

การพัฒนากระบวนการทำวิจัยของนักศึกษาครูฟิสิกส์ในรายวิชาการวิจัยในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติของนักศึกษาครูฟิสิกส์

The Development of Research Process for Pre-service Physics Teachers in Science Classroom Action Research Course using Learning by Doing

ดวงจันทร์ แก้วกongan^{1*}, ชิสัพธ์ หูทอง^{2*}

Duangjan kaewkongpan^{1*}, Chisapath hoothong^{2*}

Received: 5 September 2021

Revised: 16 November 2021

Accepted: 8 December 2021

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาความรู้ความเข้าใจและความสามารถเกี่ยวกับการทำวิจัยในชั้นเรียนของนักศึกษาครูฟิสิกส์ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติ 2) ศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อกระบวนการการทำวิจัยในชั้นเรียนของนักศึกษาครูฟิสิกส์ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติ กลุ่มเป้าหมาย คือ นักศึกษาครูฟิสิกส์ ชั้นปีที่ 3 ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาการวิจัยในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 20 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติรายวิชาการวิจัยในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ 2) แบบประเมินความรู้ความเข้าใจการทำวิจัยในชั้นเรียนของนักศึกษาครูฟิสิกส์ 3) แบบประเมินความรู้ความสามารถเกี่ยวกับกระบวนการการทำวิจัยในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ 4) แบบสอบถามความพึงพอใจเกี่ยวกับกระบวนการการทำวิจัยในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ 5) แบบสังเกตกระบวนการทำวิจัยในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ และ 6) แบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้างกระบวนการทำวิจัยในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณวิเคราะห์โดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และข้อมูลเชิงคุณภาพโดยใช้การวิเคราะห์เนื้อหา

ผลการวิจัยพบว่า 1) นักศึกษาครูฟิสิกส์ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติมีความรู้ความเข้าใจการทำวิจัยในชั้นเรียน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.23 อยู่ในระดับมาก และความสามารถเกี่ยวกับการทำวิจัยในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการ 5 ขั้นตอน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.22 อยู่ในระดับมาก 2) มีความพึงพอใจที่มีต่อกระบวนการทำวิจัยในชั้นเรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.30 อยู่ในระดับมาก อยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ: การวิจัยในชั้นเรียน, นักศึกษาครู, การเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติ

¹ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง

² คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง

¹ Program in General Science, Faculty of Science Lampang Rajabhat University

² Faculty of Science Lampang Rajabhat University

* duangjan.kkp@hotmail.com1, cc_chisapath@hotmail.com

Abstract

The objectives of this research were to 1) study the knowledge, understanding and competency in classroom research of preservice physics teachers who had received hands-on instructional activities, and 2) study the satisfaction of hands-on instructional activities in classroom research.

The target group were 20 preservice physics teachers, who were 3rd year students and enrolled in a science research course, second semester, academic year 2019. The research tools consisted of. 1) study plan of hands-on instructional activities in science classroom research, 2) evaluation form enquiring about knowledge and understanding of science classroom research, 3) understanding and competency evaluation form of science classroom research, 4) satisfaction form on process in science classroom research, 5) observation form on process in science classroom research, and 6) semi-structured interview form for science classroom research. Quantitative data were analyzed by using mean, and standard deviation and qualitative data was using content analysis.

The results of the research were as follows. 1) physics preservice teachers who received hands-on learning activities had a better understanding in classroom research, the mean was 4.23 which is a high level. The competency about conducting science classroom research by using 5-step processes, the mean was 4.22 which is a high level, 2) the satisfaction of hands-on instructional activities in science classroom research, the mean was 4.30 which is a high level.

Keywords: Classroom action research, pre-service teacher, learning by doing

บทนำ

การวิจัยในชั้นเรียนเป็นเครื่องมือที่จะช่วยพัฒนาวิธีการเรียนการสอน การจูงใจให้ผู้เรียนเกิด ความอยากรู้อยากเรียน พัฒนาพฤติกรรมและเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ตลอดจนสร้างบรรยากาศการเรียนรู้เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ กระทรงวศีกษาศิการ, 2553) ดังนั้นครูต้องมีความสามารถด้านการทำ วิจัยในชั้นเรียนเพื่อพัฒนาวิธีการจัดการเรียนรู้ให้มี ประสิทธิภาพนำไปสู่การพัฒนาคุณภาพการศึกษา ซึ่งจะผลถึงคุณภาพผู้เรียน (นิลรัตน์ นวกิจไพฑูรย์, 2557) โดยเฉพาะอย่างยิ่งครูวิทยาศาสตร์เพราะ การวิจัยในชั้นเรียนเป็นเครื่องมือสำคัญที่สามารถ นำไปใช้พัฒนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

ได้เป็นอย่างดี การทำวิจัยในชั้นเรียนได้อย่าง มีประสิทธิภาพนั้นผู้สอนต้องฝึกทักษะการตั้ง คำถามงานวิจัยที่เหมาะสมและวางแผนการเก็บ ข้อมูลอย่างเป็นระบบคู่ขนานไปกับการจัดกิจกรรม การเรียนการสอน (จุมพต พุ่มศรีภานนท์, 2555) การวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียนนับเป็นมิติใหม่ของการพัฒนาวิชาชีพครูที่ส่งเสริมให้ครูมีความรู้และ ทักษะการวิจัยเพื่อใช้พัฒนาการสอนของตนเอง ได้อย่างต่อเนื่อง (จิระวรรณ เกษสิงห์, 2562) เมื่อ ครูทำการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน ครูจะมี บทบาทเพิ่มขึ้นจากเดิมที่มีหน้าที่เป็นเพียงผู้สอน แต่ในบทบาทใหม่ครูจะกลายเป็นผู้เรียนไปด้วย เมื่อผู้เรียนเปลี่ยนบทบาทเป็นผู้สอนเป็นผู้แบ่งปัน ความรู้ (วรรณดี สุทธิธาราร, 2563)

หากนักศึกษาได้รับการฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับการวิเคราะห์ปัญหาการเรียนรู้ แนวทางการแก้ไขและการป้องกันปัญหาที่เกิดขึ้นในชั้นเรียนจะทำให้มีความสามารถจัดการชั้นเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ (พงศ์เทพ จิระโร, 2556) ครูหรือนักศึกษาวิชาชีพครูจึงควรได้รับการส่งเสริมให้มีความรู้เรื่องการวิจัยและนำความรู้ไปใช้ในการทำวิจัยในชั้นเรียน มุ่งแสวงหาแนวทางการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในห้องเรียนโดยใช้กระบวนการวิจัยเป็นขั้นตอนของการทดลองใช้วิธีใหม่ๆ ด้านการสอนที่คิดค้นขึ้นเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนการสอนให้มีคุณภาพและมีสัมฤทธิ์ผล (สุมิตล ว่องวานิช, 2557 ; อพันธ์ พูลพุทธา, 2561) ตลอดจนพัฒนาผลงานวิชาการที่จะเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียน ผู้สอน และผู้เกี่ยวข้องที่มีส่วนได้เสียในการจัดการศึกษา (สกล แก้วศิริ, 2559)

การเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติ (learning by doing) เป็นการจัดการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญที่สามารถสร้างกระบวนการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ มุ่งเน้นทักษะปฏิบัติ โดยให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้สอนต้องให้ความสำคัญกับความสนใจ ความสามารถ ตลอดจนประสบการณ์เดิมของผู้เรียน รวมทั้งส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-Directed) มีอิสระทางความคิดและการแสดงออกเพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้หรือข้อค้นพบใหม่ๆ เพิ่มคุณภาพการเรียนรู้ และมีทักษะการถ่ายโยงความรู้ (Transferable Skills) (Evannd& Abbott, 1998 ; วนัท ชาติทอง, 2554) สอดคล้องกับวิจัยเกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติ ญัญพงษ์ ฉายแสงประทีป (2559)

นวลจันทร์ พะทาศ์ (2559) ประจวบ แหลมหลัก (2560) ปิยนุช มาลีหวล และเดชา ศุภพิทยาภรณ์ (2560) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้กับผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ ส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตัวเอง และมีความจำระยะยาว ดังเช่นงานวิจัยที่ได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติ ที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน เช่น สุภาพรพรไตร และ ชนันธร อุดมศิลป์ (2561) ; สุภาพรพรไตร (2559)

