สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษ
เรื่อง

หุ่นจำลองระบบทางเดินอาหารของไก่
MODEL OF THE CHICKEN DIGESTIVE SYSTEM

โดย
นายสังคม นึกโคกรัง

ปพ.
ส532ห

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร - การผลิตสัตว์

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....25454.....
วัน, เดือน, ปี...9 ก.ค. 2539

ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2538

T25454

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื้อความย่อปัญหาพิเศษ

นาย สังคม นึกโคกรัง ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต
สาขา เทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตสัตว์
ชื่อเรื่อง หุ่นจำลองระบบทางเดินอาหารของไก่
MODEL OF THE CHICKEN DIGESTIVE SYSTEM

ในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อผลิตหุ่นจำลองแสดงอวัยวะในระบบทางเดินอาหารของไก่ ใช้ประกอบการสอน วิชาอาหารและการให้อาหารสัตว์ปีก หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส) พุทธศักราช 2536 ในหัวข้อเรื่อง ระบบทางเดินอาหารของไก่ , การดูดซึมและการใช้อาหาร เนื่องจากหุ่นจำลองเป็นสื่อที่สามารถแสดงให้เห็นถึงลักษณะอวัยวะในระบบทางเดินอาหารของไก่ได้ใกลเคียงของจริง ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และเข้าใจเกี่ยวกับระบบทางเดินอาหารมากขึ้น

วิธีการสร้างหุ่นจำลอง ทำโดยการศึกษารายละเอียดของวิชาจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง จัดเตรียมอุปกรณ์ กำหนดสัดส่วนในการทำหุ่นจำลอง สัดส่วนของหุ่นจำลองชุดนี้จะมีขนาดเท่าของจริง ดำเนินการทำโครงเหล็กของหุ่น การเตรียมขี้ผึ้ง ให้นำขี้ผึ้งไปตั้งไฟ เพื่อให้ขี้ผึ้งละลายเมื่อขี้ผึ้งละลายๆหมด ให้นำออกจากไฟ หลังจากนั้นใช้แปรงทาสีจุ่มขี้ผึ้งขนาดที่ยังร้อนไปทาลงบนโครงเหล็กและแผ่นไม้ เพื่อให้ขี้ผึ้งจับตัวกับโครงเหล็กและแผ่นไม้ได้ดียิ่งขึ้น ดำเนินการปั้นหุ่นด้วยขี้ผึ้ง ให้นำขี้ผึ้งที่ยังร้อนมาเทใส่ภาชนะที่มีน้ำประมาณ 1 กำมือ (เพื่อต้องการลดอุณหภูมิขี้ผึ้งให้เย็นลง) หลังจากนั้นทำการนวนขี้ผึ้งให้เป็นเนื้อเดียวกัน แล้วทำการปั้นหุ่นตามรูปร่างที่กำหนด เก็บรายละเอียดของหุ่นจำลองให้เรียบร้อย ตกแต่งสีให้เหมือนจริงมากที่สุด การทาสีให้ทาสีพลาสติกสีขาวรองพื้น รอให้สีแห้ง จากนั้นทาสีโปสเตอร์ทาลงบนตัวไก่ให้เหมือนจริงมากที่สุด

ผลจากการทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้ได้หุ่นจำลองระบบทางเดินอาหารของไก่ใช้เป็นสื่อประกอบการเรียนการสอน วิชาอาหารและการให้อาหารสัตว์ปีก เรื่องระบบทางเดินอาหารของไก่ ,การดูดซึมและการใช้อาหาร โดยแสดงอวัยวะส่วนต่าง ๆ ของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบทางเดินอาหาร เริ่มตั้งแต่ ปาก จนถึง ทวารหนัก พร้อมเอกสารคำอธิบายประกอบหุ่นจำลอง 1 เล่ม

ในการจัดทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ประสบปัญหาหลายประการ เช่น ตำราที่ใช้ศึกษาเกี่ยวกับการปั้นหุ่นด้วยขี้ผึ้งมีน้อยมาก

ข้อเสนอแนะ ในการจัดทำหุ่นจำลองผู้จัดทำต้องมีความรู้และความปราณีตในการทำหุ่นจำลองเพื่อจะได้หุ่นจำลองที่ออกมาให้เหมือนจริงมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

การทำปัญหาพิเศษครั้งนี้เสร็จลงได้ ด้วยความช่วยเหลือจากบุคคลหลายท่านด้วยกัน ซึ่งผู้จัดทำขอขอบคุณ อาจารย์ ศศิธร จารุสมบัติ และ อาจารย์ พัฒนา สมนิยาม ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ อาจารย์ได้ช่วยให้คำแนะนำสิ่งที่เป็นประโยชน์ต่อการทำปัญหาพิเศษ และได้ให้ความช่วยเหลือที่ดีตลอดมา

ขอขอบคุณ สุวิทย์ ราชพลแสน ผู้ช่วยให้คำแนะนำในการจัดทำหุ่นจำลองจากขี้ผึ้ง และขอขอบพระคุณ บิดา - มารดา และพี่ ๆ ผู้ทุ่มเททุกอย่างและเป็นผู้ให้ทุนและกำลังใจต่อการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ นอกจากนี้ขอขอบคุณเพื่อน ๆ ที่ได้ให้ความช่วยเหลือแนะนำในด้านต่าง ๆ ตลอดจนขอขอบคุณผู้ที่เกี่ยวข้องที่ไม่ได้กล่าวนามมา ณ ที่นี้ ซึ่งมีส่วนในการทำปัญหาพิเศษนี้สมบูรณ์ลงได้ด้วยดี

นาย สังคม นึกโคกรัง

11 ตุลาคม 2538

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
เนื้อความย่อปัญหาพิเศษ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญภาพ	ค
บทที่	
1 บทนำ	1
1.1 ความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	1
1.3 ขอบเขตของปัญหา	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
2. การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง	3
2.1 การศึกษาเกี่ยวกับโสตทัศนูปกรณ์	3
2.2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับระบบทางเดินอาหารของไก่	7
3. วิธีการสร้างอุปกรณ์	10
3.1 การวิเคราะห์หลักสูตร	10
3.2 การวิเคราะห์เนื้อหา	12
ระบบทางเดินอาหารสัตว์ปีก	12
อวัยวะประกอบของระบบย่อยอาหาร	16
การกินอาหารของไก่	18
แหล่งและหน้าที่ของน้ำย่อย	19
การดูดซึม	20
การดูดซึมคาร์โบไฮเดรต	21
การดูดซึมไขมัน	21
การดูดซึมโปรตีน	22

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

การดูดแร่ธาตุ..... 22

การดูดซึมวิตามิน..... 22

สิ่งที่มีอิทธิพลต่อการย่อยอาหารของไก่..... 22

3.3 คำบรรยายประกอบอุปกรณ์..... 23

3.4 ขั้นตอนการสร้างอุปกรณ์..... 32

3.4.1 อุปกรณ์ที่ใช้เพื่อสร้างอุปกรณ์..... 32

3.4.2 วิธีการสร้างอุปกรณ์..... 32

4. สรุปและข้อเสนอแนะ..... 34

บรรณานุกรม..... 36

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

	หน้า
ระบบทางเดินอาหารของไก่.....	17
ภาพ villi ในลำไส้เล็ก.....	20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญของปัญหา

ไก่เป็นสัตว์เศรษฐกิจที่สำคัญชนิดหนึ่งของประเทศ และของโลก เนื่องจากไก่เป็นสัตว์ที่เลี้ยงง่าย ระยะเวลาในการเลี้ยงสั้นกว่าสัตว์ชนิดอื่น บริโภคกันได้ทุกเชื้อชาติศาสนา มีผู้นิยมบริโภคเนื้อไก่ และไข่ไก่เป็นจำนวนมาก ดังนั้นจึงมีผู้นิยมเลี้ยงไก่ เพื่อจำหน่ายแก่ท้องตลาดเป็นจำนวนมากขึ้น ทำให้ต้องมีการศึกษาหาความรู้เกี่ยวกับการเลี้ยงไก่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งระบบต่างๆภายในตัวไก่ เช่น ระบบทางเดินอาหาร เพื่อเป็นความรู้พื้นฐานในการให้อาหารไก่ การเลือกใช้ยาและอื่นๆที่เกี่ยวข้อง

ในการเรียนการสอนเกี่ยวกับระบบทางเดินอาหารของไก่เพื่อให้ผู้เรียนได้เข้าใจอย่างถ่องแท้นั้นต้องให้ผู้เรียนผ่านประสาทสัมผัสหลายทางมากที่สุดหรือทั้งหมด จึงจะทำให้ผู้เรียนสัมฤทธิ์ผล ซึ่งอุปกรณ์ที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดสัมฤทธิ์ผลทางการศึกษา ก็คือของจริงแต่ในทางปฏิบัติจริงถ้าผู้สอนนำของจริงระบบทางเดินอาหารของไก่ มาประกอบการเรียนการสอนอาจประสบปัญหาหลายประการ เช่น อายุการใช้งาน วิธีการเก็บรักษาให้คงสภาพ หรืออื่นๆ ดังนั้นการแก้ปัญหาประการหนึ่งที่สามารถทำได้คือ การผลิตหุ่นจำลองที่แสดงระบบทางเดินอาหารของไก่มาใช้ประกอบการสอน เพราะหุ่นจำลองสามารถแสดงอวัยวะในระบบทางเดินอาหารได้อย่างชัดเจน สีสันคล้ายของจริง การขนย้ายสะดวก และเก็บรักษาไว้ได้นาน

จากเหตุผลดังกล่าวผู้จัดทำจึงคิดผลิตหุ่นจำลองระบบทางเดินอาหารของไก่เพื่อใช้ประกอบการสอน วิชาอาหารและการให้อาหารสัตว์ปีก ตลอดจนวิชาอื่นๆที่เกี่ยวกับการเลี้ยงไก่เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาเกี่ยวกับระบบทางเดินอาหารของไก่ อันจะเป็นพื้นฐานความรู้เกี่ยวกับการศึกษาวิชาอื่นๆที่เกี่ยวข้องต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์

เพื่อผลิตหุ่นจำลองแสดงอวัยวะในระบบทางเดินอาหารของไก่ ใช้ประกอบการสอนวิชาอาหารและการให้อาหารสัตว์ปีก หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช 2536 ประเภทวิชาเกษตรกรรม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ขอบเขตของปัญหา

การทำปัญหาพิเศษ การสร้างหุ่นจำลองเรื่องระบบทางเดินอาหารของไก่ ประกอบการสอนวิชาอาหารและการให้อาหารสัตว์ปีก หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2536 ประเภทเกษตรกรรมของกระทรวงศึกษาธิการ มีรายละเอียดดังนี้

1. การสร้างหุ่นจำลองแสดงอวัยวะระบบทางเดินอาหารของสัตว์ปีก ประกอบด้วย

1.1 ปาก
1.2 คอหอย
1.3 หลอดอาหาร
1.4 กระเพาะพัก
1.5 กระเพาะจริง
1.6 ตับ
1.7 กึ๋น
1.8 ลำไส้เล็ก
1.9 ตับอ่อน
1.10 ไส้ติ่ง
1.11 ลำไส้ใหญ่
1.12 ส้วงทวาร
1.13 ทวารหนัก

2.จัดทำเอกสารคำบรรยายที่เกี่ยวกับหน้าที่ของอวัยวะส่วนต่าง ๆ ในระบบทางเดินอาหาร

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ใช้เป็นสื่อประกอบการเรียนการสอน เรื่องระบบทางเดินอาหารในวิชาอาหารและการให้อาหารสัตว์ปีก

2. เป็นสื่อประกอบการเรียนการสอน เรื่องระบบทางเดินอาหารสัตว์ปีก ในวิชาที่เกี่ยวอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการผลิตสัตว์ปีก

3.ผู้จัดทำได้รับประสบการณ์เกี่ยวกับการผลิตหุ่นจำลอง ใช้เป็นสื่อประกอบการเรียนการสอน และใช้เป็นแนวทางการผลิตหุ่นจำลองในโอกาสต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

การจัดทำอุปกรณ์การสอนชุดนี้ เพื่อประกอบการสอนในหัวข้อเรื่อง ระบบทางเดินอาหารของไก่ ในวิชาอาหารและการให้อาหารสัตว์ปีก หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2536 ซึ่งผู้จัดทำได้ค้นคว้าเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาเป็นข้อมูลในการผลิตหุ่นจำลองประกิบการสอน ซึ่งเอกสารที่เกี่ยวข้องแบ่งเป็น 2 ส่วน ดังนี้

2.1 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวกับโสตทัศนูปกรณ์

ความหมายของสื่อการสอน

ไชยยศ เรืองสุวรรณ์ (2526 , หน้า 4) ได้กลาวไว้ว่า สื่อการสอนหมายถึง สิ่งที่ช่วยในการเรียนรู้ ซึ่งครูและนักเรียน เป็นผู้ใช้เพื่อช่วยให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ในการผลิตสื่อทางการศึกษานั้น ผู้ผลิตทำหน้าที่อยู่ในกลุ่มผู้ส่ง ซึ่งอาจส่งเรื่องราวโดยผ่านสื่อที่ผลิตขึ้น จึงจำเป็นต้องมีความเข้าใจในกระบวนการสื่อความหมายอย่างถ่องแท้ มิฉนั้น สิ่งที่ผลิตขึ้นมาอาจใช้สื่อความหมายที่ผิดได้ และจะต้องเลือกสิ่งที่ผลิตขึ้นมาให้เหมาะสมกับผู้เรียน ผู้เรียนหรือผู้รับที่มีพื้นฐานความรู้และประสบการณ์ และวุฒิภาวะที่ต่างกันจะมีความสามารถในการสื่อความหมายที่แตกต่างกันออกไปด้วย

