



R

เรื่อง

อุปกรณ์การสอนเรื่อง "โครงกระดูกสัตว์เลี้ยง (สุนัข)"

Teaching Aids on Dog Skeleton

โดย

นาย สรยุทธ เฟื่องฟอง

เลขหมู่.....

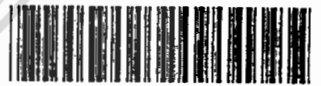
027921

เลขทะเบียน.....

12 ก.ย 2538

วัน เดือน ปี.....

ห้องสมุด คณะวิทยาศาสตร์ฯ ตจล.



A027921

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สาขาเทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตสัตว์

ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร

ปีการศึกษา 2537

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื้อความย่อปัญหาพิเศษ

นายสรยุทธ เฟื่องฟอง

ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตสัตว์

ชื่อเรื่อง อุปกรณ์การสอน เรื่อง "โครงกระดูกสุนัข"

Teaching Aids on Dog Skeleton

ในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้สืบเนื่องมาจาก โค กระบือ แพะ แกะ สุกร จัดได้เป็นทรัพยากรที่มีชีวิตชนิดหนึ่ง ที่มีความสำคัญในการดำรงชีวิตของมนุษย์ การที่เราจะเป็นนักเลี้ยงสัตว์ที่ดีได้นั้น เราจำเป็นต้องศึกษาเกี่ยวกับระบบโครงสร้าง และระบบโครงร่างของสัตว์เลี้ยงเพื่อเป็นพื้นฐานในการจำแนกสัตว์เลี้ยงได้ถูกต้อง อีกทั้งยังเป็นพื้นฐานในการศึกษาทางระบบกายวิภาค และสรีระวิทยาสัตว์เลี้ยงในระดับสูงต่อไปอีกด้วย จากประสบการณ์ของผู้ทำปัญหาพิเศษได้เคยเรียนในวิชากายวิภาคและสรีระวิทยาสัตว์เลี้ยง พบว่าในการเรียนวิชานักศึกษาชอบดูและสัมผัสกับของจริงมากกว่าที่จะดูจากรูปภาพ ดังนั้น ข้าพเจ้าจึงเห็นควรที่จะจัดทำชุดอุปกรณ์การสอนในรูปของจริง คือโครงกระดูกสัตว์ เพื่อเป็นตัวแทนของสัตว์ที่มีขนาดใหญ่เพราะสุนัข จัดได้ว่าเป็นสัตว์ที่มีขนาดเล็กและน้ำหนักเบา เหมาะแก่การเคลื่อนย้ายในการเรียนการสอน การที่ผู้จัดทำได้นำเอาโครงกระดูกสุนัขมาทำ เพราะ ระบบโครงกระดูกสัตว์ 4 เท้า จะมีระบบโครงกระดูกที่เหมือน หรือคล้ายคลึงกับระบบโครงกระดูกสุนัข

การผลิตจากของจริงในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตของจริงประกอบการสอนวิชากายวิภาค และสรีระวิทยาสัตว์เลี้ยง สกส 2003 ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง 2536 ประเภทวิชาเกษตรกรรม ศึกษาในหัวข้อเรื่อง โครงสร้างของตัวสุนัขในภาคทฤษฎี บทที่ 4 และเรื่อง โครงร่างของสุนัขในภาคปฏิบัติ บทที่ 3 และเพื่อศึกษาวิธีการจัดทำอุปกรณ์ประกอบการสอนในรูปของวัสดุสามมิติ จากการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้จะได้ของจริงประกอบการสอน 1 ชุด พร้อมคำบรรยาย 1 เล่ม ซึ่งจะใช้เป็นอุปกรณ์สอนวิชากายวิภาคและสรีระวิทยาสัตว์เลี้ยง ในหัวข้อโครงสร้างของสุนัขในภาคทฤษฎีและเรื่อง โครงร่างของสุนัขในภาคปฏิบัติในระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง และวิชาที่เกี่ยวข้องกับการเลี้ยงสัตว์ต่อไปปัญหาที่พบส่วนมากจะเป็นปัญหาทางด้านตำราและคู่มือมีน้อยและผู้จัดทำขาดงบประมาณในการดำเนินงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสนอแนะสำหรับผู้จัดทำของจริงในครั้งต่อไป ควรจะมีความรู้ด้านกายวิภาคและ
สรีระวิทยาของสัตว์ให้มาก ๆ หน่อย และควรจะมีความปราณีตและใจเย็นในการจัดทำอุปกรณ์
ประกอบการสอนตลอดจนมีการวางแผนที่ดี และที่ขาดไม่ได้ควรจะมีความพอเพราะว่าในการทำ
ของจริงที่ใช้ประกอบการสอนไม่สามารถเบิกวัสดุและอุปกรณ์อะไรได้เลย ทั้งนี้เพื่ออาจจะได้สำ
เร็จลุล่วงไปด้วยดีต่อไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ในการจัดทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้ข้าพเจ้าต้องขอขอบพระคุณ อาจารย์ณพคุณ ศิริวรรณ ที่ได้สละเวลาและยังให้คำปรึกษาและชี้แนะแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ และต้องขอขอบพระคุณ อาจารย์ประภาศิริ ใจผ่อง ที่ได้ช่วยข้าพเจ้าในด้านการจัดพิมพ์เอกสารเพื่อที่จะทำให้ปัญหาพิเศษฉบับนี้ถูกต้องและสมบูรณ์เรียบร้อยที่สุด

ในการทำปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จลงไม่ได้ ถ้าไม่มีคุณพ่อ และคุณแม่ ที่คอยให้กำลังใจและยังสนับสนุนทางการเงิน จึงกราบขอบพระคุณอย่างสูง และขอบคุณเพื่อน ๆ ที่ให้ความช่วยเหลือในงานนี้มาตลอด จนกระทั่งบ้านได้สำเร็จอย่างสมบูรณ์

นายสรยุทธ เฟื่องฟ่อง
ตุลาคม 2537

สารบัญ

เนื้อความย่อปัญหาพิเศษ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ค
บทที่	
1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	1
1.3 ขอบเขตของปัญหา	2
1.4 ประโยชน์ที่ได้รับ	2
2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง	3
2.1 สื่อและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับของจริง	3
2.2 เอกสารด้านกายวิภาคและสรีระวิทยาสัตว์เลี้ยง	6
3 วิธีการผลิตของอุปกรณ์การสอน	8
3.1 การวิเคราะห์หลักสูตร	8
3.2 วิเคราะห์เนื้อหาด้วยการแสดงเนื้อหาที่จะนำมาสร้างอุปกรณ์	13
3.3 การกำหนดหัวข้อที่จะทำอุปกรณ์ของจริง	13
3.4 คำบรรยายประกอบอุปกรณ์	23
3.5 การดำเนินการผลิตของอุปกรณ์การสอน	27
3.5.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต	27
3.5.2 วิธีการดำเนินงาน	27
4 สรุปและข้อเสนอแนะ	30
4.1 สรุป	31
4.2 ปัญหาและข้อเสนอแนะ	31
บรรณานุกรม	32

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาของปัญหา

ในการเรียนการสอน ครูเป็นบุคคลที่มีบทบาทสำคัญอย่างมากเพราะครูมีหน้าที่ถ่ายทอดความรู้แนวคิดและทักษะ สร้างทัศนคติที่ตึงามให้กับนักเรียนของตนเอง ครูที่ดีคือ ครูที่สามารถทำหน้าที่ให้นักเรียนที่นักเรียนคิดว่ายากและซับซ้อนให้กลายเป็นเรื่องที่ย่อยและชัดเจน มีความถูกต้องของเนื้อหาวิชาการเรียนการสอนจะบรรลุจุดมุ่งหมายได้ดีเพียงใดนั้น ผู้สอนจะต้องใช้สื่อการสอนเข้ามาช่วย ซึ่งสื่อการสอนมีมากมายหลายชนิด ของจริงเป็นสื่อการเรียนการสอนอีกชนิดหนึ่ง ที่สามารถแสดงให้เห็นลักษณะ โครงสร้างรายละเอียดที่ทำให้ครูสอนได้ง่ายชัดเจน และสามารถทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ในการเรียนการสอนวิชากายวิภาคและสรีระวิทยาของสัตว์เลี้ยง (สกล 2003) หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2536 ประเภทวิชาเกษตรกรรม ซึ่งแบ่งเป็นภาค ทฤษฎี 2 คาบ/สัปดาห์ ภาคปฏิบัติ 2 คาบ/สัปดาห์ เป็นวิชา 3 หน่วยกิต ได้กำหนดให้เรียนหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้ ส่วนประกอบของกระดูกทางเคมี การแบ่งกระดูกตามรูปร่างและหน้าที่ อวัยวะสืบพันธุ์ โภชนาการ ย่อยอาหาร หายใจและระบบขับถ่าย โดยเฉพาะเรื่องระบบโครงสร้างของกระดูกสัตว์ในภาคทฤษฎี และเรื่อง โครงร่างของตัวสัตว์ในภาคปฏิบัติ ในการที่จะทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ และเข้าใจได้อย่างถูกต้อง จำเป็นต้องใช้สื่อการสอนเข้ามาประกอบ ส่วนมากมักจะใช้ของจริงหรือรูปภาพ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนสนใจบทเรียนและบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ การจัดทำสื่อการสอนเรื่องนี้จะทำให้นักเรียนได้เห็นโครงกระดูก ซึ่งเป็นโครงกระดูกของสุนัข และรู้จักชิ้นส่วนของกระดูกส่วนต่าง ๆ ได้ดียิ่งขึ้น เพื่อจะนำไปเป็นพื้นฐานในการศึกษาระดับสูงต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อการศึกษาวิธีการจัดทำอุปกรณ์การสอนในรูปแบบของวัสดุสามมิติ
2. เพื่อผลิตอุปกรณ์ประกอบการสอนเรื่องสรีระวิทยา โครงกระดูกสัตว์ ซึ่งเป็นอุปกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการเรียนการสอนวิชากายวิภาคและสรีระวิทยาของสัตว์เลี้ยงตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิชาเกษตรกรรม และเรื่อง โครงสร้างของสัตว์และเรื่อง โครงร่างของสัตว์เลี้ยงของตัวสัตว์

1.3 ขอบเขตปัญหา

เพื่อผลิตอุปกรณ์การสอนเรื่อง โครงกระดูกสัตว์ ประกอบการสอนวิชาการวิภาคและ สรีระวิทยาของสัตว์เลี้ยง (สกล 2003) ในหัวข้อ เรื่องระบบโครงสร้างในภาคทฤษฎีและ เรื่อง โครงร่างของสัตว์ ในภาคปฏิบัติในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ประเภทวิชา เกษตรกรรม พุทธศักราช 2536.

