



การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์จากการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการสอนแบบ IMPROVE ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ ภูเก็ต จังหวัดภูเก็ต

A study of mathematics learning achievement and mathematical reasoning ability from learning management by IMPROVE teaching method Matthayomsuksa 2 students' from Srinagarindra The Princess Mother School, Phuket

ศุภมาส ทองคำ<sup>1\*</sup>, อนุวัตร จิรวัตตนพานิช<sup>1</sup> และกัณตภณ ชัยเสนา<sup>1</sup>

Supamas Thongkum<sup>1\*</sup>, Anuwat Jirawattanapanit<sup>1</sup> and Kantapon Chaisena<sup>1</sup>

<sup>1</sup> สาขาคณิตศาสตร์, คณะครุศาสตร์, มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต

<sup>1</sup> Department of Mathematics, Faculty of Education, Phuket Rajabhat University.

\*Corresponding author, E-mail: s.thongkum@swpk.ac.th

## บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ของการวิจัยเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์จากการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการสอนแบบ IMPROVE ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ ภูเก็ต จังหวัดภูเก็ต ปีการศึกษา 2564 จำนวน 34 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ โดยวิธีการสอนแบบ IMPROVE 2) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ 3) แบบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าร้อยละ

ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังจากการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ 2) ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการสอนแบบ IMPROVE อยู่ในระดับดีเยี่ยม

**คำสำคัญ:** การจัดการเรียนรู้โดยวิธีการสอนแบบ IMPROVE, ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์



## Abstract

The purpose of this research was to study mathematics learning achievement and math reasoning ability from learning management by IMPROVE teaching method of Mathayom Suksa 2 students at Chaloe Phrakiat Somdej Phra Srinakarin School, Phuket Province. Phuket, Academic Year 2021, consisted of 34 people. The research tools were 1) Learning Management Plan. The teaching method was IMPROVE, 2) an achievement measure, and 3) a mathematical reasoning questionnaire. The statistics used to analyze the data were mean, standard deviation, and percentage.

The results of the research were as follows: 1) The mathematics learning achievement after learning from the learning management higher than before learning management 2) mathematical reasoning ability of students after learning management by the IMPROVE teaching method is at an excellent level.

**Keywords:** learning management by IMPROVE teaching method, math reasoning ability

## บทนำ

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ว่าด้วยเหตุผล กระบวนการคิดและการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์จึงเป็นวิชาที่ช่วยเสริมสร้างให้นักเรียนเป็นคนมีเหตุผล มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณและเป็นระบบ ตลอดจนมีทักษะการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นประโยชน์อย่างมากต่อการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555: 1) และจากคำกล่าวที่ว่า “คณิตศาสตร์ คือการให้เหตุผล” (อัมพร ม้าคนอง, 2553: 48) อ้างถึงใน National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), 1989) แสดงให้เห็นว่าการให้เหตุผลมีนั้นมีความสำคัญและเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้และใช้งานคณิตศาสตร์ ตลอดจนการดำเนินชีวิตประจำวันของมนุษย์เนื่องจากกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันจะมีการให้เหตุผลอยู่เสมอ การให้เหตุผลจึงเป็นทักษะและกระบวนการที่ส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักคิดอย่างมีเหตุผล คิดอย่างเป็นระบบ สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ สามารถคาดการณ์วางแผน ตัดสินใจและแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม ซึ่งการคิดอย่างมีเหตุผลเป็นเครื่องมือสำคัญที่นักเรียนสามารถนำไปใช้ในการพัฒนาตนเองสำหรับการเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ การทำงานและการดำรงชีวิตได้ ดังนั้นครูจึงต้องส่งเสริมและพัฒนาทักษะและกระบวนการ ทางคณิตศาสตร์ให้เกิดขึ้นกับนักเรียนไปพร้อมกับการเรียนรู้เนื้อหาสาระทางคณิตศาสตร์ด้วยการให้นักเรียนได้ลงมือทำกิจกรรม หรือตั้งคำถามที่กระตุ้นให้นักเรียนคิด อธิบาย และให้เหตุผลโดยใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ในการอธิบายเกี่ยวกับสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555)



จากการศึกษาผลการทดสอบโครงการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ หรือ PISA พบว่าคะแนนเฉลี่ยด้านคณิตศาสตร์เป็นด้านที่คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน โดยจากผลการทดสอบในปี 2561 มีคะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์เท่ากับ 419 คะแนน ซึ่งคะแนนมาตรฐาน OECD มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 489 คะแนน และหากพิจารณาผลการประเมินในหมวดกระบวนการทางคณิตศาสตร์ พบว่าผู้เรียนของประเทศไทยมีความสามารถต่ำสุดในเรื่องของกระบวนการคิด (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2563) ซึ่งล้วนสะท้อนให้เห็นว่าผู้เรียนไทยประสบปัญหาในการนำความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ในชีวิตจริง ซึ่งสอดคล้องกับการรายงานผลทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-net) พบว่าผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีผลการทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่ตกต่ำ และผลการสอบในแต่ละปีการศึกษามีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในช่วงไม่ผ่านครึ่งของคะแนนเต็ม ซึ่งในปี 2562 คะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์เท่ากับ 26.73 คะแนน อยู่ในระดับที่ต่ำกว่าครึ่งของคะแนนเต็มและมีคะแนนต่ำทั้งในระดับประเทศ ระดับสังกัด ระดับจังหวัด และในระดับโรงเรียน (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2563) จากผลคะแนนข้างต้นทำให้ทราบถึงปัญหาของการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้เรียน จึงเป็นหน้าที่ของผู้สอนที่จะต้องพัฒนาการจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนอย่างน่าสนใจ หลากหลายและทันสมัย เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ หากผู้เรียนเกิดความสนใจ พอใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จะส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการอยากที่จะเรียน อยากที่จะทำให้เกิดความรู้ ความเข้าใจในรายวิชาอย่างแท้จริง และการที่ผู้เรียนเข้าใจในตัวเนื้อหานั้นไม่เพียงแต่เป็นการท่องจำแต่จะทำให้เนื้อหาความรู้ที่ติดตัวผู้เรียนไปตลอด

การจัดการเรียนรู้ในระดับมัธยมศึกษา ส่วนใหญ่เป็นการสอนที่ต้องอธิบายกฎ สูตร ซึ่งการเรียนในรูปแบบท่องจำ นักเรียนจะไม่ตอบสนองต่อการเรียน ทำให้นักเรียนไม่ได้รับการพัฒนาทักษะการคิดและการใช้เหตุผลซึ่งการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยวิธี IMPROVE เป็นวิธีการสอนวิธีหนึ่งที่เน้นการรู้คิดจากเนื้อหาความรู้ใหม่และนำความรู้ไปใช้ส่งผลให้นักเรียนเกิดความรอบรู้ในเนื้อหาสาระที่เรียน วิธี IMPROVE มี หลักการที่สำคัญ 3 ประการคือ ประการแรก คือ การให้นักเรียนสร้างความรู้ใหม่และการนำความรู้ไปใช้ด้วยตนเอง โดยอาศัยคำถามที่เน้นการรู้คิดในการสร้างความรู้ ประการที่สองคือ การสร้างความรู้ผ่านการเรียนรู้ร่วมกัน และประการที่สามคือ การตรวจสอบข้อผิดพลาดทางการเรียนและการให้ข้อมูลป้อนกลับเพื่อให้นักเรียนทราบข้อผิดพลาดและสิ่งที่ต้องปรับปรุงแก้ไขจากการเรียนรู้ (Mevarech & Kramarski, 1997; อ้างถึงใน สุวรรณิ์ เสาร์ทอง, 2558) จากหลักการที่สำคัญ 3 ประการ นำไปสู่ขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการสอนแบบ IMPROVE ซึ่งมีทั้งหมด 7 ขั้นตอน ดังนี้ขั้นที่ 1 ชี้นำความรู้ใหม่ (Introducing new concept : I) ขั้นที่ 2 ชี้นำสร้างและสรุปความรู้โดยใช้คำถามที่เน้นการรู้คิด (Metacognitive questioning : M) ขั้นที่ 3 ชี้นำความรู้ไปใช้โดยใช้คำถามที่เน้นการรู้คิด (Practicing : P) ขั้นที่ 4 ชี้นำทบทวนและแก้ไขข้อผิดพลาดและอุปสรรค (Reviewing and reducing difficulties : R) ขั้นที่ 5 ชี้นำสนับสนุนให้นักเรียนเกิดความรอบรู้ (Obtaining mastery : O) ขั้นที่ 6 ชี้นำตรวจสอบผลการเรียนรู้ (Verification : V) ขั้นที่ 7 ชี้นำเพื่อปรับแก้ความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนและเพิ่มพูนความรู้(Enrichment : E)

