

การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์
และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ไปสู่ชีวิตจริงโดยใช้การจัดการ
เรียนรู้แบบเปิดร่วมกับการแก้ปัญาโดยใช้รูปแบบ **SSCS**
เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย สุราษฎร์ธานี

นางสาวณัฐกฤตา สุกิน

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย สุราษฎร์ธานี
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา สุราษฎร์ธานี ชุมพร





การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ไปสู่ชีวิตจริงโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบเปิดร่วมกับการ
แก้ปัญหาโดยใช้รูปแบบ SSCS เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย สุราษฎร์ธานี

นางสาวณัฐกฤตา สุธิน

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย สุราษฎร์ธานี
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา สุราษฎร์ธานี ชุมพร

วิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน (Action research) โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย สุราษฎร์ธานี

ชื่อเรื่อง การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ไปสู่ชีวิตจริงโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบเปิดร่วมกับการแก้ปัญหาโดยใช้รูปแบบ SSCS เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย สุราษฎร์ธานี

ชื่อผู้ทำวิจัย นางสาวณัฐกฤตา สุทิน

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบเปิดร่วมกับการแก้ปัญหาโดยใช้รูปแบบ SSCS กับเกณฑ์ร้อยละ 70 2) เพื่อเปรียบเทียบการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ไปสู่ชีวิตจริง เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบเปิดร่วมกับการแก้ปัญหาโดยใช้รูปแบบ SSCS กับเกณฑ์ร้อยละ 70 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบเปิดร่วมกับการแก้ปัญหาโดยใช้รูปแบบ SSCS เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย สุราษฎร์ธานี อำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี จำนวน 30 คน โดยเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ครั้งนี้ ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบเปิดร่วมกับการแก้ปัญหาโดยใช้รูปแบบ SSCS จำนวน 4 แผน แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ไปสู่ชีวิตจริง เรื่อง ความน่าจะเป็น และ แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบเปิดร่วมกับการแก้ปัญหาโดยใช้รูปแบบ SSCS เรื่อง ความน่าจะเป็น การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบน-มาตรฐาน และ t-test for One Sample

ผลการวิจัยพบว่า 1) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบเปิดร่วมกับการแก้ปัญหาโดยใช้รูปแบบ SSCS กับเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ความสามารถในการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ไปสู่ชีวิตจริง เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบเปิดร่วมกับการแก้ปัญหาโดยใช้รูปแบบ SSCS กับเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบเปิดร่วมกับการแก้ปัญหาโดยใช้รูปแบบ SSCS อยู่ในระดับมาก

1. ความเป็นมาและความสำคัญ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2551 : 45)

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุงใหม่ 2560) ได้กำหนดสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เป็นสาระหนึ่งที่เป็นพื้นฐานสำคัญที่ทุกคนจะต้องเรียนรู้โดยมีวิสัยทัศน์การเรียนรู้ว่า มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษา การประกอบอาชีพ และการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551 : 4)

จากที่ผู้วิจัยได้สอนนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย สุราษฎร์ธานี ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 พบว่านักเรียนส่วนมากไม่สามารถตอบคำถามของคุณครูได้ว่าในโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในแต่ละข้อนั้นโจทย์ให้อะไรมาบ้าง โจทย์ต้องการทราบอะไร ต้องแก้โจทย์ปัญหาอย่างไร และไม่สามารถหาวิธีการใดบ้างที่จะสามารถแก้โจทย์ปัญหานั้น ๆ ได้ ซึ่งเป็นพื้นฐานในการแก้โจทย์ปัญหา การพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยง การให้เหตุผล และการคิดวิเคราะห์ หากผู้เรียนได้รับการพัฒนาทักษะเหล่านี้อย่างต่อเนื่อง จะส่งผลให้ผู้เรียนเกิดทักษะที่สามารถนำไปใช้ในเนื้อหาอื่น ๆ ต่อไปได้ ซึ่งเป็นทักษะที่สำคัญยิ่งที่จะต้องพัฒนาให้เกิดในตัวผู้เรียน ดังนั้นผู้วิจัยจึงควรจะจัดการเรียนการสอนให้มีความน่าสนใจมากยิ่งขึ้น และควรหากระบวนการขั้นตอนที่จะช่วยในการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียน

ด้วยเหตุที่เกิดขึ้นครูจึงต้องปรับวิธีการจัดการเรียนรู้ใหม่โดยส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกคิด เน้นการคิด ที่แตกต่างตามความสามารถของนักเรียนและส่งเสริมให้นักเรียนได้คิดแก้ปัญหาอย่างหลากหลาย (ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์, 2556) วิธีการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมที่จะนำมาใช้แก้ปัญหานั้นคือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด เนื่องจาก เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่จะช่วยพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และยังทำให้นักเรียนมีอิสระในการคิดตามความสามารถหรือประสบการณ์ (ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์, 2547, หน้า 14) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิดนั้น เป็นการจัดการเรียนรู้โดยการนำเสนอปัญหาปลายเปิด ซึ่งเป็นปัญหาที่มีทั้งคำตอบหรือวิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหานั้น เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้กระบวนการแก้ปัญหานั้นที่หลากหลาย จากความรู้และประสบการณ์ที่มีอยู่ ส่งเสริมให้นักเรียนได้อภิปราย แลกเปลี่ยนแนวคิดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการแก้ปัญหา เพื่อให้นักเรียนได้ประสบการณ์ใหม่ ๆ และมีแนวทางในการพัฒนาแนวความคิดการแก้ปัญหานั้นเอง

อีกรูปแบบหนึ่งที่น่าสนใจในการช่วยให้นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ดียิ่งขึ้น คือ การจัดการเรียนการสอนด้วยรูปแบบ SSCS เป็นกระบวนการที่เป็นลำดับขั้นตอนเรียงเนื้อหา เข้าใจง่าย ส่งเสริมให้เกิดการคิดวิเคราะห์ มี 4 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 Search : S เป็นขั้นตอนของการค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับ

ปัญหา ขั้นที่ 2 Solve : S เป็นขั้นตอนของการวางแผน และดำเนินแก้ปัญหาด้วยวิธีการต่าง ๆ ขั้นที่ 3 Create : C เป็นขั้นตอนของการนำผลที่ได้มาจัดกระทำเป็นขั้นตอน เพื่อให้ง่ายต่อความเข้าใจ ขั้นที่ 4 Share : S เป็นขั้นตอนของการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อมูล และวิธีการแก้ปัญหา (Pizzini, Sheparson and Abell. 1989 : 523 – 532 ; อ้างถึงใน สันนิสา สมัยอยู่. 2554 : 12-18)

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงนำการจัดการเรียนรู้แบบเปิดร่วมกับการแก้ปัญหาโดยใช้รูปแบบ SSCS มาพัฒนาแผนการเรียนรู้ให้นักเรียนเกิดการคิดวิเคราะห์ในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ โดยการเชื่อมโยงแนวคิดของนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน นักเรียนจะสามารถสร้างความสัมพันธ์โดยการจำแนก จัดหมวดหมู่ของสถานการณ์ปัญหา วิเคราะห์เหตุผล รู้จักคาดเดาส่สิ่งที่จะเกิดขึ้นและสามารถสรุปและนำไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์ปัญหาในชีวิตประจำวันและบริบทต่าง ๆ ซึ่งจะทำให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ไปสู่ชีวิตจริงได้

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบเปิดร่วมกับการแก้ปัญหาโดยใช้รูปแบบ SSCS กับเกณฑ์ร้อยละ 70

2.2 เพื่อเปรียบเทียบการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ไปสู่ชีวิตจริง เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบเปิดร่วมกับการแก้ปัญหาโดยใช้รูปแบบ SSCS กับเกณฑ์ร้อยละ 70

2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบเปิดร่วมกับการแก้ปัญหาโดยใช้รูปแบบ SSCS เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

3. ขอบเขตการวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย สุราษฎร์ธานี จำนวน 6 ห้อง ประกอบด้วย ม.5/1- ม.5/6 รวม 199 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย สุราษฎร์ธานี จำนวน 1 ห้อง ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) โดยวิธีการจับสลาก ได้นักเรียนห้อง ม.5/1 ซึ่งมีจำนวนนักเรียน 30 คน

3.2 เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

ตามกลุ่มสาระการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ รายวิชาพื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในภาคเรียนที่ 2 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ความน่าจะเป็น จำนวน 4 แผนการจัดการเรียนรู้ รวมทั้งหมด 8 คาบเรียน คาบเรียนละ 50 นาที ดังรายละเอียด ต่อไปนี้

2.1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ความน่าจะเป็น เลขคณิต 2 คาบ

