

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เห็ดชนิดต่างๆ ในประเทศไทย
COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION ABOUT MUSHROOMS IN THAILAND

โดย

นายสมมาตร ทองใบ

ช.พ.

๘ 273๗

2545

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 49784
วัน, เดือน, ปี 1 ส.ค. 2547

.b.....
.i.....

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาดมหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตพืช

ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2545

b 11/211/283

บทคัดย่อปัญหาพิเศษ

ปีการศึกษา 2545

ชื่อเรื่อง	บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เห็ดชนิดต่างๆ ในประเทศไทย Computer Assisted Instruction about Mushrooms in Thailand		
ชื่อ-สกุล	นายสมมาตร ทองใบ		
สาขาวิชา	เทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตพืช	ภาควิชา	ครุศาสตร์เกษตร
คณะ	ครุศาสตร์อุตสาหกรรม		
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์วันทนีย์ ไชติสกุล		

บทคัดย่อ

ในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างสื่อการเรียนการสอนประเภทบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องเห็ดชนิดต่างๆ ในประเทศไทย เพื่อใช้เป็นสื่อประกอบการเรียนการสอนวิชาการผลิตเห็ด (03610126) หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ต่อเนื่อง 2 ปี) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

การดำเนินการ ผู้จัดทำได้ศึกษาเนื้อหา เรื่องเห็ดชนิดต่างๆ ในประเทศไทย การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และการใช้งาน โปรแกรม Macromedia Flash MX 6.0 ซึ่งการสร้างบทเรียน มีเนื้อหาบทเรียนแบบไม่จำกัดเวลาในการใช้ โครงสร้างบทเรียนประกอบด้วย 3 ส่วน คือ บทนำ บทเรียน และแบบทดสอบ ในส่วนของบทเรียน ประกอบด้วย 6 หัวข้อ คือ ส่วนต่างๆ ของดอกเห็ด การจำแนกดอกเห็ด เห็ดเศรษฐกิจ เห็ดกินได้ในธรรมชาติ เห็ดที่มีคุณค่าด้านสมุนไพร และเห็ดมีพิษ ในส่วนของแบบทดสอบ เป็นแบบทดสอบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก สุ่มให้ทดสอบครั้งละ 10 ข้อจากข้อสอบทั้งหมด 30 ข้อ จากนั้นจึงบันทึกลงในแผ่นซีดีรอมและนำไปตรวจสอบกับอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ แล้วทำการปรับปรุงแก้ไข และจัดทำปกซีดีรอมพร้อมกับคู่มือการใช้งาน

กิตติกรรมประกาศ

การทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ถูกลงไปได้ด้วยดี เนื่องมาจากได้รับความช่วยเหลือจากบุคคลหลายท่าน ผู้จัดทำขอขอบคุณท่านอาจารย์ ผศ.วันทนี โชติสกุล เป็นอย่างสูงที่ให้คำแนะนำและชี้แนะแนวทางในด้านต่างๆ ของปัญหาพิเศษชุดนี้ อีกทั้งยังให้การช่วยเหลือด้านต่างๆ แก่ผู้จัดทำด้วยดีมาตลอด

ขอขอบคุณอาจารย์อุพาพร สาลีพัชรารักษ์ เจ้าหน้าที่และคณาจารย์วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีกาญจนบุรี ที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการจัดเตรียมบทเรียน นายนิรันดร ผานิจ นักวิชาการคอมพิวเตอร์ ฝ่ายวิชาการ สำนักวิจัยและบริการคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ให้ความรู้ คำแนะนำด้านการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ใดๆ เพื่อนๆ และน้องๆ ที่ให้กำลังใจ และช่วยเหลือ จนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประสบผลสำเร็จ

ท้ายสุดปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดี ก็เพราะได้รับความช่วยเหลือจาก บิดา มารดา และผู้อุปการะ จึงกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ซึ่งคุณความดีนี้ขอมอบให้บุคคลต่างๆ ที่กล่าวมา ณ โอกาสนี้

นายสมมาตร ทองใบ

เมษายน 2546

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อปัญหาพิเศษ.....	ก
กิตติกรรมประกาศ.....	ข
สารบัญ.....	ค
สารบัญภาพ.....	ง
บทที่ 1 บทนำ	1
ความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์.....	2
ขอบเขตของปัญหา.....	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
บทที่ 2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง	4
การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	4
การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับ เทคนิคต่างๆ ในประเทศไทย.....	20
บทที่ 3 วิธีการสร้างสื่อประกอบการสอน	37
การวิเคราะห์หลักสูตร.....	37
การวิเคราะห์เนื้อหา.....	38
คำบรรยายประกอบสื่อประกอบการสอน.....	56
ขั้นตอนการสร้างสื่อประกอบการสอน.....	74
บทที่ 4 การตรวจสอบสื่อประกอบการสอนและการแก้ไข	76
วิธีการตรวจสอบ.....	76
ผลการตรวจสอบ.....	77
วิธีการปรับปรุงแก้ไข.....	77
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ	78
สรุป.....	78
ปัญหาและอุปสรรค.....	78
ข้อเสนอแนะ.....	79

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บรรณานุกรม.....	80
ภาคผนวก.....	81

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเชิงเส้น.....	5
2	แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ ไม่เชิงเส้น.....	6
3	แผนผัง โปรแกรมบทเรียนเพื่อการสอน.....	7
4	แผนผัง โปรแกรมบทเรียนเพื่อการฝึกหัด.....	7
5	แผนผัง โปรแกรมบทเรียนในสถานการณ์จำลอง.....	8
6	แผนผัง โปรแกรมบทเรียน โปรแกรมเกมเพื่อการสอน.....	8
7	แผนผังการประมวลผลข้อสอบ.....	13
8	แผนผังขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	16
9	ส่วนต่างๆ ของคอกเก็ต.....	21
10	โปรแกรม Macromedia Flash MX 6.0.....	82
11	โปรแกรม Adobe Photoshop 7.0.....	82
12	โปรแกรม Sound Recorder.	83
13	หน้าหลักบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	83
14	แบบทดสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	84
15	ปกหลังซีดีรอมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	84
16	ปกหน้าซีดีรอมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	85
17	คำแนะนำในการใช้งานซีดีรอมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	85

บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันการเรียนการสอนได้มีการเปลี่ยนแปลงเป็นอย่างมาก ได้มีการพัฒนาขึ้นจากเดิมที่ครูทำหน้าที่เป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ให้กับนักศึกษาด้วยวิธีบรรยาย ใช้ตำราเรียนและใช้กระดานชอล์ก จนในปัจจุบันบทบาทของครูได้ถูกเปลี่ยนแปลงไปจากผู้บรรยายมาเป็นผู้กระตุ้นนักเรียนให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นรายบุคคลหรือกลุ่ม ตลอดจนการจัดการเรียนการสอนทั้งนี้โดยอาศัยโสตทัศนวัตถุเป็นตัวกลางช่วยทำให้เกิดประสิทธิภาพในการเรียนรู้ ทั้งในด้านพัฒนา ความรู้ ความคิด ทักษะ และทัศนคติ (นิพนธ์ สุขปริดี, 2528 : 7) องค์ประกอบสำคัญอย่างหนึ่งของกระบวนการเรียนการสอนที่นอกเหนือไปจากครู วิธีการสอนและการประเมินผลก็คือ สื่อการสอน ทั้งนี้เพราะสื่อการสอนช่วยเพิ่มพูน ประสบการณ์ความรู้ให้กับนักเรียน ช่วยให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างเข้มข้น ทำให้ผู้เรียน เรียนรู้ได้ดีขึ้น และใช้เวลาในการเรียนน้อยลง นอกจากนี้สื่อการสอนยังช่วยแก้ปัญหาหรือข้อจำกัดต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนได้อีก (ไชยยศ เรืองสุวรรณ, 2533 : 1) ดังนั้นการผลิตสื่อที่ใช้ในการเรียนการสอนจึงมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง และการเลือกสื่อในการเรียนจึงต้องให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ที่สอน จึงจะทำให้เกิดประโยชน์ต่อผู้เรียน

คอมพิวเตอร์เป็นเทคโนโลยีที่จำเป็นสำหรับชีวิตประจำวัน ถ้าไม่ใช้ด้วยทางตรงก็ทางอ้อม และได้มีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน และการอบรมมากขึ้น (ชลิษา ลิ้มปิยากร, 2534 : 177) เมื่อมีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะทำให้การเรียนการสอนมีปฏิสัมพันธ์กันได้ในระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ เช่นเดียวกับการเรียนการสอนระหว่างครูกับนักเรียนที่อยู่ในห้องเรียนตามปกติ นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ยังมีความสามารถในการตอบสนองต่อข้อมูลที่ผู้เรียนป้อนเข้าไปได้ในทันที ซึ่งเป็นการช่วยเสริมแรงให้แก่ผู้เรียน ดังนั้นในขณะนี้จึงมีการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกันอย่างกว้างขวางและแพร่หลาย (กิดานันท์ มลิทอง, 2536 : 187)

ในการจัดการเรียนการสอนวิชา การผลิตเห็ด (03610126) ตามหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขากรรมบัณฑิต (ต่อเนื่อง 2 ปี) ของสาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตพืช ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เนื้อหาในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเห็ดชนิดต่างๆ ในประเทศไทย ยังขาดสื่อการสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับลักษณะต่างๆ และสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของ

เห็นชนิดต่างๆ ในประเทศไทย จึงเห็นควรที่จะจัดทำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง เห็นชนิดต่างๆ ในประเทศไทย เพื่อให้ประกอบการเรียนการสอนในวิชานี้ต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อผลิตคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง “เห็นชนิดต่างๆ ในประเทศไทย” สำหรับใช้ประกอบการเรียนการสอนวิชา การผลิตเห็ด ซึ่งเป็นวิชาเลือกเรียนในกลุ่มวิชาชีพเทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตพืช ตามหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตพืช ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2. เพื่อประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง “เห็นชนิดต่างๆ ในประเทศไทย” ที่ใช้สำหรับประกอบการเรียนการสอนในวิชาการผลิตเห็ด ซึ่งเป็นวิชาเลือกเรียนในกลุ่มวิชาชีพเทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตพืช ตามหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตพืช ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ขอบเขตของปัญหา

ผลิตคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง “เห็นชนิดต่างๆ ในประเทศไทย” เพื่อใช้ในการเรียนการสอนวิชาการผลิตเห็ด รหัสวิชา 03610126 ของสาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตพืช ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ประกอบด้วย

ส่วนที่ 1 แนะนำบทเรียน

1. ชื่อเรื่อง เห็นชนิดต่างๆ ในประเทศไทย
2. วัตถุประสงค์ของการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
3. คำแนะนำในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ส่วนที่ 2 เนื้อหา ประกอบด้วย

1. ส่วนต่างๆ ของดอกเห็ด
2. การจำแนกดอกเห็ด
3. เห็ดเศรษฐกิจ
4. เห็ดกินได้ในธรรมชาติ
5. เห็ดที่มีคุณค่าด้านสมุนไพร

6. เหตุมีพิษ

ส่วนที่ 3 แบบทดสอบ

ในการทำแบบทดสอบเป็นส่วนของการทบทวนบทเรียนให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมากขึ้น ทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก มีจำนวนข้อในบทเรียนทั้งหมด 30 ข้อ แต่บทเรียนจะสุ่มข้อสอบให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบ 10 ข้อ หลังจากการทำแบบทดสอบแล้วคอมพิวเตอร์ สามารถประเมินผลการทดสอบได้ คือ สามารถรู้จำนวนของข้อที่ตอบถูกและคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ได้

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง “เทคนิคต่างๆ ในประเทศไทย” สำหรับใช้ประกอบการเรียนการสอนวิชา การผลิตหัตถ์ รหัสวิชา 03610126 ของสาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตพืช ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2. ใช้เผยแพร่แก่ผู้สนใจทั่วไป

บทที่ 2

การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องในการทำปัญหาพิเศษประเภทบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เทคโนโลยีต่างๆ ในประเทศไทย เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนวิชาการผลิตหัตถ์ศึกษา 03610126 ผู้จัดทำได้ทำการศึกษาค้นคว้าจากเอกสารต่างๆ การสอบถามจากผู้มีประสบการณ์และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ซึ่งประกอบด้วย

1. การศึกษาเอกสารเกี่ยวข้องกับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
2. การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับ เทคโนโลยีต่างๆ ในประเทศไทย

การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1. ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จากการศึกษาความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้มีนักวิชาการหลายท่าน ได้กล่าวไว้ดังนี้

วีระ ไทยพาณิชย์ (2527 : 10) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นวิธีการเรียน ซึ่งคอมพิวเตอร์เป็นสื่อให้เนื้อหาเรื่องราว เป็นการเรียนโดยตรงและเป็นการเรียนแบบ Interacting ระหว่างนักเรียนกับคอมพิวเตอร์

ไพโรจน์ คชชา (อ้างโดยวีระ วิชาวรรณ, 2540 : 3-4) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการนำเสนอเนื้อหา กิจกรรม การเรียนการสอนอย่างเป็นระบบ ซึ่งนักเรียนสามารถเรียนรู้เนื้อหาและฝึกทักษะจากคอมพิวเตอร์

จากความหมายของนักวิชาการดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction) หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการนำเสนอบทเรียนแทนผู้สอนได้โดยที่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถที่จะได้ตอบกับผู้เรียนได้ อีกทั้งยังนำเสนอด้วยภาพ ตัวหนังสือ หรือแม้แต่ภาพเคลื่อนไหว ภาพการ์ตูนต่างๆ จึงทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถดึงดูดความสนใจในการเรียนของผู้เรียนได้มากขึ้นกว่าการสอนด้วยวิธีการบรรยายโดยผู้สอนตามปกติในห้องเรียนทั่วไป

2. ความสำคัญของคอมพิวเตอร์

การดำเนินชีวิตของคนเราในปัจจุบันมีความเกี่ยวข้องกับอุปกรณ์เครื่องใช้ที่เป็นเทคโนโลยีระดับสูงมากมายหลายอย่าง ไม่ว่าจะเป็นเครื่องใช้ในบ้าน อุปกรณ์ที่ใช้ในวงการธุรกิจ อุปกรณ์การสื่อสาร โทรคมนาคม ตลอดจนถึงวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในวงการศึกษาด้วยเช่นกัน อุปกรณ์ที่เป็นเทคโนโลยีระดับสูงอย่างหนึ่งนับว่ามีบทบาทสำคัญยิ่งในชีวิตประจำวันของคนเรา คือ “คอมพิวเตอร์” ซึ่งใช้กันอย่างแพร่หลายในทุกวงการ วงการศึกษาก็เช่นกัน ที่ได้มีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ทั้งในด้านการบริหาร การจัดการสอน และคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยการสร้างโปรแกรมบทเรียนรูปแบบต่างๆ เพื่อจัดการเรียนการสอนขึ้น ทำให้ผู้เรียนสามารถใช้ในลักษณะของการศึกษารายบุคคลได้เป็นอย่างดี (คมสัน อุดมสารเสวี, 2542 : 161)

3. ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ลักษณะบทเรียน โปรแกรม ที่นำมาใช้ในการสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประกอบด้วยกรอบหลักๆ คือ กรอบให้เนื้อหาความรู้ กรอบคำถาม และกรอบแจ้งผล โดยจัดเป็นลำดับตามความเหมาะสม ซึ่งลักษณะบทเรียน โปรแกรมที่นำมาใช้เป็นแนวทางในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะแบ่งเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ ดังนี้ (วชิระ วิชชวรนนท์, 2540 : 13)

3.1 แบบเชิงเส้น (Liner programming)

เป็นบทเรียนที่ต้องเรียนทีละหน่วย ตามลำดับจะข้ามหน่วยไม่ได้ (บุรณะ สมชัย, 2538 : 26) บทเรียนแบบนี้จะนำเนื้อหาที่แบ่งออกเป็นตอนเล็กๆ หรือที่เรียกว่า กรอบนำเสนอ เป็นลำดับเรียงจากง่ายไปยาก ผู้เรียนจะต้องเรียนตามลำดับกรอบที่ผู้สร้างได้โปรแกรมไว้ เมื่อผู้เรียนเรียนผ่านกรอบเนื้อหา จะมีกรอบคำถามทดสอบความเข้าใจเป็นระยะๆ ถ้าผู้เรียนตอบถูกก็จะไปเรียนในกรอบเนื้อหาลำดับต่อไป แต่ถ้าตอบผิดจะมีคำเฉลยแล้วให้ไปเรียนในกรอบลำดับต่อไป หรืออาจให้ย้อนกลับไปเรียนในกรอบเดิมก่อนจนกว่าจะตอบถูก (วชิระ วิชชวรนนท์, 2540 : 13)



ภาพที่ 1 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเชิงเส้น

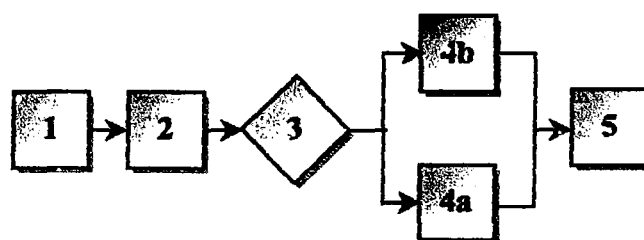
ที่มา : บุญชาติ ทัพหิกรณ์, 2535 : 55

ลักษณะบทเรียนดังกล่าวข้างต้นไม่เป็นที่นิยมในปัจจุบันเพราะจัดเรียงเนื้อหาตายตัว ผู้เรียนได้รับหรือต้องเรียนเนื้อหาเหมือนกันหมด ไม่เอื้อต่อความแตกต่างระหว่างบุคคล หากบทเรียน

ตอบสนองต่อผู้เรียน โดยแตกย่อยเป็นขั้นตอนที่ค่อนข้างละเอียด จะทำให้นำมาเมื่อสำหรับผู้เรียนที่เรียนได้เร็ว ซึ่งไม่เหมาะสมกับผู้เรียนที่มีความสามารถต่างกัน ซึ่งต้องเรียนผ่านทุกกรอบมาที่ละกรอบเหมือนกันทุกคน (บุปผชาติ ทัพหิกรณ์, 2535 : 54)

3.2 แบบไม่เชิงเส้น (Branching programming)

เป็นบทเรียนที่เชื่อม โยงระหว่างหน่วยถึงกันได้ตามความต้องการ (บุรณะ สมชัย, 2538 : 26) และสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ได้ดี ผู้เรียนที่มีพื้นฐานความรู้หรือสติปัญญาแตกต่างกันก็จะมีกรอบแยกให้ศึกษาตามความสามารถและความคิดเห็นของแต่ละบุคคล (วชิระ วิชาวรรณ, 2540 : 13)



ภาพที่ 2 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบไม่เชิงเส้น

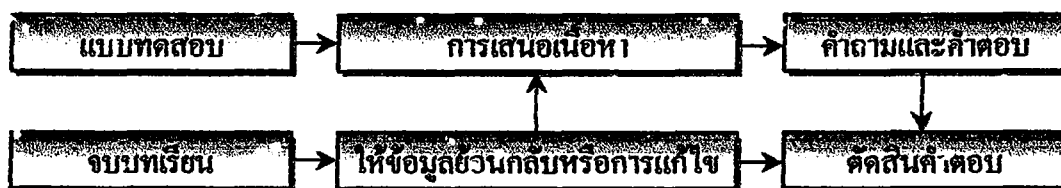
ที่มา : บุปผชาติ ทัพหิกรณ์, 2535 : 55

บทเรียนลักษณะนี้ได้รับความนิยมจากผู้เรียนมากกว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเชิงเส้น เพราะมีลักษณะท้าทายและน่าสนใจกว่า (บุปผชาติ ทัพหิกรณ์, 2535 : 55)

4. ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีการสร้างขึ้นใช้กันหลายรูปแบบ ซึ่งสามารถแบ่งเป็นประเภทต่างๆ ได้ดังนี้

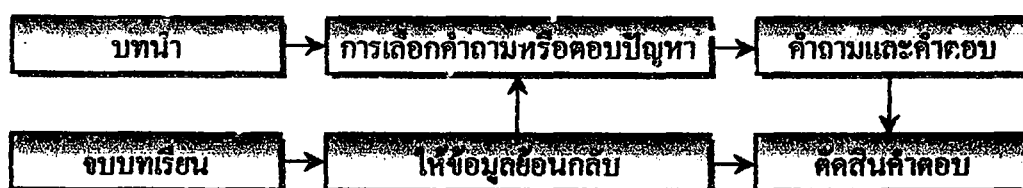
1. คอมพิวเตอร์เพื่อการสอน (Tutorial instruction) บทเรียนในแบบการสอน จะเป็นโปรแกรมที่เสนอเนื้อหาความรู้เป็นเนื้อหาย่อยๆ แก่ผู้เรียนในรูปแบบของข้อความ ภาพ เสียง หรือทุกรูปแบบรวมกัน แล้วให้ผู้เรียนตอบคำถาม เมื่อผู้เรียนให้คำตอบแล้วคำตอบนั้นจะได้รับการวิเคราะห์ เพื่อให้ข้อมูลป้อนกลับทันที แต่ถ้าผู้เรียนตอบคำถามนั้นซ้ำและยังหาคืออีกก็จะมีมาให้เนื้อหาเพื่อทบทวนใหม่จนกว่าผู้เรียนจะตอบถูก แล้วจึงให้ตัดสินใจว่ายังคงเรียนเนื้อหาในบทนั้นอีกหรือจะเรียนในบทใหม่ต่อไป (กิดานันท์ มลิทอง, 2540 : 229) เมื่อผู้เรียนเรียนจบบทเรียน จะมีการแสดงผลการเรียนของผู้เรียนให้ทราบทันที (กิดานันท์ มลิทอง, 2540 : 229)



ภาพที่ 3 แผนผังโปรแกรมบทเรียนเพื่อการสอน

ที่มา : คมสัน อุจุมสารเสวี, 2542 : 170

2. คอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกหัด (Drills and practice) บทเรียนในการฝึกหัดเป็น โปรแกรมที่ไม่มี การเสนอเนื้อหาความรู้แก่ผู้เรียนก่อน แต่จะมีคำถามหรือปัญหาที่ได้คัดเลือกมาจาก การสุ่มหรือออกมาโดยเฉพาะ โดยการนำเสนอคำถามหรือปัญหานั้นซ้ำแล้วซ้ำเล่า เพื่อให้ผู้เรียนตอบแล้วมีการให้คำตอบที่ถูกต้องเพื่อการตรวจสอบยืนยันหรือแก้ไข และพร้อมกับให้คำถามหรือปัญหาต่อไปอีกจนกว่าผู้เรียนจะสามารถตอบคำถามหรือแก้ปัญหานั้นจนถึงระดับเป็นที่น่าพอใจ ดังนั้นในการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกหัดนี้ ผู้เรียนจึงจำเป็นต้องมีความคิดรวบยอดและมี ความรู้ความเข้าใจในเรื่องราวและกฎเกณฑ์เกี่ยวกับเรื่องนั้นๆ เป็นอย่างคืบมาก่อน แล้วจึงจะสามารถตอบคำถามหรือแก้ปัญหาคำถามหรือแก้ปัญหาคำถามได้ (คมสัน อุจุมสารเสวี, 2542 : 171) ซึ่งเนื้อหาจะมีลักษณะฝึกทักษะ ผู้เรียนในเรื่องใดเรื่องหนึ่งโดยเฉพาะ เริ่มจากบทนำ เลือกคำถาม ตอบคำถามและคำตอบ ตัดสินคำตอบ รู้ผลคำตอบ ผู้เรียนจะย้อนกลับมาฝึกจนถึงเกณฑ์ในระดับที่พึงพอใจได้ (วัฒนาพร กระจับทุกข์, 2542 : 28)

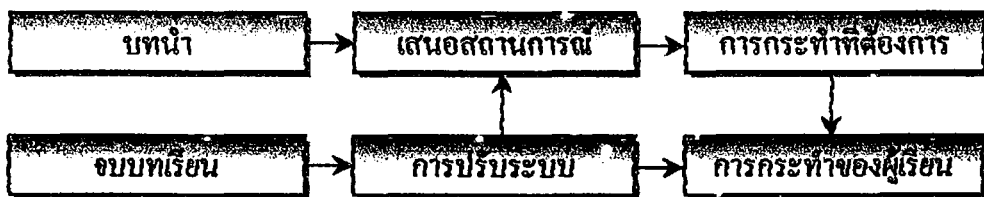


ภาพที่ 4 แผนผังโปรแกรมบทเรียนเพื่อการฝึกหัด

ที่มา : คมสัน อุจุมสารเสวี, 2542 : 171

3. คอมพิวเตอร์ในสถานการณ์จำลอง (Simulation) ในการสร้างโปรแกรมบทเรียน ที่เป็นสถานการณ์จำลองเพื่อใช้ในการเรียนการสอน ซึ่งจำลองความเป็นจริงโดยตัดรายละเอียดต่างๆ หรือนำกิจกรรมที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงให้ผู้เรียนได้ศึกษานั้น เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พบเห็นภาพจำลองของเหตุการณ์ เพื่อการฝึกทักษะและการเรียนรู้ได้โดยไม่ต้องเสี่ยงภัยหรือเสียค่าใช้จ่าย

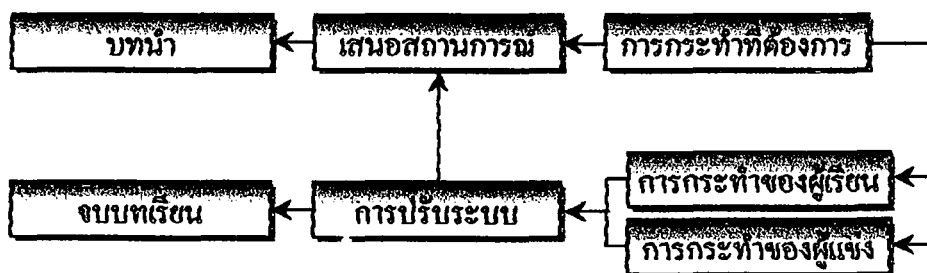
จำยามากนัก (ภุขงศ์ อังคาริชาเศรษฐ์, 2535 : 31) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทนี้อาจจะประกอบไปด้วย การเสนอความรู้ ข้อมูล ในรูปของสถานการณ์จำลอง การแนะนำผู้เรียนเกี่ยวกับทักษะ เพื่อช่วยในการตัดสินใจของผู้เรียน การฝึกปฏิบัติ เพื่อเพิ่มพูนความชำนาญ และการแสดงผลผลจากการตัดสินใจให้ผู้เรียนทราบ สถานการณ์ที่เป็นการเคลื่อนไหว และเขียนแบบของจริงนั้น เราสามารถใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทนี้ได้เป็นอย่างดี (อดิศักดิ์ สุเมธ, 2542 : 4)



ภาพที่ 5 แผนผัง โปรแกรมบทเรียนในสถานการณ์จำลอง

ที่มา : คมสัน อุดมสารเสวี, 2542 : 172

4. คอมพิวเตอร์ในเกมเพื่อการสอน (Instructional games) เป็นบทเรียนที่ให้ความรู้ในลักษณะของการแข่งขันกับตนเอง หรือกับผู้อื่น มีกำหนดกฎเกณฑ์ในการเล่น สร้างขึ้นมาจากจินตนาการจึงทำให้น่าสนใจ รู้สึกสนุก ตื่นเต้น ไม่เบื่อหน่าย ในขณะที่เด็กก็จะช่วยพัฒนาความคิดด้านต่างๆของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี โดยเฉพาะการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าและปัญหาระยะยาว (วชิระวิชวรนนท์, 2540 : 5) และเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้เรียนชอบมากที่สุด เพราะทำให้ผู้เรียนมีความสนุกการเรียนรู้ที่เกิดจากแรงจูงใจภายใน เช่น ความสนุกสนาน ความเพลิดเพลิน ฯลฯ จะทำให้เกิดผลดีต่อการเรียนรู้ (อดิศักดิ์ สุเมธ, 2542 : 5)



ภาพที่ 6 แผนผัง โปรแกรมบทเรียน โปรแกรมเกมเพื่อการสอน

ที่มา : คมสัน อุดมสารเสวี, 2542 : 173

5. คอมพิวเตอร์ในการสาธิตและทดลอง (Demonstrations and Laboratory) เป็นบทเรียนที่แสดงเรื่องราว ปรากฏการณ์ หรือเสนอขั้นตอนการทดลองให้กับผู้เรียนได้ศึกษาโดยไม่ต้องปฏิบัติจริง หรือให้ผู้เรียนได้ศึกษาการทดลองจากเครื่องควบคุมไปกับการทดลองจริงในห้องปฏิบัติการ ซึ่งบทเรียนจะมีข้อเสนอแนะตั้งแต่การเตรียมเครื่องมือว่ามีครบ ถูกต้องหรือไม่ บอกขั้นตอนการทดลอง แสดงผลการทดลองจากเครื่อง ถ้าผลการทดลองระหว่างเครื่องกับผลของผู้เรียนแตกต่างกัน คอมพิวเตอร์จะชี้แนะให้ผู้เรียนตรวจสอบหาข้อผิดพลาดจนกว่าจะได้ผลสรุปที่ถูกต้องตรงกัน (วชิระ วิชวรนนท์, 2540 : 5)

6. คอมพิวเตอร์เพื่อการค้นพบ (Discovery) การค้นพบ เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากประสบการณ์ของตนเองให้มากที่สุด โดยการเสนอปัญหาให้ผู้เรียน แก้ปัญหาด้วยการลองผิดลองถูก หรือโดยวิธีการจัดระบบเข้าช่วย โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะให้ข้อมูลแก่ผู้เรียน เพื่อช่วยในการค้นพบนั้นจนกว่าจะได้ข้อสรุปที่ดีที่สุด (คมสัน อุคมสารเสวี, 2542 : 174)

7. คอมพิวเตอร์เพื่อการแก้ปัญหา (Problem solving) เป็นการให้ผู้เรียนฝึกการคิด การตัดสินใจโดยมีการกำหนดเกณฑ์ให้ผู้เรียนพิจารณาไปตามเกณฑ์นั้น โปรแกรมเพื่อการแก้ปัญหาแบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ โปรแกรมที่ให้ผู้เรียนเขียนเอง และ โปรแกรมที่มีผู้เขียนไว้แล้ว เพื่อช่วยผู้เรียนในการแก้ปัญหา ถ้าเป็นโปรแกรมที่ให้ผู้เรียนเขียนเอง ผู้เรียนจะเป็นผู้กำหนดปัญหาและเขียนโปรแกรมสำหรับแก้ปัญหานั้น โดยที่คอมพิวเตอร์จะช่วยในการคิดคำนวณและหาคำตอบที่ถูกต้องให้ ในกรณีนี้คอมพิวเตอร์จึงเป็นเครื่องช่วยเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุถึงทักษะของการแก้ปัญหาโดยการคำนวณข้อมูลและจัดการสิ่งที่ยุ่งยากซับซ้อนให้ แต่ถ้าเป็นการแก้ปัญหาโดยใช้โปรแกรมที่มีผู้เขียนไว้แล้ว คอมพิวเตอร์จะทำการคำนวณในขณะที่ผู้เรียนเป็นผู้จัดการกับปัญหาเหล่านั้นเอง เช่น ในการหาพื้นที่ของที่ดินแปลงหนึ่ง ปัญหาที่มีใจผู้ที่ว่า ผู้เรียนจะคำนวณหาพื้นที่ได้เท่าไร แต่ขึ้นอยู่กับว่าจะจัดการหาพื้นที่ได้อย่างไรเสียก่อน ดังนี้เป็นต้น (กิตานันท์ มลิทอง, 2540 : 229)

8. คอมพิวเตอร์เพื่อการทดสอบ (Tests) การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการทดสอบนั้น มิใช่เป็นการใช้เพียงเพื่อปรับปรุงคุณภาพของแบบทดสอบเพื่อวัดความรู้ของผู้เรียนเท่านั้น แต่ยังช่วยให้ผู้สอนมีความรู้สึกที่เป็นอิสระจากการผูกมัดทางด้านกฎเกณฑ์ต่างๆ เกี่ยวกับการทดสอบได้อีกด้วย เนื่องจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์จะสามารถช่วยเปลี่ยนแปลงการทดสอบจากแบบแผนเก่าๆ ของปรนัยหรือคำถามจากบทเรียน มาเป็นการทดสอบแบบมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างคอมพิวเตอร์กับผู้เรียนหรือผู้ที่ได้รับการทดสอบ ซึ่งเป็นที่น่าสนุกและน่าสนใจกว่า พร้อมกันนั้นก็อาจเป็นการสะท้อนถึงความสามารถของผู้เรียนที่จะนำความรู้ต่างๆ มาใช้ในการตอบได้อีกด้วย (ฤชงค์ อังคปริชาเศรษฐ์, 2535 : 33)

5. คุณลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ถนอมพร เลาหจรัสแสง (อ้างโดย อติศักดิ์ สุเมธ, 2542 : 7-8) ได้กล่าวว่า ในปัจจุบันได้มีบริษัทต่างๆ ผลิตสื่อการสอนทางคอมพิวเตอร์ขึ้นมาเป็นจำนวนมากซึ่งใช้หลักการเดียวในการนำเสนอเนื้อหา โดยอยู่ในรูปของ ซีดีรอม ทำให้เกิดความสับสนว่า สื่อเหล่านั้นเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือไม่ จริงๆ แล้วสื่อเหล่านั้นเป็นเพียงแค่อุปกรณ์ที่ใช้ในการนำเสนอเนื้อหาเท่านั้น ไม่ได้เป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพราะขาดคุณลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สมบูรณ์ ซึ่งได้มีเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาคุณลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สมบูรณ์ 4 ประการ

