

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

สไลด์ประกอบคำบรรยายสำหรับสอน เรื่อง การเปลี่ยนเพศปลาไน  
Sound Slide for Teaching : Sex Reversed of Nile Tilapia  
(*Oreochromis niloticus*)

โดย

นายโฆษิต สงัย

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต

สาขาเทคโนโลยีการเกษตร - การผลิตสัตว์

ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2539

นพ.

๒๕๓๙

เลขหมู่.....๒๕๓๙

เลขทะเบียน.....28133

วัน, เดือน, ปี 17 ก.ค. 2540

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เนื้อความย่อปัญหาพิเศษ

นายโฆษิต สงยัง

ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร - การผลิตสัตว์

ชื่อเรื่อง สไลด์ประกอบคำบรรยายสำหรับสอน เรื่อง การเปลี่ยนเพศปลานิล

Sound Slide for Teaching : Sex Reversed of Nile Tilapia

(*Oreochromis niloticus*)

สไลด์ประกอบคำบรรยายสำหรับสอน เรื่อง การเปลี่ยนเพศปลานิล ประกอบการเรียนการสอนวิชา เทคนิคการขยายพันธุ์ปลา (สกม. 2101) ในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2538 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ และใช้เผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับการเปลี่ยนเพศปลานิลแก่ผู้สนใจทั่วไป

การดำเนินการผลิตสไลด์ประกอบคำบรรยายสำหรับสอน เรื่อง การเปลี่ยนเพศปลานิล จากเนื้อหาวิชา เทคนิคการขยายพันธุ์ปลา (สกม. 2101) เป็นกลุ่มวิชาชีพเลือกในกลุ่มวิชา งานประมงน้ำจืด หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2538 ประเภทวิชาเกษตรกรรม กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ในเนื้อหาภาคทฤษฎีบทที่ 4 เรื่อง ฮอร์โมนที่ใช้ในการเพาะพันธุ์ปลาและเปลี่ยนเพศปลา และ บทที่ 5 เรื่อง การฟักไข่และการอนุบาลลูกปลาเปลี่ยนเพศ จากนั้นก็กำหนดถ่ายภาพ พร้อมเขียนสคริปต์คำบรรยายประกอบภาพ ถ่ายภาพเป็นภาพสี ถ่ายภาพตัวอักษรด้วยฟิล์ม High Contrast นำฟิล์มมาล้าง ทำการถ่ายภาพซ้อนระหว่างภาพและตัวอักษรด้วยฟิล์มสไลด์ แล้วนำไปล้างจนได้ภาพที่สมบูรณ์ หลังจากนั้นทำการบันทึกเสียง และทำสัญญาณเลื่อนภาพอัตโนมัติ หรือ ระบบซินโครไนส์ ผลที่ได้รับคือ ได้สไลด์ประกอบคำบรรยายสำหรับสอนเรื่อง การเปลี่ยนเพศปลานิล ซึ่งมีจำนวนภาพทั้งหมด 44 ภาพ พร้อมเทปประกอบคำบรรยาย 1 ม้วน และเอกสารประกอบคำบรรยาย จำนวน 1 เล่ม

ดังนั้น ผู้จัดทำคาดว่า การผลิตสไลด์ประกอบคำบรรยายสำหรับสอน เรื่อง การเปลี่ยนเพศปลานิล จะเป็นประโยชน์แก่ผู้เรียน ผู้สอน และผู้สนใจ ในการที่จะนำความรู้ที่ได้ไปพัฒนาการเพาะเลี้ยงปลานิลต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### กิตติกรรมประกาศ

สไลด์ประกอบคำบรรยายสำหรับสอน เรื่อง การเปลี่ยนเพศปลานิล ชุดนี้ สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ก็ด้วยความอนุเคราะห์จากอาจารย์ สมจิตต์ กล้ากลิ่น และ อาจารย์ จักรศุพร วิสุทธิพันธ์ อาจารย์ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง ที่ได้สละเวลากรุณาให้คำปรึกษา และแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ จนทำให้การทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบคุณ “น้ำใสฟาร์ม” อำเภอ บ้านสร้าง จังหวัด ปราจีนบุรี ที่ให้ความกรุณาในการถ่ายทำภาพกระบวนการและขั้นตอนต่าง ๆ ในการเปลี่ยนเพศปลานิลทุกครั้ง

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ฝ่ายโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง ที่ให้ความสะดวกในด้านอุปกรณ์การทำสไลด์ จนสำเร็จได้ในที่สุด



โฉมิต สงยัง  
25 กุมภาพันธ์ 2540

## สารบัญ

	หน้า
เนื้อความย่อปัญหาพิเศษ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ก-ง
สารบัญภาพ	จ
บทที่	
1. บทนำ	1
1.1 ความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ขอบเขตของปัญหา	2
1.4 ประโยชน์	2
2. การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง	3
2.1 การศึกษาที่เกี่ยวข้องกับสื่อการสอน	3
2.1.1 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวกับความหมายของสื่อ	3
2.1.2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายภาพ	4
2.1.3 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการผลิตสไลด์	6
2.1.4 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดทำตัวอักษร	9
2.2 การศึกษาเนื้อหาและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนเพศปลา	9
2.2.1 ลักษณะทั่วไปของปลานิล	9
2.2.2 การผสมพันธุ์วงไข่	10
- การพัฒนาของคัพภะปลานิล	14
2.2.3 การเพาะพันธุ์ปลานิล	16
3. วิธีการสร้างอุปกรณ์	21
3.1 การวิเคราะห์หลักสูตร	21
3.2 การวิเคราะห์เนื้อหา	23
3.3 การกำหนดภาพที่จะถ่ายทำเป็นสไลด์	24
3.4 คำบรรยายประกอบสไลด์	26
4. สรุปและข้อเสนอแนะ	34

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1 สรุปผล	34
4.2 ปัญหาในการผลิตสไลด์	34
4.3 ข้อเสนอแนะ	35
บรรณานุกรม	36



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพ

การพัฒนาของคัพทะปลาชนิด

หน้า

14-15



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 ความเป็นมาของปัญหา

ในการเรียนการสอนวิชา เทคนิคการขยายพันธุ์ปลา ของระดับ ปวส. ซึ่งในการเรียนการสอนภาคทฤษฎีนั้นผู้สอนอาจเกิดปัญหาสอนแล้วผู้เรียนเรียนแล้วอาจไม่สามารถเข้าใจขั้นตอนและวิธีการของการเปลี่ยนเพศปลาชนิดใดทุกขั้นตอน เพราะการสอนด้วยวิธีการบรรยายหรืออธิบายอาจไม่สามารถทำให้ผู้เรียนเปลี่ยนสิ่งที่เป็นนามธรรม ซึ่งเป็นเรื่องที่ยากให้ป็นรูปธรรมได้ ทั้งยังเป็น การดึงดูดความสนใจของผู้เรียนและช่วยเพิ่มบรรยากาศในการเรียนการสอน แต่ในการตัดสินใจว่าเลือกใช้อุปกรณ์ใดสักชนิดใด ก็ต้องคำนึงถึงความเป็นไปได้ ไม่ว่าจะเป็นเรื่องของงบประมาณ ความยากง่ายในการผลิต การนำไปใช้ประโยชน์ตรงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ สไลด์ประกอบเสียงก็จัดว่าเป็นอุปกรณ์ใดสักชนิดหนึ่งที่สามารถใช้เป็นสื่อได้อย่างเหมาะสม ราคาไม่สูงนัก สามารถไปใช้ได้สะดวกเนื่องจากมีอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบในการฉายสไลด์ที่ไม่ยุ่งยากสลับซับซ้อน

ในปัจจุบันความต้องการบริโภคอาหารโปรตีน ของผู้บริโภคมากขึ้นแต่อาหารโปรตีนประเภทเนื้อ เช่น เนื้อหมู เนื้อวัว เนื้อไก่ ราคาค่อนข้างแพงและเป็นอาหารโปรตีนที่ย่อยยาก แต่มีอาหารโปรตีนที่ได้จากเนื้อสัตว์อีกชนิดหนึ่ง ที่ราคาไม่แพงมากนัก เมื่อเทียบกับเนื้อสัตว์อื่น ๆ ที่กล่าวมาข้างต้น ทั้งยังเป็นโปรตีนที่ย่อยง่ายมีไขมันน้อย ก็คือโปรตีนที่ได้จากปลา แต่เนื้อที่ได้จากปลาจะค่อนข้างน้อยเพราะปลามีขนาดเล็กกว่าสัตว์อื่น ๆ ที่กล่าวมาในปลาบางชนิด เช่น ปลานิล ถึงแม้ปลานิลเป็นปลาที่ให้เนื้ออาจจะน้อยกว่าปลาชนิดอื่นเมื่อเทียบขนาดกัน แต่ปลานิลจะมีราคาค่อนข้างถูกและหาซื้อได้ง่ายจึงเป็นที่นิยมบริโภคกันในปัจจุบัน แต่ไม่ว่าปลานิลหรือปลาทั่วไป จะลดการเจริญเติบโตลงเมื่อถึงวัยเจริญพันธุ์ ทั้งนี้เพราะปลาจะเสียพลังงานส่วนหนึ่งไปในการพัฒนาของอวัยวะสืบพันธุ์และกิจกรรมในการสืบพันธุ์ ทำให้ผลผลิตรวมของเนื้อปลาลดลง ในปลาบางชนิดปลาเพศหนึ่งเจริญเติบโตเร็วกว่าอีกเพศหนึ่ง ด้วยเหตุผลข้างต้นทำให้วงการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำให้ความสำคัญในเรื่องการผลิตปลาเพศเดียว (monosex) มากขึ้น ทั้งนี้เพื่อผลิตปลาเพศที่มีการเจริญเติบโตดีกว่าอีกเพศหนึ่ง นอกจากนั้นการเลี้ยงปลาเพศเดียวอาจทำให้กิจกรรมสืบพันธุ์ของปลาลดลงและมีผลต่อเนื่องทำให้ปลาไม่ชะงักการเจริญเติบโตในระหว่างการเลี้ยง

ดังนั้น การนำเอาเรื่องการเปลี่ยนเพศปลานิล มาจัดทำเป็นสไลด์ประกอบคำบรรยายซึ่งผู้ทำคิดว่าจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งสำหรับผู้ที่ต้องการศึกษา ขั้นตอนและวิธีการเปลี่ยนเพศปลานิล ไม่ว่าจะเป็นเกษตรกรหรือนักเรียน นักศึกษาก็ตามให้สามารถเรียนรู้ขั้นตอนและวิธีการต่างๆ เข้าใจยิ่งขึ้น

## 1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อผลิตอุปกรณ์ประกอบการเรียนวิชา เทคนิคการขยายพันธุ์ปลาในหัวข้อ เรื่อง การเปลี่ยนเพศปลานิล หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาเกษตรกรรม พ.ศ. 2538 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

1.2.2 เพื่อเป็นแนวทางในการผลิตอุปกรณ์ประกอบการสอนในหัวข้ออื่นๆต่อไป

## 1.3 ขอบเขตของปัญหา

1. การเพาะเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์
  - อุปกรณ์ในการเพาะเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์
  - อุปกรณ์ในการผสมอาหาร อาหาร และการให้อาหาร
2. การเพาะฟักลูกปลา
  - อุปกรณ์ในการเพาะฟักลูกปลา
  - อุปกรณ์ในการผสมอาหารลูกปลาเปลี่ยนเพศ
3. วิธีการเปลี่ยนเพศลูกปลา
4. วิธีการอนุบาลลูกปลาเปลี่ยนเพศ
5. การรวบรวมลูกปลาเพื่อจำหน่าย
  - วิธีการเก็บรวบรวมลูกปลา
  - วิธีการบรรจุลูกปลาเพื่อจำหน่าย

## 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.4.1 ได้สไลด์ประกอบคำบรรยายสำหรับสอนเรื่องการเปลี่ยนเพศปลานิล วิชาเทคนิคการขยายพันธุ์ปลา (สกม 2101) ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2538 ประเภทวิชาเกษตรกรรม กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ
- 1.4.2 ได้สไลด์ประกอบคำบรรยายสำหรับเผยแพร่ให้ความรู้แก่ผู้ที่มีความสนใจในเรื่องการเปลี่ยนเพศปลานิล

## บทที่ 2

### การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

ในการทำปัญหาพิเศษประเภทสไลด์ประกอบคำบรรยายสำหรับสอน เรื่องการเปลี่ยนแปลงพลาเนต เพื่อใช้ประกอบการสอนวิชาเทคนิคการบรรยายพันธุ์ปลา (สทศ. 2101) ผู้จัดทำได้ทำการค้นคว้าเอกสารต่างๆ ทั้งที่อยู่ในรูปของหนังสือ เอกสาร วารสาร นิตยสารต่างๆ นอกจากนี้ยังได้ศึกษาข้อมูลจากเจ้าหน้าที่ของฟาร์มที่ผลิตลูกปลานิลแปลงเพศ ซึ่งผู้จัดทำได้รวบรวมข้อมูลต่างๆ เพื่อสรุปเป็นข้อมูลในการทำสไลด์การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องมี 2 ลักษณะดังนี้

#### 2.1 การศึกษาที่เกี่ยวข้องกับสื่อการสอน

##### 2.1.1 การศึกษาเอกสารเกี่ยวกับความหมายของสื่อ

ได้มีผู้ให้ความหมายของสื่อไว้ต่างๆ ดังนี้

ชม ภูมิภาค (2524 หน้า 18-19) ได้ให้ความหมายของคำว่า “สื่อการสอน” ว่า คำว่าสื่อการสอนตรงกับภาษาอังกฤษว่า Instruction Medium เราจึงควรแยกคำนี้ออกมาพิจารณาได้ 2 คำ คือ (Medium) หรือเมื่อเป็นพหูพจน์ก็เป็น Media อีกคำหนึ่งก็คือ การสอน (Instruction)

สื่อ หมายถึง ตัวกลางหรือพาหนะที่ให้สิ่งหนึ่งเดินทางจากต้นตอไปยังจุดหมายปลายทาง เป็นสิ่งที่จะนำสารไปยังจุดหมายปลายทาง เราเรียกว่า สื่อ สื่อเป็นตัวกลางหรือเป็นตัวเชื่อมคำระหว่างจุดหมายปลายทางทั้งสองข้างสำหรับการสอนนั้นเป็นการกระทำของครู เพื่อจะให้เกิดการเรียนรู้ในตัวผู้เรียน

การสอน หมายถึง การส่งสารไปยังผู้เรียน แต่การส่งสารนั้นต้องตีพาหนะ หรือ สื่อ นำสารไป สื่อนำสารลักษณะเช่นนี้เรียกว่า สื่อการสอน

ณรงค์ สมพงษ์ (2530 หน้า 4) ได้ให้ความหมายที่เกี่ยวกับคำว่า “สื่อ” มาจากคำภาษาอังกฤษว่า “Medium” (เอกพจน์) หรือ “Media” (พหูพจน์) และให้คำจำกัดความของสิ่งต่างๆ คือ

