



# ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

วิธีดีประกอบการสอน : การผสมเทียมสุกร

VCD for Teaching Artificial Insemination in Swine

โดย

นางสาวฐิติพร ทองวัน

ปีการศึกษา 2547

ปัญหาพิเศษเรื่องนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตสัตว์

ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

## ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

ศษว  
ศษค

↳ VCD ประกอบการสอน : การผสมเทียมสุกร

VCD FOR TEACHING ARTIFICIAL INSEMINATION IN SWINE



ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต

สาขาเทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตสัตว์

ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

ปีการศึกษา 2547

ศษ.

๕๙๑๖

๕๗๗

เลขหมู่.....

58823

เลขทะเบียน.....

วัน,เดือน,ปี.....1.0.01.2549

11202104  
b.....  
i.....

## บทคัดย่อปัญหาพิเศษ ปีการศึกษา 2547

ชื่อเรื่อง วิธีดีประกอบการสอน : การผสมเทียมสุกร

VCD for Teaching Artificial Insemination in Swine

ชื่อ-สกุล นางสาวฐิติพร ทองวัน

สาขาวิชา เทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตสัตว์

ภาควิชา วิศวกรรมเกษตร

คณะ วิศวกรรมศาสตร์อุตสาหกรรม

อาจารย์ที่ปรึกษา รศ.ดร.พรรณิภา ศิวะพิรุฬห์เทพ

### บทคัดย่อ

ในการทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตวีซีดีประกอบการสอน เรื่อง การผสมเทียมสุกร สำหรับประกอบการสอนในวิชา การผลิตสุกร สาขาวิชาสัตวศาสตร์ ประเภทวิชา เกษตรกรรม หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา สังกัดกระทรวงศึกษาธิการ

วิธีการดำเนินการผลิตวีซีดีประกอบการสอน เรื่อง การผสมเทียมสุกร เริ่มตั้งแต่การศึกษา รายละเอียดเกี่ยวกับรายวิชา การผลิตสุกร หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) เพื่อวิเคราะห์เนื้อหารายวิชา และเนื้อหาเรื่องการผสมเทียมสุกร หลังจากนั้นกำหนดภาพ พร้อมคำบรรยาย ถ่ายภาพตามสคริปต์ (Script) ที่บริษัทวีดีโอฟาร์ม ทำการถ่ายโอนภาพจากกล้องวิดีโอลงในคอมพิวเตอร์ แล้วคัดเลือกภาพที่สมบูรณ์ที่สุด เพื่อนำมาปรับแต่งด้วยโปรแกรมตัดต่อภาพ และทำการบันทึกเสียงคำบรรยายและเสียงดนตรีประกอบ จากนั้นจึงทำการเขียนลงแผ่น CD-R เสร็จเรียบร้อยแล้วนำวีซีดีที่ได้ไปประเมินคุณภาพ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิต VCD จำนวน 3 คน ซึ่งผลการดำเนินงานครั้งนี้ ได้วีซีดีประกอบการสอน เรื่องการผสมเทียมสุกร 1 แผ่น โดยรวบรวมเนื้อหาเกี่ยวกับหัวข้อการผสมเทียมในสุกร เริ่มตั้งแต่อุปกรณ์การรีดเก็บน้ำเชื้อจากพ่อสุกร การตรวจสอบคุณภาพน้ำเชื้อสุกร การเตรียมสารละลายน้ำเชื้อและการเจือจางน้ำเชื้อ การเก็บรักษาน้ำเชื้อ การผสมเทียมด้วยน้ำเชื้อสด โดยมีความยาว 10 นาที ผู้ประเมินคุณภาพประเมิน VCD เรื่องนี้ว่ามีคุณภาพในระดับ ดี แต่ควรจะแก้ไขในเรื่องของคุณภาพเสียง และการอ่านอักขระยังไม่ชัดเจน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กิตติกรรมประกาศ

ปัญหาพิเศษนี้สำเร็จลงด้วยดี ต้องขอขอบคุณ รศ.ดร.พรรณิภา ศิวะพิรุฬห์เทพ อาจารย์ที่ปรึกษาเป็นอย่างสูง ที่ให้คำปรึกษาและคำแนะนำต่างๆ ในการดำเนินการทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้เป็นอย่างดี และจะประสบความสำเร็จไปไม่ได้ หากขาดบุคคลเหล่านี้ ไม่ว่าจะเป็นคุณนิกร หอมบุญ และคุณราตรี บัวช้อย ช่างภาพและผู้สื่อข่าวจาก.สำนักข่าวไอทีวี ที่ได้ช่วยแนะนำเทคนิควิธีการถ่ายภาพและการตัดต่อภาพจากคอมพิวเตอร์

ขอขอบคุณ คุณวิหิตา คำพิมพ์ ที่เอื้ออำนวยให้สถานที่ในการถ่ายทำ และให้การช่วยเหลือในด้านต่างๆ และขอบคุณพี่ๆ เพื่อนๆ ทุกคนที่ให้กำลังใจในการทำปัญหาพิเศษตลอดมา

ขอขอบพระคุณบิดา-มารดา ที่ได้ให้การสนับสนุนในด้านทุนทรัพย์ และให้กำลังใจตลอดมา รวมทั้งอาจารย์ที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ทุกท่าน

ฐิติพร ทองวัน

มีนาคม 2547

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อปัญหาพิเศษ.....	ก
กิตติกรรมประกาศ.....	ข
สารบัญ.....	ค
สารบัญตาราง.....	ง
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	1
1.3 ขอบเขตของปัญหา.....	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
บทที่ 2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง.....	3
2.1 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับสื่อการเรียนการสอน.....	3
2.2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับสื่อการสอนประเภทวีซีดี.....	7
2.3 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการผสมเทียมสุกร.....	11
บทที่ 3 วิธีการสร้างสื่อประกอบการสอน.....	25
3.1 การวิเคราะห์คำอธิบายรายวิชา.....	25
3.2 การวิเคราะห์รายการสอน.....	26
3.3 คำบรรยายประกอบสื่อการเรียนการสอน.....	28
3.4 ขั้นตอนการผลิตวีดีโอซีดีประกอบการสอน.....	35
บทที่ 4 ผลการศึกษา.....	37
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ.....	39
5.1 สรุปผล.....	39
5.2 ปัญหาและอุปสรรค.....	39
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บรรณานุกรม.....	41
ภาคผนวก.....	42



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. การวิเคราะห์รายการสอน.....	26
2. แสดงจำนวนคนที่ประเมินคุณภาพ VCD.....	37



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 ความสำคัญของปัญหา

ขบวนการเรียนการสอนที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ประกอบไปด้วยตัวผู้เรียนเอง และ สิ่งเร้าหรือสื่อที่จะนำมาประกอบการสอน ในขบวนการเรียนการสอน ปัญหาที่สำคัญที่สุด คือ จะ ทำอย่างไรให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และรับสิ่งที่ครูถ่ายทอดให้เร็วที่สุด และถูกต้องที่สุด เพื่อให้ ผู้เรียนไปสู่เป้าหมายที่ครูวางไว้ให้ถูกต้องที่สุด เพื่อที่จะทำให้ผู้เรียนมีความสามารถที่จะนำไป ปฏิบัติได้ สื่อการสอนเป็นสิ่งสำคัญประการหนึ่งที่จะช่วยให้การเรียนการสอนดำเนินไปด้วยดี มี ประสิทธิภาพ เพราะสื่อการสอนเป็นสิ่งที่ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ และเข้าใจบทเรียน ได้รวดเร็ว

ปัจจุบันวีซีดีได้เข้ามามีบทบาทในการเรียนการสอนมากขึ้น เพราะสามารถถ่ายทำจาก ของจริง การแสดงจริงได้เห็นภาพและเสียงไปพร้อมๆ กัน จะทำให้ผู้รับหรือผู้เรียนสามารถเข้าใจ รายละเอียดขั้นตอนต่างๆ ได้ชัดเจน นอกจากนั้นยังสามารถฉายภาพย้อนหลังกลับมาดูใหม่ใน หัวข้อที่ไม่เข้าใจได้ ซึ่งกระบวนการเรียนการสอนจะเกิดประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ดังนั้นวีซีดีเรื่อง การผสมเทียมสุกร ที่จะทำการผลิตขึ้นมาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้เป็น สื่อการเรียนการสอน สำหรับประกอบการสอนในวิชา การผลิตสุกร สาขาวิชาสัตวศาสตร์ ประเภท วิชาเกษตรกรรม หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีว- ศึกษา สังกัดกระทรวงศึกษาธิการ โดยจะกล่าวถึงหัวข้อการผสมเทียมสุกร เริ่มตั้งแต่อุปกรณ์การ ริดเก็บน้ำเชื้อจากพ่อสุกร การตรวจสอบคุณภาพน้ำเชื้อสุกร การเตรียมสารละลายน้ำเชื้อและการ เจือจางน้ำเชื้อ การเก็บรักษาน้ำเชื้อ การผสมเทียมด้วยน้ำเชื้อสด ผู้จัดทำคาดว่าวีซีดีเรื่อง นี้จะช่วย ให้ผู้เรียนเข้าใจถึงขั้นตอน และวิธีการผสมเทียมสุกรเป็นอย่างดีก่อนที่จะลงไปฝึกปฏิบัติครั้งต่อไป

#### 1.2 วัตถุประสงค์

- เพื่อศึกษาวิธีการผลิตสื่อในรูปแบบของวีซีดี

- เพื่อผลิตสื่อวีซีดีประกอบคำบรรยาย เรื่องการผสมเทียมสุกร ซึ่งเป็นสื่อประกอบการสอนวิชา การผลิตสุกร หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา สังกัดกระทรวงศึกษาธิการ

### 1.3 ขอบเขตของปัญหา

ผลิตวีซีดี เรื่อง การผสมเทียมสุกร ใช้ประกอบการเรียนการสอนวิชา การผลิตสุกร หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา สังกัดกระทรวงศึกษาธิการ เนื้อหาวีซีดีจะประกอบไปด้วย

- อุปกรณ์การรีดเก็บน้ำเชื้อจากพ่อสุกร
- การตรวจสอบคุณภาพน้ำเชื้อสุกร
- การเตรียมสารละลายน้ำเชื้อและการเจือจางน้ำเชื้อ
- การเก็บรักษาน้ำเชื้อ
- การผสมเทียมด้วยน้ำเชื้อสด

### 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้วีซีดีประกอบการเรียนการสอนเรื่องการผสมเทียมในสุกร
2. ได้รับความรู้และประสบการณ์ในการผลิตวีซีดี
3. ได้รับความรู้และประสบการณ์ในการผสมเทียมสุกร

## บทที่ 2

### การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

ในการทำปัญหาพิเศษประเภทวีดีโอซีดีประกอบเสียง เรื่อง การผสมเทียมสุกร เพื่อประกอบการเรียนการสอนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) รายวิชา การผลิตสุกร สาขาวิชาสัตวศาสตร์ ประเภทวิชาเกษตรกรรม หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ของสำนักงานกรรมการการอาชีวศึกษา สังกัดกระทรวงศึกษาธิการ

ผู้จัดทำได้ทำการศึกษาค้นคว้าจากเอกสารต่างๆ และหน่วยงานของรัฐและเอกชน ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งประกอบไปด้วย

- 2.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับสื่อการเรียนการสอน
- 2.2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการผสมเทียมสุกร

#### 2.1 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับสื่อการเรียนการสอน

##### 2.1.1 ความหมายของสื่อการเรียนการสอน

นิพนธ์ สุขปรีดี (2523 : 7-8) กล่าวว่า การเรียนการสอนมีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างมาก คือพัฒนาขึ้นกว่าเดิมที่มีครูทำหน้าที่เป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ให้กับนักเรียน ด้วยวิธีการบรรยาย ใช้ตำราเรียนและกระดานขอล็คเป็นเครื่องมือ โดยมีนักเรียนเป็นผู้ฟังและจดจำเนื้อหาที่ครูถ่ายทอดด้วยวิธีการซ้ำซากนั้นเรื่อยมา จนกระทั่งปัจจุบันบทบาทของครูได้ถูกเปลี่ยนไปจากผู้บรรยายมาเป็นผู้กระตุ้นนักเรียน ให้ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตัวเองเป็นรายบุคคล หรือเป็นกลุ่มตลอดจนการจัดระเบียบการเรียนการสอน ทั้งนี้โดยอาศัยวัสดุทัศนวัสดุเป็นตัวกลาง ที่ทำให้เกิดประสิทธิภาพในการเรียน ทั้งด้านการพัฒนาความรู้ ความคิด ทักษะและทัศนคติ ทัศนวัสดุ (Audio risual material) ที่กล่าวถึงในทางการศึกษามีคำซึ่งมีความหมายในแนวเดียวกัน อาทิ วัสดุการเรียนการสอน (Instructional materials) สื่อการศึกษา (Educational media) สื่อการเรียนการสอน (Instructional media) และบางแห่งใช้คำว่า แหล่งการเรียนรู้ (Learning resources)

ณรงค์ สมพงษ์ (2535 : 32) กล่าวว่าสื่อการสอน (Instructional media) เป็นสื่อที่มุ่งเน้นการนำไปใช้ทางการสอน ทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน เช่น การใช้สไลด์ และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพยนตร์ประกอบการสอน การใช้ตำรา บทเรียนในตำรา บทเรียนในโปรแกรม รายการวิทยุโรงเรียน เป็นต้น เนื่องจากสื่อการสอนเป็นส่วนหนึ่งของระบบการศึกษา จึงกล่าวว่า สื่อการสอนเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษานั้นเอง ขณะที่ นิพนธ์ สุขปริดี (2521 : 26) กล่าวว่า สื่อการสอน คือ โสตทัศนศึกษา หรือการศึกษาให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ โดยผ่านประสาทสัมผัสทางหูเท่ากับ 94 เปอร์เซ็นต์ (%) ประสาทสัมผัสอื่นๆ ที่เหลือเพียง 6 เปอร์เซ็นต์ (%) และ วิรุฬ ลิลา-ฤทธิ์ (2521 : 26) กล่าวว่า สื่อการสอนโสตทัศนูปกรณ์ว่าเป็นอุปกรณ์การสอน ซึ่งเป็นเครื่องมือชนิดหนึ่งที่ช่วยครูในการถ่ายทอดสิ่งต่างๆ ที่เป็นจริง ทักษะ ทศนคติ ความรู้ความเข้าใจ และความซาบซึ้งไปยังผู้เรียนได้

ลัดดา สุขปริดี (2523 : 61) กล่าวว่า สื่อการเรียนการสอน มาจากคำว่า "สื่อ" (Media) "และ การเรียนการสอน" (Instruction) ซึ่งได้ให้ความหมายไว้ดังนี้

สื่อ หมายถึง ตัวกลาง ส่วนคำว่า การเรียนการสอน หมายถึง ขบวนการแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิด และทัศนคติระหว่างครูกับนักเรียน ดังนั้นสื่อการเรียนการสอน จึงหมายถึง ตัวกลางที่ใช้ในขบวนการ การเรียนการสอน เพื่อให้ครูและนักเรียนเป็นที่เข้าใจสิ่งที่ถ่ายทอดซึ่งกันและกัน ได้ผลดี ตรงตามจุดมุ่งหมายการเรียนการสอน

วาสนา ชาวหา (2533 : 8) กล่าวว่าสื่อการสอนหมายถึง สิ่งใดก็ตามที่เป็นตัวกลาง หรือพาหนะนำความรู้ไปสู่ผู้เรียน และทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้เป็นอย่างดี ซึ่งสอดคล้องกับ วรณา เจียมทะวงค์ (2532 : 1) ได้ให้ความหมายของสื่อการเรียนการสอนไว้ว่า สิ่งใดที่ใช้เป็นตัวกลางในการถ่ายทอดความรู้ความเข้าใจ ทักษะ และเจตคติให้แก่ผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนได้ตามวัตถุประสงค์ สื่อการเรียนการสอนที่ดี ย่อมทำให้การเรียนรู้บรรลุเป้าหมาย ซึ่งต้องพิจารณาถึงความเหมาะสมในด้านต่างๆ

### 2.1.2 ประเภทของสื่อการเรียนการสอน

De Kieffer อ้างโดย สมเชาว์ เนตรประเสริฐ (2523 : 143) ซึ่งได้แบ่งประเภทของสื่อการสอนเป็น 3 ประเภท คือ

1. Non-Projected Materials หมายถึง วัสดุหรือเครื่องฉายที่ไม่ต้องอาศัยเครื่องฉายในการนำเสนอ แต่นำเสนอได้ด้วยตัวของมันเอง ได้แก่ รูปภาพ แผนที่ หุ่นจำลองฯลฯ ตลอดจนกิจกรรมต่างๆ เช่น การสาธิต นิทรรศการ ทัศนศึกษา เป็นต้น

2. Projected Materials วัสดุหรือเครื่องฉายที่ต้องอาศัยเครื่องฉายจึงจะสามารถนำเสนอได้ เช่น फिल्मภาพยนตร์ และเครื่องฉายภาพยนตร์ ภาพโปร่งใส และเครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ เป็นต้น

