

การพัฒนาบปฏิบัติการ Kitchen Lab เรื่อง ปฏิริยาเคมีเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการ
ทางวิทยาศาสตร์ภายใต้สถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019
(COVID-19) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

Development of Kitchen Lab Operations on Chemical Reactions to Enhance
Scientific Process Skills Under the Situation of the COVID-19 Pandemic for
Grade 9 Students

กุลิศรา ปรกัยแก้ว¹ จักรกฤษณ์ จันทะคุณ²

Gulitsara Prakaikaw¹ Jakkrit Jantakoon²

¹นิสิตหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยนเรศวร

¹Graduate Student in Master of Education Program, Curriculum and Instruction,
Faculty of Education, Naresuan University

²สาขาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยนเรศวร

²Curriculum and Instruction, Faculty of Education, Naresuan University

E-mail: gulitsarap63@nu.ac.th; โทรศัพท์มือถือ: 096-8786956

Received: 10 June 2022

Revised: 23 July 2022

Accepted: 25 July 2022

บทคัดย่อ

การวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1. พัฒนาและหาประสิทธิภาพของบปฏิบัติการ Kitchen Lab เรื่อง ปฏิริยาเคมี ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 2. เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังเรียนด้วยบปฏิบัติการ Kitchen Lab เรื่อง ปฏิริยาเคมี 3. ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบปฏิบัติการ Kitchen Lab เรื่อง ปฏิริยาเคมีกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนพิษณุโลกพิทยาคมภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 1 ห้อง จำนวนนักเรียน 39 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่มเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) บปฏิบัติการ Kitchen Lab เรื่อง ปฏิริยาเคมี 2) แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ปฏิริยาเคมี 3) แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนต่อการใช้บปฏิบัติการ Kitchen Lab เรื่อง ปฏิริยาเคมี สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ คือ ค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2 และการทดสอบค่าที (t-test dependent samples)

ผลการวิจัยพบว่า 1) บปฏิบัติการ Kitchen Lab เรื่อง ปฏิริยาเคมีมีประสิทธิภาพ 77.90/76.23 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 75/75 2) นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

หลังเรียนด้วยบทปฏิบัติการ Kitchen Lab เรื่อง ปฏิกิริยาเคมีสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ 3) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการใช้บทปฏิบัติการ Kitchen Lab เรื่อง ปฏิกิริยาเคมีภาพรวมอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ : บทปฏิบัติการ Kitchen Lab / ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ / โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019

Abstract

The objectives of this research were to 1) develop and assess the effectiveness of Kitchen Lab operations on chemical reactions based on the set criteria of 75/75; 2) compare students' scientific process skills before and after engaging in Kitchen Lab operations on chemical reactions; and 3) investigate students' satisfaction with this unique learning method. The sample consisted of 39 ninth-grade students studying in the second semester of the academic year 2021 at PhitsanulokPittayakom School, selected using cluster random sampling. The instruments used in this study included 1) Kitchen Lab operations; 2) a scientific process skills assessment; and 3) a students' satisfaction questionnaire regarding the use of Kitchen Lab operations. Statistics used for data analysis included means, standard deviations, efficiency ratios (E1/E2), and dependent sample t-tests.

The findings revealed that 1) Kitchen Lab operations on chemical reactions were found to be highly effective with an efficiency ratio of 77.90/76.23, surpassing the predefined criteria of 75/75; 2) students demonstrated significantly higher scientific process skills after engaging in Kitchen Lab operations on chemical reactions at a statistically significant level of 0.05; and 3) overall, students expressed substantial satisfaction with the integration of Kitchen Lab experiments in their learning, highlighting its positive impact.

Keywords: Kitchen Lab / Scientific Process Skills / COVID-19 Pandemic

บทนำ

การดำรงชีวิตและประกอบอาชีพในศตวรรษที่ 21 นั้น มีความคาดหวังให้พลเมืองในศตวรรษนี้ เป็นผู้มีความรอบรู้ เป็นนักคิดและนักแก้ปัญหา สามารถนำความรู้มาใช้ประโยชน์ได้อย่างเหมาะสม และทันทั่วถึง ดังนั้นในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ผู้สอนจึงจำเป็นต้องออกแบบและวางแผน การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการพัฒนาสมรรถนะของผู้เรียนในด้านต่าง ๆ ทั้งด้านองค์ความรู้หรือแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านทักษะการคิดระดับสูง ด้านทักษะที่จำเป็นสำหรับศตวรรษที่ 21 และด้านทักษะอื่น ๆ ตลอดจนด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ผู้เรียนเป็นนักเรียนรู้ นักคิด เชื่อมมโนยึดถือและศรัทธาในการใช้ความรู้วิทยาศาสตร์ในทางที่สร้างสรรค์ สามารถนำความรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อตนเอง และผู้อื่นอย่างมีคุณธรรมเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาประเทศชาติ ตลอดจนเป็นพลเมืองของโลกในศตวรรษที่ 21 อย่างมีคุณค่า (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2560, หน้า 25)

