

# การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้เชิงปฏิบัติการ แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอว์

## A Comparison of Cognitive Achievement of Integrating Practical by Cooperative Learning with Jigsaw Technique

หทัยรัก ตุงคะเสน\*

\*สาขาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

\*Corresponding author. E-mail: thatairuk@gmail.com

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติการจากการบูรณาการงานวิจัย เรื่อง การออกแบบไพรมอร์ของยีน Patatin ในมันฝรั่ง การวิจัยครั้งนี้เป็นรูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอว์ที่มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้รวมทั้งศึกษาความพึงพอใจจากการจัดการเรียนรู้สำหรับนักศึกษาในรายวิชาเทคนิคการใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 39 คน ซึ่งเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการวิเคราะห์ค่า t-test ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอว์ มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 22.43 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 3.12 ซึ่งสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 14.61 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 2.72 การวิเคราะห์ค่า t-test เท่ากับ 19.69 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้หลังเรียนมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าก่อนเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบเทคนิคจิ๊กซอว์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 นอกจากนี้ความพึงพอใจในการนำความรู้จากงานวิจัยเรื่องการออกแบบไพรมอร์ของยีน Patatin ในมันฝรั่งมาเป็นข้อมูลพื้นฐานทำให้เข้าใจเนื้อหาที่เรียนดีขึ้น โดยมีระดับความพึงพอใจมากที่สุดคือ ค่าเฉลี่ย( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 4.77 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.48

**คำสำคัญ:** ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิคจิ๊กซอว์

## Abstract

This research is a practical learning management integrated into the design of Patatin gene in potato, which is collaborative learning with jigsaw technique. The objectives were compared the results between before and after learning management, and also this research is an operational research model, studying the satisfaction of 39 students of learning management course of Instrumental using Technique Science analyzed by using mean ( $\bar{X}$ ), standard deviation (S.D.) and t-test. After the education, the results of the students showed that after the collaborative learning with jigsaw technique the mean ( $\bar{X}$ ) was 22.43 and the standard deviation (S.D.) 3.12. Before the collaborative learning with jigsaw technique the mean ( $\bar{X}$ ) was 14.61 and the standard deviation (S.D.) 2.72. Moreover, the t-test was 19.69 and the mean of the achievement was significantly higher than before using jigsaw technique 0.05 level of satisfaction. The highest indicator of the satisfaction level, the average mean ( $\bar{X}$ ) was 4.77, the standard deviation (S.D.) was 0.48.

**Keywords:** Cognitive achievement, Cooperative learning, Jigsaw Technique

## บทนำ

การจัดการศึกษาในปัจจุบันมีบทบาทสำคัญในการก่อให้เกิดสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge Society) ซึ่งต้องใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นพื้นฐานในการพัฒนาคนหรือองค์กร ดังนั้นกระบวนการเรียนรู้เหล่านี้จึงเป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนาประเทศ ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ที่เหมาะสมและมีคุณภาพรวมทั้งการแก้ปัญหาที่เกิดจากการจัดการเรียนการสอนจึงเป็นกลไกสำคัญในการสร้างกระบวนการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ ซึ่งความรู้นั้นได้มาจากกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific process) ที่ใช้ในการสืบเสาะหาความรู้ (Scientific Inquiry) รวมทั้งวิธีการแก้ปัญหาโดยผ่านการสังเกต การสำรวจ ตรวจสอบและการสืบค้นข้อมูล ทำให้เกิดความรู้ใหม่เพิ่มขึ้นตลอดเวลา ซึ่งการศึกษาในปัจจุบันมุ่งพัฒนาศักยภาพและความสามารถของผู้เรียนเพื่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์อย่างมีประสิทธิภาพเป็นพื้นฐานในการพัฒนาสังคม เศรษฐกิจและประเทศชาติ

ซึ่งสอดคล้องกับแผนพัฒนาการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการฉบับที่ 11 พ.ศ. 2555-2559 ที่มุ่งเน้นการพัฒนาคุณภาพการศึกษาและการเรียนรู้ในทุกๆระดับ ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนโดยปลูกฝังและเสริมสร้างให้ผู้เรียนมีศีลธรรม คุณธรรม จริยธรรม มีจิตสำนึกและมีจิตสาธารณะ จึงเป็นเรื่องสำคัญในการผลิตและพัฒนาครูคณาจารย์ รวมทั้งบุคลากรทางการศึกษาให้มีคุณภาพและมีมาตรฐาน