- สื่อในการสื่อสาร (Communication Media) เป็นระบบการสื่อสารว่าเป็นช่องทางหรือตัวกลางที่ใช้ข่าวสาร (Message) ผ่านช่องทางหรือตัวกลางไปยังผู้รับสาร (Receiver)
- สื่อในการศึกษา (Education Media) เป็นสื่อที่นำมาใช้ในการศึกษา
- สื่อโสตทัศน์ (Audio Visual Media) เป็นสื่อที่ใช้เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ได้จากการฟังทางหู (Audio) และการเห็นทางตา (Vision)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สื่อการสอน (Instruction Media) เป็นสื่อที่มุ่งเน้นนำไปใช้ในด้านการสอนทั้งที่อยู่ในห้องเรียนและนอกห้องเรียน

นิพนธ์ สุขปริติ (2521 หน้า 26) กล่าวว่า โสตทัศนศึกษาหรือการศึกษาที่ผู้เรียนได้รับประสบการณ์โดยผ่านประสาทสัมผัสทางหูและตา จากการศึกษาพบว่าในวันหนึ่งๆ คนเราใช้ประสาทสัมผัสทางตาและหูเท่ากับ 94% ส่วนประสาทสัมผัสอื่นๆ ที่เหลือเพียง 6%

วารินทร์ รัศมีพรหม (2529 หน้า 14) ได้ให้ความหมายของสื่อว่า “สื่อ” (Medium-Media) มาจากภาษาลาตินว่า “Between” ซึ่งแปลว่า “ระหว่าง” คำว่าสื่อจึงหมายถึง สิ่งที่เป็นพาหนะนำข้อมูลจากแหล่งกำเนิดไปสู่ผู้รับในแง่ของสื่อของการส่งข้อความถึงกัน (Media of Communication) ที่ใช้กันอยู่คือ ภาพยนต์ โทรทัศน์ วิทยุ เครื่องเสียง ภาพวัสดุฉาย และสิ่งพิมพ์ สิ่งเหล่านี้เมื่อนำมาใช้ในการเรียนการสอนเราจะเรียกว่า สื่อการสอน

วาสนา ชาวหา (2522 หน้า 59-60) ได้ให้ความหมายว่า สื่อการเรียนการสอน หมายถึง สิ่งใดก็ตามที่เป็นตัวกลางนำความรู้ไปสู่ผู้เรียน และทำให้เกิดการเรียนการสอนนั้นเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้เป็นอย่างดี

วิรุฬ ลิลาพฤทธิ (2521 หน้า 2) ได้ให้ความหมายของโสตทัศนอุปกรณ์ว่าอุปกรณ์การสอนเป็นเครื่องมือชนิดหนึ่งซึ่งช่วยครูในการถ่ายทอดสิ่งต่างๆ ที่เป็นความจริง ทักษะ ทักษะคิด ความรู้ ความเข้าใจ และความซาบซึ้งไปยังผู้เรียน ทัศนวัสดุอุปกรณ์เป็นเครื่องมือประกอบการสอนที่เราสามารถจะหยิบยื่นและมองเห็นได้ดีเท่าๆ กัน

สาโรจน์ แพ่งยัง (2529 หน้า 17) กล่าวว่าในการผลิตสื่อการสอนเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพและประสิทธิผลที่จะถ่ายทอดความรู้ให้แก่ผู้เรียนนั้นต้องอาศัยหลักการดังนี้

1. สื่อการสอนที่มีประสิทธิภาพต้องให้ผู้เรียนเข้ามามีส่วนร่วมไม่ว่าในการผลิต การใช้ หรือการประเมินผล
2. สื่อการสอนที่ดีต้องให้ผู้เรียนทราบผลในการเรียนได้ทันที
3. สื่อการสอนที่ดีต้องให้ความรู้แก่ผู้เรียนเป็นขั้นตอนทีละน้อยๆ จากง่ายไปหายาก
4. สื่อการสอนที่ดีต้องเร้าความสนใจของผู้เรียนสามารถตอบสนองได้ทันที

สุรชัย สิกขาบัณฑิต (2527 หน้า 15) กล่าวว่าสื่อคือ ตัวกลางหรือช่องทางที่จะนำสารสนเทศหรือเรื่องราว ซึ่งอาจจะส่งโดยการใช้ภาษาพูด ภาษาเขียน หรือภาษาใบ้

#### 2.1.2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายภาพ

ในการถ่ายภาพเพื่อให้ได้ภาพที่ดีนั้น

ประทีน ได้กล่าวถึงการถ่ายภาพไว้ดังนี้ ประทีน คล้ายนาค (2527 หน้า 1) กล่าวว่า กล้องถ่ายรูป คือ เครื่องมือสำหรับการบันทึกภาพโดยอาศัยแสงส่องไปยังวัตถุที่ต้องการถ่ายแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สะท้อนไปยังตัวกล้องโดยผ่านชุดของเลนส์และเลนส์จะปรับแสงให้ตกพอดิบนฟิล์มเกิดเป็นภาพปรากฏบนฟิล์ม

ฟิล์ม (Film) คือ วัสดุที่ใช้สำหรับการบันทึกแสงฉายไว้ด้วยสารเคมีที่ไวต่อแสง วัสดุที่รองรับแสงเคมีส่วนมากเป็นเซลลูลอยด์หรือกระดาษ ฟิล์มสีชนิดเนกาตีฟ เหมาะสำหรับนำไปใช้งานได้หลายอย่าง เช่น นำไปอัดขยายเป็นภาพสีหรือขาวดำ ทำสไลด์จำนวนมาก ลักษณะสีของฟิล์มเนกาตีฟจะให้สีตรงกันข้ามกับสีที่เป็นจริง เช่นสีเหลืองเป็นสีน้ำเงิน สีมาเจนต้า (แดงปนม่วง) จะเป็นสีเขียวและสีน้ำเงินเขียว (Cyan) จะเป็นสีแดงเป็นต้น ข้อสังเกตสำหรับฟิล์มสีเนกาตีฟ คือ มักขึ้นต้นด้วยคำว่า Koda color และ Ektacolor ขนาดของฟิล์มมีให้เลือกตามชนิดและขนาดของกล้องทั่วไป ราคาแพงกว่าฟิล์มขาวดำ

สรุปเรื่องราวเกี่ยวกับกล้องว่าในการถ่ายภาพผู้ถ่ายจะต้องรู้วิธีการปรับหน้ากล้อง ตั้งความเร็วชัตเตอร์ ระยะชัดและศึกษารายละเอียดในความสัมพันธ์ของทั้งสามสิ่ง เพื่อให้ได้ภาพที่ดีและเมื่อถ่ายภาพควรปฏิบัติดังนี้

1. ถือก้องอย่างระมัดระวังขณะกดชัตเตอร์กล้องจะต้องนิ่ง
2. ควรใช้ขาตั้งกล้องในกรณีที่ตั้งความเร็วชัตเตอร์ต่ำกว่า 1/30 วินาที เพื่อมิให้ภาพไหว
3. ควรใช้สายลั่นไก (Shutter release) ดีกว่าการใช้นิ้วมือกดธรรมดา เมื่อตั้งความเร็วชัตเตอร์ต่ำมากๆ หรือถ่ายภาพเวลากลางคืน
4. ไม่ควรถ่ายภาพย้อนแสงหรือให้แสงอาทิตย์ส่องถูกเลนส์โดยตรง เพราะอาจทำความเสียหายให้แก่เลนส์ได้
5. เมื่อเลิกใช้งานควรทำความสะอาดทั้งเลนส์และตัวกล้องสำหรับเลนส์ควรใช้กระดาษเช็ดเลนส์โดยเฉพาะวิธีการเช็ดเลนส์ให้เช็ดเบาๆ เป็นวงกลม ไม่ควรเช็ดขวางจะทำให้เกิดรอยขีดได้
6. ไม่ควรขึ้นไกชัตเตอร์และบรรจุแบตเตอรี่ค้างไว้ เพราะจะทำให้สปริงตัวยึดและแบตเตอรี่หมดอายุเร็ว สำหรับหน้ากล้องควรปรับไปที่ f-number ต่ำสุดเพื่อให้หน้ากล้องกว้างขึ้น
7. เมื่อไม่ใช้งานควรปิดฝาครอบเลนส์ทุกครั้ง เพื่อป้องกันการกระทบกระเทือนและฝุ่นละออง
8. ก่อนเก็บกล้องควรตั้งความเร็วชัตเตอร์ไปที่ B เพื่อไม่ให้สปริงของชัตเตอร์ทำงานอยู่ตลอดเวลา
9. เมื่อเกิดการผิดปกติเกี่ยวกับกล้องไม่ควรแก้ไขเองควรปรึกษาผู้รู้และส่งช่างที่ชำนาญในการซ่อมแซมกล้องโดยเฉพาะ
10. การถือกล้องขณะเดินทางไปถ่ายนอกสถานที่ควรทำอย่างระมัดระวังที่สุด เพราะการกระเทือนอาจทำอันตรายถึงกลไกภายในกล้องและเลนส์ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสนอแนะสำหรับการถ่ายภาพระยะใกล้และการถือปี่ไว้ดังนี้

1. ควรใช้แท่นถือปี่หรือขากล้องยึดตัวกล้องเสมอ
2. กรณีแสงไม่พอควรใช้คอมไฟเข้าช่วยโดยส่องทั้งด้านซ้ายและขวาของกล้องทำมุม 5 องศากับวัตถุที่ถ่ายหรือกับกล้องและควรใช้เครื่องมือวัดแสงทุกครั้งก่อนถ่ายแต่ละภาพ เพื่อให้ได้ขนาดแสงพอดี
3. ควรถือกล้องที่สามารถปรับขนาดของรูรับแสงได้ และปรับให้แคบที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้เช่น  $f/11$ ,  $f/16$  หรือ  $f/22$  เพื่อมิให้ได้ภาพที่มีความชัดลึกมากที่สุด และต้องคำนึงถึงการปรับความเร็วชัตเตอร์ด้วย ถ้าตั้งความเร็วชัตเตอร์ไว้ต่ำมากๆ ควรใช้สายลั่นไก (Shutter release) เพื่อป้องกันกล้องไหวหรือทำให้ภาพเบลอได้
4. หากไม่มีคอมไฟอาจทำการถือปี่ในที่ร่มซึ่งมีแสงสว่างเพียงพอ เช่น ตามระเบียงของอาคาร โดยหันหน้าไปทางที่แสงส่องเข้ามาไม่ควรใช้สถานที่ตามร่มไม้เพราะขนาดความเข้มของแสงจะไม่เท่ากัน

#### 2.1.3 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการผลิตสไลด์

ได้มีผู้กล่าวถึงสไลด์และประโยชน์ของสไลด์ไว้ต่างๆ ดังนี้

นิพนธ์ สุขบริดี (2521 หน้า 4-6) สไลด์เป็นโสตทัศนวัสดุที่มีลักษณะเป็นภาพนิ่งโปร่งแสงที่ผู้สอนสามารถนำมาฉายกับเครื่องฉายสไลด์ให้ได้ภาพปรากฏบนจอที่มีขนาดใหญ่ เพื่อประกอบการสอนให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น

บุญเหลือ ทองเอี่ยม (2536 หน้า 103) กล่าวว่า สไลด์เป็นภาพโปร่งใสที่ภาพบันทึกอยู่บนฟิล์มหรือกระจก มีขนาดโดยทั่วไปคือ ขนาด 2"x2", 4"x5" แต่ชนิดที่นิยมใช้กันโดยทั่วไปในโรงเรียน เพื่อใช้ประกอบการสอนคือ ขนาด 2"x2" ซึ่งเป็นภาพที่มาจากฟิล์มขนาด 35 มม. เป็นฟิล์มสีหรือขาวดำก็ได้

วารินทร์ รัชมิพรหม (2529 หน้า 29) กล่าวว่า สไลด์โดยมาตรฐานทั่วไปมีขนาด 35 มม. ซึ่งบางครั้งเรียกว่า "Double-frame" หรือ "Full-frame" ซึ่งมีขนาดโดยประมาณ 24x36 มม. และเมื่อใส่กรอบมาตรฐานแล้ว เนื้อที่ของสไลด์ที่เรียกว่า "Single frame" หรือ "Half-frame" จะมีขนาดเป็นครึ่งหนึ่งของสไลด์ Full-frame โดยใช้ฟิล์มชนิดเดียวกัน

สุนันท์ สังข์อ่อง (2526 หน้า 69) ได้กล่าวถึงสไลด์ดังนี้ สไลด์ที่ใช้กันโดยทั่วไปเป็นแบบขนาด 2x2 นิ้ว ประโยชน์ในการใช้สไลด์ คือ ช่วยในการเสนอเรื่องราวข้อมูล ผิक्तกะและสร้างทัศนคติให้นักเรียน อาจใช้เพื่อให้ผู้เรียนเป็นรายบุคคล เรียนเป็นกลุ่มใหญ่ หรือใช้กับการออกรายการทางโทรทัศน์ก็ได้

วารินทร์ รัชมิพรหม (2529 หน้า 1-2) ได้กล่าวถึงสไลด์ว่า อาจมี 10 ภาพ 20- ภาพ หรืออาจถึง 100 ภาพ การจัดทำสื่อการสอนอาจเป็นสไลด์ประกอบเนื้อหาวิชาหนึ่งหน่วยวิชา อาจจัดทำสไลด์ขึ้น 1 ชุด หรือหลายชุดก็ได้ ตามจุดมุ่งหมายของลักษณะของเนื้อหาวิชาและความเหมาะสมนอกจากนี้อาจจัดทำใช้เพื่อการอื่นได้ด้วย เช่น การโฆษณา การประชาสัมพันธ์ การแนะนำ การปลุกใจ การเร้าใจ ความบันเทิง แนะนำสถานที่ ตลอดจนบันทึกเรื่องราวในอดีต

นิพนธ์ สุขปรีดี (2521- หน้า 7-15-) กล่าวว่า สไลด์มีคุณค่าหลายด้านดังต่อไปนี้

ก. คุณค่าทางด้านวิชาการ

1. ผู้เรียนที่ได้รับการสอนจากการใช้สไลด์ทัศนวัสดุประกอบการสอน จะได้รับประสบการณ์ และเรียนได้ดีมากกว่าผู้เรียนโดยไม่มีสไลด์ทัศนวัสดุประกอบการเรียนการสอน
2. ลักษณะเป็นรูปธรรมของสไลด์ทัศนวัสดุ ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจความหมายของสิ่งต่างๆ ได้กว้างขวาง เป็นแนวทางให้เข้าใจสิ่งต่างๆ ได้อย่างดีขึ้น และยังช่วยส่งเสริมด้านความคิดและทางด้านการแก้ไขปัญหาอีกด้วย
3. จากการวิจัยสรุปได้ว่า สไลด์ทัศนวัสดุให้ประสบการณ์ที่เป็นจริงแก่ผู้สอน ทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้อย่างถูกต้อง ทั้งยังให้ผู้เรียนจดจำเรื่องต่างๆ ได้มากและจดจำเรื่องราวได้นาน

ข. คุณค่าทางด้านจิตวิทยาการเรียนรู้

1. สไลด์ทัศนวัสดุ ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและต้องการเรียนรู้เพิ่มมากขึ้น ทำให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ จินตนาการ ทักษะคิด การแก้ปัญหาและซาบซึ้งในคุณค่า
2. ทำให้ผู้เรียนมีมโนภาพเริ่มแรกอย่างถูกต้องสมบูรณ์ และก่อให้เกิดความคิดรวบยอดเป็นอย่างเดียวกัน ทั้งมีอิทธิพลต่อเจตคติของผู้เรียนด้วย