3. Audio Materials โสตวัสดุอุปกรณ์หรือวัสดุอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง สามารถรับรู้ได้ด้วยการฟัง เช่น เครื่องบันทึกเสียงและเทปเครื่องเล่นแผ่นเสียง เครื่องขยายเสียง เครื่องรับวิทยุ เป็นต้น

สำเนา วรากร อ่างโดย สมบูรณ์ สงวนญาติ,(2534 : 44-45) ว่าได้แยกประเภทสื่อการเรียนการสอนไว้ 3 ประเภท คือ

1. วัสดุและเครื่องมือที่ไม่ต้องฉาย ได้แก่ วัสดุเครื่องมือที่นำไปใช้ในขบวนการเรียนการสอน ที่ไม่ต้องใช้เครื่องฉายและจอรับภาพ ได้แก่ รูปภาพ กราฟฟิก วัสดุสามมิติ วัสดุอุปกรณ์การทดลอง รวมทั้งสื่อประเภทกิจกรรมการเรียน เช่น ทัศนศึกษา การแสดงละคร การสาธิต เป็นต้น

2. วัสดุเครื่องมือที่ต้องฉาย ได้แก่ พวกเครื่องฉายภาพลักษณะต่างๆ เช่น เครื่องฉายภาพยนตร์ เครื่องฉายฟิล์มลูป เครื่องฉายสไลด์ เครื่องฉายฟิล์มสตริป เครื่องฉายแผ่นโปร่งใส เครื่องฉายภาพจุลทรรศน์ และวัสดุที่ใช้กับเครื่องฉาย คือ ฟิล์มภาพยนตร์ ฟิล์มลูป ฟิล์มสไลด์ แผ่นโปร่งใส สไลด์กระจกสำหรับกล้องจุลทรรศน์

3. โสตวัสดุและอุปกรณ์ ได้แก่ พวกเครื่องเสียงประเภทต่างๆ เช่น เครื่องเล่นแผ่นเสียง เครื่องเล่นเทปบันทึกเสียง เครื่องขยายเสียง เครื่องรับวิทยุ และวัสดุที่ใช้กับเครื่องเสียง คือ แผ่นเสียง ม้วนเทปบันทึกเสียง รายการบรรยายทางเครื่องเสียง และรายการวิทยุ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ อ่างโดย สมบูรณ์ สงวนญาติ,(2534 : 45) ได้แบ่งสื่อการเรียนการสอนตามแนวทางการศึกษาไว้ 3 ประเภท คือ

1. วัสดุ หมายถึง สิ่งช่วยสอนที่มีการผูกพัน สลับเปลี่ยน เช่น ฟิล์ม ภาพถ่าย ภาพยนตร์ สไลด์ และสิ่งของราคาเบาชนิดต่างๆ

2. อุปกรณ์ หมายถึง สิ่งที่ช่วยสอนที่เป็นเครื่องมือ เช่น กล้องถ่ายรูป เครื่องฉายภาพยนตร์ เครื่องฉายสไลด์และฟิล์มสตริป เครื่องรับวิทยุ โทรทัศน์ กล้องจุลทรรศน์ และเครื่องมือประเภทอื่นๆ ที่มีราคาค่อนข้างแพงและคงทนถาวร

3. กระบวนการและวิธี ได้แก่ การจัดระบบ การสาธิต ทดลองเกม และกิจกรรมต่างๆ ที่ครูจัดขึ้นโดยมุ่งเน้นให้นักเรียนปฏิบัติ

คณะกรรมการแผนกนิเทศการ กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ อ่างโดย สมบูรณ์ สงวนญาติ,(2534 : 45) ได้จำแนกสื่อการเรียนการสอน ซึ่งเรียกว่า โสตทัศนอุปกรณ์ ออกเป็น 6 ประเภท คือ

1. วัสดุฉายเส้น (Graphical Materials) แบ่งเป็น 9 ชนิด คือ กระดานดำ แผนที่ ลูกโลก การ์ตูน โปสเตอร์ แผนภาพ แผนสถิติ แผนภูมิ ป้ายผ้าสำลี และป้ายนิเทศ
2. วัสดุมีทรง (Solid Materials) แบ่งเป็น 6 ชนิด คือ ของจริง ของจำลอง ของตัวอย่าง ของล้อแบบ ไดโอรามา พิพิธภัณฑสถานโรงเรียน
3. วัสดุฟัง (Auditory Materials) แบ่งเป็น 4 ชนิด คือ เทปเสียง แผ่นเสียง ระบบขยายเสียง วิทยุ
4. ภาพนิ่ง (Still Pictures) แบ่งเป็น 10 ชนิด คือ फिल्मสตริป ภาพเขียน ภาพถ่าย ภาพโปร่งแสง ภาพผนัง ภาพสามมิติ รูปตัดจากหนังสือ รูปภาพ สมุดภาพ สไลด์
5. กิจกรรมร่วม (Activities) แบ่งเป็น 8 ชนิด คือ กระบะทราย การทดลอง การศึกษานอกสถานที่ การสาธิต การแสดงบทบาท การเล่นเกม นิทรรศการ และงานที่เป็นโครงการ
6. ภาพยนตร์และโทรทัศน์  
เกอรัลด์ และอีเลีย (อ้างโดย สมบูรณ์ สงวนญาติก, 2534 : 45) จำแนกสื่อการเรียนการสอนออกเป็น 8 ประเภท คือ
  1. ของจริงและตัวบุคคล รวมทั้งสภาพการณ์ที่เกิดขึ้นจริง เช่น การสาธิต การทดลอง การศึกษานอกสถานที่
  2. สื่อการสอนประเภทภาษาพูด หรือภาษาเขียน หมายถึง คำพูด ตำรา คำอธิบายในสไลด์ วัสดุตีพิมพ์ फिल्मสตริป และแผ่นภาพโปร่งแสง
  3. วัสดุกราฟฟิก ได้แก่ แผนภูมิ แผนภาพ แผนสถิติ โปสเตอร์ การ์ตูน แผนที่ ลูกโลก ภาพวาด ฯลฯ
  4. ภาพนิ่ง ได้แก่ ภาพถ่าย สไลด์ फिल्मสตริป
  5. ภาพเคลื่อนไหว ได้แก่ ภาพยนตร์ โทรทัศน์ วีดีโอเทป
  6. การบันทึกเสียง ได้แก่ สื่อประเภทมีเสียง เช่น จากเทปบันทึกเสียง จากแผ่นเสียง
  7. สื่อประเภทการสอนแบบโปรแกรม เป็นสื่อประเภทต้องจัดเตรียมไว้ล่วงหน้า เช่น บทเรียนแบบโปรแกรม บทเรียนที่ใช้กับเครื่องช่วยสอน
  8. สื่อประเภทสถานการณ์จำลองและชุดการสอน เช่น การแสดงบทบาท การแสดงละคร การเชิดหุ่น เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.1.3 หลักการผลิตสื่อการเรียนการสอน

สาโรจน์ แพ่งยัง (2529 : 17) กล่าวว่า ในการผลิตสื่อการเรียนการสอนเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพ และประสิทธิผลที่ถ่ายทอดความรู้ให้แก่ผู้เรียนต้องอาศัยหลักการ ดังนี้

1. ต้องให้ผู้เรียนเข้ามามีส่วนร่วม ไม่ว่าจะในการผลิต การใช้หรือการประเมินผล
2. ต้องให้ผู้เรียนทราบผลในการเรียนทันที
3. ต้องให้ผู้เรียนเห็นขั้นตอนที่ละน้อยๆ จากง่ายไปหายาก
4. ต้องเร้าความสนใจของผู้เรียนและผู้เรียนสามารถตอบสนองได้ทันที

สมบุรณ์ สงวนญาติ (2534 : 49-50) กล่าวว่า การผลิตสื่อการเรียนการสอน อาศัยหลักเกณฑ์ง่ายๆ ดังนี้

1. สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ผู้เรียนต้องพิจารณาว่าจะนำสื่อมาใช้ในด้านใด จะนำมาใช้เพื่อการนำเข้าสู่บทเรียน หรือประกอบคำอธิบาย หรือใช้เป็นกิจกรรมการเรียน หรือใช้เพื่อสรุปบทเรียน สื่อแต่ละประเภทที่สร้างขึ้น ผู้สร้างจะต้องตั้งเป้าหมายไว้แน่นอน
2. การเลือกให้ตรงกับเนื้อหา ให้พิจารณาที่ตัวสื่อว่ามุ่งให้ข้อมูลในด้านใด ให้เนื้อหาสาระตรงตามที่จะสอน หรือครอบคลุมเนื้อหาที่สอนเพียงใด ให้ข้อเท็จจริงถูกต้องหรือไม่ มีรายละเอียดเพียงพอไหม
3. น่าสนใจ การเลือกสื่อที่น่าสนใจ ให้พิจารณาในด้าน ขนาด รูปทรง สี สัน ขนาด ตัวอักษร และความประณีต สิ่งเหล่านี้จะช่วยดึงดูดความสนใจของผู้เรียน ช่วยสร้างศรัทธาให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน เป็นการส่งเสริมให้การถ่ายทอดความรู้ดำเนินไปด้วยบรรยากาศที่สนุกสนาน และมีความพึงพอใจ
4. เหมาะกับวัยผู้เรียน การเลือกให้เหมาะกับวัยผู้เรียน สื่อการสอนมีหลายรูปแบบ หลายชนิด หลายระดับแตกต่างกันที่ความละเอียดลึกซึ้งของเนื้อหา การเลือกสื่อจะต้องพิจารณาให้เหมาะกับอายุ ระดับสติปัญญา ความสามารถ ความต้องการ และประสบการณ์เดิมของผู้เรียน
5. สะดวกต่อการใช้และเก็บรักษา สื่อที่เหมาะสมต่อการสอนจะต้องไม่ยุ่งยากในการใช้ มีเสถียรภาพ ให้ผลคุ้มค่า ไม่เสียเวลา เก็บรักษาง่าย ใช้ทน กะทัดรัด ถ้าเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการสาธิตหรือการทดลองต้องมั่นใจว่า สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ จะต้องไม่เกิดปัญหาในการนำไปใช้งาน

### 2.2 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับสื่อการสอนประเภทวีซีดี

วีซีดี หรือ VCD มาจากชื่อเต็มคือ Video Compact Disc หมายถึงการนำข้อมูลจาก เทปวีดีโอ หรือไฟล์ในวีดีโอมาบันทึกลงในแผ่นวีซีดี ซึ่งแผ่นซีดีประเภทนี้จะสามารถเล่นได้ทั้ง เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บนเครื่องคอมพิวเตอร์ หรือจะเล่นบนเครื่องวีซีดีตามบ้านก็ได้ โดยลักษณะของวีดีโอที่ถูกแปลงลงแผ่นซีดีนั้นจะเป็นไฟล์ที่ชื่อว่าชื่อว่า MPEG 1 นั้นเอง (ดิเรก วงษ์วานิช, 2545:14)

#### การผลิต Video CD

เนื่องจากปัจจุบันมีแผ่นวีดีโอซีดี จำหน่ายในท้องตลาดเป็นจำนวนมาก โดยจำหน่ายในราคาถูก ตั้งแต่ 80-200 กว่าบาทซึ่งมีทั้งแผ่นลิขสิทธิ์และแผ่นก๊อปปี้ ทำให้ความนิยมดูภาพยนตร์จากม้วนวีดีโอเทปตกลงไป และคาดว่าอีกไม่นานนี้คงจะไม่มีผู้ใช้เครื่องเล่นวีดีโอ ดูหนังจากม้วนเทปอีกต่อไปแล้ว ด้วยความแรงของแผ่นวีดีโอซีดี ที่หาซื้อได้ง่ายและมีราคาถูก จึงมีเครื่องเล่นวีดีโอซีดี ผลิตออกจำหน่ายมากมาย มีทั้งสินค้ามียี่ห้อมาตรฐาน และยี่ห้อไม่มาตรฐาน (ส่วนใหญ่ผลิตจากประเทศจีน และนำมาติดยี่ห้อกันเอง) ในราคาถูกตั้งแต่ 1,800-5,000 บาท ให้เลือกซื้อหากันตามความพอใจ สำหรับผู้ที่มีม้วนวีดีโอภาพยนตร์หรือเป็นม้วนวีดีโอส่วนตัวอยู่แล้ว ที่ได้ถ่ายไว้ในโอกาสต่างๆ เช่น งานบวช งานแต่งงาน และงานทำบุญ เป็นต้น หากต้องการนำวีดีโอมาดูในเครื่องเล่นวีดีโอในเครื่องเล่นวีดีโอซีดีรุ่นใหม่ ก็สามารถทำได้ โดยการใช้การ์ดจับภาพ หรือการ์ดตัดต่อ วีดีโอจับภาพวีดีโอจากม้วนเทป/กล่องวีดีโอ มาเก็บไว้เป็นไฟล์ในเครื่องคอมพิวเตอร์ แล้วทำการแปลงไฟล์หรือบีบอัดและเขียนออกมาเป็นแผ่นวีดีโอซีดี นำมาเปิดดูในคอมพิวเตอร์/เครื่องเล่นวีดีโอซีดีทั่วไปได้โดยแผ่นจะมีอายุการใช้งาน/ความคงทน นานกว่าเก็บไว้ในม้วนเทปมากทีเดียว (ไพบุลย์ เป็ยศิริ , 2545 : 50-61 )

Video CD หรือแผ่น VCD นี้ถูกสร้างขึ้นตามมาตรฐาน “สมุดปกขาว” White Book โดยทำการบันทึกข้อมูลภาพยนตร์ ภาพและเสียงในระบบ MPEG-1 ข้อมูลภาพจะใช้วิธีการเข้ารหัสแบบ MPEG-1 ส่วนข้อมูลทางด้านเสียงจะใช้วิธีการเข้ารหัสแบบ MPEG-1 Layer 2 มีอัตราการสุ่มความถี่เสียง 44.1 KHz คุณภาพของภาพและเสียงของ Video CD อาจเทียบได้เท่ากับคุณภาพของวีดีโอเทประบบ VHS เท่านั้นยังสู้คุณภาพของแผ่นเลเซอร์ดิสก์/DVD ไม่ได้คือมีความละเอียดของภาพสูงสุด 352×288 จุดในระบบ PAL และ 352×240 ในระบบ NTSC ซึ่งขึ้นอยู่กับเครื่องเล่นวีดีโอ และระบบโทรทัศน์ที่ใช้ (ดิเรก วงษ์วานิช, 2545:14)

ข้อเสียของ Video CD คือในแผ่น VCD หนึ่งแผ่นจะบันทึกภาพยนตร์ได้ประมาณเกือบ 1 ชั่วโมงเท่านั้น ดังนั้นภาพยนตร์โดยทั่วไปที่มีความยาวตั้งแต่หนึ่งชั่วโมงครึ่งจนถึง 3 ชั่วโมง อาจต้องได้แผ่น VCD ในการชมภาพยนตร์ 2-3 แผ่นเลยทีเดียว ซึ่งกว่าจะดูหนังจบคงต้องเปลี่ยนแผ่นกันหลายครั้ง (ดิเรก วงษ์วานิช, 2545:14)

#### ชนิดของสัญญาณวีดีโอ

รูปแบบของสัญญาณวีดีโอ จะมีอยู่ 2 รูปแบบ คือ แบบอนาล็อก ( Analog Video ) และแบบดิจิทัล ( Digital Video ) ซึ่งแต่ละแบบมีความแตกต่างกันดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### อนาล็อกวิดีโอ ( Analog Video )

เป็นลักษณะของภาพและเสียงที่ถูกเก็บไว้ในรูปแบบของสัญญาณไฟฟ้า มีลักษณะสูงๆ ต่ำๆ ( Waveform) คล้ายกับคลื่นของทะเลที่มีระดับสูงๆต่ำๆ ในระดับที่แตกต่างกัน และข้อมูลนี้จะถูกเก็บในสื่อที่มีลักษณะเป็นม้วนเทป การทำงานของกล้องแบบอนาล็อก มันเริ่มต้นที่แสงไปกระทบที่สิ่งที่เราต้องการจะบันทึก แล้วแสงและสีนั้นๆจะสะท้อนกลับมาที่อุปกรณ์ ที่สามารถบันทึกข้อมูลได้ในลักษณะอนาล็อก เช่น กล้องวิดีโอระบบ 8 ม.ม.จะมีอุปกรณ์ ( CCD ) ทำหน้าที่ในการแปลงสัญญาณแสงสีเหล่านั้นให้เป็นในรูปแบบสัญญาณวิดีโอแบบอนาล็อก ตามแสงสีที่มันได้รับ

### ดิจิตอลวิดีโอ ( Digital Video )

ดิเรก วงษ์วานิช,(2545 : 14) กล่าวไว้ว่าเวลาของการเปลี่ยนแปลงจากอนาล็อกวิดีโอสู่โลกของดิจิตอลวิดีโอที่กำลังเริ่มขึ้น ทุกคนคงเคยได้ยิน DVD , VCD ที่กำลังแพร่หลายในหมู่นักดูหนัง และจากร้านให้เช่าวิดีโอที่มีแค่วีดีโอเทปแบบอนาล็อก (VHS) ก็จะมีหนังที่เป็นระบบดิจิตอล ( VCD/ DVD ) ให้เช่ากันบ้างแล้ว เพราะด้วยคุณภาพและเสียงที่ดี มันจึงเป็นทางเลือกที่น่าสนใจมากขึ้น

