สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

สไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่อง กรรมวิธีการผลิตปลาร้าและผลิตภัณฑ์ปลาร้า

Sound slide on fermented fish

โดย

นางสาววินา นุ่นยะพรึก

สพ.
ว625ส
2544

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 47192
วัน, เดือน, ปี 24 มิ.ย. 2546

.b.....
.i.....

ปัญหาพิเศษนี้ส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรอุตสาหกรรมบัณฑิต

สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร

ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อปัญหาพิเศษ

ปีการศึกษา 2544

ชื่อเรื่อง สไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่องกรรมวิธีการผลิตปลาร้าและผลิตภัณฑ์ปลาร้า
Sound slide on fermented fish

ชื่อ-สกุล นางสาววินา นุ่นยะพรึก

สาขาวิชา อุตสาหกรรมเกษตร **ภาควิชา** ครุศาสตร์เกษตร

คณะ ครุศาสตร์อุตสาหกรรม

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ปนิดา ประวิตรวงศ์

บทคัดย่อ

ในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตสไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่อง กรรมวิธีการผลิตปลาร้าและผลิตภัณฑ์ปลาร้า เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนในวิชา ทักษะผลิตภัณฑ์ประมง รหัสวิชา 2502-2603 ระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2538 (เพิ่มเติม พ.ศ. 2541) ซึ่งในเนื้อหาภาคปฏิบัติ กำหนดให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เรื่อง การทำผลิตภัณฑ์ประมงรูปแบบต่างๆ ผู้จัดทำจึงจัดทำสไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่อง กรรมวิธีการผลิตปลาร้าและผลิตภัณฑ์ปลาร้า เพื่อให้ผู้สอนมีความสะดวกในการนำเสนอ โดยเนื้อหาสาระของสไลด์ประกอบคำบรรยายชุดนี้ สามารถทำให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจถึงกรรมวิธีการผลิตปลาร้าและผลิตภัณฑ์ปลาร้า ได้อย่างถูกต้องและชัดเจนมากยิ่งขึ้น ซึ่งเป็นส่วนสำคัญอย่างยิ่งของการเรียนในภาคปฏิบัติ

วิธีการดำเนินการ เริ่มตั้งแต่การศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับรายวิชา ทักษะผลิตภัณฑ์ประมง (2502-2603) ในระดับหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2538 (เพิ่มเติม พ.ศ. 2541) กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับกรรมวิธีการผลิตปลาร้าและผลิตภัณฑ์ปลาร้า ศึกษาเนื้อหาในการทำสไลด์ จัดทำโครงร่างปัญหาพิเศษ กำหนดเนื้อหาสาระที่บรรจุในสไลด์ และคำบรรยายประกอบภาพ ถ่ายภาพสีตามสคริปต์ คัดเลือกภาพที่สมบูรณ์ จัดรูปแบบและแสดงคำบรรยายบนภาพแล้วบันทึกฟิล์ม ด้วยเครื่องบันทึกฟิล์ม หลังจากนั้นจึงทำการบันทึกเสียงคำบรรยาย เสียงดนตรี แล้วทำการตัดต่อในระบบเลื่อนภาพอัตโนมัติ เสร็จเรียบร้อยแล้ว จึง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นำสไลด์ชุดที่ได้ไปประเมินคุณภาพด้านคุณภาพสไลด์ และเนื้อหาสไลด์ โดยผู้เชี่ยวชาญและทำการปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติม จนได้สไลด์ที่มีคุณภาพในการไปใช้ประกอบการสอนมากที่สุด ซึ่งผลจากการดำเนินการนี้ ทำให้ได้ สไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่อง กรรมวิธีการผลิตปลาร้าและผลิตภัณฑ์ปลาร้า 1 ชุด จำนวน 39 ภาพ เทปบันทึกเสียงคำบรรยาย 1 ม้วน พร้อมบันทึกเลื่อนภาพอัตโนมัติ สคริปต์คำบรรยายสไลด์เรื่อง กรรมวิธีการผลิตปลาร้าและผลิตภัณฑ์ปลาร้า จำนวน 1 เล่ม

ประโยชน์จากการทำสไลด์ชุดนี้ คือ สามารถใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนวิชา ทักษะผลิต-ภัณฑ์ประมง (2502-2603) ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2538 (เพิ่มเติม พ.ศ. 2538) กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ และสามารถใช้สไลด์ชุดนี้เผยแพร่ให้ผู้ที่สนใจทั่วไป ศึกษาหาความรู้ในเรื่อง กรรมวิธีการผลิตปลาร้าและผลิตภัณฑ์ปลาร้าได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

การทำปัญหาพิเศษครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีนั้นพราะได้รับความช่วยเหลือจากอาจารย์หลายท่านด้วยกัน ผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ ปนิดา ประวิตรวงศ์ เป็นอย่างสูงที่ช่วยให้คำแนะนำ พร้อมทั้งชี้แนะข้อบกพร่องต่างๆ ของปัญหาพิเศษชุดนี้

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ฝ่ายโสตทัศนศึกษาสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาด-กระบัง ที่อำนวยความสะดวกทุกอย่างในการจัดทำสไลด์ ทั้งการถ่ายทำสไลด์และการบันทึกเสียง ขอขอบคุณพี่ๆ เพื่อนๆ น้องๆ ที่ให้ความช่วยเหลือด้านต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นด้าน กำลังใจ ด้านเอกสาร ด้านเครื่องมืออุปกรณ์ต่างๆ ขอขอบคุณเพื่อนทุกคนที่เสียสละเวลามาช่วยอ่านคำบรรยายประกอบสไลด์ให้ จนสไลด์ประสบผลสำเร็จ

ท้ายที่สุดปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จลุล่วงลงได้ก็เพราะได้รับความช่วยจากบิดา มารดา ที่ให้ความช่วยเหลือ ทั้งกำลังใจและกำลังทรัพย์ จึงกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ซึ่งความดีของปัญหาพิเศษขอมอบให้บุคคลต่างๆที่กล่าวมาทั้งหมด

วินา นุ่นยะพรึก

พฤศจิกายน 2544

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ .....ก
กิตติกรรมประกาศ.....ค
สารบัญ.....ง
สารบัญตาราง.....จ
สารบัญภาพ.....ช
บทที่
1 บทนำ
1.1 ความสำคัญของปัญหา.....1
1.2 วัตถุประสงค์.....1
1.3 ขอบเขตของปัญหา.....2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....2
2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง
2.1 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวกับการผลิตสไลด์ประกอบคำบรรยาย.....3
2.2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวกับกรรมวิธีการผลิตปลาร้าและผลิตภัณฑ์ปลาร้า.....7
3 วิธีการสร้างอุปกรณ์
3.1 การวิเคราะห์หลักสูตร.....24
3.2 การวิเคราะห์เนื้อหา.....27
3.3 การกำหนดภาพ.....29
3.4 การดำเนินการผลิตอุปกรณ์..... 31
3.5 วิธีการดำเนินงาน..... 31
3.6 คำบรรยายประกอบสไลด์.....32
4 การตรวจสอบอุปกรณ์และการแก้ไข
4.1 วิธีการตรวจสอบอุปกรณ์.....41
4.2 ผลการตรวจสอบ.....45
4.3 การปรับปรุงแก้ไข.....45

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

5 สรุปและข้อเสนแนะ

5.1 สรุปผล.....47

5.2 ปัญหาที่พบในการทำสไลด์.....48

5.3 ข้อเสนอแนะ.....48

บรรณานุกรม.....49

ภาคผนวก.....53

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

1 ชนิดของบักเตรีในปลาร้าน้ำจืด.....13

2 ค่าเฉลี่ยของสารอาหารต่างๆในปลาร้า..... ...15

3 องค์ประกอบทางฟิสิกส์เคมี และจุลชีววิทยาของปลาร้า.....18

4 คุณค่าทางอาหารและองค์ประกอบทางเคมีปลาร้าสำเร็จรูปชนิด
ผง ก้อน และผสมเครื่องปรุง.....21

5 ผลจากการวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี และจุลินทรีย์ ปลาร้าสำเร็จรูป
เก็บไว้ประมาณ 4 เดือน.....21

6 คำบรรยายสไลด์เรื่อง กรรมวิธีการผลิตปลาร้าและผลิตภัณฑ์ปลาร้า.....32

7 แสดงแบบประเมินคุณภาพสไลด์ด้านเนื้อหา.....42

8 แสดงแบบประเมินคุณภาพด้านโครงสร้างสไลด์.....44

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่ หน้า

1 กรรมวิธีการผลิตปลาร้า.....17

2 กรรมวิธีการผลิตปลาร้าผงและปลาร้าก้อน.....20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันจุดมุ่งหมายของการศึกษาก็คือ การจัดการให้การเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ไม่ว่าจะเป็นสาขาวิชาชีพใดในอดีตเราเชื่อว่าครูเป็นศูนย์กลางและเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ในขณะที่แบบเรียนและสื่อต่างๆก็พัฒนาก้าวหน้าทันสมัยขึ้นมาเรื่อยๆ นอกจากนั้นระบบสารสนเทศและเทคโนโลยีทั้งหลายต่างเจริญเพิ่มมากขึ้นอย่างรวดเร็ว ถ้าครูใช้วิธีการบรรยาย การบอกให้จดหรือให้นักเรียนอ่านจากหนังสือแต่เพียงอย่างเดียวนั้น โอกาสที่จะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จะมีไม่มากนัก และยังมีผลทำให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่ายมีเจตคติที่ไม่ดีต่อการเรียนอีกด้วย (สันทัด ภิบาลสุข, 2544 : 44) ดังนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องใช้สื่อชนิดต่างๆเข้ามาช่วย เช่น ภาพยนตร์ วีดีโอ ภาพถ่าย แผ่นใส สไลด์ เป็นต้น เมื่อพิจารณาถึงความเป็นไปได้แล้ว “สไลด์”เป็นสื่อที่มีคุณ-สมบัติสำหรับใช้เป็นอุปกรณ์ประกอบการเรียนการสอนได้ดีเพราะมีคุณสมบัติใกล้เคียงกับของจริงมากที่สุด กล่าวคือ เป็นสื่อที่ให้ผู้เรียนได้เห็นภาพชัดเจน และยังเป็นการช่วยเสริมประสบการณ์ให้กับผู้เรียน นอกจากนี้สไลด์ยังเป็นจุดรวมความสนใจของผู้เรียนได้ดี เพราะกลไกของเครื่องฉายสไลด์หรือวิธีการฉายสไลด์ไม่ซับซ้อนและยุ่งยากมากนัก สไลด์ผลิตได้ง่ายค่าใช้จ่ายไม่สูงมากนัก (นิพนธ์ ศุขปรีดี, 2528 : 4)

1.2 วัตถุประสงค์

สไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่อง กรรมวิธีการผลิตปลาร้าและผลิตภัณฑ์ปลาร้านี้สามารถนำมาใช้เป็นสื่อประกอบการเรียนการสอนใน รายวิชาทักษะผลิตภัณฑ์ประมง รหัส 2502-2603 ประเภทวิชาเกษตรกรรม สาขาวิชาเกษตรและเทคโนโลยี หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธ-ศักราช 2528 (เพิ่มเติม พ.ศ. 2541) กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ขอบเขตของปัญหา

การทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ เป็นการจัดทำสไลด์ประกอบคำบรรยาย เรื่อง กรรมวิธีการผลิตปลาร้าและผลิตภัณฑ์ปลาร้า ซึ่งประกอบด้วย

1. สไลด์ประกอบคำบรรยาย	1	ชุด	39 ภาพ
- ภาพนำเรื่อง			7 ภาพ
- อุปกรณ์และวัตถุดิบในการผลิตปลาร้าและผลิตภัณฑ์ปลาร้า			10 ภาพ
- ขั้นตอนการผลิตปลาร้าและผลิตภัณฑ์ปลาร้า			15 ภาพ
- ผลิตภัณฑ์ปลาร้า			6 ภาพ
- ภาพสรุป			2 ภาพ
2. เอกสารประกอบคำบรรยาย			1 เล่ม
3. เทปประกอบคำบรรยาย			1 ม้วน

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ได้ชุดสไลด์ประกอบคำบรรยาย เรื่อง กรรมวิธีการผลิตปลาร้าและผลิตภัณฑ์ปลาร้า สำหรับใช้ประกอบการเรียนการสอน รายวิชาทักษะผลิตภัณฑ์ประมง รหัสวิชา 2502-2603 ประเภทวิชาเกษตรกรรม สาขาวิชาเกษตรและเทคโนโลยี หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2538 (เพิ่มเติม พ.ศ. 2541) กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

ในการทำปัญหาพิเศษประเภทสไลด์ประกอบคำบรรยาย สำหรับการเรียนการสอนในรายวิชาทักษะผลิตภัณฑ์ประมง โดยเบื้องต้นผู้จัดทำได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารต่างๆทั้งที่อยู่ในรูปแบบหนังสือ วารสาร เอกสาร และได้สอบถามจากผู้มีประสบการณ์และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องการศึกษาเอกสารต่างๆที่เกี่ยวข้องมี 2 ลักษณะดังต่อไปนี้

2.1 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับสื่อการสอน

2.1.1 ความหมายของสื่อการสอน

สื่อ หมายถึง สิ่งที่ใช้เป็นตัวการถ่ายทอดความรู้ ทักษะและเจตคติให้แก่ผู้เรียนนำไปใช้ทางด้านการสอนทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน เช่น การใช้สไลด์และภาพยนตร์ประกอบการสอน การใช้ตรา บทเรียนในโปรแกรม รายการในวิทยุ เป็นต้น (กิดานันท์ มะลิทอง, 2536 : 75) เพื่อให้ผู้ส่งและผู้รับสามารถสื่อสารกันได้ตรงกับวัตถุประสงค์ สื่อการสอนที่ดีย่อมทำให้การเรียนบรรลุเป้าหมายซึ่งต้องพิจารณาถึงความเหมาะสมในด้านต่างๆ เช่น เหมาะกับผู้เรียน ระยะเวลาเรียน สถานที่เรียน สอดคล้องกับเนื้อหา เป็นต้น (ณรงค์ สมพงษ์, 2530 : 40) ทำให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์โดยผ่านประสาทสัมผัสทางหูเท่ากับ 94 เปอร์เซ็นต์ ประสาทอื่นๆที่เหลือเพียง 6 เปอร์เซ็นต์ (นิพนธ์ สุขปรีดี, 2521 : 2) ซึ่งเป็นเครื่องมือชนิดหนึ่งที่ช่วยในการถ่ายทอดสิ่งต่างๆที่เป็นจริง

2.1.2 ประเภทของสื่อการสอน

สมเชาว์ เนตรประเสริฐ (2533 :143) ได้แบ่งประเภทของสื่อการสอนเป็น 3 ประเภทคือ

1. Non-Projected Materials หมายถึง วัสดุหรือเครื่องฉายที่ไม่ต้องอาศัยเครื่องฉายในการนำเสนอ แต่สามารถนำเสนอได้ด้วยตนเองของมัน ได้แก่ รูปภาพ แผนที่ หุ่นจำลอง ฯลฯ ตลอดจนกิจกรรมต่างๆ เช่น นิทรรศการ ทัศนศึกษา เป็นต้น

2. Projected Materials วัสดุหรือเครื่องฉายที่ต้องอาศัยเครื่องฉายจึงนำสามารถเสนอได้ เช่น ฟิล์มภาพยนต์ ภาพโปร่งใส เครื่องฉายภาพข้ามศรีษะและสไลด์ เป็นต้น

3. Audio Materials โสตวัสดุอุปกรณ์หรือวัสดุหรืออุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียงสามารถรับรู้ได้ด้วยการฟัง เช่น เครื่องบันทึกเสียงและเครื่องเล่นแผ่นเสียง เครื่องขยายเสียง เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.3 หลักการผลิตสื่อการสอน

สาโรจน์ แพ่งยัง, (2529 : 17) กล่าวไว้ว่า หลักการผลิตสื่อการสอนอาศัยหลักเกณฑ์ง่ายๆ ดังนี้ คือ

1. สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ผู้สอนจะต้องพิจารณาว่าจะนำสื่อมาใช้ในด้านใดจะนำมาใช้เพื่อนำเข้าสู่บทเรียนหรือประกอบคำอธิบายหรือใช้เป็นกิจกรรมการเรียนหรือใช้เพื่อสรุปบทเรียนสื่อ แต่ประเภทที่สร้างขึ้นมาผู้สร้างจะมีเป้าหมายที่แน่นอน

2. การเลือกให้ตรงกับเนื้อหา ให้พิจารณาที่ตัวสื่อว่ามุ่งให้ข้อมูลในด้านหนึ่ง ให้เพื่อหาสภาวะตรวจตามเนื้อหาที่สอนหรือควบคุมเนื้อหาที่จะสอนเพียงใดให้ข้อเท็จจริงถูกต้องหรือไม่

3. น่าสนใจ การเลือกสื่อที่น่าสนใจให้พิจารณาในด้านขนาด รูปทางสีสัน ขนาดอักษร และความประณีต สิ่งเหล่านี้จะช่วยดึงดูดความสนใจของผู้เรียน ช่วยสร้างศรัทธาให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน เป็นการส่งเสริมให้ถ่ายทอดความรู้ดำเนินไปด้วยบรรยากาศที่สนุกสนานและมีความพึงพอใจ

4. เหมาะกับผู้เรียน การเลือกให้เหมาะสมกับผู้เรียน สื่อการเรียนการสอนมีหลายแบบหลายชนิด หลายระดับ แตกต่างกันที่ความละเอียดลึกซึ้งและเนื้อหา การเลือกสื่อต้องพิจารณาให้เหมาะสมกับอายุ ระดับสติปัญญา ความสามารถ ความต้องการและประสบการณ์ของผู้เรียน

5. สะดวกต่อการใช้และการเก็บรักษา การสื่อสารการสอนที่สะดวกต่อการใช้และการเก็บรักษา สื่อที่เหมาะสมต่อการสอนจะต้องไม่ยุ่งยากในการใช้มีเสถียรภาพให้ผลคุ้มค่าว่าไม่เสียเวลา เก็บรักษาง่าย ใช้งานกะทัดรัด ถ้าเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการสาธิตในการทดลองต้องมั่นใจว่าสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและไม่เกิดปัญหาในการนำมาใช้

2.1.4 ความหมายของสไลด์

นิพนธ์ ศุขปรีดี (2521 : 4-6) ได้ให้ความหมายสไลด์ คือ โสตทัศนวัตถุ ที่มีลักษณะเป็นภาพนิ่งโปร่งแสง ที่ผู้สอนสามารถนำมาฉายกับเครื่องสไลด์ให้ภาพปรากฏบนจอที่มีขนาดใหญ่ เพื่อประกอบการสอนให้เข้าใจง่ายขึ้น โดยทั่วไปสไลด์มาตรฐานมีขนาด 36 มิลลิเมตร ซึ่งบางครั้งเรียกว่า “Dovdle-frme” หรือ “Full-frame” ซึ่งเมื่อใส่กรอบแล้วจะมีขนาดประมาณ 25 X 36 มิลลิเมตร และขนาดของสไลด์ เรียกว่า “Single frame” มีขนาดครึ่งหนึ่งของสไลด์ “Full-frame” โดยใช้ฟิล์มชนิดเดียวกัน (วารินทร์ รัศมีพรหม, 2529 : 1-2) ซึ่งสไลด์ประกอบการสอนอาจมี 10 ภาพ 20 ภาพ หรืออาจถึง 100 ภาพได้และในการวัดสื่อการสอนอาจเป็นสไลด์ประกอบเนื้อหาวิชาหนึ่งหน่วยวิชาโดยจัดทำสไลด์ 1 ชุดหรือหลายชุดก็ได้ตามจุดหมายของลักษณะเนื้อหาวิชาหรืออาจทำเพื่อการอื่นก็ได้ เช่น การโฆษณา การประชาสัมพันธ์ การแนะแนว การเร้าใจ การปลุกใจ ความบันเทิง เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.5 การผลิตสไลด์