ค. คุณค่าทางด้านเศรษฐกิจการศึกษา

1. สไลด์ทัศนวัสดุ สามารถช่วยนักเรียนที่เรียนช้าให้เรียนได้เร็วและมากขึ้น ส่วนนักเรียนที่เรียนไปได้เร็วก็จะเรียนได้มากและเร็วขึ้นไปอีก
2. การสอนโดยใช้วิธีอธิบายเพียงอย่างเดียวเป็นการสิ้นเปลืองเวลาและนักเรียนจะลืมน้อย การใช้สไลด์ทัศนวัสดุจะช่วยขจัดความสิ้นเปลืองนี้และยังช่วยให้ครูที่สอนดีอยู่แล้วสอนดียิ่งขึ้น
3. สไลด์ทัศนศึกษาช่วยประหยัดค่าพูดและเวลาของครูที่สำคัญยิ่งกว่านั้นยังประหยัดเวลาของนักเรียนทำให้มีเวลาที่จะศึกษาบทเรียนต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บุญเหลือ ทองเอี่ยม (2536 หน้า 126-128) กล่าวว่า สื่อการสอนทั้งหลายเป็นเครื่องอำนวยความสะดวกต่อการเรียนการสอนนอกประการ กล่าวคือ ทำให้บทเรียนน่าสนใจ นักเรียนเกิดความสนุกสนานในบทเรียน ทั้งช่วยทวนเวลาในการสอนอีกด้วย ฯลฯ ผู้ที่ทำให้วัสดุอุปกรณ์มีค่าต่อการเรียนการสอนก็คือ ครูนั่นเอง เพราะถ้าครูใช้ไม่ถูกต้องและไม่เหมาะสมแล้วถึงสื่อการสอนจะดีเลิศแค่ไหน ก็จะไม่ทำให้เกิดผลดีได้เลย วิธีการใช้ของครูจึงเป็นสิ่งสำคัญที่สุด และสิ่งที่ขาดเสียมิได้คือ จะต้องมีกรวางแผนเพื่อนำสื่อหรืออุปกรณ์ไปใช้กับนักเรียน

ประทีน คล้ายนาค (2527 หน้า 94) ได้กล่าวถึงประโยชน์และข้อดีของสไลด์ต่อการศึกษาไว้ดังนี้

1. นักเรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง โดยการใช้เทปบันทึกเสียงประกอบคำบรรยาย
2. ใช้ศึกษาได้ทั้งรายบุคคล กลุ่มย่อยและรวมกันทั้งชั้น
3. สามารถให้ดูซ้ำได้หลายครั้งจนกว่าจะเข้าใจ
4. ช่วยกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี
5. ช่วยให้ผู้เรียนพิมพ์สิ่งต่างๆ ได้นาน
6. ช่วยให้นักเรียนและครูมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน เช่น การอภิปรายซักถาม
7. ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเจตคติและค่านิยมต่างๆ ได้
8. นำไปใช้ร่วมกับสื่ออื่นๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น โทรทัศน์ ชุดการสอน เป็นต้น
9. ใช้ได้กับทุกวิชา
10. ทำให้บทเรียนมีความหมายมากขึ้น นักเรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาได้ดีและถูกต้อง มากกว่าการฟังเพียงอย่างเดียว
11. สามารถคัดและต่อเติมเนื้อหาบทตอนได้ใหม่ในกรณีที่บางภาพ หรือบางตอน ล้าสมัย จึงทำให้สไลด์ทันสมัยอยู่ตลอดเวลา
12. สไลด์มีขนาดเล็ก ทำให้เก็บรักษาและนำไปใช้ตามสถานที่ต่างๆ ได้สะดวก
13. การทำสไลด์เป็นการลงทุนที่คุ้มค่า เมื่อเทียบกับความสะดวกและประโยชน์ที่จะได้รับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 2.1.4 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดทำตัวอักษร

อักษรที่นำมาจัดทำสไลด์นั้นก็เป็นสิ่งหนึ่งที่จะเร้าความสนใจให้ติดตามเนื้อเรื่องของบทเรียน ซึ่งได้มีผู้กล่าวถึงเกี่ยวกับการจัดทำตัวอักษรไว้ต่างๆ ดังนี้

ประทีน กล้ายนาค (2527 หน้า 74) กล่าวว่าการทำไต่เตลหรือหัวเรื่อง เป็นสิ่งจำเป็นมากสำหรับการทำสไลด์ ภาพยนต์ หรือแม้แต่ภาพชุดจากแผ่นโปร่งใส เนื่องจากเป็นสิ่งที่ใช้บอกเรื่องราวต่างๆ ซึ่งจะช่วยให้ผู้ดูได้เข้าใจในสิ่งที่ผู้จัดทำนำเสนอได้ดียิ่งขึ้น ไต่เตลที่ควรมีอยู่ในสไลด์และฟิล์มสตริป ได้แก่ ไต่เตลบอกแหล่งผลิตสไลด์, ไต่เตลบอกชื่อเรื่อง, ไต่เตลบอกชื่อผู้จัดทำ, ไต่เตลคำบรรยายบอกชื่อเรื่องหรือชื่อย่อตอน, ไต่เตลบอกความสิ้นสุดของสไลด์ เป็นต้น

วารินทร์ รัชมิพรหม ( 2529 หน้า 44-50 ) กล่าวว่าตัวอักษรที่ใช้ในการผลิตสไลด์มีหลายชนิด เช่น ตัวอักษรสามมิติ ตัวอักษรพิมพ์ ตัวอักษรจากการเขียน และตัวอักษรจากแหล่งอื่นๆ เช่น ตัวอักษรลอก (Letter Press) ตัวอักษรที่เป็น Sticker ซึ่งตัวอักษรเหล่านี้มีขนาดต่างๆ และอาจมีสีต่างๆด้วย นอกจากนี้มีตัวอักษรจากหนังสือพิมพ์ วารสาร ใบโฆษณา และตัวอักษรจากการเขียนลงแผ่นสไลด์

## 2.2 เนื้อหาและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับเรื่อง การเปลี่ยนเพศปลานิล

### 2.2.1 ลักษณะทั่วไปของปลานิล

ได้มีผู้กล่าวถึงปลานิลไว้ต่างๆ ดังนี้

เพิ่มพูล ศักดิ์เกษม ( 2531 หน้า 7-8 ) ได้กล่าวถึงลักษณะของปลานิลว่า ปลานิลมีรูปร่างและลักษณะคล้ายกับปลาหมอเทศมากที่สุด แต่จะมีสีจางกว่าปลาหมอเทศเล็กน้อย หัวจะมีลักษณะเล็กลาดเรียบบริเวณริมฝีปากล่างกับริมฝีปากบนจะเสมอกัน มีซี่เหงือกประมาณ 19-28 ซี่ ขอบตามีสีแดงที่กระดุกแก้มจะมีจุดสีเข้มอยู่หนึ่งจุด ที่แก้มมีเกร็ดอยู่ 4 แถว ลำตัวป้อมมีสีเขียวปนน้ำตาลและมีลายพาดขวางประมาณ 9-10 แถว ระยะห่างระหว่างแถวขวางแต่ละอันจะกว้างกว่าความยาวของแถวเล็กน้อย ลักษณะของลายจะพาดขวางจากส่วนหลังมายังส่วนท้องอย่างสมบูรณ์ โดยจะไม่แตกเป็นแฉก ด้านหลังหนาที่บริเวณส่วนอ่อนของครีบหลัง ครีบกัน และครีบหางจะมีลายประจุดสีขาวและเส้นสีดำตัดขวาง ปลานิลจะแตกต่างจากปลาหมอเทศตรงที่ปลานิลมีเกล็ด 3 แถว ที่บริเวณแก้มและอีก 1 แถวตรงบริเวณเหนือเส้นข้างตัวเล็กน้อย ครีบหลังมีครีบเดี่ยวประกอบไปด้วยก้านครีบแข็ง 15-18 อัน และก้านครีบอ่อน 12-14 อัน ครีบกันจะประกอบไปด้วยก้านครีบแข็ง 3 อัน และก้านครีบอ่อน 9-10 อัน บนแถบเส้นข้างตัวจะมีเกล็ดอยู่ 33 เกล็ด ทางด้านข้างมีเกล็ดตามแนวเดียวจากด้านบนของครีบหลังลงมาจนถึงเส้นข้างตัว จำนวน 5 เกล็ดและเกล็ดจากเส้นข้างตัวลงมาถึงส่วนหน้าของครีบกันจำนวน 13 เกล็ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มานพ ตั้งตรงไพโรจน์ และคณะ ( 2536 หน้า 10 ) ได้กล่าวถึงอุปนิสัยและคุณสมบัติบางประการว่า ปกติปลานิลชอบอาศัยอยู่รวมกันเป็นฝูงตามแม่น้ำ ลำคลอง บึง ทะเลสาบ ที่เป็นแหล่งน้ำจืด สามารถนำไปเลี้ยงในบริเวณที่เป็นน้ำกร่อยได้ เนื่องจากมีความทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมได้ดีสามารถมีชีวิตอยู่ได้ในระหว่างการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิกว้างมาก คือตั้งแต่ 11-42 องศาเซลเซียส ความทนทานของปลานิลต่อความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำ ปลานิลจะเริ่มตายในน้ำที่มี PH 6.5-5.5 เฉลี่ย 10% และที่ PH 5.5-4.5 เฉลี่ย 70% และตายหมดที่ PH 4.5-3.5 นอกจากนี้ปลานิลยังมีความทนทานต่อความเค็มของน้ำกร่อยคือ ปลานิลสามารถอยู่ได้ปกติในน้ำที่มีความเค็มสูงสุด 20.0 ppt

วิรัตดา สมรรถเสวี ( 2514 หน้า 107 ) ได้กล่าวถึงความแพร่ขยายพันธุ์ของปลานิลว่า ปลานิลเป็นปลาน้ำจืดที่เลี้ยงง่าย โตเร็วลูกตก แข็งแรงอดทนต่อสภาพแวดล้อมได้ดี สามารถแพร่พันธุ์วางไข่ได้ทั้งในบ่อเลี้ยงและแหล่งน้ำธรรมชาติทั่วไป การแพร่ขยายพันธุ์ปลานิลสามารถผสมพันธุ์วางไข่ได้ตลอดปี ปลาเพศผู้มีหน้าที่สร้างรังในการวางไข่ผสมพันธุ์เมื่อไข่ผสมกับน้ำเชื้อแล้วปลาเพศเมียจะอมไข่และฟักไข่ในปากต่อไปปริมาณไข่ที่ได้จะอยู่ระหว่าง 50-600 ฟอง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขนาดของแม่ปลา และพบว่าปลานิลสามารถวางไข่ได้ตลอดปีและอัตราส่วนพ่อพันธุ์ : แม่พันธุ์ 1 : 2 จะให้ลูกปลา 160.19 ตัวต่อแม่ต่อเดือน

สุปราณี บำรุงสุข ( 2513 หน้า 113-119 ) กล่าวว่าแม่พันธุ์ปลานิลสามารถแพร่ขยายพันธุ์ได้จะต้องมีขนาดความยาว 11 ซม. จะมีไข่ประมาณ 142 ฟอง และถ้ามีความยาวประมาณ 27 ซม. มีไข่ประมาณ 1,440 ฟอง พ่อ-แม่พันธุ์ปลานิลที่จะให้ลูกปลามากที่สุดจะมีความยาวระหว่าง 19.5-34.4 ซม.

### 2.2.2 การผสมพันธุ์วางไข่

มานพ ตั้งตรงไพโรจน์ และคณะ ( 2536 หน้า 11-15 ) ได้กล่าวถึงการผสมพันธุ์วางไข่ว่าปลานิลสามารถผสมพันธุ์วางไข่ได้ตลอดปีใช้เวลา 2-3 เดือนต่อครั้ง แต่ถ้าให้อาหารเพียงพอในระยะ 1 ปี จะแพร่พันธุ์ได้ 4-5 ครั้ง ขนาด อายุ และช่วงการสืบพันธุ์ของปลานิลแต่ละตัวจะแตกต่างกันไปตามสภาพแวดล้อมและสภาพทางสรีระของปลาการเจริญเติบโตของรังไข่และถุงน้ำเชื้อของปลานิลพบว่าปลานิลเริ่มมีไข่และน้ำเชื้อเมื่อมีความยาวเฉลี่ย 6.5 ซม.

ลักษณะของไข่ปลานิล ไข่ปลานิลเป็นไข่ประเภทจมมีโพล์ ( ถุงไข่แดง ) ใหญ่ ไข่มีสีเหลืองอมน้ำตาล เมื่อไข่สุกจะมีขนาด 2 มม. การวางไข่แต่ละครั้งของแม่ปลาแตกต่างกันตามขนาดของแม่ปลาและฤดูกาลจำนวนไข่และลูกปลาที่เกิดขึ้นจากการวางไข่ของแม่ปลาขนาด 13-17 ซม. จะวางไข่ระหว่าง 64-655 ฟอง การฟักไข่เป็นหน้าที่ของตัวเมีย โดยการอมไข่ไว้ในปากซึ่งจะเป็น

ที่เก็บรักษาไว้ให้พ้นจากศัตรูและช่วยให้ไข่ นั้น ได้รับน้ำที่มีออกซิเจนสูง โดยที่แม่ปลาจะคอยทำ  
หน้าที่เปลี่ยนถ่ายน้ำอยู่ตลอดเวลา ระยะเวลาที่ใช้ฟักไข่จะแตกต่างกันตามอุณหภูมิของน้ำ อุณหภูมิ  
ของน้ำ 27-28 องศาเซลเซียส ไข่จะฟักออกเป็นตัวและเจริญเป็นลูกปลาหมักภายในเวลา 4 วัน ซึ่ง  
ระยะนี้โยล์คยังไม่มีขุบ แต่จะขุบเมื่อลูกปลา มีอายุ 3-4 วัน หลังฟักเป็นตัวที่อุณหภูมิ 25-28 องศา  
เซลเซียส

การพัฒนาของคัพพะปลานิล (*Oreochromis niloticus*) ตั้งแต่ไข่ที่ไม่ได้รับการผสมจน  
ถึงระยะดูไข่แดงของลูกปลาขุบ ที่อุณหภูมิ 26-27 องศาเซลเซียส ไข่ที่ได้รับการผสมจะเริ่มระยะ  
แบ่งเซลล์จากระยะ Cleavage ถึงระยะ gastrulation ใช้เวลาประมาณ 5 ชั่วโมง การเกิด Soviets  
จะเกิดก่อนครบ 8 ชั่วโมง หลังจากการผสมจะใช้เวลาฟักเป็นตัวอ่อน 3 วัน หลังจากฟัก 8-10 วัน ตัว  
อ่อนมีการพัฒนาของอวัยวะต่าง ๆ สมบูรณ์เต็มที่ และ เริ่มว่ายน้ำได้ จนกระทั่งระยะ fry ก็กิน  
อาหารได้ทันที