1. สารสนเทศ (Information) คือ เนื้อหาสาระในบทเรียนที่ได้มีการเรียบเรียงจัดลำดับมาเป็นอย่างดี ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ผู้สร้างกำหนดไว้ ซึ่งการนำเสนอเนื้อหาสาระอาจนำเสนอในลักษณะทางตรงหรือทางอ้อมก็ได้ การนำเสนอเนื้อหาสาระทางตรง ได้แก่ การนำเสนอในเนื้อหาในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเพื่อการสอน ซึ่งผู้เรียนจะได้รับความรู้โดยตรงไปตรงมาจากการอ่าน จำและฝึกฝน การนำเสนอเนื้อหาสาระในลักษณะทางอ้อม ได้แก่ การนำเสนอเนื้อหาในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมหรือสถานการณ์จำลอง ซึ่งเนื้อหาสาระจะถูกแฝงไว้ในรูปแบบต่างๆ ผู้เรียนจะได้รับรู้จากการได้ฝึกการคิดและการตัดสินใจ

2. ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individualization) การตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลเป็นลักษณะสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพราะคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อการเรียนการสอนที่ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง ดังนั้นเราจะต้องออกแบบให้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลให้มากที่สุด โดยจะต้องให้ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนสามารถควบคุมการเรียนของตนเองได้ เช่น สามารถที่จะเลือกส่วนใด ข้ามส่วนใดหรือออกจากบทเรียนเมื่อใดก็ได้ สามารถเลือกข้อมูลที่ต้องการเรียนตามความสนใจได้ สามารถกำหนดเวลาในการเรียนแต่ละหน้าจอได้ สามารถที่จะเลือกทำแบบทดสอบหรือไม่ทำก็ได้

3. การโต้ตอบ (Interaction) การโต้ตอบหรือการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์เป็นลักษณะที่สำคัญประการหนึ่งของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดีจะต้องมีการออกแบบให้มีการโต้ตอบผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์อย่างต่อเนื่องและตลอดทั้งบทเรียน การให้ผู้เรียนคลิกเมาส์เพื่อเปลี่ยนหน้าจอไปเรื่อยๆ ไม่เพียงพอ สำหรับการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ การโต้ตอบอาจอยู่ในรูปแบบของการให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบ เลือกตอบ จับคู่ หรือกาถูก-ผิด ก็ได้

4. การให้ข้อมูลย้อนกลับทันที (Immediate feedback) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สมบูรณ์จะต้องมีแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบ ให้ผู้เรียนทำเพื่อประเมินความรู้ความเข้าใจของผู้เรียนว่า ผู้เรียนสามารถบรรลุตามจุดมุ่งหมายที่ผู้สร้างได้ตั้งไว้หรือไม่ เมื่อผู้เรียนได้ทำแบบฝึกหัดแล้วจะต้องให้ข้อมูลย้อนกลับทันที เพื่อให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบผลการเรียนของตนเองได้ และเป็นการเสริมแรง

เพื่อให้กำลังใจแก่ผู้เรียนที่จะเรียนต่อไป ลักษณะของการให้ข้อมูลย้อนกลับทันทีเป็นสิ่งที่ทำให้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแตกต่างไปจากมัลติมีเดีย ซีดีรอม ที่วางขายในท้องตลาดโดยทั่วไป เพราะมัลติมีเดีย ซีดีรอมส่วนใหญ่จะนำเสนอ เนื้อหา เรื่องราวต่างๆเพียงอย่างเดียว จะไม่มีการให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัด ดังนั้นจึงไม่มีการให้ข้อมูลย้อนกลับ (อดิศักดิ์ สุเมธ, 2542 : 7-8)

6. โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

โครงสร้างบทเรียน เป็นผังแสดงองค์ประกอบและรูปแบบการนำเสนอบทเรียน โครงสร้างของบทเรียนอาจมีรูปแบบที่แตกต่างกันออกไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับผู้ออกแบบมีแนวคิดหรือมีความเชื่อในทฤษฎีที่เกี่ยวกับรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในแนวใด แต่โดยทั่วไปโครงสร้างบทเรียนจะมีองค์ประกอบหลักๆ ดังนี้ (วชิระ วิชชวรนนท์, 2540 : 22)

Computer assisted instruction (CAI) จะประกอบด้วย 3 ลักษณะ คือ

1. การนำเสนอ (Presentation)
2. การปฏิสัมพันธ์ (Interaction)
3. การประเมินผล (Evaluation)

1. การนำเสนอ (Presentation) คือ การนำเสนอข้อมูลหรือเนื้อหาบทเรียน เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจในเนื้อหานั้นๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ คือ เข้าใจตามวัตถุประสงค์ ไม่ว่าจะเป็นขั้นความรู้ (Cognitive domain) ขั้นความจำ (Effective domain) หรือขั้นนำไปใช้ (Psycho-motive domain) ในเวลาจำกัด จึงจะเรียกได้ว่า “มีประสิทธิภาพ” (Efficiency) และการที่จะนำเสนอให้มีประสิทธิภาพนั้นต้องนำเสนอด้วยระบบมัลติมีเดีย ได้แก่

1.1 สไลด์โชว์ (Slide show) คือ การพลิกไปที่หน้า หรือเลื่อนขึ้นลง เหมือนอ่านหนังสือมีการเชื่อมโยงไปหน้าอื่นที่ต้องการความหมายหรือคำอธิบายเพิ่มเติม โดยไม่จำเป็นต้องเรียงลำดับหน้าที่เรียกกันว่า ไฮเปอร์เท็กซ์ (Hyper text) และอาจมีเสียงบรรยาย (Sound) หรือเสียงดนตรี (Midi) ประกอบด้วย

1.2 อะนิเมชัน (Animation) คือ การนำเสนอที่มีภาพเคลื่อนไหว ในลักษณะเคลื่อนทั้งภาพ (Movement) และภาพเคลื่อนไหว (Animation) เช่น การ์ตูนหรือการทำงานของชิ้นส่วน หรือการทำงานของเครื่องชนิด เป็นต้น ในความเป็นจริงเราไม่สามารถมองเห็นถูกสูบท่างงานได้ แต่สามารถสร้างสถานการณ์จำลองด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้ และยังถ้ามีเสียงประกอบให้เหมือนจริงก็ยิ่งดึงดูดความสนใจผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

1.3 วิดีโอหรือภาพยนตร์ (Video and movies) คือ การนำเสนอด้วยลักษณะของภาพยนตร์โดยจะมีความเหมือนจริงทั้งภาพและเสียง ในบางตอนอาจนำเอาอะนิเมชันมาประกอบเพื่อให้เข้าใจง่าย เช่น การทำสื่อโฆษณาทางโทรทัศน์ เป็นต้น ถือได้ว่าเป็นการนำเสนอที่ดีที่สุด

2. การปฏิสัมพันธ์ (Interaction) คือ การได้ตอบกับผู้เรียน ในกระบวนการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพที่สุดนั้น จะต้องเป็นแบบสื่อสาร 2 ทาง หรือ “Two-way communication” เช่น นักเรียนในห้องสามารถถามครูผู้สอนได้เมื่อไม่เข้าใจเนื้อหา หรือครู-อาจารย์ซักถามนักเรียนเพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ได้ แต่ถ้าดูการเสนออย่างเดียว ไม่มีการได้ตอบหรือสอบถามได้ เช่น ดูโทรทัศน์ เป็นต้น เรียกว่าสื่อสารทางเดียวหรือ “One-way communication” ก็จะมีการเข้าใจในเนื้อหาบทเรียนได้ระดับหนึ่ง ขึ้นอยู่กับ “อายุสมาธิ” ของผู้เรียน การปฏิสัมพันธ์จึงจัดเป็นส่วนสำคัญส่วนหนึ่งของ CAI ลักษณะการปฏิสัมพันธ์ (Interactive) กับ CAI นั้น ได้แก่

2.1 Mouse-click คือ ใช้เมาส์คลิกที่ขอบเงาหรือปุ่ม เช่น พลิกหน้า เลื่อนหน้า (Scroll) ขึ้น-ลง, เลื่อนซ้าย-เลื่อนขวา, เชื่อมโยงไปหน้าอื่น หรือ ไปสื่ออื่น เป็นต้น

2.2 Hot-key คือ ใช้นิ้วกดแป้นคีย์บอร์ดลัด เช่น แป้นลูกศร แป้นอักษร Y = Yes (True), N = No (False) เป็นต้น

2.3 Text-matching คือ การพิมพ์ข้อความตามเงื่อนไข ถ้าตรงตามเงื่อนไขจะเป็นจริง (True) ถ้าไม่ตรงตามก็จะเป็นเท็จ (False) เช่น เติมคำในช่องว่าง พิมพ์ตัวเลขเพื่อนำไปประมวลผล เป็นต้น

2.4 Time คือ กำหนดเวลาให้กระทำ จะเป็นตัวแรงที่ทำให้ผู้เรียนมีความสนใจ ต่อเนื้อหาบทเรียน

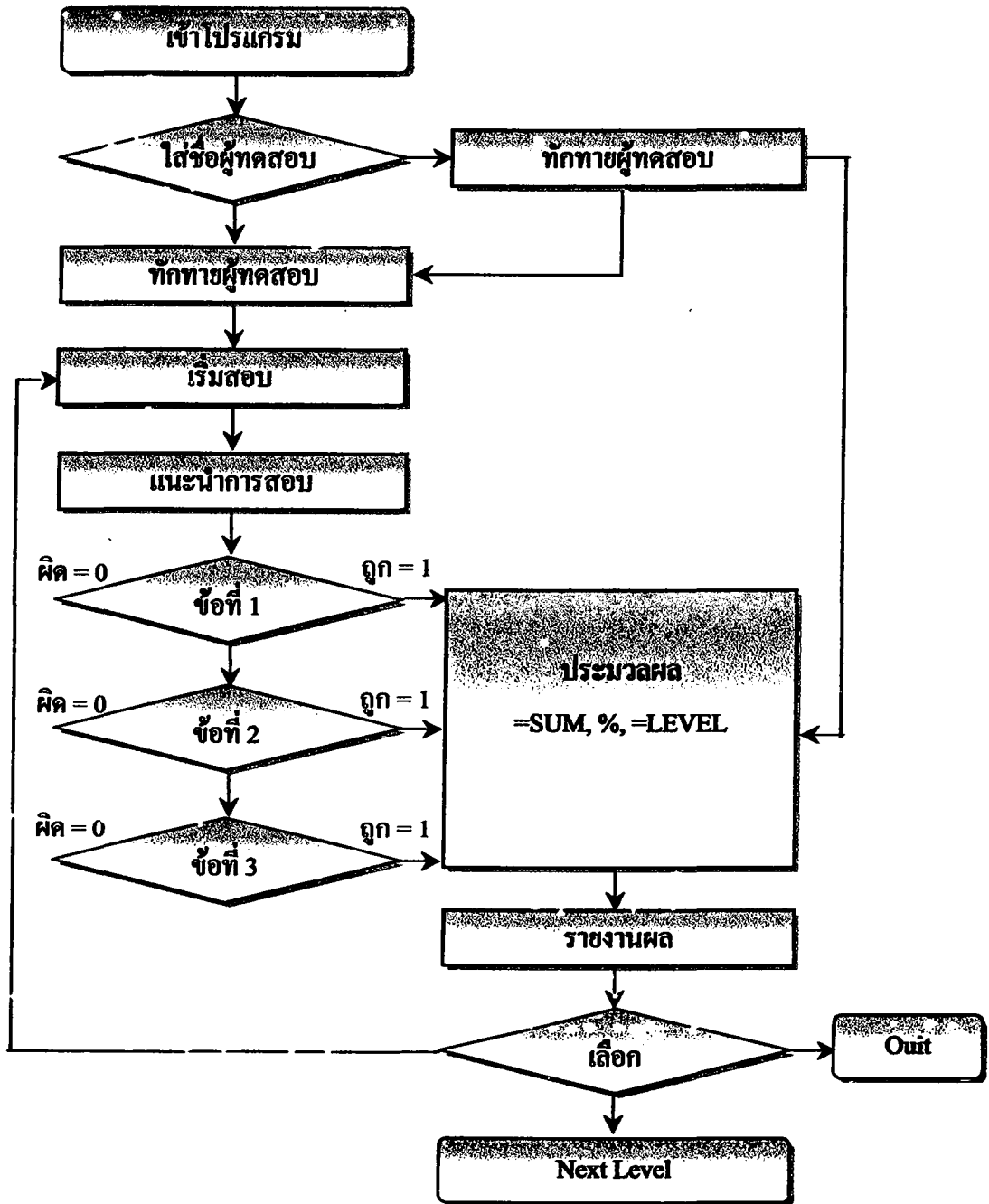
2.5 Sound คือ การใช้เสียงเป็นสื่อได้ตอบกับบทเรียน เช่น ฟังการอ่านภาษา ถ้าอ่านไม่ถูก หรือเสียงเพี้ยนก็จะให้บททวนใหม่หรือผ่านไปหน้าต่อไปไม่ได้ เป็นต้น

3. การประมวลผล (Evaluation) คือ การประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยจะรวบรวมผลของการได้ตอบที่ต้องการมาเป็นข้อมูลและคำนวณผลออกมา โดยจะออกมาเป็น “เปอร์เซ็นต์” เป็น “เกณฑ์” หรือเป็น “เกรด” ก็ได้ โดยปกติแล้วจะประเมินผลเพื่อเหตุผลต่อไปนี้

3.1 วัดผลการสอบหรือวัดผลสัมฤทธิ์ของการเรียนรู้

3.2 หาความเป็นมาตรฐานของข้อสอบ เช่น หากคำตอบเชื่อมั่น ข้อสอบมาตรฐาน เป็นต้น

3.3 หาเกณฑ์ตัดสิน เช่น ผ่าน-ไม่ผ่าน หรือ ไปเรียนในระดับหรือหน่วยต่อไปได้ (บุรณะ สมชัย, 2542 : 27)



ภาพที่ 7 แผนผังการประมวลผลข้อสอบ
ที่มา : บุรณะ สมชัย, 2542 : 28

7. ข้อควรคำนึงถึงในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

Hunnafin and Feck (อ้างโดย วชิระ วิชาวรรณันท์, 2540 : 25-26) ได้ให้แนวคิดในการสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดีไว้ 12 ประการ ดังต่อไปนี้

7.1 สร้างขึ้นตามวัตถุประสงค์ของการสอน เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนจากบทเรียนนั้น มีความรู้ ทักษะและทัศนคติ ที่ผู้สอนได้ตั้งไว้ และผู้เรียนสามารถประเมินผลด้วยตนเองว่าบรรลุจุดประสงค์แต่ละข้อหรือไม่

7.2 บทเรียนที่ดีควรเหมาะสมกับลักษณะของผู้เรียน การสร้างบทเรียนต้องคำนึงถึง ผู้เรียนเป็นสำคัญว่า ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถ พื้นฐานเดิมอยู่ในระดับชั้นใด ไม่ควรยากหรือง่ายเกินไป

7.3 บทเรียนที่ดีควรมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนให้มากที่สุด เพราะการเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนควรมีประสิทธิภาพมากกว่าการเรียนจากหนังสือ เพราะสามารถสื่อสารกับผู้เรียนได้ 2 ทาง

7.4 บทเรียนที่ดีควรมีลักษณะเป็นการเรียนการสอนรายบุคคล ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนหัวข้อที่ตนเองต้องการและข้ามบทเรียนที่ตนเองเข้าใจได้แล้วได้ แต่ถ้าเรียนบทเรียนที่ตนเองยังไม่เข้าใจ ก็สามารถเรียนซ่อมเสริมจากข้อแนะนำของคอมพิวเตอร์ได้

7.5 บทเรียนที่ดีควรคำนึงถึงความสนใจของผู้เรียนมีลักษณะเร้าความสนใจตลอดเวลา เพราะจะทำให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นที่จะเรียนอยู่เสมอ

7.6 บทเรียนควรสร้างความรู้สึกลงในทางบวกกับผู้เรียน ควรให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกลึกซึ้งเพลิดเพลิน เกิดกำลังใจ และควรหลีกเลี่ยงการลงโทษ

7.7 ควรจัดทำบทเรียนให้สะดวกย้อนกลับ ไปยังผู้เรียนให้หลายๆ โดยเฉพาะการแสดงผลย้อนกลับในทางบวก จะทำให้ผู้เรียนชอบ ไม่เบื่อง่าย

7.8 บทเรียนที่ดี ควรเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมทางการเรียนการสอน บทเรียนควรปรับเปลี่ยนให้ง่ายต่อกลุ่มผู้เรียน เหมาะกับการจัดตารางเวลาเรียน สถานที่ติดตั้งเครื่องเหมาะสม และควรคำนึงถึงการใส่เสียง ระดับเสียง หรือดนตรีประกอบควรเป็นที่ดึงดูดใจผู้เรียนด้วย

7.9 บทเรียนที่ดี ควรมีการประเมินผลการปฏิบัติงาน ของผู้เรียนอย่างเหมาะสม ควรหลีกเลี่ยงคำถามที่ง่ายและตรงเกินไป ควรเลี่ยงคำหรือข้อความในคำถามที่ไร้ความหมาย การตัดสินใจคำตอบควรให้ชัดเจน ไม่คลุมเครือ และไม่เกิดความสับสนหรือขัดแย้งกับคำตอบ

7.10 บทเรียนควรใช้กับคอมพิวเตอร์ซึ่งจะใช้เป็นแหล่งทรัพยากรทางการเรียน อย่างชาญฉลาดไม่ควรเสนอบทเรียนในรูปอักษรอย่างเดียว หรือเรื่องราวที่พิมพ์อักษรตลอด ควรใช้สมรรถนะของคอมพิวเตอร์อย่างเต็มที่ เช่น การเสนอด้วยภาพ ภาพเคลื่อนไหว ผสมตัวอักษร หรือให้มีแสง เสียง

เน้นที่คำสำคัญ หรือวลีต่างๆ เพื่อขยายความคิดของผู้เรียนให้กว้างไกลยิ่งขึ้น ผู้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ควรตระหนักในสมรรถนะของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่ ตลอดจนข้อจำกัดต่างๆ ของคอมพิวเตอร์ด้วย เพื่อหลีกเลี่ยงความสูญเสีย สิ่งสนุกผลิตเพลินจากเครื่อง เช่น ภาพเคลื่อนไหว ปรากฏซ้ำเกินไป การแบ่งส่วนย่อยๆ ของ โปรแกรมมีขนาดใหญ่เกินไป ทำให้ไม่สะดวกต่อการใช้

7.11 บทเรียนที่ดีต้องอยู่บนพื้นฐานของการออกแบบการสอน คล้ายๆ กับการผลิตสื่อชนิดอื่นๆ การออกแบบบทเรียนที่ดีย่อมจะสร้างความสนใจของผู้เรียน ได้มากกว่า การออกแบบบทเรียนย่อยประกอบด้วย การตั้งวัตถุประสงค์ของบทเรียน การจัดลำดับขั้นตอนของการสอนและสำรวจทักษะที่จำเป็นของผู้เรียน เพื่อให้การเรียนรู้บรรลุวัตถุประสงค์ที่วางไว้ จึงควรจัดลำดับขั้นตอนการสอนให้ดี มีการวัดผล และแสดงผลย้อนกลับให้ผู้เรียนทราบ มีแบบฝึกหัดที่พอเพียงและการประเมินผลขั้นสุดท้าย เป็นต้น

7.12 บทเรียนที่ดี ควรมีการประเมินผลทุกแห่งทุกมุม เช่น การประเมินคุณภาพของผู้เรียน ประสิทธิภาพของบทเรียน ความสวยงาม ความตรงประเด็น และตรงกับทัศนคติของผู้เรียน เป็นต้น (วชิระ วิชชวรนนท์, 2540 : 25-26)

8. ขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นงานวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาแบบหนึ่ง ซึ่งเป็นการบูรณาการศาสตร์หลายศาสตร์เข้าด้วยกัน เช่น การพัฒนาการสอน จิตวิทยาการเรียนรู้ การสื่อสาร บทเรียน โปรแกรม วิเคราะห์ระบบตลอดจนหลักการและเทคนิคทางคอมพิวเตอร์ เป็นต้น ซึ่งศาสตร์ดังกล่าวทั้งหลายข้างต้น ก็คือพื้นฐานของเทคโนโลยีการศึกษานั้นเอง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการออกแบบการสอน โดยใช้หลักการของวิธีระบบเป็นแนวทาง

ขั้นตอนในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวไว้ดังนี้

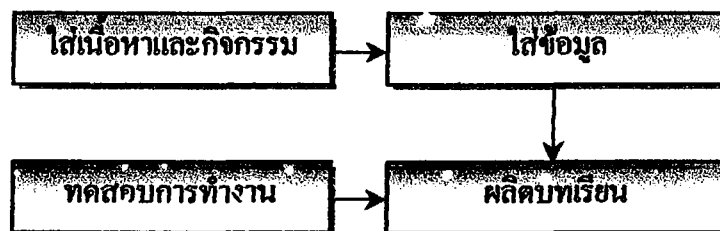
วาสนา ศรีอัครลาภ (อ้างโดย กรมการศึกษานอกโรงเรียน, 2543 : 9) กล่าวไว้ว่า ขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

8.1 การใส่เนื้อหาและกิจกรรมโดยคำนึงถึงข้อมูลที่แสดงบนจอ สิ่งที่คาดหวังและการตอบสนองและข้อมูลสำหรับการควบคุมการตอบสนอง

8.2 การใส่ข้อมูลและบันทึกการสอน

8.3 การผลิตบทเรียน โดยการใช้โปรแกรมสำหรับการสร้างบทเรียนโดยเฉพาะ หรือใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ภาษาใดภาษาหนึ่ง โดยมีการตรวจสอบข้อผิดพลาดต่างๆ

8.4 การทดสอบการทำงานโดยการนำโปรแกรมที่สร้างไปให้ครูผู้สอนเนื้อหา ตรวจสอบความถูกต้องบนจอภาพ อาจมีการแก้ไขโปรแกรมในบางส่วน และนำไปทดสอบกับผู้เรียน ในสภาพการใช้งานจริง เพื่อทดสอบการทำงานของโปรแกรมและหาข้อบกพร่องที่คาดไม่ถึง เพื่อนำข้อมูลเหล่านั้นมาปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมเพื่อนำไปใช้ต่อไป



ภาพที่ 8 แผนผังขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ที่มา : วาสนา ศรีอักษรลาภ, 2543 : 10

Alessi and Trollip (อ้างโดย วชิระ วิชวรนนท์, 2540 : 21) ได้วางแนวทางในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ 8 ขั้นตอน คือ

1. กำหนดจุดมุ่งหมายของบทเรียน
2. รวบรวมเอกสารต่างๆตลอดจนวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็น
3. ระดมความคิดจากแหล่งต่างๆเพื่อทำเป็นบทเรียน
4. สร้างเป็นบทเรียนของตนเอง
5. ผลิตบทเรียนเป็นกรอบภาพลงกระดาษ
6. เขียนผัง เนของบทเรียน
7. เขียน โปรแกรมคอมพิวเตอร์
8. ประเมินผลคุณภาพ และประสิทธิภาพของบทเรียน

จากแนวคิดของนักการศึกษาดังกล่าวข้างต้น พอจะสรุปได้ว่า การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยทั่วไปจะมีขั้นตอนดังนี้

1. การวิเคราะห์เนื้อหา
 - 1.1 กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
 - 1.2 กำหนดขอบข่ายของเนื้อหา
 - 1.3 กำหนดลำดับขั้นตอนการทำงาน เช่น ภาษา จอภาพ ตัวอักษร หลักจิตวิทยา
- ประเมินผลความสนใจ
- 1.4 เขียนบทสรุปย่อหรือผังงาน

2. ขั้นการสร้างบทเรียน

2.1 สร้างบทเรียนตามสคริปต์

2.2 สร้างคู่มือการใช้บทเรียน เช่น คู่มือครู คู่มือนักเรียน คู่มือการใช้โปรแกรม

3. ขั้นทดลองใช้

3.1 ทดลองใช้เป็นรายบุคคลและปรับปรุงแก้ไข

3.2 ทดลองใช้เป็นกลุ่มเล็ก และปรับปรุงแก้ไข

3.3 ทดลองกับห้องเรียนจริง

4. ขั้นการประเมินผลคุณภาพ

5. ขั้นปรับปรุงแก้ไขและนำออกไปใช้

9. โปรแกรมที่ใช้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

9.1 โปรแกรม Macromedia Flash MX

Flash เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการสร้างงานในรูปแบบ Multimedia ที่ได้รับความนิยมสูงสุดในด้านการทำงานเกี่ยวกับภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว และภาพยนตร์ได้อย่างสมบูรณ์ ที่สำคัญคือ ง่าย สะดวก รวดเร็ว และสามารถทำงานได้หลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นเว็บไซต์ เกมส์ การนำเสนอ (Presentation) หรือการเขียนโปรแกรมเพื่อโต้ตอบผู้ใช้ ซึ่งทำให้ Flash เป็นมาตรฐานใหม่สำหรับนักคอมพิวเตอร์ทีเดียว

Flash เป็นโปรแกรมที่พัฒนาโดยบริษัท Macromedia ซึ่งล่าสุดได้มาถึงเวอร์ชัน 5 แล้ว โดยเมื่อเราย้อนกลับไปดูในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมา ก็จะเห็นได้ว่า Flash ได้ถูกปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง และได้มีการเพิ่มความสามารถต่างๆ มากมาย

ต้นปี 1995 บริษัท Macromedia ได้ผลิต Plug-in ของโปรแกรม Director ขึ้น ชื่อ Shockwave for Director ซึ่งได้รับความนิยม แต่มีปัญหาเรื่องขนาดที่ใหญ่โตมโหฬาร

ปลายปี 1995 บริษัท Futurewave ได้ผลิต Plug-in ของบราวเซอร์ชื่อ Future Splash ซึ่งสนับสนุนการแสดง Animation บนเว็บไซต์ ได้แก่ พวกป้ายโฆษณา (Banner) หรือไฟล์ภาพเคลื่อนไหวพวก GIF ไฟล์ แต่ก็มีปัญหาคือ ไม่ค่อยสนับสนุนกับเวอร์ชันเก่า เนื่องจากเวอร์ชันใหม่และเวอร์ชันเก่าใช้ร่วมกันไม่ค่อยได้

ปี 1996 บริษัท Macromedia ได้ควบกิจการของบริษัท Futurewave และได้นำจุดเด่นของ Future Splash มาพัฒนาเสริมจุดด้อยของ Shockwave for Director และในปีเดียวกันนี้เอง บริษัท Macromedia ได้พัฒนาโปรแกรม Future Splash ขึ้นและได้เปลี่ยนชื่อเป็น Macromedia

Flash เวอร์ชัน 2 และได้ผลิต Plug-in ของบราวเซอร์ด้วยชื่อ Shockwave Flash ซึ่งได้รับความนิยมอย่างสูง

ปี 1998 Shockwave Flash ได้กลายเป็น Plug-in มาตรฐานของบราวเซอร์ โดยมีผู้ใช้จำนวนมาก

ปี 1999 บริษัท Macromedia ได้ผลิต Macromedia Flash เวอร์ชัน 4 ซึ่งได้รับความนิยมอย่างสูง

ปี 2000 บริษัท Macromedia ได้ผลิต Macromedia Flash เวอร์ชัน 5 ซึ่งได้เพิ่มความสามารถจากเวอร์ชัน 4 ทำให้ Flash เป็น โปรแกรมที่เต็มประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ปี 2002 บริษัท Macromedia ได้ผลิต Macromedia Flash เวอร์ชัน 6 ในชื่อใหม่ว่า Flash MX ที่ได้รับการพัฒนามาจาก Flash เวอร์ชัน 5 ซึ่งได้มีการปรับเปลี่ยนรูปแบบให้ทันสมัย มีความยืดหยุ่นสูง และทำให้ผู้ใช้สามารถใช้โปรแกรมได้ง่ายขึ้น (ยุทธชัย รุจิวิมล, น.ป.ป. : 6-7)

10. ประโยชน์และข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

10.1 ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

10.1.1 ประโยชน์ต่อผู้เรียน

- (1) ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนมากขึ้น เกิดความสนใจขึ้นและเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้
- (2) ผู้เรียนมีอิสระในการที่จะเลือกเรียน ตามความสะดวกทั้งเวลา และสถานที่
- (3) ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ไปตามลำดับจากง่ายไปหายากและไม่สามารถแอบดูคำตอบก่อนได้
- (4) ผู้เรียนสามารถรู้ถึงความก้าวหน้าของการเรียนจากการประเมินผลในบทเรียน
- (5) การใช้สื่อ ภาพเคลื่อนไหวและเสียง จะเป็นการเพิ่มความเหมือนจริงและดึงดูดให้ผู้เรียนอยากรู้
- (6) ผู้เรียนสามารถเรียนไปตามความสามารถของตนเอง (อดิศักดิ์ สุเมธ, 2542 : 8-9)
- (7) ช่วยเสริมและกระตุ้นการเรียนของผู้เรียน
- (8) ผู้เรียนสามารถเรียนรู้เป็นรายบุคคลได้

(9) ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากคอมพิวเตอร์ได้ทุกวิชา และใช้เวลาน้อยกว่าการเรียนในห้องเรียน

(10) ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนรายวิชานั้น มีความสนใจในการเรียนมากขึ้น

(11) สร้างสถานการณ์จำลองการทำงาน เรื่องราวที่เป็นนามธรรม (ไพโรจน์ คชชา, 2542 : 46)

10.1.2 ประโยชน์ต่อผู้สอน

(1) ช่วยให้ครูทำงานน้อยลงในด้านการสอนข้อเท็จจริง ทำให้มีเวลาในการเตรียมบทเรียนอื่นๆ ได้มากขึ้น

(2) ทำให้ครูมีเวลาว่างมากขึ้น ในการพัฒนาความสามารถ และปรับปรุงเทคนิคการสอนของตน

(3) ช่วยลดเวลาในการสอน เพราะบทเรียนมีลักษณะเป็นแบบบทเรียนสำเร็จรูป สามารถสอนเนื้อหาได้มากกว่า แต่ใช้เวลาน้อยกว่า

10.1.3 ประโยชน์ต่อการเรียนการสอน

(1) การเรียนการสอนจะเป็นมาตรฐานดียิ่งขึ้น เพราะผู้เรียนเรียนได้เหมือนกันและเท่าเทียมกัน

(2) สามารถนำข้อมูลที่เป็นที่ก้ำกั้วหน้าของผู้เรียน มาทำการปรับปรุงบทเรียนได้

(3) ช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนครู-อาจารย์ (อติศักดิ์ สุเมธ, 2542 : 9)

10.2 ข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

10.2.1 เนื้อหาวิชา อันที่จริงแล้วหลักสูตร ไม่ใช่เรื่องราวที่เปลี่ยนแปลงได้ง่าย ถึงแม้จะมีการเปลี่ยนแปลงก็ไม่ใช่ว่าจะกลับสลับเปลี่ยนไปอย่างตรงกันข้ามเลยทีเดียว แต่ความสำคัญหรือปัญหาอยู่ที่ผู้เขียน โปรแกรมไม่เข้าใจอย่างลึกซึ้งในเนื้อหาและการถ่ายทอดเนื้อหา ผู้ที่มีความลึกซึ้งอย่างดีที่สุดเห็นจะได้แก่ครูผู้สอนเองที่เป็นผู้จัดทำแผนการสอน และรู้วิธีการสอนเป็นอย่างดี

10.2.2 ความยุ่งยากในการสร้างโปรแกรมการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน อาจเป็นเรื่องยากสำหรับผู้สอนเนื่องจากการจัดทำโปรแกรมมีความสามารถในการวิเคราะห์เนื้อหาเข้าสู่ระบบของสื่อประเภทนี้ได้อย่างสมบูรณ์

10.2.3 ผู้สอนหรือผู้ใช้โปรแกรมหรือแม้แต่เป็นผู้ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ก็ต้องใช้คอมพิวเตอร์ได้เป็นอย่างดีด้วย ในปัจจุบันนี้การสร้าง โปรแกรมเป็นเรื่องที่ไม่ยุ่งยากเกินไป แต่

สำคัญที่ว่าครุมีความพร้อมเพียงใด ในการศึกษาเรื่องราวเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ โดยเฉพาะการใช้โปรแกรมช่วยสอน

10.2.4 ความสมบูรณ์ของเครื่องมือที่ใช้ หมายถึง ความพร้อมในการจัดหาเครื่องคอมพิวเตอร์มาใช้งานถ้าหากคำนึงถึงความสำคัญของการพัฒนาเทคโนโลยีด้านนี้แล้ว การตัดสินใจเพื่อลงทุน จัดหาเครื่องคอมพิวเตอร์นับว่าได้ผลคุ้มค่าอย่างที่สุด