ซึ่งในปัจจุบันนั้นมีงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์มากมายที่วิจัยแล้วไม่สามารถนำไปใช้ได้จริงผู้วิจัยจึงได้เกิดแนวคิดในการนำงานวิจัยที่เคยศึกษามาปรับใช้และให้ความรู้แก่นักศึกษาในรายวิชาเทคนิคการใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมและกระตุ้นการเรียนรู้ ซึ่งการนำข้อมูลการวิจัยมาให้ความรู้ในการเรียนการสอนทำให้กระบวนการเรียนรู้นี้ง่ายต่อความเข้าใจและความสนใจ โดยจะส่งผลให้ผู้เรียนสามารถคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบมากขึ้นเมื่อผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองและฝึกปฏิบัติในการทำกิจกรรมร่วมกัน จะทำให้มีพื้นฐานในการสร้างองค์ความรู้และเกิดความคิดสร้างสรรค์ให้สามารถปรับวิธีคิดและส่งเสริมมิตรภาพอันดีระหว่างผู้ที่ทำกิจกรรมร่วมกัน โดยเฉพาะการรู้จักคิดอย่างมีเหตุผลและรับฟังเหตุผลของผู้อื่นจะทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีและสามารถจดจำเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้นเนื่องจากองค์ความรู้ที่ได้นั้นเกิดมาจากความเข้าใจ

การใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์นั้นต้องใช้ทักษะ ความชำนาญและความเข้าใจอย่างมากโดยเฉพาะการศึกษาเกี่ยวกับโมเลกุล โปรตีนพันธุศาสตร์และการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม (Lewis and Wood-Robinson. 2000., Banet and Ayuso. 2000., Lewis and Kattmann. 2004) นอกจากนี้รายงานการวิจัยของ Moore และคณะ (2012) พบว่าผู้เรียนจะเกิดการ เรียนรู้ได้ดีหากลงมือปฏิบัติด้วยตนเองและมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน ดังนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การพัฒนาสื่อหรือรูปแบบการสอนที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจมากขึ้นจึงเป็นเรื่องสำคัญ ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำงานวิจัยเรื่อง การออกแบบโปรแกรมของยีน Patatin ในมันฝรั่ง มาเป็นข้อมูลพื้นฐานความรู้ที่ใช้ในการเรียนการสอนเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้เชิงปฏิบัติจากการบูรณาการงานวิจัยสำหรับให้ความรู้แก่นักศึกษาที่เรียนวิชาเทคนิคทางการใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ให้สามารถเข้าใจพื้นฐานกระบวนการวิจัยและความรู้ทางชีววิทยารวมทั้งได้ลงมือปฏิบัติจริงเพื่อให้เกิดกระบวนการทางความคิดโดยจัดการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนการสอนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning) ซึ่งเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนให้แก่ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ แต่ละกลุ่มจะประกอบด้วยสมาชิกที่มีความรู้ความสามารถแตกต่างกันโดยขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงปฏิบัตินี้

จะประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นที่ 2 ขั้นดำเนินการสอน ขั้นที่ 3 ขั้นทำกิจกรรมกลุ่ม และขั้นที่ 4 ขั้นสรุปและประเมินผล ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ นั้นเป็นวิธีที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้แบบมีส่วนร่วม ทำให้ผู้เรียนได้รับการฝึกฝนทักษะ กระบวนการแสวงหาความรู้ ทักษะการแสดงออกและการทำงานเป็นกลุ่มให้เกิดการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างมีประสิทธิภาพ