จากงานวิจัยที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นได้ว่าการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีความคงทนในการเรียนรู้ และมีผลสัมฤทธิ์ที่ดี อีกทั้งในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในที่ผ่านมาผู้สอนได้สอนในรายวิชาการวิจัยในวิทยาศาสตร์ นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจในทฤษฎีแต่ยังไม่สามารถเชื่อมโยงความรู้จากทฤษฎีไปสู่การปฏิบัติได้ ดังนั้นผู้สอนจึงอยากส่งเสริมและพัฒนากระบวนการทำวิจัยในชั้นเรียนโดยให้นักศึกษาได้ปฏิบัติจริง มีการเรียนควบคู่ทฤษฎีและปฏิบัติ โดยใช้กระบวนการวิจัย 5 ขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ทั้งนี้ผู้สอนได้มีการทดลองใช้วิธีการจัดการเรียนการสอนดังกล่าวในภาคเรียนต่อไป ทำให้เห็นพัฒนาการเรียนรู้การทำวิจัยในชั้นเรียนของนักศึกษาครุวิทยาศาสตร์ นักศึกษาสามารถนำความรู้ไปใช้ในการทำวิจัยในชั้นเรียนในการฝึกประสบการณ์สถานศึกษาได้ สามารถวิเคราะห์ปัญหาในการเรียนการสอน รวมไปถึงการหาแนวทาง เครื่องมือ นวัตกรรมเพื่อนำไปแก้ไขปัญหาในชั้นเรียนได้

กรอบแนวคิดการวิจัย

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติในรายวิชาการวิจัยในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์

Kemmis & Mc Taggart (1988) การวิจัยเชิงปฏิบัติการ โดยเริ่มต้นที่ขั้นตอนการวางแผน (Planning) การปฏิบัติ (Action) การสังเกต (Observing) และการสะท้อนกลับ (Reflecting) เป็นการวิจัยที่จำเป็นต้องอาศัยผู้มีส่วนร่วมในกระบวนการสะท้อนกลับเกี่ยวกับการปฏิบัติเพื่อให้เกิดการพัฒนา ปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น และ Stringer (1999) ได้แบ่งกระบวนการดำเนินงานวิจัยเชิงปฏิบัติการออกเป็น 3 ขั้นตอนหลัก ได้แก่ 1) การวินิจฉัยวิเคราะห์ (มอง) 2) การคิดวิเคราะห์ (คิด) และ 3) การปฏิบัติการ (ปฏิบัติ) สำหรับการการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติในรายวิชาการวิจัยในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยได้นำขั้นตอนในการดำเนินงาน Classroom Action Research: CAR) 5 ขั้นตอน ประกอบด้วย ขั้นที่ 1. สำรวจและวิเคราะห์ปัญหาการเรียนการสอน ขั้นที่ 2. กำหนดวิธีการแก้ปัญหาและพัฒนานวัตกรรม เครื่องมือสำหรับการแก้ปัญหาการเรียนการสอน ขั้นที่ 3. สร้างและพัฒนาเครื่องมือวัดผลที่เกิดจากการใช้วิธีการแก้ปัญหา ขั้นที่ 4. นำนวัตกรรมที่พัฒนาไปใช้จริงในสถานศึกษา และขั้นที่ 5. การสรุปผล



การทำวิจัยของนักศึกษาครูฟิสิกส์ในรายวิชาการวิจัยในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติ

- ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการการทำวิจัยในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถเกี่ยวกับกระบวนการทำวิจัยในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ความสามารถ
- ความพึงพอใจกระบวนการการทำวิจัย

ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

ผู้วิจัยจึงมีความสนใจพัฒนากระบวนการทำวิจัยในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาครูฟิสิกส์โดยการลงมือปฏิบัติในรายวิชาการวิจัยในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ ความเข้าใจกระบวนการทำวิจัยในชั้นเรียน มีทักษะการทำวิจัยในชั้นเรียน นำความรู้ไปประยุกต์ใช้ทำโครงการวิจัยในการฝึกปฏิบัติวิชาชีพครูของนักศึกษาต่อไปในอนาคต

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความรู้ความเข้าใจและความสามารถในการทำวิจัยในชั้นเรียนของนักศึกษาครูฟิสิกส์ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบลงมือปฏิบัติ

2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อกระบวนการทำวิจัยในชั้นเรียนของนักศึกษาครูฟิสิกส์ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบลงมือปฏิบัติ

วิธีดำเนินการวิจัย

รูปแบบการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้แบบแผนการดำเนินการวิจัย (research design) รูปแบบการวิจัยเชิงผสมผสาน (mixed method research) แบบแผนแบบรองรับภายใน (embedded design) ที่ใช้ทั้งข้อมูลเชิงปริมาณ (quantitative data) และข้อมูล เชิงคุณภาพ (qualitative data) ร่วมกัน มีการวิจัยเชิงปริมาณเป็นหลักและการวิจัยเชิงคุณภาพเป็นรอง

กลุ่มเป้าหมาย

นักศึกษาสาขาวิชาฟิสิกส์ชั้นปีที่ 3 คณะ
วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง จำนวน
20 คน ได้มาด้วยการเลือกแบบเจาะจง โดยเป็น
นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาการวิจัยใน
ชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา
2562 และผ่านการเรียนรายวิชาความเป็นครู การ
พัฒนาหลักสูตรการจัดการเรียนรู้และการจัดการ
ชั้นเรียนการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ และการ
ฝึกปฏิบัติวิชาชีพระหว่างเรียน

เครื่องมือการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติรายวิชาการวิจัยในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์
2. แบบประเมินความรู้ความเข้าใจการทำวิจัยในชั้นเรียนของนักศึกษาครูฟิสิกส์
3. แบบประเมินความสามารถเกี่ยวกับกระบวนการการทำวิจัยในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์
4. แบบสอบถามความพึงพอใจเกี่ยวกับกระบวนการทำวิจัยในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ เป็นแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อสอบถามความพึงพอใจหลังการได้รับการจัดการเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติรายวิชาการวิจัยในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ มีทั้งหมด 10 รายการ ดังตาราง 4
5. แบบสังเกตกระบวนการทำวิจัยในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์
6. แบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้างเกี่ยวกับกระบวนการทำวิจัยในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

การสร้างเครื่องมือในการเก็บและรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยมีขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติรายวิชาการวิจัยในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ แบบวัดความรู้ความสามารถกระบวนการทำวิจัยในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์และแบบสอบถามความพึงพอใจกระบวนการทำวิจัยในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ โดย

แต่ละเครื่องมือมีขั้นตอนในการสร้างและการหาคุณภาพ ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติรายวิชาการวิจัยในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

1.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับการสอนแบบลงมือปฏิบัติ พร้อมทั้งการนำปัญหาและอุปสรรคในการเรียนการสอนการทำวิจัยในชั้นเรียนมาออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการทำวิจัยในชั้นเรียน และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้ในการออกฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู

1.2 ออกแบบแผนจัดการเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติ จำนวน 15 แผนๆ 3 ชั่วโมง จำนวน 15 สัปดาห์ เป็นการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนแบบลงมือปฏิบัติเพื่อให้ นักศึกษาได้ลงมือปฏิบัติจริงเกี่ยวกับการทำวิจัยในชั้นเรียนผ่านกระบวนการ 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1. สำรวจและวิเคราะห์ปัญหาการเรียนการสอน ขั้นที่ 2. กำหนดวิธีการแก้ปัญหาและพัฒนานวัตกรรมเครื่องมือสำหรับการแก้ปัญหาการเรียนการสอน ขั้นที่ 3. สร้างและพัฒนาเครื่องมือวัดผลที่เกิดจากการใช้วิธีการแก้ปัญหา ขั้นที่ 4. นำนวัตกรรมที่พัฒนาไปใช้จริงในสถานศึกษา และขั้นที่ 5. การสรุปผล เป็นกระบวนการในการปฏิบัติการทำวิจัยในชั้นเรียนผ่านการลงมือปฏิบัติจริง การนำทฤษฎีต่างๆ ในชั้นเรียนสู่การลงมือปฏิบัติจริง