10.2.5 การสนับสนุนของผู้บริหาร ปัจจุบันผู้บริหารยุคใหม่ย่อมมองเห็นความสำคัญในการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนที่ใช้ระบบเทคโนโลยีสมัยใหม่ เนื่องจากการช่วยพัฒนาการศึกษาให้ดียิ่งขึ้น ความคิดในการพัฒนาสื่อ CAI หากมีแรงสนับสนุนจากผู้บริหารระดับสูงและมองเห็นความสำคัญด้วยแล้ว การพัฒนาย่อมเกิดขึ้นได้ง่าย (คมสัน อุดมสารเสวี, 2542 : 174-175)

10.2.6 ราคาค่อนข้างสูง ถึงแม้ว่าขณะนี้คอมพิวเตอร์จะมีราคาตกลงเรื่อยๆ แต่ก็ยังค่อนข้างสูงในการนำมาใช้เป็นสื่อการเรียนการสอน และยังมีปัญหาในเรื่องของการบำรุงรักษาและแก้ไขเมื่อเครื่องขัดข้อง

10.2.7 การออกแบบและผลิต โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังล่าช้าลง เมื่อเทียบกับโปรแกรมที่ออกแบบมาเพื่อใช้ในด้านอื่นๆ

10.2.8 การออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต้องใช้เวลามาก และผู้ออกแบบต้องมีทักษะและเข้าใจรูปแบบของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นอย่างดีด้วย

10.2.9 ผู้เรียนบางคน โดยเฉพาะผู้เรียนที่เป็นผู้ใหญ่อาจจะไม่ชอบเรียนตามขั้นตอน ทำให้อาจจะเป็นอุปสรรคในการเรียนรู้ได้ (อศิศกดิ์ สุเมธ, 2542 : 9)

การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับเห็ดชนิดต่างๆ ในประเทศไทย

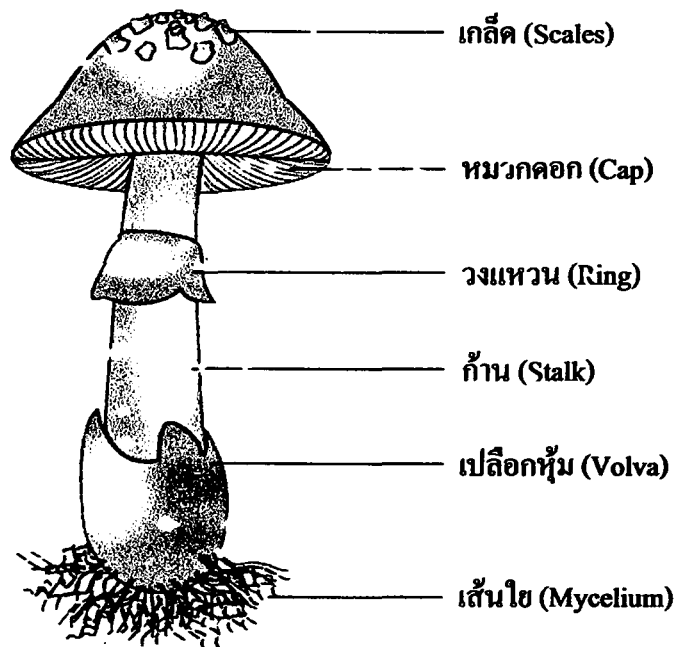
1. ชีวิตวิทยาของเห็ด

เห็ดเป็นชื่อทั่วไปใช้เรียกเชื้อราชั้นสูงกลุ่มหนึ่ง ในทางวิวัฒนาการถือว่าเห็ดเป็นเชื้อราที่มีวิวัฒนาการสูงสุด มีวงจรชีวิตที่สลับซับซ้อนกว่าเชื้อราทั่วไป มีอวัยวะสำหรับสร้างและปลดปล่อยเซลล์ขยายพันธุ์ โดยเฉพาะ อันได้แก่เห็ดเบสิดิเคีย และเบสิดิ โอสปอร์ ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ได้มีผู้ให้คำจำกัดความ ของเห็ดไว้เมื่อปี พ.ศ. 2536 ว่า “เห็ดคือเชื้อราที่มีขนาดใหญ่ ที่สร้างดอกที่มีขนาดใหญ่พอที่จะมองเห็น ได้ด้วยตาเปล่า และเก็บได้ด้วยมือ” คำจำกัดความนี้ครอบคลุมกว้างกว่าที่มีผู้ให้คำจำกัดความไว้เดิม โดยจะครอบคลุมถึงเชื้อราที่สร้างดอกทั้งในแอสโคไมซีต (Ascomycetes) และเบสิดิ โอ ไมซีต (Basidiomycetes) ทั้งชนิดที่สร้างดอกอ่อนนุ่ม หรือดอกแข็ง และทั้งที่รับประทานได้ (Edible) เป็นพิษ (Poisonous) หรือเป็นยา (Medicinal)

สัณฐานวิทยาของดอกเห็ด ร่างกายของเห็ดเมื่อเริ่มต้นชีวิต เป็นเพียงเส้นใยเล็กๆ ซึ่งงอกออกมาจากเบสิดิโอสปอร์ (Basidiospore) ซึ่งเรียกว่าเส้นใยระยะที่ 1 เมื่อชีวิตพัฒนาขึ้นมีการผสมพันธุ์กันระหว่างเส้นใยระยะที่ 1 สองชนิด ได้เป็นเส้นใยระยะที่ 2 ซึ่งจะพัฒนาต่อไปจนสุดท้ายรวมตัวกันเป็นดอกเห็ด เมื่อถึงเวลาอันสมควรของเห็ดแต่ละชนิด การสร้างดอกนับว่าเป็นขั้นที่สำคัญของเห็ดทุกชนิด เพราะดอกเห็ดเป็นแหล่งกำเนิดของเบสิดิโอสปอร์ ซึ่งส่วนที่ขยายพันธุ์ที่สำคัญที่สุดตามธรรมชาติ ลักษณะของดอกเห็ดนั้นมีความหลากหลายอย่างยิ่ง ทั้งขนาด สี สัน ส่วนประกอบ ตลอดจนวิธีการสร้างสปอร์และปล่อยสปอร์ ดอกเห็ดที่มีส่วนประกอบครบถ้วนและใช้เป็นมาตรฐานในการเทียบเคียงทางด้านสัณฐานวิทยานั้นเป็นดอกเห็ดในสกุล *Amanita* (กองโรคพิษและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร, 2540 : 1)

2. ส่วนประกอบของดอกเห็ด

ดอกเห็ดเมื่อมีขนาดโตเต็มที่แล้ว จะมีรูปร่างแตกต่างกันออกไปหลายลักษณะ แต่โดยทั่วไปจะประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้



ภาพที่ 9 ส่วนต่างๆ ของดอกเห็ด

ที่มา : ขวัญชัย พันธุ์หมุด, 2537 : 28

2.1 หมวกดอก (Cap) เป็นส่วนที่อยู่ปลายยอดสุดของดอกเจริญเติบโตขึ้นไปในอากาศ เมื่อโตเต็มที่หมวกดอกจะกางออกคล้ายร่ม เช่น เห็ดฟาง เห็ดโคน เห็ดไข่ห่าน บางชนิดหมวกดอก

จะแบนราบ เช่น พวกเห็ดหึ่งชนิดต่างๆ บางชนิดกลางหมวกจะเว้าลงเป็นแอ่ง ลักษณะคล้ายเขกรวย ปากกว้าง เช่น เห็ดลม เห็ดเป่าฮึด เห็ดนางฟ้า เห็ดนางรม หมวกดอกอาจจะเรียบเป็นมัน บางชนิดมี ผิวขรุขระ บางชนิดมีลักษณะเป็นเกล็ดหรือขนหุ้ม เกล็ดหรือขนหุ้มจะเป็นเนื้อเยื่อที่ฉีกขาดมาจาก เปลือกหุ้มดอก เมื่อหมวกดอกคั้นปลายหุ้มดอกขึ้นมาจะมีเนื้อเยื่อบางส่วนฉีกขาดติดขึ้นมาด้วย ส่วนของขอบหมวกดอก อาจจะวิลักษณะเรียบหรือขรุขระก็ได้

2.2 ครีบดอก (Gills) เป็นส่วนที่อยู่ด้านล่างหรือส่วนที่อยู่ใต้หมวกดอกมีลักษณะเป็นแผ่น บางๆ เรียงติดกันเป็นรัศมีรอบก้านดอก และแผ่กระจายถึงขอบหมวกดอก ครีบดอกเห็ดบางชนิดจะ ยึดติดแน่นกับก้านดอก บางชนิดจะเกาะกันแบบหลวมๆ จำนวนครีบดอกของเห็ดแต่ละชนิดจะมี จำนวนแตกต่างกัน บริเวณครีบดอกจะเป็นแหล่งกำเนิดสปอร์ เห็ดบางชนิดครีบดอกอาจมีลักษณะ เป็นรูพรุน (Pore) บางชนิดมีลักษณะเป็นฟันเลื่อย (Teeth) เห็ดที่มีจำนวนครีบดอกที่ก้านดอกและ ขอบหมวกดอกเท่ากันเรียกครีบดอกแบบนี้ว่า Simple gills แต่ถ้าจำนวนครีบที่ก้านดอกน้อยกว่า ขอบหมวกดอก เรียกครีบดอกแบบนี้ว่า Forked gills ลักษณะความแตกต่างของครีบดอก สามารถ นำไปใช้ในการจำแนกชนิดของดอกเห็ดได้

2.3 ก้านดอก (Stalk หรือ Stipe) เห็ดแต่ละชนิดมีลักษณะก้านดอกแตกต่างกัน ทั้งขนาด และความยาว ส่วนมากก้านดอกจะมีลักษณะเป็นรูปทรงกระบอก แต่บริเวณโคนก้านดอกอาจจะ ใหญ่และค่อยๆ เรียวเล็กไปยังส่วนปลาย ส่วนบนสุดของก้านดอกจะติดอยู่กับหมวกดอกหรือครีบ ดอก แต่ถ้าก้านดอกยึดอยู่บริเวณตรงกลางหมวกดอกพอดี เรียกก้านดอกชนิดนี้ว่า Central stalk แต่ ถ้าก้านดอกยึดติดกับหมวกดอกอยู่ได้านหนึ่ง โดยไม่เกาะยึดกลางหมวกดอก เรียกก้านดอกชนิดนี้ ว่า Eccentric stalk ผิวของก้านดอกเห็ดบางชนิดจะเรียบ บางชนิดจะขรุขระ บางชนิดอาจจะมีเกล็ด คล้ายร่างแห (Reticulum) ถ้วนเนื้อภายในก้านดอกมีลักษณะเป็นเส้นใยสานกันอย่างหลวมๆ คล้าย ฟองน้ำแต่บางชนิดจะรวมกันแน่นทึบ ทำให้ก้านดอกมีความแข็งแรง นิ่ม กรอบ แตกต่างกัน ตรง กลางก้านดอก อาจจะมีรูกลวงยาวตลอดหรือแน่นทึบก็ได้ ขึ้นอยู่กับชนิดของเห็ด

2.4 วงแหวน (Ring) มีลักษณะเป็นเนื้อเยื่อบางๆ ติดอยู่รอบก้านดอก การเกิดวงแหวน เมื่อหมวกดอกกางออกเนื้อเยื่อที่ติดระหว่างก้านดอกกับหมวกดอกจะขาดออกจากกันและจะมี เนื้อเยื่อบางส่วนติดอยู่กับก้านดอก มองดูคล้ายกับว่ามีแผ่นเยื่อบางๆ รวมอยู่ เห็ดที่มีวงแหวนส่วน ใหญ่ส่วนใหญ่จะเป็นเห็ดที่มีหมวกดอกเป็นทรงร่ม ลักษณะของวงแหวนจะเป็นตัวกำหนดในการ จำแนกประเภทของเห็ดได้

2.5 เปลือกหุ้มโคน (Volva) เป็นส่วนที่อยู่ด้านล่างของโคนก้านดอก เปลือกหุ้มโคนเป็น ส่วนของเนื้อเยื่อที่หุ้มก้านดอกเห็ดเอาไว้ขณะที่ดอกยังเล็กอยู่ เมื่อดอกเห็ดโตขึ้นก็จะดันเนื้อเยื่อออก มา ก้านดอกจะชูหมวกดอกขึ้นไปในอากาศทิ้งเนื้อเยื่อไว้ที่โคนดอก ตามปกติเปลือกหุ้มโคนจะมีสี

คล้ายกับหมวกดอก แต่เห็นบางชนิดอาจมีสีต่างกัน เห็ดที่มีเปลือกหุ้มโคน ได้แก่ เห็ดฟาง เห็ดไข่ห่าน

2.6 เส้นใย (Mycelium) เป็นส่วนที่งอกออกมาจากสปอร์ แล้วแบ่งตัวเพิ่มขึ้น ขยายยาวออกเป็นเส้นใย จนกระทั่งรวมตัวกันแน่นเป็นกลุ่มก้อนเพื่อสร้างคุ่มดอกและสร้างดอกเห็ด (ขวัญชัย พันธุ์หมุด, 2537 : 28-30)

3. การจำแนกดอกเห็ด

ในการจำแนกชนิดของเห็ด ส่วนมากจะอาศัยความแตกต่างทางด้านสัณฐานวิทยาเป็นหลักในการจำแนก ได้แก่ ลักษณะของหมวกดอก ครีบดอก ก้านดอกวงแหวน เปลือกหุ้ม ฯลฯ ซึ่งเห็ดแต่ละชนิดมีรูปร่างลักษณะแตกต่างกัน สามารถจำแนกได้ดังนี้

3.1 With stipe and gill with gills beneath ดอกเห็ดที่มีก้านดอก หมวกดอก และบริเวณใต้หมวกดอก มีครีบดอกที่มีลักษณะเป็นแผ่นบางๆ เห็ดพวกนี้ ได้แก่ เห็ดนางรม เห็ดหอม เห็ดฟาง เห็ดลม

3.2 With stipe and cap with pores beneath ดอกเห็ดที่มีก้านดอก (Stipe) หมวกดอก (Cap) และครีบดอก (Gill) แต่ครีบดอกมีลักษณะเป็นรูพรุน (Pore) เห็ดพวกนี้ ได้แก่ เห็ดตับเต่า หรือเห็ดผึ้ง

3.3 With stipe and cap with teeth beneath ดอกเห็ดที่มีก้านดอก (Stipe) หมวกดอก (Cap) และครีบดอก (Gill) แต่ครีบดอกมีลักษณะเป็นฟันเลื่อย (Teeth) เห็ดพวกนี้ ได้แก่ เห็ดหัวลิง เห็ดตีนตุ๊กแก เห็ดหิงชนิดต่างๆ

3.4 With stipe and hoodshaped cap ดอกเห็ดที่มีก้านดอก (Stipe) หมวกดอก (Cap) ที่มีลักษณะเป็นรูพรุนคล้ายฟองน้ำ บางครั้งอาจมีรูปร่างคล้ายกระดิ่ง เห็ดพวกนี้ ได้แก่ เห็ดมะระ

3.5 Bracket-shaped with pores, gills, or teeth beneath, or smooth, on wood ดอกเห็ดที่มีลักษณะคล้ายที่แขวนโคมไฟ (Bracket-shaped) ส่วนครีบดอกอาจมีลักษณะเป็นรูพรุน (Pores) ฟันเลื่อย (Teeth) หรือเรียบ (Smooth) และชอบเจริญเติบโตบนไม้ ได้แก่ เห็ดรวงผึ้ง

3.6 Cup-shaped, with or without stipe ดอกเห็ดที่มีรูปร่างคล้ายถ้วย (Cup-shaped) ซึ่งอาจจะมีก้านดอกหรือไม่มีก็ได้ หรืออาจมีรูปร่างคล้ายจานรองถ้วย (Saucer) ได้แก่ เห็ดอานม้า

3.7 Globes, pear or star-shape ดอกเห็ดที่มีรูปร่างกลม (Globes) หรือมีรูปร่างยาวรีอย่างลูกแพร์ (Pear) หรือมีรูปร่างคล้ายดาว (Star) ได้แก่ เห็ดจาวมะพร้าว เห็ดเหาะ เห็ดดาวดิน

3.8 Club-shaped or branched ดอกเห็ดที่มีรูปร่างคล้ายกระบอง (Club) ที่มีการแตกแขนงคล้ายกิ่งไม้ (Branched) ได้แก่ เห็ดร่างแห เห็ดปะการังต่างๆ

3.9 Crust like, smooth or with pores or teeth, on wood เห็ดที่มีลักษณะเกาะกันเป็นแผ่นแข็ง (Crust-like) ที่เจริญเติบโตบนขอนไม้ผิวของดอกเห็ดอาจเรียบ (Smooth) ตรีบอาจมีรูพรุน (Pore) หรือมีลักษณะเป็นฟันเลื่อย (Teeth) โดยเจริญเติบโตบนท่อนไม้ ได้แก่

3.10 Gelathious, mainly on wood เห็ดที่มีลักษณะคล้ายแผ่นวุ้น (Gelathious) ส่วนใหญ่จะเจริญบนท่อนไม้ ได้แก่ เห็ดหูหนูชนิดต่างๆ (ขวัญชัย พันธุ์หมุด, 2537 : 32-34)

4. เห็ดชนิดต่างๆ ในประเทศไทย

4.1 เห็ดเศรษฐกิจ

4.1.1 เห็ดนางรม

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Pleurotus oysteratus* วงศ์ Polyporaceae เห็ดนางรมมีถิ่นกำเนิดในประเทศแถบยุโรป มีอยู่หลายชนิด พันธุ์ที่นิยมเพาะกัน ได้แก่ เห็ดนางรมสีขาว (White type หรือ Florida type) เป็นเห็ดนางรมสายพันธุ์ดั้งเดิม ดอกเห็ดค่อนข้างใหญ่, เห็ดนางรมสีเทา (Gray type หรือ winter type) ลักษณะดอกค่อนข้างใหญ่ หมวกดอกหนา เนื้อแน่น หมวกดอกมีสีเทาเข้มเกือบเป็นสีดำ, เห็ดนางรมสังการ์ เป็นเห็ดนางรมสายพันธุ์ใหม่ ลักษณะดอกสีขาว ดอกขนาดเล็กแต่ดอกดอกเป็นกลุ่มดอกมาก เป็นสายพันธุ์ที่มีความแข็งแรงทนทานขึ้นได้ดีเกือบทุกสภาพ ผลผลิตจะลดลงในช่วงที่อากาศหนาวจัด (ขวัญชัย พันธุ์หมุด, 2537 : 155)

4.1.2 เห็ดนางฟ้า

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Pleurotus sajor-caju* (Fr.) Sing วงศ์ Polyporaceae เห็ดนางฟ้าเป็นเห็ดที่อยู่ในสกุลเดียวกันกับเห็ดเป๋าฮื้อและเห็ดนางรม มีถิ่นกำเนิดตามแถบเทือกเขาหิมาลัยประเทศอินเดีย ตามธรรมชาติของเห็ดนางฟ้าจะออกดอกตามต้นไม้ผู้บริเวณที่มีอากาศเย็นและความชื้นสูง (ขวัญชัย พันธุ์หมุด, 2537 : 163)

4.1.3 เห็ดเป๋าฮื้อ

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Pleurotus abalonus*. Han วงศ์ Polyporaceae หมวกเห็ดเป็นรูปพัด สีน้ำตาลหรือสีเทาดำ เส้นผ่านศูนย์กลาง 4-12 ซม. เนื้อหนา กลางหมวกเว้าตื้น ตรีบสีขาว ก้านสีเทาดำ สปอร์สีขาว เห็ดเป๋าฮื้อเป็นเห็ดที่นำเข้ามาจากประเทศไต้หวันเพื่อเพาะเลี้ยงเป็นการค้า ขึ้นเป็นดอกเดี่ยวโคนติดกัน 3-5 ดอก กินได้เมื่อนำมาหุงต้มเนื้อเห็ดจะบีบหยุ่นและสีคล้ายหอยโข่งทะเล (ราชบัณฑิตยสถาน, 2539 : 107)

4.1.4 เห็ดหอม

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Lentinus edodes* (Berk.) Sing. วงศ์ Polyporaceae หมวกเห็ดรูปกระทะคว่ำ สีน้ำตาลไหม้ น้ำตาลแดง น้ำตาลอ่อน หรือน้ำตาลอ่อนอมเหลืองอ่อน ผิวมีขนรวม

กันเป็นเกล็ดหยาบๆ สีขาวนวลหรือน้ำตาลอ่อนกระจายทั่วไปซึ่งจะแห้งหรือหลุดหายไปคงเหลือให้เห็นบางส่วนโดยเฉพาะตามขอบ ครีบสีขาว เรียงกันถี่ และยึดติดกับก้าน ก้านสีน้ำตาลอ่อน มีขนหยาบสีน้ำตาลอ่อน เนื้อในเห็ดสีขาว เป็นเส้นใยหยาบๆ สานกันแน่นและเหนียวแข็งที่โคน ก้านมักโค้งงอเพราะเจริญออกมาจากขอนไม้ สปอร์สีขาว มีเขตการกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทางภาคเหนือ ขึ้นตามขอนไม้จำพวกก่อ กินได้ ในต่างประเทศพบในเขตอบอุ่น (ราชบัณฑิตยสถาน, 2539 : 135)

4.1.5 เห็ดแครงหรือเห็ดตีนตุ๊กแก

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Schizophyllum commune* Fr. วงศ์ Schizophyllaceae ดอกเห็ดเจริญออกข้างเดียวเป็นรูปคล้ายพัด ด้านบนสีขาวหม่น มีขนละเอียดสีเดียวกัน ด้านล่างสีน้ำตาลหรือน้ำตาลอมแดง ลักษณะคล้ายครีบแต่แคบเรียวเล็กแยกเป็นแฉกรัศมีจากโคนดอกไปจดขอบหมวก เมื่อแห้งขอบจะม้วนงอลง มีรอยฉีกเป็นทางยาวเข้าไปเกือบถึงโคนดอกเป็นบางแห่ง ทำให้มองดูคล้ายตีนตุ๊กแก สปอร์สีขาว มีเขตการกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทั่วทุกภาค ขึ้นเป็นดอกเดี่ยวระจัดกระจายหรือเป็นกลุ่มซ้อนกันเป็นชั้นๆ บนท่อนไม้หรือขอนไม้ กินได้ พบในเขตร้อนทั่วโลก (ราชบัณฑิตยสถาน, 2539 : 82)

4.1.6 เห็ดหูหนู

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Auricularia polytricha* (Mont.) Sacc. วงศ์ Auriculariaceae ดอกเห็ดคล้ายแผ่นวุ้น สีน้ำตาลอมม่วง รูปถ้วย โคนดอกมีรอยจับและยึดติดกับขอนไม้ สปอร์ใสไม่มีสี มีเขตการกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทั่วทุกภาค ขึ้นเป็นกลุ่ม โคนยึดติดกันบนขอนไม้ในป่าดิบ กินได้ ปัจจุบันเพาะเลี้ยงเป็นการค้า โดยนำเชื้อเห็ดมาจากต่างประเทศ

4.1.7 เห็ดหูหนูขาว

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Tremella fuciformis* Berk. วงศ์ Auriculariaceae ดอกเห็ดคล้ายแผ่นวุ้นบางสีขาว รูปกลีบดอกไม้ ขอบเว้าและหยักเป็นคลื่น เมื่อดอกแห้งเปลี่ยนเป็นสีขาวอมเหลืองอ่อน ก้านสั้นมาก มีเขตการกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทางภาคใต้ ขึ้นเป็นกลุ่ม โคนติดกันมักพบขึ้นบนขอนไม้ยางพารา กินได้ ในต่างประเทศพบที่เอเชียตอนใต้

4.1.8 เห็ดลม

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Lentinus polychrous* วงศ์ Polyporaceae หมวกเห็ดรูปกรวยลึก สีขาวนวลหรือน้ำตาลอ่อนอมเทา เหนียวคล้ายหนัง ขอบงอเล็กน้อย ผิวมีขนสั้นๆ สีน้ำตาลซึ่งรวมกันคล้ายเกล็ดเล็กๆ และปลายงอขึ้นเล็กน้อย เกล็ดเรียงกระจายออกไปยังขอบหมวก ดอกอ่อนมีขอบบางและม้วนงอลง ครีบสีน้ำตาลอ่อนอมเทา บางและแคบ เมื่อแห้งจะเหนียวแข็งและเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลแดงหรือน้ำตาลอมม่วง ก้านแข็งเหนียว สีขาวนวลแล้วเปลี่ยนเป็นสีเข้มขึ้นจนเป็นสีน้ำ

ตาลคำ เนื้อในเห็ดสีขาวหม่นหรือขาวนวลอมเทาอ่อน สปอร์สีขาว มีเขตการกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทั่วทุกภาค ขึ้นเป็นดอกเดี่ยวหรือเป็นกลุ่มโคนติดกัน 3-5 ดอก ในป่าเต็งรัง กินได้ ในต่างประเทศพบที่ อินเดีย เนปาล ศรีลังกา พม่า ภูมิภาคอินโดจีน (ราชบัณฑิตยสถาน, 2539 : 125)

4.1.9 เห็ดขอนขาว

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Lentinus squarrosulus* Mont. วงศ์ Polyporaceae หมวกเห็ดรูปกรวยตื้น สีขาว ขอบงอลงเล็กน้อย ผิวมีเกล็ดสี่เหลี่ยมเล็ก ๆ สีขาวนวล น้ำตาลหม่น หรือเทา เนื้อบาง และเหนียวเล็กน้อย ครีบสีขาว แคบและเรียงชิดกัน สปอร์สีขาวนวล มีเขตการกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทั่วทุกภาค ขึ้นเป็นดอกเดี่ยวหรือกลุ่ม โคนติดกัน 3-6 ดอก กินได้ เมื่อแก่แล้วเหนียว หากขึ้นบนขอนไม้จะทำให้แก่นเกิดการผุสีขาว ในต่างประเทศพบที่ทวีปเอเชียและออสเตรเลีย เห็ดชนิดนี้คล้ายเห็ดลม (*Lentinus polychorus*) แตกต่างกันที่ครีบไม่เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลแดง หรือน้ำตาลอมม่วงเหมือนเห็ดลม (ราชบัณฑิตยสถาน, 2539 : 33)

4.1.10 เห็ดฟาง (เห็ดบัว)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Volvariella volvacea* (Bull. ex Fr.) Sing. วงศ์ Pluteaceae ดอกเห็ดอ่อนรูปไข่หรือรูปสามเหลี่ยมมุมป้าน เมื่อเจริญขึ้นจะปรากฏเห็นเยื่อหุ้มรูปถ้วยอยู่ที่โคนผิวนอกของเยื่อหุ้มส่วนมากจะเปลี่ยนเป็นสีขาวหม่นหรือสีเนื้อ หมวกเห็ดรูปไข่ กลางหมวกมีขนละเอียดสีน้ำตาลดำหรือน้ำตาลแดง ครีบสีขาวแล้วเปลี่ยนเป็นสีชมพูอ่อน ไม่ยึดติดกับก้าน สันยาวไม่เท่ากัน ตรงกลางก้านกลวง สปอร์สีชมพู มีเขตการกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทั่วทุกภาค ขึ้นข้างกองฟางเป็นกลุ่ม 2-6 ดอก กินได้ ปัจจุบันเป็นเห็ดที่นำมาเพาะเลี้ยงเป็นอุตสาหกรรมในประเทศไทยและประเทศอื่นๆ ในทวีปเอเชีย (ราชบัณฑิตยสถาน, 2539 : 112)

4.1.11 เห็ดคืบเต่า

ชื่อเห็ดหลายชนิด หลายสกุล ในวงศ์ Boletaceae มีดังนี้

Boletus chromapes Frost. (เห็ดคืบเต่าตีนเหลือง)

B. chrysenteroides Snell

B. chrysenteron Bull (เห็ดคืบเต่ากระแดง)

B. colosseu Heim (เห็ดผึ่ง, เห็ดน้ำผึ่ง)

B. edulis Bull. Ex Fr.

B. ravenelii (Berk. Et Curt.) Murr.

B. granulatus L. ex Fr.

B. luteus L. ex Fr.

B. albo-ater Schow.

Porphyrellus fusisporus (Kawam.) Imaz. Et Hongo

P. Ravenelii (Berk. Et Curt.) Murr. (ราชบัณฑิตยสถาน, 2539 : 70-80)

4.1.12 เห็ดจั้น (เห็ดคืบเต่าขาว, เห็ดตีนแรด)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Tricholoma crassum* Berk. วงศ์ Tricholomataceae หมวกเห็ดรูปกระทะคว่ำสีขาวหม่นหรือขาวนวล ก้านสีเดียวกับหมวก โคนใหญ่เป็นกระเปาะ ผิวหยาบเล็กน้อย มีการกระจายพันธุ์ทั่วทุกภาค ขึ้นบนตอไม้หรือเป็นกลุ่มโคนติดกัน 5-10 ดอก เป็นเห็ดสดที่มีขนาดใหญ่ กินได้ รสดี ในต่างประเทศพบที่ศรีลังกา (ราชบัณฑิตยสถาน, 2539 : 60)

4.1.13 เห็ดกระจุม (เห็ดแชมปิยอง, เห็ดฝรั่ง)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Agaricus bisporus* (Lange) Imbach. วงศ์ Agaricaceae หมวกเห็ดรูปครึ่งวงกลมแล้วบานออกเป็นรูปร่ม ครีบสีชมพูอ่อนอมม่วง ก้านสีขาว เมื่อโตเต็มที่ก้านจะกลวง เห็ดกระจุมชนิดนี้เพาะเลี้ยงกันเป็นอุตสาหกรรมและมีชื่อเสียงมานานทั้งในยุโรปและอเมริกา กินได้ รสดี (ราชบัณฑิตยสถาน, 2539 : 15)

4.2 เห็ดกินได้ในธรรมชาติ

4.2.1 เห็ดกรวยเกล็ดทอง

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Gomphus floccusus* (Schw.) Sing วงศ์ Cantharellaceae ดอกเห็ดรูปกรวยเล็ก ยาว 7-20 ซม. เส้นผ่านศูนย์กลาง 5-10 ซม. ขอบเป็นคลื่น ด้านในกรวยเป็นสีเหลืองและมีเกล็ดคล้ายเกล็ดปลา สีส้มเหลืองอมส้ม หรือแดงอมส้มกระจายทั่วไป เกล็ดที่อยู่กลางหมวกจะนูนและงอขึ้น ด้านนอกกรวยสีเหลืองอ่อนหรือขาวนวล เป็นร่องและสันนูนเดี่ยวๆ ติดกันบางแห่ง สันนูนยาวลงไปติดก้าน ก้านยาว 5-10 ซม. เส้นผ่านศูนย์กลาง 1.5-3 ซม. โคนสอบสีเหลืองอ่อนหรือเหลืองอมส้ม เนื้อก้านสีขาว สปอร์รูปรี สีน้ำตาลอมเหลือง ขนาด 7-8 x 11.5-14 ไมโครเมตร มีเขตกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทางภาคเหนือ ขึ้นในป่าสนและป่าเบญจพรรณ เป็นดอกเดี่ยวอยู่ใกล้กันเป็นกลุ่ม 6-7 ดอก กินได้แต่ไม่นิยมน ในต่างประเทศพบในเขตอบอุ่น (ราชบัณฑิตยสถาน, 2539 : 8)

4.2.2 เห็ดกระโถง

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Macrolepiota procera* (Scop. Ex Fr.) Sing วงศ์ Agaricaceae ออกดอกเป็นก้อนกลม ต่อมาค่อยๆ บานเป็นรูปร่ม ผิวเมื่อยังเป็นดอกอ่อนสีน้ำตาลอ่อนหรือสีน้ำตาลแก่ ตามขอบหมวกจะแตกออกเป็นเกล็ดสีเหลืองแล้วหลุดร่วงไป ครีบสีขาว ก้านรูปทรงกระบอก สปอร์รูปไข่ สีขาว เห็ดกระโถงมีเขตกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทางภาคเหนือ ขึ้นเป็นดอกเดี่ยวและเป็นกลุ่มใกล้กันตามทุ่งหญ้า มองเห็นสะดุดตาแต่ไกลเพราะมีก้านยาว กินได้ พบทั่วโลก (ราชบัณฑิตยสถาน, 2539 : 20)

4.2.3 เห็ดกระเพาะปลา

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Peziza vesiculosa*. Ex. St. Amans วงศ์ Pezizaceae ดอกเห็ดรูปถ้วยสีน้ำตาลอ่อนอมเหลือง ปากถ้วยกว้าง 2-4 ซม. ผิวด้านนอกสีอ่อนกว่าด้านในและเป็นขุย ขอบม้วนเข้า ภายในถ้วยหยักเป็นคลื่น ก้นถ้วยโป่งพองเป็นคลื่นคล้ายตุ่ม เนื้อกรอบ มีเขตการกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทางภาคเหนือ ขึ้นตามกองปุ๋ยหมักที่เพาะเห็ด กินได้ ในต่างประเทศพบที่ทวีปอเมริกาและยุโรป (ราชบัณฑิตยสถาน, 2539 : 23)

4.2.4 เห็ดขมิ้น

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Craterellus odoratus* (Schw.) Fr. วงศ์ Cantharellaceae หมวกเห็ดรูปกรวยลึก สีเหลืองเข้ม ขอบหมวกบานออกเป็นรูปปากแตรและหยักเป็นคลื่น เนื้อบาง ยืดหยุ่นเล็กน้อย ก้านสีเดียวกับหมวก แยกเป็นสัดส่วนไม่ชัดเจน สปอร์สีเหลืองอ่อนอมส้ม เห็ดขมิ้นชนิดนี้มีเขตกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทางภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ขึ้นเป็นกลุ่มโคนติดกันบนพื้นดินในป่า มีกลิ่นหอมอ่อนๆ คล้ายกลิ่นดอกขจร กินได้ ในต่างประเทศพบที่ทวีปอเมริกา (ราชบัณฑิตยสถาน, 2539 : 31)

