

การออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นเป็นฐาน
เรื่อง ปลาาร้าข้าวคั่ว ชุมชนประจันตคาม
Lesson Plan Design based on Local Wisdom
of Making Fermented Fish with Roasted Rice Powder of Prachantakham
Community

พิมพ์ชนก พิลาทิ¹ ปารณีย์ พฤกษชาติ^{2*} และสุชาวดี สมสำราญ³

Pimchanok Pilatho¹ Paranee Prueksachad^{2*} and Suchawadee Somsamran³

¹ นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป (หลักสูตรภาษาอังกฤษ)

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์

^{2,3} อาจารย์ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป (หลักสูตรภาษาอังกฤษ) มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์
ในพระบรมราชูปถัมภ์

¹Bachelor's degree student in General Science (English program) Faculty of Education Valaya
Alongkorn Rajabhat University under the Royal Patronage

^{2,3}Lecturer in General Science (English program) Faculty of Education Valaya Alongkorn Rajabhat
University under the Royal Patronage

*Corresponding Author E-mail: paranee.saeng@vru.ac.th

Received: (November 7, 2022) ; Revised: (March 30, 2023) ; Accepted: (March 31, 2023)

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อศึกษาองค์ความรู้ภูมิปัญญาท้องถิ่นการทำปลาาร้าข้าวคั่วของชุมชน
ประจันตคาม โดยมุ่งเน้นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แหล่งเรียนรู้ชุมชนและปราชญ์ชาวบ้าน 2) เพื่อนำองค์
ความรู้มาสร้างแผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นเป็นฐานกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการ
วิจัยเป็นปราชญ์ชาวบ้านผู้ผลิตปลาาร้าข้าวคั่วของชุมชนประจันตคาม จำนวน 2 ท่าน ได้แก่ นางแฉล้มและนางลัก
โดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แบบสัมภาษณ์เชิงลึก 2) แบบประเมินค่า
ดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการนำข้อมูลที่ได้
จากการสัมภาษณ์ปราชญ์ชาวบ้านมาพิจารณาร่วมกับข้อมูลที่ได้จากการศึกษาหลักการทางวิทยาศาสตร์การทำ
ปลาาร้าข้าวคั่ว แล้วนำมาวิเคราะห์องค์ความรู้ที่ได้จากการศึกษาและวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของ
แผนการจัดการเรียนรู้ โดยค่าดัชนีความสอดคล้องมีค่า 0.50 ขึ้นไป แสดงว่าแผนการจัดการเรียนรู้นั้นมีคุณภาพ

ผลการวิจัยพบว่า 1) องค์ความรู้ที่ได้จากการศึกษาการทำปลาร้าข้าวคั่ว คือ การหมักเกลือและข้าวคั่ว คลุกเคล้าให้เข้ากับเนื้อปลาเชื่อมโยงกับหลักการวิทยาศาสตร์เรื่อง การหายใจระดับเซลล์และการหมักโดยเกลือ และข้าวคั่ว 2) ผลการออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นเป็นฐาน พบว่า การนำ ภูมิปัญญาท้องถิ่นมาจัดกิจกรรมการเรียนการสอน สามารถส่งเสริมให้นักเรียนเชื่อมโยงความรู้จากกิจกรรมมาสู่ บทเรียนวิทยาศาสตร์เกิดการเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติจริง 3) ผลการประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ พบว่า ผลรวมค่าดัชนีความสอดคล้องจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน = 0.94 ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.50 ขึ้นไป แสดงว่า แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นเป็นฐาน เรื่อง ปลาร้าข้าวคั่ว ชุมชนประจันตคาม มีคุณภาพสามารถนำไปใช้จัดการเรียนการสอนได้

คำสำคัญ: แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์, ภูมิปัญญาท้องถิ่น, ปลาร้าข้าวคั่ว

Abstract

This research aims to establish the body of knowledge of making fermented fish with roasted rice powder, the local wisdom of Prachantakham community and to create science lesson plans based on the knowledge gained. The data came from two main sources; the interview with two local experts in fermenting fish and the study of how to make fermented fish from scientific resources. The data was then used to design the lesson plans. The IOC between the body of knowledge and the lesson plans was then tested. With the conformity index value of 0.50 or over, the lesson plan is considered to have good quality.

The data analysis shows that the process of making fermented fish with roasted rice powder includes mixing salt, roasted rice powder, and fish and then fermenting the well mixed ingredients in a container. The process can be linked with scientific principles including cell respiration, fermentation, and food preservation. The lessons developed based on the body of knowledge on fermented fish encourage the students to connect scientific knowledge to everyday activities such as fermenting fish. In addition, the students are encouraged to transfer and preserve the local wisdom of their community. The test of the IOC between the knowledge gained from studying fermented fish and the lesson plans designed based on the established knowledge is 0.94, which is greater than 0.50. This indicates that the relationship between the established knowledge and the lesson plans is strong.