2.2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง โจทย์ปัญหาความน่าจะเป็น เลขคณิต จำนวน 2 คาบ

2.3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ความน่าจะเป็น เรขาคณิต จำนวน 2 คาบ

2.4 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง โจทย์ปัญหาความน่าจะเป็น เรขาคณิต จำนวน 2 คาบ

3.3 ตัวแปรที่ศึกษา

- 3.3.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ การจัดการเรียนรู้แบบเปิดร่วมกับการแก้ปัญหาโดยใช้รูปแบบ SSCS
- 3.3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ 1) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบเปิดร่วมกับการแก้ปัญหาโดยใช้รูปแบบ SSCS
- 2) การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ไปสู่ชีวิตจริงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบเปิดร่วมกับการแก้ปัญหาโดยใช้รูปแบบ SSCS กับเกณฑ์ร้อยละ 70
- 3) ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบเปิดร่วมกับการแก้ปัญหาโดยใช้รูปแบบ SSCS เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

4. ประโยชน์ที่ได้รับ

4.1 ประโยชน์ต่อครูผู้สอน

4.1.1 เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ในหน่วยการเรียนรู้ และระดับชั้นอื่น ๆ

4.1.2 ครูได้รับความสะดวกในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งนี้เพราะสามารถนำการจัดการเรียนรู้แบบเปิดร่วมกับการแก้ปัญหาโดยใช้รูปแบบ SSCS ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ไปใช้ได้ทันที

4.2 ประโยชน์ต่อนักเรียน

4.2.1 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย สุราษฎร์ธานี มีการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

4.2.2 นักเรียนมีทักษะแก้ปัญหาในรายวิชาอื่น ๆ และปัญหาในชีวิตประจำวันได้

4.2.3 นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และมีทักษะการคิด เมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้แบบเปิดร่วมกับการแก้ปัญหาโดยใช้รูปแบบ SSCS

5. วิธีการดำเนินการวิจัย

5.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1) แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบเปิดร่วมกับการแก้ปัญหาโดยใช้รูปแบบ SSCS ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 4 แผน

2) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ไปสู่ชีวิตจริง เรื่อง ความน่าจะเป็น เป็นแบบทดสอบอัตนัย จำนวน 10 ข้อ

3) แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบเปิดร่วมกับการแก้ปัญหาโดยใช้รูปแบบ SSCS

5.2 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

5.2.1 แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบเปิดร่วมกับการแก้ปัญหาโดยใช้รูปแบบ SSCS ได้ดำเนินการดังนี้

1) ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) ช่วงชั้นที่ 4 และคู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ซึ่งจัดทำโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ

2) ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย สุราษฎร์ธานี อำเภอยะยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

3) ศึกษาเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ การวัดและการประเมินผล และแบ่งเนื้อหาให้เหมาะสมกับเวลาที่จะดำเนินการสอน

4) ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยทั้งในและต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบเปิด การใช้รูปแบบ SSCS และการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน

5) การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ องค์ประกอบดังนี้ จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

6) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างเสร็จแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหา ความถูกต้องของเนื้อหา การจัดกิจกรรม การเรียนการสอน การวัดผล ประเมินผล และตรวจสอบภาษา เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ แล้วนำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 10 คน ปรับปรุงแก้ไข และนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง

5.2.2 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ไปสู่ชีวิตจริง เรื่อง ความน่าจะเป็น เป็นแบบทดสอบอัตนัย จำนวน 10 ข้อ

1) ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ไปสู่ชีวิตจริง

2) ศึกษาเกณฑ์การตรวจให้คะแนนจากหนังสือ เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางในการสร้างเกณฑ์การตรวจให้คะแนนในแต่ละขั้น

3) วิเคราะห์จุดประสงค์ และทำตารางวิเคราะห์เนื้อหาเพื่อออกแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ไปสู่ชีวิตจริง ตามความสำคัญและจุดประสงค์การเรียนรู้

4) สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ไปสู่ชีวิตจริง ชนิดอัตนัยให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ จำนวน 10 ข้อ

5) นำแบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจจำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างเนื้อหา กับผลการเรียนรู้ ที่ต้องการวัด กำหนดค่า 0.5 - 1.00 โดยพิจารณาว่าข้อสอบที่สร้างขึ้นสอดคล้องกับเนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้หรือไม่ ถ้าดัชนีที่คำนวณได้มากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 แสดงว่าข้อสอบนั้นเป็นตัวแทนจุดประสงค์นั้น

