

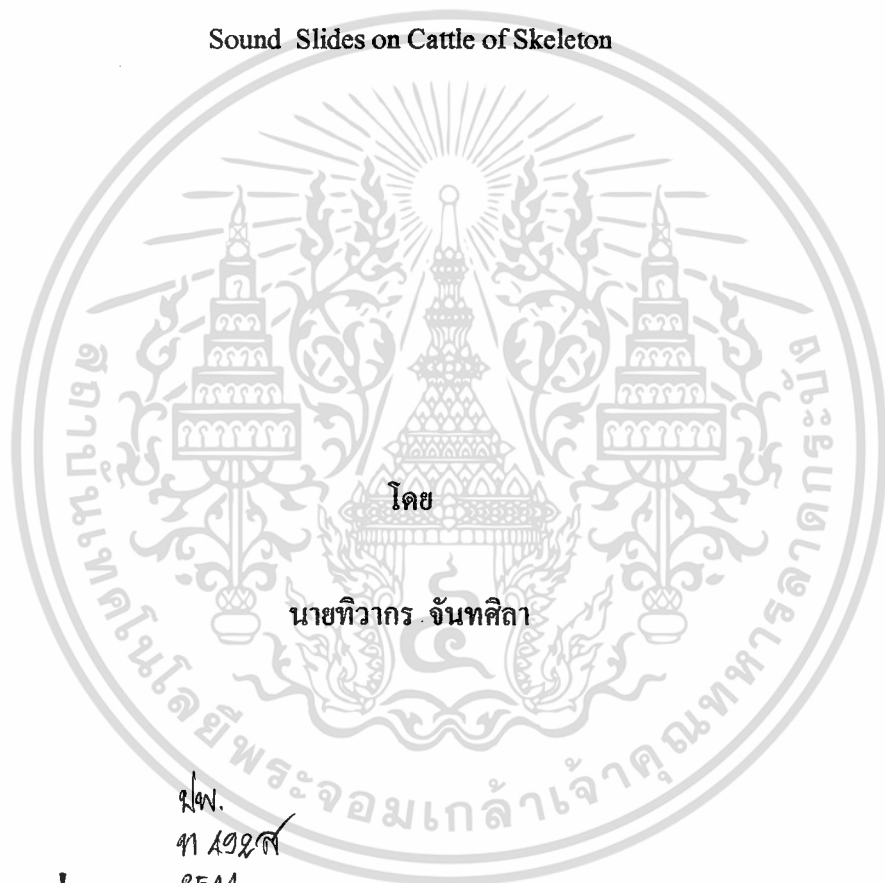
# สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

## ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

สไลด์ประกอบเสียง เรื่อง โครงกระดูกโค

Sound Slides on Cattle of Skeleton



โดย

นายทิวากร จันทศิลา

ร.พ.

๓๑ ๙๑๒๙

๒๕๔๑

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน..... 33157

วัน, เดือน, ปี..... 15 ก.ค. 2542

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตสัตว์

ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทคัดย่อปัญหาพิเศษ

ปีการศึกษา 2541

ชื่อเรื่อง สไลด์ประกอบเสียง เรื่อง โครงกระดูกโค

Sound Slides on Cattle of Skeleton

ชื่อ-สกุล นายทิวากร จันทศิลา

สาขาวิชา เทคโนโลยีการเกษตร – การผลิตสัตว์

คณะ วิทยาศาสตร์อุตสาหกรรม

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ภัทรภรณ์ เชื้อนนตา

### บทคัดย่อ

ในการจัดทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้สืบเนื่องมาจาก โค กระบือ แพะ แกะ และสุกร จัดได้ว่าเป็นทรัพยากรที่มีชีวิตชนิดหนึ่ง และเป็นสัตว์ที่มีความสำคัญในการดำรงชีวิตของมนุษย์ การที่เราจะเป็นนักเลี้ยงสัตว์ที่ดีนั้น จำเป็นจะต้องศึกษาเกี่ยวกับระบบโครงร่าง และโครงสร้างของร่างกายสัตว์เลี้ยงชนิดนั้น ๆ เสียก่อน เพื่อเป็นพื้นฐานในการจำแนกสัตว์เลี้ยงได้อย่างถูกต้อง และถูกวิธี อีกทั้งยังเป็นพื้นฐานทางการศึกษา ทางระบบกายวิภาคและสรีรวิทยาสัตว์เลี้ยงในระดับสูงต่อไป จากประสบการณ์การศึกษาของผู้จัดทำ ได้ศึกษาในรายวิชากายวิภาคและสรีรศาสตร์สัตว์เลี้ยง พบว่าในรายวิชานี้ นักศึกษาต้องการสื่อ ที่ง่ายต่อการศึกษาค้นคว้า เช่น สไลด์ประกอบเสียง ดังนั้น ผู้จัดทำจึงเห็นความสำคัญของสไลด์ประกอบเสียง จึงจัดทำสไลด์ประกอบเสียง เรื่อง โครงกระดูกโค

การผลิตสไลด์ประกอบเสียง เรื่อง โครงกระดูกโค ในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้เป็นสื่อช่วยในการเรียนการสอน วิชากายวิภาคและสรีรศาสตร์สัตว์เลี้ยง ( สกส. 2003 ) ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ( ปวส. ) ศึกษาในหัวข้อเรื่อง ระบบโครงร่าง ระบบกล้ามเนื้อและการเคลื่อนไหว ในภาคทฤษฎีบทที่ 4 และเรื่องโครงร่างของสัตว์ ในบทปฏิบัติการที่ 3 และเพื่อจัดทำสไลด์ประกอบเสียง

จากการทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้ จะได้สไลด์ประกอบเสียง เรื่อง โครงกระดูกโค ซึ่งจะเป็นอุปกรณ์ที่ช่วยในการเรียนการสอนในรายวิชากายวิภาคและสรีรศาสตร์สัตว์เลี้ยง ในหัวข้อเรื่องระบบโครงร่าง ระบบกล้ามเนื้อ และการเคลื่อนไหว ในภาคทฤษฎีบทที่ 4 และเรื่อง โครงร่างของสัตว์ ในบทปฏิบัติการที่ 3 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง และวิชาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### กิตติกรรมประกาศ

การทำปัญหาพิเศษครั้งนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ต้องขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ฝ่ายโสตทัศนศึกษา ประจำคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ที่กรุณาให้ความช่วยเหลือในขั้นตอนต่าง ๆ ของการผลิตสไลด์ ประกอบคำบรรยาย และอาจารย์ภัทรภรณ์ เพื่อนันตา ที่กรุณาให้คำแนะนำต่าง ๆ ในการดำเนินการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้เป็นอย่างดี

ขอขอบคุณครอบครัวจันทศิลา ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์เรื่องทุนทรัพย์ในการดำเนินการจัดทำปัญหาพิเศษ จนสามารถจัดทำปัญหาพิเศษสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

นายทิวากร จันทศิลา

29 เมษายน 2542

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อปัญหาพิเศษ.....	ก
กิตติกรรมประกาศ.....	ข
สารบัญ.....	ค
สารบัญภาพ.....	จ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
1.1 ความเ็นมาของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	1
1.3 ขอบเขตของปัญหา.....	2
2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง.....	3
2.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับสื่อการสอน.....	3
2.2 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับระบบกายวิภาคศาสตร์.....	12
3 วิธีการสร้างอุปกรณ์.....	19
3.1 ผลการวิเคราะห์หลักสูตร.....	19
3.2 วิเคราะห์เนื้อหาที่นำมาสร้างอุปกรณ์.....	25
3.3 การกำหนดภาพสไลด์ประกอบเสียง.....	31
3.4 การดำเนินการผลิตสไลด์.....	37
3.5 วิธีการดำเนินงาน.....	37
4 การตรวจสอบอุปกรณ์และการแก้ไข.....	55
4.1 วิธีการตรวจสอบอุปกรณ์.....	55
4.2 ผลการตรวจสอบ.....	57
4.3 วิธีการแก้ไข.....	57

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ (ต่อ)

5 สรุปผล.....	58
5.1 สรุปผล.....	58
5.2 ปัญหาที่พบในการจัดทำสไลด์.....	59
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	60
บรรณานุกรม.....	61
ภาคผนวก.....	63



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 แสดง โครงกระดูกของ โคอ.....	39
2 แสดงกระดูกกระโหลกของ โคอ( ด้านหน้า ).....	40
3 แสดงกระดูกกระโหลกของ โคอ( ด้านข้าง ).....	41
4 แสดงกระดูกซี่โครงของ โคอ.....	42
5 แสดงกระดูกสันหลังส่วนคอชิ้นที่ 1,2,3.....	43
6 แสดงกระดูกสันหลังส่วนคอชิ้นที่ 6,7.....	44
7 แสดงกระดูกสันหลังส่วนเอว.....	45
8 แสดงกระดูกก้นกบของ โคอ.....	46
9 แสดงกระดูก Scapula.....	47
10 แสดงกระดูก Radius และ Ulna และกระดูก Humerus.....	48
11 แสดงกระดูก Carpus .....	49
12 แสดงกระดูกเชิงกรานของ โคอ.....	50
13 แสดงกระดูก Femur.....	51
14 แสดงกระดูก Tibia และ Fibula.....	52
15 แสดงกระดูก Tarsus.....	54
16 แสดงกระดูกนิ้วเท้าของ โคอ.....	55

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาของปัญหา

การเรียนการสอนในรายวิชา กายวิภาคและสรีรวิทยาของสัตว์เลี้ยง ( สกส 2003 ) ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ( ปวส. ) ของคณะสัตวศาสตร์ ในรายวิชานี้ นักเรียนจะได้เรียนเกี่ยวกับระบบต่าง ๆ ของร่างกายสัตว์ เช่น เซลล์ เนื้อเยื่อ และอวัยวะของสัตว์ ระบบย่อยอาหาร ระบบกล้ามเนื้อ และระบบโครงกระดูก ฯลฯ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเรื่องโครงกระดูก จะเป็นการศึกษาเกี่ยวกับ ชื่อ ลักษณะ หน้าที่และส่วนประกอบต่างๆ ของระบบโครงกระดูก ซึ่งมีเนื้อหาที่ยากต่อการทำความเข้าใจในเนื้อหา แต่ถ้าหากมีการใช้สื่อเข้ามาประกอบการเรียนการสอนจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและเข้าใจเนื้อหามากยิ่งขึ้น

สำหรับการสอนที่นำมาใช้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของแต่ละสถาบันที่จะเลือกใช้สื่อชนิดใด เพราะสื่อการเรียนการสอนบางอย่างมีราคาแพง ต้นทุนการผลิตสูง ขั้นตอนการผลิตยุ่งยาก ต้องใช้ระยะเวลาสั้น เช่น ภาพยนตร์ หรือวีดีโอ ดังนั้นผู้สอนในสถาบันต่าง ๆ ก็พยายามหลีกเลี่ยงที่จะใช้สื่อพวกนี้ จะใช้สื่อการสอนอย่างอื่นเข้ามาช่วย เช่น สไลด์ เพราะสไลด์เป็นสื่อการเรียนการสอนที่นิยมใช้กันมากและมีข้อดีหลายประการ เช่น ต้นทุนการผลิตต่ำ เมื่อเปรียบเทียบกับสื่ออื่น ๆ การใช้งานสะดวก สามารถใช้ในห้องเรียนธรรมดาซึ่งต่างจากภาพยนตร์ ต้องมีห้องฉายโดยเฉพาะและการผลิตยาก ( สุนันท์ สังข์อ่อง, 2526 : 12 )

ดังนั้น ผู้จัดทำปัญหาพิเศษจึงเห็นว่า การผลิตสไลด์ประกอบคำบรรยาย เรื่อง โครงกระดูกโค จะเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอน วิชากายวิภาคและสรีรวิทยาของสัตว์เลี้ยง ( สกส 2003 ) และวิชาต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

### 1.2 วัตถุประสงค์

เพื่อผลิตสไลด์ประกอบเสียง เรื่อง โครงกระดูกโค เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนวิชา กายวิภาคและสรีรวิทยาของสัตว์เลี้ยง ( สกส. 2003 ) หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ปวส.) พุทธศักราช 2540 สาขาสัตวศาสตร์ กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

### 1.3 ขอบเขตของปัญหา

1. เพื่อใช้ประกอบการสอน ในภาคทฤษฎีบทที่ 4 เรื่อง ระบบโครงสร้าง ระบบกล้ำมเนื้อ และระบบการเคลื่อนไหว ในบทปฏิบัติการที่ 3 เรื่อง โครงร่างของตัวสัตว์ วิชากายวิภาคและ สรีร-ของสัตว์เลี้ยง ( สกส. 2003 )

2. จัดทำคู่มือเพื่อประกอบการศึกษาโครงกระดูกโค มีรายละเอียด ดังนี้

- กระดูกส่วนหน้า
- กระดูกส่วนลำตัว
- กระดูกส่วนหาง
- กระดูกส่วนขา
- วิธีการดูแลรักษาโครงกระดูก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2

### การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

การจัดทำอุปกรณ์การสอนในครั้งนี้เป็นจัดทำสไลด์ประกอบเสียง เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนในหัวข้อ เรื่อง โครงกระดูกสัตว์ โครงสร้างและโครงร่างของสัตว์เลี้ยง เพื่อให้ประกอบการเรียนการสอนวิชา กายวิภาคและสรีรวิทยาของสัตว์เลี้ยง รหัสวิชา สกส. 2003 หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ของกรมอาชีวศึกษา พ.ศ. 2536 ผู้จัดทำได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาเป็นข้อมูลในการผลิตสื่อประกอบการสอนในครั้ง นี้ ซึ่งเอกสารที่เกี่ยวข้องแบ่งออกเป็นสองส่วน คือ

#### 2.1 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวกับสื่อการสอน

##### ความหมายของสื่อการสอน

วรรณ เจริญทวงษ์ ( 2532 : 1 ) ได้กล่าวเกี่ยวกับสื่อการสอนว่า มนุษย์รู้จักนำเอาสิ่งประดิษฐ์ต่าง ๆ มาใช้เป็นสื่อการสอนตั้งแต่ประมาณปี ค.ศ. 1930 เป็นต้นมาด้วยความเจริญก้าวหน้าของวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันทำให้สิ่งประดิษฐ์ใหม่ๆ เกิดขึ้นตลอดจนวิธีการแปลกๆ ถูกนำมาใช้เป็นสื่อการสอนกันอย่างกว้างขวาง กิติมา ปรีดีดิลก ( 2532 : 88 ) ให้ความหมายของสื่อการสอน หมายถึง วัตถุ สิ่งของ ภาพ เครื่องมือเครื่องใช้ ตลอดจนหมายถึงตัวบุคคล วิธีการ สถานที่ต่างๆ ที่ใช้ในการประกอบการเรียน เพื่อให้การเรียนการสอนบังเกิดผลดี สื่อการสอนมีชื่อเรียกที่แตกต่างกันไป เช่น อุปกรณ์การสอน เทคโนโลยีการสอน โสตทัศนูปกรณ์ แต่ในปัจจุบันนิยมใช้คำว่า สื่อการสอน

ณรงค์ สมพงษ์ ( ม.ป.ป. : 42 ) และสื่อการสอนเองก็สามารถจัดให้มีการเรียนทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน เช่น การใช้สไลด์และภาพยนตร์ การใช้ตำราเรียน บทเรียนโปรแกรม รายการวิทยุโรงเรียน เป็นต้น และเนื่องมาจากระบบการสอนเป็นส่วนหนึ่งของระบบการศึกษา จึงอาจกล่าวได้ว่า สื่อการสอนก็เป็นส่วนหนึ่งของสื่อการศึกษานั้นเอง กิดานันท์ มลิทอง ( 2536 : 75 ) ได้กล่าวว่า เนื่องจาก สื่อการศึกษาจะเป็นตัวกลางที่ช่วยให้การสื่อสารระหว่างผู้สอนและผู้เรียนดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจความหมายของเนื้อหาบทเรียน ได้ตรงกับที่ผู้สอนต้องการ ไม่ว่าสื่อนั้นจะเป็นรูปแบบใดก็ตาม ล้วนแต่เป็นทรัพยากรที่สามารถอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ได้ทั้งสิ้น

ในการใช้สื่อการสอนนั้นผู้สอนจำเป็นต้องศึกษาถึงลักษณะเฉพาะ เอกสารเรียน เอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการเรียน เพื่อการศึกษาให้ดีขึ้น เมื่อผู้เรียนได้เห็น ใบประกอบเนื้อหา การค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และคุณสมบัติของสื่อแต่ละชนิดเพื่อเลือกสื่อให้ตรงกับวัตถุประสงค์การสอนและสามารถจัด  
 ประสิทธิภาพการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน โดยต้องมีการวางแผนอย่างเป็นระบบในการใช้สื่อด้วย ทั้งนี้  
 เพื่อให้กระบวนการเรียนการสอนดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ

#### ความหมายของสื่อการเรียน

สมบูรณ์ สงวนญาติ ( 2534 : 43 ) กล่าวว่า การเรียนอาจเกิดขึ้นได้โดยไม่ต้องมีผู้สอน ผู้  
 เรียนอาจทำกิจกรรมต่าง ๆ ซึ่งเรียกว่าสื่อการเรียน แต่เมื่อใดก็ตามที่มีการสอนจะต้องมีการเรียน  
 เกิดขึ้น ถ้าสื่อการเรียนและสื่อการสอนสอดคล้องสัมพันธ์กันการเรียนการสอนจะดำเนินไปอย่างมี  
 ประสิทธิภาพเช่น ครูใช้แผนภูมิแบบอธิบายภาพสอนเรื่องอวัยวะต่างๆ ของปลา ประกอบคำ  
 อธิบาย และครูพิมพ์ภาพปลาในแผนภูมิแจกนักเรียนคนละ 1 แผ่น แผนภูมิจะแสดงจำนวนปริมาณ  
 ของปลา นักเรียนจะต้องคอยฟังคำอธิบายของครู และบันทึกคำบรรยายส่วนต่างๆ ลงในภาพปลา  
 สภาพเช่นนี้จะช่วยให้การเรียนดำเนินไปด้วยความสะดวกและรวดเร็ว เราเรียกแผนภูมิว่า สื่อการ  
 สอน และเรียกภาพปลาในกระดาษว่า สื่อการเรียน ซึ่งจะหมายถึง สิ่งที่ช่วยทำให้การเรียนการ  
 สอนเป็นไปอย่างรวดเร็วและเข้าใจง่ายขึ้น สื่อการเรียนยังสามารถนำมาใช้ประกอบการเรียนการ  
 สอนเพื่อช่วยให้กระบวนการเรียนรู้ดำเนินไปสู่เป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพ ได้แก่วัตถุสิ่งของที่มีอยู่  
 ในธรรมชาติหรือมนุษย์สร้างขึ้นมา

#### สรุปความหมายของสื่อการเรียนการสอน

สมบูรณ์ สงวนญาติ ( 2534 : 43 ) ได้สรุปว่าสื่อการเรียนการสอน หมายถึง ทุกสิ่งทุกอย่าง  
 ที่ผู้สอนและผู้เรียนนำมาใช้ในการเรียนการสอน เพื่อช่วยให้กระบวนการเรียนการสอนดำเนินไปสู่เป้าหมาย  
 อย่างมีประสิทธิภาพ ได้แก่ วัตถุสิ่งของที่มีอยู่ในธรรมชาติ หรือมนุษย์สร้างขึ้นมา ประหยัด  
 จิระวรพงษ์ ( 2522 : 43 ) กล่าวเพิ่มว่าสื่อการเรียนการสอนเป็นตัวถ่ายทอดความรู้จากแหล่งความรู้  
 ไปยังผู้ศึกษาหาความรู้ซึ่งอยู่ในรูปแบบของวัตถุ หรือ วิธีการ

จึงเห็นว่าสื่อการเรียนการสอนมีความกว้างขวางครอบคลุมสิ่งต่าง ๆ ทั้งวัสดุอุปกรณ์  
 เครื่องมือ วิธีการและกิจกรรม ซึ่งได้เลือกมาช่วยในการถ่ายทอดความรู้จากครูผู้สอนไปสู่ผู้เรียน  
 เพื่อให้บรรลุเป้าหมายในการเรียนการสอน

#### คุณค่าของสื่อการเรียนการสอน

สมบูรณ์ สงวนญาติ ( 2534 : 44 ) กล่าวถึง คุณค่าของสื่อการเรียนการสอน เรื่องคุณค่า  
 ของสื่อการเรียนการสอน เป็นผลสืบเนื่องมาจากการวิจัยสื่อ ซึ่งหาอ่านได้จากเอกสารการวิจัยและ  
 วิทยานิพนธ์ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ตระหนักถึงคุณค่าของสื่อการเรียนการสอนโดยทั่ว ๆ ไป ขอนำผล  
 การวิจัยเกี่ยวกับคุณค่าของสื่อการเรียนการสอนมากล่าวสรุป ดังนี้

1. ช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ดีจากประสบการณ์ที่มีความหมายในรูปแบบต่าง ๆ
  2. ช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้มาก โดยใช้เวลาน้อย
  3. ช่วยให้ผู้เรียนมีความสนใจในการเรียน และมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างกระตือรือร้น
  4. ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความประทับใจ มั่นคง และจดจำได้นาน
  5. ช่วยส่งเสริมการคิดและการแก้ไขปัญหาในการเรียนรู้
  6. ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเอาชนะข้อจำกัดต่าง ๆ ในการเรียนรู้ได้
    - 6.1 ทำสิ่งที่ซับซ้อนให้ง่ายขึ้น
    - 6.2 ทำสิ่งที่เปราะบางให้เป็นรูปธรรมมากขึ้น
    - 6.3 ทำสิ่งที่เคลื่อนไหวเร็วให้ช้าลง
    - 6.4 ทำสิ่งที่เคลื่อนไหวหรือเปลี่ยนแปลงช้าให้ดูเร็วขึ้น
    - 6.5 ทำสิ่งที่ใหญ่มากให้เล็กลงให้เห็นชัดเจนขึ้น
    - 6.6 ทำสิ่งที่เล็กมากให้มองเห็นชัดเจนขึ้น
    - 6.7 นำสิ่งที่เกิดในอดีตมาศึกษาในปัจจุบัน
    - 6.8 นำสิ่งที่อยู่ไกลมาศึกษาในห้องเรียนได้
  7. ช่วยลดการบรรยายของผู้สอน แต่ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจได้ง่ายขึ้น
  8. ช่วยลดการสูญเปล่าทางการศึกษาลง เพราะช่วยให้การเรียนมีประสิทธิภาพมากขึ้น
- จันทร์ฉาย เตมียาการ (2533 : 7-9) ได้กล่าวเกี่ยวกับคุณค่าของสื่อทางการศึกษา
- กับผู้สอน

1. ช่วยแบ่งเบาภาระของผู้สอน ทั้งแรงงานและเวลาที่ทุ่มเท โดยเปล่าประโยชน์ในบางครั้ง แทนที่ครูผู้สอนจะต้องเตรียมการสอนอย่างหนักแทบทุกชั่วโมงอย่างที่เป็นอยู่ก็มักใช้เวลาเตรียมงานอย่างมีหลักเกณฑ์และคุ้มค่า เช่น การเตรียมเป็นชุดการสอน การสะสมวัสดุเอาไว้อยู่เสมอ โดยใช้หลักเกณฑ์การผลิตและการซ่อมแซมรักษาที่ถูกต้อง

2. ผู้สอนสนุกสนานไปกับการสอน เนื่องจากบรรยากาศในชั้นเรียนจะเปลี่ยนแปลงไปจากครุเย็นพูดหน้าชั้นแต่อย่างเดียว มาเป็นครุรู้จักใช้วัสดุอุปกรณ์ และเทคนิคการเรียนการสอนอยู่เสมอก็จะทำให้ผู้เรียนมีชีวิตชีวา ยิ่งหากครูเห็นผู้เรียนตื่นเต็นอยากเรียนรู้ ผู้สอนก็จะเกิดกำลังใจ และมีความภูมิใจให้กับผู้เรียนและตนเอง

3. เมื่อผู้สอนเห็นคุณค่าของสื่อ และเทคนิคที่จะใช้กับผู้เรียน ก็จะเป็นแรงผลักดันให้ผู้สอนตื่นตัวอยู่เสมอในการผลิตอุปกรณ์ ค้นคว้าหาวิธีการใหม่ ๆ ตลอดจนเป็นผู้เฝ้าหาความรู้ใหม่ๆ อยู่เสมอ อันจะทำให้บรรยากาศทางการศึกษาไม่ซบเซาอย่างแต่ก่อน

4. ครูที่พูดไม่เก่งมีความเชื่อมั่นในการสอนมากขึ้น เพราะการเรียนการสอนจะไม่ใช้ครูเป็นผู้พูดฝ่ายเดียวอีกต่อไป แต่ผู้เรียนจะเข้ามามีส่วนร่วมในการเรียน โดยการแสดงความคิดเห็น การใช้อุปกรณ์นอกจากจะใช้เพื่อช่วยประกอบในการสอนแล้ว ครูผู้สอนยังสามารถใช้เทคนิคอื่นๆ เข้ามาช่วยอีกด้วย ดังนั้น เราก็พอจะกล่าวได้ว่า เทคโนโลยีทางการศึกษา จะช่วยสร้างความเชื่อมั่นให้กับครูผู้สอน ไม่ว่าจะครูผู้สอนจะพูดเก่งหรือไม่ก็ตาม