การพัฒนาของคัพพะปลานิล

การพัฒนาของคัพพะปลานิล (*Oreochromis niloticus*) ตั้งแต่ไข่ที่ไม่ได้รับการผสมจน  
ถึงระยะดูไข่แดงของลูกปลาขุบ ที่อุณหภูมิ 26-27 องศาเซลเซียส ไข่ที่ได้รับการผสมจะเริ่มระยะ  
แบ่งเซลล์จากระยะ Cleavage ถึงระยะ gastrulation ใช้เวลาประมาณ 5 ชั่วโมง การเกิด somites จะ  
เกิดก่อนครบ 8 ชั่วโมง หลังจากการผสมจะใช้เวลาฟักเป็นตัวอ่อน 3 วัน หลังจากฟัก 8-10 วัน ตัว  
อ่อนมีการพัฒนาของอวัยวะต่าง ๆ สมบูรณ์เต็มที่และเริ่มว่ายน้ำได้ จนกระทั่งระยะ fry ก็กินอาหาร  
ได้ทันที (ภาพที่ 4)

ระยะที่ 1 (รูปที่ 1) ไข่ที่ยังไม่ได้รับการผสม (Unfertilized Egg)

ไข่มีสีเหลือง ทึบแสง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1.8-2.0 มม. มีเนื้อเยื่อหนาอยู่  
ระหว่างช่องว่างของไข่กับชั้นเนื้อเยื่อของ protoplasmic ภายในเซลล์ของไข่มีการแบ่งเซลล์เฉพาะ  
บริเวณ animal pole เท่านั้น บริเวณผิวของไข่แดงมี oil droplets และ cortical granules

ระยะที่ 2 (รูปที่ 2) ระยะ 1 เซลล์ (One-cell Stage)

ทันทีที่ได้รับการผสม โยล์คบริเวณ animal pole เกิดการเปลี่ยนแปลงและสะสมอาหาร  
ของ protoplasmic เพื่อแบ่งเซลล์

ระยะที่ 3 (รูปที่ 3) ระยะ 2 เซลล์ (Two-cell Stage)

เซลล์แบ่งไม่ตลอดเซลล์ จะได้ขนาดเซลล์ 2 เซลล์ เท่า ๆ กัน

ระยะที่ 4 (รูปที่ 4) ระยะมอรูลา (Morula Stage)

เซลล์มีการแบ่งตัว จนได้เซลล์ blastomere มากมายและสิ้นสุดระยะ morula ในชั่วโมง

ที่ 7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ระยะที่ 5 (รูปที่ 5) ระยะบลาสตูลา (Blastula Stage)

เซลล์แบ่งตัวเพิ่มจำนวนมากขึ้น แต่ขนาดเล็กลง อัดกันแน่นอยู่ในส่วนของ blastodisc ซึ่งมีลักษณะเป็นแผ่นบาง ๆ อยู่บนผิวของโพล์

### ระยะที่ 6 (รูปที่ 6) ระยะแกสตรูลา (Gastrula stage)

เป็นระยะที่ต่อจากระยะ blastula โดยส่วนของ blastoderm จะเจริญแผ่ขยายลงมาคลุมผิวของโพล์ และ เกิดการม้วนตัว

### ระยะที่ 7 (รูปที่ 7) การเกิด Embryonic shield

ส่วนของ blastodisc หนาและกว้างขึ้น เกิดส่วนของ embryonic shield ภายในเวลา 15 ชั่วโมง และช่อง blastopore มีขนาดเล็กลง

### ระยะที่ 8 (รูปที่ 8) การเกิดปุ่มตา (Optic Buds)

เมื่อช่อง blastopore ปิด เป็นระยะที่สมบูรณ์ส่วนของ embryonic shield ขยายและยืดยาวออกจนเห็นชัดเจนเมื่อ embryonic เจริญได้ 24 ชั่วโมงและเกิดปุ่มตา

### ระยะที่ 9 (รูปที่ 9) การเกิดสมอง (Brain Segments)

ตัวอ่อนระยะ 30 ชั่วโมง จะเกิดการสร้างสมองส่วนต่าง ๆ ได้แก่ prosencephalon, mesencephalon และ rhombencephalon และส่วนหางจะยาวขึ้นเห็น somites คู่แรกชัดเจน

### ระยะที่ 10 (รูปที่ 10) การเกิดปุ่มหาง (Tail bud)

สมองพัฒนาเด่นชัดขึ้น เห็นปุ่มตาชัดเจน เกิด somites หลายคู่มีการพัฒนาของปุ่มหางพัฒนาของเยื่อหุ้มหัวใจ บริเวณหัวส่วนหน้า

### ระยะที่ 11 (รูปที่ 11) การเกิด Lens และ optic vesicles

สมองจะพัฒนาเห็นชัดเจน โดยเฉพาะส่วนของ mesencephalon และ rhombencephalon จะขยายกว้างขึ้น pericardial sac จะชัดเจนขึ้นในระยะ 48 ชั่วโมงและกลายเป็นหัวใจเริ่มทำงาน หลังจากบดองตัวเป็นแบบ elongate เกิด lens และ optic vesicles

### ระยะที่ 12 (รูปที่ 12) การเกิดระบบหมุนเวียนโลหิต (Onset of Circulation )

ช่องว่างในหัวใจ จะขยายออกเกิดเป็นท่อ ระบบหมุนเวียนโลหิตจะเกิดในระยะ 60 ชั่วโมง ส่วนของ somites จะอยู่ติดกันตลอด เกิดปุ่ม pectoralfin และบริเวณปลายหางจะไม่สัมผัสกับโพล์

### ระยะที่ 13 (รูปที่ 13) เริ่มมีการเคลื่อนไหว (Early Motility)

สมองและหัวขยายใหญ่ขึ้น บริเวณผิวของโพล์เกิดเม็ดสี melanin เพิ่มขึ้นและขยายเข้าสู่ optic lobes ซึ่งเป็นจุดตำแหน่งของตาสังเกตได้ในตัวอ่อนระยะ 72 ชั่วโมง มีการหดตัวของกล้ามเนื้อ

ระยะที่ 14 (รูปที่ 14) ตามีเม็ดสี (Heave Eye Pigmentation)

ระยะนี้และระยะต่อไป จะเป็นการพัฒนาหัว ๆ ไป โดยเพิ่มขนาดของลำตัวโฮลล์จะค่อย ๆ ยุบ อวัยวะต่าง ๆ เริ่มทำงาน เรตินาจะมีสีเข้ม หัวโต เห็น branchial clefts ชัด หัวใจจะแผ่ขยายไปด้านหน้า

ระยะที่ 15 (รูปที่ 15) หางยืดออก ( Tail Straightens Out)

เม็ดสีที่ เรตินา จะเข้มขึ้น optic vesicle ใหญ่ขึ้น เห็นครีบอกชัดเจนหางสมบูรณ์และเหยียดตรง ร่างกายเคลื่อนไหวมากขึ้น หัวใจส่วน ventricle พัฒนาเต็มที่ เลือดสามารถไหลเวียนได้ทั่วร่างกาย ซึ่งเกิดในระยะตัวอ่อน 100 ชั่วโมง

ระยะที่ 16 (รูปที่ 16) อวัยวะต่างๆ เริ่มทำงาน ( Active Organ-differentiation ) หัวใจแบ่งแยกเป็นห้อง ๆ ช่องว่างในลำตัวจะ เกิดระบบทางเดินอาหาร ตับ เรตินา มีสีเข้ม และเกิดเม็ดสีบริเวณหัวและหาง

ระยะที่ 17 (รูปที่ 17) การเกิดช่องเปิดเหงือก (Operculum Formation )

หัวเหยียดตรง เม็ดสีกระจายไปทั่วบริเวณหัวตอนกลางและตอนท้าย ตัวอ่อนเริ่มว่ายน้ำ และเกิดช่องเปิดเหงือก

ระยะที่ 18 (รูปที่ 18) ขากรรไกรและลำตัวเริ่มเคลื่อนไหว (Jaw and Body Movements)

ขากรรไกรล่างพัฒนาเต็มที่และเคลื่อนไหวได้ ในตัวอ่อนระยะ 150 ชั่วโมง ส่วนของลำตัวเริ่มเคลื่อนไหว ครีบอกพัฒนาและมีเส้นเลือดไปหล่อเลี้ยง

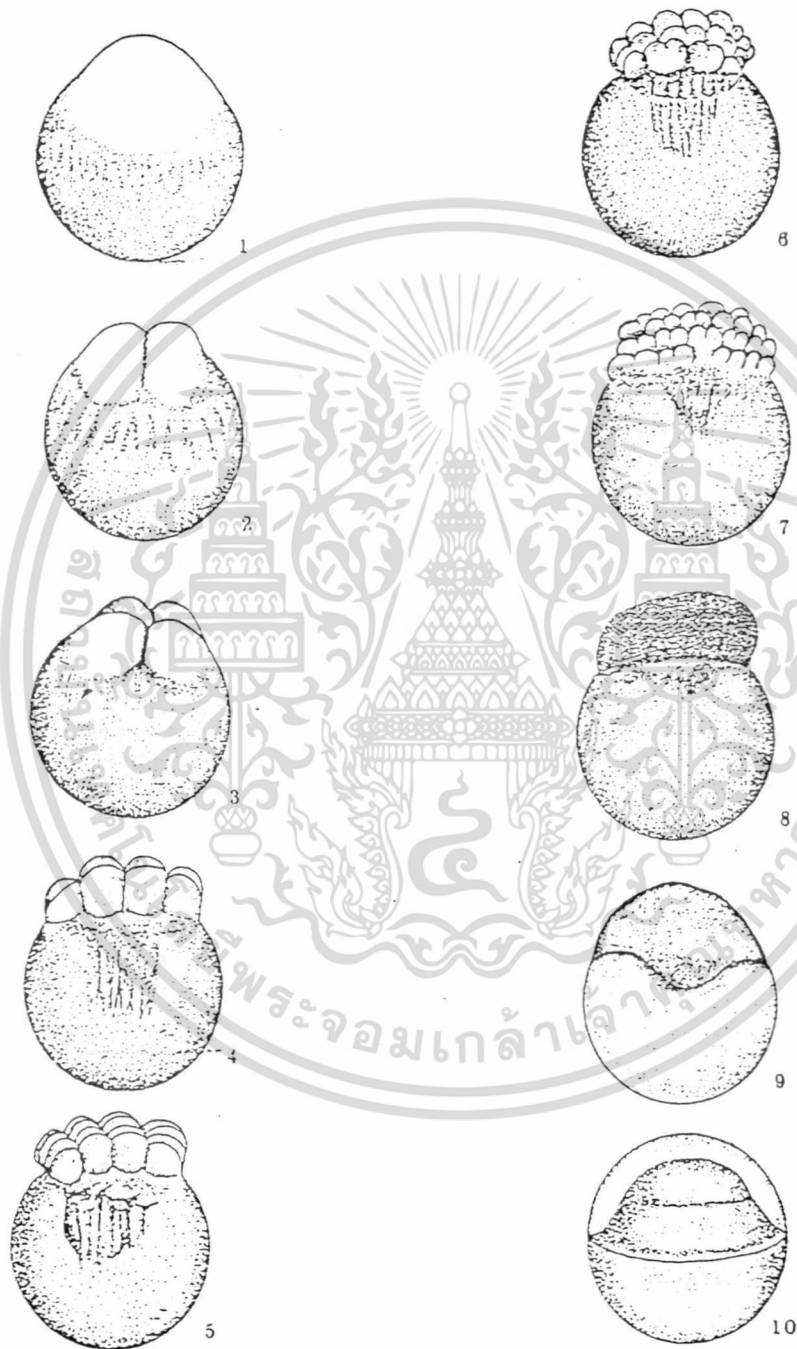
ระยะที่ 19 (รูปที่ 19) ตาและปากมีการเคลื่อนไหว (Eyes and Mouth Mobile)

หัวเหยียดตรง ปากและตาเปิดออก ช่องเปิดเหงือกเริ่มทำงานบริเวณหัวและ ลำตัวมีเม็ดสีเป็นจุดเล็ก ๆ ในตัวอ่อนระยะหลังฟัก 4 วัน

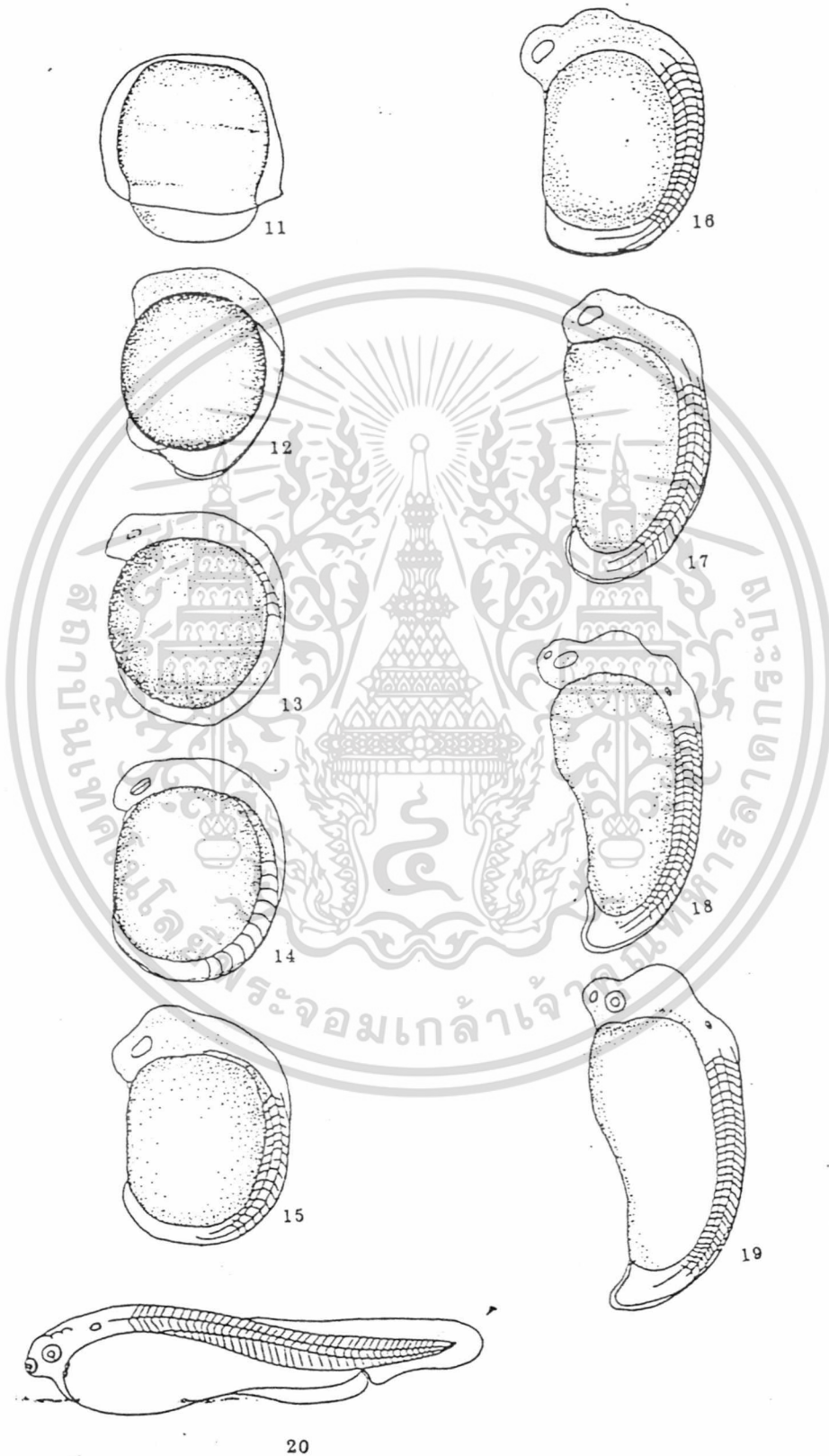
ระยะที่ 20 (รูปที่ 20) โฮลล์ยุบและตัวอ่อนบิดตัวอ่อนบิดตัวไปมา (Reduced yold, Squirming Movements)

หัวโตขึ้น ขากรรไกรล่างและช่องเปิดเหงือกเริ่มทำงานตัวอ่อนว่ายน้ำได้หลังจาก 5-6 วัน ที่ใช้อาหารจากโฮลล์ ตัวอ่อนจะพัฒนาร่างกายสมบูรณ์ลำตัวยาวเฉลี่ย 10 มม.

