

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การจัดการเรียนการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ รายวิชา กฎหมายและมาตรฐานอาหาร กรณีศึกษา คุณภาพและมาตรฐานด้านจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์อาหารของฝากจากจังหวัดเชียงใหม่เป็นการวิจัยในชั้นเรียนที่ใช้กระบวนการวิจัยเชิงสำรวจและจัดรูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบสวนสอบสวน โดยใช้แหล่งเรียนรู้ในห้องเรียน คือ ตลาดวโรรส การจัดการเรียนการสอนดังกล่าวสามารถสรุปเป็นประเด็นผลการจัดการเรียนการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบสวนสอบสวน 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 นำเข้าสู่ปัญหา ขั้นที่ 2 รวบรวมข้อมูลเพื่อพิจารณา ขั้นที่ 3 รวบรวมข้อมูลเพื่อทดสอบ ขั้นที่ 4 สร้างคำอธิบาย และขั้นที่ 5 วิเคราะห์กระบวนการคิด สามารถอธิบายได้ดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 นำเข้าสู่บทเรียน

ผู้สอนใช้การตั้งคำถามเพื่อนำนักศึกษาเข้าสู่กระบวนการวิจัย โดยใช้คำถามนำ 2 คำถาม ดังต่อไปนี้

คำถามที่ 1 ถ้ามีเพื่อนนักศึกษามาเที่ยวเชียงใหม่แล้วต้องการซื้อผลิตภัณฑ์อาหารกลับไปฝากครอบครัว นักศึกษาจะแนะนำให้เพื่อนไปซื้อสินค้าที่ไหน

คำถามที่ 2 แหล่งจำหน่ายสินค้าอาหารพื้นเมืองใดของจังหวัดเชียงใหม่ที่มีชื่อเสียง นักท่องเที่ยวนิยมไปซื้อผลิตภัณฑ์อาหารที่เป็นของฝากกันมาก

คำตอบที่กลุ่มนักศึกษาตอบในคำถามที่ 1 มีหลากหลาย เช่น ตลาดวโรรส กาดตันลำไย กาดไนบาร์ซาร์ กาดสวนแก้ว ถนนคนเดินท่าแพ ร้านหัตถ์พันธ์ ห้างโรบินสัน ห้างโลตัส เป็นต้น ส่วนคำตอบในข้อที่ 2 นักศึกษาส่วนใหญ่ตอบว่า ตลาดวโรรส ผู้สอนถามจึงต่อว่า กาดหลวง มีชื่อเรียกที่เป็นภาษาทางการว่าอย่างไร นักศึกษาบางคนตอบว่า ตลาดวโรรส ซึ่งเป็นคำตอบที่ถูกต้อง

ผู้สอนเล่าประวัติความเป็นมาของตลาดวโรรส (Kad Luang Chiang Mai) พร้อมทั้งนำเสนอภาพตลาดวโรรสในอดีตให้นักศึกษาฟัง ดังนั้น ตลาดวโรรสในปัจจุบันเดิมที่เป็นที่ข่วงเมรุหรือที่ปลงพระศพและเป็นที่พักพระอัฐิของเจ้าเชียงใหม่ทั้งหลาย แต่หลังจากที่พระราชชายาเจ้าดารารัศมีในพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว (รัชกาลที่ 5) ได้เสด็จกลับมาเยี่ยมจังหวัดเชียงใหม่ ก็ได้มีพระราชดำริให้ย้ายพระอัฐิไปบรรจุไว้ที่วัดสวนดอกและได้รวบรวมเงินส่วนพระองค์และเงินจากเจ้าอินทวโรรสฯ เจ้าผู้ครองนครเชียงใหม่สมัยนั้นมาลงทุนสร้างตลาดขึ้นใน

บริเวณช่วงเมรุนั้นและได้พระราชทานชื่อว่า **ตลาดวโรรส** ตามพระนามของเจ้าอินทวโรรส และชาวบ้านก็ได้เรียกกันในเรื่องว่า **ตลาดวโรรส** (ซึ่งอาจจะหมายความว่า ตลาดใหญ่หรือว่าตลาดของเจ้าหลวงก็ได้) (ภาพที่ 4.1)



ภาพที่ 4.1 กาดหลวง พ.ศ. 2480

ที่มา (<http://warorosmarket.igetweb.com/index.php?mo=10&art=165001>, ธันวาคม, 2553)

หลังจากเจ้าดารารัศมีสิ้นพระชนม์ ในปี พ.ศ. 2476 เจ้าแก้วนริศ เจ้าผู้ครองนครเชียงใหม่ได้ตั้งบริษัทขึ้นมาจัดการบริหารตลาดวโรรส โดยมีชื่อว่าบริษัท เชียงใหม่พาณิชย์ จำกัด และได้เป็นบริษัทของเจ้านายในสกุล ณ เชียงใหม่ตลอดมา จนถึงเมื่อเกิดสงครามเอเซียอาคเนย์ขึ้น เจ้านายบางท่านจึงได้โอนขายหุ้นบางส่วนให้ห้างหุ้นส่วนอนุสาร เชียงใหม่ เพื่อเข้าไปช่วยพัฒนาและบริหารงานตลาดให้มีความทันสมัยมากขึ้น เมื่อสงครามสิ้นสุดลง ทางผู้ถือหุ้นก็ได้มอบหมายให้ ศาสตราจารย์ อัน นิมมานเหมินท์ แห่งคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยและบริษัทออกแบบต่างชาติเข้ามาทำการค้นคว้าและออกแบบสร้างตลาดวโรรสให้เป็นตลาดเต็มรูปแบบและมีความทันสมัย โดยพัฒนาคู่กับตลาดต้นลำไยที่อยู่ข้างกัน โดยเริ่มดำเนินการในปีพ.ศ. 2492 และทำให้ทั้งสองตลาดนี้เจริญเฟื่องฟูและมีชื่อเสียงเป็นที่รู้จักกันในวงกว้าง

วันที่ 13 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2511 ได้เกิดไฟไหม้ครั้งใหญ่และทำให้ทั้งสองตลาดนี้วอดวายไปเสียหมด ถือเป็นการสิ้นสุดของตลาดวโรรสในยุคแรก หลังจากนั้นทางเจ้านายสกุล ณ เชียงใหม่ก็ไม่ได้มีความประสงค์จะลงทุนทำตลาดอีกต่อไปจึงได้โอนขายให้ทั้งหมดให้แก่ห้าง

หุ้นส่วนอนุสารเชียงใหม่ และบริษัทอนุสาร จำกัด ทางบริษัทจึงได้มอบหมายให้ ศาสตราจารย์ อ้น นิมมานเหมินท์ ผู้ออกแบบตลาดในครั้งแรก เป็นผู้ออกแบบตลาดขึ้นมาใหม่โดยทำเป็น ตลาดแนวสูงเพื่อการใช้พื้นที่ให้คุ้มค่าสูงสุด โดยศาสตราจารย์อ้น นิมมานเหมินท์ ได้ศึกษาดูงาน จากตลาดต่างประเทศ ทั้งที่มาเลเซีย สิงคโปร์ และฮ่องกง และได้สร้างตลาดให้ตรงกลางโปร่ง โล่งและมีโครงหลังคาแบบพื้นเลื้อยเพื่อให้รับแสงสว่างธรรมชาติได้เต็มที่พร้อมกับมีการระบาย อากาศให้ถ่ายเทตลอดเวลา ซึ่งในสมัยนั้นตลาดวโรรสนับเป็นตลาดที่สวยงามและทันสมัยที่สุด ของจังหวัดเชียงใหม่และภาคเหนือ อีกทั้งเป็นตลาดเดียวที่มีบันไดเลื่อนตรงกลางตลาด (ปัจจุบันใช้งานไม่ได้แล้ว) ตลาดวโรรสใหม่นี้เปิดอย่างเป็นทางการในวันที่ 19 มีนาคม พ.ศ. 2515 และได้เป็นที่จับจ่ายใช้สอยของชาวเชียงใหม่และผู้มาเยือนมาตลอดจนถึงปัจจุบัน

ผู้สอนแบ่งนักศึกษาเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน ให้สมาชิกแต่ละกลุ่มมารับใบงานที่ 1 เรื่อง ความหลากหลายของผลิตภัณฑ์อาหารของฝากจากตลาดวโรรส ทำกิจกรรม 2 กิจกรรม ได้แก่

กิจกรรมที่ 1 ระดมความคิดเขียนรายการผลิตภัณฑ์อาหารที่เป็นของฝากจาก ตลาดวโรรสลงในใบงานมาให้มากที่สุด

กิจกรรมที่ 2 วิเคราะห์และจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์อาหารจากกิจกรรมที่ 1 ออกเป็นกลุ่มลงในผังความคิดในใบงาน

ผู้สอนเรียกให้สมาชิกทุกคนในแต่ละกลุ่มหมุนเวียนกันบอกรายการผลิตภัณฑ์อาหารที่เป็นของฝากในตลาดวโรรสจนครบแล้วบันทึกข้อมูลลงบนกระดานและให้ตัวแทนสมาชิก 1 กลุ่ม นำเสนอผังความคิดการจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์อาหารที่เป็นของฝากลงบนกระดาน นักศึกษากลุ่มอื่น เปรียบเทียบผล แล้วช่วยกันเพิ่มเติมข้อมูลร่วมกับผู้สอนจนได้ข้อมูลที่สมบูรณ์ที่สุด (ภาพที่ 4.2) ผู้สอนให้นักศึกษาทุกกลุ่มบันทึกข้อมูลเพิ่มเติมลงในใบงานที่ 1 ให้ครบถ้วนดังภาพที่ 4.3



ภาพที่ 4.2 กิจกรรมระดมความคิดและการนำเสนอข้อมูลในชั้นเรียน

01. ၁၁၁၁၁၁	04. ၁၁၁၁ (၁၁၁၁၁၁)	07. ၁၁၁၁၁၁
02. ၁၁၁၁၁၁	05. ၁၁၁၁၁၁၁	08. ၁၁၁၁၁၁၁၁
03. ၁၁၁၁၁၁	06. ၁၁၁၁၁၁၁	09. ၁၁၁၁၁၁၁၁၁
04. ၁၁၁၁၁	10. ၁၁၁၁၁၁၁ (၁၁၁)	12. ၁၁၁၁၁၁၁၁၁၁
05. ၁၁၁၁၁၁၁၁	11. ၁၁၁၁၁၁	13. ၁၁၁၁၁၁၁၁၁၁
06. ၁၁၁၁၁	14. ၁၁၁၁၁	14. ၁၁၁၁
07. ၁၁၁၁၁၁ (၁၁၁)	15. ၁၁၁၁၁	15. ၁၁၁၁၁၁၁
08. ၁၁၁၁၁	16. ၁၁၁၁၁၁၁	16. ၁၁၁၁၁၁
09. ၁၁၁၁၁၁	17. ၁၁၁၁၁၁၁	17. ၁၁၁၁၁၁၁
10. ၁၁၁၁၁	18. ၁၁၁၁၁၁၁၁	18. ၁၁၁၁၁၁
11. ၁၁၁၁၁၁	19. ၁၁၁၁၁၁၁၁	19. ၁၁၁၁၁
12. ၁၁၁၁၁	20. ၁၁၁၁၁၁၁၁ / ၁၁၁	