ส่วนในโลกของการตัดต่อวิดีโอ จากเดิมการตัดต่อแบบอนาล็อกซึ่งแต่ก่อนต้องอาศัยเครื่องมือราคาแพงและผู้เชี่ยวชาญ เพื่อที่จะได้ผลงานที่ดีออกมา แต่ด้วยความสามารถของดิจิตอลวิดีโอ คุณสามารถใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ และความคิดของคุณสร้างสรรค์ผลงานวิดีโอที่ดีออกมาได้ซึ่งเรียกการตัดต่อวิดีโอบนคอมพิวเตอร์ว่า การตัดต่อแบบ Non-Linear

การตัดต่อแบบ Non-Linear คือ การตัดต่อวิดีโอโดยใช้คอมพิวเตอร์ โดยที่ข้อมูลวิดีโอจะถูกเก็บไว้ที่ฮาร์ดดิสก์ (อติพร แสงวสุข, 2547: 3) กล่าวว่า ระบบอนาล็อกวิดีโอ ( Analog Video ) จะเก็บข้อมูลภาพและเสียงในรูปแบบของสัญญาณแม่เหล็กไฟฟ้า ไม่ค่อยนิ่ง เมื่อนำมาวาดเป็นกราฟก็จะมีลักษณะขึ้นๆลงๆ ที่ไม่แน่นอน เหมือนกับกราฟวัดหัวใจคนไข้ นั่นแหละ ซึ่งมีความแน่นอนในการเก็บข้อมูลต่างๆ น้อยกว่าสัญญาณดิจิตอลซึ่งไม่ค่อยผิดพลาด ส่วนระบบดิจิตอลวิดีโอ ( Digital Video ) เรื่องคุณสมบัติของดิจิตอลวิดีโอ หรือ DV คือ สามารถบันทึกและบีบอัดสัญญาณเป็นรูปแบบสัญญาณดิจิตอล เป็นสัญญาณแบบเลขฐาน 2 ( เลข 0 และเลข 1 ) ซึ่งถูกคิดค้นมานานแล้ว โดยมาพร้อมๆ กับการกำเนิดคอมพิวเตอร์นั่นแหละ แทนการบันทึกข้อมูลในลักษณะเดิม

## ชนิดของไฟล์วิดีโอ

การจับภาพวิดีโอจากอุปกรณ์ภายนอกมาเข้าคอมพิวเตอร์ ต้องมีการแปลงวิดีโอดังกล่าวเป็นไฟล์ในรูปแบบต่างๆ ตามที่การ์ดจับภาพกับโปรแกรมจับภาพรองรับได้ สำหรับไฟล์วิดีโอที่นิยมใช้สำหรับการสร้างแผ่น Video CD มีดังนี้

AVI (Audeo Video Interleave) เป็นไฟล์วิดีโอรูปแบบหนึ่ง ที่ใช้เนื้อที่ในฮาร์ดดิสก์ถึง 1 GB ดังนั้นหากต้องการจับภาพวิดีโอเป็นไฟล์ชนิดนี้เครื่องต้องมีประสิทธิภาพสูงพอควร และเนื้อที่ที่จะต้องมีเนื้อที่และพื้นที่ว่างไม่ต่ำกว่า 30-40 GB จึงจะพอทำงานได้ข้อเสียของไฟล์ชนิดนี้คือ ไม่สามารถจับภาพวิดีโอให้มีขนาดใหญ่เกินกว่า 2,4 GB ได้ ในไฟล์เดียว ขึ้นอยู่กับระบบปฏิบัติการที่ใช้ ถ้าใช้ระบบไฟล์แบบ FAT 16 จะเก็บไฟล์ได้ 2 GB หากเป็น FAT 32 เก็บไฟล์ใหญ่สุด 4 GB

MPEG (Motion picture Expert Group) เป็นไฟล์วิดีโอในรูปแบบหนึ่งที่มีการเข้ารหัสหรือบีบอัด (code) ทำให้ไฟล์มีขนาดเล็กกว่าเดิมมาก โดยสูญเสียคุณภาพของวิดีโอเพียงเล็กน้อย เป็นไฟล์ที่นิยมนำมาใช้ในการผลิตแผ่น Video CD เนื่องจากสามารถบีบอัดให้เล่นภาพยนตร์ได้ถึง 1 ชั่วโมงในแผ่น Video CD เนื่องจากสามารถบีบอัดให้เล่นภาพยนตร์ได้ถึง 1 ชั่วโมงในแผ่นความจุ 650 MB

DAT (\*.Dat) เป็นไฟล์ในรูปแบบ MPEG-1 ที่อยู่ในแผ่น VCD ซึ่งสามารถเปิดดูได้ทั้งบนคอมพิวเตอร์และในเครื่องเล่น VCD ตามบ้าน ไฟล์รูปแบบนี้จะมีอยู่เฉพาะในแผ่น Video CD หากจะนำไปติดต่อหรือใช้งานอื่น จะต้องแปลงให้อยู่ในรูปแบบของไฟล์ MPEG ก่อน (ดิเรก วงษ์วานิช , 2544 : 30-36)

**ความแตกต่างกันระหว่างไฟล์วิดีโอแบบต่างๆ**

### ไฟล์วิดีโอแบบ MPEG-1

ไฟล์วิดีโอแบบ MPEG-1 ถูกออกแบบมาเพื่อใช้กับสัญญาณวิดีโอระดับ VHS ที่ใช้อัตราส่งผ่านข้อมูลเท่ากับ 1.5 Mbps ซึ่งสามารถใช้กับเครื่องเล่น CD ผ่านหัวอ่าน ไฟล์วิดีโอแบบ MPEG-1 นี้ถูกนำมาสร้างและใช้งานเป็นวิดีโอซีดีหรือที่เราเรียกกันคุ้นหูว่า วีซีดี (VCD)

### ไฟล์วิดีโอแบบ MPEG-2

ไฟล์วิดีโอแบบ MPEG-2 เป็นระบบบีบอัดข้อมูลที่พัฒนาขึ้นมา เพื่อใช้สำหรับอุตสาหกรรมภาพยนตร์ โดยเฉพาะไฟล์วิดีโอแบบนี้เป็นไฟล์วิดีโอที่สมบรูณ์แบบกว่าแบบ MPEG-1 ค่อนข้างมาก และกำลังถูกนำมาใช้แพร่หลายในวงการภาพยนตร์นั้น คือ ไฟล์วิดีโอแบบ MPEG-2 หรือเรียกว่า แผ่นหนังแบบ ดีวีดี (DVD)

## ที่มาของ MPEG-1 และ MPEG-2

MPEG เป็นมาตรฐานการบีบอัดสัญญาณภาพและเสียงของภาพเคลื่อนไหว โดยการใช้ระบบ DCT หรือ ( Discrete Cosine Transform ) ซึ่งเป็นการแทนค่าตัวแปรของสัญญาณต่างๆ ด้วยสมการทางคณิตศาสตร์ ( มาโนช ลักษณะกิจ , 2547: 16 )

## 2.3 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการผสมเทียมสุกร

การผสมเทียมสุกรเป็นวิธีการหนึ่งในเรื่องการปรับปรุงพันธุ์สุกร การนำวิธีการผสมเทียมเข้ามาใช้ในการผสมพันธุ์สุกรได้เร็วยิ่งขึ้น (ศรีสุวรรณ ชมชัย, 2531 : 31)

### ประโยชน์ของการผสมเทียม

วิเศษ อัครวิทยากุล (ม.ป.ป. : 10-11) กล่าวว่าประโยชน์ของการผสมเทียมที่เห็นได้ชัดเจน มีดังนี้

1. ทำให้การปรับปรุงพันธุ์สุกรบรรลุจุดประสงค์เร็วขึ้น เพราะการผสมเทียมเป็นการทำให้ลักษณะดีเด่น จากพ่อพันธุ์ที่ดีแพร่กระจายได้เร็ว เนื่องจากการรีดน้ำเชื้อพ่อพันธุ์แต่ละครั้งสามารถนำมาเจือจางและแบ่งไปผสมแม่สุกรได้ประมาณ 8 ถึง 10 ตัว
2. ช่วยทำให้สามารถลดจำนวนพ่อสุกรที่เลี้ยง เพื่อใช้ในการผสมพันธุ์ เป็นการขจัดปัญหาเกี่ยวกับการเลี้ยง การจัดการฟาร์ม และประหยัดค่าอาหารลงได้มาก อีกทั้งสามารถคัดพ่อพันธุ์ที่มีคุณภาพน้ำเชื้อต่ำ หรือมีข้อเสียอื่นๆ ออกไปด้วย
3. การส่งน้ำเชื้อเป็นวิธีการที่ใช้เพื่อปรับปรุงพันธุ์ และขยายพันธุ์ที่สะดวกรวดเร็ว และประหยัดค่าใช้จ่าย เมื่อเทียบกับการซื้อพ่อพันธุ์สุกร ตลอดจนส่งน้ำเชื้อของพ่อพันธุ์สุกรที่ดีเยี่ยม ที่ไม่อาจส่งซื้อตัวสุกรได้
4. ช่วยแก้ปัญหาต่างๆ ด้านการผสมพันธุ์ เช่นความไม่ยอมผสมพันธุ์ ความสมบูรณ์พันธุ์ต่ำ นิสัยที่ไม่ดีในการผสมพันธุ์ และปัญหาขาดเสีย ขาดอ่อนหรือผสมพันธุ์ไม่ได้ของพ่อสุกร
5. สามารถผสมพันธุ์ระหว่างพ่อแม่พันธุ์สุกร ที่มีขนาดแตกต่างกันมากๆ ได้ โดยใช้น้ำเชื้อจากพ่อพันธุ์ ฉีดเข้าไปในระบบสืบพันธุ์โดยเครื่องมือผสมเทียม จึงไม่เสี่ยงต่ออุบัติเหตุที่เกิดขึ้นจากการผสมพันธุ์
6. ตัดปัญหาการขนย้ายพ่อพันธุ์ไปผสม เนื่องจากการผสมเทียมสามารถนำน้ำเชื้อไปผสมเทียมให้กับแม่สุกรได้ทั่วประเทศ โดยไม่ต้องขนย้ายพ่อพันธุ์หรือแม่พันธุ์
7. การผสมเทียมที่ทำด้วยความถูกต้อง มีความระมัดระวัง และสะอาดจะช่วยป้องกันการกระจายของโรคที่เกิดจากการผสมพันธุ์ได้ เช่น โรคแท้งติดต่อ การผสมจริงตาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ธรรมชาติของพ่อสุกรอาจจะติดโรคจากตัวเมียที่กำลังเป็นโรค แล้วไปแพร่กับตัวเมียตัวอื่น แต่พ่อพันธุ์ที่นำมาบริดเก็บน้ำเชื้อต้องปราศจากโรคติดต่อทุกชนิด วิธีการบริดเก็บน้ำเชื้อ และการฉีดน้ำเชื้อยังต้องปฏิบัติตามกรรมวิธีที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ

8. ป้องกันโรคระบาดที่เกิดจากการเคลื่อนย้ายสัตว์ เช่น โรคพิษสุนัขบ้าเทียมและโรคปากเท้าเปื่อย ซึ่งเป็นโรคที่สำคัญที่มาจากการเคลื่อนย้ายสัตว์ที่เป็นโรค การผสมเทียมจึงไม่จำเป็นต้องเคลื่อนย้ายสัตว์ไปผสมพันธุ์ และจะสามารถป้องกันโรคได้

9. การผสมเทียมในรูปของการใช้น้ำเชื้อแช่แข็ง สามารถเก็บน้ำเชื้อของพ่อพันธุ์ที่ดีเยี่ยมจริงๆ ไว้ใช้เป็นเวลานานหลายปี แม้พ่อพันธุ์ตัวนั้นจะตายไปแล้ว

10. แก้ไขปัญหาเฉพาะรายสำหรับแม่สุกรที่มีอวัยวะสืบพันธุ์ที่ผิดปกติ เช่น สุกรสาวที่มีปากมดลูกตีบตัน ไม่สามารถผสมจริงตามธรรมชาติได้ การผสมเทียมโดยใช้เครื่องมือช่วยจะทำให้ผสมติดได้

11. ย่นระยะเวลาในการทดสอบสมรรถภาพพ่อพันธุ์ พ่อพันธุ์สุกรที่ดีเยี่ยมนั้น นอกจากจะมีสายเลือดที่ดีแล้วยังต้องสามารถถ่ายทอดลักษณะที่ดีให้แก่ลูกหลานได้ การผสมเทียมทำให้เกิดลูกสุกรจำนวนมากในระยะเวลาอันสั้น จึงทำให้ทราบผลการพิสูจน์พ่อพันธุ์ได้เร็วขึ้น

12. ช่วยในการศึกษาค้นคว้าทางพันธุกรรม เช่น การทดลองผสมสุกรข้ามพันธุ์เพื่อให้ได้ลูกผสมใหม่ที่ดีกว่าเดิม เป็นต้น

13. วิธีการผสมเทียมสุกรไม่ยุ่งยากหรือซับซ้อน เกษตรกรทั่วไปจึงสามารถทำได้ง่าย และได้ผลดี เพียงแต่พยายามรักษาความสะอาดให้มากที่สุด

14. ธุรกิจการส่งออกและสั่งเข้าน้ำเชื้อสด หรือน้ำเชื้อแช่แข็ง ช่วยให้มีการแลกเปลี่ยนสายพันธุ์สุกรจากแหล่งต่างๆ ทั่วโลก

15. ช่วยแก้ปัญหาการผสมพันธุ์ของพ่อแม่พันธุ์ที่มีอายุมากๆ ได้

### 3.2.1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับการฝึกหัดพ่อสุกรในการบริดน้ำเชื้อ

ศรีสุวรรณ ชมชัย (2531 : 31) กล่าวว่าก่อนการผสมเทียมพ่อสุกรที่นำมาใช้ในการบริดน้ำเชื้อนั้นจะต้องมีการคัดเลือกและฝึกหัดเสียก่อนซึ่งจะได้กล่าวถึงรายละเอียด ดังนี้

#### 1. การคัดเลือกพ่อสุกรเพื่อใช้ในการผสมเทียม

จุดมุ่งหมายในการผสมเทียมที่สำคัญที่สุด คือ การปรับปรุงพันธุ์สุกรไม่ว่าจะเป็นการเจริญเติบโต ประสิทธิภาพในการใช้อาหาร และคุณภาพซากของสุกรซึ่งการที่สุกรในฟาร์มมีลักษณะต่างๆ ที่ดีหรือไม่นั้น ขึ้นอยู่กับคุณค่าทางการผสมพันธุ์ (Breeding value) ของพ่อสุกรที่จะนำมาบริดน้ำเชื้อ ซึ่งจะต้องมีลักษณะการเจริญเติบโต ประสิทธิภาพการใช้อาหารและ

คุณภาพซากสูง สามารถถ่ายทอดลักษณะต่างๆ เหล่านี้ให้แก่ลูกได้ดี โดยการตรวจสอบพ่อสุกรตัวนั้นได้จากพันธุ์ประวัติ (Pedigree) หรืออาจจะเป็นพ่อสุกรที่ผ่านการทดสอบพันธุ์มาแล้ว ถ้าหากนำพ่อสุกรที่ไม่ดีมีความผิดปกติทางพันธุกรรม เช่น อัณฑะทองแดง ไล่เลื้อน หรือไม่มีทวาร โดยไม่ทราบประวัติความเป็นมาพันธุ์ที่ไม่ดีของสุกรตัวนี้ ก็จะกระจายไปยังฝูงสุกรตัวอื่นๆ ได้รวดเร็วทำให้การปรับปรุงพันธุ์สุกรเลวลง

นอกจากลักษณะทางพันธุกรรมที่ดี ใช้ในการคัดเลือกพ่อสุกรแล้วปัจจัยอื่นๆ ที่จะต้องนำมาพิจารณาในการคัดเลือกพ่อสุกร ที่จะใช้ในการผสมเทียม ได้แก่ พ่อสุกรจะต้องมีคุณภาพดี ร่างกายแข็งแรงสมบูรณ์ ไม่อ้วน ลักษณะภายนอกอยู่ในเกณฑ์ที่มาตรฐาน มีหัวนมที่สมบูรณ์อย่างน้อย 12 เต้า ปราศจากโรคติดต่อต่างๆ พ่อสุกรที่ซื้อจากแหล่งอื่นเข้ามาในฟาร์ม จะต้องทำการตรวจร่างกายและทดสอบสุขภาพเสียก่อน เพื่อให้แน่ใจว่าพ่อสุกรตัวนั้นปราศจากโรคติดต่อ หรือมีลักษณะผิดปกติ