ประทิน คล้ายนาค (2527 : 1) กล่าวไว้ว่าในการผลิตสไลด์จะต้องอาศัยสิ่งต่างๆมา ประกอบการผลิต ดังนี้

1. กล้องถ่ายรูป กล้องถ่ายรูปเป็นเครื่องมือสำหรับการบันทึกภาพโดยอาศัยแสงสว่างไปยังวัตถุที่ต้องการถ่าย แล้สะท้อนไปยังตัวกล้องโดยผ่านชุดเลนส์ และเลนส์จะปรับแสงให้ตรงพอดีกับฟิล์ม เกิดเป็นภาพปรากฏบนฟิล์ม

2. ฟิล์ม (Film) คือวัสดุที่ใช้สำหรับบันทึกแสงฉายได้ด้วยสารเคมีที่ไวแสง วัสดุที่รองรับสารเคมีส่วนมากเป็นเซลลูลอยด์หรือกระจก ฟิล์มสีชนิดเนกาตีฟ เหมาะสำหรับนำไปใช้งานได้หลายชนิด เช่น นำไปอัดขยายเป็นภาพสีหรือขาวดำ ทำสไลด์เป็นจำนวนมาก ลักษณะสีของฟิล์มเนกาตีฟจะให้สีตรงกันข้ามกับสีที่เป็นจริง เช่น สีเหลืองเป็นสีน้ำเงิน คือ มักขึ้นต้นด้วยคำว่า Koda colorหรือ Ekta color ขนาดของฟิล์มมีให้เลือกหลายชนิด และขนาดของกล้องทั่วไป ราคาแพงกว่าขาวดำ (ประทิน คล้ายนาค, 2527 : 1-34)

3. การถ่ายภาพ ในการถ่ายรูปผู้ถ่ายจะต้องมีวิธีการปรับหน้ากล้อง ตั้งความเร็วชัตเตอร์ ระยะชัด และการศึกษารายละเอียดในความสัมพันธ์ของทั้ง 3 สิ่งเพื่อให้ได้ภาพที่ดี คือ ภาพคมชัด เมื่อถ่ายภาพควรปฏิบัติดังนี้ (ประทิน คล้ายนาค, 2527 : 53)

1. ถือกล้องอย่างระมัดระวัง ขณะกดชัดเตอร์กล้องจะต้องนิ่ง

2. ควรถือขาตั้งกล้องในกรณีที่ความเร็วชัตเตอร์ต่ำกว่า 1/30 วินาที เพื่อมิให้ภาพไหว

3. ควรใช้สายลั่นไก (Shutter release) ดีกว่าการใช้นิ้วมือกดธรรมดา เมื่อตั้งความเร็วชัตเตอร์ต่ำมากๆหรือถ้าถ่ายภาพในเวลากลางคืน

4. ไม่ควรถ่ายภาพย้อนแสง หรือให้แสงอาทิตย์ส่องถูกเลนส์โดยตรง เพราะอาจทำให้เกิดความเสียหายแก่เลนส์ได้

5. เมื่อเลิกใช้งานควรทำความสะอาดทั้งเลนส์และตัวกล้อง สำหรับเลนส์ควรใช้ กระดาษเช็ดเลนส์โดยเฉพาะ วิธีการเช็ดเลนส์ ให้เช็ดเลนส์เบาๆเป็นวงกลม ไม่ควรเช็ดขวางจะทำให้เกิดรอยขึ้นได้

6. ไม่ควรขึ้นไกชัตเตอร์และบรรจุแบตเตอรี่ค้างไว้ เพราะจะทำให้สปริงตัวยืดและพิมพ์สิ่งเหล่านี้เมื่อนำมาใช้กับการเรียนการสอนเราก็จะเรียกว่า สื่อการสอน

2.1.6 ประโยชน์ของสไลด์

ประทิน คล้ายนาค (2527 : 94) กล่าวถึงประโยชน์ของสไลด์ต่อการศึกษามีดังนี้

1. นักเรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตัวเองโดยใช้เทปบันทึกเสียงประกอบคำบรรยาย

2. ใช้ศึกษาได้ทั้งรายบุคคล กลุ่มย่อยและรวมกันทั้งชั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. สามารถใช้ดูซ้ำหลายครั้งจนกว่าจะเข้าใจ

4. ช่วยกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

5. ช่วยให้ผู้เรียนจำสิ่งต่างๆได้นาน

6. ช่วยให้ครูและนักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนเช่นการอภิปรายซักถาม

7. ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงเจตคติและค่านิยมต่างๆได้

8. นำไปใช้ร่วมกับสิ่งอื่นๆได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น โทรทัศน์ ชุดการสอน เป็นต้น

9. ใช้ได้กับทุกวิชา

10.ทำให้บทเรียนมีความหมายมากขึ้น นักเรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาได้ดีและถูกต้องมากกว่าการฟังเพียงอย่างเดียว

11.สามารถคิดและต่อเติมเนื้อหาบางตอนได้ใหม่ได้ตลอดเวลาโดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีที่บางภาพหรือบางตอนล้าสมัยอยู่ตลอดเวลา

12. สไลด์มีขนาดเล็ก ทำให้เก็บรักษาและนำไปใช้ตามสถานที่ต่างๆได้สะดวก

13. การทำสไลด์เป็นการลงทุนคุ้มค่าเมื่อเทียบกับความสะดวกและประโยชน์ที่ได้รับ

จะเห็นได้ว่าประโยชน์ของสไลด์ต่อการเรียนการสอน คือ ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาที่เรียนมากขึ้นและเกิดเจตคติที่ดีต่อการเรียนการสอน บรรลุวัตถุประสงค์และเป้าหมายที่วางไว้

2.1.7 การจัดทำอักษรเพื่อใช้อักษรในการผลิตสไลด์

อักษรที่นำมาทำสไลด์เป็นสิ่งที่เร้าความสนใจให้ติดตามเนื้อหาเรื่องของบทตอนอักษรที่ใช้ผลิตสไลด์มีหลายชนิด เช่น อักษรลอก ตัวอักษรจากการเรียนและตัวอักษรจากแหล่งอื่นๆ เช่น ตัว-อักษรลอก (Letter-press) ตัวอักษรที่เป็น Sticker ซึ่งตัวอักษรเหล่านี้มีขนาด รูปแบบและสีต่างๆกัน นอกจากนั้นยังมีตัวหนังสือสำเร็จรูปจากหนังสือพิมพ์ วารสาร และในโฆษณา (วารินทร์ รัศมี-พรหม,2529 : 44)

การทำไตเติ้ล (Title) หรือเรื่องเป็นสิ่งที่จำเป็นมากสำหรับการทำสไลด์ ภาพยนตร์ หรือแม้แต่ภาพชุดจากแผ่นโปร่งใส เนื่องจากเป็นสิ่งที่ใช้บอกเรื่องราวต่างๆ ซึ่งช่วยให้ผู้ดูเข้าใจในสิ่งที่จัดทำนำเสนอได้ดียิ่งขึ้น ไตเติ้ลที่ควรมีอยู่ในสไลด์ และฟิล์มสตริปท์ ได้แก่ ไตเติ้ลบอกแหล่งผลิตสไลด์ ไตเติ้ลบอกชื่อเรื่อง ไตเติ้ลบอกชื่อผู้จัดทำ ไตเติ้ลคำบรรยายบอกชื่อเรื่อง หรือชื่อย่อตอน และไตเติ้ลบอกความสิ้นสุดของสไลด์ เป็นต้น (ประทิน คล้ายนาค, 2527 : 44)

การทำเรื่อง หัวเรื่อง ชื่อบอกตอนของสไลด์และฟิล์มสตริปท์ ทำได้หลายวิธีคือ

1. โดยการถ่ายภาพนอกจากชื่อแผ่นป้ายต่างๆ ที่มีข้อความตรงกับตนต้องการ เช่น ป้ายชื่อ-ถนน ป้ายชื่อสถานที่ราชการ ป้ายชื่อโรงเรียน ป้ายชื่อวนอุทยาน ป้ายชื่อสถานที่สาธารณะ และป้าย-ชื่อโฆษณา เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. โดยใช้ตัวอักษร 3 มิติ

3. โดยวิธีประดิษฐ์ตัวอักษรลงบนแผ่นโปร่งใส โดยการใช้คู่กันเรียนตัวอักษรลงบนแผ่นโปร่งใส หรือใช้ตัวอักษรลอก ลอกตัวอักษรลงบนพื้นที่มีลวดลาย หรือวางบนวัสดุที่มีลวดลายต่างๆ เช่น เสื่อ กระสอบ พรมแผ่น ไม้พื้นอิฐและพื้นหิน เป็นต้น (พฤติพงษ์ เล็กศิริรัตน์, ม.ป.ป : 204)

2.2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการผลิตปลาร้าและผลิตภัณฑ์ปลาร้า

ปลาร้า (ปลาฮ้า หรือฮ้า หรือปลาแดก) เป็นอาหารหมักพื้นเมืองของไทยที่ทำกันมานานแล้ว โดยการนำปลามาหมักกับเกลือในอัตราส่วนที่เหมาะสมทิ้งไว้ระยะหนึ่ง แล้วนำมาคลุกกับข้าวคั่วบดหรือรำ อัดใส่ไหหรือโอ่งให้แน่น ปล่อยให้ขบวนการหมักดำเนินต่อไปตามธรรมชาติ โดยอาศัยน้ำย่อยจากตัวปลา และน้ำย่อยจากจุลินทรีย์เป็นตัวการในการเปลี่ยนแปลง การหมักมักต้องใช้เวลาไม่น้อยกว่า 6 เดือน จึงจะได้เป็นปลาร้า

ปลาร้ายังคงมีลักษณะเป็นตัวปลาเสียส่วนใหญ่และมีน้ำหนักบ้างเล็กน้อย ปลาร้าที่หมักได้ที่แล้ว เนื้อปลามีลักษณะนิ่มยุ่ย เมื่อต้มจะละลายได้หมด มีตั้งแต่สีเหลืองเข้มจนถึงสีน้ำตาล ขึ้นอยู่กับสีของข้าวคั่วหรือรำ รสเค็มปนเปรี้ยวเล็กน้อย มีกลิ่นรุนแรงเฉพาะตัว ต่างจากอาหารหมักชนิดอื่น ปลาร้าอาจใช้รับประทานกับข้าวโดยตรงในลักษณะดิบหรือสุก หรืออาจนำมาปรุงรสชาติด้วยพริก ตะไคร้ หอม มะนาว ฯลฯ เพื่อใช้รับประทานกับผักสดหรือผักสุก เรียกกันโดยทั่วไปว่าน้ำพริกปลาร้า นอกจากนี้อาจผสมลงในซุบหรือน้ำแกงเพื่อให้ได้กลิ่นรสที่ต้องการ ปลาร้าหลนก็นับว่าเป็นปลาร้าปรุงที่รู้จักกันดี ปลาร้าเป็นอาหารที่นิยมรับประทานกันมากในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคเหนือ และภาคกลาง ส่วนในภาคตะวันออก และภาคใต้ ไม่ค่อยเป็นที่นิยมรับประทานกันนัก ปลาร้านอกจากมีรสชาติถูกปากแล้ว ยังมีราคาถูกและมีคุณค่าทางอาหารสูง ประกอบด้วยโปรตีน 16 เปอร์เซ็นต์ ไขมัน 6.10 เปอร์เซ็นต์ วิตามินบี 12 2.17 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์ วิตามินอื่นๆ แร่ธาตุ พวกแคลเซียมและฟอสฟอรัส ประมาณ 1505.16 และ 661.75 มิลลิกรัม ตามลำดับ (อัจฉรา มีวาสนา, 2507 : 3-4) การบริโภคปลาร้าเป็นประจำจึงมีส่วนช่วยให้ผู้บริโภคไม่เป็นโรคขาดโปรตีน โรคโลหิตจางชนิดเม็ดเลือดแดงใหญ่ (Megaloblastic anemia) และไม่เกิดอาการขาดวิตามินบี 12 ในคนที่กำลังตั้งครรภ์ ดังนั้นจึงเห็นได้ว่าปลาร้าเป็นอาหารชนิดหนึ่งที่มีคุณค่าแก่การบริโภค

ในปัจจุบันมีผู้นิยมรับประทานปลาร้ากันมากขึ้น จึงทำให้มีการผลิตปลาร้ากันอย่างกว้างขวางยิ่งขึ้น จังหวัดที่ทำการผลิตปลาร้ากันมากได้แก่ อยุธยา อ่างทอง นครสวรรค์ อุบลราชธานี และจังหวัดที่ตั้งอยู่ริมฝั่งแม่น้ำโขง กรรมวิธีในการผลิตปลาร้าของแต่ละแห่งมักแตกต่างกันและเป็นแบบพื้นบ้านใช้ระยะเวลาหมักนาน ผลผลิตที่ได้มีคุณภาพที่ไม่ได้มาตรฐานแน่นอน ตามที่ทราบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กันแล้วว่าจุลินทรีย์มีส่วนร่วมในการเปลี่ยนแปลงของขบวนการหมัก ซึ่งเป็นเรื่องที่ยังไม่มีผู้ศึกษากันอย่างจริงจัง (อำนาจ ยอแสงอ้างโดย นงนุช รักสกุลไทย 2528 : 79) ดังนั้นการศึกษาจุลินทรีย์ในปลาร้าครั้งนี้คงจะได้ข้อมูลพื้นฐานบางประการสำหรับใช้ในการปรับปรุงคุณภาพและมาตรฐานของปลาร้า ตลอดจนเพิ่มประสิทธิภาพของการหมักให้ดีและรวดเร็วยิ่งขึ้น (แพรวพรรณ ห้องทองแดง, 2522 : 122)

"การหมัก (Fermentation) หมายถึง กระบวนการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีของสารประกอบอินทรีย์ (เช่น คาร์โปรไฮเดรต โปรตีน และไขมัน) โดยอาศัยกิจกรรมของเอนไซม์ (หรือตัวเร่งทางชีวเคมี) กระบวนการหมักปลาเป็นวิธีการแปรรูปอาหารอย่างหนึ่ง ที่ทำกันมาเป็นเวลาช้านานแล้ว ในกระบวนการหมักอาศัยปฏิกิริยาของจุลินทรีย์จากปลาและจากอวัยวะภายในของปลาโดยมี เกลือ น้ำ และจุลินทรีย์อยู่ในผลิตภัณฑ์นั้นๆด้วย (แพรวพรรณ ห้องทองแดง, 2522 : 122)

ปลาหมัก

อาหารจำพวกปลาหมักแบ่งออกเป็น 3 ประเภท

1. Fermented fish ผลิตภัณฑ์ชนิดนี้ได้จากการนำปลาทั้งตัวหรือเพียงบางส่วนมาหมักการหมักอาจจะใช้เวลา 2 – 3 วันหรือมากกว่า 1 ปี อาจมีการเติมหรือไม่เติมเครื่องปรุงแต่งบางอย่างเช่น ข้าวคั่วบด ยีสต์ สับปะรด และมะละกอก็ได้ อาหารชนิดนี้ได้แก่ ปลาร้า ปลาเจ่า ปลาส้ม ปลาแป้งแดง เป็นต้น

2. Fermented fish paste ผลิตภัณฑ์ชนิดนี้อาจใช้ปลา กุ้งหรือหอย ใส่เกลือตากแดดและบดให้ละเอียด แล้วนำไปหมักไว้ระยะเวลาหนึ่ง อาจกินเวลาหลายเดือน จนได้กลิ่นรสที่ต้องการ อาจมีการเติมเครื่องปรุงหรือไม่เติมก็ได้ เช่น กะปิ Padec ของลาว และ mam-ca-sat ของเขมร เป็นต้น

3. Fermented fish sauce ผลิตภัณฑ์ชนิดนี้ได้จากการนำปลามาหมักเกลือแล้วปล่อยให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นเวลาหลายเดือนจนกระทั่งเนื้อปลาย่อยสลายเป็นของเหลวที่โปรตีนสูง แยกเอาเฉพาะส่วนที่ใสไปใช้ อาจปรุงหรือไม่ปรุงรสก็ได้ เช่น น้ำปลา บูดู และ Patis ของฟิลิปปินส์ เป็นต้น

2.2.1 วัตถุดิบที่ใช้ในการทำปลาร้า

โดยทั่วไป การทำปลาร้ามีวัตถุดิบที่สำคัญ 3 อย่าง คือ ปลาสด เกลือ และ ข้าวคั่วบดหรือรำ

2.2.1.1 ปลาสด

ปลาส่วนใหญ่ ที่ใช้เป็นปลาน้ำจืดและที่นิยมใช้กันมากได้แก่ ปลากระดี่ (*Trichogester trichopterus*) ปลาช่อน (*Ophicephalus striatus*) ปลาดุก (*Clarias batrachus*) ปลาสร้อย (*Cirrhinus lullieni*) ปลาฉลาด (*Notopterus notopterus*) ปลาเบญจพรรณ และปลาอื่นใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ท้องถิ่นนั้น ๆ (กรมประมง, 2531 : 15) ส่วนน้ำเค็ม เช่น พวกปลาเป็ดขนาดกลาง ปลากุเลา และปลาทรายแดง ใช้ทำกันมากในแถบจังหวัดชายทะเล เช่น สมุทรสงคราม สมุทรสาคร แต่จะไม่นิยมทำปลาร้า เนื่องจากปลาที่มีไขมันมาก จะทำให้เกิดการเหม็นหืน และเกิดการเน่าเสียได้ง่าย (จิรวัฒน์ เหรียญอารีย์, 2533 : 71)

โดยทั่วไปปลาแต่ละชนิดจะมีองค์ประกอบที่สำคัญเหมือน ๆ กัน แต่จะแตกต่างกันที่ปริมาณของไขมัน และความชื้น โดยเฉลี่ยแล้วจะมีปริมาณโปรตีน 19 เปอร์เซ็นต์ ความชื้น 75.8 เปอร์เซ็นต์ ไขมัน 5 เปอร์เซ็นต์ และเถ้า 1.2 เปอร์เซ็นต์ แคลเซียม และฟอสฟอรัส 800 – 1400 มิลลิกรัม และ 600 – 700 มิลลิกรัม ต่อปลา 100 กรัม ตามลำดับ ส่วนที่เป็นโปรตีนนั้นหลังจากที่ปลาตายก็ถูกย่อยอย่างรวดเร็วด้วยเอนไซม์ โดยเฉพาะเอนไซม์ cathepsins ซึ่งมีอยู่ในกล้ามเนื้อปลา เรียกว่าเกิดการ autolysis ทำให้ปลามีสภาพที่เหมาะสมต่อการเจริญของบักเตรีที่อยู่ตามธรรมชาติ บักเตรีจะสร้างเอนไซม์ออกมาย่อยเนื้อปลาเป็นผลให้เนื้อปลาสลายตัวไปและเกิดกลิ่นขึ้นไปในช่วงการหมัก (จิรวัฒน์ เหรียญอารีย์, 2533 : 71)

ปริมาณบักเตรีตรงบริเวณผิวหนังของปลาที่มีชีวิตอยู่มีประมาณ $10^2 - 10^6$ เซลต่อตารางเซนติเมตร เหงือก $10^3 - 10^5$ เซลต่อกรัม และในลำไส้เล็ก 10^7 เซลต่อกรัม ปลาที่จับขึ้นจากน้ำใหม่ ๆ มีปริมาณบักเตรีที่บริเวณผิวหนังและเหงือกเท่ากับ $10^2 - 10^5$ เซลต่อตารางเซนติเมตร