อาหารของฝักจากภาคหลวง

- อาหารปทุมธานี**
 - ข้าวเหนียว
 - ข้าวหอม
 - ข้าวเจ้า
 - ข้าวเหนียว
 - ข้าวหอม
 - ข้าวเจ้า
- อาหารปทุมธานี**
 - ข้าวเหนียว
 - ข้าวหอม
 - ข้าวเจ้า
 - ข้าวเหนียว
 - ข้าวหอม
 - ข้าวเจ้า
- อาหาร**
 - ข้าวเหนียว
 - ข้าวหอม
 - ข้าวเจ้า
 - ข้าวเหนียว
 - ข้าวหอม
 - ข้าวเจ้า
- อาหาร**
 - ข้าวเหนียว
 - ข้าวหอม
 - ข้าวเจ้า
 - ข้าวเหนียว
 - ข้าวหอม
 - ข้าวเจ้า
- อาหาร**
 - ข้าวเหนียว
 - ข้าวหอม
 - ข้าวเจ้า
 - ข้าวเหนียว
 - ข้าวหอม
 - ข้าวเจ้า
- อาหาร**
 - ข้าวเหนียว
 - ข้าวหอม
 - ข้าวเจ้า
 - ข้าวเหนียว
 - ข้าวหอม
 - ข้าวเจ้า

ภาพที่ 4.3 ตัวอย่างใบงานที่ 1 ความหลากหลายของผลิตภัณฑ์อาหารของปากในตลาดวโรรส

ผู้สอนแนะนำให้กลุ่มนักศึกษาทุกกลุ่มรวบรวมใบกิจกรรมและผลงานต่างๆไว้ในแฟ้มสะสมผลงาน (port folio) เพื่อใช้สะสมผลงาน ความก้าวหน้าและผลสัมฤทธิ์ของการเรียนรู้ต่างๆอย่างเป็นระบบและใช้เป็นส่วนหนึ่งของการประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

ขั้นที่ 2 รวบรวมข้อมูลเพื่อพิจารณา

ผู้สอนใช้การตั้งคำถามเพื่อนำนักศึกษาเข้าสู่กระบวนการค้นคว้าข้อมูลโดยถามว่า
ถ้านักศึกษาเป็นนักท่องเที่ยวที่มาซื้อผลิตภัณฑ์อาหารที่เป็นของฝากจากจังหวัด
เชียงใหม่ที่ตลาดวโรรส ปัจจัยใดที่จะใช้พิจารณาในการซื้อผลิตภัณฑ์

นักศึกษาตอบคำถามนี้ โดยมีปัจจัยในการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ที่หลากหลาย เช่น ราคา
ยี่ห้อ ปริมาณสินค้า รสชาติ บรรจุภัณฑ์ภายนอก ฉลากสินค้าและวันหมดอายุ รวมทั้งอัตรา
ของผู้ขาย

ผู้สอนซักถามต่อว่า เพราะเหตุใดผู้ซื้อผลิตภัณฑ์อาหารจึงต้องอ่านฉลากและวัน
หมดอายุ

นักศึกษาตอบว่า จะได้ผลิตภัณฑ์ที่ไม่เน่าเสีย กินแล้วปลอดภัยไม่ต้องเสีย ค่ำ
กับเงินที่จ่ายไป

ผู้สอนตั้งคำถามว่า

ถ้านักศึกษาต้องการผลิตอาหารที่ดี ไม่เน่าเสีย กินแล้วปลอดภัยต้องทำอะไร

นักศึกษาตอบว่า ต้องทำอาหารที่สะอาด มีคุณภาพได้มาตรฐาน

ผู้สอนสรุปประเด็นข้อซักถามเรื่องนี้ว่า ผลิตภัณฑ์อาหารทุกชนิดที่ผลิตเพื่อการจำหน่าย
ต้องมีความปลอดภัย มีคุณภาพและได้มาตรฐานเพื่อป้องกันอันตรายโดยเฉพาะจากจุลินทรีย์ก่อ
โรคและความเจ็บป่วยที่อาจเกิดขึ้นกับผู้ซื้ออาหารนั้นไปบริโภค ทั้งนี้ ผลิตภัณฑ์อาหารที่เป็น
ของฝากจากจังหวัดเชียงใหม่ที่จำหน่ายในตลาดวโรรสก็เช่นเดียวกับอาหารอื่นที่ต้องได้
มาตรฐานอาหารและถือว่าเป็นสินค้าที่มีชื่อเสียงของจังหวัดเชียงใหม่ด้วย ดังนั้น เพื่อให้
สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา ประเด็นที่ต้องศึกษาคือคุณภาพและมาตรฐานของผลิตภัณฑ์อาหาร
ที่เป็นของฝากจากจังหวัดเชียงใหม่ที่จำหน่ายในตลาดวโรรส

ผู้สอนได้กำหนดให้นักศึกษาทุกกลุ่มไปค้นคว้าภูมิปัญญาอาหารของฝากที่กลุ่มตนเอง
ได้รับมอบหมายโดยศึกษาจากแหล่งข้อมูลต่างๆจากนั้นให้บันทึกลงใบงานที่ 2 ตัวอย่างใบงานที่
2 ของนักศึกษากลุ่มหนึ่งแสดงในภาพที่ 4.4

ใบงานที่ 2

ภูมิปัญญาอาหารพื้นบ้านของฝากจากเชียงใหม่

กลุ่ม ไตรม่อน

ผลิตภัณฑ์ ไตรม่อน

วัตถุดิบ/ส่วนผสม

- เนื้อหมู 60 ٪
- เครื่องปรุง 0.5 ٪
- กะเทียมสด ผงแห้ง 2.30 ٪
- ข้าวเหนียวแข็งสุก 2.10 ٪
- วัตถุดิบอื่น (ใบไม้ให้กลิ่นหอม) 0.05 ٪
- น้ำมันหมู 0.5 ٪

วิธีทำ

- นำเนื้อ (หมู หั่นชิ้น) ไปสับ เครื่องปรุงให้ละเอียด
- นำเครื่องปรุงสดแล้ว ข้าวเหนียวสุก ใส่วัตถุดิบอื่นที่เหลือ
- นำส่วนผสมทั้งหมดมาคลุกเคล้าให้เข้ากัน แล้วบรรจุลงภาชนะที่เตรียมไว้
- ใส่น้ำมันหมูสดตามใจชอบ
- นำไปบรรจุใส่ในซองพลาสติกหรือ ใส่ถุงพลาสติกให้แน่น และ
- ตากแดดให้แห้งในอุณหภูมิประมาณ 3-5 วัน (แล้วแต่สภาพอากาศด้วย)
- เมื่อเนื้อแห้งเรียบร้อยแล้วมาเก็บทำตุ๋นในโถไฟ
- (สามารถใส่ส่วนผสมสุกที่หั่นเป็นชิ้นได้ตามต้องการ)

ภาพที่ 4.4 ตัวอย่างใบงานที่ 2 บันทึกภูมิปัญญาอาหารของฝากจากเชียงใหม่ (हनमहंम)

ผู้สอนให้นักศึกษาแบ่งกลุ่ม จากนั้นให้ตัวแทนกลุ่มออกมาจับฉลากกลุ่มผลิตภัณฑ์และมอบหมายให้แต่ละกลุ่มไปค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนของผลิตภัณฑ์ที่กลุ่มได้รับผิดชอบจากเว็บไซต์ www.tisi.go.th ให้ได้มาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มผลิตภัณฑ์มากที่สุด พร้อมกับพิมพ์มาส่ง โดยกำหนดเวลาในการค้นคว้า 30 นาที จากนั้นให้มารายงานผลหน้าชั้นเรียน

ผลจากการค้นคว้าของกลุ่มนักศึกษา พบว่า มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์อาหารที่เป็นของฝากจากตลาดวโรรสมีทั้งหมด 11 มาตรฐาน ดังแสดงในตารางที่ 4.1 ทั้งนี้เมื่อนำมาพิจารณาผลิตภัณฑ์ออกเป็นกลุ่มสามารถจำแนกออกได้เป็น 5 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์เนื้อ กลุ่มแป้งและข้าว กลุ่มน้ำพริก กลุ่มอาหารแห้ง และกลุ่มอาหารดอง

ตารางที่ 4.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์อาหารของฝากจากเชียงใหม่

ผลิตภัณฑ์	มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน
1. ไส้อั่ว	มผช.294/2547
2. แหนม	มผช.145/2546
3. หมูยอ	มผช.102/2546
4. แคบหมู	มผช.101/2546
5. หมูหยอง	มผช.99/2546
6. น้ำพริกหนุ่ม	มผช.293/2547
7. กาละแม	มผช.873/2548
8. ข้าวแต่น	มผช.26/2546
9. กระเทียมดอง	มผช.285/2547
10. สมุนไพรแห้ง	มผช.480/2547
11. ชาผง	มผช.120/2546

ผู้สอนให้นักศึกษาแต่ละกลุ่มนำมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนขึ้นมามีศึกษารายละเอียด โดยผู้สอนซักถามว่าในแต่ละมาตรฐานกล่าวถึงเรื่องใดบ้าง โดยให้นักศึกษาตอบและเขียนเป็นผังความคิดบนกระดาน จากนั้นผู้สอนให้นักศึกษาเปิดตำรากฎหมายและมาตรฐานอาหารและบรรยายเพิ่มเติมว่า มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์อาหารกล่าวถึง

(1) ขอบข่าย กล่าวถึงการนำมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนไปใช้กับผลิตภัณฑ์อาหารที่มีลักษณะ ผ่านกระบวนการผลิต การบรรจุแบบใด

(2) บทนิยาม กล่าวถึง ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนเรื่องนั้นๆ