6) นำแบบทดสอบไปใช้ในการทดลอง เพื่อวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน

5.2.3 แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอน โดยจัดการเรียนรู้แบบเปิดร่วมกับการแก้ปัญหาโดยใช้รูปแบบ SSCS เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ได้ดำเนินการดังนี้

1) ศึกษาทฤษฎี และเทคนิคการสร้างแบบวัดความพึงพอใจจากหนังสือและเอกสาร

2) สร้างแบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบเปิดร่วมกับการแก้ปัญหาโดยใช้รูปแบบ SSCS เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 1 ฉบับ แบ่งออกเป็น 2 ตอน ตอนที่ 1 เป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) มี 5 ระดับ ที่สร้างตามวิธีของ ลิเคอร์ท (Likert Scale) ซึ่งถามในประเด็นบรรยากาศในการจัดการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ และประโยชน์ที่ได้รับ และตอนที่ 2 เป็นแบบปลายเปิด เพื่อระบุปัญหา และข้อเสนอแนะ

3) นำแบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบเปิดร่วมกับการแก้ปัญหาโดยใช้รูปแบบ SSCS เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่สร้างขึ้นไปเสนอผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์จำนวน 3 คน เพื่อตรวจพิจารณาด้านความเหมาะสม ของข้อคำถาม ภาษาที่ใช้ และข้อเสนอแนะอื่น ๆ แล้วนำความคิดเห็นทั้งหมดของผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยเลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

4) ปรับปรุงแบบวัดความพึงพอใจตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำไปหาความเชื่อมั่น โดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ของครอนบาคกับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองภาคสนาม 20 คน

5) นำแบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบเปิดร่วมกับการแก้ปัญหาโดยใช้รูปแบบ SSCS เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้มาจัดทำเป็นฉบับที่สมบูรณ์ เพื่อนำไปประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบเปิดร่วมกับการแก้ปัญหาโดยใช้รูปแบบ SSCS เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สำหรับการให้ความหมายของค่าที่วัดได้ ผู้ศึกษาได้กำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการให้ความหมายโดยการให้ค่าเฉลี่ยเป็นรายข้อ ดังนี้

1.00 – 1.50	หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด
1.51 – 2.50	หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย
2.51 – 3.50	หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง
3.51 – 4.50	หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก
4.51 – 5.00	หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

5.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

5.3.1 การหาคุณภาพของเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

การหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ของการประเมิน (IOC) โดยพิจารณาคัดเลือกเฉพาะข้อสอบที่มีค่าดัชนีตั้งแต่ 0.50 ถึง 1.00

5.3.2 การวิเคราะห์เพื่อทดสอบสมมติฐานการวิจัย ดังนี้

1) นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ไปสู่ชีวิตจริงมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

(S.D.) และหาค่าร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 70 ของการจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบ SSCS

2) นำคะแนนที่ได้จากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น มาเทียบกับ เกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้การทดสอบสถิติที (t - test one sample group)

5.3.3 การประเมินความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบเปิดร่วมกับการแก้ปัญหาโดยใช้รูปแบบ SSCS ใช้ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

6. ผลการวิจัย

6.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบเปิดร่วมกับการแก้ปัญหาโดยใช้รูปแบบ SSCS ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย สุราษฎร์ธานี มีรายละเอียดดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และค่าเฉลี่ยร้อยละ ($\bar{X}$ ร้อยละ) ของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบเปิดร่วมกับการแก้ปัญหาโดยใช้รูปแบบ SSCS

รูปแบบการสอน	N	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	$\bar{X}$ ร้อยละ	S.D.	t
การจัดการเรียนรู้แบบเปิดร่วมกับการแก้ปัญหาโดยใช้รูปแบบ SSCS	30	20	15.15	75.75	3.42	17.112*

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 1 แสดงให้เห็นว่า คะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบเปิดร่วมกับการแก้ปัญหาโดยใช้รูปแบบ SSCS เท่ากับ 15.15 คะแนน จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน โดยมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 3.42 และมีค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ เท่ากับ 75.75 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 2 จำนวนนักเรียนและร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์และไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบเปิดร่วมกับการแก้ปัญหาโดยใช้รูปแบบ SSCS

การจัดการเรียนรู้แบบเปิดร่วมกับการแก้ปัญหาโดยใช้รูปแบบ SSCS	จำนวนนักเรียน	ร้อยละ
นักเรียนที่ผ่านเกณฑ์	22	73.33
นักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์	8	26.67

จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบเปิดร่วมกับการแก้ปัญหาโดยใช้รูปแบบ SSCS เรื่อง ความน่าจะเป็น มีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่กำหนดไว้ มีจำนวน 22 คน คิดเป็นร้อยละ 73.33 ของนักเรียนทั้งหมด และนักเรียนที่ได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด มีจำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 26.67 ของนักเรียนทั้งหมด

6.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล เรื่อง การพัฒนาความสามารถในการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ไปสู่ชีวิตจริง เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบเปิดร่วมกับการแก้ปัญหาโดยใช้รูปแบบ SSCS ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย สุราษฎร์ธานี มีรายละเอียดดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และค่าเฉลี่ยร้อยละ ($\bar{X}_{\text{ร้อยละ}}$) ของคะแนนความสามารถในการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ไปสู่ชีวิตจริง เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบเปิดร่วมกับการแก้ปัญหาโดยใช้รูปแบบ SSCS

รูปแบบการสอน	N	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	$\bar{X}_{\text{ร้อยละ}}$	S.D.	t
การจัดการเรียนรู้แบบเปิดร่วมกับการแก้ปัญหาโดยใช้รูปแบบ SSCS	30	20	15.79	78.95	5.13	21.105*

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 3 แสดงให้เห็นว่า คะแนนเฉลี่ยของการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ไปสู่ชีวิตจริง เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบเปิดร่วมกับการแก้ปัญหาโดยใช้รูปแบบ SSCS เท่ากับ 15.79 คะแนน จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน โดยมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 5.13 และมีค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ เท่ากับ 78.95 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 4 จำนวนนักเรียนและร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์และไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนความสามารถในการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ไปสู่ชีวิตจริง เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบเปิดร่วมกับการแก้ปัญหาโดยใช้รูปแบบ SSCS

การจัดการเรียนรู้แบบเปิดร่วมกับการแก้ปัญหาโดยใช้รูปแบบ SSCS	จำนวนนักเรียน	ร้อยละ
นักเรียนที่ผ่านเกณฑ์	23	76.67
นักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์	7	23.33

จากตารางที่ 4 แสดงให้เห็นว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบเปิดร่วมกับการแก้ปัญหาโดยใช้รูปแบบ SSCS เรื่อง ความน่าจะเป็น มีคะแนนความสามารถในการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ไปสู่ชีวิตจริง สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่กำหนดไว้ มีจำนวน 23 คน คิดเป็นร้อยละ 76.67 ของนักเรียนทั้งหมด และนักเรียนที่ได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด มีจำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 23.33 ของนักเรียนทั้งหมด

6.3 ผลการศึกษาระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวนนักเรียน 30 คน ระดับความพึงพอใจตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบเปิดร่วมกับการแก้ปัญหาโดยใช้รูปแบบ SSCS

ข้อ	รายการ	ความพึงพอใจ		
		$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
1	รูปแบบการเรียนรู้ทำให้ทราบขั้นตอน การเรียนการสอนชัดเจน	4.33	0.80	มาก
2	รูปแบบการเรียนรู้ทำให้เกิดความสนใจต่อการเรียน	4.52	0.89	มาก
3	รูปแบบการเรียนรู้ทำให้เข้าใจบทเรียน ได้ง่าย	4.72	0.82	มาก
4	รูปแบบการเรียนรู้เหมาะกับเวลาและความสามารถของผู้เรียน	4.15	0.96	มาก
5	รูปแบบการเรียนรู้มีกิจกรรมให้นักเรียนปฏิบัติอย่างเหมาะสม	4.68	0.71	มากที่สุด
6	รูปแบบการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในบทเรียน	4.53	0.63	มากที่สุด
7	รูปแบบการเรียนรู้ส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเอง	4.83	0.71	มากที่สุด
8	รูปแบบการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนคิดอย่างมีเหตุผล	4.53	0.86	มาก