รายละเอียดของอุปกรณ์การสอนเรื่อง โครงกระดูกสัตว์เลี้ยงมีดังนี้

- กระดูกส่วนหัว
- กระดูกส่วนลำตัว
- กระดูกส่วนหาง
- กระดูกส่วนขา
- คู่มือประกอบโครงกระดูก

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้อุปกรณ์การสอน เรื่อง โครงกระดูกสัตว์ ซึ่งเป็นโครงกระดูกของสุนัข ซึ่งเป็น อุปกรณ์การสอนในวิชาการวิภาคและสรีระวิทยาของสัตว์เลี้ยง (สกล 2003)
2. ผู้จัดทำได้ประสบการณ์ตรงในการจัดทำโครงกระดูกสัตว์ ซึ่งเป็นโครงกระดูกของ สุนัข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

การจัดทำอุปกรณ์การสอน ชุดนี้เป็นการทำอุปกรณ์ เพื่อใช้ประกอบการสอนในหัวข้อ เรื่อง โครงกระดูกสัตว์ (สุนัข) โครงสร้างและโครงร่างของสัตว์เลี้ยง เพื่อใช้ประกอบการสอน วิชา กายวิภาคและสรีระวิทยาของสัตว์เลี้ยง รหัสวิชา สกส 2003 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นสูง พ.ศ. 2536 ซึ่งผู้จัดทำได้ค้นคว้าเอกสารต่าง ๆ ทั้งหนังสือ วารสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาเป็นข้อมูลในการผลิตประกอบการสอน ซึ่งเอกสารที่เกี่ยวข้องแบ่งเป็น 2 ส่วน ดังนี้

2.1 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับโสตทัศนูปกรณ์

ไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2526, หน้า 4) กล่าวว่า สื่อการสอนหมายถึง สิ่งที่ช่วยในการเรียนรู้ ซึ่งครู นักเรียน เป็นผู้ใช้เพื่อช่วยให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ในการผลิตสื่อทางการศึกษานั้น ผู้ผลิตทำหน้าที่อยู่ในกลุ่มผู้ส่ง ซึ่งอาจส่งเรื่องราวโดยผ่านสื่อที่ผลิตขึ้น จึงจำเป็นต้องมีความเข้าใจในกระบวนการสื่อความหมายอย่างทอ้งแท้ มิฉะนั้น สิ่งที่ผลิตขึ้นมาอาจใช้สื่อความรู้ประสบการณ์ และวุฒิภาวะที่ต่างกันจะมีความสามารถในการสื่อความหมายที่แตกต่างกันออกไปด้วย

เบรื่อง กุมท (2527, หน้า 50) ได้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการนำโสตทัศนูปกรณ์ มาใช้ในการศึกษา ถ้าความมุ่งหมายของการศึกษาปัจจุบันทำให้ต้องมีการปรับปรุงอุปกรณ์การสอน วิธีสอน ปรับปรุง เนื้อหาและอื่น ๆ เลี้ยวใหม่ โสตทัศนศึกษาที่บทบาทในการให้การศึกษาแผนใหม่ เพราะโสตทัศนศึกษามีจุดมุ่งหมายที่จะทำให้ผู้เรียนได้เห็นและ ได้ฟัง โสตทัศนศึกษาจึงตระหนักถึงคุณค่าของอุปกรณ์การสอนทุกชนิด และพยายามที่จะทำให้การใช้อุปกรณ์การสอนเหล่านั้นเป็นไปอย่างถูกต้อง โดยมีการเตรียมและการผสมผสานกับเรื่องราวที่จะสอนอย่างรอบคอบ ซึ่งถ้าเป็นไปอย่างถูกต้องแล้ว ก็จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความคิดความเข้าใจที่ถูกต้อง ทำให้การเรียนมีความหมายและเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนมากขึ้น

นิมน์ ศุภปริณี (2521, หน้า 48) กล่าวถึงการนำของจริงไปใช้ในการเรียน การสอนว่าครูอาจนำของจริงไปใช้ในการเรียนการสอน ได้ลักษณะแตกต่างกันดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. นำของจริงเข้ามาใช้ในห้องเรียน ของจริงอย่างครูสามารถนำมาใช้ในห้องเรียน เพื่อให้ผู้เรียน เรียนเป็นกลุ่มหรือเป็นรายบุคคล ได้แก่ ของจริงที่มีขนาด ซึ่งสามารถวางไว้บนโต๊ะ เพื่อจัดแสดงประกอบการอธิบาย ใช้ในการทดลองหรือสาธิต

นิพนธ์ ศุขปรีดี (2528, หน้า 47) ได้กล่าวถึงการใช้ของจริงอย่างมีประสิทธิภาพว่า วัตถุที่อยู่รอบ ๆ ตัวเราเป็นของจริงทั้งสิ้น เราอาจนำมาใช้เป็นเครื่องมือ ใช้ในการทดลองทดลอง จนจัดทำขึ้นเพื่อนำมาใช้ในการศึกษา อาจกล่าวได้ว่าของจริงเหล่านี้มีมากมายแตกต่างกันไป ซึ่งบางอย่างเราคุ่นเคยกับสิ่งเหล่านี้มาแล้วจะเป็นสิ่งที่มีชีวิตหรือไม่มีชีวิตได้ทั้งสองอย่าง ดิกอาคารทดลองจนสิ่งก่อสร้างต่าง ๆ ซึ่งนักธุรกิจได้จัดสร้างขึ้น หิน แร่ธาตุ น้ำพุ ภูเขา เรือ พืช สัตว์ และซากกระดูกต่าง ๆ เหล่านี้จัดเป็นวัตถุหรือของจริงทั้งสิ้น ครูต้องรู้จักเลือกใช้ของจริงเหล่านี้ให้เหมาะสมกับสถานการณ์ เพราะของจริงบางอย่างอาจมีข้อจำกัดบางประการที่ไม่สามารถนำมาใช้ในสภาพเดิมได้ บางอย่างไม่สามารถเคลื่อนย้ายบางอย่างมีราคาแพง หายาก และมีระบบการทำงานที่ซับซ้อน เป็นต้น

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2527, หน้า 1) ได้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับความบกพร่องของการเรียนการสอนว่าเหตุที่การเรียนการสอนไม่มีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะในส่วนที่เกี่ยวกับบทบาทและคุณภาพของผู้สอนที่เป็นปัญหาเด่นชัดส่วนหนึ่งคือ การนำนวัตกรรมและเทคโนโลยีมาช่วยปรับปรุงคุณภาพของผู้สอน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะผู้สอนไม่เห็นความสำคัญของการใช้สื่อการสอน แม้ว่าบางท่านจะเห็นคุณค่าของสื่อที่จะช่วยปรับปรุงประสิทธิภาพการเรียนรู้ แต่ตนเองขาดความเข้าใจในการผลิต และการใช้ขาดเวลาที่จะตระเตรียมทั้งความไม่พร้อมของสภาพห้องเรียน และขาดการสนับสนุนอย่างจริงจังจากผู้บริหาร จึงเป็นเหตุให้ผู้สอนส่วนใหญ่ใช้การสอนแบบบรรยาย

โอวาท พูลศิริ (2526, หน้า 59) กล่าวว่า การสื่อความหมายจะได้ผลดีก็ต่อเมื่อผู้รับสามารถเข้าใจเรื่องราวได้ตรงกับผู้ส่งสารต้องการ ดังนั้น เพื่อให้ผู้รับสารเข้าใจเรื่องราวได้ถูกต้อง ผู้ส่งสารจึงต้องใช้วิธีการส่งหลายวิธีด้วยกัน เช่น พูด เขียน ทาทางประกอบ หรืออาศัยสื่อหรืออุปกรณ์เข้ามาช่วย สื่อและอุปกรณ์ คือ ตัวกลางที่นำสาร จากผู้ส่งสาร ไปยังผู้รับได้ถูกต้อง และรวดเร็วที่สุด ดังนั้นการศึกษาครูอาจนำสื่อมวลชนมาไว้ที่หน้าการศึกษาก็ได้ เช่น ภาพยนตร์ โทรทัศน์ วัสดุ แผนภูมิ แผนภาพต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนรู้ได้ดีที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โอวาท พุนศิริ (2525, หน้า 47) ได้กล่าว ถึงความหมายของโสตทัศนศึกษา ถ้า การศึกษาที่ผู้เรียนได้รับประสบการณ์โดยผ่านประสาทสัมผัสทางหูและตา เป็นส่วนใหญ่ นักศึกษาได้ ทำการวิจัยเกี่ยวกับอินทรีย์ สัมผัสทั้ง 5 ของคนว่า วันหนึ่ง ๆ เราได้สัมผัสทางตาและทางหู เป็น ส่วนใหญ่ ดังนั้น จะเห็นได้ว่าผู้เรียนจะสามารถเรียนรู้ได้ดีด้วยประสาททางตา ฉะนั้น อุปกรณ์การ สอนด้านโสตทัศนศึกษาจึงมีความสำคัญมาก ได้แก่ ของจริง หุ่นจำลอง รูปภาพ สไลด์ วีดีโอเทป และเครื่องช่วยสอนอื่น ๆ