(3) **คุณลักษณะที่ต้องการ** กล่าวถึงลักษณะ สี กลิ่นรส สิ่งแปลกปลอม วัตถุเจือปนอาหาร รวมทั้งคุณภาพทางเคมีและจุลินทรีย์ด้วย

(4) **สุขลักษณะการผลิต** กล่าวถึง สถานที่ตั้งและอาคารที่ทำ เครื่องมือ เครื่องจักรและอุปกรณ์ในการทำ การควบคุมกระบวนการทำ การบำรุงรักษา การสุขาภิบาลและการทำความสะอาด รวมทั้งบุคลากรและสุขลักษณะของผู้ทำ

(5) **การบรรจุ** กล่าวถึงวิธีการบรรจุและสุขลักษณะภาชนะบรรจุ น้ำหนักสุทธิ

(6) **เครื่องหมายและฉลาก** กล่าวถึง การแจ้งรายละเอียดข้อมูลที่สำคัญลงในฉลาก

(7) **การชักตัวอย่างและเกณฑ์การตัดสินคุณภาพ**

(8) **วิธีการทดสอบ** กล่าวถึงวิธีมาตรฐานสากลในการตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์อาหาร เช่น AOAC , BAM เป็นต้น

ผู้สอนให้นักศึกษาปิดตำราและแจกตัวอย่างฉลากผลิตภัณฑ์อาหาร จากนั้นตั้งคำถามเกี่ยวกับเรื่อง ฉลากอาหารว่า ฉลากอาหารควรมีรายละเอียดอะไรบ้างโดยให้นักศึกษาผลัดกันตอบ จากนั้นผู้สอนให้นักศึกษาอ่าน หัวข้อที่ 6 ของมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน รวมทั้งแจกประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 237) พ.ศ.2544 เรื่อง การแสดงฉลากของอาหารพร้อมปรุงและอาหารสำเร็จรูปที่พร้อมบริโภคทันทีเพิ่มเติม จากนั้นให้นักศึกษาสรุปลงในใบงานที่ 3 (ภาพที่ 4.5)

รายละเอียดเกี่ยวกับฉลากตามกฎหมายและมาตรฐานระบุว่าที่ภาชนะบรรจุผลิตภัณฑ์อาหารทุกหน่วยอย่างน้อยต้องมีเลข อักษรหรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียด ดังต่อไปนี้

- (1) ชื่อเรียกผลิตภัณฑ์
 - (2) ส่วนประกอบผลิตภัณฑ์
 - (3) ชนิดและปริมาณวัตถุเจือปนอาหาร
 - (4) น้ำหนักสุทธิหรือจำนวนชิ้น
 - (5) วัน เดือน ปีที่ทำ และ วัน เดือน ปี ที่หมดอายุ หรือข้อความว่า ควรบริโภคก่อน (วันเดือน ปี)
 - (6) ข้อแนะนำในการเก็บรักษา
 - (7) ชื่อผู้ทำหรือสถานที่ทำ พร้อมสถานที่ตั้งหรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน
- ในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

ใบงานที่ 3

ฉลากอาหาร

กลุ่ม NO. L.ก. 8

คำสั่ง จากประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 194) พ.ศ. 2543 เรื่อง ฉลาก

จงสรุปว่าฉลากอาหารควรมีการแสดงรายละเอียดอะไรบ้าง

- ชื่ออาหาร

- เลขสารบบอาหาร

- ชื่อที่ตั้งของผู้ผลิต หรือผู้แปรรูป

สำหรับอาหารที่ผลิตในประเทศ ชื่อที่ตั้ง ผู้นำเข้าและประเทศผู้ผลิตสำหรับอาหารนำเข้า

- ปริมาณของอาหารเป็นรวมสุทธิ

ส่วนประกอบที่สำคัญเป็นร้อยละของน้ำหนักโดยประมาณ

- ร/ด/บ ที่ผลิต และหมดอายุ หรือเลข ผลิต หมดอายุ ควรระบุไว้ก่อน

- ชื่อภาชนะบรรจุ "ฉลากขึ้นฉ่าย" (ถ้ามี)

คำแนะนํานานาเกี่ยวกับสุขภาพ (ถ้ามี)

วิธีปรุงเพื่อรับประทาน (ถ้ามี)

วิธีเก็บรักษา และข้อควรระวัง (ถ้ามี)

- ชื่อภาชนะบรรจุ "เนื้อสัตว์แช่แข็ง เนื้อสัตว์กระป๋อง" (ถ้ามี)

- ใช้... วัสดุปรุงแต่งรสอาหาร

- ใช้... เป็นวัตถุที่ให้ความหวานแทนน้ำตาล

- ชื่อความ

กสณ { แต่อกลิ่นธรรมชาติ

แต่อกลิ่นเลียนธรรมชาติ

แต่อกลิ่นสังเคราะห์

รส { แต่รสธรรมชาติ

แต่รสเลียนธรรมชาติ

ภาพที่ 4.5 ตัวอย่างใบงานที่ 3 บันทึกรายละเอียดฉลากอาหาร

ผู้สอนแจกกระดาษให้นักศึกษาทุกคนจากนั้นมอบหมายงานให้นักศึกษาแต่ละคน ออกแบบฉลากผลิตภัณฑ์อาหารของฝากจากเชียงใหม่คนละ 1 ฉลาก โดยกำหนดให้ใส่ข้อมูลตามรายละเอียดที่มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนกำหนดไว้ โดยให้นักศึกษาทำเป็นภาระงานมาส่ง แล้วรวบรวมผลงานแต่ละคนในแฟ้มสะสมงานกลุ่มให้เรียบร้อย

ผู้สอนตั้งประเด็นคำถามว่า

ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนกำหนดสิ่งแปลกปลอมเกี่ยวกับจุลินทรีย์ก่อโรคชนิดใดบ้าง

นักศึกษาแต่ละกลุ่มค้นคว้าแล้วตอบว่าจุลินทรีย์ก่อโรคที่ระบุในมาตรฐานได้แก่

- (1) *Clostridium perfringens*
- (2) *Salmonella* sp.
- (3) *Staphylococcus aureus*
- (4) *Escherichia coli*

ผู้สอนตั้งคำถามว่า

จุลินทรีย์ก่อโรคทั้ง 4 ชนิดมีโทษอย่างไร และพบในอาหารประเภทใดบ้างให้นักศึกษาช่วยกันตอบคำถาม

คำตอบที่ได้พบว่า นักศึกษาตอบสั้นๆคือ ทำให้ท้องเสีย ท้องร่วง

ผู้สอนแจกบัตรให้ความรู้แก่นักศึกษากลุ่มละ 2 ใบ เนื้อหาในบัตรเกี่ยวข้องกับโทษของจุลินทรีย์ผู้สอนให้นักศึกษาแต่ละกลุ่มศึกษาข้อมูลกลุ่มละ 1 นาที จากนั้นเก็บบัตรให้ความรู้จากนักศึกษา กำหนดให้นักศึกษาทุกคนในแต่ละกลุ่มจับคู่กับเพื่อนต่างกลุ่มแล้วอธิบายรายละเอียดที่แต่ละคนได้รับให้เพื่อนฟังเท่าที่อธิบายได้ เมื่อครบกำหนดเวลาผู้สอนให้สัญญาณเปลี่ยนคู่อีกครั้ง นักศึกษาต้องเปลี่ยนคู่จนครบทั้ง 4 ครั้ง เมื่อครบกำหนดผู้สอนเรียกนักศึกษาตอบอีกครั้ง แล้วจดลงบนกระดาน นักศึกษาทุกคนสรุปแล้วบันทึกข้อมูลลงสมุด

ผู้สอนตั้งคำถามใหม่ว่า

***Staphylococcus aureus* มีโอกาสปนเปื้อนในอาหารที่เป็นผลิตภัณฑ์ของฝากที่จำหน่ายในตลาดวโรรสชนิดใดบ้างให้นักศึกษายกตัวอย่าง**

นักศึกษาแต่ละกลุ่มตอบว่า มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนระบุไว้ว่า มักพบในไส้อ้ว แหนม หมูยอ น้ำพริกหนุ่ม กาละแม กระเทียมดอง เป็นต้น

ผู้สอนตั้งคำถามต่อว่า

***Salmonella* sp. มีโอกาสปนเปื้อนในอาหารที่เป็นผลิตภัณฑ์ของฝากที่จำหน่ายในตลาดวโรรสชนิดใดบ้างให้นักศึกษายกตัวอย่าง**

นักศึกษาแต่ละกลุ่มตอบว่า มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนระบุไว้ว่า มักพบในไส้อ้ว แหนม หมูยอ น้ำพริกหนุ่ม เป็นต้น

ผู้สอนตั้งคำถามต่อว่า

ถ้าต้องการตรวจวิเคราะห์เชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคต่าง ๆ แต่ว่าคณะเทคโนโลยีการเกษตรมีอุปกรณ์ไม่เพียงพอ ดังนั้นควรส่งตัวอย่างผลิตภัณฑ์อาหารตรวจที่ใดจะใกล้ที่สุด

จากการสังเกตไม่มีนักศึกษาคนใดที่ตอบคำถามนี้ได้ ผู้สอนจึงได้แนะนำบริษัท ห้องปฏิบัติการตรวจสอบผลิตภัณฑ์เกษตรและอาหาร จำกัด และศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ เขต 10 ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานระบบสากล ISO/IEC 17025 ให้นักศึกษาได้ทราบภาระหน้าที่และการให้บริการของทั้งสองหน่วยงาน

ผู้สอนกำหนดว่าในการตรวจวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ในผลิตภัณฑ์อาหารนั้นทำได้ 2 แนวทางคือการตรวจในห้องปฏิบัติการของหน่วยงานนั้นๆ และการส่งผลิตภัณฑ์ไปตรวจที่ห้องปฏิบัติการที่ได้รับการรับรองมาตรฐานระบบสากล ISO/IEC 17025 ยกตัวอย่างการตรวจวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์อาหารที่เป็นของฝากจากตลาดวโรรสสามารถตรวจสอบในห้องปฏิบัติการด้านจุลชีววิทยาทางอาหาร คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ได้ 2 รายการคือ ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดและปริมาณยีสต์รา ส่วนปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคมหา 4 ชนิดสามารถส่งวิเคราะห์ได้ที่ห้องปฏิบัติการมาตรฐานที่ให้การรับรองผลการตรวจวิเคราะห์