ทั้งปริมาณและชนิดของบักเตรีที่พบอยู่กับปลาตามธรรมชาตินั้นจะแตกต่างกันไปตามสภาพแวดล้อม เช่น สภาพของน้ำที่อาศัยอยู่และฤดูกาล ในฤดูหนาวกับบักเตรีที่พบส่วนใหญ่เป็นพวก psychrophile มีทั้งที่ชอบเกลือและไม่ชอบเกลือ ชอบอากาศและสามารถย่อยสลายสารพวกโปรตีน ได้ดี ได้แก่ *Pseudomonas*, *Achromobacter*, *Vibrio* บักเตรีที่ปะปนอยู่เสมอในระหว่างการจับปลาและการตกแต่งปลา ได้แก่ *Flavobacterium*, *Corynebacterium*, *Alcaligens*, *Photobacterium*, *Micrococcus*, *Mycoplasma*, *Proteus*, Bacillus sp. และในลำไส้เป็นพวก *Clostridium* พบ *Pseudomonas* และ *Achromobacter* 60 เปอร์เซ็นต์ *Corynebacterium*, *Flavobacterium*, *Micrococcus* และ *Sarcina* 20 เปอร์เซนต์ตามส่วนต่าง ๆ ของปลา

Achromobacter, *Pseudomonas*, *Flavobactrium* และ *Micrococcus* เป็นบักเตรีที่ทำให้ปลาเน่าเสียโดยที่ *Micrococcus* กับ *Flavobacterium* จะทำให้เกิดการเน่าเสียในระยะแรก ส่วนในระยะหลังเกิดเนื่องจากพวก *Pseudomonas* และ *Achromobacter*, ทั้ง *Achromobacter*, *Flavobactrium* และ *Pseudomonas* เมื่อเลี้ยงในอาหารที่มีความเข้มข้นของเกลือสูงจะลดจำนวนลงจาก $10^6 - 10^8$ เซลต่อกรัมจึงจัดเป็นพวกที่ไม่ทนเกลือ ส่วน *Micrococcus* จัดเป็นพวกที่ทนเกลือเพราะสามารถเจริญได้ในอาหารที่มีความเข้มข้นของเกลือสูง โดยจะทนเกลือได้ถึง 12 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นเมื่อนำปลามาหมักกับเกลือจึงมีผลทำให้บักเตรีที่ติดมากับปลาพวกที่ทนเกลือเจริญเติบโตต่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไป ส่วนพวกที่ไม่ทนเกลือจะตายและคงเหลือแต่เอนไซม์ที่ได้สร้างขึ้นซึ่งจะย่อยสลายเนื้อปลาต่อไปได้ แต่ก็มีประสิทธิภาพช้าลง เนื่องจากความเค็มของเกลือมีผลต่อการทำงานของเอนไซม์

2.2.1.2 เกลือ

มนุษย์เรารู้จักนำเกลือมาใช้ในการถนอมอาหารโดยเฉพาะอย่างยิ่งอาหารประเภทเนื้อสัตว์ โดยวิธีการแตกต่างกัน เช่น การมควัน การใส่เกลือ ตากแห้ง การดอง (Pickling) และการหมัก (Fermentation) เป็นต้น เกลือที่ใช้ส่วนมากเป็นเกลือทะเลที่ได้จากการระเหยเอาน้ำทะเลออกจนแห้งและเป็นผลึก ถ้าได้เกลือที่บริสุทธิ์จะเป็นเกลือของโซเดียมคลอไรด์ มีลักษณะเป็นผลึกสีขาว ประกอบด้วย โซเดียม 39.39 เปอร์เซ็นต์ คลอไรด์ 30.61 เปอร์เซ็นต์ แต่ส่วนมากเกลือที่ได้โดยวิธีนี้เป็นเกลือที่ไม่บริสุทธิ์ ประกอบด้วยสารเจือปน เช่น แมกนีเซียมคลอไรด์ แคลเซียมคลอไรด์และพวกโซเดียม แมกนีเซียม แคลเซียม ซัลเฟต รวมทั้งสารอื่น ๆ เจือปนเหล่านี้มีส่วนที่ทำให้เกิดผลเสียโดยจะไปขัดขวางการซึมซาบของโซเดียมคลอไรด์เข้าสู่เนื้อปลา และถ้าปริมาณของเกลือแคลเซียม และแมกนีเซียมปะปนอยู่มาก โดยเฉพาะแมกนีเซียมคลอไรด์ และแคลเซียมคลอไรด์ จะทำให้เนื้อปลาแข็งกระด้าง เปราะหักได้ง่าย อีกปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อการซึมซาบของเกลือเข้าสู่เนื้อปลา คือ อุณหภูมิ ถ้าอุณหภูมิสูงจะเป็นการเพิ่มอัตราการซึมซาบ แต่ก็เป็นการเพิ่มอัตราการเน่าเสียของเนื้อปลาโดยพวกบักเตรี นอกจากนี้ขนาดของเม็ดเกลือก็มีผลต่อการซึมซาบเช่นกัน เกลือที่มีขนาดเม็ดเล็กจะมีการซึมซาบได้ดีกว่าเกลือที่มีขนาดเม็ดโต

จุลินทรีย์ที่มีบทบาทสำคัญ ที่ทำให้การเปลี่ยนแปลงในอาหารหมักนั้น ส่วนใหญ่เป็นจุลินทรีย์ที่ติดมากับเกลือ ปริมาณบักเตรีที่ปะปนอยู่ในเกลือทั้ง 3 ชนิด คือ เกลือทะเล (solar salt) เกลือผลิต (manufactured salt) และเกลือสินเธาว์ (rock salt) โดยเฉลี่ยมีประมาณ 10^2 - 10^3 เซลต่อกรัม ที่พบมากเป็นพวก Bacillus sp. และ *Micrococcus* แต่ไม่พบพวก *Pseudomonas*, *Achromobacter* และ *Flavobacterium* อยู่ในเกลือ ทั้งที่พบว่ามีบักเตรีเหล่านี้อยู่มากในน้ำทะเล ทั้งนี้อาจเนื่องจากบักเตรีเหล่านี้ไม่ทนเกลือที่มีความเข้มข้นสูง บักเตรีที่พบในระหว่างขบวนการผลิตเกลือเป็นพวก *Bacillus subtilis* และ *B. megatherium* 75 เปอร์เซ็นต์ *Sarcina citrina* และ *Micrococcus* 25 เปอร์เซ็นต์ บักเตรีจากเกลือของประเทศเยอรมันพบว่าเป็นพวก *Micrococcus* 70 เปอร์เซ็นต์ *Corynebacterium* 20 เปอร์เซ็นต์ *Bacillus* 4 เปอร์เซ็นต์ ได้แก่ *B. subtilis*, *B. megatherium* และบักเตรีโคโลนีสีชมพูพวก *B. firmes, Micrococcus* และ Sarcina sp.

บักเตรีสีแดงซึ่งเป็นพวก Obligate halophile 2 ชนิด ได้แก่ *Sarcina literalis* และ *Pseudomonas salinaria* เป็นตัวการสำคัญที่ทำให้อาหารหมักเกลือเกิดเน่าเสียได้ โดยเฉพาะพวก *Pseudomonas* จะมีเอนไซม์ย่อยสลายพวกโปรตีนเกิดสารพวกอินโดลและไฮโดรเจนซัลไฟด์ ทำให้เกิดกลิ่นไม่ดีในอาหารหมัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริมาณจุลินทรีย์ที่ติดมากับเกลือ จะมีมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับสภาพของการเก็บในสภาพที่มีความสูงชื้นสูง แต่ถ้าเก็บไว้ในสภาพที่แห้งบักเตรีเหล่านี้จะลดลง

เกลือ น้ำตาล และกรด ที่เข้มข้นจะยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ได้ดี โดยทั่วไปปริมาณเกลือที่พอเพียงในการยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ได้ มีความเข้มข้นประมาณ 26.5 เปอร์เซ็นต์ (สายสมร ประดิษฐ์ดวง, 2512 : 50) และเกลือ 20 เปอร์เซ็นต์ ป้องกันการเน่าเสียได้ดี แต่ก็มีจุลินทรีย์หลายชนิด เช่น บักเตรีที่สร้างกรดและแลคติก ยีสต์ รา และพวกบักเตรีที่ชอบเกลือชนิดอื่น ๆ ที่ยังสามารถเจริญได้ซึ่งการเจริญของเชื้อเหล่านี้โดยเฉพาะสร้างกรดได้นั้น กรดจะช่วยไปยับยั้งการเจริญของบักเตรีพวกที่ทำให้เกิดการเน่าเสียหรือเกิดความเป็นพิษได้นั้น นั่นคือเกลือเป็นตัวคัดเลือกชนิดของจุลินทรีย์ในขบวนการทำอาหารหมัก (สายสมร ลิปตะศิริ, 2518 : 50) นอกจากนี้ยังมีส่วนทำให้เชื้อพวกสร้างกรดแลคติคเจริญเพิ่มขึ้นด้วย

ในกล้ามเนื้อปลามีความเข้มข้นของเกลืออยู่ 4 เปอร์เซ็นต์ จะมีผลทำให้เอนไซม์ทำงานช้าลง แต่จะมีผลทำให้ proteolytic enyme ของ *Micrococcus* ทำงานได้ดี

สาเหตุที่เกลือมีผลในการยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ได้มีดังนี้ 1) ช่วยลดค่า avalable water ของอาหารนั้นจนจุลินทรีย์ไม่สามารถเจริญเติบโต 2) ขัดขวางการทำงานของ proteolytic enzyme ภายในเซลของจุลินทรีย์บางชนิด 3) ช่วยลดการละลายของออกซิเจน 4) เพิ่มแรงดันออสโมซีส เป็นผลทำให้เซลจุลินทรีย์แตก และ 5) อนุมูลคลอไรด์ที่เกิดจากการแตกตัวของเกลือ ถ้ามีมากจะขัดขวางการเจริญของจุลินทรีย์ได้

ข้าวคั่วและรำ

ข้าวที่ใช้ทำข้าวคั่วมี 2 ชนิด คือ ข้าวเหนียว และข้าวเจ้า หรือใช้ข้าวสุกตากแห้ง เตรียมได้โดย แช่ข้าวในน้ำให้พองใช้เวลาประมาณ 8 ชั่วโมง แล้วสรงขึ้นทิ้งให้สะเด็ดน้ำ จึงนำมาคั่วจนมีสีเหลืองหรือเหลืองเข้ม บดให้ละเอียด ข้าวคั่วที่ไหม้เล็กน้อยจะมีกลิ่นหอม ส่วนรำใช้ทั้งรำคั่วและรำดิบ แต่รำคั่วจะมีกลิ่นหอมดีกว่ารำดิบ ข้าวคั่วและรำมีบทบาทในขบวนการหมักทั่ว ๆ ไป ดังนี้ 1) ทำให้อัตราการสลาย (disintegration) ช้าลง และยังเป็นที่สงสัยว่าคงจะมีสารพวก antioxidants ช่วยทำให้เก็บรักษาไว้ได้นานขึ้น 2) ทำให้อาหารมีสีน้ำตาลและมีกลิ่นดีเป็นที่ต้องการของตลาด 3) เข้าทำปฏิกิริยากับเกลือโดยใช้แสงอาทิตย์เป็นตัวเร่ง ทำให้มีสารต่าง ๆ เกิดขึ้น เกิดรสชาติเฉพาะ 4) สารประกอบพวก caramelize จากข้าวคั่วจะมีบทบาทในการทำงานของพวกบักเตรีบ้างโดยทำให้มีการสร้างกรดอินทรีย์ เช่น กรดแลคติค หรือสารอื่น ๆ ที่กลบกลิ่นเหม็นของสารที่เกิดจากการย่อยสลายของโปรตีนได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2 การจำแนกชนิดของปลาร้า

จากการสำรวจและสอบถามผู้ผลิตและผู้ขายปลาร้าในภาคต่าง ๆพบว่าโดยทั่วไปสามารถแบ่งปลาร้าออกเป็น 2 ชนิด ตามท้องถิ่น ซึ่งมีการใช้เครื่องปรุงแต่งแตกต่างกัน ได้แก่ ปลาร้าข้าวคั่ว และปลาร้ารำ

2.2.2.1 ปลาร้าข้าวคั่ว

คือปลาหมักเกลือที่ใส่ข้าวคั่ว มีลักษณะแฉะ บางชนิดค่อนข้างแห้ง ตัวปลานิ่ม เนื้ออ่อนนุ่ม มีสีเหลืองเข้ม กลิ่นเฉพาะตัว ได้แก่ ปลาร้าปลากระดี่ ปลาร้าปลาเบญพรรณ ปลาร้าปลาสลิด ปลาร้าปลาหมอเทศ ปลาร้าปลาช่อน และปลาร้าปลาดุก เป็นต้น

ปลาร้าปลากระดี่ ปลาร้าเบญจพรรณ ปลาร้าปลาสลิด และปลาร้าปลาหมอเทศ เป็นปลาร้าที่ประกอบด้วยปลาที่มีขนาดเล็กและขนาดปานกลางมีลักษณะค่อนข้างเหลว ตัวปลานิ่มผสมอยู่กับข้าวคั่วป่น สีเหลืองเข้ม ปลาร้าชนิดนี้นิยมใช้รับประทาน โดยนำมาหลน ปลาร้าทรงเครื่อง น้ำพริกปลาร้า ปลาร้าสับ และใช้ปรุงแต่งกลิ่นรสในอาหารชนิดอื่น ๆ เป็นต้น มีราคาประมาณกิโลกรัมละ 15 – 20 บาท (พ.ศ. 2545) เป็นปลาร้าที่มีการซื้อขายกันมาก ส่วนปลาร้าปลาช่อนและปลาร้าปลาดุกเป็นปลาร้าที่ทำมาจากปลาขนาดใหญ่ มีลักษณะที่ค่อนข้างแห้ง ปลายังเป็นตัวปลา เนื้อนิ่ม แต่จะไม่เละ ส่วนข้าวคั่วมีลักษณะเปียกน้ำชุ่ม ๆ เท่านั้นไม่ถึงกับเหลว นิยมใช้รับประทานเนื้อโดยนำมาย่างหรือทอดและอาจปรุงแต่งรสด้วยหัวหอม พริก มะนาว หรือนำมาหลนก็ได้ ปลาร้าชนิดนี้มีราคาค่อนข้างแพง ประมาณกิโลกรัมละ 25 – 50 บาท (พ.ศ.2545) ปลาร้าข้าวคั่วนี้ผลิตกันมากในภาคกลาง เช่น จังหวัดพระนครศรีอยุธยา อ่างทอง สิงห์บุรี สระบุรี ลพบุรี ชัยนาท และนครสวรรค์ เป็นต้น

2.2.2.2 ปลาร้ารำ

คือปลาหมักเกลือที่ใส่รำหรือรำผสมข้าวคั่ว มีลักษณะเป็นน้ำใสสีดำคล้ำปลายังคงเป็นตัวปลาเนื้อไม่นิ่มมาก มีกลิ่นรุนแรงมากว่าปลาร้าข้าวคั่ว โดยมากทำมาจากปลาที่มีขนาดเล็ก เช่น ปลาสร้อย ปลาซิว ปลากระดี่ ปลาในท้องถิ่นนั้น ๆ โดยทั่วไป จะรับซื้อปลาเกลือจากภาคกลางแล้วไปผสมรำที่หลัง มีการทำกันมากในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เช่น จังหวัดนครราชสีมา ขอนแก่น อุบล อุดร และยโสธร เป็นต้น ปลาร้าในภาคนี้เรียกตามภาษาท้องถิ่นว่า “ปลาแดก” นิยมรับประทานเป็นปลาร้าดิบ โดยนำมาสับ แล้วตำรวมกับพริกเผา หัวหอมเผา อาหารปรุงชนิดนี้เรียกว่า แจ่ว รับประทานกับข้าวเหนียว เป็นอาหารหลัก หรืออาจจะใช้ปรุงกลิ่นและรสในอาหารชนิดอื่น ๆ ปลาร้าชนิดนี้ มีราคาค่อนข้างถูกประมาณ กิโลกรัมละ 10 – 20 บาท (พ.ศ. 2545) ส่วนในภาคเหนือ จะมีการทำปลาร้าอยู่บ้าง แต่จะนิยมซื้อปลาที่หมักเกลือไว้แล้วจากจังหวัดต่าง ๆ ในภาคกลาง โดยเฉพาะอยุธยาและจังหวัดนครสวรรค์ นำไปผสมกับข้าวคั่ว หรือรำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แล้วหมักต่อหรือขายทันที เช่นเดียวกับภาคตะวันออกเฉียงเหนือ อย่างไรก็ตามสามารถแบ่งปลาร้าตามกรรมวิธีทำออกเป็น 2 ชนิด คือ

- ปลาร้าสด คือ การหมักที่เกิดขึ้น 2 ระยะ ระยะแรกเป็นการหมักปลากับเกลือ เพื่อให้เนื้อปลานิ่ม และระยะต่อมาเมื่อปลาได้ที่แล้วก็นำมาผสมกับข้าวคั่วบด หรือรำ

- ปลาร้าเน่า หรือปลาร้าล่ม คือ ปลาที่มีลักษณะเกือบเน่า มีกลิ่นเหม็นเล็กน้อย มีวิธีการทำเหมือนกับปลาร้าสด จะต่างตรงที่การใช้ปลา ปลาร้าเน่าจะใช้ปลาที่ตายแล้วเป็นเวลานานจนเกิดการ autolysis มีกลิ่นเหม็น หรืออาจใช้ปลาสด แช่น้ำทิ้งไว้ 12-24 ชั่วโมง ปลาจะมีลักษณะเนื้อนุ่ม มีกลิ่นไม่ดีและต่างกันตรงช่วงที่ผสมข้าวคั่ว หรือรำ โดยปลาร้าเน่าอาจมีการเติมลงในช่วงที่เริ่มหมักเกลือ หรือใช้ผสมเมื่อต้องการขาย (นงนุช รักสกุลไทย, 2538 : 70)

2.2.3 จุลชีววิทยาของอาหารปลาหมัก

อุดม สุทรวิภาคและอารี วานิช (2515 : 80) ตรวจหาปริมาณของบักเตรีที่มีบทบาทสำคัญในกระบวนการการหมักปลาร้าน้ำจืด พบบักเตรีทั้งที่ต้องการอากาศและไม่ต้องการอากาศประมาณ $10^5 - 10^7$ เซล/ลบ.ซม. และ $10^4 - 10^7$ เซล/ลบ.ซม. ตามลำดับ ในช่วงหมักเกลือและมีปริมาณมากขึ้นในช่วงหมักข้าวคั่ว คือ $10^7 - 10^8$ เซล/ลบ.ซม. เป็นบักเตรีชนิดต่าง ๆ ดังแสดงไว้ในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ชนิดของบักเตรีในปลาร้าน้ำจืด

สัปดาห์ที่		ชนิดของบักเตรีในปลาร้าปลาน้ำจืด (ปลากระดี่)
1	หมักเกลือ	*Micrococcus sp.*
		Bacillus sp.
5	หมักเกลือ	*Micrococcus sp.*
10	หมักเกลือ	*Micrococcus sp.*
11	หมักข้าวคั่ว	*Bacillus sp.*
		Proteus sp.