4.2.5 เห็ดข่า

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Lactarius flavidulus* Inai วงศ์ Russulaceae หมวกเห็ดรูปร่ม สีน้ำตาลหรือสีเนื้อ กลางหมวกเว้าตื้น เมื่อบานเต็มที่หมวกจะกางออก ขอบงอเล็กน้อย ผิวเรียบ เนื้อสีขาว หนาประมาณ 1 ซม. ครีบเป็นแผ่นแคบสีขาว สปอร์สีขาว มีการกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทางภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ขึ้นเป็นดอกเดี่ยวกระจายทั่วไปบนพื้นดินในป่าเบญจพรรณ กินได้ เมื่อยังสดมีรสเผ็ดชา (ราชบัณฑิตยสถาน, 2539 : 35)

4.2.6 เห็ดจิง

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Lactarius piperatus* วงศ์ Russulaceae หมวกเห็ดรูปกระทะคว่ำ เส้นผ่านศูนย์กลาง 6-10 ซม. เมื่อบานเต็มที่ตรงกลางเว้าตื้น ผิวเรียบ สีเนื้อ เนื้อค่อนข้างหนา ครีบแคบ ด้านในยึดติดกับก้าน ก้านกลมใหญ่ สีน้ำตาล เนื้อในเห็ดสีขาวละเอียดแน่น เมื่อฉีกขาดหรือขั้วจะมียางสีขาวออกมา แล้วแห้งเป็นก้อนสีน้ำตาลอ่อน สปอร์สีขาว มีเขตกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทางภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ขึ้นเป็นดอกเดี่ยวกระจายทั่วไปบนพื้นดินในป่าเบญจพรรณ กินได้ เมื่อยังสดมีรสเผ็ดชา (ราชบัณฑิตยสถาน, 2539 : 37)

4.2.7 เห็ดโคน (เห็ดปลวก)

ชื่อเห็ดหลายชนิดในสกุล *Termitomyces* วงศ์ Amanitaceae เห็ดโคนที่พบในประเทศไทยมีดังนี้

Termitomyces albuminosus (Berk.) Heim

T. clypeatus Heim

T. eurrhizus (Berk.) Heim

T. globulus Heim et Gooss.

T. robustus (Beeli) Heim

T. schimperi (Pat.) Heim

T. striatus (Beeli) Heim

T. tyleranus Otieno (เห็ด โคนขาว) (ราชบัณฑิตยสถาน, 2539 : 52-57)

4.2.8 เห็ดไข่

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Amanita caesarea* (Fr.) Schw. วงศ์ Amanitaceae ดอกเห็ดอ่อนมีเชื้อหุ้มหนา รูปไข่ สีขาว เมื่อเจริญขึ้น ผิวด้านบนปริแตกออกเป็นรูปถ้วยติดอยู่ที่โคนก้าน หมวกเห็ดรูปไข่ สีแดงหรือแดงอมส้ม เมื่อบานกางออกเป็นรูปกระทะคว่ำแล้วแบนราบ ผิวเป็นมัน ครีบสีเหลืองอ่อนไม่ยึดติดกับก้าน ก้านสีเหลืองอ่อน สปอร์สีขาว เห็ดไข่ชนิดนี้มีเขตการกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทางภาคเหนือ ขึ้นบนพื้นดินในป่าก่อและป่าสน กินได้ แต่ควรระวังการเก็บเห็ดชนิดนี้ เพราะยังมีชนิด *Amanita muscaria* L. ex Fr. ซึ่งเป็นเห็ดมีพิษร้ายแรง (ราชบัณฑิตยสถาน, 2539 : 40)

4.2.9 เห็ดระโงกเหลือง

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Amanita hemibapha* (Berk. Et Broome) Sacc. subsp. *javanica* วงศ์ Amanitaceae ดอกเห็ดอ่อนมีเชื้อหุ้มหนา รูปกลมหรือรูปไข่ เมื่อเจริญขึ้นผิวด้านบนปริแตกออกเป็นรูปถ้วยติดอยู่ที่โคนก้าน หมวกเห็ดรูปไข่สีน้ำตาลอมส้มหรือน้ำตาลอมเหลือง เมื่อบานจะกางออกเป็นรูปกระทะคว่ำแล้วแบนราบ ผิวเรียบเป็นมันและหนืดเมื่ออากาศชื้น ครีบสีขาวนวล สปอร์สีขาว เห็ดไข่ชนิดนี้มีเขตการกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทางภาคเหนือ ขึ้นเป็นดอกเดี่ยวกระจัดกระจาย ทัวไปหรือเป็นกลุ่ม 4-5 ดอก บนพื้นดินในป่าก่อ กินได้ ในต่างประเทศพบที่อเมริกา และแคนาดา (ราชบัณฑิตยสถาน, 2539 : 42)

4.2.10 เห็ดจาวมะพร้าว

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Calvatia craniformis* Coker et Couch วงศ์ Lycoperdaceae ดอกเห็ดอ่อนเป็นก้อนกลมสีขาว โคนสอบเล็กน้อย ผิวด้านบนอ่อนเรียบ สีน้ำตาลอ่อนอมชมพูหรือน้ำตาลอมแดง ดอกแก่ภายในจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลอ่อนและคงเหลือติดอยู่บนพื้นดินแล้วขยุบนำไป สปอร์สีน้ำตาลอมเหลือง มีเขตการกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทั่วทุกภาค ขึ้นเป็นดอกเดี่ยว

หรือเป็นกลุ่ม 2-3 ดอก ตามป่าโปร่ง ดอกอ่อนกินได้ ในต่างประเทศพบที่ อเมริกาเหนือ (ราชบัณฑิตยสถาน, 2539 : 61)

4.2.11 เห็ดตีนปลอก

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Lentinus sajor-caju* (Fr.) Fr. วงศ์ Polyporaceae หมวกเห็ดรูปกรวยเล็ก สีเทาอ่อน ขาวนวล หรือเทาอ่อนหรือน้ำตาลอ่อน ผิวเรียบ ขอบมีวงงอเข้า แต่จะเหยียดตรงและหักเป็นคลื่น เนื้อบางและเหนียวกระด้างขึ้นเมื่อเก็บไว้นานหรือเป็นดอกแก่ ครีบสีขาว ถันครีบเรียบหรือจักฟันเลื่อยเล็กๆ ก้านรูปทรงกระบอก สีเหมือนหมวก สปอร์สีขาว มีเขตการกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทางภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงใต้ ขึ้นตามต้นไม้ผุ กินได้ เห็ดนางฟ้าที่เพาะจำหน่ายโดยทั่วไปควรจะเป็นเห็ดชนิดหนึ่งในสกุล *Plurotus* ซึ่งแตกต่างจากเห็ดตีนปลอกตรงที่ไม่มีแอนนูลัส มีเนื้ออ่อนนุ่ม ไม่เหนียว มีแผ่นครีบใหญ่และหนากว่าเห็ดตีนปลอก

4.2.12 เห็ดถ่านเล็ก

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Russula densifolia* (Secr.) Gill. วงศ์ Russulaceae หมวกเห็ดสีขาวนวล กลางหมวกเว้าตื้น ผิวเรียบและหนืดเมื่อจับ แต่จะค่อยๆแห้งไป เนื้อบางสีขาว ครีบสีขาวนวล บาง และแคบ ก้านสีขาวนวล ภายในสีขาว สีของดอกเห็ดจะค่อยๆเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลและสีดำ เมื่อฉีกขาดหรือชำ เนื้อในเห็ดจะเปลี่ยนเป็นสีดำได้เร็วขึ้น สปอร์สีขาว มีเขตการกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทางภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ขึ้นเป็นดอกเดี่ยวในป่าก่อ ป่าดงดิ่ง และป่าสน กินได้ พบได้ทั่วโลก (ราชบัณฑิตยสถาน, 2539 : 88)

4.2.13 เห็ดถ่านใหญ่

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Russula nigricans* (Bull.) Fr. วงศ์ Russulaceae หมวกเห็ดเป็นรูปกระทะคว่ำ สีขาวนวล กลางหมวกเว้าตื้น เนื้อหนา สีขาว ครีบใหญ่ สีขาวนวล ก้านสีขาว ภายในสีขาว เมื่อดอกแก่ ทั้งดอกเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลและดำ สปอร์สีขาว มีเขตการกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทางภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ขึ้นเป็นดอกเดี่ยวบนพื้นดินในป่าดิบเขาและป่าเบญจพรรณ กินได้ พบได้ทั่วโลก (ราชบัณฑิตยสถาน, 2539 : 89)

4.2.13 เห็ดน้ำหมึก

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Coprinus cinereus* (Schaeff. Ex fr.) S.F. Gray วงศ์ Coprinaceae หมวกเห็ดรูประฆังหรือรูปถ้วยคว่ำ สีเทา เส้นผ่านศูนย์กลาง 1-3 ซม. กลางหมวกสีน้ำตาลอ่อน มีขนและเกล็ดสีเทาหรือน้ำตาลอ่อน หลุดง่าย ขอบเป็นริ้วและนูนงอขึ้นเมื่อดอกแก่ ครีบสีน้ำตาลดำ แคบ เรียงชิดติดกัน ไม่ยึดติดกับก้าน ต่อมาเปลี่ยนเป็นสีดำแล้วสลายเป็นหยดน้ำสีดำ ก้านรูปทรงกระบอก สีขาว โคนก้านโปร่งเล็กน้อยและมีรากยาว ตรงกลางก้านกลวง มีเขตการ

กระจายพันธุ์ในประเทศไทยทั่วทุกภาค ขึ้นตามกองปุ๋ยหมักหรือตามกองเปลือกถั่วที่มีความชื้นสูง กินได้ พบทั่วโลก (ราชบัณฑิตยสถาน, 2539 : 95)

4.2.14 เห็ดเผาะ

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Astraeus hygrometricus* (Pers.) Morgan วงศ์ *Astraceae* ดอกเห็ดเป็นก้อนกลม สีขาวหม่น เมื่อดอกบานเปลือกนอกแตกออกเป็นรูปดาว เมื่อแห้งจะหุบเข้า เห็ดชนิดนี้จึงบานและหุบได้ขึ้นอยู่กับสภาพเปียกชื้นหรือแห้ง ภายในเป็นตุ่มกลมสีขาวหม่น ด้านบนแตกออกเป็นรูให้สปอร์ฟุ้งกระจายออกมา สปอร์สีน้ำตาล มีเขตการกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทั่วทุกภาคยกเว้นภาคใต้ ขึ้นเป็นดอกเดี่ยวกระจายเป็นกลุ่มใหญ่ในป่าสนและป่าเต็งรัง กินได้ พบทั่วโลก (ราชบัณฑิตยสถาน, 2539 : 108)

4.2.15 เห็ดเพ็ก (เห็ดไผ่, เห็ดหูกวาว)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Lentimus strigosus* (Schw.) Fr. วงศ์ *Polyporaceae* ดอกเห็ดอ่อนสีน้ำตาลอ่อนอมม่วงแดงแล้วเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลอ่อนหรือขาวนวล หมวกเห็ดรูปกรวยคี่นหรือรูปพัดเพราะการเจริญของหมวกไม่เท่ากัน ส่วนมากด้านหนึ่งจะเล็กกว่าอีกด้านหนึ่ง ขอบมีขนละเอียด ครีบสีขาวนวล เนื้อเห็ดเหนียว ส่วนมากก้านไม่อยู่กึ่งกลางดอก จะเยื้องไปข้างใดข้างหนึ่ง สปอร์ใส ไม่มีสี มีเขตการกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทั่วทุกภาค ขึ้นกระจุกกระจายหรือเป็นกลุ่มบนลำไม้ไผ่แห้ง และตามกอหญ้าเพ็กที่ตายแล้ว กินได้ พบทั่วโลก (ราชบัณฑิตยสถาน, 2539 : 111)

4.2.16 เห็ดมันปูใหญ่

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Cantharellus cibarius* Fr. วงศ์ *Cantharellaceae* ดอกเห็ดรูปคล้ายปากแตร สีเหลืองเข้มหรือส้มอมเหลือง ตรงกลางเว้าคี่น ผิวด้านบนเรียบขอบหยักเป็นคลื่นและมีวงนวล ก้านเว้าคี่นเป็นสันหนา เนื้อเรียบกระจายห่างๆ ปลายแยกเป็นแฉกรูปสี่เหลี่ยมไปจดขอบโคนเรียวเล็กลงไปเชื่อมติดกับก้าน มองดูคล้ายครีบ เนื้อหนา สีเหลืองอ่อน ก้านสีเหลืองอ่อน สปอร์สีขาวนวล มีเขตการกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทางภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ขึ้นเป็นดอกเดี่ยวหรือเป็นกลุ่มบนพื้นดินในป่าดิบเขาและป่าเบญจพรรณ กินได้ มีรสดี เป็นที่นิยมในต่างประเทศมาก พบทั่วโลก (ราชบัณฑิตยสถาน, 2539 : 116)

4.2.16 เห็ดหน้าม่วง

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Russula cyanoxantha* Schaeff. ex Fr. วงศ์ *Russulaceae* หมวกเห็ดรูประฆังคว่ำ มีหลายสีในดอกเดียวกัน เช่น สีเขียวอ่อนอมเหลืองและม่วง สีม่วงปนชมพู สีม่วงอ่อนปนขาวนวล สีม่วงปนน้ำเงินอ่อนและชมพู เมื่อเป็นดอกอ่อนขอบมีวงนวลเข้าจนเกือบเป็นรูปกลม กลางหมวกเว้าคี่น ครีบสีขาวแล้วเปลี่ยนเป็นสีขาวนวล เรียว เรียงกันถี่และบาง

แห้งเชื่อมติดกันเป็นรูปล้อม ก้านสีขาว มีเขตการกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทางภาคเหนือ ขึ้นในป่าเบญจพรรณ กินได้ พบในเขตอบอุ่นทั่วโลก (ราชบัณฑิตยสถาน, 2539 : 129)

4.2.17 เห็ดหล่มขาว

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Russula delica* Fr. วงศ์ Russulaceae หมวกเห็ดรูปกระทะคว่ำ สีขาวนวลหรือน้ำตาลอ่อน กลางหมวกเป็นแอ่งเมื่อเป็นดอกอ่อนขอบขั้วนงอลง ผิวเรียบ แห้งมักมีดิวติลประอะเบื่อนอยู่กลางหมวกดอก ครีบสีขาวหรือขาวนวล ก้านยาว 2.5-6 ซม. ผิวเรียบ สีขาว ดอกเห็ดบางแห่งมีสีน้ำตาล เนื้อในเห็ดสีขาว เปราะและหักง่าย สปอร์สีขาว มีเขตการกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทางภาคเหนือ ขึ้นเป็นดอกเดี่ยวหรือเป็นกลุ่ม 2-3 ดอก ตามป่าสนและป่าเบญจพรรณ กินได้ แต่ไม่นิยม เพราะทำให้ท้องไส้ไม่สบาย ในต่างประเทศพบในทวีปยุโรป (ราชบัณฑิตยสถาน, 2539 : 132)

4.2.18 เห็ดหล่มครีบส้อม

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Russula heterophylla* Fr. วงศ์ Russulaceae หมวกเห็ดรูปกระทะคว่ำ สีเขียวอมน้ำตาล น้ำตาลอมเหลือง หรือเขียวเส้นผ่านศูนย์กลาง 5-8 ซม. กลางหมวกเว้าคี่น ผิวเรียบ เมื่อเปียกชื้นเป็นมัน ครีบสีขาวนวล แฉก เรียงกันถี่ ก้านสีขาว มักมีรอยจ้ำเป็นสีน้ำตาล เนื้อในเห็ดสีขาว สปอร์สีขาว มีเขตการกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทางภาคเหนือ ขึ้นในป่าเบญจพรรณ กินได้ ในต่างประเทศพบในทวีปอเมริกาและยุโรป (ราชบัณฑิตยสถาน, 2539 : 133)

4.3 เห็ดที่มีคุณค่าด้านสมุนไพร

4.3.1 เห็ดกระถินพิมาน

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Phellinus rimosus*. วงศ์ Phellinaceae ดอกเห็ดแข็งกระด้างเหมือนเนื้อไม้ เจริญเติบโตข้างเดียวเป็นรูปครึ่งวงกลมด้านล่างมีดอกใหม่ใหญ่กว่าดอกเก่า เกิษซ้อนกันติดกันเป็นเนื้อเดียว สปอร์มีสีน้ำตาลแดง เห็ดกระถินพิมานมีเขตการกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทั่วทุกภาค ขึ้นตามไม้วงศ์ Leguminosae เช่น กระถินพิมาน เขลง แดง และวงศ์ Dipterocarpaceae เช่น เต็ง รัง ทำให้เกิดการผุที่โคนและแก่น (butt and heart rot) และขอนไม้เกิดการผุสีขาว (white rot) ไม่มีหลักฐานว่ากินได้ ชาวบ้านใช้เป็นยาพื้นบ้าน บำบัดอาการปวดหูและเริ่มในต่างประเทศพบที่อินเดีย (ราชบัณฑิตยสถาน, 2539 : 21)

4.3.2 เห็ดจวกู

ชื่อเห็ด 2 ชนิด ในสกุล *Amauroderma* วงศ์ Ganodermataceae ชื่อวิทยาศาสตร์ *Amauroderma rugosum* (Blume et Nees ex Fr.) Torr. หมวกเห็ดสีน้ำตาลดำ โค้งเล็กน้อย มีขนคล้ายกำมะหยี่สีเดียวกัน ผิวหยาบเป็นร่องเล็กๆ หรือเป็นรอยขุ่นกระจายเป็นรัศมี และเป็นแถบวงกลมออกไปยังขอบ เนื้อสีน้ำตาลดำ หนาประมาณ 1 ซม. ด้านล่างมีรูกลม เล็กๆ ปากรูสีขาว

ซึ่งจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเข้มหรือน้ำตาลแดง เมื่อถูกสัมผัสหรือเมื่อดอกแก่ ก้านตรง รูปทรงกระบอก สปอร์สีน้ำตาล มีเขตการกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทั่วทุกภาค ขึ้นเป็นดอกเดี่ยวหรือเป็นกลุ่มบนรากไม้หลายชนิด กินได้ หลายประเทศในทวีปเอเชียใช้เป็นสมุนไพร, ชื่อวิทยาศาสตร์ *Amauroderma sericatum* (Lloyd) Wakef. เหมือนชนิด *A. rugosum* (Blume et Nees ex Fr) Torr. ต่างกันที่มีก้านอยู่กึ่งกลางดอก เนื้อหวมหนาเพียง 2-6 มม. และสีของเนื้อหวมอ่อนกว่า เป็นสีน้ำตาลอมแดงหรือสีน้ำตาลอ่อน ใช้เป็นสมุนไพรเช่นกัน (ราชบัณฑิตยสถาน, 2539 : 59)

4.3.3 เห็ดหลินจือ

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Ganoderma lucidum* (Fr.) Karst วงศ์ Ganodermataceae ดอกเห็ดรูปไตหรือรูปครึ่งวงกลม ดอกอ่อนมีขอบสีขาว ถัดเข้าไปมีสีเหลืองอ่อน กลางดอกสีน้ำตาลหรือน้ำตาลแดง ดอกแก่เป็นสีน้ำตาลหรือน้ำตาลแดง ผิวเป็นมันเงาคล้ายทาด้วยแล็กเกอร์ มีริ้วหรือหยักเป็นคลื่น ขอบหวมงุ้มลงเล็กน้อยและหนา ด้านล่างของหวมเป็นรูกลมเล็กๆ เรือนติดกัน มี 4-5 คู่ต่อมิลลิเมตร ก้านสั้น หรือไม่มีก้าน ก้านสีน้ำตาลเข้มหรือสีน้ำตาลดำ อยู่เอียงไปข้างใดข้างหนึ่งหรือติดขอบหวม ทำให้ดอกมีรูปคล้ายไต ผิวก้านเป็นมันเงา เนื้อในเห็ดสีน้ำตาลอ่อน สปอร์สีน้ำตาล มีเขตการกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทั่วทุกภาค ขึ้นเบียนไม้ต้น รวมทั้งทำลายขอนไม้และคอไม้ของพืชหลายชนิด กินได้ ในเอเชียใช้เป็นสมุนไพร พบทั่วโลก (ราชบัณฑิตยสถาน, 2539 : 134)

เห็ดหลินจือเป็นเห็ดสมุนไพรที่ชาวจีน ญี่ปุ่น เกาหลี และได้หันมาใช้รับประทานบำรุงสุขภาพมาช้านาน เห็ดชนิดนี้มีราคาค่อนข้างแพงและมีรสขม (กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร, 2540 :21)

4.4 เห็ดมีพิษ

4.4.1 เห็ดขี้ควาย

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Psilocybe cubensis* (Earle) Sing. วงศ์ Strophariaceae หวมเห็ดเมื่อบานใหม่ๆ รูปคล้ายร่ม เมื่อบานเต็มที่จะโค้งขึ้น ตรงกลางเว้าตื้น ผิวสีฟางอมเหลือง กลางหวมสีน้ำตาลอมเหลือง และมีเกล็ดเล็กๆ กระจายห่างๆ ออกไปทางขอบ ครีบสีน้ำตาลดำ ก้านยาวโคนใหญ่กว่าตอนบนเล็กน้อย เนื้อในเห็ดเมื่อฉีกขาดหรือขังจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงินทันที สปอร์สีน้ำตาลดำ มีเขตการกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทั่วทุกภาค ขึ้นบนมูลสัตว์ ตามทุ่งหญ้า นาข้าว เป็นเห็ดมีพิษร้ายแรง ถ้ากินมากอาจถึงตายได้ ถ้ากินน้อยทำให้เกิดอาการมึนเมาและประสาทหลอน พบในเขตร้อนทั่วโลก (ราชบัณฑิตยสถาน, 2539 : 38)

4.4.2 เห็ดขี้วัว

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Copelandia cyanescens* (Berk. Et Broome) Sing. วงศ์ Coprinaceae หวมเห็ดเป็นรูปกระทะคว่ำ สีขาวนวลหรือน้ำตาลอ่อน ผิวเรียบ กลางหวมสีเข้มกว่า

เป็นกลุ่มอยู่ใกล้กันบนพื้นดินในป่าสน เป็นเห็ดมีพิษ ทำให้เกิดอาการคลื่นไส้และอาเจียน พบทั่วโลก (ราชบัณฑิตยสถาน, 2539 : 51)

4.4.7 เห็ดขงโค

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Lepista nuda* (Bull.Ex Fr.) Cooke วงศ์ Tricholomataceae หมวกเห็ดรูปกระทะคว่ำ สีม่วง เมื่อบานเต็มทีหมวกโค้งขึ้นเล็กน้อย ขอบมีวนเข้า ผิวเรียบ สีจางลงจนเป็นสีม่วงอมชมพูอ่อน เนื้อสด เปราะ ฉ่ำน้ำเล็กน้อย ครีบสีม่วงอ่อน แล้วเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล ก้านสีม่วงอ่อน สปอร์สีชมพู มีเขตการกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทางภาคเหนือ ขึ้นตามกองปุ๋ยหมักในสวนและได้พุ่มไม้ กินได้ เห็ดสดมีพิษเล็กน้อย ในต่างประเทศพบทั่วไปในเขตอบอุ่น (ราชบัณฑิตยสถาน, 2539 : 62)

4.4.8 เห็ดแดงกุหลาบ

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Russula rosacea* Pers. Ex S.F. Gray วงศ์ Russulaceae หมวกเห็ดรูปกระทะคว่ำ สีแดงเข้ม แดงสด หรือซีดจางลงจนเป็นสีชมพู กลางหมวกเป็นแอ่งเล็กน้อย ผิวหนืดเมื่ออากาศชื้น ครีบสีเหลืองอ่อนหรือขาวนวล ด้านในยึดติดกับก้าน ก้านสีขาว โคนสอบ ผิวเรียบ เนื้อในเห็ดสีขาว ดอกแก่ภายในกลวง สปอร์สีเหลืองอ่อน มีเขตการกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทางภาคเหนือ ขึ้นเป็นดอกเดี่ยวในป่าสนและป่าเบญจพรรณ เป็นเห็ดมีพิษ สุกแล้วกินได้ ในต่างประเทศพบที่ทวีปอเมริกาและยุโรป (ราชบัณฑิตยสถาน, 2539 : 66)

4.4.9 เห็ดแดงน้ำหมาก

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Russula emetica* (Schaeff. Ex Fr.) Rers. Ex S.F.Gray วงศ์ Russulaceae หมวกเห็ดรูปกระทะคว่ำ สีแดงส้ม แดงเข้ม หรือแดงอมส้ม ตรงกลางเว้าตื้น ขอบมีวนงอลง ผิวเรียบ ได้ผิวด้านบนมีสีแดงเรื่อๆ เมื่อผิวดลอก ครีบสีขาวหรือขาวเรื่อขางกับเล็กน้อย ไม่ยึดติดกับก้าน ก้านสีขาว เนื้อในก้านสีขาวและมักเป็นโพรง สปอร์สีขาว มีเขตการกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทางภาคเหนือ ขึ้นเป็นดอกเดี่ยวในที่ชุ่มตามป่าสนและป่าเบญจพรรณ เป็นเห็ดมีพิษ มีรสขื่น ทำให้อาเจียน สุกแล้วกินได้ พบในเขตหนาวและเขตอบอุ่นทั่วโลก (ราชบัณฑิตยสถาน, 2539 : 67)

4.4.10 เห็ดพุงหมูใหญ่

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Russula foetern* Fr. วงศ์ Russulaceae หมวกเห็ดรูปกลม สีน้ำตาลอมเหลือง เมื่อบานค่อขๆ กางออก ทำให้กลางหมวกเว้าตื้น เนื้อหมวกหนา ผิวเป็นเมือกเมื่อเปียกน้ำ ขอบเป็นริ้วโดยรอบ ครีบสีขาวนวล ก้านรูปทรงกระบอก สปอร์สีขาว มีเขตการกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทางภาคเหนือ ขึ้นเป็นดอกเดี่ยวในป่าสน และป่าเบญจพรรณ มีกลิ่นเหม็นหืน เป็นเห็ดพิษ แต่ทำให้สุกแล้วกินได้ รสขมเล็กน้อย พบทั่วโลก (ราชบัณฑิตยสถาน, 2539 : 110)

4.4.11 เห็ดหัวกรวด (เห็ดกระ โคงตีนดำ, เห็ดหัวกรวดครีบเขียวอ่อน)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Chlorophyllum molybdites* (Meyer ex Fr.) Mass.วงศ์ Agaricaceae ดอกอ่อนเป็นก้อนกลมแล้วบานออกเป็นรูปร่ม หมวกเห็ดสีขาว กลางหมวกสีน้ำตาล ซึ่งแตกออกเป็นเกล็ดใหญ่รูปสี่เหลี่ยมกระจายออกไปถึงกึ่งกลางหมวก ครีบสีขาว ค่อยๆ เปลี่ยนเป็นสีขาวอมเขียวอ่อนก่อน แล้วเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลอมเขียวหม่น และเมื่อดอกโรยจะเป็นสีเทาอมเขียวหม่น ครีบไม้ยึดติดกับก้าน ก้านรูปทรงกระบอก สีขาวและสีน้ำตาลอ่อน โคนก้านใหญ่เป็นกระเปาะเล็กน้อย ภายในมีรูกลวงเล็กๆ ตลอดก้าน ใต้หมวกมีแอนนูลัสใหญ่และหนา ขอบบนสีน้ำตาล ขอบล่างสีขาว สปอร์สีเขียวอ่อน มีเขตการกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทั่วทุกภาค ขึ้นตามสนามหญ้าและทุ่งนา เป็นเห็ดมีพิษ ทำให้เกิดอาการมีนเมา คลื่นเหียนและอาเจียน พบทั่วโลก (ราชบัณฑิตยสถาน, 2539 : 137)

5. การเพาะเห็ด

5.1 การเพาะเห็ดในถุงพลาสติก (Polyethylene bag culture) หมายถึง การเพาะเลี้ยงเห็ดโดยใช้ถุงพลาสติกบรรจุเชื้อเชื้อ หรือฟางหมัก หรือวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรอื่นๆ เป็นวัสดุหลักในการเพาะผสมอาหารเสริมบางอย่าง แล้วใส่เชื้อเห็ดที่ต้องการลงไป ได้แก่ การเพาะเห็ดในสกุลเห็ดนางรม (*Pleurotus* sp.) เช่น เห็ดนางรม เห็ดนางฟ้า เห็ดเป่าฮื้อ เห็ดภูฐาน เห็ดสีชมพู เห็ดหูหนู และเห็ดหอม (*Lentinus edodes*) ฯลฯ

5.2 การเพาะเห็ดกลางแจ้ง (Open field culture) ได้แก่ การเพาะเห็ดฟาง ซึ่งแบ่งเป็นการเพาะเห็ดฟางแบบกองเตี้ยกลางแจ้ง และการเพาะเห็ดฟางแบบกองสูง เป็นการเพาะแบบธรรมชาติ ปัจจุบันการเพาะเห็ดฟางแบบกองเตี้ยได้รับความนิยมมากกว่าการเพาะเห็ดฟางแบบกองสูง ซึ่งกำลังหมดไป

5.3 การเพาะเห็ดในโรงเรือน (Protected culture) ได้แก่ การเพาะเห็ดฟางแบบ อุศุสาหกรรม การเพาะเห็ดแชมปิญอง เป็นวิธีเพาะเห็ดซึ่งต้องใช้เทคโนโลยีสูงทุกขั้นตอนของการเพาะเห็ด เช่น การหมักฟางก่อนเพาะ การอบฆ่าเชื้อจุลินทรีย์บางชนิด การรักษาอุณหภูมิและความชื้นในโรงเรือน ฯลฯ (กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร, 2540 : 48)

บทที่ 3

วิธีการสร้างสื่อประกอบการสอน

การวิเคราะห์หลักสูตร

หลักสูตรปริญญาตรีครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต(ต่อเนื่อง 2 ปี) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง รับผู้สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) เข้าศึกษาต่อใน 9 สาขาวิชา หลักสูตรดังกล่าวได้ปรับปรุงใหม่เริ่มใช้ในปีการศึกษา 2537 เป็นต้นไป โดยการจัดหลักสูตรเป็นไปตามประกาศทบวงมหาวิทยาลัยเรื่องเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรปริญญาตรี พ.ศ. 2532 และประกาศกระทรวงศึกษาธิการเรื่องมาตรฐานวิชาชีพครู พ.ศ. 2536

1. องค์ประกอบของหลักสูตร ประกอบด้วยหมวดวิชาต่างๆดังนี้

1.1 หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ได้แก่ กลุ่มวิชาภาษา สังคมศาสตร์ มนุษยศาสตร์ วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้รู้โลกทัศน์ที่กว้างไกล มีความรอบครอบ รู้กว้างขวาง มีความเข้าใจธรรมชาติของตนเองและผู้อื่น และสังคม สามารถใช้ภาษาในการติดต่อสื่อสารได้อย่างมีคุณธรรมและสามารถนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตได้

1.2 หมวดวิชาชีพเฉพาะ แบ่งเป็น กลุ่มวิชาชีพครูและกลุ่มวิชาชีพเฉพาะ

1.2.1กลุ่มวิชาชีพครู เป็นวิชาชีพของการเป็นครูที่ให้ความรู้อย่างกว้างขวางและให้ความคิด ลึกซึ้งทางการศึกษา เข้าใจสภาพแวดล้อมของสังคม สามารถวิเคราะห์แก้ปัญหาอย่างมีเหตุผล เสริมสร้างบุคลิกภาพที่เหมาะสม มีความภูมิใจและศรัทธาค่อวิชาชีพ ประกอบวิชาชีพอย่างมีคุณธรรม ประกอบด้วยวิชาภาคทฤษฎี ภาคปฏิบัติทางการศึกษา และพฤติกรรมกรรมการสอน เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้หลักวิชาครู และมีประสบการณ์การสอนอย่างเพียงพอที่จะเป็นครู อย่างมีประสิทธิภาพ นักศึกษาที่เรียนหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิตทุกสาขาวิชา ต้องเรียนวิชาชีพครู ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต

1.2.2 กลุ่มวิชาชีพเฉพาะ จัดเพื่อให้นักศึกษา ซึ่งได้เคยเรียนวิชาชีพนั้นมาแล้วในระดับปวส. ได้มีโอกาสเรียนเนื้อหาวิชาชีพเฉพาะชั้นสูงและลึกซึ้งเพื่อให้มีความรู้อย่างกว้างขวางในสาขาวิชาชีพนั้น

1.3 หมวดวิชาชีพเลือกเสรี เปิดโอกาสให้นักศึกษาเลือกเรียนวิชาใดก็ได้ ที่สนใจ และวิชานั้นๆ มีเปิดสอนในคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมหรือคณะอื่นๆ ในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2. หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ต่อเนื่อง 2 ปี) สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตพืชของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีรายละเอียดดังนี้

