

## ผลของการสอนโดยใช้รูปแบบซิปปาในรายวิชาแคลคูลัส 1 ของนักศึกษามหาวิทยาลัยเอกชนแห่งหนึ่ง

### The Effects of Teaching Using The Cippa Model For Calculus 1

ฤทธิศักดิ์ สดคมขำ\*, อภินันต์ อันทวีสิน, รตินันท์ จินดา และไพโรรัตน์ ศรีวิเชียรอำไพ  
Ritisak Sodkomkham\*, Apinun Untaweessin, Ratinan Chinda and Philairat Sriwichiam-aumphai  
มหาวิทยาลัยคริสเตียน  
Christian University

\*Corresponding author E-mail: ritisaktk10@gmail.com

Received: December 15, 2023; Revised: March 5, 2024; Accepted: March 12, 2024

#### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้วยรูปแบบซิปปาในรายวิชาแคลคูลัส 1 2) เพื่อศึกษาพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักศึกษาของการจัดการเรียนการสอนด้วยรูปแบบซิปปาในรายวิชาแคลคูลัส 1 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษา ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา ใช้รูปแบบการวิจัยเชิงกึ่งทดลองในชั้นเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็น นักศึกษาชั้นปีที่ 1-4 จำนวน 86 คน ได้ทำการสุ่มแบบเจาะจงนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียน ในรายวิชา แคลคูลัส 1 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 20 คน เก็บข้อมูลโดยใช้แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบสังเกตพฤติกรรมในห้องเรียนและแบบสอบถาม วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ t-test ค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้วยรูปแบบซิปปา ในรายวิชา แคลคูลัส 1 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) การเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบซิปปาส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาทักษะการเรียนรู้ได้ด้วยตนเองและทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม มีการตื่นตัวในการเรียน และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะในการวางแผนและสามารถใช้ทักษะการคิดวิเคราะห์ในการเรียนมากขึ้น 3) นักศึกษามีความพึงพอใจต่อการสอนโดยใช้รูปแบบซิปปา ในรายวิชา แคลคูลัส 1 อยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.56$ , S.D. = 0.58) อีกทั้ง ยังส่งผลให้ผู้เรียนมีความตื่นตัวในการเรียน สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง มีทักษะการทำงานเป็นกลุ่มและสามารถใช้ทักษะการคิดวิเคราะห์ในการเรียนมากขึ้น

**คำสำคัญ:** การสอนรูปแบบซิปปา, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, แคลคูลัส

#### Abstract

This present research is aimed to 1) study the learning achievement of the CIPPA Model in teaching Calculus 1 2) investigate the students' learning behaviors in the classroom while participating the CIPPA Model teaching and learning activities 3) explore the students' satisfactions toward the learning management. This study is a quasi-experimental research design. The 20 students who enrolled the course of Calculus 1 in Semester 1 Academic year 2022 were employed as a purposive sampling. The research instruments were pre-test and post-test of learning achievement, adapted classroom observation sheet, and questionnaires. The data were analyzed by t-test, Means and Standard Deviations.

The research result pointed out that 1) the post-test score was higher, comparing to the pre-test. 2) The result also suggested that students who were participated in the class can use their ability regarding autonomous learners, collaborative skills as they can work effectively in

teams, and be more enthusiastic and active. The students seem to be able to develop their critical thinking skills as well. 3) According to the data, the students have satisfaction toward the teaching by CIPPA Model as the highest level ( $\bar{x} = 4.56$ , S.D.= 0.58). There are some suggestions for the further study.

**Keywords:** CIPPA Model, Learning Achievement, Calculus

## บทนำ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากคณิตศาสตร์ ช่วยให้ผู้มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วน ช่วยให้คาดการณ์วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษา ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่น ๆ อันเป็นรากฐานในการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของชาติให้มีคุณภาพ และพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศให้ทัดเทียมกับนานาชาติ การศึกษาคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ทันสมัยและสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม และความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วในยุคโลกาภิวัตน์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552)

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญในการพัฒนาคนเพื่อนำไปสู่การพัฒนาความเจริญในด้านต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เนื่องจากสาขาวิชาดังกล่าวต้องอาศัยความรู้ทางคณิตศาสตร์เพื่อเป็นพื้นฐานทางการคิด การสร้างองค์ความรู้และการทำงานดังนั้นการจัดการศึกษาเพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ จึงเป็นจุดมุ่งหมายสำคัญประการหนึ่งของการจัดการศึกษาของชาติ ดังจะเห็นได้จากความพยายามของหน่วยงานทางการศึกษาที่มุ่งเน้นการพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์สำหรับนำความรู้และทักษะดังกล่าวไปใช้ในการแก้ปัญหาหรือดำรงชีวิตในประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Makanong, 2011) นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังสามารถทำให้ผู้เรียนมีทักษะในด้านความคิดสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำการคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม (Ministry of Education, 2002) ซึ่งการจัดการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ที่สำคัญส่วนหนึ่งคือการจัดการเรียนรู้ให้กับผู้ที่ออกไปปฏิบัติหน้าที่เป็นครูผู้สอนในสถานศึกษาให้มีประสิทธิภาพ นั่นก็คือการจัดการเรียนรู้ให้กับนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ให้มีความรู้ทางคณิตศาสตร์ทั้งในเชิงโมโนทัศน์และเชิงขั้นตอนวิธีการอย่างถ่องแท้และสมดุลกัน (Hiebert & Lefevre, 1986)