ที่มา : อุดม สุทรวิภาคและอารี วานิช, 2515 : 70

ทางด้าน กรมวิทยาศาสตร์ (2521 : 4) ทำการแยกเชื้อจุลินทรีย์ในตัวอย่างปลาร้าที่เก็บจากเขื่อนอุบลรัตน์ จังหวัดขอนแก่น ไม่พบเชื้อที่ทำให้เกิดโทษหรือพยาธิ แต่พบ *Escherichia coli* ในช่วงแรกของการหมัก แต่เมื่อหมักต่ออีก 2 สัปดาห์ ตรวจไม่พบเชื้อนี้อีก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แพรวพรรณ ห้องทองแดง (2522 : 122) ได้ทำการแยกเชื้อจุลินทรีย์จากตัวอย่างปลาร้าในท้องตลาดและจากปลาร้าที่หมักเอง โดยจำแนกได้ ดังนี้

1. *Pediococcus halophilus* บักเตรีชนิดนี้พบประมาณ ร้อยละ 80 ในกระบวนการหมัก โดยเฉพาะเมื่ออายุการหมักประมาณ 2 – 5 เดือนขึ้นไป บักเตรีชนิดนี้ไม่สามารถรีดิวซ์เกลือไนเทรตให้เป็นเกลือไนไทรต์ได้ แต่คาดว่าบักเตรีชนิดนี้เป็นตัวการสำคัญในการสร้างกรดและกลิ่นรสในปลาร้า

2. Pediococcus sp. บักเตรีชนิดนี้พบประมาณ ร้อยละ 20 ในกระบวนการหมักจะพบในระยะแรก ๆ ของการหมัก โดยจะเจริญรวมอยู่กับ *Staphylococcus* บักเตรีชนิดนี้สามารถรีดิวซ์เกลือไนเทรตให้เป็นเกลือไนไทรต์ได้

3. *Staphylococcus epidermidis* และ *Staphylococcus sp.* บักเตรีทั้งสองชนิดนี้พบปริมาณมากประมาณ ร้อยละ 80 – 90 ในระยะเริ่มแรกของการหมักจนถึงอายุ 3 เดือน แต่เมื่ออายุการหมักเพิ่มขึ้นจำนวนบักเตรีจะลดลง แต่บักเตรีสกุลนี้มีความสามารถในการทนเกลือได้สูงและรีดิวซ์เกลือไนเทรตให้เป็นเกลือไนไทรต์ได้ จึงคาดว่าบักเตรีสกุลนี้ควรจะมีบทบาทในการย่อยสลายโปรตีนจากเนื้อปลาตลอดกระบวนการหมักปลาร้า

4. *Micrococcous*

5. *Bacillus subtilis* และ *Bacillus licheniformis*

เชื้อบักเตรีพวกที่ 4 และ 5 พบปริมาณน้อยในระยะของการหมักปลาร้าส่วนใหญ่ บักเตรีทั้งสองชนิดนี้พบอยู่กับเกลือตามธรรมชาติ เชื่อว่าอาจมีส่วนร่วมในการย่อยสลายโปรตีนในการหมักระยะแรก ๆ เท่านั้น และสามารถรีดิวซ์เกลือไนเทรตให้เป็นเกลือไนไทรต์ได้ บักเตรีส่วนที่เหลือเป็นรูปท่อน แกรมบวก ไม่สร้างสปอร์ และรูปท่อน แกรมลบซึ่งส่วนใหญ่เป็นบักเตรีที่ติดมากับปลาสด และพบน้อยมากในระหว่างการหมัก จึงไม่น่าจะมีบทบาทในการหมักปลาร้า

2.2.4 การเปลี่ยนแปลงทางเคมีในการหมักปลาร้า

แพรวพรรณ ห้องทองแดง (2522 : 365) ได้ทำการหมักปลาร้ารำและได้ตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงทางเคมี พบว่าในระหว่างการหมัก ความเป็นกรด - เบสจะมีค่าลดลงเรื่อย ๆ ในขณะเดียวกันมีปริมาณกรดเพิ่มขึ้น เมื่อเติมข้าวคั่วความเป็นกรด – เบสจะลดลง ปริมาณกรดจะเพิ่มขึ้น กรดที่สะสมนี้เป็นกรดแล็กทิกซึ่งเกิดจากบักเตรีย่อยสารอาหารต่าง ๆ โดยเฉพาะไกลโคเจนที่มีในเนื้อปลา โดยผ่านกระบวนการไกลโคไลซิส (glycolysis) ปริมาณกรดที่เพิ่มขึ้นจากการเติมข้าวคั่วลงไปนี้เกิดจากบักเตรีเปลี่ยนสตาร์ช ให้เป็นกรดแลคติก ซึ่งจะเห็นได้ว่าการเปลี่ยนแปลงของปริมาณกรดมีอัตราเพิ่มรวดเร็ว ในขณะที่ความเป็นกรด – เบสมีการเปลี่ยนแปลงอย่างช้า ๆ เพราะอาหารหมักโปรตีนมีคุณสมบัติในการเป็นบัฟเฟอร์ที่ดี (อรพิน ภูมิภมร, 2526 : 156)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการศึกษาของ พงศธร สังข์เผือก (2527) และ กองโภชนาการ (2530) พบว่าไม่ว่าจะเป็นส่วนของปลาร้าหรือน้ำปลาร้าก็ตาม ต่างก็มีสารอาหารครบ แต่มีในปริมาณที่แตกต่างกัน สำหรับส่วนที่เป็นปลาร้าพบว่ามีปริมาณสารอาหารต่าง ๆ สูง กว่าน้ำปลาร้าหลายเท่าตัว

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยของสารอาหารต่าง ๆ ในปลาร้า

สารอาหาร	ปลาร้า	น้ำปลาร้า
คาร์โบไฮเดรต (กรัม)	8.9	0.0
ไขมัน (กรัม)	4.7	0.6
โปรตีน (กรัม)	13.9	3.2
พลังงาน (กิโลแคลอรี่)	134	18.2
วิตามินเอ (หน่วยสากล)	-	-
วิตามินบี 1 (มิลลิกรัม)	tr.	-
วิตามินบี 2 (มิลลิกรัม)	0.09	-
ไนอะซิน (มิลลิกรัม)	-	-
แคลเซียม (มิลลิกรัม)	581	76.5
ฟอสฟอรัส (มิลลิกรัม)	336	42.9
เหล็ก (มิลลิกรัม)	-	-

ที่มา : พงศธร สังข์เผือก (2527 : 30)และกองโภชนาการ (2530 : 10)

ประสงค์ คุณานุวัฒน์ชัยเดชและไฉไล ศรีสุวรรณ (2530 : 50) ทำการตรวจวิเคราะห์หาปริมาณของ สารก่อมะเร็งไดเมทิลไนโตซามีน (dimethylnitrosamines) จากปลาร้าจำนวน 80 ตัวอย่างพบว่าในบรรดาตัวอย่างปลาร้าเหล่านี้ 73 ตัวอย่างมีสารก่อ-มะเร็งชนิดนี้ในช่วงค่าระหว่าง 0.04 –1.23 ส่วนในล้านส่วน (part per million : ppm) และจากการรายงานเดียวกันนี้ได้ทำการตรวจสอบทางชีววิทยา เพื่อวัดความสามารถในการกลายพันธุ์ (mutagens) พบว่าได้ผลในทางบวกและมีความสัมพันธ์กับปริมาณของสารก่อ-มะเร็งที่ตรวจวิเคราะห์ได้อย่างดีพอสมควร แสดงว่าสารก่อมะเร็งไดเมทิลไนโตรซามีนจากปลาร้านี้สามารถออกฤทธิ์เป็นสารกลายพันธุ์ด้วย จากหลักฐานทางวิทยาศาสตร์เหล่านี้อาจกล่าวได้ว่าการที่ร่างกายคนเราได้รับสารก่อมะเร็งชนิดนี้ในปลาร้าถึงแม้จะมีระดับเพียงเล็กน้อยแต่ความเชื่อของการบริโภคสูงมากก็ย่อมจะมีผลกระทบถึงโอกาสการเกิดมะเร็งในบางอวัยวะได้ พอจะกล่าวได้ว่าสารพิษอันเนื่องจากการบริโภคปลาร้าอาจเป็นปัจจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หนึ่งซึ่งเอื้ออำนวยให้เกิดโรคมะเร็งได้ เช่นมะเร็งในระบบทางเดินหายใจ มะเร็งในระบบทางเดิน-อาหาร เป็นต้น

2.2.5 วิธีการทำปลาร้า

- ปลาสด

โดยทั่วไปแบ่งเป็น 2 ระยะ ระยะแรกเป็นระยะที่นำปลาหมักกับเกลือ เพื่อให้ปลามีลักษณะเนื้อนุ่ม และระยะต่อมาเป็นการนำปลาที่หมักได้ที่แล้วมาผสมกับข้าวคั่วบดหรือรำเพื่อทำให้ปลาที่หมักเกลือนั้นมีรสหวาน มีกลิ่นหอม (ประมง, กรม, 2513 : 15) และมีรสเปรี้ยวของกรดแลคติกที่เกิดจากบทบาทของบักเตรีที่สร้างกรดแลคติก (วิทยาศาสตร์, กรม, 2521 : 20) ทำได้ดังนี้

ระยะแรก ปลาเกลือ ถ้าเป็นปลาขนาดใหญ่ ต้องขอดเกล็ด ตัดหัวควักไส้ออก ตัดเป็นชิ้นขนาดพอเหมาะ ถ้าเป็นปลาขนาดเล็กและมีจำนวนมากใช้วิธีโขลกด้วยไม้ไผ่ผ่าซีกเพื่อเอาเกล็ดและเครื่องในออก อาจตัดหัวหรือไม่ตัดก็ได้ล้างน้ำให้สะอาด ทิ้งให้สะเด็ดน้ำ คลุก-เคล้ากับเกลือป่น ในอัตราส่วนของปลาต่อเกลือเท่ากับ 7 ต่อ 3 โดยน้ำหนัก (ประมง, กรม, 2531 : 13) 4 ต่อ 1 โดยปริมาตร (ชวนชม จันทระเปารยะ, 2521 : 53) ปลา : น้ำ : เกลือ เท่ากับ 1 ปี๊บ : 3 กิโลกรัม :5 กิโลกรัม (วิทยาศาสตร์, กรม, 2521 : 2) และจากการสำรวจถามผู้ผลิตเป็นอาชีพหลายรายใช้อัตราส่วน 3 ต่อ 1 โดยปริมาตร จากการตกแต่งปลาดังกล่าวเป็นการทำให้บักเตรีเพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็ว และยังทำให้บักเตรีที่ปะปนอยู่ในเกลือเข้าสู่เนื้อเยื่อของปลาได้ง่าย และรวดเร็วขึ้น หลังจากใส่เกลือ ทิ้งไว้นาน 1 คืน จึงนำออกมาผึ่งในตะกร้าเพื่อให้น้ำตก และจึงนำมาอัดให้แน่นในโอ่งดินเผา (earthern ware) ปากขนาดปานกลางหรือถังไม้หรือถังปูนซีเมนต์ ใช้ไม้ไผ่ขัดทับข้างบนเพื่อให้ปลาจมอยู่ใต้ผิวน้ำเกลืออยู่เสมอ ปิดทับด้วยพลาสติก เพื่อป้องกันแมลงวันลงไปไข่ทำให้เกิดหนอน ทิ้งไว้ 3 เดือน (ประมง, กรม, 2513 : 12) หรือ 2 อาทิตย์ ซึ่งช่วงระยะเวลาในการหมักจะแตกต่างไปแล้วแต่ชนิดของปลา และความต้องการของตลาด

ระยะที่ 2 นำปลาจากระยะแรกมาล้างหรือไม่ล้างก็ได้ ผสมเข้ากับข้าวคั่วบดหรือรำโดยใช้อัตราส่วน ปลาต่อข้าวคั่วเท่ากับ 4 ต่อ 1 โดยน้ำหนัก (ประมง, กรม, 2513 : 12) 10 ต่อ 1 โดยน้ำหนัก หรืออาจแตกต่างไปตามความต้องการของผู้ผลิต แล้วนำมาหมักต่อในลักษณะเดิมทิ้งไว้อย่างน้อย 6 เดือน ซึ่งระยะการหมักช่วงนี้อาจเป็น 1 – 2 ปี แล้วแต่ความสะดวกและความต้องการของตลาด ระยะเวลาของการหมักยิ่งนานทำให้กลิ่นของปลาร้าดีขึ้น (นฤดม บุญหลง, 2528 : 20)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

กรรมวิธีการผลิตปลาร้า

ปลาน้ำจืด

ปลากระดี่ (*Trichogester trichoptherus*)

ปลาฉลาด (*Notopterus notopterus*)

ปลาช่อน (*Ophicepharus striatus*)

ปลาดุก (*Clarias batrachus*) ฯลฯ

↓

ขอดเกล็ด ตัดครีบ ตัดหัว ควักไส้ออก

ล้างน้ำให้สะอาด ทิ้งให้สะเด็ดน้ำ

↓

ผสมกับเกลือป่นโดยใช้อัตราส่วน ปลาต่อเกลือ

4 : 1 โดยน้ำหนัก ทิ้งไว้ 12 – 24 ชั่วโมง

↓

นำมาอัดใส่ไหหรือโอ่งให้แน่น แล้วใช้ไม้ไผ่สานขัด

ทับที่ปากโอ่ง หมักทิ้งไว้ 3 เดือน

(ระยะการหมักขึ้นอยู่กับความต้องการของขั้นตอนต่อไป)

↓

นำปลาออกจากโอ่ง แล้วนำมาผสมกับข้าวคั่วหรือรำ

โดยใช้อัตราส่วน ปลาหมักเกลือ : ข้าวคั่ว เท่ากับ

4 : 1 หรือ 10 : 1 โดยน้ำหนัก

↓

นำกลับไปอัดให้แน่นในโอ่งตามเดิม หมักต่อไปอีก

อย่างน้อย 6 เดือน ระยะยิ่งนาน ก็จะได้ปลาร้าที่ดี

↓

ปลาร้า

ภาพที่ 1 กรรมวิธีการผลิตปลาร้า

ที่มา : จิราวรรณ แย้มประยูร, 2542 : 350

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

47192

2.2.6 คุณลักษณะทั่วไปของปลาร้า

ปลาร้าที่ดีต้องมีกลิ่นหอม เนื้อปลาสะอาด มีสีอมชมพู ไม่มีสิ่งปลอมปน เช่น ปีก ขา แมลงวัน และอื่น ๆ สีของรำ / ข้าวคั่ว ไม่ดำคล้ำ เนื้อปลาไม่แข็งกระด้าง หรือยุ่ยและมีกลิ่นหอมเฉพาะ ไม่มีกลิ่นคาว กลิ่นแอมโมเนีย กลิ่นสาบ หรือกลิ่นหืน รสชาติดี ไม่เค็มเกินไป ควรมีความเค็ม (NaCl) ประมาณ ร้อยละ 11 – 16 ความเป็นกรด – ด่าง 4 – 6 ส่วนปลาร้าที่มีคุณภาพไม่ดีจะมีกลิ่นเปรี้ยว กลิ่นเหม็น สาบ อับ กลิ่นหืน เนื้อปลาจะมีสีคล้ำ เนื้อปลาจะแข็งกระด้าง หรือเละมาก ไม่รสชาติของปลาร้า เค็มมาก รสเปรี้ยว หรือขม (กรมประมง, 2541 : 15)

ตารางที่ 3 องค์ประกอบทางฟิสิกส์เคมี และจุลชีววิทยาของปลาร้า

องค์ประกอบ	ปริมาณ
โปรตีน	7 – 12 %
ไขมัน	2 – 7 %
เกลือ	11 – 16 %
แคลเซียม	1,500 – 2,500 มก./100 กรัม
ฟอสฟอรัส	600 – 1,000 มก./100 กรัม
pH	4.5 – 6
จุลชีพ (โคโลนี / กรัม)	$1 \times 10^{2} - 8 \times 10^{7}$
ความชื้น	52 – 60 %

ที่มา : วารสารประมง, 2542 : 4

2.2.7 การพัฒนาผลิตภัณฑ์เพิ่มมูลค่าจากปลาร้า

สินค้ารูปแบบต่าง ๆ ของปลาร้าที่ส่งไปจำหน่ายยังต่างประเทศ จะเป็นปลาร้าดิบผสมข้าวคั่วหรือรำปลาร้าบดเป็นครีม และน้ำปลาร้า บรรจุขวดแก้ว ซึ่งตลาดที่ส่งออกไปมีทั้งสหรัฐอเมริกา และยุโรป และในปี 2541 ได้มีผลิตภัณฑ์ปลาร้าส่งออกไปขายยังยุโรป และผ่านการตรวจรับรองจากกรมประมง ปริมาณ 80 ตันซึ่งคิดเป็นมูลค่า 292,050 ดอนล่า (FOB) นอกจากนี้ปลาร้าได้ส่งออกไปยังประเทศไต้หวันมาก ประมาณปีละ 800 - 900 ตัน (ข้อมูลจากผู้ส่งออก) สำหรับการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากปลาร้าในรูปผงและก้อน ได้ผลิตใน 3 ลักษณะคือ

1. ปลาร้าล้วน ๆ คือการนำปลาร้าหมักเป็นปลาร้าล้วนๆมาแปรรูปเป็นปลาร้าก้อนและปลาร้าผง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ปลาร้าผสมเครื่องปรุง คือ การนำปลาร้ามาผสมเครื่องปรุง เช่น ตะไคร้ กระชายและข่าโดยนำมาหั่นละเอียดจากนั้นนำไปผ่านความร้อน(121 องศาเซลเซียส) พร้อมกับปลาร้าก็จะได้ปลาร้าก้อน และปลาร้าผงผสมเครื่องปรุง

3. ปลาร้าผสมข้าวคั่ว คือ การนำปลาร้าที่ผสมข้าวคั่วมาแปรรูปเป็นปลาร้าก้อนและปลาร้าผง

2.2.8 ผลิตภัณฑ์จากปลาร้า

1. ปลาร้าก้อนและผง

กระบวนการผลิตไม่ยุ่งยากซับซ้อน โดยนำปลาร้าที่หมักได้ที่ ผ่านกระบวนการให้ความร้อนสูง เพื่อให้ก้างปลานิ่ม จากนั้นนำไปอบแห้งทำเป็นผง บรรจุขวดแก้วพลาสติกและอะลูมินั่มฟอยด์ระหว่างการเก็บรักษาซึ่งขั้นตอนการผลิตได้แสดงดังตารางที่ 1

ปลาร้าก้อนและผงนี้สามารถนำไปทำอาหารได้หลายชนิด เช่น ปลาร้าทรงเครื่อง น้ำพริกปลาร้า แจ่วปลาร้า ขนมจีน แกงป่า แกงวุ้นเส้น ไก่ ปลา แกงเปรอะผสมไก่ หรือปลาร้าก้อน 1 ก้อน (30 กรัม) หรือปลาร้าผง 20 กรัม นำไปประกอบอาหารได้ 1 ถ้วย (3 คนรับประทาน) การนำไปใช้เพียงละลายปลาร้าผงหรือก้อนในอาหารเท่านั้น