5. ช่วยให้ผู้เรียนมีโอกาสสร้างประสบการณ์ การเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตลอดจนสามารถนำเอาประสบการณ์แปลก ๆ นอกชั้นเรียนมาเสนอกับผู้เรียน  
**สื่อกับผู้เรียน**

1. กระตุ้นและสร้างความสนใจให้กับผู้เรียน ทั้งนี้เพื่อให้ชั้นเรียนมีอะไรใหม่ ๆ อยู่เสมอ ตลอดจนทำให้ผู้เรียนตื่นตัวอยู่เสมอ และคิดตามว่าจะมีอะไรใหม่ ๆ ให้ศึกษาอีกในชั้นเรียนหรือ แม้แต่บางครั้งยังมีโอกาสออกไปศึกษาตามสถานที่ต่าง ๆ นอกชั้นเรียน ซึ่งการจัดชั้นเรียนในแบบดังกล่าวย่อมเป็นการท้าทายให้ผู้เรียนอยากรู้อยากเห็นมากขึ้น

2. ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจสิ่งยุ่งยากซับซ้อนในเนื้อหาวิชาบางวิชาได้ง่ายขึ้น ทั้งช่วยให้เกิดมโนทัศน์ในเรื่องนั้น ได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว

3. ช่วยแก้ปัญหาคความแตกต่างระหว่างบุคคล ในแง่ความสนใจ บุคลิกภาพ ทั้งความสนใจในการเรียนรู้ เชาวปัญญา และศักยภาพแห่งความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งแม้ว่าบุคคลมีความคิดแตกต่างกันก็ตาม แต่หากเราสามารถหาสื่อมาใช้ให้เหมาะสม ผู้เรียนก็อาจเรียนรู้ในเรื่องนั้น ๆ ได้ดีเท่าเทียมกัน

4. ผู้เรียนมีโอกาสเข้าไปมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนมากขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากผู้สอนใช้เทคนิคและสื่อที่นอกเหนือไปจากครูพูดบรรยายเพียงอย่างเดียว เช่น การใช้เกม ใช้บัตรคำ

5. ช่วยดึงประสบการณ์ภายนอกชั้นเรียนหรือนอกโรงเรียนเข้ามาให้ผู้เรียนได้รับรู้ และเรียนรู้ได้โดยไม่จำเป็นต้องเสียเวลาเดินทางไปยังที่ไกล ๆ

#### ความหมายของสไลด์

สุนันท์ ปีพาคม ( 2526 : 71 ) ได้กล่าวไว้ว่า สไลด์เป็นทัศนูปกรณ์ชนิดหนึ่งที่มีประโยชน์ในการเรียนการสอนอย่างกว้างขวางทำให้ผู้เรียนจำได้อย่างแม่นยำและคงทน นิพนธ์ สุขปริดี ( 2520 : 83 ) ยังได้กล่าวว่า สไลด์จะเป็นภาพนิ่ง ชนิดโปร่งแสงทำมาจากฟิล์มโพลีทีฟพรหมพิมพ์ กุลบุตร ( 2533 : 3 ) กล่าวว่าหลังจากนั้นแล้วนำมาเข้ากรอบ ซึ่งอาจเป็นกรอบกระดาษแข็งหรือพลาสติกก็ได้ สไลด์มีทั้งภาพขาว – ดำ และภาพสี

### ขนาดของสไลด์

สุนันท์ สังข์อ่อง (2526 : 69) ได้กล่าวเกี่ยวกับขนาดของสไลด์ สไลด์ที่ใช้โดยทั่วไปเป็นแบบขนาด 2 x 2 นิ้ว นิพนธ์ สุขปรีดี (2520 : 83) กล่าวว่า ซึ่งทำได้โดยการถ่ายรูปด้วยฟิล์มขนาด 35 มิลลิเมตร สไลด์ทำจากฟิล์มสีหรือฟิล์มขาวดำชนิดโพสิทีฟ (positive) หุ้มขอบด้วยกระดาษหรือพลาสติก

### การศึกษาเกี่ยวกับการวิจัยการใช้สไลด์สำหรับการเรียนการสอน

ประพันธ์ ชัยเจริญ (2515 : 15) ได้มีการทดลองเปรียบเทียบผลของการเรียนรู้ ข้อความจริงของการสอนแบบวิธีการต่างๆ คือ แบบบรรยาย ฉายสไลด์ เทปเสียง ฉายสไลด์ประกอบเสียง ผลการทดลองปรากฏว่าการสอนโดยการใช้สไลด์จะมีความทนในการจำมากกว่าในการสอนแบบบรรยายหรือแบบอื่นๆ สายสมร เดชานันท์ (2518 : 8) กล่าวว่ารวมทั้งการใช้สไลด์ภาพสีนั้นจะมีประสิทธิภาพของการสอนสูงได้ดีกว่าการสอนโดยไม่ใช้อุปกรณ์

### คุณค่าของสไลด์ประกอบเสียงต่อการศึกษา

วารินทร์ รัตมีพรหม (2529 : 87) คุณค่าของสไลด์ประกอบเสียงจะมีลักษณะเดียวกับภาพถ่ายทั่วไป เช่น จำลองสิ่งใหญ่ให้เล็กลง ขยายสิ่งที่เล็กมากจนตามองไม่เห็นหรือเห็นได้ยากให้ใหญ่ขึ้นมาจนมองเห็นได้ ทำสิ่งที่ซับซ้อนให้ดูง่าย นำสิ่งที่อยู่ไกลมาให้ดูชม ทำให้เกิดอารมณ์สุนทรียภาพ อารมณ์เศร้า ยินดี ตื่นเต้น ฯลฯ

### ขั้นตอนการผลิตสไลด์ประกอบเสียง

ณรงค์ สมพงษ์ (ม.ป.ป. : 202 - 210) กล่าวถึงขั้นตอนการผลิตสไลด์ประกอบเสียง การผลิตสไลด์ประกอบเสียงที่มีการวางแผนก่อนการถ่ายทำ สามารถแบ่งออกเป็นขั้นตอนใหญ่ ๆ ได้ 4 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นวางแผนและเตรียมการด้านวิชาการ (Planning)
2. ขั้นเขียนบท (Script writing)
3. ขั้นดำเนินการผลิตทางเทคนิค (Technical product)
4. ขั้นทดลองและปรับปรุง เพื่อผลิตเป็นจำนวนมาก (Try out and mass production)

### 1. ขั้นวางแผนและเตรียมการด้านวิชาการ

ในขั้นวางแผนและเตรียมการด้านวิชาการนี้มีส่วนสำคัญกับการวางแผนและออกแบบสื่อ ซึ่งกระทำมาก่อนที่จะเริ่มดำเนินการผลิตสื่อตามที่กำหนดไว้ แต่เพื่อให้การผลิตสไลด์นี้มีขอบเขตที่ชัดเจนยิ่งขึ้น จึงควรวางแผนการผลิตเฉพาะสื่ออีกครั้งหนึ่ง ก็จะต้องกำหนดจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม วิเคราะห์ผู้ดู และศึกษาเนื้อหาที่จะนำมาผลิตอย่างละเอียด ในขั้นตอนการวางแผนและเตรียมการ ด้วยวิธีการนี้จะช่วยให้ผู้ผลิตสามารถมองเห็นแนวทางการเขียนบทในขั้นต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. การกำหนดจุดหมายเชิงพฤติกรรม เป็นการกำหนดว่าผู้ดูจะเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอย่างไรบ้าง เมื่อได้ดูหรือศึกษาสไลด์ประกอบเสียงเรื่องนี้ไปแล้ว ซึ่งจะเป็นการช่วยชี้แนะแนวทางในการจัดขอบเขตเนื้อหา วิธีการนำเสนอเรื่อง วิธีการผลิตอื่น ๆ ตลอดจนการประเมินผลในขั้นสุดท้าย

2. การวิเคราะห์ผู้ดู เป็นการศึกษาลักษณะของกลุ่มผู้ดูสไลด์ ซึ่งได้มาจากข้อมูลการวางแผนและออกแบบสื่อ หรือจากการสอบถาม ศึกษาจากเอกสาร ลักษณะของผู้ดูจะเป็นตัวกำหนดวิธีการนำเสนอเรื่อง เนื้อหา ระดับคำศัพท์ที่ใช้ในภาพหรือคำบรรยาย ตลอดจนเสนอตัวอย่างแบบของการตอบสนอง และการมีส่วนร่วมของผู้เรียน ดังนั้น ในการผลิตสไลด์จึงต้องกำหนดกลุ่มของผู้ดูว่าอยู่ในระดับใดทั้งทางด้านพื้นฐานทางการศึกษา อายุ เพศ ศาสนา พื้นฐานความรู้ที่นำเสนอ และทัศนคติที่มีต่อเรื่องนั้นๆ ข้อเสนอแนะในการวิเคราะห์ผู้ดูก็คือ ให้นำบันทึกรายละเอียดของกลุ่มผู้ดูที่สำคัญไว้เป็นข้อๆ ถ้าจะผลิตสไลด์สำหรับผู้ดูหลายกลุ่ม ต้องยึดกลุ่มที่มีจำนวนมากที่สุด เป็นกลุ่มเป้าหมายหลักและกลุ่มอื่นๆ เป็นกลุ่มรองลงไป

3. ศึกษาเนื้อหา ในขั้นตอนนี้ต้องทำการศึกษาเนื้อหาในเรื่องที่ทำโดยละเอียดจากแหล่งต่าง ๆ เท่าที่จะทำได้ ทั้งจากเอกสาร จากผู้รู้หรือจากผู้เชี่ยวชาญในสาขานั้นเมื่อรวบรวมมาได้จนกระทั่งมากพอแล้วจึงค่อยเลือกเนื้อหาให้อยู่ในขอบเขตของจุดมุ่งหมาย เขียนเป็นโครงสร้างเนื้อหาเฉพาะในส่วนที่จะนำเสนอต่อผู้ดู สำหรับการตั้งจุดมุ่งหมายและศึกษาเนื้อหานี้ อาจกำหนดได้อย่างใดอย่างหนึ่งก่อนก็ได้แล้วแต่ผู้ผลิต

## 2. ขั้นตอนการเขียนบท

ก่อนเริ่มต้นการเขียนบทจริง ๆ ควรดำเนินการไปตามขั้นตอนการวางแผน และออกแบบสื่อตามขั้นตอนที่กล่าวมาแล้ว วิธีการเขียนบทสามารถทำได้หลายวิธีแต่สำหรับผู้ที่ยังไม่เคยเขียนบทมาก่อน และยังไม่ชำนาญพอที่จะใช้วิธีรวบรัด ควรจะกำหนดภาพออกมาเป็นบัตรวางแผนเสียก่อน แล้วจึงเขียนลงในแบบฟอร์มการเขียนบทภายหลัง

ในขั้นตอนการทำสตอรี่บอร์ดและการเขียนบทนี้มีหลักเกณฑ์ที่ควรคำนึงถึง ดังนี้

1. การนำเสนอสไลด์ควรเสนอเป็นขั้น ๆ ตามลำดับยากง่าย ไม่ทำให้ผู้ดูสับสน
2. เสนอเรื่องที่ชวนให้ติดตามต่อเนื่องกัน ทั้งภาพและเสียง การเสนอเรื่องจะขึ้นอยู่กับผู้ดูและเค้าโครงเรื่องที่เรากำหนดขึ้น

3. แสดงการกระทำให้ผู้ดูเข้าใจได้ด้วยภาพและเสียงประกอบ ซึ่งบางช่วงอาจไม่จำเป็นต้องมีคำบรรยายเลยก็ได้ บางครั้งอาจใช้ความเงียบเป็นสื่อในการใช้ถ่ายทอดความคิดบางอย่าง

4. การสื่อความหมายให้เข้าใจเนื้อหาในสไลด์ ควรให้ผู้ดูเข้าใจจากภาพเป็นส่วนใหญ่ ส่วนคำบรรยายจะเป็นการสื่อความหมายเพิ่มเติมในสิ่งที่ภาพยังขาดอยู่สิ่งที่ผู้ดูสามารถเข้าใจได้จาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่เห็นแล้วไม่จำเป็นต้องใส่ไว้ในคำบรรยายอีก ยกเว้นในกรณีที่ต้องการย้ำหรือเน้นข้อความที่สำคัญ

#### 5. คำบรรยายประกอบการสอนสไลด์ ควรยึดหลักดังนี้

- สไลด์ 1 ภาพ ไม่ควรใช้ระยะเวลาในการบรรยายนานเกินไป ส่วนที่ว่าเวลาที่เหมาะสมควรเป็นเท่าไรนั้นขึ้นอยู่กับลักษณะภาพ และเนื้อหาแต่มีหลักอยู่ว่า ถ้ามีความจำเป็นต้องใช้คำบรรยาย สไลด์ 1 ภาพ นานเกินกว่า 20 - 30 วินาที ควรหาทางกำหนดภาพให้เป็น 2 ภาพ เพื่อแยกคำบรรยายใน 1 ภาพ ให้สั้นเข้า

- ภาษาที่ใช้ควรหลีกเลี่ยงการใช้ศัพท์ยาก ๆ หรือคำพูดที่กำกวมควรใช้คำพูดที่ง่าย ๆ สั้น ๆ กระชับรัด ได้ใจความและสอดคล้องกับภาพ

- พิจารณาผู้ดูว่ามีพื้นฐานความรู้ในระดับใด มีพื้นฐานพอที่จะเข้าใจศัพท์หรือข้อความนั้นหรือไม่ ถ้าจำเป็นต้องใช้คำหรือข้อความเหล่านั้น ควรอธิบายให้เข้าใจก่อน

6. ในกรณีที่ผลิตสไลด์เป็นสไลด์ประกอบเสียง ควรกำหนดเสียงประกอบ (Sound effect) และดนตรีประกอบไว้ด้วย ดังนี้

- เสียงประกอบและดนตรีควรให้สอดคล้องกับภาพที่ปรากฏ ช่วยทำให้ภาพมีชีวิตชีวาขึ้น

- เป็นแนวทางในการบันทึกเสียงขณะถ่ายทำและเสียงที่สร้างขึ้นภายหลัง

#### เทคนิคการกำหนดลักษณะภาพในบทสไลด์

เนื่องจากการถ่ายภาพจากวัตถุต่างมุมหรือต่างระยะนั้น จะให้ความรู้สึกและความเข้าใจที่มีต่อภาพแตกต่างกันด้วย เช่น เราสามารถจัดมุมสำหรับถ่ายสิ่งของให้มีขนาดใหญ่โต หรือเล็ก มีความเด่นและความสำคัญในภาพแตกต่างกันไป ดังนั้นการกำหนดลักษณะภาพโดยละเอียดในบทจึงเป็นสิ่งสำคัญทำให้ผู้ดูมีความรู้สึกยอมรับหรือคล้อยตามในสิ่งที่เราต้องการให้ และยังช่วยเป็นแนวทางให้ผู้ถ่ายภาพทราบความต้องการของผู้เขียนบท ว่าอยากให้ภาพออกมามีลักษณะอย่างไร โดยกำหนดลักษณะของภาพตามมุมกล้องและระยะการถ่ายภาพ

#### 1. การกำหนดกล้อง

มุมกล้องที่อยู่ในระดับสูงต่ำต่างกันจะช่วยเสริมความรู้สึกของผู้ดูให้เกิดอารมณ์หรือความรู้สึกคล้อยตามไปกับเรื่องที่กำลังเสนอ การถ่ายภาพออกมาในระดับสายตาอาจดูธรรมดาเกินไป ไม่ดึงดูดความสนใจ หรือทำให้เห็นจริงขึ้นมาได้ จึงควรรู้จักใช้มุมกล้องประกอบภาพที่มีความหมายที่เราต้องการ นอกจากนี้การวางมุมกล้องให้ถูกต้อง ยังสร้างเสริมให้ภาพนั้น เต็มไปด้วยชีวิตชีวา มีบรรยากาศสมเหตุสมผล ดังนั้น ผู้เขียนบทจะต้องกำหนดมุมของกล้องให้เหมาะสม คือ

ภาพระดับสายตา (Eye level shot) คือ ภาพที่สายตามองเห็นวัตถุเป็นแนวนานานกับพื้นระดับเดียวกับวัตถุ ระดับกล้องอยู่ในระดับ 5 ฟุต ภาพดังกล่าวใช้ถ่ายภาพวัตถุตามปกติธรรมดา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพมุมสูง ( High angle shot ) คือการตั้งกล้องถ่ายรูป ในมุมสูงกว่าปกติ ให้ตำแหน่งของกล้องอยู่เหนือสิ่งที่จะถ่าย กดกล้องให้มุมต่ำลงสู่วัตถุเบื้องล่าง ภาพที่ได้จะทำให้ผู้ดูรู้สึกว่ามีส่วนสัมพันธ์กับสิ่งต่าง ๆ ในภาพ มีประโยชน์เมื่อฉากมีความลึก และกว้างมากผู้ดูสามารถเก็บรายละเอียดที่สำคัญได้ทั้งหมด

ภาพมุมต่ำ ( Low angle shot ) คือภาพที่ถ่ายจากกล้องที่ตั้งอยู่ใกล้วัตถุที่จะถ่าย และเงยกล้องขึ้น ช่วยเน้นตัวแบบหรือวัตถุให้ดูมีความแข็งแรงเราใช้ภาพมุมต่ำนี้เพื่อแสดงให้เห็นความใหญ่โตของวัตถุ เช่น เครื่องจักรขนาดใหญ่ บริเวณภายในอาคารที่กว้างขวาง

## 2. การกำหนดขนาดของภาพ ( Type of shot )

2.1 Long shot เป็นการถ่ายภาพในระยะห่างไกล ออกมามองเห็นสถานที่ที่เต็มบริเวณนั้น เช่น ภาพตัวอาคารสิ่งก่อสร้างภายในห้องประชุมทำให้ผู้ดูรู้สึกว่าอยู่ในท่ามกลางของสิ่งแวดล้อมที่เรื่องราวกำลังจะเกิดขึ้น

2.2 Medium shot คือภาพค่อนข้างไกล เห็นภาพวัตถุสิ่งของกว้างใหญ่เกือบทั้งหมด

2.3 Close Medium shot เป็นการถ่ายภาพในระยะธรรมดา shot นี้ใช้สำหรับถ่ายสิ่งที่สำคัญให้มองเห็นได้เต็มตา

2.4 Close-up เป็นภาพถ่ายใกล้วัตถุเข้าไปอีกกล้องจับอยู่สิ่งหนึ่งสิ่งเดียว เพื่อ ุงความสนใจของผู้ดูและสิ่งนั้นสิ่งเดียวเด่นปรากฏอยู่

2.5 Extreme Close-up เป็นภาพที่มีระยะใกล้ชิดมากที่สุด ใช้เพื่อขยายส่วนที่เล็กที่เล็ก แต่เป็นรายละเอียดที่สำคัญของ Subject ช่วยในการเน้นวัตถุให้ชัดเจนขึ้น

## 3. การกำหนดรายละเอียดอื่น ๆ

เช่น ฉากหน้า ( foreground ) ฉากหลัง ( background ) ตำแหน่งของวัตถุและรายละเอียดอื่น ๆ ให้เหมาะสมจะเสริมให้จุดสำคัญของภาพที่เราต้องการเด่นชัดและช่วยสื่อความหมายได้ดีขึ้น

## 3. การดำเนินการผลิตทางเทคนิค

เมื่อเขียนบทเสร็จเรียบร้อยแล้ว ก็พร้อมที่จะผลิตด้านเทคนิคได้ โดยในขั้นแรกควรทำตารางแจกแจงงานด้านเทคนิคที่จะต้องทำในช่วงต่าง ๆ และสิ่งที่จะต้องจัดเตรียมเพื่อการผลิตในแต่ละตอน สิ่งที่จะต้องกำหนดไว้ในตารางการปฏิบัติงานทางเทคนิค คือ

- ออกแบบและผลิตงานศิลปกรรม เช่น ออกแบบแผนภูมิ ประดิษฐ์ตัวอักษรเพื่อทำบทนำ
- งานถ่ายภาพและผลิตภาพ เป็นงานถ่ายภาพสไลด์ ตามวิธีการต่าง ๆ เพื่อให้ได้ภาพตรงตามที่กำหนดไว้
- งานบันทึกเสียงทำการบันทึกคำบรรยายสไลด์ไว้แล้วนำมาอัดเสียงประกอบอื่น ๆ เข้าด้วยกัน เช่น การใช้เสียงดนตรี เสียงนก เสียงรถวิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ลงสัตตมณการทำให้เสียงบรรยายตรงกับภาพสไลด์ (ซิงโครไนซ์) บนเทปบันทึกเสียง เพื่อให้เปลี่ยนสไลด์ไปโดยอัตโนมัติ
- นำงานทั้งหมดมารวมกัน

สรุปแล้วจากผลการศึกษาเอกสารและการวิจัยเกี่ยวกับผลดีอุปสรรคการสอนนั้น จะสามารถเห็นได้ว่าการใช้สไลด์เป็นสื่อการสอน จะทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในบทเรียนหรือเรื่องที่จะทำการศึกษาค้นคว้าได้ดีขึ้นกว่าการสอนแบบบรรยายอย่างเดียว อาจจะเป็นเพราะว่าการใช้สื่อการสอนประเภทสไลด์ประกอบเสียงนั้น ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ทั้งระบบประสาทตา และ ประสาทหู จะมีผลช่วยทำให้ผู้เรียนสนใจบทเรียนมากขึ้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.2 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับระบบกายวิภาคศาสตร์

### การศึกษาเกี่ยวกับกระดูก

จำเนียร สัตยาพันธุ์ ( 2534 : 17 ) กล่าวว่าการศึกษาในเรื่อง โครงสร้างของร่างกาย มีชื่อวิชา ที่เรียกว่า Osteology นิตย์ คำอุไร ( 2524 : 1 ) ได้อธิบายลักษณะของการศึกษาเกี่ยวกับ กระดูกว่า หมายถึง การศึกษาลักษณะของโครงสร้างที่เกิดจากอวัยวะที่เป็นของแข็ง นอกจากนี้ พูนศักดิ์ ประถมบุตร ( 2532 : 17 ) ได้ให้ความหมายของการศึกษาเรื่อง ระบบโครงกระดูก คือ ระบบที่ประกอบด้วย กระดูก ( bone ) กระดูกอ่อน ( cartilage ) ข้อต่อ ( joint ) และเอ็นยึด กระดูก ( ligament ) ซึ่งประกอบกัน ทำให้ร่างกายของมนุษย์เป็นรูปร่างขึ้นมาได้

### ความหมายของกระดูก

อาจ แจ่มเมฆ ( 2529 : 155 ) ได้ให้ความหมายของกระดูกไว้ว่าสัตว์ที่มีกระดูกสันหลังแต่ ละชนิดได้แสดงวิวัฒนาการของระบบ โครงสร้างให้เห็นว่า เริ่มจากมีโครงร่างภายนอกซึ่งทำหน้าที่ เกี่ยวกับการป้องกันตัวขึ้นมาก่อน แล้วจึงมีโครงร่างภายใน ซึ่งทำหน้าที่เกี่ยวกับการพยุงลำจุน อวัยวะต่าง ๆ กล้ามเนื้อจะเกิดตามมาทีหลัง โครงสร้างที่เป็นของแข็ง ช่วยพยุงร่างกายสัตว์ในทาง กายวิภาคศาสตร์ของสัตว์ชั้นสูง ( สัตว์เลี้ยง ) เรียกว่า Skeleton

### ลักษณะการเกิดของกระดูก

พูนศักดิ์ ประถมบุตร ( 2532 : 17 ) กล่าวไว้ว่าการกำเนิดของกระดูก เริ่มแรกกระดูกที่เกิด ขึ้นเป็นกระดูกอ่อน แล้วจึงเปลี่ยนเป็นกระดูกแข็งในระยะต่อมาโดยจะมีโลหิต ไปเลี้ยงและจะมี แคลเซียมเข้าไปสะสมในศูนย์กลาง ศูนย์กลางที่เกิดขึ้นในขั้นแรก ได้แก่ ตรงส่วนกลางของ กระดูกศูนย์กลางที่เกิดขึ้นทีหลัง ได้แก่ ส่วนปลายของกระดูก แล้วส่วนปลายทั้งสองนี้จะเจริญขึ้น ไปบรรจบกัน จำเนียร สัตยาพันธุ์ ( 2534 : 17 ) ได้อธิบายว่า เมื่อกำเนิดเป็นกระดูกแล้วกระดูก ในร่างกายมีน้ำหนัก  $1 / 3$  ของกระดูกทั้งหมดที่เป็นโครงร่างประกอบไปด้วยกรอบข่าย (Framework) ของ เส้นใย (Fibrous tissue) และเซลล์ (cell)  $2 / 3$  ของร่างกาย ชาติชาย อิศรัมย์ ( 2520 : 25 ) มีลักษณะแข็งเป็นเนื้อเดียวกัน เซลล์ของกระดูก ( bone cells ) จะเรียง กันเป็นชั้น ๆ ลักษณะเป็น Intercellular substance ซึ่งประกอบด้วย เซลล์กระดูกช่องว่างพรุน และเนื้อกระดูก ซึ่งมีลักษณะเป็นแผ่น ๆ วรณดา สุจริต ( 2529 : 122 ) กล่าวว่าส่วนใหญ่ กระดูกแข็งจะมีแคลเซียมเข้าไปสะสมอยู่ด้วย เซลล์กระดูกดูดซึม จากกระแสโลหิต สะสมและ เปลี่ยนแปลงสภาพในของเหลวภายในเซลล์ (cytoplasm) หรือ ระหว่างเซลล์ สารที่ประกอบ เป็นอวัยวะของร่างกาย ( intercellular substances ) สมชาย พงศ์จรยากุล ( 2529 : 136 ) ได้ อธิบายว่ากระดูกมีหน้าที่เป็น โครงสร้างภายในร่างกาย และเป็นที่ยึดเกาะของกล้ามเนื้อและเอ็น ทำหน้าที่ป้องกันสมองและอวัยวะที่อยู่ในช่องอก และทำหน้าที่สร้างไขกระดูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