จำนวนหน่วยกิตตลอดหลักสูตร	79	หน่วยกิต
องค์ประกอบของหลักสูตร		
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	12	หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาภาษา/สังคมศาสตร์/มนุษย	4	หน่วยกิต
บังคับเรียน	2	หน่วยกิต
เลือกเรียน	2	หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์	8	หน่วยกิต
บังคับเรียน	8	หน่วยกิต
หมวดวิชาเฉพาะ	64	หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาชีพครูทั่วไป	18	หน่วยกิต
บังคับเรียน	14	หน่วยกิต
เลือกเรียน	4	หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาครุศาสตร์เกษตร	22	หน่วยกิต
บังคับเรียน	22	หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาชีพเทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตพืช	24	หน่วยกิต
บังคับเรียน	12	หน่วยกิต
เลือกเรียน	12	หน่วยกิต
หมวดวิชาเลือกเสรี	3	หน่วยกิต

การวิเคราะห์เนื้อหา

วิชาการผลิตเห็ด รหัสวิชา 03610126 เป็นวิชาเลือกเรียนในกลุ่มวิชาชีพเทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตพืช 3 หน่วยกิต ระดับปริญญาตรี หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ต่อเนื่อง 2 ปี) ของสาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตพืช ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

1. คำอธิบายรายวิชา

ลักษณะของเห็ดชนิดต่างๆ ของประเทศไทย หลักและเทคนิคการแยกเชื้อ การเลี้ยงเชื้อ การผลิตเชื้อเห็ด การจัดการเกี่ยวกับการผลิต การดูแลรักษา การป้องกันกำจัดศัตรูเห็ด การเก็บ การแปรรูป

2. วัตถุประสงค์ทั่วไป

2.1 เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ และเห็นความสำคัญของศัตรูพืช

2.2 เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับกำเนิดและแหล่งที่มาของศัตรูพืช ศัตรูพืช ที่ทำความเสียหายทางเศรษฐกิจ การระบาดของศัตรูพืช วิธีป้องกันกำจัดศัตรูพืช ชนิดของเครื่องมือที่ใช้ป้องกันกำจัดศัตรูพืช

2.3 เพื่อให้รู้จักเลือกใช้วิธีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชให้เหมาะสมกับศัตรูพืชชนิดต่าง ๆ โดยปลอดภัยต่อสิ่งมีชีวิตและสภาพแวดล้อม

3. ผลการวิเคราะห์รายวิชา

รายการสอน

ภาคทฤษฎี

บทที่	เรื่อง	คาบ
1	ความสำคัญและประโยชน์ของการเพาะเห็ด ความสำคัญของการเพาะเห็ด ประโยชน์ของการเพาะเห็ด	3
2	ประวัติความเป็นมาของการเพาะเห็ด บุคคลสำคัญที่มีส่วนในการพัฒนาการเพาะเห็ด การพัฒนาการเพาะเห็ด ในต่างประเทศ การพัฒนาการเพาะเห็ดในประเทศไทย	3
3	ชีววิทยาของเห็ด สัณฐานวิทยาของเห็ด * การจำแนกชนิดของเห็ด วงจรชีวิตของเห็ด	3
4	สิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับการเจริญของเห็ด การออกดอกตามธรรมชาติของเห็ด	3

	วัสดุที่นำมาใช้ในการเพาะเห็ด	
	สิ่งแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อการเจริญ	
5	เห็ดเศรษฐกิจของประเทศไทย	3
6	เทคนิคปราศจากเชื้อ	3
7	การทำเชื้อเห็ด	6
	อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำเชื้อเห็ด	
	การเตรียมอาหารวุ้น พี.ดี.เอ.	
	การแยกเชื้อเห็ดลงบนอาหารวุ้น	
	การทำหัวเชื้อเห็ดและการเลี้ยงเส้นใยในเมล็ดธัญพืช	
8	การเพาะเห็ดในถุงพลาสติก	3
	วัสดุ-อุปกรณ์	
	สูตรอาหาร	
	การบรรจุและการอัดถุง	
9	โรงเรือนในงานเพาะเห็ด	1
10	ศัตรูเห็ดและการป้องกันรักษา	2
	แมลงศัตรูเห็ด	
	โรคเห็ด	
11	การแปรรูปและผลิตภัณฑ์แปรรูปจากเห็ด	1
12	การประกอบธุรกิจเกี่ยวกับการเพาะเห็ด	2
	การบริหารงานและการจัดการฟาร์ม	
	บัญชีฟาร์ม	
	การตลาดและการจำหน่าย	
		รวม 33 คาบ

รายการสอน

ภาคปฏิบัติ

บทปฏิบัติการที่	เรื่อง	คาบ
1	การเตรียมอาหารวุ้น พี.ดี.เอ.	3
2	การแยกเชื้อเห็ดลงบนอาหารวุ้น	3
3	การเตรียมอาหารเมล็ดธัญพืช	6
4	การแยกเชื้อเห็ดลงอาหารเมล็ดธัญพืช	6

5	การเพาะเห็ดในถุงพลาสติก	9
6	การทดลองวัสดุที่ใช้ในการเพาะเห็ด	6
7	การศึกษาดูงานนอกสถานที่	3
	รวม	36 คาบ
	รวมทั้งหมด	69 คาบ

หมายเหตุ * คือ หัวข้อที่นำมาผลิตเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง “เห็ดชนิดต่างๆ ในประเทศไทย”

4. เนื้อหา

เห็ดเป็นชื่อทั่วไปใช้เรียกเชื้อราชั้นสูงกลุ่มหนึ่ง ในทางวิวัฒนาการถือว่าเห็ดเป็นเชื้อราที่มีวิวัฒนาการสูงสุด มีวงจรชีวิตที่สลับซับซ้อนกว่าเชื้อราทั่วไป มีอวัยวะสำหรับสร้างและปลดปล่อยเซลล์ขยายพันธุ์โดยเฉพาะตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ได้มีผู้ให้คำจำกัดความของเห็ดไว้เมื่อปี พ.ศ. 2536 ว่า “เห็ดคือเชื้อราที่มีขนาดใหญ่ ที่สร้างดอกที่มีขนาดใหญ่พอที่จะมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า และเก็บได้ด้วยมือ”

4.1 ส่วนต่างๆ ของดอกเห็ด

ดอกเห็ดเมื่อมีขนาดโตเต็มที่แล้ว จะมีรูปร่างแตกต่างกันออกไปหลายลักษณะ แต่โดยทั่วไปจะประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้

4.1.1 หมวกดอก (Cap)

เป็นส่วนที่อยู่ปลายยอดสุดของดอกเจริญเติบโตขึ้นไปในอากาศ เมื่อโตเต็มที่หมวกดอกจะกางออกคล้ายร่ม เช่น เห็ดฟาง เห็ดโคน เห็ดไข่ห่าน บางชนิดหมวกดอกจะแบนราบ เช่น พวกเห็ดหิ้งชนิดต่างๆ บางชนิดกลางหมวกจะเว้าลงเป็นแอ่ง ลักษณะคล้ายกรวยปากกว้าง เช่น เห็ดลม เห็ดเป่าฮื้อ เห็ดนางฟ้า เห็ดนางรม หมวกดอกจะเรียบเป็นมัน บางชนิดมีผิวขรุขระ บางชนิดมีลักษณะเป็นเกล็ดหรือขนหุ้ม เกล็ดหรือขนหุ้มจะเป็นเนื้อเยื่อที่ฉีกขาดมาจากปลอกหุ้มดอก เมื่อหมวกดอกคั่นปลายหุ้มดอกขึ้นมาจะมีเนื้อเยื่อบางส่วนฉีกขาดติดขึ้นมาด้วย ส่วนของขอบหมวกดอก อาจจะมีลักษณะเรียบหรือย่นก็ได้

4.1.2 ครีบดอก (Gills)

เป็นส่วนที่อยู่ด้านล่างหรือส่วนที่อยู่ใต้หมวกดอกมีลักษณะเป็นแผ่นบางๆ เรียงติดกันเป็นรัศมีรอบก้านดอก และแผ่กระจายถึงขอบหมวกดอก ครีบดอกเห็ดบางชนิดจะยึดติดแน่นกับก้านดอก บางชนิดจะเกาะกันแบบหลวมๆ จำนวนครีบดอกของเห็ดแต่ละชนิดจะมีจำนวน

แตกต่างกัน บริเวณครีบดอกจะเป็นแหล่งกำเนิดสปอร์ เห็ดบางชนิดครีบดอกอาจมีลักษณะเป็นรูพรุน (Pore) บางชนิดมีลักษณะเป็นฟันเลื่อย (Teeth) เห็ดที่มีจำนวนครีบดอกที่ก้านดอกและขอบหมวกดอกเท่ากันเรียกรีบดอกแบบนี้ว่า Simple gills แต่ถ้าจำนวนครีบที่ก้านดอกน้อยกว่าขอบหมวกดอก เรียกรีบดอกแบบนี้ว่า Forked gills ลักษณะความแตกต่างของครีบดอก สามารถนำไปใช้ในการจำแนกชนิดของดอกเห็ดได้

4.1.3 ก้านดอก (Stalk หรือ Stipe)

เห็ดแต่ละชนิดมีลักษณะก้านดอกแตกต่างกัน ทั้งขนาดและความยาว ส่วนมากก้านดอกจะมีลักษณะเป็นรูปทรงกระบอก แต่บริเวณโคนก้านดอกอาจจะใหญ่และค่อยๆ เรียวเล็กไปยังส่วนปลาย ส่วนบนสุดของก้านดอกจะติดอยู่กับหมวกดอกหรือครีบดอก แต่ถ้าก้านดอกยึดอยู่บริเวณตรงกลางหมวกดอกพอดี เรียกก้านดอกชนิดนี้ว่า Central stalk แต่ถ้าก้านดอกยึดติดกับหมวกดอกเยื้องไปด้านหนึ่ง โดยไม่เกาะยึดกลางหมวกดอก เรียกก้านดอกชนิดนี้ว่า Eccentric stalk ผิวของก้านดอกเห็ดบางชนิดจะเรียบ บางชนิดจะขรุขระ บางชนิดอาจจะมีเกล็ดคล้ายร่างแห (Reticulum) ส่วนเนื้อภายในก้านดอกมีลักษณะเป็นเส้นใยสานกันอย่างหลวมๆ คล้ายฟองน้ำแต่บางชนิดจะรวมกันแน่นทึบ ทำให้ก้านดอกมีความแข็งแรง นิ่ม กรอบ แตกต่างกัน ตรงกลางก้านดอกอาจจะมีรูกลวงยาวตลอดหรือแน่นทึบก็ได้ ขึ้นอยู่กับชนิดของเห็ด

4.1.4 วงแหวน (Ring)

มีลักษณะเป็นเนื้อเยื่อบางๆ ติดอยู่รอบก้านดอก การเกิดวงแหวน เมื่อหมวกดอกกางออกเนื้อเยื่อที่ติดระหว่างก้านดอกกับหมวกดอกจะขาดออกจากกันและจะมีเนื้อเยื่อบางส่วนติดอยู่กับก้านดอก มองดูคล้ายกับว่ามีแผ่นเยื่อบางๆ รวมอยู่ เห็ดที่มีวงแหวนส่วนใหญ่ส่วนใหญ่จะเป็นเห็ดที่มีหมวกดอกเป็นทรงร่ม ลักษณะของวงแหวนจะเป็นตัวกำกวมในการจำแนกประเภทของเห็ดได้

4.1.5 เปลือกหุ้มโคน (Volva)

เป็นส่วนที่อยู่ด้านล่างของโคนก้านดอก เปลือกหุ้มโคนเป็นส่วนของเนื้อเยื่อที่หุ้มก้านดอกเห็ดเอาไว้ขณะที่ดอกยังเล็กอยู่ เมื่อดอกเห็ดโตขึ้นก็จะดันเนื้อเยื่อออกมา ก้านดอกจะชูหมวกดอกขึ้นไปในอากาศทั้งเนื้อเยื่อไว้ที่โคนดอก ตามปกติเปลือกหุ้มโคนจะมีสีคล้ายกับหมวกดอก แต่เห็ดบางชนิดอาจมีสีต่างกัน เห็ดที่มีเปลือกหุ้มโคน ได้แก่ เห็ดฟาง เห็ดไข่ห่าน

4.1.6 เส้นใย (Mycelium)

เป็นส่วนที่งอกออกมาจากสปอร์ แล้วแบ่งตัวเพิ่มขึ้น ขยายยาวออกเป็นเส้นใย จนกระทั่งรวมตัวกันแน่นเป็นกลุ่มก้อนเพื่อสร้างคุ่มดอกและสร้างดอกเห็ด

4.2 การจำแนกดอกเห็ด

ในการจำแนกชนิดของเห็ด ส่วนมากจะอาศัยความแตกต่างทางด้านสัณฐานวิทยาเป็นหลักในการจำแนก ได้แก่ ลักษณะของหมวกดอก ครีบดอก ก้านดอกวงแหวน เปลือกหุ้ม ฯลฯ ซึ่งเห็ดแต่ละชนิดมีรูปร่างลักษณะแตกต่างกัน สามารถจำแนกได้ดังนี้

4.2.1 With stipe and cap with gills beneath

ดอกเห็ดที่มีก้านดอก หมวกดอก และบริเวณใต้หมวกดอก มีครีบดอกที่มีลักษณะเป็นแผ่นบางๆ เห็ดพวกนี้ ได้แก่ เห็ดนางรม เห็ดหอม เห็ดฟาง เห็ดลม

4.2.2 With stipe and cap with pores beneath

ดอกเห็ดที่มีก้านดอก (Stipe) หมวกดอก (Cap) และครีบดอก (Gill) แต่ครีบดอกมีลักษณะเป็นรูพรุน (Pore) เห็ดพวกนี้ ได้แก่ เห็ดตับเต่า หรือเห็ดผึ้ง

4.2.3 With stipe and cap with teeth beneath

ดอกเห็ดที่มีก้านดอก (Stipe) หมวกดอก (Cap) และครีบดอก (Gill) แต่ครีบดอกมีลักษณะเป็นฟันเลื่อย (Teeth) เห็ดพวกนี้ ได้แก่ เห็ดหัวลิง เห็ดตีนตุ๊กแก เห็ดหิ้งชนิดต่างๆ

4.2.4 With stipe and hood-shaped cap

ดอกเห็ดที่มีก้านดอก (Stipe) หมวกดอก (Cap) ที่มีลักษณะเป็นรูพรุนคล้ายฟองน้ำ บางครั้งอาจมีรูปร่างคล้ายกระดิ่ง เห็ดพวกนี้ ได้แก่ เห็ดมอเรล

4.2.5 Bracket-shaped with pores, gills, or teeth beneath, or smooth, on wood

ดอกเห็ดที่มีลักษณะคล้ายที่แขวนโคมไฟ (Bracket-shaped) ส่วนครีบดอกอาจมีลักษณะเป็นรูพรุน (Pores) ฟันเลื่อย (Teeth) หรือเรียบ (Smooth) และชอบเจริญเติบโตบนไม้ ได้แก่ เห็ดรวงผึ้ง

4.2.6 Cup-shaped, with or without stipe

ดอกเห็ดที่มีรูปร่างคล้ายถ้วย (Cup-shaped) ซึ่งอาจจะมีก้านดอกหรือไม่ก็ได้ หรืออาจมีรูปร่างคล้ายจานรองถ้วย (Saucer) ได้แก่ เห็ดอานม้า

4.2.7 Globes, pear or star-shape

ดอกเห็ดที่มีรูปร่างกลม (globes) หรือมีรูปร่างยาวรีอย่างลูกแพร์ (Pear) หรือมีรูปร่างคล้ายดาว (star) ได้แก่ เห็ดจาวมะพร้าว เห็ดเผาะ เห็ดดาวดิน

4.2.8 Club-shaped of branched

ดอกเห็ดที่มีรูปร่างคล้ายกระบอง (Club) มีการแตกแขนงคล้ายกิ่งไม้ (Branched) ได้แก่ เห็ดร่างแห เห็ดปะการังต่างๆ

4.2.9 Crust like, smooth or with pores or teeth, on wood เห็ดที่มีลักษณะเกาะกันเป็นแผ่นแข็ง (Crust-like) ที่เจริญเติบโตบนขอนไม้ผิวของดอกเห็ดอาจเรียบ (Smooth) ครัวอาจมีรูพรุน (Pore) หรือมีลักษณะเป็นฟันเลื่อย (Teeth) โดยเจริญเติบโตบนท่อนไม้

4.2.10 Gelathious, mainly on wood

เห็ดที่มีลักษณะคล้ายแผ่นวุ้น (Gelathious) ส่วนใหญ่จะเจริญบนท่อนไม้ ได้แก่ เห็ดหูหนูชนิดต่างๆ

4.3 เห็ดเศรษฐกิจ

4.3.1 เห็ดนางรม

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Pleurotus oysteratus* วงศ์ Polyporaceae เห็ดนางรมมีถิ่นกำเนิดในประเทศแถบยุโรป มีอยู่หลายชนิด พันธุ์ที่นิยมเพาะกันได้แก่ เห็ดนางรมสีขาว (White type หรือ Florida type) เป็นเห็ดนางรมสายพันธุ์ดั้งเดิม ดอกเห็ดค่อนข้างใหญ่ เห็ดนางรมสีเทา (Gray type หรือ Winter type) ลักษณะดอกค่อนข้างใหญ่ หมวกดอกหนา เนื้อแน่น หมวกดอกมีสีเทาเข้มเกือบเป็นสีดำ เห็ดนางรมฮังการี เป็นเห็ดนางรมสายพันธุ์ใหม่ ลักษณะดอกสีขาว ดอกขนาดเล็กแต่ดอกออกเป็นกลุ่มดกมาก เป็นสายพันธุ์ที่มีความแข็งแรงทนทานขึ้น ได้ดีเกือบทุกสภาพ ผลผลิตจะลดลงในช่วงที่อากาศหนาวจัด

4.3.2 เห็ดนางฟ้า

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Pleurotus sajor-caju* (Fr.) Sing วงศ์ Polyporaceae เห็ดนางฟ้าเป็นเห็ดที่อยู่ในสกุลเดียวกันกับเห็ดเป๋าฮื้อและเห็ดนางรม มีถิ่นกำเนิดตามแถบเทือกเขาหิมาลัยประเทศอินเดีย ตามธรรมชาติของเห็ดนางฟ้าจะออกดอกตามคอไม้สุบบริเวณที่มีอากาศเย็นและมีความชื้นสูง

4.3.3 เห็ดเป๋าฮื้อ

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Pleurotus abalonus*. Han วงศ์ Polyporaceae หมวกเห็ดเป็นรูปพัด สีน้ำตาลหรือสีเทาดำ เส้นผ่านศูนย์กลาง 4-12 ซม. เนื้อหนา กลางหมวกเว้าตื้น ครัวสีขาว ก้านสีเทาดำ สปอร์สีขาว เห็ดเป๋าฮื้อเป็นเห็ดที่นำเข้ามาจากประเทศไต้หวันเพื่อเพาะเลี้ยงเป็นการค้า ขึ้นเป็นดอกเดี่ยวโคนติดกัน 3-5 ดอก กินได้เมื่อนำมาหุงต้มเนื้อเห็ดจะยึดหยุ่นและสีคล้ายหอยโข่งทะเล

4.3.4 เห็ดหอม

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Lentinus edodes* (Berk.) Sing. วงศ์ Polyporaceae หมวกเห็ดรูปกระทะลั่ว สีน้ำตาลไหม้ น้ำตาลแดง น้ำตาลอ่อน หรือน้ำตาลอ่อนอมเหลืองอ่อน ผิวมีขนรวมกันเป็นเกล็ดหยาบๆ สีขาวนวลหรือน้ำตาลอ่อนกระจายทั่วไปซึ่งจะแห้งหรือหลุดหายไปคงเหลือ

ให้เห็นบางส่วน โดยเฉพาะตามขอบ ครีบสีขาว เรียงกันถี่ และยึดติดกับกัน ก้านสีน้ำตาลอ่อน มีขน
หยาบสีน้ำตาลอ่อน เนื้อในเห็ดสีขาว เป็นเส้นใยหยากๆ ตานกันแน่นและเหนียวแข็งที่โคน ก้านมัก
โค้งงอเพราะเจริญออกมาจากขอนไม้ กระจายพันธุ์ในภาคเหนือ ขึ้นตามขอนไม้จำพวกก่อ

4.3.5 เห็ดแครงหรือเห็ดตีนตุ๊กแก

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Schizophyllum commune* Fr. วงศ์ Schizophyllaceae ดอก
เห็ดเจริญออกข้างเดียวเป็นรูปคล้ายพัด ด้านบนสีขาวหม่น มีขนละเอียดสีเขียวปน ด้านล่างสีน้ำตาล
หรือน้ำตาลอมแดง ลักษณะคล้ายครีบแต่แคบเรียวยาวเล็กแยกเป็นแฉกรัศมีจากโคนดอกไปจดขอบ
หวมก เมื่อแห้งขอบจะม้วนงอลง มีรอยฉีกเป็นทางยาวเข้าไปเกือบถึงโคนดอกเป็นบางแห่ง ทำให้
มองดูคล้ายตีนตุ๊กแก สปอร์สีขาว มีเขตการกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทั่วทุกภาค ขึ้นเป็นดอก
เดี่ยวระจัดกระจายหรือเป็นกลุ่มซ้อนกันเป็นชั้นๆ บนท่อน ไม้หรือขอนไม้

4.3.6 เห็ดหูหนู

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Auricularia polytricha* (Mont.) Sacc. วงศ์ Auriculariaceae ดอกเห็ด
คล้ายแผ่นวุ้น สีน้ำตาลอมม่วง รูปถ้วย โคนดอกมีรอยจีบและยึดติดกับขอนไม้ สปอร์ใสไม่มีสี
มีเขตการกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทั่วทุกภาค ขึ้นเป็นกลุ่ม โคนยึดติดกับบนขอน ไม้ในป่าดิบ
กินได้ ปัจจุบันเพาะเลี้ยงเป็นการค้า โดยนำเชื้อเห็ดมาจากต่างประเทศ

4.3.7 เห็ดหูหนูขาว

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Tremella fuciformis* Berk. วงศ์ Auriculariaceae ดอกเห็ด
คล้ายแผ่นวุ้นบางสีขาว รูปกลีบดอกไม้ ขอบเว้าและหยักเป็นคลื่น เมื่อดอกแห้งเปลี่ยนเป็นสีขาวอม
เหลืองอ่อน ก้านสั้นมาก มีเขตการกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทางภาคใต้ ขึ้นเป็นกลุ่ม โคนติดกับ
มักพบขึ้นบนขอนไม้ยางพารา

4.3.8 เห็ดลม

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Lentinus polychrous* วงศ์ Polyporaceae หมวกเห็ดรูปกรวยเล็ก
สีขาวนวลหรือน้ำตาลอ่อนอมเทา เหนียวคล้ายหนัง ขอบงอเล็กน้อย ผิวมีขนสั้นๆ สีน้ำตาลซึ่งรวม
กันคล้ายเกล็ดเล็กๆ และปลายงอขึ้นเล็กน้อย เกล็ดเรียงกระจายออกไปยังขอบหมวก ดอกอ่อนมี
ขอบบางและม้วนงอลง ครีบสีน้ำตาลอ่อนอมเทา บางและแคบ เมื่อแห้งจะเหนียวแข็งและเปลี่ยน
เป็นสีน้ำตาลแดงหรือน้ำตาลอมม่วง ก้านแข็งเหนียว สีขาวนวลแล้วเปลี่ยนเป็นสีเข้มขึ้นจนเป็นสีน้ำ
ตาลดำ เนื้อในเห็ดสีขาวหม่นหรือขาวนวลอมเทาอ่อน

4.3.9 เห็ดขอนขาว

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Lentinus squarrosulus* Mont. วงศ์ Polyporaceae หมวกเห็ดรูป
กรวยสั้น สีขาว ขอบงอลงเล็กน้อย ผิวมีเกล็ดสีเหลืองมเล็กๆ สีขาวนวล น้ำตาลหม่น หรือเทา เนื้อบาง

และเห็ดขนาดเล็กน้อย ครีบสีขาว แคมและเรียงชิดกัน สปอร์สีขาวนวล มีเขตการกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทั่วทุกภาค ขึ้นเป็นดอกเดี่ยวหรือกลุ่ม โคนติดกัน 3-6 ดอก กินได้ เมื่อแก่แล้วเห็ดขาวหากขึ้นบนขอนไม้จะทำให้แก่นเกิดการผุสีขาว ในต่างประเทศพบที่ทวีปเอเชียและออสเตรเลีย เห็ดชนิดนี้คล้ายเห็ดลม (*Lentinus polychorus*) แตกต่างกันที่ครีบไม่เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลแดง หรือน้ำตาลอมม่วงเหมือนเห็ดลม

4.3.10 เห็ดฟาง (เห็ดบัว)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Volvariella volvacea* (Bull. ex Fr.) Sing. วงศ์ *Pluteaceae* ดอกเห็ดอ่อนรูปไข่หรือรูปสามเหลี่ยมมนป้าน เมื่อเจริญขึ้นจะปริแตกคงเหลือเชื้อหุ้มรูปถ้วยอยู่ที่โคนผิวนอกของเชื้อหุ้มส่วนมากจะเปลี่ยนเป็นสีขาวหม่นหรือสีเนื้อ หมวกเห็ด รูปไข่ กลางหมวกมีขนละเอียดสีน้ำตาลดำหรือน้ำตาลแดง ครีบสีขาวแล้วเปลี่ยนเป็นสีชมพูอ่อน ไม่ยึดติดกับก้าน สันยาวไม่เท่ากัน ตรงกลางก้านกลวง สปอร์สีชมพู มีเขตการกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทั่วทุกภาค ขึ้นข้างกองฟางเป็นกลุ่ม 2-6 ดอก กินได้ ปัจจุบันเป็นเห็ดที่นำมาเพาะเลี้ยงเป็นอุตสาหกรรมในประเทศไทยและประเทศอื่นๆ ในทวีปเอเชีย

4.3.11 เห็ดตับเต่า

ชื่อเห็ดหลายชนิด หลายสกุล ในวงศ์ *Boletaceae* มีดังนี้

Boletus chromapes Frost. (เห็ดตับเต่าดินเหลือง)

B. chrysenteroides Snell

B. chrysenteron Bull (เห็ดตับเต่ากระแดง)

B. colosseu Heim. (เห็ดผึ้ง, เห็ดน้ำผึ้ง)

B. edulis Bull. Ex Fr.

B. ravenelii (Berk. Et Curt.) Murr.

B. granulatus L. ex Fr.

B. luteus L. ex Fr.

B. albo-ater Schow.

Porphyrellus fusisporus (Kawam.) Imaz. Et Hongo

4.3.12 เห็ดจั่น (เห็ดตับเต่าขาว, เห็ดตีนแรด)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Tricholoma crassum* Berk. วงศ์ *Tricholomataceae* หมวกเห็ดรูปกระทะคว่ำสีขาวหม่นหรือขาวนวล ก้านสีเดียวกับหมวก โคนใหญ่เป็นกระเปาะ ผิวหยาบเล็กน้อย มีการกระจายพันธุ์ทั่วทุกภาค ขึ้นบนขอนไม้เป็นกลุ่ม โคนติดกัน 5-10 ดอก เป็นเห็ดสดที่มีขนาดใหญ่ กินได้ รสดี ในต่างประเทศพบที่ศรีลังกา

4.3.13 เห็ดกระดุม (เห็ดแชมปิยอง, เห็ดฝรั่ง)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Agaricus bisporus* (Lange) Imbach. วงศ์ Agaricaceae หมวกเห็ดรูปครึ่งวงกลมแล้วบานออกเป็นรูปร่ม ครีบสีชมพูอ่อนอมม่วง ก้านสีขาว เมื่อโตเต็มที่ก้านจะกลวง เห็ดกระดุมชนิดนี้เพาะเลี้ยงกันเป็นอุตสาหกรรมและมีชื่อเสียงมานานทั้งในยุโรปและอเมริกา กินได้ รสดี

4.4 เห็ดกินได้ในธรรมชาติ

4.4.1 เห็ดกรวยเกล็ดทอง

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Gomphus floccosus* (Schw.) Sing วงศ์ Cantharellaceae ดอกเห็ดรูปกรวยเล็ก ยาว 7-20 ซม. เส้นผ่านศูนย์กลาง 5-10 ซม. ขอบเป็นคลื่น ก้านในกรวยเป็นสีเหลือง และมีเกล็ดคล้ายเกล็ดปลา สีส้มเหลืองอมส้ม หรือแดงอมส้มกระจายทั่วไป เกล็ดที่อยู่กลางหมวกจะหนาและงอขึ้น ด้านนอกกรวยสีเหลืองอ่อนหรือขาวนวล เป็นร่องและสันนูนเดี่ยวๆ ติดกันบางแห่ง สันนูนยาวลงไปติดก้าน ก้านยาว 5-10 ซม. เส้นผ่านศูนย์กลาง 1.5-3 ซม. โคนสอสีเหลืองอ่อนหรือเหลืองอมส้ม เนื้อก้านสีขาว สปอร์รูปรี สีน้ำตาลอมเหลือง ขนาด 7-8 x 11.5-14 ไมโครเมตร มีเขตกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทางภาคเหนือ ขึ้นในป่าสนและป่าเบญจพรรณ เป็นดอกเดี่ยวอยู่ใกล้กันเป็นกลุ่ม 6-7 ดอก กินได้แต่ไม่นิยม ในต่างประเทศพบในเขตอบอุ่น

4.4.2 เห็ดกระโถง

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Macrolepiota procera* (Scop. Ex Fr.) Sing วงศ์ Agaricaceae ออกดอกเป็นก้อนกลม ค่อนข้างยาว บานเป็นรูปร่ม ผิวเมื่อยังเป็นดอกอ่อนสีน้ำตาลอ่อนหรือสีน้ำตาลแก่ ตามขอบหมวกจะแตกออกเป็นเกล็ดสีเหลืองแล้วหลุดร่วงไป ครีบสีขาว ก้านรูปทรงกระบอก สปอร์รูปไข่ สีขาว เห็ดกระโถงมีเขตกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทางภาคเหนือ ขึ้นเป็นดอกเดี่ยวและเป็นกลุ่มใกล้กันตามทุ่งหญ้า มองเห็นสะดุดตาแต่ไกลเพราะมีก้านยาว กินได้ พบทั่วโลก

4.4.3 เห็ดกระเพาะปลา

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Peziza vesiculosa*. Ex. St. Amans วงศ์ Pezizaceae ดอกเห็ดรูปถ้วยสีน้ำตาลอ่อนอมเหลือง ปากถ้วยกว้าง 2-4 ซม. ผิวด้านนอกสีอ่อนกว่าด้านในและเป็นขุย ขอบมีวนเข้า ภายในถ้วยหยักเป็นคลื่น ก้นถ้วยโป่งพองเป็นคลื่นคล้ายตุ่มลม เนื้อกรอบนุ่ม มีเขตกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทางภาคเหนือ ขึ้นตามกองปุ๋ยหมักที่เพาะเห็ด กินได้ ในต่างประเทศพบที่ทวีปอเมริกาและยุโรป

4.4.4 เห็ดขมิ้น

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Craterellus odoratus* (Schw.) Fr. วงศ์ Cantharellaceae

หมวกเห็ดรูปกรวยเล็ก สีเหลืองเข้ม ขอบหมวกบานออกเป็นรูปปากแตรและหยักเป็นคลื่น เนื้อบาง ยืดหยุ่นเล็กน้อย ก้านติดอยู่กับหมวก แยกเป็นสัดส่วนไม่ชัดเจน สปอร์สีเหลืองอ่อนอมส้ม เห็ดขมิ้นชนิดนี้มีเขตกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทางภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ขึ้นเป็นกลุ่มโคนติดกันบนพื้นดินในป่า มีกลิ่นหอมอ่อนๆ คล้ายกลิ่นดอกขจร กินได้ ในต่างประเทศพบที่ทวีปอเมริกา

4.4.5 เห็ดข่า

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Lactarius flavidulus* Imai วงศ์ Russulaceae หมวกเห็ดรูปร่ม สีน้ำตาลหรือสีเนื้อ กลางหมวกเว้าตื้น เมื่อบานเต็มที่หมวกจะกางออก ขอบงอเล็กน้อย ผิวเรียบ เนื้อสีขาว หนาประมาณ 1 ซม. ครีบเป็นแผ่นแคบสีขาว สปอร์สีขาว มีการกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทางภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ขึ้นเป็นดอกเดี่ยวกระจุกกระจายทั่วไปบนพื้นดินในป่าเบญจพรรณ กินได้ เมื่อยังสดมีรสเผ็ดข่า ในต่างประเทศพบที่ทวีปเอเชีย

4.4.6 เห็ดจิง

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Lactarius piperatus* วงศ์ Russulaceae หมวกเห็ดรูปกระทะคว่ำ เส้นผ่านศูนย์กลาง 6-10 ซม. เมื่อบานเต็มที่ตรงกลางเว้าตื้น ผิวเรียบ สีเนื้อ เนื้อค่อนข้างหนา ครีบแคบ ด้านในยึดติดกับก้าน ก้านกลมใหญ่ สีน้ำตาล เนื้อในเห็ดสีขาวละเอียดแน่น เมื่อฉีกขาดหรือข้่าจะมียางสีขาวออกมา แล้วแห้งเป็นก้อนสีน้ำตาลอ่อน สปอร์สีขาว มีเขตกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทางภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ขึ้นเป็นดอกเดี่ยวกระจายทั่วไปบนพื้นดินในป่าเบญจพรรณ กินได้ เมื่อยังสดมีรสเผ็ดข่า พบในเขตร้อนและเขตอบอุ่นทั่วโลก