## การพัฒนาของกัณหะปลาชนิด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.2.3 การเพาะพันธุ์ปลา

#### 2.2.3.1 การเพาะพันธุ์ปลาในกระชังเพื่อรวบรวมไข่มาฟัก

มานพ ตั้งตรงไพโรจน์ และคณะ (2536 หน้า 30-31) กล่าวว่าปัจจุบันการผลิตลูกปลานิลในกระชังนิยมกันมาก เพราะ

1. เกษตรกรสามารถทำเองได้ง่าย โดยใช้แรงงานน้อยและลงทุนต่ำ
2. ลูกปลาและไข่สามารถรวบรวมได้ง่าย การตายน้อย
3. แม่พันธุ์จับได้ง่ายและเอาไข่ออกไปฟักได้ทันที การเอาไข่ไปฟักจะทำให้แม่ปลาไข่เร็วขึ้นและได้ลูกปลามาก

ข้อเสียของการผลิตลูกปลาในกระชัง

1. อาจจะต้องเปลี่ยนกระชังทุก 6-12 เดือน ถ้าวัสดุที่ทำไม่ดีอาจไม่ทนแดดและน้ำ
2. กระชังตาถี่จะอุดตันจากพีชน้ำเล็ก ๆ ได้ง่ายทำให้น้ำไม่ไหล การถ่ายเทออกซิเจนจะต่ำถ้าปล่อยพ่อแม่พันธุ์หนาแน่นและให้อาหารมากเกินไป
3. น้ำที่เขียวได้ง่าย ทำให้การรวบรวมตัวลูกปลาและไข่ยากขึ้น
4. ในการรวบรวมลูกปลาจากมุมหนึ่งมุมใดของกระชัง พ่อแม่พันธุ์จะถูกรบกวนและแม่พันธุ์จะคายไข่และไม่อมอีกต่อไป

การเตรียมพ่อแม่พันธุ์ปลานิล การเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์ปลาสามารถทำได้ทั้งในบ่อดินและในกระชัง กรณีที่ใช้บ่อดินนำไปปรับสภาพให้เคยชินกับสิ่งแวดล้อมในกระชัง โดยนำไปปรับสภาพในกระชังขนาด 40 ตร.ม. (8×5×0.9 ลบ.ม.) โดยใส่ปลา 7 ตัวต่อ ตร.ม. ให้อาหารเม็ดลอยน้ำปริมาณ โปรตีน 30% 2 ครั้ง ต่อวัน 2-3% ของน้ำหนักตัวปลา ปรับสภาพเป็นเวลา 3 เดือน

ศูนย์พัฒนาประมงน้ำจืดอุดรธานี (2534) การเพาะพันธุ์ปลานิลในกระชังเป็นวิธีการหนึ่งซึ่งสามารถเพาะให้ได้ลูกปลาที่มีขนาดใกล้เคียงกัน การเพาะพันธุ์ในกระชังนี้กระทำเหมือน ๆ กับการเพาะพันธุ์ในบ่อดิน หรือ บ่อซีเมนต์ แต่มีข้อยุ่งยากขึ้นเล็กน้อย คือ จำเป็นจะต้องเลี้ยงพ่อแม่ปลาในกระชังให้มีสภาพชินต่อการอยู่ในที่ แคบ ๆ ก่อนโดยทั่ว ๆ ไป จะขุนเลี้ยงพ่อ - แม่ในกระชังแล้ว นำมาเพาะพันธุ์กันในกระชัง ปล่อยให้พ่อแม่พันธุ์ผสมพันธุ์กันเองตามธรรมชาติ อัตราการปล่อยพ่อแม่พันธุ์ลงผสมในกระชัง ใช้อัตราเพศผู้:เพศเมีย เท่ากับ 1:1 หรืออาจใช้ 1:2 หลังจากปล่อยผสมกันประมาณ 5-7 วัน จึงรวบรวมไข่และตัวอ่อนปลานิลจากปากแม่ปลา นำไข่แยกฟักในกรวยฟักจากการทดลองปล่อยปลานิลขนาด 200-500 กรัม ในกระชัง หลังจากปล่อยผสม 7 วัน รวบรวมข้อมูล พบว่าจำนวนแม่ปลาที่วางไข่เฉลี่ย 19,119 ฟอง/กระชัง/ครั้ง หรือสามารถผลิตลูกปลาได้ 68 ตัว /ตร.ม./วัน

Lettle และ Edwards (1986) ได้แยกระยะของไข่ไว้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์เพื่อการเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระยะที่ 1 (Uneyed) เป็นไข่ที่ไม่มีการพัฒนาใด ๆ ให้เห็น ไข่มีสีเหลืองอ่อนตลอดทั้งฟอง

ระยะที่ 2 (Eyed) เป็นไข่ที่มีการพัฒนาจนถึงจนสังเกตเห็นจุดดำบริเวณรอบ ๆ ไข่และเห็นการพัฒนาของตาจุดดำ 2 จุด ชัดเจนสีของไข่เป็นสีเหลือง

ระยะที่ 3 (Pre-hatch) เป็นไข่ที่มีการพัฒนาจนสังเกตเห็นส่วนตาและหางชัดเจน สีของไข่เป็นสีน้ำตาล

ระยะที่ 4 (Hatch fry หรือ Yolk sac fry) เป็นลูกปลาที่ฟักออกเป็นตัวแล้ว แต่โพล์ยังไม่ยุบ

ระยะที่ 5 (Swim - up fry) เป็นลูกปลาที่ฟักออกเป็นตัวและถุงไข่แดงยุบแล้วและสามารถว่ายน้ำได้

ผลการทดลองปรากฏว่าไข่ระยะที่ 1 มีอัตราฟักเฉลี่ย 35.04% ไข่ระยะที่ 2 มีอัตราฟักเฉลี่ย 95.7% ไข่ระยะที่ 3 มีอัตราฟักเฉลี่ย 97.8% และเมื่อลูกปลาฟักออกเป็นตัวจนถุงไข่แดงยุบหมด มีอัตรารอดเฉลี่ย 87.5%

มานพ ตั้งตรงไพโรจน์ และคณะ (2536 หน้า 33) กล่าวถึง การอนุบาลลูกปลาหลังจากฟักเป็นตัว ว่า ไข่ปลานิลจะฟักเป็นตัวภายใน 3-4 วัน ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิของน้ำ ลูกปลาที่ฟักออกใหม่ในระยะแรก ควรอนุบาลในภาชนะซึ่งมีขนาดกว้าง 25 ซม. ยาว 40 ซม. และลึก 8 ซม. ข้างถาดเจาะรูสองแถวขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.8-0.9 มม. เพื่อให้น้ำไหลผ่านและมีตะแกรงนึ่งเขียวกันเพื่อไม่ให้ลูกปลาไหลผ่านถาดดังกล่าวจะเก็บกักน้ำในถาดให้มีความลึก 3 ซม. ปริมาณน้ำในถาดประมาณ 2.5 ลิตร ลูกปลาที่ฟักออกใหม่ ๆ จะรวมกันไว้ในถาด จะปล่อยลูกปลาในถาดซึ่งมีความหนาแน่น 5,000-12,000 ตัว อัตราการรอดของลูกปลาเฉลี่ยประมาณ 90% และมีอัตราการไหลของน้ำ 3-4 ลิตร/นาที

ระบบดังกล่าวนี้ว่ามีประสิทธิภาพดี และสามารถผลิตลูกปลาได้จำนวนมากโดยใช้น้ำที่น้อย สิ่งสำคัญก็คือ คุณสมบัติของน้ำที่ใช้และอัตราการไหลของน้ำที่ลงไปในถาดพร้อมกับให้อาหารลูกปลาประมาณ 4-8 ครั้ง/วัน

อำพล พงศ์สุวรรณ และ อารีย์ สิทธิมั่งคั่ง (2532) กล่าวถึงอนุบาลในกระชัง ลักษณะของกระชังที่นิยมใช้อนุบาลลูกปลานิลมักทำด้วยตาข่ายไนลอนหรือที่ชาวบ้านเรียกว่ามุ้งเขียว ขนาดของกระชังนั้นแล้วแต่พื้นที่ของบ่อที่จะผูกแขวนกระชัง ซึ่งน้ำจะต้องมีคุณสมบัติสามารถเปลี่ยนถ่ายน้ำได้เป็นประจำ นอกจากนี้ยังต้องมีเครื่องช่วยเพิ่มอากาศแก่ลูกปลา โดยปกตินิยมใช้กระชังขนาด 3x3x2 ลบ.ม. สามารถอนุบาลลูกปลานิลได้ 3,000-5,000 ตัว (300-500 ตัว/ตร.ม.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ให้อาหารผสมตะเข็บโปรตีนสูง 30-40% โดยใช้กินอย่างน้อยวันละ 3-4 ครั้ง ใช้ระยะเวลาในการอนุบาล 4-5 สัปดาห์จะได้ลูกปลาที่มีขนาด 3-5 ซม. สามารถนำไปปล่อยบ่อเลี้ยงได้ต่อไป

ประดิษฐ์ ศรีภัทรประดิษฐ์ (2533 หน้า 160-196) ทำการทดลองเปรียบเทียบการอนุบาลลูกปลานิลกับลูกปลานิลแปลงเพศในกระชัง ใช้ลูกปลาขนาด 2-3 ซม. ปล่อยอัตรา 500 ตัว/ลบ.ม. หลังจาก 6 สัปดาห์พบว่าลูกปลาทั้งสองชนิดเจริญเติบโตไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้เป็นการยืนยันว่าในระยะวัยอ่อนลูกปลาสามารถเจริญเติบโตด้วยอิทธิพลของอาหารที่ใช้อนุบาลเท่านั้น ข้อควรคำนึงในการอนุบาลลูกปลานิลอย่างหนาแน่นในกระชัง คือ คุณภาพของน้ำในบ่อหรือลำคลองที่แขวนกระชังนั้นจะต้องคืออยู่ตลอดเวลาหรือสามารถทำการถ่ายเทได้และมีปริมาณออกซิเจนเพียงพอ

#### 2.2.3.2 การใช้ฮอร์โมนเพศในการเปลี่ยนเพศปลา

Hunter และ Donaldson ( 1983 หน้า 223-303 ) กล่าวถึงการเปลี่ยนเพศปลา โดยการใช้ฮอร์โมนสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การฝังแคปซูล การแช่ปลาในสารละลายฮอร์โมนและการผสมในอาหารให้กิน

ในการแปลงเพศปลานิลเพศเมียให้เป็นเพศผู้จะใช้ฮอร์โมนแอนโดรเจน หรือ ฮอร์โมนเพศผู้ สามารถกระตุ้นให้มีการเจริญของสัญลักษณ์ทางเพศขั้นที่สองเป็นลักษณะของเพศผู้

แอนโดรเจนในขนาดที่มากพอจะมีผลต่ออ้อมพิทูอิตารีและไฮโปทาลามัส ทำให้ยับยั้งการสังของ FSH และ LH และส่งผลต่อลักษณะเพศ ฮอร์โมนเพศผู้หรือแอนโดรเจน ได้แก่ 19-nor ethynyltestosterone Fluoxymesterone, ethyltestosterone และ methyltestosterone (นิยมใช้มากที่สุด)

มานพ ตั้งตรงไพโรจน์ และคณะ (2536 หน้า 42-45) กล่าวถึงการให้ฮอร์โมนผสมในอาหารว่าเป็นวิธีที่ดีที่สุดสำหรับปลาในตระกูลปลานิล Cichlidae และสามารถเปลี่ยนเพศได้มากกว่า 95% จากการทดลองในปลานิลหลายชนิด พอจะสรุปได้ว่ามีปัจจัยหลายประการที่มีผลต่อความสำเร็จในการเปลี่ยนเพศ ปัจจัยเหล่านั้นได้แก่ความเข้มข้นของฮอร์โมน ระยะเวลาที่ได้รับฮอร์โมน อายุปลาที่เริ่มได้รับฮอร์โมน ช่วงของอุณหภูมิขณะให้ฮอร์โมน ชนิดของปลาและวิธีการที่ให้ปลาได้รับฮอร์โมนและอวัยวะสืบพันธุ์ของปลาที่เกิดการเปลี่ยนเพศเนื่องจากได้รับฮอร์โมนจะไม่เปลี่ยนกลับเป็นปกติหลังจากเลี้ยงต่อด้วยอาหารธรรมดา ปลาที่มีการสืบพันธุ์แบบแยกเพศบางชนิดมีอวัยวะเพศที่เจริญแยกเพศตั้งแต่ระยะต้นๆ ของชีวิต แต่บางชนิดมีอวัยวะเพศที่ยังไม่เจริญเป็นเพศใดแน่ชัดในระยะก่อนการเจริญพันธุ์

### การเตรียมอาหารผสมฮอร์โมน

การใช้ฮอร์โมนเปลี่ยนเพศผู้ในปลานิลควรใช้ 17 methyltestosterone (mt) หรือ Ethyltestosterone (Et) ความเข้มข้นที่นิยมใช้อยู่ในระดับ 30 หรือ 60 มิลลิกรัม/กิโลกรัมของอาหาร การให้ความเข้มข้นที่ต่ำจะไม่มีผลในการเปลี่ยนเพศ

น้ำยาที่ใช้ในการละลายฮอร์โมนจะใช้ ethanol แต่ Et จะใช้เวลาการละลายนานกว่า Mt

1. ผสมฮอร์โมนลงในสารละลาย 95% ethanol เช่น 30 มก./ลิตร แล้วเก็บในขวดสีชา ใส่ไว้ในตู้เย็น
2. ร่อนหรือบดอาหารให้ละเอียดขนาดอาหารประมาณ 250-1,000 ไมครอน หรือใช้อาหารสำเร็จรูปของปลาคुकก็ได้ แล้วผสมน้ำยาลงไปให้น้ำแล้วคลุกเคล้าฮอร์โมนกับอาหารให้เข้ากัน
3. ตากอาหารที่ผสมกันเพื่อให้อาหารแห้งจากแสงแดดหรือจะเข้าที่อบอุณหภูมิระหว่าง 30-60 องศาเซลเซียส ประมาณ 2-3 ชั่วโมง แล้วเก็บไว้ในถุงปิดให้มิดชิด
4. ยาปฏิชีวนะ tetracycline 0.1 กรัม/อาหาร 100 กรัม น้ำมันตับปลา 5 กรัม และวิตามินซี 0.04 กรัม แร่ธาตุ สามารถผสมเข้าด้วยกันได้
5. เก็บอาหารไว้ในตู้เย็น และควรใช้อาหารผสมให้หมดภายใน 5 วัน