( Bone marrow ) นอกจากนี้กระดูกยังส่งแร่ธาตุแคลเซียมเข้าไปในเลือดเพื่อรักษาปริมาณธาตุแคลเซียมในเลือดให้คงที่ กระดูกเป็นเนื้อเยื่อที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาและเกิดการเปลี่ยนแปลงตลอดชีวิตในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม

### โครงสร้างของกระดูก

จำเนียร สัตยาพันธุ์ ( 2534 : 19 ) ได้กล่าวว่าโครงสร้างของกระดูกเมื่อนำมาแยกส่วน จะพบว่ามีส่วนประกอบแบ่งออกเป็น 4 ส่วน คือ

1. Compact substance เป็นส่วนของกระดูกที่มีเนื้อแน่น เรียบ แข็ง และหนา ซึ่งจะพบอยู่ในส่วนที่เป็นค้ำกระดูกฝ่ามือ ( Shaft ) หรือรูปร่าง ( Body ) ของกระดูกยาว
2. Spongy substance มีลักษณะเนื้อกระดูกเป็นรูพรุนคล้ายฟองน้ำ เนื้อกระดูกจัดรวมตัวอยู่อย่างหลวมๆ พบในส่วนของกระดูกส่วนปลายทั้งสองข้างของกระดูกยาว ส่วนของกระดูกชิ้นนี้จะเปราะและแตกหักได้ง่าย
3. Periosteum เป็นส่วนของเนื้อเยื่อเกี่ยวพันที่คลุมกระดูกอยู่ และมักมองเห็นได้ขณะที่กระดูกยังสดอยู่เท่านั้น
4. Endosteum มีลักษณะคล้าย Periosteum แต่บางกว่า และเป็นส่วนที่บุอยู่ภายในโพรงกระดูกเท่านั้น

### ลักษณะแตกต่างของกระดูกอ่อนและกระดูก

สมชาย พงษ์จรยากุล ( 2529 : 136 ) ได้ให้ความเห็นว่ากระดูกอ่อนแตกต่างจากกระดูกคือ Ground substances ของกระดูกประกอบด้วยสารประกอบพวก Chondroitin ( Chondromucoid ) ซึ่งเป็น Glycoprotein มี Chondroitin sulfate เป็นองค์ประกอบส่วน Ground substances ของกระดูกประกอบด้วยเกลือของสารอนินทรีย์ซึ่งมี Calcium phosphate เป็นองค์ประกอบ

กระดูก ( bone ) กระดูกเป็นเนื้อเยื่อผูกพันที่มีเซลล์และเส้นใย ( Fibers ) ฝังตัวอยู่ในสารที่แข็ง กระดูกทำหน้าที่เป็นโครงสร้างภายในร่างกาย และเป็นที่ยึดเกาะของกล้ามเนื้อและเอ็น ทำหน้าที่ป้องกันสมองและอวัยวะที่อยู่ในช่องอก และทำหน้าที่สร้างไขกระดูก ( Bone marrow ) นอกจากนี้กระดูกยังส่งแร่ธาตุแคลเซียมเข้าไปในเลือดเพื่อรักษาปริมาณธาตุแคลเซียมในเลือดให้คงที่ กระดูกเป็นเนื้อเยื่อที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาและเกิดการเปลี่ยนแปลงตลอดชีวิตในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม

กระดูกมีลักษณะพิเศษ 3 ประการ ซึ่งต่างจากกระดูกอ่อน คือ

1. Canalicular system (ระบบการไหลเวียน)
2. มีเส้นเลือดมาเลี้ยงโดยตรง
3. การเจริญเติบโตแตกต่างจากกระดูกอ่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นงลักษณะ ต้นตลีปีกร ( 2532 : 68 ) กล่าววำโครงกระดูกแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ

1. กระดูกแกนกลาง ( Axial skeleton ) ได้แก่
  - 1.1 กระโหลกศีรษะ skull
  - 1.2 กระดูกสันหลัง vertebral column
  - 1.3 กระดูกอก sternum
  - 1.4 กระดูกซี่โครง rib
2. กระดูกกระยางค์ ( Appendicular skeleton ) ได้แก่
  - 2.1 pectoral girdle และ pectoral limbs ( กระดูกขาหน้า )
  - 2.2 pelvic girdle และ pelvic limbs ( กระดูกขาหลัง )

#### หน้าที่ของกระดูก

จำเนียร สัตยาพันธุ์ ( 2534 : 21 ) ได้กล่าวไว้ว่าหน้าที่ของกระดูกในร่างกาย ประกอบด้วยหน้าที่สำคัญต่างๆ คือ

1. ช่วยใ้รูปร่างของร่างกายอยู่ในฟอร์มที่ถูกต้องตามลักษณะของสัตว์ชนิดนั้นๆ ในสัตว์ที่ไม่มีกระดูกจะมีลักษณะทำให้ฟอร์มไม่แน่นอน
2. ช่วยพยุงและป้องกันอันตรายใ้กับโครงสร้างของอวัยวะอื่นๆ เช่น กระดูกซี่โครงช่วยป้องกันหัวใจและปอด กระโหลกศีรษะป้องกันสมอง เป็นต้น
3. เป็นที่เก็บรวบรวมสะสมอนินทรีย์สารต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งธาตุแคลเซียมฟอสฟอรัส ทำให้เกิดความแข็งแรงของโครงร่างและสามารถนำออกมาใช้เมื่อมีเหตุจำเป็น
4. เป็นตัวที่ใช้สร้างเม็ดเลือดแดง และสร้างเม็ดเลือดขาวหลายชนิด
5. กระดูกหลายชิ้นทำหน้าที่เป็นคาน หรือแม่แรงยกน้ำหนัก

#### การแบ่งกลุ่มของกระดูก

โครงร่างของร่างกายแบ่งออกด้วยกลุ่มของกระดูก 2 ประเภท คือ

1. Appendicular skeleton เป็นกระดูกแขนและขา ที่เชื่อมต่อกันติดกับลำตัว

#### 1.1 กระดูกขาหน้า

1.1.1 Scapula ในสัตว์ทุกชนิดมีลักษณะค่อนข้างแบน เป็นรูปสามเหลี่ยม ทางด้านนอกมีสันกระดูก แบ่ง Scapula ตามความยาวเป็นสองส่วน และมีปุ่มกระดูกอยู่ประมาณกึ่งกลาง

1.1.2 Humerus เป็นกระดูกยาว ที่สมบูรณ์ มีส่วนที่เป็นกระดูก และส่วนปลายกระดูก

2 ส่วน ปลายต่อกับ Scapula เป็นข้อต่อบริเวณไหล่ของสัตว์ ( Shoulder joint ) และมีปุ่มขึ้นมาทางด้านหน้าปลายล่างมีปุ่มและร่องต่างๆ ซึ่งเป็นที่เกาะของกล้ามเนื้อและต่อกับกระดูก Radius และ Ulna เป็นส่วนที่เรียกว่า Elbow joint

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.1.3 Radius มีลักษณะสั้นและกว้าง ปลายบนมีลักษณะเป็นแอง 2 แอง โดยมีร่องแบ่งตรงกลาง ปลายล่างใหญ่และหนา มี Ulna ติดอยู่ทางด้าน Posterior - lateral

1.1.4 Ulna เป็นกระดูกยาว ปลายบนติดกับกระดูก Radius ปลายล่างอยู่ห่างกัน มี ปลายข้อศอก ( Olecranon ) ใหญ่และกลม

1.1.5 Carpus เป็นกลุ่มของกระดูกสั้น ในโคนมี 6 ชิ้น จะเรียงกันเป็นแถว ๆ

1.1.6 Metacarpal เป็นกระดูกยาวสัตว์ต่างๆ มีกระดูก Metacarpal ต่างกันขึ้นอยู่กับจำนวนนิ้วของสัตว์ พวกสัตว์เคี้ยวเอื้อง ( Ruminant ) จะมีชิ้นที่ 3 และ 4 ที่เจริญสมบูรณ์และทำหน้าที่ได้ แต่เชื่อมติดกับเป็นชิ้นเดียว

1.1.7 กระดูกนิ้ว เป็นกลุ่มของกระดูกที่ประกอบกับ Metacarpus เป็นมือ ในสัตว์และชนิดจะแตกต่างกันโดยมีตั้งแต่ 1-5 นิ้ว ในวัว มีนิ้วที่ 3 และ 4 ส่วนนิ้วที่ 2 และนิ้วที่ 5 มีขนาดเล็ก ติดอยู่ทางด้าน medial และ lateral

## 1.2 กระดูกขาหลัง ( Bone of pelvic limb )

ขาหลังประกอบด้วยกระดูกต่าง ๆ คือ Pelvic girdle ( Ilium Ischium Pubis ) , Femur , Tibia , Fibula , patella , Proximal and sesamoid bone , Tarsal bone , Metatarsal bone และ digits ปลายของนิ้วคลุมด้วยกีบ หรือเล็บ ( 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, Pubis โดยทั้ง 3 ชิ้น จะเชื่อมติดกันตรงหลุมที่เรียกว่า Acetabulum ซึ่งเป็นที่ต่อของหัวกระดูกขาหลังส่วนต้น และเชื่อมติดกระดูกสันหลังตรงส่วน Sacrum ทางด้านบน

Ilium เป็นกระดูกยาวที่มีลักษณะเป็นสามเหลี่ยมด้านไม่เท่า มองด้านในมีปุ่มยื่นแผ่ออกไปทางด้านข้าง เรียกว่า Tuber Coxae

Ischium เป็นกระดูกที่มีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมด้านไม่เท่า มุมทางด้านหลังด้านนอก มีปุ่มยื่นแผ่ออกเรียกว่า Tuber ischii

Pubis เป็นกระดูกยาว รูปร่างค่อนข้างเป็นสามเหลี่ยม มุมด้านหลังจะต่อกับ และเป็นขอบเขตของรูกระดูกที่เรียกว่า Obturator foramen

1.2.2 Femur กระดูก Femur ประกอบด้วยตัวกระดูก และส่วนปลายกระดูก 2 ส่วน ปลายบนต่อกับกระดูกเชิงกรานตรง ปลายล่างต่อกับกระดูก Tibia และ Fibula โดยมีกระดูกสะบ้าอยู่ทางด้านหน้า

1.2.3 patella กระดูก patella เป็นกระดูกสัน บรรจบอยู่ในร่องของปลายล่างของกระดูก Femur กระดูกสะบ้าเป็นกระดูกที่คล้ายเมล็ดงา ( Sesamoid bone ) ที่ใหญ่ที่สุดของร่างกาย มีลักษณะเป็นรูปสามเหลี่ยม

1.2.4 Febellae กระดูก Febellae เป็นกระดูกสัน ติดอยู่ทางปลายล่างด้านหลังของกระดูกตรง มี 2 ชิ้น ข้างละชิ้น มีเฉพาะในสุนัข แมว ส่วนในม้า วัว สุกร แพะ แกะ ไม่มี

1.2.5 Tibia และ Fibula กระดูก Tibia และ Fibula เป็นกระดูกยาวเมื่อเทียบกับกระดูกขาหน้าส่วนเดียวกัน คือ Radius และ Ulna กระดูก Tibia จะใหญ่กว่า อยู่ทางด้านใน ส่วน Fibula ขนาดเล็กกว่าและอยู่ทางด้านนอกของขาปลายบนของกระดูก ส่วนนี้ต่อกับกระดูก Femur และ patella ปลายล่างของกระดูกจะต่อกับกระดูก Tarsus เป็นข้อเท้า

1.2.6 Tarsus กระดูก Tarsus ประกอบด้วยกลุ่มของกระดูกสัน แบ่งเป็น 2-3 แถว กระดูกนี้จะอยู่ทางด้านบนก่อนไปทางด้านหลัง มีปุ่มยื่นออกไป เทียบได้กับสันเท้าของคน แถวกลางเป็นกระดูกชิ้นเดียวใหญ่ ส่วนแถวล่างประกอบด้วยกระดูก 4 ชิ้น มีชื่อเป็น 1, 2, 3, 4 Tarsal bone

1.2.7 Metatarsus กระดูก Metatarsus เทียบกับกระดูกค่อนข้างเหมือนกัน จะเป็นกระดูกค่อนข้างกลมและตรงกระดูกชิ้นที่สาม เจริญสมบูรณ์ที่สุด ส่วนชิ้นที่ 2 และ 4 ยาวประมาณ  $\frac{1}{4}$  ของชิ้นที่ 3 ติดอยู่ทางด้านหลัง 2 ข้างตามลำดับสัตว์อื่นเหมือนของขาหน้า

## 2. กระดูกแกนกลาง ( Axial Skeleton )

เป็นกลุ่มของกระดูกที่ประกอบเป็นแกนกลางของร่างกายทั้งในคนและสัตว์ ประกอบด้วยกระดูกต่าง ๆ คือ Vertebrae , Ribs , Sternum และ Skull

2.1 กระดูก Vertebrae เป็นกลุ่มของกระดูกที่เชื่อมต่อกัน เป็นแนวแกนกลาง ของลำตัว ความยาว แต่ละชิ้นแยกออกจากกันได้ และมีขอบเขตชัดเจน จำนวนแตกต่างกันตามชนิดของสัตว์ แต่โดยทั่วไปจะมีประมาณ 50 ชิ้น แบ่งเป็น 5 ส่วน

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

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

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

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

ส่วนที่ 5 เรียกว่า Coccygeal region ( Cy ) กระดูกหาง ( Tail )

สัตว์แต่ละชนิดกระดูกสันหลังนี้ จะมีจำนวนคงที่ตายตัว นอกจากส่วนหาง ส่วนกระดูก Sacral region เชื่อมต่อเป็นชิ้นเดียวกัน และติดอยู่ที่กระดูกเชิงกราน ทำให้เป็นกระดูก Fixed Vertebrae ส่วนอื่นเป็น Movable Vertebrae

2.1.1 กระดูกคอ ( Cervical Vertebrae ) ในสัตว์ทุกชนิดมี 7 ชั้น สองชั้นแรกมีขนาดใหญ่ และรูปร่างแปลกไป ชั้นที่ 1 เรียกว่า Atlas ชั้นที่ 2 เรียกว่า Axis ชั้นที่ 6 และชั้นที่ 7 มีรูปร่างที่แปลกไปไม่มาก มีโครงร่าง ( Structure ) ต่างๆ เล็ก แคม ไม่ชัดเจนตัวกระดูกทั้ง 7 ชั้นแคบลงเรื่อยๆ จากชั้น ที่ 2 ถึงชั้นที่ 7 ชั้น 3, 4, และ 5 เป็นกระดูก Typical Vertebrae นอกนั้นเป็น Atypical Vertebrae ชั้นที่ 6 และชั้นที่ 7 มี Spinous สูงและเด่นชัดขึ้น ชั้นที่ 7 มี Articular surface อยู่ทางด้านหลังของกระดูกซี่โครงคู่แรก กระดูก Atlas มีส่วนของ Body แบบบาง และมี Transverse process เป็นแผ่นหนาส่วนกระดูกมี ค่อนข้างยาว มี ชัดเจนสูงและเด่นชัดและมี Transverse process อยู่ก่อนมาหลังของตัวกระดูก

2.1.2. กระดูกอก ( Thoracic Vertebrae ) ในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมมีจำนวน ไม่แน่นอนตั้งแต่ 13-18 ชั้น มีหน้าต่อกระดูก ( Anterior ) และด้านหลังกระดูก ( Posterior ) เป็นที่เกาะของกระดูกซี่โครงในแต่ละคู่เริ่มแรก ( arch ) และข้อต่อกระดูกที่ยื่นออกมา ( Articular process ) เล็ก ส่วนที่ยื่นออกมาตามขวาง ( Transverse process ) สั้นและหนา มี facet เล็กๆ ติดอยู่เป็นที่เกาะของ Tubercle ของ Ribs Spinous process สูงและเด่นชัด ความยาวสูงขึ้นจากชั้นที่ 1-4 และลดต่ำลงจากชั้นที่ 4 ถึงชั้นสุดท้าย โดยชั้นที่ 4 จะตั้งตรงที่สุดซึ่งเป็นจุดที่ใช้วัดความสูงของสัตว์

2.1.3 กระดูกเอว ( Lumbar Vertebrae ) มีจำนวนแตกต่างกันแล้วแต่ชนิดของสัตว์มี ตั้งแต่ 6-7 ชั้น ตัวกระดูกยาวและกว้าง เพิ่มขึ้นจากชั้นแรกจากชั้นสุดท้าย Spinous processes เต้นชัดที่สุดแบนโค้งไปทางด้านล่าง ขาวกว่าส่วนอื่นๆ ความยาวเพิ่มขึ้นจากชั้นแรกถึงชั้นสุดท้าย

2.1.4 กระดูกก้นกบ ( Sacral Vertebrae ) มีจำนวนไม่แน่นอนแล้วแต่ชนิดของสัตว์ มี 2-3 ชั้น มักเชื่อมติดกันเป็นชิ้นเดียวรูปสามเหลี่ยม ตัวกระดูก ชั้นแรกจะใหญ่และเรียวยาวไปหาชั้นสุดท้าย Spinous processes เชื่อมติดกันเป็นสันเรียกว่า Median sacral cress ด้านข้างมี Articular processes เจริญดี ยื่นออกไปเป็นปีกทางสองข้าง และเชื่อมติดกับกระดูกเชิงกรานด้านใน

2.1.5 กระดูกหาง ( Coccygeal Vertebrae ) มีจำนวนแตกต่างกันมาก ในสัตว์แต่ละชนิด มี ส่วนของ Body ค่อนข้างกลมและยาว ชั้นแรกจะกว้างและแคบลงเรื่อยๆ จนถึงชั้นสุดท้าย ใน 4 – 5 ชั้นสุดท้าย จะมีแต่ตัว Body เท่านั้น บางส่วนก็เชื่อมติดกัน

2.2 กระดูกซี่โครง ประกอบด้วยกระดูกยาวเป็นซี่ ๆ อยู่คู่กันข้างซ้ายและข้างขวา มีจำนวน เท่ากับกระดูกอก ตัวกระดูก โค้งปลายบนเป็นหัวกระดูก มี Neck และ Tubercle ต่อลงมา ปลายล่าง ต่อด้วยกระดูกอ่อน เรียกว่า Costal Cartilage ทำหน้าที่ ป้องกันอวัยวะภายในช่องอกหรือช่องท้อง กระดูกซี่-โครงประมาณ 9 – 14 คู่แรก จะต่ออยู่กับกระดูกหน้าอก เรียกว่า Sternal ribs ส่วนคู่ต่อ ๆ ไปจนถึงสุดท้าย ไม่ต่อกับกระดูกหน้าอกเรียกว่า Asternal ribs และคู่สุดท้ายเป็นอิสระ เรียกว่า Floating ribs ส่วนของกระดูกอ่อนของ Asternal ribs จะรวมกันเป็นแผ่น โค้งเรียกว่า Costal arch

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 กระดูกหน้าอก ประกอบด้วยหลายชิ้นต่อเชื่อมกันเป็นแผ่น และเป็นปล้องชัดเจน แต่ละปล้องเรียกว่า Sternebrae เมื่อประกอบกันจะเป็นกระดูกสันหลังส่วน Ventral Vertebrae แบ่งเป็น 3 ส่วน คือ

Presternum เป็นกระดูกชิ้นที่ 1 บางที่เรียกว่า Mambriun sterni ซึ่งมักจะมีแผ่นกระดูกอ่อนต่ออยู่ยื่นไปทางด้านบนและด้านล่าง เรียกว่า Cariniform Cartilage

Mesosternum เป็นกระดูกต่อจากชิ้นแรกจนถึงชิ้นสุดท้าย ประกอบกันเป็นตัวกระดูกหน้าอก หรือเป็นตัวกระดูก

Metasternum เป็นกระดูกชิ้นปลายล่างสุด มีกระดูกอ่อนยื่นแผ่ออกไปทางด้านล่างรูปลิ้นปี เรียกว่า Ziphoid Cartilage

#### 2.4 กระดูกกะโหลกศีรษะ (Skull)

เป็นกลุ่มของกระดูกแบน แบ่งออกเป็นสองส่วนคือ

2.4.1 Bone of cranium เป็นกระดูกที่หุ้มสมองทั้งหมด ทั้งด้านบนและด้านล่าง ประกอบด้วยกระดูก 11 ชิ้น

2.4.2 Bone of face ประกอบด้วยกระดูกที่เป็นหน้าและคางทั้งหมด มี 21 ชิ้น

## บทที่ 3

### วิธีสร้างอุปกรณ์

#### 3.1 ผลการวิเคราะห์หลักสูตร

ในการจัดทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ เป็นการจัดทำสไลด์ประกอบเสียง ประกอบการเรียนการสอน ในรายวิชากายวิภาคและสรีรวิทยาของสัตว์เลี้ยง ( สกส 2003 ) เป็นวิชาชีพบังคับ ในสาขาวิชาสัตวศาสตร์ ประเภทวิชาเกษตรกรรม ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2536 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ มีจำนวน 3 หน่วยกิต เรียน 4 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน โดยแบ่งเป็น ภาคทฤษฎี 2 คาบ/สัปดาห์ ภาคปฏิบัติ 2 คาบ/สัปดาห์

#### คำอธิบายรายวิชา

ความหมายและความสำคัญของวิชากายวิภาควิทยา สรีรวิทยา เนื้อเยื่อและอวัยวะของสัตว์ ระบบโครงกระดูก ระบบกล้ามเนื้อ ระบบย่อยอาหาร ระบบการไหลเวียนของโลหิต ระบบขับถ่าย ระบบสืบพันธุ์ ระบบประสาท ระบบฮอร์โมน และระบบภูมิคุ้มกันโรค

#### จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับระบบต่างๆ ของร่างกายสัตว์
2. เพื่อให้มีความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์ของระบบต่างๆ ของร่างกายสัตว์

## รายละเอียดการสอน

ภาคทฤษฎี บทที่	เรื่อง	จำนวนคาบ
1	ลักษณะทั่ว ๆ ไป เกี่ยวกับสัตว์เลี้ยง 1.1 ขนาดของสัตว์ 1.2 ชีวิตและความเป็นอยู่ของสัตว์ 1.3 ความสำคัญและประโยชน์ของสัตว์	1
2	การแบ่งกลุ่มและประเภทของสัตว์เลี้ยง	2
3	ลักษณะภายนอกของสัตว์เลี้ยง 3.1 การแบ่งส่วนของตัวสัตว์ 3.2 การวัดขนาดและสัดส่วนของสัตว์ 3.3 รูปทรงของสัตว์ 3.4 สิ่งปกคลุมตัวสัตว์	1
4	ระบบโครงสร้างระบบกล้ามเนื้อ 4.1 ระบบ โครงสร้าง 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 4.12 ระบบกล้ามเนื้อเรียบและระบบกล้ามเนื้อหัวใจ	4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายละเอียดการสอน		
ภาคทฤษฎี	เรื่อง	จำนวนคาบ
5	ระบบทางเดินอาหาร	2
	5.1 การกินอาหารของสัตว์	
	5.2 ส่วนประกอบทางเดินอาหาร	
	5.3 ริมฝีปาก ปาก	
	5.4 ฟัน	
	5.5 ลิ้น ช่องคอ	
	5.6 หลอดคอ	
	5.7 ลำไส้เล็ก	
	5.8 ลำไส้ใหญ่ ไส้ติ่ง	
6	ระบบทางเดินโลหิต	2
	6.1 ระบบเส้นเลือด	
	6.2 หัวใจ	
	6.3 เม็ดเลือดแดงและขาว	
	6.4 การสร้างเลือด	
7	ระบบหัวใจ	1
	7.1 กลไกและขบวนการหายใจ	
8	ระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก	2
	8.1 ระบบประสาท	
	8.2 สมองและไขสันหลัง	
	8.3 ระบบประสาทอัตโนมัติ	
9	ระบบขับถ่ายและรักษาสมดุลของน้ำ	1
	9.1 ระบบขับถ่าย	
	9.2 การรักษาสมดุลของน้ำ	
	9.3 การควบคุมฮอร์โมน	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## รายละเอียดการสอน