4.4.7 เห็ดโคน (เห็ดปลวก)

ชื่อเห็ดหลายชนิดในสกุล *Termitomyces* วงศ์ Amanitaceae เห็ดโคนที่พบในประเทศไทยมีดังนี้

Termitomyces albuminosus (Berk.) Heim

T. clypeatus Heim

T. eurrhizus (Berk.) Heim

T. globulus Heim et Gooss.

T. robustus (Beeli) Heim

T. schimperi (Pat.) Heim

T. striatus (Beeli) Heim

T. tyleramus Oticelo (เห็ดโคนขาว)

4.4.8 เห็ดไข่

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Amanita caesarea* (Fr.) Schw. วงศ์ Amanitaceae ดอกเห็ดอ่อนมีเชื้อหุ้มหนา รูปไข่ สีขาว เมื่อเจริญขึ้น ผิวด้านบนปริแตกออกเป็นรูปถ้วยติดอยู่ที่โคนก้าน หมวกเห็ดรูปไข่ สีแดงหรือแดงอมส้ม เมื่อบานกางออกเป็นรูปกระทะคว่ำแล้วแบนราบ ผิวเป็นมัน ครีบสีเหลืองอ่อนไม่ยึดติดกับก้าน ก้านสีเหลืองอ่อน สปอร์สีขาว เห็ดไข่ชนิดนี้มีเขตการกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทางภาคเหนือ ขึ้นบนพื้นดินในป่าก่อและป่าสน กินได้ แต่ควรระวังการเก็บเห็ดชนิดนี้ เพราะยังมีชนิด *Amanita muscaria* L. ex Fr. ซึ่งเป็นเห็ดมีพิษร้ายแรง

4.4.9 เห็ดระโงกเหลือง

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Amanita hemibapha* (Berk. Et Broome) Sacc. subsp. *javanica* วงศ์ Amanitaceae ดอกเห็ดอ่อนมีเชื้อหุ้มหนา รูปกลมหรือรูปไข่ เมื่อเจริญขึ้นผิวด้านบนปริแตกออกเป็นรูปถ้วยติดอยู่ที่โคนก้าน หมวกเห็ดรูปไข่สีน้ำตาลอมส้มหรือน้ำตาลอมเหลือง เมื่อบานจะกางออกเป็นรูปกระทะคว่ำแล้วแบนราบ ผิวเรียบเป็นมันและหนืดเมื่ออากาศชื้น ครีบสีขาวนวล สปอร์สีขาว เห็ดไข่ชนิดนี้มีเขตการกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทางภาคเหนือ ขึ้นเป็นดอกเดี่ยวกระจัดกระจาย ทั่วไปหรือเป็นกลุ่ม 4-5 ดอก บนพื้นดินในป่าก่อ กินได้ ในต่างประเทศพบที่อเมริกา และแคนาดา

4.4.10 เห็ดจาวมะพร้าว

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Calvatia craniformis* Coker et Couch วงศ์ Lycoperdaceae ดอกเห็ดอ่อนเป็นก้อนกลมสีขาว โคนสอบเล็กน้อย ผิวด้านบนอ่อนเรียบ สีน้ำตาลอ่อนอมชมพูหรือน้ำตาลอมแดง ดอกแก่ภายในจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลอ่อนและคงเหลือติดอยู่บนพื้นดินแล้วยุบเอนไป สปอร์สีน้ำตาลอมเหลือง มีเขตการกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทั่วทุกภาค ขึ้นเป็นดอกเดี่ยวหรือเป็นกลุ่ม 2-3 ดอก ตามป่าไผ่ ดอกอ่อนกินได้ ในต่างประเทศพบที่ อเมริกาเหนือ

4.4.11 เห็ดตีนปลอก

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Lentinus sajor-caju* (Fr.) Fr. วงศ์ Polyporaceae หมวกเห็ดรูปกรวยเล็ก สีเทาอ่อน ขาวนวล หรือเทาอ่อนอมน้ำตาลอ่อน ผิวเรียบ ขอบม้วนงอเข้า แต่จะเหยียดตรงและหยักเป็นคลื่น เนื้อบางและเหนียวกระด้างขึ้นเมื่อเก็บไว้นานหรือเป็นดอกแก่ ครีบสีขาว สันครีบเรียบหรือจักฟันเลื่อยเล็กๆ ก้านรูปทรงกระบอก สีเหมือนหมวก สปอร์สีขาว มีเขตการกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทางภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงใต้ ขึ้นตามต้นไม้ผุ กินได้ เห็ดนางฟ้าที่เพาะจำหน่ายโดยทั่วไปควรจะเป็นเห็ดชนิดหนึ่งในสกุล *Plurotus* ซึ่งแตกต่างจากเห็ดตีนปลอกตรงที่ไม่มีแอนนูลัส มีเนื้ออ่อนนุ่ม ไม่เหนียว มีแผ่นครีบใหญ่และหนากว่าเห็ดตีนปลอก

4.4.12 เห็ดถ่านเล็ก

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Russula densifolia* (Secr.) Gill. วงศ์ Russulaceae หมวกเห็ดสีขาวนวล กลางหมวกเว้าตื้น ผิวเรียบและหนืดเมื่อจับ แต่จะค่อยๆแห้งไป เนื้อบางสีขาว ครีบสีขาวนวล บาง และแคบ ก้านสีขาวนวล ภายในสีขาว สีของดอกเห็ดจะค่อยๆเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลและสีดำ เมื่อฉีกขาดหรือขั้ เนื้อในเห็ดจะเปลี่ยนเป็นสีดำได้เร็วขึ้น สปอร์สีขาว มีเขตการกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทางภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ขึ้นเป็นดอกเดี่ยวในป่าก่อ ป่าตอง ต็ง และป่าสน กินได้ พบได้ทั่วโลก

4.4.13 เห็ดถ่านใหญ่

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Russula nigricans* (Bull.) Fr. วงศ์ Russulaceae หมวกเห็ดเป็นรูปกระดะคว่ำ สีขาวหม่น กลางหมวกเว้าตื้น เนื้อหนา สีขาว ครีบใหญ่ สีขาวนวล ก้านสีขาว ภายในสีขาว เมื่อดอกแก่ ทั้งดอกเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลและดำ สปอร์สีขาว มีเขตการกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทางภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ขึ้นเป็นดอกเดี่ยวบนพื้นดินในป่าดิบเขา และป่าเบญจพรรณ กินได้ พบได้ทั่วโลก

4.4.13 เห็ดน้ำหมึก

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Coprinus cinereus* (Schaeff. Ex fr.) S.F. Gray วงศ์ Coprinaceae หมวกเห็ดรูปประฆังหรือรูปถ้วยคว่ำ สีเทา เส้นผ่านศูนย์กลาง 1-3 ซม. กลางหมวกสีน้ำตาลอ่อน มีขนและเกล็ดสีเทาหรือสีน้ำตาลอ่อน หลุดง่าย ขอบเป็นริ้วและม้วนงอขึ้นเมื่อดอกแก่ ครีบสีน้ำตาลดำ แคบ เรียงชิดติดกัน ไม่ยึดติดกับก้าน ต่อมาเปลี่ยนเป็นสีดำแล้วสลายเป็นหยดน้ำสีดำ ก้านรูปทรงกระบอก สีขาว โคนก้านโป่งเล็กน้อยและมีรากยาว ตรงกลางก้านกลวง มีเขตการกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทั่วทุกภาค ขึ้นตามกองปุ๋ยหมักหรือตามกองเปลือกถั่วที่มีความชื้นสูง

4.4.14 เห็ดเผาะ

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Astraeus hygrometricus* (Pers.) Morgan วงศ์ Astraeaceae ดอกเห็ดเป็นก้อนกลม สีขาวหม่น เมื่อดอกบานเปลือกนอกแตกออกเป็นรูปดาว เมื่อแห้งจะหุบเข้า เห็ดชนิดนี้จึงบานและหุบได้ขึ้นอยู่กับสภาพเปียกชื้นหรือแห้ง ภายในเป็นถุงลมสีขาวหม่น ด้านบนแตกออกเป็นรูให้สปอร์ฟุ้งกระจายออกมา สปอร์สีน้ำตาล มีเขตการกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทั่วทุกภาคยกเว้นภาคใต้ ขึ้นเป็นดอกเดี่ยวกระจายเป็นกลุ่มใหญ่ในป่าสนและป่าเต็งรัง กินได้

4.4.15 เห็ดเพ็ก (เห็ดไผ่, เห็ดหูขาว)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Lentinus strigosus* (Schw.) Fr. วงศ์ Polyporaceae ดอกเห็ดอ่อนสีน้ำตาลอ่อนอมม่วงแดงแล้วเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลอ่อนหรือขาวนวล หมวกเห็ดรูปกรวยคั้นหรือรูปพัดเพราะการเจริญของหมวกไม่เท่ากัน ส่วนมากค้ำหนึ่งจะเล็กกว่าอีกค้ำหนึ่ง ขอบมีขนละเอียด ครีบสีขาวนวล เนื้อเห็ดเหนียว ส่วนมากก้านไม่อยู่กึ่งกลางดอก จะเอียงไปข้างใดข้างหนึ่ง

สปอร์ไล ไมมีสี มีเขตการกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทั่วทุกภาค ขึ้นกระจกระบายหรือเป็นกลุ่มบนต้นไม้ไผ่แห้ง และตามกอหญ้าแห้งที่ตายแล้ว กินได้ พบทั่วโลก

4.4.16 เห็ดมันปูใหญ่

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Cantharellus cibarius* Fr. วงศ์ Cantharellaceae ดอกเห็ดรูปคล้ายปากแตร สีเหลืองเข้มหรือส้มอมเหลือง ตรงกลางเว้าคั้น ผิวด้านบนเรียบขอบหยาบเป็นคลื่นและร่วงงอลง ด้านล่างเป็นสันหนานูนเรียงกระจายห่างๆ ปลายแยกเป็นแฉกรูปสี่เหลี่ยมไปจดขอบโคนเรียวเล็กลงไปเชื่อมติดกับก้าน มองคล้ายครีบน้ำเงิน สีเหลืองอ่อน ก้านสีเหลืองอ่อน สปอร์สีขาวนวล มีเขตการกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทางภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ขึ้นเป็นดอกเดี่ยวหรือเป็นกลุ่มบนพื้นดินในป่าดิบเขาและป่าเบญจพรรณ กินได้ มีรสดี เป็นที่นิยมในต่างประเทศมาก พบทั่วโลก

4.4.16 เห็ดหน้าม่วง

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Russula cyanoxantha* Schaeff. ex Fr. วงศ์ Russulaceae หมวกเห็ดรูปกระดุม มีหลายสีในดอกเดียวกัน เช่น สีเขียวอ่อนอมเหลืองและม่วง สีม่วงปนชมพู สีม่วงอ่อนปนขาวนวล สีม่วงปนน้ำเงินอ่อนและชมพู เมื่อเป็นดอกอ่อนขอบม่วงงอเข้าจนเกือบเป็นรูปกลม กลางหมวกเว้าคั้น ครีบสีขาวแล้วเปลี่ยนเป็นสีขาวนวล เรียว เรียงกันถี่และบางแห่งเชื่อมติดกันเป็นรูปสี่เหลี่ยม มีเขตการกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทางภาคเหนือ ขึ้นในป่าเบญจพรรณ กินได้ พบในเขตอบอุ่นทั่วโลก

4.4.17 เห็ดหล่มขาว

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Russula delica* Fr. วงศ์ Russulaceae หมวกเห็ดรูปกระดุม สีขาวนวลหรือน้ำตาลอ่อน กลางหมวกเป็นแอ่งเมื่อเป็นดอกอ่อนขอบม่วงงอลง ผิวเรียบ แห้งมักมีดินติดเปราะเมื่ออยู่กลางหมวกดอก ครีบสีขาวหรือขาวนวล ก้านยาว 2.5-6 ซม. ผิวเรียบ สีขาว ดอกเห็ดบางแห่งมีสีน้ำตาล เนื้อในเห็ดสีขาว เปราะและหักง่าย สปอร์สีขาว มีเขตการกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทางภาคเหนือ ขึ้นเป็นดอกเดี่ยวหรือเป็นกลุ่ม 2-3 ดอก ตามป่าสนและป่าเบญจพรรณ กินได้ แต่ไม่นิยม เพราะทำให้สุกแล้วรสไม่ดี ในต่างประเทศพบในทวีปยุโรป

4.4.18 เห็ดหล่มครีบส้ม

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Russula heterophylla* Fr. วงศ์ Russulaceae หมวกเห็ดรูปกระดุม สีเขียวอมน้ำตาล น้ำตาลอมเหลือง หรือเขียวเส้นผ่านศูนย์กลาง 5-8 ซม. กลางหมวกเว้าคั้น ผิวเรียบ เมื่อเปียกชื้นเป็นมัน ครีบสีขาวนวล แฉบ เรียงกันถี่ ก้านสีขาว มักมีรอยข้ำเป็นสีน้ำตาล เนื้อในเห็ดสีขาว สปอร์สีขาว มีเขตการกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทางภาคเหนือ ขึ้นในป่าเบญจพรรณ กินได้ ในต่างประเทศพบในทวีปอเมริกาและยุโรป

4.5 เห็ดที่มีคุณค่าด้านสมุนไพร

4.5.1 เห็ดกระถินพิมาน

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Phellinus rimosus*. วงศ์ Phellinaceae ดอกเห็ดแข็งกระด้าง เหมือนเนื้อไม้ เจริญเติบโตข้างเดียวเป็นรูปครึ่งวงกลมด้านล่างมีดอกใหม่ใหญ่กว่าดอกเก่า เกิดซ้อนกันติดกันเป็นเนื้อเดียว สปอร์มีสีน้ำตาลแดง เห็ดกระถินพิมานมีเขตการกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทั่วประเทศ ขึ้นตามไม้วงศ์ Leguminosae เช่น กระถินพิมาน เขลง แดง และวงศ์ Diptrocarpaceae เช่น เต็ง รัง ทำให้เกิดการลุ่ที่โคนและแก่น (Butt and heart rot) และขอนไม้เกิดการผุสีขาว (White rot) ไม่มีหลักฐานว่ากินได้ ชาวบ้านใช้เป็นยาพื้นบ้าน บำบัดอาการปวดหูและเริ่ม ในต่างประเทศพบที่อินเดีย

4.5.2 เห็ดจวกงู

ชื่อเห็ด 2 ชนิด ในสกุล *Amauroderma* วงศ์ Ganodermataceae ชื่อวิทยาศาสตร์ *Amauroderma rugosum* (Blume et Nees ex Fr.) Torr. หมวกเห็ดสีน้ำตาลดำ โคนเล็กน้อย มีขนคล้ายกำมะหยี่สีเดียวกัน ผิวหยาบเป็นร่องเล็กๆ หรือเป็นรอยข่นกระจายเป็นรัศมี และเป็นแถบวงกลมออกไปยังขอบ เนื้อสีน้ำตาลดำ หนาประมาณ 1 ซม. ด้านล่างมีรูกลม เล็กๆ ปากรูสีขาว ซึ่งจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเข้มหรือน้ำตาลแดง เมื่อถูกสัมผัสหรือเมื่อดอกแก่ ก้านตรง รูปทรงกระบอก สปอร์สีน้ำตาล มีเขตการกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทั่วประเทศ ขึ้นเป็นดอกเดี่ยวหรือเป็นกลุ่มบนรากไม้หลายชนิด กินได้ หลายประเทศในทวีปเอเชียใช้เป็นสมุนไพร, ชื่อวิทยาศาสตร์ *Amauroderma sericatum* (Lloyd) Wakef. เหมือนชนิด *A. rugosum* (Blume et Nees ex Fr.) Torr. ต่างกันที่มีก้านอยู่กึ่งกลางดอก เนื้อหมวกหนาเพียง 2-6 มม. และสีของเนื้อหมวกอ่อนกว่า เป็นสีน้ำตาลอมแดงหรือสีน้ำตาลอ่อน ใช้เป็นสมุนไพรเช่นกัน

4.5.3 เห็ดหลินจือ

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Ganoderma lucidum* (Fr.) Karst วงศ์ Ganodermataceae ดอกเห็ดรูปเคหรือรูปครึ่งวงกลม ดอกอ่อนมีขอบสีขาว ถัดเข้าไปมีสีเหลืองอ่อน กลางดอกสีน้ำตาลหรือน้ำตาลแดง ดอกแก่เป็นสีน้ำตาลหรือน้ำตาลแดง ผิวเป็นมันเงาคล้ายทาด้วยแลกเกอร์ มีริ้วหรือหยักเป็นคลื่น ขอบหมวกงุ้มลงเล็กน้อยและหนา ด้านล่างของหมวกเป็นรูกลมเล็กๆ เชื่อมติดกัน มี 4-5 รูต่อมิลลิเมตร ก้านสั้น หรือไม่มีก้าน ก้านสีน้ำตาลเข้มหรือสีน้ำตาลดำ อยู่เยื้องไปข้างใดข้างหนึ่งหรือติดขอบหมวก ทำให้ดอกมีรูปคล้ายไต ผิวก้านเป็นมันเงา เนื้อในเห็ดสีน้ำตาลอ่อน สปอร์สีน้ำตาล มีเขตการกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทั่วประเทศ ขึ้นบนไม้ต้น รวมทั้งทำลายขอนไม้และคอไม้ของพืชหลายชนิด กินได้ ในเอเชียใช้เป็นสมุนไพร พบทั่วโลก (ราชบัณฑิตยสถาน, 2539 : 134)

เห็ดหลินจือเป็นเห็ดสมุนไพรที่ชาวจีน ญี่ปุ่น เกาหลี และได้หันมารับประทานบำรุงสุขภาพมาช้านาน เห็ดชนิดนี้มีราคาค่อนข้างแพงและมีรสขม

4.6 เห็ดมีพิษ

4.6.1 เห็ดจิ๋วขาว

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Psilocybe cubensis* (Earle) Sing. วงศ์ Strophariaceae หมวกเห็ดเมื่อบานใหม่ๆ รูปคล้ายร่ม เมื่อบานเต็มที่จะโค้งขึ้น ตรงกลางเว้าตื้น ผิวสีฟางอมเหลือง กลางหมวกสีน้ำตาลอมเหลือง และมีเกล็ดเล็กๆ กระจายห่างๆ ออกไปทางขอบ ครีบสีน้ำตาลดำ ก้านยาว โคนใหญ่กว่าตอนบนเล็กน้อย เนื้อในเห็ดเมื่อฉีกขาดหรือซ้าจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงินทันที สปอร์สีน้ำตาลดำ มีเขตกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทั่วทุกภาค ขึ้นบนมูลสัตว์ ตามทุ่งหญ้า นาข้าว เป็นเห็ดมีพิษร้ายแรง ถ้ากินมากอาจถึงตายได้ ถ้ากินน้อยทำให้เกิดอาการมึนเมาและประสาทหลอน พบในเขตร้อนทั่วโลก

4.6.2 เห็ดจิ๋วขาว

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Copelandia cyanescens* (Berk. Et Broome) Sing. วงศ์ Coprinaceae หมวกเห็ดเป็นรูปกระทะคว่ำ สีขาวนวลหรือน้ำตาลอ่อน ผิวเรียบ กลางหมวกสีเข้มกว่า และมีสีน้ำเงินเมื่อดอกแก่ ครีบสีเทาหรือดำ ยึดติดกับก้าน ก้านรูปทรงกระบอกสีขาวนวล สปอร์สีน้ำตาลดำ มีเขตการกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทั่วทุกภาค ขึ้นชุกชุมในกองขี้วัวหรือปุ๋ยหมัก เป็นเห็ดมีพิษ มีสาร psilocybin และ psilocin หรือทั้ง 2 อย่าง ทำให้เกิดประสาทหลอน พบในเขตร้อนทั่วโลก

4.6.3 เห็ด *Amanita pantherina* (DC.ex Fr.) Secr.

วงศ์ Amanitaceae ดอกเห็ดอ่อนมีเยื่อหุ้มรูปกลมหรือรูปไข่ สีขาวนวล หมวกเห็ดรูปกลม สีน้ำตาลอมเหลืองหรือน้ำตาลดำ เมื่อบานเป็นรูปกระทะคว่ำแล้วแบนราบ ขอบเป็นริ้วโดยรอบ มีเกล็ดหยาบสีขาวปริแตกออกมาจากเยื่อหุ้มดอก หลุดได้ง่าย สปอร์สีขาว เห็ดไข่มุกชนิดนี้มีเขตการกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทางภาคเหนือ ขึ้นเป็นดอกเดี่ยวบนพื้นดินในป่าสน เป็นเห็ดมีพิษร้ายแรง เพราะมี pantherin ซึ่งเป็นสารพิษ มีผลต่อระบบประสาท ทำให้มึนเมา เพ้อฝัน หลับนาน และอาจถึงตายได้ ข้อสังเกตเห็ดชนิดนี้คือ มีเกล็ดสีขาว โคนโป่งเป็นกระเปาะ มีขอบหรือแถบสีขาวที่โคนก้าน 1-2 ชั้น ในต่างประเทศพบในเขตหนาวและเขตอบอุ่น (ราชบัณฑิตยสถาน, 2539 : 44)

4.6.4 *Amanita verna*. (เห็ดระโงกหิน)

วงศ์ Amanitaceae ดอกเห็ดอ่อนมีเยื่อหุ้มรูปกลมหรือรูปไข่ สีขาว เมื่อเจริญขึ้นผิวค้ำบนปริแตกออกเป็นรูปถ้วยติดอยู่ที่โคนก้าน หมวกเห็ดรูปครึ่งวงกลม สีขาว ไม่ยึดติดกับ

ก้าน ก้านสีขาว โคนก้านโป่งเป็นกระเปาะ ผิวเรียบ ภายในกลวงเล็กน้อย เห็ดไข่ชนิดนี้มีเขตการกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทางภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ขึ้นเป็นดอกเดี่ยวบนพื้นดินในป่าผลัดใบ เป็นเห็ดมีพิษร้ายแรงถึงตายได้ พบในเขตหนาวและเขตอบอุ่นทั่วโลก

4.6.5 *Amanita virosa*. (เห็ดไข่เป็ด, เห็ดระโงกหิน)

วงศ์ Amanitaceae ดอกเห็ดอ่อนมีเชื้อหุ้มหนา รูปไข่ สีขาว เมื่อเจริญขึ้นผิวด้านบนปริแตกออกเป็นรูปถ้วยติดอยู่ที่โคนก้าน หมวกเห็ดรูปกระทะคว่ำ สีขาว โคนโป่งเป็นกระเปาะ ผิวมีขนสีขาวรุงรัง สปอร์สีขาว เห็ดไข่ชนิดนี้มีเขตการกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทางภาคเหนือ ขึ้นเป็นดอกเดี่ยวหรือเป็นกลุ่ม 3-5 ดอก บนพื้นดินในป่าเบญจพรรณและป่าก่อ เป็นเห็ดมีพิษร้ายแรงถึงตายได้ พบทั่วโลก มีรูปร่างและสารพิษเหมือนชนิด (*Amanita verna* (Bull. Ex Fr.) Vitt ต่างกันที่มีขนรุงรังที่ก้าน

4.6.6 เห็ดไข่หงส์

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Scleroderma citrinum* Pers วงศ์ Sclerodermataceae ดอกเห็ดรูปกลม สีน้ำตาลอ่อนอมเหลือง ด้านบนแคบลงเล็กน้อย ผิวแตกเป็นเกล็ดใหญ่ โคนมีเส้นใยหยากๆ เป็นกระจุกยึดติดกับดิน สีขาวนวล เปลือกหนา 3-4 มม. เมื่อดอกเห็ดแก่ด้านบนมีรูเปิดภายในมีสปอร์สีม่วงดำบรรจุอยู่เต็ม มีการกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทางภาคเหนือ ขึ้นเป็นดอกเดี่ยวหรือเป็นกลุ่มอยู่ใกล้กับบนพื้นดินในป่าสน เป็นเห็ดมีพิษ ทำให้เกิดอาการคลื่นไส้และอาเจียน

4.6.7 เห็ดขงโค

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Lepista nuda* (Bull. Ex Fr.) Cooke วงศ์ Tricholomataceae หมวกเห็ดรูปกระทะคว่ำ สีม่วง เมื่อบานเต็มที่หมวกโค้งขึ้นเล็กน้อย ขอบมีวนเข้า ผิวเรียบ สีจางลงจนเป็นสีม่วงอมชมพูอ่อน เนื้อสด เปราะ ฉ่ำน้ำเล็กน้อย ครีบสีม่วงอ่อน แล้วเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล ก้านสีม่วงอ่อน สปอร์สีชมพู มีเขตการกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทางภาคเหนือ ขึ้นตามกองบัญชาหมักในสวนและใต้พุ่มไม้ กินได้ เห็ดสดมีพิษเล็กน้อย ในต่างประเทศพบทั่วไปในเขตอบอุ่น

4.6.8 เห็ดแดงกุหลาบ

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Russula rosacea* Pers. Ex S.F. Gray วงศ์ Russulaceae หมวกเห็ดรูปกระทะคว่ำ สีแดงเข้ม แดงสด หรือซีดจางลงจนเป็นสีชมพู กลางหมวกเป็นแอ่งเล็กน้อย ผิวหนืดเมื่ออากาศชื้น ครีบสีเหลืองอ่อนหรือขาวนวล ด้านในยึดติดกับก้าน ก้านสีขาว โคนสอบ ผิวเรียบ เนื้อในเห็ดสีขาว ดอกแก่ภายในกลวง สปอร์สีเหลืองอ่อน มีเขตการกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทางภาคเหนือ ขึ้นเป็นดอกเดี่ยวในป่าสนและป่าเบญจพรรณ เป็นเห็ดมีพิษ สุกแล้วกินได้ ในต่างประเทศพบที่ทวีปอเมริกาและยุโรป

4.6.9 เห็ดแดงน้ำหมาก

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Russula emetica* (Schaeff. Ex Fr.) Rers. Ex S.F.Gray วงศ์ Russulaceae หมวกเห็ดรูปกระทะคว่ำ สีแดงส้ม แดงเข้ม หรือแดงอมส้ม ตรงกลางเว้าคื่น ขอบมีวงงอลง ผิวเรียบ ได้ผิวด้านบนมีสีแดงเรื่อๆ เมื่อผิวถลอก ครีบสีขา เวหรือขาวนวลเรียงห่างกันเล็กน้อย ไม่มีขีดคั่นกับก้าน ก้านสีขาว เนื้อในก้านสีขาวและมักเป็นโพรง สปอร์สีขาว มีเขตการกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทางภาคเหนือ ขึ้นเป็นดอกเดี่ยวในที่ลุ่มตามป่าสนและป่าเบญจพรรณ เป็นเห็ดมีพิษ มีรสขื่น ทำให้อาเจียน สุกแล้วกินได้ พบในเขตหนาวและเขตอบอุ่นทั่วโลก

4.6.10 เห็ดพุงหนูใหญ่

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Russula foetern* Fr. วงศ์ Russulaceae หมวกเห็ดรูปกลม สีน้ำตาลอมเหลือง เมื่อบานค่อยๆ กางออก ทำให้กลางหมวกเว้าคื่น เนื้อหมวกหนา ผิวเป็นเมือกเมื่อเปียกน้ำ ขอบเป็นริ้วโดยรอบ ครีบสีขาวนวล ก้านรูปทรงกระบอก สปอร์สีขาว มีเขตการกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทางภาคเหนือ ขึ้นเป็นดอกเดี่ยวในป่าสน และป่าเบญจพรรณ มีกลิ่นเหม็นหืน เป็นเห็ดพิษ แต่ทำให้สุกแล้วกินได้ รสขมเล็กน้อย พบทั่วโลก

4.6.11 เห็ดหัวกรวด (เห็ดกระโถงดินดำ, เห็ดหัวกรวดครีบเขียวอ่อน)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Chlorophyllum molybdites* (Meyer ex Fr.) Mass. วงศ์ Agaricaceae ดอกอ่อนเป็นก้อนกลมแล้วบานออกเป็นรูปร่ม หมวกเห็ดสีขาว กลางหมวกสีน้ำตาล ซึ่งแตกออกเป็นเกล็ดใหญ่รูปสี่เหลี่ยมกระจายออกไปถึงกึ่งกลางหมวก ครีบสีขาว ค่อยๆ เปลี่ยนเป็นสีขาวอมเขียวอ่อนก่อน แล้วเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลอมเขียวหม่น และเมื่อดอกโรยจะเป็นสีเทาอมเขียวหม่น ครีบไม่มีขีดคั่นกับก้าน ก้านรูปทรงกระบอก สีขาวและสีน้ำตาลอ่อน โคนก้านใหญ่เป็นกระเปาะเล็กน้อย ภายในมีรูกลวงเล็กๆ ตลอดก้าน ได้หมวกมีแอนนูลัสใหญ่และหนา ขอบบนสีน้ำตาล ขอบล่างสีขาว สปอร์สีเขียวอ่อน มีเขตการกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทั่วทุกภาค ขึ้นตามสนามหญ้าและทุ่งนา เป็นเห็ดมีพิษ ทำให้เกิดอาการมีนเมา คลื่นเหียนและอาเจียน พบทั่วโลก

คำบรรยายประกอบสื่อประกอบการสอน

คำบรรยายประกอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีดังนี้

กรอบ	รายการ	รายละเอียด	คำบรรยาย
1	ตราสถาบันฯ	ไปกรอบที่ 2 อัค โนมัตติ	เพลงบรรเลง
2	ชื่อเรื่อง	ไปกรอบที่ 3 อัค โนมัตติ	บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เห็ดชนิดต่างๆ ในประเทศไทย
3	ผู้จัดทำ	ไปกรอบที่ 4 อัค โนมัตติ	นายสมมาตร ทองใบ สาขาวิชาเทคโนโลยี การเกษตร-การผลิตพืช ภาควิชาการศาสตร์ เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบัน เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาด กระบัง
4	ที่ปรึกษา	ไปกรอบที่ 5 อัค โนมัตติ	อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.วันทนีย์ โชติสกุล
-	พิมพ์ชื่อ	กด Enter หรือคลิกปุ่ม และแสดงชื่อที่พิมพ์	พิมพ์ชื่อ-นามสกุล
5	หน้าหลัก	ทางเลือก ▶บทนา (6) ▶บทเรียน (8) ▶แบบทดสอบ (62) ▶คำแนะนำในการใช้ (65)	เพลงบรรเลง
6	บทนา	▶กลับหน้าหลัก (5) ▶หน้าต่อไป (7)	เห็ดเป็นชื่อทั่วไปใช้เรียกเชื้อราชั้นสูงกลุ่ม หนึ่ง ในทางวิชาการถือว่าเห็ดเป็นเชื้อรา ที่มีวิวัฒนาการสูงสุด มีวงจรชีวิตที่สลับซับซ้อนกว่าเชื้อราทั่วไป มีอวัยวะสำหรับสร้าง และปลดปล่อยเซลล์ขยายพันธุ์ ตั้งแต่อดีตจน ถึงปัจจุบัน ได้มีผู้ให้คำจำกัดความของเห็ดไว้ เมื่อปี พ.ศ. 2536 ว่า “เห็ดคือเชื้อราที่มีขนาดใหญ่ ที่สร้างดอกที่มีขนาดใหญ่พอที่จะมองเห็น เห็นได้ด้วยตาเปล่า และเก็บได้ด้วยมือ”

คำบรรยายประกอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (ต่อ)

กรอบ	รายการ	รายละเอียด	คำบรรยาย
7	วัตถุประสงค์	▶ กลับหน้าหลัก (5)	สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เทคนิคต่างๆ ในประเทศไทย เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนวิชาการผลิตเห็ด และเผยแพร่แก่ผู้สนใจทั่วไป
8	บทเรียน	▶ กลับหน้าหลัก (5) ▶ ส่วนต่างๆ ดอกเห็ด (9) ▶ การจำแนกดอกเห็ด (10) ▶ เห็ดเศรษฐกิจ (11) ▶ เห็ดกินได้ในธรรมชาติ (25) ▶ เห็ดที่มีคุณค่าด้านสมุนไพร (45) ▶ เห็ดมีพิษ (50)	เพลงบรรเลง
9	ส่วนต่างๆ ของดอกเห็ด	▶ กลับหน้าหลัก (5) ▶ กลับไปหน้า (8) ▶ หน้าต่อไป (10)	เพลงบรรเลง
10	การจำแนกดอกเห็ด	▶ กลับหน้าหลัก (5) ▶ หน้าต่อไป (11)	เพลงบรรเลง
11	เห็ดเศรษฐกิจ	▶ กลับหน้าหลัก (5) ▶ กลับไปหน้า (10) ▶ หน้าต่อไป (12)	เพลงบรรเลง
12	เห็ดนางรม	▶ กลับหน้าหลัก (5) ▶ กลับไปหน้า (11) ▶ หน้าต่อไป (13)	เห็ดนางรมมีถิ่นกำเนิดในประเทศแถบยุโรป มีอยู่หลายชนิด เห็ดนางรมสังการี เป็นเห็ดนางรมสายพันธุ์ใหม่ ลักษณะดอกสีขาว ดอกขนาดเล็กเป็นกลุ่ม

คำบรรยายประกอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (ต่อ)

กรอบ	รายการ	รายละเอียด	คำบรรยาย
13	เห็ดนางฟ้า	▶ กลับหน้าหลัก (5) ▶ กลับไปหน้า 12 ▶ หน้าต่อไป (14)	เห็ดนางฟ้าเป็นเห็ดที่อยู่ในสกุลเดียวกันกับเห็ดเป่าฮื้อและเห็ดนางรม มีถิ่นกำเนิดตามแถบเทือกเขาหิมาลัยประเทศอินเดีย ตามธรรมชาติของเห็ดนางฟ้าจะออกดอกตามต้นไม้ฟูบริเวณที่มีอากาศเย็นและมีความชื้นสูง
14	เห็ดเป่าฮื้อ	▶ กลับหน้าหลัก (5) ▶ กลับไปหน้า 13 ▶ หน้าต่อไป (15)	หมวกเห็ดเป็นรูปพัด สีน้ำตาลหรือสีเทาดำ เส้นผ่านศูนย์กลาง 4-12 ซม. เนื้อหนา กลางหมวกเว้าคั้น ครีบสีขาว ก้านสีเทาดำ สปอร์สีขาว เห็ดเป่าฮื้อเป็นเห็ดที่นำเข้ามาจากประเทศไต้หวันเพื่อเพาะเลี้ยงเป็นการค้า ขึ้นเป็นดอกเดี่ยว โคนติดกัน 3-5 ดอก กินได้เมื่อนำมาหุงต้มเนื้อเห็ดจะยืดหยุ่นและสีคล้ำยหอยโข่งทะเล
15	เห็ดหอม	▶ กลับหน้าหลัก (5) ▶ กลับไปหน้า 14 ▶ หน้าต่อไป (16)	หมวกเห็ดรูปกระทะคว่ำ สีน้ำตาลไหม้ น้ำตาลแดง น้ำตาลอ่อน หรือน้ำตาลอ่อนอมเหลืองอ่อน ผิวมีขนรวมกันเป็นเกล็ดหยาบๆ สีขาวนวลหรือน้ำตาลอ่อนครีบสีขาว เรียงกันถี่ และยึดติดกับก้าน ก้านสีน้ำตาลอ่อน มีขนหยาบสีน้ำตาลอ่อน เนื้อในเห็ดสีขาว เป็นเส้นใยหยาบๆ สานกันแน่นและเหนียวแข็งที่โคน ก้านมักโค้งงอเพราะเจริญออกมาจากขอนไม้ สปอร์สีขาว มีเขตการกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทางภาคเหนือ ขึ้นตามขอนไม้จำพวกก่อ กินได้ ในต่างประเทศพบในเขตอบอุ่น

คำบรรยายประกอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (ต่อ)

กรอบ	รายการ	รายละเอียด	คำบรรยาย
16	เห็ดแครง	▶ กลับหน้าหลัก (5) ▶ กลับไปหน้า 15 ▶ หน้าต่อไป (17)	ดอกเห็ดเจริญงอกข้างเดียวเป็นรูปคล้ายพัด ด้านบนสีขาวหม่น มีขนละเอียดถี่เดียวกัน ด้านล่างสีน้ำตาลหรือน้ำตาลอมแดง เมื่อแห้ง ขอบจะม้วนงอลง มีรอยฉีกเป็นทางยาวเข้าไปเกือบถึงโคนดอกเป็นบางแห่ง ทำให้มองดูคล้ายคินคัมกามีเขตกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทั่วทุกภาค ขึ้นเป็นดอกเดี่ยว กระจัดกระจายหรือเป็นกลุ่มซ้อนกันเป็นชั้นๆ บนขอนไม้หรือขอนไม้ กินได้ พบในเขตร้อนทั่วโลก
17	เห็ดหูหนู	▶ กลับหน้าหลัก (5) ▶ กลับไปหน้า 16 ▶ หน้าต่อไป (18)	ดอกเห็ดคล้ายแผ่นวุ้น สีน้ำตาลอมม่วง รูปถ้วย โคนดอกมีรอยฉีกและยึดติดกับขอนไม้ สปอร์ใสไม่มีสี มีเขตการกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทั่วทุกภาค ขึ้นเป็นกลุ่มโคนชิดติดกันบนขอนไม้ในป่าดิบ กินได้ ปัจจุบันเพาะเลี้ยงเป็นการค้า โดยนำเชื้อเห็ดมาจากต่างประเทศ
18	เห็ดหูหนูขาว	▶ กลับหน้าหลัก (5) ▶ กลับไปหน้า 16 ▶ หน้าต่อไป (19)	ดอกเห็ดคล้ายแผ่นวุ้นบางสีขาว รูปกลีบ ดอกไม้ ขอบเว้าและหยักเป็นคลื่น เมื่อดอกแห้งเปลี่ยนเป็นสีขาวอมเหลืองอ่อน ก้านสั้นมาก มีเขตการกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทางภาคใต้ ขึ้นเป็นกลุ่มโคนติดกัน มักพบขึ้นบนขอนไม้ยางพารา กินได้ ในต่างประเทศพบที่เอเชียตอนใต้

คำบรรยายประกอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (ต่อ)

กรอบ	รายการ	รายละเอียด	คำบรรยาย
19	เห็ดคลม	▶กลับหน้าหลัก (5) ▶กลับไปหน้า 18 ▶หน้าต่อไป (20)	หมวกเห็ดรูปกรวยเล็ก สีขาวนวลหรือน้ำตาลอ่อนอมเทา เหนียวคล้ายหนัง ขอบงอเล็กน้อย ผิวมีขนสั้นๆ สีน้ำตาลซึ่งรวมกันคล้ายเกล็ดเล็กๆ และปลายงอขึ้นเล็กน้อย มีเขตการกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทั่วทุกภาค ขึ้นเป็นกลุ่ม โคนติดกัน 3-5 ดอก ในป่าเต็งรัง กินได้ ในต่างประเทศพบที่ อินเดีย เนปาล ศรีลังกา พม่า ภูมิภาคอินโดจีน
20	เห็ดขนขาว	▶กลับหน้าหลัก (5) ▶กลับไปหน้า 19 ▶หน้าต่อไป (21)	หมวกเห็ดรูปกรวยสั้น สีขาว ขอบงอลงเล็กน้อย ผิวมีเกล็ดสีเหลืองเล็กๆ สีขาวนวล น้ำตาลหม่น หรือเทา เนื้อบาง และเหนียวเล็กน้อย มีเขตการกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทั่วทุกภาค ขึ้นเป็นดอกเดี่ยวหรือกลุ่ม โคนติดกัน 3-6 ดอก กินได้ เมื่อแก่แล้วเหนียว หากขึ้นบนขอนไม้จะทำให้แก่นเกิดการฟูสีขาว ในต่างประเทศพบที่ทวีปเอเชียและออสเตรเลีย เห็ดชนิดนี้คล้ายเห็ดคลม แตกต่างกันที่ครีบไม้เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลแดง หรือน้ำตาลอมม่วงเหมือนเห็ดคลม
21	เห็ดฟาง	▶กลับหน้าหลัก (5) ▶กลับไปหน้า 20 ▶หน้าต่อไป (22)	ดอกเห็ดอ่อนรูปไข่ เจริญขึ้นจะปรากฏเกลียวเมื่อหุ้มรูปถ้วยอยู่ที่โคนผิวนอกของเยื่อหุ้มส่วนมากจะเปลี่ยนเป็นสีขาวหม่นหรือสีเนื้อ ครีบสีขาวแล้วเปลี่ยนเป็นสีชมพูอ่อน ไม้ขีดติดกับก้าน สันยาวไม่เท่ากัน ตรงกลางก้านกลวง มีเขตการกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทั่วทุกภาค ขึ้นข้างกองฟางเป็นกลุ่ม 2-6 ดอก กินได้ ปัจจุบันเป็นเห็ดที่นำมาเพาะเลี้ยงเป็นอุตสาหกรรม

คำบรรยายประกอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (ต่อ)

กรอบ	รายการ	รายละเอียด	คำบรรยาย
22	เห็ดตับเต่า	▶กลับหน้าหลัก (5) ▶กลับ ไปหน้า 21 ▶หน้าต่อไป (23)	เห็ดตับเต่าเป็นชื่อเห็ดหลายชนิด หลายสกุล ในวงศ์ Boletaceae เช่น เห็ดผึ้ง เห็ดตับเต่าตีนเหลือง เห็ดตับเต่ากระแดง แต่ละชนิดก็จะมีสีแตกต่างกันออกไป เช่น สีแดง, แดงชมพู, น้ำตาลอมเหลือง, น้ำตาลเข้ม, น้ำตาลดำ, น้ำตาลอมเหลืองหรือแดง และเห็ดตับเต่าแต่ละชนิดก็มีเขตการกระจายพันธุ์หลายๆ แห่งลักษณะเด่นของเห็ดในวงศ์นี้คือ มีครีบเป็นรูได้หมวกดอก
23	เห็ดจั่น	▶กลับหน้าหลัก (5) ▶กลับ ไปหน้า 22 ▶หน้าต่อไป (24)	เห็ดจั่น หรือเห็ดตีนแรด หรือเห็ดตับเต่าขาว ลักษณะของหมวกเห็ดเป็นรูปกระทะคว่ำสี ขาวหม่นหรือขาวนวล ก้านสีเดียวกับหมวก โคนใหญ่เป็นกระเปาะ ผิวหยาบเล็กน้อย มีกการกระจายพันธุ์ทั่วทุกภาค ขึ้นบนต้นไม้ผู้เป็นกลุ่มโคนติดกัน 5-10 ดอก เป็นเห็ดสดที่มีขนาดใหญ่ กินได้ รสดี ในต่างประเทศพบที่ศรีลังกา
24	เห็ดกระดุม	▶กลับหน้าหลัก (5) ▶กลับ ไปหน้า 23	เห็ดกระดุม (เห็ดแชมปิญอง, เห็ดฝรั่ง) ลักษณะหมวกเห็ดเป็นรูปครึ่งวงกลมแล้วบานออกเป็นรูปรีม ครีบสีชมพูอ่อนอมม่วง ก้านสีขาว เมื่อโตเต็มที่ก้านจะกลวง เห็ดกระดุมชนิดนี้เพาะเลี้ยงกันเป็นอุตสาหกรรม และมีชื่อเสียงมานานทั้งในยุโรปและอเมริกา กินได้ รสดี

คำบรรยายประกอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (ต่อ)

กรอบ	รายการ	รายละเอียด	คำบรรยาย
25	เห็ดกินได้ในธรรมชาติ	▶กลับหน้าหลัก (5) ▶กลับ ไปหน้า 24 ▶หน้าต่อไป (26)	เพลงบรรเลง
26	เห็ดกรวยเกี๋ยงทอง	▶กลับหน้าหลัก (5) ▶กลับ ไปหน้า 25 ▶หน้าต่อไป (27)	ดอกเห็ดรูปกรวยลักษณะเป็นคลื่น ด้านในกรวยเป็นสีเหลืองและมีเกี๋ยงคล้ายเกี๋ยงปลาตีนหรือแคงจวมส้มกระจายทั่วไป ด้านนอกกรวยสีเหลืองอ่อนหรือขาว โคนสอบ เนื้อก้านสีขาวมีเขตกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทางภาคเหนือ ขึ้นในป่าสนและป่าเบญจพรรณ เป็นดอกเดี่ยวอยู่ใกล้กันเป็นกลุ่ม 6-7 ดอก กินได้แต่ไม่นิยม ในต่างประเทศพบในเขตอบอุ่น
27	เห็ดกระโถง	▶กลับหน้าหลัก (5) ▶กลับ ไปหน้า 26 ▶หน้าต่อไป (28)	ออกดอกเป็นก้อนกลม แล้วค่อยๆ บานเป็นรูปร่ม ผิวเมื่อยังเป็นดอกอ่อนสีน้ำตาลอ่อนหรือสีน้ำตาลแก่ ตามขอบหมวกจะแตกออกเป็นเกี๋ยงสีเหลืองแล้วหลุดร่วงไป ครีบสีขาว ก้านรูปทรงกระบอก เห็ดกระโถงมีเขตกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทางภาคเหนือ ขึ้นเป็นดอกเดี่ยวและเป็นกลุ่มใกล้กันตามทุ่งหญ้า มองเห็นสะดุดตาแต่ไกลเพราะมีก้านยาว กินได้พบทั่วโลก
28	เห็ดกระเพาะปลา	▶กลับหน้าหลัก (5) ▶กลับ ไปหน้า 27 ▶หน้าต่อไป (29)	ดอกเห็ดรูปถ้วยสีน้ำตาลอ่อนอมเหลือง ผิวด้านนอกสีอ่อนกว่าด้านในและเป็นขุย ขอบมีวนเข้า ภายในถ้วยหักเป็นคลื่น ก้นถ้วยโป่งพองเป็นคลื่นคล้ายตุ่ม เนื้อกรอบนุ่ม มีเขตการกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทางภาคเหนือ ขึ้นตามกองปุ๋ยหมักที่เพาะเห็ด

คำบรรยายประกอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (ต่อ)

กรอบ	รายการ	รายละเอียด	คำบรรยาย
29	เห็ดขมิ้น	<ul style="list-style-type: none"> ▶ กลับหน้าหลัก (5) ▶ กลับไปหน้า 28 ▶ หน้าต่อไป (30) 	<p>หมวดเห็ดรูปกรวยเล็ก สีเหลืองเข้ม ขอบหมวดบานออกเป็นรูปปากแตรและหยักเป็นคลื่น เนื้อบาง ยืดหยุ่นเล็กน้อย ก้านสีเดียวกับหมวด แยกเป็นสัดส่วนไม่ชัดเจน มีเขตกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทางภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ขึ้นเป็นกลุ่มโคนติดกันบนพื้นดินในป่า มีกลิ่นหอมอ่อนๆ คล้ายกลิ่นดอกขจร กินได้ ในต่างประเทศพบที่ทวีปอเมริกา</p>
30	เห็ดข่า	<ul style="list-style-type: none"> ▶ กลับหน้าหลัก (5) ▶ กลับไปหน้า 29 ▶ หน้าต่อไป (31) 	<p>หมวดเห็ดรูปร่ม สีน้ำตาลหรือสีเนื้อ กลางหมวดเว้าตื้น เมื่อบานเต็มที่หมวดจะกางออกขอบงอเล็กน้อย ผิวเรียบ เนื้อสีขาว ครีบเป็นแผ่นแคบสีขาว สปอร์สีขาว มีการกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทางภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ขึ้นเป็นดอกเดี่ยวกระจัดกระจายทั่วไปบนพื้นดินในป่าเบญจพรรณ กินได้ เมื่อยังสดมีรสเผ็ดชา ในต่างประเทศพบที่ทวีปเอเชีย</p>
31	เห็ดขิง	<ul style="list-style-type: none"> ▶ กลับหน้าหลัก (5) ▶ กลับไปหน้า 30 ▶ หน้าต่อไป (32) 	<p>หมวดเห็ดรูปกระทะคว่ำ ผิวเรียบ สีเนื้อ เนื้อค่อนข้างหนา ครีบแคบ ด้านในยึดติดกับก้าน ก้านกลมใหญ่ สีน้ำตาล เนื้อในเห็ดสีขาวละเอียดแน่น เมื่อฉีกขาดหรือข้่าจะมียางสีขาวออกมา มีเขตกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทางภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ขึ้นเป็นดอกเดี่ยวกระจายทั่วไปบนพื้นดินในป่าเบญจพรรณ เมื่อยังสดมีรสเผ็ดชา พบในเขตร้อนและเขตอบอุ่นทั่วโลก</p>

คำบรรยายประกอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (ต่อ)

กรอบ	รายการ	รายละเอียด	คำบรรยาย
32	เห็ดโคน	▶ กลับหน้าหลัก (5) ▶ กลับไปหน้า 31 ▶ หน้าต่อไป (33)	เห็ดโคนหรือเห็ดปลวก เป็นชื่อเห็ดหลายชนิดในสกุล <i>Termitomyces</i> วงศ์ <i>Amanitaceae</i>
33	เห็ดไข่	▶ กลับหน้าหลัก (5) ▶ กลับไปหน้า 32 ▶ หน้าต่อไป (34)	ดอกเห็ดอ่อนมีเชื้อหุ้มหนา รูปไข่ สีขาว เมื่อเจริญขึ้น ผิวด้านบนปริแตกออกเป็นรูปถ้วย ติดอยู่ที่โคนก้าน หมวกเห็ดรูปไข่ สีแดงหรือแดงอมส้ม เมื่อบานกางออกเป็นรูปกระทะคว่ำแล้วแบนราบ ผิวเป็นมัน ครีบทีเหลืองอ่อนไม่ยึดติดกับก้าน ก้านสีเหลืองอ่อน สปอร์สีขาว เห็ดไข่ชนิดนี้มีเขตการกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทางภาคเหนือ ขึ้นบนพื้นดินในป่าก่อและป่าสน กินได้ แต่ควรระวังการเก็บเห็ดชนิดนี้ เพราะยังมีชนิด <i>Amanita muscaria</i> L. ex Fr. ซึ่งเป็นเห็ดที่พิษร้ายแรง
34	เห็ดระโงกเหลือง	▶ กลับหน้าหลัก (5) ▶ กลับไปหน้า 33 ▶ หน้าต่อไป (35)	ดอกเห็ดอ่อนมีเชื้อหุ้มหนา รูปกลมหรือรูปไข่ เมื่อเจริญขึ้นผิวด้านบนปริแตกออกเป็นรูปถ้วยติดอยู่ที่โคนก้าน หมวกเห็ดรูปไข่สีน้ำตาลอมส้มหรือน้ำตาลอมเหลือง เมื่อบานจะกางออกเป็นรูปกระทะคว่ำแล้วแบนราบ ผิวเรียบเป็นมันและหนืดเมื่ออากาศชื้น ครีบทีขาวนวล สปอร์สีขาว เห็ดไข่ชนิดนี้มีเขตการกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทางภาคเหนือ ขึ้นเป็นดอกเดี่ยวหรือกระจุกกระจายทั่วไปหรือเป็นกลุ่ม 4-5 ดอก บนพื้นดินในป่าก่อ กินได้ ในต่างประเทศ พบที่อเมริกา และแคนาดา

คำบรรยายประกอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (ต่อ)

กรอบ	รายการ	รายละเอียด	คำบรรยาย
35	เห็น จาวมะพร้าว	▶ กลับหน้าหลัก (5) ▶ กลับไปหน้า 34 ▶ หน้าต่อไป (36)	ดอกเห็ดอ่อนเป็นก้อนกลมสีขาว โคนสอบเล็กน้อย ผิวด้านบนอ่อนเรียบ สีน้ำตาลอ่อนอมชมพู หรือน้ำตาลอมแดง ดอกแก่ภายในจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลอ่อนและคงเหลือติดอยู่บนพื้นดินแล้วยุบเน่าไป มีเขตการกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทั่วทุกภาค ขึ้นเป็นดอกเดี่ยวหรือเป็นกลุ่ม 2-3 ดอก ตามป่าโปร่ง ดอกอ่อนกินได้
36	เห็ดตีนปลอก	▶ กลับหน้าหลัก (5) ▶ กลับไปหน้า 35 ▶ หน้าต่อไป (37)	หมวกเห็ดรูปกรวยลึก สีเทาอ่อน ขาวนวลหรือเทาอ่อนอมน้ำตาลอ่อน ผิวเรียบ ขอบมีวงจ่อเข้า เนื้อบางและเหนียวเมื่อเก็บไว้นานหรือเป็นดอกแก่ ครีบสีขาว สั้นครีบเรียบหรือจักฟันเลื่อยเล็กๆ ก้านรูปทรงกระบอก สีเหมือนหมวก มีเขตการกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทางภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงใต้ ขึ้นตามตอไม้ แตกต่างจากเห็ดนางฟ้าที่ไม่มีวงแหวน
37	เห็ดถ่านเล็ก	▶ กลับหน้าหลัก (5) ▶ กลับไปหน้า 36 ▶ หน้าต่อไป (38)	หมวกเห็ดสีขาวนวล กลางหมวกเว้าตื้น เนื้อบางสีขาว ครีบสีขาวนวล บาง และแคบ ก้านสีขาวนวล ภายในสีขาว สีของดอกเห็ดจะค่อยๆ เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลและสีดำ เมื่อฉีกขาดหรือจ้ำ เนื้อในเห็ดจะเปลี่ยนเป็นสีดำได้เร็วขึ้น มีเขตการกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทางภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ขึ้นเป็นดอกเดี่ยวในป่าก่อ ป่าดงดึ่งและป่าสน

คำบรรยายประกอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (ต่อ)

กรอบ	รายการ	รายละเอียด	คำบรรยาย
38	เห็ดถ่านใหญ่	<ul style="list-style-type: none"> ▶ กลับหน้าหลัก (5) ▶ กลับไปหน้า 37 ▶ หน้าต่อไป (39) 	<p>หมวกเห็ดเป็นรูปกระทะคว่ำ สีขาวหม่น กลางหมวกเว้าคั้น เนื้อหนา สีขาว ตรีบใหญ่ สีขาวนวล ก้านสีขาว ภายในสีขาว เมื่อดอกแก่ ทั้งดอกเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลและดำ สปอร์สีขาว มีเขตการกระจายพันธุ์ในประเทศไทย ทางภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ขึ้นเป็นดอกเดี่ยวบนพื้นดินในป่าดิบเขาและป่าเบญจพรรณ กินได้ พบได้ทั่วโลก</p>
39	เห็ดน้ำหมึก	<ul style="list-style-type: none"> ▶ กลับหน้าหลัก (5) ▶ กลับไปหน้า 38 ▶ หน้าต่อไป (40) 	<p>หมวกเห็ดรูประฆังหรือรูปถ้วยคว่ำ สีเทา เส้นผ่านศูนย์กลาง 1-3 ซม. กลางหมวกสีน้ำตาลอ่อน มีขนและเกล็ดสีเทาหรือสีน้ำตาลอ่อน หลุดง่าย ขอบเป็นริ้วและม้วนงอขึ้นเมื่อดอกแก่ ตรีบสีน้ำตาลดำ แฉก เรียงชิดติดกัน ไม่ยึดติดกับก้าน ต่อมาเปลี่ยนเป็นสีดำแล้วกลายเป็นหยดน้ำสีดำ ก้านรูปทรงกระบอก สีขาว โคนก้านโป่งเล็กน้อยและมีรากยาว ตรงกลางก้านกลวง มีเขตการกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทั่วทุกภาค ขึ้นตามกองปุ๋ยหมักหรือตามกองเปลือกถั่วที่มีความชื้นสูง</p>
40	เห็ดเผาะ	<ul style="list-style-type: none"> ▶ กลับหน้าหลัก (5) ▶ กลับไปหน้า 39 ▶ หน้าต่อไป (41) 	<p>ดอกเห็ดเป็นก้อนกลม สีขาวหม่น เมื่อดอกบานเปลือกนอกแตกออกเป็นรูปดาว เมื่อแห้งจะหุบเข้า เห็ดชนิดนี้จึงบานและหุบได้ ขึ้นอยู่กับสภาพเปียกชื้นหรือแห้ง ภายในเป็นถุงลมสีขาวหม่น ด้านบนแตกออกเป็นรูให้สปอร์ฟุ้งกระจายออกมา สปอร์สีน้ำตาล มีเขตการกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทั่วทุกภาคยกเว้นภาคใต้ ขึ้นเป็นดอกเดี่ยวกระจายเป็นกลุ่มใหญ่ในป่าสนและป่าเต็งรัง</p>

คำบรรยายประกอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (ต่อ)

กรอบ	รายการ	รายละเอียด	คำบรรยาย
41	เห็ดเห็ก	<ul style="list-style-type: none"> ▶ กลับหน้าหลัก (5) ▶ กลับไปหน้า 40 ▶ หน้าต่อไป (42) 	ดอกเห็ดอ่อนสีน้ำตาลอ่อนอมม่วงแดงหมวก เห็ดรูปกรวยตื้น หรือรูปพัดส่วนมากด้านหนึ่งจะเล็กกว่าอีกด้านหนึ่ง ขอบมีขนละเอียด ครีบสีขาวนวล เนื้อเห็ดเหนียว ส่วนมากก้านไม่อยู่กึ่งกลางดอก มีเขตการกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทั่วทุกภาค ขึ้นกระจัดกระจายหรือเป็นกลุ่ม บนลำไม้ไผ่แห้ง และตามกอหญ้าเห็กที่ตายแล้ว
42	เห็ดมันปูใหญ่	<ul style="list-style-type: none"> ▶ กลับหน้าหลัก (5) ▶ กลับไปหน้า 41 ▶ หน้าต่อไป (43) 	ดอกเห็ดรูปคล้ายปากแตร สีเหลืองเข้มหรือส้มอมเหลือง ตรงกลางเว้าตื้น ผิวด้านบนเรียบขอบหักเป็นคลื่นและม้วนงอลง เนื้อหนา สีเหลืองอ่อน ก้านสีเหลืองอ่อน สปอร์สีขาวนวล มีเขตการกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทางภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ขึ้นเป็นดอกเดี่ยวหรือเป็นกลุ่มบนพื้นดินในป่าดิบเขาและป่าเบญจพรรณ
43	เห็ดขนานม่วง	<ul style="list-style-type: none"> ▶ กลับหน้าหลัก (5) ▶ กลับไปหน้า 42 ▶ หน้าต่อไป (44) 	หมวกเห็ดรูปกระต๊อ มีหลายสีในดอกเดียวกัน เช่น สีเขียวอ่อนอมเหลืองและม่วง สีม่วงปนชมพู สีม่วงอ่อนปนขาวนวล สีม่วงปนน้ำเงินอ่อนและชมพู เมื่อเป็นดอกอ่อนขอบม้วนงอเข้าจนเกือบเป็นรูปกลม กลางหมวกเว้าตื้น ครีบสีขาวแล้วเปลี่ยนเป็นสีขาวนวล เรียว เรียงกันถี่และบางแห่งเชื่อมติดกันเป็นรูปส้ม ก้านสีขาว มีเขตการกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทางภาคเหนือ ขึ้นในป่าเบญจพรรณ กินได้

คำบรรยายประกอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (ต่อ)

กรอบ	รายการ	รายละเอียด	คำบรรยาย
44	เห็ดหล่มขาว	<ul style="list-style-type: none"> ▶ กลับหน้าหลัก (5) ▶ กลับไปหน้า 43 ▶ หน้าต่อไป (45) 	<p>หมวกเห็ดรูปกระทะคว่ำ สีขาวนวลหรือน้ำตาลอ่อน กลางหมวกเป็นแฉ่งเมื่อเป็นดอกอ่อนขอบม้วนงอลง ผิวเรียบ แห้ง มักมีดินติดเปราะเปื้อนอยู่กลางหมวกดอก ครีบสีขาวยหรือขาวนวล ก้านยาว 2.5-6 ซม. ผิวเรียบ สีขาว ดอกเห็ดบางแห่งมีสีน้ำตาล เนื้อในเห็ดสีขาว เปราะและหักง่าย สปอร์สีขาว มีเขตการกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทางภาคเหนือ จีนเป็นดอกเดี่ยวหรือเป็นกลุ่ม 2-3 ดอก ตามป่าสนและป่าเบญจพรรณ กินได้แต่ไม่นิยม เพราะทำให้สึกแล้วรสไม่ดี ในต่างประเทศพบในทวีปยุโรป</p>
45	เห็ดหล่มครีบส้ม	<ul style="list-style-type: none"> ▶ กลับหน้าหลัก (5) ▶ กลับไปหน้า 44 ▶ หน้าต่อไป (46) 	<p>หมวกเห็ดรูปกระทะคว่ำ สีเขียวอมน้ำตาล น้ำตาลอมเหลือง หรือเขียวเส้นผ่านศูนย์กลาง 5-8 ซม. กลางหมวกเว้าคื่น ผิวเรียบเมื่อเปียกชื้นเป็นมัน ครีบสีขาวยนวล แฉกเรียงกันถี่ ก้านสีขาว มักมีรอยจ้ำเป็นสีน้ำตาล เนื้อในเห็ดสีขาว สปอร์สีขาว มีเขตการกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทางภาคเหนือ จีนในป่าเบญจพรรณ กินได้ ในต่างประเทศพบในทวีปอเมริกาและยุโรป</p>
46	เห็ดที่มีคุณค่าด้านสมุนไพร	<ul style="list-style-type: none"> ▶ กลับหน้าหลัก (5) ▶ กลับไปหน้า 45 ▶ หน้าต่อไป (47) 	เพลงบรรเลง

คำบรรยายประกอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (ต่อ)

กรอบ	รายการ	รายละเอียด	คำบรรยาย
47	เห็ดกระถิน พิมาน	▶กลับหน้าหลัก (5) ▶กลับไปหน้า 46 ▶หน้าต่อไป (48)	ดอกเห็ดแข็งเหมือนเนื้อไม้ รูปร่างวงกลม ด้านล่างมีดอกใหม่ใหญ่กว่าดอกเก่า เกิด ซ้อนกันติดกันเป็นเนื้อเดียว มีเขตการ กระจายพันธุ์ในประเทศไทยทั่วทุกภาค ขึ้น ตามดิน กระถินพิมาน เขลง แดง เต็ง รัง ไม่มี หลักฐานว่ากินได้ ชาวบ้านใช้เป็นยาพื้นบ้าน บำบัดอาการปวดหูและเริ่ม
48	เห็ดจวกู	▶กลับหน้าหลัก (5) ▶กลับไปหน้า 47 ▶หน้าต่อไป (49)	หมวกเห็ดสีน้ำตาลดำ ใต้เล็กน้อย มีขน คล้ายกำมะหยี่สีเดียวกัน ผิวหยาบเป็นร่อง เล็กๆ เป็นแถบวงกลมออกไปยังขอบด้าน ล่างมีรูกลม เล็กๆ ปากรูสีขาวซึ่งจะเปลี่ยน เป็นสีน้ำตาลเข้มหรือน้ำตาลแดง เมื่อถูก สัมผัสหรือเมื่อดอกแก่ ก้านตรง มีเขตการ กระจายพันธุ์ในประเทศไทยทั่วทุกภาค ขึ้น เป็นดอกเดี่ยวหรือเป็นกลุ่มบนรากไม้หลาย ชนิด กินได้ ในทวีปเอเชียใช้เป็นสมุนไพร
49	เห็ดหลินจือ	▶กลับหน้าหลัก (5) ▶กลับไปหน้า 48 ▶หน้าต่อไป (50)	ดอกเห็ดรูปไต ดอกอ่อนมีขอบสีขาว ถัดเข้าไป มีสีเหลืองอ่อน กลางดอกสีน้ำตาลแดง ดอกแก่เป็นสีน้ำตาล ผิวเป็นมันเงาคล้ายทา ด้วยแกลกเกอร์ มีริ้วหรือหยักเป็นคลื่น ด้าน ล่างของหมวกเป็นรูกลมก้านสีน้ำตาลเข้ม ผิว ก้านเป็นมันเงา เนื้อในเห็ดสีน้ำตาลอ่อนมี เขตการกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทั่วทุก ภาค ขึ้นบนไม้ค้ำ รวมทั้งทำลายขอนไม้ และขอนไม้ของพืชหลายชนิด กินได้ ในเอเชีย ใช้เป็นสมุนไพร

คำบรรยายประกอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (ต่อ)

กรอบ	รายการ	รายละเอียด	คำบรรยาย
50	เห็ดมีพิษ	▶ กลับหน้าหลัก (5) ▶ กลับไปหน้า 49 ▶ หน้าต่อไป (51)	เพลงบรรเลง
51	เห็ดขี้ควาย	▶ กลับหน้าหลัก (5) ▶ กลับไปหน้า 50 ▶ หน้าต่อไป (52)	หมวกเห็ดคล้ายร่ม เมื่อบานเต็มที่จะโค้งขึ้นตรงกลางเว้าคั่น ผิวสีฟ้าอมเหลือง กลางหมวกสีน้ำตาลอมเหลือง และมีเก็ดเล็กเก็ดกระจายห่างๆ ออกไปทางขอบ ครีบสีน้ำตาลดำ โคนใหญ่กว่าตอนบนเล็กน้อย เนื้อในเห็ดเมื่อฉีกขาดหรือจ้ำจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลทันที พบได้ทั่วทุกภาค ขึ้นบนมูลสัตว์ ตามทุ่งหญ้า มีพิษร้ายแรง ถึงตายได้
52	เห็ดขี้วัว	▶ กลับหน้าหลัก (5) ▶ กลับไปหน้า 51 ▶ หน้าต่อไป (53)	หมวกเห็ดเป็นรูปกระทะคว่ำ สีขาวนวลหรือน้ำตาลอ่อน ผิวเรียบ กลางหมวกสีเข้มกว่า และมีสีน้ำตาลเงินเมื่อดอกแก่ ครีบสีเทาหรือดำ ขึ้นชุกชุมในกองขี้วัวหรือปุ๋ยหมัก เป็นเห็ดมีพิษ ทำให้เกิดประสาทหลอน
53	เห็ด <i>Amanita pantherina</i> .	▶ กลับหน้าหลัก (5) ▶ กลับไปหน้า 52 ▶ หน้าต่อไป (54)	ดอกเห็ดอ่อนมีเชื้อหุ้มรูปกลมหรือรูปไข่ สีขาวนวล หมวกเห็ดรูปกลม สีน้ำตาลอมเหลืองหรือน้ำตาลดำ เมื่อบานเป็นรูปกระทะคว่ำแล้วแบนราบ ขอบเป็นริ้วโดยรอบ มีเก็ดคล้ายสีขาวปริแตกออกมาจากเชื้อหุ้มดอก หลุดได้ง่าย เห็ดไข่มุกชนิดนี้มีเขตการกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทางภาคเหนือ ขึ้นเป็นดอกเดี่ยวบนพื้นดินในป่าสน เป็นเห็ดมีพิษร้ายแรงทำให้มีนิมมา เพื่อฝัน หลับนาน และอาจถึงตายได้ ข้อสังเกตเห็ดชนิดนี้คือ มีเก็ดสีขาว โคนโป่งเป็นกระเปาะ

คำบรรยายประกอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (ต่อ)

กรอบ	รายการ	รายละเอียด	คำบรรยาย
54	เห็ดกระ โกงหิน	▶กลับหน้าหลัก (5) ▶กลับ ไปหน้า 53 ▶หน้าต่อไป (55)	ดอกเห็ดอ่อนมีเชื้อหุ้มรูปกลมหรือรูปไข่ สีขาว เมื่อเจริญขึ้นผิวด้านบนปริแตกออกเป็นรูปถ้วยติดอยู่ที่โคนก้าน หมวกเห็ดรูปครึ่งวงกลม สีขาว ไม่ยึดติดกับก้าน ก้านสีขาว โคนก้านโป่งเป็นกระเปาะ ผิวเรียบ ภายในกลวงเล็กน้อย เห็ดไข่ชนิดนี้มีเขตการกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทางภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ขึ้นเป็นดอกเดี่ยวบนพื้นดินในป่าผลัดใบ เป็นเห็ดมีพิษร้ายแรงถึงตายได้
55	เห็ดไข่เบ็ด	▶กลับหน้าหลัก (5) ▶กลับ ไปหน้า 54 ▶หน้าต่อไป (56)	ดอกเห็ดอ่อนมีเชื้อหุ้มหนา รูปไข่ สีขาว เมื่อเจริญขึ้นผิวด้านบนปริแตกออกเป็นรูปถ้วยติดอยู่ที่โคนก้าน หมวกเห็ดรูปกระทะครำ สีขาว โคนโป่งเป็นกระเปาะ ผิวมีขนสีขาว รุงรัง สปอร์สีขาว เห็ดไข่ชนิดนี้มีเขตการกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทางภาคเหนือ ขึ้นเป็นดอกเดี่ยวหรือเป็นกลุ่ม 3-5 ดอก บนพื้นดินในป่าเบญจพรรณและป่าก่อ เป็นเห็ดมีพิษร้ายแรงถึงตายได้
56	เห็ดไข่หงส์	▶กลับหน้าหลัก (5) ▶กลับ ไปหน้า 55 ▶หน้าต่อไป (57)	ดอกเห็ดรูปกลม สีน้ำตาลอ่อนอมเหลือง ด้านบนแคบลงเล็กน้อย ผิวแตกเป็นเกล็ดใหญ่ โคนมีเส้นใยหยาบๆ เป็นกระจุกยึดติดกับดิน สีขาวนวล เปลือกหนา 3-4 มม. เมื่อดอกเห็ดแก่ด้านบนมีรูเปิดภายในมีสปอร์สีม่วงดำบรรจุอยู่เต็ม มีการกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทางภาคเหนือ ขึ้นเป็นดอกเดี่ยวหรือเป็นกลุ่มอยู่ใกล้กันบนพื้นดินในป่าสน เป็นเห็ดมีพิษ ทำให้เกิดอาการคลื่นไส้และอาเจียน

คำบรรยายประกอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (ต่อ)

กรอบ	รายการ	รายละเอียด	คำบรรยาย
57	เห็ดขง โค	▶ กลับหน้าหลัก (5) ▶ กลับไปหน้า 56 ▶ หน้าต่อไป (58)	หมวดเห็ดรูปกระทะคว่ำ สีม่วง เมื่อบานเต็ม ที่หมวดโค้งขึ้นเล็กน้อย ขอบมันเข้า ผิว เรียบ สีจางลงจนเป็นสีม่วงอมชมพูอ่อน เนื้อ สด เปราะ น้ำเล็กน้อย ครีบสีม่วงอ่อน แล้วเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล ก้านสีม่วงอ่อน มี เขตการกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทางภาค เหนือ ขึ้นตามกองปุ๋ยหมักในสวนและได้พุ่ม ไม้ กินได้ เห็ดสดมีพิษเล็กน้อย
58	เห็ดแดงกุหลาบ	▶ กลับหน้าหลัก (5) ▶ กลับไปหน้า 57 ▶ หน้าต่อไป (59)	หมวดเห็ดรูปกระทะคว่ำ สีแดงเข้ม แดงสด หรือซีดจางลงจนเป็นสีชมพู กลางหมวดเป็น แอ่งเล็กน้อย ผิวหนืดเมื่ออากาศชื้น ครีบสี เหลืองอ่อนหรือขาวนวล ด้านในยึดติดกับ ก้าน ก้านสีขาว โคนสอบ ผิวเรียบ เนื้อใน เห็ดสีขาว ดอกแก่ภายในกลวง มีเขตการ กระจายพันธุ์ในประเทศไทยทางภาคเหนือ ขึ้นเป็นดอกเดี่ยวในป่าสนและป่าเบญจ พรรณ เป็นเห็ดมีพิษ สุกแล้วกินได้
59	เห็ดแดงน้ำ หมาก	▶ กลับหน้าหลัก (5) ▶ กลับไปหน้า 58 ▶ หน้าต่อไป (60)	หมวดเห็ดรูปกระทะคว่ำ สีแดงส้ม แดงเข้ม หรือแดงอมส้ม ตรงกลางเว้าคั่น ขอบมันงอ ลง ผิวเรียบ ได้ผิวด้านบนมีสีแดงเรื่อๆ เมื่อ ผิวถลอก ครีบสีขาวหรือขาวนวลเรียงห่างกัน เล็กน้อย ไม่ยึดติดกับก้าน ก้านสีขาว เนื้อใน ก้านสีขาวและมักเป็นโพรง สปอร์สีขาว มี เขตการกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทางภาค เหนือ ขึ้นเป็นดอกเดี่ยวในที่ชุ่มตามป่าสน และป่าเบญจพรรณ เป็นเห็ดมีพิษ มีรสขื่น ทำให้อาเจียน สุกแล้วกินได้

คำบรรยายประกอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (ต่อ)

กรอบ	รายการ	รายละเอียด	คำบรรยาย
60	เห็นพวงหมูใหญ่	▶ กลับหน้าหลัก (5) ▶ กลับไปหน้า 59 ▶ หน้าต่อไป (61)	หมวกเห็ดรูปกลม สีน้ำตาลอมเหลือง ทำให้กลางหมวกเว้าตื้น เนื้อหมวกหนา ผิวเป็นเมือกเมื่อเปียกน้ำ ขอบเป็นริ้วโดยรอบ ครีบสีขาวนวล ก้านรูปทรงกระบอก มีเขตการกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทางภาคเหนือ ขึ้นเป็นดอกเดี่ยวในป่าสน และป่าเบญจพรรณ มีกลิ่นเหม็นหืน เป็นเห็ดพิษ แต่ทำให้สุกแล้วกินได้ รสขมเล็กน้อย
61	เห็นหัวกรวด	▶ กลับหน้าหลัก (5) ▶ กลับไปหน้า 60	หรือเห็ดกระ โคงตีนดำดอกอ่อนเป็นก้อนกลมแล้วบานออกเป็นรูปร่ม หมวกเห็ดสีขาวกลางหมวกสีน้ำตาลซึ่งแตกออกเป็นเกล็ดใหญ่รูปสี่เหลี่ยมกระจ ออกไปถึงกึ่งกลางหมวก ครีบสีขาว ค่อยๆ เปลี่ยนเป็นสีขาวอมเขียวอ่อนก่อน แล้วเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลอมเขียวหม่น และเมื่อดอกโรยจะเป็นสีเทาอมเขียวหม่น ครีบไม้ขีดติดกับก้าน ก้านรูปทรงกระบอก สีขาวและสีน้ำตาลอ่อน โคนก้านใหญ่เป็นกระเปาะเล็กน้อย ภายในมีรูกลวงเล็กๆ ตลอดก้าน ได้หมวกมีแอนนูลัสใหญ่และหนา ขอบบนสีน้ำตาล ขอบล่างสีขาว สปอร์สีเขียวอ่อน มีเขตการกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทั่วทุกภาค ขึ้นตามสนามหญ้า และทุ่งนา เป็นเห็ดมีพิษ ทำให้เกิดอาการมีนเมา คลื่นเหียนและอาเจียน
62	แบบทดสอบ	▶ กลับหน้าหลัก (5) ▶ เริ่มทดสอบ	เพลงบรรเลง

คำบรรยายประกอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (ต่อ)

กรอบ	รายการ	รายละเอียด	คำบรรยาย
63	สุ่มข้อสอบ	จำนวน 10 ข้อ จากทั้งหมด 30 ข้อ	เพลงบรรเลง
64	ผลการทดสอบ	▶ กลับหน้าหลัก (5) ▶ ออก(66)	เพลงบรรเลง
65	คำแนะนำในการใช้โปรแกรม	▶ กลับหน้าหลัก (5) ▶ ออก(66)	เพลงบรรเลง
66	ออกจากโปรแกรม	▶ ยืนยันอีกครั้ง	คุณต้องการออกจากโปรแกรมใช่หรือไม่

ขั้นตอนการสร้างสื่อประกอบการสอน

1. วัสดุที่ใช้เพื่อการสร้างสื่อประกอบการสอน

1.1 ฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์

- เครื่องคอมพิวเตอร์ระบบวินโดวส์
- เครื่องสแกนเนอร์
- ไมโครโฟน ลำโพง

1.2 ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์

- โปรแกรม Microsoft Word 97
- โปรแกรม Adobe PhotoShop 7.0
- โปรแกรม Macromedia Flash MX 6.0
- โปรแกรม Sound Recorder

1.3 กล้องถ่ายรูป

1.4 ฟิล์มสี

1.5 กระดาษ A4

1.6 แผ่นดิสก์เก็ต

1.7 แผ่น CD-ROM

2. วิธีการสร้างสื่อประกอบการสอน

2.1 ศึกษาระเบียบการทำปัญหาพิเศษ ประเภทการสร้างเครื่องมืออุปกรณ์ประกอบการสอนวิชาเกษตร ของภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2.2 ศึกษาหลักสูตรและวิเคราะห์หลักสูตรระดับปริญญาตรี วิชาการผลิตหัตถ์ สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตพืช ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2.3 เลือกเรื่องที่จะทำปัญหาพิเศษ

2.4 ศึกษาหลักการและเทคนิควิธีการทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.5 ศึกษาเอกสารต่างๆที่เกี่ยวข้องกับ เรื่องที่จะทำและการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.6 เรียบเรียงเนื้อหาและจัดทำสคริปต์

2.7 กำหนดรูปภาพและรวบรวมรูปภาพที่ใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.8 ดำเนินการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยยึดปฏิบัติตามเนื้อหาในสคริปต์ ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนใช้โปรแกรม Macromedia Flash MX 6.0

2.9 ตรวจสอบความสมบูรณ์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้วยตนเองพร้อมทั้งแก้ไขจุดบกพร่อง

2.10 ตรวจสอบความสมบูรณ์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยผู้เชี่ยวชาญพร้อมทั้งแก้ไขจุดบกพร่อง

2.11 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบันทึกใส่แผ่นซีดีรอม

2.12 จัดทำคู่มือการใช้งานบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และรูปเล่มปัญหาพิเศษ

บทที่ 4

การตรวจสอบสื่อประกอบการสอนและการแก้ไข

วิธีการตรวจสอบ

ในการจัดทำคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เทคโนโลยีต่างๆ ในประเทศไทย จำนวนของเนื้อหาที่บรรจุอยู่ในบทเรียนมีทั้งหมด 66 กรอบ เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ไม่จำกัดเวลาในการเรียนผู้จัดทำได้ทำการศึกษาค้นคว้าในหัวข้อเรื่อง เทคโนโลยีต่างๆ ในประเทศไทย จากนั้นได้นำมาตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่จัดสร้าง โดยแบ่งการตรวจสอบเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 เป็นการตรวจสอบด้านเนื้อหาเกี่ยวกับรายวิชา และส่วนที่ 2 เป็นการตรวจสอบคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยสอดคล้องกับวัตถุประสงค์รายวิชา การผลิตเห็น (03610126) ตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ต่อเนื่อง 2 ปี) สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตพืช ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยมีรายละเอียดในการประเมินอุปกรณ์ดังนี้

1. ด้านเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ มีรายละเอียดดังนี้
 - 1.1 ความถูกต้องของเนื้อหา
 - 1.2 ความครบถ้วนของเนื้อหา
 - 1.3 จัดเรียงเนื้อหาตามลำดับการเรียนรู้
 - 1.4 ความเหมาะสมของคำบรรยายกับภาพ
2. ด้านคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีรายละเอียดดังนี้
 - 2.1 ความชัดเจนของภาพ
 - 2.2 องค์ประกอบของภาพ
 - 2.3 ความสัมพันธ์ระหว่างภาพกับคำบรรยาย
 - 2.4 ความถูกต้องและชัดเจนของคำอธิบาย
 - 2.5 ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
 - 2.6 ความน่าสนใจของการนำเสนอบทเรียน

ผลการตรวจสอบ

การตรวจสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องเห็ดชนิดต่างๆ ในประเทศไทย ได้ขอความอนุเคราะห์จากอาจารย์ที่ปรึกษา ผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์ นักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยี การเกษตร-การผลิตภัณฑ์ และนักศึกษาศาตราจารย์พัฒนาการเกษตร ช่วยตรวจสอบบทเรียน

ผลการตรวจสอบในด้านเนื้อหา และด้านคุณภาพ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องเห็ดชนิดต่างๆ ในประเทศไทย มีดังนี้

1. ชื่อภาษาไทยของเห็ดต่างๆ กรอบ แก้วไขรูปแบบตัวอักษร ให้เหมือนกันทุกกรอบ
2. แก้วไข เอาภาพกลุ่มดาวเคลื่อนไหวตามเข็มนาฬิกา (ทุกกรอบ) เนื่องจาก ภาพเคลื่อนไหวมักมีผลทำให้ รูปแบบของตัวอักษร ไม่ชัดเจน ตัวอักษรสั้นไหว
3. แก้วไขกรอบที่ 6 ใส่เสียงประกอบใหม่เว้นวรรค ให้ถูกต้อง และชัดเจน
4. แก้วไขกรอบที่ 66 ออกจากโปรแกรม จัดพื้นที่ให้มีสีหลักเป็นสีดำให้เหมือนกับกรอบอื่นๆ เพื่อให้กลมกลืน และดูสวยงามขึ้น
5. ข้อสอบซ้ำข้อเดิม เนื่องจากเป็นข้อสอบแบบสุ่ม ลดจำนวนแบบทดสอบให้เหลือข้อสอบ 10 ข้อต่อการทดสอบ 1 ครั้ง
6. คุณภาพของเสียง ไม่สม่ำเสมอ

วิธีการปรับปรุงแก้ไข

1. ศึกษาค้นคว้าข้อมูลส่วนที่ผิด แล้วแก้ไขให้ถูกต้อง
2. ศึกษาการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยโปรแกรม Macromedia Flash MX 6.0 ในส่วนที่ต้องปรับปรุงแก้ไข ได้แก่ การปรับคุณภาพเสียง การสร้าง Scene ให้ต่อเนื่องกัน การสร้าง Layer ซ้อนกัน และการจัดตัวอักษรในบทเรียน
3. ศึกษาการใช้งานโปรแกรม Sound Recorder แล้วอัดเสียงใหม่ทุกๆ กรอบ

บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป

จากการทำปัญหาพิเศษเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เห็ดชนิดต่างๆ ในประเทศไทย (Computer Assisted Instruction about Mushrooms in Thailand) เพื่อประกอบการเรียนการสอนในวิชา การผลิตเห็ด (03610126) ตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ต่อเนื่อง 2 ปี) สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตพืช ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ได้ศึกษารายละเอียดเพื่อจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้

1. ศึกษาข้อมูลเรื่องเห็ดชนิดต่างๆ
2. ศึกษาการใช้โปรแกรม Macromedia Flash MX 6.0 ผู้จัดทำอาศัยการศึกษาจากหนังสือตัวอย่างชิ้นงาน และได้รับคำแนะนำจากเจ้าหน้าที่สำนักวิจัยและบริการคอมพิวเตอร์ ในส่วนของภาพประกอบการจัดทำ ได้รับความอนุเคราะห์จาก คณาจารย์และเจ้าหน้าที่ของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีกาญจนบุรี

ระยะเวลาในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ ผู้จัดทำได้เริ่มดำเนินการตั้งแต่ เดือน มกราคม พ.ศ.2545 จนถึงเดือนมีนาคม พ.ศ.2546

ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานทั้งหมด 2,690 บาท ผลงานที่ได้ประกอบด้วย

1. ซีดีรอมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
เรื่อง เห็ดชนิดต่างๆ ในประเทศไทย พร้อมปกและคำแนะนำในการใช้งาน 3 แผ่น
2. คู่มือการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน 3 เล่ม
3. เอกสารรูปเล่มปัญหาพิเศษ 4 เล่ม

ปัญหาและอุปสรรค

ในการจัดทำคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เห็ดชนิดต่างๆ ในประเทศไทย ในระหว่างการจัดทำ ผู้จัดทำได้ประสบกับปัญหาต่างๆ มากมาย แต่ก็ได้รับการแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเพื่อนๆ มีปัญหาและอุปสรรคต่างๆ ดังนี้

1. ผู้จัดทำยังไม่ชำนาญในการใช้โปรแกรมสร้างบทเรียน ด้วยโปรแกรม Macromedia Flash MX 6.0
2. คอมพิวเตอร์เกิดปัญหาขณะการใช้งานบ่อยครั้ง จึงต้องเริ่มต้นสร้างบทเรียนใหม่

ข้อเสนอแนะ

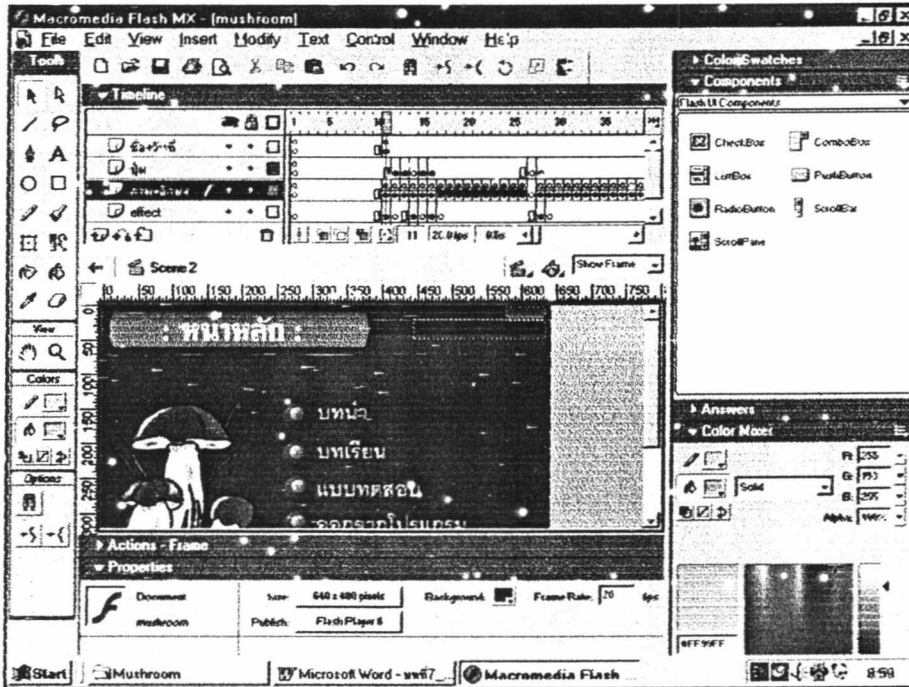
การจัดทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ ผู้จัดทำได้รับความรู้และประสบการณ์มากมาย และประสบการณ์จากปัญหาที่ได้ประสบมา ผู้จัดทำจึงได้เสนอแนะไว้เพื่อเป็นแนวทางสำหรับผู้ที่ทำปัญหาพิเศษท่านอื่นดังนี้

1. การจัดทำคู่มือแนะนำให้จัดทำ วิธีการใช้งาน ซิตีรอม มากกว่าการอธิบายเนื้อหาสาระในบทเรียน เพราะบทเรียนคอมพิวเตอร์ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองได้ และการจัดทำคู่มือหรือคำแนะนำในการใช้เป็นเล่ม ไม่สะดวกในการใช้งานและการเก็บรักษา ควรจัดทำคำแนะนำไว้ในกล่องเก็บซีดีรอม เช่นเดียวกับคู่มือการใช้ซีดีรอม โดยทั่วไป
2. ควรศึกษารายละเอียด ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ ให้พร้อมก่อนการสร้างบทเรียน
3. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ต้องเสียค่าใช้จ่ายสูงในการจัดเตรียมข้อมูลต่างๆ ดังนั้น หากมีการวางแผนที่ดีเราสามารถใช้อุปกรณ์และอุปกรณ์ภายในสถาบันฯ ที่มีเครื่องมือไว้บริการ ก็จะลดค่าใช้จ่ายได้มาก
4. ควรเตรียมความพร้อมด้านเครื่องมือ เช่น ตรวจสอบเช็คคอมพิวเตอร์ ก่อนการจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อป้องกันปัญหาที่จะเกิดขึ้นขณะที่สร้างบทเรียน
5. ควรศึกษาการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบต่างๆ และจัดทำบทเรียนให้เหมาะสมกับเนื้อหา และมีความน่าสนใจ มากกว่าการสร้างบทเรียนแบบเดิมๆ
6. การใช้โปรแกรม Macromedia Flash MX 6.0 มีความแตกต่างจาก การใช้โปรแกรม Macromedia Authorware 6.0 คือ Macromedia Flash MX 6.0 สามารถจัดการกับไฟล์ได้ดีกว่า ได้ไฟล์ที่มีขนาดเล็กมาก อีกทั้งยังสามารถพัฒนาการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้มาก
7. นอกจากเราจะใช้โปรแกรม Macromedia Flash MX 6.0 หรือ Macromedia Authorware 6.0 หรือเวอร์ชันใกล้เคียง เพียงอย่างเดียวสำหรับสร้างบทเรียน เรายังสามารถประยุกต์ใช้งาน โดยใช้โปรแกรมร่วมกัน เช่น ใช้สื่อจากโปรแกรม Macromedia Flash MX 6.0 เข้าใช้งานใน Macromedia Authorware ใช้สื่อจากโปรแกรม Swish 2.0 เข้าไปใช้งานใน Macromedia Authorware และยังมีโปรแกรมอื่นๆ ที่สามารถใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ในรูปแบบต่างๆ ได้

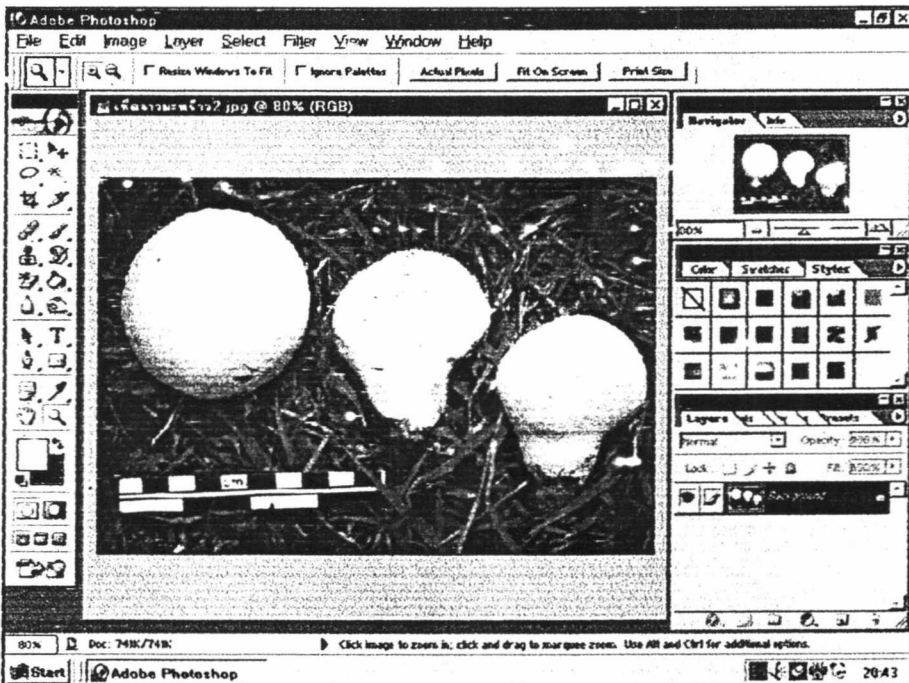
บรรณานุกรม

- กอง โรคพืชและจุลชีววิทยา. 2540. การฝึกอบรมหลักสูตร การทำเชื้อเห็ดและการเพาะเห็ด.
กรุงเทพฯ : กรมวิชาการเกษตร. 76 น.
- กิดานันท์ มลิทอง. 2536. เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย. 251 น.
- ขวัญชัย พันธุ์หมุด. 2537. การทำเชื้อเห็ดและการเพาะเห็ด. ม.ป.พ. 266 น.
- คมสัน อุดมสารเสวี. 2542. เทคโนโลยีการศึกษา. สกลนคร : สถาบันราชภัฏสกลนคร. 192 น.
- ชลिया ลิมปิยากร. 2536. เทคโนโลยีการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สถาบันราชภัฏธนบุรี.
242 น.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2533. เทคโนโลยีการสอน : การออกแบบและพัฒนา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ
: โอเอสพริ้นติ้งเฮาส์. 160 น.
- นิพนธ์ สุขปริดี. 2528. โสตทัศนศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : แพร่วิทยา. 278 น.
- บุปผชาติ ทัททิกรณ์. 2535. คู่มือสื่อการสอน. กรุงเทพฯ : คณะกรรมการฝ่ายส่งเสริมการผลิตตำรา
และสื่อการสอน. 105 น.
- บุรณะ สมชัย. 2538. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น. 156 น.
- ไพโรจน์ คชชา. 2540. คู่มือการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) . กรุงเทพฯ : คอมแพคท์พริ้นท์.
87 น.
- ภูงศ์ อังคปริษาเศรษฐ์. 2535. นวัตกรรมการศึกษา. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยรามคำแหง. 160 น.
- พุทธชัย รุจิวิมล. ม.ป.ป. คู่มือการเรียนรู้และเทคนิคการใช้งาน Macromedia Flash MX. กรุงเทพฯ
: ซีคเซส มีเดีย. 403 น.
- ราชบัณฑิตยสถาน. 2539. เห็ดกินได้และเห็ดมีพิษในประเทศไทย. กรุงเทพฯ : อัมรินทร์พริ้นติ้ง
แอนด์พับลิชชิ่ง. 170 น.
- วชิระ วิชชวรนนท์. 2540. คู่มือการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กำแพงเพชร :
สถาบันราชภัฏกำแพงเพชร. 199 น.

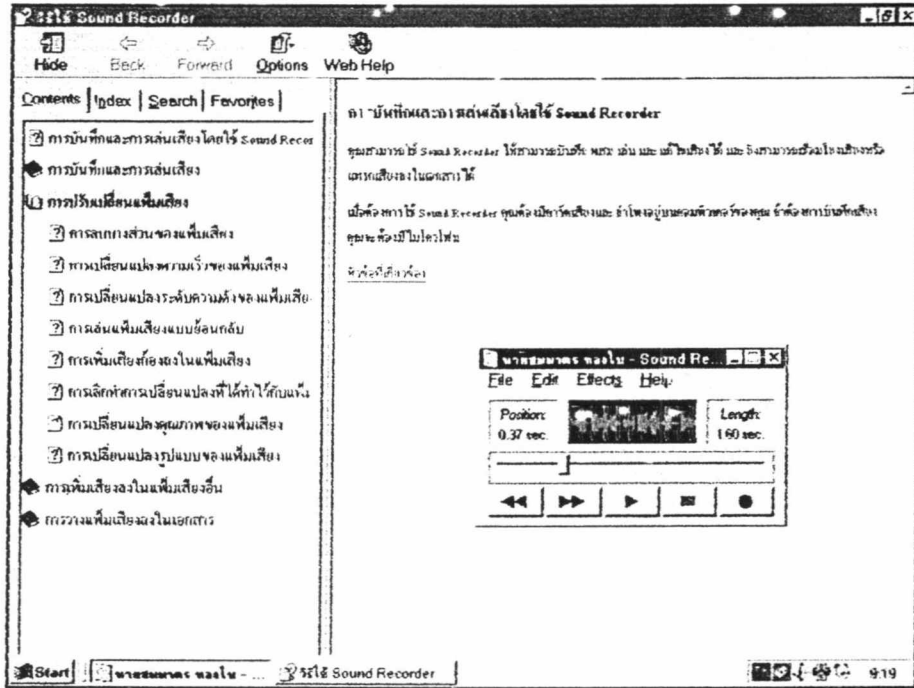
ภาคผนวก



ภาพที่ 10 โปรแกรม Macromedia Flash MX 6.0



ภาพที่ 11 โปรแกรม Adobe Photoshop 7.0



ภาพที่ 12 โปรแกรม Sound Recorder



ภาพที่ 13 หน้าหลักบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน



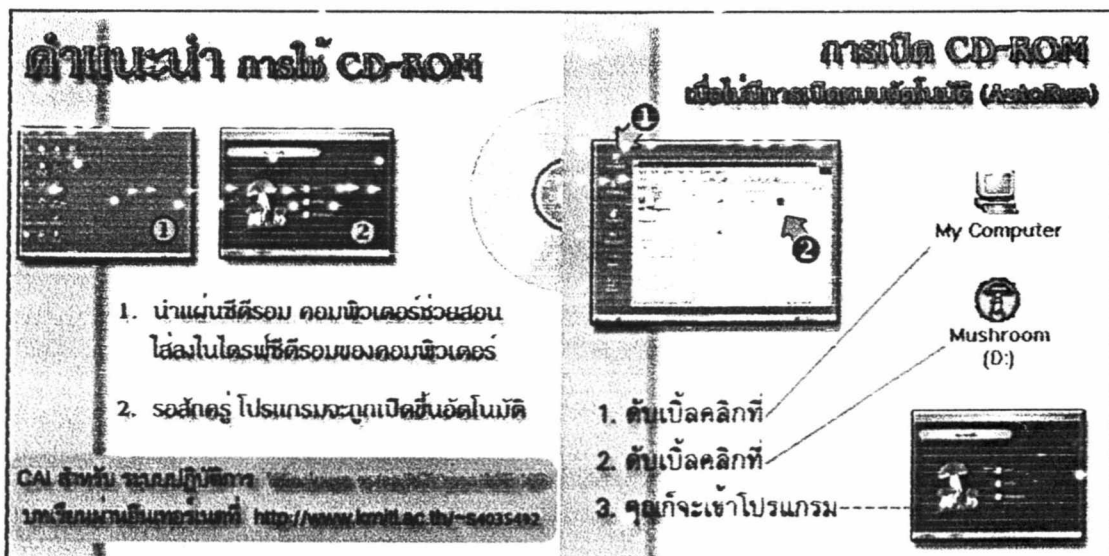
ภาพที่ 14 แบบทดสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน



ภาพที่ 15 ปกหลังซีดีรอมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน



ภาพที่ 16 ปกหน้าซีดีรอมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน



ภาพที่ 17 คำแนะนำในการใช้งานซีดีรอมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

แบบประเมินผลคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
เรื่อง เห็ดชนิดต่างๆ ในประเทศไทย
(Computer Assisted Instruction about Mushrooms in Thailand)

คำชี้แจง

1. ทำเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องว่างตามความคิดเห็นของท่าน โดยมีเกณฑ์ 3 ระดับ ดังนี้
- ดี หมายถึง เนื้อหา มีความสมบูรณ์ตามหัวข้อนั้นๆ มาก
ปานกลาง หมายถึง เนื้อหา มีความสมบูรณ์พอใช้ได้
ควรปรับปรุง หมายถึง เนื้อหา ไม่สมบูรณ์จำเป็นต้องปรับปรุงแก้ไข
2. โปรดเขียนข้อเสนอแนะด้านล่าง เพื่อนำมาแก้ไข และปรับปรุงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

หัวข้อการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี	ปานกลาง	ควรปรับปรุง
1. เนื้อหา			
ความถูกต้องของเนื้อหา			
ความครบถ้วนของเนื้อหา			
จัดเรียงเนื้อหาตามลำดับการเรียนรู้			
ความเหมาะสมของคำบรรยายกับภาพ			
2. โครงสร้างของบทเรียน			
ความชัดเจนของภาพ			
องค์ประกอบของภาพ			
ความสัมพันธ์ระหว่างภาพกับคำบรรยาย			
ความถูกต้องและชัดเจนของคำอธิบาย			
ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์			
ความน่าสนใจของการนำเสนอบทเรียน			

ข้อเสนอแนะ.....
.....
.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้ประเมิน

...../...../.....