อวัยวะสืบพันธุ์ของพ่อสุกรจะต้องมีการตรวจสอบโดยเฉพาะอย่างยิ่ง ขนาดของลูกอัณฑะ และท่อเก็บน้ำเชื้อข้างลูกอัณฑะ (epididymis) นอกจากนี้ขนาดของต่อมข้างท่อปัสสาวะ (bulbourethral glands) ก็จะสามารถตรวจคลำได้ โดยใช้มือเข้าไปล้วงทางทวารหนักของพ่อสุกรแล้วจับคลำๆ ดูว่ามีขนาดเล็กเท่าไร ถ้ามีขนาดเล็กแสดงว่าพ่อสุกรตัวนั้น อาจจะยังไม่เจริญเติบโตเต็มที่ หรือพ่อสุกรตัวนั้นผลิตสเปิร์มที่เป็นน้ำกามหรือเม็ดสาคูได้น้อย ลูกอัณฑะของพ่อสุกรจะต้องมีความคงตัวหรือยึดหยุ่นได้ ปราศจากบาดแผลหรือความผิดปกติ มีขนาดเท่ากัน สมส่วนกับตัวไม่โตเกินไป ซึ่งอาจจะเกิดการอักเสบ ถ้าหากว่ามีลักษณะแข็งเป็นไตอาจจะมีการฝักในลูกอัณฑะหรือจับดูแล้วมีลักษณะนิ่มคล้ายวุ้น (hydrocele) พวกนี้แสดงว่าเนื้อเยื่อของลูกอัณฑะไม่สามารถผลิตตัวอสุจิได้ ลูกอัณฑะจะต้องเคลื่อนไหวได้อย่างมีอิสระภายในถุงหุ้มลูกอัณฑะ ส่วนหางของท่อเก็บน้ำเชื้อข้างลูกอัณฑะ ชาวบ้านบางท้องถิ่นอาจเรียกว่า ลูกอัณฑะเล็ก ส่วนลูกอัณฑะใหญ่นั้นเรียกว่าลูกอัณฑะจริงๆ ถ้าหากว่าส่วนของท่อเก็บน้ำเชื้อข้างลูกอัณฑะ เมื่อจับดูแล้วมีลักษณะแข็งมากและขยายใหญ่ผิดปกติ แสดงว่าจะเกิดการอักเสบ (epididymitis) เนื่องจากเป็นบาดแผลหรือการติดเชื้อได้

นอกจากนี้ยังต้องตรวจดูถุงหุ้มอวัยวะเพศ (prepuce) ว่ารูเปิดของมันติดรัดแน่น หรือมีขนาดใหญ่หรือไม่ เพราะจะทำให้ท่อน้ำปัสสาวะค้างอยู่ได้เนื่องจากสายสลึงยังไม่ขาด พ่อพันธุ์สุกรที่จะนำมาบริดน้ำเชื้อจะต้องไม่มีข้อเสีย เช่น มีลูกอัณฑะทองแดง ลูกอัณฑะฝ่อลีบ หรือพบน้ำเชื้อที่มีแต่สเปิร์มที่ไม่มีการเคลื่อนที่เนื่องจากท่อเก็บน้ำเชื้อข้างลูกอัณฑะตีบตัน (spermioistasis)

ข้อสำคัญในการคัดเลือกพ่อสุกรที่จะมาใช้งานการผสมเทียมอีกอย่างหนึ่ง คือ ความสามารถในการใช้งาน และคึกคะนองของพ่อสุกร ซึ่งเราสามารถตรวจสอบความคึกคะนองของพ่อสุกรได้ โดยการนำพ่อสุกรไปขังรวมกับแม่สุกรที่เป็นสัดแล้วดูอาการคึกคะนอง การปิ้นปาย ตัวเมียว หรือถ้าหากเรานำพ่อสุกรตัวนี้ไปเดินผ่านหน้าคอกพ่อสุกรตัวอื่น ถ้าหากคึกจะแสดงความก้าวร้าวออกมาให้เห็น เช่น แสดงท่าทางจะกัดพ่อสุกรตัวอื่น หรือเคี้ยวปากจนมีน้ำลายไหลออกมา ถ้าหากพ่อสุกรตัวไหนที่มีความคึกคะนองมากจะเห็นว่ามีน้ำลายไหลที่ปากมาก ซึ่งในน้ำลายของพ่อสุกรนี้จะมีฮอร์โมนเพศอยู่

ข้อสุดท้าย คือ พ่อสุกรที่จะนำมาใช้ในการรีดน้ำเชื้อเพื่อผสมเทียมนั้น น้ำเชื้อของพ่อสุกรตัวนั้นจะต้องมีความเข้มข้นของตัวอสุจิมาก ปริมาณน้ำเชื้อมาก และที่สำคัญที่สุดก็คือน้ำเชื้อของพ่อสุกรตัวนั้น จะต้องสามารถทนต่อความเย็นที่อุณหภูมิต่ำได้ ถึงแม้พ่อสุกรตัวนั้นจะมีราคาแพงมาก รูปร่างลักษณะภายนอกดีทุกอย่างก็ตาม แต่ถ้าหากคุณภาพของน้ำเชื้อไม่สามารถทนความเย็นได้ ก็ไม่ควรที่จะนำน้ำเชื้อมาผสมเทียม

## 2. อายุและขนาดของพ่อสุกรที่จะนำมารีดน้ำเชื้อ

สุกรตัวผู้เมื่ออย่างเข้าสู่วัยหนุ่ม ก็แสดงความเป็นเพศผู้ออกมาให้เห็น เช่น มีความคึกคะนองอยากจะปิ้นตัวอื่น อวัยวะเพศเริ่มแข็งตัวโผล่ออกจากถุงหุ้มได้ บางครั้งจะมีการหลั่งของน้ำเชื้อออกมาให้เราได้เห็น ส่วนในตัวผู้ที่แสดงอาการออกมาว่าเป็นหนุ่มแล้วนั้นแสดงออกให้พื้เราเห็นได้ไม่ชัดเจน จากการตรวจดูอสุจิที่ส่วนของท่อเก็บน้ำเชื้อข้างลูกอัณฑะ (epididymis) Hafez (1969) อ้างโดยศรีสุวรรณ ชมชัย (2531 : 33) รายงานว่าสุกรเพศผู้จะเริ่มผลิตตัวอสุจิขั้นแรก (primary spermatocyte) ในลูกอัณฑะเมื่ออายุได้ประมาณ 3 เดือน หลังจากเกิดมาแล้ว การผลิตอสุจิขั้นที่ 2 (secondary spermatocyte) เมื่ออายุเริ่มได้ประมาณ 4-5 เดือน และจะมีตัวอสุจิปรากฏขึ้นเมื่ออายุประมาณ 5-6 เดือน แต่อสุจิในระยะนี้ยังไม่สมบูรณ์ เมื่ออายุได้ประมาณ 6-7 เดือนจะเริ่มมีตัวอสุจิที่สมบูรณ์พันธุ์แล้ว แต่มีปริมาณน้อยอยู่ ถ้าหากเราสามารถตรวจเจออสุจิของพ่อสุกรเมื่ออายุเท่าไรก็แสดงว่าช่วงนั้นพ่อสุกรย่างเข้าวัยหนุ่มแล้ว อายุของพ่อสุกรที่เจริญเติบโตครั้งแรกนั้นแตกต่างกันออกไปแล้วแต่สายพันธุ์ อาหาร การจัดการสภาพแวดล้อมต่างๆ ตลอดจนสุขภาพของพ่อสุกร พ่อสุกรที่จะนำมาฝึกครั้งแรกนั้น ถ้าเป็นไปได้ควรจะรอให้พ่อสุกรมีอายุได้ประมาณ 7-8 เดือน หรือน้ำหนักอยู่ในช่วง 80-90 กิโลกรัม เพื่อที่พ่อสุกรจะได้เจริญเติบโตเต็มที่ ร่างกายจะได้ไม่ทรุดโทรมเร็ว

### 3. หุ่น (dummy)

ในการผสมเทียมสุกร ขั้นตอนในการเก็บน้ำเชื้อจากพ่อสุกรนั้นจะต้องมีการฝึกให้พ่อสุกรนั้นขึ้นป็นหุ่น ซึ่งคล้ายกับการขึ้นป็นแม่สุกรในระยะที่กำลังเป็นสัด จึงทำให้อวัยวะของพ่อสุกรแข็งตัวและยื่นออกมาหลังน้ำเชื้อได้ การที่เราฝึกให้พ่อสุกรขึ้นหุ่นนี้ได้ก็เพราะว่าถ้าเราใช้แต่แม่สุกรที่เป็นสัดให้พ่อสุกรป็นเพื่อที่จะรีดน้ำเชื้อ ในกรณีของฟาร์มขนาดใหญ่ที่มีแม่สุกร 300 - 400 แม่อาจจะไม่ค่อยมีปัญหา เรื่องแม่สุกรเป็นสัดที่จะนำมาเป็นหุ่นให้พ่อสุกรขึ้นป็น

4. อุปกรณ์ในการกักเก็บน้ำเชื้อ เช่น ถ้วยแก้วรองรับน้ำเชื้อ ที่มีขีดบอกปริมาตร (Calibrated Beaker) ผ้าสะอาดกรองเมล็ดสาคู กล่องสไตโลโฟน และถุงมือยางที่สะอาด ถูกจัดเตรียมไว้ในถาดเก็บอุปกรณ์

การปฏิบัติการรีดน้ำเชื้อ มีขั้นตอนดังนี้

1. อาบน้ำทำความสะอาดอวัยวะภายนอกด้วยผ้าและน้ำสบู่ ใช้ผ้าชุบน้ำอุ่นเช็ดฟองสบู่ออกจนสะอาด
2. ใช้น้ำเมือก หรือสเปรย์กลิ่นของเพศเมียที่เป็นสัด ทาที่บั้นท้ายของตัวผู้มี ถ้าหาไม่ได้อาจใช้ไข่ขาวทาเล็กน้อย
3. นำพ่อสุกรมาที่ตัวผู้มี
4. พ่อพันธุ์จะเข้าโลมตัวผู้มี
5. พ่อพันธุ์จะขึ้นขี่ตัวผู้มี
6. ให้สังเกตการยื่นออกมาและการแข็งตัวของอวัยวะเพศ
7. ใช้มือสวมถุงมือยางกำรอบเกลียวสว่าน เริ่มบีบนิ้วโดยเริ่มต้นด้วยอาการเบาๆ เป็นจังหวะสม่ำเสมอ
8. สังเกตความกำหนัดจากการกระแทกด้วยอวัยวะเพศ
9. เมื่อถึงเวลาอันเหมาะสม (ขณะที่มีการกระแทกหรือแยงอวัยวะเพศผู้) ดึงอวัยวะเพศเหยียดออกให้เต็มที่
10. เพิ่มแรงบีบนิ้วขึ้นตามสมควร เป็นจังหวะที่สม่ำเสมอ
11. พ่อพันธุ์จะเริ่มหลั่งน้ำเชื้อ ให้รองรับน้ำเชื้อด้วยภาชนะที่เตรียมมา น้ำเชื้อที่หลั่งครั้งแรกสีจะใส จะถูกปล่อยทิ้งไป หรือกักเก็บไว้ใช้ทาตัวผู้มี น้ำเชื้อครั้งที่ 2 จะถูกกักเก็บไว้จนหมด
12. แรงบีบนิ้วจะต้องทำให้เหมาะสม ถ้าน้อยเกินไปพ่อพันธุ์จะไม่หลั่งน้ำเชื้อ ถ้าบีบแรงเกินไปพ่อพันธุ์จะเจ็บและเช็ดหลาบไปเป็นเวลานาน ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้รีดน้ำเชื้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

13. น้ำเชื้อที่รีดได้มีปริมาณ 150 – 500 มิลลิลิตร ค่าเฉลี่ยประมาณ 200 มิลลิลิตร (80% เป็นน้ำเชื้อ 20% เป็นเม็ดสาคูที่ค้างอยู่บนผ้าขาวบาง) และความเข้มข้นของตัวอสุจิ ประมาณ 240 (100 – 400) ล้านเซลล์ต่อมิลลิลิตร ถ้าพ่อพันธุ์โตเต็มที่และอยู่ในสภาพที่สมบูรณ์

14. จะต้องออกแรงบีบนิ้วต่ออย่างสม่ำเสมอต่อไป แม้ว่าพ่อพันธุ์จะหลังน้ำเชื้อออกมาหมดแล้ว จนกว่าพ่อพันธุ์จะคลายความกำหนัด ซึ่งรู้สึกได้จากฝ่ามือของผู้รีด ลักษณะสีหน้าและ แวดตาของพ่อพันธุ์ก็ให้ยุติแรงบีบได้

15. นำน้ำเชื้อเข้าตรวจคุณภาพในห้องปฏิบัติการเพื่อใช้ในการคำนวณสูตรในการทำ สารละลายน้ำเชื้อ เพื่อนำไปฉีดผสมเทียมต่อไป

### 2.3.1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับการตรวจสอบคุณภาพของน้ำเชื้อสุกร

ศรีสุวรรณ ชมชัย (2531 : 52) กล่าวว่า น้ำเชื้อของสุกรมีความอ่อนไหวต่อสภาพแวดล้อม ได้ง่าย ดังนั้นภายหลังจากการเก็บน้ำเชื้อจะต้องระมัดระวังเป็นอย่างมาก มีปัจจัยหลายอย่างที่มีผล ต่อการมีชีวิตของตัวอสุจิในสุกรภายหลังจากการรีดเก็บน้ำเชื้อมาแล้ว ได้แก่

#### 1. อุณหภูมิ

อุณหภูมิของน้ำเชื้อขณะทำการเก็บจะอยู่ระหว่าง 37 – 37.5 องศาเซลเซียส ซึ่งใกล้เคียง กับอุณหภูมิของร่างกาย ถ้าหากอุณหภูมิสูงเกินไปมากกว่านี้จะทำให้ตัวอสุจิเพิ่มอัตราการเมตาบอลิซึม (metabolic rate) ทำให้สูญเสียพลังงานที่สะสมไว้ และทำให้อายุขัยของตัวอสุจิลดลง ถ้าอุณหภูมิสูงเกิน 45 องศาเซลเซียส จะทำให้ตัวอสุจิตาย

การลดอุณหภูมิลงจะทำให้เมตาบอลิซึมของตัวอสุจิลดลง แต่ถ้าหากลดอุณหภูมิลงอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งลดต่ำกว่า 10 องศาเซลเซียส จะทำให้ตัวอสุจิตาย เมื่อนำน้ำเชื้อมา อุ่น ความแข็งแรงในการเคลื่อนไหวของตัวอสุจิก็น่าดีขึ้นเหมือนเดิม และตัวอสุจิจะสูญเสีย ความสามารถในการปฏิสนธิไป

การลดอุณหภูมิลงอย่างช้า ๆ จนอุณหภูมิลดประมาณ 5 องศาเซลเซียส โดยมีอัตราการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิลดประมาณ 6 – 8 นาทีต่อองศาเซลเซียส การลดเมตาบอลิซึมของตัวอสุจิ ที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส จะทำให้ตัวอสุจิมีชีวิตนานขึ้น ถ้าหากนำน้ำเชื้อมาอุ่นความแข็งแรง ในการเคลื่อนไหวก็จะยังดีอยู่ และตัวอสุจิอาจจะยังคงสมบูรณ์พันธุ์อยู่

#### 2. แสงสว่าง

ตัวอสุจิของพ่อสุกรจะถูกทำลายถ้าหากได้รับแสงสว่างจากดวงอาทิตย์โดยตรง ถ้าน้ำเชื้อ ถูกแสงสว่างจากดวงอาทิตย์ไม่นานจะทำให้การมีชีวิตของตัวอสุจิลดลง แต่ถ้าวางไว้นาน 30 – 40 นาที แสงสว่างจากดวงอาทิตย์จะทำให้ตัวอสุจิตาย ดังนั้นภายหลังจากการรีดเก็บน้ำเชื้อได้แล้ว

ทางที่ดีที่สุดคืออย่านำน้ำเชือถูกกับแสงแดด ไม่ควรรีดน้ำเชือกกลางแจ้ง ควรมีห้องรีดหรือที่รีดควรมีหลังคากันแสงแดด ภายหลังกการรีดจะต้องมีกล่องโฟม หรือกระติกน้ำแข็งใส่น้ำเชือ แล้วปิดฝาก่อนจะขนย้ายเข้าไปตรวจคุณภาพย้งห้องปฏิบัติการ นอกจากนี้ภาชนะในการเก็บน้ำเชือควรมีสชาถ้าเป็นแก้วใสควรใช้ผ้าขาวหุ้ม ประการสุดท้าย ในห้องปฏิบัติการอย่าทิ้งน้ำเชือให้ถูกกับแสงไฟ ฟลูออเรสเซนต์หรือแสงอุลตราไวโอเลตนานเกินไป

### 3. น้ำ

ไม่ว่าจะเป็นน้ำปอบ น้ำประปา น้ำฝน หรือน้ำกลั่นก็ตาม จะทำให้แรงดันออสโมติกของน้ำกามลดลง ซึ่งจะทำให้ตัวอสุจิตายได้ ดังนั้นน้ำจึงเป็นสารชนิดหนึ่งที่สามารถฆ่าตัวอสุจิได้ เวลาเจือจางน้ำเชือ น้ำกลั่นที่ใช้ผสมจะไม่ทำให้ตัวอสุจิตาย เพราะจะผสมน้ำกลั่นลงไปในช่วงการเตรียมสารละลายน้ำเชือ เพื่อจะละลายสารเคมีต่างๆ ให้เข้ากัน ซึ่งเมื่อสารเคมีเหล่านั้นละลายในน้ำกลั่นแล้ว สารละลายน้ำเชือที่เตรียมไว้นั้น จะมีแรงดันออสโมติกเท่ากันหรือใกล้เคียงกัน แรงดันออสโมติกของน้ำเชือจึงไม่เป็นอันตรายต่อตัวอสุจิ