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ถือเป็นปัจจัยสำคัญในการศึกษาค้นคว้าความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (พันธ์ ทองชุมนุม. 2547, หน้า 36) โดยเฉพาะทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงหรือขั้นบูรณาการที่จะต้องปลูกฝังให้เกิดขึ้นกับนักเรียนซึ่งเป็นกระบวนการที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการแสวงหาความรู้โดยอาศัยกิจกรรมในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ (ไพฑูรย์ สุขศรีงาม. 2545, หน้า 45) ซึ่งประกอบด้วยการตั้งสมมติฐานการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ การกำหนดและควบคุมตัวแปรการทดลองการตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุปและการสร้างแบบจำลอง (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2560, หน้า 25-27)ซึ่งทักษะดังกล่าวล้วนแต่มีความสำคัญที่ผู้เรียนต้องได้รับการฝึกฝนทั้งสิ้น (ทิพย์อุบล ทิพย์เลิศ.2560หน้า 1) บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมหนึ่งที่มุ่งเน้นให้นักเรียนได้รู้จักคิดค้นลงมือทดลองด้วยตนเอง ใช้ผลการทดลองเป็นหลักในการนำไปสู่การเรียนรู้ นำเอาวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปเป็นเครื่องมือในการค้นคว้าหาความรู้ เพื่อพัฒนานักเรียนให้เกิดความรู้ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์โดยครูเป็นผู้ดูแลให้คำปรึกษาควบคู่ไปกับการเรียนการสอน (ณัฐพงษ์ เจริญพิทย์. 2542, หน้า 19) และบูรณาการเนื้อหาให้สอดคล้องกับชีวิตจริงของผู้เรียน ทำให้การจัดการเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ (กัณฑ์วีร์ วิวัฒน์พาณิชย์. 2542, หน้า 21)

แต่เนื่องจากวิกฤตการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) ได้ส่งผลกระทบต่อการศึกษา ทำให้สถานศึกษาไม่สามารถเปิดการสอนได้ตามปกติจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนการเรียนรู้ เช่น การจัดการเรียนรู้ผ่านออนไลน์(สำนักเลขาธิการสภาการศึกษา. 2563, หน้า ข) ทำให้รายวิชาวิทยาศาสตร์ เมื่อต้องปรับเปลี่ยนการเรียนเป็นรูปแบบออนไลน์ ผู้เรียนกลับไม่สามารถฝึกปฏิบัติการทดลองได้ ทำให้ไม่ได้รับการส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อย่างเต็มที่ซึ่งถือเป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องได้รับการพัฒนาเพื่อการเรียน การทำงานในอนาคต (Nguyen&Keuseman. 2020, p. 3042)

จากสถานการณ์ข้างต้นการทดลองทางวิทยาศาสตร์ก็ได้มีการปรับเปลี่ยนรูปแบบเช่นกันโดยปรับเปลี่ยนมาเป็นการทดลองที่สามารถทำได้ที่บ้าน เรียกว่า Kitchen Laboratory หรือ Kitchen Lab ได้ปรากฏในงานวิจัยของ Gaoet al. (2020, p. 3028-3032) ได้ศึกษาเพื่อพิจารณาสมดุระหว่างการสอนแบบเผชิญหน้า การสอนแบบออนไลน์ รวมถึงการสอนโดยใช้ Kitchen Lab และได้เสนอว่า การปฏิบัติการทดลองทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับเคมียังคงมีความสำคัญการเรียนรู้โดยใช้ Kitchen Lab จึงเป็นอีกหนึ่งทางเลือกหนึ่งที่ได้ถูกนำมาใช้สอนในช่วงเวลาดังกล่าวที่ส่งเสริมการมีส่วนร่วมกับวิทยาศาสตร์โดยเชื่อมโยงเคมีกับสิ่งต่างๆ ในชีวิตประจำวัน ได้แก่ อาหาร การทำอาหารที่จะช่วยสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ในเชิงบวก โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ทำการทดลองในห้องครัวที่บ้าน สอดคล้องกับงานวิจัยของ Nguyen&Keuseman (2020, p. 3042-3047) ซึ่งเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทำอาหารในบริบทที่มีความเกี่ยวข้องกับเคมี และปฏิบัติการทดลองได้โดยใช้วัสดุอุปกรณ์ที่บ้าน นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของSchultzet al. (2020, p. 2678-2684) ซึ่งผู้เรียนจะได้รับมอบหมายให้ทำปฏิบัติการทดลองที่บ้าน รวมถึงงานวิจัยของงานวิจัยของ Radzikowskiet al. (2021, p. 710-713) ได้ศึกษาหลักสูตรภาคปฏิบัติแบบการสอนทางไกลซึ่งผู้เรียนจะได้มีโอกาสทำอาหาร เรียนรู้จานอาหารที่มีความเกี่ยวข้องกับเคมี

จากความสำคัญ ปัญหา และแนวคิดข้างต้นผู้วิจัยมีความสนใจที่จะพัฒนาบทปฏิบัติการ Kitchen Lab เรื่อง ปฏิกริยาเคมี เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในชั้นบูรณาการที่ควรนำมาใช้บริบทของประเทศไทยในช่วงการแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) ซึ่งเป็นการเรียนที่จะช่วยสนับสนุนให้ผู้เรียนสามารถปฏิบัติการทดลองที่บ้านได้โดยใช้วัสดุอุปกรณ์ที่มีอยู่ในครัว สามารถแก้ปัญหาลำสำหรับการทดลองในสถานศึกษาที่ไม่สามารถทำได้ ทั้งยังช่วยพัฒนาความรู้ ความคิดที่ผู้เรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันและการศึกษาในอนาคต

จุดประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทปฏิบัติการ Kitchen Lab เรื่อง ปฏิกริยาเคมี เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ภายใต้สถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทปฏิบัติการ Kitchen Lab เรื่อง ปฏิกริยาเคมี เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ภายใต้สถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทปฏิบัติการ Kitchen Lab เรื่อง ปฏิกริยาเคมี เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ภายใต้สถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนพิษณุโลกพิทยาคม จังหวัดพิษณุโลก สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาพิษณุโลก อุตรดิตถ์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 8 ห้องเรียน จำนวน 312 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/4 โรงเรียนพิษณุโลกพิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาพิษณุโลก อุตรดิตถ์ จำนวน 39 คน

2. ตัวแปรที่ศึกษา

2.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ บทปฏิบัติการ Kitchen Lab เรื่อง ปฏิกริยาเคมี ภายใต้สถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

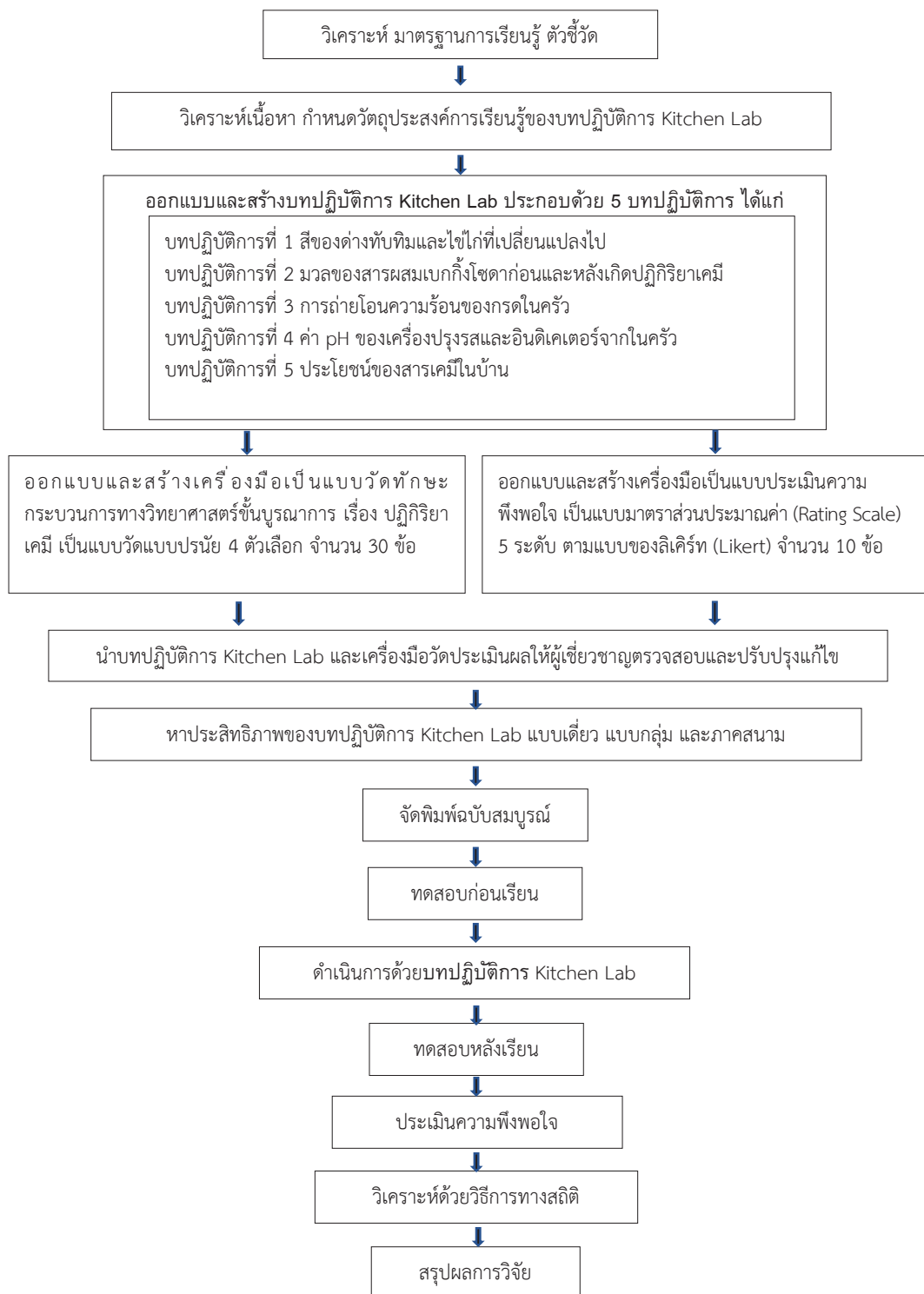
2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

1) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ 5 ทักษะ คือ (1) ทักษะการตั้งสมมติฐาน (2) ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (3) ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร (4) ทักษะการทดลองและ (5) ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

2) ความพึงพอใจ

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องนี้เป็นการศึกษาวิจัยในลักษณะของการวิจัยและพัฒนา (Research and Development: R&D) ผู้วิจัยได้เรียงลำดับขั้นตอน ดังนี้



เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทปฏิบัติการ Kitchen Lab เรื่อง ปฏิกริยาเคมี เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ภายใต้สถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

2. แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ปฏิกริยาเคมี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

3. แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการใช้บทปฏิบัติการ Kitchen Lab เรื่อง ปฏิกริยาเคมี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

1. ศึกษาเอกสารและข้อมูลของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560) สาระการเรียนรู้สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ มาตรฐานที่ ว 2.1

2. ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูล ศึกษาแนวคิดทฤษฎีต่าง ๆ จึงได้ออกแบบบทปฏิบัติการ Kitchen Lab เป็น 5 บทปฏิบัติการ ดังนี้ (1) สีของด่างทับทิมและไข่ไก่ที่เปลี่ยนแปลงไป (2) มวลของสารผสมเบกิ้งโซดาก่อนและหลังเกิดปฏิกิริยาเคมี (3) การถ่ายโอนความร้อนของกรดในครัว (4) ค่า pH ของเครื่องปรุงรสและอินดิเคเตอร์จากในครัว และ (5) ประโยชน์ของสารเคมีในบ้าน

3. สร้างบทปฏิบัติการ Kitchen Lab เรื่อง ปฏิกริยาเคมี โดยกำหนดเป็น 3 ส่วน ดังนี้ 1) ส่วนนำ 2) ส่วนเนื้อหา และ (3) ส่วนอ้างอิง (สุวิทย์ มูลคำ. 2550, หน้า 41-44) แต่ละบทปฏิบัติการอยู่ในส่วนเนื้อหา และมีรายงานผลการทดลองที่จะให้นักเรียนตอบคำถามระหว่างการทดลอง

4. นำบทปฏิบัติการ Kitchen Lab เรื่อง ปฏิกริยาเคมี ที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้วไปเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญเพื่อประเมินความเหมาะสม จากนั้นปรับปรุงแก้ไขส่วนที่บกพร่อง

ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 คนได้ประเมินความเหมาะสมของบทปฏิบัติการ Kitchen Lab เรื่อง ปฏิกริยาเคมี พบว่าภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.48 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.53 และสามารถนำไปใช้จัดการเรียนการสอนได้

5. นำบทปฏิบัติการ Kitchen Lab เรื่อง ปฏิกริยาเคมี ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดสอบกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาประสิทธิภาพให้ได้ตามเกณฑ์ 75/75 ดำเนินการ 3 ขั้นตอนตามแนวคิดของ ศ.ดร. ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2556, หน้า 7-15) คือ 1) ขั้นทดลองแบบเดี่ยว 2) ขั้นทดลองแบบกลุ่มย่อย และ 3) ขั้นทดลองภาคสนาม ดังนี้

1) ขั้นทดลองแบบเดี่ยว ทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 3 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โดยเลือกนักเรียนที่มีคุณลักษณะเก่ง ปานกลาง อ่อนพบว่ามีประสิทธิภาพ 69.00 / 65.57 จึงได้ปรับปรุงแก้ไขการใช้ภาษา ระยะเวลาในการปฏิบัติการทดลอง

2) ขั้นตอนทดลองแบบกลุ่มย่อย ทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 9 คน ที่ไม่ใช่ กลุ่มตัวอย่างโดยเลือกนักเรียนที่มีคุณลักษณะเก่ง ปานกลาง อ่อน อย่างละ 3 คน พบว่ามีประสิทธิภาพ 74.78/74.07 จึงได้ปรับปรุงแก้ไขในส่วนของเนื้อหาบางส่วนยังไม่ครบถ้วน

3) ขั้นตอนทดลองภาคสนาม ทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 30 คน พบว่า มีประสิทธิภาพ 77.90/76.23 ผ่านเกณฑ์ 75/75 จึงจัดพิมพ์เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ปฏิบัติการเคมี ซึ่งเป็นข้อสอบมีลักษณะแบบปรนัย ตอบถูกได้ข้อละ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ได้ตอบ 0 คะแนน โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เรื่อง ปฏิบัติการเคมีก่อนเรียนและหลังเรียน ผู้วิจัยศึกษาสาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และวิเคราะห์เนื้อหาที่สอดคล้องกับนำมาตรฐานและตัวชี้วัดมากำหนดเป็นจุดประสงค์การเรียนรู้

2. ศึกษาพฤติกรรมบ่งชี้ของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่เลือกมาใช้ในการวิจัย ซึ่งเป็นทักษะขั้นบูรณาการ 5 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร ทักษะการทดลอง และทักษะการตีความหมาย ข้อมูลและลงข้อสรุป

3. ทำการสร้างแบบวัดขึ้น เป็นแบบชนิดเลือกตอบ จำนวน 60 ข้อ ที่มีคำตอบที่ถูกเพียงข้อเดียว ตอบถูกได้ข้อละ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ได้ตอบ 0 คะแนน เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้นและนำแบบวัดที่แก้ไขปรับปรุงแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence) หรือ IOC โดยต้องมีค่า 0.50 ขึ้นไปพบว่า ค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67-1.00