ข้อ	รายการ	ความพึงพอใจ		
		$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
9	รูปแบบการเรียนส่งเสริมการฝึกแก้ปัญหา	4.81	0.70	มากที่สุด
10	รูปแบบการเรียนทำให้เกิดความสำนึกในหน้าที่และความรับผิดชอบในการเรียน	4.11	0.67	มากที่สุด
11	รูปแบบการเรียนทำให้เกิดความมุ่งมั่นในการเรียน	4.45	0.63	มากที่สุด
12	รูปแบบการเรียนช่วยให้เกิดความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนดีขึ้น	4.68	0.83	มาก
13	รูปแบบการเรียนช่วยให้การเรียนการสอนได้ดี	4.17	0.90	มาก
14	รูปแบบการเรียนมีความทันสมัยเหมาะสมกับผู้เรียนและสภาพการณ์ปัจจุบัน	4.15	0.71	มากที่สุด
15	รูปแบบการเรียนสนุกควรนำไปใช้ในเนื้อหาอื่นต่อไป	4.45	0.67	มากที่สุด
ภาพรวม		4.47	0.77	มากที่สุด

จากตารางที่ 5 พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ความเป็น น่าจะเป็น โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบเปิดร่วมกับการแก้ปัญหาโดยใช้รูปแบบ SSCS โดยภาพรวมอยู่ในระดับ มากที่สุด ($\bar{X}=4.47$, S.D. = 0.77) และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ประเด็นที่นักเรียนมีความพึงพอใจมากที่สุด คือ รูปแบบการเรียนส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเอง ($\bar{X}=4.83$, S.D. = 0.71) รองลงมาคือ รูปแบบการเรียน ส่งเสริมการฝึกแก้ปัญหา ($\bar{X}=4.81$, S.D. = 0.70) ส่วนประเด็นที่นักเรียนมีความพึงพอใจน้อยที่สุดคือรูปแบบการ เรียนทำให้เกิดความสำนึกในหน้าที่และความรับผิดชอบในการเรียน ($\bar{X}=4.11$, S.D. = 0.67)

7. สรุปผลการวิจัย

7.1 ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความเป็น น่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบเปิดร่วมกับการแก้ปัญหาโดยใช้รูปแบบ SSCS กับเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

7.2 ความสามารถในการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ไปสู่ชีวิตจริง เรื่อง ความเป็น น่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบเปิดร่วมกับการแก้ปัญหาโดยใช้รูปแบบ SSCS กับเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

7.3 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบเปิดร่วมกับการแก้ปัญหาโดยใช้รูปแบบ SSCS อยู่ในระดับมากที่สุด

8. เอกสารอ้างอิง

- Al-Mahrooqi, A. A., & Al-Hashmi, Z. A. (2015). Critical thinking in EFL classrooms: A study of Omani secondary school teachers' and students' perspectives. *Journal of Language Teaching and Research*, 6(5), 1084-1092.
- Arisoy, B., Yildiz, F., & Yilmaz, S. (2020). The effect of problem-posing activities on critical thinking skills of prospective mathematics teachers. *Journal of Education and Learning*, 9(4), 164-173.
- Bloom, B. S., Englehart, M. D., Furst, E. J., Hill, W. H., & Krathwohl, D. R. (1956). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. Handbook I: Cognitive domain*. David McKay.
- Campbell, D. T., & Stanley, J. C. (1963). *Experimental and quasi-experimental designs for research*. Rand McNally.
- Creswell, J. W. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (4th ed.). Sage Publications.
- Ennis, R. H. (1987). A taxonomy of critical thinking dispositions and abilities. In J. B. Baron & R. J. Sternberg (Eds.), *Teaching thinking skills: Theory and practice* (pp. 9-26). W. H. Freeman.
- Ennis, R. H. (2011). The nature of critical thinking: An outline of critical thinking dispositions and abilities. In L. L. Rosenstiel (Ed.), *Critical thinking and learning: An encyclopedia for learners* (pp. 5-15). Nova Science Publishers.
- Facione, P. A. (1990). *Critical thinking: A statement of expert consensus for purposes of educational assessment and instruction (The Delphi Report)*. California Academic Press.
- Fernandez, C., & Yoshida, M. (2004). *Lesson study: A Japanese approach to improving mathematics teaching and learning*. Lawrence Erlbaum Associates.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2010). *Multivariate data analysis* (7th ed.). Prentice Hall.
- Halpern, D. F. (2014). *Thought and knowledge: An introduction to critical thinking* (5th ed.). Psychology Press.
- Inprasitha, M. (2010). One feature of mathematics classroom practice as a learning community. *Journal of Science and Mathematics Education in Southeast Asia*, 33(2), 173-191.
- Isoda, M. (2010). *The open approach: A new paradigm for mathematics education*. Gakko

Tosho.