### 4. ความสกปรกและแบคทีเรีย

ความสกปรกและแบคทีเรียปะปนมากับน้ำเชือ จะเกิดได้มากที่สุดในช่วงที่รีดเก็บน้ำเชือ ซึ่งแบคทีเรีย ผุ่น ขน น้ำปัสสาวะ หรือสิ่งสกปรกอื่น ๆ ที่ปะปนมากับน้ำเชือจะทำให้การมีชีวิตของตัวอสุจิสั้นลง และทำให้ตัวอสุจิตายได้ ดังนั้นความสะอาดก่อนการรีด ขณะรีด หรือ ภายหลังกการรีดน้ำเชือจึงความจำเป็นมาก จะต้องรีบปิดปากภาชนะที่รองเก็บน้ำเชือ โดยใช้อลูมิเนียมฟอยล์ เก็บไว้ในกล่องโฟม หรือกระติกน้ำแข็งเลย เพื่อป้องกันการติดเชื้อที่อาจจะแพร่มาทางอากาศได้ ระวังอย่าให้แมลงวันหรือแมลงอื่นๆ เกาะหรือตกลงไปในน้ำเชือได้ การป้องกันการแพร่กระจายของเชื้อโรคกระทำได้ โดยเติมยาปฏิชีวนะลงไปนสารละลายเจือจางน้ำเชือ

### 5. โลหะ

วัสดุอุปกรณ์ที่เป็นโลหะทุกชนิด จะเป็นอันตรายต่อตัวอสุจิ ดังนั้นจึงควรหลีกเลี่ยงอุปกรณ์ที่เป็นโลหะทุกชนิดในการผสมเทียม ควรจะใช้อุปกรณ์ที่เป็นเครื่องแก้วหรือพลาสติก ในการรีดเก็บน้ำเชือ การเจือจาง การเก็บรักษา และการฉีดน้ำเชือ

### 6. ยาฆ่าเชือ

ยาฆ่าเชือและผงซักฟอก จะเป็นพิษต่อตัวอสุจิ เวลาทำความสะอาดอุปกรณ์ในการผสมเทียมทุกอย่าง ไม่ควรที่จะใช้ยาฆ่าเชือ หรือผงซักฟอก ควรล้างทำความสะอาดด้วยน้ำกลั่น แล้วนำไปต้ม นึ่ง หรืออบ เพื่อฆ่าเชือและทำให้แห้งก่อนนำไปใช้ทุกครั้ง

## 7. ระยะเวลาในการเก็บน้ำเชื้อ

ภายหลังการรีดเก็บน้ำเชื้อมาแล้ว ถ้าทิ้งน้ำเชื้อไว้นานเกินไป ตัวอสุจิจะใช้ออกซิเจนในอากาศมาก ทำให้เมตาบอลิซึมเกิดการสะสมกรดแลคติก (Lactic acid) อย่างมาก กรดแลคติกจะทำให้ความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำเชื้อลดต่ำลงน้อยกว่า 7 จะทำให้การมีชีวิตอยู่รอดของตัวอสุจิล้นลง ดังนั้นภายหลังการรีดน้ำเชื้อมาแล้ว ควรจะรีบนำไปฉีดทันที หรือจะต้องรีบนำไปเจือจางให้เร็วที่สุด เพื่อให้มีน้ำเชื้อที่มีคุณภาพดี

การตรวจสอบคุณภาพของน้ำเชื้อสุกร

### 1. วัดปริมาณน้ำเชื้อ

โดยดูจากระดับวัดปริมาตร ที่ระบุไว้ในภาชนะรองรับน้ำเชื้อ หรืออาจใช้กระบอกตวงที่สะอาดวัดแทน ในกรณีภาชนะบรรจุน้ำเชื้อไม่มีขีดวัดปริมาตร ตามปกติแล้วน้ำเชื้อจากพ่อสุกรที่ได้จากการหลังครั้งหนึ่ง ๆ มีปริมาตรโดยเฉลี่ย 150 – 300 ลูกบาศก์เซนติเมตร

### 2. ตรวจสี

สีของน้ำเชื้อสามารถดูด้วยตาเปล่าได้ ตามปกติสีของน้ำเชื้อของสุกรจะมีสีขาวนวล แต่อาจจะมีสีตั้งแต่สีน้ำตาลอ่อนไปจนถึงสีขาวแบบนํ้านม ก็ถือว่าเป็นสีปกติที่ยังใช้ได้ ถ้าน้ำเชื้อเปลี่ยนสีนอกจากนี้ แสดงว่ามีการอักเสบหรือติดเชื้อของระบบสืบพันธุ์ ไม่ควรนำไปใช้ในการผสมพันธุ์

### 3. ความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำเชื้อ

ความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำเชื้อ จะเป็นตัวบ่งบอกถึงคุณภาพของน้ำเชื้อ โดยปกติแล้วความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำเชื้อ จะอยู่ระหว่าง 6.8 – 7.2 ความผันแปรขึ้นอยู่กับการใช้น้ำตาลฟรุคโตสของตัวอสุจิ ซึ่งผลพลอยได้จากการใช้น้ำตาลฟรุคโตสนี้จะเกิดกรดแลคติกขึ้น ซึ่งจะให้น้ำเชื้อมีสภาพความเป็นกรด การที่ความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำเชื้อลดลงนี้ นอกจากการใช้ น้ำตาลฟรุคโตสของตัวอสุจิแล้ว บางครั้งก็อาจจะเนื่องมาจากมีน้ำปัสสาวะของพ่อสุกรปะปนลงไปในน้ำเชื้อขณะที่เก็บน้ำเชื้อ จะทำให้ความเป็นกรดเป็นด่างลดลงได้ อีกประการหนึ่งพบว่าน้ำเชื้อของพ่อสุกรพันธุ์ครุ๊อค ค่อนข้างจะมีความเป็นกรดเป็นด่างต่ำกว่าพันธุ์อื่นๆ นอกจากนี้ น้ำเชื้อของพ่อสุกรแต่ละตัวก็อาจจะมีความเป็นกรดเป็นด่างที่ต่างกันได้ การที่น้ำเชื้อของพ่อสุกรมีความเป็นกรดเป็นด่างต่ำกว่า จะทำให้การเคลื่อนไหวของตัวอสุจิช้าลง ความเป็นกรดเป็นด่างที่ดีของน้ำเชื้อหลังจากการรีดออกมาแล้วควรจะอยู่ในช่วง 7.2 – 7.5

อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับวัดความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำเชื้อ

กระดาษสีลิตมัส (lithmus paper)

การใช้กระดาษสีลิตมัสวัด โดยฉีกกระดาษสีลิตมัสออกมายาวประมาณ 1 นิ้ว ใช้แท่งแก้วหรือปรอทวัดอุณหภูมิ คนน้ำเชื้อให้เข้ากัน แล้วนำปลายของแท่งแก้วหรือปรอทที่จุ่มลงในน้ำเขื่อนั้นมาแตะกับกระดาษสีลิตมัส เมื่อกระดาษสีลิตมัสถูกกับน้ำเชื้อ กระดาษก็จะเปลี่ยนสีไปให้นำไปเทียบกับสีที่ข้างกล่องกระดาษสีลิตมัส ว่าสีที่เปลี่ยนไปนั้นใกล้เคียงกับสีไหน ซึ่งจะบอกค่าความเป็นกรดเป็นด่างได้ วิธีนี้ใช้ได้สะดวก รวดเร็ว และราคาถูกกว่า แต่วัดได้ไม่ละเอียดเท่ากับการใช้เครื่องวัด

เครื่องวัดความเป็นกรดเป็นด่าง (pH meter)

เครื่องวัดความเป็นกรดเป็นด่างนี้ สามารถอ่านค่าได้ละเอียดถึงทศนิยม 2 ตำแหน่งข้อเสียอยู่ที่ราคาค่อนข้างจะแพง

#### 4. การเคลื่อนไหวของตัวอสุจิที่มีชีวิต

การเคลื่อนไหวของตัวอสุจิ (motility) แสดงค่าออกเป็นร้อยละของตัวอสุจิที่เคลื่อนไหวหรือมีชีวิต (motility is expressed as the percent moving or living cells) การเคลื่อนไหวของตัวอสุจิ จะบ่งบอกถึงความสมบูรณ์พันธุ์ของพ่อสุกร ถ้าหากว่าน้ำเชื้อของพ่อสุกรตัวไหนมีตัวอสุจิเคลื่อนไหวไปข้างหน้าได้มาก และแข็งแรง ในแง่ของการผสมเทียมแล้ว จัดได้ว่าน้ำเชื้อของพ่อสุกรตัวนั้นเหมาะสมที่จะนำไปฉีดเก็บน้ำเชื้อ เพื่อที่จะนำไปเจือจางเป็นน้ำเชื้อแช่แข็งต่อไป การตรวจการเคลื่อนไหวของตัวอสุจิที่มีชีวิต อาจกระทำได้โดยตรวจการเคลื่อนไหวแบบเป็นกลุ่ม (mass movement หรือ wave motion) ซึ่งส่วนใหญ่จะใช้สำหรับตรวจน้ำเชื้อสด ที่เพิ่งรัดเก็บมาใหม่ๆ วิธีนี้สามารถตรวจดูการเคลื่อนไหวได้อย่างหยาบๆ เพราะตัวอสุจิที่ตายแล้วสามารถเคลื่อนที่ได้โดยมีตัวอสุจิที่มีชีวิตพาไป การตรวจการเคลื่อนไหวแบบเป็นกลุ่ม นิยมใช้กันในการตรวจน้ำเชื้อของวัว แพะ แกะซึ่งมีความเข้มข้นของตัวอสุจิสูง

การเคลื่อนไหวรายตัว (individual movement) การดูการเคลื่อนไหวรายตัวนี้จะใช้ในกรณีของน้ำเชื้อที่ทำการเจือจางแล้ว

ในการตรวจหาการเคลื่อนไหว ของตัวอสุจิมีชีวิตนั้น จะต้องใช้กล้องจุลทรรศน์ที่มีกำลังขยายไม่ต่ำกว่า 100 เท่า

#### 5. การตรวจความเข้มข้นของน้ำเชื้อ

ความเข้มข้นของตัวอสุจิของน้ำเชื้อของพ่อสุกรนั้น จะแตกต่างกันออกไป แม้แต่พ่อสุกรตัวเดียวกันน้ำเชื้อที่รีดได้แต่ละครั้ง ก็อาจจะแตกต่างกันไปด้วย ความเข้มข้นของตัวอสุจิที่รีดได้นั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง เช่น พันธุ์ อายุ น้ำหนัก สุขภาพร่างกาย อาหาร ความถี่ในการรีดเก็บน้ำเชื้อ เป็นต้น ความเข้มข้นของตัวอสุจิในน้ำเชื้อ จะคิดออกเป็นจำนวนตัวอสุจิต่อมิลลิลิตร ปริมาตรของน้ำเชื้อกับความเข้มข้นของตัวเชื้อ จะมีความสัมพันธ์กันในทางตรงกันข้าม กล่าวคือ ถ้าหากน้ำเชื้อที่รีดได้น้อย ความเข้มข้นของตัวเชื้อต่อมิลลิลิตรก็สูง ในกรณีเจือจางน้ำเชื้อด้วยสารละลายน้ำเชื้อ นอกจากนี้จะทราบถึงจำนวนอสุจิที่เคลื่อนไหวแล้ว จำเป็นที่จะต้องทราบถึงความเข้มข้นของน้ำเชื้อด้วย เพื่อที่จะนำมาคำนวณในการเจือจางน้ำเชื้อ ถ้าหากน้ำเชื้อมีความเข้มข้นของตัวเชื้อต่อมิลลิลิตรสูง ก็สามารถเจือจางในอัตราส่วนมาก ๆ ได้ ความเข้มข้นของตัวอสุจิในพ่อสุกรโดยทั่วๆ ไปแล้วจะมีค่าประมาณ 200 – 300 ล้านตัว/มิลลิลิตร หรือเฉลี่ย 250 ล้านตัว/มิลลิลิตร ถ้าหากพ่อสุกรตัวไหนที่มีความเข้มข้นของน้ำเชื้อต่ำกว่านี้ แสดงว่าพ่อพันธุ์ตัวนั้นอาจจะอายุยังน้อยเกินไป รีดน้ำเชื้อถี่เกินไป หรือพ่อสุกรตัวนั้นอาจเป็นหมันก็ได้ พ่อสุกรบางตัวอาจมีความเข้มข้นของน้ำเชื้อมากถึง 1,000 ล้านตัว/มิลลิลิตร ก็แสดงว่าพ่อพันธุ์ตัวนั้นมีความสมบูรณ์พันธุ์สูงมาก

ในการตรวจความเข้มข้นของเชื้ออสุจิของตัวสุกรนั้นมีอยู่หลายวิธี คือ

1. การใช้ฮีโมไซโตมิเตอร์ (haemocytometer)
2. การใช้คัลเลอร์มิเตอร์ (colorimeter) หรือ โฟโตอิเล็กตริกคัลเลอร์มิเตอร์ (photo electric colorimeter)
3. การใช้อิเล็กทรอนิกส์ พาคีเคิล เคาน์เตอร์ (electronic particle counter)
4. การตรวจลักษณะอื่นๆ เช่น ความหนาแน่นของตัวอสุจิ สิ่งแปลกปลอม และลักษณะของตัวอสุจิ

2.3.2 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับการเตรียมสารละลายน้ำเชื้อและการเจือจางน้ำเชื้อ  
ความสำคัญของสารละลายน้ำเชื้อ

1. ให้อาหารแก่ตัวอสุจิโดยเป็นแหล่งของพลังงาน
2. รักษาแรงดันออสโมติก (osmotic pressure) ที่เหมาะสมและปรับความสมดุลของตัวอสุจิ
3. เป็นบัฟเฟอร์ (buffer) ปรับสภาพความเป็นกรดเป็นด่าง เพื่อป้องกันอันตรายแก่ตัวอสุจิจากการเกิดกรดแลคติก (lactic acid) เนื่องจากการเมตาบอลิซึมของตัวอสุจิ
4. ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรีย

5. ป้องกันอันตรายแก่เชื้ออสุจิ จากการที่อุณหภูมิเย็นลง หรือการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิอย่างกะทันหัน

6. เพื่อเพิ่มปริมาณของน้ำเชื้อให้มากขึ้น สามารถนำไปใช้ผสมกับสุกรเพศเมียได้หลายตัว สารละลายน้ำเชื้อที่ดี นอกจากจะช่วยในการเพิ่มปริมาณของน้ำเชื้อให้มากขึ้นแล้ว จะต้องสามารถทำให้ตัวอสุจิเก็บรักษาไว้ได้นาน โดยที่ยังมีความสมบูรณ์พันธุ์อยู่หรือเปลี่ยนแปลงไปเล็กน้อยเท่านั้น สารที่เป็นส่วนประกอบของสารละลายน้ำเชื้อ โดยทั่วไปแล้วจะประกอบไปด้วย

1. สารที่ใช้พลังงานและเป็นอาหารให้กับตัวอสุจิ ได้แก่ น้ำตาลกลูโคส น้ำตาลฟรุคโตส น้ำตาลเดกโตรส น้ำตาลแลคโตส ไข่แดง นํ้านม เป็นต้น

2. สารที่ใช้เป็นตัวรักษาแรงดันออสโมติก และทำหน้าที่เป็นบัฟเฟอร์ ได้แก่ โซเดียมซิเตรท โซเดียมไบคาร์บอเนต โบเตสเซียมคลอไรด์ อี ดี ที เอ (ethyline diamine tetra acetic acid = EDTA) ทริส (ไฮดรอกซีเมทิล) อะมิโนมีเทน (Tris (hydroxymethyl) aminomethane) ปัจจุบันได้หันมาให้ความสนใจในการใช้ทริสเพื่อเป็นบัฟเฟอร์มากขึ้น เพราะสามารถเก็บรักษา น้ำเชื้อให้มีชีวิตได้นานขึ้น

3. ยาพวกซัลฟา (sulfanilamide) จะทำหน้าที่ยับยั้งขบวนการเมตาบอลิซึมและทำลายแบคทีเรีย ยาปฏิชีวนะที่ใช้ในการทำลายและยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย ได้แก่ เพนนิซิลิน (penicillin) สเตรปโตมัยซิน (streptomycin) ไดเบคาซิน (dibekacin) อะมิคาซิน (amicacin) เจนตามัยซิน (gentamycin) กานามัยซิน (kanamycin) ซัลเบนนิซิลิน (sulbenicillin) โพลีมัยซิน บี (polymycin B) และนีโอมัยซิน (neomycin)  
การเตรียมสารละลายน้ำเชื้อ