4. นำแบบวัดที่ผ่านการประเมินค่า IOC จากผู้เชี่ยวชาญ ไปทดลองกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (B) และค่าความเชื่อมั่น ได้ค่าความยากง่ายระหว่าง 0.33-0.70 และค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.25-0.67 โดยผู้วิจัยได้เลือกข้อสอบที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ จำนวน 30 ข้อ และคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นได้เท่ากับ 0.93

5. นำบทปฏิบัติการ Kitchen Lab เรื่อง ปฏิบัติการเคมี และแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/4 โรงเรียนพิษณุโลกพิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษามัธยมศึกษาพิษณุโลก อุตรดิตถ์ จำนวน 39 คน ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการใช้บทปฏิบัติการ Kitchen Lab เรื่อง ปฏิกริยาเคมี โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับวิธีการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจ
2. กำหนดประเด็นเนื้อหาที่ต้องการประเมินให้ครอบคลุมสิ่งที่ต้องการประเมิน
3. ดำเนินการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับตามวิธีของลิเคิร์ท (Likert) (บุญชม ศรีสะอาด. 2556, หน้า 103) จำนวน 10 ข้อ
4. นำแบบประเมินความพึงพอใจที่สร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ และเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ขั้นตอนการประเมินความเหมาะสมและหาประสิทธิภาพ
 1. การประเมินความเหมาะสมของบทปฏิบัติการ Kitchen Lab เรื่อง ปฏิกริยาเคมี
 - 1.1 ขอนหนังสือถึงผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน จากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร เพื่อขอความอนุเคราะห์ ตรวจสอบแก้ไขเครื่องมือที่ใช้การวิจัย
 - 1.2 นำบทปฏิบัติการ Kitchen Lab เรื่อง ปฏิกริยาเคมีพร้อมกับแบบประเมินความเหมาะสมให้ผู้เชี่ยวชาญ
 - 1.3 นำแบบประเมินความเหมาะสมของบทปฏิบัติการ Kitchen Lab จากผู้เชี่ยวชาญ มาหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ เพื่อนำไปใช้ในการประเมินประสิทธิภาพต่อไป
 2. การหาประสิทธิภาพของบทปฏิบัติการ Kitchen Lab เรื่อง ปฏิกริยาเคมี
 - 2.1 ติดต่อประสานงานกับบัณฑิตวิทยาลัยเพื่อออกหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการทดลองใช้เครื่องมือวิจัย ถึงผู้อำนวยการโรงเรียนพิษณุโลกพิทยาคม จังหวัดพิษณุโลก เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย
 - 2.2 ทดลองใช้บทปฏิบัติการ Kitchen Lab เรื่อง ปฏิกริยาเคมีกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 42 คน นำข้อบกพร่องมาปรับปรุงแก้ไขและประเมินประสิทธิภาพของบทปฏิบัติการ Kitchen Lab เรื่อง ปฏิกริยาเคมีตามเกณฑ์ 75/75
2. ขั้นตอนการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนและหลังเรียน
แบบแผนการทดลองสำหรับการวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ใช้รูปแบบกลุ่มตัวอย่างเพียงกลุ่มเดียวและได้รับการทดลองระยะเวลาหนึ่ง (The One-Group Pretest-Posttest Design) (รัตนะ บัวสนธ์. 2564, หน้า. 42) ซึ่งมีแบบแผนการทดลอง ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงแบบแผนการทดลอง

	Gr ₁	O ₁	T	O ₂
เมื่อ	Gr ₁	หมายถึง	กลุ่มหนึ่ง	
	O ₁	หมายถึง	การทดสอบก่อนเรียน	
	T	หมายถึง	การเรียนรู้ด้วยบทปฏิบัติการKitchen Lab	
	O ₂	หมายถึง	การทดสอบหลังเรียน	

จากนั้นผู้วิจัยจึงดำเนินการ ดังนี้

1. ติดต่อประสานงานกับบัณฑิตวิทยาลัยเพื่อออกหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการทดลองใช้เครื่องมือวิจัยผู้อำนวยการโรงเรียนพิษณุโลกพิทยาคม จังหวัดพิษณุโลก เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

2. นัดหมายเพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์และรายละเอียดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ด้วยบทปฏิบัติการKitchen Lab เรื่อง ปฏิกริยาเคมี เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างได้เข้าใจถึงกระบวนการและขั้นตอนการเรียนการสอน

3. ดำเนินการทดสอบก่อนเรียนโดยให้นักเรียนทำแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยนักเรียนกลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนพิษณุโลกพิทยาคม โดยใช้เวลาการสอบ 60 นาที

4. ดำเนินการจัดการเรียนรู้ด้วยบทปฏิบัติการ Kitchen Lab เรื่อง ปฏิกริยาเคมี กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนพิษณุโลกพิทยาคม จำนวน 39 คน เป็นเวลา 12 ชั่วโมงผ่านแพลตฟอร์มออนไลน์ โดยจะมีรายงานผลการทดลองที่จะให้นักเรียนตอบคำถามระหว่างการทดลองและให้คะแนนแบบรูบรีคสกอ์ (Rubric Score) เป็นคะแนนระหว่างเรียน (E₁)

5. ดำเนินการทดสอบหลังเรียนโดยให้นักเรียนทำแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ ใช้เวลา 60 นาที เป็นคะแนนหลังเรียน (E₂)