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการสอนแบบ IMPROVE มีการใช้คำถามที่เน้นการรู้คิด นักเรียนสามารถอธิบายเหตุผลทางคณิตศาสตร์จากคำถามที่เน้น การรู้คิดที่ใช้กำกับความคิดของนักเรียนในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ นักเรียนสามารถพิจารณาตัวอย่างหลาย ๆ ตัวอย่างส่งผลให้นักเรียนได้แสดงแนวคิดและอธิบายเหตุผลทางคณิตศาสตร์ได้ใช้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ประกอบคำตอบ และเน้นการตรวจสอบข้อผิดพลาดทางการเรียนและการให้ข้อมูลป้อนกลับเพื่อให้นักเรียนทราบข้อผิดพลาดและสิ่งที่ต้องปรับปรุงแก้ไข ซึ่งส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถในการให้เหตุผลการแก้ โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยการจัดการเรียนการสอนแบบ IMPROVE เพื่อวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้เกิดประสิทธิภาพ มุ่งให้ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนสูงขึ้นและสามารถนำความรู้ที่ได้ไปขยายผลต่อไป

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์จากการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการสอนแบบ IMPROVE ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
2. เพื่อศึกษาความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์จากการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการสอนแบบ IMPROVE ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

### แนวคิด ทฤษฎี กรอบแนวคิด

#### การทบทวนวรรณกรรม

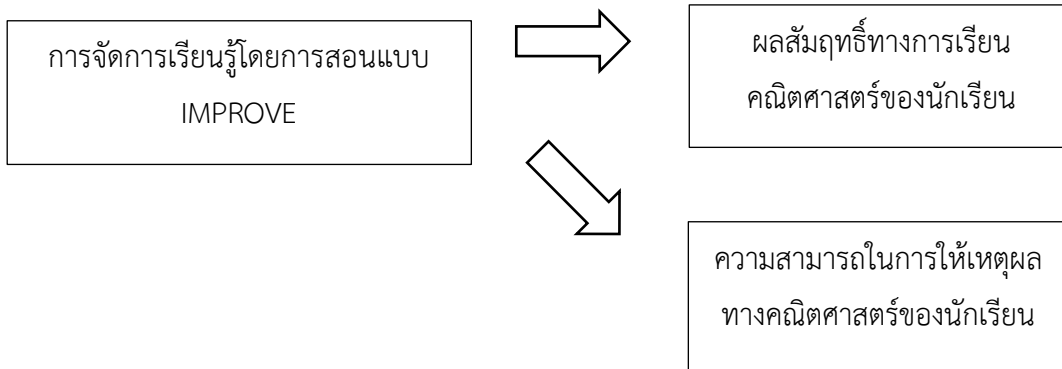
สุวรรณี เสาร์ทอง(2558) ได้ให้ความหมายบทบาทครูและบทบาทนักเรียนแต่ละขั้นตอนตามการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการสอนแบบ IMPROVE แสดงตามตาราง 1