แคลคูลัส (calculus) เป็นวิชาคณิตศาสตร์ที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการอธิบายกฎเกณฑ์ธรรมชาติ เป็นพื้นฐานของความเข้าใจโลก และปรากฏการณ์ต่าง ๆ แคลคูลัสช่วยให้สามารถคำนวณวงโคจรของดาวต่าง ๆ คำนวณกระแสไฟฟ้า คำนวณหาเส้นแรงในอาคารรูปแปลก ๆ เพื่อให้สามารถสร้างอาคารเหล่านั้นเป็นวิชาที่จำเป็นสำหรับนักวิทยาศาสตร์แทบทุกแขนง (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552) สำหรับรายวิชาคณิตศาสตร์ที่สำคัญในระดับอุดมศึกษาก็คือ รายวิชาแคลคูลัส เพราะเป็นรายวิชาพื้นฐานที่นักศึกษาสาขาวิชาเอกคณิตศาสตร์และเห็นได้จากการนำ รายวิชาแคลคูลัส เป็นสาระการเรียนรู้หนึ่งในการจัดการเรียนรู้ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานที่นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่เน้นวิทยาศาสตร์ต้องเรียนรู้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555)

จากการศึกษามโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชาแคลคูลัส 1 ในเทอม 2 ปีการศึกษา 2562 พบว่านักศึกษาระดับปริญญาตรีมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาแคลคูลัส 1 เฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างต่ำ การที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาแคลคูลัส 1 ของนักศึกษาค่อนข้างต่ำนั้น สาเหตุและปัญหา (สมวงษ์ แปลงประสพโชค, 2558) ได้กล่าวไว้ว่าการศึกษาวิชาแคลคูลัส ต้องอาศัยพื้นฐานความรู้มากมาย หากผู้เรียนไม่แม่นยำในความรู้พื้นฐาน ย่อมทำให้การเรียนแคลคูลัสไม่ประสบผลสำเร็จ และยังพบว่าวิธีสอนที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ วิธีสอนแบบพัฒนา

รายบุคคลซึ่งร่วมทำงานเป็นคณะ สื่อที่ส่งผลต่อความสนใจและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มากที่สุด คือ สื่อการสอนเล่มเล็ก และสาเหตุที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งซึ่งเป็นที่ยอมรับกันในวงวิชาการทั่วไปก็คือการสอนของครู วิธีสอนของครู โดยส่วนใหญ่จะสอนโดยยึดครูเป็นศูนย์กลางเน้นเนื้อหาที่มีในหลักสูตรเท่านั้น โดยไม่คำนึงถึงวิถีคิด หากคำตอบทำให้นักศึกษามีโอกาสพัฒนาสมองเท่าที่ควร (ประทีป โภกลมมาศ, 2546)

วิธีสอนแบบต่าง ๆ เป็นสิ่งที่สำคัญ และจำเป็นอย่างยิ่งที่ครูผู้สอนจะต้องรู้ เพื่อจะได้จัดการเรียนการสอน ให้บังเกิดผลดีกับนักศึกษ และวิธีสอนใดก็ตามที่ให้นักศึกษามีความกระตือรือร้นอยากที่จะเรียนมีความสนใจ และมีความเข้าใจในบทเรียนนั้น นับได้ว่าเป็นวิธีสอนที่ดี ยังไม่มีงานวิจัยใดที่ชี้ชัดว่าวิธีสอนหนึ่งดีกว่าวิธีสอนอีกวิธีหนึ่ง ทั้งนี้เพราะการเลือกใช้วิธีสอนใดวิธีหนึ่งขึ้นอยู่กับเนื้อหา นักศึกษา และครู และวิธีการสอนคณิตศาสตร์มีหลายวิธี เช่น วิธีสอนแบบบรรยาย วิธีสอนแบบอธิบายแสดงเหตุผล การสอนแบบใช้คำถาม การสอนแบบสาธิต แบบทดลอง แบบโครงการแบบอุปนัย นิรนัย แบบค้นพบและวิธีสอนแบบผสม เป็นต้น ในการกล่าววาทเรียนนี้เหมาะสมกับวิธีสอนนี้หรือวิธีสอนนี้ดีกว่าวิธีสอนวิธีนั้น จึงไม่เป็นการถูกต้องนักทั้งนี้เพราะการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ประสบผลสำเร็จต้องอาศัยปัจจัยต่าง ๆ มาประกอบกันและครูควรพิจารณาสิ่งต่าง ๆ คือจุดมุ่งหมายของวิชาคณิตศาสตร์ เนื้อหา ตัวครู นักศึกษา เวลา และสื่อการเรียนการสอนอีกด้วย (สิริพร ทิพย์คง, 2545)

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบชิปปา เป็นรูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบหนึ่งซึ่งส่งเสริมการคิดของนักเรียน โดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ให้ผู้เรียนได้คิด ได้สร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการที่สำคัญคือ ผู้เรียนได้ทบทวนความรู้เดิม ผู้เรียนได้รับ รู้จักแสวงหาและรวบรวมข้อมูลประสบการณ์ต่าง ๆ ด้วยตนเอง ผู้เรียนได้ศึกษาคิดวิเคราะห์ และ สร้างความหมายข้อมูลหรือประสบการณ์ด้วยตนเองโดยใช้ทักษะกระบวนการต่าง ๆ อย่างหลากหลาย การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบชิปปาเป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่สามารถพัฒนาผู้เรียนให้เป็นไปตามเป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โดยมีกระบวนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญเพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้มีการฝึกคิดแก้ปัญหา และสามารถพัฒนาผู้เรียนให้สร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ภายใต้การทำงานของกลุ่มเพื่อแก้ปัญหาและค้นหาคำตอบในบทเรียน (ทศนา แคมมณี, 2553) และการจัดการเรียนรู้รูปแบบชิปปาเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเป็นผู้แสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง และสามารถสร้างความรู้ด้วยตนเองได้ ผู้เรียนจะเป็นผู้ออกไปสังเกตสิ่งที่ตนอยากรู้ มาร่วมกันอภิปราย แปลความหมาย สรุปผลการค้นพบ แล้วนำไปศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจากเอกสารวิชาการหรือแหล่งความรู้ที่หามาได้ ตีความหมายจากข้อมูลที่แท้จริงเพื่อตรวจความรู้ที่ได้มาเป็นการสอนเนื้อหาสาระต่าง ๆ โดยพยายามส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะการคิดแบบต่าง ๆ รวมทั้งทักษะการคิดพื้นฐานผสมผสานในกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อเพิ่มเติมเป็นองค์ความรู้ที่สมบูรณ์ต่อไป (ชนัท ธาตุทอง, 2554; อุษาพร เสวกวิ และเน่งน้อย ทรงกำพล, 2562)