กรมอาชีวศึกษา (2525, หน้า 48) กล่าวถึงของจริงที่ควรนำมาใช้ในห้องเรียน การ มีลักษณะดังนี้

1. มีสภาพไม่ผิดไปจากเดิมที่เป็นจริงเมื่อนำมาใช้
2. มีขนาดไม่เล็กไม่ใหญ่เกินไป
3. ไม่มีความยุ่งยากหรือซับซ้อนจนเกินไป
4. ราคาและค่าใช้จ่ายในการทำไม่สูงจนเกินไป
5. ไม่ก่อให้เกิดอันตรายแก่ผู้เรียน
6. ต้องนำมาทั้งหมด ไม่ให้นำมาเฉพาะส่วนหนึ่งส่วนใด

เริ่มพงษ์ อ่าง โดยนันทา อัมสะอาด (2524, หน้า 70) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผล สัมฤทธิ์ในการเรียนโดยใช้ของจริงประกอบการสอนแบบบรรยาย วิชาชีววิทยาทั่วไป 1 ระดับ ประกาศนียบัตรวิชาการชั้นสูงสุด วิทยาลัยครูอุดรธานี กลุ่มตัวอย่างจำนวน 60 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 30 คน กลุ่มที่ 1 สอนโดยใช้ของจริงประกอบการสอน กลุ่มที่ 2 สอนแบบบรรยาย ผลการวิจัยพบว่าผลเรียนที่ใช้ของจริงประกอบการสอนมีประสิทธิภาพ 95.11/87.40 และผล สัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 แสดง ว่าการสอนโดยใช้ของจริงประกอบการสอนนักเรียนรู้ดีกว่าการสอนแบบบรรยาย

ปราโมทย์ อ่าง โดยนันทา อัมสะอาด (2524, หน้า 80) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ เรื่องการหายใจของพืช ชั้น ม.1 โดยใช้ของจริงและการสอน แบบบรรยาย กลุ่มตัวอย่างจำนวน 60 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 30 คน กลุ่มที่ 1 เรียนจาก การสอนโดยใช้ของจริงและกลุ่มที่ 2 ใช้การสอนแบบบรรยาย ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนของกลุ่มสอนทั้ง 2 แบบต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับระบบกายวิภาคศาสตร์

นิตย คำอุไร (2524, หน้า 1) ได้กล่าวไว้ว่า การศึกษาเกี่ยวกับกระดูก หมายถึง ศึกษาลักษณะของโครงร่างที่เกิดจากอวัยวะที่เป็นของแข็ง ซึ่งได้แก่ กระดูกและกระดูกอ่อนที่มาประกอบขึ้นเป็นโครงร่างของร่างกาย

นิตย คำอุไร (2524, หน้า 10) กล่าวไว้ว่า กระดูกสันหลังทุกชั้นจะแยกออกจากกัน คือเป็นกระดูกเดี่ยว ๆ ยกเว้น sacrum เท่านั้น ที่ไม่แยกจากกันกระดูกเหล่านี้จะเชื่อมประสานรวมเป็นกระดูกชั้นเดียวกัน และยังเป็นที่พักป้อง spinal cord ไว้ภายในเป็นที่ยึดเหนี่ยวของอวัยวะภายในต่าง ๆ และเป็นที่ยึดเกาะของกล้ามเนื้อด้วย

การศึกษาของ โครงสร้างกระดูกสันหลัง โดยแบ่งตามลักษณะและการจำแนกชนิดของกระดูก (classification of bone)

1. การจำแนกชนิดของกระดูกตามรูปร่าง ได้แก่

Long bones มีลักษณะเป็นรูปทรงกระบอกปลายจึงขยายใหญ่ ได้แก่ กระดูกพวก แขน ขา

short bones เป็นกระดูกสั้น ๆ ได้แก่กระดูกข้อมือ

flat bones กระดูกพวกนี้มีลักษณะแบน กระดูกพวกนี้จะ ได้แก่ กระดูกของกะโหลกศีรษะมักจะใช้เป็นที่ยึดเกาะของกล้ามเนื้อ

sesamoid bones เป็นกระดูกชิ้นเล็ก ๆ ที่เกิดขึ้นในบางข้อต่อ จะทำหน้าที่ช่วยลดการเสียดสี

irregular bones เป็นกระดูกที่มีรูปร่างไม่แน่นอนเป็นกระดูกชั้นเดี่ยว และเรียงอยู่ในแนวกลางของลำตัว ได้แก่ กระดูกสันหลัง

rib กระดูกชนิดนี้ไม่จัดอยู่ในชนิดใดโดยเฉพาะแต่เรียกเป็น aberrant long bone

2. การจำแนกชนิดของกระดูกตามบริเวณที่กระดูกนั้นอยู่ (classification of bone according to region)

หมายถึง การจำแนกกระดูกออกตามตำแหน่งหรือบริเวณที่กระดูกนั้นอยู่ ซึ่งแบ่งได้เป็นส่วนใหญ่ ๆ 3 ส่วน คือ axial skeleton, appendicular skeleton และ splanchnic

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาและวิจัยเท่านั้น ไม่ควรนำข้อมูลไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของลิขสิทธิ์

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในสุนัขที่โตเต็มที่แล้วกระดูกยังสามารถแยกออกไม่ได้และมีจำนวนเพิ่มมากขึ้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีสร้างอุปกรณ์

3.1 แสดงผลการวิเคราะห์หลักสูตร

ในการจัดทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ เป็นการจัดทำในลักษณะอุปกรณ์ ประกอบการสอนในรูปแบบของจริง รหัสวิชา สกส 2003 การวิภาคและสรีระวิทยาสัตว์เลี้ยง หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2536 ประเภทวิชาเกษตรกรรม โดยแบ่งเป็นภาคทฤษฎี 2 คาบ/สัปดาห์ ภาคปฏิบัติ 2 คาบ/สัปดาห์ เป็นวิชา 3 หน่วยกิต โดยมีรายละเอียดคำอธิบายรายวิชาดังนี้คือ

คำอธิบายรายวิชา

ความหมายและความสำคัญของวิชากายวิภาควิทยา สรีระวิทยา เซลล์ เนื้อเยื่อ และอวัยวะของสัตว์ ระบบโครงกระดูก ระบบกล้ามเนื้อ ระบบย่อยอาหาร ระบบการไหลเวียนของโลหิต ระบบการขับถ่าย ระบบสืบพันธุ์ ระบบประสาท ระบบฮอร์โมน และระบบภูมิคุ้มกันโรค

จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับระบบต่าง ๆ ของร่างกายสัตว์
2. เพื่อให้มีความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์ของระบบต่าง ๆ ของร่างกายสัตว์

รายละเอียดการสอน

ภาคทฤษฎี บทที่	เรื่อง	จำนวนคาบ
1	ลักษณะทั่ว ๆ ไปเกี่ยวกับสัตว์เลี้ยง 1.1 ขนาดของสัตว์เลี้ยง 1.2 ชีวิตและความเป็นอยู่ของสัตว์เลี้ยง 1.3 ความสำคัญและประโยชน์ของสัตว์เลี้ยง	1
2	การแบ่งกลุ่มและประเภทของสัตว์เลี้ยง	3
3	ลักษณะภายนอกของสัตว์เลี้ยง 3.1 การแบ่งส่วนของตัวสัตว์เลี้ยง 3.2 การวัดขนาดและสัดส่วนของตัวสัตว์เลี้ยง 3.3 รูปร่างของสัตว์เลี้ยง 3.4 สิ่งปกคลุมตัวสัตว์เลี้ยง	1
4	ระบบโครงสร้างระบบกล้ามเนื้อและการเคลื่อนไหว 4.1 ระบบโครงสร้าง 4.2 กระดูกส่วนหัว 4.3 กระดูกสันหลัง 4.4 กระดูกส่วนคอ 4.5 กระดูกส่วนอก 4.6 กระดูกส่วนเอว 4.7 กระดูกเชิงกราน 4.8 กระดูกส่วนหาง 4.9 กระดูกส่วนขา 4.10 ระบบกล้ามเนื้อลำตัว 4.11 ระบบกล้ามเนื้อส่วนหัว	3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ระบบกล้ามเนื้อเรื้อรังและหัวใจนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายละเอียดการสอน

ภาคทฤษฎี บทที่	เรื่อง	จำนวนคาบ
5	ระบบทางเดินอาหาร 5.1 การกินอาหารของสัตว์เลี้ยง 5.2 ส่วนประกอบทางเดินอาหาร 5.3 ริมฝีปาก ปาก 5.4 ฟัน 5.5 ลิ้น ช่องคอ 5.6 หลอดคอ 5.7 ลำไส้เล็ก 5.8 ไส้ติ่ง ลำไส้ใหญ่	2
6	ระบบทางเดินโลหิต 6.1 ระบบเส้นเลือด 6.2 หัวใจ 6.3 เม็ดเลือดแดงและขาว 6.4 การสร้างเลือด	2
7	ระบบหายใจ 7.1 กลไกและกระบวนการหายใจ	1
8	ระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก 8.1 ระบบประสาท 8.2 สมองและไขสันหลัง 8.3 ระบบประสาทอัตโนมัติ	2