**ตารางที่ 1** บทบาทครูและนักเรียนในแต่ละขั้นตอนการจัดการเรียนรู้

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการสอนแบบ IMPROVE	บทบาทของครู	บทบาทของนักเรียน
ขั้นที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่ความรู้ใหม่	1. นำเสนอตัวอย่าง ข้อมูล ปัญหา หรือสถานการณ์ปัญหา 2. สร้างแรงจูงใจให้เกิดกับนักเรียน	1. พยายามทำความเข้าใจตัวอย่าง ข้อมูล ปัญหา หรือสถานการณ์ปัญหา
ขั้นที่ 2 ขั้นสร้างและสรุปความรู้ใหม่	1. ครูแจกใบกิจกรรมที่ประกอบด้วยตัวอย่าง ข้อมูลปัญหา หรือสถานการณ์ปัญหาและคำถามที่เน้นการรู้คิด	1. นักเรียนตอบคำถามที่เน้นการรู้คิดทั้ง 4 ประเภท 2. นักเรียนสรุปเป็นความรู้ใหม่

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการสอนแบบ IMPROVE	บทบาทของครู	บทบาทของนักเรียน
	<ol style="list-style-type: none"> <li>ครูแบ่งกลุ่มนักเรียน</li> <li>ครูพยายามกระตุ้นให้นักเรียนตอบคำถามที่เน้นการรู้คิดและสรุปเป็นความรู้</li> <li>ครูยกตัวอย่างเพิ่มเติม</li> </ol>	
ขั้นที่ 3 ขั้นนำความรู้ไปใช้งานโดยใช้คำถามที่เน้นการรู้คิด	<ol style="list-style-type: none"> <li>ครูนำเสนอปัญหาหรือสถานการณ์ปัญหาข้อใหม่</li> <li>ครูสังเกตพฤติกรรมในการแก้ปัญหาของนักเรียน</li> </ol>	1. นักเรียนแต่ละกลุ่มฝึกแก้ปัญหาหรือสถานการณ์ปัญหาข้อใหม่โดยใช้การถามตอบคำถามที่เน้นการรู้คิด
ขั้นที่ 4 ขั้นทบทวนและแก้ไขข้อผิดพลาดและอุปสรรค	ครูกระตุ้นให้นักเรียนพยายามตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมคำตอบ	<ol style="list-style-type: none"> <li>นักเรียนตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมของคำตอบ</li> <li>นักเรียนปรับแก้ข้อผิดพลาดหรืออุปสรรคจากการฝึก</li> </ol>
ขั้นที่ 5 ขั้นสนับสนุนให้นักเรียนเกิดความรอบรู้	ครูให้ความช่วยเหลือนักเรียน	นักเรียนขอความช่วยเหลือจากครูเมื่อเกิดข้อสงสัย
ขั้นที่ 6 ขั้นตรวจสอบผลการเรียนรู้	ครูประเมินความเข้าใจของนักเรียนว่าไปถึงเป้าหมายหรือไม่	นักเรียนตรวจสอบความเข้าใจ
ขั้นที่ 7 ขั้นเพื่อปรับแก้ความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนและเพิ่มพูนความรู้ใหม่	<ol style="list-style-type: none"> <li>ครูอธิบายนักเรียนกลุ่มที่ไม่เข้าใจหรือแบบฝึกหัดเพิ่มเติม</li> <li>ครูให้นักเรียนทั้งชั้นทำแบบฝึกหัดเพิ่มเติม</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>นักเรียนตรวจสอบความเข้าใจ</li> <li>นักเรียนทำแบบฝึกหัด</li> </ol>

Nation Council Of Teachers Of Mathematics (NCTM, 2000, pp. 4) ให้ความหมายว่าการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์เป็นกระบวนการในการสรุปเกี่ยวกับแนวคิดบางอย่างตามข้อเท็จจริงที่มีอยู่ในเชิงตรรกะและการคิดวิเคราะห์ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ คนที่ใช้เหตุผลและคิดวิเคราะห์มักจะจัดบันทึกแบบรูป โครงสร้างหรือความสม่าเสมอทั้งในโลกแห่งความจริงและสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ มีสร้างและตรวจสอบการคาดเดาทางคณิตศาสตร์ พวกเขาพัฒนาและประเมินข้อโต้แย้งและการพิสูจน์ทางคณิตศาสตร์ซึ่งเป็นวิธีที่เป็นทางการในการแสดงเหตุผลและเหตุผลบางประเภทโดยการสำรวจปรากฏการณ์ให้เหตุผล และใช้การคาดเดาทางคณิตศาสตร์ในเนื้อหาทั้งหมด ด้วยความคาดหวังของความซับซ้อนที่แตกต่างกันในทุกระดับชั้น นักเรียนควรเห็นและคาดหวังว่าคณิตศาสตร์มีความหมาย จากการพัฒนาบรรณกรรม ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบแนวคิดดังต่อไปนี้