### ผลต่อปลาที่ได้รับฮอร์โมนเพศผู้

#### 1. ระบบสืบพันธุ์ของปลา

ปลาที่ได้รับฮอร์โมนระดับต่ำและได้รับในระยะเวลาด้านพบว่าในอวัยวะสืบพันธุ์ของปลาเพศผู้จะเป็นปกติ แต่ท่อน้ำเชื้อจะมีขนาดโตกว่าปกติ ส่วนอวัยวะสืบพันธุ์ของเพศเมียไม่พัฒนา โดยเห็นเนื้อเยื่อของรังไข่ได้ในอวัยวะสืบพันธุ์ของปลาบางตัว แต่ถ้าปลาได้รับฮอร์โมนในระดับต่ำเป็นเวลานานถึง 220 วัน ในปลา Steelhead trout พบว่าฮอร์โมนชักนำให้เกิดการเสื่อมสลายของอวัยวะสืบพันธุ์ คือ ไม่มีเซลล์สืบพันธุ์ปรากฏหรืออวัยวะสืบพันธุ์มีขนาดเล็กลงเนื้อเยื่อเกี่ยวพันหนาขึ้น และทำให้ปลาที่เป็นเพศเมียมีรังไข่เล็กลงหรือเสื่อมสลายไป แต่ได้รับเป็นเวลานานสามารถทำให้เกิดการเปลี่ยนเพศของปลาเพศเมียเป็นปลาเพศผู้ได้ แต่อวัยวะสืบพันธุ์มีขนาดเล็กลง มีรูปร่างเหมือนรังไข่มีลักษณะเป็นคู่ เป็นท่อโปร่งใส ด้านหน้าของท่อขยายออกเห็น Spermatogonia และ sperm อยู่รวมกันเป็นกลุ่มชัดเจนเหมือนอัมตะปกติ

#### 2. การเจริญเติบโตของปลา

ปลาที่ได้รับฮอร์โมนเพศผู้จะมีความสัมพันธ์โดยตรงระหว่างปัจจัยทางสภาพแวดล้อม

ความเข้มข้นของฮอร์โมนและชนิดของปลาที่ได้รับฮอร์โมน ซึ่งฮอร์โมนเมทิลเทสโทสเตอโรนมีเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลในการกระตุ้นการเจริญเติบโตที่ดีที่สุดในปลาครอบครัว Salmonidae และฮอร์โมนในระดับต่ำจะมีประสิทธิภาพในการกระตุ้นการเจริญเติบโตดีกว่าให้ฮอร์โมนในระดับสูง ทั้งนี้เนื่องมาจากสาเหตุ 3 ประการ คือ ฮอร์โมนชนิดนี้อาจจะมีผลให้อัตราแลกเนื้อดีขึ้นหรือฮอร์โมนอาจจะกระตุ้น anabolic hormone ภายในตัวปลาหรืออาจเป็นไปได้ว่าฮอร์โมนจะกระตุ้นการแสดงออกของยีนในเซลล์กล้ามเนื้อโดยตรง พบว่าฮอร์โมนตัวนี้ทำให้เกิดการเจริญเติบโตสูงขึ้นในระยะแรกของการเจริญเติบโต เนื่องจากแอนโดรเจนเป็นฮอร์โมนที่มีฤทธิ์ในการสังเคราะห์โปรตีน (Protein anabolism) และลดอัตราการใช้โปรตีน (Protein catabolism) จึงเป็นผลให้น้ำหนักรวมเพิ่มขึ้น

### 3. อัตรารอดตายของปลา

ปลาที่ได้รับฮอร์โมนเพศผู้จะสูงหรือต่ำขึ้นอยู่กับวิธีการให้ฮอร์โมนแก่ปลา จากการทดลองในปลากลุ่ม ปลานิล ปลาหมอเทศ พบว่าปลาที่ได้รับฮอร์โมนโดยการผสมในอาหารมีอัตราการรอดตายไม่แตกต่างกับปลาที่ไม่ได้รับฮอร์โมน แต่ถ้าปลาได้รับฮอร์โมนโดยการฝังแคปซูลและโดยการฉีดเข้าช่องท้องจะมีผลให้มีอัตราการรอดต่ำกว่าปลากลุ่มควบคุม และพบว่าที่มีขนาดเล็กที่ได้รับฮอร์โมนโดยการฝังแคปซูลจะตายสูงถึง 100%

### บทที่ 3

#### วิธีการสร้างอุปกรณ์

##### 3.1 การวิเคราะห์หลักสูตร

วิชาเทคนิคการขยายพันธุ์ปลา (สคม 2101) เป็นกลุ่มวิชาชีพเลือกในกลุ่มวิชา งานประมงน้ำจืด ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2538 ประเภทวิชาเกษตรกรรม กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ มีจำนวน 3 หน่วยการเรียนรู้ เรียน 4 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน ภาคทฤษฎี 2 คาบ/สัปดาห์ ภาคปฏิบัติ 2 คาบ/สัปดาห์

รายละเอียดของวิชา	
วิชาเทคนิคการขยายพันธุ์ปลา	
สคม.2101	2 - 2 - 3
ทฤษฎีปฏิบัติ	เรื่อง จำนวนคาบ
1. ความสำคัญของการเพาะขยายพันธุ์ปลา	1
- ความสำคัญทางเศรษฐกิจ	
- ความสำคัญทางสังคม	
- ความสำคัญทางนิเวศน์วิทยาและสิ่งแวดล้อม	
2. วิธีเพาะขยายพันธุ์ปลา	2
- การเพาะแบบธรรมชาติ	
- การเพาะแบบเลียนแบบธรรมชาติ	
- การเพาะโดยใช้ฮอร์โมน	
3. ระบบการสืบพันธุ์และการสืบพันธุ์ของปลา	9
- ลักษณะความแตกต่างของเพศปลา	
- ระบบสืบพันธุ์ของปลาเพศผู้	
- ระบบการสืบพันธุ์ของปลาเพศเมีย	
- การสืบพันธุ์แบบต่าง ๆ	
4. ฮอร์โมนที่ใช้ในการเพาะพันธุ์ปลาและเปลี่ยนเพศปลา	6
- แหล่งของฮอร์โมนที่ใช้ในการเพาะพันธุ์ปลา	
- วิธีการใช้ฮอร์โมนเปลี่ยนเพศปลา	
- ผลของการใช้ฮอร์โมนที่มีต่อระบบสืบพันธุ์ของปลา	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.	การฟักไข่และการอนุบาลลูกปลาเปลี่ยนเพศ	7
	- วิธีการฟักไข่ปลา	
	- การอนุบาลลูกปลา	
	- การเตรียมบ่ออนุบาล	
	- วิธีการแยกปลาวัยอ่อน	
	- อัตราการปล่อยลูกปลาลงบ่ออนุบาล	
	- วิธีการให้อาหาร อนุบาลลูกปลา	
	- การป้องกัน กำจัดศัตรูลูกปลา	
6.	การจับและลำเลียงขนส่งลูกปลา	5
	- การจับและรวบรวมลูกปลา	
	- การเตรียมลูกปลาก่อนขนส่ง	
	- การบรรจุลูกปลา	
7.	ปัญหาและอุปสรรคในการเพาะขยายพันธุ์ปลา	6
	- ปัญหาด้านการผลิต	
	- ปัญหาด้านการตลาด	
	รวม 36 คาบ	
	บทปฏิบัติการ เรื่อง จำนวนคาบ	
1.	การคัดเลือกปลา	2
2.	การเก็บพ่อแม่พันธุ์	4
3.	การเพาะพันธุ์ปลานิลหรือปลาสร้อย	4
4.	การเพาะพันธุ์ปลาไน	6
5.	การเพาะพันธุ์ปลาตะเพียนขาว ยี่สกเทศ นวลจันทร์เทศ หรือปลาจีน (เลือกเอาชนิดใดชนิดหนึ่ง)	6
6.	การเพาะพันธุ์ปลาดุก หรือ ปลาสวาย	6
7.	การเตรียมบ่ออนุบาล	4
8.	การขนย้ายลูกปลาวัยอ่อน	2
9.	การบรรจุลูกปลา	2
	รวม 36 คาบ	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2 การวิเคราะห์เนื้อหา

จากเนื้อหาภาคทฤษฎี บทที่นำมาทำสไลด์ได้แก่ บทที่ 4,5 ซึ่งมีวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและรายละเอียดของแต่ละบทดังนี้ คือ

#### บทที่ 4 สอร์โมนที่ใช้ในการเพาะพันธุ์ปลาและเปลี่ยนเพศปลา

สำหรับหัวข้อที่นำมาทำเป็นสไลด์ประกอบคำบรรยายคือ หัวข้อเรื่องสอร์โมนที่ใช้ในการเพาะพันธุ์ปลา เพราะจะเห็นว่าในการเรียนการสอนของหัวข้อนี้ถึงแม้ว่าการสอนแบบอธิบายหรือแบบบรรยายผู้เรียนหรือนักเรียนเรียนแล้วอาจเข้าใจถึงวิธีการและขั้นตอนได้ แต่ถ้าได้เห็นตัวอย่างและขั้นตอนการใช้สอร์โมนจากสไลด์อาจทำให้ผู้เรียนยังเข้าใจและเห็นภาพชัดเจนยิ่งขึ้นและง่ายขึ้นสามารถปฏิบัติตามขั้นตอนได้ผลมากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. บอกแหล่งของสอร์โมนที่ใช้ในการเพาะพันธุ์ปลาได้
  2. บอกวิธีการใช้สอร์โมนได้
  3. บอกผลของการใช้สอร์โมนที่มีต่อระบบสืบพันธุ์ของปลาได้
  4. บอกความเปลี่ยนแปลงระบบสืบพันธุ์ของปลาหลังได้รับสอร์โมนได้
- รายละเอียดของเนื้อหา
- แหล่งของสอร์โมนที่ใช้ในการเพาะพันธุ์ปลา
  - วิธีการใช้สอร์โมน
  - ผลของการใช้สอร์โมนที่มีต่อระบบสืบพันธุ์ของปลา

#### บทที่ 5 การฟักไข่และการอนุบาลลูกปลาเปลี่ยนเพศ

การฟักไข่และการอนุบาลลูกปลาก็เป็นขั้นตอนที่เรียนแต่ภาคทฤษฎีอย่างเดียวอาจจะเข้าใจตามขั้นตอนการเปลี่ยนแปลงของไข่แต่ละช่วงแต่ละระยะก็จริงแต่ถ้าได้เห็นภาพและเห็นขั้นตอนจริงๆ จากสไลด์ก็จะทำให้นักเรียนได้มองเห็นภาพและสามารถทำความเข้าใจได้มากขึ้นเพราะหลังจากที่ปลาได้ผสมกันแล้วไข่ที่เรานำมาจากแม่ปลาบางระยะไข่ถูกแม่ฟักออกเป็นตัวแล้วและบางครั้งก็ยังเป็นไข่อยู่จึงต้องมีการฟักไข่ดังกล่าวเพื่อนำลูกปลาไปเปลี่ยนเพศต่อไป ดังนั้น การที่จะสอนให้ผู้เรียนเข้าใจในขั้นตอนนี้ในระยะเวลาที่จำกัดโดยไม่มีสื่อการสอนเข้ามาช่วยคงจะเป็นเรื่องที่ไม่ถนัด เพราะฉะนั้นจึงคิดว่านำหัวข้อเรื่อง การฟักไข่และการอนุบาลลูกปลามาจัดทำเป็นสไลด์อาจจะทำให้นักเรียนเข้าใจขั้นตอนการทำต่างๆ คียิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. บอกวิธีการปักไข่ในอุปกรณ์การปักได้
2. บอกปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการปักไข่ได้
3. บอกวิธีการแยกปลาวัยอ่อนตามอายุได้
4. บอกวิธีการเตรียมบ่ออนุบาลได้
5. บอกวิธีการอนุบาลลูกปลาได้

รายละเอียดของเนื้อหา

- วิธีการปักไข่ปลา
- วิธีการแยกปลาวัยอ่อน
- การเตรียมบ่ออนุบาล
- การอนุบาลลูกปลา
- อัตราการปล่อยลูกปลาลงบ่ออนุบาล
- วิธีการให้อาหาร อนุบาลลูกปลา
- การป้องกันกำจัดศัตรูลูกปลา

จะเห็นได้ว่าจากทฤษฎีบทที่ 4 และ 5 ได้กล่าวถึงการใช้ฮอร์โมนในการเปลี่ยนเพศปลานิล และการปักไข่และอนุบาลลูกปลานิลเปลี่ยนเพศ ซึ่งได้อธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับการใช้ฮอร์โมนในการเปลี่ยนเพศปลานิล ความเปลี่ยนแปลงของปลาหลังใช้ฮอร์โมน และยังอธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับการปักไข่ปลา และอนุบาลลูกปลาก่อนการใช้ฮอร์โมนเปลี่ยนเพศ และหลังใช้ฮอร์โมนเปลี่ยนเพศปลา

### 3.3 การกำหนดภาพที่จะถ่ายทำเป็นสไลด์

จากรายละเอียดต่าง ๆ ในบทที่ 4 เรื่อง ฮอร์โมนที่ใช้ในการเพาะพันธุ์ปลา และเปลี่ยนเพศปลา บทที่ 5 การปักไข่ และ การอนุบาลลูกปลาเปลี่ยนเพศ ของวิชา เทคนิคการขยายพันธุ์ปลารหัส สกม. 2101 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช 2538 ประเภทวิชาเกษตรกรรม กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ได้กำหนดภาพที่จะถ่ายทำเป็นสไลด์ ดังนี้