ภาคทฤษฎี	เรื่อง	จำนวนคาบ
บทที่ 10	ระบบสืบพันธุ์	2
	10.1 ระบบสืบพันธุ์เพศผู้	
	10.2 ระบบสืบพันธุ์เพศเมีย	
	10.3 วงจรการสืบพันธุ์	
11	ระบบต่อมไร้ท่อ	2
	รวม	20

ภาคปฏิบัติ	เรื่อง	จำนวนคาบ
บทปฏิบัติการที่ 1	ลักษณะภายนอกของสัตว์	2
	1.1 ศึกษาลักษณะภายนอกของสัตว์	
2	รูปร่างและอวัยวะที่ใช้ในการเคลื่อนไหว	2
	2.1 ศึกษาอวัยวะที่ใช้ในการเคลื่อนไหว	
3	โครงร่างของตัวสัตว์	4
	3.1 ศึกษาโครงร่างของสัตว์	
	- กระดูกส่วนหัว	
	- กระดูกส่วนลำตัว	
	- กระดูกส่วนหาง	
	- กระดูกส่วนขา	
4	การหายใจของสัตว์เลี้ยง	2
	4.1 ศึกษาอวัยวะที่ใช้ในการหายใจ	
5	การกินอาหารและการย่อยอาหาร	2
	5.1 ศึกษาระบบทางเดินอาหารของสัตว์	
	5.2 ศึกษาส่วนประกอบทางเดินอาหารของสัตว์	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## รายละเอียดการสอน

ภาคปฏิบัติ	เรื่อง	จำนวนคาบ
บทปฏิบัติการที่ 6	การหมุนเวียนโลหิตของสัตว์	2
	6.1 ศึกษารูปร่างเม็ดเลือดแดง-ขาวของสัตว์	
	6.2 ศึกษาหัวใจของสัตว์เลี้ยง	
7	การสืบพันธุ์และการจับถ่าย	2
	7.1 ศึกษาอวัยวะสืบพันธุ์เพศผู้	
	7.2 ศึกษาอวัยวะสืบพันธุ์เพศเมีย	
8	ระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก	4
	8.1 ศึกษาลักษณะรูปร่างและสมองของสัตว์	
	8.2 ศึกษาเส้นประสาทไขสันหลัง	
	รวม	20

จากเนื้อหารายละเอียดต่าง ๆ ของรายวิชากายวิภาคและสรีรวิทยาของสัตว์เลี้ยง หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2536 ประเภทวิชาเกษตรกรรม โดยนำเนื้อหา ในภาคทฤษฎีบทที่ 4 เรื่องระบบโครงสร้างและระบบกล้ามเนื้อและการเคลื่อนไหว จำนวน 4 คาบ ในบทปฏิบัติการที่ 3 เรื่อง โครงร่างของสัตว์ จำนวน 4 คาบ มาจัดทำอุปกรณ์ประกอบการสอนในรูปแบบของสไลด์ประกอบเสียงมีรายละเอียดดังนี้

ภาคทฤษฎีบทที่ 4 เรื่องระบบโครงสร้างระบบกล้ามเนื้อและการเคลื่อนไหว

จำนวน 4 คาบ

- 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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.10 ระบบกล้ำมเนื้อลำตัว

4.11 ระบบกล้ำมเนื้อส่วนหัว

4.12 ระบบกล้ำมเนื้อเรียบและระบบกล้ำมเนื้อหัวใจ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. นักศึกษาบอกถึงระบบ โครงสร้างของสัตว์เลี้ยงได้
2. นักศึกษาบอกลักษณะกระดูกส่วนต่าง ๆ ของสัตว์เลี้ยงได้

บทปฏิบัติการที่ 3 เรื่อง โครงร่างของสัตว์ จำนวน 4 คาบ

3.1 ศึกษาโครงร่างของสัตว์

- กระดูกส่วนหัว
- กระดูกส่วนลำตัว
- กระดูกส่วนหาง
- กระดูกส่วนขา

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. แยกประเภทระบบ โครงร่างของสัตว์เลี้ยงได้
2. แยกระบบต่าง ๆ ของโครงร่างของสัตว์เลี้ยงได้

### 3.2 วิเคราะห์เนื้อหาที่นำมาสร้างอุปกรณ์

โค กระบือ แพะ แกะ และสุกร จัดเป็นสัตว์เลี้ยงที่มีชีวิตชนิดหนึ่ง และยังเป็นสัตว์ที่ให้ประโยชน์แก่มนุษย์ การที่มนุษย์จะทำการปศุสัตว์ชนิดใดก็ควรจะได้มีการศึกษาถึงชีววิทยาสัตว์ชนิดนั้น ๆ ให้มีความรู้ดีพอเสียก่อนเพราะระบบต่าง ๆ ของสัตว์เลี้ยงจะมีพื้นฐานของการดำรงชีวิตที่ไม่เหมือนกัน ซึ่งการที่จะทำให้ได้ผลดีมาน้อยเพียงใดต้องเข้าใจ และศึกษาให้ละเอียด ซึ่งในการศึกษาระบบโครงสร้างและโครงร่างของสัตว์เลี้ยง มีความจำเป็นอย่างมากเพราะจะนำไปใช้เป็นพื้นฐานของการเรียนในวิชาอื่นๆ ต่อไป ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

วิโรจน์ จันทรัตน์ ( 2535 : 245 ) ได้กล่าววาระบบโครงร่างของสัตว์ที่มีชีวิตอยู่ประกอบด้วยกระดูก กระดูกอ่อนชนิดต่าง ๆ เป็นส่วนมากมายึดต่อกันด้วยเนื้อเยื่อที่เรียกว่า ligament ทำให้เกิดเป็นข้อต่อเพื่อทำให้เกิดการเคลื่อนไหวของร่างกาย โดยมีกล้ามเนื้อที่มายึดเกาะอยู่เป็นตัวช่วยตัวกระดูกจัดเป็นเนื้อเยื่อเกี่ยวพันที่มีสารประกอบที่เป็นอวัยวะของร่างกาย(inter cellular substance) อยู่ในรูปของแข็ง เนื้อกระดูกประกอบด้วยเซลล์กระดูก (osteocytes) และสารประกอบที่เป็นอวัยวะของร่างกาย (inter cellular substance) ที่มีธาตุแคลเซียมมาเกาะอยู่

ส่วนประกอบของกระดูก

เนื้อกระดูกประกอบด้วยสารอินทรีย์ ประมาณ 1 ใน 3 โดยน้ำหนักที่เหลือโดยประมาณ 2/3 เป็นพวกอินทรีย์สาร ยกเว้นของเหลวเซลล์กระดูก ( osteocytes ) แล้วประกอบไปด้วยเส้นใยกล้ามเนื้อ ( collagen fibers ) และสาร polysaccharide ที่เรียกว่า glycosaminoglycans ซึ่งประกอบด้วย chondroitin sulfate collagen fibers ทำให้กระดูกเหนียวไม่เปราะ ถ้าเอากระดูกไปแช่ในกรดเจือจาง กรดจะละลายพวกอินทรีย์สารเหลือแต่อินทรีย์สาร ทำให้กระดูกโค้งงอได้ แต่ยังรักษาความเหนียวและรูปร่างได้

พวกอินทรีย์สารส่วนใหญ่ประกอบด้วย calcium phosphate ( 85 % ) และแคลเซียม ( 10 % ) ที่เหลือเล็กน้อยอยู่ในสารประกอบของ magnesium hydroxide , fluoride และ sulfate สารเหล่านี้ทำให้กระดูกมีความแข็ง ถ้าเอากระดูกไปเผาไฟ ให้พวกอินทรีย์สารไหม้ไฟหมดกระดูกจะเปราะแตกง่าย

#### หน้าที่ของระบบโครงร่าง

1. ทำหน้าที่เป็นโครงร่างเพื่อค้ำจุนร่างกายให้คงรูปอยู่ได้
2. ช่วยให้เกิดการเคลื่อนไหวของร่างกาย ทั้งนี้เพราะว่ากระดูกมักมาต่อกันเป็นข้อต่อและมีกล้ามเนื้อร่างกายมายึดเกาะที่กระดูกโครงร่าง
3. ช่วยห่อหุ้มและป้องกันอวัยวะที่สำคัญของร่างกาย เช่น สมอง หัวใจ ปอด ฯลฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## หน้าที่ของกระดูก

จำเนียร สัตยาพันธุ์ ( 2534 : 21 ) กล่าวว่าหน้าที่ของกระดูกในร่างกาย ประกอบด้วยหน้าที่สำคัญต่างๆ คือ

1. ช่วยให้รูปร่างของร่างกายอยู่ในฟอร์มที่ถูกต้องตามลักษณะของสัตว์ชนิดนั้นๆ ในสัตว์ที่ไม่มีกระดูกจะมีลักษณะทำให้ฟอร์มไม่แน่นอน
2. ช่วยพยุงและป้องกันอันตรายให้กับโครงสร้างของอวัยวะอื่นๆ เช่น กระดูกซี่โครงช่วยป้องกันหัวใจและปอด กะโหลกศีรษะป้องกันสมอง เป็นต้น
3. เป็นที่เก็บรวบรวมสะสมอนินทรีย์สารต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งธาตุแคลเซียมฟอสฟอรัส ทำให้เกิดความแข็งแรงของโครงร่างและสามารถนำออกมาใช้เมื่อมีเหตุจำเป็น
4. เป็นตัวที่ใช้สร้างเม็ดเลือดแดง และสร้างเม็ดเลือดขาวหลายชนิด
5. กระดูกหลายชิ้นทำหน้าที่เป็นคาน หรือแม่แรงยกน้ำหนัก

### การแบ่งกลุ่มของกระดูก

โครงร่างของร่างกายแบ่งออกด้วยกลุ่มของกระดูก 2 ประเภท คือ

1. Appendicular skeleton เป็นกระดูกแขนและขา ที่เชื่อมต่อกันติดกับลำตัว

#### 1.1 กระดูกขาหน้า

1.1.1 Scapula ในสัตว์ทุกชนิดมีลักษณะค่อนข้างแบน เป็นรูปสามเหลี่ยม ทางด้านบนอกมีสันกระดูก แบ่ง Scapula ตามความยาวเป็นสองส่วน และมีปุ่มกระดูกอยู่ประมาณกึ่งกลาง

1.1.2 Humerus เป็นกระดูกยาว ที่สมบูรณ์ มีส่วนที่เป็นกระดูก และส่วนปลายกระดูก 2 ส่วน ปลายต่อกับ Scapula เป็นข้อต่อไหล่ของสัตว์ ( Shoulder joint ) และมีปุ่มขึ้นมาทางด้านหน้า ปลายล่างมีปุ่มและร่องต่างๆ ซึ่งเป็นที่เกาะของกล้ามเนื้อและต่อกับกระดูก Radius และ Ulna เป็นส่วนที่เรียกว่า Elbow joint

1.1.3 Radius มีลักษณะสั้นและกว้าง ปลายบนมีลักษณะเป็นแฉ่ง 2 แฉ่ง โดยมีร่องแบ่ง ตรงกลาง ปลายล่างใหญ่และหนา มี Ulna ติดอยู่ทางด้าน Posterior - lateral

1.1.4 Ulna เป็นกระดูกยาว ปลายบนติดกับกระดูก Radius ปลายล่างอยู่ห่างกัน มีปลายข้อศอก ( Olecranon ) ใหญ่และกลม

1.1.5 Carpus เป็นกลุ่มของกระดูกสั้น ในโคมี 6 ชิ้น จะเรียงกันเป็นแถว ๆ

1.1.6 Metacarpus เป็นกระดูกยาวสัตว์ต่าง ๆ มีกระดูก Metacarpus ต่างกันขึ้นอยู่กับจำนวนนิ้วของสัตว์ พวกสัตว์เคี้ยวเอื้อง ( Ruminant ) จะมีชิ้นที่ 3 และ 4 ที่เจริญสมบูรณ์และทำหน้าที่ได้ แต่เชื่อมติด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กับเป็นชั้นเดียว

1.1.7 กระดูกนิ้ว เป็นกลุ่มของกระดูกที่ประกอบกับ Metacarpus เป็นมือ ในสัตว์และชนิดจะแตกต่างกันโดยมีตั้งแต่ 1-5 นิ้ว ในวัว มีนิ้วที่ 3 และ 4 ส่วนนิ้วที่ 2 และนิ้วที่ 5 มีขนาดเล็กติดอยู่ทางด้าน medial และ lateral

## 1.2 กระดูกขาหลัง ( Bone of pelvic limb )

ขาหลังประกอบด้วยกระดูกต่าง ๆ คือ Pelvic girdle ( Ilium Ischium Pubis ) , Femur , Tibia , Fibula , patella , Proximal and sesamoid bone , Tarsal bone , Metatarsal bone และ digits ปลายของนิ้วคลุมด้วยกีบ หรือเล็บ ( 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, Pubis โดยทั้ง 3 ชั้น จะเชื่อมติดกันตรงหลุมที่เรียกว่า Acetabulum ซึ่งเป็นที่ต่อของหัวกระดูกขาหลังส่วนต้น และเชื่อมติดกระดูกสันหลังตรงส่วน Sacrum ทางด้านบน

Ilium เป็นกระดูกยาวที่มีลักษณะเป็นสามเหลี่ยมด้านไม่เท่า มองด้านในมีปุ่มยื่นแผ่ออกไปทางด้านข้าง เรียกว่า Tuber Coxae

Ischium เป็นกระดูกที่มีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมด้านไม่เท่า มุมทางด้านหลังด้านนอก มีปุ่มยื่นแผ่ออกเรียกว่า Tuber ischii

Pubis เป็นกระดูกยาว รูปร่างค่อนข้างเป็นสามเหลี่ยม มุมด้านหลังจะต่อกับ และเป็นขอบเขตของรูกระดูกที่เรียกว่า Obturator foramen

1.2.2 Femur กระดูก Femur ประกอบด้วยตัวกระดูก และส่วนปลายกระดูก 2 ส่วน ปลายบนต่อกับกระดูกเชิงกรานตรง ปลายล่างต่อกับกระดูก Tibia และ Fibula โดยมีกระดูกสะบ้าอยู่ทางด้านหน้า

1.2.3 patella กระดูก patella เป็นกระดูกสั้น บรรจุอยู่ในร่องของปลายล่างของกระดูก Femur กระดูกสะบ้าเป็นกระดูกที่คล้ายเมล็ดงา ( Sesamoid bone ) ที่ใหญ่ที่สุดของร่างกาย มีลักษณะเป็นรูปสามเหลี่ยม

1.2.4 Febellae กระดูก Febellae เป็นกระดูกสั้น ติดอยู่ทางปลายล่างด้านหลังของกระดูก ตรงมี 2 ชั้น ข้างละชั้น มีเฉพาะในสุนัข แมว ส่วนในม้า วัว สุกร แพะ แกะ ไม่มี

1.2.5 Tibia และ Fibula กระดูก Tibia และ Fibula เป็นกระดูกยาวเมื่อเทียบกับกระดูกขาหน้า ส่วนเดียวกัน คือ Radius และ Ulna กระดูก Tibia จะใหญ่กว่า อยู่ทางด้านใน ส่วน Fibula ขนาดเล็ก

กว่าและอยู่ทางด้านนอกของขาปลายบนของกระดูก ส่วนนี้ต่อกับกระดูก Femur และ patella ปลายล่างของกระดูกจะต่อกับกระดูก Tarsus เป็นข้อเท้า

1.2.6 Tarsus กระดูก Tarsus ประกอบด้วยกลุ่มของกระดูกสั้น แบ่งเป็น 2-3 แถว กระดูกนี้จะอยู่ทางด้านบนก่อนไปทางด้านหลัง มีปุ่มยื่นออกไป เทียบได้กับสันเท้าของคน แถวกลางเป็นกระดูกชิ้นเดียวใหญ่ ส่วนแถวล่างประกอบด้วยกระดูก 4 ชิ้น มีชื่อเป็น 1, 2, 3, 4 Tarsal bone

1.2.7 Metatarsus กระดูก Metatarsus เทียบกับกระดูกข้อข้างเหมือนกัน จะเป็นกระดูกข้อข้างกลมและตรงกระดูกชั้นที่สาม เจริญสมบูรณ์ที่สุด ส่วนชั้นที่ 2 และ 4 ยาวประมาณ  $\square$  ของชั้นที่ 3 ติดอยู่ทางด้านหลัง 2 ข้างตามลำดับสัตว์อื่นเหมือนของขาหน้า

## 2. กระดูกแกนกลาง ( Axial Skeleton )

เป็นกลุ่มของกระดูกที่ประกอบเป็นแกนกลางของร่างกายทั้งในคนและสัตว์ ประกอบด้วยกระดูกต่าง ๆ คือ Vertebrae , Ribs , Sternum และ Skull

2.1 กระดูก Vertebrae เป็นกลุ่มของกระดูกที่เชื่อมต่อกัน เป็นแนวแกนกลาง ของลำตัวความยาว แต่ละชั้นแยกออกจากกันได้ และมีขอบเขตชัดเจน จำนวนแตกต่างกันตามชนิดของสัตว์ แต่โดยทั่วไปจะมีประมาณ 50 ชิ้น แบ่งเป็น 5 ส่วน

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

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

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

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

ส่วนที่ 5 เรียกว่า Coccygeal region ( Cy ) กระดูกหาง ( Tail )

สัตว์แต่ละชนิดกระดูกสั้นหลังนี้ จะมีจำนวนคงที่ตายตัว นอกจากส่วนหาง ส่วนกระดูก Sacral region เชื่อมต่อเป็นชิ้นเดียวกัน และติดอยู่ที่กระดูกเชิงกราน ทำให้เป็นกระดูก Fixed Vertebrae ส่วนอื่นเป็น Movable Vertebrae

2.1.1 กระดูกคอ ( Cervical Vertebrae ) ในสัตว์ทุกชนิดมี 7 ชิ้น สองชิ้นแรกมีขนาดใหญ่และรูปร่างแปลกไป ชิ้นที่ 1 เรียกว่า Atlas ชิ้นที่ 2 เรียกว่า Axis ชิ้นที่ 6 และชิ้นที่ 7 มีรูปร่างที่แปลกไปไม่มาก มีโครงสร้าง (Structure) ต่าง ๆ เล็ก แคลบ ไม่ชัดเจนตัวกระดูกทั้ง 7 ชิ้นแคลบลงเรื่อย ๆ จากชิ้น ที่ 2 ถึงชิ้นที่ 7 ชิ้น 3, 4, และ 5 เป็นกระดูก Typical Vertebrae นอกนั้นเป็น Atypical Vertebrae ชิ้นที่ 6 และชิ้นที่ 7 มี Spinous สูงและเด่นชัดขึ้น ชิ้นที่ 7 มี Articular surface อยู่ทางด้านหลังของกระดูกซี่โครงคู่

แรก กระดูก Atlas มีส่วนของ Body แบบบาง และมี Transverse process เป็นแผ่นหนาส่วนกระดูกมีค่อนข้างยาว มี ซักเจนสูงและเด่นชัดและมี Transverse process อยู่ก่อนมาหลังของตัวกระดูก

2.1.2. กระดูกอก (Thoracic Vertebrae) ในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมมีจำนวนไม่แน่นอนตั้งแต่ 13-18 ชั้น มีหน้าต่อกระดูก (Anterior) และด้านหลังกระดูก (Posterior) เป็นที่เกาะของกระดูกซี่โครงในแต่ละคู่เริ่มแรก (arch) และข้อต่อกระดูกที่ยื่นออกมา (Articular process) เล็ก ส่วนที่ยื่นออกมาตามขวาง (Transverse process) สั้นและหนา มีด้านหน้า (facet) เล็กๆ ติดอยู่เป็นที่เกาะของ Tubercle ของ Ribs Spinous process สูงและเด่นชัด ความยาวสูงขึ้นจากชั้นที่ 1-4 และลดต่ำลงจากชั้นที่ 4 ถึงชั้นสุดท้าย โดยชั้นที่ 4 จะตั้งตรงที่สุดซึ่งเป็นจุดที่ใช้วัดความสูงของสัตว์

2.1.3 กระดูกเอว (Lumbar Vertebrae) มีจำนวนแตกต่างกันแล้วแต่ชนิดของสัตว์มี ตั้งแต่ 6-7 ชั้น ตัวกระดูกยาวและกว้าง เพิ่มขึ้นจากชั้นแรกจากชั้นสุดท้ายปุ่มแหลมของกระดูกที่ยื่นออกมา (Spinous processes) เต้นชัดที่สุดแบน โค้งไปทางด้านล่าง ยาวกว่าส่วนอื่นๆ ความยาวเพิ่มขึ้นจากชั้นแรกถึงชั้นสุดท้าย

2.1.4 กระดูกก้นกบ (Sacral Vertebrae) มีจำนวนไม่แน่นอนแล้วแต่ชนิดของสัตว์ มี 2-3 ชั้น มักเชื่อมติดกันเป็นชั้นเดียวรูปสามเหลี่ยม ตัวกระดูก ชั้นแรกจะใหญ่และเรียวยาวไปหาชั้นสุดท้ายปุ่มแหลมของกระดูกที่ยื่นออกมา (Spinous processes) เชื่อมติดกันเป็นสันเรียกว่า Median sacral crest ด้านข้างมีข้อต่อกระดูกที่ยื่นออกมา (Articular processes) เจริญดี ยื่นออกไปเป็นปีกทางสองข้าง และเชื่อมติดกับกระดูกเชิงกรานด้านใน

2.1.5 กระดูกหาง (Coccygeal Vertebrae) มีจำนวนแตกต่างกันมาก ในสัตว์แต่ละชนิด มีส่วนของ Body ค่อนข้างกลมและยาว ชั้นแรกจะกว้างและแคบลงเรื่อย ๆ จนถึงชั้นสุดท้าย ใน 4-5 ชั้นสุดท้าย จะมีแต่ตัว Body เท่านั้น บางส่วนก็เชื่อมติดกัน

2.2 กระดูกซี่โครง (Ribs) ประกอบด้วยกระดูกยาวเป็นซี่ ๆ อยู่คู่กันข้างซ้ายและข้างขวา มีจำนวนเท่ากับกระดูกอก ตัวกระดูก โค้งปลายบนเป็นหัวกระดูก มีคอ (Neck) และปุ่มเล็ก ๆ (Tubercle) ต่อดงมา ปลายล่างต่อด้วยกระดูกอ่อน เรียกว่า Costal Cartilage ทำหน้าที่ ป้องกันอวัยวะภายในช่องอกหรือช่องท้อง กระดูกซี่โครงประมาณ 9-14 คู่แรก จะต่ออยู่กับกระดูกหน้าอก เรียกว่า Sternal ribs ส่วนคู่ต่อ ๆ ไปจนถึงสุดท้าย ไม่ต่อกับกระดูกหน้าอกเรียกว่า Asternal ribs และคู่สุดท้ายเป็นอิสระ เรียกว่า Floating ribs ส่วนของกระดูกอ่อนของส่วนที่เกี่ยวกับกระดูกส่วนอก (Asternal ribs) จะรวมกันเป็นแผ่น โค้งเรียกว่า Costal arch

2.3 กระดูกหน้าอก ( Sternum ) ประกอบด้วยหลายชิ้นต่อเชื่อมกันเป็นแผ่น และเป็นปล้องชัดเจน แต่ละปล้องเรียกว่า Sternebrae เมื่อประกอบกันจะเป็นกระดูกสันหลังส่วนท้อง (Ventral Vertebrae) แบ่งเป็น 3 ส่วน คือ

Presternum เป็นกระดูกชิ้นที่ 1 บางทีเรียกว่า Mambrium sterni ซึ่งมักจะมีแผ่นกระดูกอ่อนต่ออยู่ยื่นไปทางด้านบนและด้านล่าง เรียกว่า Cariniform Cartilage

Mesosternum เป็นกระดูกต่อจากชิ้นแรกจนถึงชิ้นสุดท้าย ประกอบกันเป็นตัวกระดูกหน้าอกหรือเป็นตัวกระดูก

Metasternum เป็นกระดูกชิ้นปลายล่างสุด มีกระดูกอ่อนยื่นแผ่ออกไปทางด้านล่างรูกลิ้งปี่ เรียกว่า Ziphoid Cartilage