ความหมายของสื่อการสอนตามที่ วาสนา ชาวหา (2522, หน้า 59) กล่าวไว้ดังนี้ คือ สิ่งใดก็ตามที่เป็นตัวกลางนำความรู้ไปสู่ผู้เรียน และทำให้การเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โอวาท พูลศิริ (2536, หน้า 47) ได้กล่าวไว้ว่า การศึกษาที่ผู้เรียนได้รับประสบการณ์โดยผ่านประสาทสัมผัสทางหูและตาเป็นส่วนใหญ่ นักศึกษาได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับอินทรีย์สัมผัสทั้ง 5 ของคนว่าวันหนึ่ง ๆ เราได้สัมผัสทางตาและหูเป็นส่วนใหญ่ ดังนั้นจะเห็นได้ว่าผู้เรียนจะสามารถเรียนรู้ได้ดีด้วยประสาททางตา ฉะนั้นอุปกรณ์การสอนด้านโสตทัศนศึกษาจึงมีความสำคัญมาก ได้แก่ ของจริง หุ่นจำลอง รูปภาพ สไลด์ วีดีโอเทป และเครื่องช่วยสอนอื่น ๆ

ความคิดเห็นของ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2527, หน้า 1) ได้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับความบกพร่องของการเรียนการสอนว่าเหตุที่การเรียนการสอนไม่มีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะส่วนที่เกี่ยวกับบทบาทและคุณภาพของผู้สอนที่เป็นปัญหาเด่นชัดส่วนหนึ่งคือ การนำนวตกรรมและเทคโนโลยีมาช่วยปรับปรุงคุณภาพของผู้สอน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะผู้สอนไม่เห็นความสำคัญของการใช้สื่อการสอน แม้ว่าบางท่านจะเห็นคุณค่าของสื่อที่จะช่วยปรับปรุงประสิทธิภาพการเรียนรู้ แต่ตนเองขาดความเข้าใจในการผลิตและการใช้ขาดเวลาที่จะตระเตรียมทั้งความไม่พร้อมของสภาพห้องเรียน และขาดการสนับสนุนอย่างจริงจังจากผู้บริหาร จึงเป็นเหตุให้ผู้สอนส่วนใหญ่ใช้การสอนแบบบรรยาย

เปรื่อง กุมุท (2527, หน้า 50) ได้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการนำโสตทัศนูปกรณ์มาใช้ในการศึกษา ถ้าความมุ่งหมายของการศึกษาปัจจุบันทำให้ต้องมีอุปกรณ์การสอน วิธีการสอนปรับปรุงเนื้อหาและอื่น ๆ เสียใหม่ โสตทัศนศึกษามีบทบาทในการศึกษาแผน เพราะโสตทัศนศึกษามีจุดมุ่งหมายที่จะทำให้ผู้เรียนได้เห็น และได้ฟัง โสตทัศนศึกษาจึงตระหนักถึงคุณค่าของอุปกรณ์การสอนทุกชนิดและพยายามที่จะทำให้อุปกรณ์การสอนเหล่านั้นเป็นไปอย่างถูกต้อง โดยมีการตระเตรียมและผสมผสานเรื่องราวที่จะสอนอย่างรอบครอบซึ่งถ้าเป็นไปอย่างถูกวิธีแล้วก็จะทำให้ผู้เรียนเกิดความคิดความเข้าใจที่ถูกต้องทำให้การเรียนมีความหมายและเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนมากขึ้น

นิพนธ์ ศุขปรีดี (2528, หน้า 17) ได้กล่าววัตถุที่อยู่รอบ ๆ ตัวเราเป็นของจริงทั้งสิ้น เราอาจนำมาใช้เป็นเครื่องมือใช้ในการทดลอง ตลอดจนจัดทำขึ้นเพื่อนำมาใช้ใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษา อาจกล่าวได้ว่าของจริงเหล่านี้ มีมากมายแตกต่างกันไป ซึ่งบางอย่างเราคุ้นเคยกับสิ่งเหล่านี้มาแล้วจะเป็นสิ่งมีชีวิตหรือไม่มีชีวิตก็ได้ทั้งสองอย่าง เช่น ตึกอาคาร ตลอดจนสิ่งก่อสร้างต่าง ๆ หิน แร่ธาตุ น้ำพุ ภูเขา หรือพืช สัตว์ และซากกระดูกต่าง ๆ เหล่านี้จัดเป็นวัตถุของจริงทั้งสิ้น ครูต้องรู้จักเลือกใช้ของจริงเหล่านี้ให้เหมาะสมกับสถานการณ์เพราะของจริงบางอย่างอาจมีข้อจำกัดบางประการที่ไม่สามารถนำมาใช้ในสภาพเดิมได้ บางอย่างไม่สามารถเคลื่อนย้าย บางอย่างมีราคาแพง หายาก และมีระบบการทำงานที่ซับซ้อน เป็นต้น

ของจริงที่ควรนำมาใช้ในห้องเรียนตามที่ กรมอาชีวศึกษา (2525, หน้า 48) กล่าวไว้มีลักษณะดังนี้

1. มีสภาพไม่ผิดไปจากเดิมที่เป็นจริงเมื่อนำมาใช้
2. มีขนาดไม่เล็กไม่ใหญ่เกินไป
3. ไม่มีความยุ่งยากหรือซับซ้อนจนเกินไป
4. ราคาและค่าใช้จ่ายในการทำไม่สูงจนเกินไป
5. ไม่ก่อให้เกิดอันตรายแก่ผู้เรียน
6. ต้องนำมาทั้งหน่วย ไม่ใช้นำมาเฉพาะส่วนใดส่วนหนึ่ง

ความหมายของหุ่นจำลอง

มสธ. สาขาศึกษาศาตร์ (2523, หน้า 277) กล่าวว่า หุ่นจำลอง (Models) เป็นสิ่งแทนของจริงซึ่งเป็นวัสดุสามมิติที่อาจย่อส่วนให้เล็กกว่าของจริง เพื่อให้มีขนาดเล็กพอที่จะนำมาศึกษาได้สดวก หรืออาจขยายโตกว่าของจริงหลายเท่าเพื่อให้มองเห็นได้ชัดเจน แทนของจริงที่มีขนาดเล็กเกินไปหรืออาจทำให้มีขนาดเท่าของจริง แทนของจริงที่หาได้ยาก หรือซับซ้อนเกินกว่าที่จะศึกษาจากของจริงได้

ประโยชน์ของหุ่นจำลอง

ประโยชน์ของหุ่นจำลองตามที่ มสธ. สาขาศึกษาศาตร์ (2523, หน้า 277)ได้กล่าวว่า หุ่นจำลองมีประโยชน์ในเนื้อหาบางเรื่องที่ซับซ้อนจำเป็นต้อง มีหุ่นจำลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประกอบกิจกรรมการสอน จึงจะทำให้การสอนนั้นบรรลุเป้าหมายได้ ประโยชน์ของหุ่นจำลองต่อการสอน โดยสรุปมีดังต่อไปนี้

1. ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ถึงรูปร่างลักษณะสัดส่วน และความสัมพันธ์ของสิ่งที่มีขนาดโตเกินกว่าที่จะศึกษาจากของจริงได้ เช่น ลูกโลก เขื่อน เรือเดินสมุทร

2. ช่วยให้ผู้เรียนรู้ถึงรูปร่างลักษณะสัดส่วน ของสิ่งมีที่เล็กมองจากของจริงได้ยาก เช่น เชื่อโรค ยุง แมลงตัวเล็ก

3. เป็นสิ่งแทนของจริงที่หายาก อยู่ไกล ราคาแพง เพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาและสังเกตุอย่างใกล้ชิดได้

4. ส่งเสริมความเข้าใจ ความคิดสร้างสรรค์ และการทำงานเป็นกลุ่มของนักเรียน ในกรณีที่ ให้ผู้เรียนศึกษาและทำหุ่นจำลองขึ้นใช้เอง

ประเภทของหุ่นจำลอง

ประเภทของหุ่นจำลองตามที่ มสธ. สาขาศึกษาศาตร์ (2523, หน้า 278) กล่าวไว้มีหลายประเภทดังนี้

1. หุ่นจำลองรูปทรงภายนอก เป็นหุ่นจำลองที่แสดงเฉพาะรูปทรงภายนอกของสิ่งนั้น ๆ อาจมีขนาดเท่าของจริง โตหรือเล็กกว่าของจริงก็ได้ เช่น หุ่นจำลองแมลง ผลไม้ ยานอวกาศ

2. หุ่นจำลองแบบขยายส่วนหรือย่อส่วน เป็นหุ่นจำลองขยายสัดส่วนให้มีขนาดโตกว่าของจริงหรือเล็กกว่าของจริง เช่น หุ่นจำลองอาคาร ยุง แมลง

3. หุ่นจำลองแบบผ่าซีก เป็นหุ่นจำลองที่ตัดชิ้นส่วน หรือพื้นผิวบางส่วนออกให้เห็นส่วนประกอบภายใน เช่น เครื่องยนต์ผ่าซีก ต้นไม้ผ่าซีก

4. หุ่นจำลองแบบแยกชิ้นส่วนได้ เป็นหุ่นจำลองที่แสดงให้เห็นส่วนประกอบต่างๆ จากภายนอกถึงภายในโดยแยกเป็นส่วน ๆ และต่อเข้าด้วยกันได้ เช่น หุ่นจำลองแสดงส่วนประกอบของร่างกายมนุษย์

5. หุ่นจำลองแบบเคลื่อนไหวทำงานได้ เป็นหุ่นจำลองที่แสดงกลไกลและการทำงานของจริง เช่น หุ่นจำลองโรงไฟฟ้า เครื่องจักรไอน้ำ

6. หุ่นจำลองที่ทำจากชิ้นส่วนของจริง เช่น หุ่นจำลองพวกสตัฟฟ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. หุ่นจำลองเรียนแบบของจริง หุ่นจำลองนี้จะใช้ชิ้นส่วน รูปร่างและการทำงานเหมือนของจริงทุกอย่าง เช่น แผงบังคับส่วนหน้าของรถยนต์ เครื่องบิน เครื่องปั้นจั่น ใช้สำหรับฝึกทักษะเบื้องต้นในการควบคุมสิ่งนั้น

2.2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับระบบทางเดินอาหารของไก่

ความหมายของระบบทางเดินอาหาร

ภาสกร คณานุรักษ์ (มปป. ,หน้า 87) กล่าวว่า ระบบทางเดินอาหาร หมายถึง ส่วนของร่างกายที่อาหารผ่านเริ่มต้นจากปากไปจนถึงทวารหนัก (rectum) มีลักษณะเป็นท่อยาว บางตอนขยายใหญ่ ผนังภายในกรุด้วยเยื่อชุ่ม (mucous membrane) ซึ่งมีลักษณะเป็นเมือกและยืดหยุ่นได้เพื่อป้องกันมิให้ทางเดินอาหารถูกย่อยด้วยน้ำย่อยของตนเอง ในทางเดินอาหารบางตอนมีทางเปิดของน้ำย่อยที่ส่งมาจากที่อื่น ๆ เช่น ตับอ่อน นอกจากในทางเดินอาหารบางส่วนยังมีต่อมน้ำย่อยฝังอยู่ เพื่อผลิตน้ำย่อยออกมาช่วยในการย่อยอาหารและช่วยให้หล่อลื่น ทำให้อาหารเคลื่อนได้สะดวกและบางส่วนของทางเดินอาหารมีลักษณะพิเศษเพื่อช่วยดูดซึม

ความหมายของระบบทางเดินอาหาร ศริสกุล วรจันทรา (2531,หน้า 10) ได้กล่าวไว้ว่า ส่วนของร่างกายที่อาหารเริ่มผ่านเข้า โดยเริ่มจากปาก ไปจนกระทั่งอาหารออกนอกร่างกายสัตว์ทางทวารหนัก ลักษณะของทางเดินอาหารจะเป็นท่อยาว บางตอนก็อาจเปลี่ยนแปลงไปเพื่อให้เหมาะสมกับหน้าที่ต่าง ๆ เช่น ขยายใหญ่เป็นกระเพาะ บางตอนก็มีท่อเปิดของน้ำย่อยที่ที่มาจากแหล่งอื่น ๆ เช่น น้ำย่อยจากตับอ่อน ภายในทางเดินอาหารบุด้วยเยื่อหุ้มเรียกว่า mucous membrane เพื่อป้องกันทางเดินอาหารถูกย่อยด้วยน้ำย่อยของตัวเอง

ระบบทางเดินอาหารของสัตว์ชนิดต่าง ๆ

พรรณิภา ศิวะพิรุฬห์เทพ (2534 ,หน้า 1) กล่างถึง ระบบทางเดินอาหารของสัตว์ชนิดต่าง ๆ จะแตกต่างกันออกไปตามการกินอาหารของสัตว์นั้น ๆ โดยที่ทางเดินอาหารจะมีอวัยวะต่าง ๆ ที่พัฒนาขึ้นมาให้เหมาะสมกับอาหารที่กินเข้าไป ถ้าแบ่งสัตว์ตามชนิดของอาหารที่กินแล้วสามารแบ่งเป็น 3 ประเภท คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. สัตว์กินเนื้อ (Carnivorous) เป็นสัตว์ที่มีทางเดินอาหารที่เหมาะสมกับการย่อยโปรตีน และไขมัน อวัยวะหรือกลไกที่จะย่อยพืชมีน้อยมาก ดังนั้นทางเดินอาหารของสัตว์เหล่านี้จึงมักจะสั้นสัตว์ประเภทนี้ได้แก่ แมว สุนัข เสือ สิงห์โต

2. สัตว์กินพืช (Herbivorous หรือ vegetarias) สัตว์เหล่านี้ทางเดินอาหารยาว เพราะอวัยวะต่าง ๆ จะพัฒนาขึ้นเพื่อให้เหมาะกับการย่อยพืช ถ้าสัตว์กินพืชที่ย่อยยากทางเดินอาหารก็จะพัฒนาขึ้นไปอีกเพื่อให้การย่อยดีขึ้น สัตว์พวกนี้ได้แก่ โค กระบือ แพะ แกะ

