

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

หุ่นจำลองเรื่อง อวัยวะภายในของไก่เพศผู้

MODEL OF COCK'S VISERA ORGANS



พ.ศ.

๒๕๓๘

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม

๒๕๓๘

สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตสัตว์

เลขหมาย.....

เลขทะเบียน..... 25433

ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร

วัน, เดือน, ปี: 9 ก.ค. ๒๕๓๘

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกักเก็บการศึกษา 2538 เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื้อความย่อปัญหาพิเศษ

นายวิไลย์ ปวงสุข

ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต

สาขาเทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตสัตว์

ชื่อเรื่อง หุ่นจำลองอวัยวะภายในของไก่เพศผู้

MODEL OF COCK'S VISERA ORGANS

ในการทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อผลิตสื่อการเรียนการสอนประเภท หุ่นจำลองที่มีอัตราส่วนเท่ากับของจริง เพื่อให้ประกอบการเรียนการสอนวิชา สกส 2003 ภาควิภาคและสรีระสัตว์เลี้ยง ในหัวข้อเรื่อง ภาควิภาคสัตว์ปีก (Anatomy of Fowl) และใน วิชาการผลิตสัตว์ปีก ในหัวข้อเรื่อง ภาควิภาคและสรีระวิทยาสัตว์ปีก ได้กำหนดให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ ถึงภาควิภาคและสรีระวิทยาของไก่ทั้งเพศผู้และเพศเมียอย่างละเอียด ซึ่งหุ่นจำลองที่มีขนาดเท่ากับ ของจริงเป็นสื่อการสอนที่สามารถแสดงให้เห็นถึงสรีระภายนอกของไก่เพศผู้ที่ไม่มีขน กระดูก และ อวัยวะภายในบางส่วนของไก่เพศผู้อย่างชัดเจน ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และเข้าใจในบท เรียนมากยิ่งขึ้น และผู้สอนสามารถให้หุ่นจำลองที่มีขนาดเท่ากับของจริงประกอบการสอน นับว่า เป็นอุปกรณ์ที่แปลกใหม่สร้างความสนใจให้ผู้เรียนเกิดความอยากเรียนรู้ทำให้การเรียนการสอนเป็น ไปอย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์การทำหุ่นจำลองเริ่มจากการศึกษา หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2536 ประเภทวิชาเกษตรกรรม สาขาวิชาสัตวศาสตร์ ศึกษารายละเอียดวิชา สกส 2003 ภาควิภาคและสรีระวิทยาสัตว์เลี้ยง ซึ่งเป็นวิชาบังคับ ทฤษฎี 2 คาบ/สัปดาห์ ปฏิบัติ 2 คาบ/สัปดาห์ จำนวน 3 หน่วยกิต และวิชาการผลิตสัตว์ปีก และศึกษาเกี่ยวกับวิธีการทำ หุ่นจำลองประเภทหุ่นจำลองกระดาดในส่วนของโครงสร้างภายนอกของไก่เพศผู้ที่ไม่มีขน การ จำลองโครงกระดูกสัตว์ การจำลองอวัยวะภายในโดยใช้น้ำยางดิบและวัสดุอุปกรณ์ที่เหลือใช้ เช่น กระดาษหนังสือพิมพ์ หลอดพลาสติก เป็นต้น และศึกษาวิธีการใช้เรซิน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพความ คงทนแข็งแรงของหุ่นจำลอง การตกแต่งและให้สีที่เหมือนหรือคล้ายของจริงมากที่สุด

เมื่อทำการศึกษาทราบละเอียดข้างต้นแล้ว เริ่มจัดเตรียมอุปกรณ์และคัดเลือกไก่เพศผู้ที่มี ลักษณะที่ต้องการ จึงจัดทำหุ่นจำลองกระดาดในส่วนของโครงสร้างภายนอกของไก่เพศผู้ที่ไม่มีขน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จัดทำโครงกระดูก จำลองอวัยวะภายใน ตกแต่งและลงสีให้สวยงามเหมือนของจริงมากที่สุด ตรวจดูข้อบกพร่องแล้วปรับปรุงแก้ไขก่อนการเคลือบเงาด้วยสเปรย์เคลือบเงา เพื่อความคงทนสวยงาม และจัดทำตุลาสติกที่สามารถเปิดดูหุ่นจำลองได้อย่างชัดเจน จากนั้นจัดทำในภาคเอกสารประกอบหุ่นจำลอง พร้อมคู่มือการใช้และคำบรรยายประกอบหุ่นจำลอง นำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาและคณะกรรมการพิจารณาปัญหาพิเศษ

ผลการทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้ได้หุ่นจำลอง เพื่อประกอบการเรียนการสอนวิชา สกส 2003 กายวิภาคและสรีรวิทยาสัตว์เลี้ยง ในหัวข้อเรื่อง กายวิภาคสัตว์ปีก(Anatomy of Fowl) และวิชาการผลิตสัตว์ปีก ในหัวข้อเรื่อง กายวิภาคสัตว์และสรีรวิทยาสัตว์ปีก ที่แสดงให้เห็นถึงลักษณะภายนอกของไก่เพศผู้ที่ไม่มีขน โครงกระดูกและอวัยวะภายในบางส่วนที่มีอัตราส่วนเท่ากับของจริง พร้อมคู่มือการใช้และคำบรรยายประกอบหุ่นจำลอง 1 เล่ม

การทำปัญหาพิเศษเรื่อง หุ่นจำลองอวัยวะภายในของไก่เพศผู้ เป็นการจัดทำหุ่นจำลองที่มีการใช้ขบวนการหรือวิธีการจัดทำหลายๆ วิธีการมาผสมผสานกันดังที่ได้กล่าวข้างต้นแล้ว ซึ่งผู้จัดทำได้ลงมือจัดทำด้วยตัวเองทุกขั้นตอนและพบปัญหาหลายประการด้วยกัน เช่น ขบวนการจัดทำบางอย่าง ผู้จัดทำไม่เคยมีประสบการณ์ จึงจัดทำโดยใช้วิธีการลองถูกลองผิดทำให้สิ้นเปลือง และเสียเวลาในการจัดทำ ปัญหาในเรื่องเอกสารที่เกี่ยวข้องในเรื่องวิธีการจัดทำหุ่นจำลองประเภทต่างๆ มีน้อยปัญหาแหล่งข้อมูลอุปกรณ์ซึ่งมีไม่มากนัก และปัญหาอื่นๆ ที่ไม่สามารถกล่าวในที่นี้ได้หมด

ข้อเสนอแนะ การจัดทำหุ่นจำลองในลักษณะที่มีการใช้ขบวนการหรือวิธีการจัดทำที่หลากหลาย วิธีการ ผู้จัดทำจะต้องทำการศึกษาขั้นตอน วิธีการ ศึกษาหาข้อมูล และวางแผนหาประสบการณ์ในขบวนการที่ไม่เคยทำให้เข้าใจเป็นอย่างดีเสียก่อน และต้องเป็นผู้ที่มีความมานะ อดทน สุขุมใจเย็น มีความปราณีตละเอียดอ่อนพอสมควร และที่สำคัญจะต้องมีการวางแผนการทำงานว่าจะทำอะไรก่อนหลังอะไรต้องทำต่อเนื่องบ้าง เพราะการจัดทำหุ่นจำลองจากของจริงจะต้องจัดทำอย่างต่อเนื่อง จึงจะได้ชิ้นงานที่มีคุณภาพมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปัญหาพิเศษนี้สำเร็จสมบูรณ์ลงได้ด้วยดี ด้วยความช่วยเหลือจากบุคคลหลายๆ ท่านด้วยกัน ในที่นี้ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ผู้เป็นแบบอย่างที่ดี และมีพระคุณเหนือสิ่งอื่นใด อาจารย์ ดร. กัญญา ตันตวิสุตฤกุล ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาที่ได้เสียสละเวลาอันมีค่าให้คำปรึกษา และชี้แนะแก้ไขข้อบกพร่องที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดทำปัญหาพิเศษ และให้ความช่วยเหลือในด้านต่างๆ ด้วยดีเสมอมา

คุณประภาศิริ ใจพ่อง และคุณสมิท ใจกล้า ผู้ที่ช่วยให้คำแนะนำดีชม ให้ความช่วยเหลือในด้านเงินทุนสำรองและอื่นๆ จึงขอขอบพระคุณไว้ ณ ที่นี้ด้วย และขอขอบคุณผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในการจัดทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ ซึ่งมีส่วนสำคัญในการทำให้ปัญหาพิเศษนี้สำเร็จสมบูรณ์ลงได้ด้วยดี

นายวิไล พวงสุช
8 กุมภาพันธ์ 2539

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
เนื้อความย่อปัญหาพิเศษ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ช
บทที่	
1. บทนำ	
1.1 ความเป็นมาของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ขอบเขตของหุ่นจำลอง	2
1.4 ประโยชน์ที่ได้รับ	4
2. การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง	
2.1 การศึกษาเอกสารเกี่ยวกับโสตทัศนูปกรณ์	5
2.2 การศึกษาเอกสารเกี่ยวกับกายวิภาคและสรีระของไก่เทศผู้	8
2.3 การศึกษาเอกสารเกี่ยวกับวิธีการสร้างหุ่นจำลอง	11
3. วิธีการสร้างหุ่นจำลอง	
3.1 ผลการวิเคราะห์หลักสูตร	18
3.2 วิเคราะห์เนื้อหาด้วยการแสดงเนื้อหาส่วนที่นำมาสร้างหุ่นจำลอง	21
3.3 คู่มือการใช้และคำบรรยายประกอบหุ่นจำลอง	34
3.4 วิธีการดำเนินการสร้างหุ่นจำลองอวัยวะภายในของไก่เทศผู้	46
3.4.1 อุปกรณ์ในการสร้างหุ่นจำลอง	45
3.4.2 วิธีการสร้างหุ่นจำลองอวัยวะภายในของไก่เทศผู้	45

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4. สรุปและข้อเสนอแนะ	
4.1 สรุป	48
4.2 ปัญหาและข้อเสนอแนะ	49

บรรณานุกรม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางแสดงค่าบรรณานุกรมประกอบหุ่นจำลอง

36 - 44



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 แสดงโครงสร้างภาชนะนอกของไก่เพศผู้ที่มีขน	23
2 แสดงโครงกระดูกไก่	24
3 แสดงระบบย่อยอาหารของไก่	27
4 แสดงระบบสืบพันธุ์ของสัตว์ปีก	33
5 แสดงการเปิดตัวปลาสด	34
6 แสดงการถอดชิ้นส่วนของหุ่นจำลอง	34
7 แสดงการประกอบชิ้นส่วนของหุ่นจำลอง	35



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาของปัญหา

ในการเรียนวิชาเกษตรนั้น เป็นการเรียนรู้ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ เพื่อนำความรู้ในภาคทฤษฎีมาประกอบการเรียนรู้ในภาคปฏิบัติได้อย่างถูกต้องแม่นยำ ทำให้เกิดทักษะ สามารถนำความรู้ความชำนาญไปประกอบอาชีพได้ ดังนั้นการเรียนวิชาเกษตร จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีส่วนการเรียนการสอนที่เหมาะสม เพื่อทำให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการสอน และยังเป็นการเพิ่มประสบการณ์และความเข้าใจในวิชาชีพให้แก่ผู้เรียนได้เป็นอย่างดีสื่อการเรียนการสอนมีมากมายหลายชนิด เช่น การใช้สไลด์ วีดิทัศน์ แผ่นใส ภาพโปสเตอร์ ของจริง หุ่นจำลองและอื่นๆ มาใช้ประกอบการสอน

ในการใช้หุ่นจำลองมาประกอบการสอนจะทำให้ การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น เพราะนักเรียนสามารถมองเห็นภาพพจน์ หรือจินตนาการได้ใกล้เคียงกับของจริงมากกว่าสื่อชนิดอื่นๆ และยังเป็นสื่อที่สามารถดึงความสนใจของนักเรียนได้ดีโดยเฉพาะหุ่นจำลองที่สามารถประกอบได้และมีอัตราส่วนเท่ากับของจริง ในการสอนวิชา สกส 2003 กายวิภาคและสรีรวิทยา สัตว์เลี้ยง ได้กำหนดให้มีการเรียนรู้ในส่วนของกายวิภาคของสัตว์ทั้งภายนอกและภายในของสัตว์เลี้ยงที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ เช่น สุกร โค กระบือ แพะแกะ สัตว์ปีกประเภทต่างๆรวมทั้งสัตว์ปีกประเภทไก่ด้วย และในวิชาการผลิตสัตว์ปีกก็ได้กำหนดให้ผู้เรียนได้ เรียนรู้ถึงกายวิภาคและสรีรวิทยาของไก่ทั้งเพศผู้และเพศเมียอย่างละเอียด ดังนั้นในการเรียนการสอน ทั้ง 2 วิชา จึงจำเป็นต้องใช้สื่อการเรียนการสอนเข้ามาประกอบ ซึ่งอาจใช้ของจริงหรือรูปภาพซึ่งอาจจะช่วยให้ผู้เรียนสนใจบทเรียนและบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ดังนั้นจะเห็นได้ว่าถ้ามีการจัดทำอุปกรณ์ประกอบการสอนประเภทหุ่นจำลอง เรื่อง หุ่นจำลองอวัยวะภายในของไก่เพศผู้ (MODEL OF COCK'S VISERA ORGANS) นับว่าเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการเรียนการสอนของทั้งสองวิชาดังกล่าวแล้ว เพราะสื่อการเรียนประเภทหุ่นจำลองที่เท่ากับของจริงจะทำให้ผู้เรียนได้เห็น สรีระภายนอกของไก่เพศผู้ที่ไม่มีขน กระดูก และอวัยวะภายในบางส่วนของไก่เพศผู้ และได้รู้จักชิ้นส่วนเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต่างๆ ที่แสดงไว้ในหุ่นจำลองตั้งขึ้น เพื่อที่จะนำไปเป็นพื้นฐานในการศึกษาในระดับสูงต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อสร้างหุ่นจำลองแสดงลักษณะภายนอกของไก่เพศผู้ที่ไม่มีขน อวัยวะภายใน และ โครงกระดูกบางส่วนของไก่เพศผู้เพื่อใช้เป็นสื่อการสอนวิชา สกส 2003 กายวิภาค และสรีรวิทยาสัตว์เลี้ยง ระดับ ปวส. และวิชาการผลิตสัตว์ปีก

1.2.2 เพื่อเป็นแนวทางในการผลิตสื่อการเรียนการสอนในวิชาอื่นๆ ต่อไป

1.3 ขอบเขตของหุ่นจำลอง

1.3.1 การสร้างหุ่นจำลองแสดงลักษณะภายนอกของไก่เพศผู้ที่ไม่มีขน อวัยวะภายใน และ โครงกระดูกบางส่วนของไก่เพศผู้ ประกอบการสอนวิชา สกส 2003 กายวิภาคและสรีรวิทยาสัตว์เลี้ยง ระดับ ปวส. และวิชาการผลิตสัตว์ปีก

1.3.2 สร้างหุ่นจำลองไก่เพศผู้ที่มีอัตราส่วนเท่ากับของจริง ซึ่งจะแสดงตามหัวข้อต่อไปนี้

ก. กายวิภาคและสรีระภายนอกของไก่เพศผู้ที่ไม่มีขน

ผิวหนังนอกของไก่เพศผู้

- ผิวหนัง (Skill)
- ส่วนหัวไก่ (Head)
- ส่วนคอ (Neck)
- ปีก (Wing)
- ต่อมไขมัน (Uropygial Gland)
- Uropygium
- ส่วนหลัง (Back)
- ส่วนท้อง (Abdomen)
- ส่วนขา (Leg)
- เท้า (Food) และแข้ง (Shank)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข. โครงกระดูกบางส่วน

กระดูกแกนกลาง

- กระดูกส่วนอก(Thoracic)
- กระดูกไหปลาร้า(Lumbar)และกระดูกก้นกบ(Sacral)
- กระดูกส่วนหาง(Coccygeal)

กระดูกอก(Sternum)และกระดูกซี่โครง(Ribs)

กระดูกส่วนขา(Pelvic Limb)

- กระดูกเชิงกราน(Pelvis)
- กระดูกต้นขา(Thigh)
- กระดูกหัวเข่า(Knee)

ค. อวัยวะภายในบางส่วน

ระบบย่อยอาหาร(Digestive System)

- ท่อทางเดินอาหาร(Alim Entarytract)
- หลอดอาหาร(Esophagus)
- ก้น(Gizzard)
- ลำไส้เล็ก(Small Intestine)
- ลำไส้ใหญ่(Large Intestine)
- รูทวารหนัก(Cloaca)
- ทวารหนัก(Anus)

อวัยวะประกอบของระบบย่อยอาหาร

- ตับ(Liver)
- ตับอ่อน(Pencreas)

ระบบหายใจ(Respiratory System)

- หลอดลม(Trechea)

ระบบไหลเวียนโลหิต(Circulatory System)

- หัวใจ(Heart)

1.3.3 คู่มือการใช้ และคำอธิบายวิธีการประกอบหุ่นจำลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 ประโยชน์ที่ได้รับ

- 1.4.1 ใช้เป็นอุปกรณ์ประกอบการเรียนการสอนในวิชา สกส 2008 กายวิภาคและสรีร-
วิทยาสัตว์เลี้ยง และวิชาการผลิตสัตว์ปีก
- 1.4.2 ใช้เป็นตัวอย่าง และใช้เป็นแนวทางในการจัดทำสื่อการเรียนการสอนของรายวิชา
อื่นๆ ต่อไป
- 1.4.3 ผู้จัดทำได้รับประสบการณ์ตรง และได้ความรู้จากการจัดทำซึ่งอาจนำไปใช้ในโอกาส
ต่อไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

การจัดทำหุ่นจำลองไก่อเพศผู้ที่มีอัตราส่วนเท่าของจริง เพื่อแสดงให้เห็นกายวิภาคและสรีรวิทยาภายนอกของไก่อเพศผู้ที่ไม่มีขน และถอดชิ้นส่วนบางชิ้นออกแสดงให้เห็นโครงกระดูกและอวัยวะภายใน เป็นการจัดทำเป็นครั้งแรกซึ่ง นอกจากจะประสบกับความยุ่งยากในขั้นตอนของการจัดทำหุ่นจำลอง ซึ่งมีหนังสือหรือวารสารที่เกี่ยวข้องก็ยังมีน้อยอีกเช่นกัน อย่างไรก็ตามเมื่อได้ทำการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องแล้วสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ส่วน คือ