Keywords: Lesson Plan in Science Based on Local Wisdom, Pickled fish rice roasted, Prachantakham Subdistrict community

บทนำ (Introduction)

การจัดการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พุทธศักราช 2545 ระบุไว้ในมาตรา 23 ว่าการจัดการศึกษาของสถานศึกษาประการหนึ่ง คือ การจัดการศึกษาที่เป็นแบบบูรณาการ โดยการจัดการศึกษาทั้งการศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย ต้องเน้นความสำคัญทั้งความรู้ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้และบูรณาการตามความเหมาะสมของแต่ละระดับการศึกษา (กระทรวงศึกษาธิการ, 2546) โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ที่สามารถพัฒนาตนเองให้เต็มศักยภาพในทุกด้าน ในการประยุกต์ใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นในด้านหลักสูตรระบุว่าให้คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานจัดทำหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน เพื่อความเป็นไทย ความเป็นพลเมืองดีของชาติการดำรงชีวิต และการประกอบอาชีพ ตลอดจนการศึกษาต่อในสถานศึกษาขั้นพื้นฐานมีหน้าที่จัดทำสาระของหลักสูตรในส่วนที่เกี่ยวกับสภาพปัญหาในชุมชนและสังคม ภูมิปัญญาท้องถิ่น คุณลักษณะอันพึงประสงค์เพื่อเป็นสมาชิกที่ดีของ ครอบครัว ชุมชน สังคมและประเทศชาติ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2544 (อ้างถึงใน ดวงจันทร์ แก้วกวางพาน, 2562)

จากผลการติดตามการใช้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (จักรพงษ์ บุญตันจิน, 2564) พบว่ากระบวนการจัดการเรียนรู้ในโรงเรียนส่วนใหญ่ยังไม่สามารถพัฒนาผู้เรียนให้เกิดคุณภาพตามเจตนารมณ์ของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานได้เนื่องจาก ใน การสอนวิทยาศาสตร์นั้น ครูจะเน้นเนื้อหามากเกินไป มักเป็นการสอนด้วยวิธีการบรรยาย ผู้เรียนไม่ค่อยได้ลงมือปฏิบัติทดลอง ผู้เรียนขาดการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ซึ่งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งจำเป็นที่จะต้องฝึกฝนและปลูกฝังให้กับผู้เรียนเพื่อจะใช้เป็นวิธีการในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ดังนั้น เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียน คิดเป็น คิดเก่ง คิดรอบคอบและแก้ปัญหาเป็นการสอนวิทยาศาสตร์จะเน้นให้ผู้เรียนเรียนรู้วิทยาศาสตร์ผ่านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้ยังพบว่า สภาพปัญหาของการจัดการเรียน การสอนในปัจจุบันนั้น ครูส่วนใหญ่ยังเป็นผู้บรรยายให้ความรู้มากกว่าการเป็นผู้ส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนทำให้ ผู้เรียนไม่ได้เป็นผู้ค้นหาคำตอบของปัญหาด้วยตนเอง ไม่ได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรม จึงส่งผลให้ผู้เรียนขาดทักษะการ คิดเชิงวิเคราะห์และไม่มีความคิดสร้างสรรค์ (น้ำฝน คูเจริญไพศาล, 2561) ส่งผลให้ผลของคะแนนการทดสอบทาง การศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ต่ำกว่าเกณฑ์ ทั้งนี้ ปีการศึกษา 2562 พบว่า ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีคะแนนเฉลี่ยกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์เพียง 30.07 จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน ซึ่งไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่ควรบรรลุ ตามเป้าหมาย (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2563) ดังนั้นควรมีการพัฒนาผู้เรียนให้ได้ฝึกทักษะการ เรียนรู้ด้านต่าง ๆ ผ่านการลงมือปฏิบัติกิจกรรมและเรียนรู้ด้วยตนเองด้วยการนำภูมิปัญญาท้องถิ่นมาเป็นฐานใน

การออกแบบแผนการเรียนรู้ เพื่อช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนค้นหาคำตอบด้วยตนเอง เกิดการเรียนรู้และทักษะการคิดวิเคราะห์รวมถึงทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และช่วยให้ผู้เรียนเกิดความรักและหวงแหนภูมิปัญญาท้องถิ่นของตน