3. สัตว์ปีก (Avian) สัตว์ประเภทนี้กินทั้งเนื้อและพืชคล้ายประเภทที่ 1 แต่มีอวัยวะพิเศษช่วยในการย่อยเพิ่มขึ้นมาเป็นพิเศษ

หรืออาจจะมีการแบ่งประเภทของสัตว์ตามชนิดของกระเพาะอาหารก็ได้ ซึ่งแบ่งเป็น 2 ประเภทคือ

1. สัตว์กระเพาะเดี่ยว (Simple or Monogastric stomach) เช่น สุกร สุนัข คน สัตว์ปีก ม้า กระต่าย

2. สัตว์กระเพาะรวมหรือกระเพาะประกอบ (compound stomach) เช่น โค กระบือ แพะ แกะ

ศริสกุล วรจันทรา (2531,หน้า 10) กล่าวว่า ระบบทางเดินอาหารมีความสำคัญต่อการศึกษาโภชนศาสตร์ เพราะระบบนี้มีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับการนำเอาอาหารไปใช้ประโยชน์ในร่างกาย โดยระบบทางเดินอาหารจะประกอบไปด้วย อวัยวะหรือต่อมต่าง ๆ และโครงสร้างอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งมีหน้าที่หลายอย่างอันได้แก่ การเตรียมอาหาร การเคี้ยว การกลืน การย่อย และการดูดซึมของโภชนะ รวมทั้งหน้าที่ในการขับถ่ายของเสียให้ออกนอกร่างกาย

ส่วนประกอบของทางเดินอาหาร

ศริสกุล วรจันทรา (2531, หน้า 11) กล่าวว่า ระบบทางเดินอาหารของสัตว์ชนิดต่างๆ มีส่วนประกอบที่สำคัญอยู่ 9 ส่วนด้วยกัน แต่สัตว์บางชนิดอาจมีข้อแตกต่างกันออกไปบ้างขึ้นอยู่กับชนิดของสัตว์ ส่วนประกอบหรืออวัยวะทั้ง 9 ชนิด มีดังต่อไปนี้

1. ปาก (mouth)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. คอหอยหรือหลอดคอ (pharynx)

3. หลอดอาหาร (esophagus) ในสัตว์ปีกส่วนนี้บางส่วนจะขยายเป็นถุงสำหรับพักอาหาร เรียกว่า crop

4. กระเพาะอาหาร (stomach) กระเพาะอาหารแบ่งตามชนิดของสัตว์ คือ

- สัตว์กระเพาะเดียว (simple stomach) จะมีส่วนย่อยอีก 4 ส่วน คือ
  - esophageal region
  - cardiac region
  - fundic region
  - pyloric region
- สัตว์กระเพาะรวม (compound stomach) จะมี 4 กระเพาะ คือ
  - rumen
  - reticulum
  - omasum
  - abomasum

5. ลำไส้เล็ก (small intestine)
   - duodenum
   - jejunum
   - ileum
6. ไส้ติ่ง (ceum)
7. ลำไส้ใหญ่ (large intestine)
   - large colon
   - small colon
8. กระเพาะถ่าย (rectum)
9. ทวารหนัก (anus)

นอกจากนี้ยังมีส่วนที่เกี่ยวข้องกับระบบทางเดินอาหารนี้ (accessory gland) อีก 3 ต่อมคือ ต่อมน้ำลาย ตับอ่อน และ ตับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีการสร้างอุปกรณ์

3.1 การวิเคราะห์หลักสูตร

การวิเคราะห์หลักสูตร

วิชาอาหารและการให้อาหารสัตว์ปีก (สกส. 2103)เป็นวิชาบังคับ สาขาวิชาสัตวศาสตร์หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช 2536 ประเภทวิชาเกษตรกรรม เป็นสาขาวิชา 3 หน่วยกิต ทฤษฎี 2 คาบ ปฏิบัติ 2 คาบ/สัปดาห์

คำอธิบายรายวิชา

ความสำคัญของอาหารและการให้อาหาร วัตถุดิบ และสารเสริมในอาหาร ระบบทางเดินอาหารการดูดซึมและการให้อาหาร การให้อาหารสัตว์ปีก ความต้องการโภชนะสัตว์ปีก และการสร้างสูตรอาหารการผสมอาหาร

จุดประสงค์ของรายวิชา

1. เพื่อให้มีความรู้เกี่ยวกับวัตถุดิบ สารเสริมระบบทางเดินอาหาร การดูดซึม และการให้อาหาร

2. เพื่อให้มีความรู้และทักษะในการให้อาหารตลอดจนการคิดสูตรอาหารและการผสมอาหาร

3. เพื่อให้มีความมั่นใจและสามารถจัดการให้อาหารแก่สัตว์ปีกชนิดต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการสอน

ภาคทฤษฎี

บทที่	1	ความสำคัญของอาหารและการให้อาหาร	จำนวนคาบเรียน	2 คาบ
„	2	วัตถุดิบและสารเสริมอาหาร	„	6 „
„	3	ระบบทางเดินอาหาร	„	4 „
„	4	การดูดซึมและการให้อาหาร	„	4 „
„	5	การให้อาหารสัตว์ปีก	„	4 „
„	6	ความต้องการโภชนะสัตว์ปีก	„	6 „
„	7	การสร้างสูตรอาหาร	„	6 „
„	8	การผสมอาหาร	„	4 „
			รวม	36 คาบ

ภาคปฏิบัติ

บทปฏิบัติการที่	1	วัตถุดิบอาหารสัตว์ปีก	จำนวนคาบเรียน	6 คาบ
„	2	ตรวจสอบคุณภาพอาหารสัตว์ทางกายภาพ	„	8 „
„	3	การให้อาหารสัตว์	„	6 „
„	4	การคำนวนสูตรอาหารสัตว์ปีก	„	8 „
„	5	การผสมอาหาร	„	8 „
			รวม	36 คาบ

จากการทำหุ่นจำลอง ประกอบการสอนเรื่องระบบทางเดินอาหารของสัตว์ปีกจะอยู่ในการสอนภาคทฤษฎี ในบทที่ 3 เรื่องระบบทางเดินอาหารของสัตว์ปีก และบทที่ 4 เรื่องการดูดซึมและการใช้อาหาร ประกอบการสอนวิชา อาหารและการให้อาหารสัตว์ปีก (สกส 2103) ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส) พุทธศักราช 2536 ประเภทวิชาเกษตรกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 ผลการวิเคราะห์เนื้อหา

. ระบบทางเดินอาหารสัตว์ปีก

ระบบทางเดินอาหารของสัตว์ปีกจะประกอบไปด้วยส่วนต่างๆ คือ

1. ปาก (mouth) เป็นจุดเริ่มต้นของระบบทางเดินอาหาร ปากของไก่จะประกอบไปด้วย จงอยปาก (beak) ลิ้น และต่อมน้ำลาย (salivary gland) มีหน้าที่ในการรับอาหารเข้าและคลุกคล้าให้เข้ากับน้ำลาย ระบบการกินอาหารของไก่จึงเป็นแบบง่ายๆ เพราะไม่มีฟัน ไม่มีริมผีปาก และไม่มีกระพุ้งแก้ม ดังนั้นเมื่อไก่จิกกินอาหารโดยใช้จงอยปาก ซึ่งเป็นวิธีเดียวในการลดขนาดของอาหาร ก็จะไม่กลืนเลย ไม่มีการเคี้ยวอาหารในปาก การไม่เคี้ยวอาหารทำให้ตุ่มรับรส (taste bud) ไม่ค่อยเจริญเมื่อเทียบกับสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ถึงอย่างไรก็ตามสามารรับรสได้บ้าง เช่น ต่อมรับรสหวาน จะรับรสได้เท่ากันไม่ว่าจะหวานมากหรือหวานน้อยก็ตาม แต่ถ้ามีน้ำผสมในอาหารด้วยจะช่วยให้ได้มีโอกาสรับรสชาติได้เพิ่มขึ้น

ในปากไก่จะมีต่อมน้ำลาย กระจายอยู่ในปากดังนี้

(1) maxillary glands อยู่บริเวณเพดานปากทางด้านหน้าในมุมของ premaxilla

(2) paratine glands อยู่บริเวณช่องเปิดระหว่างปากและจมูก

(3) spheno-pterygoid glands (pharyngeal glands) อยู่บริเวณช่องเปิดติดต่อระหว่างปากและหูทั้ง 2 ข้าง ซึ่งอยู่บริเวณด้านบนของคอหอย

(4) anterior submaxillary (mandibular) glands อยู่บริเวณพื้นล่างของมุมปากทั้ง 2 ข้าง

(5) pusterior submaxillary (mandibular) glands อยู่ลึกเข้าไปบริเวณขากรรไกรด้านล่าง

(6) lingual gland อยู่บริเวณลิ้น

(7) crico-arytenoid glands อยู่บริเวณช่วงเปิดของปากที่ติดต่อกับกล่องเสียง (larynx)

(8) angularis oris gland อยู่บริเวณมุมของจงอยปาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าที่ของต่อมน้ำลาย คือการผลิตน้ำลาย ซึ่งมีลักษณะเป็นน้ำเมือกลื่น ๆ เป็นด่างอย่างอ่อน ๆ ช่วยในการหล่อลื่นและคลุกคล้ากับอาหารเพื่อสะดวกในการกินและกลืนอาหารแต่มีเอ็นไซม์พวก amylase ซึ้งเป็นเอ็นไซม์ย่อยอาหารพวกคาร์โบไฮเดรท ดังนั้นในปากจึงยังไม่มีการย่อยอาหารด้วยน้ำย่อยเกิดขึ้น แต่ในบางตำรากล่าวว่าพบเอ็นไซม์นี้ในปากไก่ อย่างไรก็ตามการย่อยอาหารในปากดังกล่าวมีน้อยมาก เพราะเมื่อไก่จิกอาหารแล้วกลืนอาหารเลย น้ำลายจะถูกผลิตวันละประมาณ 7-30 ซี.ซี

2.คอหอย (pharynx)

เป็นท่อรูปกรวยและเป็นทางผ่านร่วมของระบบทางเดินอาหาร และระบบหายใจจนไปติดต่อกับหลอดอาหารและหลอดลม (trachea) การกลืนอาหารและน้ำของไก่ต้องอาศัยแรงโน้มถ่วงของโลก โดยกินแล้วต้องยกหัวขึ้น

3. หลอดอาหาร (esophagus)

เป็นทางส่งผ่านของก้อนอาหารไปยังกระเพาะพัก มีลักษณะเป็นท่อยาว มีกล้ามเนื้อ 3 ชั้นอยู่รอบ ๆ ซึ่งเป็นท่อตั้งต้นจากคอหลอย ตอนกลางขยายตัวเป็นกระเพาะพัก ตอนล่างไปติดต่อกับกระเพาะแท้ หลอดอาหารมีหน้าที่ในการสร้างน้ำเมือก (mucous) ช่วยในการหล่อลื่นทางเดินอาหารและช่วยให้อาหารอ่อนตัวลง เพราะหลอดอาหารมีต่อมสร้างน้ำเมือก (mucous glands) ซึ่งเรียกว่า esophageal glands

4. กระเพาะพัก (crop)

เป็นท่อทางเดินอาหารที่ขยายตัวออกเป็นถุงและผนังมีลักษณะบาง มีหน้าที่ในการเก็บพักอาหารชั่วคราว ช่วยให้อาหารอ่อนตัวด้วยน้ำลายที่คลุกเคล้ามาตั้งแต่ปากก่อนที่จะส่งไปย่อยที่กระเพาะแท้ แต่ไม่จำเป็นที่อาหารทั้งหมดต้องเก็บไว้ในกระเพาะพักก่อน การเก็บอาหารหรือไม่ขึ้นอยู่กับจำนวนอาหารในกึ๋น ถ้าไม่มีอาหารในกึ๋น กล้ามเนื้อของหลอดอาหารและกระเพาะพักก็จะช่วยกันบีบรัดตัว ทำให้อาหารผ่านจากกระเพาะพักไปสู่กระเพาะจริง โดยไม่มีโอกาสพักอยู่ในกระเพาะพักเลย แต่ถ้าในกึ๋นยังมีอาหารเหลือ กระเพาะพักจะขยายตัวทำให้อาหารที่ผ่านมาต้องตกเข้าไปอยู่ในกระเพาะพักก่อน จนกว่าอาหารในกึ๋นจะถูกย่อยแล้วส่งต่อไปยัง duodenum กล้ามเนื้อของหลอดอาหารและกระเพะพัก จึงจะหดตัวบีบรัดเพื่อดันอาหารต่อไปยังกระเพาะจริง ใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระเพาะพักจะมีความแตกต่างจากหลอดอาหาร ตรงที่ไม่มีต่อมสร้างน้ำเมือก (mucous gland

5.กระเพาะจริง (proventriculus or glandular stomach)

มีลักษณะเป็นรูปไข่ อยู่ระหว่างหลอดอาหารและกึ๋น ผนังของกระเพาะจริงบุด้วยเนื้อเยื่อ glandular mucosa มีหน้าที่ในการผลิตน้ำเมือก (mucous) เพื่อหล่อลื่นอาหารและป้องกันการย่อยผนังของตัวเอง นอกจากนี้ยังผลิตน้ำย่อยของกระเพาะเรียกว่า gastric juices ซึ่งประกอบไปด้วย กรดเกลือ และพวก proteolytic enzyme เช่น pepsin เพื่อช่วยในการย่อยอาหารโปรตีน