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

### วิธีดำเนินการวิจัย

#### เครื่องมือและการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ เป็นแผนการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการสอนแบบ IMPROVE เรื่องเส้นขนาน รวมแผนการจัดการเรียนรู้ 10 แผน จำนวน 10 ชั่วโมง โดยแผนการจัดการเรียนรู้ที่สอนตามขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการสอนแบบ IMPROVE ซึ่งในแผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบ 7 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 ชี้นำเข้าสู่ความรู้ใหม่และทำความเข้าใจปัญหา

ขั้นตอนที่ 2 ชี้นำสร้างความรู้และสรุปความรู้ใหม่โดยใช้คำถามที่เน้นการรู้คิดและสร้างแนวคิดที่

หลากหลายในการแก้ปัญหา

ขั้นตอนที่ 3 ชี้นำความรู้ไปใช้งานโดยใช้คำถามที่เน้นการรู้คิดเพื่อนำไปสู่การปฏิบัติ

ขั้นตอนที่ 4 ชี้นำทบทวนและแก้ไขข้อผิดพลาดอุปสรรค

ขั้นตอนที่ 5 ชี้นำสนับสนุนให้นักเรียนเกิดความรอบรู้

ขั้นตอนที่ 6 ชี้นำตรวจสอบผลการเรียนรู้

ขั้นตอนที่ 7 ชี้นำเพื่อปรับแก้ความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนและเพิ่มพูนความรู้ใหม่

2. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ โดยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าดัชนีความสอดคล้อง เท่ากับ 1 มีความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.48 - 0.84 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.40 - 0.87

3. แบบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ แบบอัตนัย จำนวน 2 ข้อ ใช้สำหรับวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้ รายละเอียดการให้คะแนนคือ แต่ละข้อแบ่งเป็น 5 ขั้นตอน ตามเกณฑ์ดังนี้ อ้างอิงเกณฑ์ตาม สุदारัตน์ ภูติโส (2562)

**ตารางที่ 2 เกณฑ์การให้คะแนนแบบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์**

คะแนน/ ความหมาย	ความสามารถในการให้เหตุผลที่ปรากฏเห็น
4 / ดีมาก	ตอบคำถามถูกต้องทั้งหมด มีการอ้างอิงหรือใช้ทฤษฎีหรือนิยาม แสดงเหตุผลประกอบคำตอบได้สมบูรณ์ มีการอธิบายประกอบการตัดสินใจอย่างสมเหตุสมผล และชัดเจน
3 / ดี	ตอบคำถามถูกต้องทั้งหมด และแสดงเหตุผลประกอบคำตอบมีการอ้างอิงใช้ทฤษฎีหรือนิยาม การอธิบายประกอบการตัดสินใจ ถูกต้องบางส่วนได้เกือบสมบูรณ์
2 / พอใช้	ตอบคำถามถูกต้องบางส่วน และพยายามแสดงเหตุผลประกอบคำตอบแต่ใช้ทฤษฎีหรือนิยาม การอธิบายประกอบการตัดสินใจ ไม่ถูกต้อง
1 / ต้องปรับปรุง	ตอบคำถามถูกต้องบางส่วนหรือไม่ถูกต้อง มีการใช้เหตุผลอธิบายประกอบการตัดสินใจที่ไม่สมเหตุสมผลตามความคิดของคุณ
0 / ไม่พยายาม	ไม่มีการตอบคำถาม ไม่แสดงแนวคิด และไม่มีการแสดงเหตุผลใด ๆ ประกอบการตัดสินใจ