ภูมิปัญญาท้องถิ่น (Local wisdom) ถือเป็นความรู้ที่เป็นองค์รวม ซึ่งรวบรวมความรู้ต่าง ๆ ให้มาสัมพันธ์กันจนเกิดมิติรอบด้านสะท้อนความคิด ความเชื่อ ความใฝ่ฝัน ความสัมพันธ์ระหว่างคนในครอบครัว คนในชุมชน ท้องถิ่นและจารีตประเพณีต่าง ๆ (สุวัฒน์ วัฒนวงศ์, 2551) ภูมิปัญญาส่วนใหญ่เกิดจากการปรับตัวของชาวบ้านที่รู้จักนำสิ่งแวดล้อมมาใช้ให้เป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวัน การศึกษาภูมิปัญญาชาวบ้านในแต่ละท้องถิ่นมีวัตถุประสงค์หลายอย่าง เช่น เพื่อยกระดับความเข้มแข็งของชุมชนเพื่ออนุรักษ์และสืบทอดองค์ความรู้ของท้องถิ่น เพื่อพัฒนาให้คนในชุมชนพึ่งพาตนเอง ลักษณะของภูมิปัญญาท้องถิ่นที่สำคัญ คือ การดัดแปลงธรรมชาติให้กลมกลืนกับชีวิตประจำวันของเรา (ณัฐกานต์ เกาศล, 2561) ภูมิปัญญาท้องถิ่นเป็นเครื่องมือที่สำคัญในการพัฒนาภูมิปัญญาท้องถิ่นในการใช้ชีวิตในการประกอบอาชีพต่าง ๆ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จะต้องเชื่อมโยงความรู้กับประสบการณ์ของผู้เรียนจะทำให้ผู้เรียนเห็นคุณค่าของเนื้อหาสาระที่เรียนและมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนรู้ ดังนั้นในปัจจุบันจึงมีการนำภูมิปัญญาท้องถิ่นมาใช้ในวิทยาศาสตร์มาสอดคล้องผสมผสานกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้ ความเข้าใจ ทักษะและเจตคติของนักเรียนและยังต้องคำนึงถึงความรู้และประสบการณ์ของผู้เรียนด้วย (น้ำฝน คูเจริญไพศาล, 2561) หากมีการนำภูมิปัญญาท้องถิ่นมาพัฒนาการจัดชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้กับผู้เรียน ส่งผลให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้ไปสืบสานถ่ายทอดภูมิปัญญาให้กับนักเรียนในรุ่นต่อ ๆ ไปได้ (วีระพงษ์ แสง-ชูโต, 2552)

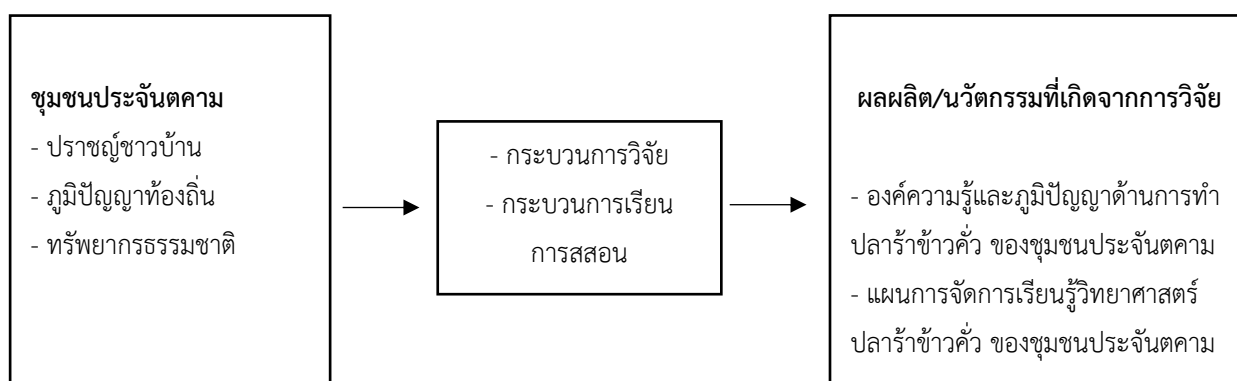
สมาชิกในกลุ่มแม่บ้านหมู่บ้านจันทคาม ตำบลประจันตคาม อำเภอประจันตคาม จังหวัดปราจีนบุรี ได้ร่วมกันคิดค้นวิธีการถนอมอาหารโดยการหมัก เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ปลาร้าข้าวคั่วที่มีกรรมวิธีการหมักแบบพื้นบ้าน สะท้อนให้เห็นถึงภูมิปัญญาท้องถิ่นในการถนอมอาหารที่ยังคงมีการสืบทอดกันมาแต่โบราณเพื่อเก็บรักษาปลาไว้บริโภคนานขึ้น ยิ่งไปกว่านั้นหากนำวิทยาศาสตร์มาประยุกต์หรือผสมผสานกับองค์ความรู้ ความสามารถและทักษะการดำรงชีวิตของคนในท้องถิ่นหรือที่เรียกว่าภูมิปัญญาท้องถิ่นแล้วนั้นจะย่อมทำให้เกิดการพัฒนาทางวิทยาศาสตร์ได้อีกทางหนึ่ง (วีระพงษ์ แสงชูโต, 2552) ขณะเดียวกันการนำหลักการทางวิทยาศาสตร์มาอธิบายให้สามารถเห็นภาพชัดเจนเป็นการเติมเต็มความรู้ให้กับเยาวชนโดยเฉพาะอย่างยิ่งการให้เยาวชนได้ลงมือทดลองในรูปแบบบทปฏิบัติการทำให้การเรียนรู้อย่างเป็นระบบขั้นตอนมีความเข้าใจในกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มากยิ่งขึ้นและทำให้เห็นคุณค่าของภูมิปัญญาหรือวิทยาศาสตร์พื้นบ้านเหล่านั้นว่าไม่ได้ล้าสมัยอันจะก่อให้เกิดความตระหนักความภาคภูมิใจและเป็นการสืบสานภูมิปัญญาหรือวิทยาศาสตร์พื้นบ้านให้ดำรงอยู่ในท้องถิ่นรวมทั้งอาจมีการผสมผสานกับภูมิปัญญาและวิทยาศาสตร์สมัยใหม่ให้กลายเป็นบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ภูมิปัญญาท้องถิ่นที่เหมาะสมและเป็นแนวทางในการสร้างชุมชนให้ยั่งยืนได้อีกทางหนึ่งด้วย (น้ำฝน คูเจริญไพศาล, 2561)

จากเหตุผลดังที่กล่าวมา จึงทำให้ผู้วิจัยสนใจศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่นที่บ้านเกิดของตนเองซึ่งปลาร้าข้าวคั่วของชุมชนประจันตคามเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผู้คนนิยมบริโภคและได้รับความสนใจโดยทั่วไป เพื่อนำองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ได้จากการศึกษาปลาร้าข้าวคั่วมาออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นเป็นฐาน ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติและค้นหาคำตอบด้วยตนเอง และช่วยให้ผู้เรียนเกิดความรักและหวงแหนภูมิปัญญาท้องถิ่นของตนให้อยู่เคียงคู่ชุมชนตลอดไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย (Objective)

1. เพื่อศึกษาองค์ความรู้ภูมิปัญญาท้องถิ่นการทำปลาร้าข้าวคั่วของชุมชนประจันตคามโดยมุ่งเน้นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แหล่งเรียนรู้ชุมชนและปราชญ์ชาวบ้าน
2. เพื่อนำองค์ความรู้มาสร้างแผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นเป็นฐาน

กรอบแนวคิดการวิจัย (Conceptual Framework)



ภาพที่ 1 ภาพภูมิแสดงกรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย (Method)

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นางแฉล้มและนางลัก ปราชญ์ชาวบ้านผู้ผลิตปลาร้าข้าวคั่วของชุมชนประจันตคาม ผู้วิจัยเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงเนื่องจากในชุมชนบุคคลทั้ง 2 ท่าน ได้รับการ คัดเลือกให้เป็นปราชญ์ชาวบ้าน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- 1) แบบสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth interview) เป็นการสัมภาษณ์ข้อมูลด้านวิธีการทำปลาร้าข้าวคั่วของชุมชนประจันตคาม ตำบลประจันตคาม จากปราชญ์ชาวบ้าน จำนวน 2 ท่าน

2) แบบประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เป็นการตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยผู้เชี่ยวชาญ ทั้งหมด 3 ท่าน

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

1) การเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับปลาร้าข้าวคั่ว ของชุมชนประจันตคาม ก่อนการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยการลงพื้นที่ไปสัมภาษณ์ปราชญ์ชาวบ้านศึกษาบริบทชุมชน โดยการศึกษาข้อมูลพื้นฐานของชุมชนและวิธีการทำปลาร้าข้าวคั่ว ของชุมชนประจันตคาม

2) ศึกษาหลักการทางวิทยาศาสตร์การทำปลาร้าข้าวคั่วโดยการค้นคว้าความรู้เพิ่มเติมในบทความวิจัยต่าง ๆ

3) ศึกษาการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้และดำเนินการสร้าง ดังนี้

3.1 วิเคราะห์องค์ความรู้ที่ได้จากการศึกษาวิธีการปลาร้าข้าวคั่วมาพิจารณาจัดทำรายละเอียดเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ ทั้งนี้ในแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย ตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้ สารการเรียนรู้ กระบวนการจัดการเรียนรู้ กระบวนการวัดและประเมินผล สื่อและแหล่งเรียนรู้

3.2 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อพิจารณาความเหมาะสมและความสอดคล้องของรายละเอียดในแผนการจัดการเรียนรู้

3.3 ผู้วิจัยปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ได้แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นเป็นฐาน

4) วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิจัย

4.1 ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ปราชญ์ชาวบ้านมาพิจารณาร่วมกับข้อมูลที่ได้จากการศึกษาหลักการทางวิทยาศาสตร์การทำปลาร้าข้าวคั่วเพื่อนำมาวิเคราะห์องค์ความรู้ที่ได้จากการศึกษา

4.2 ผู้วิจัยนำข้อมูลแบบประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ มาวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน โดยเกณฑ์การตัดสินค่า IOC ถ้ามีค่า 0.50 ขึ้นไป แสดงว่า ข้อคำถามนั้นวัดได้ตรงจุดประสงค์หรือตรงตามเนื้อหานั้น แสดงว่า ข้อคำถามข้อนั้นใช้ได้