2.1 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับโสตทัศนูปกรณ์

- ความหมาย

การให้ความหมายของคำว่า สื่อการเรียนการสอน ได้มีให้ความหมายไว้อย่างหลากหลายซึ่งได้ยกตัวอย่างไว้ดังต่อไปนี้

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2526, 4) กล่าวว่า สื่อการสอนหมายถึงสิ่งที่ช่วยในการเรียนรู้ซึ่งครูนักเรียนเป็นผู้ใช้ เพื่อให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นในการผลิตสื่อทางการศึกษานั้น ผู้ผลิตสื่อทำหน้าที่อยู่ในกลุ่มผู้ส่งซึ่งอาจส่งเรื่องราวโดยผ่านสื่อที่ผลิตขึ้นจึงจำเป็นต้องมีความเข้าใจในขบวนการสื่อความหมายอย่างถ่องแท้ มิฉะนั้นสิ่งที่ผลิตขึ้นมาอาจให้สื่อความหมายที่ผิดได้ และจะต้องเลือกสื่อที่ผลิตให้เหมาะสมกับผู้เรียน ผู้เรียนหรือผู้รับที่มีพื้นฐานความรู้ ประสบการณ์และวุฒิภาวะที่ต่างกันจะมีความสามารถในการสื่อความหมายแตกต่างกันออกไปด้วย

โอวาท พูลศิริ (2526, 47) ได้กล่าวถึงความหมายของโสตทัศนศึกษาว่า การศึกษาที่ผู้เรียนได้รับประสบการณ์โดยผ่านประสาทสัมผัสทางหูและตาเป็นส่วนใหญ่ นักศึกษาได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับอินทรีย์ทั้ง 5 ของคนว่า วันหนึ่งๆ เราได้สัมผัสทางตาและหูเป็นส่วนใหญ่ ดังนั้นจะเห็นได้ว่า ผู้เรียนจะสามารถเรียนรู้ได้ดีด้วยประสาทตา ฉะนั้นการสอนด้านโสตทัศนศึกษาจึงมีความสำคัญมาก ได้แก่ ของจริง หุ่นจำลอง รูปภาพ สไลด์ วิดีโอเทปและเครื่องช่วยสอนอื่นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โอวาท พูลศิริ (2526,59) กล่าวว่า การสื่อความหมายจะได้ผลดีก็ต่อเมื่อผู้รับสามารถเข้าใจเรื่องราวได้ตรงกับผู้ส่งสารต้องการ ดังนั้นเพื่อให้ผู้รับสารเข้าใจถูกต้องผู้ส่งสารจึงต้องใช้วิธีส่งสารหลายวิธีด้วยกัน เช่น พูด เขียน ทำทางประกอบหรืออาศัยสื่อหรืออุปกรณ์เข้ามาช่วย สื่อและอุปกรณ์ คือ ตัวกลางที่จะนำสารจากผู้ส่งสารไปยังผู้รับได้ถูกต้องและรวดเร็วที่สุด ดังนั้นในการศึกษา ครูอาจนำสื่อมวลชนมาไว้ทางด้านการศึกษาได้ เช่น ภาพยนตร์ โทรทัศน์ สไลด์ แผนภูมิ แผ่นภาพต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ได้มากที่สุด

สมเชาว์ เนตรประเสริฐ (2537,143-144) กล่าวว่า สื่อที่ใช้ในการเรียนการสอนนั้นเดิมเรียกว่า อุปกรณ์การสอนหรือโสตทัศนอุปกรณ์ แต่ภายหลังหลักการที่เป็นวัสดุอุปกรณ์เปลี่ยนไป โดยเพิ่มหลักสูตรร่วมกันระหว่างอุปกรณ์และวิธีการ จึงได้เปลี่ยนเป็นคำว่า "สื่อการสอน" (Instructional Media)



กระบวนการเรียนการสอน

จากแผนภาพของกระบวนการเรียนการสอนได้วางตำแหน่งของ สื่อการเรียนการสอนไว้ระหว่างกลางของครูกับนักเรียน นั้นหมายความว่าอะไรก็ตามที่สามารถนำเอาเนื้อหาไปสู่ผู้เรียนได้นั้นก็คือ สื่อการสอนทั้งสิ้น ฉะนั้นถ้าจะให้คำจำกัดความของสื่อการสอนก็สรุปได้ "สื่อการสอน คือตัวกลางที่ช่วยนำเนื้อหาจากครูไปสู่ผู้เรียน" และได้มีผู้ให้ความหมายของสื่อการสอนไว้ต่างๆ กัน เช่น

De Kieffer (สมเชาว์ เนตรประเสริฐ.2537,143) แบ่งสื่อการสอนออกเป็น 3 ประเภท

1.Non-Projected Materials ได้แก่ รูปจำลอง แบบเรียน แผนภูมิ บัตรคำต่างๆ

2.Project Materials ได้แก่ สื่อที่มีเครื่องฉายประกอบด้วย เช่น สไลด์ फिल्मสตริป

3.Audio Materials ได้แก่ สื่อจำพวกเครื่องเสียงต่างๆ คือ วิทยุ เทปบันทึกเสียง เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผ่นเสียง เป็นต้น

ซีซงค์ พรหมวงศ์ (2523, 32) ให้ความหมายของสื่อการสอนไว้ว่า สื่อการสอน หมายถึงวัสดุอุปกรณ์ และวิธีการ

วัสดุ คือ สิ่งที่มีเปลี่ยนแปลงทั้งหลายอันได้แก่ รูปภาพ แผนภูมิ หนังสือ ฟิล์ม แผ่นโปร่งใส เป็นต้น

อุปกรณ์ คือ เครื่องมือทางโสตทัศนศึกษา ได้แก่ เครื่องฉายภาพยนตร์ เครื่องฉายสไลด์ เครื่องฉายภาพทึบแสง เทปบันทึกเสียง-ภาพ

วิธีการ คือ กิจกรรมต่างๆ ที่จัดไว้สำหรับการเรียนการสอน ได้แก่ การสาธิต การแสดงบทบาท เกมส์ กลุ่มสัมพันธ์ เป็นต้น

- งานวิจัย

การใช้สื่อการเรียนการสอน เพื่อประกอบการสอนในวิชาต่างๆ ทำให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการสอนแตกต่างจากการใช้วิธีการสอน โดยไม่ใช้สื่อการสอนอย่างเห็นได้ชัด จากงานวิจัยต่างๆ ดังต่อไปนี้

นันทา อัมสะอาด (2524, 70) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนโดยใช้ของจริงประกอบการสอนแบบบรรยาย วิชาชีววิทยาทั่วไป 1 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยครูอุดรธานี โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 60 คนแบ่งเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 30 คน กลุ่มที่ 1 สอนโดยใช้ของจริงประกอบการสอน กลุ่มที่ 2 สอนแบบบรรยาย ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนที่ใช้ของจริงประกอบการสอนมีประสิทธิภาพ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 แสดงว่าการสอนโดยใช้ของจริงประกอบการสอนดีกว่า การสอนแบบบรรยาย

มาลินี จุฑารพ (2537, 58-59) ได้กล่าวถึง จิตวิทยาการเรียนการสอนไว้ดังนี้

1. ความต้องการของผู้เรียน (What) คือผู้เรียนอยากทราบอะไรเมื่อผู้เรียนอยากรู้ อยากเห็นในสิ่งใดก็ตามจะเป็นสิ่งยั่วยู่ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้

2. สิ่งเร้าที่น่าสนใจ (Stimulus) ก่อนที่จะเรียนรู้ได้จะต้องมีสิ่งเร้าที่น่าสนใจและน่าสนใจสำหรับผู้เรียน ทำให้มนุษย์ค้นรบนขนขวายและใฝ่ที่จะเรียนรู้ในสิ่งที่น่าสนใจนั้นๆ

3. การตอบสนอง (Response) เมื่อมีสิ่งเร้าที่น่าสนใจและน่าสนใจ มนุษย์จะทำการ
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัมผัสโดยใช้ประสาทสัมผัสต่างๆ เช่น ตา หู ลิ้น จมูก ผิวหนังสัมผัสและสัมผัสด้วยใจ เป็นต้น ทำให้มีการแปลความหมายจากการสัมผัสสิ่งเร้าเป็นการเรียนรู้ จำได้ประสานความรู้เข้าด้วยกัน มีการเปรียบเทียบและคิดอย่างมีเหตุผล

4. การได้รับรางวัล (Reward) ภายหลังจากการตอบสนองมนุษย์อาจเกิดความพึงพอใจซึ่งเป็นกำไรชีวิตอีกอย่างหนึ่ง จะได้นำไปพัฒนาชีวิต เช่น การเรียนรู้ในวิชาชีพชั้นสูงได้ นอกจากจะได้รับความก้าวหน้าทางเศรษฐกิจเป็นเงินตราแล้ว ยังได้รับเกียรติยศทางสังคม เป็นศักดิ์ศรีและความภาคภูมิใจทางสังคมได้ประการหนึ่ง

นิพนธ์ ศุภปรีดี (2528, 47) ได้กล่าวถึงการใช้ของจริงอย่างมีประสิทธิภาพว่า วัตถุประสงค์ ตัวเราเป็นของจริงทั้งนั้น เราอาจนำมาใช้เป็นเครื่องมือใช้ในการทดลอง ตลอดจนจัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาอาจกล่าวได้ว่า ของจริงเหล่านี้มีมากมายแตกต่างกันออกไป ซึ่งบางอย่างเราคำนึงกับสิ่งเหล่านี้มาแล้ว จะเป็นสิ่งที่ชีวิตหรือไม่มีชีวิตก็ได้ทั้งสองอย่าง ดึก อาคาร ตลอดจน พืช สัตว์ และซากกระดูกต่างๆ เหล่านี้จัดเป็นวัตถุหรือของจริงทั้งสิ้น ครูต้องรู้จักใช้ของจริงเหล่านี้ให้เหมาะสมกับสภาพเหตุการณ์ เพราะของจริงบางอย่างอาจมีข้อจำกัดบางประการที่ไม่สามารถนำมาใช้ในสภาพเดิมได้บางอย่างไม่สามารถเคลื่อนย้าย บางอย่างมีราคาแพง หายากและมีระบบการทำงานที่ซับซ้อน เป็นต้น

2.2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับกายวิภาคและสรีรวิทยาของไก่เทศผู้

ภาควิชาสัตวบาล มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2520, 157) ได้กล่าวไว้ว่า ธรรมชาติและต้นกำเนิดของไก่มีหลักฐานบ่งชี้ว่าไก่และสัตว์ปีกทั้งหลายในปัจจุบัน ได้รับวิวัฒนาการมาจากสัตว์เลื้อยคลาน ความคล้ายคลึงกันในอวัยวะบางส่วนจะพบว่าสัตว์ปีกมีเค้าของเกล็ดของสัตว์เลื้อยคลานที่มีเกล็ดที่แข็งของสัตว์ปีก ปอดเป็นอวัยวะของสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ ขาคู่หน้าของสัตว์ปีกคล้ายกับปลาแสดงว่าปลาเป็นสัตว์ที่มีมาก่อนสัตว์ชนิดอื่นๆ

ไก่เป็นสัตว์ปีกพวกเดียวกับนกทั่วไป แหล่งกำเนิดของสัตว์ปีกอยู่ในประเทศร้อน เช่น จีน ชวา สุมาตรา อินโดจีน พม่า อินเดีย เอเชียและแถบเมดิเตอร์เรเนียนต่อมาได้ถูกนำมาเลี้ยงในท้องถิ่นต่างๆ ที่มีคนอยู่ วันแต่ในที่ไก่ไม่สามารถอยู่ได้โดยการหากินตามธรรมชาติ เช่น ในแถบที่มีอากาศหนาวมาก

แหล่งกำเนิดของไก่อยู่ในบริเวณตะวันตกเฉียงใต้ของเอเชียในถิ่นนี้มีไก่อยู่ 4 ชนิด เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(Species) คือ

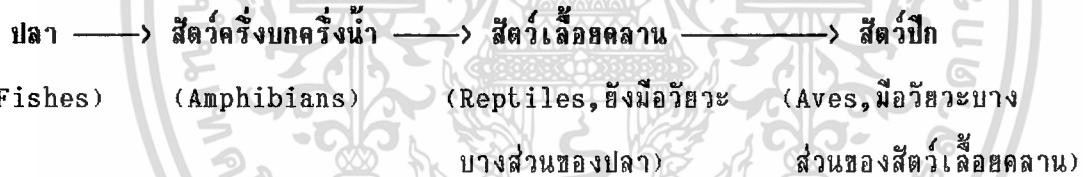
ก. Gallus gallus ซึ่งบางที่ใช้ชื่อ Gallus bankira, Gallus ferrugineus เป็นพวกไก่ป่าที่มีสีแดงมียู่ในประเทศไทย อินเดีย พม่า สมาตรา

ข. Gallus lafavettii ไก่ป่าสีลอนมียู่ในประเทศสิงกา

ค. Gallus sonnerattii ไก่ป่าสีเทาที่มีในภาคใต้และภาคตะวันตกของอินเดีย

ง. Gallus varius ไก่ป่าชวามีลักษณะต่างจากไก่ป่าชนิดอื่นๆ มีเหนียงอินเดียและไม้จักร ขนสร้อยคอไม่แหลมและมีหางยาวพิเศษอีกหนึ่งคู่ มีในเกาะชวาและเกาะใกล้เคียง มีผู้ให้ความเห็นว่าไก่บ้านที่เลี้ยงกันอยู่ในปัจจุบันมีกำเนิดมาจาก Gallus gallus เพราะมีลักษณะใกล้เคียงกัน

สุวรรณ เกษตรสุวรรณ (2526, 9-10) ได้กล่าวถึงวิวัฒนาการของสัตว์ปีกตั้งแต่สัตว์ปีกโบราณ คือ สัตว์พวกอาร์ทอปเทอริกซ์ (Archaeopteryx) เมื่อสมัยประมาณ 150 ล้านปีมาแล้ว และพบว่าปลาเป็นสัตว์ที่มีมาก่อนสัตว์ต่างๆ เขียนลำดับวิวัฒนาการได้ดังนี้



ลำดับวงศ์วานของสัตว์ปีกที่มนุษย์ใช้เป็นอาหาร

Class	Aves				
Order	Anseriforms		Galliforms		
Family	Anatidae		Phasianidae	Meleagrididae	
Genus	Anser	Anas	Phasianus	Gallus	Meleagris
Species	<i>anser</i>	<i>platyrhuclus</i>	<i>calchious</i>	<i>demesticus</i>	<i>gallopavo</i>
ชื่อสามัญ	ห่าน	เป็ด	ไก่ฟ้า	ไก่บ้านปัจจุบัน	ไก่งวง

(Pheasants)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชวณิชন্দากร วรารณ (2528,181) ได้กล่าวว่า สัตว์ปีก (Poultry) หมายถึง สัตว์ประเภทมีปีกที่เราเลี้ยงเพื่อผลิตเนื้อหรือไข่ใช้สำหรับเป็นอาหาร ได้แก่ ไก่ เป็ด ห่าน ไก่วงและนกกระทา ในบรรดาสัตว์เหล่านี้ ไก่ถือว่าเป็นสัตว์ปีกที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจมากที่สุด ไก่มีความเหมาะสมที่จะใช้เป็นสัตว์ที่ผลิตเป็นอาหารประเภทเนื้อมากกว่าสัตว์ชนิดอื่นๆ ทั้งนี้เป็นเพราะสามารถขยายพันธุ์ได้อย่างรวดเร็วทันกับการเพิ่มของจำนวนประชากรโลก

อาวุธ ตันโพธิ์ (2536,8-12) ได้กล่าวถึงสรีรวิทยาภายนอกของไก่ว่า ผนังชั้นนอกของไก่ปกคลุมไปด้วยขน หนึ่ง และเกล็ด

ขน (Feathers) ขนของไก่โดยทั่วไปจะมีประมาณ 4-9 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักมีชีวิต ซึ่งขึ้นอยู่กับพันธุ์ อายุ และเพศ ขนจะทำหน้าที่ในการป้องกันอันตราย ทำให้ร่างกายอบอุ่น ช่วยในการดึงดูดเพศตรงข้าม และจำเป็นในการบินโดยเฉพาะขนปีกหน้า นอกจากนี้ยังใช้ในการแยกเพศ การผลิตขนยังบอกถึงประสิทธิภาพในการใช้อีกด้วย

ผิวหนัง ผิวหนังไก่มีลักษณะบาง แท่งไม่มีต่อมเหงื่อ ยกเว้นต่อมน้ำมันที่โคนหางซึ่งเรียกว่า Uropygial Gland หรือ Preen Gland อยู่เหนือกระดูกปลายหาง ผิวหนังไก่แบ่งออกเป็น 2 ชั้น คือ ชั้นนอก(Epidermis) และชั้นใน(Dermis) ส่วนของจงอยปาก เกล็ดหรือหน้าแข้งและขนเจริญมาจากผิวหนังชั้นนอก ส่วนหงอน เหนียงและตุ่มหู เจริญมาจากผิวหนังชั้นใน และปกคลุมโดยผิวหนังชั้นนอก ขนาดและสีของหงอนและเหนียงจะขึ้นอยู่กับการเจริญของ Gonads และการหลั่งฮอร์โมนเพศ นอกจากนี้ขนาด รูปร่างของหงอนและเหนียงยังใช้เป็นตัวชี้ถึงการไข่ของแม่ไก่

สีผิวเกิดจากการสะสมของรงควัตถุในผิวหนังชั้นนอกและชั้นใน การที่ผิวหนังและหน้าแข้งของไก่มีสีเหลือง เนื่องมาจากการสะสมรงควัตถุจำพวกคาโรทีนอยด์(Carotenoid)ในผิวหนังชั้นนอกและมีรงควัตถุพวกเมลานิน(Melanin) ซึ่งทำให้ผิวหนังและหน้าแข้งมีสีดำ ไก่ที่มีแข้งดำมากเกิดจากการสะสมรงควัตถุชนิดนี้ ทั้งในผิวหนังชั้นนอกและชั้นใน การสะสมรงควัตถุทั้ง 2 ชนิดในชั้นของผิวหนังทำให้หน้าแข้งมีสีน้ำตาลหรือสีเข้ยวได้ การขาดรงควัตถุทั้ง 2 ชนิดทำให้แข้งมีสีขาว