- ภาพที่ 1 ตราสถาบัน
- ภาพที่ 2 ภาพนำเรื่อง
- ภาพที่ 3 ผู้จัดทำ
- ภาพที่ 4 ปลานิล
- ภาพที่ 5 บ่อเลี้ยง พ่อ แม่ ปลานิล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ภาพที่ 6 บ่อเพาะพันธุ์ปลา  
 ภาพที่ 7 เครื่องอัดเม็ดอาหาร พ่อ แม่ ปลา  
 ภาพที่ 8 ตัวหนังสือ, ส่วนผสมของอาหาร พ่อ แม่ ปลา  
 ภาพที่ 9 การอัดอาหาร พ่อแม่ปลา  
 ภาพที่ 10 อาหารหลังการอัด  
 ภาพที่ 11 การตากอาหาร  
 ภาพที่ 12 การเก็บไข่จากปากแม่ปลา  
 ภาพที่ 13 การจับแม่ปลา  
 ภาพที่ 14 การเคาะไข่จากปลา  
 ภาพที่ 15 การเก็บรวบรวมไข่  
 ภาพที่ 16 การทำความสะอาดไข่ปลา  
 ภาพที่ 17 โรงเพาะฟักและอุปกรณ์ฟักไข่ปลา  
 ภาพที่ 18 บ่อพักน้ำ  
 ภาพที่ 19 ถังเก็บน้ำ  
 ภาพที่ 20 กรวยฟักไข่ระยะที่ 1-3  
 ภาพที่ 21 ถาดฟักไข่ปลา ระยะที่ 4 และ 5  
 ภาพที่ 22 ไข่ปลานิลที่จะนำไปฟักในกรวย  
 ภาพที่ 23 ไข่ปลานิลระยะที่ 1  
 ภาพที่ 24 ไข่ปลานิลระยะที่ 2  
 ภาพที่ 25 ไข่ปลานิลระยะที่ 3  
 ภาพที่ 26 ไข่ปลานิลระยะที่ 4  
 ภาพที่ 27 ไข่ปลานิลระยะที่ 5  
 ภาพที่ 28 ลูกปลานิลที่จะนำไปเปลี่ยนเพศ  
 ภาพที่ 29 กระชังอนุบาลและเลี้ยงลูกปลานิลเปลี่ยนเพศ  
 ภาพที่ 30 เครื่องผสมอาหาร  
 ภาพที่ 31 ส่วนประกอบของสูตรอาหารเปลี่ยนเพศลูกปลา  
 ภาพที่ 32 วิธีการผสมอาหารเปลี่ยนเพศลูกปลา  
 ภาพที่ 33 การบรรจุถุงอาหารเปลี่ยนเพศลูกปลา  
 ภาพที่ 34 การให้อาหารเปลี่ยนเพศลูกปลา  
 ภาพที่ 35 ตัวหนังสือ, การรวบรวมลูกปลาหลังการเปลี่ยนเพศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ภาพที่ 36 การรวบกระชัง  
 ภาพที่ 37 ตักรวบรวมลูกปลา  
 ภาพที่ 38 รวบรวมปลาในถัง  
 ภาพที่ 39 บ่อพักลูกปลาก่อนบรรจุถุง  
 ภาพที่ 40 การบรรจุลูกปลาลงถุง  
 ภาพที่ 41 การอัดอากาศ  
 ภาพที่ 42 การพักลูกปลาก่อนขนส่ง  
 ภาพที่ 43 การลำเลียงขนส่ง  
 ภาพที่ 44 ตัวหนังสือ, สวัสดิ์

### 3.4 การเขียนคำบรรยายประกอบสไลด์

การจัดทำสไลด์ชุดนี้ได้วางแผนเขียนคำบรรยายประกอบสไลด์ไว้ดังนี้

ลำดับ	ภาพ	คำบรรยาย
1	ภาพตราสถาบัน	เพลงบรรเลง
2	ภาพนำเรื่อง	สไลด์ประกอบคำบรรยายสำหรับสอนเรื่อง การเปลี่ยนเพศปลา
3	ผู้จัดทำ	ผู้จัดทำ นาย โฉมยิต สงยัง อาจารย์ที่ปรึกษา 1. อาจารย์สมจิตต์ กล้ากลิ่น 2. อาจารย์จักรกฤษ วิสุทธิพันธ์ ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับ	ภาพ	คำบรรยาย
4	ปลานิล ชื่อวิทยาศาสตร์ <i>Oreochromis niloticus</i>	ปลานิลเป็นปลาที่มีถิ่นกำเนิดในอเมริกาใต้ มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า <i>Oreochromis niloticus</i> ปลานิลเป็นปลาที่เลี้ยงง่าย โตเร็ว ขยายพันธุ์ได้เร็ว ปัจจุบันปลานิลเป็นปลาเศรษฐกิจที่สามารถทำรายได้ให้เกษตรกรอย่างเป็นล่ำเป็นสัน แต่การเลี้ยงปลานิลมีข้อจำกัด คือ ถ้าปล่อยเลี้ยงตามธรรมชาติ ปลานิลจะขยายพันธุ์เร็วทำให้ปลาแน่นบ่อ การเจริญเติบโตจะไม่สม่ำเสมอ ทำให้ขนาดแตกต่างกัน และในการเจริญพันธุ์ทำให้ปลามีการชะงักการเจริญเติบโต โดยเฉพาะปลาตัวเมีย จึงมีวิธีการที่จะทำให้ปลาไม่ชะงักการเจริญเติบโตในปลาตัวเมีย คือ การเปลี่ยนเพศปลาเพศเมียให้เป็นปลาเพศผู้
5	บ่อเลี้ยง พ่อ แม่ปลานิล	การเพาะเลี้ยงปลานิลเพื่อเปลี่ยนเพศลูกปลา จะต้องเริ่มเลี้ยงตั้งแต่ พ่อ แม่พันธุ์ก่อน เพื่อนำไปผสมพันธุ์ต่อไป ลักษณะของบ่อเลี้ยง ควรจะเลี้ยงในกระชังซึ่งทำด้วยอวนในลอน ลักษณะสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาด 5x8x0.9 ลบ.ม.
6	บ่อเพาะพันธุ์ปลานิล	การเพาะพันธุ์ปลานิลจะนิยมเพาะพันธุ์ในกระชัง เพราะสะดวกในการเก็บรวบรวมไข่ปลา ขนาดของกระชังที่นิยมใช้มีขนาด 8x25x0.9 ลบ.ม. ปล่อยพ่อพันธุ์ต่อแม่พันธุ์ในอัตราส่วน 1 : 1 หรือ 1 : 2 ประมาณ 350 ตัว/กระชัง ปล่อยผสมนาน 5-7 วัน
7	เครื่องอัดเม็ดอาหาร พ่อ แม่ ปลา	เป็นเครื่องที่ใช้พลังงานไฟฟ้า โดยมีมอเตอร์เป็นตัวหมุนสายพานเพื่อส่งกำลังไปหมุนแกนเกลียวให้อัดอาหารออกมาเป็นเม็ด
8	ส่วนผสมอาหาร พ่อ แม่ ปลา	ส่วนผสมของอาหาร พ่อ แม่ ปลา ประกอบด้วย 1. ปลาป่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น มิอนุญาตให้เผยแพร่หรือใช้ประโยชน์ในการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับ	ภาพ	คำบรรยาย
		2. รำละเอียด 3. วิตามินรวม 4. แป้งข้าวเหนียว 5. น้ำมัน
9	การอัดอาหาร พ่อ แม่ ปลา	โดยนำเอาอาหารที่ผสมแล้วเข้าเครื่องอัด เพื่อให้เนื้ออาหารผสมกันแน่น แล้วถูกอัดออกมาทางช่องตะแกรงของเครื่อง
12	การเก็บไข่จากปากแม่ปลา	เพื่อนำไข่ของปลาที่ผสมแล้วซึ่งแม่ปลาอมไว้ในปากนำเอาไปฟักในโรงเพาะฟัก ซึ่งการเก็บไข่มีวิธีการต่อไปนี้
13	การจับแม่ปลา	ใช้สวิงตักแม่ปลาขึ้นมาแล้วใช้สวิงตาดีที่ทำจากอวนไนลอนรองไว้ได้สวิงตาใหญ่อีกชั้นเพื่อรองรับไข่
14	การเคาะไข่จากปลา	โดยจับแม่ปลาขึ้นมาแล้วใช้นิ้วหัวแม่มือกับนิ้วชี้และนิ้วกลางจับบริเวณใต้คางหรือบริเวณเหงือกปลา แล้วกดให้ปากปลาอ้าออกแล้วเคาะไข่ลงในสวิง
15	การเก็บรวบรวมไข่	นำไข่ที่ได้ไปเก็บรวบรวมไว้ในกะละมังใบเล็ก เพื่อนำไปทำความสะอาดและแยกฟักตามระยะต่อไป
16	การทำทำความสะอาดไข่ปลา	กระทำหลังจากรวบรวมไข่จากปากแม่ปลาเสร็จ โดยนำไข่ที่ได้มาล้างด้วยน้ำสะอาด เพื่อชะล้างสิ่งสกปรกที่ติดมากับไข่ ก่อนที่จะนำไปแยกฟักในอุปกรณ์การฟักไข่
17	โรงเพาะฟักและอุปกรณ์ฟักไข่ปลา	ประกอบไปด้วยส่วนใหญ่ ๆ ที่สำคัญอยู่ 4 ส่วน คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับ	ภาพ	คำบรรยาย
18	บ่อพักน้ำ	เป็นบ่อซีเมนต์สำหรับเก็บน้ำ เพื่อพักน้ำไว้ให้ตะกอนหรือ สัตว์น้ำเล็ก ๆ ตกตะกอนและตายโดยใช้ยาฆ่าเชื้อ
19	ถังเก็บน้ำ	สำหรับนำน้ำไปใช้ในกระบวนการฟัก โดยจะสูบน้ำมาจาก บ่อพักมากรองเก็บไว้
20	กรวยฟักไข่ระยะที่ 1-3	เป็นภาชนะพลาสติกทรงกระบอกก้นกลม ใส่ท่อน้ำลงไป ที่ก้นเพื่อให้ น้ำไหลหมุนเวียนไข่ที่ก้น แล้วมีทางให้น้ำล้นออก มา เมื่อลูกปลาฟักเป็นตัวจะลอยตัวขึ้นไหลตามกระแสน้ำไป อยู่ในภาชนะที่เตรียมไว้ เพื่อแยกขนาดของลูกปลานำไปฟัก ในถาดต่อไป
21	ถาดฟักไข่ระยะที่ 4 และ 5	เมื่อไข่ปลาฟักออกเป็นตัวใหม่ ๆ ถุงไข่แดงยังไม่ยุบก็จะนำมา ฟักหรืออนุบาลในถาดซึ่งมีขนาดกว้าง 25 ซม. ยาว 40 ซม. และลึก 8 ซม. ข้างถาดเจาะรูสองแถวขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.8-0.9 ซม. เพื่อให้ น้ำไหลผ่าน และมีตะแกรงมุ้งในลอนกัน เพื่อไม่ให้ลูกปลาไหลออกจากถาด ถาดจะเก็บน้ำให้มีความ ลึก 3 ซม. ปริมาณน้ำในถาดประมาณ 2.5 ลิตร ลูกปลาที่ฟัก เป็นตัวออกใหม่ ๆ จะรวมกันไว้ในถาด โดยจะปล่อยลูกปลาใน ถาดมีความหนาแน่นประมาณ 5,000-12,000 ตัว
22	ไข่ปลาที่นำไปฟักใน กรวยฟัก	เป็นไข่ปลาระยะที่ 1-3 เก็บจากปากแม่ปลาใหม่ ๆ ซึ่งไข่แต่ ละระยะมีการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ กันดังนี้
23	ไข่ปลานีระยะที่ 1	เป็นไข่ที่ไม่มีการพัฒนาใด ๆ ให้เห็น ไข่มีสีเหลืองอ่อนตลอด ทั้งฟอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับ	ภาพ	คำบรรยาย
24	ไข่ปลานิลระยะที่ 2	เป็นไข่ที่มีการพัฒนาจนสังเกตเห็นจุดดำบริเวณรอบ ๆ ไข่ และเห็นการพัฒนาตาเป็นจุดดำ 2 จุดชัดเจน สีของไข่จะเป็นสีเหลือง
25	ไข่ปลานิลระยะที่ 3	เป็นไข่ที่มีการพัฒนาจนสังเกตเห็นส่วนตาและหางชัดเจน
26	ไข่ปลานิลระยะที่ 4	เป็นไข่ที่ผ่านการฟักจากกรวยฟัก และฟักออกมาเป็นตัวแล้ว แต่ดูไข่แดงยังไม่ยุบ ไข่ระยะนี้จะมีการพัฒนาอวัยวะต่าง ๆ เห็นชัดกว่าระยะที่ 3 ระยะนี้จะแยกเอามาฟักและอนุบาลต่อในถาด
27	ไข่ปลานิลระยะที่ 5	เป็นลูกปลาที่ฟักออกมาเป็นตัวและดูไข่แดงยุบแล้ว และสามารถว่ายน้ำได้ ไข่ระยะนี้จะนำไปอนุบาลในกระชังและให้กินอาหารเปลี่ยนเพศ
28	ลูกปลาที่นำไปเปลี่ยนเพศ	เป็นลูกปลาที่ผ่านระยะที่ 5 มา ปลาช่วงนี้สามารถว่ายน้ำได้แล้ว และสามารถกินอาหารได้แล้ว จึงนำไปอนุบาลในกระชังและให้กินอาหารเปลี่ยนเพศ
29	กระชังอนุบาลและเลี้ยงลูกปลานิลเปลี่ยนเพศ	กระชังทำด้วยขวนไฉลอน ซึ่งมีขนาด 2.5x4x0.9 ลบ.ม. สามารถอนุบาลลูกปลานิลได้ 56,000 ตัว หรือ 8,000 ตัว ต่อ ตร.ม.
30	เครื่องผสมอาหาร	ใช้ในการผสมให้ส่วนประกอบของอาหารเปลี่ยนเพศผสมกันทั่วถึง
31	ตัวหนังสือส่วนประกอบของสูตรอาหารสำหรับเปลี่ยนเพศลูกปลา	ประกอบด้วย 1. ปลาป่นที่ร่อนแล้ว 7.5 กก. เพื่อเป็นอาหารโปรตีนแก่ลูกปลา 2. วิตามิน C 100 กรัม เพื่อให้ธาตุอาหารและช่วยให้ลูกปลาแข็งแรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับ	ภาพ	คำบรรยาย
		3. ฮอร์โมนเมทิลเทสโทสเตอโรน 900 ซี.ซี. เพื่อกระตุ้นให้ ปลายสร้างฮอร์โมนเพศผู้ และกลายเป็นเพศผู้ 4. อัลกอฮอล 900 ซี.ซี. เพื่อเป็นตัวละลายฮอร์โมนเมทิลเทส โทสเตอโรน
32	ด้วหนังสือ วิ ธี การผสมอาหาร เปลี่ยนเพศลูกปลา	มีวิธีการดังนี้ 1. ใส่ปลาป่นที่รอนแล้ว 7.5 กก. ในเครื่องผสมอาหาร 2. เติมวิตามิน C 100 กรัม 3. ผสมกันนาน 1 นาที 4. เติมฮอร์โมนเมทิลเทสโทสเตอโรน 900 ซี.ซี. 5. ผสมกันนาน 2 นาที 6. เติมอัลกอฮอล 900 ซี.ซี. 7. ผสมให้ทั่วตลอด นาน 10 นาที 8. นำไปตากให้แห้ง 9. บรรจุถุงนำไปแช่ตู้เย็น หรือนำไปให้ลูกปลากิน
33	การบรรจุ ดุงอาหาร เปลี่ยนเพศลูกปลา	เมื่อดอกแดดไล่ความชื้นเสร็จแล้ว ก็นำอาหารมาบรรจุ ดุง การ บรรจุจะมีการปรับน้ำหนักของอาหารทุก ๆ 5 วัน ของการให้ อาหารลูกปลา โดย 5 วันแรก จะบรรจุ ดุงละ 140 กรัม, 5 วัน ที่สอง ดุงละ 380 กรัม, 5 วันที่สาม ดุงละ 500 กรัม, 6 วันสุด ท้าย ดุงละ 840 กรัม
34	การให้อาหารเปลี่ยน เพศลูกปลา	การให้อาหารเปลี่ยนเพศแก่ลูกปลา จะมีความเข้มข้นของ ฮอร์โมน 30-60 มก./กก. ให้อาหารนาน 21 วัน วันละ 5 ครั้ง โดยแบ่งอัตราการใช้ดังนี้ 5 วันแรก ให้ 140 กรัม/กระชัง/วัน 5 วันที่สอง ให้ 380 กรัม/กระชัง/วัน 5 วันที่สาม ให้ 500 กรัม/กระชัง/วัน 6 วันสุดท้าย ให้ 840 กรัม/กระชัง/วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในงานวิชาการเท่านั้น เมื่อผู้ใดเห็นใบใช้ประโยชน์ในการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับ	ภาพ	คำบรรยาย
35	ตัวหนังสือ การรวบรวมลูกปลา หลังการเปลี่ยนเพศ	เมื่อเปลี่ยนเพศเสร็จแล้ว ก็จะรวบรวมลูกปลาเพื่อนำไปบรรจุถุง ส่งจำหน่ายต่อไป วิธีการรวบรวมลูกปลามีดังนี้
37	การคัดกรวบรวมลูกปลา	ใช้สวิงตักลูกปลาออกจากกระชัง โดยจะทำการเบา ๆ เพื่อไม่ให้ลูกปลาดกใจมาก จากนั้นก็จะนำเอาไปเก็บรวบรวมในถัง
38	รวบรวมปลาในถัง	ภายในถังจะใส่น้ำไว้ แล้วนำเอาปลาที่อยู่ในสวิงมาใส่เก็บไว้ ปริมาณลูกปลาที่รวบรวมไว้ ประมาณ 100,000-120,000 ตัวต่อ ถัง หรือ ประมาณ 2 กระชัง/ถัง เพื่อไม่ให้ปลาแน่นเกินไป จาก นั้นก็นำลูกปลาไปพักในบ่อพัก
39	บ่อพักลูกปลาก่อนบรรจุ ถุง	เป็นบ่อซีเมนต์ ภายในบ่อจบรรจุน้ำและมีวนในลอนตาถี่ไว้ สำหรับรวบรวมลูกปลาให้อยู่รวมกันง่ายต่อการบรรจุถุง ภายในบ่อ มีท่อน้ำฉีดเพื่อเพิ่มออกซิเจนให้กับลูกปลาด้วย การนำลูกปลา มาพักในบ่อนี้ เพื่อปลาปรับสภาพของร่างกายและลด ความเครียดของลูกปลา
40	การบรรจุลูกปลาลงถุง	จะบรรจุลูกปลาในอัตราความหนาแน่น ดังนี้ ลูกปลาขนาด 1-2-5 ซม. ใช้ระยะเวลาขนส่ง 6-12 ชั่วโมง อัตราความหนาแน่น 1,500 ตัว/ถุง 24 ชั่วโมง อัตราความหนาแน่น 1,000 ตัว/ถุง 48 ชั่วโมง อัตราความหนาแน่น 500 ตัว/ถุง ขนาดของถุงกว้าง 20 นิ้ว ยาว 30 นิ้ว บรรจุน้ำ 3-5 ลิตร
41	การอัดอากาศ	เมื่อบรรจุปลาลงในถุงเรียบร้อยแล้วต้องตบถุงไล่อากาศออกให้ หมดก่อน แล้วจึงจุ่มสายยางจากถังอากาศลงในน้ำ อัดอากาศ จนกว่าถุงจะพองเต็มที่ เสร็จแล้วก็มัดปากถุงนำไปพัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับ	ภาพ	คำบรรยาย
42	การพักลูกปลาก่อนขนส่ง	นำลูกปลาที่บรรจุลงไปพักในบ่อ เพื่อลดความเครียดของลูกปลา ให้ลูกปลาปรับสภาพกับน้ำภายในบ่อ และรอขนส่งต่อไป
43	การลำเลียงขนส่ง	ในการผลิตลูกปลาเพื่อการค้า การลำเลียงนับเป็นขั้นตอนที่สำคัญยิ่งอีกขั้นตอนหนึ่ง ทั้งนี้เพราะลูกปลามีขนาดเล็ก บอบบาง หากลำเลียงไม่ถูกวิธีและระมัดระวัง จะทำให้ลูกปลาเหล่านั้นเกิดการเครียดและช็อคตายได้ ซึ่งทำให้เกิดผลเสียต่อธุรกิจตามมาได้
44	ตัวหนังสือ	สวัสดิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