ผลการวิจัย (Results)

1. ผลที่ได้จากการสัมภาษณ์ เก็บรวบรวมข้อมูลชุมชน

1.1 ความเป็นมาปลาร้าข้าวคั่ว เริ่มตั้งกลุ่มแม่บ้านตำบลประจันตคาม วันที่ 10 กันยายน 2536 เริ่มจัดตั้งกลุ่มเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีกรรมวิธีการหมักแบบพื้นบ้านที่สะท้อนให้เห็นถึงภูมิปัญญาท้องถิ่นในการถนอมอาหารที่ยังคงมีการสืบทอดกันมาแต่โบราณส่วนใหญ่จะพบเห็นบ่อยใน ตำบลประจันตคาม ชาวบ้านในชุมชนมักจะนิยมทำปลาร้าข้าวคั่วในช่วงฤดูที่น้ำแห้งเพราะจะมีปลาขึ้นเหนือน้ำเยอะชาวบ้านก็จะพากันสูบน้ำออกจากบ่อเพื่อให้จับปลาได้ง่ายขึ้นปลามีจำนวนที่มากมหาศาลชาวบ้านเลยคิดกันว่าถ้าจะนำมาขายแบบพลาสติก ๆ ธรรมดา

ก็อาจจะมีเยาะแล้วเลยช่วยกันทำเป็นปลาร้าข้าวคั่วเพื่อถนอมอาหารให้อยู่ได้นานและนำไปขายได้ทำตั้งแต่สมัยโบราณทำมาเรื่อย ๆ เป็นปราชญ์ชาวบ้านด้านการทำปลาร้าข้าวคั่ว อยู่ที่หมู่ 2 ตำบลประจันตคาม อำเภอบางขัน จังหวัดปราจีนบุรี

1.2 วัตถุดิบและอุปกรณ์ปลา 5 กิโลกรัม นิยมใช้ปลาน้ำจืดส่วนใหญ่ใช้ ปลานิล ปลาทะเพียน ผาครั่ง แฉวขวางเพราะตัวใหญ่ เกลือสมุทร 1 ถ้วย น้ำหนัก 100 กรัม ข้าวคั่วและรำ 2 ถ้วย 100 กรัม ถูร้อนพลาสติกขนาดใหญ่หรือไหเพื่อใช้ในการหมัก

1.3 วิธีการหมักปลาร้าข้าวคั่วปลาสดเกล็ดเอาไส้ออกผ่าครึ่งหรือทั้งตัวตามชอบล้างให้สะอาด (ส่วนใหญ่ใช้ปลานิล ปลาทะเพียน ผาครั่งแฉวขวางเพราะตัวใหญ่) ปลาที่ใช้หมักปลาร้าได้ร่อยมีเคล็ดลับในการทำ ปลาคือปลาสดสดเกล็ดผ่าไส้ออกจากนั้นใช้ผ้าคลุมป้องกันแมลงวันและตั้งทิ้งไว้อุณหภูมิห้องประมาณ 5 ชั่วโมง หลังจากทิ้งไว้ครบ 5 ชั่วโมง นำปลามาคลุกเคล้าสัดส่วนปลา 5 กิโลกรัม ต่อเกลือ 100 กรัม ปิดฝาหมักทิ้งไว้ข้ามคืน เมื่อเปิดมาหลังจากหมักข้ามคืนจะมีน้ำปลาออกมาเล็กน้อยไม่ต้องทิ้งให้เทข้าวคั่ว 100 กรัม ใส่ลงไป คลุกเคล้าให้เข้ากันจนเคลือบเนื้อปลาทั่วถึงหมักใส่ถุงหรือขวดโหลให้เต็มพอตีปิดปากถุงหรือปิดฝาขวดโหลหมักทิ้งไว้ระยะเวลา 15 - 30 วัน โดยประมาณก็สามารถนำมาทำอาหารได้

2. ผลที่ได้จากการศึกษาหลักการวิทยาศาสตร์

ปลาร้า เป็นผลิตภัณฑ์สัตว์น้ำหมักดอง ใช้เกลือปริมาณต่ำซึ่งมีการเติมสารอาหารคาร์โบไฮเดรตลงไปหมักร่วมกับคาร์โบไฮเดรตจะช่วยเพิ่มจำนวนแบคทีเรียแลคติกทำให้เปรี้ยว

1) ปลา นิยมใช้ปลาน้ำจืด ได้แก่ ปลาขาว ปลาทะเพียน ปลาช่อน ปลากด ปลากระดี่ ปลาสวาย ปลานิล ปลานิล ปลาเบญจพรรณ และปลาอื่นๆ ส่วนปลาทะเล เช่น พวกลูกปลาเปิดขนาดกลาง ปลาเกตุ และปลาทูแดง นิยมผลิตกันในแถบจังหวัดชายทะเล เช่น สมุทรสงคราม และสมุทรสาคร แต่ปลาที่มีไขมันมากจะไม่นิยมนำมาทำปลาร้าเพราะเกิดการเหม็นหืนและเน่าเสียได้ง่าย