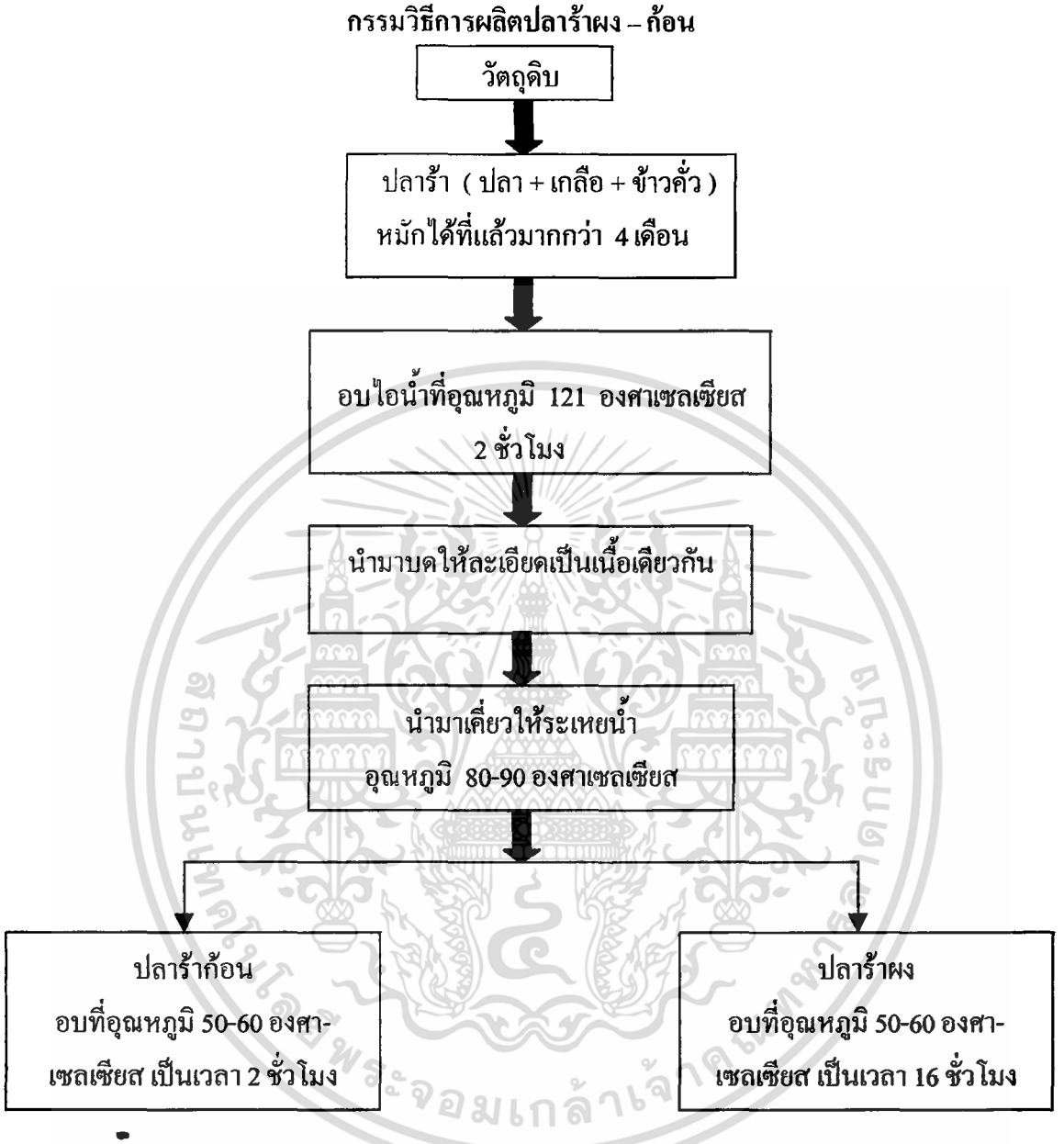
2. ปลาร้าผง ก้อน ผสมเครื่องปรุง

เครื่องปรุงที่ใช้ได้แก่ กระชาย ตะไคร้ และข่า โดยนำเครื่องปรุงมาหั่นละเอียด จากนั้นนำไปผ่านความร้อนสูง (121 องศาเซลเซียส) พร้อมกับปลาร้าดิบทั้งตัวเป็นเวลา 2 ชั่วโมง จากนั้นนำไปเคี้ยวจนงวดแล้วแล้วนำไปอบ ทำเป็นก้อนหรือป่นต่อไป ปลาร้าผสมเครื่องปรุงนี้ เหมาะสำหรับนำไปทำปลาร้าหลนเพียงแต่นำไปละลายในกะทิเท่านั้น หรือนำไปใส่น้ำยาหรือแจ่ว หรือนำไปประกอบอาหารที่ไม่ต้องการกลิ่นรุนแรง

3. ปลาร้าผง ก้อน ผสมข้าวคั่ว

นำปลาร้าผ่านความร้อน ที่ทำให้ก้างนิ่มแล้วนำไปผสมข้าวคั่วแล้วจึงนำไปอบที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส 16 ชั่วโมง แล้วนำไปป่นเป็นผงสำหรับปลาร้าก้อนนำสวนผสมทั้งหมดไปอบประมาณ 10 ชั่วโมง จึงนำไปขึ้นรูปเป็นก้อน ปลาร้าสำเร็จรูปผสมข้าวคั่วนี้ เหมาะสำหรับนำไปทำอาหารประเภท แกงลาว แกงเปรอะ หรือหมกหน่อไม้ โดยนำไปใช้ได้ทันที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



<u>ภาพที่ 2</u> กรรมวิธีการผลิตปลาร้าผงและปลาร้าก้อน

ที่มา : จิราวรรณ แย้มประยูร, 2542 : 355

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 คุณค่าทางอาหารและองค์ประกอบทางเคมีปลาร้าสำเร็จรูปชนิด ผง ก้อน และผสมเครื่องปรุง

ตัวอย่าง	โปรตีน (%)	ความชื้น (%)	เถ้า (%)	ไขมัน (%)	เกลือ (%)	pH	Aw	ไฟเบอร์	แคลเซียม (มล./100 กรัม)	TBA (มก/กก.)
ปลาร้าผง	30.35	7.10	36.2	3.5	34.7	5.6	0.3	0.4	2566.3	0.62
ปลาร้าก้อน	22.25	30.7	23.7	1.4	20.4	5.5	0.7	0.5	2709.3	0.54
ปลาร้าผสมเครื่องปรุง (ผง)	36.04	7.0	32.4	3.8	30.0	5.3	0.3	1.2	2789.3	0.34
ปลาร้าผสมเครื่องปรุง (ก้อน)	21.67	31.2	24.3	1.2	21.6	5.4	0.7	1.0	2330.1	0.41
ปลาร้าผสมข้าวคั่ว (ผง)	35.38	4.1	24.3	2.7	22.7	5.8	0.3	0.35	2056.1	0.63
ปลาร้าผสมข้าวคั่ว (ก้อน)	23.63	23.6	19.0	1.8	18.3	5.8	0.7	0.27	1810.0	0.45

ที่มา : วารสารกรมประมง, 2542 : 15

ตารางที่ 5 ผลจากการวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี และจุลินทรีย์ ปลาร้าสำเร็จรูปเก็บไว้ประมาณ 4 เดือน

ตัวอย่าง	ความชื้น (%)	Aw	เกลือ (%)	PH	TBA (มก/กก.)	จุลินทรีย์ทั้งหมด (โคโลนี/กรัม)	ยีส/รา (โคโลนี/กรัม)	แลคติคเอซิดแบคทีเรีย (โคโลนี/กรัม)
ปลาร้าผง	7.4	0.47	28.0	5.2	2.0	2×10^2	0	4×10^2
ปลาร้าก้อน	25.5	0.70	21.3	5.3	1.26	ND	2×10^2	1×10^2
ปลาร้าผสมเครื่องปรุง (ผง)	7.4	0.50	27.6	5.1	1.57	2×10^2	0	4×10^2
ปลาร้าผสมเครื่องปรุง (ก้อน)	25.4	0.70	22.3	5.3	1.17	1×10^2	4×10^2	2×10^2
ปลาร้าผสมข้าวคั่ว (ผง)	6.3	0.39	23.1	5.6	1.87	15×10^2	2×10^2	1×10^2
ปลาร้าผสมข้าวคั่ว (ก้อน)	15.1	0.69	17.8	5.5	1.01	13×10^2	1×10^2	5×10^2

ที่มา : วารสารกรมประมง, 2542 : 15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.9 คุณค่าทางอาหาร และองค์ประกอบทางเคมีของผลิตภัณฑ์ปลาร้า (ประมง, กรม, 2542 : 10)

- ปลาร้าสำเร็จรูป

ผลจากการวิเคราะห์คุณค่าทางอาหารของปลาร้าสำเร็จรูปพบว่าปลาร้าประเภทผง มีความชื้น ร้อยละ 4 – 7 และมีปริมาณน้ำอิสระ (Aw) 0.3 ปริมาณเกลือ ร้อยละ 20 – 30 ซึ่งปริมาณความชื้น และปริมาณน้ำอิสระ ในปริมาณนี้จุลินทรีย์ไม่สามารถเจริญเติบโตได้ส่วนปลาร้าก้อนที่จะมีความชื้นประมาณ ร้อยละ 30 และมีค่า Aw 0.7 ซึ่งอายุการเก็บจะสั้นกว่าการทำเป็นผง ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปนี้ นอกจากจะสะดวกในการปรุงอาหารแล้ว ยังอุดมสมบูรณ์ไปด้วยคุณค่าทางอาหารโดยเฉพาะโปรตีนและแคลเซียมดังแสดงใน ตารางที่ 1 (ประมง,กรม, 2531 : 20)

2.2.10 อายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ปลาร้า

ปลาร้าสำเร็จรูปที่ได้ทดลองพัฒนาขึ้นมา ซึ่งมีการวิเคราะห์คุณภาพระหว่างการเก็บรักษาทุกช่วง 2 อาทิตย์ พบว่า ปลาร้าชนิดผง และก้อนที่ไม่ได้ใส่เครื่องปรุงและข้าวคั่วเมื่อเก็บรักษาไว้ 8 เดือน คุณภาพยังไม่เปลี่ยนแปลง และเมื่อนำไปประกอบอาหาร ผู้บริโภคยอมรับมากแต่ชนิดที่ผสมเครื่องปรุงและข้าวคั่วเก็บได้เพียง 4 เดือน ตารางที่ 2 แสดงผลการวิเคราะห์คุณภาพปลาร้าสำเร็จรูปเมื่อเก็บรักษาไว้ 4 เดือน

2.2.11 การพัฒนากระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ปลาร้า

ได้มีการผลิตปลาร้าผง – ก้อนเพื่อทดลองจำหน่ายในงานประมงน้อมเกล้าฯ ที่ศูนย์การค้าเดอะมอลล์ บางกะปิ ระหว่างวันที่ 8 – 13 มิถุนายน 2542 ซึ่งผู้บริโภคให้ความสนใจมาก และผลจากแบบสอบถามพบว่า ควรมีการเพิ่มกลิ่นสำหรับผู้ที่ต้องการกลิ่นที่รุนแรง เนื่องจากในกระบวนการผลิต ได้มีการสูญเสียกลิ่นปลาร้าไปมากพอสมควร โดยเฉพาะในขั้นตอนการระเหยน้ำ และการอบแห้ง ดังนั้นผลิตภัณฑ์ ที่ได้พัฒนาขณะนี้ เหมาะสำหรับผู้ที่ต้องการรสชาติแต่ไม่ต้องการปลาร้าที่มีกลิ่นรุนแรงม

อย่างไรก็ตามได้มีการศึกษากระบวนการผลิตเพื่อให้ได้กลิ่นปลาร้ามากขึ้น โดยใช้การทำแห้งแบบลูกกลิ้ง (Drum drier) หรืออาจเรียกว่า เครื่องทำแห้ง แบบฟิล์ม (Film drier) โดยอาศัยหลักการที่อาหารเหลวในระหว่างทำแห้ง จะแผ่เป็นฟิล์ม บนผิวของลูกกลิ้ง เครื่องมือประกอบด้วยลูกกลิ้งโลหะทรงกระบอก ตั้งแต่หนึ่งลูกขึ้นไป ลูกกลิ้งจะหมุนไปในแนวระดับ ซึ่งถูกให้ความร้อนจากด้านในด้วยไอน้ำร้อนหรือของไหลที่เป็นตัวกลางให้ความร้อนชนิดอื่นอาหารที่ต้องการทำแห้ง จะถูกแผ่เป็นฟิล์มที่มีความสม่ำเสมอ บนผิวของลูกกลิ้งจะเกิดการถ่ายเทความร้อนขึ้น เมื่อลูกกลิ้งหมุนไปจะมีใบมีดขูดอาหารที่แห้งแล้วและติดบนผิวลูกกลิ้งออก ซึ่งเป็นการทำแห้งในเวลาที่สั้นมาก จากการทดลองผลิตปลาร้าผงโดยการทำแห้งแบบลูกกลิ้ง พบว่าจะได้กลิ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของปลาร้าที่เพิ่มมากกว่าการทำแห้งแบบใช้ตู้อบลมร้อนก่อนนำมาปรุงอาหาร แต่เมื่อนำไปประกอบอาหารแล้วพบว่าไม่มีความแตกต่างในความเข้มของกลิ่นนอกจากนี้ราคาของเครื่องทำแห้งแบบลูกกลิ้งมีราคาสูงกว่าตู้อบลมร้อนเช่นกัน ดังนั้น จึงขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของผู้ผลิตเป็นสำคัญว่าจะเลือกกระบวนการผลิตแบบใด (ประมง, กรม, 2531 : 15)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีการสร้างอุปกรณ์

3.1 ผลการวิเคราะห์หลักสูตร

จากการศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2528 (เพิ่มเติม พ.ศ. 2541) ประเภทวิชาเกษตรกรรม วิชา ทักษะผลิตภัณฑ์ประมง รหัสวิชา 2502-2603 เป็นวิชาชีพ-เฉพาะ กลุ่มวิชาอุตสาหกรรม สาขาเกษตรและเทคโนโลยี เป็นวิชา 3 หน่วยกิต ทฤษฎี 1 คาบ / สัปดาห์ ปฏิบัติ 6 คาบ/ สัปดาห์

รายวิชา 2502-2603 ทักษะผลิตภัณฑ์ประมง

จุดประสงค์รายวิชา

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ และทักษะในการผลิต การเก็บรักษา และจำหน่ายผลิตภัณฑ์ประมงอย่างมีคุณภาพและมีคุณค่า สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน และประกอบอาชีพได้

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ วัตถุดิบสัตว์น้ำ และการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของสัตว์น้ำ หลักการแปรรูปสัตว์น้ำ การตัดแต่งสัตว์น้ำเพื่อการแปรรูป การเก็บรักษาสัตว์น้ำสด การบรรจุหีบห่อผลิตภัณฑ์ การทำผลิตภัณฑ์ประมงแบบต่างๆ การเสื่อมเสียของผลิตภัณฑ์ประมง การตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ การตลาดผลิตภัณฑ์ประมง

รายละเอียดการสอนภาคทฤษฎี

บทที่	เรื่อง	จำนวนคาบ
1	วัตถุดิบและการคัดเลือกวัตถุดิบเพื่อการแปรรูป - วัตถุดิบที่นำมาทำการแปรรูป - การคัดเลือกวัตถุดิบเพื่อการแปรรูปสัตว์น้ำ - การเปลี่ยนปลงคุณภาพของสัตว์น้ำ - การตัดแต่งสัตว์น้ำเพื่อการแปรรูป	1 คาบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่	เรื่อง	จำนวนคาบ	
2	ผลิตภัณฑ์ประมงและวิธีการทำผลิตภัณฑ์	4	คาบ
	- ความสำคัญของผลิตภัณฑ์ประมงที่มีต่อชีวิตมนุษย์		
	- ผลิตภัณฑ์ประมงและวิธีการทำผลิตภัณฑ์ประมง		
	- การทำแห้งและการทำเค็ม		
	- การหมักดอง		
	- การรมควัน		
	- การใช้ความร้อน		
	- อื่นๆ		
3	ผลิตภัณฑ์ประมงรูปแบบต่างๆ	3	คาบ
	- ผลิตภัณฑ์จากปลา		
	- ผลิตภัณฑ์จากกุ้ง		
	- ผลิตภัณฑ์สัตว์น้ำอื่นๆ		
4	การเสื่อมเสียของผลิตภัณฑ์ประมง	1	คาบ
	- ความหมายของการเสื่อมเสีย		
	- สาเหตุของการเสื่อมเสีย		
	- การป้องกันการเสื่อมเสีย		
5	การบรรจุหีบห่อ	2	คาบ
	- ความหมายของการบรรจุหีบห่อ		
	- ประเภทของการบรรจุหีบห่อผลิตภัณฑ์ประมงที่ดี		
6	การตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ประมง	1	คาบ
	- ลักษณะของการตรวจสอบ		
	- คุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ดี		
7	การขนส่ง	2	คาบ
	- ความหมายของการขนส่ง		
	- ประเภทของการขนส่ง		
	- วิธีการขนส่ง		
	- ลักษณะของการขนส่งที่ดี		
8	การตลาดของผลิตภัณฑ์ประมง	2	คาบ
	- ความหมายของธุรกิจเกษตร		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ความสำคัญของการตลาดและการจำหน่ายต่อการผลิตผลิตภัณฑ์
- การกำหนดราคาขาย
- ช่องทางจำหน่ายผลิตภัณฑ์ประมง

รวม 16 คาบ

ภาคปฏิบัติ

บทปฏิบัติการที่	เรื่อง	จำนวนคาบ
1.	วิธีการใช้ การบำรุงรักษาเครื่องมือ อุปกรณ์ ทักษะในผลิตภัณฑ์ประมง	6 คาบ
2.	ปลารมควัน	6 คาบ
3.	ปลาส้ม	6 คาบ
*4.	ปลาร้า	6 คาบ
5.	ปลาทิพย์	6 คาบ
6.	ปลายอ	6 คาบ
7.	ปลาสวายหวาน	6 คาบ
8.	ปลากระป๋อง	6 คาบ
9.	ปลาบดแผ่น	6 คาบ
10.	ปลาแดดเดียว	6 คาบ
11.	ลูกชิ้นปลา	6 คาบ
12.	ไส้กรอกปลา	6 คาบ
13.	ปลาหยอง	6 คาบ
14.	กุ้งจ่อม	6 คาบ
15.	ปลาดุกเส้นปรุงรส	6 คาบ
	รวม	90 คาบ

หมายเหตุ

*เป็นหัวข้อที่นำมาทำสไลด์ประกอบคำบรรยาย

บทปฏิบัติการที่ 4 ปลาร้า

4.1 อุปกรณ์และวัตถุดิบในการผลิตปลาร้า

4.2 ขั้นตอนการผลิตปลาร้าและผลิตภัณฑ์จากปลาร้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 การวิเคราะห์เนื้อหา

การผลิตสไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่องกรรมวิธีในการผลิตปลาร้ามีเนื้อหาดังต่อไปนี้

บทปฏิบัติการที่ 4 ปลาร้า

4.1 อุปกรณ์และวัตถุดิบในการผลิตปลาร้า

4.3 ขั้นตอนการผลิตปลาร้าและผลิตภัณฑ์ปลาร้า

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เตรียมอุปกรณ์ในการผลิตปลาร้าได้
2. เลือกใช้วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตปลาร้าได้
3. อธิบายขั้นตอนการผลิตปลาร้าได้
4. สามารถผลิตปลาร้าได้

เนื้อหาวิชา

อุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตปลาร้า ได้แก่

1. โอ่ง เป็นอุปกรณ์ที่ใช้หมักปลาร้า ซึ่งเรียกว่า " ถังหมัก" ถังหมักที่ดีต้องมีคุณสมบัติ คือ สะอาด แข็งแรง ทนทาน ไม่รั่วซึม ป้องกันสิ่งปนเปื้อนได้ดี ต้องมีฝาปิด ซึ่งฝาที่นิยมใช้กันคือ ถุงพลาสติกแล้วผูกด้วยเชือก จากนั้นจึงใช้ไม้ไผ่ขัดให้สานกันทับไว้อีกครั้ง

2. มีด เขียง และกะละมัง มีด เขียง เป็นอุปกรณ์ในการเตรียมปลาก่อนนำไปผลิตปลาร้า โดยการขอดเกล็ด ตัดหัว ควักไส้ แต่หากเป็นปลาตัวใหญ่ก็หั่นเป็นชิ้นให้มีขนาดพอเหมาะ ส่วนกะละมัง ก็ใช้สำหรับล้างปลาก่อนนำไปผลิตขั้นตอนต่อไป หรืออาจใส่บรรจุวัตถุดิบอื่นๆ ตามความเหมาะสม

วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตปลาร้า ได้แก่

1. ปลาสด ปลาสดที่นิยมนำมาผลิตปลาร้า ส่วนใหญ่เป็นปลาน้ำจืด เช่น ปลากระดี่ ปลาสร้อย ปลาสลิด ปลาตะเพียน เป็นต้น ซึ่งเป็นปลาที่หาซื้อได้ง่าย และมีราคาถูก นำมาแปรรูปเพื่อให้มีมูลค่า คุณค่าทางโภชนาการเพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นที่นิยมของผู้บริโภคในภาคเหนือและ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ การเลือกปลาสดมาผลิตปลาร้า นิยมเลือกปลาตัวเล็กๆ ที่มีขนาดพอเหมาะ เพราะปลาพวกนี้จะมีโปรตีนและมีแคลเซียมสูง