1.3 นำแผนการจัดการเรียนรู้ ที่สร้างขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ด้านการจัดการเรียนรู้ฟิสิกส์ ด้านการสอนเคมี และด้านจิตวิทยาและการแนะแนวพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างและหาค่าความสอดคล้อง ระหว่างเนื้อหาแผนการจัดการเรียนรู้กับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ (IOC) ช่วงเท่ากับ 00.60–1.00 และนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย

ตาราง 1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติในรายวิชาการวิจัยในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ โดยใช้กระบวนการทำวิจัยในชั้นเรียน 5 ขั้นตอน

ขั้นตอน	การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติ
1. สำรวจและวิเคราะห์ปัญหาการเรียนการสอน (สัปดาห์ที่ 1-2)	นักศึกษาวิเคราะห์ปัญหาการเรียนการสอน โดยนำปัญหาที่ได้จากการสัมภาษณ์รุ่นพี่ที่ฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู ครูประจำการ รุ่นน้องในโรงเรียนที่ตนเองสำเร็จการศึกษา หรือจากประสบการณ์ตรงของนักศึกษาที่พบเจอในการเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา
2. กำหนดวิธีการแก้ปัญหาและพัฒนาวัตกรรม เครื่องมือสำหรับการแก้ปัญหาการเรียนการสอน (สัปดาห์ที่ 3-5)	นำปัญหาที่ได้จากขั้นตอนที่ 1 มาออกแบบเครื่องมือหรือนวัตกรรมเพื่อแก้ไขปัญหา นักศึกษาสืบค้นข้อมูลเพื่อหาความรู้และสอบถามครูผู้สอน อาจารย์หรือผู้ที่มีความรู้ความสามารถในนวัตกรรมนั้นๆ จากนั้นช่วยกันออกแบบเครื่องมือ หรือนวัตกรรมในกลุ่มของตนเอง โดยผู้สอนเป็นผู้ให้คำแนะนำ
3. สร้างและพัฒนาเครื่องมือวัดผลที่เกิดจากการใช้วิธีการแก้ปัญหา (สัปดาห์ที่ 6-8)	นักศึกษาออกแบบและสร้างเครื่องมือหรือนวัตกรรมของกลุ่มตัวเอง โดยนำความรู้รายวิชาอื่นมาบูรณาการซึ่งเป็นรายวิชาที่นักศึกษาได้เรียนมาก่อน เช่น รายวิชาการจัดการเรียนรู้และการจัดการชั้นเรียน การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ เพื่อฝึกการหาคุณภาพเครื่องมือต่างๆ จากนั้นนำเครื่องมือไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ
4. นำนวัตกรรมที่พัฒนาไปใช้จริงในสถานศึกษา (สัปดาห์ที่ 9-12)	นำเครื่องมือหรือนวัตกรรมที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้ทรงวุฒิ ในขั้นตอนที่ 3 (สัปดาห์ที่ 6-8) ไปเก็บข้อมูลกับกลุ่มเป้าหมายที่วางแผนไว้ในขั้นตอนที่ 2
5. การสรุปผล (สัปดาห์ที่ 13-15)	นักศึกษานำข้อมูลที่ได้จากเก็บรวบรวมข้อมูลในขั้นตอนที่ 4 (สัปดาห์ที่ 9-12) มาวิเคราะห์ข้อมูลแล้วเขียนรายงานผลและนำเสนอข้อมูลที่ได้เรียนรู้จากทฤษฎีสู่การลงมือปฏิบัติจริง

จากตาราง 1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติในรายวิชาการวิจัยในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ โดยใช้กระบวนการทำวิจัยในชั้นเรียน 5 ขั้นตอน ผู้วิจัยได้มีการวางแผนในการดำเนินกิจกรรมต่างๆ ในแต่ละสัปดาห์ เพื่อให้นักศึกษาได้ลงมือปฏิบัติในการทำวิจัยในชั้นเรียนเป็นการนำทฤษฎีและการลงมือปฏิบัติเป็นการสร้างความรู้ความเข้าใจในการทำวิจัยในชั้นเรียนและนักศึกษาสามารถเชื่อมโยงความรู้ผ่านการลงมือทำ ในการเรียนการสอนแต่ละขั้นตอนของการดำเนินงานผู้วิจัยและนักศึกษามีการสะท้อนคิดเกี่ยวกับการดำเนินงานร่วมกัน การปรับปรุงแก้ไขงานต่างๆ ให้มีความสมบูรณ์มากขึ้น

2. แบบประเมินความสามารถเกี่ยวกับกระบวนการทำวิจัยในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์

2.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการทำวิจัยในชั้นเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในชั้นเรียน การหาคุณภาพ

เครื่องมือ

2.2 สร้างแบบประเมินความสามารถเกี่ยวกับกระบวนการทำวิจัยในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ เป็นแบบประเมินความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการทำวิจัยในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ มีทั้งหมด 8 รายการ และมีคำถามแบบปลายเปิดโดยนำปัญหาการทำวิจัยในชั้นเรียนความรู้ความสามารถและความเข้าใจกระบวนการทำวิจัยของนักศึกษาในปีที่ผ่านมา มาเป็นข้อมูลในการออกแบบและสร้างแบบวัดความรู้ความสามารถฯ

2.3 นำแบบวัดความรู้ความสามารถฯ ที่สร้างขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ประกอบด้วย ด้านการสอนฟิสิกส์ ด้านการสอนเคมี ด้านจิตวิทยาและการแนะแนว พิจารณาความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างและหาค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC) ที่มีช่วงคะแนนเท่ากับ 0.60–1.00

2.4 เกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินความรู้ความสามารถกระบวนการทำวิจัยในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ โดยดัดแปรเทียบกับเกณฑ์ (ชูศรี วงศ์รัตน์, 2552) ดังนี้ คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 4.50-5.00 หมายถึง มีความสามารถในระดับมากที่สุดคะแนนเฉลี่ยระหว่าง 3.50-4.49 หมายถึง มีความสามารถอยู่ในระดับมาก คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 2.50-3.49 หมายถึง มีความสามารถอยู่ในระดับปานกลางคะแนนเฉลี่ยระหว่าง 1.50-2.49 หมายถึง มีความสามารถอยู่ในระดับน้อยคะแนนเฉลี่ยระหว่าง 1.00-1.49 หมายถึง มีความสามารถอยู่ในระดับน้อยที่สุด

3. แบบสอบถามความพึงพอใจกระบวนการทำวิจัยในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบสอบถามความพึงพอใจ

3.2 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจกระบวนการทำวิจัยในชั้นเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ เป็นแบบประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ คือ มากที่สุด (5) มาก (4) ปานกลาง (3) น้อย (2) และน้อยที่สุด (1) แปลความหมายระดับความพึงพอใจ โดยใช้เกณฑ์ของบุญชม ศรีสะอาด (2554) ดังนี้ ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับน้อยที่สุด ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับน้อย ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับปานกลาง ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับมาก ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับมากที่สุด

3.3 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่สร้างขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ประกอบด้วย ด้านการสอนฟิสิกส์ ด้านการสอนเคมี ด้านจิตวิทยาและการแนะแนว พิจารณาความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างและหาค่าความสอดคล้องระหว่าง

ข้อคำถามกับวัตถุประสงค์การวัด (IOC) ได้ค่าเท่ากับ 0.93

3.4 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม โดยนำแบบสอบถามที่ปรับปรุง แก้ไขไปหาค่าความเชื่อมั่น โดยนำ ไปทดลอง (Try out) กับกลุ่มตัวอย่างทดสอบความเชื่อมั่นด้วย Cronbach's alpha มีค่าเท่ากับ 0.91

4. แบบสังเกตกระบวนการทำวิจัยในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

4.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบสังเกตและการหาคุณภาพของเครื่องมือ

4.2 สร้างแบบสังเกตกระบวนการทำวิจัยในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ เป็นการสังเกตพฤติกรรมการทำวิจัยในชั้นเรียนของนักศึกษา การมีส่วนร่วมต่างๆ ในการดำเนินงาน การถามตอบเกี่ยวกับประเด็นต่างๆ ที่สงสัยเกี่ยวกับกระบวนการทำวิจัยในชั้นเรียน ตลอดจนความละเอียดรอบคอบของการทำงาน การตรวจเอกสารต่างๆ ความเรียบร้อยของงานที่ได้รับมอบหมาย