จำเนียร สัตยาพันธ์ (2534,1) ได้กล่าวถึง กายวิภาคและสรีรวิทยาของสัตว์ปีกได้มีการศึกษาเช่นเดียวกับสัตว์เลี้ยงอื่นๆ แต่ทำได้ง่ายกว่าและบางส่วนมีลักษณะเฉพาะในสัตว์ปีก เท่านั้นการศึกษาทั้งหมดได้นำมาใช้ประโยชน์ในสาขาวิชาการที่เกี่ยวข้องกับสัตว์ปีก โดยเฉพาะในเรื่องเซลล์(Cells) กระดูกและกระดูกอ่อน(Bone and Cartilage) โครงสร้างของร่างกาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(Skeleton) และระบบย่อยอาหาร (Digestive system)

สุวรรณ เกษตรสุวรรณ (2535, 16) ได้กล่าวว่า ไก่เป็นสัตว์ปีกเลือดอุ่นร่างกายปกคลุมด้วยขน ตรงข้ามกับสัตว์เลือดเย็นซึ่งมีลักษณะเลือดเย็นและมีสิ่งปกคลุมร่างกายด้วยเกล็ดหรือกระดองแต่ยังมีเกล็ดแข็งและเกล็ดที่นิ้ว แสดงให้เห็นถึงบรรพบุรุษของมันเป็นสัตว์เลือดเย็น ไก่มีเรือนร่างกระทัดรัด กระดูกเบา มีปีกและขาเหมาะกับการบินนิยัชอบการคุ้ยเขี่ยเลือกกินอาหาร ซึ่งถูกย่อยเร็วมาก ลำตัวไก่ห่อหุ้มด้วยผิวหนังกับส่วนของผิวหนังที่กลายรูปเป็นอย่างอื่นเพื่อประโยชน์ของธรรมชาติให้ดำรงชีพอยู่ได้ สิ่งเหล่านี้ ได้แก่ หงอน เหนียง ตุ่มหู ขน ปาก เล็บ เท้าและเกล็ดแข็ง ผิวหนังไก่จะบางกว่าสัตว์สี่เท้าผิวหนังไม่มีต่อมเหงื่อ (Uropygial gland)

แซน ลุยส์ โอบัสโป (2512, 2) ได้กล่าวถึงการศึกษาเกี่ยวกับกายวิภาคและสรีระของไก่ว่า การศึกษากายวิภาคและสรีระสัตว์ปีก ผู้ศึกษาจะต้องทำการศึกษากายวิภาคทั้งภายนอกและภายในของไก่ รวมทั้งอวัยวะต่างๆ ซึ่งเป็นสิ่งที่จำเป็นจะต้องเรียนรู้ เช่น โครงร่างของไก่ซึ่งประกอบไปด้วยกระดูกหลายชิ้น ซึ่งเป็นส่วนสำคัญสำหรับอวัยวะต่างๆ เช่น เนื้อ หนัง และขน กระดูกบางชิ้นมีลักษณะเป็นโพรง บางชิ้นเป็นกระดูกแข็ง ทุกส่วนมีหน้าที่ต่างกัน ส่วนของกล้ามเนื้อต่างๆ รวมถึงกล้ามเนื้อหัวใจ ระบบย่อยอาหารประกอบไปด้วยส่วนต่างๆ บางส่วนคล้ายกับอวัยวะของสัตว์อื่น บางส่วนเป็นอวัยวะเฉพาะของไก่ ระบบหายใจเริ่มต้นตั้งแต่จมูก ช่องจมูก (Sinuses) ฟังลิกอยู่ส่วนหน้าของกระดูกศีรษะ อากาศผ่านทางกล่องเสียงไปยังปอด ซึ่งมีขนาดเล็กมากและมีลักษณะคล้ายฟองน้ำสีชมพู ระบบสืบพันธุ์ทั้งเพศผู้และเพศเมีย จะต้องทำการศึกษาลักษณะปกติก่อนที่พิจารณาความผิดปกติซึ่งที่เกิดโดยธรรมชาติและเกิดจากพยาธิวิทยา (Pathological changes)

2.3 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับวิธีการสร้างหุ่นจำลอง

สุโขทัยธรรมมาธิราช, มหาวิทยาลัย สาขาศึกษาศาสตร์ (2523, 277) กล่าวว่า หุ่นจำลอง (Models) เป็นสิ่งแทนของจริง ซึ่งเป็นวัสดุสามมิติที่ข้อยส่วนให้เล็กกว่าของจริง เพื่อจะให้มีขนาดเล็กพอที่จะนำมาศึกษาได้สะดวกหรืออาจจะขยายส่วนให้มีขนาดโตกว่าของจริงหลายเท่า เพื่อที่จะให้มองได้ชัดแทนของจริงที่มีขนาดเล็กเกินไปหรืออาจทำให้มีขนาดเท่าของจริงแทนของจริงที่หาได้ยากหรือซับซ้อนเกินกว่าที่จะศึกษาจากของจริงได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หุ่นจำลองกับการสอน

ในการสอนเนื้อหาที่มีความซับซ้อน มีความจำเป็นที่จะต้องใช้หุ่นจำลองประกอบกิจกรรม การสอนจึงจะทำให้การเรียนการสอนนั้นบรรลุเป้าหมายได้ ประโยชน์ของหุ่นจำลองต่อการสอน โดยสรุปมีดังต่อไปนี้

- ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ถึงรูปร่างลักษณะสัดส่วน และความสัมพันธ์ของสิ่งที่มีขนาด โตเกินกว่าที่จะศึกษาจากของจริงได้ เช่น ลูกโลก เซลล์ เนื้อเยื่อ สมอง
- ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ถึงรูปร่าง ลักษณะและสัดส่วน ของสิ่งที่เล็กมองเห็นจากของจริงได้ยาก เช่น เซลล์ โครโมโซม แมลงตัวเล็กๆ เป็นต้น
- เป็นสิ่งแทนของที่หายากอยู่ไกลราคาแพง เพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาและสังเกตอย่างใกล้ชิด
- สามารถลดส่วนที่สลับซับซ้อนให้เหลือลง และเน้นเฉพาะส่วนที่ต้องการสอนให้เด่นชัด หรือชัดเจนยิ่งขึ้นได้
- ส่งเสริมความเข้าใจ ความคิดสร้างสรรค์ และการทำงานเป็นกลุ่มของนักเรียนในกรณีให้ผู้เรียนศึกษาและทำหุ่นจำลองขึ้นใช้เอง

ประเภทของหุ่นจำลอง หุ่นจำลองมีหลายประเภทดังนี้

- หุ่นจำลองรูปทรงภายนอก เป็นหุ่นจำลองที่แสดงเฉพาะรูปทรงภายนอกของสิ่งนั้นๆ อาจจะมีขนาดเท่าของจริง โตหรือเล็กกว่าขนาดของจริงก็ได้ เช่น หุ่นจำลองแมลง ผลไม้ ทรอยนต์ ขวานอวกาศ
- หุ่นจำลองแบบขยายส่วนหรือย่อส่วน เป็นหุ่นจำลองที่ขยายสัดส่วนให้มีขนาดโตหรือเล็กกว่าของจริง เช่น หุ่นจำลองอาคาร สูง แมลง เป็นต้น
- หุ่นจำลองแบบผ่าซีก เป็นหุ่นจำลองที่ตัดชิ้นส่วน หรือพื้นผิวบางส่วนออกให้เห็นส่วนประกอบภายใน เช่น เครื่องยนต์ผ่าซีก ต้นไม้ผ่าซีก หุ่นจำลองรูปสัตว์ครึ่งตัวแบบผ่าซีก
- หุ่นจำลองแบบเคลื่อนไหวทำงานได้ เป็นหุ่นจำลองที่แสดงให้เห็นกลไก และการทำงานของของจริง เช่น หุ่นจำลองโรงไฟฟ้า เครื่องจักรไอน้ำ
- หุ่นจำลองแยกชิ้นส่วนได้เป็นหุ่นจำลองที่แสดงให้เห็นส่วนประกอบต่างๆ จากภายนอก ถึงภายในโดยแยกเป็นส่วนๆ และต่อเข้าด้วยกันได้ เช่น หุ่นจำลองแสดงส่วนประกอบของร่างกาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คน หุ่นจำลองแสดงส่วนประกอบของร่างกายสัตว์ เป็นต้น

- หุ่นจำลองที่ทำจากชิ้นส่วนของของจริง เช่น หุ่นจำลองพวก สัตว์สตัฟฟ์ โครงกระดูก
- หุ่นจำลองเลียนแบบของจริง หุ่นจำลองนี้จะใช้ชิ้นส่วน รูปร่างและการทำงานเหมือนจริงทุกอย่าง เฉพาะส่วนที่เป็นของจริงที่เลียนแบบ เช่น แผงบังคับส่วนหน้าของรถยนต์ เครื่องบิน เครื่องปั้นดินเผาใช้สำหรับฝึกทักษะเบื้องต้นในการควบคุมสิ่งนั้นๆ

วิธีทำหุ่นจำลอง

- หุ่นจำลองกระดาษ

ใช้กระดาษที่มีความแข็งและสีตามต้องการ ทับให้เป็นรูปร่างสิ่งต่างๆ ใช้กาวติดต่อเติมชิ้นส่วนและตกแต่งด้วยสี ให้เหมือนกับลักษณะของของจริงได้
- หุ่นจำลองกระดาษแข็ง

ใช้กระดาษแข็งหรือกระดาษกล่องท่อนที่ไว้แล้ว มาตัดแล้วใช้กาวติดให้เป็นรูปทรงภายนอกของจริงที่มีลักษณะเป็นรูปเหลี่ยมได้ เช่น หุ่นจำลองบ้าน โรงเรียน สะพาน
- หุ่นจำลองไม้

ใช้ไม้อัด ไม้เนื้ออ่อน ไม้ฉลุทำเป็นหุ่นจำลองต่างๆ ได้หลายแบบโดยการตัด การฉลุ การกลึง และการแกะสลัก เช่น หุ่นจำลองสัตว์ ครกกระเดื่อง โต๊ะ ตู้
- หุ่นจำลองโลหะ

โลหะต่างๆ เช่น เหล็ก ทองแดงนำมาทำเป็นหุ่นจำลองจำพวกเครื่องจักร เครื่องยนต์ เครื่องใช้ความร้อนต่างๆ ได้ดี แต่มีราคาสูง เช่น เครื่องจักรไอน้ำ หัวรถไฟฟ้า
- หุ่นจำลองดินเหนียว

ดินเหนียวใช้ปั้นตกแต่งให้เป็นรูปทรงต่างๆ ได้ ตากลมให้แห้งแล้วทาสีเพิ่มเติมก็ได้

หุ่นจำลองที่ต้องการ

- หุ่นจำลองกระดาษหนังสือพิมพ์

กระดาษหนังสือพิมพ์ที่ทิ้งแล้ว เหมาะสำหรับนำมาทำหุ่นจำลองแบบแสดงรูปทรงภายนอกได้ดี โดยใช้ของจริงหรือปั้นดินเหนียวเป็นหุ่นแบบ วิธีทำใช้แป้งเปียก อาจใช้แป้งสาลีผสมน้ำแล้วนำไปติดทับซ้อนกับบนหุ่นแบบ ให้มีความหนาตามที่ต้องการและเหมาะสม ทิ้งไว้ให้แห้งสนิทแล้วผ่าออกมาจากหุ่นแบบ

- หุ่นจำลองปูนปลาสเตอร์ทำได้ 2 แบบ คือ ทำจากแผ่นพิมพ์ถาวร และแบบพิมพ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชี้วคราว โดยใช้ปฐปลาสเตอร์ร่วมกับแบบพิมพ์ที่ทำขึ้นชี้วคราว เช่น ใช้ดินเหนียวปั้นเป็นรูปทรงต่างๆ หรือใช้ของจริง เช่น ผลไม้ ก็ได้ หรือใช้แบบพิมพ์ถาวรที่มีรูปทรงตามมาตรฐาน หรือขาดกิดต่างๆ โดยใช้ปฐปลาสเตอร์ทำแบบพิมพ์จากวัสดุที่กล่าวมาแล้วข้างต้นก่อน ซึ่งจะได้แบบพิมพ์และเมื่อจะหล่อหุ่นจะต้องทาวาสลินให้ทั่วแบบก่อนเพื่อไม่ให้ปูนติดแบบ และง่ายในการแกะแบบออกก็จะได้หุ่นจำลองปฐปลาสเตอร์ตามที่ต้องการ

พริต เหลี่ยมพินัน (2524, 3-4) ได้กล่าวถึง การใช้ประโยชน์จากน้ำยาโปลีเอสเตอร์เรซิน หรือ เรซินสั้นๆ ว่า "เรซิน" เมื่อใช้ร่วมกับตัวทำปฏิกิริยาหรือตัวทำแข็งสมในอัตราส่วนเรซิน:ตัวทำปฏิกิริยา (100:1) ของน้ำหนักเรซินโดยประมาณหรือเทียบเท่ากับ 1 เปอร์เซ็นต์จะทำให้เรซินเกิดการแข็งตัวในเวลารวดเร็ว ซึ่งการแข็งตัวของเรซินจะขึ้นกับสภาพอากาศในขณะนั้นถ้าสภาพอากาศร้อนเรซินจะแข็งตัวเร็วกว่าในสภาพที่อากาศเย็น

รุ่งโรจน์ พรานนก (2535, 1-2) ได้กล่าวถึงวิธีการ ข้อควรระวังในการทำเรซิน และกล่าวถึง อุปกรณ์ในการทำเรซินไว้ดังนี้

การทำเรซินมีอุปกรณ์ดังนี้

- น้ำยาโปลีเอสเตอร์เรซิน (เรซิน)
- ตัวทำปฏิกิริยาหรือตัวทำแข็ง
- อาซิโตน น้ำยาล้างเรซิน
- ถ้วยตวงและไม้กวนเรซิน
- กระดาษทรายเบอร์
- น้ำยากันซึม

วิธีการผสมเรซิน

เทเรซินลงในถ้วยตวงในปริมาณที่พอเหมาะไม่หกเลอะเทอะ หยดน้ำยาทำปฏิกิริยาหรือน้ำยาทำแข็งลงตามอัตราส่วน กวนให้เข้ากันโดยกวนไปทางเดียวตลอด จะกวนในทิศทางทวนเข็มนาฬิกาหรือกวนตามเข็มนาฬิกาก็ได้ เพื่อป้องกันการเกิดฟองอากาศ เมื่อผสมเข้ากันดีแล้วให้รีบเทเรซินลงบล็อกที่เตรียมไว้ทันที เพราะเรซินจะแข็งตัวเร็ว

ข้อควรระวัง

- ตัวทำแข็งที่ผสมเรซิน ถ้าเปื้อนมือควรใช้สบู่ธรรมดาล้างดีกว่าผงซักฟอก เพราะสารเคมีตัวนี้เป็นอันตราย เนื่องจากเป็นกรดชนิดหนึ่ง เมื่อถูกมือจะกัดมือทำให้เกิดอาการแสบ
- น้ำยาเรซินมีอายุใช้งานประมาณ 1-2 เดือน ไม่ควรทิ้งไว้ในที่มีอากาศร้อนจัด จะทำให้เสื่อมเร็ว ควรเก็บไว้ในที่ที่บแสงและอุณหภูมิประมาณ 20-30 องศาเซลเซียส
- การผสมตัวทำแข็งลงในเรซิน ให้สังเกตอุณหภูมิก่อนที่ทำงานด้วย ถ้าอากาศร้อนให้ลดตัวทำแข็ง ถ้าอากาศเย็นให้เพิ่มขึ้นเล็กน้อย

จิรพันธ์ สมประสงค์ (2533, 40-44) ได้กล่าวถึงการทำแม่พิมพ์ยางดังนี้ แม่พิมพ์ยางเหมาะสำหรับงานหล่อรูปที่มีขนาดเล็ก มีลวดลายส่วนละเอียดและรูปทรงที่ยากต่อการทำแม่พิมพ์ขึ้น เมื่อหล่อรูปแล้วได้รูปหล่อที่ไม่มีตะเข็บที่ต้องมาตกแต่งภายหลัง สะดวกในการหล่อ และทำได้รวดเร็วหล่อรูปได้ไม่น้อยกว่า 50 รูป

ข้อเสีย จะมีส่วนเสียในเรื่องรูปทรงไม่แน่นอนเนื่องจากการหดตัวของยางที่ใช้ในการทำแม่พิมพ์ ซึ่งส่วนมากเป็นน้ำยางพาราสดที่ผสมด้วยกรดน้ำส้มจึงยึดหดตัวได้ง่ายจนเสียรูปทรงเดิม