2. เกลือ วัตถุประสงค์ของการใส่เกลือ เพื่อดึงน้ำออกจาอาหารจนถึงจุดที่จุลินทรีย์ไม่สามารถเจริญได้ในขณะเดียวกันเกลือจะซึมเข้าสู่อาหารอาจจะมากพอที่จะทำลายหรือยับยั้งการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เจริญของจุลินทรีย์ เนื่องจากเกลือทำให้เกิด Plasmolysis ในเซลล์ของจุลินทรีย์ ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ เพิ่มแรงดันออสโมซิส ในเซลล์ทำให้เซลล์แตก ยกเว้นในจุลินทรีย์พวกที่ชอบเกลือ (Halophilc) หรือทนเกลือได้ (Haloduric bacteria) การที่เกลือจะซึมเข้าสู่ตัวปลาจนเข้มข้นภายในเนื้อปลา และในน้ำเกลือเท่ากัน ต้องใช้เวลาหนึ่ง เมื่อถึงความสมดุลจะเรียกว่า Stuck through

3. ข้าวคั่วหรือรำ นิยมใช้ข้าวเจ้า ข้าวเหนียวคั่วบดละเอียด หรืออาจใช้ข้าวเปลือกคั่วบดละเอียดเพราะมีกลิ่นหอม ส่วนรำไม่เป็นที่นิยมเนื่องจากจะทำให้ปลาร้ามีสีคล้ำ ไม่มีกลิ่นหอมซึ่งต่างจากข้าวคั่ว ข้าวคั่วนอกจากเป็นแหล่งคาร์โปไฮเดรตแล้วยังมีประโยชน์อีกหลายอย่างคือ

1. ช่วยหน่วงเหนี่ยวการย่อยสลาย หลังจากหมักได้ที่แล้วทำให้เก็บผลิตภัณฑ์ได้นานขึ้น

2. ช่วยลดกลิ่นคาวของปลา ทำให้เกิดกลิ่นรสเฉพาะที่ผู้บริโภคต้องการ

3. ทำให้เกิดสีน้ำตาลหรือชมพู ซึ่งทำให้ผลิตภัณฑ์ดูน่ารับประทานมากกว่าสีดำหรือสีเทา เมื่อหมักปลากับเกลือเท่านั้น

4. คาร์โบไฮเดรต ช่วยทำให้การสร้างกรดอินทรีย์ เช่น กรดนม (Lactic acid) ช่วยป้องกันการเน่าเสียของโปรตีน และช่วยปรุงแต่งรส

5. ในข้าวคั่วหรือข้าวเปลือกคั่ว อาจมีสารกันหืนตามธรรมชาติอยู่แล้วทำให้ช่วยรักษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ให้เก็บได้นานขึ้น

6.ในข้าวคั่วมีสารที่เกิดจากการให้ความร้อนจนได้สีน้ำตาล(Caramelized compound) ซึ่งเป็นตัวเร่งปฏิกิริยาของแบคทีเรียบางชนิด

สรุปขั้นตอนการผลิตปลาร้าและผลิตภัณฑ์ปลาร้า

1. การนำปลาสดมาขอดเกล็ด ตัดหัว ควักไส้ หากเป็นปลาตัวใหญ่ หั่นเป็นชิ้นขนาดพอเหมาะ เนื้อปลาย่อยสลายได้ง่าย เกิดขบวนการหมักเร็วขึ้น

2. นำปลามาล้างทำความสะอาด เพื่อชะล้างสิ่งสกปรก และลดจำนวนจุลินทรีย์ ที่ติดมากับตัวปลา

3. นำปลาคลุกกับเกลือ โดยใช้อัตราส่วน ปลาต่อเกลือ ปลา 3 ถึง 5 กิโลกรัม ต่อ เกลือ1 กิโลกรัม

4. นำปลาหมักในถังหมัก โดยบรรจุให้แน่นเต็มถังหมัก จากนั้นจึงปิดฝาถังหมักด้วยถุงพลาสติก แล้วใช้ไม่ไผ่ขัดปิดทับ จากนั้นเทเกลือปิดทับไว้อีกครั้งหนึ่ง เพื่อป้องกันพวกหนอนแมลงตอม การหมักจะหมักในสภาวะไม่ต้องการออกซิเจน แสงแดดส่องถึงบ้างเล็กน้อย เพื่อให้เกิดขบวนการหมักในช่วงนี้จะมีจุลินทรีย์และเอนไซม์ย่อยสลายเข้ามาเกี่ยวข้องในกระบวนการหมัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. นำปลาหมักเกลือมาคลุกกับข้าวคั่วหรือรำ เมื่อปลาหมักเกลือ ซึ่งเป็นปลาที่ผ่านการหมักมาแล้ว 3-4 เดือน มาผสมข้าวคั่วหรือรำ โดยอัตราส่วน ปลาหมักเกลือ ต่อ ข้าวคั่วหรือรำ เท่ากับ ปลาหมักเกลือ 4 กิโลกรัม ต่อ เกลือ 1 กิโลกรัม การผสมข้าวคั่วในขั้นตอนนี้ นอกจากเป็นการเพิ่มรสชาติและคาร์โบไฮเดรตให้กับผลิตภัณฑ์ปลาร้าแล้ว ยังมีข้อดีอื่นๆอีก คือช่วยลดกลิ่นคาวของปลา ช่วยให้เกิดการสร้างกรดอินทรีย์ รักษาคุณภาพผลิตภัณฑ์ไม่ให้มีกลิ่นหืน

6. บรรจุปลาลงถังหมักอีกครั้ง หมักไว้ประมาณ 6 เดือนถึง 1 ปี เพื่อต้องการให้เกิดกลิ่นรสของปลาร้าที่ดี ได้ปลาร้าที่มีคุณภาพ

ขั้นตอนการผลิต ผลิตภัณฑ์ปลาร้า

1. นำปลาร้ามาอบไอน้ำ ที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง
2. นำปลามาบดให้ละเอียดเป็นเนื้อเดียวกันทั้งส่วนเนื้อและน้ำ โดยใช้เครื่องบด
3. นำมาเคี่ยวให้ระเหยน้ำออก ใช้อุณหภูมิประมาณ 80-90 องศาเซียลเซียส
4. นำมาอบแห้งที่อุณหภูมิ 50-60 องศาเซลเซียส

- ปลาร้าก้อน อบเป็นเวลา 10 ชั่วโมง แล้วตัดเป็นก้อนนำไปห่อด้วยอะลูมินั่มฟอยด์ เก็บไว้รับประทาน
- ปลาร้าผง อบเป็นเวลา 16 ชั่วโมง จากนั้นก็บรรจุใส่ภาชนะ เก็บไว้รับประทาน

3.3 การกำหนดภาพถ่าย

การกำหนดภาพต่างๆในการถ่ายทำ โดยยึดตามวัตถุประสงค์การเรียนการสอนคือให้นักเรียนรู้ถึงอุปกรณ์และวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตปลาร้า ขั้นตอนการผลิตปลาร้าและผลิตภัณฑ์ปลาร้าซึ่ง-สไลด์ประกอบด้วยภาพต่างๆดังต่อไปนี้

1.	ภาพนำเรื่อง	4	ภาพ
2.	ภาพปลาร้า	1	ภาพ
3.	ภาพตัวอักษรการจำแนกชนิดของปลาร้า	1	ภาพ
4.	ภาพปลาร้าข้าวคั่ว	1	ภาพ
5.	ภาพปลาร้ารำ	1	ภาพ
6.	ภาพตัวอักษรวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตปลาร้า	1	ภาพ
7.	ภาพปลาสด	1	ภาพ
8.	ภาพเกลือ	1	ภาพ
9.	ภาพข้าวคั่ว,รำ	1	ภาพ
10.	ภาพตัวอักษรอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตปลาร้า	1	ภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11. ภาพโอ่ง		1	ภาพ
12. ภาพมีด เขียง กะละมัง		1	ภาพ
13. ภาพตัวอักษรขั้นตอนการผลิตปลาร้า		1	ภาพ
14. ภาพปลาสด		1	ภาพ
15. ภาพการขอดเกล็ด ตัดหัว ควักไส้		1	ภาพ
16. ภาพคลุกปลากับเกลือ		1	ภาพ
17. ภาพการบรรจุปลาลงในถังหมัก		1	ภาพ
18. ภาพปลาผสมข้าวคั่ว		1	ภาพ
19. ภาพบรรจุปลาลงถังหมัก		1	ภาพ
20. ภาพปลาร้า		1	ภาพ
21. ภาพปลาร้าทรงเครื่อง		1	ภาพ
22. ภาพน้ำพริกปลาร้า		1	ภาพ
23. ภาพปลาร้าสับ		1	ภาพ
24. ภาพผลิตภัณฑ์จากปลาร้า		2	ภาพ
25. ภาพตัวอักษรขั้นตอนการทำปลาร้าก้อนและปลาร้าผง		1	ภาพ
26. ภาพปลาร้า		1	ภาพ
27. ภาพการบดปลาร้า		1	ภาพ
28. ภาพการเคี่ยวปลาร้า		1	ภาพ
29. ภาพการนำปลาร้าเข้าตู้อบ		1	ภาพ
30. ภาพการอบแห้ง		1	ภาพ
31. ภาพปลาร้าก้อน		1	ภาพ
32. ภาพปลาร้าผง		1	ภาพ
33. ภาพอาหารจากผลิตภัณฑ์ปลาร้าก้อน,ผง		1	ภาพ
34. ภาพตัวอักษรขอขอบคุณ		1	ภาพ
35. ภาพตัวอักษรสวัสดี		1	ภาพ
	รวม	39	ภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 การดำเนินการผลิตอุปกรณ์

3.4.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตสไลด์ชุดนี้ประกอบด้วย

1. กล้องถ่ายรูปพร้อมแฟลต	1	ตัว
2. ฟิล์มสี	3	ม้วน
3. ฟิล์มสไลด์	2	ม้วน
4. ชุดเครื่องเขียน	1	ชุด
5. กระดาษ A 4	1	รีม
6. เทปเปล่า	1	ม้วน
7. เครื่องฉายสไลด์	1	เครื่อง
8. เครื่องบันทึกเสียง	1	เครื่อง
9. เครื่องมือ อุปกรณ์ในการผลิตปลาร้า		

3.5 วิธีดำเนินงาน

การดำเนินงานผลิตสไลด์ชุดนี้ดำเนินงานตามขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาหลักการและเทคนิคในการทำสื่อการเรียนการสอนโดยเน้นเรื่องการทำสไลด์
2. ศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2538 (เพิ่มเติม พ.ศ. 2524) ประเภทวิชาเกษตรกรรม กรมอาชีวะศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ
3. ศึกษารายละเอียดวิชา ทักษะผลิตภัณฑ์ประมง
4. จัดทำโครงร่างปัญหาพิเศษ โดยปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษา
5. กำหนดขอบเขตของปัญหา
6. ติดต่อสถานที่ถ่ายทำ
7. ถ่ายทำจริงตามเนื้อหาที่กำหนดไว้ และให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบแก้ไข
8. จัดทำสำเนาภาพพร้อมใส่ตัวอักษรบนฟิล์มสไลด์ ตกแต่งเพิ่มเติม
9. ลำดับภาพ ตรวจสอบและดำเนินการแก้ไข ตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา
10. บันทึกเสียงคำบรรยายใส่เทปคลาสเซต
11. ฉายสไลด์เพื่อตรวจสอบความสมบูรณ์
12. จัดทำภาคเอกสาร จัดพิมพ์และทำรูปเล่ม
13. เสนอผลงานที่เสร็จสมบูรณ์

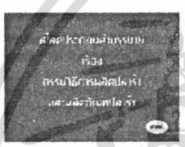
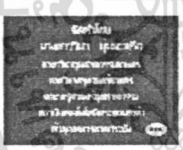
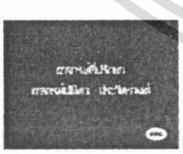
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6 จากการกำหนดภาพที่จะทำสไลด์สามารถเขียนคำบรรยายได้ดังนี้

คำบรรยายประกอบสไลด์ เรื่อง กรรมวิธีการผลิตปลาร้าและผลิตภัณฑ์ปลาร้า

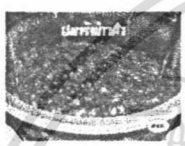
จำนวน 39 ภาพ

ตารางที่ 6 แสดงคำบรรยายประกอบสไลด์เรื่อง กรรมวิธีการผลิตปลาร้าและผลิตภัณฑ์ปลาร้า

ลำดับ	ภาพ	คำบรรยาย	หมายเหตุ
1		เพลงบรรเลง	
2		สไลด์ประกอบคำบรรยาย เรื่อง กรรมวิธีการผลิตปลาร้าและผลิตภัณฑ์ปลาร้า	
3		จัดทำโดย นางสาววินา นุ่นยะพรึก สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
4		อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ปนิดา ประวิตรวงศ์	
5		ปลาร้า เป็นอาหารที่ได้จากการหมักโดยนำปลาสดมาหมักกับเกลือแล้วปล่อยให้เอนไซม์ในตัวปลาทำการย่อยสลายเนื้อปลาจนได้กลิ่นรสที่ต้องการ อาจมีการเติมเครื่องปรุงหรือไม่เติมก็ได้ ซึ่งปัจจุบันนิยมบริโภคกันมาก ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคเหนือ	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 (ต่อ)

ลำดับ	ภาพ	คำบรรยาย	หมายเหตุ
6		จากการสำรวจของกรมประมงในปี พ.ศ. 2542 ได้สอบถามผู้ผลิตและผู้ขายปลาร้าในภาคต่างๆ พบว่าโดยทั่วไปสามารถแบ่งปลาร้าออกเป็น 2 ชนิดตามท้องถิ่น ซึ่งมีการใช้เครื่องปรุงแตกต่าง-กัน ได้แก่	
7		ปลาร้าข้าวคั่ว คือ ปลาหมักเกลือที่ใส่ข้าวคั่วมีลักษณะแฉะ บางชนิดค่อนข้างแห้ง ตัวปลานิ่ม เนื้อปลาอ่อนนุ่ม มีสีเหลืองกลิ่นเฉพาะตัวของปลาร้า ตัวอย่างปลาร้าข้าวคั่วได้แก่ ปลาร้าปลา-กระดี่ ปลาร้าปลาสร้อย ปลาร้าปลาสลิด เป็นต้น	
8		ปลาร้ารำ คือ ปลาหมักเกลือที่ใส่รำ หรือรำผสมข้าวคั่ว มีลักษณะเป็นน้ำใส สีดำคล้ำ ปลายังคงเป็นตัวปลา เนื้อไม่นิ่มมากมีกลิ่นรุนแรงมากกว่าปลาร้าข้าวคั่ว โดยมากนิยมทำมาจากปลาที่มีตัวขนาดเล็ก เช่น ปลาสร้อย ปลาซิว ปลากระดี่ เป็นต้น ปลาชนิดนี้ท้องถิ่น เรียกว่า “ปลาแดก”	
9		วัตถุดิบที่ใช้ในการทำปลาร้า โดยทั่วๆไปมีอยู่ 3 ชนิด คือ	
10		ปลาสด ปลาที่ใช้ผลิตปลาร้าก็มีทั้งปลาน้ำจืดและน้ำเค็ม ซึ่งปลาน้ำจืดที่ใช้ทำก็เป็นปลาที่หาได้ง่าย ราคาถูก ได้แก่ ปลาสร้อย ปลากระดี่ ปลาตะเพียน เป็นต้น ส่วนปลาทะเลไม่นิยมนำมาทำ เพราะมีไขมันมาก ทำให้เกิดกลิ่นหืนและเน่าเสียได้ง่าย การเลือกปลาสด นิยมเลือกปลาที่มีก้างเล็กๆอยู่จำนวนมาก เมื่อนำไปทำปลาร้าจะได้ปลาที่มีแคลเซียมเสริม เช่น ปลากระดี่ ปลาสร้อย	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 (ต่อ)

ลำดับ	ภาพ	คำบรรยาย	หมายเหตุ
11		เกลือเป็นตัวช่วยในกระบวนการหมัก โดยเกลือจะดึงน้ำออกจากตัวปลาในระหว่างการหมัก และทำหน้าที่คัดเลือกชนิดจุลินทรีย์ ในการหมักปลาร้าให้เกิดขึ้นด้วยเพื่อให้ได้ปลาร้าที่มีกลิ่นรสที่ดีเป็นที่ต้องการของผู้บริโภค	
12		ข้าวคั่ว ได้จากการนำข้าวเจ้าหรือข้าวเหนียว แช่น้ำให้พองแล้ว สรงขึ้นทิ้งให้สะเด็ดน้ำ จากนั้นจึงนำมาคั่วจนมีสีเหลืองเข้ม บดให้ละเอียด ถ้าเป็นข้าวคั่วที่ไหม้เล็กน้อย มีกลิ่นหอมเล็กน้อย ส่วนรำไม่นิยมนำมาทำปลาร้า เพราะทำให้ปลาร้ามีสีคล้ำ ไม่น่ารับประทาน	
13		อุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตปลาร้า ประกอบด้วย	
14		โอ่ง เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการหมักปลาร้า ซึ่งจะเรียกว่า ถังหมัก ถังหมักที่ดีควรมีลักษณะ ดังนี้คือ ต้องสะอาด แข็งแรง ทนทานไม่รั่วซึม ป้องกันสิ่งปนเปื้อนได้ดี และมีฝาปิด นิยมใช้ถุงพลาสติกปิดปากโอ่งแล้วผูกเชือก จากนั้นก็เอาไม้ไผ่สานขัดกันทับไว้อีกครั้งหนึ่ง	
15		มีด เขียง ใช้สำหรับเตรียมปลาสดก่อนนำไปผลิตปลาร้า โดยการขอดเกล็ด ตัดหัว ควักไส้ หรือใช้หั่นปลาตัวใหญ่ให้เป็นชิ้นพอเหมาะ ส่วนกะละมังใช้สำหรับล้างปลาหรือใช้ใส่วัตถุดิบอื่นๆ ตามความเหมาะสม	

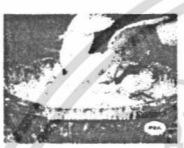
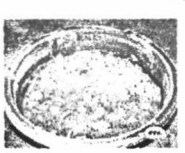
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 (ต่อ)

ลำดับ	ภาพ	คำบรรยาย	หมายเหตุ
16		ขั้นตอนการผลิตปลาร้า มีขั้นตอนการผลิตที่ไม่ยุ่งยากซับซ้อนมาก แต่ทุกขั้นตอนต้องทำให้ถูกสุขลักษณะเพื่อป้องกันเชื้อจุลินทรีย์ปนเปื้อนในผลิตภัณฑ์ปลาร้า	
17		ปลาสด ปลาที่นิยมนำมาทำปลาร้าส่วนมากจะเป็นปลาน้ำจืด ได้แก่ ปลาสร้อย ปลากระดี่ ปลาสลิด ซึ่งมีราคาถูกและหาซื้อง่ายในท้องถิ่น จึงนำมาผลิต เป็นผลิตภัณฑ์ปลาร้า เพื่อให้มีมูลค่าและมีคุณค่าทางอาหารเพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นที่ต้องการของผู้บริโภค	
18		จากปลาสด ก็นำมาเตรียมการโดยที่ ปลาตัวเล็กจะขอดเกล็ด ตัดหัว ควักไส้ออกให้หมด หากเป็นปลาตัวใหญ่ก็ทำเช่นเดียวกันแต่จะหั่นเป็นชิ้น ให้มีขนาดพอเหมาะ จากนั้นจึงนำไปล้างทำความสะอาด ทิ้งให้สะเด็ดน้ำ	
19		นำปลาที่เตรียมไว้มาคลุกเคล้ากับเกลือ โดยใช้อัตราส่วน ปลาต่อเกลือ ปลา3 ถึง 5 กิโลกรัม ต่อเกลือ 1 กิโลกรัม	
20		เมื่อคลุกกับเกลือเสร็จเรียบร้อยแล้ว ก็นำบรรจุลงในถังหมัก การบรรจุจะอัดให้แน่น เต็มถังหมัก จากนั้นจึงปิดฝาถังหมักด้วยถุงพลาสติก แล้วใช้ไม้ไผ่ขัดปิดทับ จากนั้นเทเกลือปิดทับไว้อีกครั้ง-หนึ่ง เพื่อป้องกันพวกหนอน แมลงตอม และเพื่อต้องการให้ได้ปลาร้าที่มีกลิ่นรสที่ดี หมักทิ้งไว้ 3 ถึง 4 เดือน การหมักจะหมักในสภาวะไม่ต้องการออกซิเจน แสงแดดส่องถึงบ้างเล็กน้อย เพื่อให้เกิดกระบวนการหมัก การหมักเป็นการย่อยสลาย	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 (ต่อ)