สารละลายน้ำเชื้อมี 2 พวก คือ พวกที่รู้ส่วนประกอบของสารในสูตรนั้นๆ และสารละลายที่ไม่ทราบส่วนประกอบในสูตรนั้น ซึ่งจะสำเร็จรูปมาแล้ว เวลาจะใช้ก็ตัดของสารละลายในน้ำกลั่นได้เลย ส่วนสารละลายที่รู้ส่วนประกอบ เวลาจะนำมาใช้จะต้องมีการชั่งสารเคมีให้ได้ตามที่กำหนด แล้วนำมาผสมกับน้ำกลั่น การผสมสารเคมีแต่ละตัวนั้น จะต้องคำนึงถึงปฏิกิริยาที่จะเกิดขึ้นด้วย เพราะบางตัวที่นำมาผสมกันโดยตรง จะเกิดปฏิกิริยากันอย่างรุนแรงทำให้การแตกตัวของไอออน (ion) ไม่เป็นไปตามที่ต้องการ อาจจะเป็นพิษต่อตัวอสุจิได้ ฉะนั้นจะต้องทราบว่าควร จะละลายสารเคมีตัวไหนกับตัวไหนก่อน แล้วจึงนำมารวมกับตัวที่เหลืออยู่ได้ (ศรีสุวรรณ ชมชัย, 2531 : 153)

## หลักในการเจ็องน้ำเชื้อ

วิเศษ อัครวิทยากุล (ม.ป.ป. : 44) กล่าวว่า การเจ็องน้ำเชื้อเพื่อใช้ในการผสมเทียมสุกรอาจทำได้ 2 วิธี คือ

### ก. การเจ็องตามหลักวิชาการ

การเจ็องวิธีนี้นิยมทำในฟาร์มสุกรขนาดใหญ่ มีแม่สุกรจำนวนมาก เพราะต้องการใช้น้ำเชื้อที่รีดมาจากพ่อพันธุ์ที่ดีให้เกิดประโยชน์มากที่สุด โดยจะต้องทราบว่าน้ำเชื้อที่ฉีดให้กับสุกรแต่ละครั้ง จะต้องมิกี้ตัวถึงจะเพียงพอ แล้วแบ่งน้ำเชื้อออกเป็นโดส ตามความเข้มข้นที่ต้องการ ซึ่งจำเป็นต้องนำน้ำเชื้อ มาตรวจสอบคุณภาพด้วยเครื่องต่างๆ ที่มีประสิทธิภาพสูง เพื่อให้ทราบถึงปริมาณน้ำเชื้อ ความเข้มข้นของตัวอสุจิและจำนวนอสุจิที่มีชีวิต จากนั้นนำข้อมูลมาคำนวณหาปริมาตรสารละลายที่จะเติมลงในน้ำเชื้อ แล้วแบ่งออกบรรจุในภาชนะหน่วยละ 1 โดส หรือสารละลายน้ำเชื้อสดที่จะใช้ผสมครั้งหนึ่ง

ตามหลักสากลแล้ว การเตรียมน้ำเชื้อสำหรับผสมเทียมสุกรมีข้อกำหนดว่าน้ำเชื้อสด 1 โดส (1 ครั้งทีผสม) ต้องมีอสุจิอยู่ระหว่าง 1,000 – 3,000 ล้านตัว ส่วนน้ำเชื้อแช่แข็ง ต้องมีตัวอสุจิมากกว่า 2 เท่า คือ ประมาณ 6,000 ล้านตัวต่อ 2 โดส และต้องใช้สารละลายน้ำเชื้อที่เจ็องแล้ว (น้ำเชื้อ + สารละลายน้ำเชื้อ) ประมาณ 50 – 100 มิลลิลิตร

### ข. การเจ็องโดยวิธีของเกษตรกร

วิธีนี้เป็นวิธีที่เหมาะสม สำหรับเกษตรกรที่เลี้ยงแม่พันธุ์ไว้จำนวนเล็กน้อย หรือแม่พันธุ์เป็นสัตว์น้อยตัว เกษตรกรสามารถทำได้เองโดยไม่ต้องมีอุปกรณ์ และวิธีการผสมที่ยุ่งยากนัก หลักในการคำนวณต้องทราบปริมาณของน้ำเชื้อทั้งหมด คุณลักษณะน้ำเชื้อว่ามีความชุ่มเพียงใด ถ้าน้ำเชื้อชุ่มมาก ก็แสดงว่ามีความเข้มข้นของตัวอสุจิมาก จึงสามารถใช้อัตราการเจ็องได้มาก ตั้งแต่ 1 ต่อ 3 ถึง 1 ต่อ 5 หรือใช้น้ำเชื้อ 1 ส่วน ต่อสารละลายน้ำเชื้อ 3 ถึง 5 ส่วน แต่ถ้าน้ำเชื้อมีความชุ่มน้อย ก็แสดงว่ามีความเข้มข้นของตัวอสุจิน้อย อาจจะใช้วิธีการเจ็องน้อยตามไปด้วย เช่น 1 ต่อ 1 เป็นต้น

การเจ็องด้วยวิธีนี้ ถ้าจำนวนสุกรเป็นสัตว์น้อยตัว ก็ควรจะเจ็องให้พอดีกับจำนวนแม่สุกรที่เป็นสัตว์ ไม่จำเป็นต้องเจ็องในอัตราส่วนที่สูงๆ เพราะน้ำเชื้อที่เหลือจะทิ้งไปเสียเปล่า แม้ว่าน้ำเชื้อจะมีความเข้มข้นของอสุจิสูงเพียงใดก็ตาม และควรมีการตรวจสอบคุณภาพน้ำเชื้อของพ่อสุกร ทุก 1 – 2 เดือน เพื่อให้ทราบความเข้มข้นของตัวอสุจิ และคุณภาพด้านอื่นๆ เพื่อนำมาพิจารณาอัตราส่วนในการเจ็องน้ำเชื้อ เพราะพบว่าพ่อสุกรบางตัวอาจมีน้ำเชื้อสีขาวขุ่นจริง แต่มีความเข้มข้นของตัวอสุจิต่ำ เนื่องจากสีขาวขุ่นนั้นเป็นสีของแป้ง จากต่อมข้างท่อปัสสาวะ

### 3.2.3 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับการผสมเทียมด้วยน้ำเชื้อสด

วิเศษ อัครวิทยากุล (ม.ป.ป.:50) รายงานว่าการตรวจการเป็นสัดในสุกร (Estrus Detection in Swine) การตรวจการเป็นสัดที่แม่นยำเป็นสิ่งจำเป็นต่อการผสมเทียม จะต้องสังเกตการเป็นสัดในสุกรแม่พันธุ์อย่างน้อยวันละ 2 ครั้ง ซึ่งไม่ใช่เวลาอาหาร หรือในขณะที่สุกรกำลังสนใจกับการเล่นในฝูง สุกรจะแสดงอาการที่สังเกตได้ 4 วัน ก่อนการเป็นสัดหรือการยอมรับเพศผู้ ดังต่อไปนี้

1. อวัยวะเพศบวมแดง
2. กระวนกระวาย ร้องหาเพศผู้ หรือไล่กัดสุกรตัวอื่น พยายามแหกคอก
3. ขึ้นขี่สุกรตัวอื่น
4. ควนำสุกรที่แสดงอาการไปใส่ในกรงใกล้กับพ่อพันธุ์ โดยปกติสุกรที่เป็นสัดจะแสดงอาการชัดเจนยิ่งขึ้น
5. ก่อนอาการยอมรับเพศผู้ แม่สุกรจะยืนนิ่ง เมื่อเอามือกดสะโพกจะแสดงอาการหูขึ้นและยืนนิ่งมาก
6. ช่วงแรกๆ ของภาวะการยอมรับเพศผู้ จะมีน้ำเชื้อจำนวนน้อยและค่อนข้างใสในช่วงต่อมามีน้ำเมือกจำนวนมาก และชั้นถูกขับออกมาในบริเวณช่องคลอด สามารถตรวจได้โดยใช้มือแหวกดูที่อวัยวะเพศ ถ้ามีน้ำเมือกมาก และชั้นติดเป็นสายแสดงว่าแม่สุกรพร้อมในการผสมพันธุ์
7. แม่สุกรจะมีอาการยอมรับเพศผู้ยาวนานกว่าสุกรสาว แม่สุกรควรได้รับการฉีดผสมเทียม 2 ครั้ง ครั้งแรกเมื่อ 22 – 26 ชั่วโมง หลังจากภาวะการยอมรับเพศผู้ และครั้งที่ 2 เมื่อ 12 ชั่วโมง หลังจากครั้งแรกสุกรสาวครั้งแรก 16 – 20 ชั่วโมง และครั้งที่ 2 เมื่อ 8 ชั่วโมงหลังจากครั้งแรก

การตรวจภาวะการยอมรับเพศผู้ (Detecting Sexual Receptivity)

1. ใช้มือกดสะโพกหลัง และพยายามขึ้นนั่งคร่อม สังเกตอาการ
  2. ในกรณีที่ไมยอมยืนนิ่งแต่มีอาการอื่นๆ ให้ใช้พ่อพันธุ์ตรวจ โดยใช้พ่อพันธุ์ขึ้นขี่ดูแล้วรีบดึงลง แม่สุกรบางตัวถึงมีภาวะการยอมรับเพศผู้แล้วจะไม่ยอมยืนนิ่ง ถ้าไม่ใช่พ่อพันธุ์ขึ้นขี่
  3. เอามือแหวกตรวจดูอวัยวะเพศ ดูน้ำเมือกที่ถูกขับออกมา
- อุปกรณ์ที่ใช้ในการฉีดน้ำเชื้อแม่สุกรที่เป็นสัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. อวัยวะเพศผู้เทียม (catheter)
2. ขวดพลาสติกบรรจุน้ำเชื้อ
3. กระจกชำระ
4. กล้องโพรบ หรือกระดิกน้ำแข็งสำหรับใส่ขวดน้ำเชื้อเมื่อเคลื่อนย้ายน้ำเชื้อ

ขบวนการนำน้ำเชื้อไปฉีดให้กับแม่สุกร

1. อาบน้ำแม่สุกรให้สะอาด โดยเฉพาะบริเวณอวัยวะเพศต้องล้างให้สะอาด อย่าให้สกปรก เสร็จแล้วเช็ดให้แห้ง รอกการฉีดน้ำเชื้อประมาณ 20 นาที
2. นำพ่อสุกรมาขังไว้หน้าคอกแม่สุกรที่เป็นสัด เพื่อเป็นการกระตุ้นแม่สุกรให้ผสมเทียม
3. เอากระจกบทรายพาดบริเวณบั้นท้ายของสุกรเพศเมีย ให้คล้ายกับพ่อสุกรขึ้นทับ แล้วมีการกระตุ้นให้ โดยใช้มือลูบบริเวณรวงนมหรือสีข้างไปมา ซึ่งจะทำให้กล้ามเนื้อมดลูกแม่สุกรเกิดการบีบตัว ทำให้น้ำเชื้อไหลไปยังปีกมดลูกและท่อไข่ได้มากขึ้น
4. ใช้น้ำเชื้อที่เจือจางแล้วหยดลงบริเวณอวัยวะเพศผู้เทียม เพื่อช่วยในการหลอกลิ้นเวลาสอดอวัยวะเพศผู้เทียมเข้าไปได้ง่าย
5. ใช้กระจกชำระเช็ดบริเวณอวัยวะเพศเมียให้สะอาด
6. ใช้นิ้วชี้ นิ้วกลาง และหัวแม่มือ เปิดแคมนอกของอวัยวะเพศเมียให้แยกออกจากกัน เพื่อที่จะสอดอวัยวะเพศผู้เทียมเข้าไปได้ง่าย
7. สอดอวัยวะเพศผู้เทียมเข้าไปประมาณ 3-4 นิ้ว ในระยะแรก ควรสอดขึ้นไปด้านบนท่ามุม 60 องศา ก่อน เพื่อหลบลมเปิดของท่อปัสสาวะ หลังจากนั้นสอดเข้าไปตรงๆ แล้วให้เริ่มหมุนอวัยวะเพศผู้เทียมทวนเข็มนาฬิกา เพื่อให้ปลายเกลียวส่ววนเข้าไปสื้ดกับคอมดลูกพอดี
8. นำน้ำเชื้อต่อเข้ากับปลายของอวัยวะเพศผู้เทียม ทางด้านโคน แล้วใช้แรงบีบที่ขวดน้ำเชื้อเล็กน้อย
9. ในขณะที่น้ำเชื้อไหลเข้าไปในมดลูกนั้น คนที่ฉีดน้ำเชื้อจะทำการกระตุ้นแม่สุกรเพื่อให้ดูน้ำเชื้อได้ดี เมื่อดูน้ำเชื้อไปมากแล้ว ควรคลายเกลียวขวดน้ำเชื้อ เพื่อให้อากาศเข้าไปในขวดอีก ทำให้น้ำเชื้อถูกดูดได้ง่ายขึ้น
10. เมื่อน้ำเชื้อถูกดูดจากท่ออวัยวะเพศผู้เทียมหมดแล้ว ก็ให้ถอดอวัยวะเพศผู้เทียมออกมาโดยหมุนตามเข็มนาฬิกา
11. นำอุปกรณ์ที่ใช้ในการผสมเทียม คือ อวัยวะเพศผู้เทียม มาล้างด้วยน้ำสะอาดอย่าใช้สบู่ ผงซักฟอกหรือยาฆ่าเชื้อล้าง เสร็จแล้วนำไปล้างด้วยน้ำกลั่นอีกครั้ง จึงนำไปอบให้แห้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 3

### วิธีการสร้างอุปกรณ์

#### 3.1 การวิเคราะห์คำอธิบายรายวิชา

วิชาการผลิตสุกร (Swine Production) 3 (4-0) สาขาวิชาสัตวศาสตร์ ประเภทวิชาเกษตรกรรม หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ของสำนักงานคณะกรรมการอาชีวศึกษา สังกัดกระทรวงศึกษาธิการ

##### จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้เข้าใจหลักการและกระบวนการผลิตสุกรตามมาตรฐานฟาร์มสุกร
2. เพื่อให้สามารถวิเคราะห์ วางแผน การจัดการผลิตสุกรพ่อแม่พันธุ์ และสุกรขุนระยะต่างๆ และแก้ไขปัญหาการจัดการฟาร์มสุกร ตามหลักการ และกระบวนการ โดยคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้บริโภค การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม
3. เพื่อให้มีเจตคติที่ดีต่อการพัฒนาอาชีพการผลิตสุกร และมีกิจนิสัยในการทำงานด้วยความรับผิดชอบ มีคุณธรรมจริยธรรม ตรงต่อเวลา รอบคอบ ซื่อสัตย์ ซын อดทน และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

##### มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจหลักการและกระบวนการผลิตสุกร
2. วางแผนและจัดเตรียมโรงเรือน อุปกรณ์ และพันธุ์สุกรตามมาตรฐานฟาร์มสุกร
3. ดูแลให้อาหารสุกรในระยะต่างๆตามหลักการและกระบวนการ
4. ทำวัคซีนและฉีดยาสุกรตามหลักการและกระบวนการ
5. ตอนสุกรเพศผู้ตามหลักการและกระบวนการ
6. หาอัตราการแลกเนื้อตามหลักการ
7. จัดการผลผลิตสุกรและคำนวณต้นทุนเพื่อจำหน่าย

##### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับสถานการณ์การผลิตสุกรและตลาดสุกร วางแผนการผลิตมาตรฐานฟาร์มสุกร พันธุ์และการคัดเลือกพันธุ์ โรงเรือนและอุปกรณ์ อาหารและการให้อาหาร

การจัดการสุกรพันธุ์ และสุกรขุนระยะต่างๆ โรคพยาธิและการป้องกัน การกำจัดของเสียในฟาร์ม การบันทึกข้อมูลฟาร์ม การจัดการผลผลิต การตลาด และการจำหน่ายผลผลิต การวิเคราะห์ปัญหาอุปสรรคและแนวทางแก้ไข

## 1.2 การวิเคราะห์รายการสอน

ตารางที่ 1 วิเคราะห์รายการสอน

หน่วยที่	ชื่อหน่วย	ชื่อเรื่อง	จำนวนคาบ
1	- สถานการณ์การผลิตสุกรและตลาดสุกร	1. สถานการณ์การผลิตสุกรในประเทศไทย	2
		2. การตลาดสุกรในประเทศไทย	2
2	- การวางแผนการผลิต	1. การวางแผนการผลิตสุกร	4
3	- มาตรฐานฟาร์มสุกร	1. มาตรฐานงานฟาร์มสุกร	4
4	- พันธุ์และการคัดเลือกพันธุ์	1. พันธุ์สุกรที่นิยมเลี้ยงในประเทศไทย	2
		2. หลักการคัดเลือกพันธุ์สุกร	2
5	- โรงเรือนและอุปกรณ์	1. การจัดการด้านโรงเรือนและอุปกรณ์ในการเลี้ยงสุกร	2
		2. ตัวอย่างโรงเรือนและอุปกรณ์	2
6	- อาหารและการให้อาหาร	1. โภชนะของอาหาร	4
		2. ความต้องการโภชนะของสุกร	2
		3. หลักการให้อาหารสุกร	2
7*	- การจัดการสุกรพันธุ์และสุกรขุนระยะต่างๆ	1. การจัดการสุกรพันธุ์	4
		2. การจัดการสุกรขุน	4
8	- โรคพยาธิและการป้องกัน	1. โรคที่เกิดกับสุกร	4
		2. การป้องกันรักษาโรค	4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน่วยที่	ชื่อหน่วย	ชื่อเรื่อง	จำนวนคาบ
9	- การกำจัดของเสียในฟาร์ม	1. การจักระบบกำจัดของเสียภายในฟาร์ม	4
		2. วิธีการกำจัดของเสียภายในฟาร์ม	2
		3. ผลกระทบที่เกิดจากการจักระบบกำจัดของเสียภายในฟาร์ม	2
10	- การบันทึกข้อมูลฟาร์ม	1. การบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับตัวสุกร	2
		2. การบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับฟาร์ม	2
11	- การจัดการผลผลิตการตลาดและการจำหน่ายผลผลิต	1. การจัดการด้านผลผลิต	2
		2. การตลาดสุกร	2
12	- การวิเคราะห์ปัญหาอุปสรรคและแนวทางแก้ไข	1. ปัญหาและอุปสรรคในการผลิตสุกร	2
		3. แนวทางในการแก้ไขปัญหา	2
รวม			64