ผู้สอนสรุปเนื้อหาเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์อาหารของฝากจากตลาดวโรรสโดยใช้คำสำคัญ ดังนี้ ผลิตภัณฑ์อาหารของฝากจากตลาดวโรรส กฎหมายและมาตรฐานอาหาร ฉลากอาหาร จุลินทรีย์ก่อโรค และการตรวจวิเคราะห์ ให้นักศึกษาฟังอีกครั้ง จากนั้นผู้สอนและนักศึกษา ร่วมกันตั้งสมมติฐานการศึกษานี้ๆ โดยใช้คำสำคัญที่กล่าวมา สามารถตั้งสมมติฐานร่วมกันว่า

ผลิตภัณฑ์อาหารของฝากจากตลาดวโรรส จังหวัดเชียงใหม่มีปริมาณจุลินทรีย์ ได้คุณภาพตามกฎหมายและมาตรฐานอาหารหรือไม่

ผู้สอนและนักศึกษาได้วางแผนการค้นหาคำตอบการศึกษาโดยกำหนดระยะเวลา การศึกษาดังนี้

(1) ให้นักศึกษาแต่ละกลุ่มไปจัดทำแบบสัมภาษณ์ผู้จำหน่ายผลิตภัณฑ์อาหารของฝากที่ระบุหัวข้อเกี่ยวกับชนิดอาหารพื้นเมืองที่จำหน่าย ราคาสินค้า กลุ่มผู้ซื้อ อายุการจำหน่าย และให้สังเกตฉลากรวมทั้งศึกษาคุณลักษณะที่ต้องการของผลิตภัณฑ์ตามที่มาตรฐานกำหนด

(2) ให้นักศึกษาที่รับผิดชอบผลิตภัณฑ์แต่ละกลุ่มไปสัมภาษณ์ผู้จำหน่ายผลิตภัณฑ์ของฝากจากตลาดวโรรสในวันหยุดและบันทึกข้อมูลลงในแบบสัมภาษณ์ พร้อมสุ่มผลิตภัณฑ์ในปริมาณที่พอเพียงต่อการวิเคราะห์มาตรฐานตรวจสอบปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดและปริมาณยีสต์และรา ที่ห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยาทางอาหาร คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏ

เชียงใหม่และผลิตภัณฑ์อีกส่วนส่งตรวจเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคที่ห้องปฏิบัติการตรวจสอบผลิตภัณฑ์เกษตรและอาหาร

(3) ผู้สอนมอบหมายให้นักศึกษาไปจัดทำแผนผังแสดงขั้นตอนการตรวจวิเคราะห์เชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดและยีสต์และราโดยใช้วิธีการในคู่มือปฏิบัติการรายวิชาจุลชีววิทยาทางอาหารแล้วทำส่งเป็นภาระงาน

(4) ผู้สอนประสานกับผู้สอนรายวิชาปฏิบัติการจุลชีววิทยาทางอาหารในการบูรณาการเนื้อหาเกี่ยวกับการตรวจสอบปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดและปริมาณยีสต์ราในผลิตภัณฑ์อาหารที่เป็นของฝากจากตลาดวโรรสโดยใช้วิธีการตรวจวิเคราะห์และห้องปฏิบัติการ ชั่วโมงปฏิบัติการในรายวิชาจุลชีววิทยาทางอาหาร ในระหว่างการตรวจสอบผู้สอนรายวิชาปฏิบัติการจุลชีววิทยาทางอาหาร นักวิชาการอาหารได้ช่วยกันควบคุมดูแลนักศึกษาขณะทำปฏิบัติการ

(5) นัดหมายนักศึกษาจัดทำรายงานปฏิบัติการผลการตรวจสอบส่งทั้งรายวิชากฎหมายและมาตรฐานอาหารและรายวิชาจุลชีววิทยาทางอาหาร พร้อมนำเสนอข้อมูลการวิเคราะห์ต่อไป

ขั้นที่ 3 รวบรวมข้อมูลเพื่อทดสอบ

หลังจากผู้สอนนัดหมายนักศึกษาจากขั้นตอนที่ 2 เรียบร้อยแล้วได้ให้นักศึกษาไปศึกษาตลาดวโรรสพร้อมการสัมภาษณ์ เก็บข้อมูลและสุ่มตัวอย่างมาวิเคราะห์ (ภาพที่ 4.6) จากนั้นผู้สอนให้นักศึกษาแต่ละกลุ่มออกมารายงานผลการสำรวจหน้าชั้นเรียน ได้ข้อมูลดังต่อไปนี้

ผลการสำรวจข้อมูลการจำหน่ายผลิตภัณฑ์อาหารของฝากได้ผลดังต่อไปนี้

(1) กลุ่มเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์

ผลิตภัณฑ์ที่จำหน่ายที่ผู้บริโภคนิยมซื้อได้แก่ ไส้อั่ว แหนม หมูยอและแคบหมู ไส้อั่ว ผู้บริโภคซื้อผลิตภัณฑ์ดังกล่าวเป็นอาหารพร้อมบริโภครวมทั้งเป็นของฝาก แต่ว่าไส้อั่วมีอายุการเก็บรักษาสั้นต้องรับประทานให้หมดภายใน 1-2 วัน แหนม หมูยอ นิยมซื้อเป็นของฝากเพราะบรรจุในถุงพลาสติกจึงสะดวกในการขนส่งและเก็บรักษาได้ที่อุณหภูมิห้อง ควรบริโภคให้หมดภายใน 1 เดือน ปริมาณการบรรจุผลิตภัณฑ์มีหลายระดับและราคาจำหน่ายจะเพิ่มขึ้นตามปริมาณบรรจุ ส่วนใหญ่ราคาอยู่ในช่วง 10-100 บาท ส่วนแคบหมู มีทั้งชนิดมีมันและไร้มัน ส่วนใหญ่นักท่องเที่ยวนิยมซื้อชนิดไร้มันมากกว่าเพราะเก็บรักษาได้นานกว่า 1 เดือนโดยไม่มีกลิ่นหืน การบรรจุแคบหมูบรรจุในถุงพลาสติกรัดด้วยยางรัดให้แน่นป้องกันความชื้นและอากาศเพราะจะทำให้ผลิตภัณฑ์เสื่อมคุณภาพได้ง่าย ราคาจำหน่ายขึ้นกับปริมาณการซื้อที่ผู้บริโภคต้องการ

ฉลากผลิตภัณฑ์พบว่าผู้ผลิตได้ให้รายละเอียดครบถ้วนตามที่มาตรฐานระบุไว้ ยกเว้นบางผลิตภัณฑ์ เช่น ไส้อั่ว แคบหมูไม่ได้ระบุวัน เดือน ปีที่ทำ และวันเดือน ปีที่หมดอายุ หรือ

ข้อความว่า ควร บริโภคก่อน (วัน เดือน ปี) ผู้ซื้อต้องสอบถามจากผู้ขาย นอกจากนี้ยังสังเกตว่า ผลิตภัณฑ์แหมมมีการแสดงค่าเตือนให้กับผู้บริโภค เช่น แหมมเป็นผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์ดิบ การรับประทานดิบอาจทำให้ท้องร่วงท้องเสีย ควรทำให้สุกก่อนบริโภค เป็นต้น

(2) กลุ่มแป้งและข้าว

ผลิตภัณฑ์ที่มีจำหน่ายหลายยี่ห้อมากที่สุดคือ กาละแม ราคาจำหน่ายอยู่ในช่วง 100 บาท (3 ถุง) การบรรจุผลิตภัณฑ์มักบรรจุในถุงพลาสติก ปิดผนึกด้วยฉลากที่เย็บด้วยลวดเย็บ ส่วนตัวผลิตภัณฑ์มีทั้งชนิดห่อด้วยใบตองแห้งและพลาสติก ซึ่งในปัจจุบันพบว่าผลิตภัณฑ์ส่วนใหญ่ห่อด้วยพลาสติกมากกว่าเพราะป้องกันความชื้นและอากาศ ประหยัดค่าจ้างแรงงานในการห่อและสะดวกในการบรรจุ ผู้ซื้อผลิตภัณฑ์มีทั้งนักท่องเที่ยวชาวไทยและชาวต่างประเทศ ส่วนปัญหาเกี่ยวกับฉลากที่พบคือ ฉลากของผลิตภัณฑ์ไม่ได้ระบุน้ำหนักสุทธิหรือจำนวนชิ้นรวมทั้งระบุวัน เดือน ปีที่ทำ และวันเดือน ปีที่หมดอายุ หรือข้อความว่า ควร บริโภคก่อน (วัน เดือน ปี) โดยผู้ซื้อต้องสอบถามจากผู้ขายนอกจากกาละแมแล้วยังมีผลิตภัณฑ์ขนมอย่างอื่นจำหน่าย เช่น ข้าวแตน ข้าวซอยตัด ขนมไทย เป็นต้น แต่ส่วนใหญ่เป็นผลิตภัณฑ์ที่นักท่องเที่ยวไม่นิยมซื้อเป็นของฝากเมื่อเปรียบเทียบกับกาละแม



ภาพที่ 4.6 นักศึกษาศึกษาแหล่งเรียนรู้ตลาดวโรรส

(3) กลุ่มน้ำพริก

น้ำพริกที่จำหน่ายและมีชื่อเสียงของเชียงใหม่มี 2 ชนิด คือน้ำพริกแดง และน้ำพริกหนุ่ม รูปแบบการจำหน่ายมีทั้งบรรจุในภาชนะบรรจุเพื่อเป็นของฝาก น้ำพริกแดงบรรจุในกระปุกพลาสติก ส่วนน้ำพริกหนุ่มบรรจุในขวดแก้วฝาเกลียว ราคาจำหน่ายน้ำพริกแดง คือ กระปุกเล็ก 15-30 บาท ส่วนกระปุกใหญ่ 40-50 บาท ในขณะที่น้ำพริกหนุ่มราคาจำหน่าย 35-40 บาท บรรจุ 180-250 กรัม น้ำพริกส่วนใหญ่ผู้จำหน่ายระบุว่ามีการเก็บรักษามากกว่า 1 เดือน ฉลากผลิตภัณฑ์พบว่าให้รายละเอียดครบถ้วนและฉลากอ่านได้ชัดเจน