4.3 นำแบบสังเกตกระบวนการทำวิจัยในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ เสนอผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาเกี่ยวกับกระบวนการทำวิจัยในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ 3 ท่าน ประกอบด้วย ด้านการสอนฟิสิกส์ ด้านการสอนเคมี ด้านจิตวิทยาและการแนะแนว ได้ค่าเท่ากับ 0.94

5. แบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้างเกี่ยวกับกระบวนการทำวิจัยในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

5.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับการสร้างเครื่องมือและการหาคุณภาพเครื่องมือ

5.2 สร้างแบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้างเกี่ยวกับกระบวนการทำวิจัยในชั้นเรียน

วิทยาศาสตร์ เป็นลักษณะการสัมภาษณ์แบบไม่เป็นทางการเกี่ยวกับการทำวิจัยในชั้นเรียนของนักศึกษา ปัญหาอุปสรรคต่างๆ ระหว่างทำวิจัย ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการการทำวิจัยในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์

5.3 นำแบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้างเกี่ยวกับกระบวนการทำวิจัยในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ เสนอผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ประกอบด้วย ด้านการสอนฟิสิกส์ ด้านการสอนเคมี ด้านจิตวิทยาและการแนะแนว พิจารณาความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างและหาค่าความสอดคล้องของเนื้อหา (IOC) ได้ค่าเท่ากับ 0.97

การเก็บรวบรวมข้อมูล

เก็บข้อมูลภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 มีขั้นตอน ดังนี้

1. ชี้แจงรายละเอียดกิจกรรมต่างๆ ในแต่ละสัปดาห์ให้นักศึกษาให้รับทราบ

2. นำแบบประเมินความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการทำวิจัยในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ มีทั้งหมด 8 รายการ และคำถามแบบปลายเปิดให้นักศึกษาทำก่อนการลงมือปฏิบัติกิจกรรม จากนั้นจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนกิจกรรมฯ ผู้สอนสังเกตกระบวนการทำวิจัยของนักศึกษาระหว่างการปฏิบัติกิจกรรมเป็นระยะ

3. นำแบบประเมินความสามารถกระบวนการทำวิจัยในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาครูฟิสิกส์ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบลงมือปฏิบัติ

4. นำแบบสอบถามความพึงพอใจกระบวนการทำวิจัยในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ สอบถามนักศึกษาหลังจากการได้รับกิจกรรมการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบลงมือปฏิบัติ

5. เก็บและรวบรวมข้อมูลกับนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาการวิจัยในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับความรู้ ความสามารถ

ความเข้าใจการทำวิจัยในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ วิเคราะห์และสรุปผล และการสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้างกับนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาการวิจัยในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับกระบวนการทำวิจัยในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์

6. นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อกระบวนการทำวิจัยในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ หลังจากเสร็จสิ้นกิจกรรมการเรียนการสอน สอบถามนักศึกษาที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบลงมือปฏิบัติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ข้อมูลเชิงคุณภาพ ใช้การวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content Analysis) โดยวิธีพรรณนา (Description) (วรรณดี สุทธิวรการ, 2561) ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่วิเคราะห์ในการวิเคราะห์ข้อมูล ในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพมีรายละเอียดดังนี้ (ขจรศักดิ์ บัวระพันธ์, 2554) 1) การเตรียมข้อมูล 2) การแตกข้อมูล 3) การให้รหัสข้อมูล 4) การจัดหมวดหมู่ข้อมูล และ 5) การหาประเด็นหลักของข้อมูล มีการหาความน่าเชื่อถือได้จากความน่าเชื่อถือได้ของการให้รหัสหรือความลงรอยกันในการให้รหัส โดยมีสมการคือ ค่าความน่าเชื่อถือของการให้รหัส = จำนวนรหัสที่ลงรอยกัน x 100 หารด้วยจำนวนรหัสทั้งหมด และตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูลเชิงคุณภาพ ด้วยวิธีการตรวจสอบแบบสามเส้า (Triangulation) ซึ่งมีการตรวจสอบสามเส้าด้านแหล่งข้อมูล (Source Triangulation) เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแหล่งที่หลากหลาย จากนั้นนำข้อมูลที่ได้อามาตรวจสอบความสอดคล้องของข้อมูล (Patton, 2001 ; Tippins, 2006)

2. ข้อมูลเชิงปริมาณ วิเคราะห์โดยใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วนำแปลผลกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (กวิทธิ์ ศรีสมฤทธิ์ และ นุจรี บุรีรัตน์, 2557)

ผลการวิจัย

1. ความรู้ความเข้าใจในการทำวิจัยใน
ชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาครูฟิสิกส์ที่ได้

รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบลงมือ
ปฏิบัติ มีรายละเอียด ดังตาราง 2

ตาราง 2 ความรู้ความเข้าใจการทำวิจัยในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาครูฟิสิกส์ที่ได้รับการจัด
กิจกรรมการเรียนการสอนแบบลงมือปฏิบัติ

ลำดับ		μ	σ	ระดับความรู้ ความสามารถ
1	วัตถุประสงค์การวิจัย	4.40	0.50	มาก
2	กลุ่มเป้าหมาย	4.20	0.00	มาก
3	ตัวแปรจัดกระทำ (วิธีการแก้ปัญหา)	4.20	0.41	มาก
4	ตัวแปรตาม (ปัญหาของผู้เรียน)	4.20	0.41	มาก
5	สมมติฐานการวิจัย (ผลที่คาดว่าจะเกิดขึ้นหลังการดำเนินการ)	4.80	0.41	มากที่สุด
6	นวัตกรรม / เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูล	4.20	0.41	มากที่สุด
7	การเก็บรวบรวมข้อมูล	4.05	0.68	มาก
8	การวิเคราะห์ข้อมูล	4.00	0.00	มาก
รวม		4.23	0.81	มาก

จากตาราง 2 ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการ
การทำวิจัยในชั้นเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ของ
นักศึกษาครูฟิสิกส์ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียน
การสอนแบบลงมือปฏิบัติ พบว่า นักเรียนมีความ
สามารถในการทำวิจัยในชั้นเรียน อยู่ในระดับมาก
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.23 และเมื่อพิจารณารายข้อ
พบว่า รายการเก็บรวบรวมข้อมูล และการ

วิเคราะห์ข้อมูล มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด มีค่าเท่ากับ
4.05 และ 4.00 ตามลำดับ

ความสามารถเกี่ยวกับกระบวนการทำ
วิจัยในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาครู
ฟิสิกส์ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
แบบลงมือปฏิบัติ มีรายละเอียด ดังตาราง 3

ตาราง 3 ความสามารถเกี่ยวกับกระบวนการทำวิจัยในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาครูฟิสิกส์
ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบลงมือปฏิบัติ

ประเด็นหลัก	รายการประเมิน	μ	σ	ระดับความสามารถ กระบวนการทำวิจัย
1. ชื่อเรื่อง	1.1 สอดคล้องกับปัญหาวิจัยมีความชัดเจน และสื่อความหมายตรงกับเรื่องที่ทำ อ่านแล้วสื่อถึงตัวแปรที่ต้องการศึกษาไม่กำกวม	3.55	0.51	มาก
	1.2 มีโครงร่างงานวิจัยที่แสดงถึงขั้นตอนการวางแผนการทำงาน การวิจัยที่ชัดเจน และสามารถดำเนินการได้	4.30	0.47	มาก

ตาราง 3 ความสามารถเกี่ยวกับกระบวนการทำวิจัยในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาครูฟิสิกส์ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบลงมือปฏิบัติ (ต่อ)

ประเด็นหลัก	รายการประเมิน	μ	σ	ระดับความสามารถ กระบวนการทำวิจัย
2. ความสำคัญและ ความเป็นมาของ ปัญหาของวิจัย	2.1 ความสำคัญและความจำเป็นของปัญหาชัดเจน เป็นปัญหาที่ได้ จากการเรียนการสอนในห้องเรียน มีหลักฐานและการอ้างอิงที่เชื่อถือได้	4.60	0.50	มากที่สุด
	2.2 วัตถุประสงค์มีความชัดเจน วัดได้ สอดคล้องครอบคลุมกับปัญหาที่ กำหนด จำนวนวัตถุประสงค์ไม่มากหรือน้อยเกินไป	4.10	0.64	มาก
	2.3 การกำหนดขอบเขตเนื้อหาลักษณะประชากรหรือกลุ่มตัวอย่าง เวลาและตัวแปรที่ศึกษาชัดเจน	4.40	0.50	มาก
	2.4 แสดงกรอบแนวคิดของการวิจัยชัดเจน	4.15	0.67	มาก
	2.5 แสดงประโยชน์ หรือคุณค่าที่ควรได้รับ			
3. การทบทวน เอกสารงานวิจัย ที่เกี่ยวข้อง	3.1 มีการนำเสนอเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเป็นลำดับชั้น ตอน ครอบคลุม สอดคล้องกับชื่อเรื่องที่ทำวิจัย	4.20	0.52	มาก
	3.2 การอ้างอิงเอกสารตรงกับบรรณานุกรม ถูกต้องตามหลักวิชาการ	4.30	0.47	มาก
4. วิธีการศึกษา / เครื่องมือในการ การวิจัย	4.1 ระบุวิธีดำเนินการวิจัย ขอบเขตและขั้นตอนชัดเจน สัมพันธ์กับ วัตถุประสงค์การวิจัย มีความเป็นไปได้ที่จะบรรลุวัตถุประสงค์	4.10	0.64	มาก
	4.2 เลือกใช้เครื่องมือเหมาะสมสัมพันธ์กับวัตถุประสงค์การวิจัย	4.40	0.50	มาก
	4.3 เลือกใช้สถิติเหมาะสมกับวัตถุประสงค์และสมมุติฐานการวิจัย	4.30	0.47	มาก
5. การวิเคราะห์ ข้อมูล และผลการ ศึกษา	5.1 การรวบรวมข้อมูลมีความชัดเจน น่าเชื่อถือ และมีประสิทธิภาพ	4.35	0.49	มาก
	5.2 การวิเคราะห์ข้อมูลถูกต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และสมมุติฐาน การวิจัย	4.40	0.50	มาก
6. การนำเสนอผล การวิจัยของปัญหา และข้อเสนอแนะ	6.1 ผลการวิจัยสอดคล้องวัตถุประสงค์และสมมุติฐานการวิจัย	4.25	0.72	มาก
	6.2 ผลการวิจัยตอบปัญหาที่เกิดจากการจัดการเรียนการสอนได้ตรง ตามประเด็น ข้อเสนอแนะเป็นรูปธรรม สามารถนำไปใช้ได้จริง	4.00	0.32	มาก
7. เอกสารประกอบ การวิจัย และหลักฐานต่างๆ (บรรณานุกรม และภาคผนวก)	7.1 บรรณานุกรมครบตามที่อ้างในบทที่ 1-5	4.30	0.47	มาก
	7.2 ภาคผนวกแบบเครื่องมือ สื่อ แบบวัดที่ใช้ในการวิจัยครบถ้วน	4.05	0.22	มาก
	7.3 มีเอกสาร หลักฐานการวิเคราะห์ข้อมูลประกอบครบถ้วน ถูกต้อง สอดคล้องกับที่นำเสนอในบทที่ 4 และ 5	4.15	0.36	มาก
	7.4 เล่มงานวิจัยมีเอกสารส่วนหน้า (บทคัดย่อ กิตติกรรมประกาศ คำนำ สารบัญ สารบัญภาพ สารบัญตาราง) ครบตามที่นำเสนอ และส่วนหลังหลักฐานการเก็บรวบรวมข้อมูลและประวัติผู้วิจัย	4.15	0.36	มาก
รวม		4.22	0.49	มาก

จากตาราง 3 การศึกษาความสามารถเกี่ยวกับกระบวนการทำวิจัยในชั้นเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาครูฟิสิกส์ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบลงมือปฏิบัติ ประเมินความสามารถการทำวิจัยในชั้นเรียน (Classroom Action Research: CAR) 5 ขั้นตอน ประกอบด้วย ขั้นที่ 1 สำรวจและวิเคราะห์ปัญหาการเรียนการสอน ขั้นที่ 2 กำหนดวิธีการแก้ปัญหาและพัฒนาวัตกรรม เครื่องมือสำหรับการแก้ปัญหาการเรียนการสอน ขั้นที่ 3 สร้างและพัฒนาเครื่องมือวัดผลที่เกิดจากการใช้วิธีการแก้ปัญหา ขั้นที่ 4 นำนวัตกรรมที่พัฒนาไปใช้จริงในสถานศึกษา และขั้นที่ 5 การสรุปผล พบว่า นักศึกษามี

ค่าเฉลี่ยความรู้ความสามารถโดยใช้กระบวนการทำวิจัย 5 ขั้นตอน ในภาพรวมเท่ากับ 4.22 อยู่ในระดับมาก และเมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า ประเด็นหลัก ชื่อเรื่อง ประเด็นรอง สอดคล้องกับปัญหาวิจัยมีความชัดเจน และสื่อความหมายตรงกับเรื่องที่ทำ อ่านแล้วสื่อถึงตัวแปรที่ต้องการศึกษา ไม่กำกวม มีค่าเท่ากับ 3.55 อยู่ในระดับมาก

2. ความพึงพอใจที่มีต่อกระบวนการทำวิจัยในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาครูฟิสิกส์ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบลงมือปฏิบัติ

ตาราง 4 ความพึงพอใจที่มีต่อกระบวนการทำวิจัยในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาครูฟิสิกส์ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบลงมือปฏิบัติ

รายการประเมิน	μ	σ	ระดับความพึงพอใจ
1. มีความเข้าใจเกี่ยวกับการทำวิจัยในชั้นเรียน	4.40	0.50	มาก
2. การวิเคราะห์ปัญหาเกี่ยวกับการเรียนการสอนเพื่อนำมาออกแบบนวัตกรรมสำหรับการแก้ไข้ปัญหา	4.20	0.41	มาก
3. สามารถวิเคราะห์ตัวแปรที่ต้องการศึกษาและตัวแปรตามได้	4.60	0.50	มาก
4. ตั้งคำถามงานวิจัยเพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบวิจัยในชั้นเรียนเพื่อตอบคำถามวิจัย	4.00	0.00	
5. การออกแบบและสร้างเครื่องมือที่สอดคล้องและเหมาะสมกับการแก้ไข้ปัญหาในชั้นเรียน	4.20	0.41	มาก
6. สามารถนำความรู้ในรายวิชาอื่นๆ ที่เรียนมาแล้วมาประยุกต์ใช้ในการทำวิจัยในชั้นเรียนได้	4.40	0.50	มาก
7. เกิดความจดจำและเรียนรู้ได้ดีเนื่องจากได้ลงมือปฏิบัติ	4.40	0.50	มาก
8. สามารถแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าได้เมื่อนำเครื่องมือไปใช้จริงในสถานศึกษา	4.20	0.41	มาก
9. สามารถวิเคราะห์ผลและรายงานผลการทดลองได้	4.20	0.41	มาก
10. สามารถนำความรู้จากกระบวนการทำวิจัยในชั้นเรียนไปใช้ในวิชาชีพต่อไปได้	4.40	0.50	มากที่สุด
รวม	4.30	0.92	มาก

จากตาราง 4 ความพึงพอใจกระบวนการทำวิจัยในชั้นเรียนของนักศึกษาครูฟิสิกส์ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบลงมือปฏิบัติ เป็นแบบสอบถามความพึงพอใจเกี่ยวกับการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบลงมือปฏิบัติ ที่นักศึกษาได้ลงมือปฏิบัติเกี่ยวกับกระบวนการทำวิจัยในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ ในรายวิชาการทำวิจัยในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ มีทั้งหมด 10 รายการ พบว่า นักศึกษามีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.30 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.91 เมื่อพิจารณารายชื่อ พบว่า ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ สามารถวิเคราะห์ตัวแปรที่ต้องการศึกษาและตัวแปรตามได้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก รองลงมาคือ มีความเข้าใจเกี่ยวกับการทำวิจัยในชั้นเรียน สามารถนำความรู้ในรายวิชาอื่นๆ ที่เรียนมาแล้วมาประยุกต์ใช้ในการทำวิจัยในชั้นเรียนได้ เกิดความจดจำและเรียนรู้ได้ดีเนื่องจากได้ลงมือปฏิบัติ และสามารถนำความรู้จากกระบวนการทำวิจัยในชั้นเรียนไปใช้ในวิชาชีพต่อไปได้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.40 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ส่วนข้อที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ ตั้งคำถามงานวิจัยเพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบวิจัยในชั้นเรียนเพื่อตอบคำถามวิจัยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