หมายเหตุ \* หมายถึง หัวข้อที่นำมาใช้ในการจัดทำวีซีดี เฉพาะเรื่อง การผสมเทียมสุกร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3 คำบรรยายประกอบสื่อการเรียนการสอน

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย
1	ตราสถาบัน	ดนตรีบรรเลง
2	VCD ประกอบการสอน เรื่อง การผสมเทียมสุกร VCD for Teaching Artificial Insemination in Swine	VCD ประกอบการสอน เรื่อง การผสมเทียมสุกร VCD for Teaching Artificial Insemination in Swine
3	จัดทำโดย นางสาวฐิติพร ทองวัน (ตัวอักษร)	จัดทำโดย นางสาวฐิติพร ทองวัน
4	สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตสัตว์ ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ ทหารลาดกระบัง (ตัวอักษร)	สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตสัตว์ ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ ทหารลาดกระบัง
5	อาจารย์ที่ปรึกษา รศ.ดร.พรรณิกา ศิวะพิรุฬห์เทพ (ตัวอักษร)	อาจารย์ที่ปรึกษา รศ.ดร.พรรณิกา ศิวะพิรุฬห์เทพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย
6	ขณะผสมเทียม	การผสมเทียม คือ การนำน้ำเชื้ออสุจิจากพ่อพันธุ์สัตว์ โดยการรีดน้ำเชื้ออสุจิตามวิธีที่ถูกต้องเหมาะสม แล้วนำน้ำเชื้ออสุจิไปผสมกับเพศเมียที่กำลังเป็นสัด ทำให้เกิดการตั้งท้อง และคลอดลูกเหมือนกับการผสมพันธุ์ตามธรรมชาติทุกประการ
7	ขั้นตอนการผสมเทียม (ตัวอักษร)	การผสมเทียม เป็นการขยายพันธุ์สัตว์วิธีหนึ่ง ที่เป็นการประหยัดพ่อพันธุ์ และสามารถขยายพันธุ์จากพ่อพันธุ์ที่ดีได้มาก และรวดเร็วกว่าการผสมแบบธรรมชาติ ดังนั้นในการผสมเทียมมีดังนี้ คือ 1. มีขั้นตอนการรีดน้ำเชื้อ
8	พ่อสุกรที่มีความสมบูรณ์	พ่อพันธุ์สุกรที่จะถูกนำมารีดน้ำเชื้อ จะต้องมีการคัดเลือก มาแล้วว่าเป็นพันธุ์ดี ถูกฝึกหัด การขึ้นหุ่นล่อและการปล่อยน้ำเชื้อ ด้วยการรีดด้วยมือมาเป็นอย่างดี พ่อสุกรที่จะนำมาฝึกรีดน้ำเชื้อครั้งแรก ควรมียายุประมาณ 6-8 เดือน น้ำหนัก 80-90 กิโลกรัม พ่อสุกรที่ดีควรมีความคึกคะนองในการผสมพันธุ์สูง น้ำเชื้อที่ได้ ควรมีปริมาณน้ำเชื้อมาก และควรมีความเข้มข้นของอสุจิสูง เป็นต้น
9	หุ่น (Dummy)	อุปกรณ์ที่สำคัญในการรีดน้ำเชื้อได้แก่ 1. หุ่น (Dummy)
10	อุปกรณ์ในการรีดน้ำเชื้อ	2. บีกเกอร์สำหรับเก็บน้ำเชื้อ 3. ผ้าก๊อตหรือผ้าขาวบางสำหรับกรองน้ำเชื้อ 4. น้ำกลั่นสำหรับล้างอวัยวะเพศ 5. กระดาษชำระ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย
11	พอสุกรเดินผ่านสุกรเพศเมีย	การกระตุ้นอารมณ์ทางเพศให้พอสุกร และเหนียวนำไปให้เกิดความกำหนัด ก่อนการรีดน้ำเชื้อ ด้วยการให้พอสุกรเดินผ่านคอกสุกรเพศเมีย พอสุกรจะเกิดอารมณ์โดยเคี้ยวปากจนน้ำลายฟูมปาก
12	พอสุกรขึ้นทับหุ่น	หลังจากนั้น นำพอสุกรมายังหุ่นล่อเมื่อพอสุกรมีความกำหนัดเต็มที่ พอสุกรก็จะขึ้นหุ่นล่อ แล้วปล่อยอวัยวะเพศโผล่พ้นหนังหุ้มออกมา
13	คนรีดน้ำเชื้อกำลังดึงอวัยวะเพศไว้	ผู้รีดน้ำเชื้อ จะใช้มือจับบริเวณปลายอวัยวะเพศที่เป็นเกลียว ให้เกลียวขององคชาติเข้าพอดีกับร่องนิ้วมือ แล้วใช้มือบีบรัดให้แน่นอย่าให้หลุด จนกว่าพอสุกรจะยื่นอวัยวะเพศออกมาจนสุดโคน แล้วทำการล้างอวัยวะเพศของพอสุกรด้วยน้ำกลั่น จากนั้นเช็ดด้วยกระดาษชำระ
14	พอสุกรปล่อยน้ำเชื้อลงบีกเกอร์	จากนั้นพอสุกรก็จะหยุดการเคลื่อนไหว แล้วผู้รีดต้องทำการบีบนิ้วอวัยวะเพศ เพื่อรีดน้ำเชื้อส่วนแรกที่ค่อนข้างใสให้รีดทิ้งไปเนื่องจากเป็นส่วนล้างท่อ แล้วให้น้ำเชื้อส่วนที่ 2 ที่มีลักษณะขาวขุ่นเท่านั้น ผ่านผ้าขาวบางไหลลงเก็บในบีกเกอร์
15	เม็ตสาคูจะค้างอยู่บนผ้าขาวบาง	สำหรับน้ำเชื้อส่วนสุดท้าย จะมีลักษณะเป็นเม็ตสาคู ก็จะค้างอยู่บนผ้าขาวบาง จากนั้นแยกผ้าขาวบางออกจากบีกเกอร์ แล้วนำน้ำเชื้อในบีกเกอร์ไปตรวจสอบคุณภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย
16	น้ำเชื้อในปีกเกอร์	น้ำเชื้อของพ่อสุกรในการรีดแต่ละครั้ง จะมีปริมาณ 250 –300 ลบ.ซม. หลังจากรีดน้ำเชื้อได้แล้ว น้ำเชื้อจะต้องถูกนำมาตรวจสอบ คุณภาพเบื้องต้น ว่าน้ำเชื้อมีความเข้มข้นเท่าใด และจะสามารถเจือจางได้เท่าใด ก่อนที่จะนำไปผสมกับสุกรเพศเมีย
17	ให้เห็นน้ำเชื้อในปีกเกอร์มีลักษณะสีขาวขุ่น และมีปริมาตร	1. ดูสีของน้ำเชื้อของพ่อสุกรที่ปกติจะมีสีขาวขุ่นคล้ายนํ้านมหรือสีเทา 2. วัดปริมาณของน้ำเชื้อ คือจะต้องมีปริมาตรเฉลี่ยประมาณ 250 ลบ.ซม. ต่อการรีดหนึ่งครั้ง 3. นำน้ำเชื้อไปส่องดูภายใต้กล้องจุลทรรศน์ เพื่อดูการเคลื่อนไหว และความเข้มข้นของน้ำเชื้อ โดยใช้หลอดที่ผ่านการเผาไฟฆ่าเชื้อโรคแล้ว แตะน้ำเชื้อลงบนสไลด์แล้วนำไปดูความเข้มข้นและการเคลื่อนไหวของอสุจิ
18	คนดูกล้องจุลทรรศน์	4. การเคลื่อนไหวของอสุจิ ถ้าอสุจิมีชีวิตจะมีการเคลื่อนไหวไปข้างหน้าได้มาก และแข็งแรง ถือว่าพ่อสุกรมีความสมบูรณ์พันธุ์ และถ้าน้ำเชื้อมีความเข้มข้นสูง ก็จะสามารถนำสารละลายมาเจือจางได้มาก โดยปกติพ่อสุกรที่มีความสมบูรณ์พันธุ์ดี จะเจือจางน้ำเชื้อในอัตราส่วน 1:1
19	คนกำลังทดสอบละลายน้ำเชื้อ กับน้ำเชื้อพ่อสุกร	เมื่อผ่านการตรวจสอบคุณภาพน้ำเชื้อเสร็จแล้วขั้นตอนต่อไปคือการเจือจางน้ำเชื้อเพื่อเพิ่มปริมาณของน้ำเชื้อที่รีดให้มีปริมาณมากขึ้นซึ่งสามารถจะนำไปผสมกับแม่สุกรได้มาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย
	ขั้นตอนการเจือจางน้ำเชื้อ (ตัวอักษร)	ขั้นตอนการเจือจางน้ำเชื้อ คือ
20	คนกำลังเทอาหารเลี้ยงเชื้อสำเร็จรูปผสมในขวดน้ำกลั่น	สำหรับการเจือจางน้ำเชื้อด้วยสารละลายน้ำเชื้อสำเร็จรูป ทำได้ดังนี้ 1. ผสมอาหารเลี้ยงเชื้อสำเร็จรูปกับน้ำกลั่นตามอัตราส่วน ที่เขียนไว้ข้างหน้าของ คือ ผงอาหาร 46.45 กรัม เติมน้ำกลั่น 1 ลิตรเป็นสารละลายเจือจางน้ำเชื้อ
21	สารละลายเจือจางแช่ในน้ำอุ่น	2. อุ่นสารละลายเจือจางน้ำเชื้อ ให้มีอุณหภูมิ 38 องศาเซลเซียส ซึ่งเท่ากับอุณหภูมิของน้ำเชื้อในอ่างน้ำปรับอุณหภูมิ
22	เทน้ำสารละลายลงในบีกเกอร์น้ำเชื้อ	3. ผสมสารละลายเจือจางน้ำเชื้อ ที่อุณหภูมิ 38 องศาเซลเซียส เข้าด้วยกันในอัตราส่วน น้ำเชื้อ : สารละลาย เท่ากับ 1 : 1
23	- กำลังเทน้ำเชื้อใส่หลอดพลาสติก	4. ทำการบรรจุน้ำเชื้อที่เจือจางเสร็จแล้วลงในถุงพลาสติกบรรจุน้ำเชื้อที่ปลายด้านหนึ่งเป็นหลอดแหลมปิดสนิทอีกด้านหนึ่งเป็นถุงปลายเปิดถุงละ 100 มิลลิลิตร
24	รีดหลอดที่มีน้ำเชื้อเรียบร้อยแล้ว	หลังจากบรรจุน้ำเชื้อลงถุงเรียบร้อยแล้ว จากนั้นทำการรีดปลายถุง ด้วยเครื่องรีดไฟฟ้าเพื่อป้องกันการหกเลอะเทอะ แล้วนำไปเก็บไว้ในตู้เย็น เพื่อรอนำไปผสมเทียมต่อไป น้ำเชื้อสดจะเก็บในตู้เย็นได้ 3 วัน
25	การฉีดน้ำเชื้อให้แม่สุกร (ตัวอักษร)	การฉีดน้ำเชื้อให้แม่สุกร มีอุปกรณ์สำหรับฉีดน้ำเชื้อ ดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย
26	อุปกรณ์ - อวัยวะเพศผู้เทียม - ขวดน้ำกลั่น - กระจกชำระ - กรรไกร - กระจกน้ำแข็ง	1. อวัยวะเพศผู้เทียมซึ่งจะต้องผ่านการฆ่าเชื้อโดยวิธีการอบแห้ง แล้วใส่ในถุงพลาสติกเพื่อเป็นการป้องกันฝุ่นละอองและเชื้อโรค 2. น้ำกลั่นล้างอวัยวะเพศเมีย 3. กระจกชำระสำหรับเช็ดอวัยวะเพศเมีย 4. กรรไกรตัดถุงน้ำเชื้อ กระจกน้ำแข็ง ใช้สำหรับใส่ถุงบรรจุน้ำเชื้อเมื่อเคลื่อนย้ายน้ำเชื้อ ไปผสมเทียมในคอกลูกกร และเพื่อป้องกันแสงแดด และการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิภายนอก
27	ขั้นตอนในการฉีดน้ำเชื้อ (ตัวอักษร)	ขั้นตอนในการฉีดน้ำเชื้อให้แม่สุกรมีดังนี้
28	ล้างอวัยวะเพศด้วยน้ำกลั่น	1. ทำการล้างอวัยวะเพศเมียด้วยน้ำกลั่น
29	ใช้กระจกชำระเช็ดบริเวณอวัยวะเพศเมีย	2. ใช้กระจกชำระเช็ดบริเวณอวัยวะเพศเมียให้แห้ง
30	ใช้น้ำกลั่นล้างอวัยวะเพศผู้เทียม	3. ใช้น้ำกลั่นล้างอวัยวะเพศผู้เทียม เพื่อช่วยในการหล่อลื่น เวลาสอดอวัยวะเพศผู้เทียมเข้าไปในช่องคลอดสุกรเพศเมีย
31	การสอดอวัยวะเพศผู้เทียม	4. สอดใส่อวัยวะเพศผู้เทียมเข้าไปประมาณ 3-4 นิ้ว ในแนวทำมุม 60 องศา หลังจากนั้นสอดอวัยวะเพศผู้เทียมเข้าไปตรงๆ หมุนอวัยวะเพศผู้เทียมทวนเข็มนาฬิกา เพื่อให้ปลายเกลียวสว่าน เข้าไปล็อกกับคอมดลูกพอดี
32	วิธีการผสมเทียม	5. ใช้กรรไกรตัดปลายหลอดน้ำเชื้อ แล้วนำปลายถุงเข้าต่อกับปลายข้างหน้าของอวัยวะเพศผู้เทียม ใช้แรงบีบที่หลอดน้ำเชื้อเล็กน้อย จากนั้นอวัยวะเพศเมียจะดูดน้ำเชื้อเข้าไปเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย
		เพื่อให้สุกรเพศเมียดูน้ำเชื้อเพศผู้เข้าไปได้เต็มที่ ผู้เลี้ยงอาจขึ้นไปนั่งทับบนหลังสุกรเพศเมีย เสมือนมีสุกรเพศผู้ขึ้นทับอยู่ และมีการบีบยอดที่อวัยวะเพศเมียด้วย สุกรเพศเมียก็จะเกิดความกำหนดเต็มที่ จนดูน้ำเชื้อเพศผู้เข้าไปจนหมด
33	การถอดอวัยวะเพศผู้เทียมออก	6. เมื่อน้ำเชื้อถูกดูดออกจากท่ออวัยวะเพศผู้เทียมหมดแล้ว ก็ให้ถอดอวัยวะเพศผู้เทียมออกมา โดยหมุนตามเข็มนาฬิกา การผสมเทียมจะต้องผสม 2 ครั้งคือผสมตอนเช้าและผสมซ้ำอีกที คือ ช่วงเย็นหรือถ้าผสมในช่วงเย็น แล้วจะต้องผสมอีกครั้งในช่วงเช้า
34	แยกแม่สุกรซัง	แม่สุกรเมื่อได้รับการผสมเทียมแล้ว จะถูกแยกไว้จากสุกรที่ยังไม่ได้ผสม เพื่อรอการตรวจการผสมติดในอีก 21 วัน หลังจากผสมเทียม ถ้าแม่สุกรไม่กลับสัด แสดงว่าการผสมเทียมสามารถทำให้แม่สุกรผสมติด
35	ทำความสะอาดอุปกรณ์	หลังจากฉีดน้ำเชื้อแล้ว ให้นำอุปกรณ์ที่ใช้ในการผสมเทียมมาล้างด้วยน้ำสะอาด อย่าใช้สบู่ ผงซักฟอก หรือน้ำยาล้าง เสริจแล้วนำไปล้างด้วยน้ำกลั่นอีกครั้ง จึงนำไปอบแห้งแล้วนำกลับมาใช้ใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## 7. นำวีซีดีไปประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านการผลิต VCD

คุณวิเทศ วงศ์ศรีแก้ว ตำแหน่ง อาจารย์คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏ  
จันทบุรีเกษม