รายละเอียดการสอน

ภาคทฤษฎี บทที่	เรื่อง	จำนวนคาบ
9	ระบบขั้วถ่ายและรักษาสมดุลของน้ำ 9.1 ระบบการขั้วถ่าย 9.2 การรักษาความสมดุลของน้ำ 9.3 การควบคุมฮอร์โมน	1
10	ระบบสืบพันธุ์ 10.1 ระบบสืบพันธุ์เพศผู้ 10.2 ระบบสืบพันธุ์เพศเมีย 10.3 วงจรการสืบพันธุ์	2
11	ระบบต่อมไร้ท่อ	2
	รวม	20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคปฏิบัติ บทปฏิบัติการที่	เรื่อง	จำนวนคาบ
1	ลักษณะภายนอกของสัตว์เลี้ยง 1.1 ศึกษาลักษณะภายนอกของสัตว์เลี้ยง	2
2	รูปร่างและอวัยวะที่ใช้ในการเคลื่อนไหว 2.1 ศึกษาอวัยวะที่ใช้ในการเคลื่อนไหว 2.1.1 ขา	2
3	โครงสร้างของตัวสัตว์เลี้ยง 3.1 ศึกษาโครงสร้างของตัวสัตว์เลี้ยง 3.1.1 กระดูกส่วนหัว 3.1.2 กระดูกส่วนลำตัว 3.1.3 กระดูกส่วนหาง 3.1.4 กระดูกส่วนขา	4
4	การหายใจของสัตว์เลี้ยง 4.1 ศึกษาอวัยวะที่ใช้ในการหายใจ	2
5	การกินอาหารและการย่อยอาหาร 5.1 ศึกษาระบบทางเดินอาหารของสัตว์เลี้ยง 5.2 ศึกษาส่วนประกอบของทางเดินอาหารของสัตว์เลี้ยง	2
6	การหมุนเวียนโลหิตของสัตว์เลี้ยง 6.1 ศึกษารูปร่างเม็ดเลือดแดง-ขาวของสัตว์เลี้ยง 6.2 ศึกษาหัวใจของสัตว์เลี้ยง	2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายละเอียดการสอน

ภาคปฏิบัติ บทปฏิบัติการที่	เรื่อง	จำนวนคาบ
7	การสืบพันธุ์และการขับถ่าย 7.1 ศึกษาอวัยวะสืบพันธุ์เพศผู้ 7.2 ศึกษาอวัยวะสืบพันธุ์เพศเมีย	2

8	ระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก 8.1 ศึกษาลักษณะรูปร่างและสมองของสัตว์เลี้ยง 8.2 ศึกษาเส้นประสาทไขสันหลัง	4
---	---	---

3.2 วิเคราะห์เนื้อหาด้วยการแสดงเนื้อหาที่นำมาสร้างอุปกรณ์

จากเนื้อหารายละเอียดต่าง ๆ ของวิชา สกส 2003 รายวิชากายวิภาคและสรีระวิทยาสัตว์เลี้ยง หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ. 2536 ประเภทวิชาเกษตรกรรม โดยนำเนื้อหา เรื่อง โครงสร้างในภาคทฤษฎี บทที่ 4 เรื่องระบบโครงสร้าง ระบบกล้ามเนื้อ และระบบการเคลื่อนไหว จำนวน 3 คาบ ในภาคปฏิบัติการที่ 3 เรื่อง โครงสร้างของสัตว์เลี้ยง จำนวน 2 คาบ มาจัดทำอุปกรณ์ประกอบการสอนเป็นรูปของจริงมีรายละเอียดดังนี้

ภาคทฤษฎีใน บทที่ 4 เรื่องระบบโครงสร้าง ระบบกล้ามเนื้อและการเคลื่อนไหว
จำนวน 3 คาบ

- 4.1 ระบบโครงสร้าง
- 4.2 กระดูกส่วนหัว
- 4.3 กระดูกสันหลัง
- 4.4 กระดูกส่วนคอ
- 4.5 กระดูกส่วนอก
- 4.6 กระดูกส่วนเอว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 4.7 กระดูกเชิงกราน
- 4.8 กระดูกส่วนหาง
- 4.9 กระดูกส่วนขา
- 4.10 ระบบกล้ามเนื้อลำตัว
- 4.11 ระบบกล้ามเนื้อส่วนหัว
- 4.12 ระบบกล้ามเนื้อเรียบและหัวใจ

บทปฏิบัติการที่ 3 เรื่อง โครงร่างของสัตว์เลี้ยง จำนวน 4 คาบ

- 3.1 ศึกษาโครงร่างของสัตว์เลี้ยง
- 3.2 ศึกษาลักษณะของกระดูกส่วนหัว
- 3.3 ศึกษาลักษณะของกระดูกส่วนลำตัว
- 3.4 ศึกษาลักษณะกระดูกส่วนหาง
- 3.5 ศึกษาลักษณะกระดูกส่วนขา

ทฤษฎีบทที่ 4

ระบบ โครงสร้างระบบกล้ามเนื้อและการเคลื่อนไหว

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. นักศึกษาบอกถึงระบบ โครงสร้างของสัตว์เลี้ยง ได้
2. นักศึกษาบอกลักษณะกระดูกสัตว์ส่วนต่าง ๆ ของสัตว์เลี้ยง ได้

บทปฏิบัติการที่ 3 เรื่อง โครงร่างของตัวสัตว์เลี้ยง

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. สามารถแยกประเภทระบบโครงร่างของสัตว์เลี้ยง ได้
2. สามารถแยกระบบต่าง ๆ ของโครงร่างของสัตว์เลี้ยง ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื้อหาวิชาที่จะสอน

โค กระบือ แพะ แกะ สุกร จัดเป็นสัตว์เลี้ยงที่มีชีวิตชนิดหนึ่ง และยังเป็นสัตว์เลี้ยงที่ให้ประโยชน์แก่มนุษย์ การที่มนุษย์จะทำการปศุสัตว์ชนิดใดก็ควรจะได้มีการศึกษาถึงชีววิทยาของสิ่งมีชีวิตชนิดนั้นให้ท่องแท้เสียก่อนเพราะระบบต่าง ๆ ของสัตว์เลี้ยงจะมีพื้นฐานการดำรงชีวิตที่ไม่เหมือนกัน ซึ่งการที่จะทำให้ผลผลิตได้ผลดีมากขึ้นเพียงใดต้องเข้าใจ และศึกษาให้ละเอียด ซึ่งในการศึกษาระบบโครงสร้าง และโครงร่างของสัตว์เลี้ยง มีรายละเอียดดังนี้

ระบบโครงสร้าง (Skeleton system)

โครงร่างของร่างกายในสัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง ประกอบด้วยส่วนที่เป็นกระดูกชนิดต่าง ๆ เนื้อเยื่อ เกี่ยวพัน พัน ส่วนประกอบของระบบประสาท เพื่อทำหน้าที่

1. ให้ร่างกายคงรูปและมีความแข็งแรง
2. ค้ำยันสมอง ไซสันหลัง และอวัยวะอื่น ๆ
3. เป็นฐานยึดเหนี่ยวของกล้ามเนื้อ
4. ช่วยในการเคลื่อนไหว
5. เป็นที่อยู่ของเยื่อสร้างเม็ดเลือด

ระบบโครงร่างของร่างกายสัตว์

โครงร่างของร่างกายสัตว์เป็นส่วนหนึ่งที่จะทำให้เกิดมีรูปร่างของร่างกาย มีลักษณะต่าง ๆ ที่จะเป็นที่รวมของส่วนประกอบในระบบอื่น ๆ ต่อไป ประกอบขึ้นด้วยส่วนที่เป็นกระดูก (Bones) และกระดูกอ่อน (cartilage) การศึกษาเรื่อง โครงร่างของสัตว์ที่ประกอบเป็นกระดูกต่าง ๆ ซึ่งจะทำหน้าที่ที่ต่างกัน ซึ่งจะทำให้เกิดมีการสร้างสิ่งต่าง ๆ ของโครงร่างและเปลี่ยนแปลงในลักษณะของการเป็นโรคที่ ได้รับ

กระดูกในร่างกายสัตว์ในน้ำหนัก 1/3 ของกระดูกทั้งหมดนี้เป็นโครงร่าง ประกอบด้วย Framework ของ Fibrous tissue และ cell 2/3 ของกระดูกร่างกายประกอบด้วย ออินทรีย์วัตถุ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นแคลเซียม และฟอสฟอรัสที่เข้าไปเกาะอยู่ในอินทรีย์วัตถุ Organic Substance) ซึ่งเป็นผลของกระดูกที่ประกอบกันเป็นกรอบขยับ (Framework) ซึ่งจะทำให้เกิดการสร้างส่วนของโครงร่างที่เป็นกระดูกเสียไป เช่นในโรคกระดูกอ่อน (Ricket) และการผิดปกติของกระดูกในลักษณะอื่น ๆ (Bone abnormality)

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงสร้างของกระดูก (Structure of bone)

โครงสร้างของกระดูกเมื่อนำมาแยกส่วนดูจะพบว่ามีส่วนประกอบ แบ่งออกเป็น 4 ส่วน คือ

1. Compact substance เป็นส่วนของกระดูกที่มีเนื้อแน่น เรียบ แข็ง และหนา ซึ่ง จะพบอยู่ในส่วนที่เป็น shaft หรือ Body ของกระดูกยาว
2. Spongy substance มีลักษณะเนื้อกระดูกเป็นรูพรุนคล้ายฟองน้ำ เนื้อกระดูกจัด เรียงตัวอยู่อย่างหลวม ๆ พบในส่วนของกระดูกส่วนปลายทั้งสองข้างของกระดูกยาว ส่วนของ กระดูกชนิดนี้จะเปราะและแตกหักได้ง่าย
3. Periosteum เป็นส่วนของเนื้อเยื่อเกี่ยวพันที่คลุมกระดูก อยู่และมักมองเห็น ได้ ขณะที่กระดูกยังสดอยู่เท่านั้น
4. Endosteum มีลักษณะคล้าย Periosteum แต่บางกว่า และเป็นส่วนที่อยู่ใน โพรงกระดูกเท่านั้น

การจำแนกประเภทของกระดูก (Classification of bone)