#### 2.4 กระดูกกะโหลกศีรษะ (Skull)

เป็นกลุ่มของกระดูกแบน แบ่งออกเป็นสองส่วนคือ

2.4.1 Bone of cranium เป็นกระดูกที่หุ้มสมองทั้งหมด ทั้งด้านบนและด้านล่าง ประกอบด้วยกระดูก 11 ชิ้น

2.4.2 Bone of face ประกอบด้วยกระดูกที่เป็นหน้าและคางทั้งหมด มี 21 ชิ้น

### 3.3 การกำหนดภาพสไลด์ประกอบเสียง

ลำดับ	ภาพ	คำบรรยาย
1.	ตราสถาบัน	เพลงไตเติ้ล
2.	สไลด์ประกอบคำบรรยาย เรื่อง โครงกระดูกโค (ตัวอักษร)	สไลด์ประกอบคำบรรยาย เรื่อง โครงกระดูกโค
3.	ผู้จัดทำ นายทิวากร จันทศิลา รหัสประจำตัว 40032312 สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร- การผลิตสัตว์ (ตัวอักษร)	จัดทำโดย นายทิวากร จันทศิลา รหัสประจำตัว 40032312 สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตสัตว์
4.	อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ภัทราภรณ์ เชื้อนนตา (ตัวอักษร)	อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ภัทราภรณ์ เชื้อนนตา
5.	ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง (ตัวอักษร)	ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง
6.	ภาพโครงกระดูกโค	หน้าที่ของโครงกระดูกสัตว์ 1. เป็นโครงร่างเพื่อค้ำจุนร่างกายให้คงรูปอยู่ได้ 2. ช่วยให้เกิดการเคลื่อนไหวของร่างกาย 3. ช่วยหล่อหุ้มและป้องกันอวัยวะที่สำคัญของร่างกาย 4. เป็นแหล่งสะสมหรือเก็บธาตุต่างๆ 5. เป็นแหล่งสร้างเม็ดเลือด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับ	ภาพ	คำบรรยาย
7.	ภาพกระดูกกลุ่ม Axial skeleton	โครงร่างของร่างกายของสัตว์แบ่งออกได้ 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 คือ Axial skeleton เป็นกลุ่มของกระดูกที่ประกอบเป็นแกนกลางของร่างกายทั้งในคนและสัตว์ ประกอบด้วยส่วนต่างๆ คือ 1. Vertebrae 2. Ribs 3. Sternum 4. Skull
8.	ภาพกระดูกแกนกลาง Vertebrae	1. Vertebrae เป็นกลุ่มของกระดูกที่เชื่อมต่อกันเป็นแกนกลางของลำตัว แต่ละชิ้นแยกออกจากกันได้และมีขอบเขตชัดเจน จำนวนแตกต่างกันตามชนิดของสัตว์ โดยทั่วไปจะมี 50 ชิ้น แบ่งเป็น 5 ส่วน
9.	ภาพกระดูกแกนกลาง Vertebrae แบ่งเป็นส่วน	กระดูก Vertebrae ส่วนที่ 1 เรียกว่า Cervical Vertebrae หรือกระดูกคอ ส่วนที่ 2 เรียกว่า Thoracic Vertebrae หรือกระดูกอก ส่วนที่ 3 เรียกว่า Lumbar Vertebrae หรือกระดูกเอว ส่วนที่ 4 เรียกว่า Sacral Vertebrae หรือกระดูกก้นกบ ส่วนที่ 5 เรียกว่า Coccygeal Vertebrae หรือกระดูกหาง
10.	ภาพกระดูกแกนกลาง Vertebrae ส่วนที่ 1 Cervical Vertebrae	กระดูก Cervical Vertebrae หรือกระดูกส่วนคอ ในสัตว์ทั่วไป มีอยู่ 7 ชิ้น 2 ชิ้นแรกมีลักษณะที่ผิดไปจากชิ้นอื่นๆ มาก ส่วนชิ้นที่ 3, 4, 5, มีลักษณะคล้ายคลึงกัน ชิ้นที่ 6 และ 7 มีลักษณะแตกต่างกันไปบ้างเล็กน้อย
11.	ภาพกระดูกแกนกลาง Vertebrae ส่วนที่ 2 Thoracic Vertebrae	กระดูก Thoracic Vertebrae หรือกระดูกสันหลังส่วนอก มีอยู่ทั้งหมด 13 – 18 ชิ้น จะมีรูปร่างสั้น 9 ชิ้นแรกจะมีลักษณะคล้ายคลึงกันมาก ส่วน 4 ชิ้นสุดท้ายจะมีลักษณะเฉพาะ คือ จะมี Costal forver เหลือเพียงคู่เดียว ในชิ้นที่ 1-9 จะมี Costal forver ชิ้นละ 2 คู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับ	ภาพ	คำบรรยาย
12	ภาพกระดูกแกนกลาง Vertebrae ส่วนที่ 3 Lumbar Vertebrae	กระดูก Lumbar Vertebrae หรือกระดูกสันหลังส่วนเอว มีจำนวนแตกต่างกันแล้วแต่ชนิดของสัตว์ มีตั้งแต่ 6 – 7 ชั้น ตัวกระดูกยาวและกว้างเพิ่มขึ้นจากชั้นแรกจนถึงชั้นสุดท้าย คอคตรงกลางและขยายออกตรงปลาย ทั้ง 2 ข้าง ความยาวจะเพิ่มขึ้นจากชั้นแรกจนถึงชั้นสุดท้าย
13	ภาพกระดูกแกนกลาง Vertebrae ส่วนที่ 4 Sacral Vertebrae	กระดูก Sacral Vertebrae หรือกระดูกสันหลังส่วนก้นกบ มีจำนวนไม่แน่นอน แล้วแต่ชนิดของสัตว์ มี 3-5 ชั้น มักเชื่อมติดกันเป็นชั้นเดียวเป็นรูปสามเหลี่ยม ตัวกระดูกชั้นแรกจะใหญ่และเรียวเล็กไปหาชั้นสุดท้าย
14.	ภาพกระดูกแกนกลาง Vertebrae ส่วนที่ 5 Coccygeal Vertebrae	กระดูก Coccygeal Vertebrae หรือกระดูกสันหลังส่วนหาง มีจำนวนแตกต่างกันมาก มีรูปร่างกลมและค่อนข้างยาว ชั้นแรกจะกว้างและแคบลงเรื่อยๆ จนถึงชั้นสุดท้าย ใน 4 , 5 ชั้นสุดท้าย จะมีแต่ตัวรูปร่างเท่านั้น บางส่วนก็ต่อเชื่อมติดกัน
15	ภาพกระดูกแกนกลาง Ribs	2. กระดูก Ribs หรือกระดูกซี่โครง ประกอบด้วยกระดูกยาวเป็นซี่ ๆ อยู่คู่กันข้างซ้ายและข้างขวา จำนวนเท่ากับกระดูกอก ตัวกระดูกโค้งปลายบนเป็นหัวกระดูก ปลายล่างต่อด้วยกระดูกอ่อนเรียกว่า Costal Cartilage ทำหน้าที่ป้องกันอวัยวะภายในช่องอกและส่วนท้อง กระดูกซี่โครงประมาณ 9 – 14 คู่แรกจะต่ออยู่กับกระดูกหน้าอก เรียกว่า Sternal ribs ส่วนคู่ต่อไป จนถึงสุดท้าย ไม่ต่อกับกระดูกหน้าอกเรียกว่า Asternal ribs
16.	ภาพกระดูกแกนกลาง Sternum	3. กระดูก Sternum หรือกระดูกหน้าอก ประกอบด้วยกระดูกหลายชิ้นต่อเชื่อมกันเป็นแผ่นและเป็นปล้องๆ ชัดเจน เมื่อประกอบกันจะเป็นกระดูกสันหลังส่วน Ventral Vertebrae

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับ	ภาพ	คำบรรยาย
17.	ภาพกระดูกแกนกลาง Skull	4. กระดูก Skull หรือหัวกะโหลก เป็นกลุ่มของกระดูกแบน แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ 1. Bone of cranium เป็นกระดูกที่หุ้มสมองทั้งหมด ทั้งด้านบนและด้านล่าง มี 11 ชิ้น 2. Bone of face ประกอบด้วยกระดูกที่เป็นหน้าและคางทั้งหมด มี 21 ชิ้น
18.	ภาพกระดูกกลุ่ม Appendicular Skeleton	โครงร่างของร่างกายกลุ่มที่ 2 คือ Appendicular Skeleton เป็นกระดูกแขนและขา ที่เชื่อมต่อกันอยู่ติดกับลำตัว หรือ Axial Skeleton
19.	ภาพกระดูกกลุ่ม Appendicular Skeleton ส่วนกระดูกขาหน้า (Bone of Pectoral limbs)	โครงร่างของร่างกายกลุ่ม Appendicular Skeleton จะแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ 1. กระดูกขาหน้า หรือ Bone of Pectoral limbs มีทั้งหมด 7 ชิ้น กระดูกชิ้นที่ 1 คือ
20.	ภาพกระดูกส่วน Scapula	1. กระดูก Scapula กระดูกส่วน Scapula ในสัตว์ทุกชนิดมีลักษณะค่อนข้างแบนเป็นรูปสามเหลี่ยม ทางด้านนอกมีสันกระดูก หรือ Spine แบ่ง Scapula ตามความยาวเป็นสองส่วน และมีปุ่มกระดูกอยู่ประมาณกึ่งกลาง
21.	ภาพกระดูกส่วน Humerus	2. กระดูก Humerus กระดูกส่วน Humerus เป็นกระดูกที่ใหญ่ที่สุดของขาหน้า มีส่วนที่เป็นตัวกระดูกและส่วนปลายกระดูก ปลายด้านบนจะต่อกับ Scapula ปลายล่างมีปุ่มและร่องต่างๆ ซึ่งเป็นที่เกาะของกล้ามเนื้อและต่อกับกระดูก Radius และ Ulna
22.	ภาพกระดูกส่วน Radius	3. กระดูก Radius กระดูกส่วน Radius ลักษณะเป็นกระดูกสั้นและกว้าง ปลายบนมีลักษณะเป็นแฉ่ง 2 แฉ่ง โดยมีร่องแฉ่งตรงกลาง ปลายล่างใหญ่และหนา
23.	ภาพกระดูกส่วน Ulna	4. กระดูก Ulna กระดูกส่วน Ulna เป็นกระดูกยาว ปลายบนเป็นปุ่มยื่นออกไปทางด้านบน เป็นที่เกาะของกล้ามเนื้อ ในคน สุนัข แมว อยู่ห่างกันแยกกันคนละชิ้นและมีการเคลื่อนไหวได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานภายในเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับ	ภาพ	คำบรรยาย
24.	ภาพกระดูกส่วน Carpus	5. กระดูก Carpus กระดูกส่วน Carpus เป็นกลุ่มของกระดูกสั้น ของโคประกอบด้วยกระดูก 6 ชิ้น แถวบนมี 4 ชิ้น แถวล่างมี 2 ชิ้น
25.	ภาพกระดูกส่วน Metacarpus	6. กระดูก Metacarpal กระดูกส่วน Metacarpal เป็นกระดูกยาว ในสัตว์ต่าง ๆ มีกระดูก Metacarpal ต่างกันขึ้นอยู่กับจำนวนนิ้วของสัตว์
26.	ภาพกระดูกส่วน Digits	7. กระดูก Digits กระดูกส่วน Digits หรือกระดูกนิ้ว เป็นกลุ่มของกระดูกที่ประกอบด้วย Metacarpus เป็นมือ ในสัตว์แต่ละชนิดจะแตกต่างกัน โดยมีตั้งแต่ 1-5 นิ้ว ในวัว แพะ แกะ สุนัข มีนิ้วที่ 3 และ 4 ส่วนนิ้วที่ 2 และ 5 มีขนาดเล็กติดอยู่ทางด้าน medial และ lateral
27.	ภาพกระดูกกลุ่ม Appendicular Skeleton ส่วนกระดูกขาหลัง (Bone of Pelvic limbs)	โครงสร้างของร่างกายกลุ่ม Appendicular Skeleton ส่วนที่ 2 คือ ส่วนกระดูกขาหลัง หรือ Bone of Pelvic limbs สามารถแบ่งเป็นชิ้นๆ ได้ คือ
28.	ภาพกระดูกส่วน Pelvic girdle	1. กระดูก Pelvic girdle กระดูกส่วน Pelvic girdle ประกอบด้วยกระดูก 2 ซีก กระดูกแต่ละซีกประกอบด้วยกระดูก Ilium , Ischium, และ Pubis โดยทั้ง 3 ชิ้น จะเชื่อมติดกันตรงหลุมที่เรียกว่า Acetabulum ซึ่งเป็นที่ต่อหัวกระดูกขาหลังส่วนต้น และเชื่อมติดกระดูกสันหลังตรงส่วน Sacrum
29.	ภาพกระดูกส่วน Pelvic girdle แบ่งเป็นส่วน	ส่วน Ilium เป็นกระดูกยาวที่มีลักษณะเป็นรูปสามเหลี่ยมด้านไม่เท่า มีปุ่มยื่นแผ่ออกไปทางด้านข้าง ส่วน Ischium เป็นกระดูกยาวที่มีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมด้านไม่เท่า มุมทางด้านหลังด้านนอก มีปุ่มยื่นแผ่ออก และ ส่วน Pubis เป็นกระดูกยาวรูปร่างค่อนข้างเป็นสามเหลี่ยม มุมด้านหลังจะต่อกับ Ischium และเป็นขอบของรูกระดูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับ	ภาพ	คำบรรยาย
30.	ภาพกระดูกส่วน Femur	2. กระดูก Femur กระดูกส่วน Femur เป็นกระดูกยาวที่สมบูรณ์ ประกอบด้วยตัวกระดูก และส่วนปลายกระดูก 2 ส่วน ปลายบนต่อกับกระดูกเชิงกรานตรง ปลายล่างต่อกับกระดูก Tibia และ Fibula โดยมีกระดูกสะบ้าอยู่ทางด้านหน้า
31.	ภาพกระดูกส่วน Tibia และ Fibula	3. กระดูก Tibia และ Fibula กระดูกส่วน Tibia และ Fibula เป็นกระดูกยาวเมื่อเทียบกับกระดูกขาหน้า ส่วนเดียวกัน คือ Radius และ Ulna กระดูก Tibia จะใหญ่กว่าอยู่ทางด้านใน ส่วน Fibula ขนาดเล็กกว่าและอยู่ทางด้านนอก ตัวกระดูก Tibia ยาว ค่อนข้างเป็นรูปสามเหลี่ยม ปลายล่างของกระดูกจะต่อกับกระดูก Tarsus ตัวกระดูก Fibula ยาวประมาณ $\frac{1}{2}$ ของกระดูก Tibia ปลายบนเชื่อมติดกับกระดูก Tibia
32.	ภาพกระดูกส่วน Tarsus	4. กระดูก Tarsus กระดูกส่วน Tarsus ประกอบด้วยกลุ่มของกระดูกสั้น แบ่งเป็น 2 – 3 แถว กระดูกจะอยู่ด้านบนก่อนไปข้างหน้า มีปุ่มยื่นออกไป เทียบได้กับสันเท้าของคน
33.	ภาพกระดูกส่วน Metatarsus	5. กระดูก Metatarsus กระดูกส่วน Metatarsus เทียบได้กับกระดูก Metacarpal ค่อนข้างเหมือนกัน เป็นกระดูกยาวค่อนข้างกลมและตรง กระดูกชิ้นที่ 3 เจริญสมบูรณ์ที่สุด ส่วนชิ้นที่ 2 และ 4 ยาวประมาณ $\frac{1}{4}$ ของชิ้นที่ 3 ติดอยู่ทางด้านหลัง 2 ข้าง ตามลำดับ
34.	ภาพกระดูกส่วน Digits	6. กระดูก Digits กระดูกส่วน Digits เหมือนกันกับกระดูกขาหน้า คือเป็นกลุ่มของกระดูกที่ประกอบด้วย Metatarsus เป็นมือ ในสัตว์แต่ละชนิดจะแตกต่างกัน โดยมีตั้งแต่ 1-5 นิ้ว ในวัว แพะ แกะ สุกร มีนิ้วที่ 3 และ 4 ส่วนนิ้วที่ 2 และ 5 มีขนาดเล็ก
35.	ส่วสดี	ส่วสดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.4 การดำเนินการผลิตสไลด์

#### 1. อุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตสไลด์เรื่อง โครงกระดูกโค

##### อุปกรณ์การผลิตสไลด์

1. กล้องถ่ายรูป
2. Close up lens
3. ฟิล์มสี
4. ฟิล์มสไลด์
5. ม้วนเทปเปล่า
6. ตัวอักษรลอก
7. ขาตั้งสำหรับถ่ายภาพระยะใกล้
8. กระจกขาว
9. เทปบันทึกเสียงระบบซินโครไนซ์
10. กระจกใส
11. เครื่องฉายสไลด์
12. เครื่องเขียนต่าง ๆ
13. มีดตัดกระดาษ
14. กรรไกรตัดกระดาษ
15. โครงกระดูกโค

##### อุปกรณ์การทำรูปเล่มปัญหาพิเศษ ได้แก่

1. กระดาษ เอ 4
2. คอมพิวเตอร์
3. ปกปัญหาพิเศษ
4. เทปสีใช้ในการเข้าเล่ม

### 3.5 วิธีการดำเนินการ

1. เลือกเรื่องในการทำปัญหาพิเศษที่น่าสนใจ และรวบรวมเอกสารต่าง ๆ
2. ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง ทางด้านการผลิตสไลด์ และศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2536 ประเภทวิชาเกษตรกรรม วิชากายวิภาคและสรีรวิทยาของสัตว์เลี้ยง (สทส. 2003) ในหัวข้อ ระบบโครงสร้าง ระบบกล้ามเนื้อ และระบบการเคลื่อนไหว ในภาคทฤษฎีบทที่ 4 และเรื่องโครงร่างของตัวสัตว์ ในบทปฏิบัติการที่ 3

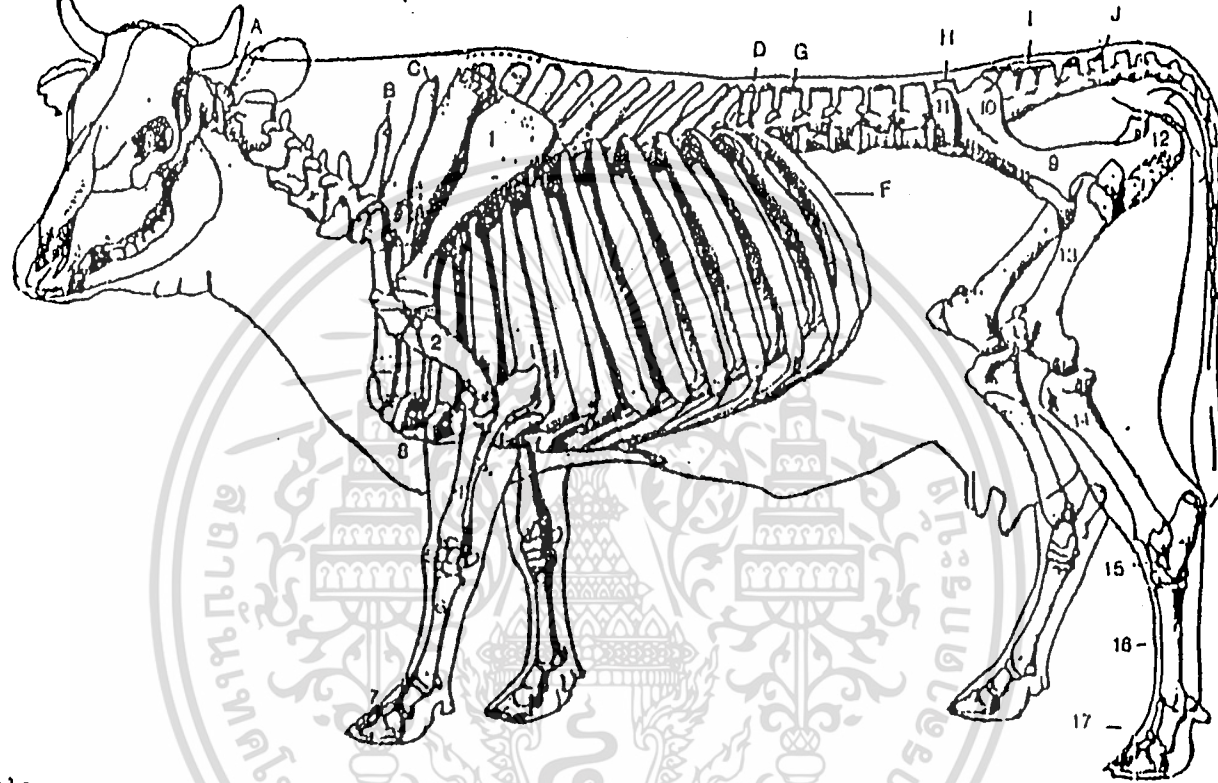
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. พบอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อปรึกษาโครงร่าง แนวทางและแผนการดำเนินการ
4. ส่งโครงร่างให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องและทำการแก้ไข
5. เขียนคำบรรยาย ประกอบสไลด์แต่ละภาพตามลำดับภาพ
6. ถ่ายทำสไลด์ตามแผนการดำเนินงาน
7. อัปเดตเสียงบรรยาย ประกอบกับภาพในระบบชินโครไนท์
8. ส่งอาจารย์ที่ปรึกษา ตรวจสอบแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา
9. จัดพิมพ์รูปเล่มและแก้ไข
10. เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อประเมินผล



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 1 แสดงโครงกระดูกของโค

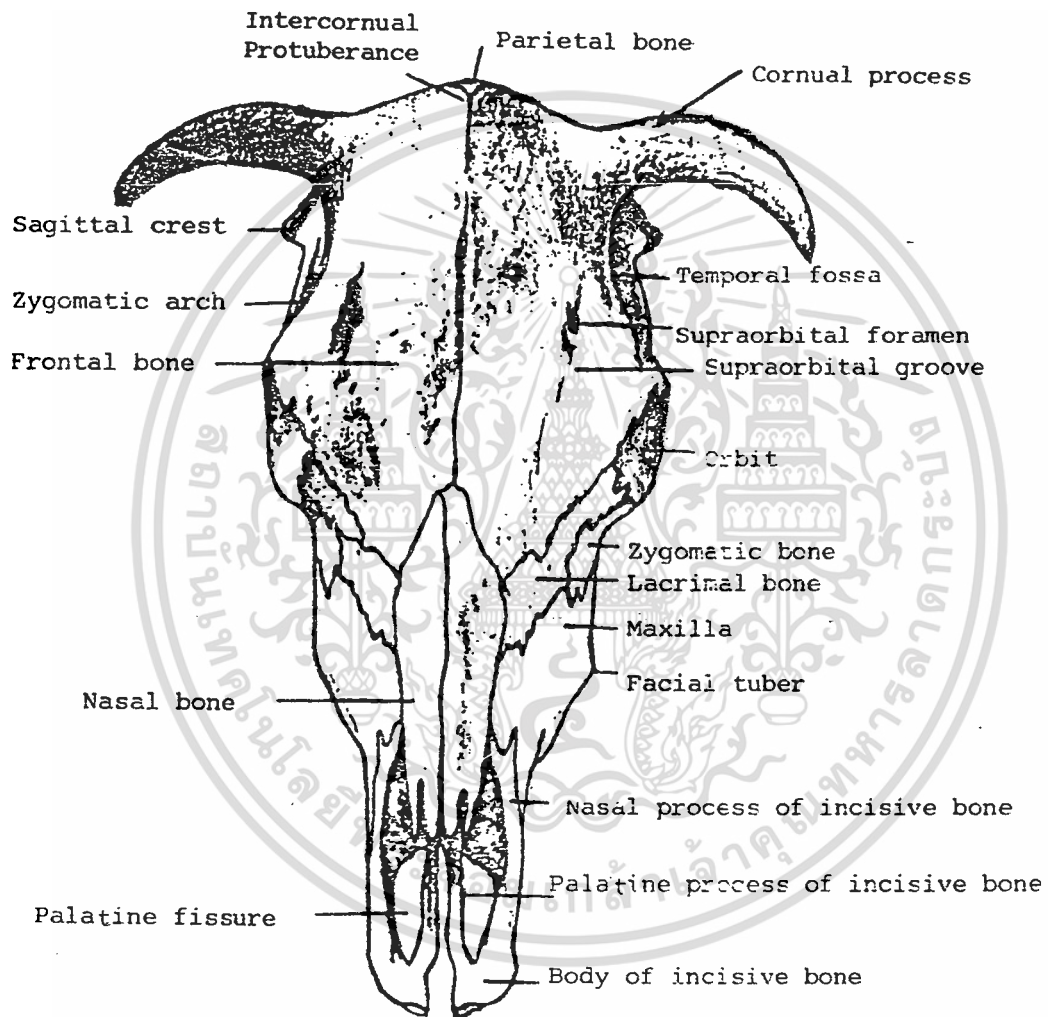


- 1. Scapula
- 2. Humerus
- 3. Ulna
- 4. radius
- 5. Carpus
- 6. Metacarpus
- 7. Phalanges
- 8. Sternum

- 10. Sacral tuber
- 11. Coxal tuber
- 12. Ischiatic tuber
- 13. Femur
- 14. Tibia
- 15. Tarsus
- 16. Metatarsus
- 17. Phalanges

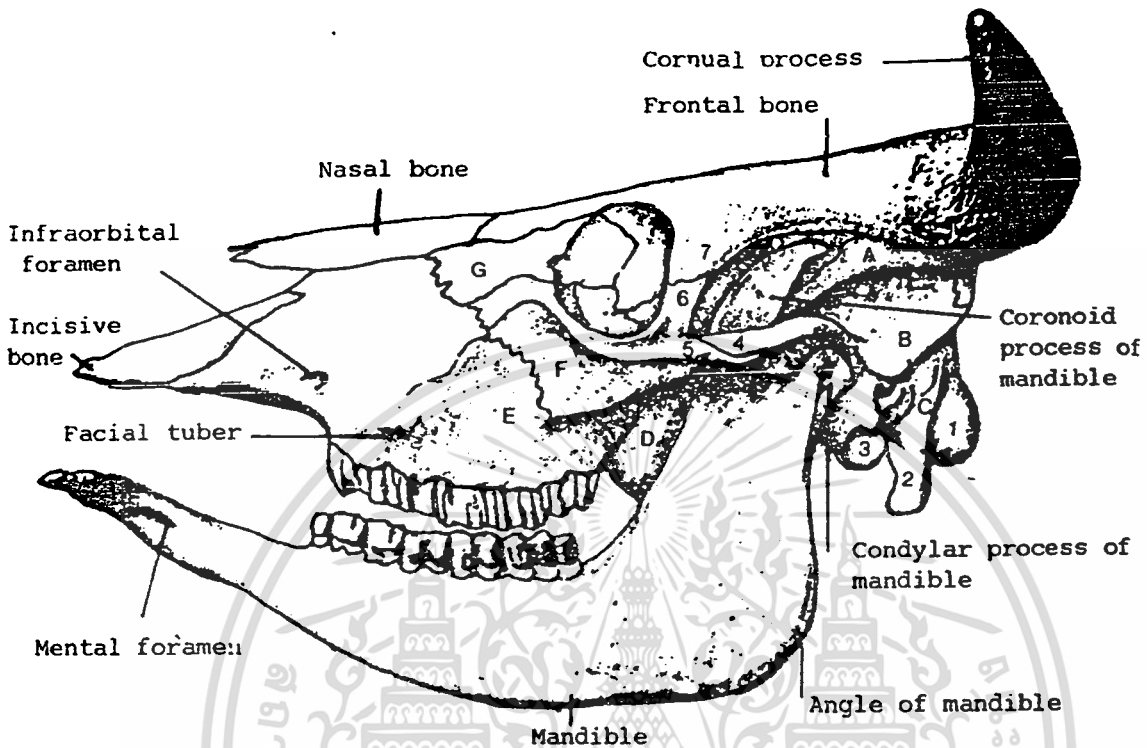
- A Atlas
- B Seventh cervical vertebra
- C First thoracic vertebra
- D Twelfth thoracic vertebra
- F last rib
- G, H First and last lumbar vertebra
- I Sacrum
- J First coccygeal vertebra

ภาพที่ 1 แสดงโครงกระดูกของโค



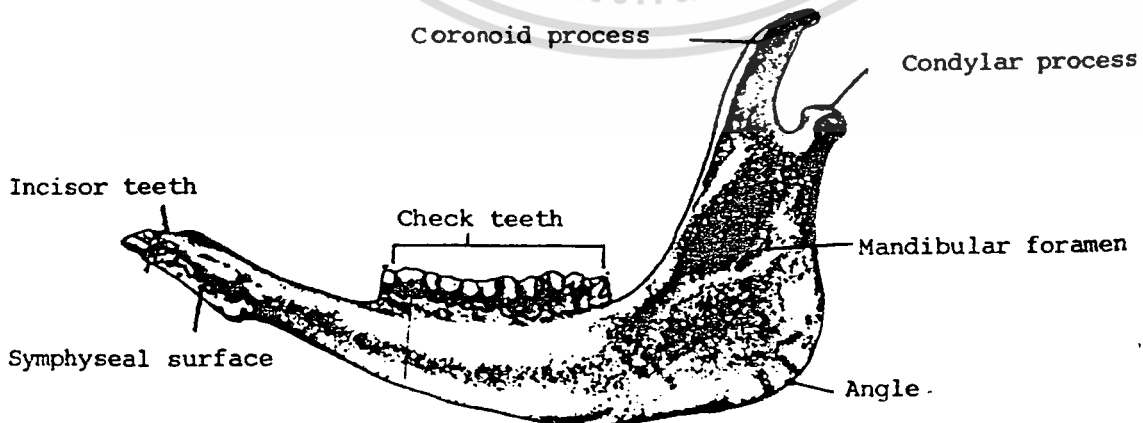
ภาพที่ 2 แสดงกระดูกกระโหลกของโค (ด้านหน้า)  
กระดูกกระโหลกของใจ (ด้านหน้า)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

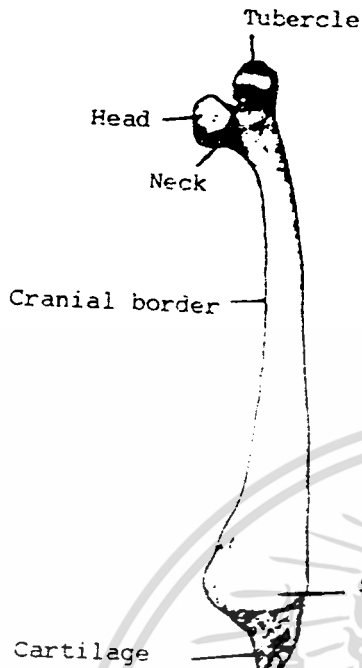


กระดูกกระโหลกหัวของโค (ด้านข้าง)

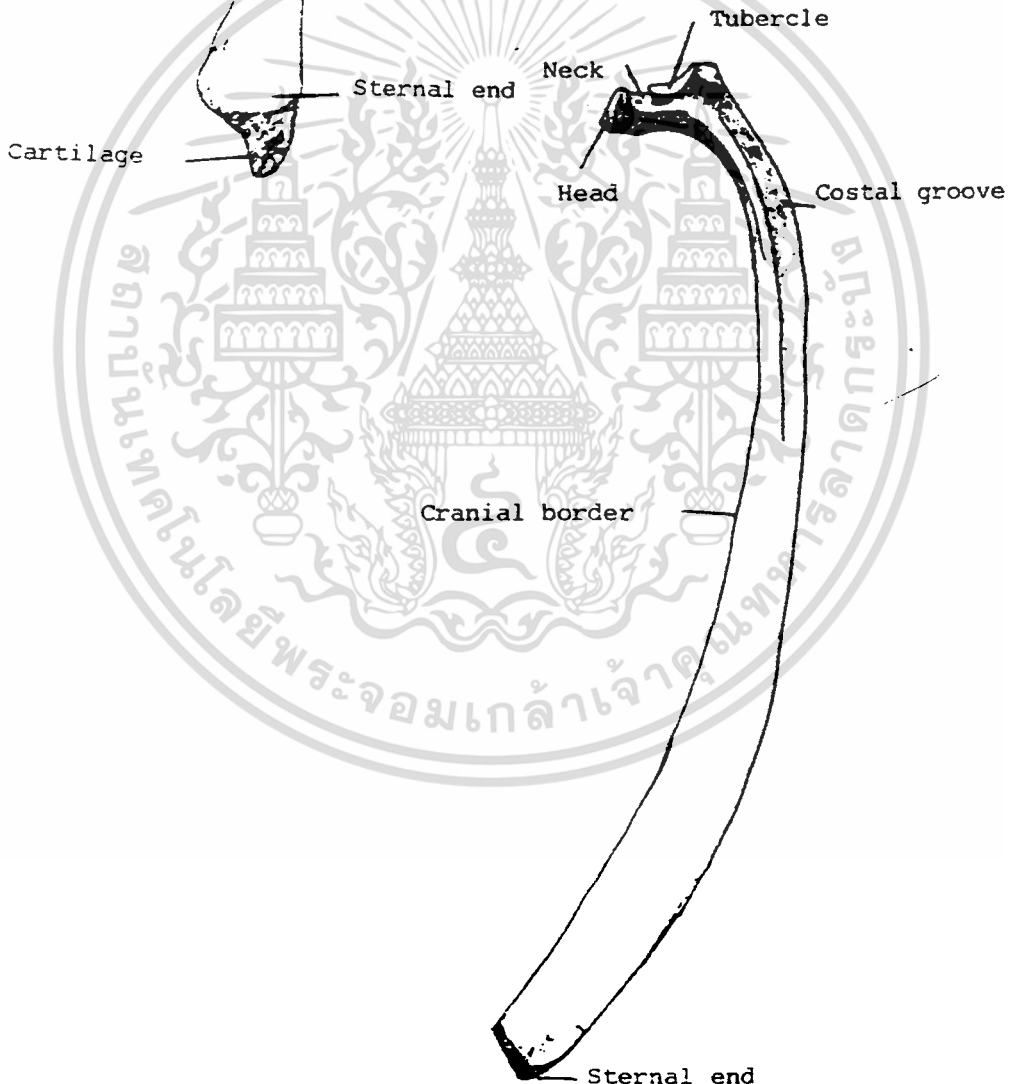
- |   |   |
|---|---|
| A - Parietal bone                       | 1. Occipital Condyle  |
| B - Squamous part of temporal bone      | 2. jugular process  |
| C - Occipital bone                      | 3. Tympanic bulla   |
| D - Perpendicular part of palatine bone | 4. Zygomatic process of temporal                            |
| E - Maxilla                             | 5, 6 temporal process and frontal process of zygomatic bone |
| F - Zygomatic bone                      | 7. Zygomatic process  |
| G - lacrimal bone                       |   |



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกภาพที่ 3 แสดงกระดูกกระโหลกของโค (ด้านข้าง) ของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

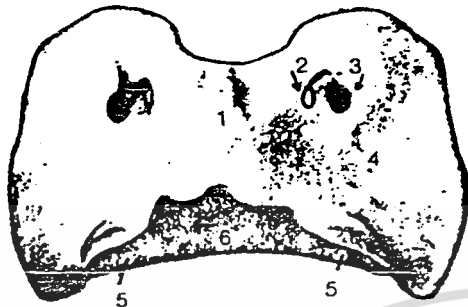


กระดูกซี่โครงชั้นที่ 1  
(First rib of ox)



กระดูกซี่โครงด้านขวาชั้นที่ 8  
(Right eighth rib of ox)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ภาพที่ 4 แสดงกระดูกซี่โครงของโค้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



- 1. Dorsal tubercle
- 2. Lateral vertebral foramen
- 3. alar foramen
- 4. Transverse process
- 5. Caudal articular surfaces
- 6. Ventral arch

กระดูกไขสันหลังส่วนคอชั้นที่หนึ่งของโค (Atlas of ox)

- 1. Body
- 2. Ventral crest
- 3. Cranial articular process
- 4. Caudal articular process
- 5. Dens



- 6. Arch
- 7. lateral vertebral foramen
- 8. transverse process
- 9. Transverse foramen
- 10. Spinous process

กระดูกไขสันหลังส่วนคอชั้นที่ 2 ของโค (Axis of ox)

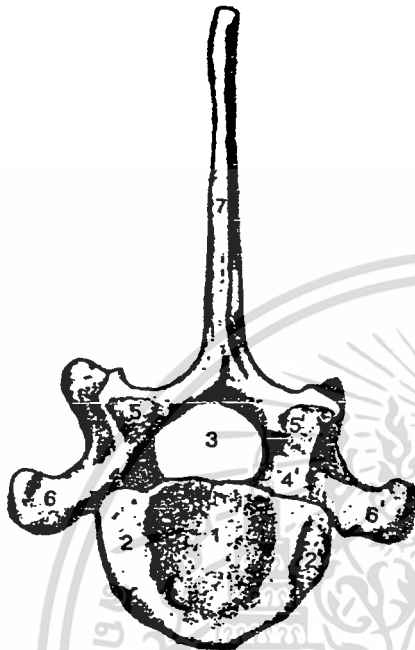
- 1. Spinous process
- 2,2' Cranial and caudal articular processes
- 3,3' ends of body
- 4,4' Transverse process
- 5. Transverse foramen
- 6. Ventral crest



กระดูกไขสันหลังส่วนคอชั้นที่ 3 ของโค (Third cervical vertebra)

ภาพที่ 5 แสดงกระดูกสันหลังส่วนคอชั้นที่ 1, 2, 3

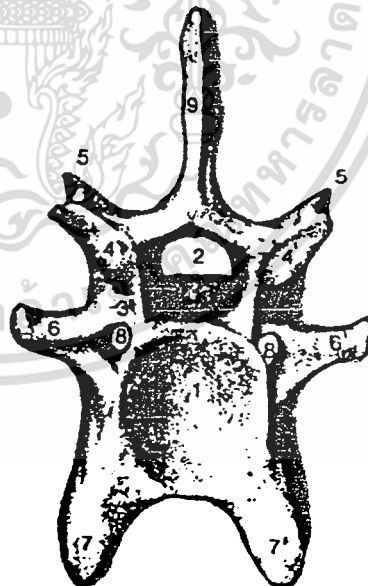
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



1. Caudal cavity of body
- 2,2' facets for head of first rib
3. Vertebral foramen
- 4,4' arch
- 5,5' Caudal articular processes
- 6,6' Transverse processes
7. Spinous process

กระดูกไขสันหลังส่วนคอชั้นที่ 7 ของโค (Seventh cervical vertebra of ox)

1. Caudal cavity of body
2. Vertebral foramen
3. Arch
- 4,4' Caudal articular processes
5. Cranial articular process
- 6,6' lateral branches of transverse processes
- 7,7' Ventral laminae of transverse processes
8. Transverse foramen
9. Spinous process

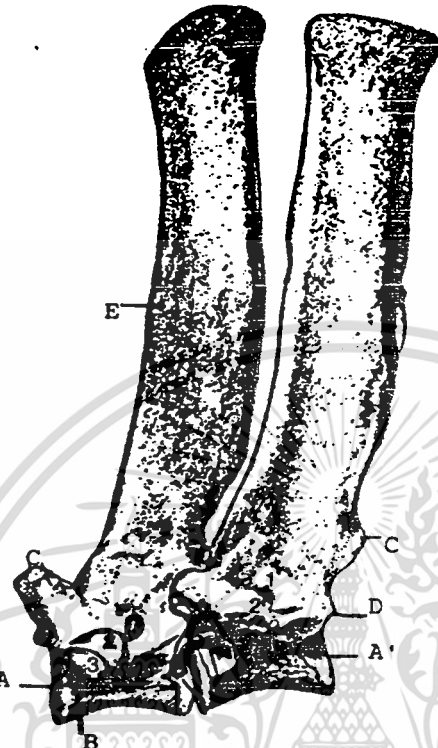


กระดูกไขสันหลังส่วนคอชั้นที่ 6 ของโค

(Sixth cervical vertebra)

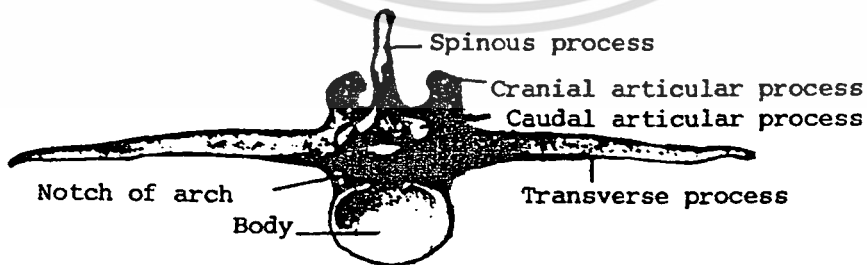
ภาพที่ 6 แสดงกระดูกสันหลังส่วนคอชั้นที่ 6, 7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



กระดูกไขสันหลังส่วนอกชั้นที่ 2 และ 3 ของสุนัข (Second and third thoracic vertebrae)

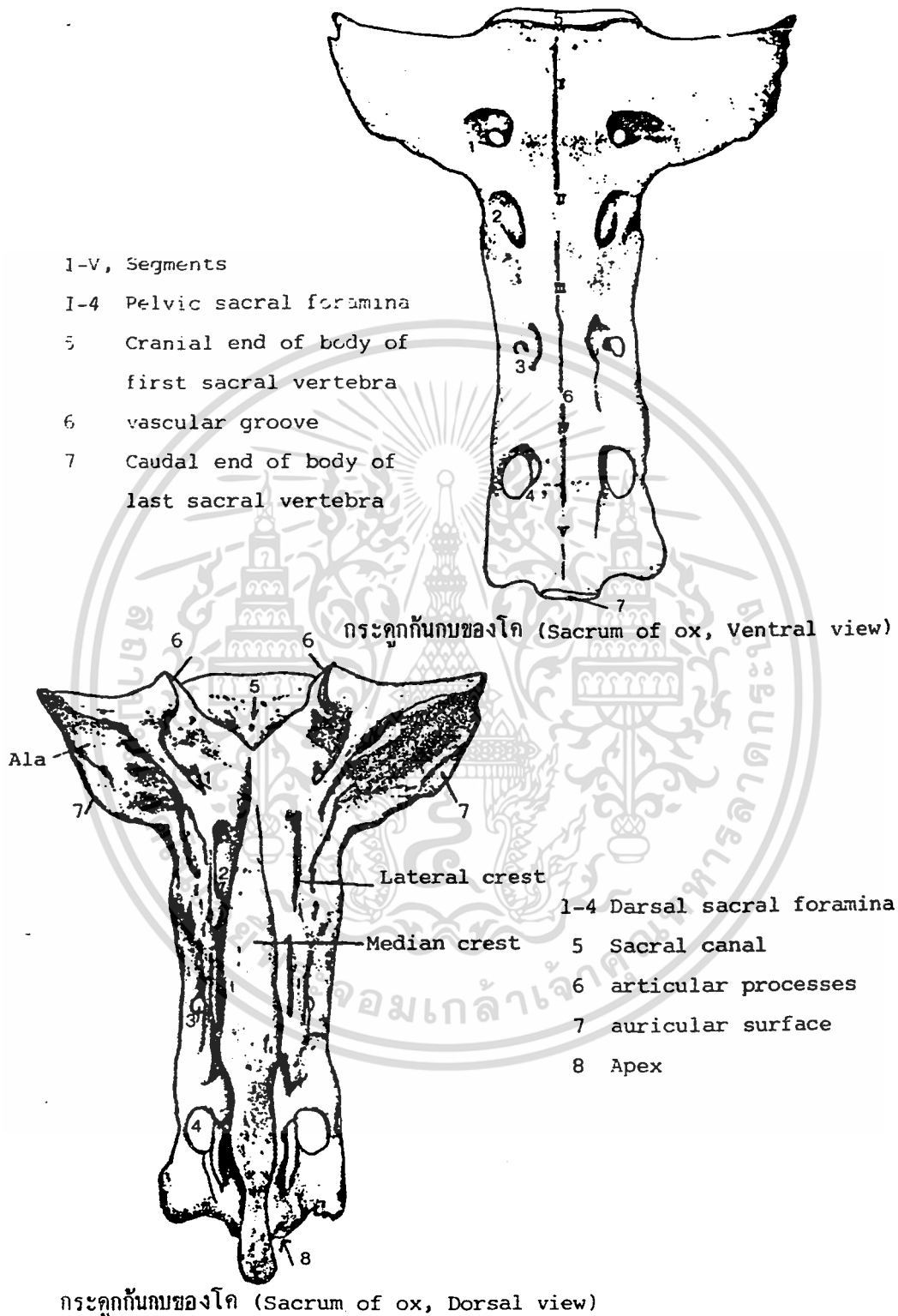
- |      |                                   |      |                              |
|------|-----------------------------------|------|------------------------------|
| A,A' | cranial and caudal ends of bodies | 1,1' | foramina of arches           |
| B    | facets for heads of ribs          | 2,2' | transverse processes         |
| C    | articular processes               | 3    | facets for tubercles of ribs |
| D    | facet for head of rib             |      |                              |
| E    | Spinous process                   |      |                              |



กระดูกไขสันหลังส่วนเอวชั้นที่ 4 ของโค (Fourth lumbar vertebra)

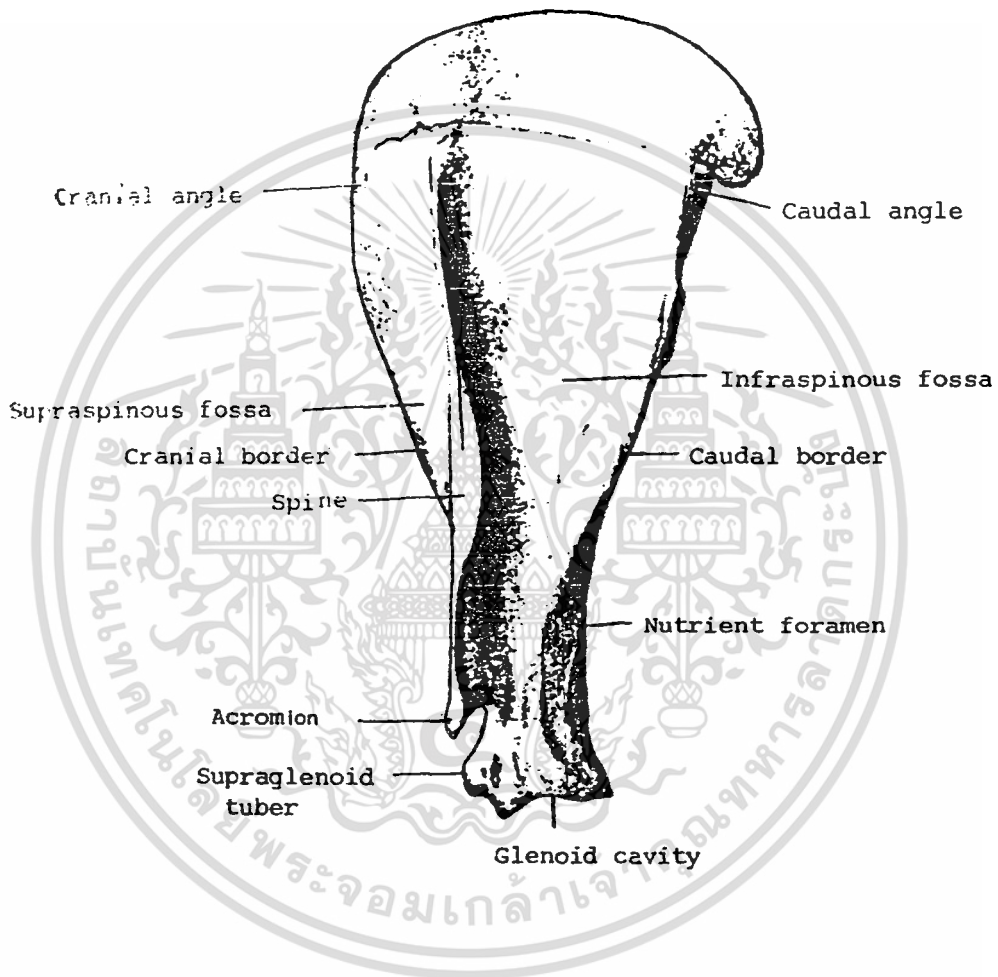
**ภาพที่ 7 แสดงกระดูกสันหลังส่วนเอว**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 8 แสดงกระดูกก้นกบของโค

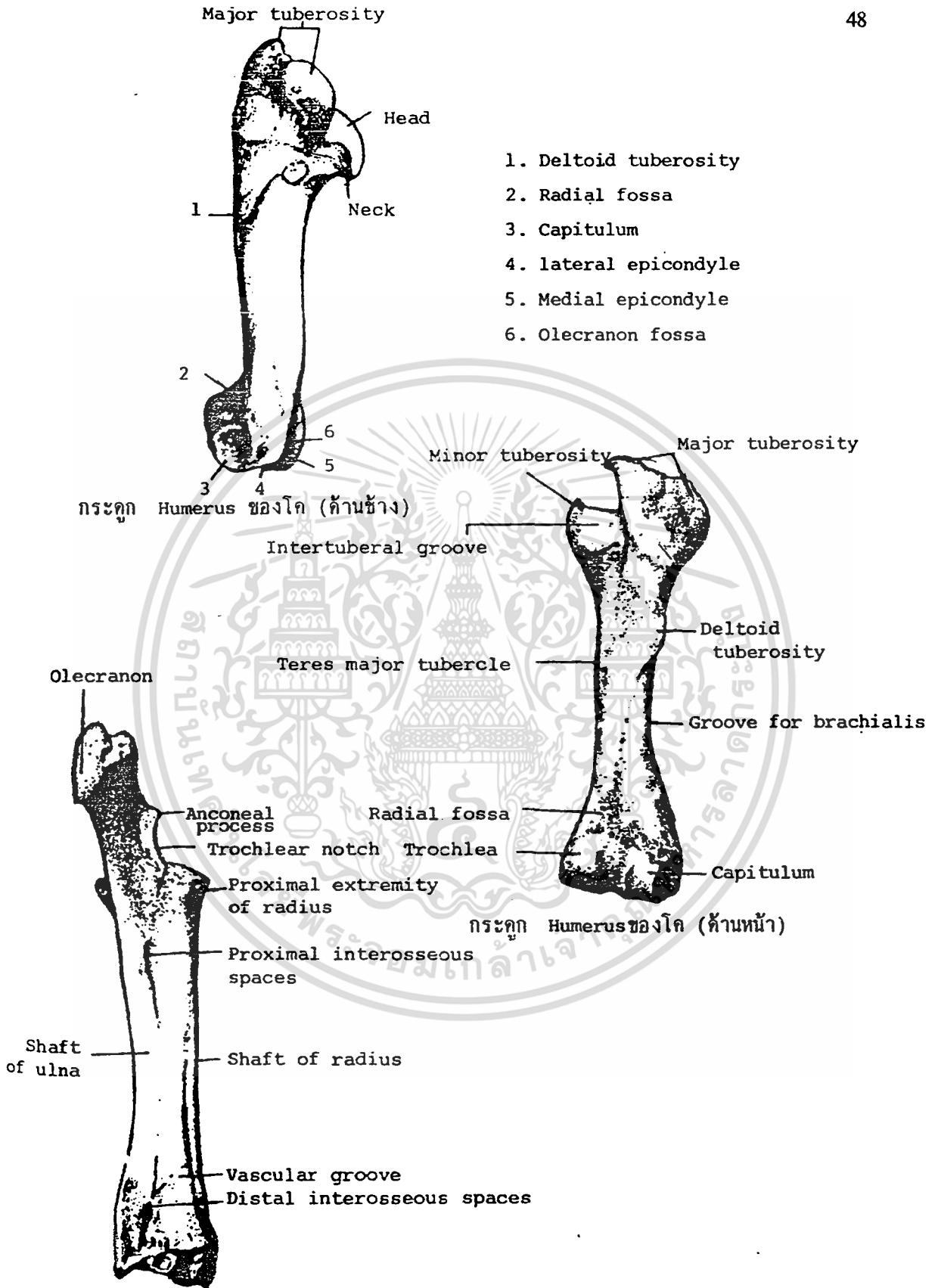
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