### สรุปผลและข้อเสนอแนะ

#### 4.1 สรุปผล

จากการที่ได้จัดทำปัญหาพิเศษเกี่ยวกับสไลด์ประกอบคำบรรยายสำหรับสอน เรื่อง การเปลี่ยนเพศปลานิล เพื่อใช้เป็นส่วนประกอบการสอนในวิชา เทคนิคการขยายพันธุ์ปลา หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาเกษตรกรรม พ.ศ. 2538 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ พอสรุปได้ดังนี้

ในขั้นแรกได้ทำการศึกษารายละเอียดของเนื้อหาวิชาในเรื่องที่จะทำการสอน และศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง แล้วนำมาเขียนเป็นคำบรรยาย เพื่อนำมากำหนดภาพที่จะถ่ายทำ กำหนดเวลา และสถานที่ถ่ายทำ จาก น้ำใสฟาร์ม อำเภอ บ้านสร้าง จังหวัด ปราจีนบุรี โดยถ่ายด้วยฟิล์มสีธรรมดา แล้วนำภาพที่ได้มาคัดเลือกภาพ แล้วนำมาถือปี่ลงบนฟิล์มสไลด์ ใส่เครื่องหมายสถาบัน (สจล.) และตัวอักษร โดยใช้ตัวอักษรที่ถ่ายมาจากฟิล์มฮาไลด์คอนทาสต์ ถ่ายลงในภาพสไลด์ บันทึกเสียงคำบรรยายภาพ และทำสัญญาณซินโครไนซ์

ระยะเวลาในการดำเนินการจัดทำชุดสไลด์ประกอบเสียงสำหรับสอนชุดนี้ ได้เริ่มดำเนินการตั้งแต่เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2539 ถึง เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2540 ได้ผลงานดังนี้

- |                         |        |              |
|-------------------------|--------|--------------|
| 1. สไลด์                | 1 ชุด  | จำนวน 44 ภาพ |
| 2. เทปบันทึกเสียงบรรยาย | 1 ม้วน |              |
| 3. สคริปต์คำบรรยายสไลด์ | 1 ชุด  |              |
| 4. รูปเล่มปัญหาพิเศษ    | 1 เล่ม |              |

ค่าใช้จ่ายที่ต้องเสียไปในการจัดทำสไลด์ครั้งนี้ เป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น 3,560 บาท

#### 4.2 ปัญหา

จากการดำเนินงานดังกล่าวสำเร็จลงได้นั้น ผู้จัดทำต้องพบกับปัญหาและอุปสรรคหลายอย่าง ซึ่งทำให้การดำเนินการดังกล่าวจึงล่าช้ากว่าปกติ พอจะสรุปปัญหาที่เกิดขึ้นในระหว่างการจัดทำสไลด์ประกอบคำบรรยายสำหรับสอนชุดนี้ ดังต่อไปนี้

1. อุปกรณ์มีไม่เพียงพอ เช่น กล้องถ่ายรูป Close-up lens เป็นต้น ซึ่งอุปกรณ์ที่ใช้ในการถ่ายภาพ และถือปี่ภาพสีลงบนฟิล์มสไลด์ กล้องถ่ายภาพสี ผู้จัดทำได้จากการยืมจากเพื่อนที่รู้จัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กัน ส่วนกล้องใช้สำหรับถือปรีภาพสีลงฟิล์มสไลด์ ได้จากการยืมห้องโสตฯ ระยะเวลาการให้ยืม น้อย ต้องคืนให้ทันเวลา จึงทำให้ต้องรีบถ่าย จึงทำให้ผลงานออกมาไม่ดีเท่าที่ควร

2. การถ่ายภาพจากน้ำใสฟาร์ม ต้องใช้เวลาหลายวันกว่าจะเก็บรายละเอียดของชั้นตอน แต่ละชั้นตอนได้ เพราะทางฟาร์มดำเนินการเชิงธุรกิจ ชั้นตอนแต่ละชั้นตอนต้องตรงเวลาที่กำหนด ทำให้ผู้ดำเนินการต้องใช้เวลาในการถ่ายเป็นระยะเวลาเกือบ 3 เดือน เพราะแต่ละเดือนมีเวลาไปได้แค่ช่วงวันหยุดเท่านั้น และบางครั้งก็ไปแล้วถ่ายทำไม่ได้ เนื่องจากฝนตก จำเป็นต้องหยุดการถ่ายทำ

3. การถือปรีภาพสีลงบนฟิล์มสไลด์เกิดปัญหาถือปรีแล้วภาพออกมาไม่ชัด เนื่องจากแสงไม่พอบ้าง รับถือปรีบ้างเพราะกล้องต้องรับคืน จึงทำให้ต้องมีการทำซ้ำหลาย ๆ ครั้ง เป็นต้น เหตุให้เกิดการเสียเวลาและสิ้นเปลืองงบประมาณของผู้จัดทำ

4. ดำรา เอกสาร ที่ใช้ค้นคว้าเกี่ยวกับฮอโรโมนที่ใช้ในการเปลี่ยนเพศปลา และรายละเอียดเนื้อหาส่วนอื่น ๆ มีน้อย และเป็นตำราภาษาอังกฤษเป็นส่วนใหญ่

#### 4.3 ข้อเสนอแนะ

จากการทำปัญหาพิเศษเรื่องการเปลี่ยนเพศปลานิล ครั้งนี้ ทำให้ผู้จัดทำมีประสบการณ์หลายอย่าง ซึ่งพอจะเสนอแนะไว้เป็นแนวทาง ดังนี้ คือ

1. ในการทำปัญหาพิเศษเกี่ยวกับการผลิตสไลด์ ผู้จัดทำควรมีกล้องถ่ายรูปเป็นของตนเอง อย่างน้อยมีกล้องธรรมดาที่ยังดีกว่าไม่มีไว้เลย
2. ต้องมีความรู้ในการใช้กล้อง และมีทักษะในการถ่ายภาพที่ดี เพื่อความผิดพลาดในการถ่ายภาพลดน้อยลง
3. ควรเป็นเรื่องที่สามารถหาข้อมูล เอกสาร ได้ง่าย และมีมากพอที่จะใช้ในการค้นคว้า
4. ควรมีความรู้ในเรื่องอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการผลิตสไลด์ดีพอสมควร เช่น การบันทึกเสียงใช้สัญญาณซินโครไนซ์ การใช้ฟิล์มฮาไลด์คอนทาสต์ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### บรรณานุกรม

ชม ภูมิภาค. 2524. เทคโนโลยีการสอนและการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2 : โรงพิมพ์ประสานมิตร.  
กรุงเทพมหานคร.

ณรงค์ สมพงษ์. 2530. สื่อเพื่อการส่งเสริมเผยแพร่. ฝ่ายการศึกษา. สำนักงานส่งเสริมและฝึกอบรม.  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน. กรุงเทพมหานคร.

นิพนธ์ สุขปรีดี. 2521. โสตทัศนศึกษา. โรงพิมพ์แพร่วิทยาลักษณ์อินเตอร์เนชั่นแนล. กรุงเทพมหานคร.

บุญเหลือ ทองเอี่ยม. 2536. การใช้สื่อการสอน. ภาควิชาโสตทัศนศึกษา. คณะศึกษาศาสตร์.  
มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

ประดิษฐ์ ศรีภัทรประดิษฐ์. 2533. การเปรียบเทียบการอนุบาลลูกปลานิลแปลงเพศและปลานิล  
ธรรมดาในกระชัง. รายงานประจำปี 2533 ศูนย์พัฒนาประมงน้ำจืด อุดรธานี.

ประทีน คล้ายนาค. 2527. การผลิตวัสดุสำหรับเครื่องฉายภาพนิ่ง. คณะศึกษาศาสตร์. มหาวิทยาลัย  
ศิลปากร. กรุงเทพมหานคร.

เพิ่มพูน ศักดิ์เกษม. 2531. ปลานิล. ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีพการเกษตร. กรุงเทพมหานคร.

มานพ ตั้งตรงไพโรจน์, ภาณุ เทวรัตน์มณีกุล, พรรณศรี จริโมภาส, สัจฉินต์ หนูขวัญ, กำชัย ลาวัณชวุฒิ  
และพงษ์ศิริ ประสพสุข. 2536. การพัฒนาการเพาะเลี้ยงปลานิล. สถาบันวิจัยการเพาะเลี้ยง  
สัตว์น้ำจืด. กรมประมง.

วาสนา ชาวหา. 2522. เทคโนโลยีทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 1 จำนวน 1,500 เล่ม : พิมพ์ที่อักษร  
สยามการพิมพ์. กรุงเทพมหานคร.

วารินทร์ รัศมีพรหม. 2529. สไลด์ประกอบเสียง. ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา. มหาวิทยาลัยศรี  
นครินทรวิโรฒประสานมิตร.

วิรัตดา สมรรคเสวี. 2514. ผลผลิตปลานิลจากพ่อแม่ขนาดต่าง ๆ. รายงานประจำปีแผนกทดลอง  
เพาะเลี้ยง 2514.

วิรุฬ ลิลาพฤทธิ. 2521. โสตทัศนอุปกรณ์ประเภทเครื่องฉายและเครื่องเสียง. ภาควิชาเทคโนโลยีการ  
ศึกษา. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.

ศูนย์พัฒนาประมงน้ำจืด อุดรธานี . 2534. การผลิตลูกปลานิลโดยวิธีนำไข่/ลูกปลาออกจากพ่อแม่  
ปลามาฟักและอนุบาล. รายงานประจำปี 2534. ศูนย์พัฒนาประมงน้ำจืด อุดรธานี.

สาโรจน์ แผงยัง. 2529. เทคโนโลยีการผลิตสื่อการสอนหลักการและทฤษฎีที่นำมาใช้.  
คณะศึกษาศาสตร์. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สุนันท์ สังข์อ่อน. 2526. สื่อการสอนและนวัตกรรมทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 1 : สำนักพิมพ์

โอเดียนสโตร. กรุงเทพมหานคร.

สุปราณี บำรุงสุข. 2513. ความคดของไข่ปลาชนิด. รายงานประจำปีแผนกทดลองเพราะเลี้ยง  
2513.

สุรัชย์ สิกขาบัณฑิต. 2527. การผลิตวัสดุเทคโนโลยีทางการศึกษา. ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี.  
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและวิทยาศาสตร์. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
พระนครเหนือ.

อำพล พงศ์สุวรรณ และอารีย์ สิริรัตน์. 2532. คู่มือการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำในภาคตะวันออก  
เฉียงเหนือ. กรมประมง.

Hunter G.A. and E.M. Donaldson. 1983. Hormonal Sex control and its application to fish  
culture. P. 223-303. In W.S. Hoar D.J. Randall and E.M. Donaldson (eds). fish  
physiology. Vol 9. Reproduction. Part B. Behavior and Fertility control. Academic  
Press. ew York, USA.

Little, D.C. and P. Edwards. 1986. Size, Sex ratio and stage of maturity of 17  $\alpha$ -  
methyltestosterone and progesterone treated Nile Tilapia *Oreochromis niloticus* reared  
in earth ponds. Division of agriculture and Food Engineering, Asian Institute of  
Technology, Bangkok Thailand 9 p.