1. Long bones เป็นกระดูกที่มีลักษณะมากกว่าหนึ่งแบบ (Dimension) ซึ่งกระดูก ชนิดนี้ประกอบด้วยตัวกระดูกทรงกลม และปลายกระดูกสองข้างที่เรียกว่า Extremities กระดูก ชนิดนี้เจริญเติบโต โดยการขยายออกจากปลายที่เรียกว่า Epiphyseal cartilage และมีโครง กระดูกนี้เรียกว่า Medullary กระดูกชนิดนี้ทำหน้าที่ Support และ Prchension
2. Short bones เป็นกระดูกที่มีลักษณะสั้น รูปร่างเป็นสี่เหลี่ยม ไม่มี marrow cavity แต่ภายในเป็นรูพรุน บรรจุด้วย marrow space ของด้านในอดมีลักษณะเป็น compact substance กระดูกเหล่านี้ได้แก่ capus, Tarus
3. Flat bones เป็นกระดูกที่มีลักษณะเป็นแผ่นบาง ๆ ขยายออกเป็น 2 Dimensions ประกอบด้วยแผ่นของ Compact substance 2 ชั้น กระดูกแบบนี้ทำหน้าที่ป้องกัน อวัยวะที่คลุมอยู่ภายใน เช่นสมอง โดยมีก้านเนื้อเป็นตัวช่วยประกอบอยู่ภายนอก
4. Sesamoid bones เป็นกระดูกที่มีลักษณะคล้ายเมล็ดงาและเจริญเติบโตอยู่ที่ปลาย ของเอ็น (Tendon) ทำหน้าที่ป้องกันการเสียดสีหรือช่วยในการทำงานของเอ็น
5. Pneumatic bones เป็นกระดูกที่ประกอบด้วยส่วนที่มีโพรงอากาศ หรือมีทาง เชื่อมกับภายนอกได้ เช่น Frontal bone ของกะโหลกศีรษะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. Irregular bones เป็นกระดูกเดี่ยว ๆ เช่นกระดูกสันหลังเป็นที่เกาะของกล้ามเนื้อ

โครงกระดูกของร่างกาย (The skeleton)

1.1 กระดูกขาหน้า (Bone of Pectoral Limbs)

1.1.1 Scapula ในสัตว์ทุกชนิดมีลักษณะค่อนข้างแบนเป็นรูปสามเหลี่ยม ในม้าตำแหน่งตั้งอยู่เนื้องจาก Spine of Thoracle vertabrae. ชั้นที่ 4 ไปจดปลายของกระดูก sternum rib ชั้นแรกทางด้านนอกมีสันกระดูกแบ่งตามความยาวเป็นสองส่วน และมีปุ่มกระดูก (Tuberspiniae) อยู่ประมาณกึ่งกลางใน วัว แพะ แกะ เป็นรูปสามเหลี่ยม ด้านบนเขา ด้านส่วนแคบและแคบที่สุดตรงคอกระดูกใน สุนัข และสุนัข แมว เป็นรูปสามเหลี่ยมมากกว่า ด้านบนกว้างและโค้งมาก

1.1.2 Humerus เป็นกระดูกยาว (Long bone) ที่สมบูรณ์มีส่วนที่เป็นตัวกระดูกและส่วนปลายกระดูก 2 ส่วน ต่อกับ Scapula และมีปุ่มขึ้นมาทางด้านหน้า ซึ่งจะ form เป็น point of shoulder ปลายส่วนมีปุ่มและร่องต่าง ๆ ซึ่งเป็นที่เกาะของกล้ามเนื้อและต่อกับกระดูก Radius และ Ulna เป็นส่วนที่เรียกว่า elbow joint ในสุนัขจะโค้งและสัน ตัวกระดูกด้านนอกปุ่ม Deltoid Tuberosity เล็ก

1.1.3 Radius ม้าเป็นกระดูก Forearm ชั้นใหญ่มีกระดูก Ulna ชั้นเล็กอยู่ทางด้านหลัง ในสุนัขมีเพียงตามส่วนแล้วจะยาวและโค้งมากกว่า

1.1.4 Ulna เป็นกระดูกยาว ปลายบนเป็นเยื่อยึดออกไปทางด้านบน เรียกว่า olecranon process ซึ่งเป็นจุดที่ใช้เรียก Point or elbow เป็นที่เกาะของกล้ามเนื้อ ทำหน้าที่ยึดใน คน สุนัข แมว อยู่ห่างกันคนละชั้นและมีการเคลื่อนไหวได้

1.1.5 Carpus เป็นกลุ่มของกระดูกสัน ในม้ามมี 7-8 ชั้น แบ่งได้เป็น 2 แถว ๆ บนชื่อ Radial แถวล่างชื่อ 1st 2nd 3rd 4th ในสุนัขและแมวมี Number 8, 1st 2nd 3rd 4th

1.1.6 Metacarpus เป็นกระดูกยาว ในม้ามมี 3 ชั้น ในสัตว์เลี้ยงต่าง ๆ มีกระดูก Metacarpus ต่างกันขึ้นอยู่กับจำนวนชั้นของสัตว์ พวก Ruminant จะมีชั้นที่ 3 และ 4 ที่เจริญสมบูรณ์และทำหน้าที่ได้ แต่เชื่อมติดกันเป็นชั้นเดียว

1.1.7 กระดูกนิ้ว (Digits) เป็นกลุ่มของกระดูกที่ประกอบด้วยกับ

Metacarpus ที่เป็นมือ สันสัตว์แต่ละชนิดจะแตกต่างกันโดยมีตั้งแต่ 1-5 นิ้วไปจนถึง 6 นิ้วจะมีถึง 5 นิ้ว

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1 นิ้ว คือนิ้วที่ 3 ส่วนใน สุนัขและแมว มี 5 นิ้วในนิ้วที่สมบูรณ์ (Complete digit) จะประกอบด้วย 3 ข้อกระดูก (Phalanges) มีชื่อนับจากด้านบนลงล่างคือ Proximal Phalanx Intermediate และ Distal phalanx มี Distal sesamoid bone อยู่ระหว่างรอยต่อกระดูก Intermediate และ Distal phalanx และกับหรือเล็บที่หุ้ม Distal phalanx ในม้า 1 ชั้น ในแพะแกะมี 2 ชั้น และในสุนัขมี 4 ชั้น

1.2 กระดูกขาหลัง (Bone of Pelvic Limbs)

ขาหลังประกอบด้วยกระดูกต่าง ๆ คือ Pelvic girdle, Femur, Tibia Fibula, Patella, Proximal and Distal Sesamoid bone, Tarsal bone, Metatarsal bone และ Digits ปลายของนิ้วคลุมอยู่ด้วยกับหรือเล็บ (Horny Claw, Nail, or Hoof)

1.2.1 Pelvic girdle ประกอบด้วยกระดูก 2 ซีก ที่เรียกว่า Right and left os-coxae ซึ่งเชื่อมติดกันตรงกลางที่เรียกว่า Pelvic symphysis กระดูกแต่ละซีกประกอบด้วยกระดูก Ilium Ischium และ Pubis โดยทั้ง 3 ชั้น จะเชื่อมติดกันตรงหลุมนี้เรียกว่า Acetabulum ซึ่งเป็นที่ต่อของหัวกระดูกขาหลังส่วนต้น และเชื่อมติดกระดูกสันหลังตรงส่วน Sacrum ทางด้านบน

การจำแนกเพศโดยอาศัยกระดูกเชิงกราน จะวัดได้โดย

1. Conjugate diameter วัดจากส่วนนี้เรียกว่า Sacral-Promontory
2. Transverse diameter วัดจากส่วนที่กว้างที่สุดตามขวาง โดยประมาณปุ่มที่เรียกว่า Psoas tubercle

การเปรียบเทียบกระดูกเชิงกรานของสัตว์ต่าง ๆ (Comparative Anatomy of the Pelvis)

1.2.2 Femur กระดูก Femur ของสุนัขเป็นกระดูกยาวที่สมบูรณ์ ประกอบด้วยตัวกระดูก (Shaft) และส่วนปลายกระดูก 2 ส่วน ปลายบนต่อกับกระดูกเชิงกรานตรง acetabulum ปลายล่างต่อกับกระดูก Tibia และ Fibula

1.2.3 Patella กระดูก Patella เป็นกระดูกสัน บรรจุนอยู่ในช่องของปลายล่างของกระดูก Femur กระดูกสะบ้าเป็น Sesamoid bone ที่ใหญ่ที่สุดของร่างกาย มีลักษณะเป็นรูปสามเหลี่ยม

1.2.4 Femoral condyles กระดูก Femoral condyles เป็นกระดูกสัน ติดอยู่ทางปลายล่างด้านหลังของกระดูก Femur ตรง Femoral Condyles มี 2 ชั้น ข้างละข้างมีเฉพาะในสุนัข แมว ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2.5 Tibis และ Fibula กระดูก Thibis และ Fibula เป็นกระดูกยาว เมื่อเทียบกับกระดูกขาหน้าส่วนเดียวกันคือ Radius และ Ulna กระดูก Tibis จะใหญ่กว่าอยู่ทางด้านใน ส่วน Fibula ขนาดเล็กกว่าและอยู่ทางด้านนอก ตัวกระดูก tibis ยาว เป็นรูปค้อนข้างเป็นสามเหลี่ยมถ้าตัดดูตามขวาง

1.2.6 Tarsus กระดูก Tarsus (Hock) ประกอบด้วยกลุ่มของกระดูกสัน กระดูกนี้จะอยู่ทางด้านบนก่อนไปข้างหลัง มีปุ่มยื่นออกไปเรียกว่า Tuber calcis เทียบได้กับสันเท้ากับคน แถวกลางเป็นกระดูกชิ้นเดียวใหญ่ เรียกว่า Central Tarsal bone ส่วนแถวล่าง ประกอบด้วยกระดูก 4 ชิ้น

1.2.7 Metatarsus กระดูก Metatarsus เทียบกับกระดูก Metacarpus ค้อนข้างเหมือนกันในม้าจะเป็นกระดูกยาวค้อนข้างกลมและตรง

1.2.8 Digits กระดูกนิ้ว (Digits) เหมือนกระดูกของขาหน้า

2. กระดูกแกนกลาง Axial Skeleton

เป็นกลุ่มของกระดูกที่ประกอบเป็นแกนกลางของร่างกายทั้งในคนและสัตว์ ประกอบด้วยกระดูกต่าง ๆ คือ Vertebrae Ribs Sternum และ Skull