3. ขั้นตอนการศึกษาความพึงพอใจ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บข้อมูลโดยให้นักเรียนทำแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยบทปฏิบัติการ Kitchen Lab เรื่อง ปฏิกริยาเคมีหลังจากสิ้นสุดการใช้บทปฏิบัติการ Kitchen Lab เรื่อง ปฏิกริยาเคมีครบทุกบทปฏิบัติการ

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปในการวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ ด้วยวิธีการทางสถิติ ดังนี้

1. วิเคราะห์ความเหมาะสมของบทปฏิบัติการ Kitchen Lab เรื่องปฏิกิริยาเคมี โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) (ปกรณ์ ประจัญบาน. 2552, หน้า 214) และวิเคราะห์ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 โดยใช้สูตร E_1/E_2 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2556, หน้า 10)
2. วิเคราะห์หาคุณภาพของแบบวัดเป็นรายข้อหาค่าอำนาจจำแนก (B)โดยใช้สูตรของ เบรนแนน (Brennan) และค่าความยากง่าย (P) (สมนึก ภัททิยธนี. 2553, หน้า 214) และค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดทั้งฉบับโดยใช้สูตรของโลเวทท์ (Lovette) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2543, หน้า 123)
3. วิเคราะห์เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนเรียนด้วยบทปฏิบัติการ Kitchen Lab เรื่อง ปฏิกิริยาเคมีและหลังเรียน โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการทดสอบที (t-test dependent samples)
4. วิเคราะห์ผลการศึกษาคความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทปฏิบัติการ Kitchen Lab เรื่อง ปฏิกิริยาเคมี โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนามบทปฏิบัติการ Kitchen Lab เรื่อง ปฏิกิริยาเคมี เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ภายใต้สถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1. ได้บทปฏิบัติการ Kitchen Lab เรื่อง ปฏิกิริยาเคมีประกอบด้วย 5 บทปฏิบัติการ ดังนี้ (1) สีของต่างทับทิมและไข่ไก่ที่เปลี่ยนแปลงไป (2) มวลของสารผสมเบกิ้งโซดาก่อนและหลังเกิดปฏิกิริยาเคมี (3) การถ่ายโอนความร้อนของกรดในครัว (4) ค่า pH ของเครื่องปรุงรสและอินดิเคเตอร์จากในครัว และ (5) ประโยชน์ของสารเคมีในบ้าน

ภาพที่ 1 ตัวอย่างบทปฏิบัติการ Kitchen Lab เรื่อง ปฏิกริยาเคมี

2. ผลการประเมินความเหมาะสมของบทปฏิบัติการ Kitchen Lab เรื่อง ปฏิกริยาเคมี โดยผู้เชี่ยวชาญ ภาพรวมความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.48$, S.D. = 0.53)

3. ผลการหาประสิทธิภาพของบทปฏิบัติการ Kitchen Lab เรื่อง ปฏิกริยาเคมี ปรากฏผลในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการหาประสิทธิภาพของบทปฏิบัติการ Kitchen Lab เรื่อง ปฏิกริยาเคมี

การหาประสิทธิภาพ	จำนวนนักเรียน (คน)	ประสิทธิภาพกระบวนการ (E ₁)	ประสิทธิภาพผลลัพธ์ (E ₂)
แบบเดี่ยว	3	69.00	65.57
แบบกลุ่ม	9	74.78	74.07
ภาคสนาม	30	77.90	76.23

จากตารางที่ 2 พบว่า บทปฏิบัติการ Kitchen Lab เรื่อง ปฏิกริยาเคมี มีประสิทธิภาพในชั้นทดลองแบบเดี่ยวมีประสิทธิภาพ 69.00/65.57 ในชั้นทดลองแบบกลุ่มมีประสิทธิภาพ 74.78/74.07 และในชั้นทดลองภาคสนามมีประสิทธิภาพ 90/76.23 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แสดงว่าบทปฏิบัติการ Kitchen Lab เรื่อง ปฏิกริยาเคมีมีประสิทธิภาพเป็นที่ยอมรับได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทปฏิบัติการ Kitchen Lab เรื่อง ปฏิกริยาเคมี เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ภายใต้สถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปรากฏผลดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทปฏิบัติการ Kitchen Lab เรื่อง ปฏิกริยาเคมี

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นบูรณาการ	คะแนน เต็ม	ก่อนเรียน		หลังเรียน		t	Sig.
		$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.		
การตั้งสมมติฐาน	6	2.67	0.62	4.18	0.68	11.95*	.000
การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ	6	2.92	0.70	4.51	0.64	11.28*	.000
การกำหนดและควบคุมตัวแปร	6	2.77	0.63	4.87	0.73	16.67*	.000
การทดลอง	6	2.77	0.71	5.31	0.52	20.08*	.000
การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป	6	2.59	0.64	4.13	0.66	11.25*	.000
โดยรวม	30	13.72	2.48	23.05	1.73	23.36*	.000