การทำพิมพ์ยางทำได้ 3 วิธีคือ

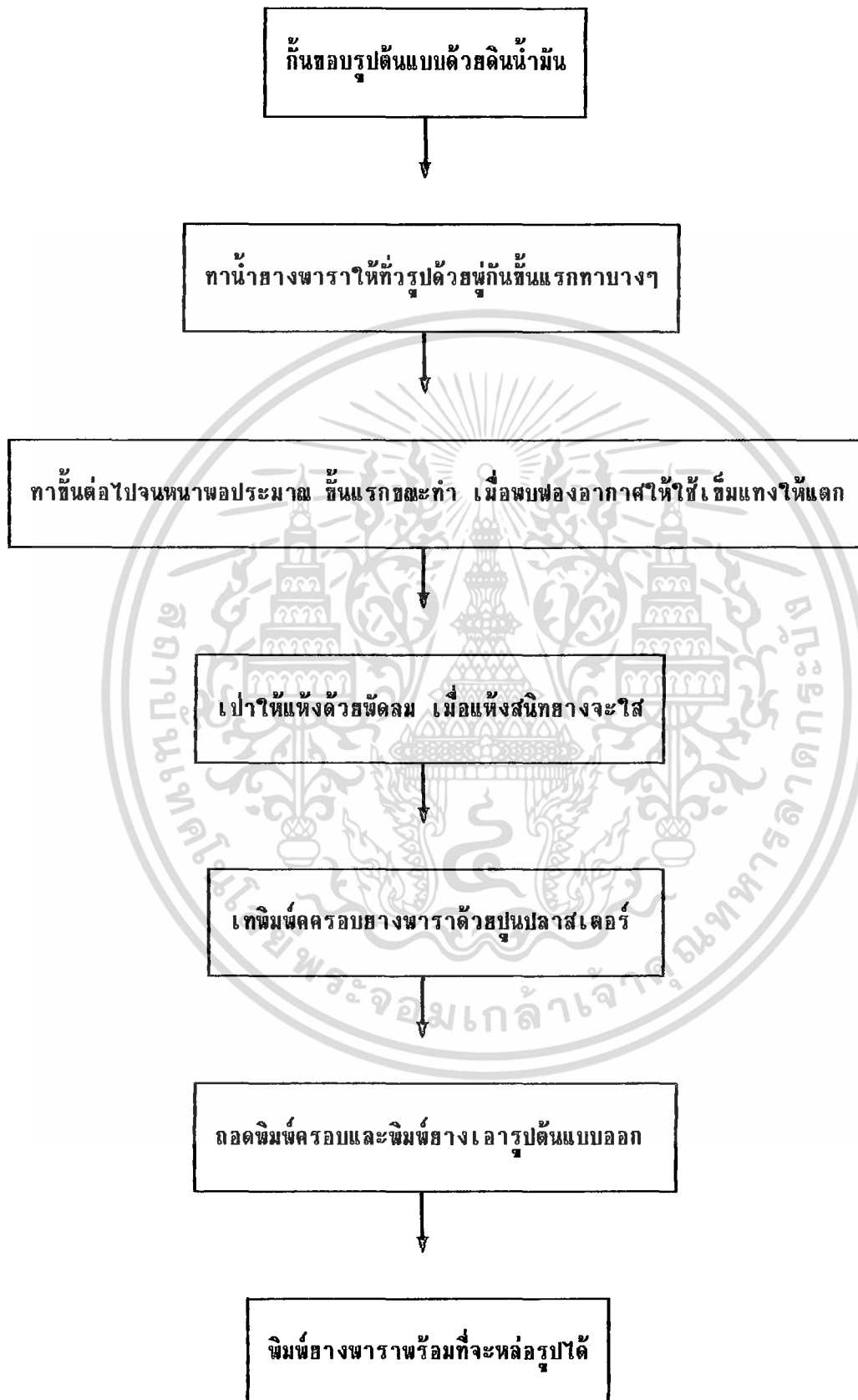
1. วิธีทา ใช้กับรูปต้นแบบที่เป็นรูปนูน หรือรูปลอยตัวก็ได้
2. วิธีขุด ใช้กับต้นแบบที่เป็นรูปลอยตัวอย่างเตี้ยเท่านั้น
3. วิธีเทยางหล่อ โดยอาศัยขี้ผึ้งเป็นตัวประกอบในการพิมพ์

สรุปขั้นตอนการทำพิมพ์ยางพารา

รูปต้นแบบ

วางรูปต้นแบบบนแผ่นเรียบอัดฐานให้แน่นด้วยดินน้ำมัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเก็บรักษาแม่พิมพ์ยาง

1. ถ้าต้องการเก็บแม่พิมพ์ยางไว้นานๆ ให้หล่อรูปทิ้งค้างไว้ แต่หล่อแล้วให้ถอดแม่พิมพ์ออกก่อน จึงใส่กลับเข้าไปใหม่เก็บไว้ในพิมพ์ครอบ

2. เพื่อป้องกันไม่ให้แม่พิมพ์ยางเปื้อนเหนอะหนะ ให้ใช้ผงแป้งมันทาที่ผิวของแม่พิมพ์ยางจนทั่วทุกแห่ง

3. อย่าเก็บแม่พิมพ์ยางไว้ในที่มีอากาศร้อน ควรเก็บไว้ในที่แห้งและมีอากาศเย็น

4. การทำแม่พิมพ์ยางส่วนมาก มักทำให้ชั่วคราว ถ้าเก็บไว้นาน อาจเปื่อยขาด บิดงอ เสียหายได้ง่าย รูปที่หล่อออกมาจะผิดจากรูปต้นแบบไปได้ จึงไม่นิยมเก็บแม่พิมพ์ยางไว้นาน ควรเก็บรูปต้นแบบไว้ดีกว่า เมื่อต้องการจะหล่อรูป ก็ทำแม่พิมพ์ยางจากรูปต้นแบบเดิมขึ้นใช้ใหม่

5. อย่าให้น้ำมันก๊าด น้ำมันเบนซิน ทินเนอร์ ฯลฯ ถูกแม่พิมพ์ยาง

จอร์พันธ์ สมประสงค์(2533, 58-59) ได้กล่าวถึง วิธีการหล่อหุ่นจำลองด้วยกระดาษว่า การหล่อกระดาษ เป็นการทำรูปจำลองชนิดหนึ่งคล้ายๆ กับการหล่อรูปด้วยวัสดุที่เปลี่ยนสภาพจากของเหลวเป็นของแข็งได้ แต่ใช้กระดาษปะเข้าข้างในแม่พิมพ์แทนการเทของเหลวเข้าไปในแบบหล่อ โดยมากใช้กับงานที่ต้องการให้บางและเบาทำเรซินแบบของโบราณ เช่น รูปประดับตกแต่ง ที่แกะด้วยศิลาแลง แล้วนำมาลงสีตกแต่งให้ดูเหมือนหินแข็งตามที่ต้องการ เป็นต้น

วิธีการหล่อกระดาษ

1. นำแม่พิมพ์มาทาดูด้วยสีผง พาราฟินหรือน้ำมันเคลือบมันไหลน

2. เอากระดาษสา กระดาษฟางหรือกระดาษหนังสือพิมพ์แช่กาวหรือแป้งเปียกให้ชุ่ม

3. การแปะกระดาษให้ลึกเป็นแผ่นเล็กๆ เมื่อนำมาแปะลงแบบพิมพ์กระทงให้แนบกับผิวทุกส่วน แปะให้หนาประมาณ 1/8 - 1/4 นิ้ว ปล่อยให้แห้งจึงดึงออก

4. ถ้าเป็นรูปหล่อตัวต้องแบ่งแม่พิมพ์ออกเป็น 2 ส่วน แปะกระดาษแต่ละส่วน แล้วเอามาติดกันด้วยเชือกเอากระดาษมาทับเชือกให้มิด แล้วจึงนำไปตกแต่งให้สวยงาม

5. การตกแต่งผิว ทาอะแล็กหรือลงแล็กเกอร์เคลือบผิวก่อนแล้วขัดตกแต่งสี ตามต้องการ

การ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีการสร้างหุ่นจำลอง

3.1 การวิเคราะห์หลักสูตร

ในการจัดทำปัญหาพิเศษเรื่อง หุ่นจำลองอวัยวะภายในของไก่เพศผู้ (MODEL OF COCK'S VISERA ORGANS) ประกอบการสอนวิชา สกส 2003 กายวิภาคและสรีรวิทยาสัตว์เลี้ยง เป็นวิชาบังคับ ทฤษฎี 2 คาบ/สัปดาห์ ปฏิบัติ 2 คาบ/สัปดาห์ จำนวน 3 หน่วยกิต อยู่ในหมวด วิชาชีวพลศาสตร์ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2536 ประเภทวิชาเกษตรกรรม สาขาวิชาสัตวศาสตร์ และวิชาการผลิตสัตว์ปีก โดยมีรายละเอียดและคำอธิบายรายวิชาดังต่อไปนี้

คำอธิบายรายวิชา

ความหมายและความสำคัญของกายวิภาควิทยา สรีรวิทยา เซลล์ เนื้อเยื่อ และอวัยวะของสัตว์ ระบบโครงกระดูก ระบบกล้ามเนื้อ ระบบย่อยอาหาร ระบบการไหลเวียนของโลหิต ระบบการขับถ่าย ระบบสืบพันธุ์ ระบบประสาท ระบบฮอร์โมน และระบบภูมิคุ้มกันโรค

จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับระบบต่างๆ ของร่างกายสัตว์
2. เพื่อให้มีความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์ของระบบต่างๆ ของร่างกายสัตว์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายละเอียดการสอน

ภาคทฤษฎี		จำนวนคาบ
บทที่	เรื่อง	
1	บทนำ	2
	1.1 กายวิภาคศาสตร์ (Anatomy)	
	1.2 คำนิยามที่ใช้ในการศึกษาทางกายวิภาคศาสตร์	
	1.3 จุลกายวิภาคศาสตร์เกี่ยวกับเซลล์และเนื้อเยื่อของสัตว์	
2	ระบบโครงสร้างของร่างกายสัตว์	4
	2.1 ลักษณะภายนอกของสัตว์เลี้ยง	
	2.1 อวัยวะภายในของสัตว์เลี้ยง	
3	ระบบกระดูกของสัตว์ (Skeleton System)	4
	3.1 โครงสร้างของกระดูก (Structure of Bone)	
	3.2 การจำแนกประเภทของกระดูก (Classification of Bone)	
	3.3 โครงกระดูกของร่างกาย (The Skeleton)	
4	ระบบกล้ามเนื้อและระบบประสาท (The Muscular and Nervous System)	6
5	ระบบหมุนเวียนของโลหิต (The Circulatory System)	4
6	ระบบหายใจ (The Respiratory System)	4
7	ระบบทางเดินอาหาร (The Digestive System)	4
8	ระบบสืบพันธุ์และต่อมไร้ท่อ (The Reproduct and Endocrine System)	4
9	กายวิภาคสัตว์ปีก (Anatomy of Fowl)	4
	รวม	36

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายละเอียดการสอน

ภาคปฏิบัติ	เรื่อง	จำนวนคาบ
บทปฏิบัติการที่	เรื่อง	
1	ระบบโครงสร้างของร่างกายสัตว์ (Structure of Animal)	4
2	ระบบกระดูกสัตว์ (Skeleton System)	6
	2.1 ศึกษากระดูกของสัตว์	
	2.2 กระดูกส่วนหัว (Skull)	
	2.3 กระดูกแกนกลาง (Axial Skeleton)	
	2.4 กระดูกกระยางค์แขน, ขา (Appendicular Skeleton)	
	2.5 กระดูกพิเศษที่แทรกอยู่ (The Skeleton or Splanchnic Skeleton)	
3	ระบบกล้ามเนื้อและระบบประสาท (The Muscular and Nervous System)	6
4	ระบบหมุนเวียนโลหิต (Circulatory System)	4
	4.1 หัวใจและระบบเส้นเลือด	
	4.2 การสร้างเลือด	
5	ระบบทางเดินอาหาร	4
6	ระบบทางเดินอาหาร (Digestive System)	4
	6.1 การกินอาหารของสัตว์	
	6.2 ส่วนประกอบของทางเดินอาหาร	
7	ระบบสืบพันธุ์ (Reproduction System)	4
	7.1 ระบบสืบพันธุ์เพศผู้	
	7.2 ระบบสืบพันธุ์เพศเมีย	
8	ฮอร์โมนและต่อมไร้ท่อ (Homone and Endocrine System)	4
รวม		36

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 วิเคราะห์เนื้อหาด้วยการแสดงเนื้อหาส่วนที่นำมาสร้างหุ่นจำลอง

จากเนื้อหาและรายละเอียดต่างๆ ของวิชา สกส 2003 กายวิภาคและสรีระวิทยา สัตว์เลี้ยง เป็นวิชาบังคับ ในภาคทฤษฎีใช้เวลาเรียน 2 คาบ/สัปดาห์ ภาคปฏิบัติ 2 คาบ/สัปดาห์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2536 ในการสร้างหุ่นจำลองอวัยวะภายในของ ไก่เพศผู้ (Visera Organs) โดยใช้เนื้อหาภาคทฤษฎีในบทที่ 9 เรื่องกายวิภาคสัตว์ปีก (Anatomy of Fowl) ซึ่งใช้เวลาในการสอนจำนวน 4 คาบ และภาคปฏิบัติใช้เวลาสอนจำนวน 4 คาบ มาจัดทำสื่อการเรียนการสอนในรูปแบบของหุ่นจำลองที่มีอัตราส่วนเท่ากับของจริงของไก่เพศผู้ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

เนื้อหาวิชาที่สอน

การศึกษาเกี่ยวกับกายวิภาคและสรีระวิทยาของสัตว์ปีก ได้มีการศึกษาเช่นเดียวกับสัตว์เลี้ยงอื่นๆ แต่ในสัตว์ปีกสามารถทำได้ง่ายกว่าและบางส่วนมีลักษณะเฉพาะในสัตว์ปีกเท่านั้น ดังนั้น การศึกษาเกี่ยวกับกายวิภาคและสรีระวิทยาของสัตว์ปีกจึงมีความสำคัญและจำเป็นมาก

1. เซลล์ (Cells)

ในสัตว์ปีกมีลักษณะของเซลล์และการศึกษาเกี่ยวกับเรื่องของเซลล์ เช่นเดียวกับสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมต่างๆ ไป ทั้งในด้านโครงสร้างและหน้าที่

2. กระดูกและกระดูกอ่อน (Bone and Cartilage)

กระดูกอ่อนในสัตว์ปีกมีน้อยมาก ส่วนใหญ่เป็น Hyaline และ Fibrous Cartilage ไก่ที่โตเต็มที่แล้วมี Fibro Cartilage อยู่ที่หน้าต่อของกระดูกข้อต่อเพื่อการเคลื่อนไหวของร่างกาย ส่วน Hyaline Cartilage จะมีอยู่ที่ตาขาว (Sclera) และกระดูก Cricoid Arytenoid Cartilage ของกล่องเสียงในนกพิราบ กระดูก Trachearing เป็นกระดูกอ่อน แต่พวก Domestic Fowl อื่นๆ มีลักษณะเป็นกระดูก (Bone)

กระดูกของสัตว์ปีกส่วนใหญ่มีจุดกำเนิดมาจากกระดูกอ่อน (Cartilagenous Origin) โดยจะเปลี่ยนกระดูกอ่อนมาเป็นกระดูกแข็ง ภายในอายุหลายเดือนหลังจากฟักออกเป็นตัวจากไข่ จะมีกระดูกอ่อนเหลืออยู่บางส่วนเท่านั้นตั้งที่กล่าวแล้วจะมีเพียงแค่นี้ไปตลอดชีวิต

โครงสร้างของกระดูกสัตว์ปีกจะแตกต่างจากสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม สัตว์ปีกบางชนิดมีโครงสร้างเป็น Pneumatic Bone โดยจะมีโพรงกระดูกเรียกว่า Medullary Cavities

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรจุอยู่ด้วยโพรงอากาศ (Air Space) ซึ่งจะต่อเชื่อมกับ Air sae ของปอด จะพบมากใน สัตว์ปีกที่บินได้ขนาดใหญ่ สัตว์ปีกที่บินได้ขนาดเล็กจะไม่มี ในไก่มี Posterior Cervical vertebrae, Thoracic Vertebrae (ยกเว้นชิ้นที่ 5), Pelvis, Sternum, Humerus และ Distal Coracoid Bone มีลักษณะเป็น Pneumatic Bone

ในสัตว์ปีกไม่พบ Marrow บรรจุอยู่ใน Medullary cavities ของสัตว์และกระดูกขา ที่ไม่เป็น Pneumatic Bone จะมี Medullary Bone ซึ่งไม่ใช่ Marrow บรรจุอยู่เป็นที่เก็บ แคลเซียมไว้ใช้ประโยชน์ เช่น การสร้างไข่

3. โครงสร้างของร่างกาย (Skeleton)

โครงสร้างของสัตว์ปีกแบ่งได้เช่นเดียวกับสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม คือ Appendicular Axial และ Visceral Skeleton กระดูก Visceral Skeleton มีอยู่ที่เดียวคือ เนื้อเยื่อ ของตาขาว(Scleral ring of eye)

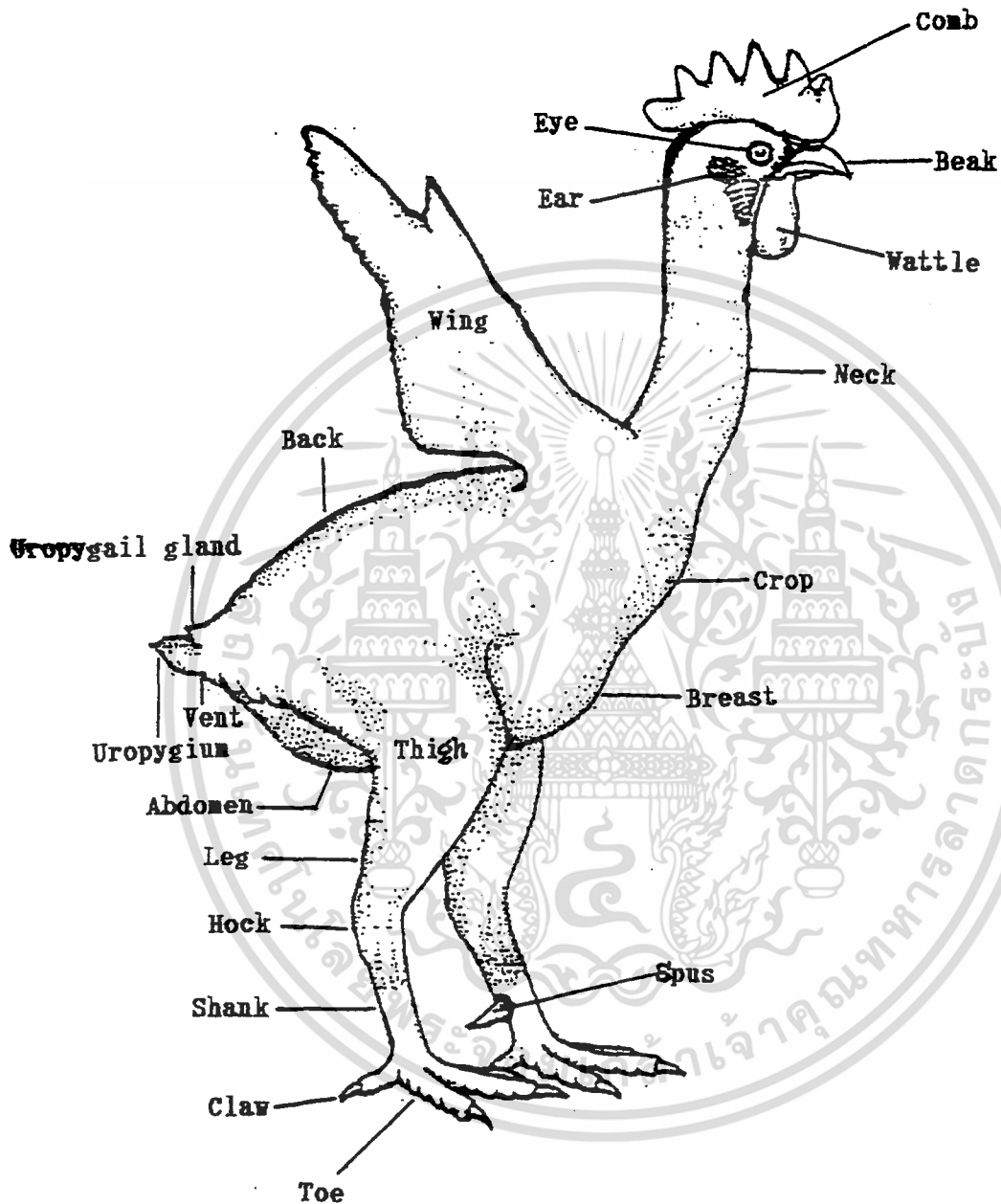
3.1 Appendicular Skeleton

1) กระดูกปีก(Pectoral limb) มี Pectoral Girdle ครบทั้ง 3 ชิ้น คือ Scapula, Caracoid และ Carvicle กระดูก Carvicoid เจริญที่สุด กระดูก Carvicle เชื่อมกันทางด้านล่างบางที่เรียกว่า Furcula หรือ Wishbone ทำหน้าที่ในการขยับปีก สำหรับการบิน ถ้ากระดูกนี้หักจะทำให้สัตว์ปีกบินไม่ได้