การดันอาหารของกระเพาะจริงเข้าไปยังกึ๋น อาศัยการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อของกระเพาะจริงเรียกว่า peristaltic movement เป็นการบีบหรือหดตัวของกล้ามเนื้อติดต่อกันเป็นทอด ๆ มีลักษณะคล้ายลูกคลื่น

6. กึ๋น (gizzard or ventriculus)

เป็นอวัยวะพิเศษสำหรับสัตว์ปีกเท่านั้น ทำหน้าที่เทียบเท่ากับการบดเคี้ยวอาหารด้วยฟันในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม และเป็นกระเพาะส่วน pyloric เมื่อเทียบกับสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม

ลักษณะพิเศษของกึ๋น มีดังนี้คือ

(1) รอบ ๆ กึ๋นประกอบไปด้วยกล้ามเนื้อผนังหนามาก ผิดจากอวัยวะอื่น ๆ ในระบบทางเดิอาหาร

(2) ด้านในของกึ๋นมีเนื้อเยื่อหนามากหุ้มอยู่

ลักษณะพิเศษดังกล่าวทำให้กึ๋นเป็นอวัยวะที่มีความสามารถในการบดอาหารได้อย่างดี โดยอาศัยการหดตัวของกล้ามเนื้อและยังมีส่วนที่ช่วยในการบด ได้แก่ ก้อนกรวดเล็ก ๆ ที่สัตว์กินเข้าไป แต่ไม่ทำให้ผนังของกึ๋นเป็นแผลหรือถลอก เพราะกึ๋นมีเนื้อเยื่อที่หุ้มอยู่ดังกล่าว นอกจากนี้กึ๋นยังมีหน้าที่ในการเป็นที่ย่อยอาหารโปรตีน (peptic proteolysis) โดยมีเอ็นไซม์ pepsin ซึ่งได้มาจากกระเพาะจริงแล้วมากระทำการย่อยในกึ๋น

ในระหว่างที่กึ๋นกำลังบดอาหารหรือย่อยอาหารอยู่ ผนังของกึ๋นจะมีการสร้างสารซึ่งขับมาแล้วมีลักษณะคล้าย ๆ กับ keratin เรียกสารที่ผลิตออกมานี้ว่า koilin

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งเป็นสารพวก polysaccharide protein complex สารที่ถูกขับมานี้ตอนแรกอยู่ในสภาพเป็นของเหลว ซึ่งจะถูกขับออกมาอย่างช้า ๆ เมื่อทำปฏิกิริยากับกรดเกลือจะทำให้ koilin เกิดการแข็งตัวแล้วเคลือบผนังกึ๋นไว้เพื่อทดแทนส่วนที่สึกหรอไปเรื่อย ๆ ลักษณะการแข็งตัวเกิดเนื่องจากกรดเกลือ ทำให้ส่วนที่เป็นโปรตีนของ koilin เกิดการตกตะกอน

7. ลำไส้เล็ก (small intestine)

ผนังของทางเดินอาหารส่วนนี้จะเปลี่ยนจากหนามาเป็นบาง ๆ เริ่มต้นจากกึ๋นไปจนกระทั่งถึงไส้ติ่ง (ceca) ลำไส้เล็กของไก่มีขนาดสั้นกว่าสัตว์ชนิดอื่น ๆ เมื่อเทียบกับขนาดตัว แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ duodenum , jijunum , ileum สำหรับ duodenum คือลำไส้เล็กส่วนต้น ตรงที่มีลักษณะโค้งเรียกว่า duodenum loop จะมีตับอ่อนเกาะติดอยู่เป็นแนวขนานและมีท่อสำหรับส่งน้ำย่อยเข้าสู่ลำไส้เล็กตอนต้นได้เรียก pancreatic duct นอกจากนี้ยังมีท่อน้ำดี จากถุงน้ำดีมาเปิดเข้าสู่บริเวณนี้ด้วย

ตรงข้อต่อระหว่างกึ๋นและ duodenum จะมีต่อมผลิตน้ำเมือกมากมาย ซึ่งจะขับน้ำเมือกออกมาเมื่ออาหารที่ถูกย่อยจากกึ๋นผ่านเข้าสู่ลำไส้เล็ก เพื่อทำลายกรดที่ติดมากับอาหารจากกึ๋น เพราะลำไส้เล็กไม่มี koilin ที่ป้องกันกรดนั้นได้

ตามผนังภายในของลำไส้เล็ก จะมีเซลเล็ก ๆ ยื่นออกมาในช่องว่างของลำไส้มากมายมีลักษณะคล้ายขนเรียกว่า villi ซึ่งภายในเซลนี้จะมีระบบเลือดและน้ำเหลืองอยู่ภายใน มีประโยชน์ดังนี้ คือ

(1) เป็นที่ดูดซึมอาหารที่ถูกย่อยแล้ว

(2) ช่วยให้เนื้อที่ของผนังลำไส้เพิ่มมากขึ้น เป็นการเพิ่มพื้นที่ในการดูดซึมอาหารที่ย่อยแล้วหลายเท่าตัว

(3) ช่วยพัดโบกอณูอาหารเล็ก ๆ ให้เคลื่อนที่ไปในลำไส้เล็ก

ลำไส้เล็กมีต่อมสร้างเอ็นไซม์หลายชนิด รวมทั้งน้ำเมือก เอ็นไซม์ที่สร้างมีทั้งที่ย่อยอาหารโปรตีน และคาร์โบไฮเดรท นอกจากนี้ลำไส้เล็กยังได้รับน้ำย่อยจากตับอ่อน และน้ำดีจากถุงน้ำดี มารวมอยู่อีกด้วย

8. ไส้ติ่ง (ceca)

ลักษณะเป็นท่อปลายตันของไก่มีอยู่ 1 คู่ อยู่ตรงข้างข้อต่อระหว่างลำไส้เล็ก และลำไส้ใหญ่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าที่ของไส้ติ่ง ได้แก่

(1) ในบางโอกาสอาจช่วยดูดซึมน้ำและธาตุอาหารที่เรียก electrolyte โดยเฉพาะในขณะที่ร่างกายขาดน้ำ

(2) เป็นที่หมักของสารเยื่อใยโดยอาสัยจุลินทรีย์ แต่ในการที่ไก่จะสามารถใช้ประโยชน์จาก crude fiber ได้นั้น มีระดับน้อยมากและอาจเกิดไวตามินบางชนิด ซึ่งอาจดูดซึมไปเป็นประโยชน์สัตว์ได้

9. ลำไส้ใหญ่ (colon)

ลักษณะเป็นท่อสั้น ๆ ต่อลงมาจาก ileo-ceco-colic junction ต่อยาวไปจนถึง cloaca

หน้าที่ของลำไส้ใหญ่ ได้แก่

(1) ขับอาหารที่ย่อยแล้วไปยัง cloaca โดยการบีบรัดของกล้ามเนื้อแบบ peristaltic movement

(2) ดูดซึมน้ำ และ electrolyte จากมูลสัตว์ที่กำลังจะถูกถ่ายออกมา

10. ส้วงทวารหนัก (cloaca)

ลักษณะเป็นท่อที่ขยายบานออกมาต่อจาก colon ไปจนถึงทวารหนัก (vent or anus) มีหน้าที่คือ

(1) ดูดซึมน้ำ และ electrolyte จากอาหารทีกำลังจะถูกถ่ายออกมาเช่นเดียวกับลำไส้ใหญ่ ทำให้มูลสัตว์ที่ออกมามีลักษณะค่อนข้างแข็ง

(2) บีบรัดตัว เพื่อพักดันอาหารที่ย่อยเสร็จแล้ว ออกจากร่างกายทางทวารหนัก

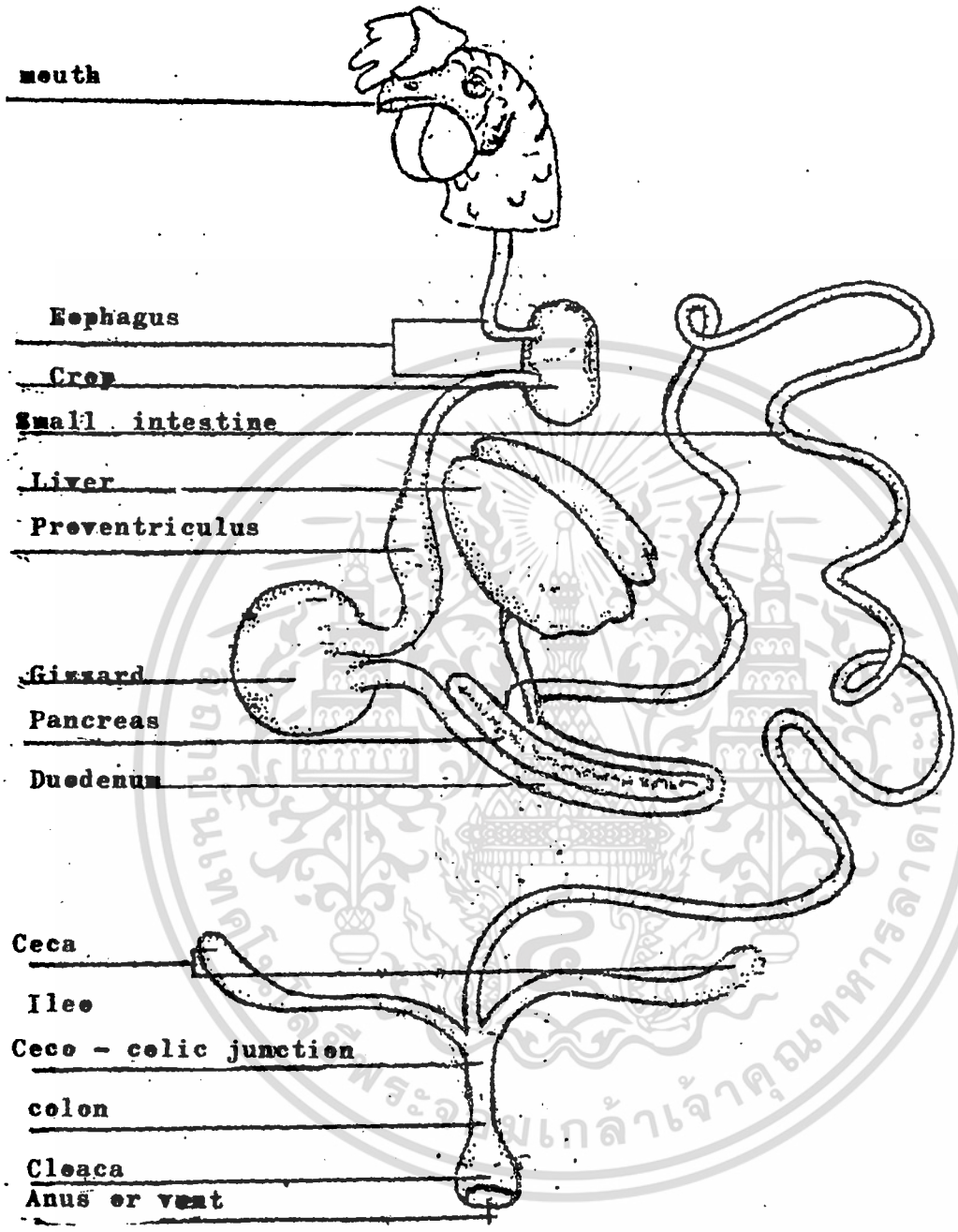
11. ทวารหนัก (anus) เป็นทางปลายสุดของระบบทางเดินอาหาร เหมือนประตูปิดเปิดปล่อยให้สิ่งที่ส้วงทวารหนักออกทิ้งไปจากร่างกาย

อวัยวะประกอบของระบบย่อยอาหาร

1.ต่อมน้ำลาย มีหน้าที่ผลิตน้ำลาย ช่วยในการหล่อลื่นและครุกเคล้ากับอาหารเพื่อช่วยในการกินและการกลืออาหาร ในปากไก่จะมีต่อมน้ำลาย กระจายอยู่ในปาก ดังที่กล่าวไว้ข้างต้นแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง



ระบบทางเดินอาหารของสัตว์ปีก (Jurgene ,1982)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

25454

2. ตับ (liver) อยู่ข้างกึ๋นและระหว่างลำไส้เล็ก เป็นที่สร้างน้ำดีซึ่งมีลักษณะสีเขียวมีความเป็นด่าง ตับเป็นที่กลั่นกรองอาหารที่ย่อยแล้วก่อนผ่านไปสู่โลหิต เป็นที่เก็บไกลโคเจน (glycogen) หรือแป้งสัตว์ และเป็นที่เปลี่ยนกากของโปรตีนเป็นกรดยูริครวม

3. ตับอ่อน (pancreas) เป็นแผ่นเล็กเรียวยาวอยู่ที่บ่วงลำไส้เล็ก ตับอ่อนกลั่นน้ำย่อย Trypsin Amylopsin (Amylase) Lipase ไปยังห่วงลำไส้เล็ก เพื่อย่อยอาหารพวก แป้ง โปรตีน และไขมัน นอกจากนี้ตับอ่อนยังสร้างอินซูลิน (Insulin) อันเป็นฮอร์โมนที่ไปช่วยรักษาระดับ (Regulate) ของการใช้ประโยชน์จากน้ำตาล (Sugar Metabolism)

การกินอาหารของไก่

ไก่จะใช้จงอยปากสำหรับจิกหรือตัดและตักอาหารเข้าปาก โดยใช้แรงเหวี่ยงและการขยอกหัวอย่างรวดเร็ว จะทำให้อาหารผ่านไปยังช่องเปิดที่จะลงสู่หลอดคอ โดยการช่วยเหลือของโคนลิ้น และปลายแฉก จะทำให้อาหารดันลงสู่หลอดคอ (gullet or esophagus) โดยการรัดรูดของหลอดคอแบบ peristaltic movement และแรงดูดจากกระเพาะพัก (crop)จะทำให้อาหารเคลื่อนลงไปตามหลอดคอทันที ถ้าไก่อดอาหารมานาน ๆ จะทำให้อาหารตกลงไปถึง gizzard ภายใน 15-30 วินาที แล้วอาหารจะเริ่มถูกบด อาหารคำต่อๆไปจะเริ่มล้นออกมาอยู่ใน proventriculus และ crop จนกระทั่งเต็ม crop ซึ่งเราจะสังเกตเห็นว่า crop พองโตย้อยออกมาจากลำคอ