รูปแบบการสอนแบบชิปปา เกิดขึ้นจากหลักการตามแนวคิดทางการศึกษาที่ได้ผลดีต่อการจัดการเรียนการสอน โดยประกอบด้วย 5 หลักการ ได้แก่ 1) หลักการสร้างความรู้ (Constructivism) 2) หลักกระบวนการกลุ่มและการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Group process and cooperative learning) 3) หลักความพร้อมในการเรียนรู้ (Learning readiness) 4) หลักการเรียนรู้กระบวนการ (Process learning) และ 5) หลักการถ่ายโอนการเรียนรู้ (Transfer of learning) จากหลักการทั้ง 5 เป็นที่มาของแนวคิดของ “CIPPA” ซึ่งในการจัด กิจกรรมการเรียนรู้แบบชิปปายึดหลักแนวคิดที่ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้สูงสุด โดยประกอบด้วย 5 แนวคิด คือ 1) โดยการให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง C (Construction of knowledge) 2) การมีปฏิสัมพันธ์ I (Interaction) การมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน บุคคลอื่นและสิ่งแวดล้อมรอบตัวหลาย ๆ ด้าน 3) ทักษะกระบวนการ P (Process skills) ทักษะกระบวนการต่าง ๆ เป็นเครื่องมือในการสร้างความรู้ เช่น กระบวนการคิดกระบวนการแก้ปัญหา กระบวนการปฏิบัติงานต่าง ๆ ที่เป็นขั้นตอน 4) การมีส่วนร่วมในกิจกรรมได้กระทำ/ปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ P (Physical participation) และ 5) การนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ A (Application) ในสถานการณ์ที่หลากหลายด้วยแนวคิดดังกล่าวไปใช้ในการจัดกิจกรรม การเรียนการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางให้มีคุณภาพ และรูปแบบนี้ยังมุ่งพัฒนาผู้เรียนสร้างความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่เรียนอย่างแท้จริง โดยการให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเองโดยอาศัย ความร่วมมือจากกลุ่ม (Thita & Ariya, 2020) นอกจากนั้น ยังช่วยพัฒนาทักษะกระบวนการต่าง ๆ จำนวนมาก อาทิ เช่น กระบวนการคิด

กระบวนการกลุ่ม กระบวนการปฏิสัมพันธ์ทางสังคม และกระบวนการแสวงหาความรู้ที่ต้องอาศัยทักษะต่าง ๆ รวมถึงสิ่งแวดล้อม เพื่อให้ผู้เรียนมีความพร้อมในการรับรู้และเรียนรู้อย่างตื่นตัว (จิตรลดา เสงชัยโย และอินทรา รอบรู้, 2562) เป็นต้นโดยรูปแบบการเรียนการสอนแบบซิปปาประกอบด้วยขั้นตอนการสอน 7 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 การทบทวนความรู้เดิม ขั้นที่ 2 การแสวงหาความรู้ใหม่ ขั้นที่ 3 การศึกษาทำความเข้าใจหรือความรู้ใหม่ และเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับ ความรู้เดิม ขั้นที่ 4 การแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจกับกลุ่ม ขั้นที่ 5 การสรุปจัดระเบียบความรู้ และวิเคราะห์กระบวนการเรียนรู้ ขั้นที่ 6 การปฏิบัติและแสดงผลงาน และขั้นที่ 7 การประยุกต์ใช้ความรู้ ซึ่งแต่ละขั้นตอนต่าง ๆ รูปแบบนี้มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความรู้ ความเข้าใจในเรื่องที่เรียนอย่างแท้จริง (ทศนา แคมมณี, 2557) ด้วยขั้นตอนและกระบวนการดังที่กล่าวมานี้ รูปแบบการเรียนการสอนแบบซิปปาจึงเหมาะสมที่นำมาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ (ชัชวาลย์ บวรวิธาน, 2559)

จากการที่ผู้วิจัยได้ทำการวิจัยเรื่องมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ ในรายวิชา แคลคูลัส 1 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 นักศึกษาที่ได้ลงทะเบียนเรียนในรายวิชานี้ มีผลมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์มาก ในเรื่องปฏิยานุพันธ์ ผู้วิจัยในฐานะผู้รับผิดชอบในรายวิชา แคลคูลัส 1 ได้มีความสนใจศึกษา กิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปา ในรายวิชาแคลคูลัส 1 เพื่อสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนา กิจกรรมการเรียนการสอนในรายวิชาแคลคูลัส 1 เรื่องปฏิยานุพันธ์ อันส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในการเรียนรู้วิชาแคลคูลัส 1 และเพื่อนำผลไปใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุง การสอนรายวิชาคณิตศาสตร์ต่อไป

### วัตถุประสงค์

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการเรียนด้วยรูปแบบซิปปาในรายวิชาแคลคูลัส 1
2. เพื่อสังเกตพฤติกรรมทางการเรียนรู้ของนักศึกษาของการจัดการเรียนการสอนด้วยรูปแบบซิปปาในรายวิชาแคลคูลัส 1
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษา ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา

### สมมติฐานในการวิจัย

1. นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยรูปแบบซิปปาสูงกว่าก่อนเรียนในรายวิชา แคลคูลัส 1
2. นักศึกษามีความพึงพอใจ ต่อการจัดรูปแบบการสอนแบบซิปปา (CIPPA MODEL)