กระดูก Carpals Bone เชื่อมติดกันกับ Metacarpal Bone รวมเป็นกระดูก ชิ้นเดียว เรียกว่า Carpal bone กระดูก Digits ของปีกมีเฉพาะ 2nd Digits มี 3 phalanges ส่วน 1st และ 3rd Digits หดหายไป(Rudimentary)

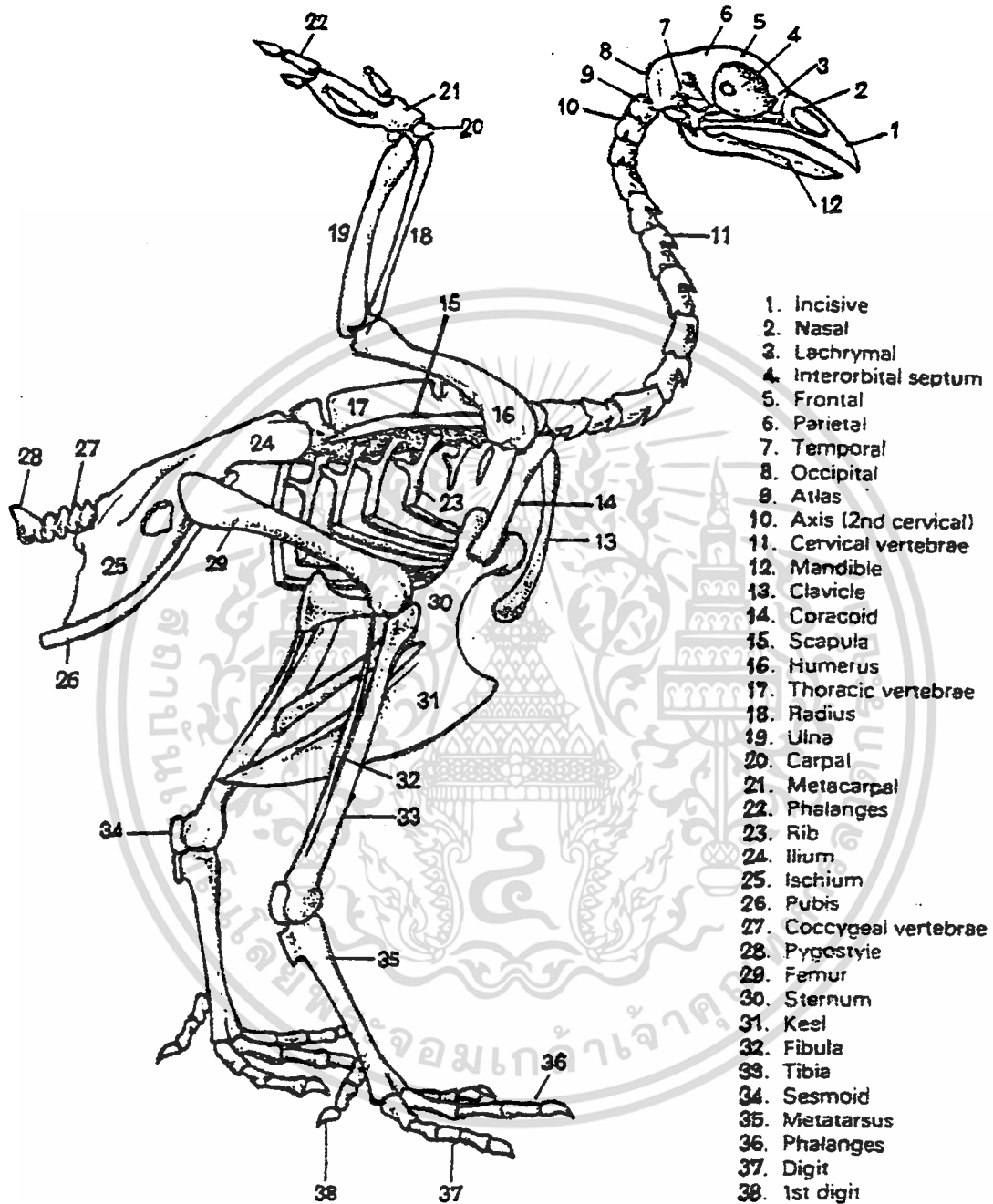
2) กระดูกขา (Pelvic limb) มีกระดูกเชิงกราน (Pelvis) ขยายกว้าง เป็นแผ่นคลุมอยู่บนลำตัวส่วนหลังครึ่งตัว และเชื่อมติดอยู่กับกระดูก Lumba และ Sacrum อย่างแนบสนิททางด้านล่างของกระดูก Pelvis ไม่ติดกันและกระดูก Pubis ยื่นยาวไปตาม กระดูก Ischium

กระดูก Femur, Patella, Tibia และ Fibula เหมือนในสัตว์อื่นๆ แต่ Femur สั้นกว่า Tibia ในนกฟิราบ เป็ด และห่านกระดูก Patella จะมีลักษณะเป็นเอ็น (Tendinous sturcture) ส่วนกระดูก Tarsal และ (Digits) ต่อเชื่อมติดเป็นชิ้นเดียวกัน เรียกว่า Tarsometatarsal Bone มีนิ้ว 4 นิ้ว(Digits) ต่ออยู่ ในไก่มี Spurcore ตุ่ม เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 1 แสดงโครงร่างภายนอกของไก่เพศผู้ที่ไม่มีขน
ที่มา : อารุณ ต้นโพ (2536)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2 แสดงโครงกระดูกไก่

ที่มา : อารุช ตันโซ (2536)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(เดือย) ติดอยู่ทางด้านหลังประมาณ Distal Third of Tarsometatarsal Bone ทั้งในเพศผู้เพศเมียและขยายใหญ่ขึ้นในตัวผู้

นิ้ว (Digits) ของสัตว์ปีกมี 4 นิ้ว นิ้วที่ 1 มี 3 Phalanges นิ้วที่ 2 มี 3 Phalanges นิ้วที่ 3 มี 4 Phalanges และนิ้วที่ 4 มี 5 Phalanges

3.2 กระดูกแกนกลาง (Axial Skeleton)

1) กระดูกสันหลัง (Vertebral Column) ของไก่มีสูตรกระดูกสันหลัง คือ $C_{14} T_{17} L-S_{14} Cv_6$ จำนวนกระดูก Cervical แตกต่างกันตามชนิดของสัตว์ปีก เช่น ไก่มี 14 ชั้น ห่านมี 17 ชั้น เป็ดมี 15 ชั้น หงส์มีมากกว่า 20 ชั้น กระดูกคอจัดเรียงกันโค้งเป็นรูป S-Shape Curve ไม่สามารถยืดตรงได้นอกจากมีการดึงออกเมื่อฆ่าสัตว์นั้นจะทำให้ไขสันหลังฉีกขาด

2) กระดูก Thoracic Vertebrae มีตั้งแต่ 3-10 ชั้น แล้วแต่ชนิดของสัตว์ปีก ในไก่ชั้นที่ 1 อยู่อิสระ ชั้นที่ 2-5 เชื่อมติดกัน ชั้นที่ 6 อยู่อิสระ และชั้นที่ 7 เชื่อมต่อกับกระดูก Lumbosacral Bone

3) กระดูก Lumbar และ Sacral Vertebrae เชื่อมติดกันและไปเชื่อมติดกับกระดูก Ilium ของกระดูกเชิงกราน ทำให้เป็นแผ่นกระดูกสันหลังที่แข็งแรงมาก (Strongbony Mass) เรียกว่า Lumbosacral Mass มีกระดูก Vertebrae เชื่อมติดกันตั้งแต่ 10-20 ชั้น แล้วแต่ชนิดของสัตว์ปีก

4) กระดูกหาง (Coccygeal Vertebrae) ในไก่ประกอบไปด้วยกระดูก 6 ชั้น โดย 5 ชั้นแรกเป็นกระดูกหางที่เป็น Movable Vertebrae ชั้นที่ 6 มีลักษณะพิเศษ คือ กระดูกขยายออกไปทั้ง 3 ด้านเรียกว่า Pygostyle ติดอยู่ด้วยกล้ามเนื้อทำหน้าที่เคลื่อนไหวของหาง กระดูกหางในสัตว์ปีกมีจำนวนแตกต่างกันตั้งแต่ 3-10 ชั้น แล้วแต่ชนิดของสัตว์ปีก

5) กระดูกซี่โครงและกระดูกหน้าอก (Ribs และ Sternum) ไก่มีกระดูกซี่โครง 7 คู่ 2 คู่แรกเป็นกระดูกเดี่ยวๆ เรียกว่า Floating Ribs (Asternal Ribs) ส่วน 5 คู่สุดท้าย เป็น Sternal Ribs และประกอบไปด้วยกระดูก 2 ส่วน เป็น Vertebral part และ Sternal Part กระดูกซี่โครงที่ 2-6 จะมีกระดูกแบนยาวยื่นออกไปทางด้านหลังของส่วน Vertebral Part ทำหน้าที่เป็นตัวพยุง Sternum และ Sternal Muscle และเพิ่มความแข็งแรงให้กับกระดูกซี่โครง กระดูกซี่โครงส่วน Sternal Part ติดอยู่กับกระดูก Sternum

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรงขอบด้านข้างประมาณ Anterior Third ของกระดูก Sternum

กระดูกอก (Sternum) เป็นกระดูกชิ้นใหญ่ที่สุดของร่างกายในสัตว์ปีกที่ไม่แย่งเป็นข้อๆ (Sternebrae) ประกอบด้วย Kell (Carina หรือ Ventral crest) ขึ้นไปด้านล่างเป็น Sternal Plate ชัดเจนในไก่ ไก่วง นกพิราบ ส่วนในเป็ด ห่าน มีขนาดเล็กลงและหายไปในสัตว์ปีกบางชนิด กระดูก Sternum ของไก่มีส่วนอื่น ๆ อีก 3 ส่วนคือ Anterior Lateral (Costal) Process, Oblique (Lateral External) process และ Posterior Lateral (ziphoid) process

6) กระดูกศีรษะ (Skull) มีความแตกต่างไปจากสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม แบ่งออกเป็น 2 พวก คือ Bone of Cranium และ Bone of Face

ส่วนของ Bone of Cranium คล้ายสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมยกเว้นไม่มี Interparital bone ส่วน Bone of Face ในส่วนของกระดูก Malar เรียกว่า Zygomatic Bone และ Zygomatic Process ของกระดูก Malar และ Temporal Bone เรียกว่า Jugal, Quadratojugal และ Quadratojugal กระดูก Quadratojugal ติดกับ Lateral Surface ของกระดูก Temporal และ Fterygoid

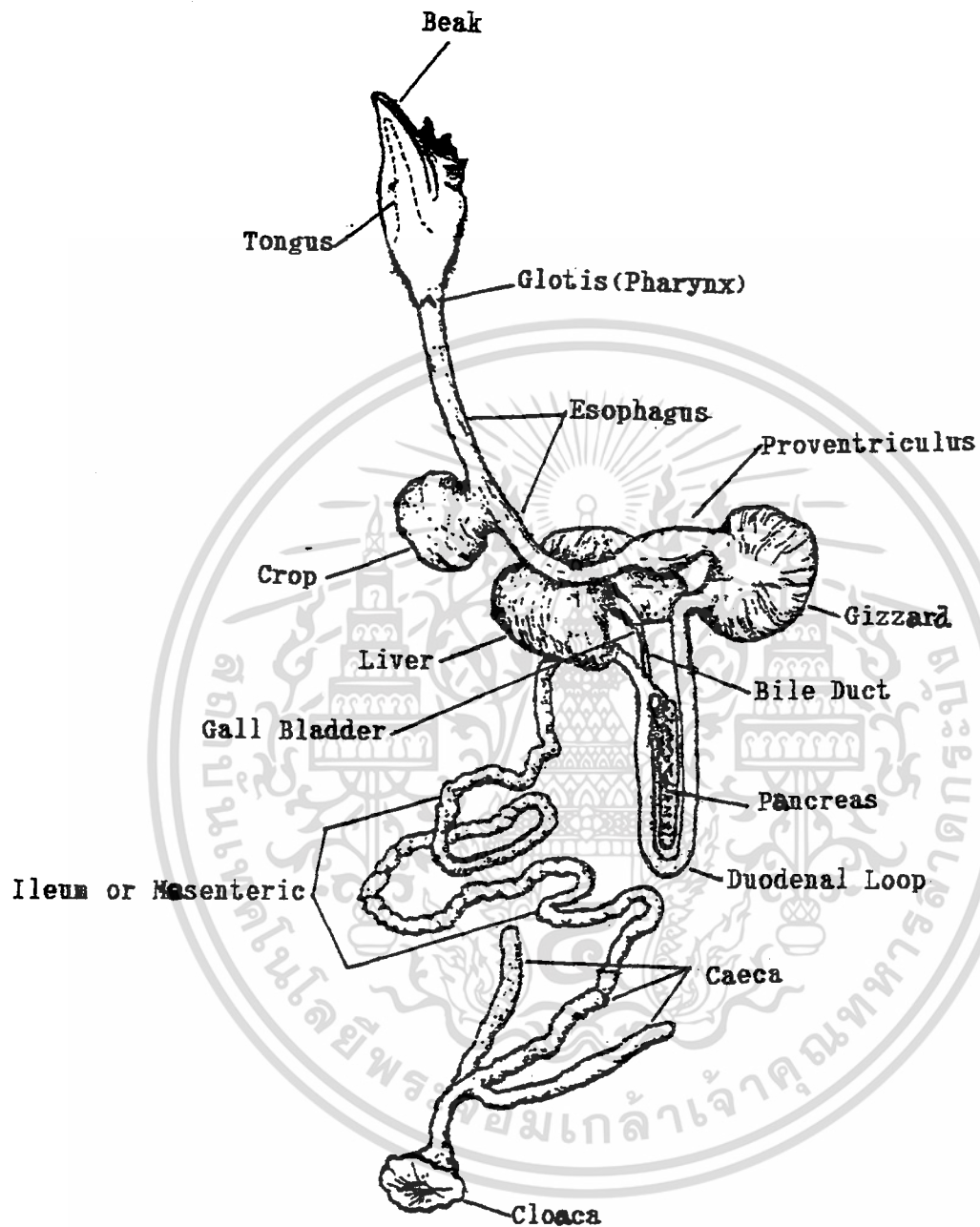
Bone of Face ส่วนหน้ารวมกันเป็นจงอยปากบนไม่มีฟัน กระดูก Maxilla เล็กลง ไม่มี Hard Palate, Paratyle Process ของกระดูก Premaxilla จะเป็นจงอยปากบนด้านข้าง

4. ระบบย่อยอาหาร (Digestive system) ประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้

4.1 ปาก (Mouth) นับจากจงอยปากลงไปถึงคอหอย (Pharynx) ไม่มีแก้ม (Cheek) ลิ้นแข็งเป็นกระดูกคลุมอยู่ด้วยเนื้อเยื่อ มีปุ่มประสาท (Papillae) อยู่ทางด้านหลังลิ้น แบ่งช่องปากเป็น 2 ช่องคือ Beak Cavity และ Sublingual Cavity ส่วนของ Beak Cavity ไว้เกือบทั้งหมด โดย Hard Palate มีต่อมน้ำลายอยู่ด้านข้างทั้งสองข้าง

4.2 คอหอย (Pharynx) เปิดขึ้นทางด้านบนรวมกับช่องจมูกส่วนหลัง (Posterior Nares) ทางด้านล่างมีลักษณะเป็นร่องยาวทางด้านใน ด้านหลังเป็น Laryngeal Opening ต่ออยู่กับหลอดอาหารส่วนต้น

4.3 หลอดอาหาร (Oesophagus) เป็นท่อนกล้ามเนื้อ ด้านนอกเป็นเนื้อเยื่อของกล้ามเนื้อหลาย 3 ชั้น คือ Outer longitudinal, Middle Circular และ Inner longitudinal เอกลักษณ์นี้เป็นเอกลักษณ์ที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3 แสดงระบบย่อยอาหารของไก่

ที่มา : อารุณ ตันโซ (2536)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

itudinal Muscle แต่ในสัตว์ปีกบางชนิดไม่มี Outer Longitudinal Muscle กล้ามเนื้อทั้ง 3 ชั้นนี้คลุมอยู่ด้วย Epithelium ซึ่งมีต่อมน้ำเมือกและน้ำเหลืองมากมาย หลอดอาหารขยายออกตอนปลายตรง Thoracic Inlet เรียกว่า กระเพาะพัก (Crop) มีในสัตว์ปีกทุกชนิด พวกนกกินแมลงและกินผลไม้อาจไม่มีก็ได้ กระเพาะพักนี้จะขยายได้เมื่อกินอาหารเข้าไปมากๆ ในไก่ Crop ตั้งเฉียงๆ ไปทางด้านขวาของ Median Plane เล็กน้อย