รูปแบบการจำหน่ายอีกลักษณะคือการตักแบ่งบรรจุเพื่อไปรับประทานที่บ้านในกรณีนี้พบว่าฉลากผลิตภัณฑ์จะมีเฉพาะข้อมูลคือชื่อเรียกผลิตภัณฑ์และชื่อผู้ผลิตหรือสถานที่ผลิตเท่านั้น ผู้จำหน่ายผลิตภัณฑ์กล่าวว่าผลิตภัณฑ์น้ำพริกหนุ่มจำหน่ายได้ดี โดยเฉพาะในช่วงเทศกาล เช่น สงกรานต์ นักท่องเที่ยวนิยมซื้อน้ำพริกหนุ่มและแคบหมูไปเป็นของฝาก

อายุการจำหน่ายน้ำพริกแดงส่วนใหญ่ผู้จำหน่ายให้ข้อมูลว่าสามารถเก็บได้นาน 1 เดือน ในขณะที่น้ำพริกหนุ่มที่ตักแบ่งบรรจุสามารถเก็บได้นาน 1 สัปดาห์ ถ้าผลิตภัณฑ์มีกลิ่นเปรี้ยวแสดงว่าหมดอายุ เช่นเดียวกับ น้ำพริกหนุ่มที่บรรจุในขวดแก้วเก็บได้นาน 1 เดือน สาเหตุที่ต้องบรรจุในขวดแก้วนั้นเพื่อให้สังเกตสีผลิตภัณฑ์ได้ชัดเจน

(4) อาหารดอง

ผลิตภัณฑ์กระเทียมดอง เป็นสินค้าที่วางจำหน่ายในตลาดวโรรสมากที่สุด ผลิตภัณฑ์นี้มีชนิดดองน้ำเกลือและน้ำตาล เรียกว่า น้ำปรุงรส และมีชนิดดองด้วยน้ำผึ้ง ราคาจำหน่ายขวดแก้วขนาดกลางน้ำหนัก 250 กรัม ราคาประมาณ 70-80 บาท ผลิตภัณฑ์เหล่านี้มีอายุการเก็บรักษานานกว่า 3 เดือน สามารถนำไปเป็นของฝากได้แต่ถ้าเป็นขวดแก้วต้องระมัดระวังการขนส่ง นอกจากนี้การสังเกตกระเทียมดองที่ดีนั้นต้องมีจำนวนชิ้นของกระเทียมที่มีตำหนิจากการตัดแต่งได้บ้างเล็กน้อย หากมีน้ำดองหรือน้ำปรุงรสบรรจุอยู่ด้วยต้องไม่มีฝ้าขาวหรือฟองจากการหมัก สีสตามธรรมชาติ ไม่คล้ำ สม่ำเสมอ นอกจากนี้ต้องต้องเป็นผลิตภัณฑ์หนึ่งที่นักท่องเที่ยวซื้อเป็นของฝาก ฉลากของผลิตภัณฑ์กลุ่มนี้ผู้ผลิตให้ข้อมูลครบถ้วน

(5) อาหารแห้ง

ผลิตภัณฑ์อาหารแห้งในตลาดวโรรสที่นักท่องเที่ยวนิยมซื้อมากที่สุดคือ ใบชา มีทั้งชนิดชาใบและชาผง ราคาจำหน่ายหลากหลายขึ้นกับปริมาณการบรรจุและชนิดของชา โดยทั่วไปอยู่ในช่วง 70-300 บาท กลุ่มผู้บริโภคที่นิยมซื้อใบชาเป็นผู้รักสุขภาพ ลักษณะชาที่ดีต้องมีสีดอมนเขียวสม่ำเสมอ ไม่มีรา ฉลากของผลิตภัณฑ์ครบถ้วนให้รายละเอียดชัดเจน

นอกจากนี้ตลาดวโรรสมีการจำหน่ายสมุนไพรแห้ง ผลไม้แห้งบรรจุถุงพลาสติกแต่ปัญหาที่พบคือผลิตภัณฑ์ดังกล่าวไม่มีฉลากให้ข้อมูลรายละเอียดผลิตภัณฑ์ที่ชัดเจน หรือ มีฉลากแต่ให้ข้อมูลเฉพาะชื่อผู้ผลิตเท่านั้น ผลิตภัณฑ์บางร้านมีลักษณะเก่า



ภาพที่ 4.7 ผลิตภัณฑ์อาหารของฝากจากตลาดวโรรส

เมื่อนักศึกษาได้รายงานผลการสำรวจผลิตภัณฑ์อาหารของฝากจากตลาดวโรรสแล้ว ผู้สอนให้ตัวแทนนักศึกษากลุ่มละ 1 คนนำเสนอแผนผังการตรวจวิเคราะห์ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดและปริมาณยีสต์และรา โดยเขียนลงบนกระดาน ผู้สอนและนักศึกษาเปรียบเทียบขั้นตอนการตรวจวิเคราะห์และอธิบายรายละเอียดเพิ่มเติมจากนั้นให้นักศึกษาแต่ละกลุ่มบันทึกข้อมูลลงในใบงานที่ 4 แล้วเก็บไว้ใช้ในปฏิบัติการตรวจวิเคราะห์ ตัวอย่างแผนผังการตรวจวิเคราะห์ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ของนักศึกษา 2 กลุ่มแสดงในภาพที่ 4.8

ผู้สอนนัดหมายนักศึกษาทำปฏิบัติการในรายวิชาปฏิบัติการจุลชีววิทยาทางอาหารและมอบหมายให้ทุกกลุ่มนำผลการตรวจวิเคราะห์มาเปรียบเทียบกับมาตรฐานในคาบถัดไป

ผู้สอนให้นักศึกษาเตรียมรวบรวมข้อมูลเอกสารกฎหมายและมาตรฐาน ใบความรู้ ใบงาน ผลการตรวจวิเคราะห์รวบรวมไว้ในแฟ้มสะสมงานให้เป็นระเบียบเพื่อใช้ในการประเมินติดตามความก้าวหน้าของการศึกษา

ภาพที่ 4.8 ตัวอย่างใบงานที่ 4 แผนผังขั้นตอนการตรวจวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด
ของน้ำชาเขียวและหมวยอ

ภายหลังจากนักศึกษานำตัวอย่างไปตรวจวิเคราะห์และได้ผลการตรวจเรียบร้อยแล้ว ผู้สอนให้นักศึกษาแต่ละกลุ่มออกไปรายงานผลการตรวจวิเคราะห์ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด และปริมาณยีสต์และราทั้งหมดโดยเขียนบนกระดาน การรายงานผลตัวอย่างแสดงชื่อและรหัส ของผลิตภัณฑ์แทนการบอกยี่ห้อ โดยเปรียบเทียบผลการตรวจวิเคราะห์กับมาตรฐานของ ผลิตภัณฑ์นั้นๆ นอกจากนี้ให้นักศึกษามารับผลการตรวจวิเคราะห์เชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคที่นำไป ตรวจ ณ ห้องปฏิบัติการกลางผลิตภัณฑ์เกษตรและอาหารจากผู้สอน จากนั้นสรุปผลการตรวจ วิเคราะห์ทั้งหมดให้นักศึกษากลุ่มอื่นฟัง ผลของนักศึกษาแต่ละกลุ่มได้ดังนี้

(1) กลุ่มที่ 1 รายงานผลการตรวจปริมาณจุลินทรีย์ในกลุ่มเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์

ตารางที่ 4.2 ผลการตรวจปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดในผลิตภัณฑ์กลุ่มเนื้อสัตว์

ผลิตภัณฑ์	ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ที่ตรวจพบ (โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม)	ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ที่กำหนด ในมาตรฐาน (โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม)
ไส้อ้ว (1)	1×10^4	1×10^4
ไส้อ้ว (2)	$1.1 \times 10^5^*$	1×10^4
หมูยอ (1)	$>10^3^*$	1×10^3
หมูยอ (2)	$>10^3^*$	1×10^3
แคปหมู (1)	$<10^3$	1×10^4
แคปหมู (2)	$4.6 \times 10^5^*$	1×10^4
หมูหยอง	10×10^4	1×10^4

หมายเหตุ แหนม มาตรฐานกำหนดไว้ว่าไม่ต้องวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด

* เกินมาตรฐาน

ตารางที่ 4.3 ผลการตรวจปริมาณยีสต์และราในผลิตภัณฑ์กลุ่มเนื้อสัตว์

ผลิตภัณฑ์	ปริมาณเชื้อยีสต์และรา ที่ตรวจพบ (โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม)	ปริมาณเชื้อยีสต์และรา ที่กำหนดในมาตรฐาน (โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม)
ไส้อ้ว (1)	<30	100
ไส้อ้ว (2)	36	100
แคปหมู (1)	100	100
แคปหมู (2)	<30	100
แหนม (1)	$>100^*$	10
แหนม (2)	$>100^*$	10
หมูหยอง	50*	10

หมายเหตุ หมูยอ มาตรฐานกำหนดไว้ว่าไม่ต้องวิเคราะห์ปริมาณยีสต์และราทั้งหมด

* เกินมาตรฐาน

ตารางที่ 4.4 ผลการตรวจจุลินทรีย์ก่อโรคในผลิตภัณฑ์กลุ่มเนื้อสัตว์

มาตรฐาน จุลินทรีย์ก่อโรค	ผลิตภัณฑ์					
	ไส้อ้ว (1)	ไส้อ้ว (2)	ແໜ່ມ (1)	ແໜ່ມ (2)	หมูยอ (1)	หมูยอ (2)
<i>Salmonella</i> sp. ไม่พบต่อตัวอย่าง 25 กรัม	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<i>Staphylococcus aureus</i> ต้องไม่พบต่อตัวอย่าง 0.1 กรัม	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<i>Clostridium perfringens</i> ต้องไม่พบต่อตัวอย่าง 0.1 กรัม	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<i>Escherichia coli</i> (MPN method) น้อยกว่า 3 ต่อตัวอย่าง 1 กรัม	✓	✓	✓	✓	✓	✓

หมายเหตุ ✓ ผ่านมาตรฐาน

นักศึกษาในกลุ่มที่ 1 รายงานผลว่า ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดในผลิตภัณฑ์หมูยอ แคนหมู และไส้อ้วบางยี่ห้อมากกว่ามาตรฐาน ในขณะที่ແໜ່ມ หมูหยอง มีปริมาณยีสต์และรา มากเกินกว่ามาตรฐาน ส่วนการตรวจปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคในทุกผลิตภัณฑ์พบว่าได้ มาตรฐาน

(2) กลุ่มที่ 2 รายงานผลการตรวจปริมาณจุลินทรีย์ในผลิตภัณฑ์กลุ่มแป้งและข้าว

ตารางที่ 4.5 ผลการตรวจปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดในผลิตภัณฑ์กลุ่มแป้งและข้าว