กระดูก scapula ด้านซ้ายของโค (ด้านข้าง)

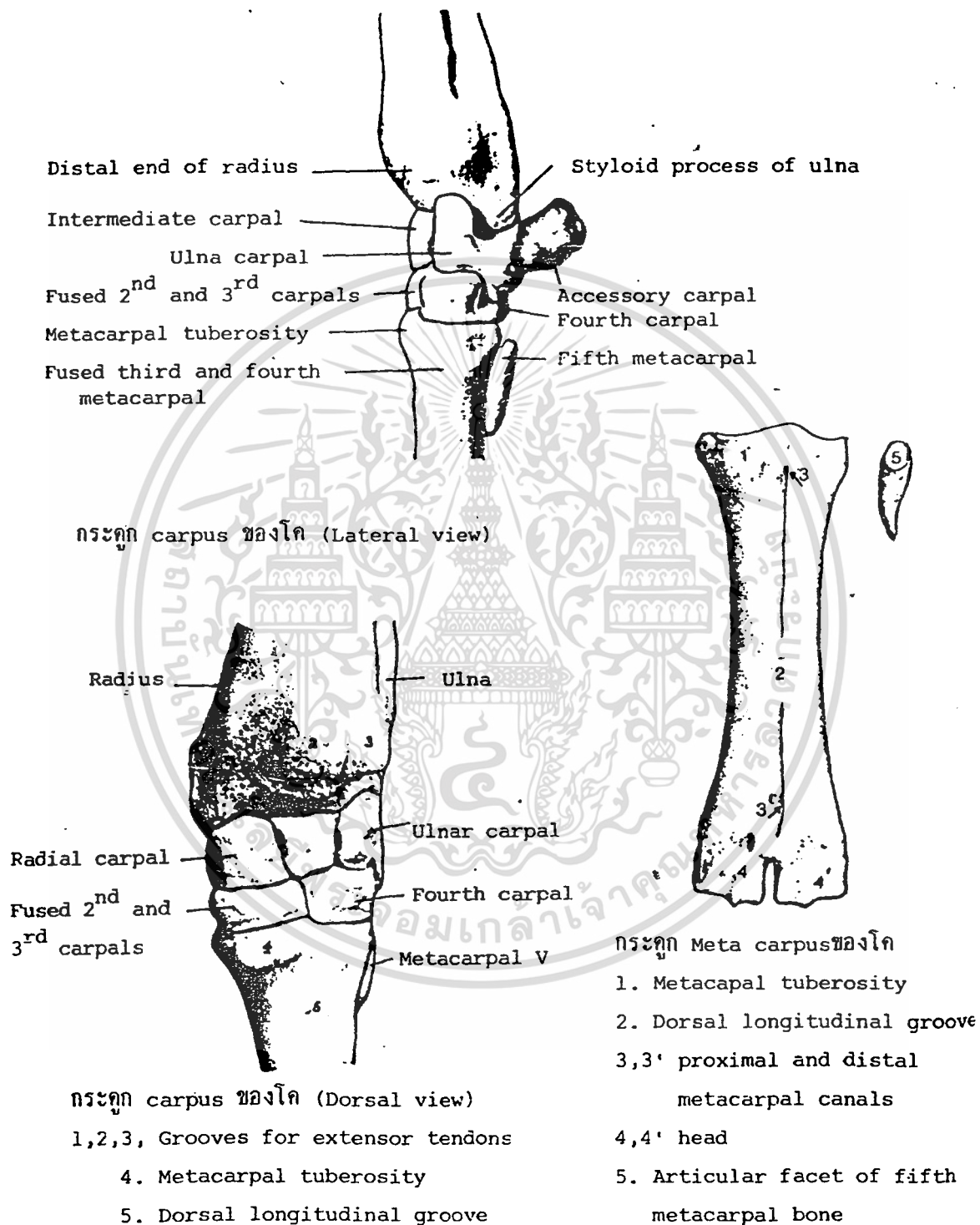
**ภาพที่ 9 แสดงกระดูก Scapula**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



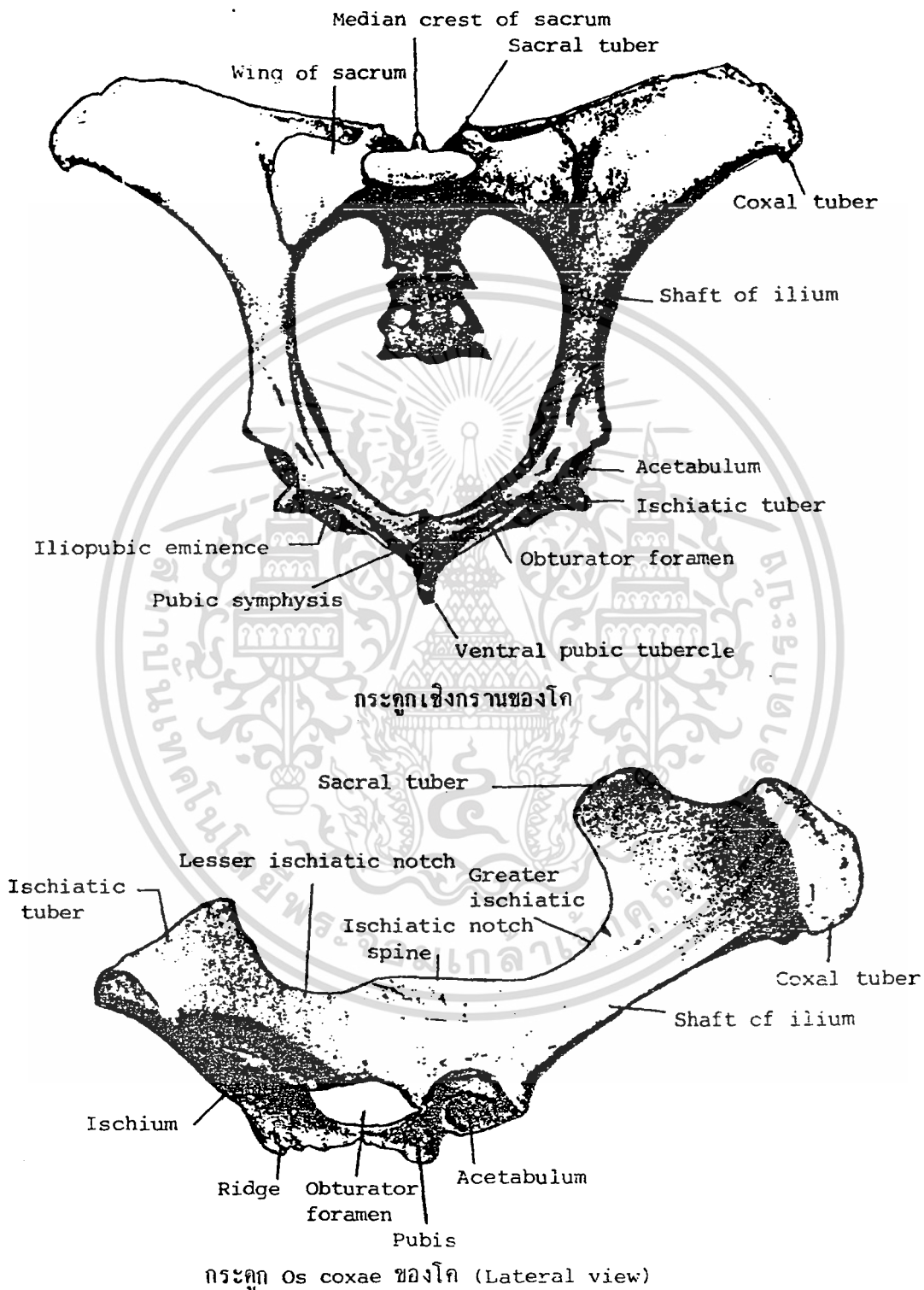
กระดูก Radius และ Ulna ของโค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ภาพที่ 10 แสดงกระดูก Radius และ Ulna และกระดูก Humerus ทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



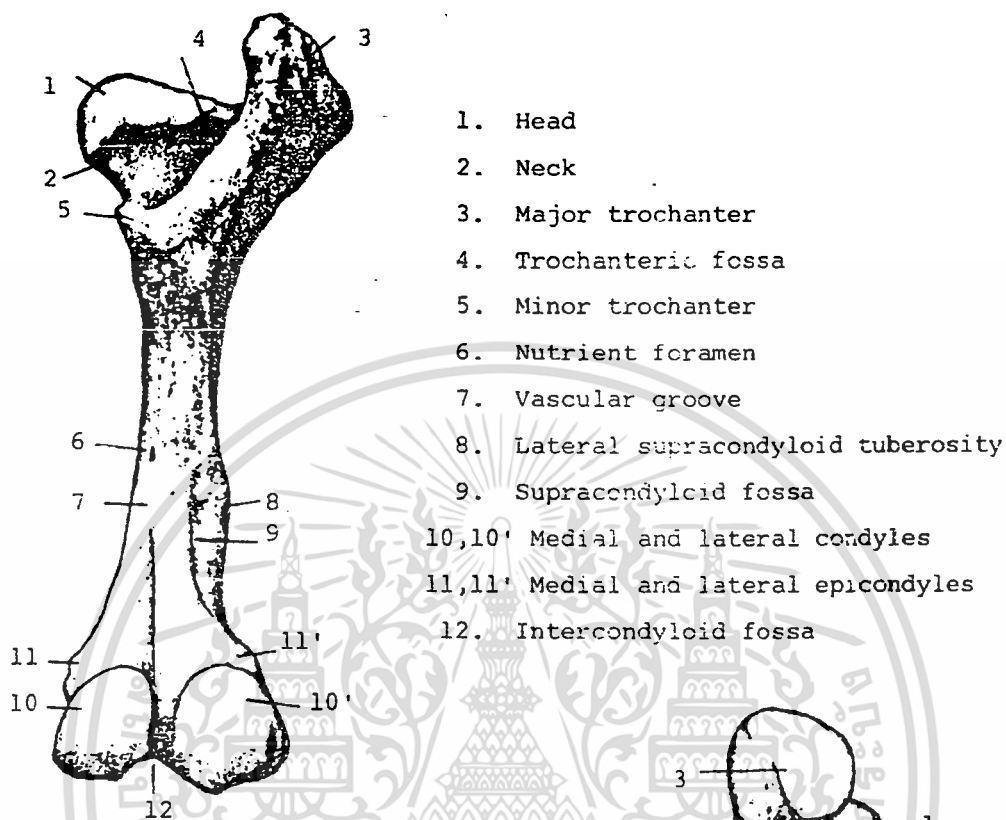
ภาพที่ 11 แสดงกระดูก Capus

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



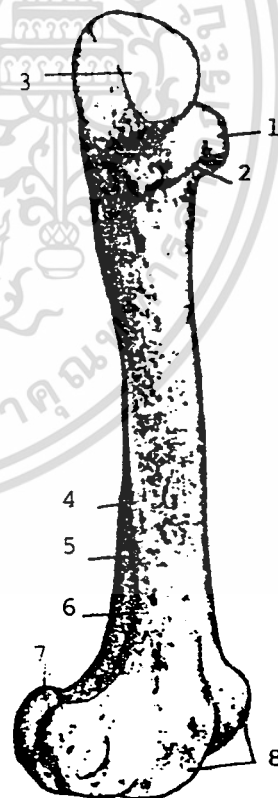
ภาพที่ 12 แสดงกระดูกเชิงกรานของโค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



กระดูก Femur ของวัว (caudal view)

1. Head
2. Neck
3. Major trochanter
4. Lateral border
5. Lateral supracondyloid tuberosity
6. Supracondyloid fossa
7. Lateral condyle
8. Trochlea

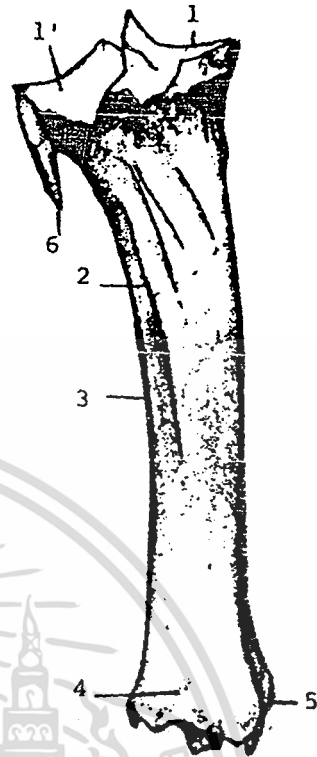


กระดูก Femur ของวัว (ด้านข้าง)

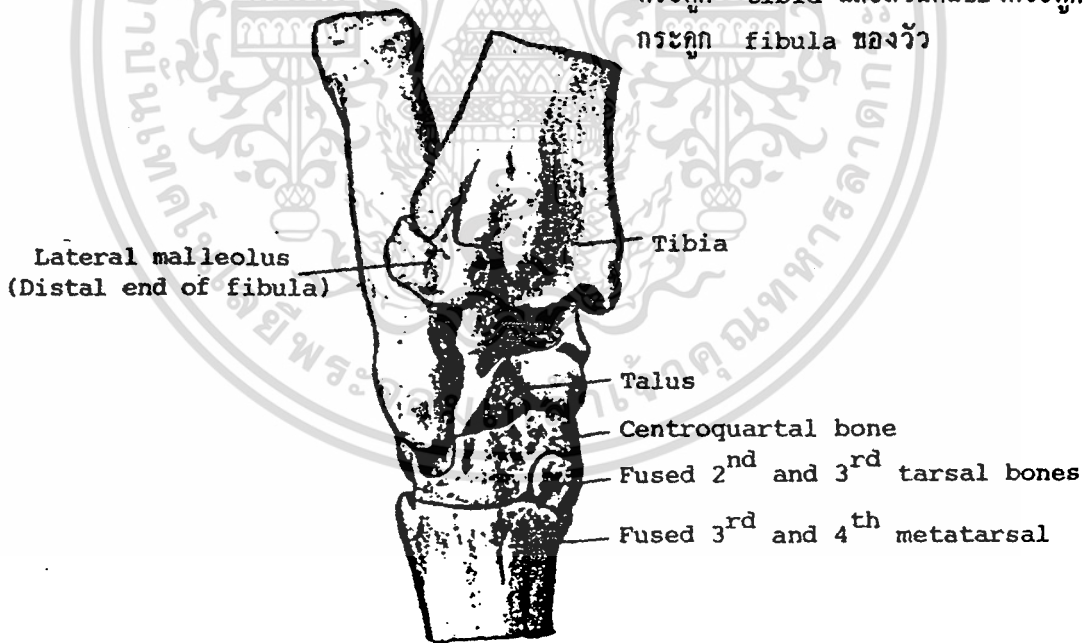
ภาพที่ 13 แสดงกระดูก Femur

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 1,1' Medial and lateral condyles of tibia
- 2. Nutrient foramen
- 3. Lateral border
- 4. Distal extremity
- 5. Medial malleolus
- 6. Shaft of fibula



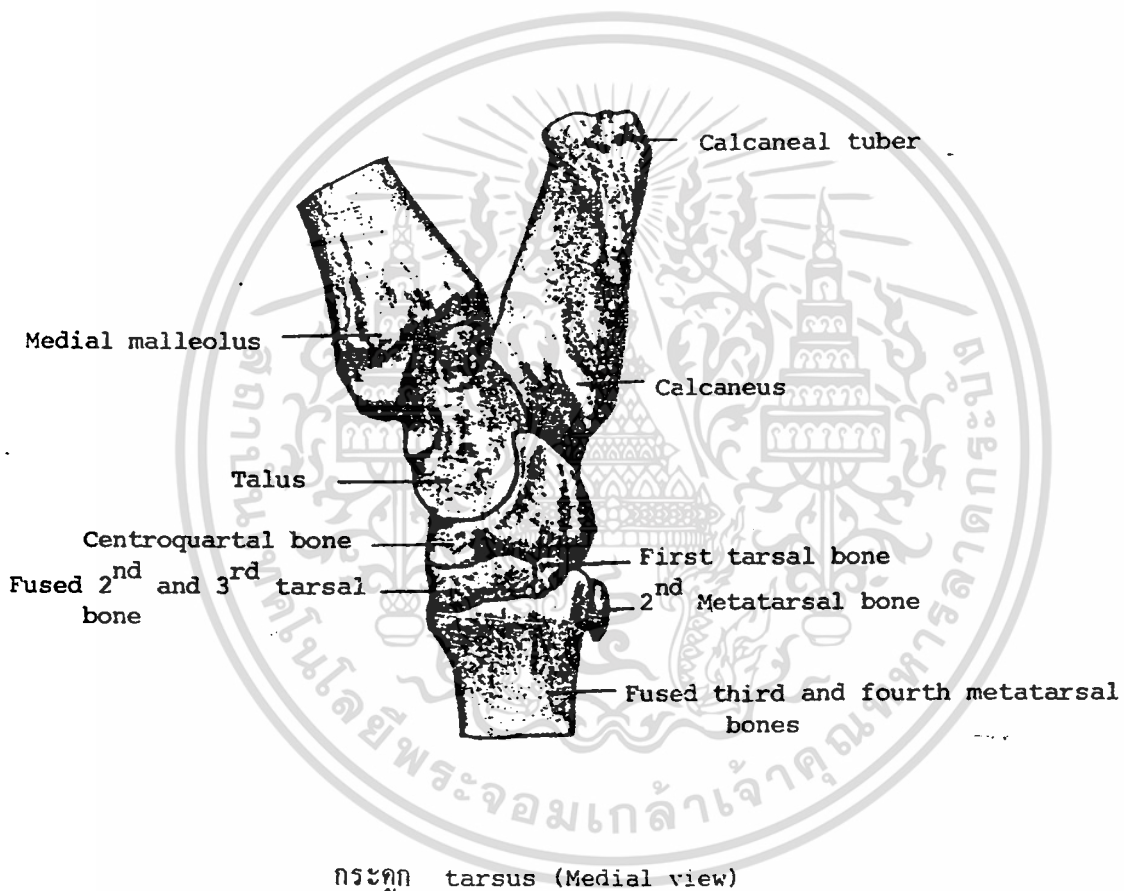
กระดูก tibia และส่วนต้นของกระดูก  
กระดูก fibula ของวัว



กระดูก tarsus (Dorsolateral view)

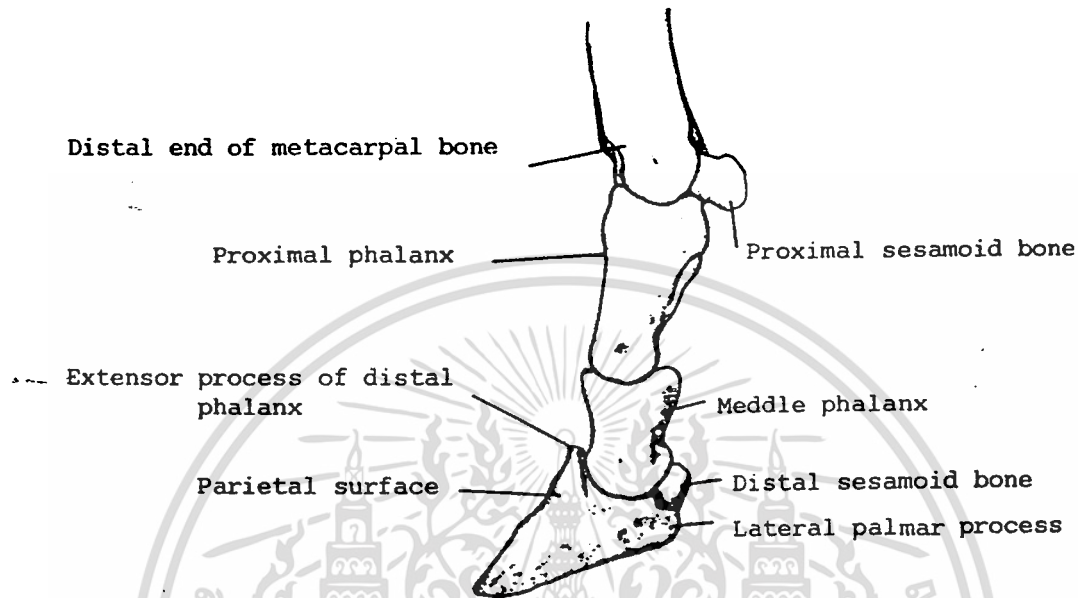
ภาพที่ 14 แสดงกระดูก Tibia และ Fibula

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

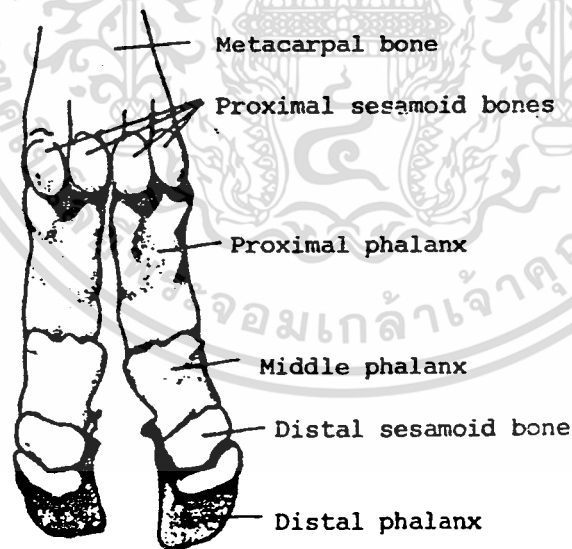


ภาพที่ 15 แสดงกระดูก Tarsus

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



กระดูกนิ้วเท้าหน้าของโค (Lateral view)



กระดูกนิ้วเท้าหน้าของโค (Palmar view)

ภาพที่ 16 แสดงกระดูกนิ้วเท้าของโค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

### การตรวจสอบอุปกรณ์และการแก้ไข

#### 4.1 วิธีการตรวจสอบอุปกรณ์

ในการสร้างอุปกรณ์ทางการเรียนการสอนจะต้องตรวจสอบคุณภาพให้เหมาะสมในการที่จะใช้เป็นสื่อในการเรียนการสอนของนักศึกษา เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจกับเนื้อหาได้มากยิ่งขึ้นตามขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

1. การตรวจสอบความคมชัดของภาพ โดยดูว่าภาพที่ถ่ายมานั้นมีความคมชัดมากน้อยเพียงใด ซึ่งภาพจะเป็นสื่อที่สำคัญที่สุด เพราะทำให้นักศึกษาสามารถมองเห็นลักษณะความเป็นจริง

2. การตรวจสอบขนาดตัวอักษรที่ใช้บรรยาย โดยดูว่าในการใช้ตัวอักษรมีความเหมาะสมกับภาพหรือไม่ ถ้าใช้ตัวอักษรที่ใหญ่เกินไปก็จะทำให้ภาพที่สื่อออกมานั้นไม่ชัด ถ้าหากใช้ตัวอักษรที่เล็กเกินไป ก็จะทำให้นักศึกษาไม่สามารถมองเห็นตัวอักษรนั้นได้

3. การตรวจสอบสีของภาพ โดยดูสีของภาพ มีความคมชัดมากน้อยเพียงใด เพราะถ้าสีซีด หรือจางก็จะทำให้นักศึกษาเกิดความเบื่อหน่าย แต่ถ้าสีของภาพสดใสหรือไม่ซีดจางก็จะเป็นตัวดึงดูดความสนใจของนักศึกษาได้อีกวิธีหนึ่ง

4. การตรวจสอบคำบรรยายให้ถูกต้องตามเนื้อหา โดยดูเนื้อหาที่ใช้ในการบรรยายกับคำบรรยายนั้นถูกต้องหรือไม่ ถ้าหากไม่ถูกต้องก็จะทำให้สื่อที่ผลิตออกมามีคุณภาพต่ำลง