4.4 ช่องในลำตัว (Body Cavity) เป็นช่องเดี่ยวไม่มีกระบังลมกั้น ขาวตั้งแต่หน้าอกไปจนถึงทวารหนัก พังด้านในช่องอกไม่ได้คาดอยู่ด้วย Serous Membrane เหมือนสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม แต่จะแบ่งเป็น Membranous sac 7 กุ้ง แต่ละกุ้งจะไม่มีทางติดต่อเกี่ยวกัน คือ มี Pleural sac 2 กุ้งหุ้มปอดไว้ Pericardeal sac หึ่งหุ้มหัวใจ Dorsal Hepatic sac หึ่งกุ้ง Ventral Hepatic sac 2 กุ้ง และ Peritoneal sac 1 กุ้งทำหน้าที่ Visceral Organ ทั้งหมดยกเว้นไต

4.5 กระเพาะอาหาร (Stomach) ต่ออยู่ทางด้านหลังของกระเพาะพักกระเพาะอาหารแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนหน้ามีผนังขรุขระส่วนมีต่อมกระเพาะ (Glandular Stomach) อยู่มาก ส่วนนี้เรียกว่า Proventriculus ให้น้ำย่อยและกรดเกลือกระเพาะส่วนหลังมีผนังหนาเป็นกล้ามเนื้อแข็ง (Keratin Lined) ส่วนนี้เรียกว่า หรือ Gizzard ให้น้ำที่เรียกว่า Koalin ทำหน้าที่เคลือบผนังกระเพาะช่วยให้การบดอาหารที่เป็นก้อนแข็งส่วนปลายของกระเพาะอยู่ด้วย Pylorus มีลักษณะเป็น Villi ของ Pyloric Gland ปิดอยู่ด้วย Pyloric Sphincters

4.6 ลำไส้เล็ก (Small Intestine) มีลักษณะเหมือนของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม แต่ไม่มี Peyer's Patches และ Brunner's Glands

4.7 ไส้ตั้ง (Cecae) ในสัตว์ปีกทุกชนิดมีไส้ตั้ง 2 อันเป็นส่วนสุดท้ายของการย่อยอาหารและดูดซึมน้ำ ต่ออยู่กับลำไส้ใหญ่โดย Cecae Valves มีกลุ่มของ Lymphoid Tissue (Cecae Tonsils) เป็นถุงและตอนปลายใหญ่กว่าตอนโคนถุง

4.8 Rectum และ Cloaca เป็นส่วนสุดท้ายของระบบทางเดินอาหาร ส่วนของ Rectum สั้นและตรง เปิดเข้าสู่ Cloaca ส่วนของ Cloaca แบ่งออกเป็น 3 ตอน คือ Coprodeum, Urodeum และ Proctodeum โดย Annular Folds, Coprodeum ปล่อยเป็นถุงเปิดเข้าไปใน Urodeum ส่วนของ Urodeum จะมีท่อ Ureter มาเปิด 2 ท่อทางด้านบน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้านล่างเป็นทางเปิดของ Vas Deferen ในตัวผู้ หรือ Vagina ในตัวเมีย และส่วน Proctodeum เป็นส่วนสุดท้ายที่จะเปิดไปสู่ทวารหนัก (Vent หรือ Anus) ซึ่งจะปิดโดยกล้ามเนื้อหูรูด 2 ตัวคือ Spincter ani Internus เป็นกล้ามเนื้อเรียบและ Spincter Cloacae เป็นกล้ามเนื้อลาย

5. ระบบหายใจ

5.1 ช่องจมูก (Nasal Cavity)

อยู่เหนือฐานของปากบนช่องนี้ติดอยู่กับเพดานบนภายในปาก เป็นทางผ่านของอากาศไปสู่ปอดและถุงลม ด้านหน้าติดกับรูจมูกซึ่งอยู่ส่วนบนของจงอยปาก

5.2 ปากหลอดลม (Larynx)

เป็นช่องรูยวาคคล้ายประตูเปิด ปิด เวลาไถ่กลืนอาหารโดยมีกระดูกอ่อนเป็นรูปร่างกลมอยู่ที่ขอบปากหลอดอาหารช่วยให่ปิดได้สนิท เวลาไถ่เป็นโรคหลอดลมอักเสบจะมีเสมหะจุกอยู่ที่

5.3 หลอดลม (Trachea)

เป็นท่อที่ประกอบด้วยกระดูกอ่อนรูปตัววีเรียงต่อกันเป็นจำนวนมากตามความยาวของหลอดลม เป็นท่อเชื่อมโยงระหว่างปาก กับกล่องเสียง

5.4 กล่องเสียง (Syrinx) เป็นส่วนประกอบของหลอดลมที่มีขนาดเล็กกลึงยึดหดได้เพื่อบีบดันอากาศจากปากมาผ่านทำให้เกิดเสียง

5.5 หัวปอดหรือหลอดลมใหญ่

เป็นตอนที่หลอดลมแยกออกเป็น 2 ทางจากกล่องเสียงไปสู่ปอด

5.6 ปอด (Lungs)

เป็นอวัยวะที่มีขาดเฉพาะ คือมีการขยายตัวและหดตัวได้เพียงเล็กน้อยขณะหายใจในขณะที่ปอดของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมสามารถยืดหยุ่นได้ ทำให้สามารถเพิ่มปริมาณอากาศที่ต้องการได้ตามขนาดความจุของช่องอก ตำแหน่งของปอดจะอยู่ระหว่างกระดูกซี่โครง และกระดูกสันหลังตอนบน ซึ่งเชื่อมติดเข้าด้วยกัน กระดูกซี่โครงไถ่จะเคลื่อนไถ่ได้เพียงเล็กน้อย เนื่องจากเป็นที่ยึดของกล้ามเนื้อในการบิน ดังนั้นจึงทำให้ความจุของช่องอก ไม่สามารถเพิ่มขนาดได้ กระบังลมถูกลดขนาดลงเป็นเพียงเนื้อเยื่อบางๆ ส่วนกระบวนการหายใจในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมเป็นผลมาจากการขยายตัวและการหดตัวของช่องอกซึ่งไม่สามารถทำไถ่ในไถ่ จึงมีการทดแทนด้วยเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อวัยวะพิเศษ คือถุงลม

5.7 ถุงลม (Air sac)

ถุงลมเป็นหลอดลมที่ขยายตัวที่เรียกว่า Secondary Bronchus มีหน้าที่สำรองอากาศเพื่อช่วยในการหายใจ และเป็นทางผ่านของอากาศจากปอดไปสู่โพรงกระดูกต่างๆ ถุงลมมีรูปร่างที่ซับซ้อน สิ่งที่เกิดขึ้นได้ยากเพราะเยื่อ Mucosa ที่เป็นส่วนของถุงลมมีลักษณะบาง นอกจากนี้บริเวณถุงลมมีเส้นเลือดมาหล่อเลี้ยงน้อย การแลกเปลี่ยนก๊าซจึงมีน้อย

ไก่มีถุงลมจำนวน 9 ถุง

- Clavicular หรือ Thoracic sac 1 ถุง เชื่อมติดกับกระดูก Humerus
- Cervical sac 2 ถุง บริเวณฐานคอ และแตกกิ่งก้านสาขาเป็นจำนวนมาก ระหว่างกระดูกซี่โครง กล้ามเนื้อหน้าอก และคอ
- Diaphragmatic 4 ถุง บริเวณอก
- Abdominal sac 2 ถุง บริเวณด้านท้องและยาวถึงกระดูกเชิงกราน

6. ระบบไหลเวียนโลหิต

ไก่มีหัวใจ 4 ห้อง ห้องบน (Atrium) 2 ห้อง และห้องล่าง (Ventricle) 2 ห้อง ทำหน้าที่ในการสูบฉีดโลหิตไปยังปอด เพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนก๊าซออกซิเจน (O_2) และคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) และส่วนต่างๆ ของร่างกาย ลูกไก่อายุ 1-2 สัปดาห์ มีเลือดประมาณ 8 เปอร์เซ็นต์ แต่เมื่อโตเต็มที่ไก่มีเลือดประมาณ 6 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว เฉลี่ยอัตราการเต้นของหัวใจประมาณ 300 ครั้งต่อนาที เลือดมีหน้าที่ในการขนถ่ายออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์ ขนส่งโภชนาการไปยังเซลล์ต่างๆ ของร่างกาย ควบคุมอุณหภูมิ และขนส่งเมตาบอไลต์ (Metabolite) ที่สำคัญ เช่น ฮีโมโกลบินและของเสียจากขบวนการเมตาบอลิซึม ลูกไก่มีเม็ดเลือดแดง 2.5-3.5 ล้านเซลล์ต่อลูกบาศก์มิลลิเมตร ขึ้นอยู่กับอายุและเพศ ส่วนในไก่ที่โตเต็มวัยมีเม็ดเลือดแดงประมาณ 500,000 เซลล์ต่อลูกบาศก์มิลลิเมตรมากกว่าที่พบในแม่ไก่ เม็ดเลือดแดงของสัตว์ปีกตัวผู้จะมีนิวเคลียส ในขณะที่ในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมไม่มี

7. ระบบขับถ่ายของเสีย

ไก่มีไต 2 ข้าง แต่ละข้างมีรูปร่างเป็น 3 ลอน มีลักษณะค่อนข้างใหญ่และยาวอยู่ถัดจากปอดและยึดติดอยู่กับกระดูกสันหลัง ภายในไตประกอบด้วยท่อเล็กๆ เป็นจำนวนมากหรือที่เรียกว่าหน่วยขับปัสสาวะ (Nephron) ทำหน้าที่ในการกรองของเสียออกจากเลือด โปรตีน น้ำ และเอ็กสาร์เป็นเอ็กสาร์ที่ส่งลงไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารประกอบบางอย่างที่ร่างกายต้องการจะถูกดูดซึมกลับ ของเสียที่ร่างกายไม่ต้องการจะถูกกำจัดออกทางปัสสาวะ ไตมีบทบาทหลักในการควบคุมสมดุล กรด-เบส และรักษาสมดุลออสโมติกในร่างกาย ไก่มีกระเพาะปัสสาวะระบบขับถ่ายจึงประกอบไปด้วย ไตและท่อปัสสาวะ ซึ่งเปิดเข้าสู่ทวารร่วม ปัสสาวะไก่จะเป็นของเหลวสีเหลือง ซึ่งประกอบไปด้วยสารสีขาวคล้ายแป้ง ส่วนใหญ่จะเป็นกรดยูริก กรดยูริกจะเป็นผลผลิตขั้นสุดท้ายจากการเมตาบอริซึมไนโตรเจนในไก่ และเป็นสารประกอบที่ไม่ละลายน้ำ ดังนั้นมูลที่ไก่ขับถ่ายออกมาจึงมีสีขาวปนอยู่ น้ำปัสสาวะบางส่วนจะถูกดูดกลับทางลำไส้ใหญ่

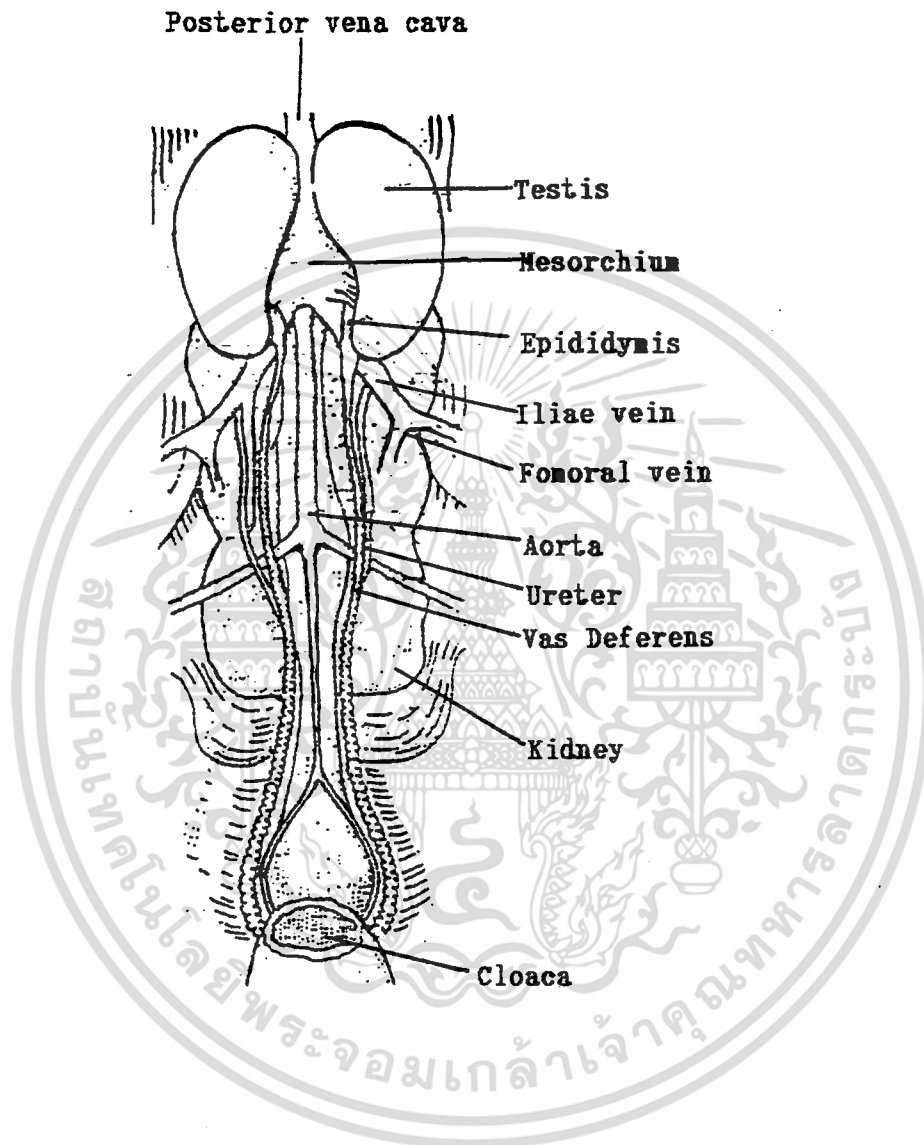
8. ระบบสืบพันธุ์

8.1 ระบบสืบพันธุ์เพศผู้

ประกอบด้วยอัณฑะ (Testis) ท่ออสุจิ (Vas Deferen) ท่อนำส่งอสุจิ (Epididymis) และองคชาติ (Phallus)

อัณฑะมี 2 ข้าง แขนงติดกับผนังช่องท้องด้านบนด้วยเยื่อยึดลึงอัณฑะ (Mesorchium) ในตำแหน่งที่ตรงที่สุดท้ายของลำตัว อัณฑะของสัตว์ปีกแตกต่างจากสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมคืออยู่ในช่องท้อง และไม่มีต่อมร่วม ลักษณะของอัณฑะคล้ายเมล็ดถั่วเหลือง มีสีเหลืองอ่อนมีหน้าที่สำคัญ คือ การสร้างอสุจิ (Sperm) และกระบวนการผลิตฮอร์โมนเพศผู้ (Androgen) ภายในอัณฑะจะมีท่อ Seminiferous Tubules ขดพันกันไปมา ซึ่งภายในท่อนี้จะบุไปด้วย Germinal epithelium Cells หรือ Germ Cells ซึ่งต่อมาพัฒนาตัวมาเป็นตัวอสุจิ นอกจากนี้ภายในท่อนี้ยังมี Sertoli Cells ซึ่งมี Cytoplasm ยื่นออกมาโอบล้อมเซลล์สร้างอสุจิไว้ ดังนั้น Sertoli Cells จึงทำหน้าที่เป็นเซลล์ฟีดเลี้ยงโดยสารอาหาร และรับฮอร์โมนจากต่อมใต้สมองส่วนหน้า นอกจากนี้ยังมี Leydig Cells ซึ่งเป็นเซลล์ที่อยู่นอกท่อ Seminiferous Tubules ทำหน้าที่ในการผลิตฮอร์โมนเพศผู้ที่สำคัญ คือ Testosterone ซึ่งมีผลต่อการเจริญเติบโตของหงอน เหนียง และลักษณะทาง Secondary Sexual Organ จากท่อ Seminiferous Tubules หลากๆ ท่อจะมาต่อกับท่อ Rete Testis และต่อเข้าตรงบริเวณท่อ Efferens และต่อเข้ากับส่วนหัวของท่อเก็บอสุจิ (Epididymis) มีอยู่ 3 ส่วน คือ ส่วนหัว (Head) ส่วนลำตัว (Body) และส่วนหาง (Tail) อสุจิที่มีการพัฒนาอย่างสมบูรณ์แล้วจะมีการเคลื่อนไหว แต่จะถูกจับโดยสารละลายที่ขับออกมาโดยเซลล์ของลึงอัณฑะ (Testicular Fluid) ให้เคลื่อนตัวมาเก็บในท่ออสุจิ จากส่วนหางของท่อเก็บอสุจิจะต่อเข้ากับท่อส่งอสุจิ ซึ่งมีข้างละ 1 ท่อ ท่อนี้จะขนานกับท่อนำส่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4 แสดงระบบสืบพันธุ์ของสัตว์ปีก

ที่มา : อารุส ตันโซ (2536)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัสสาวะซึ่งออกมาจากไต หนานกับแนวกระดูกสันหลังซึ่งตอนปลายของท่อนี้จะขยายเป็นถุงน้ำกาม ก่อนเข้าสู่ทวารร่วม (Cloaca) กลายเป็นปุ่มหรือติ่งที่เรียกว่า ปุ่มยี่ดัว (Erectile papillae) ขณะที่ผสมพันธุ์ พองพองจะสอด Papillae เข้าไปในส่วน Vagina ของแม่พันธุ์และหลั่งน้ำเชื้อ โดยน้ำเชื้อจะผ่านจากปลายของปุ่มยี่ดัวมาตามร่องเกลียว จากโคนมาถึงปลายของตุ่มผสมพันธุ์ หรือองศาติงศาติของไก่เป็นเพียงติ่งของก้อนเนื้อเล็กๆ ติดอยู่กับผนังตอนบนของทวารหนักแต่องศาติของสัตว์ปีกที่อยู่ในน้ำ เช่น เป็ดจะมีการเจริญเติบโตดี ชาวและบิดเป็นเกลียว