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 3 พบว่า คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนด้วยบทปฏิบัติการ Kitchen Lab มีค่าเฉลี่ย 13.72 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.48 และหลังเรียนด้วยบทปฏิบัติการ Kitchen Lab มีค่าเฉลี่ย 23.05 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.73 จึงสรุปได้ว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยบทปฏิบัติการ Kitchen Lab เรื่อง ปฏิกริยาเคมี ภายใต้สถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังจัดการเรียนรู้สูงขึ้นกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตอนที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อบทปฏิบัติการ Kitchen Lab เรื่อง ปฏิกริยาเคมี เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ภายใต้สถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) พบว่า หลังจากที่นักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยบทปฏิบัติการ Kitchen Lab เรื่อง ปฏิกริยาเคมี ภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.27$, S.D. = 0.41)

สรุปผลการวิจัย

1. บทปฏิบัติการ Kitchen Lab เรื่อง ปฏิกริยาเคมี เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ภายใต้สถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก และมีประสิทธิภาพเท่ากับ 77.90/76.23

2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทปฏิบัติการ Kitchen Lab เรื่อง ปฏิกริยาเคมี ภายใต้สถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทปฏิบัติการ Kitchen Lab เรื่อง ปฏิกริยาเคมีเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ภายใต้สถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาพรวมอยู่ในระดับมาก

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการพัฒนาบทปฏิบัติการ Kitchen Lab เรื่อง ปฏิกริยาเคมีเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ภายใต้สถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สามารถอภิปรายผลได้ ดังนี้

1. ผลการสร้างและประเมินประสิทธิภาพของบทปฏิบัติการ Kitchen Lab เรื่อง ปฏิกริยาเคมีเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ภายใต้สถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน มีความเหมาะสมภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.48$, S.D. = 0.53) ทั้งนี้ เนื่องจากผู้วิจัยได้พัฒนาอย่างเป็นระบบ เป็นนวัตกรรมที่เกิดขึ้นในช่วงแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา (COVID-19) ใช้วัสดุอุปกรณ์ทดแทนที่ส่วนใหญ่จะมีอยู่ที่บ้านที่ผู้เรียนสามารถเตรียมและปฏิบัติการทดลองตามบทปฏิบัติการ รวมถึงสามารถทดลองซ้ำได้ ซึ่งครูมีหน้าที่ให้คำแนะนำ ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ พัฒนาความรู้ ความคิด ค้นพบคำตอบด้วยตัวเองจากหลักฐานเชิงประจักษ์ และยังส่งเสริมให้นักเรียนนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องจากนั้นออกแบบการทดลองที่สามารถปฏิบัติได้จริง แล้วจึงร่างส่งให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ และนำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข จากนั้นหาประสิทธิภาพของนวัตกรรมตามแนวคิดของ ศ.ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556, หน้า7-20) จึงได้บทปฏิบัติการ Kitchen Lab มีคุณภาพ และมีประสิทธิภาพเท่ากับ 77.90/76.23 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2. การเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทปฏิบัติการ Kitchen Lab เรื่อง ปฏิกริยาเคมี ภายใต้สถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จากการนำบทปฏิบัติการ Kitchen Lab เรื่อง ปฏิกริยาเคมีไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง พบว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยบทปฏิบัติการ Kitchen Lab เรื่อง ปฏิกริยาเคมี หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ทั้งนี้เนื่องมาจากผู้วิจัยมองเห็นปัญหาซึ่งเกี่ยวข้องกับการแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) ที่ต้องปรับเปลี่ยน

การเรียนรู้ให้อยู่ในรูปแบบออนไลน์ ทำให้ผู้เรียนไม่ได้รับการพัฒนาทักษะต่างๆ ในวิชาวิทยาศาสตร์ เช่น ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Nguyen&Keuseman.2020, p. 3042) และทักษะในห้องปฏิบัติการจะพัฒนาได้จากการฝึกปฏิบัติซ้ำๆ เท่านั้น (Radzikowskiet al. 2021, p. 710) ผู้วิจัยออกแบบการทดลองโดยใช้วัสดุ อุปกรณ์ที่สอดคล้องกับครัวไทยทำให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้ที่บ้าน ซึ่งการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์จำเป็นต้องใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อนำไปสู่การสืบเสาะค้นหาผ่านการสังเกต ทดลอง สร้างแบบจำลอง และวิธีการอื่นๆ เพื่อนำข้อมูลสารสนเทศและหลักฐานเชิงประจักษ์มาสร้างคำอธิบายเกี่ยวกับแนวคิดหรือองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์(สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2560, หน้า 25) ซึ่งสอดคล้องกับ Nguyen &Keuseman (2020, p. 3046) ผู้เรียนจะได้ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีประสบการณ์การเรียนรู้ในการทดลอง และยังสอดคล้องกับ Radzikowski et al. (2021, p. 710) ที่ผู้เรียนจะได้ฝึกทักษะการปฏิบัติขั้นพื้นฐาน ทักษะที่มีความซับซ้อนมากขึ้น รวมถึงการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ เช่น ความคิดสร้างสรรค์ การคิดเชิงวิพากษ์ และยังสามารถปรับใช้ได้ในช่วงการเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์การศึกษา