ลำดับ	ภาพ	คำบรรยาย	หมายเหตุ
		สารอาหารโมเลกุลใหญ่ให้มีขนาดเล็กลง ในช่วงนี้จะมีจุลินทรีย์และเอนไซม์ย่อยสลายเข้ามาเกี่ยวข้องในกระบวนการหมัก	
21		เมื่อปลาหมักเกลือ ซึ่งปลาที่ผ่านการหมักมา 3 ถึง 4 เดือนแล้ว นำมาผสมกับข้าวคั่วโดยใช้อัตราส่วนปลาหมักเกลือ ต่อ ข้าวคั่ว เท่ากับ ปลาหมักเกลือ 4 กิโลกรัม ต่อ เกลือ 1 กิโลกรัม การผสมข้าวคั่วกับปลาหมักเกลือ ในขั้นตอนนี้ นอกจากจะเพิ่มรสชาติ และคาร์โบไฮเดรต ให้กับผลิตภัณฑ์ปลาร้าแล้วยังมีข้อดีอื่นๆอีก คือ ช่วยลดกลิ่นคาวของปลา ช่วยให้เกิดการสร้างกรดอินทรีย์ รักษาคุณภาพผลิตภัณฑ์ไม่ให้เกิดกลิ่นหืน และยังทำให้ผลิตภัณฑ์น่ารับประทาน	
22		เมื่อคลุกปลาหมักเกลือกับข้าวคั่วหรือรำเสร็จแล้ว ก็บรรจุลงถังหมักอีกครั้งหนึ่ง หมักไว้ประมาณ 6 เดือน ถึง 1 ปี การหมักในขั้นตอนนี้ยิ่งใช้ระยะเวลานานก็จะทำให้ได้ปลาร้าที่มีคุณภาพดี เพราะขบวนการหมักที่เกิดขึ้นจะทำให้เกิดกลิ่นรสเฉพาะของปลาร้า	
23		ปลาร้าที่ดีต้องไม่มีหนอน เนื้อแข็งและมีกลิ่นหอมเฉพาะ สามารถนำมาบริโภคใช้เป็นส่วนประกอบอาหารชนิดต่างๆ เช่น โดยการทำเป็นอาหาร เช่น	
24		ปลาร้าทรงเครื่อง มีวิธีการทำโดยการ นำปลาร้ามาปรุงแต่งด้วยเครื่องปรุง ตะไคร้ ข่า หอมซอย พริก และกะทิ จากนั้นจึงนำไปตั้งไฟจนส่วนผสมทั้งหมดละลายเข้ากันดี ก็จะได้เป็นปลาร้าทรงเครื่องที่มีรสชาติหอมอร่อยจากเครื่องเทศ	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 (ต่อ)

ลำดับ	ภาพ	คำบรรยาย	หมายเหตุ
25		น้ำพริกปลาร้า ก็มีวิธีการทำคือโดยนำปลาร้าไปต้ม แล้วกรองเอาแต่น้ำตั้งไว้ จากนั้นจึงเตรียมเครื่องปรุง มีหอมแดง พริกชี้ฟ้าเม็ดใหญ่ เกลือ น้ำตาล นำมาโขลกรวมกันให้ละเอียด เติมน้ำปลาร้า คนให้เข้ากัน ก็จะได้เป็นน้ำพริกปลาร้า รับประทานกับผักสดหรือลวกตามชอบ	
26		ปลาร้าสับ นำปลาร้าข้าวคั่ว หรือ ปลาร้ารำ เอาเฉพาะเนื้อมาสับไม่ต้องละเอียดมากนัก แล้วเติมเครื่องปรุง หอมแดง พริกชี้ฟ้า เกลือ น้ำตาล ผสมรวมกันปรุงรสตามชอบ รับประทานกับผักสดหรือผักลวกตามชอบ จะเห็นได้ว่าการนำปลาร้ามาประกอบอาหาร ล้วนต้องใช้เครื่องปรุงและระยะเวลาในการเตรียมพอสมควร จึงมีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ปลาร้าสำเร็จรูปขึ้น	
27		ผลิตภัณฑ์จากปลาร้าเช่น ปลาร้าก้อน ปลาร้าผง และปลาร้าบรรจุขวด ก็เป็นผลิตภัณฑ์ที่อำนวยความสะดวกในการนำไปปรุงอาหารต่างๆทั้งยังเป็นผลิตภัณฑ์ที่เพิ่มคุณค่าทางอาหารให้กับปลาร้าด้วย	
28		ขั้นตอนการทำปลาร้าก้อนและปลาร้าผง ก็เริ่มจากการนำปลาร้าที่ผ่านการหมักมาเป็นปี มาทำเป็นผลิตภัณฑ์ต่อไป	
29		ปลาร้าที่เลือกนำมาผลิตจะเลือกปลาร้าที่มี ก้างเล็กๆจำนวนมาก เช่น ปลาร้าปลากระดี่ ปลาร้าปลาสร้อย เนื่องจากเป็นปลาที่มีแคลเซียมจากกระดูกเยอะ จึงนิยมนำมาทำเป็นปลาร้าก้อนและปลาร้าผง	

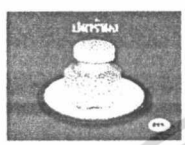
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 (ต่อ)

ลำดับ	ภาพ	คำบรรยาย	หมายเหตุ
30		เมื่อได้ปลาร้าที่ผ่านการหมักมาแล้ว 6 เดือนถึง 1 ปี ก็นำมาบดละเอียดให้เป็นเนื้อเดียวกัน	
31		เมื่อบดเรียบร้อยแล้ว ก็นำมาเคี่ยวให้ระเหยน้ำให้ได้ปลาร้าที่มีความชื้นประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์	
32		จากนั้นนำปลาร้าที่ระเหยน้ำแล้วเข้า autoclave ที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง	
33		จากนั้นนำมาอบแห้ง ที่อุณหภูมิ 50-60 องศาเซลเซียส ก็จะได้เป็นผลิตภัณฑ์ 2 รูปแบบ โดยใช้เวลาต่างกันคือ	
34		ปลาร้าก้อนเมื่อเคี่ยวเสร็จเรียบร้อยแล้ว นำไปอบโดยใส่ถาดแบน ใช้เวลาอบ 10 ชั่วโมง เพื่อให้มีความชื้นพอหมาดๆ ประมาณ 30 เปอร์เซ็นต์ จากนั้นก็นำไปตัดเป็นก้อนสี่เหลี่ยมลูกเต๋า แล้วห่อด้วยอะลูมินั่มฟอยด์ เก็บได้ระยะเวลานาน 4-5 เดือน การนำไปบริโภคเป็นอาหารจะเป็นประเภทแกงลาว แกงเปรอะ หรือหมกหน่อไม้ โดยนำไปใช้ได้ทันที ปลาร้าก้อนหนึ่งก้อน (30 กรัม) รับประทานได้ 3 คน	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 (ต่อ)

ลำดับ	ภาพ	คำบรรยาย	หมายเหตุ
35		ปลาร้าผงก็เป็นอีกผลิตภัณฑ์หนึ่ง ที่ได้จากการนำปลาร้ามาผ่านความร้อนเพื่อให้ก้างนิ่ม การอบจะใช้เวลาอบ 16 ชั่วโมง เพื่อให้ปลาร้านั้นแห้งเหลือความชื้นประมาณ 7 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณนี้จุลินทรีย์ไม่สามารถเจริญเติบโตได้ เมื่อได้เป็นปลาร้าผงก็นำไปบรรจุขวดเก็บไว้รับประทานหรือจำหน่าย สามารถเก็บได้นานเป็นปี ปลาร้าผงเป็นผลิตภัณฑ์ที่สะดวกในการนำไปประกอบอาหารเพียงแต่นำไปละลายก็ใช้ได้ทันที และยังเพิ่มคุณค่าทางอาหารอีกด้วย ปลาร้าผง 20 กรัม ต่ออาหาร 1 ถ้วย รับประทานได้ 3 คน	
36		การนำผลิตภัณฑ์ปลาร้าก้อนและปลาร้าผง สามารถนำมาประกอบอาหารได้หลายอย่าง ตามต้องการ เช่น ปลาร้าก้อนและผงทรงเครื่อง ปลาร้าสับ น้ำพริกปลาร้า และอีกสารพัดปลาร้า ตามความต้องการของผู้บริโภค	
37		ปลาร้า เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการหมักปลาสดกับเกลือเป็นระยะเวลาหนึ่ง แล้วจึงนำมาผสมกับข้าวคั่วเพื่อให้ได้ปลาร้าที่มีกลิ่นรสที่ดี หอมน่ารับประทาน ซึ่งในปัจจุบันก็ได้นำปลาร้ามาดัดแปลงเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ๆขึ้นมา เช่น ปลาร้าก้อน ปลาร้าผง ซึ่งมีขั้นตอนไม่ยุ่งยากและให้คุณค่าทางโภชนาการ ทั้งยังเสริมแร่ธาตุแคลเซียมจากกระดูกปลาอีกด้วย	
38		ขอขอบคุณ คณะครูอาจารย์วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสุพรรณบุรี ที่ให้ความอนุเคราะห์ติดต่อสถานที่ในการถ่ายทำ	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 (ต่อ)

ลำดับ	ภาพ	คำบรรยาย	หมายเหตุ
39		เพลงบรรเลง	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การตรวจสอบอุปกรณ์และการแก้ไข

4.1 วิธีการตรวจสอบ

ในการสร้างอุปกรณ์ทางด้านการเรียนการสอนจะต้องตรวจสอบคุณภาพให้เหมาะสมในการที่จะใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนของนักเรียน เพื่อที่จะทำให้นักเรียนเข้าใจถึงเนื้อหาได้มากยิ่งขึ้นตามขั้นตอนต่าง ๆ โดยจะแบ่งภาคการตรวจสอบออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 ตรวจสอบทางเนื้อหาวิชาการเกี่ยวกับคำบรรยายสไลด์ว่าตรงกับวัตถุประสงค์การเรียนการสอนในรายวิชาทักษะผลิตภัณฑ์ประมง (2502-2603) หรือไม่ และส่วนที่ 2 ตรวจสอบทางด้านโสตทัศนศึกษาว่ามีคุณภาพทางด้านสื่อการเรียนการสอนที่ดีหรือไม่ โดยมีแบบประเมินทั้ง 2 ส่วน ดังนี้

4.1.1 ด้านเนื้อหาของสไลด์ ประกอบด้วยรายละเอียด ดังนี้

- เนื้อหาเหมาะสมกับระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)
- เนื้อหาถูกต้องตามวัตถุประสงค์
- ความครบถ้วนของเนื้อหาที่ต้องการสอน
- การเรียบเรียงเนื้อหาถูกต้องตามขั้นตอน
- ความสัมพันธ์ต่อเนื่องกันระหว่างภาพกับคำบรรยาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพสไลด์ด้านเนื้อหา

สไลด์ประกอบคำบรรยาย เรื่อง กรรมวิธีการผลิตปลาร้าและผลิตภัณฑ์ปลาร้า

<u>คำชี้แจง</u>

1. โปรดทำเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องว่างตามความคิดเห็นของท่าน โดยมีระดับความคิดเห็นดังนี้

ดีมาก	หมายถึง	เนื้อหามีความสมบูรณ์ตามหัวข้อนั้น ๆ มาก
ดี	หมายถึง	เนื้อหามีความสมบูรณ์ตามหัวข้อนั้น ๆ รองลงมา
พอใช้	หมายถึง	เนื้อหามีความสมบูรณ์พอใช้ได้อาจจะต้องปรับปรุง
แก้ไข	หมายถึง	เนื้อหาไม่สมบูรณ์จำเป็นต้องแก้ไขเปลี่ยนแปลง

2. โปรดเติมข้อเสนอแนะในการประเมินคุณภาพสไลด์ด้านเนื้อหา เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขในช่องว่างที่กำหนดให้

<u>ตารางที่ 7</u> แสดงตารางแบบประเมินคุณภาพสไลด์ด้านเนื้อหา

ข้อพิจารณาในการประเมิน	ระดับความคิดเห็น			
	แก้ไข	พอใช้	ดี	ดีมาก
1. เนื้อหาถูกต้องตามวัตถุประสงค์.....	.....	.....	.....	.....
2. ความสัมพันธ์ต่อเนื่องกันระหว่างภาพกับคำบรรยาย.....	.....	.....	.....	.....
3. ความครบถ้วนของเนื้อหาที่ต้องการสอน..	.....	.....	.....	.....
4.เนื้อหาเหมาะสมกับระดับประกาศนียบัตร-วิชาชีพ (ปวช.).....	.....	.....	.....	.....
5. การเรียบเรียงเนื้อหาถูกต้องตามขั้นตอน...	.....	.....	.....	.....

ข้อเสนอแนะ.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ .....

ผู้ประเมิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2 ด้านคุณภาพสไลด์ ประกอบด้วยรายละเอียด ดังนี้

1. การตรวจสอบความคมชัดของภาพ โดยดูว่าภาพที่ถ่ายมานั้นมีความคมชัดมากน้อยเพียงใด ซึ่งภาพจะเป็นสื่อที่สำคัญที่สุด เพราะจะทำให้นักเรียนสามารถมองเห็นลักษณะตามความเป็นจริง

2. การตรวจสอบขนาดตัวอักษรที่ใช้บรรยาย โดยดูว่าในการใช้ตัวอักษรมีความเหมาะสมกับภาพหรือไม่ ถ้าใช้ตัวอักษรที่ใหญ่เกินไปก็จะทำให้ภาพที่สื่อออกมานั้นไม่ชัดเจน ถ้าหากใช้ตัวอักษรที่เล็กเกินไปจะทำให้นักเรียนไม่สามารถมองเห็นตัวอักษรนั้นได้

3. การตรวจสอบสีของภาพ โดยดูสีของภาพมีความคมชัดมากน้อยเพียงใด เพราะถ้าสีมีความซีดจางจะทำให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่าย แต่ถ้าสีของภาพสดใสหรือไม่ซีดจะเป็นตัวดึงดูดความสนใจของนักเรียนได้อีกวิธีหนึ่ง

4. การตรวจสอบเวลาระหว่างภาพ โดยดูว่าเวลาระหว่างภาพนั้นเหมาะสมหรือไม่ เพราะถ้าเวลาระหว่างภาพเร็วหรือช้ากว่าคำบรรยาย จะทำให้นักเรียนเกิดความสับสนในเนื้อหาวิชาเรียนได้

5. การตรวจสอบเวลาที่ใช้ในแต่ละภาพ โดยดูว่าเวลาในแต่ละภาพนั้นเหมาะสมหรือไม่ เพราะถ้านานเกินไปจะทำให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่าย แต่สั้นเกินไปจะทำให้นักเรียนตามไม่ทัน และเกิดความสับสนในเนื้อหาวิชาที่เรียนได้

6. การตรวจสอบคำบรรยายถูกต้องตามเนื้อหา โดยดูเนื้อหาที่ใช้ในการบรรยายกับคำบรรยายนั้นถูกต้องหรือไม่ ถ้าไม่ถูกต้องจะทำให้สื่อที่ผลิตออกมามีคุณภาพที่ต่ำลง

7. การตรวจสอบคำบรรยายสัมพันธ์กับภาพ โดยดูว่าคำบรรยายที่ใช้เหมาะสมกับภาพที่ใช้หรือไม่ เพราะว่าถ้าคำบรรยายไม่เหมาะสมกับภาพจะทำให้นักเรียนเกิดความสับสนในเนื้อหาวิชาที่ใช้เรียนได้

8. การตรวจสอบคำบรรยายช้า – เร็ว โดยดูความเหมาะสมระหว่างคำบรรยายกับเวลาที่ใช้ในการบรรยายเพราะถ้าคำบรรยายช้าเกินไปจะทำให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่าย แต่ถ้าคำบรรยายเร็วเกินไป จะทำให้นักเรียนตามไม่ทัน และไม่เข้าใจเนื้อหาที่สอนได้

9. การตรวจสอบความชัดเจนของเสียง โดยดูว่าเสียงที่ใช้ในการบรรยายนั้นมีความเหมาะสมหรือไม่ เพราะถ้าเสียงไม่เหมาะสมกับเนื้อหาที่บรรยายจะทำให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่ายได้

10. การตรวจสอบความชัดเจนของเสียงดนตรีประกอบ โดยดูว่าเสียงดนตรีที่ใช้ในการประกอบคำบรรยายนั้น มีความชัดเจนมากน้อยเพียงใด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพด้านโครงสร้างสไลด์

สไลด์ประกอบคำบรรยาย เรื่อง กรรมวิธีการผลิตปลาร้าและผลิตภัณฑ์ปลาร้า

<u>คำชี้แจง</u>

1. โปรดทำเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องว่างตามความคิดเห็นของท่าน โดยมีระดับความคิดเห็นดังนี้

ดีมาก	หมายถึง	มีความสมบูรณ์ตามหัวข้อนั้น ๆ มาก
ดี	หมายถึง	มีความสมบูรณ์ตามหัวข้อนั้น ๆ รองลงมา
พอใช้	หมายถึง	มีความสมบูรณ์พอใช้ได้อาจจะต้องปรับปรุง
แก้ไข	หมายถึง	ไม่สมบูรณ์จำเป็นต้องแก้ไขเปลี่ยนแปลง

2. โปรดเติมข้อเสนอแนะในการประเมินคุณภาพด้านโครงสร้างสไลด์ เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข ในช่องว่างที่กำหนดให้

<u>ตารางที่ 8</u> แสดงตารางแบบประเมินคุณภาพทางด้านโครงสร้างสไลด์

ข้อพิจารณาในการประเมิน	ระดับความคิดเห็น			
	แก้ไข	พอใช้	ดี	ดีมาก
1. ความคมชัดของภาพ.....	.....	.....	.....	.....
2.ขนาดของอักษรที่ใช้บรรยาย.....	.....	.....	.....	.....
3. สีของภาพ.....	.....	.....	.....	.....
4. เวลาระหว่างภาพ.....	.....	.....	.....	.....
5. เวลาที่ใช้ในแต่ละภาพ.....	.....	.....	.....	.....
6. คำบรรยายถูกต้องตามเนื้อหา.....	.....	.....	.....	.....
7. คำบรรยายสัมพันธ์กับภาพ.....	.....	.....	.....	.....
8. คำบรรยายช้า-เร็ว.....	.....	.....	.....	.....
9. การเว้นวรรคตอนขณะอ่านคำบรรยาย.....	.....	.....	.....	.....
10. ความชัดเจนของเสียงดนตรีประกอบ.....	.....	.....	.....	.....

ข้อเสนอแนะ.....

.....

ลงชื่อ .....