ผลิตภัณฑ์	ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ที่ตรวจพบ (โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม)	ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ที่กำหนด ในมาตรฐาน (โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม)
กอละแม (1)	$<1 \times 10^4$	1×10^4
กอละแม (2)	$<1 \times 10^4$	1×10^4
กอละแม (3)	$<1 \times 10^4$	1×10^4
ข้าวแตน	2.4×10^6 *	1×10^4
ข้าวซอยตัด	3×10^3	1×10^4

หมายเหตุ * เกินมาตรฐาน

ตารางที่ 4.6 ผลการตรวจปริมาณปริมาณยีสต์และราในผลิตภัณฑ์กลุ่มแป้งและข้าว

ผลิตภัณฑ์	ปริมาณเชื้อยีสต์และรา ที่ตรวจพบ (โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม)	ปริมาณเชื้อยีสต์และรา ที่กำหนดในมาตรฐาน (โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม)
กอละแม (1)	<30	100
กอละแม (2)	<30	100
กอละแม (3)	<30	100
ข้าวแต่น	<30	ไม่กำหนด
ข้าวซอยตัด	32	100

ตารางที่ 4.7 ผลการตรวจจุลินทรีย์ก่อโรคในกอละแม

มาตรฐาน จุลินทรีย์ก่อโรค	ผลิตภัณฑ์		
	กอละแม (1)	กอละแม (2)	กอละแม (3)
<i>Staphylococcus aureus</i> ต้องไม่พบต่อตัวอย่าง 1 กรัม	✓	✓	✓

หมายเหตุ ✓ ผ่านมาตรฐาน

นักศึกษากลุ่มที่ 2 รายงานผลว่า ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดในทุกผลิตภัณฑ์ได้มาตรฐานยกเว้นข้าวแต่นมีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดที่มากเกินไปเกินมาตรฐาน ส่วนจุลินทรีย์ก่อโรคในกอละแม 3 ยี่ห้อตรวจไม่พบ

(3) กลุ่มที่ 3 รายงานผลการตรวจปริมาณจุลินทรีย์ในน้ำพริก

ตารางที่ 4.8 ผลการตรวจปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดในน้ำพริก

ผลิตภัณฑ์	ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ที่ตรวจพบ (โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม)	ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ที่กำหนด ในมาตรฐาน (โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม)
น้ำพริกแดง (1)	8×10^4 *	1×10^4
น้ำพริกแดง (2)	8.8×10^4 *	1×10^4
น้ำพริกหนุ่ม (1)	2×10^4 *	1×10^4
น้ำพริกหนุ่ม (2)	$< 1 \times 10^3$	1×10^4

หมายเหตุ * เกินมาตรฐาน

ตารางที่ 4.9 ผลการตรวจปริมาณปริมาณยีสต์และราในผลิตภัณฑ์น้ำพริก

ผลิตภัณฑ์	ปริมาณเชื้อยีสต์และรา ที่ตรวจพบ (โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม)	ปริมาณเชื้อยีสต์และรา ที่กำหนดในมาตรฐาน (โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม)
น้ำพริกแดง (1)	100*	10
น้ำพริกแดง (2)	100*	10
น้ำพริกหนุ่ม (1)	<30*	10
น้ำพริกหนุ่ม (2)	<30*	10

หมายเหตุ * เกินมาตรฐาน

ตารางที่ 4.10 ผลการตรวจจุลินทรีย์ก่อโรคในน้ำพริก

มาตรฐาน จุลินทรีย์ก่อโรค	ผลิตภัณฑ์			
	น้ำพริกแดง (1)	น้ำพริกแดง (2)	น้ำพริกหนุ่ม (1)	น้ำพริกหนุ่ม (2)
<i>Salmonella</i> sp. ไม่พบต่อตัวอย่าง 25 กรัม	✓	✓	✓	✓
<i>Staphylococcus aureus</i> ต้องไม่พบต่อตัวอย่าง 0.1 กรัม	✓	✓	✓	✓
<i>Clostridium perfringens</i> ต้องไม่พบต่อตัวอย่าง 0.1 กรัม	✓	✓	✓	✓
<i>Escherichia coli</i> (MPN method) น้อยกว่า 3 ต่อตัวอย่าง 1 กรัม	✓	✓	✓	✓

หมายเหตุ ✓ ผ่านมาตรฐาน

นักศึกษากลุ่มที่ 3 รายงานผลว่า ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดและปริมาณยีสต์และราในน้ำพริกเกือบทุกตัวอย่างมีมากเกินมาตรฐาน แต่ตรวจไม่พบจุลินทรีย์ก่อโรคในทุกตัวอย่าง

(4) กลุ่มที่ 4 รายงานผลการตรวจปริมาณจุลินทรีย์ในอาหารดองและอาหารแห้ง

นักศึกษากลุ่มที่ 4 รายงานผลว่า ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดและปริมาณยีสต์และราในอาหารดองและอาหารแห้งทุกตัวอย่างได้มาตรฐาน ยกเว้นเจียวกู่หลันแห้งมีปริมาณจุลินทรีย์มากกว่ามาตรฐาน (ตารางที่ 4.11-4.12) แต่ตรวจไม่พบจุลินทรีย์ก่อโรคในกระเทียมดองทุกตัวอย่าง (ตารางที่ 4.13)

ตารางที่ 4.11 ผลการตรวจปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดในอาหารดองและอาหารแห้ง

ผลิตภัณฑ์	ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ที่ตรวจพบ (โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม)	ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ที่กำหนด ในมาตรฐาน (โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม)
กระเทียมดอง (1)	$<1 \times 10^3$	1×10^4
กระเทียมดอง (2)	$<1 \times 10^3$	1×10^4
ชา (1)	2.6×10^5	5×10^5
ชา (2)	1.2×10^5	5×10^5
ชา (3)	1×10^4	5×10^5
เจียวกู่หลันแห้ง	9×10^5 *	5×10^5
หมู๋ปักกิ่งแห้ง	4×10^4	5×10^5

หมายเหตุ * เกินมาตรฐาน

ตารางที่ 4.12 ผลการตรวจปริมาณยีสต์และราในอาหารดองและอาหารแห้ง

ผลิตภัณฑ์	ปริมาณเชื้อยีสต์และรา ที่ตรวจพบ (โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม)	ปริมาณเชื้อยีสต์และรา ที่กำหนดในมาตรฐาน (โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม)
กระเทียมดอง (1)	30	100
กระเทียมดอง (2)	<30	100
ชา (1)	40	100
ชา (2)	<30	100
ชา (3)	<30	100
เจียวกู่หลันแห้ง	<30	100
หมู๋ปักกิ่งแห้ง	<30	100

หมายเหตุ * เกินมาตรฐาน

ตารางที่ 4.13 ผลการตรวจจุลินทรีย์ก่อโรคในอาหารดองและอาหารแห้ง

มาตรฐาน จุลินทรีย์ก่อโรค	ผลิตภัณฑ์	
	กระเทียมดอง (1)	กระเทียมดอง (2)
<i>Staphylococcus aureus</i> ต้องไม่พบต่อตัวอย่าง 0.1 กรัม	✓	✓
<i>Escherichia coli</i> (MPN method) น้อยกว่า 3 ต่อตัวอย่าง 1 กรัม	✓	✓

หมายเหตุ ✓ ผ่านมาตรฐาน

ขั้นที่ 4 สร้างคำอธิบาย

จากการที่กลุ่มนักศึกษารายงานผลการตรวจวิเคราะห์ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในผลิตภัณฑ์อาหารของฝากที่จำหน่ายในตลาดวโรรส ผู้สอนได้พิจารณาเห็นว่าในบางผลิตภัณฑ์ที่มีปริมาณเชื้อจุลินทรีย์มากเกินไปกว่ามาตรฐานกำหนด ดังนั้นจึงต้องจัดให้นักศึกษาได้เรียนรู้หลักการและแนวทางในการประเมินความเสี่ยงจากจุลินทรีย์ (มกอช. 9015-2550) ภายใต้หลักการทำงานในการวิเคราะห์ความเสี่ยง (มกอช. 9006-2548)

ผู้สอนแจกเอกสาร มกอช. ทั้ง 2 ฉบับให้นักศึกษาแต่ละคนได้ศึกษาเกี่ยวกับคำศัพท์ดังต่อไปนี้

(1) อันตราย (hazard) หมายถึง วัสดุกายภาพ สารเคมี หรือสิ่งมีชีวิตในอาหารหรือสถานะของอาหารที่จะเกิดอันตรายต่อสุขภาพของมนุษย์

(2) ความเสี่ยง (risk) หมายถึง โอกาสของการเกิดผลเสียต่อสุขภาพและความรุนแรงของผลเสียนั้นจากอันตรายต่างๆในอาหาร

(3) การวิเคราะห์ความเสี่ยง (risk analysis) หมายถึง กระบวนการที่ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ การประเมินความเสี่ยง การจัดการความเสี่ยงและการสื่อสารความเสี่ยง

(4) การประเมินความเสี่ยง (risk assessment) หมายถึง กระบวนการบนพื้นฐานวิทยาศาสตร์ที่ประกอบด้วย การระบุอันตราย การแสดงลักษณะเฉพาะของอันตราย การประเมินการได้รับสัมผัสและการแสดงลักษณะเฉพาะของความเสี่ยง

จากนั้นผู้สอนตั้งคำถามตามลำดับดังต่อไปนี้

อันตรายที่อาจจะเกิดอันตรายต่อสุขภาพของผู้บริโภคที่พบในผลิตภัณฑ์อาหารที่เป็นของฝาก ถ้าพิจารณาเฉพาะจุลินทรีย์ได้แก่อะไรบ้าง

นักศึกษาตอบว่า เชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคทั้ง 4 ชนิด ได้แก่ *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Salmonella sp.* และ *Clostridium perfringens*

ผู้สอนถามต่อว่า อันตรายดังกล่าวให้นักศึกษาแต่ละกลุ่มได้ตรวจสอบด้วยกระบวนการวิทยาศาสตร์แล้วใช้หรือไม่ ด้วยวิธีใด

นักศึกษาตอบว่า ใช้ โดยการส่งตรวจสอบเชื้อจุลินทรีย์ในห้องปฏิบัติการ

ผู้สอนถามต่อว่า เชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคที่ตรวจเกินจากที่มาตรฐานกำหนดค่าไว้หรือไม่