การย่อยอาหารของไก่

ไก่มีการย่อยอาหาร 2 แบบ คือ

ก. การย่อยโดยวิธีกล (mechanical means)ซึ่งได้แก่การบดขยี้อาหารในกึ๋นและการคลุกคลุ้อาหารกับน้ำเมือกในหลอดคอและ crop เนื่องจากไก่ไม่มีฟัน จึงไม่มีการย่อยอาหารจากปากเหมือนสัตว์อื่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข. การย่อยโดยวิธีเคมี (chemical means) คือการย่อยอาหารโดยปฏิกริยาของน้ำย่อย (enzymes) ชนิดต่าง ๆ เนื่องจากปากและใน crop ไม่มีน้ำย่อย ดังนั้นจึงไม่มีการย่อยทางเคมีที่นั้น แต่ใน proventriculus และในลำไส้เล็ก มีน้ำย่อยครบครัน จึงมีการย่อยทางเคมีอย่างสมบูรณ์ทุกประการ

ในไส้ติ่ง (ceca)ทั้ง 2อัน เป็นที่พักของเศษอาหารจากลำไส้ใหญ่ เข้าใจว่ามีหน้าที่ช่วยย่อยอาหารพวกเยื่อใย (crude fiber)ได้บ้าง อาจจะโดยการช่วยเหลือจากแบคทีเรียบางชนิด การย่อยอาหารในไส้ติ่งสำคัญมาก โดยเฉพาะในห่าน ไก่งวง และเป็ด เพาะสัตว์ 3 ชนิดนี้กินหญ้าได้ดีกว่าไก่หลายเท่า

แหล่งและหน้าที่ของน้ำย่อย

ก.กระเพาะ การย่อยโดยน้ำย่อยจะเกิดขึ้นครั้งแรกใน proventriculus ซึ่งทำหน้าที่ขับกรดเกลือ (HCL)และน้ำย่อย pepsin น้ำย่อย 2 อย่างนี้จะย่อยโปรตีนให้เป็น peptones หรือ proteoses และ Amino Acids

ข. ลำไส้เล็ก ณ บริเวณลำไส้เล็กจะมีต่อมสำหรับขับน้ำย่อยหลายแห่ง เช่น ที่ผนังลำไส้เล็กเอง จะมีต่อมน้ำย่อยหลายชนิด เช่น

Sucrase ทำการย่อยน้ำตาล Socrose ให้เป็น Glucose และ Fructose

Maltase ย่อยน้ำตาล Maltose ให้เป็นน้ำตาล Glucose

Lactase จะย่อยน้ำตาล Lactose ให้เป็นน้ำตาล Glucose และ Galactose

ค. น้ำย่อยจากตับอ่อน (Pencreatic Juices) มีหลายอย่าง เช่น

Trypsin ย่อย Protein, Proteoses, Peptones ได้กรด Amino Acids

Amylopsin (Amylase) ย่อยแป้งให้เป็น Maltose

lipase ย่อยไขมันให้เป็น Glyycerol และ Fatty Acids

ง. นอกจากนี้ก็ยังมีสารช่วยย่อยอีก 1-2 อย่าง เช่น

Bile (น้ำดี) กลั่นในตับแล้วส่งมาเก็บไว้ถุงน้ำดี (Gall Bladder) มีหน้าที่ทำให้ไขมันแตกเป็นสารแขวงลอย (Emulsion)เพื่อให้ Lipase ย่อยได้สะดวก

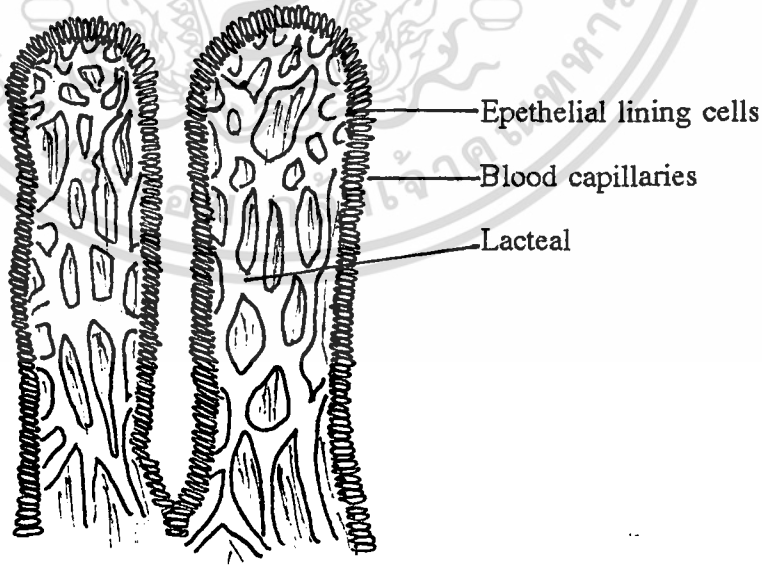
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Esterase (จากตับอ่อน) ช่วยเปลี่ยนไขมันให้เป็น Ester เพื่อสะดวกในการดูดซึม

การดูดซึม (absortion)

การดูดซึมเป็นการเคลื่อนย้ายอาหารที่ย่อยแล้วและอยู่ในรูปสารละลายซึมผ่านเยื่อชุ่มของทางเดินอาหารเข้าสู่เส้นเลือดและน้ำเหลือง เพื่อนำไปบำรุงหล่อเลี้ยงเนื้อเยื่อต่าง ๆ และเก็บสะสมไว้ในร่างกาย สำหรับในปากและหลอดคอไม่มีการดูดซึมของอาหารแต่อย่างใด ในกระเพาะและลำไส้ใหญ่มีบ้างเล็กน้อย อาหารส่วนใหญ่จะถูกดูดซึมในลำไส้เล็ก ทั้งนี้เนื่องจากลำไส้เล็กมีลักษณะที่ช่วยในการดูดซึมได้มากคือ ประการแรกลำไส้เล็กมีความยาวกว่าส่วนอื่น ๆ ของทางเดินอาหาร ประการที่สองภายในผนังลำไส้เล็กมีติ่งเล็ก ๆ ยื่นออกมาเป็นจำนวนมาก หรือที่เรียกว่า villi ช่วยเพิ่มเนื้อที่ให้มากขึ้น โดยเหตุนี้ลำไส้เล็กจึงสามารถดูดซึมอาหารได้มากและรวดเร็วกว่าส่วนอื่นของทางเดินอาหาร

VILLI ในลำไส้เล็ก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Villus แต่ละอันมีเส้นโลหิตฝอยและท่อน้ำเหลืองมาหล่อเลี้ยงอาหารที่ย่อยแล้วจะถูกดูดซึมเข้าสู่ร่างกายโดยทาง

1. ทางโลหิต (portal system) ที่เยื่อหุ้ม (mucons membrane) ของลำไส้เล็กและที่ villi มีเส้นโลหิตฝอย อาหารที่ย่อยแล้วจะผ่านเข้าทางโลหิตฝอยมารวมกันที่ portal vein แล้วส่งไปยังตับ ต่อจากตับเข้า hepatic vein และ posterior vanacava แล้วเข้าสู่หัวใจเพื่อนำไปยังส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย

2. ทางน้ำเหลือง (Lymphatic sstem) lymph capillaries รวมทั้ง lacteal ที่villi จะนำอาหารไขมันที่ย่อยแล้วสู่ lacteal vessel ผ่าน messeteric lymphnode ไปรวมกันที่ chyle duct จาก chyle duct จะส่งต่อไปยัง thoracic duct แล้วจึงเข้าเส้นโลหิตสู่หัวใจเพื่อนำไปส่วนต่าง ๆ ของร่างกายต่อไป

การดูดซึมคาร์โบไฮเดรต (absorption of carbohydrates)

คาร์โบไฮเดรตเมื่อถูกย่อยด้วยเอ็นไซม์ต่าง ๆ ที่ผลิตในร่างกายสัตว์ในขั้นสุดท้ายจะได้น้ำตาล glucose, fructose, galatose, mannose น้ำตาลเหล่านี้จะถูกดูดซึมผ่านผนังของลำไส้เล็กเข้าสู่เส้นโลหิตแล้วส่งต่อไปยังตับ

กรด acetic propionoc และ butyric ที่ได้จากการย่อยคาร์โบไฮเดรตของพวกจุลินทรีย์

สำหรับการ ดูดซึม น้ำตาล hexoses จากลำไส้เข้าใจว่าต้องผ่านปฏิกิริยา physphorylation โดยน้ำตาลรวมกับฟอสเฟต กลายเป็น hexoses phosphate ในเซลของผนังลำไส้เสียก่อน แล้วจึงจะแตกตัวกลับคืนก่อนที่จะดูดซึมเข้าสู่เส้นโลหิต

การดูดซึมไขมัน (absorption of fats)

อาหารไขมันภายหลังที่ทำให้เป็นสารละลายแขวงลอย (emulsion) และถูกย่อยด้วยเอ็นไซม์ไลเปส ในขั้นสุดท้ายจะได้กรดไขมันกับ glycerol ทั้งกรดไขมันและ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

clycerol เมื่อซึมผ่านเยื่อบุผนังของลำไส้เล็กก็จะรวมกันกลายเป็นไขมันอีกครั้ง ก่อนที่จะผ่านเข้าสู่ท่อน้ำเหลืองของ villi ไขมันที่ผ่านเข้าไปในเส้นน้ำเหลืองจะมีลักษณะขุ่นคล้ายน้ำนม ต่อจากนั้นเข้าสู่ thoracic duct และเส้นโลหิตต่อไป

การดูดซึมโปรตีน (absorption of proteins)

ผลผลิตขั้นสุดท้ายของการย่อยโปรตีนได้แก่กรดอไมโน ซึ่งส่วนใหญ่จะถูกดูดซึมในลำไส้เล็กผ่านทาง portal vein สู่ตับ

การดูดซึมแร่ธาตุ (absorption of minerals)

การดูดซึมแร่ธาตุจากทางเดินอาหารเข้าสู่ร่างกายขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ หลายประการที่สำคัญเกี่ยวกับแร่ธาตุ ในกรณีธาตุแคลเซียมและฟอสฟอรัส การมีธาตุหนึ่งธาตุใดมากเกินไปก็จะไปขัดขวางต่อการดูดซึมของอีกธาตุหนึ่ง ไวตามิน ดี ก็เป็นสิ่งหนึ่งที่ช่วยต่อการดูดซึมแคลเซียม และฟอสฟอรัส ฟอสฟอรัสส่วนมากที่อยู่ในเมล็ดธัญพืชอยู่ในรูป phytic acid กรดนี้เมื่อรวมกับแคลเซียมและแมกนีเซียม ทำให้อยู่ในรูปเกลือ phytate ยากต่อการสลายตัว ซึ่งมีความสำคัญในทางโภชนศาสตร์สัตว์ โดยเฉพาะพวกสัตว์มีปีก สามารถนำไปใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อร่างกายได้น้อยมาก

การดูดซึมไวตามิน (absorption of vitamin)

ไวตามินที่ละลายได้ในน้ำ จะถูกดูดซึมรวมกับน้ำส่วนไวตามินที่ละลายได้ในไขมันจะดูดซึมได้ดีโดยอาศัยการช่วยเหลือของน้ำดี ทำให้ไวตามินอยู่ในรูปสารละลายแล้วดูดซึมเข้าสู่ท่อน้ำเหลืองเช่นเดียวกับการดูดซึมของไขมัน

สิ่งที่มีอิทธิพลต่อการย่อยอาหารของไก่

ก. ลักษณะของอาหาร (Physical Form)

-อาหารบดละเอียด (ground)จะทำให้ไก่ย่อยได้มากขึ้น

-อาหารอัดเม็ด (pellet)ถูกย่อยได้ง่ายกว่า อาหารไม่อัดเม็ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข. การเตรียมและวิธีการเลี้ยงดู (manage ment)

-การต้ม (cooking) ช่วยให้การย่อยดีขึ้น

-การย่อยเสียก่อนโดยน้ำย่อยหรือสารเคมี (predigestion)จะช่วยให้ไก่ย่อยอาหารได้ดีขึ้น

-การผสมน้ำ (wetting) กับอาหารป่นจะทำให้ไก่ย่อยอาหารได้ดีขึ้น

-ไขมันในอาหาร ถ้ามีมากเกินไป จะขัดขวางการย่อย

-การกินอาหารทีละน้อยๆแต่บ่อยครั้งจะทำให้ไก่ย่อยอาหารได้ดีขึ้น

ค. ระดับการผลิตของไก่ (level of production)

ตามปกติไก่ที่ให้ผลผลิตสูง เช่น ไข่ดก ให้เนื้อมากจะต้องกินอาหารมากและ ย่อยอาหารได้มากขึ้นด้วย

ง. อายุของสัตว์ (Age)

สัตว์อ่อนย่อยอาหารได้ไม่ดีเท่ากับสัตว์แก่ เพราะอวัยวะเครื่องย่อยยังไม่แข็งแรงพอ

จ. อุณหภูมิของสิ่งแวดล้อม (temperature)

ในฤดูร้อน สัตว์จะกินอาหารและย่อยอาหารได้น้อยลง เพราะสัตว์อยู่ไม่สะบาย ถ้ากินอาหารเข้าไปมาก จะเกิดความร้อนจากการย่อยอาหารเพิ่มขึ้น

ฉ.การเคลื่อนไหวของสัตว์ (Activities)