สรุปผลการวิจัย

1. กระบวนการทำวิจัยในชั้นเรียนของนักศึกษาครูฟิสิกส์ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบลงมือปฏิบัติ มี 5 ขั้นตอน ประกอบด้วย 1) สำรวจและวิเคราะห์ปัญหาการเรียนการสอน 2) กำหนดวิธีการแก้ปัญหาและพัฒนานวัตกรรม เครื่องมือสำหรับการแก้ปัญหาการเรียนการสอน 3) สร้างและพัฒนาเครื่องมือวัดผลที่เกิดจากการใช้วิธีการแก้ปัญหา

4) นำนวัตกรรมที่พัฒนาไปใช้จริงในสถานศึกษา และ 5) การสรุปผล นักศึกษาที่ได้รับกิจกรรมดังกล่าวมีความรู้ความเข้าใจการทำวิจัยในชั้นเรียนของนักศึกษาครูฟิสิกส์ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบลงมือปฏิบัติ นักศึกษามีความรู้ ความเข้าใจ การทำวิจัยในชั้นเรียนอยู่ในระดับมาก และความสามารถเกี่ยวกับกระบวนการทำวิจัยในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ตามขั้นตอนดังกล่าว ภาพรวมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.22 มีความสามารถโดยใช้กระบวนการ 5 ขั้นตอน อยู่ในระดับมาก

2. ความพึงพอใจที่มีต่อกระบวนการทำวิจัยในชั้นเรียนของนักศึกษาครูฟิสิกส์ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบลงมือปฏิบัติ นักศึกษามีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบลงมือปฏิบัติกระบวนการทำวิจัยในชั้นเรียน ภาพรวมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.30 อยู่ในระดับมาก

อภิปรายผล

การพัฒนากระบวนการทำวิจัยของนักศึกษาครูฟิสิกส์ในรายวิชาการวิจัยในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบลงมือปฏิบัติ มีประเด็นการอภิปรายผลดังนี้

1. การศึกษากระบวนการทำวิจัยในชั้นเรียนของนักศึกษาครูฟิสิกส์ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบลงมือปฏิบัติ พบว่า นักศึกษาที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนดังกล่าว มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการทำวิจัยในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการ 5 ขั้นตอน อยู่ในระดับมากที่สุด แสดงให้เห็นว่า กระบวนการวิจัยในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ตามขั้นตอนการทำงาน (Classroom Action Research: CAR) 5 ขั้นตอน ประกอบด้วย

1) สำรวจและวิเคราะห์ปัญหาการเรียนการสอน
2) กำหนดวิธีการแก้ปัญหาและพัฒนานวัตกรรม
เครื่องมือสำหรับการแก้ปัญหาการเรียนการสอน
3) สร้างและพัฒนาเครื่องมือวัดผลที่เกิดจากการ
ใช้วิธีการแก้ปัญหา 4) นำนวัตกรรมที่พัฒนาไป
ใช้จริงในสถานศึกษา และ 5) การสรุปผล สามารถ
พัฒนาการทักษะการเรียนรู้ของนักศึกษา ทั้งนี้
เป็นเพราะการวิจัยตามขั้นตอนการทำงาน
(Classroom Action Research: CAR) 5 ขั้นตอน
เน้นการมีส่วนร่วมในการเรียนและการปฏิบัติจริง
ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองตามแนวคิด
ปรัชญาประสบการณ์นิยม (Experimentalism)
หรือปฏิบัตินิยม (Pragmatism) “การเรียนรู้ต้อง
ควบคู่กับประสบการณ์ ผู้สอนต้องจัดกิจกรรม
ให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ผ่านกิจกรรมการ
ค้นคว้าทดลองและฝึกการแก้ไขปัญหาด้วย
การปฏิบัติจริงเพื่อให้เกิดประสบการณ์ตรง
(วรรณดี สุทธิธารกร, 2563) นอกจากนี้การทำ
วิจัยในชั้นเรียนด้วยการปฏิบัติจริงทำให้เกิดความ
จำระยะยาวในการเรียนรู้ ดังแนวคิด “กรวย
ประสบการณ์ของเดล” (Dale’s Cone of
Experience)” การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมผ่าน
สิ่งแวดล้อมการเรียนรู้และการปฏิบัติจริง ทำให้
ผู้เรียนสามารถบันทึกความรู้ที่ได้รับในระบบความ
จำระยะยาว (Long Term Memory) ส่งผลให้การ
เรียนรู้อย่างคงอยู่ (Edgar, 1969) รวมทั้งการเปิด
โอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่านการปฏิบัติโดยการ
จัดกระบวนการเรียนรู้ให้มีรูปแบบการปฏิบัติจริง
และมีบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียน
รู้เกิดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ
(ธีรพันธ์ เขียวรัมย์, 2563 ; จิตติรัตน์ แสงเลิศอุทัย
และชัยยุทธ มณีรัตน์, 2562 ; พวงพยอม ชิตทอง
และปวีณา ไชยสิน, 2560) ดังงานวิจัยของ
เอกลักษณ์ บุญท้าว และคณะ (2557) ได้ทำการ
ศึกษารูปแบบการพัฒนาทักษะด้านการทำวิจัย
ปฏิบัติการในชั้นเรียน ของครู สังกัดสำนักงาน

เขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม
เขต 2 พบว่า รูปแบบการพัฒนาทักษะด้าน
การทำวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน ประกอบด้วย
4 องค์ประกอบ คือ 1) เนื้อหา 2) กลยุทธ์ใน
การพัฒนา 3) สื่อในการพัฒนา และ 4) การ
ประเมินผล และพินดา วราสุนันท์ (2558) ได้
ศึกษาการพัฒนาความสามารถทางการวัดและ
ประเมินผลและการวิจัยในชั้นเรียนของนิสิต
ฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูด้วยกระบวนการให้
ข้อมูลย้อนกลับทางบวก พบว่า 1. ความสามารถ
ทางการวัดและประเมินผลและการวิจัยในชั้นเรียน
ของนิสิตฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู อยู่ในระดับ
ดีมาก 2. ความพึงพอใจต่อการดำเนินงานตาม
กระบวนการให้ ข้อมูลย้อนกลับทางบวกของนิสิต
ฝึก ประสบการณ์วิชาชีพครู อยู่ในระดับมากที่สุด
นอกจากนี้ จีรวัฒน์ วรณโรจน์ และสุนทร ฌมรัตน์
(2561) ได้ศึกษาศึกษาแนวทางการพัฒนาครู
ด้านการทำวิจัยในชั้นเรียนสำหรับสถานศึกษา
ขนาดเล็กสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
ประถมศึกษาขอนแก่น สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่
การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่น เขต 1 พบว่า
แนวทางการพัฒนาครูด้านการทำวิจัยในชั้นเรียน
สำหรับสถานศึกษาขนาดเล็ก สังกัดสำนักงาน
เขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่น เขต
1 มี 3 องค์ประกอบ ดังนี้ องค์ประกอบที่ 1 หลัก
การพัฒนาครูด้านการทำวิจัยในชั้นเรียน มี 3 หลัก
การ คือ หลักการที่ 1 หลักการพัฒนาบุคลากร
หลักการที่ 2 หลักการมีส่วนร่วม หลักการที่ 3
หลักการพัฒนาคุณภาพของงาน องค์ประกอบที่
2กระบวนการพัฒนาครูด้านการทำวิจัยในชั้นเรียน
มี 4 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 การเตรียมการ ขั้นที่ 2 การ
พัฒนา ขั้นที่ 3 การประเมินหลังการดำเนินการ
ขั้นที่ 4 การสรุปและสะท้อนผลการดำเนินการ
องค์ประกอบที่ 3 ประสิทธิภาพของการพัฒนา
บุคลากรมี 3 ประการคือ ประการที่ 1 ผลการ
พัฒนาบรรลุเป้าหมาย ประการที่ 2 นักเรียนมี

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และประการที่ 3 ครูมีความพึงพอใจต่อแนวทางการพัฒนาครูด้านการทำวิจัยในเรียน นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยของ เพ็ญพักตร์ ช่วยพันธ์ และคณะ (2560) ได้ศึกษาผลการใช้กระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ที่มีผลต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีระดับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่มีความเชื่อมั่นร้อยละ 95 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน เมื่อเทียบกับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการสอนปกติ

การศึกษาค้นคว้าความรู้ความสามารถการทำวิจัยในชั้นเรียนของนักศึกษาครูฟิสิกส์ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบลงมือปฏิบัติ พบว่า นักศึกษามีความรู้ความสามารถการทำวิจัยในชั้นเรียนอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติทำให้นักศึกษามีความเข้าใจกระบวนการวิจัยมากกว่าการบรรยาย ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง สามารถจดจำสิ่งที่เรียนรู้ได้ดีสอดคล้องกับ พันธ์ ธาตุทอง (2554) ได้กล่าวไว้ว่า การเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติ (Learning by doing) เป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ สามารถสร้างกระบวนการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ มุ่งเน้นทักษะปฏิบัติโดยให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติจริงทำให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง และได้ความรู้หรือข้อค้นพบใหม่ๆ เป็นการเพิ่มคุณภาพการเรียนรู้และทักษะการถ่ายโยงความรู้ของผู้เรียนไปสู่การปฏิบัติ (Transferable Skills) (Evand & Abbott, 1998) สอดคล้องกับจิตติรัตน์ แสงเลิศอุทัย (2554) ที่ศึกษาพบว่ากระบวนการเรียนรู้จากการปฏิบัติช่วยพัฒนาทักษะและ

การเรียนรู้ของผู้เรียน (ฉลาด จันทสมบัติ, 2550 ; รุ่งฟ้า กิติญาณสันต์, 2552) เช่นเดียวกับ พรทิพย์ วงศ์ไพบูลย์ (2560) ที่ศึกษาพบว่าการจัดการเรียนรู้ผ่านกระบวนการคิดและลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจและสามารถนำความรู้ไปบูรณาการใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม ทำนองเดียวกับ กิตติพงษ์ ลือนาม (2559) ที่ศึกษาพบว่าการจัดการเรียนรู้โดยประยุกต์ใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับปฏิบัติการวิจัยสามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะกระบวนการวิจัยเพิ่มมากขึ้น รวมทั้งช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะการคิดและวางแผนอย่างเป็นระบบ คล้ายกับประภัสสร วงษ์ดี (2561) ที่ศึกษาพบว่าการเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติช่วยส่งเสริมความสามารถในการทำวิจัยในชั้นเรียนของผู้เรียนและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. การศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อกระบวนการทำวิจัยในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาครูฟิสิกส์ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบลงมือปฏิบัติ พบว่า นักศึกษามีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่ากระบวนการวิจัยในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาครูฟิสิกส์ทั้ง 5 ขั้นตอนเป็นการจัดการเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติ ที่เน้นการปฏิบัติและลดการบรรยายในห้องเรียนเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และได้รับประสบการณ์จากการปฏิบัติ ทำให้ผู้เรียนมีความสนุกและพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังที่ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ทางปัญญา (Constructivism) การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นจากชีวิตด้านในของผู้เรียน ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ด้วยตนเองสามารถเชื่อมโยงสิ่งที่ได้รับข้อมูลใหม่

กับความรู้ความเข้าใจในประสบการณ์การเดิม (Duffd & Cunningham, 1996) สอดคล้องกับ ณีภูมพงษ์ ฉายแสงประทีป (2559) ได้ศึกษา การศึกษาการเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติรายวิชา TMT423 ระเบียบวิธีวิจัยสำหรับอุตสาหกรรม ท่องเที่ยว ผลการศึกษา พบว่า ด้านผลสัมฤทธิ์ การเรียนรู้ที่วัดจากข้อสอบวัดผลผู้เรียนครึ่งหนึ่ง หรือร้อยละ 55 ผ่านเกณฑ์ตามที่กำหนด แต่ละด้านความพึงพอใจจากการเรียนแบบ ลงมือปฏิบัติ พบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจ ในภาพรวม และรายด้านในระดับมาก ทำนอง เดียวกับมยุรี ลีทองอิน (2557) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนรู้ของผู้เรียนต่อรูปแบบการสอนที่เน้น ผู้เรียนเป็นสำคัญการฝึกปฏิบัติในรายวิชาการ ประเมินภาวะสุขภาพพบว่า ความพึงพอใจต่อ รูปแบบนี้ในระดับมากที่สุด ในสถานศึกษา นอกจากนี้ วิจารณ์ พานิช (2562) กล่าวไว้ว่า กระบวนการวิจัยได้สร้างแรงจูงใจต่อการเรียนรู้ แก่นักเรียน แรงจูงใจเกิดขึ้นระดับภายใน (Intrinsic motivation) หรือ Self-motivation ต่อการเรียนรู้ นักเรียนกลายเป็นคนที่กำกับตนเอง ได้

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลการวิจัย ไปใช้

1.1 การนำกระบวนการทำวิจัย (Classroom Action Research: CAR) 5 ขั้นตอน ควรฝึกให้ผู้เรียนวิเคราะห์ปัญหาการเรียน การสอนในชั้นเรียนจากสถานเพื่อนำปัญหาที่ ได้จากสถานการณ์จริง มาออกแบบเครื่องมือ วัดกรรมในการแก้ไขปัญหา

1.2 ในการทำวิจัยควรนำแบบประเมิน การปฏิบัติการสอนในสถานศึกษา การทำวิจัยใน ชั้นเรียนมาร่วมให้นักศึกษาได้ศึกษาเพิ่มเติม เพื่อ นักศึกษาจะสามารถเชื่อมโยงกระบวนการทำวิจัย ในชั้นเรียนและนำความรู้ไปประยุกต์ในการฝึก ประสพการณ์ในสถานศึกษาได้

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ในการทำวิจัยในชั้นเรียนของนักศึกษา ครูฝึกที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน แบบลงมือปฏิบัติ ฝึกการวิเคราะห์หัวแปรต่างๆ ที่ เกี่ยวข้องกับงานวิจัยและฝึกการเขียนรายงานวิจัย ในชั้นเรียน การนำเสนอข้อมูลเพิ่มเติม เพื่อให้ นักศึกษาสามารถนำความรู้ในการเรียนการสอน ไปใช้ในวิชาชีพครูต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- กวิทธิ์ ศรีสมฤทธิ์ และนุจรี บุรีรัตน์. (2557). ความพึงพอใจ ของผู้ใช้เว็บไซต์การจัดการองค์ความรู้ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มวลชน. วารสารวิชาการและวิจัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี ราชภัฏพระนคร, 8(1), 164-176.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2553). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2553 (ฉบับที่ 3). บริษัทสยามสปอร์ต ซินดิเคท จำกัด.
- กิตติพงษ์ ลือนาม. (2559). การพัฒนาผลการเรียนรู้ และทักษะกระบวนการวิจัยจากการจัดการเรียนรู้ โดยประยุกต์ใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับปฏิบัติการวิจัยของนักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต. วารสารราชพฤกษ์, 14(2), 36-45.
- ขจรศักดิ์ บัวระพันธ์. (2557). วิจัยเชิงคุณภาพไม่ยากอย่างที่คิด (พิมพ์ครั้งที่ 6). บริษัท คอมมูนิตี้ แอนด์ พรินท์ จำกัด.

- จุมพต พุ่มศรีภานนท์. (2555). การวิจัยในชั้นเรียน: เครื่องมือสำคัญของครูวิทยาศาสตร์. *วารสารหน่วยวิจัยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้*, 3(2), 121-125.
- จิตติรัตน์ แสงเลิศอุทัย. (2554). การเสริมสร้างทักษะการจัดการความรู้โดยใช้กระบวนการเรียนรู้จากการปฏิบัติของนักศึกษาวิชาชีพครู (ระยะที่ 2). *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น*, 34(3-4), 14-20.
- จิตติรัตน์ แสงเลิศอุทัย และชัยยุทธ มณีรัตน์. (2562). การวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียนเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน. *วารสารวิจัยและพัฒนาหลักสูตร*, 9(2), 1-11.
- จิรวรรณ วรณโรจน์ และสุนทร จมรัตน์. (2561). แนวทางการพัฒนาครูด้านการทำวิจัยในชั้นเรียนสำหรับสถานศึกษาขนาดเล็ก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่น เขต 1. *วารสารวิชาการธรรมทรรศน์*, 18(2), 111-119.
- จิระวรรณ เกษสิงห์. (2562). การวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์: วิถีปฏิบัติสู่การพัฒนาตนเอง. บริษัท จรัสสินทวงศ์การพิมพ์ จำกัด.
- ฉลาด จันทสมบัติ. (2550). การวางแผนแบบมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาท้องถิ่น. อภิชาติการพิมพ์.
- ชูศรี วงศ์รัตน์. (2552). เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย (พิมพ์ครั้งที่ 11). ไทยเนรมิตกิจจอินเตอร์ โปรดักส์.
- ชนัท ธาตุทอง. (2554). *สอนคิด: การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการคิด* (พิมพ์ครั้งที่ 2): เพชรเกษมการพิมพ์.
- ณัฐพงษ์ ฉายแสงประทีป. (2559). การศึกษาการเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติในรายวิชา TMT423 ระเบียบวิธีวิจัยสำหรับอุตสาหกรรมท่องเที่ยว. *วารสารวิจัยและพัฒนา วไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์*, 94(11), 94-102.
- ธีรพันธ์ เชิญรัมย์. (2563). องค์การแห่งการเรียนรู้: การเรียนรู้จากการปฏิบัติ. *วารสารวิจัยวิชาการ*, 3(1), 185-196.
- นวลจันทร์ พะทาโล ราชันย์ บุญธิมา และสิริมา ภิญโญนันตพงษ์. (2559). จิตสาธารณะของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์แบบลงมือปฏิบัติ. *วารสารวิชาการศึกษาศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ*, 17(1), 24-34.
- นิลรัตน์ นวกิจไพฑูรย์. (2557). การพัฒนาสมรรถนะการวิจัยในชั้นเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้อยู่โดยใช้กระบวนการสอนแบบมีส่วนร่วม 4 P. *วารสารนาคบุตรปริทรรศน์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช*, 6(2), 99-111.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2554). *การวิจัยเบื้องต้น* (พิมพ์ครั้งที่ 9). สุวีริยาสาส์น.
- ประจวบ แผลมหลัก. (2560). ผลการเรียนรู้การวางแผนยุทธศาสตร์ ด้วยการลงมือปฏิบัติจริงของนิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต (สาธารณสุขศาสตร์) มหาวิทยาลัยพะเยา. *วารสารการพยาบาล การสาธารณสุขและการศึกษา*, 18(2), 106-112.
- ประภัสสร วงษ์ดี. (2561). รูปแบบการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการทำวิจัยในชั้นเรียนของนักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร, 21(1), 109-126.

- ปิยนุช มาลีหวล และเดชา ศุภพิทยาภรณ์. (2560). ผลการสอนแบบเพียร์ที่เสริมด้วยกิจกรรมการลงมือปฏิบัติทางฟิสิกส์ต่อมโนทัศน์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. *วารสารมหาวิทยาลัยนครพนม*, 7(3), 87-95.
- พงศ์เทพ จิระโร. (2556). ครูนักวิจัยวิจัยปฏิบัติในชั้นเรียน (Classroom Action Research): เน้นปฏิบัติจริงไม่ทิ้งนักเรียนครูทำได้ <http://reseach.edu.ac.th/pdf/Manual.pdf>
- พรทีพย์ วงศ์ไพบูลย์. (2560). การเรียนรู้เชิงรุกและการมีส่วนร่วมของผู้เรียน (Active Learning). *วารสารสถาบันวิจัยญาณสังวร*, 8(2), 327-336.
- พวงพยอม ชิตทอง และปวีณา โฆสิตโต. (2560). บทบาทของอาจารย์ในการส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 สำหรับบัณฑิตไทย. *พินเนศวรสาร*, 13(1), 1-11.
- พินดา วราสุนันท์. (2558). การพัฒนาความสามารถทางการวัดและประเมินผลและการวิจัยในชั้นเรียนของนิสิตฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูด้วยกระบวนการให้ข้อมูลย้อนกลับทางบวก. *วารสารวิจัยทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ*, 9(1), 75-89.
- เพ็ญพักตร์ ช่วยพันธ์ อารี สาริปา และสุพัฒน์ บุตรดี (2560). ผลการใช้กระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอนที่มีผลต่อทักษะการบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. *วารสารศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยทักษิณ*, 17(2), 165-173.
- มยุรี ลีทองอิน. (2557). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจผู้เรียนต่อรูปแบบการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญการฝึกปฏิบัติรายวิชาการประเมินภาวะสุขภาพ. *วารสารการพยาบาลและการดูแลสุขภาพ*, 32(3), 190-196.
- รุ่งฟ้า กิติญาณสุนต์. (2552). การส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเองของนิสิต: การสะท้อนจากกระบวนการวิจัยปฏิบัติการ. *วารสารศึกษาศาสตร์และพัฒนาสังคม*, 5(1-2), 145-166.
- วรรณดี สุทธินรากร. (2561). *การวิเคราะห์ข้อมูลในงานวิจัยเชิงคุณภาพ*. สำนักพิมพ์สยามปริทัศน์ จำกัด.
- วรรณดี สุทธินรากร. (2563). *การวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนเพื่อสร้างความหมายใหม่ในการเรียนรู้*. สำนักพิมพ์สยามปริทัศน์ จำกัด.
- วิจารณ์ พานิช. (2562). *วิจัยชั้นเรียนเปลี่ยนครู*. มูลนิธิสยามกัมมาจล.
- สกล แก้วศิริ. (2559). การใช้กระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือกันพัฒนาความสามารถในการดำเนินการงานวิจัยในชั้นเรียนของนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูในโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่. *วารสารพินเนศวรสาร*, 12(1), 11-135.
- สภาพร พรไตร. (2559). การเรียนรู้วัฏจักรเครปส์ในการสลายสารอาหารระดับเซลล์ ด้วยการสืบเสาะวิทยาศาสตร์: กิจกรรมการลงมือปฏิบัติ (hands-on) เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน. *วารสารหน่วยวิจัยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้*, 7(2), 285-297.
- สภาพร พรไตร และ ชนินทร อุดมศิลป์. (2561). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแบ่งเซลล์แบบไมโอซิสด้วยกิจกรรมการลงมือปฏิบัติบนฐานการสืบเสาะวิทยาศาสตร์. *วารสารหน่วยวิจัยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้*, 9(2), 153-168.
- สุวิมล ว่องวาณิช. (2557). *การวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน (Classroom Action Research)*. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- อพนันต์รี พูลพุทธา. (2561). รูปแบบการให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการวิจัยในชั้นเรียนของนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม. *วารสารวิชาการและวิจัยสังคมศาสตร์*, 13(37), 61-74.
- เอกลักษณ์ บุญท้าว สมเจตน์ ภูศรี และศิริ ถีอาสนา. (2557). รูปแบบการพัฒนาครูด้านการทำวิจัยในชั้นเรียนของครูสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 2. *วารสารศึกษาศาสตร์ ฉบับวิจัยบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น*, 8(4), 238-246.
- Duffy, T. & Cunningham, D. (1996). *Constructivism: Implications for design any delivery of instruction*. MacMillan.
- Edgar, D. (1969). *Audio-visual methods in teachig*. (3rd Ed): The Dryden Press Holt, Rineheart and Winston. Inc.
- Evans, L. & Abbott, I. (1998). *Teaching and learning in higher education*. Cassell.
- Kemmis, K. & McTaggart, R. (1988). *The action research planner*. Deakin University.
- Patton, M.Q. (2001). *Qualitative research & evaluation methods* (3rd ed.). Sage Publications.
- Stringer, E.T. (1999). *Action research* (2nd ed). SAGE.
- Tippins, D.j. (2006). *Insights into qualitative research in science education: A workshop in partnership with university of Georgia and Kasetsart University*. Kasetsart University.