ลักษณะของอสุจิของสัตว์ปีกจะมีหัวยาวและหางยาว pH อยู่ในช่วง 7.0-7.4 ปริมาณสูงสุดในการปล่อยน้ำเชื้อแต่ละครั้ง 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร ในตอนเช้าจะค่อยๆ ลดหลังจากการผสมพันธุ์ไปหลายๆ ครั้ง

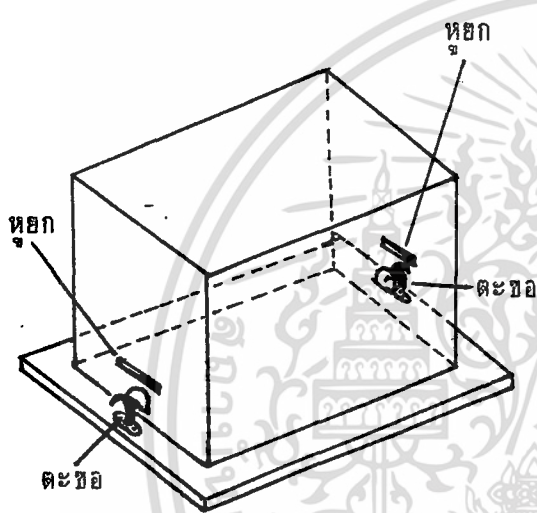


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 คู่มือการใช้และคำบรรยายประกอบหุ่นจำลอง

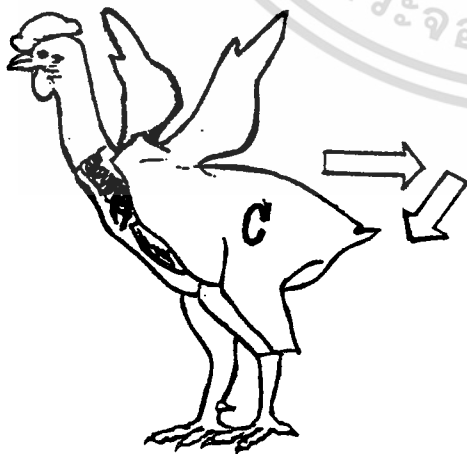
3.3.1 คู่มือการใช้และคำอธิบาย

ก. การเปิดและปิดตู้พลาสติก



ภาพที่ 5 แสดงการเปิดตู้พลาสติก

ข. การถอดประกอบหุ่นจำลอง



ภาพที่ 6 แสดงการถอดชิ้นส่วนของหุ่นจำลอง

การเปิดตู้

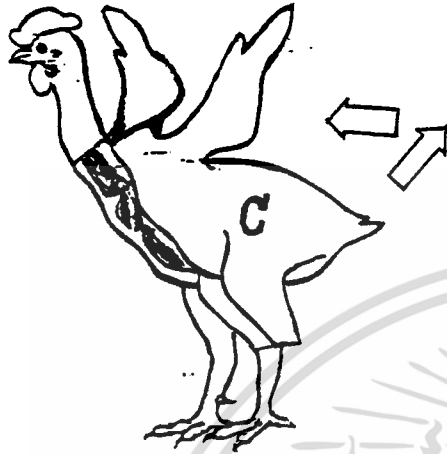
กดตะขอ A และ B ลง ตะขอ A และ B จะเปิดกว้างขึ้น ยกตู้พลาสติกขึ้นด้านบน โดยจับที่หุยกทั้ง 2 ข้าง ระวังอย่าให้ขอบตู้ชนกับตัวหุ่นจำลอง เพราะจะทำให้เกิดการชำรุดเสียหายได้

การปิดตู้

ยกตู้พลาสติกลงในตำแหน่งเดิม ให้ขอบตู้ทั้ง 4 ด้าน อยู่ในตำแหน่งเดิมได้สนิท กดตะขอ A และ B ปล่อยตะขอลงตำแหน่งเดิมจะทำให้ตู้ปิดสนิทพอดี

การถอดส่วนประกอบ C

การถอดส่วนประกอบเพื่อดูอวัยวะภายในให้ถอดด้วยความระมัดระวัง เพื่อการใช้งานที่ยาวนาน โดยการเลื่อนส่วนประกอบ C มาด้านหลังเล็กน้อย แล้วดึงออกทางด้านข้างของตัวหุ่น วางส่วนประกอบ C ไว้อย่างระมัดระวัง



การประกอบส่วนประกอบ C

ทำการประกอบโดยยกส่วนประกอบ C ให้
ให้อยู่ในตำแหน่งเดิม พร้อมกดแม่เหล็กให้
แนบสนิทกัน

ภาพที่ 7 แสดงการประกอบชิ้นส่วนของหุ่นจำลอง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางแสดงคำบรรยายประกอบหุ่นจำลอง

คำบรรยายประกอบหุ่นจำลอง

เรื่อง หุ่นจำลองอวัยวะภายในของไก่เพศผู้

MODEL OF COCK'S VISERA ORGANS

ลำดับที่	รายการ	คำบรรยาย
1	<p>หน้า</p> <p>โครงร่างของร่างกาย (Skeleton)</p> <p>ลักษณะภายนอกของไก่เพศผู้ที่ไม่มีขน</p> <p>ปาก (Beak)</p>	<p>หุ่นจำลองอวัยวะภายในของไก่เพศผู้แสดงให้เห็นถึงลักษณะภายนอกของไก่เพศผู้ที่ไม่มีขน ซึ่งสามารถเป็นตัวแทนของไก่เพศผู้ที่มีชีวิตและสัตว์ปีกโดยทั่วไปได้เนื่องจากมีลักษณะภายนอก โครงสร้างของระบบกระดูก อวัยวะภายในคล้ายคลึงกัน</p> <p>โครงร่างของสัตว์ปีกแบ่งได้เช่นเดียวกับสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม คือ Appendicular Axial และ Visceral Skeleton กระดูก Visceral Skeleton มีอยู่ที่เดียวกัน คือ เยื่อของตาขาว (Scleral ring of eye)</p> <p>ปากหรือจงอยปาก เป็นส่วนเริ่มต้นของระบบทางเดินอาหารของไก่ ซึ่งเกิดจากเซลล์ชั้นนอก (Epidermis) เช่นเดียวกับเล็บเท้า เกล็ดแข็ง</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	รายการ	คำบรรยาย
2	หงอน (Comb)	ลักษณะของหงอนสามารถบอกเพศของสัตว์ปีกได้ ซึ่งหงอนมีหลายลักษณะ เช่น หงอนจักร หงอนถั่ว หงอนเกิดจากเซลล์ผิวหนังชั้นใน (Dermis) เช่นเดียวกับหนังและตุ่มหู
3	ตา (Eye)	ตาเป็นอวัยวะที่สำคัญในการมองเห็นของไก่เพื่อให้อาหารดำเนินชีวิตเป็นไปอย่างปกติ
4	หู (Ear)	เป็นอวัยวะรับเสียงของไก่และจะมีตุ่มหูอยู่ด้านล่างช่วยในการได้ยินเสียงและเกิดความสวยงาม
5	คอ (Neck)	เป็นอวัยวะที่มีลักษณะรูปทรงกระบอกกลมอยู่ระหว่างส่วนหัวและส่วนของลำตัว มีหลอดลม หลอดอาหาร กล้องเสียง เส้นเลือด และกล้ามเนื้อทอดผ่านเชื่อมต่อกับอวัยวะส่วนของลำตัว
6	กระเพาะพืช (Crop)	เป็นอวัยวะที่ทำหน้าที่พักอาหารก่อนเข้าสู่ระบบย่อยอาหาร
7	ปีก (Wing)	ในสัตว์ปีก ปีก (Wing) ทำหน้าที่ในการบิน ซึ่งส่วนของปีกจะมีกล้ามเนื้อและกระดูกที่แข็งแรงมาก
8	หลัง (Back)	ส่วนหลังของไก่จะเป็นส่วนที่อยู่ด้านบนสุดของลำตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	รายการ	คำบรรยาย
9	ส่วนอก (Breast)	ส่วนอกเป็นส่วนของเต้านมในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม อยู่ถัดจากส่วนของกระเพาะปัสสาวะ (crop) ซึ่งอยู่ด้านล่างส่วนด้านหน้าของลำตัว
10	ต่อมน้ำมัน (Uropygial gland) หรือ (Preen gland)	ต่อมน้ำมันอยู่เหนือกระดูกปลายหาง ทำหน้าที่ในการผลิตน้ำมัน ซึ่งไก่จะใช้ในการชะโลมขน เพื่อป้องกันการดูดซับน้ำและกันฝนได้
11	Uropygium	จะอยู่ส่วนล่างของกระดูกปลายหาง ทำหน้าที่ในการเก็บสะสมน้ำมัน
12	ช่องทวาร (Vent)	เป็นช่องเปิดระบายของเสียของระบบขับถ่ายและเป็นช่องเปิดร่วมของระบบสืบพันธุ์
13	ส่วนท้อง (Abdomen)	ส่วนท้องหรือส่วนช่องท้องอยู่ถัดจากส่วนอก ตรงส่วนนี้ภายในจะเป็นที่รวมอวัยวะของระบบย่อยอาหารและระบบขับถ่าย ซึ่งส่วนของช่องท้องนี้อยู่ด้านล่างส่วนท้ายของลำตัวระหว่างขาทั้งสองข้าง
14	ส่วนขาด้านข้าง (Thigh)	ส่วนขาด้านข้างหรือขาอ่อนติดกับส่วนหลังด้านในติดกับส่วนอก (Breast) และช่องท้อง (Abdomen)
15	ขา (Leg)	ขาอ่อนบน หรือน่อง เป็นส่วนที่มีกล้ามเนื้อ และกระดูกที่แข็งแรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	รายการ	คำบรรยาย
16	ข้อเท้าหรือข้อเข่า (Hock)	ข้อเท้าหรือข้อเข่าในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมคือส่วนของข้อเข่าเป็นข้อต่อระหว่าง ขา (Leg) กับส่วนแข้ง (Shank) หรือขาท่อนล่างของสัตว์ปีก
17	แข้งหรือขาท่อนล่าง (Shank)	เป็นส่วนที่กล้ามเนื้อน้อย มีเอ็นที่แข็งแรง มีเกล็ดแข้งเรียงรายอยู่รอบๆ
18	เดือย (Spur)	เป็นอวัยวะที่มีความแข็งและแหลมคม ซึ่งตามธรรมชาติไก่ใช้เป็นอาวุธในการต่อสู้ โดยเฉพาะในไก่ชน เดือยเกิดจากเซลล์ผิวหนังชั้นนอก เช่นเดียวกับเล็บและเกล็ดเท้า
19	นิ้วเท้า (Toe)	ในไก่จะมีนิ้วเท้าข้างละ 4 นิ้ว ใช้ในการคุ้ยเขี่ยหาอาหาร
20	เล็บ (Claw)	เป็นอวัยวะที่เกิดจากเซลล์ชั้นนอก (Epidermis) มีความแข็งและแหลมคมอยู่ส่วนปลายของนิ้วเท้า
21	โครงร่างของร่างกาย (Skenleton) กระดูกสันหลัง (Thoracic Vertebrae)	เป็นกระดูกสันหลังส่วนที่ยาวที่สุดต่อกับกระดูกคอ (Cervical Vertebrae) และกระดูกเชิงกราน (Pelvic)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	รายการ	คำบรรยาย
22	Coccygeal Vertebrae หรือ (Caudal vertebrae)	ในไก่กระดูกส่วนนี้ประกอบด้วยกระดูก 6 ชิ้น โดย 5 ชิ้นแรกเป็นกระดูกหางที่เป็น Movable Vertebrae ชิ้นที่ 6 มีลักษณะพิเศษคือ กระดูกขยายออกไปทั้ง 3 ด้าน เรียกว่า Pygotyle ยึดอยู่ด้วยกล้ามเนื้อที่ทำการเคลื่อนไหวของหาง
23	Pygotyle	เป็นกระดูกชิ้นที่ 6 ของกระดูก Coccygeal Vertebrae เป็นกระดูกส่วนที่สำคัญที่ช่วยยึดกล้ามเนื้อที่ใช้ในการเคลื่อนไหวของหาง
24	Pubis กระดูกเชิงกราน (Pelvic) มี 2 ส่วน คือ	เป็นกระดูกที่มีลักษณะเล็กยาวติดกับกระดูกเชิงกราน (Pelvic) ยื่นยาวออกไปทางด้านหลังเล็กน้อย
25	Ilium	กระดูกเชิงกราน(Pelvic)แบ่งออกได้เป็น 2 ส่วน คือ Ilium ซึ่งอยู่ส่วนบนต่อกับ กระดูกสันหลัง (Thoracic vertebrae)
26	Ischium	Ischium เป็นกระดูกส่วนล่างของกระดูกเชิงกราน (Pelvic)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	รายการ	คำบรรยาย
27	กระดูกปีก (Pectoral limb) Clavicle	เป็นส่วนของกระดูกปีกที่อยู่ด้านหน้าเชื่อมกับกระดูก Coracoid ด้านล่าง บางที่เรียกว่า Furcula or Wish bone ทำหน้าที่ในการขยับปีกสำหรับการบิน ถ้ากระดูกส่วนนี้หักจะทำให้บินไม่ได้
28	Coracoid	เป็นกระดูกปีกส่วนที่อยู่ถัดจากกระดูก Clavicle เชื่อมต่อกับกระดูก Sternum และมีขนาดใหญ่กว่ากระดูก Clavicle
29	Scapula	เป็นกระดูกปีกที่วางตามแนวของกระดูกสันหลัง เชื่อมกับกระดูก Clavicle และ Coracoid ที่จุดเดียวกัน ทำหน้าที่ช่วยในการขยับปีกบิน
	กระดูกอกและซี่โครง (Sternum and Ribs)	
30	Keel	เป็นส่วนประกอบของกระดูกอกที่ยื่นลงไปที่ด้านล่าง เป็น Sternal plate ชัดเจนในไก่ ไก่ฆ้อง นกฟิราบ ในเป็ดและห่านมีขนาดเล็ก
31	Ribs	ไก่มีกระดูกซี่โครงอยู่ 7 คู่ 2 คู่แรกเป็นกระดูกเดี่ยวๆ เรียกว่า Floating ribs (Asternal ribs) ส่วน 5 คู่ท้ายเป็น Sternal ribs

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	รายการ	คำบรรยาย
32	กระดูกส่วนขา (Pelvic limbs)	
	Femur	เป็นกระดูกส่วนที่ต่อกับกระดูกเชิงกราน(Pelvic) ส่วนล่างต่อกับกระดูก Tibia และ Fibula
	Tibia	เป็นกระดูกส่วนหน้ามีขนาดใหญ่กว่ากระดูก Fibula ซึ่งอยู่ด้านหลังและต่อกับกระดูก Metatarsus
33	Tibia	เชื่อมต่อกับกระดูก Sternum และมีขนาดใหญ่กว่ากระดูก Clavicle
34	Fibula	เป็นกระดูกขาส่วนที่อยู่ด้านหลังในตำแหน่งเดียวกันกับกระดูก Tibia และมีขนาดเล็กกว่า
	อวัยวะภายในระบบย่อยอาหาร (Digestive system)	
35	ก้น (Gizzard)	อยู่ถัดจากกระเพาะจริง ปลายข้างหนึ่งต่อกับลำไส้เล็ก ก้นเป็นกล้ามเนื้อที่มีเอ็นหนาเหนียวช่วยในการบดเคี้ยวอาหารให้ละเอียดขึ้น การบดย่อยอาหารทำอาหารโปรตีนและแร่ธาตุบางส่วนถูกย่อยขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	รายการ	คำบรรยาย
36	ลำไส้เล็ก (Small intestine)	ลำไส้เล็กต่อจากกันกับลำไส้ใหญ่ แบ่งเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนต้น (Duodenum) ส่วนกลาง (Jejunum) และส่วนท้าย (Ilium) ส่วนต้นมีลักษณะโค้งเป็นลูป (Loop) เรียกว่า Duodenum loop
37	ลำไส้ใหญ่ (Large intestine)	อยู่ต่อจากลำไส้เล็ก สิ้นสุดที่ทวารร่วม มีความยาว 10 เซนติเมตร เป็นที่รวมของกากอาหารที่ย่อยไม่ได้ เตรียมขับออกทางทวารหนัก และดูดซึมน้ำกลับ ทำให้กากอาหารมีลักษณะแห้ง
38	ไส้ทวารหนัก อวัยวะประกอบของ ระบบย่อยอาหาร	เป็นส่วนสุดท้ายของระบบทางเดินอาหาร ซึ่งจะเปิดเข้าสู่ทวารร่วมเป็นท่อร่วมระหว่างระบบขับถ่าย และระบบสืบพันธุ์
39	ตับ (Liver)	ตับในไก่จะมี 2 ซ้างอยู่ระหว่างกันกับลำไส้เล็ก ตับทำหน้าที่กักเก็บกรองอาหารที่ย่อยแล้วก่อนผ่านเข้าสู่โลหิต ช่วยปรับ pH ของอาหารให้เป็นกลาง และทำให้ไขมันแตกตัวเป็นไกลโคเจน (Glycogen)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	รายการ	คำบรรยาย
40	ระบบทางใจ (Respiratory system) หลอดลม (Trachea)	เป็นท่อประกอบด้วยกระดูกอ่อนรูปตัววีเรียงต่อกัน เป็นจำนวนมากตามความยาวของหลอดลมเป็นท่อเชื่อมระหว่างปาก กับกล่องเสียง
41	ระบบไหลเวียนโลหิต (Circulatory system) หัวใจ (Heart)	ในไก่มีหัวใจ 4 ห้อง ห้องบน (Atrium) มี 2 ห้อง ห้องล่าง (Ventricle) 2 ห้อง ทำหน้าที่สูบฉีดโลหิตไปยังปอดเกิดการแลกเปลี่ยนก๊าซออกซิเจน (O_2) กับคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2)
42	ระบบสืบพันธุ์ (Reproductive system) อัณฑะ (Testis)	อัณฑะมี 1 คู่ทำหน้าที่ผลิตฮอร์โมนเพศผู้ (Androgen) หรือ (Testosterone) ซึ่งมีผลต่อการเจริญเติบโตของอสุจิระยะต่างๆ การเจริญของหงอนและเหนียง ทำให้ไก่เพศผู้มีนิสัยข่มเหงรังแกกัน (Peck order)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 วิธีการดำเนินการสร้างหุ่นจำลองอวัยวะภายในของไก่เพศผู้