คุณนิธิกร หอมบุญ ตำแหน่ง ช่างภาพสำนักข่าว ไอทีทีวี

คุณบัณฑิต รุณทา ตำแหน่ง Director รายการจดหมายเหตุประเทศไทย,

อาจารย์ภาควิชานิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต

ทางด้าน

- ความคมชัดของภาพ
- ขนาดของตัวอักษร
- ความถูกต้องของตัวอักษร
- ความสวยงามของภาพ
- ความเหมาะสมของขนาดของภาพ
- ความสัมพันธ์ของเสียงดนตรี และคำบรรยาย
- ความชัดเจนของเสียงบรรยาย
- การเว้นวรรคตอนขณะอ่านคำบรรยาย
- การเน้นความสำคัญของเนื้อเรื่องขณะอ่านคำบรรยาย

โดยแบบประเมินแสดงอยู่ในภาคผนวก

## บทที่ 4

### ผลการศึกษา

VCD ประกอบการสอน เรื่องการผสมเทียมสุกร ได้รวบรวมเนื้อหาเกี่ยวกับหัวข้อ การผสมเทียมในสุกร เริ่มตั้งแต่อุปกรณ์การรีดเก็บน้ำเชื้อจากพ่อสุกร การตรวจสอบ!คุณภาพน้ำเชื้อสุกร การเตรียมสารละลายน้ำเชื้อ และการเจือจางน้ำเชื้อ การเก็บรักษาน้ำเชื้อ การผสมเทียมด้วยน้ำเชื้อสด โดยมีความยาว 10 นาทีผู้จัดทำคาดว่าวีซีดีเรื่องนี้จะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจถึงขั้นตอนและวิธีการผสมเทียมสุกรเป็นอย่างดี และผลการประเมินคุณภาพของวีซีดีจากผู้ทรงวุฒิทั้ง 3 ท่าน ปรากฏผลประเมินในภาคผนวก และแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงจำนวนคนที่ประเมินคุณภาพ VCD เรื่องการผสมเทียมสุกร ด้านโสตทัศนูปกรณ์

หัวข้อการประเมิน	ระดับคุณภาพของ CVD					
	แก้ไข	พอใช้	ปานกลาง	ดี	ดีมาก	สรุป
ความชัดเจนของภาพ	0	0	0	1	2	ดีมาก
ขนาดตัวอักษร	0	0	0	2	1	ดี
ความถูกต้องของตัวอักษร	0	0	0	3	0	ดี
ความสวยงามของภาพ	0	0	0	1	2	ดีมาก
ความเหมาะสมขนาดของภาพ	0	0	0	2	1	ดี
ความสัมพันธ์ของเสียงดนตรี และคำบรรยาย	0	0	1	1	1	ดี
ความชัดเจนของเสียงบรรยาย	0	0	1	1	2	ดีมาก
การเว้นวรรคตอนขณะอ่านคำบรรยาย	0	0	0	0	3	ดีมาก
การเน้นความสัมพันธ์ของเนื้อเรื่องขณะอ่านคำบรรยาย	0	0	1	2	0	ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้ประเมิน ประเมินคุณภาพของวีซีดี ชุดนี้ว่ามีคุณภาพ อยู่ในระดับดีมาก 4 รายการ คือ ความชัดเจนของภาพ ความชัดเจนของเสียงบรรยาย การเว้นวรรคตอนขณะอ่านคำบรรยาย และอยู่ในระดับดี 5 รายการ คือ ขนาดตัวอักษร ความถูกต้องของตัวอักษร ความเหมาะสมขนาดของภาพ และคำบรรยาย ความสัมพันธ์ของเนื้อเรื่องขณะอ่านคำบรรยาย และมีข้อเสนอแนะควร จะแก้ไขในเรื่องของคุณภาพเสียง และการอ่านอักขระยังไม่ชัดเจน ควรมีการปรับปรุงให้ดีขึ้น

ผลจากการประเมินคุณภาพของวีซีดี สามารถสรุปได้ว่า วีซีดีประกอบการสอนนี้อยู่ใน ระดับ ดี แต่ควรปรับปรุงเรื่องคุณภาพของเสียงและการอ่านให้ชัดเจน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

### สรุปและข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุป

จากการทำ วีดีโอซีดี เรื่องการผสมเทียมสุกร เพื่อให้ประกอบการเรียนการสอนในวิชาการผลิตสุกร หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ของสำนักงานกรรมการการอาชีวศึกษาสังกัดกระทรวงศึกษาธิการ ขั้นตอนการจัดทำมีรายละเอียดดังนี้ ในขั้นแรกผู้จัดทำศึกษารายละเอียดของเนื้อหาวิชาที่จะถ่ายทำวีดีโอซีดี เพื่อให้เป็นสื่อการเรียนการสอนเรื่องการผสมเทียมเพื่อกำหนดภาพและเขียนคำบรรยาย (Scrip) และกำหนดภาพที่จะถ่าย จากนั้นทำการติดต่อสถานที่ในการถ่ายภาพ และได้รับความอนุเคราะห์จากฟาร์มศรีบุญรัตน์ ถ่ายภาพโดยใช้กล้องวีดีโอ แล้วคัดเลือกภาพจากม้วนวีดีโอ และจับภาพวีดีโอลงเครื่องคอมพิวเตอร์ ตัดต่อภาพตามสคริปต์พร้อมทั้งเขียนคำบรรยายภาพด้วยโปรแกรม Adobe premiere 6.0 บันทึกเสียงคำบรรยายโดยใช้ไมโครโฟนขนาดพกพา (ไวท์เลต) บันทึกลงไปในกล้องวีดีโอแล้วทำการตัดต่อเสียงเข้าสู่เครื่องคอมพิวเตอร์ เมื่อสมบูรณ์แล้วทำการบันทึกภาพและเสียงลงแผ่น VCD นำผลงานที่เสร็จสมบูรณ์แล้วมาประเมินคุณภาพ ผลการประเมินคุณภาพ VCD ของผู้เชี่ยวชาญด้านโสตทัศนูปกรณ์ปรากฏว่า VCD มีคุณภาพ อยู่ในระดับดี แต่ควรจะแก้ไขในเรื่องของคุณภาพเสียงและการอ่านอักขระยังไม่ชัดเจน ผู้จัดทำได้ทำการแก้ไขปรับปรุงให้ถูกต้องตามข้อเสนอแนะจนสมบูรณ์

ซึ่งระยะเวลาในการทำวีดีโอซีดีประกอบคำบรรยายชุดนี้เริ่มดำเนินการตั้งแต่เดือนมีนาคม พ.ศ. 2548 ค่าใช้จ่ายในการจัดทำวีดีโอซีดีประกอบคำบรรยายในครั้งนี้ เป็นจำนวนเงินทั้งสิ้นถึง 7,250 บาท

#### 5.2 ปัญหาและอุปสรรค

ในการผลิตวีดีโอซีดีประกอบคำบรรยายเรื่อง การผสมเทียมสุกรเสร็จสิ้นลงได้นั้น ผู้จัดทำต้องพบกับปัญหาและอุปสรรคมากมาย ซึ่งสามารถหาแนวทางแก้ไขปัญหาทุกอย่างได้ด้วยดี ดังนั้นเพื่อเป็นแนวทาง และข้อคิดสำหรับผู้ที่ทำเนิการแก้ปัญหาพิเศษในเรื่องที่คล้ายๆ กันนี้ ผู้จัดทำได้สรุปปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้น ในระหว่างการทำปัญหาพิเศษชุดนี้ไว้ดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ภาพที่ผู้จัดทำได้ถ่ายมาบางครั้งก็ไม่ตรงตามลักษณะที่ต้องการ จึงต้องไปถ่ายทำที่ฟาร์มหลายครั้ง
2. ความชำนาญในการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ ในการทำวีดีโอซีดี และการใช้โปรแกรม Adobe Premier 6.0 นั้นไม่มีความชำนาญพอ ทำให้เกิดความล่าช้าในการถ่ายทำและตัดต่อภาพ
3. ภาพที่ถ่ายมาไม่คมชัดเพราะใช้กล้องวีดีโอแบบธรรมดา
4. หลังจากการเขียนภาพจากวีดีโอเขียนลง CD-R ตัวอักษรไม่คมชัดเหมือนดูในโปรแกรมตัดต่อภาพ
5. เสียงแตกเพราะผู้จัดทำใช้ไมโครโฟนอัดเสียง คำบรรยายโดยใช้ไมโครโฟนขนาดพกพา (ไวท์เลต) บันทึกลงไปในกล้องวีดีโอ แล้วทำการตัดต่อเสียงเข้าสู่เครื่องคอมพิวเตอร์ ไม่ได้อัดเสียงในห้องอัดเสียง

### 5.3 ข้อเสนอแนะ

เนื่องจากการทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้ ผู้จัดทำได้รับประสบการณ์ในการศึกษาด้วยตนเอง ซึ่งพอที่จะเสนอแนะไว้เพื่อเป็นแนวทางสำหรับผู้ที่จะทำปัญหาพิเศษในครั้งต่อไป ดังนี้

1. ควรศึกษาหาความรู้ในการตัดต่อวีดีโอ และเทคนิคการถ่ายภาพวีดีโอต่างๆ และอุปกรณ์ในการทำวีดีโอซีดี เพื่อให้มีการผิดพลาดน้อยที่สุด
2. การทำปัญหาพิเศษมีช่วงระยะเวลาเพียง 1 ภาคเรียนเท่านั้น ควรเริ่มทำตั้งแต่นั้นๆ จะได้ไม่ต้องมาเร่งในตอนทีใกล้จะส่งปัญหาพิเศษ ผลงานที่ออกมาจะได้มีคุณภาพมากยิ่งขึ้น และถูกต้อง
3. ภาพมีลักษณะไม่คมชัดต้องใช้กล้องถ่ายวีดีโอที่มีคุณภาพสูง
4. ในขั้นตอนการอัดเสียงควรจะใช้เครื่องอัดเสียง ในห้องอัดเสียงบรรยายจึงจะมีคุณภาพสูง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แบบประเมินคุณภาพวิดีโอซีดี

### วิดีโอซีดีประกอบการสอนเรื่อง การผสมเทียมสุกร

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย (/) ลงในช่องว่างพร้อมข้อเสนอแนะในช่องว่างที่กำหนดให้

ระดับคะแนน	1	หมายถึง	ต้องแก้ไข
ระดับคะแนน	2	หมายถึง	พอใช้
ระดับคะแนน	3	หมายถึง	ปานกลาง
ระดับคะแนน	4	หมายถึง	ดี
ระดับคะแนน	5	หมายถึง	ดีมาก

ดร.ยุป

คำถาม	ระดับความคิดเห็น				
	1 แก้ไข	2 พอใช้	3 ปานกลาง	4 ดี	5 ดีมาก
ความชัดเจนของภาพ					✓ 2
ขนาดตัวอักษร				✓ 2	
ความถูกต้องของตัวอักษร				✓	
ความสวยงามของภาพ					✓
ความเหมาะสมขนาดของภาพ					✓
ความสัมพันธ์ของเสียงดนตรี และคำบรรยาย					✓
ความชัดเจนของเสียงบรรยาย				✓	
การเว้นวรรคตอนขณะอ่านคำบรรยาย				✓	
การเน้นความสัมพันธ์ของเนื้อเรื่องขณะอ่านคำบรรยาย				✓	

sy ✓  
km ✓  
ok ✓

ข้อเสนอแนะ..... ควรอ่านออก อักษร : มี ไม่ ให้อ่านบทที่ควร

ลงชื่อ..... ดร.ยุป  
(ดร. กัทธ ดงศิริกร)

ผู้ประเมิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แบบประเมินคุณภาพวิดีโอซีดี

วิดีโอซีดีประกอบการสอนเรื่อง การผสมเทียมสุกร

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย (/) ลงในช่องว่างพร้อมข้อเสนอแนะในช่องว่างที่กำหนดให้

ระดับคะแนน	1	หมายถึง	ต้องแก้ไข
ระดับคะแนน	2	หมายถึง	พอใช้
ระดับคะแนน	3	หมายถึง	ปานกลาง
ระดับคะแนน	4	หมายถึง	ดี
ระดับคะแนน	5	หมายถึง	ดีมาก

คำถาม	ระดับความคิดเห็น				
	1 แก้ไข	2 พอใช้	3 ปานกลาง	4 ดี	5 ดีมาก
ความชัดเจนของภาพ					✓
ขนาดตัวอักษร					✓
ความถูกต้องของตัวอักษร				✓	
ความสวยงามของภาพ					✓
ความเหมาะสมขนาดของภาพ				✓	
ความสัมพันธ์ของเสียงดนตรี และคำบรรยาย				✓	
ความชัดเจนของเสียงบรรยาย				✓	
การเว้นวรรคตอนขณะอ่านคำบรรยาย				✓	
การเน้นความสัมพันธ์ของเนื้อเรื่องขณะอ่านคำบรรยาย			✓		

ข้อเสนอแนะ..... ความสัมพันธ์ของเสียงดนตรีและคำบรรยาย กำลังปรับปรุงบางส่วน

ลงชื่อ..... ฉันทิภา รุณหา  
(..... ปี๊บหนัด ..... จุฬาฯ.....)

ผู้ประเมิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แบบประเมินคุณภาพวิดีโอซีดี

วิดีโอซีดีประกอบการสอนเรื่อง การผสมเทียมสุกร

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย (/) ลงในช่องว่างพร้อมข้อเสนอแนะในช่องว่างที่กำหนดให้

ระดับคะแนน	1	หมายถึง	ต้องแก้ไข
ระดับคะแนน	2	หมายถึง	พอใช้
ระดับคะแนน	3	หมายถึง	ปานกลาง
ระดับคะแนน	4	หมายถึง	ดี
ระดับคะแนน	5	หมายถึง	ดีมาก

คำถาม	ระดับความคิดเห็น				
	1 แก้ไข	2 พอใช้	3 ปานกลาง	4 ดี	5 ดีมาก
ความชัดเจนของภาพ				✓	
ขนาดตัวอักษร				✓	
ความถูกต้องของตัวอักษร				✓	
ความสวยงามของภาพ				✓	
ความเหมาะสมขนาดของภาพ				✓	
ความสัมพันธ์ของเสียงดนตรี และคำบรรยาย			✓		
ความชัดเจนของเสียงบรรยาย			✓		
การเว้นวรรคตอนขณะอ่านคำบรรยาย				✓	
การเน้นความสัมพันธ์ของเนื้อเรื่องขณะอ่านคำบรรยาย				✓	

ข้อเสนอแนะ.....ผู้ควบคุมการถ่ายเสียงและภาพ สุทธิธรรม คณะครูโรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย

ลงชื่อ..... น.ธีระ นอภกุล.....  
(.....)

ผู้ประเมิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บรรณานุกรม

- ณรงค์ สมพงศ์. 2535. สื่อเพื่องานส่งเสริมเผยแพร่. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โอ.เอส.พรี้นท์ เฮ้าส์. 362 น.
- ดิเรก วงศ์วานิช. 2545. กล้องดิจิทัล. พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัดภาพพิมพ์. 156 น.
- นิพนธ์ ศุขปริดี. 2521. สื่อทัศนศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : แพร่วิทยา. 183 น.
- ไพบุลย์ เป็ยศิริ. การผลิต Vedio CD. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิชย์. 28 น.
- มานิช ลักษณะกิจ. 2547. การผลิตสื่อ VCD. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์. 220 น.
- วรรณณา เจียมทะวงศ์. 2532. ทักษะพื้นฐานของการผลิตสื่อการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : วิทยาลัยครูพระนคร. 135 น.
- วาสนา ชาวหา. 2533. สื่อการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : โอ.เอส.พรี้นท์ เฮ้าส์. 206 น.
- วิรุฬ ลิลาฤทธิ. 2521. สื่อทัศนูปกรณ์. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิชย์. 82 น.
- วิเศษ อัครวิทยากุล. ม.ป.ป. การผสมเทียมสุกร. กรุงเทพฯ : โครงการหนังสือเกษตรชุมชน. 96 น.
- ศรีสุวรรณ ชมชัย. 3531. คู่มือปฏิบัติการผสมเทียมในสุกร. พิมพ์ครั้งที่ 2. นครปฐม : ศูนย์วิจัยและฝึกอบรม การเลี้ยงสุกรแห่งประเทศไทย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กำแพงแสน. 229 น.
- สมบุญรณ์ สงวนญาติ. 2534. เทคโนโลยีทางการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์กลางศาสตร์ กรมการศาสนา. 257 น.
- สมเชาว์ เนตรประเสริฐ. 2523. เอกสารประกอบการสอนชุดวิชาเทคโนโลยีและการสื่อสาร การศึกษา. กรุงเทพฯ : สำนักงานเทคโนโลยีทางการศึกษา. 143 น.
- สาโรจน์ แผงยัง. 2529. เทคโนโลยีการผลิตสื่อการสอน หลักการและทฤษฎีนำมาใช้. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 17 น.
- สุรัชย์ ชาศรีรัตน์. 2536. หลักการสืบพันธุ์และการผสมพันธุ์ของสัตว์เลี้ยง. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิชย์. 128 น.
- อติพร แสงวงสุข. 2547. การผลิตสื่อวีดีทัศน์. กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมกรุงเทพ. 140 น.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้