2.1 กระดูก Vertebrae เป็นกลุ่มของกระดูกที่เชื่อมต่อกันเป็นแนวแกนกลางของลำตัว ความยาว แต่ละชิ้นแยกออกจากกันได้ และมีขอบเขตชัดเจน แต่โดยทั่วไปจะมี 50 ชิ้น แบ่งเป็น 5 ส่วน

ส่วนที่ 1 เรียกว่า Cervical region (C) กระดูกคอ (Neck)

ส่วนที่ 2 เรียกว่า Thoracic region (T) กระดูกคอ (Chest)

ส่วนที่ 3 เรียกว่า Lumbar region (L) กระดูกเอว (Waist)

ส่วนที่ 4 เรียกว่า Sacral region (S) กระดูกก้นกบ (Rump)

ส่วนที่ 5 เรียกว่า Coccygal region (Cy) กระดูกหาง (tail)

กระดูกสันหลังจะมีจำนวนคงที่ตายตัว นอกจากส่วนหาง ส่วนกระดูก Sacral region เชื่อมต่อเป็นชิ้นเดียว และอยู่ติดกับกระดูกเชิงกราน

กระดูกสันหลังแต่ละส่วนแตกต่างกันตามหน้าที่ของมัน แต่ยังคงรูปร่าง ตามแบบของมัน โดยมี 3 แบบ คือ Body, Arch, Several processes ส่วนของ Body เป็นรูปทรงกระ-

เอกสาร์ที่เริ่มเออริสที่สร้างไปจากเป็นส่วนหนึ่งของกระดูกที่ต่อจาก Body ขึ้นมาที่ทางด้านบนโค้งแยกกันและ

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เชื่อมกันตรงกลาง ทำให้เกิดช่องตรงกลางเรียกว่า Vertebral foramen เป็นทางผ่านของไขสันหลัง ส่วนของ Processes มีอยู่ 5 ชนิด

2.2 กระดูกซี่โครง (Ribs) ประกอบด้วยกระดูกยาวเป็นซี่ ๆ อยู่คู่กันข้างซ้ายและขวา มีจำนวนเท่ากับกระดูกอก ตัวกระดูก (Body หรือ Shaft) โค้งปลายบนเป็นหัวกระดูก มี Neck และ Tubercle ต่ลงมาปลายล่างต่อด้วยกระดูกอ่อนเรียกว่า Costal Cartilage ทำหน้าที่ป้องกันอวัยวะภายในช่องอกและส่วนท้อง กระดูกซี่โครงประมาณ 9-14 คู่ และจะต่อกับกระดูกหน้าอก (sternum) เรียกว่า Sternal ribs ส่วนคู่ต่อไปจนถึงสุดท้ายไม่ต่อกับกระดูกหน้าอก เรียกว่า Asternal ribs จะรวมกันเป็นแผ่นโค้งเรียกว่า Costal arch

2.3 กระดูกหน้าอก (sternum) ประกอบด้วยหลายชิ้นต่อเชื่อมกันเป็นแผ่นและเป็นปล้อง ๆ ชัดเจน แต่ละปล้องเรียกว่า Sternebrae เมื่อประกอบกันจะเป็นกระดูกสันหลังส่วน Ventral Vertebrae แบ่งเป็น 3 ส่วน

Presternum เป็นกระดูกชั้นที่ 1 บางที่เรียกว่า Mambrium Sterni ซึ่งมักจะมีแผ่นกระดูกอ่อนต่ออยู่ ยื่นไปทางด้านบนและด้านล่างเรียกว่า Cariniform Cartilage

Mesosternum เป็นกระดูกชั้นต่อจากชั้นแรกถึงชั้นสุดท้าย ประกอบกันเป็นตัวกระดูกหน้าอก (Sternum) หรือเป็นตัวกระดูก (Body)

Metasternum เป็นกระดูกชั้นปลายล่างสุด มีกระดูกอ่อนยื่นแผ่ออกไปทางด้านล่างสู่ลิ้นปี่ เรียกว่า Ziphoid Cartilage

2.4 กระดูกกะโหลกศีรษะ (Skull)

เป็นกลุ่มของกระดูกแบนและ irregular bone แบ่งออก 2 ส่วน

2.4.1 Bone of cranium เป็นกระดูกที่หุ้มสมองทั้งหมด ทั้งด้านบนและด้านล่าง ประกอบด้วยกระดูก 11 ชิ้น เป็นชิ้นเดี่ยว 3 ชิ้น และเป็นคู่ 4 คู่ ดังนี้

Single bone	Paired bone
1. Occipital	1. Interparital
2. Sphenoid	2. Parietal
3. Ethmoid	3. Temporal

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.2 Bone of Face ประกอบด้วยกระดูกที่เป็นหน้าและคางทั้งหมดมี 21 ชิ้น เป็นกระดูกเดี่ยว 3 ชิ้น และคู่ 9 คู่ดังนี้

Single bone	Paired bone
1. Vomer	1. Maxilla 5. Nasal
2. Mandible	2. Premaxilla 6. Lacrimal
3. Hyoid	3. Paratine 7. Malar
	4. Pterygoid 8. Dorsal Turbinate
	9. Ventral Turbinate

3. Visceral Skeleton (Heterotropic or Splanchnic Skelcton)

กระดูกในกลุ่มนี้จัดเป็นกระดูกพิเศษที่แทรกอยู่ในอวัยวะ หรือหุ้มอยู่ด้วย อวัยวะที่อ่อนนุ่ม กระดูกเหล่านี้ได้แก่

3.1 Os-penis มีในสุนัขเท่านั้น เป็นกระดูกที่แทรกอยู่ในอวัยวะเพศผู้ (ลึงค์) มีความยาวประมาณ 4 นิ้ว (10 ซม.) หรือยาวกว่าแล้วแต่พันธุ์สุนัข ปลายเรียวแหลม โคนและลำตัวใหญ่ มีร่องทางด้านล่างเป็นทางผ่านของท่อปัสสาวะ เรียกว่า Urethral groove

3.2 Os-cordis พบแทรกอยู่ในหัวใจ วัว-ควาย อยู่ตรงบริเวณลิ้นหัวใจ (Aortic valves) ทั้งซ้ายและขวา ข้างขวาเจริญดี แต่ข้างซ้ายเล็กกว่า

3.3 Os-rostri พบแทรกอยู่ในแผ่นจมูก (Snout) ระหว่างรูจมูกของสุกร ซึ่งเจริญมาจากส่วนปลายของแผ่นกั้นกลางรูจมูก (Nasal seption) ใช้สำหรับขุดคุ้ยดินได้

ข้อต่อกระดูก Joint or Articulation

ข้อต่อกระดูกเกิดจากการต่อของกระดูกตั้งแต่ 2 ชิ้นขึ้นไป โดยเชื่อมด้วย Fibrous tissue, Elastic tissue Cartilage และยึดหุ้มที่อยู่ด้วยเนื้อเยื่ออื่น ๆ แบ่งออกเป็น 3 แบบคือ

1. Synarthroses เป็นข้อต่อที่ต่ออยู่ด้วย Fibrous tissue หรือ Cartilage ข้อต่อแบบนี้จะต่อกันแน่นทำให้กระดูกมีการเคลื่อนไหวได้น้อยมาก เป็นข้อต่อของกระดูกสันหลัง

2. Diarthroses (Movable joint) เป็นข้อต่อที่มีลักษณะสมบูรณ์แบบ ใดขยมี

Structure ต่าง ๆ คือ Articular surface และ joint capsule ห่อหุ้มอยู่ มีหน้าลำก้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เลี้ยงอยู่ภายในเรียกว่า Synovial fluid มีการเคลื่อนไหวได้ในลักษณะต่าง ๆ เช่น Grinding Angular

3. Amphiarthroses เป็นข้อต่อที่มีลักษณะแตกต่างจาก joint ของแบบแรกอย่าง ละครึ่ง ต่อด้วย fibrocartilage และ ligament ต่อกับทาง Medial in position ไม่มี joint capsule เช่น ข้อต่อของกระดูกสันหลังส่วนของ Body

joint of Appendicular Skeleton

fore limbs

Name of joint	Name of Skeleton
1. Synsarcosis	Scapula+Axial Skeleton
2. Shoulder = Scapulo-Humeral joint	Scapula+Humerus
3. Elbow = ginglymus (Hinge) joint	Humerus+Radius+Ulna
4. Knee = Arthrodiaral joint	Radius+Ulna+Carpus+Metaocarpus
5. Fetlock = Metacarpus+phalangeal joint	Metacarpus+proximal phalange
6. Pastern = Proximal-inter phalangeal joint	Proximal+Intermediate phalange
7. Coffin = Distal-inter phalangeal joint	Intermediate+Distal phalange