3.4.1 อุปกรณ์ในการสร้างหุ่นจำลอง

1. ไก่เพศผู้	1	ตัว
2. แป้งมัน	1	ถุง
3. กระดาษหนังสือพิมพ์	2	กิโลกรัม
4. สีพลาสติกกระป๋องเล็ก	5	กระป๋อง
5. สเปรย์เคลือบเงา	3	กระป๋อง
6. กาว	5	หลอด
7. กระดาษทรายละเอียด	2	แผ่น
8. คัตเตอร์และใบคัตเตอร์แหลม	1	ชุด
9. ชุดน้ำยาเรซิน	1	ชุด
10. ผ้ากำมะหยี่สีน้ำเงิน ขนาด 30 x 30 นิ้ว	1	ผืน
11. ตูพลาสติกใส ขนาด 22 x 28 x 25 นิ้ว	1	ตู้
12. แผ่นไม้กระดาน ขนาด 22 x 28 x 2 นิ้ว	1	แผ่น
13. กระดาษ A4	1	รีม
14. ปูนปลาสเตอร์	3	ถุง
15. ปากกาหมึกซึม	1	ตัว

3.4.2 วิธีการสร้างหุ่นจำลองอวัยวะภายในของไก่เพศผู้

การทำปัญหาพิเศษเรื่องหุ่นจำลองไก่เพศผู้ (MODEL OF COCK'S VISERA ORGANS) มีขั้นตอนดังนี้

1. การเลือกเรื่องในการทำปัญหาพิเศษที่น่าสนใจ ในการนี้ผู้จัดทำได้คัดเลือกทำเรื่องหุ่นจำลองไก่เพศผู้ ที่แสดงให้เห็นรูปร่างภายนอกของไก่เพศผู้ที่มีขนทั้งตัว และสามารถถอดอวัยวะบางส่วนออกให้เห็นอวัยวะที่สำคัญภายในได้ เพราะผู้จัดทำคิดว่าเป็นเรื่องที่น่าสนใจและยังเป็นสื่อการเรียนการสอนประเภทของจริงที่แปลกใหม่ สามารถสร้างความสนใจหรือกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจและเข้าใจในบทเรียนมากยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

3. ศึกษาวิธีการสร้างหุ่นจำลองไก่เพศผู้ จากหนังสือและวารสารต่างๆ ผู้จัดทำได้พบปัญหาในการค้นคว้าเพราะเหตุที่หนังสือที่เกี่ยวข้องกับการสร้างหุ่นจำลองมีจำนวนน้อยมาก

4. เสนอโครงร่างปัญหาพิเศษ พร้อมขออนุมัติจัดทำ

5. ทำการวางแผนในการจัดสร้างหุ่นจำลองไก่เพศผู้ โดยขั้นตอนแรกวาดภาพหุ่นจำลองตามจินตนาการคร่าวๆ พร้อมทั้งจุดประสงค์ว่าจะให้เห็นอวัยวะส่วนใดบ้าง เมื่อทำการศึกษาถึงสรีระและกายวิภาคของไก่เพศผู้แล้วผู้จัดทำจึงทำการวาดรูปย่อส่วนหุ่นจำลองไก่เพศผู้ ในลักษณะที่ไม่มีชนโครงกระดูก อวัยวะภายใน หลังจากได้แบบแล้วจึงสรรหาลักษณะไก่ตามแบบ และได้ตามแบบที่ต้องการ

6. การสร้างหุ่นจำลองกระดากไก่เพศผู้

6.1 เมื่อได้ไก่มาแล้ว จัดเตรียมอุปกรณ์ดังนี้

- แขนกระดากหนังสือพิมพ์ด้วยน้ำธรรมดาประมาณ 8 ชั่วโมงจนเนื้อกระดากนุ่ม
- ต้มแป้งมัน โดยละลายแป้งมันในน้ำธรรมดาในอัตราส่วน แป้งมัน 500 กรัม

ต่อน้ำ 0.5 ลิตร เทลงในน้ำต้มเดือด 1.0 ลิตร กวนแป้งมันให้สุก ซึ่งจะมีลักษณะข้นและใสปล่อยให้เย็นลง

6.2 ซ้ำไก่ถอนขนตามวิธีการจะได้ไก่ที่มองเห็นลักษณะภายนอก นำมาจัดให้ยืนในท่ากางปีกโดยใช้คานและเชือกช่วยยึดให้อยู่ในท่าที่ต้องการ

6.3 ตัดกระดากหนังสือพิมพ์เป็นชิ้นๆ ให้ทั่วทั้งตัวไก่ประมาณ 4-5 ชั้นโดยชั้นแรกไม่ต้องทากาวแป้งเปียกที่ผิวหนึ่งของตัวไก่ ชั้นที่ 2 ทากาวแป้งเปียกให้ทั่วก่อนตัดกระดากที่ทำเป็นชั้นเล็กๆ แขนในกาวแป้งเปียก

6.4 ปล่อยให้แห้งโดยตากแดดหรือเป่าด้วยเครื่องเป่าแห้งเมื่อแห้งจะพบว่ากระดากที่ติดทั่วทั้งตัวไก่นั้นจะแข็ง

6.5 ใช้ดินสอขีดแบ่งส่วนที่จะผ่าเอาตัวไก่ออก ทำการผ่าตามเส้นดินสอที่ขีดแบ่งส่วนด้วยความระมัดระวัง จะได้ 6 ชั้นส่วน ตากแดดหรือเป่าภายในให้แห้งสนิท

6.6 ตัดกระดากอีกหนึ่งชั้นทั้งภายนอกและภายในโดยใช้กาว LATAX เพื่อให้ผิวชั้นในและชั้นนอกเรียบและแข็งขึ้นปล่อยให้แห้งจึงนำมาประกอบเป็นตัวไก่ทั้งตัว แล้วตัดกระดาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หนังสือพิมพ์เหมือนข้อ 6.3-6.4 เพิ่มจนหนาขึ้นประมาณ 0.3-0.5 เซนติเมตร ปล่อยให้แห้ง

6.7 แบ่งส่วนที่จะเปิดดูภายในและผ่าตามแบบ

7. การจัดทำโครงกระดูกไก่

7.1 นำไก่เพศผู้จาก ข้อ 6 มาทำการชำแหละเลาะเนื้อออกจนมีเนื้อติดกระดูกน้อย

ที่สุด

7.2 นำกระดูกมาต้มกับน้ำเปล่าจนเนื้อหลุดไม่ติดกระดูก ล้างกระดูกให้สะอาด แล้วต้มอีกครั้งโดยใช้น้ำเปล่าและเกลือในอัตราส่วน เกลือ 500 กรัม ต่อน้ำ 2 ลิตร

7.3 นำกระดูกที่ได้ตากแดดให้แห้งสนิท

7.4 ประกอบเป็นโครงกระดูกโดยใช้ลวดและกาวที่มีความยืดหยุ่นสูง โดยประกอบทีละส่วนจากส่วนคอ กระดูกส่วนกลาง กระดูกส่วนขาซึ่งประกอบเข้าภายในของท่อนจำลองกระดูกขา

7.5 เคลือบเงาโดยใช้สเปรย์

8. การจัดทำอวัยวะภายใน

8.1 หลังจากการชำแหละไก่ใน ข้อ 7 แล้วนำเอาอวัยวะภายในของไก่ทั้งหมดมาจัดเรียงให้อยู่ในสภาพที่ใกล้เคียงกับสภาพปกติมากที่สุด

8.2 จำลองโดยใช้น้ำยางสดที่ผสมกรดน้ำส้ม ซึ่งมีลักษณะเหลวห่อ เป็นแบบพิมพ์ยางเพื่อหล่อปูนปลาสเตอร์

8.3 ตกแต่งส่วนต่างๆ โดยใช้คัตเตอร์ปลายแหลมและอุปกรณ์อื่นๆ เช่น กาวยางดิบ หลอดพลาสติก เป็นต้น

8.4 ตกแต่งให้สีและเคลือบเงา

บทที่ 4

สรุปและข้อเสนอแนะ

4.1 สรุปผล

ในการจัดทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตสื่อการเรียนการสอนประเภทหุ่นจำลองเรื่อง หุ่นจำลองอวัยวะภายในของไก่เพศผู้ (MODEL OF COCK'S VISERA ORGANS) เพื่อใช้ในการเรียนการสอนวิชา สกส 2003 กายวิภาคและสรีรวิทยาสัตว์เลี้ยง ระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2536 ประเภทวิชาเกษตรกรรม สาขาวิชาสัตวศาสตร์ และวิชาการผลิตสัตว์ปีก ซึ่งครอบคลุมเนื้อหาในหัวข้อเรื่อง กายวิภาคสัตว์ปีก (Anatomy of Fowl) และหัวข้อเรื่อง กายวิภาคและสรีรวิทยาสัตว์ปีก มีขอบเขตในการจัดทำหุ่นจำลอง คือจัดทำหุ่นจำลองแสดงลักษณะภายนอกของไก่เพศผู้ที่ไม่มีขน โครงกระดูกและอวัยวะภายในบางส่วนของไก่เพศผู้ การดำเนินการจัดทำเริ่มจากการศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2536 ประเภทวิชาเกษตรกรรม สาขาวิชาสัตวศาสตร์ ศึกษาเกี่ยวกับขบวนการหรือวิธีการทำหุ่นจำลองประเภทหุ่นจำลองกระดูก ในส่วนของโครงสร้างภายนอกของไก่เพศผู้ที่ไม่มีขน การจัดทำโครงกระดูกสัตว์ การจำลองลักษณะของอวัยวะภายในโดยใช้ยางดิบและวัสดุที่เหลือใช้ เช่น กระดาษหนังสือพิมพ์ หลอดพลาสติก เป็นต้น และศึกษาวิธีการเพิ่มประสิทธิภาพความคงทนแข็งแรงโดยใช้เรซิน การตกแต่งและการให้สี

เมื่อศึกษารายละเอียดข้างต้นแล้ว เริ่มจัดเตรียมอุปกรณ์ คัดเลือกไก่เพศผู้ที่มีลักษณะที่ต้องการ จัดทำหุ่นจำลองกระดูกในส่วนของโครงสร้างภายนอกของไก่เพศผู้ที่ไม่มีขน จัดทำโครงกระดูก อวัยวะภายใน ตกแต่งลงสีให้สวยงามเหมือนของจริงมากที่สุด ตรวจสอบความบกพร่องแล้วทำการแก้ไขก่อนการเคลือบด้วยสเปรย์เคลือบเงา และจัดทำตุ้พลาสติกที่สามารถเปิดดูหุ่นจำลองได้อย่างชัดเจน จากนั้นจัดทำในภาคเอกสารประกอบหุ่นจำลองพร้อมคู่มือการใช้ และคำบรรยายประกอบหุ่นจำลอง 1 เล่ม นำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา และคณะกรรมการพิจารณาปัญหาพิเศษ

ในการทำอุปกรณ์ประกอบการเรียนการสอนในรูปของหุ่นจำลองที่มีอัตราส่วนเท่ากับของจริง เพื่อนำไปประกอบการสอนให้เกิดประโยชน์สูงสุดนั้นต้องขึ้นอยู่กับการวินิจฉัยของผู้ใช้เทคนิควิธีการ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยต้องทำการศึกษาคู่มือการใช้และอ่านคำบรรยายประกอบหุ่นจำลองให้เข้าใจเสียก่อน และต้องระลึกเสมอว่าหุ่นจำลองชุดนี้ เป็นเพียงอุปกรณ์ที่ช่วยในการถ่ายทอดความรู้อย่างหนึ่งเท่านั้น หุ่นจำลองชุดนี้มิได้เป็นตัวแทนครูแต่เป็นสิ่งที่เปลี่ยนแปลงสิ่งที่เป็นนามธรรมให้เป็นรูปธรรม หรือทำให้เรื่องที่มีความยุ่งยากซับซ้อนให้เป็นเรื่องง่ายขั้นตอนต่อการจดจำของผู้เรียน นอกจากนี้การใช้หุ่นจำลองให้บรรลุวัตถุประสงค์นั้น ก็ควรใช้ร่วมกับการสอนอย่างอื่นๆ เช่น การสอนแบบบรรยาย การสอนแบบค้นคว้าทดลอง เป็นต้น จึงจะทำให้เกิดประสิทธิภาพในการเรียนการสอนมากยิ่งขึ้น จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับโสตทัศนศึกษา พบว่า โสตทัศนศึกษามีส่วนสำคัญอย่างยิ่งในการพัฒนาประสิทธิภาพของการเรียนการสอน ผู้จัดทำจึงคาดหวังว่าหุ่นจำลองชุดนี้จะเกิดประโยชน์และเกิดผลดีต่อการเรียนการสอนมากพอสมควร นอกจากนี้แล้วการจัดทำหุ่นจำลองชุดนี้ยังเกิดประโยชน์ต่อตัวผู้จัดทำปัญหาพิเศษอย่างยิ่ง เพราะได้รับประสบการณ์ตรงจากการจัดทำซึ่งไม่มีในตำราเรียน จากประสบการณ์เหล่านี้ผู้จัดทำอย่างยิ่งต่อการนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตต่อไป

4.2 ปัญหาและข้อเสนอแนะ

ในการจัดทำอุปกรณ์ประกอบการสอนเรื่อง หุ่นจำลองอวัยวะภายในของไก่เพศผู้ (MODEL OF COCK'S VISERA ORGANS) พบปัญหาดังนี้

1. ปัญหาเรื่องการจัดหาไก่เพศผู้ที่มีลักษณะที่ต้องการ คือ เป็นไก่เพศผู้ที่โตเต็มวัยมีรูปร่างที่เหมาะสมถูกต้องตามลักษณะของไก่เพศผู้ ซึ่งหาได้ไม่มากนักและยังมีราคาสูงพอสมควร
2. ปัญหาเรื่องตำราหรือเอกสารที่เกี่ยวข้องกับวิธีการทำหุ่นจำลองประเภทต่างๆ มีน้อย
3. ปัญหาการจัดทำหุ่นจำลอง ผู้จัดทำไม่เคยมีประสบการณ์ในบางส่วนจึงต้องลองผิดลองดีทำให้เสียเวลาและสิ้นเปลืองเงินทุน
4. ปัญหาทางด้านการเงิน ปัญหาพิเศษชุดนี้ใช้งบประมาณค่อนข้างมากซึ่งใช้ในการจัดซื้อไก่เพศผู้ สเปร์ย์ ตู้พลาสติก เป็นต้น

ข้อเสนอแนะ

1. ผู้ที่จะจัดทำปัญหาพิเศษเกี่ยวกับอุปกรณ์ประกอบการเรียนการสอน โดยเฉพาะการทำหุ่นจำลองจะต้องเป็นผู้ที่มีความตั้งใจจริง มีความปราณีตละเอียดอ่อน มีความมานะอดทน ในการเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำและปฏิบัติงานพอสมควร

2. ควรมีความรู้ด้านกายวิภาคและสรีรวิทยาสัตว์เลี้ยง และวิธีการทำหุ่นจำลองประเภทต่างๆ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดทำให้สำเร็จลุล่วงด้วยความเรียบร้อยและถูกต้อง

3. สำหรับผู้ที่มีความประสงค์จะผลิตอุปกรณ์หรือนำหุ่นจำลองชุดนี้ ไปปรับปรุงหรือประเมินคุณภาพ ขอแนะนำให้ทำการศึกษารายละเอียดให้ถี่ก่อนการตัดสินใจ และควรมีการวางแผนการจัดทำและให้คำนึงถึงงบประมาณการจัดทำให้เพียงพอเพื่อการจัดทำจะได้ต่อเนื่องได้ชิ้นงานที่มีคุณภาพ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

- จิรพันธ์ สมประสงค์ การสร้างสรรค์ปฏิมากรรมจากปูนปลาสเตอร์ กรุงเทพมหานคร:
โอเดียนส์โตว์, 2533
- จำเนียร สัตยาพันธ์ กายวิภาคศาสตร์สัตว์เลี้ยง กรุงเทพมหานคร: คณะเกษตรศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2534
- ชวนิศนดากร วรธรรม หลักการเลี้ยงสัตว์ทั่วไป กรุงเทพมหานคร: สมาคมสัตวบาล
แห่งประเทศไทย, 2528
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ เทคโนโลยีและการสื่อสารการศึกษา กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัย
สุโขทัยธรรมาธิราช, 2523
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ หลักการทฤษฎีเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการศึกษา
กรุงเทพมหานคร: เรือนแก้วการพิมพ์, 2525
- แซน ลุยส์ โอปัสโป กายวิภาคของสัตว์ปีก แปลโดย หน่วยศึกษานานาชาติ กรมอาชีวศึกษา
กรุงเทพมหานคร: กรมอาชีวศึกษา, 2512
- นิพนธ์ ศุขปรีดี โสตทัศนศึกษา กรุงเทพมหานคร: แพรววิทยา, 2528
- พิชิต เหลี่ยมพินิจ เคลือบรูปพลาสติก กรุงเทพมหานคร: มิตรนราการพิมพ์, 2524
- ภาควิชาสัตวบาล มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ หลักการเลี้ยงสัตว์ทั่วไป กรุงเทพมหานคร:
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2520
- มาลินี จุฑารพ จิตวิทยาการเรียนการสอน กรุงเทพมหานคร: ทิพวิสิทธิ์, 2537
- รุ่งโรจน์ พรานนก คู่มือการทำเรซิน ไม่ปรากฏที่พิมพ์: ไม่ปรากฏสำนักพิมพ์, 2535,
(อัดสำเนา)
- รมณีย์ อภาภิรม คู่มือการเรียนปัญหาพิเศษ กรุงเทพมหานคร: คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2535
- สมเชาว์ เนตรประเสริฐ สื่อการสอน กรุงเทพมหานคร: จุฬาลกรณ์มหาวิทยาลัย, 2526
- สุโขทัยธรรมาธิราช, มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีและการสื่อสารการศึกษา กรุงเทพมหานคร:
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2523
- สุวรรณ เกษตรสุวรรณ การเลี้ยงไก่ กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2526

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม (ต่อ)

อาวุธ ต้นโพธิ์ การผลิตสัตว์ปีก กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์
คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง,
2536

โอวาท พูลศิริ สัตวศาสตร์ กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบัน
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2525



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้