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยบทปฏิบัติการ Kitchen Lab เรื่อง ปฏิกริยาเคมีเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ภายใต้สถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า นักเรียนความพึงพอใจภาพรวมอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้เนื่องจากบทปฏิบัติการ Kitchen Lab ที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และทำได้ที่บ้าน ง่ายใกล้ตัว ส่งเสริมวิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวันของผู้เรียน และการออกแบบบทปฏิบัติการที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง วิธีการเรียนการสอนที่แปลกใหม่ ทำให้มีแรงจูงใจในการเรียนรู้ นำสิ่งที่เรียนไปใช้ประโยชน์และเป็นพื้นฐานต่อไปได้ (อารีพันธ์มณี. 2557, หน้า 198) มีความรู้สึกลึกซึ้งทางบวก สามารถทำให้เกิดความสุขหรือความรู้สึกลึกซึ้งทางบวกเพิ่มขึ้นได้อีก (ปณณยาพัชร อาจฉาย. 2555, หน้า 8) สอดคล้องกับงานวิจัยของ Gao et al. (2020, p. 3030) พบว่า นักศึกษาบางส่วนเพลิดเพลินกับการทดลองที่บ้านกับสมาชิกในครอบครัว และนักศึกษา 67% พอใจอย่างมากกับประสบการณ์การเรียนรู้ทางไกล และยังสอดคล้องกับ Nguyen &Keuseman (2020, p. 3046) พบว่า นักศึกษารายงานผลการเรียนรู้ในเชิงบวกและสนใจการทำอาหารที่บ้าน

ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1. เนื่องจากบทปฏิบัติการ Kitchen Lab สามารถเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้ แต่ในการวิจัยครั้งนี้เกิดขึ้นภายใต้สถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) หากจะนำไปใช้ในสถานการณ์ปกติ ควรศึกษาเปรียบเทียบกับ

ทดลองในห้องปฏิบัติการในสถานศึกษา ทั้งในแง่ของมโนทัศน์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ความคุ้มค่า ความสิ้นเปลือง และความปลอดภัย รวมถึงความสะดวกในการทดลอง

2. เนื่องจากในการวิจัยพบว่า นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการตีความหมายและลงข้อสรุปในระดับปานกลาง งานวิจัยในอนาคตควรส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านนี้ให้นักเรียน

เอกสารอ้างอิง

- กัณฑ์วีร์ วิวัฒน์พาณิชย์. (2542). **สัมมนาวิชาการเรื่องผักพื้นบ้านและอาหาร 4 ภาค**.นนทบุรี: สถาบันการแพทย์แผนไทย กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2556). การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน. **วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์**.ปีที่ 5 ฉบับที่ 1 หน้า7-20.
- ทิพย์อุบล ทิพเลิศ. (2560). **การสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ปีที่ 6**. สำนักวิชาการศึกษาทั่วไป,มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี.
- ณัฐพงษ์ เจริญพิทย์. (2542). **การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์: ทักษะแบบองค์รวม**. กรุงเทพฯ:บริษัท เซ็นเตอร์ ดิสคัฟเวอรี.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2556). **การวิจัยเบื้องต้น**. (พิมพ์ครั้งที่ 9). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ปกรณ์ ประจัญบาน. (2552). **ระเบียบวิธีวิจัยทางสังคมศาสตร์**. พิษณุโลก : รัตนสุวรรณการพิมพ์.
- บุญญาพัชร อาจหาญ. (2555). **ความพึงพอใจของลูกค้าที่มีต่อการให้บริการของธนาคารทหารไทยจำกัด (มหาชน) สาขาจันทบุรี จังหวัดจันทบุรี**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ. ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2543). **วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์**. (พิมพ์ครั้งที่ 8). กรุงเทพฯ : สำนักงานทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พันธ์ ทองชุมนุม. (2547). **การสอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา**. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- ไพฑูรย์ สุขศรีงาม. (2545). **สัมมนาหลักสูตรและการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**. เอกสารประกอบการเรียน วิชา 506713: สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560). **คู่มือการใช้หลักสูตรรายวิชาวิทยาศาสตร์กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น**. (เอกสารอัดสำเนา). กระทรวงศึกษาธิการ.

- สมนึก ภัททิยธนี. (2553). **การวัดผลทางการศึกษา**. มหาสารคาม : ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สำนักเลขาธิการสภาการศึกษา. (2563). **รายงานการศึกษา รูปแบบการจัดการเรียนรู้ สำหรับนักเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานที่ได้รับผลกระทบจากสถานการณ์โควิด-19**. กรุงเทพฯ:กระทรวงศึกษาธิการ.
- อารี พันธมณี. (2557). **ฝึกให้คิดเป็น คิดให้สร้างสรรค์**. (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Nguyen and Keuseman. (2020). Chemistry in the Kitchen Laboratories at Home. **Journal Chemical Education**, 2020. 97, 3042–3047.
- Gao, Lloyd and Kim (2020). A Desirable Combination for Undergraduate Chemistry Laboratories: Face-to-Face Teaching with Computer-Aided, Modifiable Program for Grading and Assessment. **Journal Chemical Education**, 2020, 97, 3028–3032.
- Radzikowski, Delmas, Spivey, Youssef and Kneebone. (2021). The Chemical Kitchen: Toward Remote Delivery of an Interdisciplinary Practical Course. **Journal Chemical Education**, 2021, 98, 710–713.
- Schultz, Callahan and Miltiadous. (2020). Development and Use of Kitchen Chemistry Home Practical Activities during Unanticipated Campus Closures. **Journal Chemical Education**, 2020, 97, 2678–2684.