ไก่ที่เคลื่อนไหวมากจะกินอาหารเพิ่มขึ้น และพบว่าการย่อยอาหารจะสูงขึ้นด้วย

3.3 คำบรรยายประกอบอุปกรณ์

ระบบทางเดินอาหารสัตว์ปีก

ระบบทางเดินอาหารสัตว์ปีกจะประกอบไปด้วยส่วนต่าง ๆ คือ

1. ปาก (mou th) เป็นจุดเริ่มต้นของระบบทางเดินอาหาร ปากของไก่จะประกอบไปด้วย จงอยปาก (beak) ลิ้นและต่อมน้ำลาย (salivary gland) มีหน้าที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการรับอาหารเข้าและคลุกคล้าให้เข้ากับน้ำลาย ระบบการกินอาหารของไก่จึงเป็นแบบง่ายๆ เพราะไม่มีฟัน ไม่มีริมผีปาก และไม่มีกระพุ้งแก้ม ดังนั้นเมื่อไก่จิกกินอาหารโดยใช้จงอยปาก ซึ่งเป็นวิธีเดียวในการลดขนาดของอาหาร ก็จะไม่กลืนเลย ไม่มีการเคี้ยวอาหารในปาก การไม่เคี้ยวอาหารทำให้ตุ่มรับรส (taste bud) ไม่ค่อยเจริญเมื่อเทียบกับสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ถึงอย่างไรก็ตามสามารรับรสได้บ้าง เช่น ต่อมรับรสหวาน จะรับรสได้เท่ากันไม่ว่าจะหวานมากหรือหวานน้อยก็ตาม แต่ถ้ามีน้ำผสมในอาหารด้วยจะช่วยให้ได้มีโอกาสรับรสชาติได้เพิ่มขึ้น

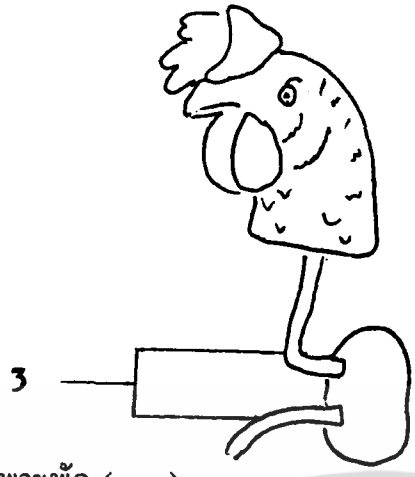
2. คอหอย (pharynx)

เป็นท่อรูปกรวยและเป็นทางผ่านร่วมของระบบทางเดินอาหาร และระบบหายใจจนไปติดต่อกับหลอดอาหารและหลอดลม (trachea) การกลืนอาหารและน้ำของไก่ต้องอาศัยแรงโน้มถ่วงของโลก โดยกินแล้วต้องยกหัวขึ้น

3. หลอดอาหาร (esophagus)

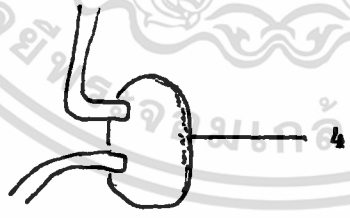
เป็นทางส่งผ่านของก้อนอาหารไปยังกระเพาะพัก มีลักษณะเป็นท่อยาว มีกล้ามเนื้อ 3 ชั้นอยู่รอบ ๆ ซึ่งเป็นท่อตั้งต้นจากคอหลอย ตอนกลางขยายตัวเป็นกระเพาะพัก ตอนล่างไปติดต่อกับกระเพาะแท้ หลอดอาหารมีหน้าที่ในการสร้างน้ำเมือก (mucous) ช่วยในการหล่อลื่นทางเดินอาหารและช่วยให้อาหารอ่อนตัวลง เพราะหลอดอาหารมีต่อมสร้างน้ำเมือก (mucous glands) ซึ่งเรียกว่า esophageal glands

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



4. กระเพาะพัก (crop)

เป็นท่อทางเดินอาหารที่ขยายตัวออกเป็นถุงและผนังมีลักษณะบาง มีหน้าที่ในการเก็บพักอาหารชั่วคราว ช่วยให้อาหารอ่อนตัวด้วยน้ำลายที่คลุกเคล้ามาตั้งแต่ปาก ก่อนที่จะส่งไปย่อยที่กระเพาะแท้ แต่ไม่จำเป็นที่อาหารทั้งหมดต้องเก็บไว้ในกระเพาะพักก่อน การเก็บอาหารหรือไม่ขึ้นอยู่กับจำนวนอาหารในกึ๋น ถ้าไม่มีอาหารในกึ๋น กล้ามเนื้อของหลอดอาหารและกระเพาะพักก็จะช่วยกันบีบรัดตัว ทำให้อาหารผ่านจากกระเพาะพักไปสู่กระเพาะจริง โดยไม่มีโอกาสพักอยู่ในกระเพาะพักเลย แต่ถ้าในกึ๋นยังมีอาหารเหลือ กระเพาะพักจะขยายตัวทำให้อาหารที่ผ่านมาต้องตกเข้าไปอยู่ในกระเพาะพักก่อน จนกว่าอาหารในกึ๋นจะถูกย่อยแล้วส่งต่อไปยัง duodenum กล้ามเนื้อของหลอดอาหารและกระเพะพัก จึงจะหดตัวบีบรัดเพื่อดันอาหารต่อไปยังกระเพาะจริง ในกระเพาะพักจะมีความแตกต่างจากหลอดอาหาร ตรงที่ไม่มีต่อมสร้างน้ำเมือก (mucous gland)

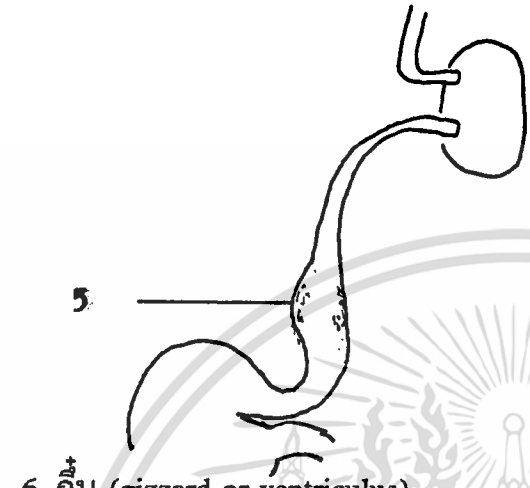


5.กระเพาะจริง (proventriculus or glandular stomach)

มีลักษณะเป็นรูปไข่ อยู่ระหว่างหลอดอาหารและกึ๋น ผนังของกระเพาะจริงบุด้วยเนื้อเยื่อ glandular mucosa มีหน้าที่ในการผลิตน้ำเมือก (mucous) เพื่อหล่อลื่นอาหารและป้องกันการย่อยผนังของตัวเอง นอกจากนี้ยังผลิตน้ำย่อยของกระเพาะเรียกว่า gastric juices ซึ่งประกอบไปด้วย กรดเกลือ และพวก proteolytic enzyme เช่น pepsin เพื่อช่วยในการย่อยอาหารโปรตีน

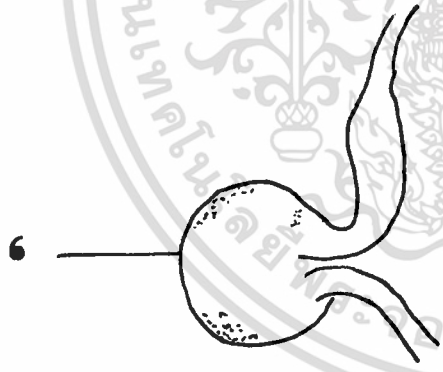
การใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การดันอาหารของกระเพาะจริงเข้าไปยังกึ๋น อาศัยการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อของกระเพาะจริงเรียกว่า peristaltic movement เป็นการบีบหรือหดตัวของกล้ามเนื้อติดต่อกันเป็นทอด ๆ มีลักษณะคล้ายลูกคลื่น



6. กึ๋น (gizzard or ventriculus)

เป็นอวัยวะพิเศษสำหรับสัตว์ปีกเท่านั้น ทำหน้าที่เทียบเท่ากับการบดเคี้ยวอาหารด้วยฟันในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม และเป็นกระเพาะส่วน pyloric เมื่อเทียบกับสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม



7. ลำไส้เล็ก (small intestine)

ผนังของทางเดินอาหารส่วนนี้จะเปลี่ยนจากหนามาเป็นบาง ๆ เริ่มต้นจากกึ๋นไปจนกระทั่งถึงไส้ติ่ง (ceca) ลำไส้เล็กของไก่มีขนาดสั้นกว่าสัตว์ชนิดอื่น ๆ เมื่อเทียบกับขนาดตัว แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ duodenum , jijunum , ileum สำหรับ duodenum คือลำไส้เล็กส่วนต้น ตรงที่มีลักษณะโค้งเรียกว่า duodenum loop จะมีตับ

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อ่อนเกาะติดอยู่เป็นแนวขนานและมีท่อสำหรับส่งน้ำย่อยเข้าสู่ลำไส้เล็กตอนต้นได้เรียก pancreatic duct นอกจากนี้ยังมีท่อน้ำดี จากถุงน้ำดีมาเปิดเข้าสู่บริเวณนี้ด้วย

ตรงข้อต่อระหว่างกึ๋นและ duodenum จะมีต่อมผลิตน้ำเมือกมากมาย ซึ่งจะขับน้ำเมือกออกมาเมื่ออาหารที่ถูกย่อยจากกึ๋นผ่านเข้าสู่ลำไส้เล็ก เพื่อทำลายกรดที่ติดมากับอาหารจากกึ๋น เพราะลำไส้เล็กไม่มี koilin ที่ป้องกันกรดนั้นได้

ตามผนังภายในของลำไส้เล็ก จะมีเซลเล็ก ๆ ยื่นออกมาในช่องว่างของลำไส้มากมายมีลักษณะคล้ายขนเรียกว่า villi ซึ่งภายในเซลนี้จะมีระบบเลือดและน้ำเหลืองอยู่ภายใน มีประโยชน์ดังนี้ คือ

(1) เป็นที่ดูดซึมอาหารที่ถูกย่อยแล้ว

(2) ช่วยให้เนื้อที่ของผนังลำไส้เพิ่มมากขึ้น เป็นการเพิ่มพื้นที่ในการดูดซึมอาหารที่ย่อยแล้วหลายเท่าตัว

(3) ช่วยพัดโบกอณูอาหารเล็ก ๆ ให้เคลื่อนที่ไปในลำไส้เล็ก

ลำไส้เล็กมีต่อมสร้างเอ็นไซม์หลายชนิด รวมทั้งน้ำเมือก เอ็นไซม์ที่สร้างมีทั้งที่ย่อยอาหารโปรตีน และคาร์โบไฮเดรท นอกจากนี้ลำไส้เล็กยังได้รับน้ำย่อยจากตับอ่อน และน้ำดีจากถุงน้ำดี มารวมอยู่อีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

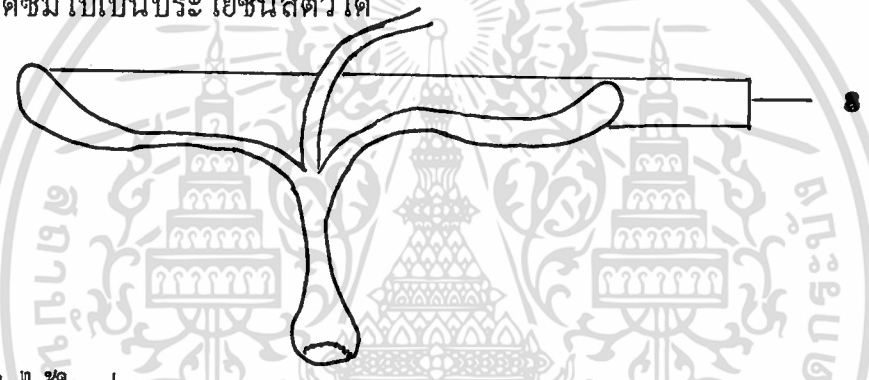
8. ไส้ติ่ง (ceca)

ลักษณะเป็นท่อปลายตันของไก่มีอยู่ 1 คู่ อยู่ตรงข้างข้อต่อระหว่างลำไส้เล็ก และลำไส้ใหญ่

หน้าที่ของไส้ติ่ง ได้แก่

(1) ในบางโอกาสอาจช่วยดูดซึมน้ำและธาตุอาหารที่เรียก electrolyte โดยเฉพาะในขณะที่ร่างกายขาดน้ำ

(2) เป็นที่หมักของสารเยื่อใยโดยอาสัยจุลินทรีย์ แต่ในการที่ไก่จะสามารถใช้ประโยชน์จาก crude fiber ได้นั้น มีระดับน้อยมากและอาจเกิดไวตามินบางชนิด ซึ่งอาจดูดซึมไปเป็นประโยชน์สัตว์ได้



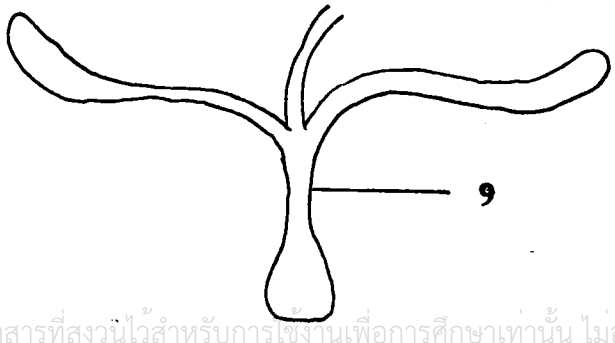
9. ลำไส้ใหญ่ (colon)