5. การตรวจสอบความถูกต้องทางด้านเนื้อหาคำบรรยาย โดยดูเนื้อหาที่นำมาผลิตสไลด์นั้น ถูกต้องตามเนื้อหาวิชาการหรือไม่ ถ้าไม่ถูกต้องก็จะทำให้นักศึกษาเข้าใจผิดในเนื้อหาวิชาที่เรียน

6. การตรวจสอบคำบรรยายสัมพันธ์กับภาพ โดยดูว่าคำบรรยายที่ให้นั้นเหมาะสมกับภาพที่ใช้หรือไม่ เพราะถ้าคำบรรยายไม่เหมาะสมกับภาพ ก็จะทำให้นักศึกษาเกิดความสับสนในเนื้อหาวิชาที่เรียนได้

7. การตรวจสอบคำบรรยาย ช้า – เร็ว โดยดูความเหมาะสมระหว่างคำบรรยายกับเวลาที่ใช้ในการบรรยาย เพราะถ้าคำบรรยายช้าเกินไปจะทำให้นักศึกษาเกิดความเบื่อหน่าย แต่ถ้าคำบรรยายเร็วเกินไป จะทำให้นักศึกษา ตามไม่ทันและไม่สามารถเข้าใจเนื้อหาที่สอนได้

8. การตรวจสอบความชัดเจนของเสียง โดยดูว่าเสียงที่ใช้ในการบรรยายนั้นมีความเหมาะสมหรือไม่ เพราะถ้าเสียงไม่เหมาะสมกับเนื้อหาที่บรรยายก็จะทำให้นักศึกษาเกิดความเบื่อหน่ายได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ใช้ได้เห็นประโยชน์ของการนำ

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. การตรวจสอบความชัดเจนของเสียงดนตรีประกอบ โดยดูว่าเสียงดนตรีที่ใช้ในการประกอบคำบรรยายนั้นมีความชัดเจนมากน้อยเพียงใด

10. การตรวจสอบช่วงเวลาระหว่างภาพ โดยดูว่าเวลาระหว่างภาพนั้นมีความเหมาะสมกันหรือไม่ เพราะถ้าเวลาระหว่างภาพเร็วหรือช้ากว่าคำบรรยาย ก็จะทำให้นักศึกษาเกิดความสับสนในเนื้อหาวิชาเรียนได้

11. การตรวจสอบเวลาที่ใช้ในแต่ละภาพ โดยดูว่าเวลาที่ใช้ในแต่ละภาพว่ามีความเหมาะสมกับคำบรรยายหรือไม่

แบบประเมินคุณภาพสื่อการสอน

ประเภทของสื่อ สไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่อง โครงกระดูกโค

ผู้จัดทำ นายทิวากร จันทศิลา

คำชี้แจง ทำเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องว่าง พร้อมเติมข้อเสนอแนะของอุปกรณ์ในช่องว่างที่กำหนดให้

ระดับคะแนน 1 หมายถึง ระดับต้องแก้ไข

ระดับคะแนน 2 หมายถึง ระดับพอใช้

ระดับคะแนน 3 หมายถึง ระดับดี

ระดับคะแนน 4 หมายถึง ระดับดีมาก

หัวข้อในการพิจารณาประเมิน	ระดับความคิดเห็น			
	1 แก้ไข	2 พอใช้	3 ดี	4 ดีมาก
ความคมชัดของภาพ				
ขนาดตัวอักษรใช้บรรยาย				
สีของภาพ				
คำบรรยายถูกต้องตามเนื้อหา				
ความถูกต้องทางเนื้อหาคำบรรยาย				
คำบรรยายสัมพันธ์กับภาพ				
คำบรรยาย ช้า- เร็ว				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อในการพิจารณาในการประเมิน	ระดับความคิดเห็น			
	1 แก้ไข	2 พอใช้	3 ดี	4 ดีมาก
ความชัดเจนของเสียง				
ความชัดเจนของเสียงดนตรีประกอบ				
เวลาระหว่างภาพ				
เวลาที่ใช้ในแต่ละภาพ				

ข้อเสนอแนะ.....

.....

.....

.....

(.....)

ผู้ประเมิน

#### 4.2 ผลการตรวจสอบ

การประเมินคุณภาพสื่อการสอนประเภทสไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่อง โครงกระดูกโค ผลการประเมินคุณภาพระดับดี ได้แก่ ความคมชัดของภาพ ขนาดตัวอักษรใช้บรรยาย สีของภาพ เวลาระหว่างภาพ เวลาที่ใช้ในแต่ละภาพ คำบรรยาย ช้า- เร็ว ความชัดเจนของเสียงคำบรรยายถูกต้องตามเนื้อหาและความถูกต้องของเนื้อหาคำบรรยาย

1. ผลการประเมินคุณภาพระดับพอใช้ ได้แก่ ความชัดเจนของเสียงดนตรีประกอบ
2. ผลการประเมินคุณภาพมีข้อเสนอแนะในเรื่องของคำบรรยายควรมีความชัดเจนมากกว่านี้และควรมีอักษรที่ลักษณะที่ต้องการสำหรับบางภาพจะดีกว่าอธิบายเฉย ๆ

#### 4.3 วิธีการแก้ไข

เนื่องจากผลการประเมินคุณภาพสื่อการสอนประเภทสไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่อง โครงกระดูกโค ไม่มีการแก้ไขภาพใด ๆ เพราะได้ทำการแก้ไขปรับปรุงตลอดระยะเวลาการดำเนินการจัดทำสไลด์จนเสร็จสมบูรณ์ จึงได้ทำการประเมินคุณภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

### สรุปผลและข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุปผล

ในการจัดทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตสไลด์ประกอบเสียง เรื่อง โครงกระดูกสัตว์ (โค) เพื่อใช้ในการสอนในรายวิชากายวิภาคและสรีรวิทยาสัตว์เลี้ยง ในระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช 2536 ฉบับปรับปรุงพุทธศักราช 2536 ซึ่งครอบคลุมเนื้อหาในหัวข้อ เรื่องโครงสร้างสัตว์เลี้ยง ซึ่งมีขอบเขตในการจัดทำ คือ จัดทำสไลด์ประกอบเสียง โครงกระดูกโคแสดงกระดูกส่วนหัว ลำตัว ส่วนหาง และส่วนขา

ในการจัดทำอุปกรณ์การสอนในรูปแบบของสไลด์ประกอบเสียง เรื่อง โครงกระดูกโค เพื่อนำไปประกอบการเรียนการสอน เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดนั้นต้องขึ้นอยู่กับการวินิจฉัยของผู้ใช้เทคนิควิธีการใช้โดยต้องระลึกอยู่เสมอว่า ถ้าสไลด์ประกอบการสอนชุดนี้เป็นเพียงอุปกรณ์ที่ช่วยในการถ่ายทอดอย่างหนึ่งเท่านั้น อุปกรณ์ชุดนี้ไม่ได้เป็นตัวแทนของครู แต่เป็นสิ่งที่เปลี่ยนแปลงสิ่งที่เป็นรูปธรรมให้เป็นนามธรรม หรือทำเรื่องยุ่งยากซับซ้อนให้เป็นเรื่องที่ยั่งยืนต่อการจดจำของนักเรียน นอกจากนั้นการใช้อุปกรณ์การสอนจะสอนได้ตรงตามวัตถุประสงค์ ควรใช้ร่วมกับวิธีการสอนอย่างอื่นๆ ด้วย เช่น การสอนแบบบรรยาย การสอนแบบค้นคว้า ก็จะทำให้เกิดประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น แต่อย่างไรก็ตามจากการศึกษาเอกสารข้างต้น พบว่า สไลด์ทัศนศึกษามีส่วนสำคัญอย่างยิ่ง ในการพัฒนาประสิทธิภาพการเรียนการสอน ดังนั้น ผู้จัดทำจึงคาดว่าอุปกรณ์การสอนชุดนี้จะเป็นประโยชน์ เกิดผลดีต่อผู้ใช้และผู้ที่ได้รับการถ่ายทอด หรือผู้ที่ศึกษาได้พอสมควร

สำหรับการทำอุปกรณ์สไลด์ประกอบเสียงชุดนี้นอกจากจะก่อผลดีต่อการเรียนการสอนแล้ว ยังเป็นผลดีก่อให้เกิดประโยชน์ต่อตัวผู้จัดทำเองเป็นอย่างยิ่ง คือ ได้รับประสบการณ์เกี่ยวกับกระดูกชิ้นส่วนต่างๆ ของกระดูกโคมากขึ้นและยังได้รับประสบการณ์เกี่ยวกับการวางแผนการดำเนินงานที่จะผลิตสไลด์ประกอบเสียง ปัญหาและอุปสรรคต่างๆ ที่พบ ตลอดจนวิธีการแก้ปัญหาต่างๆ เหล่านั้น ซึ่งเป็นประสบการณ์ที่หาไม่ได้จากในตำราเรียนแต่ได้จากการปฏิบัติจริงจนกระทั่งเสร็จสมบูรณ์ ซึ่งผู้จัดทำคิดว่าประโยชน์ที่ได้รับในครั้งนี้มีคุณค่าอย่างมาก จะได้นำไปเผยแพร่และถ่ายทอดให้แก่ผู้ที่สนใจผู้อื่นๆ ต่อไป

จากการทำสไลด์ประกอบเสียงเรื่อง โครงกระดูกโคนันทำได้โดยศึกษารายละเอียดที่เกี่ยวกับการผลิตสไลด์ และรายละเอียดเกี่ยวกับกระดูกส่วนต่างๆ ของวัวเพื่อนำมาเขียนคำบรรยายประกอบภาพ กำหนดภาพที่ต้องการ ทำการถ่ายภาพสี จากนั้นนำมาถ่ายลงบนฟิล์มสไลด์ และทำการบันทึกเสียงให้ตรงกับลักษณะของภาพที่กำหนด

ในการผลิตสไลด์ประกอบเสียงเรื่อง โครงกระดูกโค ได้ดำเนินการมาตั้งแต่ต้นจนกระทั่งสำเร็จพอสรุปได้ดังนี้

1. สไลด์ประกอบเสียงเรื่อง โครงกระดูกโค 1 ชุด จำนวนรวมทั้งสิ้น 30 ภาพ
2. เทปบันทึกเสียงคำบรรยายประกอบภาพเรื่อง โครงกระดูกโค 1 ม้วน
3. คำบรรยายประกอบสไลด์เรื่อง โครงกระดูกโค 1 ชุด
4. ภาคนิพนธ์ 3 เล่ม
5. งบประมาณรวมทั้งสิ้นประมาณ 5,930 บาท
6. ระยะเวลาในการดำเนินการผลิตสไลด์ชุดนี้ ตั้งแต่เดือนกรกฎาคม 2541 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2542 รวมระยะเวลาทั้งสิ้น 8 เดือน

## 5.2 ปัญหาที่พบในการจัดทำสไลด์

### 1. ปัญหาเรื่องกล้องถ่ายรูป

เนื่องจากผู้จัดทำจะต้องยืมกล้องจากศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา ภาควิชาครุศาสตร์ อดุสสาหกรรม ทำให้การถ่ายทำได้ไม่สะดวก เช่น ต้องรีบถ่ายรูปให้หมดม้วนเพื่อจะนำเอากล้องไปคืนให้ทันเวลาที่กำหนด ทำให้ภาพสีออกมาไม่ดีเท่าที่ควร และเป็นการสิ้นเปลืองเงินทุนเป็นอย่างมากและการใช้กล้องซึ่งยังไม่คุ้นเคยกับผู้จัดทำมีผลทำให้ถ่ายภาพได้ยาก และไม่เป็นที่กำหนดเอาไว้

### 2. ปัญหาเรื่องเทคนิคการถ่ายทำ

เนื่องจากความไม่คุ้นเคยกับกล้องที่ยืมมาและผู้ถ่ายทำยังมีความรู้ ความเข้าใจถึงเทคนิคต่างๆ ในการถ่ายภาพน้อย ทำให้ภาพที่ได้ไม่สามารถสื่อสารความหมายได้ตามที่กำหนด และยังทำให้ต้องมีการถ่ายภาพซ้ำอีกหลายครั้งจึงจะได้ภาพตามที่ต้องการ

### 5.3 ข้อเสนอแนะ

ในการจัดทำสไลด์ประกอบเสียงเรื่อง โครงกระดูกโค นี้ ผู้จัดทำได้รับประสบการณ์ที่ดีต่าง ๆ เกี่ยวกับการดำเนินงานเป็นอย่างมาก และยังได้พบกับปัญหาและข้อบกพร่องต่าง ๆ ระหว่างการจัดทำ ซึ่งใคร่ขอเสนอแนะแนวทางในการแก้ไขปัญหาดังต่อไปนี้

1. กล้องถ่ายภาพ ซึ่งโดยปกติแล้วผู้จัดทำสไลด์มีกล้องภาพเป็นของตนเองแต่เป็นกล้องชนิดอัตโนมัติ ไม่สามารถนำมาใช้ในการถ่ายทำได้จึงทำให้เกิดปัญหาเกิดขึ้น และจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องยืมกล้องจากผู้อื่น ทำให้ไม่สะดวกในการถ่ายทำ และความชำนาญของผู้จัดทำสไลด์กับกล้องนั้นยังไม่ดีพอ ดังนั้น ควรจะแนะนำให้ผู้ที่คิดจะดำเนินการทำสไลด์ควรมีกล้องเป็นของตนเอง และกล้องควรเป็นชนิดที่ติดอุปกรณ์ช่วยถ่ายภาพ คือสามารถถ่ายภาพระยะใกล้ได้ด้วย และควรมีความสามารถในการถ่ายภาพเป็นอย่างดี

2. การเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ต่าง ๆ ในการถ่ายภาพหรือการเตรียมอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับภาพ เพื่อที่จะทำให้การถ่ายทำเสร็จเรียบร้อยและรวดเร็ว ตามระยะเวลาที่กำหนด มิฉะนั้นแล้วจะทำให้การดำเนินงานไม่ตรงกับเป้าหมายที่วางไว้

3. เทคนิคในการถ่ายภาพ ซึ่งมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการถ่ายภาพ เพราะภาพที่ได้มานั้นจะมีคุณภาพดีหรือไม่ขึ้นอยู่กับเทคนิคต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นมุมกล้อง แสง การตั้งหน้ากล้องและความเร็วชัตเตอร์ ฉะนั้นผู้ที่ถ่ายทำสไลด์ให้ได้ภาพที่ดีนั้น จะต้องมีความรู้ในการใช้กล้อง และมีเทคนิคในการถ่ายภาพดีพอสมควร

4. เงินทุน นับว่ามีความสำคัญมากเช่นกัน สำหรับผู้ที่จะทำอุปกรณ์ประเภทสไลด์ประกอบเสียง ซึ่งส่วนหนึ่งได้รับการสนับสนุนในเรื่องอุปกรณ์ต่าง ๆ จากภาควิชา แต่ยังไม่เพียงพอต่อการดำเนินการ ฉะนั้นผู้จัดทำควรมีเงินทุนสำหรับเป็นค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการสร้างอุปกรณ์ เช่น การล้างภาพ การอัดภาพ ตลอดจนอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จะใช้ในการถ่ายภาพด้วยของตนเองหรือใช้ในการเดินทาง หากเป็นการถ่ายภาพที่ห่างจากที่พัก ผู้จัดทำจะต้องมีเงินทุนอย่างเพียงพอ มิฉะนั้นแผนการดำเนินงานจะไม่เป็นไปตามเป้าหมาย

5. ในการผลิตสไลด์เรื่องใดผู้ผลิตจะต้องมีข้อมูลอย่างเพียงพอเพราะต้องใช้เวลาในการผลิตและการแก้ไขข้อบกพร่องมาก ผู้ผลิตต้องทำไปตามกำหนดที่วางไว้ ถ้าหากเกิดความผิดพลาดแล้ว จะทำให้สิ่งต่าง ๆ ไม่เป็นไปตามเป้าหมาย

## บรรณานุกรม

- กิดานัน มลิตทอง. 2536. เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : บริษัทเอ็ดิตันเพรสโปรดัก จำกัด. 95 น.
- กิติมา ปรีดีติลล. 2532. การบริหารและการนิเทศการศึกษาเบื้องต้น. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วน จำกัด อักษรบัณฑิต. 100 น.
- จันทร์ฉาย เตมียาการ. 2533. การเลือกใช้สื่อทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์. 80 น.
- จำเนียร สัตยาพันธุ์. 2534. กายวิภาคสัตว์เลี้ยง. พิมพ์ครั้งที่ 5. ภาควิชาสัตวบาล คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 200 น.
- ชาติชาย อิศรัมย์. 2520. Anatomy and Physiology. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยรามคำแหง. 120 น.
- เชิดชัย รัตนเศรษฐกิจ และเลอชาติ บุญเอก. 2528. คู่มือปฏิบัติการกายวิภาคศาสตร์ของสัตว์เลี้ยง. ขอนแก่น : ขอนแก่นการพิมพ์. 195 น.
- ณรงค์ สมพงษ์. ม.ป.ป. สื่อเพื่องานส่งเสริมเผยแพร่. กรุงเทพฯ : งานพิมพ์ฝ่ายสื่อการศึกษา สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 250 น.
- นงลักษณ์ ดันติลีปกร. 2532. ศัพทวิทยา. คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 120 น.
- นิตย์ คำอุไร. 2524. กายวิภาคศาสตร์ของสุนัข. ภาควิชากายวิภาคศาสตร์ คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 150 น.
- นิพนธ์ สุขปรีดี. 2520. โตศัพท์สนศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : ไทยสัมพันธ์. 110 น.
- บุญธรรม จงเจริญ. 2539. กระดูกวิทยาของสัตว์เลี้ยง. ภาควิชากายวิภาคศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 250 น.
- ประพันธ์ ชัยเจริญ. 2515. “ผลการเปรียบเทียบการเรียนรู้จากการใช้สไลด์สอนวิธีการต่างๆ ในระดับ ปวส.” ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต. วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร. 60 น.
- ประหยัด จิระวรพงศ์. 2522. เทคโนโลยีทางการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : อักษรวัฒนา. 50 น.
- พูนศักดิ์ ประถมบุตร. 2532. กายวิภาคและสรีรวิทยา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โอ. เอส. พรินติ้งเฮาส์. 110 น.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- พรรณพิมล กุลบุตร. 2533. โสตทัศนวัสดุอุปกรณ์ในห้องสมุด. กรุงเทพฯ : ภาควิชาบรรณารักษศาสตร์ คณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 95 น.
- วารินทร์ รัชมีพรหม. 2529. สไลด์ประกอบเสียง. กรุงเทพฯ : ชนะการพิมพ์. 120 น.
- วิโรจน์ จันทรัตน์. 2535. ระบบโครงร่างกายสัตว์. กรุงเทพฯ : คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 282 น.
- วรรณมา เขียมทะวงษ์. 2532. ทักษะพื้นฐานของการผลิตสื่อการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการศึกษา วิทยาลัยครูพระนคร. 85 น.
- วรรดา สุจริต. 2529. ศัพท์วิทยาของสัตว์. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. 143 น.
- สมชาย พงศ์จรยากุล. 2529. จุลกายวิภาคศาสตร์ทางสัตวแพทย์. กรุงเทพฯ : โครงการตำรา สโมสรนิสิต คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตร. 250 น.
- สมบูรณ์ สงวนญาติ. 2534. เทคโนโลยีทางการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์การศาสนา กรมการศาสนา. 55 น.
- สุนันท์ ปัทมาคม. 2539. สื่อการสอน. ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 120 น.
- สุนันท์ สังข์อ่อง. 2526. สื่อการสอนและนวัตกรรมทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : โอ. เอส. พรินติ้ง เฮ้าส์. 100 น.
- อนันต์ อัดชู. 2521. กายวิภาคและสรีรวิทยา. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช. 225 น.
- อาจ แจ่มเมฆ. 2529. กายวิภาคเปรียบเทียบ ของ คอเรีย. เล่มที่ 2. ม.ป.พ. 280 น.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แบบประเมินคุณภาพสื่อการสอน

ประเภทของสื่อ สไลด์ประกอบคำบรรยาย เรื่อง โครงกระดูกโค

ผู้จัดทำ นายทิวากร จันทศิลา

คำชี้แจง ทำเครื่องหมาย(✓) ลงในช่องว่าง พร้อมเติมข้อเสนอแนะของอุปกรณ์ในช่องว่างที่

กำหนด

ระดับคะแนน 1 หมายถึง ระดับต้องแก้ไข

ระดับคะแนน 2 หมายถึง ระดับพอใช้

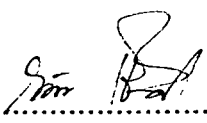
ระดับคะแนน 3 หมายถึง ระดับดี

ระดับคะแนน 4 หมายถึง ระดับดีมาก

หัวข้อในการพิจารณาประเมิน	ระดับความคิดเห็น			
	1 แก้ไข	2 พอใช้	3 ดี	4 ดีมาก
ความคมชัดของภาพ			✓	
ขนาดตัวอักษรที่ใช้บรรยาย			✓	
สีของภาพ			✓	
คำบรรยายถูกต้องตามเนื้อหา			✓	
คำถูกต้องทางเนื้อหาคำบรรยาย			✓	
คำบรรยายสัมพันธ์กับภาพ			✓	
คำบรรยาย ชัด-เร็ว			✓	
ความชัดเจนของเสียง			✓	
ความชัดเจนของเสียงดนตรีประกอบ		✓		
เวลาระหว่างภาพ			✓	
เวลาที่ใช้ในแต่ละภาพ			✓	

ข้อเสนอแนะ .....แก้ไขเสียงบรรยาย .....ดนตรีประกอบเสียงบรรยาย

.....  
 .....  
 .....

(..........)

ผู้ประเมิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แบบประเมินคุณภาพสื่อการสอน

ประเภทของสื่อ สไลด์ประกอบคำบรรยาย เรื่อง โครงกระดูกโค

ผู้จัดทำ นายทิวากร จันทศิลา

คำชี้แจง ทำเครื่องหมาย(✓) ลงในช่องว่าง พร้อมเติมข้อเสนอแนะของอุปกรณ์ในช่องว่างที่

กำหนด

ระดับคะแนน 1 หมายถึง ระดับต้องแก้ไข

ระดับคะแนน 2 หมายถึง ระดับพอใช้

ระดับคะแนน 3 หมายถึง ระดับดี

ระดับคะแนน 4 หมายถึง ระดับดีมาก

หัวข้อในการพิจารณาประเมิน	ระดับความคิดเห็น			
	1 แก้ไข	2 พอใช้	3 ดี	4 ดีมาก
ความคมชัดของภาพ			✓	
ขนาดตัวอักษรที่ใช้บรรยาย			✓	
สีของภาพ			✓	
คำบรรยายถูกต้องตามเนื้อหา			✓	
คำถูกต้องทางเนื้อหาคำบรรยาย			✓	
คำบรรยายสัมพันธ์กับภาพ			✓	
คำบรรยาย ช้า-เร็ว			✓	
ความชัดเจนของเสียง			✓	
ความชัดเจนของเสียงดนตรีประกอบ			✓	
เวลาระหว่างภาพ			✓	
เวลาที่ใช้ในแต่ละภาพ			✓	

ข้อเสนอแนะ.....

.....

.....

.....

(.....)

ผู้ประเมิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แบบประเมินคุณภาพสื่อการสอน

ประเภทของสื่อ สไลด์ประกอบคำบรรยาย เรื่อง โครงกระดูกโค

ผู้จัดทำ นายทิวากร จันทศิลา

คำชี้แจง ทำเครื่องหมาย(✓) ลงในช่องว่าง พร้อมเติมข้อเสนอแนะของอุปกรณ์ในช่องว่างที่

กำหนด

ระดับคะแนน 1 หมายถึง ระดับต้องแก้ไข

ระดับคะแนน 2 หมายถึง ระดับพอใช้

ระดับคะแนน 3 หมายถึง ระดับดี

ระดับคะแนน 4 หมายถึง ระดับดีมาก

หัวข้อในการพิจารณาประเมิน	ระดับความคิดเห็น			
	1 แก้ไข	2 พอใช้	3 ดี	4 ดีมาก
ความคมชัดของภาพ			✓	
ขนาดตัวอักษรที่ใช้บรรยาย			✓	
สีของภาพ			✓	
คำบรรยายถูกต้องตามเนื้อหา			✓	
คำถูกต้องทางเนื้อหาคำบรรยาย			✓	
คำบรรยายสัมพันธ์กับภาพ			✓	
คำบรรยาย ชัด-เร็ว			✓	
ความชัดเจนของเสียง			✓	
ความชัดเจนของเสียงดนตรีประกอบ		✓		
เวลาระหว่างภาพ			✓	
เวลาที่ใช้ในแต่ละภาพ			✓	

ข้อเสนอแนะ เสียงดนตรีหายไป

.....  
 .....  
 .....

(.....)

ผู้ประเมิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้