3.4 คำบรรยายประกอบอุปกรณ์การสอน เรื่อง โครงกระดูกสุนัข

ลำดับที่	ชื่อกระดูกส่วนต่าง ๆ	คำบรรยาย
	บทนำ	<p>โครงสร้างของร่างกายสัตว์ที่มีกระดูกสันหลังประกอบด้วยส่วนที่เป็นกระดูกชนิดต่าง ๆ ในสัตว์พวกที่มีกระดูกสันหลังเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน ฟัน และแขน-ขา เพื่อทำหน้าที่</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ให้ร่างกายคงรูปและมีความแข็งแรง 2. ค้ำกันสมอง ไขสันหลัง และอวัยวะภายในอื่น ๆ 3. เป็นฐานยึดเหนี่ยวของกล้ามเนื้ออื่น ๆ 4. เป็นที่อยู่ของเยื่อสร้างเม็ดเลือด
1	กระดูกส่วนหัว Cranial part of braincase	ทางส่วนบนของกะโหลกจะถูกปกคลุมด้วยกระดูก parietal 1 คู่ แต่ละชั้นมีลักษณะสี่เหลี่ยมโค้ง ทางข้างหลัง articulate กระดูกชั้นนี้จะไป form เป็น Caecal surface ของ skull
2	Facial part	dorsal surface ของ skull จะถูก formed โดยส่วนของกระดูก Frontal ซึ่งกระดูกพวกนี้จะอยู่เป็นคู่ ๆ
3	Mandible	เป็นรูปตัว V-shaped และ massive เป็นที่รองรับฟันล่าง mandible ของสุนัขแบ่งเป็น 2 ส่วนเท่า ๆ กัน
4	Cranial cavity	ในสัตว์อ่อนจะเป็นแผ่นกระดูกชั้นเดียว และจะค่อยหนาขึ้นเมื่อสัตว์มีอายุมากขึ้น ในบริเวณนี้จะได้รับอันตรายได้ง่ายที่สุด
5	Vertebral column	กระดูกสันหลังประกอบด้วยกระดูกเรียกว่า Vertebrae ต่อกันเป็นข้อ ๆ จากปลายสุดของกะโหลกศีรษะจนถึงส่วนหัวใน แต่ละข้อประกอบด้วยแท่งทรงกระบอกตัน เรียกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ชื่อกระดูกส่วนต่าง ๆ	คำบรรยาย
6	Vertebrae Cervical	Centrum ในแต่ละข้อของกระดูกสันหลังประกอบด้วย Process ต่าง ๆ ยื่นออกมาเรียกว่า Apophysis ใน mammal ทั่ว ๆ ไปมีอยู่ 7 ท่อน 2 ท่อนแรกมีลักษณะที่ผิดไปจากท่อนอื่น ๆ มาก ส่วนท่อนที่ 3,4,5 มีลักษณะคล้ายคลึงกัน ท่อนที่ 6 และ 7 มีลักษณะแตกต่างกันไปบ้างเล็กน้อย
7	Vertebrae thoracic	ในส่วนกระดูกสันหลังส่วนอกมีอยู่ทั้งหมด 13 ท่อน ส่วนที่เห็นชัดคือ Spinous process จะมี body สันกระดูกในส่วนนี้ 9 ท่อน แรกจะมีลักษณะคล้ายคลึงกันมาก ส่วน 4 ท่อนสุดท้ายจะมีลักษณะเฉพาะคือจะมี Costal fovea เหลือเพียงคู่เดียวในท่อนที่ 1-9 จะมี Costal fovea ท่อนละ 2 คู่
8	Vertebrae Lumbar	กระดูกสันหลังส่วนเอวในสุนัขจะมีอยู่ 7 ท่อน body จะยาวกว่า Thoracic vertebra มากและความยาวจะมากขึ้นทุกทีตั้งแต่ท่อนที่ 1 ถึงที่ 6 แต่ท่อนที่ 7 ความยาวจะเท่ากับท่อนที่ 1 ทางด้านบนของ body จะมีอยู่ 1 คู่แต่ nutrient foramen ที่อยู่ด้านล่างจะเปลี่ยนไปอาจมี 1 คู่หรือไม่มีเลย
9	Vertebrae sacral	กระดูกส่วนเชิงกรานจะมีอยู่ 3 ท่อนเนื่องจาก body และ process เหล่านี้ fuse กันเมื่อสัตว์โตเต็มที่จะมีลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยม body ของท่อนแรกแข็งแรงกว่า 2 ท่อนหลังมาก เมื่อกระดูกทั้ง 3 รวมกันจะมีความหมายมากในทางด้าน สุนัขศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ชื่อกระดูกส่วนต่าง ๆ	คำบรรยาย
10	Vertebral arch	เจริญเต็มที่ที่สุดในตอนแรกและเกิดมาอีก 2-3 ท่อนเท่านั้น ส่วน Vertebral canal จะค่อย ๆ เล็กลงทุกทีจนถึงท่อนที่ 6 หรือ 7 จะเหลือเป็นเพียง groove เท่านั้น ซึ่ง groove มีโถ้แทน Vertebral canal เป็นทางผ่านของเส้นประสาท ที่ไป supply ทาง
11	Ribs หรือ Costae	กระดูกซี่โครงมีอยู่ 13 คู่ แบ่งได้เป็น 2 ส่วน 1. กระดูกแท้มีลักษณะโค้งและเฉียง ไปด้านหลัง 2. กระดูกอ่อนเรียกว่า Cartilago ส่วนนี้จะอยู่ทางตอนล่าง
12	Sternum	กระดูกสันอกประกอบไปด้วยกระดูกท่อนสั้น ๆ ต่อกันแต่ละท่อนเรียกว่า Sternebra มีอยู่ทั้งหมด 8 ท่อน ในสัตว์ที่โตเต็มที่จะแข็งแรงมาก
13	Scapula	เป็น Shoulder ที่มีขนาดใหญ่ บนผิวด้านนอกของกระดูกจะถูกแบ่งเป็น 2 ส่วน โดยมีกระดูกนี้เป็นสันนูนออกมาแบ่งเป็น 2 ฝั่ง สันนี้เรียกว่า spine of scapula
14	Humerus	เป็นกระดูกที่ใหญ่ที่สุดของขาหน้าจะเป็นกระดูกที่อยู่ช่วงบนปลายด้านบนจะติดกับ Scapula ส่วนปลายล่างจะต่อกับ Radius
15	Radius	กระดูกในส่วนนี้จะมียู 2 ท่อนจะไขว้กันอยู่อย่างเฉียง ๆ ตั้งขึ้นทางปลายสุด จึงอยู่ทางด้านในของกระดูก Radius ที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ชื่อกระดูกส่วนต่าง ๆ	คำบรรยาย
23	Hindpaw	กระดูกเท้าหลังประกอบด้วย tarsus, metatarsus Phalanges กระดูกขาเรียงตามขวาง 2 แถว แถวล่างจะต่อกับ metatarsal bone 4 หรือ 5 ชั้น

3.5 วิธีการดำเนินการ

3.5.1 อุปกรณ์ในการจัดทำอุปกรณ์การสอนครั้งนี้มีอุปกรณ์ดังนี้

- | | |
|-------------------------------------|-----------|
| 1. สุนัข | 2 ตัว |
| 2. สีเคลือบเงา | 1 กระป๋อง |
| 3. แผ่นกระดาษ ขนาด 15 x 30" | 1 แผ่น |
| 4. ผ้ากำมะหยี่สีเขียว ขนาด 15 x 30" | 1 ผืน |
| 5. กาว | 5 หลอด |
| 6. ลวด | 1 เมตร |
| 7. ตุ้พลาสติก ขนาด 15 x 30 x 22" | 1 ตัว |
| 8. กระดาษ A4 | 1 ริม |
| 9. ปากกาหมึกซึม | 1 ด้าม |

3.5.2 วิธีการดำเนินการ

ในการจัดทำปัญหาพิเศษในรูปอุปกรณ์การสอน เรื่อง โครงกระดูกสุนัข ได้ดำเนินการเช่นขั้นตอนดังนี้

1. เลือกเรื่อง ในการทำปัญหาพิเศษที่น่าสนใจ ในที่นี้ผู้จัดทำได้เลือกทำเรื่อง โครงกระดูกสุนัข เพราะเป็นเรื่องที่น่าสนใจและยังเป็นอุปกรณ์ของจริงที่จะแสดงให้เห็นโครงสร้างของสุนัขได้อย่างชัดเจน

2. ศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตร วิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2536 ประเภทวิชาเกษตรกรรม วิชากายวิภาคและสรีระวิทยาสัตว์เลี้ยง (สทส 2003) ในหัวข้อโครงสร้างของสัตว์เลี้ยงในภาคทฤษฎี บทที่ 4 และเรื่อง โครงร่างของสัตว์เลี้ยง:ภาคปฏิบัติ บทที่ 3

3. ศึกษาวิธีการทำอุปกรณ์ประกอบการสอนเรื่อง โครงกระดูกสุนัข จากวารศึกษา

เอกสารคู่มือและเอกสารต่าง ๆ ที่ผู้จัดทำปัญหาในการค้นคว้าเอกสารต่าง ๆ เพื่อให้คู่มือหรือเอกสารนี้ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีจำนวนน้อย

4. เสนอโครงร่างพร้อมขออนุมัติทำปัญหาพิเศษ
5. ทำการวางแผนในการสร้างโครงกระดูกสันุข คือ ชั้นแรกได้วางแผนหาสันุข ซึ่งเป็นสันุขจรจัดควรเป็นสันุขที่โตเต็มวัย แล้วเพราะจะได้โครงสร้างของกระดูกที่ครบถ้วนสมบูรณ์ โดยเฉพาะกระดูกอ่อน
6. เมื่อได้สันุขที่ได้ขนาดแล้วนำมาทำการชำแหละ โดยเริ่มจากหนังของสันุข จากนั้นจึงเริ่มทำการชำแหละเนื้อออกจนเนื้อติดกระดูกน้อยที่สุด
7. เมื่อได้กระดูกสันุขที่ชำแหละแล้วจะนำมาแช่น้ำต่อจากนั้นก็นำกระดูกที่ได้มาต้มกับน้ำเปล่าต้จนเนื้อไม่ติดกับกระดูกแล้วจึงนำมาแยกเนื้อกับกระดูกออกจากกัน
8. นำกระดูกที่ได้มาต้มอีก 1 ครั้ง กับไฮเตอร์ เพื่อจะทำการกีดสีของกระดูก เพื่อให้ขาวขึ้น
9. นำกระดูกที่ได้มาทำการตากแดดให้แห้งสนิท ถ้าตากไม่แห้งอาจทำให้ราดำขึ้นได้จะทำให้กระดูกเสีย
10. นำกระดูกที่ได้มาบ่ระกอบ โดยเริ่มจากส่วนของกระดูกสันุขหลังส่วนหัว, หาง, ขก, ลำตัว, ขา และใช้กาวและลวดยึดติดกัน
11. ทาสีเคลือบเงาและติดหมายเลขเพื่อแสดงชั้นส่วนของกระดูกชั้นต่าง ๆ และจัดทำเอกสารคำบรรยายประกอบอุปกรณ์ เพื่อใช้ในการอธิบายส่วนของ โครงกระดูกสันุขเมื่อนำไปประกอบการสอนจริง
12. จัดทำตัวพลลวดติดกรอบ โครงกระดูกสันุขเพื่อป้องกันความเสียหาย ขณะเคลื่อนย้าย หรือขณะนำไปประกอบการสอน
13. ตรวจสอบความสมบูรณ์โดยอาจารย์ที่ปรึกษา
14. จัดทำภาคเอกสารและจัดพิมพ์ ซึ่งจัดทำได้พบปัญหาในการค้นคว้าภาคเอกสาร เพราะตำราคู่มือที่ใช้ค้นคว้ามิน้อย
15. นำปัญหาพิเศษที่สมบูรณ์เสนอต่อคณะกรรมการประเมินผลปัญหาพิเศษสำหรับขั้นตอนการทำโครงกระดูกสันุขสามารถแสดงได้ดังแผนภูมิต่อไป