การวิจัยครั้งนี้เลือกการจัดการเรียนรู้ด้วย “เทคนิคจิ๊กซอว์ (Jigsaw)” หรือเรียกว่า “ปริศนาความคิด” ซึ่งเป็นเทคนิคที่ให้สมาชิกในกลุ่มแยกย้ายกันศึกษาความรู้ของเนื้อหาที่มี หัวข้อต่าง ๆ ซึ่งลักษณะการจัดกิจกรรมนี้จะแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม โดยให้กลุ่มที่หนึ่ง คือ กลุ่มผู้เรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนที่แตกต่างกัน คือ อ่อน ปานกลางและเก่งเข้ากลุ่ม ร่วมกัน เรียกว่า “กลุ่มบ้าน (Home Group)” โดยสมาชิกในกลุ่มบ้านจะแบ่งความรับผิดชอบ ในการศึกษาหัวข้อที่แตกต่างกัน และกลุ่มที่สอง คือ กลุ่มใหม่ที่ได้รับหัวข้อเดียวกัน เรียกว่า “กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ (Expert Group)” ซึ่งเมื่อกลุ่มผู้เชี่ยวชาญร่วมกันศึกษาหัวข้อที่ได้รับ เรียบร้อยจะกลับเข้ากลุ่มที่หนึ่ง คือ กลุ่มบ้าน เหมือนเดิม จากนั้นสมาชิกในกลุ่มบ้านจะ ถ่ายทอดความรู้ที่ได้จากการอภิปรายจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญมาสรุปและวิเคราะห์ให้สมาชิก ในกลุ่มบ้านฟังวิธีนี้คล้ายกับการต่อภาพจิ๊กซอว์ จากนั้นผู้สอนจึงทดสอบและให้คะแนน ซึ่งนักศึกษาแต่ละคนมีส่วนร่วมอย่างแท้จริงในการเรียนรู้ ดังนั้นความสำเร็จของกลุ่มจึงเกิด จากการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การแบ่งปันทรัพยากรการเรียนรู้ รวมทั้งการเป็นกำลังใจแก่ กันและกัน โดยคนที่เรียนเก่งจะสามารถช่วยเหลือคนที่อ่อนกว่าจึงเป็นการฝึกให้สมาชิกใน กลุ่มนั้นไม่เพียงแต่รับผิดชอบต่อการเรียนของตนเองเท่านั้น หากแต่จะต้องร่วมรับผิดชอบ ต่อการเรียนรู้ของเพื่อสมาชิกทุกคนในกลุ่ม ดังนั้นความสำเร็จของแต่ละบุคคลจึงเป็นความ สำเร็จของกลุ่มที่ทำให้ผู้เรียนเข้าใจและสามารถนำความรู้เหล่านี้ไปพัฒนาต่อยอดทาง การศึกษาวิจัยในอนาคตได้มากขึ้น

## สมมติฐานในการวิจัย

นักศึกษาระดับปีที่ 3 สาขาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะครุศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1 ปี การศึกษา 2559 จำนวน 39 คน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติจากการบูรณาการงาน วิจัย เรื่อง การออกแบบไพโรเมอร์ของยีน Patatin ในมันฝรั่ง ด้วยการเรียนรู้แบบร่วมมือโดย เทคนิคจิ๊กซอว์ ในรายวิชาเทคนิคการใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนักศึกษาชั้นปีที่ 3 สาขาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะครุศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 39 คน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติจากการบูรณาการงานวิจัย เรื่อง การออกแบบไพโรเมอร์ของยีน Patatin ในมันฝรั่ง ด้วยการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยเทคนิคจิ๊กซอว์ ในรายวิชาเทคนิคการใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจจากการจัดการเรียนรู้ของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 สาขาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะครุศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 39 คน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติจากการบูรณาการงานวิจัย เรื่อง การออกแบบไพโรเมอร์ของยีน Patatin ในมันฝรั่ง ด้วยการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยเทคนิคจิ๊กซอว์ ในรายวิชาเทคนิคการใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์

## ขอบเขตการวิจัย

### กลุ่มตัวอย่าง

นักศึกษาในรายวิชาเทคนิคการใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ สาขาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะครุศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 39 คน

### ขอบเขตตัวแปร

1. ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติจากการบูรณาการงานวิจัย เรื่อง การออกแบบไพโรเมอร์ของยีน Patatin ในมันฝรั่ง ด้วยการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยเทคนิคจิ๊กซอว์ในรายวิชาเทคนิคการใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์

2. ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้รวมทั้งความพึงพอใจที่ได้รับจากการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติจากการบูรณาการงานวิจัย เรื่อง การออกแบบไพโรเมอร์ของยีน Patatin ในมันฝรั่ง ด้วยการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยเทคนิคจิ๊กซอว์ในรายวิชาเทคนิคการใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์

**ขอบเขตเวลา** ดำเนินการวิจัยภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559

## วิธีดำเนินการวิจัย

1. ระเบียบวิธีวิจัย การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองเบื้องต้น (Pre-Experimental research) ใช้แผนแบบการวิจัยกลุ่มเดียวสอบก่อนและหลัง (One Group Pretest-Posttest Design)

2. ประชากร ได้แก่ นักศึกษาชั้นปีที่3 สาขาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะครุศาสตร์จำนวน 39 คน ในรายวิชาเทคนิคการใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559

### 3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1) แผนการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติจากความรู้ที่ได้ข้อมูลพื้นฐานจากงานวิจัยเรื่อง การออกแบบไพรเมอร์ของยีน Patatin ในมันฝรั่ง โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการสอนแบบจิ๊กซอว์

2) แบบทดสอบที่ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ จำนวน 30 ข้อ โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับเนื้อหาและระดับพฤติกรรม ได้ค่าอยู่ระหว่าง 0.67 ถึง 1.00 มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง .40 ถึง .60 และค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง .20 ถึง .60 ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.89

3) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการสอนแบบจิ๊กซอว์ โดยมีขั้นตอนต่างๆ ดังนี้  
ขั้นที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เริ่มจากการเตรียมสื่อการเรียนการสอน (Preparation of Materials) โดยแบ่งเนื้อหาในแต่ละหัวข้อที่จะเรียนรู้และขั้นตอนการปฏิบัติในการทดลอง

ขั้นที่ 2 ขั้นดำเนินการสอน โดยผู้สอนนำเข้าสู่บทเรียนและกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดเรียนรู้ในการคิดวิเคราะห์ด้วยการถามเกี่ยวกับเทคนิคพอลิเมอเรสเซนรี แอคชันหรือพีซีอาร์ (Polymerase Chain Reaction, PCR) ซึ่งเป็นเทคนิคที่ใช้ในการเพิ่มปริมาณชิ้นส่วนของดีเอ็นเอและการออกแบบไพรเมอร์ จากนั้นนำความรู้ที่ได้จากงานวิจัยเรื่อง การออกแบบไพรเมอร์ยีน Patatin ในมันฝรั่งมาบรรยายเพื่อประยุกต์ให้เกิดการเรียนรู้และเพิ่มความเข้าใจให้มากขึ้น

ขั้นที่ 3 ขั้นทำกิจกรรมกลุ่ม ผู้สอนมอบหมายงานให้ผู้เรียนในแต่ละกลุ่มแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มบ้านและกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งต้องปฏิบัติให้ชัดเจนโดยผู้เรียนต้องร่วมมือกันเรียนรู้และฝึกปฏิบัติตามขั้นตอนต่างๆ โดยผู้สอนสังเกตการณ์ทำงานของแต่ละกลุ่มและคอยเป็นผู้อำนวยความสะดวก รวมทั้งให้ความกระจ่างในกรณีที่ผู้เรียนสงสัยหรือต้องการความช่วยเหลือ

(1) การจัดการเรียนรู้ด้วยการจัดกลุ่มผู้เรียน โดยผู้สอนจัดกลุ่มนักศึกษาหรือผู้เรียนเข้ากลุ่ม ด้วยการลดระดับความสามารถ คือ อ่อน ปานกลางและเก่ง รวมกันเป็นกลุ่ม โดยแบ่งกลุ่มละ 6 คน เรียกกลุ่มนี้ว่า “กลุ่มบ้าน” โดยให้นักศึกษาแต่งตั้งหัวหน้ากลุ่ม

เพื่อทำหน้าที่บริหารจัดการภายในกลุ่ม จากนั้นมอบหมายให้แต่ละคนศึกษาเอกสารตามหัวข้อที่ได้รับให้เข้าใจ

(2) การแบ่งกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ โดยผู้สอนจัดให้นักศึกษาจากกลุ่มบ้านกลุ่มละ 1 คน ที่ได้รับหัวข้อเดียวกันมารวมกลุ่ม เรียกว่า “กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ” โดยนักศึกษาที่ได้รับมอบหมายให้ศึกษาเอกสารในหัวข้อนั้น ๆ จากนั้นให้ช่วยกันอภิปรายถึงใจความสำคัญของเนื้อหา กระบวนการดำเนินการทดลองและนำเสนอเนื้อหาให้เข้าใจตรงกันเพื่อกลับไปนำเสนอให้เพื่อนในกลุ่มบ้านของตนเข้าใจต่อไป

(3) สมาชิกจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญกลับไปกลุ่มบ้านของตน จากนั้นนำเสนอข้อมูลที่ศึกษาแต่ละหัวข้อจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญเพื่อถ่ายทอดให้สมาชิกในกลุ่มบ้านเข้าใจ

ขั้นที่ 4 ขั้นสรุปและประเมินผล ผู้สอนหรือวิทยากรตรวจสอบว่าผู้เรียนสามารถปฏิบัติตามขั้นตอนต่าง ๆ ได้ครบถ้วนแล้วหรือไม่และผลการปฏิบัติเป็นอย่างไร จากนั้นผู้เรียนและผู้สอนช่วยกันสรุปบทเรียน ถ้ามีสิ่งที่ยังไม่เข้าใจจึงอธิบายเพิ่มเติมและช่วยกันประเมินผลการทำงานกลุ่ม

#### 4. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

1) การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติการโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอว์วิเคราะห์ด้วยค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และ วิเคราะห์ค่า t-test

2) การวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติการด้วยเทคนิคจิ๊กซอว์วิเคราะห์ด้วยค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยมีเกณฑ์ในการประเมิน ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545)