นักศึกษาตอบว่า ไม่เกินตามมาตรฐาน

ผู้สอนถามนักศึกษาต่อว่า แสดงว่าผลิตภัณฑ์อาหารทุกชนิดที่จำหน่ายในตลาดวโรรสมีความปลอดภัยใช้หรือไม่

นักศึกษาตอบว่า อาจไม่ทุกชนิดเพราะบางชนิดมีปริมาณเชื้อทั้งหมด หรือปริมาณเชื้อยีสต์และรามากเกินมาตรฐาน

ผู้สอนจึงถามว่า **ผลิตภัณฑ์อาหารกลุ่มใดบ้างที่มีปริมาณเชื้อจุลินทรีย์มากเกินไปมาตรฐาน**

นักศึกษาตอบว่า **ไส้ฮั่ว หมูยอ แหนม แคมหมู น้ำพริกแดง น้ำพริกหนุ่ม ข้าวแต่น เจียวกึ๋หลานแห้ง**

ผู้สอนถามนักศึกษาต่อว่า **ผลิตภัณฑ์ชนิดใดบ้างที่นักศึกษาคิดว่ามีนักท่องเที่ยวและผู้บริโภคในเชียงใหม่ซื้อเป็นประจำ**

นักศึกษาตอบว่า **ไส้ฮั่ว หมูยอ แหนม แคมหมู น้ำพริกแดงและน้ำพริกหนุ่ม**

ผู้สอนสรุปให้นักศึกษาฟังว่า กลุ่มอาหารของฝากที่มีความเสี่ยงมากคือกลุ่มเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์และกลุ่มน้ำพริก ซึ่งปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ที่มากเกินไปจะทำให้ผู้บริโภคเสี่ยงต่อการท้องเสีย ท้องร่วงได้

ผู้สอนอธิบายต่อว่า กลุ่มเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์และกลุ่มน้ำพริก ตามกฎหมายจัดเป็นอาหารที่ต้องมีฉลากที่กำหนดโดยการจดจำแนกกลุ่มอาหารของสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา จัดเป็นอาหารที่มีความเสี่ยงในการเกิดโรคต่ำกว่า อาหารควบคุมเฉพาะและอาหารกำหนดคุณภาพหรือมาตรฐาน ดังนั้น เมื่อประเมินแล้ว ผลิตภัณฑ์อาหารที่จำหน่ายในตลาดวโรรสจึงมีความเสี่ยงทางด้านจุลินทรีย์ในปริมาณต่ำ

ผู้สอนสอบถามนักศึกษาต่อว่า ผู้บริโภคที่มาซื้ออาหารที่เป็นของฝากมีโอกาสทราบความเสี่ยงและข้อมูลปริมาณเชื้อจุลินทรีย์อื่นๆหรือไม่

นักศึกษาตอบว่า **ไม่มีโอกาสทราบเลย**

ผู้สอนจึงถามว่า

ในฐานะที่นักศึกษาเป็นนักวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร นักศึกษาต้องให้ความสำคัญกับความปลอดภัยต่อสุขภาพของผู้บริโภคเป็นสำคัญ ดังนั้น นักศึกษาควรทำอย่างไร

นักศึกษาตอบว่า **ต้องตรวจสอบซ้ำแล้วรายงานผลให้หน่วยงานที่รับผิดชอบทราบเพื่อเก็บเป็นข้อมูลในการป้องกันปัญหา**

ผู้สอนจึงสรุปว่า ควรนำตัวอย่างที่มีปัญหามาตรวจสอบซ้ำเพื่อยืนยันผลและแล้วรายงานให้ทางสาธารณสุขจังหวัดเชียงใหม่รับทราบเพื่อให้หน่วยงานดังกล่าว ซึ่งรับผิดชอบโดยตรงควบคุมดูแลความปลอดภัยมากยิ่งขึ้นเพราะอาหารของฝากถือเป็นชื่อเสียงของจังหวัดเชียงใหม่ หากผู้บริโภคซื้อไปรับประทานแล้วเจ็บป่วยจะส่งผลกระทบต่อภาพลักษณ์ของจังหวัดได้

ผู้สอนให้ข้อมูลเพิ่มเติมว่า ปัญหาที่ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในอาหารมีปริมาณมากเกินไปมีสาเหตุที่เป็นไปได้ เช่น น้ำพริกไม่ผ่านกระบวนการให้ความร้อนปริมาณเชื้อจุลินทรีย์อาจมีมากในระหว่างการคั่ววัตถุดิบ การล้างวัตถุดิบที่ไม่สะอาด น้ำล้างวัตถุดิบไม่สะอาด การปนเปื้อนเชื้อจากภาชนะและสิ่งแวดล้อมระหว่างการผลิต หรือแม้แต่การเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ที่นานเกินไปใน

ระหว่างจำหน่าย เช่นเดียวกับกลุ่มเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์ส่วนใหญ่ผ่านความร้อน ได้แก่ ไส้ฉั้ว หมูยอ แคมหมู แสดงว่า ผลิตภัณฑ์อาจเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องไว้นาน ส่วนแช่เย็นนั้นอาจมีความเป็นกรดไม่เพียงพอต่อการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์

ผู้สอนชี้ประเด็นว่า ถ้าผู้ผลิตอาหารให้ความสำคัญกับการแสดงฉลากอาหารโดยเฉพาะการระบุรายละเอียดวัน เดือน ปีที่อาหารหมดอายุ วัน เดือน ปีที่อาหารผลิต หรือควรบริโภคอาหารนี้ก่อน วันเดือน ปีจะช่วยให้ผู้บริโภคตัดสินใจเลือกซื้อสินค้าได้ถูกต้องมากขึ้น และเช่นเดียวกันผู้บริโภคควรให้ความใส่ใจในการอ่านฉลากมากกว่าการซื้อสินค้าที่พิจารณาเฉพาะรสชาติ บรรจุภัณฑ์ ความสวยงามเท่านั้น

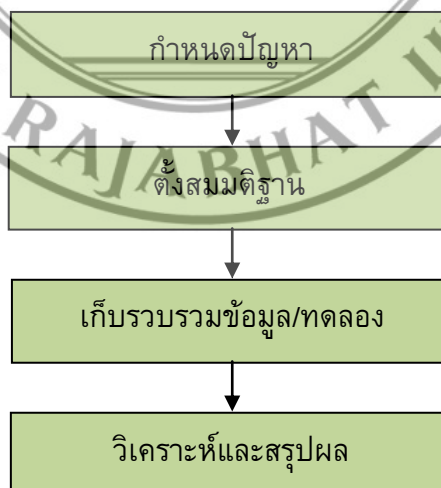
ผู้สอนและนักศึกษาได้วิเคราะห์ผลการตรวจสอบจุลินทรีย์ทั้งหมดและปริมาณยีสต์และราที่ได้จากการส่งตรวจห้องปฏิบัติการกลางผลิตภัณฑ์เกษตรและอาหารอีกครั้งเพื่อยืนยันผลการวิเคราะห์จากนั้นจึงสรุปเป็นประเด็นที่สำคัญที่ต้องรายงานให้กับทางสาธารณสุขจังหวัดเชียงใหม่ทราบ 2 ประเด็น ได้แก่

(1) ผลิตภัณฑ์กลุ่มเนื้อและผลิตภัณฑ์ และน้ำพริกมีโอกาสทำให้ผู้บริโภคเกิดอาการท้องเสียท้องร่วงได้เพราะมีปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดมากเกินไปมาตรฐาน สาธารณสุขจังหวัดเชียงใหม่ควรควบคุมกระบวนการผลิตและการจำหน่ายมากขึ้น

(2) ควรสร้างความตระหนักให้ผู้ผลิตและผู้บริโภคใส่ใจกับการแสดงรายละเอียดที่สมบูรณ์และการอ่านฉลากอาหารเพื่อป้องกันผู้บริโภคได้รับผลิตภัณฑ์อะไรที่ไม่ได้คุณภาพและความปลอดภัย รวมทั้งการถูกเอาเปรียบทางการค้า

ขั้นที่ 5 วิเคราะห์กระบวนการคิด

ผู้สอนตั้งคำถามภายหลังจากเสร็จสิ้นกระบวนการศึกษา โดยให้แต่ละกลุ่มเขียนแผนผังการศึกษาค้นคว้าคำตอบจากสมมติฐานที่ตั้งเอาไว้ นักศึกษาส่วนใหญ่ได้สรุปวิธีการศึกษาเป็นขั้นตอนสั้นๆดังต่อไปนี้



ภาพที่ 4.9 ขั้นตอนการศึกษาคำตอบความปลอดภัยจากจุลินทรีย์
ผลิตภัณฑ์ของฝากที่จำหน่ายในตลาดวโรรส

จากนั้นผู้สอนมอบหมายภาระงานให้นักศึกษาไปค้นคว้ารายงานการวิจัยเชิงสำรวจในเวปไซต์ของกองสุขาภิบาลอาหารและน้ำ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข (<http://foodsafety.anamai.moph.go.th/>) แล้วนำรายงานดังกล่าวมาวิเคราะห์ว่ามีขั้นตอนการศึกษาเช่นเดียวกับที่นักศึกษาได้สำรวจผลิตภัณฑ์ของฝากที่จำหน่ายในตลาดวโรรสและตามแผนภาพที่ 4.9 หรือไม่ นักศึกษาสรุปลงในสมุดจดเป็นองค์ความรู้ของนักศึกษาแต่ละคน

ผู้สอนนัดหมายนักศึกษาส่งชิ้นงานทั้งหมดได้แก่ (1) แฟ้มสะสมงานกลุ่ม (2) รายงานผลการตรวจวิเคราะห์จุลินทรีย์ในผลิตภัณฑ์อาหาร (3) การออกแบบฉลากผลิตภัณฑ์อาหาร รวมทั้งนัดหมายการสอบเก็บคะแนนเพื่อนำผลการประเมินการเรียนรู้ทั้งหมดมาสรุปเป็นแนวทางการจัดการเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยดูจากผลการเรียนรู้ทั้ง 5 ด้าน ได้แก่

- (1) ด้านคุณธรรม จริยธรรม
- (2) ด้านความรู้
- (3) ด้านทักษะทางปัญญา
- (4) ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ
- (5) ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