ผู้ประเมิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ผลของการตรวจสอบคุณภาพตามโครงสร้างเรื่อง กรรมวิธีการผลิตปลาร้าและผลิตภัณฑ์ปลาร้า

1. ด้านเนื้อหาของสไลด์
   1.1 ด้านเนื้อหาเหมาะสมกับระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ผลการตรวจสอบพบว่าอยู่ในระดับดีมาก
   1.2 ด้านเนื้อหาถูกต้องตามวัตถุประสงค์ ผลการตรวจสอบพบว่าอยู่ในระดับดี
   1.3 ด้านความครบถ้วนของเนื้อหาที่ต้องการสอน ผลการตรวจสอบพบว่าอยู่ในระดับดี
   1.4 ด้านการเรียบเรียงเนื้อหาถูกต้องตามขั้นตอน ผลการตรวจสอบพบว่าอยู่ในระดับดี
   1.5 ด้านความสัมพันธ์ต่อเนื่องกันระหว่างภาพกับคำบรรยาย
2. ด้านโครงสร้างสไลด์
   2.1 ด้านความคมชัดของภาพ ผลการตรวจสอบพบว่าอยู่ในระดับดีมาก
   2.2 ด้านขนาดของตัวอักษร ผลการตรวจสอบพบว่าอยู่ในระดับดีมาก
   2.3 ด้านสีของภาพ ผลการตรวจสอบพบว่าอยู่ในระดับดีมาก
   2.4 ด้านเวลาระหว่างภาพ ผลการตรวจสอบพบว่าอยู่ในระดับดี
   2.5 ด้านเวลาที่ใช้ในแต่ละภาพ ผลการตรวจสอบพบว่าอยู่ในระดับดี
   2.6 ด้านคำบรรยายถูกต้องตามเนื้อหา ผลการตรวจพบว่าอยู่ในระดับดี
   2.7 ด้านคำบรรยายสัมพันธ์กับภาพ ผลการตรวจสอบพบว่าอยู่ในระดับดี
   2.8 ด้านคำบรรยายช้า-เร็ว ผลการตรวจสอบพบว่าอยู่ในระดับดี
   2.9 ด้านการเว้นวรรคตอนขณะอ่านคำบรรยาย ผลการตรวจสอบพบว่าอยู่ในระดับดี
   1.10 ด้านคำชัดของเสียงดนตรีประกอบ ผลการตรวจสอบพบว่าอยู่ในระดับดี

4.3 วิธีการปรับปรุงแก้ไขสไลด์

1. ด้านเนื้อหาของสไลด์
   1.1 ด้านเนื้อหาเหมาะสมกับระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ไม่ต้องทำการแก้ไข
   1.2 ด้านเนื้อหาถูกต้องตามวัตถุประสงค์ ไม่ต้องทำการแก้ไข
   1.3 ด้านความครบถ้วนของเนื้อหาที่ต้องการสอน ไม่ต้องทำการแก้ไข
   1.4 ด้านการเรียบเรียงเนื้อหาถูกต้องตามขั้นตอน ไม่ต้องทำการแก้ไข
   1.5 ความสัมพันธ์ต่อเนื่องกันระหว่างภาพกับคำบรรยาย ไม่ต้องทำการแก้ไข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ด้านโครงสร้างสไลด์

2.1 ด้านความคมชัดของภาพ ไม่มีภาพใดที่ต้องทำการแก้ไข

2.2 ด้านขนาดของตัวอักษรที่ใช้บรรยาย ไม่มีภาพใดที่ต้องทำการแก้ไข

2.3 ด้านสีของภาพ ไม่มีภาพใดที่ต้องทำการแก้ไข

2.4 ด้านเวลาระหว่างภาพ ไม่มีภาพใดที่ต้องทำการแก้ไข

2.5 ด้านเวลาที่ใช้ในแต่ละภาพ ไม่มีภาพใดที่ต้องทำการแก้ไข

2.6 ด้านคำบรรยายถูกต้องตามเนื้อหา ไม่มีภาพใดที่ต้องทำการแก้ไข

2.7 ด้านคำบรรยายสัมพันธ์กับภาพ ไม่มีภาพใดที่ต้องทำการแก้ไข

2.8 ด้านคำบรรยายช้าเร็ว ไม่มีภาพใดที่ต้องทำการแก้ไข

2.9 ด้านการเว้นวรรคตอนขณะอ่านคำบรรยาย ไม่มีภาพใดที่ต้องทำการแก้ไข

2.10 ด้านความคมชัดของเสียงดนตรีประกอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุป

การจัดทำสไลด์ประกอบคำบรรยาย เรื่องกรรมวิธีการผลิตปลาร้าและผลิตภัณฑ์ปลาร้า มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนวิชา ทักษะผลิตภัณฑ์ประมง รหัสวิชา (2502-2603) หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2528 (เพิ่มเติม) กรมอาชีวศึกษาธิการ แบ่งขั้นตอนการดำเนินงานเป็น 2 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาภาคเอกสาร โดยเริ่มจากการศึกษาระเบียบการทำปัญหาพิเศษ และการผลิตสื่อการเรียนการสอนประเภทสไลด์ให้เข้าใจ จากนั้นศึกษารายละเอียด เนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับปลาร้า รวมถึงการวิเคราะห์หลักสูตรด้วย ขั้นตอนที่ 2 เป็นด้านการปฏิบัติงาน ซึ่งเริ่มจากการกำหนดเนื้อหาที่จะนำมาทำสไลด์ จัดทำสคริปต์คำบรรยาย จากนั้นจึงจัดหาภาพและสแกนภาพ ตกแต่งภาพด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Photo shop เพื่อใส่ตัวหนังสือบรรยายภาพ กำหนดขนาด อัตราส่วน และปรับความคมชัดของภาพ ให้มีความเหมาะสมต่อการนำไปถ่ายลงฟิล์มสไลด์ด้วยคอมพิวเตอร์ เมื่อได้ภาพสไลด์แล้ว จึงทำการบันทึกเสียงคำบรรยายตามสคริปต์และทำสัญญาณเลื่อนอัตโนมัติ เพื่อนำสไลด์ประกอบคำบรรยายไปทำการประเมินคุณภาพในด้านต่างๆพร้อมทั้งทำการปรับปรุงแก้ไข สุดท้ายได้สไลด์ประกอบคำบรรยายที่เสร็จสมบูรณ์

ระยะเวลาที่ใช้ในการจัดทำสไลด์ชุดนี้ รวมเวลาทั้งสิ้น 6 เดือน เริ่มตั้งแต่ เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2544 ถึง เดือนตุลาคม พ.ศ.2544 ค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการจัดทำสไลด์ประกอบคำบรรยายชุดนี้รวมเป็นเงินทั้งสิ้นประมาณ 6,000 บาท ได้ผลงานประกอบด้วย

1. สไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่อง กรรมวิธีการผลิตปลาร้าและผลิตภัณฑ์ปลาร้า จำนวน 39 ภาพ จำนวน 1 ชุด
2. คำบรรยายประกอบสไลด์ จำนวน 1 ชุด
3. รูปเล่มปัญหาพิเศษ จำนวน 3 เล่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 ปัญหา

ปัญหาที่พบในการทำสไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่องกรรมวิธีการผลิตปลาร้าและผลิตภัณฑ์ปลาร้า สรุปได้ดังนี้

1. ไม่มีความรู้เพียงพอเกี่ยวกับการทำสไลด์ประกอบคำบรรยาย เช่น การตกแต่งภาพ หรือการบันทึกเสียง

2. ผู้จัดทำอยู่ในระหว่างการฝึกสอน จึงไม่มีเวลาในการทำปัญหาพิเศษจึงทำให้งานเสร็จช้า

3. ขาดความชำนาญในการตกแต่งภาพด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Photo shop) ทำให้ต้องแก้งานหลายครั้ง เกิดความล่าช้าในการถ่ายภาพลงฟิล์มสไลด์

4. ไม่มีความรู้ในการบันทึกเสียงคำบรรยาย และการทำสัญญาณเลื่อนอัตโนมัติ ทำให้ต้องใช้เวลาในการอัดเสียงนาน และเสียงคำบรรยายไม่ต่อเนื่อง

5.3 ข้อเสนอแนะ

จากปัญหาที่พบในการทำปัญหาพิเศษ สไลด์ประกอบคำบรรยาย เรื่อง กรรมวิธีการผลิตปลาร้าและผลิตภัณฑ์ปลาร้า ผู้จัดทำพบปัญหาหลายประการ จึงสรุปเป็นข้อเสนอแนะ ไว้ดังนี้

1. ควรมีการวางแผนการปฏิบัติงานล่วงหน้า เพื่อให้การทำงานเป็นไปตามขั้นตอน และสามารถควบคุมระยะเวลาการทำงานได้ด้วยตนเอง

2. ควรศึกษาหาความรู้ในการทำสไลด์ประกอบคำบรรยาย ให้เกิดความเข้าใจก่อนเพื่อประโยชน์ในการทำงาน

3. ศึกษารายละเอียดของเนื้อหาวิชาที่ใช้ในการทำสไลด์ให้เกิดความเข้าใจก่อน เพื่อให้การจัดทำสคริปต์และเนื้อหาเป็นไปได้สะดวก

4. ควรมีความรู้และความชำนาญในการถ่ายภาพพอสมควร เพื่อให้ภาพที่ได้มีความคมชัดและถูกต้องตามเนื้อหา

5. ควรมีการศึกษาการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ที่ใช้สำหรับตกแต่งภาพให้เข้าใจก่อน

6. ก่อนการบันทึกเสียง ควรฝึกซ้อมก่อน เพื่อให้อ่านและเว้นวรรคประโยคให้ถูกต้องเพื่อให้เนื้อหาคำบรรยายสัมพันธ์กับภาพและมีความต่อเนื่อง ไม่ติดขัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

กองโภชนาการ กรมอนามัย. 2530. ตารางแสดงคุณค่าอาหารไทยในส่วนที่กินได้ 100 กรัม. โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก. กรุงเทพฯ : 48 น.

กสิกรไทย, ธนาคาร. "ปลาร้า...อาหารพื้นบ้านที่มีอนาคตไกล." วารสารสรุปข่าว. ปีที่ 4 เล่ม 21 (มกราคม-เมษายน 2533). น. 3-6.

กิดานันท์ มะลิทอง. 2536. เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : เอดิสันเพรส-โปรดักส์ จำกัด. 72 น.

ชวนชม จันทระเปารยะ. 2512. การถนอมอาหารภายในบ้าน. แผนกวิชาคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 53 น.

นงนุช รักสกุลไทย. 2528. กรรมวิธีการแปรรูปสัตว์น้ำ. คณะประมงวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 135 น.

นฤดม บุญหลง และเพ็ญขวัญ ชมปรีดา. 2528. การพัฒนากรรวิธีการผลิตและคุณภาพปลาหมักแบบพื้นบ้านสำหรับอุตสาหกรรมขนาดเล็ก. กรุงเทพฯ :วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ภาควิชาผลิตภัณฑ์ประมง คณะอุตสาหกรรมเกษตร. 280 น.

นิพนธ์ สุขปรีดี. 2521. โสตทัศนศึกษา. กรุงเทพฯ : แพร่พิทยา. 60 น.

ประทิน คล้ายนาค. 2527. การผลิตวัสดุสำหรับเครื่องฉายภาพนิ่ง. นครปฐม : มหาวิทยาลัยศิลปากร. 94 น.

ประมง,กรม. 2513. "วิธีการทำปลาร้า ปลาจ่อม หรือปลาส้ม." วารสารสนเทศ. ปีที่ 14 เล่ม 13 (มกราคม-พฤษภาคม 2513). น. 30-39.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประสงค์ คุณานุวัฒน์ชัยเดชและไฉไล ศรีสุวรรณ. 2530. การวิเคราะห์เชิงปริมาณและความสามารถในการกลายพันธุ์ของสารก่อมะเร็งไดเมธิลไนโตรซามีนในปลาร้า. กรุงเทพฯ : 208 น.

ประเสริฐ สายสิทธิ์. 2511. "กลิ่นและรสของน้ำปลา." วารสารการประมง. ปีที่ 11 เล่ม 4 (เมษายน-ตุลาคม 2511). น. 445-447.

พงศธร สังข์เผือก. 2527. คุณค่าอาหารไทยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์เอส-โปร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 176 น.

พฤติพงษ์ เล็กศิริรัตร์. ม.ป.ป. การออกแบบสื่อการสอน. สงขลา : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. 204 น.

ภิรมณ์ ภูมิศักดิ์. "คุณประโยชน์ของปลาร้า." วารสารการประมง. ปีที่ 11 เล่ม 4 (มกราคม-พฤษภาคม 2501). น. 445-447.

เรวดี เธียรวิบูลย์. "การศึกษาระดับวิตามินบี 12 ในปลาร้า น้ำปลา น้ำซีอิ้ว และซีรัมของคนป่วย." ไทยเภสัชสาร. ปีที่ 1 เล่ม 4 (พฤษภาคม-กันยายน 2518). น. 313-322.

วิทยาศาสตร์,กรม. "ผลิตภัณฑ์ปลาจากเขื่อนอุบลรัตน์ จ.ขอนแก่น." ข่าวกรมวิทยาศาสตร์. ปีที่ 88 เล่ม14 (มกราคม-มีนาคม 2517). น. 2-4.

สมเชาว์ เนตประเสริฐ. 2523. เอกสารการสอนชุดวิชาเทคโนโลยีและการสื่อสารกาศึกษา. กรุเทพฯ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. ฝ่ายการพิมพ์สำนักงานเทคโนโลยีทางการศึกษา. 143 น.

สมบูรณ์ สงวนญาติ. 2534. เทคโนโลยีการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : ตำราเอกสารวิทยาการ. ฉบับที่ 41. 50 น.

สมศรี ขวัญพูลศรี. "ส่วนประกอบทางเคมีของปลาสด 5 ชนิด." วารสารการประมง. ปีที่ 22 เล่ม 4 (มีนาคม-ตุลาคม 2513). น. 575-577.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สายสมร ประดิษฐ์ดวง และคณะ. 2521. หลักการถนอมอาหารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร. ภาควิชาวิทยาศาสตร์การอาหาร คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 354 น.

สายสมร ลิปตะศิริ. 2518. การศึกษาคุณสมบัติบางประการของเชื้อที่แยกได้จากน้ำปลาไทย. กรุงเทพฯ : วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 115 น.

สาโรจน์ แพ่งยัง. 2529. เทคโนโลยีการผลิตสื่อการสอนหลักการและทฤษฎีที่นำมาใช้. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 17 น.

สุรชัย จันทรรังสรรค์. "อาหารการกินการถนอมปลาไว้เป็นอาหาร." อุตสาหกรรมสาร. ปีที่ 20 เล่ม 8 (มกราคม-มีนาคม). น. 34-36.

สันทัด ภิบาลสุข. 2524. การใช้สื่อการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 2. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 207 น.

ศึกษาธิการ, กระทรวง. 2541. หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2528 (เพิ่มเติมพ.ศ. 2541). กรุงเทพฯ : กระทรวงศึกษาธิการ. 110 น.

อรพิน ภูมิภมร. 2526. จุลินทรีย์ในเครื่องดื่มประเภทแอลกอฮอล์และอาหารพื้นบ้าน. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ : 156 น.

อาชีวศึกษา, กรม. 2541. เอกสารประกอบการสอน "ทักษะผลิตภัณฑ์ประมง" รหัสวิชา2502-2603. กรุงเทพฯ : กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. 100 น.

อัจฉรา มีวาสนา. "ตารางส่วนของอาหารพื้นเมือง." วารสารกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์. ปีที่ 6 เล่ม 4 (กุมภาพันธ์-เมษายน 2507). น. 200-213.

อุดม สุทรวิภาคและอารี วานิช. 2515. การศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีของปลาร้าระหว่างการหมักดอง. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์. 199 น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุทัย พิศาลบุตร. "อาหารปลากับการปรับปรุงโภชนาการของประเทศ." วารสารกรมประมง. ปีที่ 7 เล่ม 2 (มกราคม-พฤษภาคม 2507). น. 141-153.

อำนาจ ยอแสง. 2544. ฮีสตามีนและกลิ่นในระหว่างกระบวนการหมักปลาร้าข้าวคั่ว. กรุงเทพฯ : วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 290 น.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพสไลด์ด้านเนื้อหา

ปัญหาพิเศษเรื่อง สไลด์ประกอบคำบรรยาย เรื่อง กรรมวิธีการผลิตปลาร้าและผลิตภัณฑ์ปลาร้า

Sound slide on fermented fish

<u>คำชี้แจง</u>

1. โปรดทำเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องว่างตามความคิดเห็นของท่าน โดยมีระดับความคิดเห็นดังนี้

ดีมาก	หมายถึง	เนื้อหามีความสมบูรณ์ตามหัวข้อนั้น ๆ มาก
ดี	หมายถึง	เนื้อหามีความสมบูรณ์ตามหัวข้อนั้น ๆ รองลงมา
พอใช้	หมายถึง	เนื้อหามีความสมบูรณ์พอใช้ได้อาจจะต้องปรับปรุง
แก้ไข	หมายถึง	เนื้อหาไม่สมบูรณ์จำเป็นต้องแก้ไขเปลี่ยนแปลง

2. โปรดเติมข้อเสนอแนะในการประเมินคุณภาพสไลด์ด้านเนื้อหา เพื่อนำมาปรับปรุงแก้-ไข ในช่องว่างที่กำหนดให้

ข้อพิจารณาในการประเมิน	ระดับความคิดเห็น			
	แก้ไข	พอใช้	ดี	ดีมาก
1. เนื้อหาเหมาะสมกับระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)	.....	.....	.....	✓ .....
2. เนื้อหาถูกต้องตามวัตถุประสงค์.....	.....	.....	✓	.....
3. ความครบถ้วนของเนื้อหาที่ต้องการสอน..	.....	.....	✓	.....
4. การเรียบเรียงเนื้อหาถูกต้องตามขั้นตอน...	.....	.....	✓	.....
5.ความสัมพันธ์ต่อเนื่องกันระหว่างภาพกับคำบรรยาย.....	.....	.....	✓	.....

ข้อเสนอแนะ.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ธนินทร์ แสงกาวรัมย์

ผู้ประเมิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพด้านโครงสร้างสไลด์

ปัญหาพิเศษเรื่อง สไลด์ประกอบคำบรรยาย เรื่อง กรรมวิธีการผลิตปลาร้าและผลิตภัณฑ์ปลาร้า

Sound slide on fermented fish

<u>คำชี้แจง</u>

1. โปรดทำเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องว่างตามความคิดเห็นของท่าน โดยมีระดับความคิดเห็นดังนี้

ดีมาก	หมายถึง	มีความสมบูรณ์ตามหัวข้อนั้น ๆ มาก
ดี	หมายถึง	มีความสมบูรณ์ตามหัวข้อนั้น ๆ รองลงมา
พอใช้	หมายถึง	มีความสมบูรณ์พอใช้ได้อาจจะต้องปรับปรุง
แก้ไข	หมายถึง	ไม่สมบูรณ์จำเป็นต้องแก้ไขเปลี่ยนแปลง

2. โปรดเติมข้อเสนอแนะในการประเมินคุณภาพด้านโครงสร้างสไลด์ เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข ในช่องว่างที่กำหนดให้

ข้อพิจารณาในการประเมิน	ระดับความคิดเห็น			
	แก้ไข	พอใช้	ดี	ดีมาก
1. ความคมชัดของภาพ.....	.....	.....	.....	✓ .....
2.ขนาดของอักษรที่ใช้บรรยาย.....	.....	.....	.....	✓ .....
3. สีของภาพ	.....	.....	.....	✓ .....
4. เวลาระหว่างภาพ.....	.....	.....	.....	.....
5. เวลาที่ใช้ในแต่ละภาพ.....	.....	.....	.....	.....
6. คำบรรยายถูกต้องตามเนื้อหา.....	.....	.....	.....	.....
7. คำบรรยายสัมพันธ์กับภาพ.....	.....	.....	✓	.....
8. คำบรรยายช้า-เร็ว.....	.....	.....	.....	.....
9. การเว้นวรรคตอนขณะอ่านคำบรรยาย.....	.....	.....	✓	.....
10. ความคำชัดของเสียงดนตรีประกอบ.....	.....	.....	✓	.....

ข้อเสนอแนะ.....

.....

ลงชื่อ .....

ผู้ประเมิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้