บทที่ 4

สรุปและข้อเสนอแนะ

4.1 สรุปผล

ในการจัดทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อจะผลิตอุปกรณ์การสอน เรื่อง โครงกระดูกสัตว์ (สุนัข) เพื่อใช้สอนในวิชากายวิภาค และสรีระวิทยาสัตว์เลี้ยง ระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช 2536 ฉบับปรับปรุงพุทธศักราช 2536 ซึ่งครอบคลุมเนื้อหาในหัวเรื่อง โครงสร้างของสัตว์เลี้ยง และเรื่อง โครงสร้างสัตว์เลี้ยง ซึ่งมีขอบเขตในการจัดทำคือ จัดทำโครงกระดูกสัตว์แสดงกระดูกส่วนหัว ลำตัว ส่วนหาง และส่วนขา การดำเนินงานเริ่มจากการศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2536 ฉบับปรับปรุง 2536 ศึกษาเนื้อหาวิชากายวิภาคและสรีระวิทยาสัตว์เลี้ยง กับตอนการผลิตขงวีดิทัศน์เรื่อง โครงกระดูกสัตว์เลี้ยง นำแสดง โครงร่างจากนั้นวางแผนจัดทำโครงกระดูกสุนัข เริ่มจากห เซาะสุนัขที่ตายแล้ว และบางตัว ต้องฆ่า (สุนัขจรจัด) จากนั้นจึงทำการชำแหละให้เนื้อติดกระดูกน้อยที่สุด แล้วนำไปต้มกับน้ำเปล่าสังเกตดูว่าเนื้ออยู่และไม่ติดกระดูกแล้วก็นำไปล้างน้ำให้สะอาดแล้วทำการนำมาต้มกับไฮเตอร์ เพื่อให้กระดูกขาวแล้วนำไปทำให้แห้งนำกระดูกมาประกอบกัน เป็นส่วน ๆ เริ่มจากลำตัว หัว หาง และขา โดยใช้ลวดและเอ็นตกปลายึด และทำการนําสีเคลือบมัน และจัดทำคำบรรยายประกอบของจริง เพื่อให้ประกอบการบรรยายและตรวจสอบ ความสมบูรณ์ของอุปกรณ์ โดยอาจารย์ที่ปรึกษาจัดทำภาคเอกสารและจัดพิมพ์ นำปัญหาพิเศษที่สมบูรณ์เสนอต่อคณะกรรมการประเมินผลปัญหาพิเศษ

ในการทำอุปกรณ์ประกอบการสอนในรูปของจริง เรื่อง โครงกระดูกสัตว์ เพื่อนำไปประกอบการสอน เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดนั้นต้องขึ้นอยู่กับวินัยของผู้ใช้ เทคนิควิธีการใช้โดยต้องระลึกรู้เสมอถ้าของจริงประกอบการสอนชุดนี้เป็นเพียงอุปกรณ์ที่ช่วยในการถ่ายทอดอย่างหนึ่งเท่านั้น อุปกรณ์ชุดนี้ไม่ได้เป็นตัวแทนของครูแต่เป็นสิ่งที่เปลี่ยนแปลง สิ่งที่เป็นนามธรรมให้เป็นรูปธรรม หรือทำเรื่องยุ่งยากซับซ้อนให้เป็นเรื่องที่ย่างขึ้นต่อการจดจำของนักเรียน นอกจากนี้การใช้อุปกรณ์จะสอนได้ตรงตามวัตถุประสงค์ ควรใช้ร่วมกับวิธีการสอนอย่างอื่น เช่น การสอนแบบบรรยาย การสอนแบบค้นคว้า ก็จะทำให้เกิดประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น แต่อย่างไรก็ตามจากการศึกษาวิจัยของเอกสารข้างต้น พบว่าสื่อทัศนศึกษามีส่วนสำคัญอย่างยิ่ง ในการพัฒนาประสิทธิภาพเอกสารเป็นเอกสารที่ส่งวันเวลาสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเรียนการสอน ดังนั้นจึงคาดว่าอุปกรณ์การสอนชุดนี้คงเป็นประโยชน์และเกิดผลดีต่อผู้ใช้และผู้ที่ได้รับการถ่ายทอดมากพอสมควร

สำหรับการทำอุปกรณ์การสอนชุดนี้นอกจากจะก่อให้เกิดผลดีต่อการเรียนการสอนแล้วยังเป็นผลดีก่อให้เกิดประโยชน์ต่อตัวผู้จัดทำปัญหาพิเศษเป็นอย่างดีคือ ได้รับประสบการณ์ต่าง ๆ เกี่ยวกับกระตุกชิ้นส่วนต่าง ๆ ของสุนัขมากขึ้นและยังได้ประสบการณ์เกี่ยวกับการวางแผนดำเนินการผลิตของจริง ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่พบตลอดจนวิธีการแก้ปัญหาเหล่านั้น ซึ่งเป็นประสบการณ์ที่ไม่ได้บรรจุไว้ในตำราแต่ก็ได้จากการปฏิบัติจริงของปฏิบัติงานจนกระทั่งเสร็จสมบูรณ์ ซึ่งผู้จัดทำคิดว่าเป็นประสบการณ์และประโยชน์ที่มีคุณค่ายิ่งและจะนำความรู้และประสบการณ์ที่ได้นำไปใช้ประโยชน์ในการดำรงชีวิตต่อไป

4.2 ปัญหาและข้อเสนอแนะ

ในการจัดทำอุปกรณ์การสอนเรื่อง โครงกระดูกสัตว์ (สุนัข) ปัญหาที่พบคือ

1. ปัญหาทางด้านงบดำเนินงาน คือ ซากสุนัขและสุนัขที่เป็นเป็นสัตว์เลี้ยงประจำบ้าน ฉะนั้นการที่จะชำแหละสุนัขแต่ละตัวเราต้องมีความกล้าพอที่จะทำ
2. ปัญหาทางด้านตำรา ตำราที่ให้คิดว่าเกี่ยวกับเรื่องกายวิภาคและสรีระวิทยาสัตว์เลี้ยง (สุนัข) มีน้อยมาก
3. ปัญหาทางด้านการเงิน การทำปัญหาพิเศษจะต้องใช้งบประมาณมาก ส่วนในส่วนของฐาน ส่วนของกรอบที่ใช้ครอบโครงกระดูกสุนัข

ข้อเสนอแนะ

1. ผู้ที่ทำปัญหาพิเศษเกี่ยวกับอุปกรณ์การสอนควรมีความละเอียดอ่อนในการทำและการปฏิบัติงานพอสมควร
2. ในการทำปัญหาพิเศษควรมีความรู้ในด้านสรีระวิทยาของสัตว์เพื่อเป็นแนวทางในการทำอุปกรณ์สำเร็จลุล่วงด้วยความเรียบร้อย และถูกต้อง
3. สำหรับผู้ที่ประสงค์จะผลิตอุปกรณ์ในครั้งต่อไป ขอแนะนำให้ศึกษารายละเอียดให้ดีก่อนตัดสินใจ และในขั้นตอนของการผลิต ควรมีการวางแผนที่ดี เพื่อให้ดำเนินงานเป็นไปด้วยความเรียบร้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

- จำเนียร สัตยาพันธ์. 2534. กายวิภาคศาสตร์สัตว์เลี้ยง. ภาควิชาสัตวบาล คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 179 น.
- ไชยยศ เรื่องสุวรรณ. 2525. หลักการทฤษฎีเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: เรือนแก้วการพิมพ์.
- นันทา อิมสะอาด. 2524. "การซ่อมเสริมโดยการใช้ของจริงประกอบการสอนเรื่องการหายใจของพืช" วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต คณะบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- นิพนธ์ สุขปรีดี. 2521. โลดทัศน์ศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพฯ:แพรวพวิทยา
- นิธิย์ จำภูไร. 2524. กายวิภาคศาสตร์ของสุนัข ภาควิชากายวิภาคศาสตร์ คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 123 น.
- วีระศักดิ์ วงศ์ศรีแก้ว. 2532. กายวิภาคและสรีรวิทยาสัตว์เลี้ยง. ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, จ.ขอนแก่น. 210 น.
- ผาจิ นวมเมฆ. 2530. สรีรวิทยา. คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 398 น.
- อัศวิน กิ่งแก้ว. 2533. เอกสารประกอบการเรียนวิชากายวิภาคและสรีรวิทยา. คณะสัตวศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตจันทบุรี, จ.จันทบุรี. 318 น.
- โอภาส พุทธิศิริ. 2526. โลดทัศน์ศึกษา ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Josse F.Bone. 1982. Animal Anatomy and Physiology Second Edition.
Reston Puddblishing Company, Inc, A Rrecticee-Italy Company,
Reston, Verginia, USA. 380 P.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้