- Isoda, M. (2013). What is lesson study? *Journal of Japan Society of Mathematical Education*, 95(Special Issue), 3-10.
- Isoda, M., & Olfos, R. (Eds.). (2009). *The power of lesson study for developing mathematics teaching*. World Scientific Publishing.
- Kurniawati, R., Haryanti, Y. D., & Purwanti, T. (2019). Analysis of students' difficulties in learning trigonometry. *Journal of Physics: Conference Series*, 1315(1), 012015.
- Lewis, C. C. (2016). *Lesson study: A handbook of teacher-led instructional improvement*. Research for Better Schools.
- Lewis, C. C., Perry, R., & Hurd, J. (2009). Improving mathematics instruction through lesson study: A theoretical model and North American case. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 12(4), 281-295.
- Lipman, M. (2003). *Thinking in education* (2nd ed.). Cambridge University Press.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Author.
- Nitko, A. J., & Brookhart, S. M. (2011). *Educational assessment of students* (6th ed.). Pearson.
- Ozreberoglu, N., & Caganaga, C. (2018). Critical thinking in mathematics education. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 49(5), 724-738.
- Partnership for 21st Century Learning (P21). (2019). *Framework for 21st century learning*. Retrieved from <http://www.p21.org/our-work/p21-framework>
- Patton, M. Q. (2015). *Qualitative research & evaluation methods: Integrating theory and practice* (4th ed.). Sage Publications.
- Pehkonen, E. (1997). The state-of-art in open-ended problems. *ZDM Mathematics Education*, 29(5), 125-129.
- Piaget, J. (1970). *Genetic epistemology*. Columbia University Press.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- Srichan, B., Wimonmat, S., & Boonsena, A. (2018). The effect of open approach on mathematical problem solving ability and analytical thinking of grade 10 students. *International Journal of Instruction*, 11(4), 785-800.

- Stewart, J. (2012). *Calculus: Early transcendentals* (7th ed.). Brooks Cole.
- Stigler, J. W., & Hiebert, J. (1999). *The teaching gap: Best ideas from the world's teachers for improving education in the classroom*. Free Press.
- Stigler, J. W., & Hiebert, J. (2009). *The teaching gap: Best ideas from the world's teachers for improving education in the classroom* (Updated edition). Free Press.
- Sumiati, E., Suciati, A., & Widodo, A. (2020). Enhancing students' mathematical problem-solving ability through lesson study and open approach. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 8(3), 221-232.
- Takahashi, A., & McDougal, T. (2016). Collaborative lesson research: Mathematics teaching development in a lesson study community. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 19(2), 133-157.
- Tall, D., & Vinner, S. (1981). Concept image and concept definition in mathematics with particular reference to limits and continuity. *Educational Studies in Mathematics*, 12(2), 151-169.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.
- Webb, N. L. (2005). *Webb's depth-of-knowledge guide: Guidance for aligning assessment with the Common Core State Standards*. Council of Chief State School Officers.

ภาคผนวก

รายนามผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์

- ชื่อ – นามสกุล นางกสิศรา พรหมสวาท
ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย สุราษฎร์ธานี
สังกัด สพม.สุราษฎร์ธานี ชุมพร
กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์
- ชื่อ – นามสกุล นางกมลวรรณ กุลเจริญ
ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนทุ่งคาพิทยาคาร จังหวัดชุมพร
สังกัด สพม.สุราษฎร์ธานี ชุมพร
กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

3. ชื่อ – นามสกุล นายเกรียงศักดิ์ ทองนพคุณ
 ตำแหน่ง ครูชำนาญการ โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย สุราษฎร์ธานี
 สังกัด สพม.สุราษฎร์ธานี ชุมพร
 กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

รายนามผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล

1. ชื่อ – นามสกุล นางประทุมวรรณ อิศเรนทร์
 ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนทุ่งคาพิทยาคาร จังหวัดชุมพร
 สังกัด สพม.สุราษฎร์ธานี ชุมพร
 ปริญญาโท การวัดและประเมินผล มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
2. ชื่อ – นามสกุล นางอารี อนันต์ศรี
 ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย สุราษฎร์ธานี
 สังกัด สพม.สุราษฎร์ธานี ชุมพร
 ปริญญาโท หลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
3. ชื่อ – นามสกุล นายอิสรา แสนเจริญ
 ตำแหน่ง ครูชำนาญการ โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย สุราษฎร์ธานี
 สังกัด สพม.สุราษฎร์ธานี ชุมพร
 ปริญญาโท คณิตศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยบูรพา