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลองและเพื่อให้เป็นไปตามจุดประสงค์ของการวิจัย ผู้วิจัยจึงได้กำหนดรายละเอียดของการศึกษา อันประกอบไปด้วย กลุ่มตัวอย่าง ตัวแปรที่ศึกษา ระยะเวลา แบบแผนการทดลอง และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การเก็บรวบรวมข้อมูล และสถิติที่ใช้ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 ขั้นเตรียมการ เป็นขั้นที่ผู้วิจัยทำการศึกษาสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน กำหนดกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชา แคลคูลัส 1 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 20 คน และตัวแปรที่จะศึกษา ได้แก่ ตัวแปรต้น หาวิธีการแก้ปัญหาดังกล่าวโดยศึกษาเอกสาร ตำรา วรรณกรรม และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศ กำหนดระยะเวลาและออกแบบการทดลองและเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย จากนั้นดำเนินการสร้างเครื่องมือวิจัย ซึ่งประกอบไปด้วย แผนการจัดการเรียนการสอนโดยการใช้รูปแบบซิปปา แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 1 ฉบับ 20 ข้อ และอัตนัย 10 ข้อ ซึ่งมีผลการหาประสิทธิภาพของเครื่องมือวิจัย (IOC) เท่ากับ 1 แบบสังเกตพฤติกรรมนักศึกษาในห้องเรียน (Observation sheet) โดยได้ออกแบบจากหลักการ Observation Protocol (Creswell & Poth, 2016) โดยมีการบันทึกเหตุการณ์ในห้องเรียนโดยผู้สอนในขณะที่นักศึกษาทำกิจกรรมที่เตรียมไว้ ทั้งแบบ Descriptive notes

และ Reflective notes ทั้งนี้ได้มีการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัยโดยนักวิจัยที่มีประสบการณ์ในการทำวิจัยทางเชิงคุณภาพ และปรับปรุงคุณภาพจนได้เครื่องมือวิจัยที่มีคุณภาพและเหมาะสมกับการวิจัย

ขั้นตอนที่ 2 ขั้นดำเนินการ เป็นขั้นที่ผู้วิจัยได้ใช้เครื่องมือวิจัยที่ได้จากขั้นตอนที่ 1 ในการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง ในภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2565 เป็นเวลา 3 เดือน เพื่อนำมาวิเคราะห์ข้อมูลทั้งในเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ ทดสอบสมมติฐานและแปรผลข้อมูลตามหลักสถิติ โดยใช้ การทดสอบค่าเฉลี่ยและการหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ขั้นตอนที่ 3 ขั้นรายงานผลการวิจัย เป็นขั้นที่ผู้วิจัยทำการอภิปรายผลการวิจัยตามหลักทฤษฎีเพื่อสะท้อนผลการวิจัยและนำเสนอข้อเสนอแนะในการทำวิจัยในครั้งต่อไปจากนั้นดำเนินการจัดพิมพ์รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า จำนวนนักศึกษาทั้งหมดที่มีแผนการเรียนในรายวิชาแคลคูลัส 1 เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1 - 4 ได้ทำการสุ่มแบบเจาะจงนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชา แคลคูลัส 1 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 20 คน

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### 1. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

1.1 การทดสอบค่าเฉลี่ย กรณีกลุ่มตัวอย่าง 1 กลุ่ม ในการทดสอบค่าเฉลี่ยกรณีทีกลุ่มตัวอย่างมี 1 กลุ่มจะเป็นการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยกับค่าคงที่ค่าหนึ่งทีผู้วิจัยสนใจที่ต้องการเปรียบเทียบ ซึ่งค่าคงที่นี้อาจได้มาจากการกำหนดขึ้นหรือการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องในเรื่องนั้น ๆ ซึ่งการใช้สถิติทดสอบ t-test ทดสอบค่าเฉลี่ยกรณีกลุ่มตัวอย่าง 1 กลุ่ม

1.2 การเปรียบเทียบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนกับหลังเรียนและเป็นคะแนนที่เกิดจากกรณีสอบคนเดียวกัน 2 ครั้ง การทดสอบความแตกต่างของข้อมูลโดยใช้การทดสอบทุกกรณีกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระแก่กัน (t-test dependent samples)

#### 2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

2.1 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean)

2.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

### ผลการวิจัย

ในการเพิ่มผลของการสอนโดยใช้รูปแบบซิปปา ในรายวิชา แคลคูลัส 1 ของนักศึกษามหาวิทยาลัยเอกชนแห่งหนึ่งผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

1. วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยรูปแบบซิปปา
2. วิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้อของนักศึกษาในการจัดการเรียนการสอนด้วยรูปแบบซิปปาในรายวิชาแคลคูลัส 1
3. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักศึกษา ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบซิปปา

#### 1. วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยรูปแบบซิปปา

การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยรูปแบบซิปปา ศึกษาผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักศึกษา คำนวณหาค่า t ที่มีระดับนัยสำคัญ 0.01 ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยรูปแบบซิปปา ก่อนเรียนและหลังเรียนของ นักศึกษา 20 คน

คะแนนสอบ	n	$\bar{x}$	S.D.	t-test	df	sig
ก่อนเรียน	20	50.85	17..23	6.83	19	0.00
หลังเรียน		61.60	16.80			

จากตารางที่ 1 ผลปรากฏว่านักศึกษา ทำแบบทดสอบก่อนเรียนได้คะแนนเฉลี่ย 50.85 และหลังเรียน ทำคะแนนเฉลี่ยได้ 61.60 จากการคำนวณค่า t จากตาราง (0.01, df = 19) เท่ากับ 2.8609 ซึ่งค่า t จากการคำนวณสูงกว่าค่า t จากตาราง แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาแคลคูลัส 1 ด้วยรูปแบบซิปปา ของนักศึกษา มหาวิทยาลัยเอกชนแห่งหนึ่ง ก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ซึ่งกล่าวได้ว่านักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

2. วิเคราะห์พฤติกรรมทางการเรียนรู้ของนักศึกษาในการจัดการเรียนการสอนด้วยรูปแบบซิปปาใน รายวิชาแคลคูลัส 1

จากการสังเกตพฤติกรรมของนักศึกษาในระหว่างการเรียนการสอนโดยใช้พบว่า นักศึกษามีการทำงาน ร่วมกับเป็นกลุ่มและมีการศึกษาหาความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาเพิ่มเติม นักศึกษาเป็นผู้ออกแบบการเรียนรู้ด้วยตัวเองตาม ความถนัดด้วยวิธีการต่าง ๆ ได้แก่ ค้นหาจากสื่ออินเทอร์เน็ต ดูวิดีโอสื่อการสอน ปรึกษาเพื่อนกลุ่มเดียวกันและต่าง กลุ่ม ปรึกษาผู้สอนในบางประเด็น ซึ่งเป็นลักษณะของการเรียนรู้แบบผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง นักศึกษากลับกลองและ เลือกรูปแบบข้อมูลที่นักศึกษาค้นคว้าและนำมาวิเคราะห์รวมเข้ากับความรู้เดิมที่เคยเรียนมาด้วยตนเอง แสดงให้เห็นว่า นักศึกษาเกิดการใช้ทักษะในการคิดวิเคราะห์ชุดข้อมูล มีการแก้ปัญหาโจทย์ที่ไม่เข้าใจร่วมกันเป็นกลุ่มโดยเลือก วิธีการพูดคุยกับเพื่อนและดูวิดีโอสื่อการสอนเพิ่มเติมเพื่อแก้ปัญหาโจทย์ที่ไม่เข้าใจ ส่งผลให้นักศึกษารู้สึกผ่อนคลาย ในการเรียนรู้มากกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการเรียนการสอนปกติที่ผู้สอนเป็นผู้นำกิจกรรมการเรียนการสอน ในขั้นตอนก่อนนำเสนอให้นักศึกษาได้มีการทำงานเป็นกลุ่มเพื่อแบ่งงานและออกแบบการนำเสนอของตนเอง ทั้งนี้ พบว่านักศึกษาสามารถตอบคำถามของอาจารย์และเพื่อนนักศึกษาเกี่ยวกับบทเรียนและโจทย์คำถามได้ ซึ่งแสดงให้เห็น ถึงประสิทธิภาพของการเรียนการสอนที่ใช้รูปแบบซิปปาที่ส่งผลให้นักศึกษาเข้าใจบทเรียนอย่างแท้จริง

3. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักศึกษา ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบซิปปา

ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักศึกษา ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบซิปปา มีรายละเอียด ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 2 ผลการศึกษาระดับความพึงพอใจของนักศึกษา ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบซิปปา

ความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ	ลำดับ
ด้านเนื้อหา	4.56	0.58	มากที่สุด	3
ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4.48	0.63	มาก	4
ด้านสื่อการเรียนรู้	4.62	0.56	มากที่สุด	1
ด้านการวัดและประเมินผล	4.58	0.57	มากที่สุด	2
รวม	4.56	0.58	มากที่สุด	-

จากตารางที่ 2 พบว่านักศึกษามีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยรูปแบบ CIPPA MODEL โดยภาพรวม นักศึกษามีความพึงพอใจมากที่สุด ( $\bar{x}$  = 4.56, S.D. = 0.58) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า นักศึกษามีความพึงพอใจ มากที่สุดเรียงตามลำดับ คือ ด้านสื่อการเรียนรู้ ( $\bar{x}$  = 4.62, S.D. = 0.56) ด้านการวัดและประเมินผล ( $\bar{x}$  = 4.58, S.D. = 0.57) ด้านเนื้อหา ( $\bar{x}$  = 4.56, S.D. = 0.58) ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ( $\bar{x}$  = 4.48, S.D. = 0.63)

ตารางที่ 3 ผลการศึกษาระดับความพึงพอใจ ด้านเนื้อหาของนักศึกษา ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบซิปปา

ความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ	ลำดับ
1. เนื้อหาที่เรียนเรียงจากง่ายไปยาก	4.65	0.65	มากที่สุด	1
2. เนื้อหาที่เรียนเป็นเรื่องที่น่าศึกษาและจำเป็นต้องเรียน	4.55	0.50	มากที่สุด	3
3. เนื้อหาที่เรียนสามารถทำความเข้าใจได้ด้วยตนเอง	4.45	0.50	มาก	4
4. เนื้อหาที่เรียนทำให้เกิดกระบวนการเรียนรู้	4.55	0.67	มากที่สุด	3
5. เนื้อหาที่เรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้	4.60	0.58	มากที่สุด	2
รวม	4.56	0.58	มากที่สุด	-

จากตารางที่ 3 พบว่าความพึงพอใจด้านเนื้อหาของนักศึกษา พบว่านักศึกษาพึงพอใจมากที่สุดเป็นอันดับที่ 1 คือ เนื้อหาที่เรียนเรียงจากง่ายไปยาก ( $\bar{x} = 4.65$ , S.D. = 0.65) และเนื้อหาที่เรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้ ( $\bar{x} = 4.60$ , S.D. = 0.58) และเนื้อหาที่เรียนเป็นเรื่องที่น่าศึกษาและจำเป็นต้องเรียนกับเนื้อหาที่เรียนทำให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ ( $\bar{x} = 4.55$ , S.D. = 0.67) และลำดับสุดท้าย คือ เนื้อหาที่เรียนสามารถทำความเข้าใจได้ด้วยตนเอง ( $\bar{x} = 4.45$ , S.D. = 0.50)

ตารางที่ 4 ผลการศึกษาระดับความพึงพอใจ ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ของนักศึกษา ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบซิปปา

ความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ	ลำดับ
1. การเรียนแบบ CIPPA ทำให้เข้าใจเนื้อหาที่เรียนมากขึ้น	4.45	0.67	มาก	2
2. มีความพึงพอใจต่อการเรียนแบบ CIPPA	4.50	0.59	มาก	1
รวม	4.62	0.56	มาก	-

จากตารางที่ 4 พบว่าความพึงพอใจด้านกิจกรรมการเรียนรู้ของนักศึกษา พบว่านักศึกษาพึงพอใจมากที่สุดเป็นอันดับที่ 1 คือมีความพึงพอใจต่อการเรียนแบบ CIPPA MODEL ( $\bar{x} = 4.50$ , S.D. = 0.59) และลำดับสุดท้ายคือ การเรียนแบบ CIPPA MPDEL ทำให้เข้าใจเนื้อหาที่เรียนมากขึ้น ( $\bar{x} = 4.45$ , S.D. = 0.67)

ตารางที่ 5 ผลการศึกษาระดับความพึงพอใจ ด้านสื่อการเรียนรู้ของนักศึกษา ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบซิปปา

ความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ	ลำดับ
1. สื่อการเรียนรู้เชื่อมโยงกับเนื้อหาที่เรียน	4.60	0.49	มากที่สุด	2
2. สื่อการเรียนรู้มีความน่าสนใจ	4.55	0.74	มากที่สุด	3
3. เอกสารประกอบการเรียนทำให้เข้าใจบทเรียนดีขึ้น	4.70	0.46	มากที่สุด	1
รวม	4.62	0.56	มากที่สุด	-

จากตารางที่ 5 พบว่าความพึงพอใจด้านสื่อการเรียนรู้ของนักศึกษา พบว่านักศึกษาพึงพอใจมากที่สุดเป็นอันดับที่ 1 คือเอกสารประกอบการเรียนทำให้เข้าใจบทเรียนดีขึ้น ( $\bar{X} = 4.70$ , S.D. = 0.46) และสื่อการเรียนรู้เชื่อมโยงกับเนื้อหาที่เรียน ( $\bar{X} = 4.60$ , S.D. = 0.49) และลำดับสุดท้าย คือสื่อการเรียนรู้มีความน่าสนใจ ( $\bar{X} = 4.55$ , S.D. = 0.74)

**ตารางที่ 6** ผลการศึกษาระดับความพึงพอใจ ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษา ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบซิปปา

ความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ	ลำดับ
1.การวัดและประเมินผลมีหลักเกณฑ์ที่ชัดเจน	4.40	0.80	มาก	3
2.การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	4.60	0.49	มากที่สุด	2
3.การวัดและประเมินผลมีความเหมาะสม	4.75	0.43	มากที่สุด	1
รวม	4.58	0.57	มากที่สุด	-

จากตารางที่ 6 พบว่าความพึงพอใจด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษา พบว่านักศึกษาพึงพอใจมากที่สุดเป็นอันดับที่ 1 คือการวัดและประเมินผลมีความเหมาะสม ( $\bar{X} = 4.75$ , S.D. = 0.43) และการวัดและประเมินผลสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ( $\bar{X} = 4.60$ , S.D. = 0.49) และลำดับสุดท้าย คือการวัดและประเมินผลมีหลักเกณฑ์ที่ชัดเจน ( $\bar{X} = 4.40$ , S.D. = 0.80)

### อภิปรายผล

จากการศึกษาผลของการสอนโดยใช้รูปแบบซิปปา ในรายวิชาแคลคูลัส 1 ของนักศึกษามหาวิทยาลัยเอกชนแห่งหนึ่ง สามารถอภิปรายผลวิจัยได้ดังนี้

จากสมมติฐานที่ 1.พบว่านักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยรูปแบบซิปปาสูงกว่าก่อนเรียน ในรายวิชา แคลคูลัส 1 พบว่านักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยรูปแบบซิปปา ในรายวิชา แคลคูลัส 1 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้ แสดงว่าการสอนโดยใช้รูปแบบซิปปา เป็นปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ซึ่งผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ อารียวรณ์ กันดา (2556) พบว่าการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาแคลคูลัส 1 เรื่องลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน โดยใช้รูปแบบการสอนแบบซิปปา สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ พบว่า 1) แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาแคลคูลัส 1 ที่ใช้กิจกรรมการเรียนแบบซิปปา เรื่องลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน มีประสิทธิภาพ 79.63/79.84 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาแคลคูลัส 1 ภายหลังจากใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปา เรื่องลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน สูงกว่าก่อนเรียน นอกจากนี้ ปีทมา เล็กยินดี (2558) ที่ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะการแปลความ และทักษะการตีความ เรื่อง สิ่งแวดล้อมในภูมิภาค ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยรูปแบบซิปปา พบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องสิ่งแวดล้อมในภูมิภาค ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยรูปแบบซิปปาสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ.05 2) ทักษะการแปลความ เรื่องสิ่งแวดล้อมในภูมิภาค ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยรูปแบบซิปปาสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ.05 3) ทักษะการตีความ เรื่องสิ่งแวดล้อมในภูมิภาค ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยรูปแบบซิปปาสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ.05 4) ความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการเรียนรู้รูปแบบซิปปา โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก และสอดคล้องกับ ชัชวาลย์ บัวริคาน (2559) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนแบบซิปปา เรื่อง การเรียงสับเปลี่ยน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งพบว่า 1) ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการสอนแบบซิปปา เรื่องการเรียงสับเปลี่ยน สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ.05 2) ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการสอนแบบซิปปา เรื่องการเรียงสับเปลี่ยน สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ.05

จากสมมติฐานที่ 2. นักศึกษามีความพึงพอใจ ต่อการจัดรูปแบบการสอนแบบซิปปาจากการทดสอบสมมติฐานพบว่า นักศึกษามีความพึงพอใจต่อการสอนโดยใช้รูปแบบซิปปา ในรายวิชาแคลคูลัส 1 อยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด ( $\bar{x} = 4.56, S.D. = 0.58$ ) ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องจากนักศึกษาได้ทำแบบสอบถามความพึงพอใจในรูปแบบการเรียนรูปแบบซิปปา ซึ่งนักศึกษามีความพึงพอใจต่อการสอนโดยใช้รูปแบบซิปปา ในรายวิชา แคลคูลัส 1 อยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด ซึ่งผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ อารมณ์ใจเที่ยง (2550) กล่าวว่า การจัดบรรยากาศในชั้นเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้รูปแบบซิปปาต้องจัดสภาพแวดล้อมในชั้นเรียนให้อำนวยความสะดวกต่อการเรียนการสอนเพื่อช่วยส่งเสริมให้กระบวนการเรียนการสอนดำเนินไปอย่างมีวินัยให้นักเรียน บรรยากาศที่ครูต้องกระตุ้นให้กำลังใจนักเรียนเพื่อให้ประสบความสำเร็จ บรรยากาศเช่นนี้จะส่งเสริมการเรียนให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมด้วยความตั้งใจโดยไม่รู้สึกรัดแค้นและสอดคล้องกับ บุญเลี้ยง ทูมทอง (2556) กล่าวว่า บรรยากาศที่ทำให้ให้นักเรียนกระตือรือร้น สนใจ ติดตาม ค้นคว้าศึกษา เช่นการถามคำถามที่ต้องใช้ความคิด การค้นคว้า การถามเรื่องที่ทันสมัยทันเหตุการณ์ ตลอดจนการสร้างบรรยากาศที่แข่งขันกันระหว่างบุคคลหรือกลุ่ม เป็นสำคัญที่ทำให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจใฝ่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ทั้งนี้จากการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพพบว่าพฤติกรรมการเรียนรู้ที่เกิดจากการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบซิปปานั้นเป็นที่น่าพึงพอใจ สามารถบ่งชี้ได้ว่านักศึกษามีความเข้าใจและเรียนรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตัวเองอย่างมีอิสระ ตามหลักการสร้างความรู้และความพร้อมในการเรียนรู้ สามารถออกแบบวิธีการเรียนรู้ที่ตนเองถนัดเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดโดยใช้การแสวงหาและวิเคราะห์ข้อมูลทั้งโดยตัวบุคคลและกลุ่มนักศึกษา ซึ่งเป็นหลักฐานว่าเกิดกระบวนการการเรียนรู้และการถ่ายโอนการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับ ทิศนา แคมมณี (2553) และ Thita & Ariya (2020) ที่เสนอแนะว่าผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ภายใต้การทำงานของกลุ่มเพื่อแก้ปัญหาและค้นหาคำตอบในบทเรียน อีกทั้งยังสอดคล้องกับ ฆนัท ธาตุทอง (2554) อุษาพร เสวกวิ และแน่งน้อย ทรงกำพล (2562) ในประเด็นของการจัดการเรียนรู้รูปแบบซิปปา ที่ซึ่งเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเป็นผู้แสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง และสามารถสร้างความรู้ด้วยตนเองได้โดยออกไปสังเกตสิ่งที่ตนเองอยากรู้หรือสนใจ จึงมาร่วมกันอภิปราย แลกเปลี่ยนความหมาย สรุปผลการค้นพบ แล้วนำไปศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจากเอกสารวิชาการหรือแหล่งความรู้ที่หามาได้ตีความหมายจากข้อมูลที่แท้จริงเพื่อตรวจสอบความรู้ที่ได้มา เป็นการสอนเนื้อหาสาระต่าง ๆ โดยพยายามส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาลักษณะการคิดแบบต่าง ๆ รวมทั้งทักษะการคิดพื้นฐานผสมผสานในกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อเพิ่มเติมเป็นองค์ความรู้ที่สมบูรณ์ การเรียนการสอนรูปแบบนี้ส่งผลให้นักศึกษามีเจตคติที่ดีมีความพร้อมและการตื่นตัวต่อการเรียน (จิตรลดา เสงชัยโย และอินทรา ครอบรู้, 2562)

## สรุป

การวิจัยเรื่องผลของการสอนโดยใช้รูปแบบซิปปา ในรายวิชาแคลคูลัส 1 ของนักศึกษามหาวิทยาลัยเอกชนแห่งหนึ่ง สรุปผลวิจัยได้ดังนี้

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยรูปแบบซิปปา

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยรูปแบบซิปปา ในรายวิชาแคลคูลัส 1 ผลปรากฏว่านักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียนได้คะแนนเฉลี่ย 50.85 และหลังเรียนทำคะแนนเฉลี่ยได้ 61.60 จากการคำนวณค่า  $t$  จากตาราง ( $0.01, df=19$ ) เท่ากับ 2.8609 ซึ่งค่า  $t$  จากการคำนวณ  $t$  เท่ากับ 6.83 ซึ่งสูงกว่าค่า  $t$  จากตาราง แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาแคลคูลัส 1 ด้วยรูปแบบซิปปาของนักศึกษา หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยรูปแบบซิปปา ในรายวิชาแคลคูลัส 1 หลังเรียนทำคะแนนเฉลี่ยได้ 61.60 ซึ่งสูงกว่าคะแนนหลังเรียนในรายวิชาแคลคูลัส 1 ในภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2562 ที่ผู้วิจัยได้ทำการวิจัย

มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ ซึ่งคะแนนหลังเรียนได้ 49.60 จากการคำนวณค่า t จากตาราง (0.01, df = 19) เท่ากับ 2.8609 ซึ่งค่า t จากการคำนวณ t เท่ากับ 3.19 ซึ่งสูงกว่าค่า t จากตาราง แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาแคลคูลัส 1

3. การเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบซิปปาส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาทักษะการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม มีการตื่นตัวในการเรียน และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะในการวางแผนและสามารถใช้ทักษะการคิดวิเคราะห์ในการเรียนมากขึ้น

4. นักศึกษามีความพึงพอใจต่อการสอนโดยใช้รูปแบบซิปปา ในรายวิชา แคลคูลัส 1 อยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.56$ , S.D. = 0.58)

### องค์ความรู้ใหม่และผลที่เกิดต่อสังคม ชุมชน ท้องถิ่น

จากการศึกษาและสังเคราะห์ หลักการ แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการการศึกษาผลของการสอนโดยใช้รูปแบบซิปปา ในรายวิชา แคลคูลัส 1 ของนักศึกษามหาวิทยาลัยเอกชนแห่งหนึ่ง พบว่า ผู้สอนในรายวิชาคณิตศาสตร์ ควรนำกรอบแนวคิดที่ได้จากการวิจัยในครั้งนี้ไปประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรมการสอนและกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาหรือกิจกรรมอื่น ๆ ได้ เนื่องจากการเรียนการสอนโดยรูปแบบซิปปาสามารถเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ และสำคัญอย่างยิ่งยังสามารถพัฒนาคุณลักษณะผู้เรียนให้มีสมรรถนะในการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ได้ด้วยตนเองและทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม มีการตื่นตัวในการเรียน และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะในการวางแผนและสามารถใช้ทักษะการคิดวิเคราะห์ในการเรียนมากขึ้น ซึ่งถือเป็นคุณลักษณะสำคัญต่อผู้เรียนที่จะสามารถนำไปปรับใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองเพื่อพัฒนาชุมชนและสังคมได้ต่อไปในอนาคต

#### ข้อเสนอแนะ

ควรศึกษาการวิจัยกับนักศึกษาที่มากกว่า 1 กลุ่มการทดลองโดยใช้รูปแบบซิปปาแล้วนำมาเปรียบเทียบเพื่อศึกษาความแตกต่างระหว่างการเรียนการสอนแบบปกติ และควรศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางด้านอื่น ๆ ที่เกิดจากการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบซิปปาเพิ่มเติม

### กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยคริสเตียน ปีการศึกษา 2565 ทำให้การดำเนินงานของการทำวิจัยครั้งนี้ สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี คณะผู้ทำวิจัยขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอขอบคุณอาจารย์ในกลุ่มคณิตศาสตร์และสถิติ คณะสหวิทยาการในการช่วยให้คำปรึกษาในการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติและสรุปข้อมูลเป็นอย่างดี

ขอขอบคุณอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิ ในการตรวจสอบเอกสารประกอบการสอนและแบบทดสอบก่อนและหลังเรียนให้เหมาะสมกับเนื้อหาในการทำวิจัยเป็นอย่างดี

ท้ายนี้ คณะผู้ทำวิจัยขอขอบคุณค่าและประโยชน์ที่เกิดจากการทำงานวิจัยครั้งนี้ ให้เกิดประโยชน์ต่อการพัฒนาระบบการศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาต่อไป

### เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2552). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: ชุมชนุส สหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- ฉันท ชาติทอง. (2554). *สอนคิด:การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการคิด*. กรุงเทพฯ: เพชรเกษมการพิมพ์.
- จิตรลดา เสงชัยโย และอินทิรา รอบรู้. (2562). ผลสัมฤทธิ์และเจตคติทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนแบบซิปปา. *วารสาร มมร วิชาการ ล้านนา*, 8(1), 40-48.

- ชัชวาลย์ บัรริคาน. (2559). การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนแบบซิปปา เรื่อง การเรียงสับเปลี่ยนสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์*, 19(3), 91-101.
- ทิตนา แคมมณี. (2553). *ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*. กรุงเทพฯ: ทิตนา แคมมณี. (2557). การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง: CIPPA MODEL. *วารสารครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย*.
- บุญเลี้ยง ทุมทอง. (2556). *ทฤษฎีและการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ: เอส.พรินตัง ไทย แพคคอรี่. ประทีป โกมลมาศ. (2546). ยุทธศาสตร์การจัดการศึกษาเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ ในบริบทของการอุดมศึกษาไทยสู่ความสามารถในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์. *จุลสาร มหาวิทยาลัยอัสสัมชัญ*, 24(138), 2-3.
- ปัทมา เล็กยีนดี. (2558). *การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะการแปลความ และทักษะการตีความเรื่อง สิ่งแวดล้อมในภูมิภาค ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยรูปแบบซิปปา*. (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร).
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.). (2555). *ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์*. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: 3- คิว มีเดีย: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สมวงษ์ แปลงประสพโชค. (2558). การสร้างชุดฝึกปฏิบัติวิชาแคลคูลัส 2 สำหรับนักศึกษาเอกคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร. *วารสารวิจัยราชภัฏพระนคร*, 10(2), 123-131.
- สิริพร ทิพย์คง. (2545). *หลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: พัฒนาคุณภาพวิชาการ พว.
- อาภรณ์ ใจเที่ยง. (2550). *การจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือ*. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร.
- อารีย์วรรณ กันตา. (2556). *การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาแคลคูลัส 1 เรื่อง ลิมิตและความต่อเนื่อง ของฟังก์ชันโดยใช้รูปแบบการสอนแบบซิปปา สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 สาขาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยเพชรบูรณ์*. เพชรบูรณ์: มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์.
- อุษาพร เสวกวิ และแน่น้อย ทรงกำพล. (2562). โมเดลซิปปาชุดการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยใช้โมเดลซิปปา. *Ratchaphruek Journal*, 17(2), 1-13.
- Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2016). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches*. Sage publications.
- Hiebert, J., & Lefevre, P. (1986). *Conceptual and procedural knowledge in mathematics: An introductory analysis*. In J. Hiebert (Ed.), *Conceptual and procedural knowledge: The case of mathematics*. Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Makanong, A. (2011). *Mathematical skills and processes (2nd ed.)*. Bangkok: Chulalongkorn University Press.
- Ministry of Education. (2002). *The basic education core curriculum B.E. 2551 (A.D. 2008)*. Bangkok: Kurusapa Printing Ladphrao.
- Thita, S., & Ariya, K. (2020). The local context-based instructional model of the 21<sup>st</sup>-century career skills development for primary students in Chiangrai. In *RSU International Research Conference 2020* (pp. 1011-1019).