ลักษณะเป็นท่อสั้น ๆ ต่อลงมาจาก ileo-ceco-colic junction ต่อยาวไปจนถึง cloaca

หน้าที่ของลำไส้ใหญ่ ได้แก่

(1) ขับอาหารที่ย่อยแล้วไปยัง cloaca โดยการบีบรัดของกล้ามเนื้อแบบ peristaltic movement

(2) ดูดซึมน้ำ และ electrolyte จากมูลสัตว์ที่กำลังจะถูกถ่ายออกมา



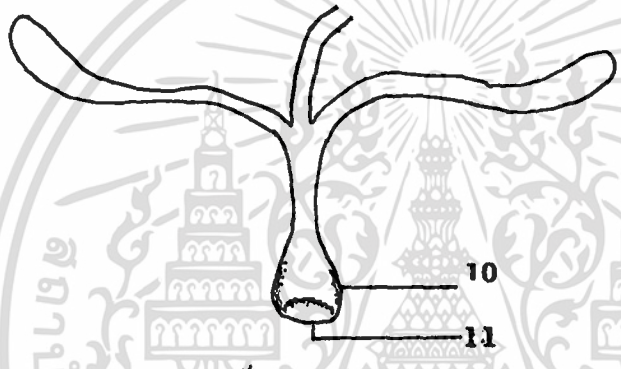
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10. ส้วงทวารหนัก (cloaca)

ลักษณะเป็นท่อที่ขยายบานออกมาต่อจาก colon ไปจนถึงทวารหนัก (vent or anus) มีหน้าที่คือ

(1) ดูดซึมน้ำ และ electrolyte จากอาหารทีกำลังจะถูกถ่ายออกมา เช่นเดียวกับลำไส้ใหญ่ ทำให้มูลสัตว์ที่ออกมามีลักษณะค่อนข้างแข็ง

(2) บีบรัดตัว เพื่อพักดันอาหารที่ย่อยเสร็จแล้ว ออกจากร่างกายทางทวารหนัก



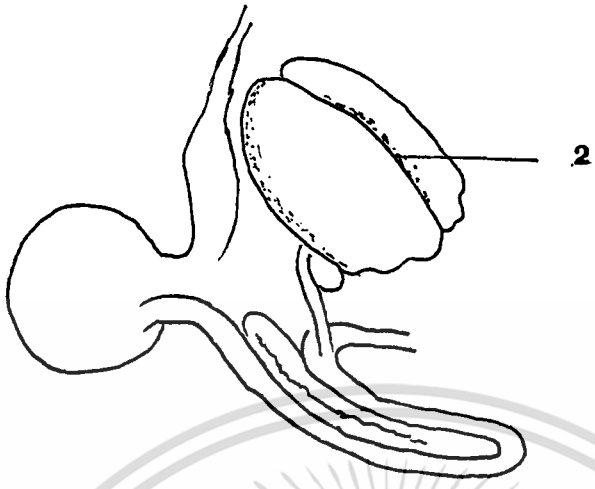
11. ทวารหนัก (anus) เป็นทางปลายสุดของระบบทางเดินอาหาร เหมือนประตูปิดเปิดปล่อยให้สิ่งที่ส้วงทวารหนักออกทิ้งไปจากร่างกาย

อวัยวะประกอบของระบบย่อยอาหาร

1.ต่อมน้ำลาย มีหน้าที่ผลิตน้ำลาย ช่วยในการหล่อลื่นและครุกเคล้ากับอาหารเพื่อช่วยในการกินและการกลืออาหาร ในปากไก่จะมีต่อมน้ำลาย กระจายอยู่ในปาก ดังที่กล่าวไว้ข้างต้นแล้ว

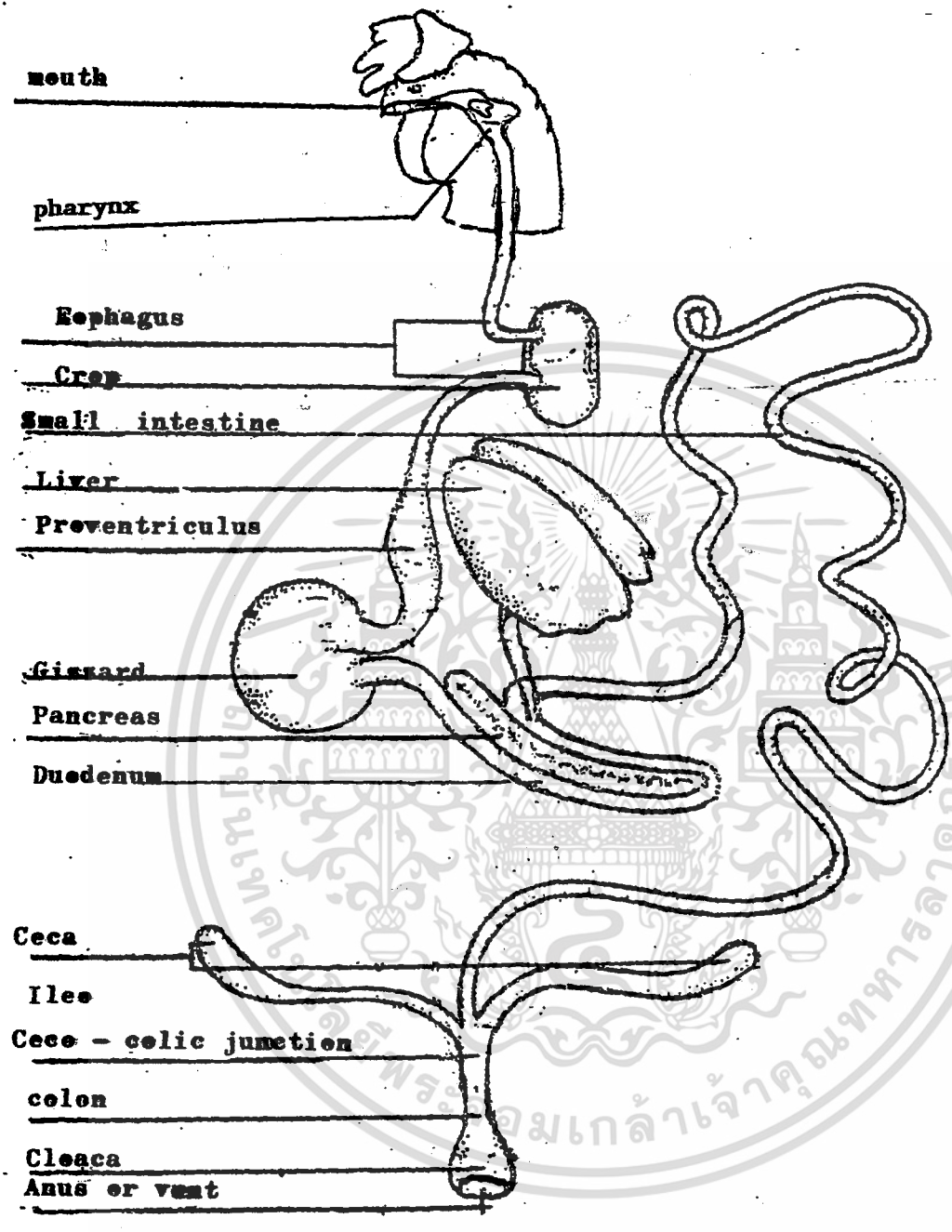
2. ตับ (liver) อยู่ข้างกึ๋นและระหว่างลำไส้เล็ก เป็นที่สร้างน้ำดีซึ่งมีลักษณะสีเขียวมีความเป็นด่าง ตับเป็นที่กลั่นกรองอาหารที่ย่อยแล้วก่อนผ่านไปสู่โลหิต เป็นที่เก็บไกลโคเจน (glycogen) หรือแป้งสัตว์ และเป็นที่เปลี่ยนกากของโปรตีนเป็นกรดยูริครวม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



3. ตับอ่อน (pancreas) เป็นแผ่นเล็กเรียวยาวอยู่ที่บ่วงลำไส้เล็ก ตับอ่อนกลั่นน้ำย่อย Trypsin Amylopsin (Amylase) Lipase ไปยังห่วงลำไส้เล็ก เพื่อย่อยอาหารพวก แป้ง โปรตีน และไขมัน นอกจากนี้ตับอ่อนยังสร้างอินซูลิน (Insulin) อันเป็นฮอร์โมนที่ไปช่วยรักษาระดับ (Regulate) ของการใช้ประโยชน์จากน้ำตาล (Sugar Metabolism)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ระบบทางเดินอาหารของสัตว์ปีก (Jurgene ,1982)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 ขั้นตอนการสร้างอุปกรณ์

3.4.1 อุปกรณ์ที่ใช้เพื่อสร้างอุปกรณ์

1. เหล็กเส้น	0.5 หุน
2. ขี้ผึ้ง	3 ก.ก
3. สีโปสเตอร์	7 กระป๋อง
4. ไม้อัด	1 แผ่น
5. ตะปู	3 ตัว
6. ไก่	1 ตัว
8. พู่กัน	3 ด้าม
10. สีเคลือบเงา	1 กระป๋อง
11. อื่น ๆ	

3.4.2 วิธีการสร้างอุปกรณ์

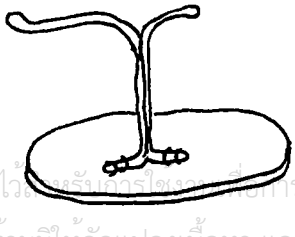
1. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับระบบทางเดินอาหารของไก่ ว่าอวัยวะระบบทางเดินอาหารของไก่มีมีอะไรบ้าง อวัยวะแต่ละส่วนมีขนาดและรูปร่างอย่างไร ตำแหน่งของอวัยวะอยู่ลักษณะใด การศึกษาข้อมูลเหล่านี้จะศึกษาจากหนังสือที่เกี่ยวข้องกับระบบทางเดินอาหารของไก่ และจะศึกษาจากของจริง (ไก่)

การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการปั้นหุ่นจำลองด้วยขี้ผึ้ง จะศึกษาจากหนังสือที่เกี่ยวกับการปั้นหุ่นจำลองด้วยขี้ผึ้ง และจะศึกษาจากผู้ที่มีความรู้เกี่ยวกับการปั้นหุ่นจำลองด้วยขี้ผึ้ง

2. เตรียมอุปกรณ์ ที่เกี่ยวกับการปั้นหุ่นจำลองด้วยขี้ผึ้งให้พร้อม

3. กำหนดสัดส่วนที่จะปั้น สัดส่วนที่จะปั้นหุ่นจำลองชุดนี้จะมีขนาดเท่าของจริง

4. การทำโครงเหล็ก โครงเหล็กจะมีความยาวประมาณ 2 ฟุต ขนาดของเหล็ก 0.5 หุ่น ทำการดัดโครงเหล็กให้เป็นรูปดังนี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อได้โครงเหล็กแล้ว ทำการตีลงแผ่นไม้เพื่อเป็นฐานรองรับหุ่นจำลอง

5. การเตรียมขี้ผึ้ง ให้นำขี้ผึ้งใส่ภาชนะนำไปตั้งไฟ เพื่อให้ขี้ผึ้งละลาย เมื่อขี้ผึ้งละลายหมด ให้นำขี้ผึ้งออกจากไฟ หลังจากนั้นให้ใช้แปรงทาสีจุ่มในขี้ผึ้งขนาดที่ยังร้อนไปทาลงบนโครงเหล็กและแผ่นไม้ เพื่อให้ขี้ผึ้งจับตัวกับโครงเหล็กและแผ่นไม้ได้ดียิ่งขึ้น

6. การปั้นหุ่นจำลอง ให้นำขี้ผึ้งที่ยังร้อนมาเทใส่ภาชนะที่มีน้ำประมาณ 1 กำมือ (เพื่อต้องการลดอุณหภูมิขี้ผึ้งให้เย็นลง) หลังจากนั้นทำการนวดขี้ผึ้งให้เป็นเนื้อเดียวกัน แล้วทำการปั้นหุ่นตามรูปร่างที่กำหนดไว้

7. การให้สี เมื่อได้ตัวไก่ที่ปั้นเสร็จเรียบร้อยแล้ว ทำการทาสีพลาสติกสีขาวรองพื้น รอให้สีแห้ง เมื่อแห้งแล้วใช้สีโปสเตอร์ทาลงบนตัวไก่ให้เหมือนของจริงมากที่สุด เมื่อทาสีเรียบร้อยแล้วทำการเคลือบสีด้วย Unitrian เพื่อให้สีมีความทนทานมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

สรุปและข้อเสนอแนะ

4.1 สรุป

ในการเรียนการสอนเกี่ยวกับระบบทางเดินอาหารของไก่เพื่อให้ผู้เรียนได้เข้าใจอย่างถ่องแท้นั้นต้องให้ผู้เรียนผ่านประสาทสัมผัสทางใดทางหนึ่งหรือทั้งหมด จึงจะทำให้ผู้เรียนสัมฤทธิ์ผลทางการศึกษาก็คือของจริง แต่ในทางปฏิบัติจริงถ้าผู้สอนนำของจริงระบบทางเดินอาหารของไก่ มาประกอบการเรียนการสอนอาจประสบปัญหาหลายประการ เช่น อายุการใช้งาน วิธีการเก็บรักษาให้คงสภาพ หรืออื่น ๆ ดังนั้นการแก้ปัญหาประการหนึ่งที่สามารถทำได้คือ การผลิตหุ่นจำลองที่แสดงระบบทางเดินอาหารของไก่มาใช้ประกอบการเรียนการสอน เพราะหุ่นจำลองสามารถแสดงอวัยวะในระบบทางเดินอาหารได้อย่างชัดเจน สีสันคล้ายของจริง การขนย้ายสะดวก และเก็บรักษาไว้ได้นาน จากการทำหุ่นจำลองเรื่องระบบทางเดินอาหารของไก่ มีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตหุ่นจำลองแสดงอวัยวะในระบบทางเดินอาหารของไก่ ได้แก่ ปาก คอหอย หลอดอาหาร กระเพาะพัก กระเพาะจริง ตับ ถุงน้ำดี ลำไส้เล็ก ตับอ่อน ไส้ติ่ง ลำไส้ใหญ่ ส้วงทวาร ทวารหนัก