ด้านคุณธรรม จริยธรรม

ผู้สอนประเมินคุณธรรมและจริยธรรมนักศึกษา โดยประเมินจากการสอบข้อเขียนโดยดูจากการแก้ไขปัญหาคณิตศึกษา เรื่อง การแสดงฉลากอาหาร โดยผู้สอนนำเสนอตัวอย่างฉลากอาหารของผลิตภัณฑ์อาหารชนิดหนึ่งให้นักศึกษา จากนั้นให้นักศึกษาออกแบบฉลากผลิตภัณฑ์ โดยแสดงข้อมูลให้ครบถ้วนตามกฎหมายและมาตรฐานอาหาร ผลการทดสอบ พบว่า นักศึกษาทุกคนผ่านเกณฑ์การทดสอบ โดยร้อยละ 50 ได้คะแนนเต็มในแบบทดสอบข้อนี้ ซึ่งการแสดงฉลากที่ถูกต้องสมบูรณ์ถือว่าเป็นความรับผิดชอบ ความซื่อสัตย์สุจริตของผู้ผลิตอาหารที่ดีในการให้ข้อมูลและสาระที่จำเป็นต่อการตัดสินใจเลือกซื้อผลิตภัณฑ์อาหารและเป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาสินค้าอาหารไม่ได้มาตรฐานและความปลอดภัย ตัวอย่างฉลากอาหารที่นักศึกษาออกแบบได้ครบถ้วนแสดงในภาพที่ 4.10

ปัญหาหนึ่งที่ผู้สอนสังเกตจากการออกแบบฉลากของนักศึกษาคือ มีนักศึกษาบางคนใช้ข้อความที่ไม่ถูกต้องในการแสดงข้อมูล สามารถแบ่งออกเป็น 2 กรณี ได้แก่

- (1) การโฆษณาสรรพคุณในการรักษาโรคลงบนฉลากผลิตภัณฑ์อาหาร
- (2) การใช้คำที่อวดอ้างเกินความเป็นจริงเป็นชื่อผลิตภัณฑ์อาหารเช่น คำว่า มหัศจรรย์ ยอดเยี่ยม ดีที่สุด เป็นต้น

ทั้งนี้ผู้สอนต้องเน้นย้ำว่า อาหารไม่ใช่ยา ดังนั้นการแสดงสรรพคุณโดยขาดเอกสารทางวิทยาศาสตร์ยืนยันและใช้ข้อความที่เกินความเป็นจริงถือว่าเป็นการหลอกลวง เอาเปรียบผู้บริโภค ดังนั้นด้วยจรรยาบรรณของนักวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหารกำหนดไว้นักวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหารต้องไม่ให้ข้อมูลที่เกินเท็จแก่ผู้บริโภค

ส่วนประกอบ	
เนื้อหมูบด	50%
พริกแกง	25%
มะเขือเทศ	10%
เครื่องปรุงรส	10%
น้ำมัน	3%
เกลือ	2%

ผลิตโดย
บริษัท น.ส.ศิริพร จำปาสี 51125320 จำกัด
30 หมู่ 1 ต.สบเตี๊ยะ อ.จอมทอง จ.เชียงใหม่
50160 โทร. 053-826216, 080-1308853
e-mail : sasenarukjak_name@hotmail.com

วันที่ผลิต 01/01/53 **หมดอายุ** 15/01/53 **น้ำหนักสุทธิ** 150 กรัม

น้ำพริกอ่องล้านนา

- ไร้วัตถุกันเสีย
- ควรเก็บไว้ในที่อุณหภูมิ
ต่ำกว่า 15 องศาเซลเซียส
- ก่อนรับประทานควรอุ่นก่อน
เพื่อรสชาติที่ดีขึ้น ควบคู่กับผัก

7

ภาพที่ 4.10 ตัวอย่างฉลากอาหารของนักศึกษาที่ให้รายละเอียดครบถ้วนสมบูรณ์

ด้านความรู้

ผู้สอนประเมินด้านความรู้เกี่ยวกับกฎหมายและมาตรฐานอาหารที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์อาหารโดยใช้แบบทดสอบตัวเลือก 4 ตัวเลือกจำนวน 10 ข้อ ผลการประเมินความรู้ตามหลักการทฤษฎีได้ผลดังตารางที่ 4.14

ตารางที่ 4.14 คะแนนการทดสอบความรู้เกี่ยวกับกฎหมายและมาตรฐานอาหาร

ช่วงคะแนน	ร้อยละ	ระดับการเรียนรู้
8-10	8.33	ผ่าน(ดีมาก)
5-7	54.17	ผ่าน (ปานกลาง)
0-4	37.5	ไม่ผ่าน

ผลการประเมินความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการของกฎหมายและมาตรฐานอาหารพบว่านักศึกษา ร้อยละ 62.5 ที่ผ่านการสอบในระดับปานกลางขึ้นไป ในขณะที่นักศึกษาร้อยละ 37.5 ที่ไม่ผ่านการทดสอบ ผู้สอนให้นักศึกษานำข้อสอบไปพิจารณาและให้นักศึกษาได้สอบถามกับนักศึกษาที่สอบผ่านเพื่อการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ข้อมูลจากนั้นผู้สอนจึงเฉลยและทบทวนอีกครั้ง

ด้านทักษะการปฏิบัติ

ผู้สอนประเมินทักษะทางปัญญานักศึกษาจากการให้คะแนนรายงานบทปฏิบัติการตรวจวิเคราะห์จุลินทรีย์ในผลิตภัณฑ์อาหารที่เป็นของฝาก ผลการให้คะแนนพบว่า คะแนนกลุ่มของนักศึกษาได้คะแนน 8 คะแนน จำนวน 2 กลุ่มและ 7 คะแนน จำนวน 2 กลุ่ม ซึ่งสาเหตุที่คะแนนบางส่วนขาดไปเพราะขาดเอกสารอ้างอิงหรือการอ้างอิงเอกสารไม่ถูกต้อง ไม่แสดงตัวอย่างวิธีการคำนวณเชื้อจุลินทรีย์ และขาดการวิจารณ์ผลการทดลอง ผู้สอนต้องชี้แจงและให้นักศึกษาปรับปรุงวิธีการเขียนรายงานผลการทดลองให้ถูกต้องสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

นอกจากนี้ผู้สอนได้นำเสนอกรณีศึกษา เรื่องลูกชิ้นปลาเรืองแสง ให้นักศึกษาอ่านบทความและพิจารณาข้อมูลทางด้านกฎหมายประกอบแล้วใช้ความรู้ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับกฎหมายและมาตรฐานอาหารในการวิเคราะห์ปัญหา ประเมินทางเลือกและเสนอแนะวิธีในการแก้ไขปัญหา ซึ่งจากการทดสอบด้วยข้อคำถาม 3 ข้อ คะแนนรวม 5 คะแนน พบว่านักศึกษาที่ได้คะแนนเต็มในด้านการวิเคราะห์ร้อยละ 16.67 และนักศึกษาที่ไม่ผ่านการทดสอบคิดเป็นร้อยละ 25 ซึ่งนักศึกษากลุ่มนี้ต้องทำข้อสอบกรณีศึกษาเรื่องใหม่เป็นภาระงานมาส่งจึงจะถือว่าผ่านการทดสอบด้านปัญญา

ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

ผู้สอนประเมินกระบวนการทำงานกลุ่มของนักศึกษาในระหว่างการเรียนรู้ในห้อง การทำกิจกรรมกลุ่มร่วมกัน การแบ่งภาระงานในการศึกษาแหล่งข้อมูล การสัมภาษณ์ผู้จำหน่ายผลิตภัณฑ์อาหารในตลาด และประเมินจากแฟ้มสะสมผลงานกลุ่ม พบว่า ทุกกลุ่มแบ่งภาระงานได้อย่างเหมาะสม ทุกคนมีส่วนร่วมในการทำงานกลุ่ม การแสดงความคิดเห็นอย่างเสรี มีการวางแผนการทำงานกลุ่มอย่างเป็นระบบจนกระทั่งได้ผลงานการศึกษาออกมาเป็นแฟ้มสะสมงานที่สมบูรณ์ทั้งนี้ เมื่อประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาในการทำกิจกรรมครั้งนี้ พบว่า นักศึกษาส่วนใหญ่ร้อยละ 95 เห็นว่าแนวการจัดการเรียนการสอนลักษณะนี้ช่วยให้ศึกษานำความรู้จากหลักการและทฤษฎีไปใช้ได้ สถานการณ์จริง นักศึกษาร้อยละ 75 คิดเห็นว่ากิจกรรมลักษณะนี้ช่วยให้พวกเขาได้ใช้กระบวนการกลุ่มในการทำงาน มีการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างเพื่อนนักศึกษา ในขณะที่นักศึกษาร้อยละ 2 คิดว่าการเรียนแบบสืบสวนสอบสวนเพิ่มภาระงานและใช้เวลาในการค้นคว้าข้อมูลในห้องสมุดด้วยตนเองมากกว่าปกติ

ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

ทักษะด้านนี้ผู้สอนประเมินจากการรายงานผลการคำนวณปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ นักศึกษาสามารถใช้คณิตศาสตร์พื้นฐาน เช่น การคำนวณตามสูตร การเจือจางความเข้มข้น การใช้เลขยกกำลัง การเปรียบเทียบตัวเลข ทั้งนี้ผู้สอนต้องย้ำให้นักศึกษาว่าการเปรียบเทียบตัวเลขต้องให้เลขยกกำลังของข้อมูลนั้นเท่ากันจึงจะเปรียบเทียบได้

ในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศนั้นพบว่านักศึกษาทุกคนสามารถใช้อินเทอร์เน็ตค้นหาข้อมูลได้แต่ต้องมีการอ้างอิงแหล่งข้อมูลที่ค้นมา การนำเสนอข้อมูลส่วนใหญ่พบว่านักศึกษาผู้อ่านแทนการอธิบาย ผู้สอนต้องฝึกให้นักศึกษาออกมาพูดหน้าชั้นเรียนครั้งละ 4-5 คนโดยกำหนดหัวข้อให้พูดคนละ 3-5 นาทีก่อนเริ่มเรียนทุกครั้ง นอกจากนี้ปฏิสัมพันธ์ในการตอบข้อคำถามของผู้สอน การแสดงความคิดเห็นและการร่วมระดมความคิด สรุปผลก็เป็นสิ่งที่ผู้สอนได้สังเกตว่าผู้เรียนมีการพัฒนาในด้านการสื่อสารมากขึ้น

กล่าวได้ว่าการเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญทำให้ผู้สอนสามารถวางแผนการจัดการเรียนการสอนที่สามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ได้ทั้ง 5 ด้านในลักษณะการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน