

## การพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาครูด้วยการบูรณาการงานวิจัย กับการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์ 2

### The Development the Learning Outcomes of Pre-service Teachers by Integrating Research with Teaching in Inorganic Chemistry Laboratory 2

วัชรารณ ประภาสะโนบล  
Vatcharaporn Prapasanobol

สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี จังหวัดเพชรบุรี 76000  
Chemistry Program, Faculty of Science and Technology, Phetchaburi Rajabhat University, Phetchaburi 76000

\*To whom correspondence should be addressed. E-mail: vatcharaporn.pra@mail.pbru.ac.th

Received: 26 January 2023, Revised: 15 March 2023, Accepted: 7 April 2023

#### บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาครูด้วยการบูรณาการงานวิจัยกับการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์ 2 และ 2) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาครูสาขาวิชาเคมี ชั้นปีที่ 3 จำนวน 14 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ แบบทดสอบด้านความรู้และแบบสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและการวิเคราะห์เนื้อหา

ผลการวิจัยพบว่า ผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาครูหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยการบูรณาการกับงานวิจัยในภาพรวม พบว่า คะแนนเฉลี่ยผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาครูอยู่ในระดับมากและมากที่สุด โดยด้านคุณธรรมและจริยธรรมอยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมาคือ ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบอยู่ในระดับมากที่สุด ด้านทักษะทางปัญญา อยู่ในระดับมาก และค่าเฉลี่ยต่ำสุดคือ ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลขการสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่อยู่ในระดับมาก และด้านความรู้ที่ประเมินจากการทำแบบทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยการบูรณาการกับงานวิจัย มีคะแนนเฉลี่ยผ่านเกณฑ์ และผลการศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาครูที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ พบว่า ทำให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเกิดสารประกอบเชิงซ้อนและมีทักษะการใช้เครื่องมือเพิ่มขึ้นและยังส่งเสริมทักษะด้านอื่น ได้แก่ ทักษะการวางแผนการทดลอง ทักษะการคำนวณและการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ และทักษะการนำเสนองาน

**คำสำคัญ:** ผลลัพธ์การเรียนรู้ การบูรณาการงานวิจัย นักศึกษาครู

#### Abstract

The purpose of this research was 1) to improve the learning outcomes of Pre-service Teachers by integrating research with learning management in Inorganic Chemistry Laboratory 2 , and 2) to study students' satisfaction with learning management. The sample groups consisted of 14 third-year pre-service teachers of the chemistry division, Faculty of Science and Technology, Phetchaburi Rajabhat University, in the second semester of the academic year 2020 by cluster random sampling. The research tools were learning management plans, assessment forms for learning outcomes, tests, and questionnaire on student satisfaction with learning management. Data were analyzed using the mean, standard deviation, and content analysis.

The results showed that the learning outcomes of Pre-service Teachers after learning management using the integrated process with research as a whole revealed that the mean scores of learning outcomes were at high, and highest level. Morality and ethics were at the highest level, followed by interpersonal skills and responsibility at the highest level. Intellectual skills are at a high level, and the lowest mean is Numerical analysis skills, communication and information technology use were at a high level. The knowledge assessed from the test after the learning management had an average score that passed the criteria. The study of student teachers' satisfaction with learning management found that it increased their knowledge, understanding and skills in using tools and also promoted other skills, such as experimental planning skills, computational skills, and statistical data analysis and presentation skills.

**Keywords:** Learning Outcomes, Integrating Research, Pre-service Teachers

## บทนำ

มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ให้การสนับสนุนการดำเนินงานตามภารกิจที่สอดคล้องกับประเด็นยุทธศาสตร์เพื่อเป็นการเพิ่มศักยภาพการวิจัยและงานสร้างสรรค์ โดยสนับสนุนให้อาจารย์มีการบูรณาการผลงานวิจัยหรืองานสร้างสรรค์ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ตามพันธกิจเพื่อสร้างความเข้มแข็งของท้องถิ่น ชุมชนและประเทศ มีการบริหารจัดการงานวิจัยหรืองานสร้างสรรค์ให้มีคุณภาพ โดยได้กำหนดแนวทางการดำเนินงานที่เป็นระบบและมีกลไกส่งเสริมสนับสนุนด้านการบูรณาการผลงานวิจัยหรืองานสร้างสรรค์กับการจัดการเรียนการสอน ซึ่งปัจจุบันงานวิจัยด้านต่างๆ เข้ามามีบทบาทและมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาระบบการศึกษา ซึ่งสามารถนำมาบูรณาการกับการจัดการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี เนื่องจากงานวิจัยสามารถสร้างองค์ความรู้ใหม่ที่ผสมกับองค์ความรู้เดิม ก่อให้เกิดกระบวนการคิด การค้นคว้า การทดลอง สรุปและประมวลผลอย่างเป็นระบบและยังสามารถนำองค์ความรู้ที่นำมาบูรณาการกับการจัดการเรียนการสอนซึ่งเป็นการพัฒนาอาจารย์ผู้ทำการวิจัยและถ่ายทอดต่อไปยังนักศึกษาหรือบุคคลอื่นให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมสืบไป [1]

การบูรณาการการเรียนการสอนกับงานวิจัย [2] มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้กระบวนการวิจัยในวิชาต่าง ๆ ที่ไม่ใช่วิชาที่สอนการวิจัยและให้ผู้เรียนรู้จักประยุกต์การทำการกระบวนการวิจัยที่ประกอบด้วย การรู้จักการใช้เหตุผล การวิเคราะห์ การแก้ปัญหาตัดสินใจมาพัฒนาในกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งกิจกรรมที่ใช้มีได้ 3 ลักษณะ ได้แก่ 1) นำรูปแบบของกระบวนการวิจัยมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาโดยระบุวิธีการ กระบวนการ มอบหมายงานให้นักศึกษาทำกิจกรรมเป็นกลุ่ม โดยกำหนดไว้ในแผนการสอน ซึ่งเป็นการมอบหมายให้นักศึกษานำองค์ความรู้ไปพัฒนาเป็นโครงการวิจัย 2) จัดเป็นส่วนหนึ่งของการทดลองปฏิบัติในชั่วโมงปฏิบัติการ โดยอาจเป็นกิจกรรมกลุ่มหรือเดี่ยวให้นักศึกษาหรืออาจารย์ ระบุเรื่องที่วิจัยให้เกี่ยวข้องกับหรือเชื่อมโยงกับประเด็นที่เป็นหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับรายวิชาที่อาจารย์รับผิดชอบ และ 3) นำผลงานวิจัยของอาจารย์ที่ได้ดำเนินการจนสำเร็จแล้วมาใช้ในการสอนภาคทฤษฎีและต่อยอดในภาคปฏิบัติ โดยให้นักศึกษาเรียนรู้และจัดทำกิจกรรมเพิ่มเติม โดยเป็นงานวิจัยต่อยอดแล้วนำผลมาสรุปและอภิปรายร่วมกัน สำหรับการบูรณาการงานวิจัยกับการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2 ในงานวิจัยนี้เป็นไปตามรูปแบบกิจกรรมลักษณะที่ 2 และผลการบูรณาการการเรียนการสอนกับงานวิจัยจะให้นักศึกษามีความเข้าใจกระบวนการทำวิจัย เข้าใจวิธีสู่ตัวอย่าง การเลือกหัวข้อ ประเด็นที่วิจัยและสามารถทำงานโดยกำหนดเป้าหมาย ขอบเขต วิธีการดำเนินงานตามรูปแบบของงานวิจัยได้ชัดเจน ซึ่งจะส่งผลให้นักศึกษาสามารถวิเคราะห์ปัญหา สรุปเหตุผลของการทำงานได้อย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจแก้ปัญหา มีเหตุผลในการดำเนินการและรู้จักการวางแผนตั้งแต่ต้นจนจบ [2]

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีการสนับสนุนให้อาจารย์ที่มีผลงานวิจัยในศาสตร์ของตนเองนำผลงานวิจัยหรือกระบวนการในการทำวิจัยนั้น ๆ มาบูรณาการกับการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาเพื่อเป็นการพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาตามตัวชี้วัดของหลักสูตรและรายวิชาตามลำดับ[3] และในหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี มีรายวิชาปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2 ซึ่งเป็นรายวิชาที่นักศึกษาต้องมีการฝึกทักษะการสังเคราะห์และวิเคราะห์สารประกอบเชิงซ้อนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ซึ่งประกอบด้วย การสังเกต การระบุปัญหา การตั้งสมมติฐาน การทดลองและการสรุปข้อมูล รวมถึงการใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งสารประกอบเชิงซ้อนที่นักศึกษาสังเคราะห์ขึ้นนั้นเป็นสารที่มีสีสามารถวิเคราะห์เชิงคุณภาพและปริมาณได้ด้วยเครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ ซึ่งสอดคล้องกับวิธีการทดลองที่มีการเกิดสารประกอบเชิงซ้อนในงานวิจัยของผู้วิจัย ดังนั้นผู้วิจัยจึงออกแบบกิจกรรมที่มีการบูรณาการงานวิจัยกับการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2 เพื่อให้นักศึกษาได้ฝึกทักษะการแก้ปัญหาจากโจทย์สถานการณ์จริงด้วยการทดลองตามกระบวนการวิจัยและฝึกปฏิบัติการวิเคราะห์ปริมาณสารพิษจากพืชสมุนไพรในท้องถิ่นที่นักศึกษาสนใจโดยเครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ ซึ่งเป็นการส่งเสริมให้นักศึกษาได้ศึกษาปัญหาจากตัวอย่างพืชสมุนไพรในท้องถิ่น เพิ่มทักษะการใช้เครื่องมือจากกระบวนการวิจัยและได้รับการพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้ทั้ง 5 ด้านตามมาตรฐานที่หลักสูตรกำหนด ได้แก่ ด้านคุณธรรมและจริยธรรม ด้านความรู้ ด้านทักษะทางปัญญา ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ และด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลขการสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาครูด้วยการบูรณาการงานวิจัยกับการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2
2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยการบูรณาการงานวิจัย

## ขอบเขตการดำเนินการ

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง  
ประชากรเป็นนักศึกษาครูชั้นปีที่ 3 ของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรีจำนวน 95 คน  
กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักศึกษาครูสาขาวิชาเคมีชั้นปีที่ 3 จำนวน 14 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 ได้มาจากวิธีการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling)
2. ตัวแปรที่ศึกษา ในการวิจัยครั้งนี้  
ตัวแปรต้น เป็น การบูรณาการงานวิจัยกับการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2

ตัวแปรตาม เป็น ผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาครู ได้แก่

1. ด้านคุณธรรมและจริยธรรม
  2. ด้านความรู้
  3. ด้านทักษะทางปัญญา
  4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ
  5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลขการสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
3. ระยะเวลา ระยะเวลาในการจัดการเรียนรู้ ดำเนินการทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างในรายวิชาปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์ 2 เป็นเวลา 5 สัปดาห์ 15 ชั่วโมง

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบผสมผสาน (Mixed Methods Research) ที่เป็นการศึกษาผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาครูที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยบูรณาการกับงานวิจัยเรื่องฤทธิ์ต้านออกซิเดชัน ปริมาณฟีนอลิก ฟลาโวนอยด์และแอลคาลอยด์ของสารสกัดลำต้นนกกระลิงแดง [4] การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนมีลักษณะเป็นส่วนหนึ่งของการทดลองปฏิบัติในชั่วโมงปฏิบัติการ ซึ่งจัดเป็นกิจกรรมกลุ่มที่นักศึกษาและอาจารย์ร่วมกันระบุเรื่องที่ทราบดีให้เกี่ยวข้องหรือเชื่อมโยงกับประเด็นที่เป็นหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับรายวิชาที่อาจารย์รับผิดชอบ กระบวนการวิจัยที่นำมาบูรณาการกับการจัดการเรียนรู้ใช้ขั้นตอนตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่ประกอบด้วย การสังเกต การระบุปัญหา การตั้งสมมติฐาน การทดลองและการสรุปข้อมูล เนื้อหาเป็นการบูรณาการระหว่างวิธีการวิจัยซึ่งเป็นวิธีการหาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและหาปริมาณสารพฤกษเคมี ได้แก่ สารประกอบฟีนอลิก ฟลาโวนอยด์และแอลคาลอยด์ในพืชสมุนไพรในท้องถิ่นที่นักศึกษาสนใจกับการสังเคราะห์และวิเคราะห์สารประกอบเชิงซ้อนซึ่งเป็นเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับรายวิชาปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์ 2 ที่เกิดขึ้นในวิธีการวิจัย

1. สร้างและตรวจสอบคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยนำขั้นตอนตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ [5] ที่ประกอบด้วย การสังเกต การระบุปัญหา การตั้งสมมติฐาน การทดลองและการสรุปข้อมูล มาใช้กำหนดขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์ 2 โดยจัดกลุ่มนักศึกษากลุ่มละ 3-4 คนแบบละความสามารภเพื่อร่วมกันทำกิจกรรมตามขั้นตอน โดยใช้เวลาในการทำจัดการเรียนรู้ 5 สัปดาห์ ละ 3 ชั่วโมงรวมเป็น 15 ชั่วโมงและเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ในรายวิชา ตามกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ 5 ขั้นตอนที่มีรายละเอียดบทบาทของผู้เรียนและผู้สอนอย่างชัดเจน และนำแผนการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา โดยพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้องมากกว่า 0.50 ขึ้นไป [6] พบว่าแผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 5 แผนมีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1.00 โดยมีกระบวนการจัดการเรียนรู้ดังนี้

1.1 การสังเกต นักศึกษาร่วมกันสำรวจและสืบค้นข้อมูลเบื้องต้นจากการสอบถามหรือสืบค้นจากแหล่งข้อมูลอื่นๆ เพื่อเลือกตัวอย่างพืชสมุนไพรในท้องถิ่นที่มีการนำมาใช้ประโยชน์กันอย่างแพร่หลายหรือที่นักศึกษาสนใจ

1.2 การระบุปัญหา นักศึกษาร่วมกันระบุปัญหาว่าทำไมพืชสมุนไพรในท้องถิ่นบางชนิดจึงมีการนำมาใช้ประโยชน์อย่างแพร่หลาย มีฤทธิ์ทางชีวภาพเป็นอย่างไรและมีสารพฤกษเคมีประเภทใดเป็นองค์ประกอบและมีปริมาณมากน้อยเพียงใด ส่งผลต่อการแสดงฤทธิ์ทางชีวภาพหรือไม่ อย่างไร

1.3 การตั้งสมมติฐาน นักศึกษาร่วมกันตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับการแสดงฤทธิ์ทางชีวภาพและสารพฤกษเคมีที่เป็นองค์ประกอบในพืชสมุนไพรในท้องถิ่น

1.4 การทดลอง นักศึกษาร่วมกันเก็บตัวอย่างพืชสมุนไพรมาสกัดด้วยตัวทำละลายที่เหมาะสมและนำมาวิเคราะห์หาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและหาปริมาณสารพฤกษเคมี ได้แก่ สารประกอบฟีนอลิก ฟลาโวนอยด์และแอลคาลอยด์ในพืชสมุนไพรในท้องถิ่นด้วยเทคนิคทางสเปกโทรโฟโตเมทรี โดยใช้เครื่องสเปกโทรโฟโตมิเตอร์เพื่อวิเคราะห์สารในช่วงแสงวิสิเบิล (visible) เนื่องจากสารทุกชนิดที่นำมาวิเคราะห์มีสี นักศึกษาต้องทบทวนวิธีการใช้เครื่องมือและศึกษาปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นในวิธีการทดลองว่าเมื่อเกิดสารที่มีสีนั้นเป็นการเกิดสารประกอบเชิงซ้อน (ประกอบด้วยไอออนโลหะอะตอมกลางและลิแกนด์) ขึ้นหรือไม่ อย่างไร ถ้าเกิดขึ้นให้แสดงโครงสร้างของสารประกอบเชิงซ้อนที่เกิดขึ้นด้วย ซึ่งเป็นการศึกษาองค์ความรู้ในรายวิชาปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์ 2 เรื่องการสังเคราะห์สารประกอบเชิงซ้อนและการวิเคราะห์ปริมาณสารโดยการเกิดผ่านสารประกอบเชิงซ้อนที่มีสี จากนั้นร่วมกันอภิปรายและบันทึกข้อมูล

1.5 การสรุปข้อมูล ข้อมูลที่ได้จากการทดลองนักศึกษาต้องร่วมกันนำมารวบรวมและคำนวณหาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและหาปริมาณสารพฤกษเคมี ได้แก่ สารประกอบฟีนอลิก ฟลาโวนอยด์และแอลคาลอยด์ในพืชสมุนไพรในท้องถิ่น และนำมาอภิปรายเพื่อวิเคราะห์ความสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้พร้อมหาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมาสนับสนุน และสรุปผลการทดลองที่ได้และนำเสนอในรูปแบบรายงานและการนำเสนอปากเปล่าในชั้นเรียน

2. สร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย และนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ตรวจสอบเพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้องมากกว่า 0.50 ขึ้นไป พบว่าแบบประเมิน แบบทดสอบและแบบสอบถามมีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.67-1.00 และปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ ประกอบด้วย

2.1 แบบประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาครู เป็นแบบประเมินที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นจากผลลัพธ์การเรียนรู้ ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ [7] ประกอบด้วยผลลัพธ์การเรียนรู้ 4 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านคุณธรรมและจริยธรรม 2) ด้านทักษะทางปัญญา 3) ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ และ 4) ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลขการสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งแบบประเมินเป็นมาตราส่วนประมาณค่าของ Likert มีเกณฑ์การประเมินเป็นระดับ 5 หมายถึง มีผลลัพธ์การเรียนรู้มากที่สุด ระดับ 4 หมายถึง มีผลลัพธ์การเรียนรู้มาก ระดับ 3 หมายถึง มีผลลัพธ์การเรียนรู้ปานกลาง ระดับ 2 หมายถึง มีผลลัพธ์การเรียนรู้น้อย ระดับ 1 หมายถึง มีผลลัพธ์การเรียนรู้ที่น้อยที่สุด และวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย (M) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) เพื่อหาระดับผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา เกณฑ์ในการแปลความหมายของคะแนนเฉลี่ย [8] ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 4.25- 5.00 หมายถึง มีผลการเรียนรู้ระดับมากที่สุด

คะแนนเฉลี่ย 3.75- 4.24 หมายถึง มีผลการเรียนรู้ระดับมาก

คะแนนเฉลี่ย 2.75- 3.74 หมายถึง มีผลการเรียนรู้ระดับปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 1.75- 2.74 หมายถึง มีผลการเรียนรู้ระดับน้อย

คะแนนเฉลี่ย 1.00-1.74 หมายถึง มีผลการเรียนรู้ระดับน้อยที่สุด

2.2 แบบทดสอบผลลัพธ์การเรียนรู้ด้านความรู้ของนักศึกษาครู ซึ่งมีเนื้อหาเกี่ยวกับหลักการเกิดสารประกอบเชิงซ้อนและการวิเคราะห์สารประกอบเชิงซ้อนด้วยหลักการทางสเปกโทรโฟโตเมทรี เป็นแบบอัตนัย 20 ข้อ คะแนนเต็ม 20 คะแนน การให้คะแนนตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน ตอบตามความรู้ของนักศึกษาที่ได้รับจากการเรียนรู้และฝึกปฏิบัติในกิจกรรมบูรณาการงานวิจัยกับการจัดการเรียนรู้

2.3 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนรู้เป็นคำถามปลายเปิดว่านักศึกษาได้รับความรู้และได้รับการพัฒนาทักษะด้านใดบ้าง รวมถึงให้ข้อเสนอแนะในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล เป็นการนำกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ออกแบบไว้ไปจัดการเรียนรู้กับนักศึกษาครูกลุ่มตัวอย่างในรายวิชาปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2 โดยผู้วิจัยนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้กระบวนการบูรณาการกับงานวิจัยจำนวน 5 แผนใช้เวลา 15 ชั่วโมงไปทดลองใช้กับนักศึกษาครูสาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ชั้นปีที่ 3 จำนวน 14 คน

4. การวิเคราะห์ข้อมูลเป็นการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาครูทั้ง 5 ด้านของนักศึกษาครูหลังมีการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่มีการบูรณาการกับงานวิจัย โดยผู้วิจัยใช้แบบประเมิน แบบทดสอบและแบบสอบถามที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) และการวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis)

## ผลการวิจัย

ผลการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาครูหลังการจัดการเรียนรู้ที่ใช้การบูรณาการกับงานวิจัย 4 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านคุณธรรมและจริยธรรม 2) ด้านทักษะทางปัญญา 3) ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ และ 4) ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลขการสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ผลแสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลลัพธ์การเรียนรู้โดยรวมรายด้านของนักศึกษาครูหลังการจัดการเรียนรู้ที่ใช้กระบวนการบูรณาการกับงานวิจัย 4 ด้าน (N=14)

| ผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาครู                                    | ระดับผลลัพธ์การเรียนรู้ |      |           |
|---------------------------------------------------------------------|-------------------------|------|-----------|
|                                                                     | M                       | SD   | การแปลผล  |
| ด้านคุณธรรมและจริยธรรม                                              | 4.34                    | 0.59 | มากที่สุด |
| ด้านทักษะทางปัญญา                                                   | 3.87                    | 0.57 | มาก       |
| ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ                   | 4.26                    | 0.64 | มากที่สุด |
| ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลขการสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ | 3.83                    | 0.65 | มาก       |

จากตารางที่ 1 พบว่า ผลประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาครูหลังการจัดการเรียนรู้ที่ใช้กระบวนการบูรณาการกับงานวิจัยคะแนนเฉลี่ยด้านคุณธรรมและจริยธรรมอยู่ในระดับมากที่สุด (M=4.34, SD=0.59) รองลงมาคือ ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ อยู่ในระดับมากที่สุด (M=4.26, SD=0.64) ส่วนด้านทักษะทางปัญญา อยู่ในระดับมาก (M=3.87,

SD=0.57) และค่าเฉลี่ยต่ำสุดคือ ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลขการสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ อยู่ในระดับมาก (M=3.83, SD=0.65) และเมื่อพิจารณารายข้อย่อยของแต่ละด้านแสดงผลการเรียนรู้ดังตารางที่ 2

**ตารางที่ 2** ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนผลลัพธ์การเรียนรู้รายข้อของนักศึกษาครูหลังการจัด การเรียนรู้ที่ใช้ กระบวนการบูรณาการกับงานวิจัย 4 ด้าน (N=14)

| ผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาครู                                                              | ระดับผลลัพธ์การเรียนรู้ |             |                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------|------------------|
|                                                                                               | M                       | SD          | การแปลผล         |
| <b>ด้านคุณธรรมและจริยธรรม</b>                                                                 | <b>4.34</b>             | <b>0.59</b> | <b>มากที่สุด</b> |
| 1. การแต่งกายเหมาะสม ความตรงต่อเวลา                                                           | 4.35                    | 0.61        | มากที่สุด        |
| 2. ปฏิบัติตนตามระเบียบ                                                                        | 4.47                    | 0.62        | มากที่สุด        |
| 3. การเอาใจใส่กับงานที่ได้รับมอบหมาย                                                          | 4.24                    | 0.56        | มาก              |
| 4. มีน้ำใจเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่และช่วยเหลือผู้อื่น                                               | 4.18                    | 0.64        | มาก              |
| 5. มีความซื่อสัตย์สุจริต                                                                      | 4.47                    | 0.62        | มากที่สุด        |
| 6. เข้าใจและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น                                                       | 4.35                    | 0.49        | มากที่สุด        |
| <b>ด้านทักษะทางปัญญา</b>                                                                      | <b>3.87</b>             | <b>0.57</b> | <b>มาก</b>       |
| 1. สามารถค้นหาข้อมูลเพิ่มเติมจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย                                        | 3.76                    | 0.56        | มาก              |
| 2. ทำความเข้าใจข้อมูลสารสนเทศและแนวคิดจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลายได้ดี                          | 3.94                    | 0.44        | มาก              |
| 3. ประเมินข้อมูลสารสนเทศและแนวคิดจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลายได้ดี                               | 3.88                    | 0.48        | มาก              |
| 4. นำความรู้เกี่ยวกับแนวคิดทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้องไปใช้ในการแก้ปัญหา                     | 3.88                    | 0.72        | มาก              |
| 5. นำความรู้เกี่ยวกับแนวคิดทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้องไปใช้ในการพัฒนาองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง | 3.88                    | 0.60        | มาก              |
| 6. สามารถนำความรู้มาใช้ในการคิดแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์                                      | 4.00                    | 0.50        | มาก              |
| 7. สามารถสรุปและเชื่อมโยงความคิดเพื่อได้คำตอบของปัญหา                                         | 3.76                    | 0.66        | มาก              |
| <b>ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ</b>                                      | <b>4.26</b>             | <b>0.64</b> | <b>มากที่สุด</b> |
| 1. มีความเอาใจใส่ในการรับฟังผู้อื่นภายในกลุ่ม                                                 | 4.29                    | 0.69        | มากที่สุด        |
| 2. ช่วยเหลือและเอื้อเฟื้อต่อการแก้ปัญหาในกลุ่ม                                                | 4.35                    | 0.70        | มากที่สุด        |
| 3. ช่วยเหลือและเอื้อเฟื้อต่อการแก้ปัญหาระหว่างกลุ่ม                                           | 4.23                    | 0.66        | มาก              |
| 4. พัฒนาความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลอย่างมีความรับผิดชอบ                                          | 4.29                    | 0.59        | มากที่สุด        |
| 5. มีภาวะผู้นำและผู้ตามที่ดี                                                                  | 4.00                    | 0.71        | มาก              |
| 6. มีความรับผิดชอบต่อส่วนรวมทุกด้าน                                                           | 4.35                    | 0.49        | มากที่สุด        |
| <b>ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลขการสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ</b>                    | <b>3.83</b>             | <b>0.65</b> | <b>มาก</b>       |
| 1. ความถูกต้องและครบถ้วนของเนื้อหา                                                            | 3.76                    | 0.56        | มาก              |
| 2. ความทันสมัยของข้อมูล                                                                       | 3.94                    | 0.66        | มาก              |
| 3. ทักษะการนำเสนอ                                                                             | 3.71                    | 0.59        | ปานกลาง          |
| 4. รูปแบบการนำเสนอ                                                                            | 4.06                    | 0.66        | มาก              |
| 5. มีการใช้สถิติหรือคณิตศาสตร์ในการวิเคราะห์ข้อมูลอย่างถูกต้องเหมาะสม                         | 3.76                    | 0.75        | มาก              |
| 6. การตอบคำถาม                                                                                | 3.76                    | 0.66        | มาก              |

จากตารางที่ 2 พบว่าผลการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาครู 1) ด้านคุณธรรมและจริยธรรมมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด (M=4.34, SD=0.59) เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่าข้อที่มีผลลัพธ์การเรียนรู้มากที่สุด คือ ปฏิบัติตนตามระเบียบและมีความซื่อสัตย์สุจริต (M=4.47, SD=0.62) รองลงมาคือ การแต่งกายเหมาะสม ความตรงต่อเวลา (M=4.35, SD= 0.61) และ เข้าใจและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น (M=4.35, SD=0.49) และข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือ มีน้ำใจเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่และช่วยเหลือผู้อื่น (M=4.18, SD=0.64) 2) ด้านทักษะทางปัญญามีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก (M= 3.87, SD=0.57) เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่าข้อที่มีผลลัพธ์การเรียนรู้มากที่สุด คือ สามารถนำความรู้มาใช้ในการคิดแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (M=4.00, SD=0.50) รองลงมาคือ ทำความเข้าใจข้อมูลสารสนเทศและแนวคิดจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลายได้ดี (M=3.94, SD=0.44) และข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือ สามารถค้นหาข้อมูลเพิ่มเติมจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย (M=3.76, SD=0.56) และ สามารถสรุปและเชื่อมโยงความคิดเพื่อได้

คำตอบของปัญหา ( $M=3.76$ ,  $SD=0.66$ ) 3) ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบอยู่ในระดับมากที่สุด ( $M= 4.26$ ,  $SD=0.64$ ) เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่าข้อที่มีผลลัพธ์การเรียนรู้มากที่สุด คือ ช่วยเหลือและเอื้อต่อการแก้ปัญหาในกลุ่ม ( $M=4.35$ ,  $SD=0.70$ ) และมีความรับผิดชอบต่อส่วนรวมทุกด้าน ( $M=4.35$ ,  $SD=0.49$ ) รองลงมาคือ มีความเอาใจใส่ในการรับฟังผู้อื่นภายในกลุ่ม ( $M=4.29$ ,  $SD=0.69$ ) และพัฒนาความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลอย่างมีความรับผิดชอบ ( $M=4.29$ ,  $SD=0.59$ ) และข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือ มีภาวะผู้นำและผู้ตามที่ดี ( $M=4.00$ ,  $SD=0.71$ ) และ 4) ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลขการสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอยู่ในระดับมาก ( $M=3.83$ ,  $SD=0.65$ ) เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่าข้อที่มีผลลัพธ์การเรียนรู้มากที่สุด คือ รูปแบบการนำเสนอ ( $M=4.06$ ,  $SD=0.66$ ) รองลงมาคือ ความทันสมัยของข้อมูล ( $M=3.94$ ,  $SD=0.66$ ) และข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือ ทักษะการนำเสนอ ( $M=3.71$ ,  $SD=0.59$ )

ส่วนผลลัพธ์การเรียนรู้ด้านความรู้เป็นผลการทดสอบของนักศึกษาครูที่ประเมินจากการทำแบบทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้ที่ใช้กระบวนการบูรณาการกับงานวิจัย มีคะแนนเฉลี่ยที่ 14.86 ( $SD= 1.46$ ) ซึ่งผ่านเกณฑ์ 12 คะแนน (ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม 20 คะแนน) ดังนั้นการจัดการเรียนรู้ที่ใช้กระบวนการบูรณาการกับงานวิจัยนี้สามารถพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้ทั้ง 5 ด้านของนักศึกษาครู โดยด้านที่มีระดับผลลัพธ์การเรียนรู้มากที่สุด ได้แก่ ด้านคุณธรรมจริยธรรมและด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ และด้านที่มีระดับผลลัพธ์การเรียนรู้มากที่สุด ได้แก่ ด้านทักษะทางปัญญาและด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลขการสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ส่วนผลลัพธ์การเรียนรู้ด้านความรู้ถือว่าผ่านเกณฑ์

ผลการสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการเข้าร่วมกิจกรรมบูรณาการวิจัยกับการจัดการเรียนรู้ พบว่า นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเกิดสารประกอบเชิงซ้อนและมีทักษะการใช้เครื่องมือเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ นักศึกษายังสามารถสรุปได้ว่าการวิจัยที่นำมาบูรณาการนั้นมีการทดลองเรื่องการปริมาณพลาโนยด์เท่านั้นที่มีการเกิดสารประกอบเชิงซ้อน ส่วนการทดลองตอนอื่น ๆ เป็นการเกิดสีหรือการเปลี่ยนสีที่เกิดจากปฏิกิริยารีดอกซ์ การเปลี่ยนสีอินดิเคเตอร์เมื่อค่า pH ของสารเปลี่ยนและการฟอกจากสีของอนุโมลิสระ DPPH ที่มีสี จึงสามารถนำมาวิเคราะห์ได้ด้วยเทคนิคทางสเปกโทรโฟโตเมทรีได้ ส่วนทักษะด้านอื่นๆ ที่นักศึกษาได้รับ ได้แก่ ทักษะการทำงานเป็นทีม ทักษะการวางแผนการทดลองและการลงมือปฏิบัติ ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการคิดวิเคราะห์ ทักษะการคำนวณ การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ทักษะการนำเสนองานและทักษะการใช้เครื่องมือ ส่วนข้อเสนอแนะในการปรับปรุงกิจกรรม คือ ควรเพิ่มเวลาให้นักศึกษาได้ศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับการทดลองให้มีความเข้าใจมากขึ้น และควรทดสอบความเข้าใจในวิธีการทดลองที่ถูกต้องและชัดเจนก่อนทำการทดลองจริง

## อภิปรายผล

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาครูหลังการจัดการเรียนรู้ที่ใช้กระบวนการบูรณาการกับงานวิจัยในภาพรวม พบว่า คะแนนเฉลี่ยผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาครูอยู่ในระดับมากและมากที่สุด โดยด้านคุณธรรมและจริยธรรมอยู่ในระดับมากที่สุด ( $M=4.34$ ,  $SD=0.59$ ) รองลงมาคือ ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบอยู่ในระดับมากที่สุด ( $M=4.26$ ,  $SD=0.64$ ) ด้านทักษะทางปัญญา อยู่ในระดับมาก ( $M=3.87$ ,  $SD=0.57$ ) และค่าเฉลี่ยต่ำสุดคือ ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลขการสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่อยู่ในระดับมาก ( $M=3.83$ ,  $SD=0.65$ ) และด้านความรู้ที่ประเมินจากการทำแบบทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้ที่ใช้กระบวนการบูรณาการกับงานวิจัย มีคะแนนเฉลี่ยที่ 14.86 ( $SD= 1.46$ ) ซึ่งผ่านเกณฑ์ซึ่งจากผลการวิจัยดังกล่าว จะเห็นว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยบูรณาการกับงานวิจัย ทำให้นักศึกษาครูมีผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ดีทั้ง 5 ด้าน คือ ด้านคุณธรรมและจริยธรรม ด้านความรู้ ด้านทักษะทางปัญญา ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบและด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลขการสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ทั้งนี้เนื่องจากการบูรณาการการเรียนการสอนกับงานวิจัย มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้กระบวนการวิจัยในวิชาต่าง ๆ ที่ไม่ใช่วิชาที่สอนการวิจัยและให้ผู้เรียนรู้จักประยุกต์การทำการกระบวนการวิจัยที่ประกอบด้วยความรู้จักการใช้เหตุผล การวิเคราะห์ การแก้ปัญหาตัดสินใจพัฒนาในกิจกรรมการเรียนการสอน [2] จึงส่งผลต่อผลลัพธ์การเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญาและด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลขการสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอยู่ในระดับมาก และการที่นักศึกษาจะดำเนินกิจกรรมได้ประสบความสำเร็จได้นั้น นักศึกษาต้องเอาใจใส่ต่องานที่ได้มอบหมาย มีความรับผิดชอบ เข้าใจและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นและช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เนื่องจากในการบูรณาการมีลักษณะเป็นกิจกรรมกลุ่ม จึงทำให้ผลลัพธ์การเรียนรู้ด้านคุณธรรมและจริยธรรมและด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบอยู่ในระดับมากที่สุด นอกจากนี้ผลการบูรณาการการเรียนการสอนกับงานวิจัย จะทำให้นักศึกษามีความเข้าใจกระบวนการทำวิจัย เข้าใจวิธีสุ่มตัวอย่าง การเลือกหัวข้อ ประเด็นที่ทำวิจัย และสามารถทำงานโดยกำหนดเป้าหมาย ขอบเขต วิธีการดำเนินงานตามรูปแบบของงานวิจัยได้ชัดเจน ซึ่งจะส่งผลให้นักศึกษาสามารถวิเคราะห์ปัญหา สรุปเหตุผลของการทำงานได้อย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจแก้ปัญหา มีเหตุผลในการดำเนินการ รู้จักการวางแผนตั้งแต่ต้นจนจบ [2] ซึ่งเป็นการเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติจริงจากโจทย์สถานการณ์จริง จึงส่งผลให้นักศึกษาเกิดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาอย่างแท้จริงและทำให้ผลลัพธ์การเรียนรู้ด้านความรู้

ผ่านเกณฑ์การประเมิน สอดคล้องกับงานวิจัยของกิตติศักดิ์ ไกรจันทร์และคณะ [9] ที่ได้ศึกษารูปแบบการบูรณาการวิจัยกับการเรียนการสอนที่เน้นชุมชนเป็นฐานการเรียนรู้ด้านสุขภาพผู้สูงอายุของวิทยาลัยพยาบาลศรีมหาสารคาม ซึ่งเป็นการบูรณาการการวิจัยเป็นการดำเนินโครงการวิจัย โดยการมีส่วนร่วมของประชาชนและบูรณาการกับการเรียนการสอนของนักศึกษาพยาบาลตั้งแต่ การศึกษาสภาพปัญหา การวิเคราะห์ปัญหา การวางแผนปฏิบัติการ การทดลองปฏิบัติการและการประเมินผลการปฏิบัติการร่วมกัน จากผล การเรียนรู้ทำให้นักศึกษาได้องค์ความรู้ในเนื้อหา หลักการทำงานอย่างเป็นระบบและแนวทางพัฒนางานได้เป็นอย่างดี และยังพบว่ามี การศึกษาผลสัมฤทธิ์การบูรณาการกับการเรียนการสอน พบว่าผลสัมฤทธิ์การบูรณาการวิจัยกับการเรียนการสอน โดยภาพรวมอยู่ใน ระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านทรัพยากรอยู่ในระดับสูงสุด ( $M = 4.02$ ,  $S.D. = 1.02$ ) รองลงมาคือ ด้านการสอน ( $M = 3.91$ ,  $S.D. = 0.92$ ) และน้อยสุดคือ ด้านเนื้อหา ( $M = 3.71$ ,  $S.D. = 1.18$ ) [10] นอกจากนี้พบว่าผลสำเร็จจากการบูรณาการ งานวิจัยกับการเรียนการสอนยังมีประโยชน์คือ เกิดการต่อยอดจากงานวิจัย โครงการวิจัยสามารถดำเนินงานได้ตามแผน เกิดโมเดล ใหม่ ๆ ในการทำโครงการบูรณาการในรายวิชาต่าง ๆ และนักศึกษาเกิดการพัฒนาทักษะด้านต่าง ๆ ที่สอดคล้องกับการประกัน คุณภาพ [11] นอกจากนี้การบูรณาการการเรียนการสอนกับงานวิจัยจะทำให้เกิดผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ดีและพัฒนาทักษะด้านต่าง ๆ ให้ นักศึกษาแล้ว ยังมีการศึกษาผลการบูรณาการการเรียนการสอนกับการบริการวิชาการของวิศนีย์ บุญหมั่นและเดือนเพ็ญ บุญมาชู [12] ที่ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนการสอนโดยบูรณาการกับโครงการบริการวิชาการในการส่งเสริมสุขภาพเด็กก่อนวัยเรียนต่อ ผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาพยาบาล พบว่า ผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาพยาบาลภายหลังการจัดการเรียนการสอนโดย บูรณาการกับโครงการบริการวิชาการ คะแนนเฉลี่ยผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลขการสื่อสาร เทคโนโลยีสารสนเทศอยู่ในระดับมากที่สุด ( $M = 4.43$ ,  $SD = 0.48$ ) รองลงมา คือ ด้านคุณธรรม จริยธรรมอยู่ในระดับมากที่สุด ( $M = 4.31$ ,  $SD = 0.42$ ) ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบอยู่ในระดับมากที่สุด ( $M = 4.27$ ,  $SD = 0.46$ ) และค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือ ด้านทักษะทางปัญญาอยู่ในระดับมาก ( $M = 4.16$ ,  $SD = 0.47$ ) และผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา ด้านความรู้ พบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ  $p < .001$

การบูรณาการงานวิจัยโดยใช้กระบวนการวิจัยมาใช้ในการเรียนการสอนทำให้นักศึกษาได้รับการพัฒนาทักษะที่สอดคล้อง กับทักษะในศตวรรษที่ 21 หลายด้าน โดยเฉพาะอย่างยิ่งทักษะการแก้ปัญหาซึ่งแตกต่างจากการทำการทดลองตามบทปฏิบัติการ ตามเอกสารการสอนทั่วไป เนื่องจากนักศึกษาต้องสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติม วางแผนการเตรียมสารเคมี อุปกรณ์เองทั้งหมด ทบทวน การใช้เครื่องมือสเปกโทรโฟโตมิเตอร์ รวมถึงการวางแผนการบันทึกผลการทดลอง วิเคราะห์และคำนวณผลการทดลอง รายงานผล การทดลองและนำเสนอผลการศึกษาซึ่งเกิดจากการวิเคราะห์ตัวอย่างพืชสมุนไพรที่ไม่ทราบข้อมูลมาก่อนและที่สำคัญนักศึกษาต้อง สามารถสรุปได้ว่า วิธีการทดลองที่ใช้้นั้นมีการเกิดสารประกอบเชิงซ้อนขึ้นหรือไม่และเกิดสารประกอบชนิดใด ทำให้นักศึกษาเกิด ความรู้ ความเข้าใจและมีทักษะการใช้เครื่องมือวิเคราะห์สารประกอบเชิงซ้อนเพิ่มมากยิ่งขึ้น จึงทำให้นักศึกษาได้รับการพัฒนา ผลลัพธ์การเรียนรู้ทุกด้านได้เป็นอย่างดี

## ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยนี้ไปใช้

1.1 กระบวนการวิจัยที่นำมาบูรณาการกับการจัดการเรียนรู้ในงานวิจัยครั้งนี้ใช้ขั้นตอนตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่ ประกอบด้วย การสังเกต การระบุปัญหา การตั้งสมมติฐาน การทดลองและการสรุปข้อมูล จึงมีความเหมาะสมกับเนื้อหาในรายวิชา วิทยาศาสตร์ หากจะนำไปปรับใช้กับรายวิชาอื่นอาจต้องมีการปรับกระบวนการและตัวอย่างที่สอดคล้องกับบริบทของรายวิชาเพิ่มขึ้น เพื่อให้สามารถนำกระบวนการวิจัยนี้ไปบูรณาการกับการจัดการเรียนรู้ได้

1.2 กระบวนการวิจัยที่นำมาบูรณาการกับการจัดการเรียนรู้ในงานวิจัยครั้งนี้ สามารถช่วยพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้ ของนักศึกษาครูให้เป็นไปตามมาตรฐานของหลักสูตร ซึ่งสามารถนำไปปรับใช้ในการจัดการเรียนรู้ให้กับนักศึกษาสาขาอื่นได้ในอนาคต เนื่องจากสามารถช่วยพัฒนาทักษะที่สำคัญในปัจจุบันนี้ได้เป็นอย่างดี

### 2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

การพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาให้เป็นไปตามมาตรฐานของหลักสูตรและแนวทางการพัฒนาผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 นี้ควรมีการนำแนวทางการบูรณาการงานวิจัยกับการจัดการเรียนรู้มาใช้ในหลายลักษณะโดยวิเคราะห์ให้สอดคล้องกับบริบทของ รายวิชาที่อยู่ในหลักสูตรเพิ่มมากขึ้น รวมถึงใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนร่วมกับวิธีการสอนอื่นที่สามารถนำมา บูรณาการกับงานวิจัยร่วมกับโครงการบริการวิชาการและงานศิลปวัฒนธรรมให้ครบทุกพันธกิจก็จะยิ่งเป็นการส่งเสริมให้นักศึกษา ได้รับการพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้ที่มีการเชื่อมโยงองค์ความรู้และการบูรณาการกับศาสตร์อื่น ๆ ซึ่งสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ของ ผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ได้

## เอกสารอ้างอิง

- [1] ยุทธศาสตร์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ระยะ 5 ปี (2560-2564) [อินเทอร์เน็ต]. [เข้าถึงเมื่อ 30 กันยายน 2562]. เข้าถึงได้จาก [https://www.pbru.ac.th/pbru/wp-content/uploads/files/PBRU20year\\_Strategy.pdf](https://www.pbru.ac.th/pbru/wp-content/uploads/files/PBRU20year_Strategy.pdf)
- [2] ปราณี พรหมวิเชียร. การบูรณาการการเรียนการสอนกับงานวิจัย งานบริการวิชาการและงานศิลปวัฒนธรรม. [อินเทอร์เน็ต]. [เข้าถึงเมื่อ 15 ตุลาคม 2563]. เข้าถึงได้จาก [https://oqes.mju.ac.th/goverment/20111119104834\\_oqes/Doc\\_25600205123626\\_431617.pdf](https://oqes.mju.ac.th/goverment/20111119104834_oqes/Doc_25600205123626_431617.pdf)
- [3] แผนยุทธศาสตร์ของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ระยะ 5 ปี (2560-2564) [อินเทอร์เน็ต]. [เข้าถึงเมื่อ 30 กันยายน 2562]. เข้าถึงได้จาก <https://sci.pbru.ac.th>
- [4] วัชรภรณ์ ประภาสโนบลและพิชิต สุดตา. ถู้อัต้านอกซิเดชัน ปริมาณฟีนอลิก ฟลาโวนอยด์และแอลคาลอยด์ของสารสกัดลำต้นนกกระลิงแดง. วารสารวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น 2560; 45(3): 531-542.
- [5] เรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างไร [อินเทอร์เน็ต]. [เข้าถึงเมื่อ 20 กันยายน 2562]. เข้าถึงได้จาก <https://www.chomsurang.ac.th/chomlearning/media/SC67.pdf>
- [6] พิเศษฐ์ ตัณทวนิชและพนา จินดาศรี. ความหมายที่แท้จริงของคำ IOC. วารสารการวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม 2561; 24(2): 3-11.
- [7] กระทรวงศึกษาธิการ. กระทรวงศึกษาธิการ. มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาครุศาสตร์และศึกษาศาสตร์ พ.ศ. 2559. สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา สำนักมาตรฐานและประเมินผลอุดมศึกษา. 2559.
- [8] มาเรียม นิลพันธุ์. วิจัยทางการศึกษา. นครปฐม: ศูนย์วิจัยและพัฒนาการทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร. 2558.
- [9] กิตติศักดิ์ ไกรจันทร์ ผดุงศิษฐ์ ชำนาญบริรักษ์และสกายรัตน์ ไกรจันทร์. รูปแบบการบูรณาการวิจัยกับการเรียนการสอนที่เน้นชุมชนเป็นฐานการเรียนรู้ด้านสุขภาพผู้สูงอายุของวิทยาลัยพยาบาลศรีมหาสารคาม กรณีศึกษา ชุมชนสามัคคี ตำบลตลาด อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม. วารสารพยาบาลกระทรวงสาธารณสุข 2558; 25(1): 124-132.
- [10] ชนม์ณภัทร เจริญราช วนิภา ศิริรสกุลและชัชสรณ์ รอดยิ้ม. การบูรณาการวิจัยกับการเรียนการสอนของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร. วารสารวไลยอลงกรณ์ปริทัศน์ (มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์) 2559; 6(1): 25-38
- [11] คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ. ผลสัมฤทธิ์จากการบูรณาการงานวิจัยกับการเรียนการสอน. [อินเทอร์เน็ต]. [เข้าถึงเมื่อ 15 ตุลาคม 2563]. เข้าถึงได้จาก <http://qa.hcu.ac.th/km/fileuploads/2561-km-sc-mix.pdf>
- [12] วนิษา บุญหมั่นและเดือนเพ็ญ บุญมาชู. ผลการจัดการเรียนการสอนโดยบูรณาการกับโครงการบริการวิชาการในการส่งเสริมสุขภาพเด็กก่อนวัยเรียนต่อผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาพยาบาล. วารสารพยาบาลทหารบก 2563; 21(3): 170-178.