วิธีการสร้างหุ่นจำลอง ทำโดยการศึกษารายละเอียดของวิชาจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง จัดเตรียมอุปกรณ์ กำหนดสัดส่วนในการทำหุ่นจำลอง ดำเนินการทำโครงเหล็กของหุ่น ดำเนินการปั้นหุ่นด้วยขี้ผึ้ง เก็บรายละเอียดของหุ่นให้เรียบร้อย ตกแต่งสีให้เหมือนของจริง จัดทำเอกสารประกอบหุ่นจำลอง 1 เล่ม

สำหรับการทำอุปกรณ์ชุดนี้นอกจากจะก่อให้เกิดผลดีต่อการเรียนการสอนเรื่องระบบทางเดินอาหารของไก่,การดูดซึมและการใช้อาหาร และได้ใช้เป็นสื่อการเรียนการสอน เรื่องระบบทางเดินอาหารสัตว์ปีกในวิชาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการผลิตสัตว์ปีก ผู้จัดทำยังได้รับประสบการณ์เกี่ยวกับการผลิตหุ่นจำลอง และประสบการณ์เกี่ยวกับการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในระหว่างการทำปัญหาพิเศษอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ปัญหาและข้อเสนอแนะ

ในการจัดทำหุ่นจำลองเพื่อการศึกษา เรื่องระบบทางเดินอาหารของไก่ ปัญหาที่พบคือ

ปัญหาในด้านตำรา ตำราที่ให้ค้นคว้าเกี่ยวกับการผลิตหุ่นจำลองด้วยขี้ผึ้งมีน้อยมาก ทำให้การผลิตหุ่นจำลองเป็นไปอย่างล่าช้า

ในการจัดทำหุ่นจำลองเพื่อการศึกษา เรื่อง ระบบทางเดินอาหารของไก่ มีข้อเสนอแนะดังนี้

1. การศึกษาข้อมูลในการจัดทำ เกี่ยวกับการสร้างอุปกรณ์ ควรศึกษาจากหนังสือและผู้รู้เกี่ยวกับการสร้างอุปกรณ์ให้เข้าใจ ก่อนที่จะลงมือสร้างอุปกรณ์

2. ในการทำหุ่นจำลอง ผู้จัดทำต้องมีความรู้และความปราณีต ในการทำหุ่นจำลอง เพื่อจะได้หุ่นจำลองที่ออกมาให้เหมือนจริงมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

1. จารุรัตน์ เศรษฐภักดี. อาหารสัตว์เศรษฐกิจ . พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว , 2523
2. ชัยยงค์ พรหมวงค์. เทคโนโลยีการสื่อสารการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย, 2523
3. เชิดชัย รัตนเศรษฐกิกุล. และ เลอชาติ บุญเอก . กายวิภาคศาสตร์ของสัตว์เลี้ยง . พิมพ์ครั้งที่ 1 มหาวิทยาลัยขอนแก่น: โครงการผลิตสิ่งตีพิมพ์ทางกาเกษตร, มปป
4. ไชยยศ เรืองสุวรรณ. หลักการทฤษฎีเทคโนโลยีและนวตกรรมทางการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: เรือนแก้วการพิมพ์, 2526.
5. นิพนธ์ ศุขปรีดี. โสตทัศนศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพมหานคร: แพร่พิทยาการพิมพ์, 2521.
6. เปรื่อง กุมุท. การพัฒนาโสตทัศนศึกษา. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์มิตรสยาม, 2527
7. พรรณิภา ศิวพิรุฬห์เทพ. โภชนศาสตร์สัตว์ประยุกต์. พิมพ์ครั้งที่ 1 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง: โครงการตำราคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ,2534.
8. พานิช ทินนิมิตร. อาหารและการให้อาหารสัตว์. วิทยาลัยเกษตรกรรมนครศรีธรรมราช, 2521.
9. ภาสกร คณานุรักษ์. อาหารสัตว์เบื้องต้น. ภาควิชาสัตว์บาล มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, มปป.
10. ศริสกุล วรจันทรา. โภชนศาสตร์สัตว์ พิมพ์ครั้งที่ 1 ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2531.
11. สุวรรณ เกษตรสุวรรณ. การเลี้ยงไก่. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2514.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

12. --------การเลี้ยงไก่. พิมพ์ครั้งที่ 7 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์: โรงพิมพ์ประชาชน จำกัด, 2535.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

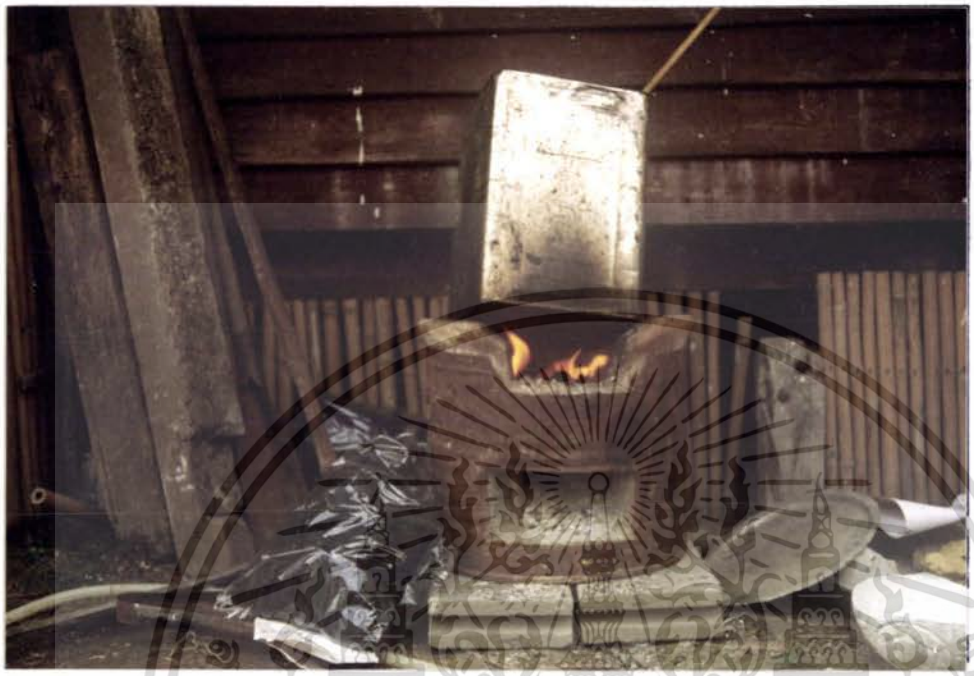
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการปั้นหุ่นจำลองด้วยขี้ผึ้ง

1. ภาพแสดงส่วนผสมของขี้ผึ้ง มีดังนี้ 1. เทียนไข 1 ก.ก. 2. น้ำมันสน 1 ขวด 3. ขี้ผึ้ง 2.50 ก.ก.

2. ภาพแสดงการต้มขี้ผึ้ง การต้มขี้ผึ้งจะใส่ส่วนผสมไปพร้อมกัน แล้วทำการต้มจนส่วนผสมละลายเป็นเนื้อเดียวกันจึงนำมาใช้งานได้ การนำขี้ผึ้งมาใช้งานนั้นต้องทำการลดอุณหภูมิก่อน โดยการเทขี้ผึ้งที่ยังร้อน ๆ ใส่ภาชนะที่มีน้ำ จะเทใส่ปริมาณ 1 กำมือ (การเทขี้ผึ้งใส่ภาชนะที่มีน้ำนั้นจะต้องเทประมาณ 1 กำมือเท่านั้น เพื่อเหมาะกับการใช้งานแต่ละครั้ง แต่ถ้าเทใส่ปริมาณมาก ๆ แล้วทำให้ขี้ผึ้งแข็งตัวและใช้งานไม่ได้ เพราะการปั้นแต่ละครั้งจะใช้เวลานาน ดังนั้นขี้ผึ้งที่เหลือก็จะแข็งตัวและนำมาใช้งานไม่ได้ต้องทำการต้มใหม่จึงจะใช้งานได้)

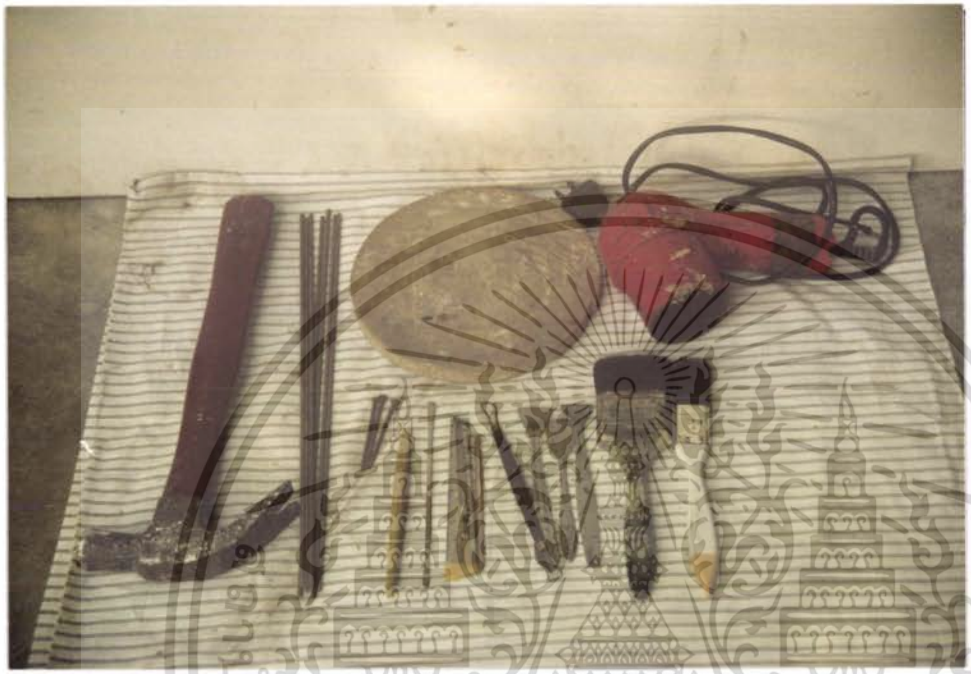
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



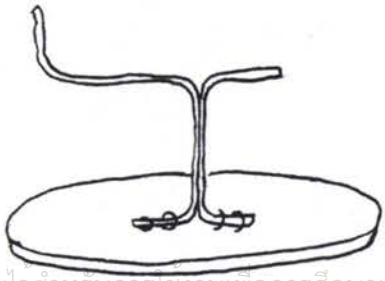
3. ภาพแสดงตัวอย่างของจริงที่ใช้ประกอบการปั้นหุ่นจำลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ภาพแสดงอุปกรณ์ในการปั้นหุ่นจำลอง



5. ภาพแสดงการทำโครงเหล็กที่จะทำการปั้นหุ่นจำลอง ก่อนที่จะทำการปั้นหุ่นจำลองนั้นต้องใช้แปรงทาสีจุ่มขี้ผึ้งที่ยังร้อน ๆ มาทาลงบนโครงเหล็กเพื่อให้ขี้ผึ้งจับตัวกับโครงเหล็กในขณะที่จะทำการปั้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ภาพแสดงการปั้นหุ่นจำลองที่เสร็จเรียบร้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

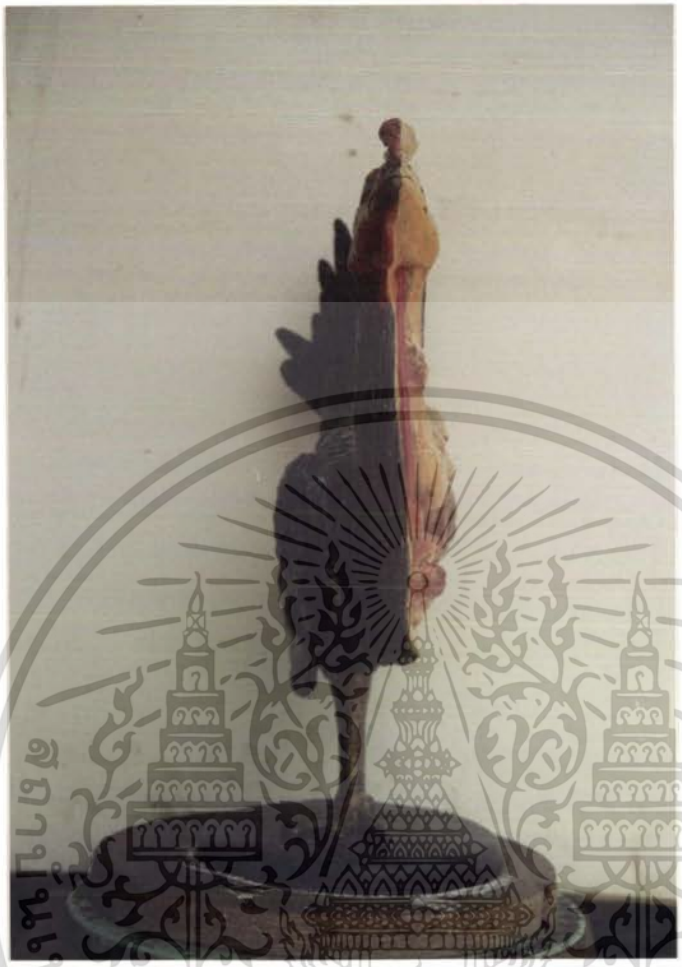
7. ภาพแสดงอุปกรณ์การให้สีแก่หุ่นจำลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. หนังสือประกอบในการให้สีแก่หุ่นจำลอง

9. ภาพแสดงหุ่นจำลองที่ให้สีเสร็จเรียบร้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้