2) เกลือ ใช้ในการเก็บถนอมรักษาอาหารกันมายาวนานตามกรรมวิธีแตกต่างกัน เพื่อเก็บอาหารไว้รับประทานนอกฤดูกาล โดยเฉพาะอาหารประเภทเนื้อสัตว์การหมัก เกลือใช้ในอุตสาหกรรมส่วนมากเป็นเกลือทะเลหรือเกลือแกง มีชื่อทางเคมีว่าโซเดียมคลอไรด์ จุดประสงค์ในการใช้เกลือแกงเพื่อช่วยในการเก็บรักษาอาหาร ช่วยในกระบวนการผลิตและช่วยในการปรุงรสเนื่องจากเกลือสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ได้โดยช่วยลดค่า Available Water ของสารอาหารนั้นจนจุลินทรีย์ไม่สามารถเจริญได้ขัดขวางการทำงานของ Proteolytic Enzyme ภายในเซลล์ของจุลินทรีย์บางชนิดช่วยลดการละลายของออกซิเจนเพิ่มแรงดันออสโมซิสที่เป็นผลทำให้เซลล์จุลินทรีย์แตกและอนุโมลคลอไรด์ที่เกิดจากการแตกตัวของเกลือหากมีปริมาณมากจะขัดขวางการเจริญของจุลินทรีย์ได้ (แพรวพรรณ ห่องทองแดง, 2522)

3) ข้าวคั่ว ข้าวที่ใช้มี 2 ชนิด คือ ข้าวเหนียวและข้าวเจ้าหรือใช้ข้าวสุกตากแห้งแช่ข้าวในน้ำให้พองเป็นเวลาประมาณ 8 ชั่วโมงแล้วเทออกทิ้งให้สะเด็ดน้ำก่อนนำมาใช้หากเป็นข้าวเปลือกจะนำมาคั่วจนมีสีเหลืองเข้ม

หรือไหม้เล็กน้อยบดให้ละเอียดจะมีกลิ่นหอมส่วนรำใช้ทั้งรำคั่วและรำดิบซึ่งข้าวคั่วและรำเป็นสารจำพวกแป้งจะถูกเชื้อจุลินทรีย์ใช้เป็นอาหารและจะเปลี่ยนให้ไปเป็นกรดจึงเกิดรสเปรี้ยวขึ้น ทั้งนี้ข้าวคั่วมีสารพวก Antioxidants ที่ช่วยทำให้อัตราการสลายเกิดเน่าเสียช้าลงทำให้อาหารมีสีน้ำตาลและมีกลิ่นดีเป็นที่ต้องการของตลาดสามารถเข้าทำปฏิกิริยากับเกลือโดยใช้แสงอาทิตย์เป็นตัวเร่ง ทำให้มีสารต่าง ๆ เกิดขึ้นและสารประกอบพวก Caramelize จากข้าวคั่วยังช่วยในการทำงานของพวกจุลินทรีย์โดยทำให้เกิดการสร้างกรดอินทรีย์ เช่น กรดแลคติกหรือสารอื่น ๆ ที่กลบกลิ่นเหม็นของสารที่ได้จากการย่อยสลายของโปรตีน (พุทธทรัพย์ วิรุฬหกุล และคณะ, 2542)