4.51-5.00	หมายความว่า	มากที่สุด
3.51-4.50	หมายความว่า	มาก
2.51-3.00	หมายความว่า	ปานกลาง
1.51-2.50	หมายความว่า	น้อย
1.00-1.50	หมายความว่า	น้อยที่สุด

## ผลการวิจัย

### 1. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอว์ในรายวิชาเทคนิคการใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์

ตารางที่ 1 ผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอว์ในรายวิชาเทคนิคการใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ สาขาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะครุศาสตร์ ภาควิชาวิทยาศาสตร์ 1 ปีการศึกษา 2559

คะแนน	แบบทดสอบ (ข้อ)	ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ )	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	t-test	p
ก่อนเรียน	30	14.61	2.72	19.69	0.05*
หลังเรียน	30	22.43	3.12		

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (df = 38, t = 19.69)

ตารางที่ 1 แสดงผลการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอว์ ในรายวิชาเทคนิคการใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ สาขาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะครุศาสตร์ ภาควิชาวิทยาศาสตร์ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 39 คน มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 22.43 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 3.12 ซึ่งสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 14.61 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 2.72 ค่า t-test เท่ากับ 19.69 ซึ่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

### 2. ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจจากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอว์ในรายวิชาเทคนิคการใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์



**ตารางที่ 2** ความพึงพอใจจากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิกซอร์ ในรายวิชา  
เทคนิคการใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ สาขาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะครุศาสตร์  
ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559

การประเมินความพึงพอใจในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ )	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน (S.D.)	ระดับ ความพึงพอใจ
1. ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4.35	0.51	มาก
2. ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4.71	0.55	มากที่สุด
3. ความรู้ความสามารถในการถ่ายทอดของสมาชิกในกลุ่ม	4.56	0.50	มากที่สุด
4. ความสามารถในการให้ความรู้ของสมาชิกในกลุ่ม	4.63	0.71	มากที่สุด
5. สามารถนำความรู้ที่ได้รับนี้ไปใช้ในการปฏิบัติได้จริง	4.68	0.48	มากที่สุด
6. การนำงานวิจัยการออกแบบไพรมอร์มาเป็นข้อมูล พื้นฐานทำให้เข้าใจเนื้อหาที่เรียนดีขึ้น	4.77	0.48	มากที่สุด
7. การนำงานวิจัยมาเป็นข้อมูลพื้นฐานทำให้ปฏิบัติการ ทดลองดีขึ้น	4.51	0.54	มากที่สุด
8. การนำงานวิจัยมาเป็นข้อมูลทำให้เรียนรู้ได้ดีขึ้น	4.59	0.67	มากที่สุด
9. การเรียนแบบเทคนิคจิกซอร์ทำให้นักศึกษามีโอกาส แลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกันกับเพื่อนมากขึ้น	4.38	0.49	มาก
10. การเรียนแบบเทคนิคจิกซอร์ช่วยนักศึกษาได้ร่วม มือกันทำงาน	4.13	0.61	มาก
11. การจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติการทำให้นักศึกษา สามารถปฏิบัติตามขั้นตอนได้ถูกต้อง	4.56	0.50	มากที่สุด
12. การจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติการทำให้นักศึกษาได้ ปรึกษาและรับฟังความคิดเห็นของเพื่อนร่วมกลุ่ม	4.25	0.67	มาก
13. การจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติการทำให้นักศึกษา กระตือรือร้น	4.71	0.46	มากที่สุด
14. การจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติการทำให้นักศึกษา เรียนรู้การเป็นผู้นำและผู้ตาม	4.49	0.54	มาก

ตารางที่ 2 แสดงความพึงพอใจของนักศึกษาที่ได้รับจากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิกซอร์ ในรายวิชาเทคนิคการใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ พบว่า ค่าเฉลี่ยของความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด 9 ข้อ ตามลำดับ คือ

1. การดำเนินงานวิจัยการออกแบบไฟรเมอร์มาเป็นข้อมูลพื้นฐานทำให้เข้าใจเนื้อหาที่เรียนดีขึ้น มีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 4.77 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.48

2. ระยะเวลาในการจัดการกิจกรรมของโครงการ มีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 4.71 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.55

3. การจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติการทำให้นักศึกษากระตือรือร้นมีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 4.71 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.46

4. ความรู้ความสามารถในการถ่ายทอดของสมาชิกในกลุ่มมีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 4.56 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.50

5. สามารถนำความรู้ที่ได้รับนี้ไปใช้ในการปฏิบัติได้จริง มีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 4.68 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.48

6. ความสามารถในการให้ความรู้ของสมาชิกในกลุ่มมีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 4.63 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.71

7. การดำเนินงานวิจัยมาเป็นข้อมูลทำให้เรียนรู้ได้ดีขึ้นมีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 4.59 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.67

8. การจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติการทำให้นักศึกษาสามารถปฏิบัติตามขั้นตอนได้ถูกต้องมีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 4.56 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.50

9. การดำเนินงานวิจัยมาเป็นข้อมูลพื้นฐานทำให้ปฏิบัติการทดลองดีขึ้นมีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 4.51 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.54

ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจจากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิกซอร์ ในรายวิชาเทคนิคการใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยของความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก 5 ข้อ ตามลำดับ คือ

1. การจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติการทำให้นักศึกษาเรียนรู้การเป็นผู้นำและผู้ตาม มีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 4.49 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.54

2. การเรียนแบบเทคนิคจิกซอร์ทำให้นักศึกษามีโอกาสแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกันกับเพื่อนมากขึ้นมีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 4.38 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.49

3. ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 4.35 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.51

4. การจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติการทำให้นักศึกษาได้ปรึกษาและรับฟังความคิดเห็นของเพื่อนร่วมกลุ่มมีค่าเฉลี่ย (X) เท่ากับ 4.25 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.67

5. การเรียนแบบเทคนิคจิ๊กซอร์ช่วยให้นักศึกษาได้ร่วมมือกันทำงาน มีค่าเฉลี่ย (X) เท่ากับ 4.13 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.61

จากผลการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้เชิงปฏิบัติการแบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอร์ในรายวิชาเทคนิคการใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์พบว่าการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติจากการบูรณาการงานวิจัย เรื่อง การออกแบบไพโรเมอร์ของยีน Patatin ในมันฝรั่ง นั้นส่งผลให้นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนค่าเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และพบว่านักศึกษามีความพึงพอใจในการนำความรู้จากงานวิจัย เรื่อง การออกแบบไพโรเมอร์มาเป็นข้อมูลพื้นฐานทำให้เข้าใจเนื้อหาที่เรียนดีขึ้น มีค่าเฉลี่ยสูงสุดของความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด คือ (X) เท่ากับ 4.77 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.48

## อภิปรายผลการวิจัย

การจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติการแบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอร์ให้นักศึกษาในรายวิชาเทคนิคการใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ สาขาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะครุศาสตร์ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 39 คน พบว่านักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน มีค่าเฉลี่ย (X) เท่ากับ 22.43 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 3.12 ซึ่งสูงกว่าค่าเฉลี่ยก่อนเรียน (X) เท่ากับ 14.61 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 2.72 ค่า t-test เท่ากับ 19.69 ซึ่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 สอดคล้องกับการศึกษาของนิรนาท วิทย์โชคกิติคุณ และศิริพร แก้วกุลพัฒน์ (2560) ศึกษาการพัฒนาารูปแบบการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอร์เพื่อส่งเสริมผลลัพธ์ทางการเรียนของนักศึกษาพยาบาลศาสตรบัณฑิตวิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี สวรรค์ประชารักษ์ นครสวรรค์ ในรายวิชาการพยาบาลบุคคลที่มีปัญหาสุขภาพ พบว่าปัญหาด้านการจัดการเรียนการสอน มีปัญหาอยู่ระดับปานกลางนักศึกษาต้องการให้วิธีการสอนของอาจารย์มีความหลากหลาย รูปแบบการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอร์ประกอบด้วยขั้นเตรียมสื่อการเรียนการสอน ขั้นจัดสมาชิกเข้ากลุ่ม ขั้นสอนและขั้นประเมินผลของการใช้รูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้นพบว่า กลุ่มทดลองมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ผลการวิจัยครั้งนี้ สอดคล้องกับพิจิตรา ศรีพัด, ยศสพลณภัทร์ ศรีแสนรงค์และสมศิริ สิงห์ลพ (2559) ศึกษา

ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักร 7 ชั้น ร่วมกับเทคนิคเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ วิชาชีววิทยา เรื่อง การตอบสนองของพืช เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา มโนทัศน์ ทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ชลบุรี จำนวน 24 คน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาหลังการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 จิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนอยู่ในระดับเกณฑ์ดี นอกจากนี้การศึกษาของอินกาญจน์ เศรษฐจิตวินท์ ธนาวุฒิ ประกอบผล และศศิภัฏชญา เย็นเอง (2560) เรื่องการพัฒนากระบวนการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์ พบว่าระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 88.72/85.95 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 85/85 โดยมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนของความรู้ของผู้เรียนที่เรียนด้วยระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสูงกว่าผู้เรียนที่เรียนด้วยระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และผลการวัดความพึงพอใจของระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบน เครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยผู้เรียนอยู่ในเกณฑ์ดี เป็นต้น

ผลการวิจัยครั้งนี้ ยังสอดคล้องกับรายงานการศึกษาของสุกัญญา จันทร์แดง (2556) ที่ศึกษาผลการจัดการเรียนด้วยชุดการสอนแบบร่วมมือที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการทำงานร่วมกัน วิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาล 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 31 คน พบว่าผลการเรียนรู้ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนแบบร่วมมือมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ความสามารถในการทำงานร่วมกันของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีพฤติกรรมการทำงานร่วมกันอยู่ในระดับดีมาก ความคิดเห็นของนักเรียนต่อการเรียนการสอนด้วยชุดการสอนแบบร่วมมืออยู่ในระดับดีมาก นอกจากนี้รายงานการศึกษาของวีระพน ภาณุรักษ์และจรัญ เจิมแหล่ (2559) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคแบบจิ๊กซอว์ในรายวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 2 ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ชั้นปีที่ 1 จำนวน 32 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคแบบจิ๊กซอว์ในรายวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 2 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อวิธีการแบบร่วมมือ

โดยใช้เทคนิคแบบจิกซอร์วี่ในรายวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 2 อยู่ในระดับมาก นอกจากนี้งานวิจัยครั้งนี้ยังศึกษาแบบทดสอบที่ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ จำนวน 30 ข้อ โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับเนื้อหาและระดับพฤติกรรม ได้ค่าอยู่ระหว่าง 0.67 ถึง 1.00 มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง .40 ถึง .60 และค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง .20 ถึง .60 ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.89 ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของจริยา ขุนเศรษฐ์ พูนสุข อุดมและอานอบ คันทะชา (2551) ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิกซอร์วี่ร่วมกับแผนภูมิโน้ตทัศน์ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 โรงเรียนบางแก้วพิทยาคม อำเภอบางแก้ว จังหวัดพัทลุง จำนวน 1 ห้องเรียน รวม 32 คน พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิกซอร์วี่ร่วมกับแผนภูมิโน้ตทัศน์ มีผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจจากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิกซอร์วี่ในรายวิชาเทคนิคการใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์พบว่าระดับความพึงพอใจมากที่สุด คือ การนำงานวิจัยการออกแบบโปรแกรมมาเป็นข้อมูลพื้นฐานทำให้เข้าใจเนื้อหาที่เรียนดีขึ้น มีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 4.77 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.48 สอดคล้องกับรายงานการศึกษาของอัญญาพรย์ ศิลปนิลมาลย์ (2558) ที่ศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิกซอร์วี่ในรายวิชาหลักการพื้นฐาน สำหรับการพัฒนาซอฟต์แวร์สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏกาฬสินธุ์ สำหรับนักศึกษา รหัส 55 ชั้นปีที่ 2 หมู่ที่ 1 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏกาฬสินธุ์ ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาหลักการพื้นฐานสำหรับการพัฒนาซอฟต์แวร์ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 28 คน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิกซอร์วี่ในรายวิชาหลักการพื้นฐานสำหรับการพัฒนาซอฟต์แวร์สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏกาฬสินธุ์ก่อนกับหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ผลการสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิกซอร์วี่ในรายวิชาหลักการพื้นฐานสำหรับการพัฒนาซอฟต์แวร์สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏกาฬสินธุ์พบว่า นักศึกษาส่วนใหญ่มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 4.72 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.23

จากผลการศึกษาค้างนี้พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนักศึกษาชั้นปีที่ 3 สาขาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะครุศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 39 คน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติจากการบูรณาการงานวิจัย เรื่อง การออกแบบไพโรเมอร์ของ ยีน Patatin ในมันฝรั่ง ด้วยการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยเทคนิคจิ๊กซอว์ ในรายวิชาเทคนิคการใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 22.43 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 3.12 ซึ่งสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 14.61 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 2.72 การวิเคราะห์ค่า t-test เท่ากับ 19.69 ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 นอกจากนี้ความพึงพอใจในการนำความรู้จากงานวิจัยเรื่องการออกแบบไพโรเมอร์ของยีน Patatin ในมันฝรั่ง มาเป็นข้อมูลพื้นฐานทำให้เข้าใจเนื้อหาที่เรียนดีขึ้น โดยมีระดับความพึงพอใจมากที่สุด คือ ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 4.77 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.48 แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติการนั้นสามารถพัฒนาการเรียนรู้ของนักศึกษาให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้นและสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้อย่างเหมาะสม การศึกษาค้างนี้จึงเป็นข้อมูลพื้นฐานในการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาอื่น ๆ ที่เหมาะสมต่อไป

## ข้อเสนอแนะ

1. อุปกรณ์และเครื่องมือในการศึกษาวิจัยมีจำนวนจำกัดทำให้นักศึกษาไม่สามารถปฏิบัติได้ครบทุกคน
2. การศึกษาวิจัยต่อไปจะพิจารณาความเหมาะสมของจำนวนนักศึกษาในแต่ละกลุ่มให้เหมาะสมกับอุปกรณ์
3. การเรียนรู้แบบร่วมมือมีหลากหลายวิธีการ ในการจัดการเรียนรู้ครั้งต่อไปอาจนำวิธีการจัดการเรียนการสอนที่หลากหลายเพื่อให้นักศึกษาได้ร่วมกิจกรรมและมีความเข้าใจงานด้านวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น

## เอกสารอ้างอิง

- จิริยา ขุนเศรษฐ์ พูนสุข อุดมและอานอบ คันทะชา. (2551). ผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิ๊กซอว์ร่วมกับแผนภูมิโน้ตส์ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. **วารสารวิทยบริการ**. 19(3). 12-21.
- นรินาท วิทยโชคกิตติคุณและศิริพร แก้วกุลพัฒน์. (2560). การพัฒนารูปแบบการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอว์เพื่อส่งเสริมผลลัพธ์ทางการเรียนของนักศึกษาพยาบาลศาสตรบัณฑิตวิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี สวรรค์ ประชารักษ์ นครสวรรค์. **วารสารพยาบาลกระทรวงสาธารณสุข**. 27: 158-171.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). **การวิจัยเบื้องต้น**. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ. สุวีริยาสาส์น.
- พิจิตรา ศรีพิทยศ, สพลณภัทร์ ศรีแสนรงค์, สมศิริ สิงห์ลพ. (2559). การศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักร 7 ชั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ 2 วิชาชีววิทยา เรื่องการตอบสนองของพืช เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา มโนทัศน์ ทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. **วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์**. 18(2): 181-193.
- วีระพน ภาณุรักษ์และจรัญ เจิมแหล่ง. (2559). ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบร่วมมือโดยใช้ เทคนิคแบบจิ๊กซอว์ในรายวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 2. **การประชุมวิชาการระดับชาติการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรม ครั้งที่ 2 มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม**. 142-150.
- สุกัญญา จันทร์แดง. (2556). ผลการจัดการเรียนด้วยชุดการสอนแบบร่วมมือที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการทำงานร่วมกัน วิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. **วารสารวิชาการ Veridian E-Journal**. 6(2): 567-581
- อัญญาปารย์ ศิลปนิลมาลย์. (2558). ศึกษาการเรียนรู้อย่างร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิ๊กซอว์ ในรายวิชาหลักการพื้นฐานสำหรับการพัฒนาซอฟต์แวร์สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏกาฬสินธุ์. **วารสารวิชาการแพรววาทพินธุ์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกาฬสินธุ์ฉบับพิเศษมหกรรมวิชาการภูมิปัญญากลุ่มชาติพันธุ์ : นานาชาติลุ่มน้ำโขง ไทย ลาว เวียดนาม จีน**. 60-70.

อินทกาญจน์ เศรษฐจิตินันท์ ธนาวุฒิ ประกอบผลและศศิภัณฑนา เย็นเอง (2560).  
เรื่องการพัฒนากระบวนการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน บนเครือข่าย  
อินเทอร์เน็ต วิชาสถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์. **วารสารครุศาสตร์สาร**.  
11(1). 151-162.

Banet, E., and Ayuso, E. (2000). Teaching genetics at secondary school: A strategy for teaching about the location of inheritance information. **Science Education**. 84: 313-351.

Lewis, J., and Kattmann, U. (2004). Traits, genes, particles and information: Re-visiting students' understandings of genetics. **International Journal of Science Education**. 26: 195-206.

Lewis, J., and Wood-Robinson, C. (2000). Genes, chromosomes, cell division and inheritance – Do students see any relationship?. **International Journal of Science Education**. 22: 177-195.

Moore, D., Holbrook, C. T., Meadows, M. G., and Taylor, L. A. (2012). The mating game: A classroom activity for undergraduates that explores the evolutionary basis of sex roles. **The American Biology Teacher**. 74(9): 648-651.