4) การหมักดอง คือ การหายใจระดับเซลล์ของจุลินทรีย์เกิดได้ 2 ลักษณะ คือ การหายใจแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic respiration) และการหายใจแบบใช้ออกซิเจน (Aerobic Respiration) การหายใจระดับเซลล์ของแบคทีเรีย กรดอะซิติกเป็นกระบวนการหายใจแบบใช้ออกซิเจน คือใช้ออกซิเจนเป็นตัวรับอิเล็กตรอนในช่วงสุดท้าย การหายใจระดับเซลล์ของแบคทีเรียกรดอะซิติกประกอบด้วย 4 กระบวนการใหญ่ได้แก่ ไกลโคไลซิส (Glycolysis) การสร้างอะซิติลโคเอ (Acetyl CoA) วัฏจักรเครบส์ (Kreb's Cycle) และห่วงโซ่การถ่ายทอดอิเล็กตรอน (Electron Transport Chain) (Solomon et al., 2010) การสร้าง adenosine triphosphate (ATP) โดยวิธี ฟอสฟอริเลชันระดับสับสเตรท (Substrate - level Phosphorylation) จะเกิดขึ้นในช่วงไกลโคไลซิส โดยพลังงานที่ได้จากพันธะเคมีจะนำมาใช้ในการเติมหมู่ฟอสเฟต (Pi) เข้าสู่ ADP ได้เป็น ATP ซึ่งเป็นสารพลังงานสูงที่สามารถใช้ได้เซลล์ (Moat et al., 2002) แบคทีเรียกรดอะซิติกสามารถออกซิไดซ์เอทานอลเปลี่ยนเป็นกรดอะซิติก ซึ่งเป็นสารตั้งต้นในการผลิตอะซิติลโคเอ (Acetyl CoA) ที่จะเข้าร่วมกับวัฏจักรเครบส์แบคทีเรียกรดอะซิติกส่วนใหญ่ใช้วัฏจักรเครบส์เป็นขั้นตอนสำคัญในการผลิต ATP มีแบคทีเรียกรดอะซิติกเพียงบางกลุ่มเท่านั้นที่ไม่มีเอนไซม์ที่จำเป็นสำหรับวัฏจักรเครบส์ จึงไม่สามารถสร้าง ATP ได้จากวัฏจักรดังกล่าว โดยวัฏจักรเครบส์จะให้อิเล็กตรอนพลังงานสูงผ่านทางตัวถ่ายทอดอิเล็กตรอน (Electron Carrier) ดังนั้นแบคทีเรียกรดอะซิติกเกือบทุกชนิดจึงสามารถสร้าง ATP ได้จากห่วงโซ่การถ่ายทอดอิเล็กตรอนที่เกิดขึ้นที่เซลล์เมมเบรนด้านใน (Inner Membrane) โดยเป็นการสร้าง ATP แบบ oxidative phosphorylation (Kim&Gadd, 2008) กลไกการหายใจระดับเซลล์ของแบคทีเรียกรดอะซิติกมีผลต่อการนำแบคทีเรียมาประยุกต์ใช้ในกระบวนการหมักอย่างมากรายละเอียดของการหายใจระดับเซลล์ การออกซิไดส์สารอาหาร เอนไซม์ที่เกี่ยวข้อง ผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นและการหมักแบบออกซิเดทีฟ (Deppenmeier & Ehrenreich, 2009)

อภิปรายผลการวิจัย (Discussion)

1. จากผลการศึกษาองค์ความรู้ภูมิปัญญาท้องถิ่นการทำปลาร้าข้าวคั่วของชุมชนจันทคาม โดยมุ่งเน้นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ พบว่า การปลาร้าข้าวคั่วมีการผสมผสานความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ การหมักสามารถเชื่อมโยงกับหลักการวิทยาศาสตร์ในเรื่องการหายใจระดับเซลล์ ส่วนการทำปลาร้าข้าวคั่วสามารถเชื่อมโยง

กับหลักการวิทยาศาสตร์ในเรื่องการหมักโดยเกลือและข้าวคั่วจะทำให้ปลาอยู่ได้นานไม่เน่าเสียง่ายถือเป็นการถนอมอาหาร

2. จากผลการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นเป็นฐาน พบว่า การนำภูมิปัญญาท้องถิ่นมาจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นในกิจกรรมและอธิบายหลักการทางวิทยาศาสตร์ผ่านกระบวนการเรียนการสอนโดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นจะเห็นได้ว่ากิจกรรมจะส่งเสริมให้นักเรียนเชื่อมโยงความรู้จากกิจกรรมมาสู่บทเรียนวิทยาศาสตร์โดยกิจกรรมการเรียนการสอนที่ปรากฏตามแผนการจัดการเรียนรู้ คือ ให้นักเรียนศึกษาเกี่ยวปลาร้าข้าวคั่วตามขั้นตอนที่นักเรียนได้ไปทัศนศึกษาวิธีการปลาร้าข้าวคั่วมานั้นนักเรียนจะสามารถอธิบายได้ว่าขั้นตอนใดของการปลาร้าข้าวคั่วที่เชื่อมโยงหลักการทางวิทยาศาสตร์อีกทั้งยังสามารถอธิบายการเกิดกระบวนการเหล่านั้นได้จะเห็นได้ว่าการนำภูมิปัญญาท้องถิ่นมาจัดกิจกรรมการเรียนการสอนทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จากการได้ไปศึกษานอกจากนี้ยังส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการถ่ายทอดและอนุรักษ์ภูมิปัญญาท้องถิ่นในชุมชนของตนเอง

3. จากผลการประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ พบว่า ผลรวมค่าดัชนีความสอดคล้องจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน = 0.94 ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.50 ขึ้นไป แสดงว่า แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นเป็นฐาน เรื่อง ปลาร้าข้าวคั่ว ชุมชนจันทคาม มีคุณภาพสามารถนำไปใช้จัดการเรียนการสอนได้

สรุปผลการวิจัย (Conclusion)

ผลการศึกษาองค์ความรู้ภูมิปัญญาท้องถิ่นการทำปลาร้าข้าวคั่วของชุมชนจันทคามโดยมุ่งเน้นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ พบว่า ปลาร้า เป็นผลิตภัณฑ์สัตว์น้ำหมักดอง ใช้เกลือปริมาณต่ำ มีการเติมสารอาหารคาร์โบไฮเดรตลงไปหมักร่วมด้วย คาร์โบไฮเดรตจะช่วยเพิ่มจำนวนแบคทีเรียแลคติกทำให้เปรี้ยว

ผลการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นเป็นฐาน จากผลการประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ พบว่า ผลรวมค่าดัชนีความสอดคล้องจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน = 0.94 ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.50 ขึ้นไป ดังนั้น แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นเป็นฐาน เรื่อง ปลาร้าข้าวคั่ว ชุมชนประจันตคาม มีคุณภาพสามารถนำไปใช้จัดการเรียนการสอนได้ อีกทั้งการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นเป็นฐานและมีการอธิบายหลักการทางวิทยาศาสตร์ผ่านกระบวนการเรียนการสอนจะส่งเสริมให้นักเรียนเชื่อมโยงความรู้จากกิจกรรมมาสู่บทเรียนวิทยาศาสตร์

ข้อเสนอแนะ (Suggestions)

- ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปประยุกต์ใช้

1. ครูสามารถนำภูมิปัญญาท้องถิ่นมาบูรณาการกับการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้นักเรียนเห็นความสำคัญเห็นคุณค่าของภูมิปัญญาท้องถิ่นมากขึ้น

2. ครูสามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง ได้ทำงานเป็นกลุ่ม ได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยครูต้องจัดเตรียมสื่อการเรียนรู้ให้เพียงพอต่อจำนวนนักเรียนเพื่อให้การจัดกิจกรรมเกิดประสิทธิภาพ

- ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. สามารถบูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นกับการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาอื่น ๆ ได้
2. สามารถออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นเป็นฐานในเนื้อหาวิทยาศาสตร์เรื่องอื่นๆ

เอกสารอ้างอิง (Reference)

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2546). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พุทธศักราช 2545. กรุงเทพมหานคร : ศรุสภา.
- จักรพงษ์ บุญตันจัน. (2021). การพัฒนาชุดกิจกรรมเกี่ยวกับความหลากหลายทางภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อส่งเสริมความสามารถในการทำกิจกรรมเด่นในชุมชน นักรวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์. 15(1). 252-267.
- ณัฐกานต์ เกาศล. (2561). ภูมิปัญญาชาวบ้าน: พัฒนาการของเรือ. วารสารจันทร์เกษมสาร, 24(46), 30-45.
- ดวงจันทร์ แก้วกพาน และคณะ. (2562). การออกแบบการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 อำเภอเกาะคา จังหวัดลำปาง. *Humanities, Social Sciences and arts*. 12(3). 397-414.
- น้ำฝน คูเจริญไพศาล และคณะ. (2561). การพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่เน้นภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วารสารบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์. 12(2), 117-134.
- พูลทรัพย์ วิรุฬหกุล, จิราวรรณ แยมประยูร, นิรชา วงษ์จินดา, ปรีดา เมธาทิพย์, ประทีพ เกียรติกังวาลไกล และ อมรรัตน์ สุขโข. (2542). คุณภาพและความปลอดภัยของปลาร้า. วารสารกรมประมง. 53(4): 382-375
- แพรวพรรณ ห่องทองแดง. (2522). การศึกษาจุลชีววิทยาของ อาหารหมักพื้นเมือง: ปลาร้า. [วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์ มหบัณฑิต]. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร. 119 หน้า.
- วีระพงษ์ แสงชูโต. (2552). แนวทางจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์โดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่น. เชียงใหม่: โชตนาพรินท์ จำกัด.

- วีระพงษ์ แสง-ชูโต. (2552). การวิเคราะห์ภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านทางวิทยาศาสตร์ในภาคเหนือ ตอนบนของประเทศไทย. [วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต]. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2563). สรุปผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินำพื้นฐาน (O-NET) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2562. http://www.newonetestresult.niets.or.th/AnnouncementWeb/PDF/SummaryONETM3_2562.pdf. (5 มกราคม 2564).
- สุวัฒน์ วัฒนวงศ์. (2551). การศึกษาตลอดชีวิตเพื่อพัฒนาสังคมไทย รวมบทความแนวคิด ทางอาชีวศึกษาและการศึกษาผู้ใหญ่. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Deppenmeier, U. & Ehrenreich, A. (2009). Physiology of Acetic Acid Bacteria in Light of the Genome Sequence of *Gluconobacter oxydans*. *Journal of Molecular Microbiology and Biotechnology*, 16 (2), 69–80.
- Kim, B. H. & Gadd, G. M. (2008). *Bacterial Physiology and Metabolism*. (pp. 85-125). Cambridge: Cambridge University Press.
- Moat, A. G., Foster, J. W. & Spector, M. P. (2002). *Microbial Physiology*. (pp. 350-393) (4th ed.). New York: John Wiley & Sons.
- Solomon, E., Berg, L. & Martin, D. W. (2010). *Biology*. (pp. 173-182). California: Cengage Learning.