**การเก็บรวบรวมข้อมูล**

1. ชั้นเตรียมการแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้วิธีการจัดการเรียนการสอนแบบ IMPROVE เรื่องเส้นขนาน รวมแผนการจัดการเรียนรู้ 10 แผน จำนวน 10 ชั่วโมง จัดทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องเส้นขนาน แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ และจัดทำแบบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ แบบอัตนัย จำนวน 2 ข้อ และได้นำแบบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความความถูกต้อง เหมาะสม

2. ชั้นเก็บรวบรวมข้อมูล ทดสอบนักเรียนโดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น ทดสอบกับกลุ่มเป้าหมาย ดำเนินการสอนโดยผู้วิจัยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้วิธีการจัดการเรียนการสอนแบบ IMPROVE เรื่องเส้นขนาน รวมแผนการจัดการเรียนรู้ 10 แผน จำนวน 10 ชั่วโมง ในการสอนเมื่อดำเนินการสอนครบตามแผนการจัดการเรียนรู้ จึงวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ โดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น ทดสอบกับกลุ่มเป้าหมาย ตรวจสอบให้คะแนนแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและคะแนนแบบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ นำผลคะแนนจากการตรวจสอบแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น แล้วนำคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์หาค่าทางสถิติ

### 3. การวิเคราะห์ข้อมูล

1) นำคะแนนที่ได้จากแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วนำไปเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด คือ นักเรียนจำนวนไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

2) นำคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์หาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วนำไปเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด คือ นักเรียนมีความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับดี

แบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์มาวิเคราะห์หาระดับวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์หลังจากการจัดการเรียนรู้ โดยวิเคราะห์เกณฑ์จากคะแนนสอบหลังเรียน แล้วนำคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละเทียบจากเกณฑ์การตัดสินผลการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลาง พุทธศักราช 2551 ซึ่งแบ่งเกณฑ์ออกเป็น 8 ระดับดังนี้

คะแนนร้อยละ 80 – 100 อยู่ในระดับดีเยี่ยม

คะแนนร้อยละ 76 – 79 อยู่ในระดับดีมาก

คะแนนร้อยละ 70 – 75 อยู่ในระดับดี

คะแนนร้อยละ 65 – 69 อยู่ในระดับค่อนข้างดี

คะแนนร้อยละ 60 – 64 อยู่ในระดับปานกลาง

คะแนนร้อยละ 55 – 59 อยู่ในระดับพอใช้

คะแนนร้อยละ 50 – 54 อยู่ในระดับผ่านเกณฑ์

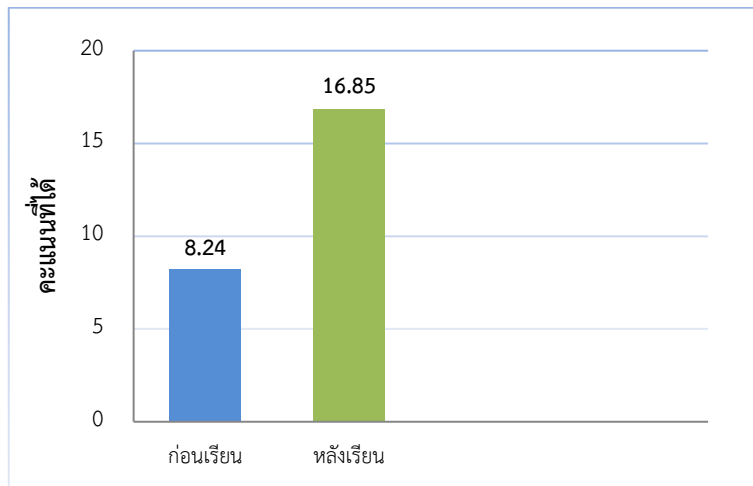
คะแนนร้อยละ 0 – 49 อยู่ในระดับต่ำกว่าเกณฑ์

### ผลการวิจัย

#### ตอนที่ 1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการสอนแบบ IMPROVE

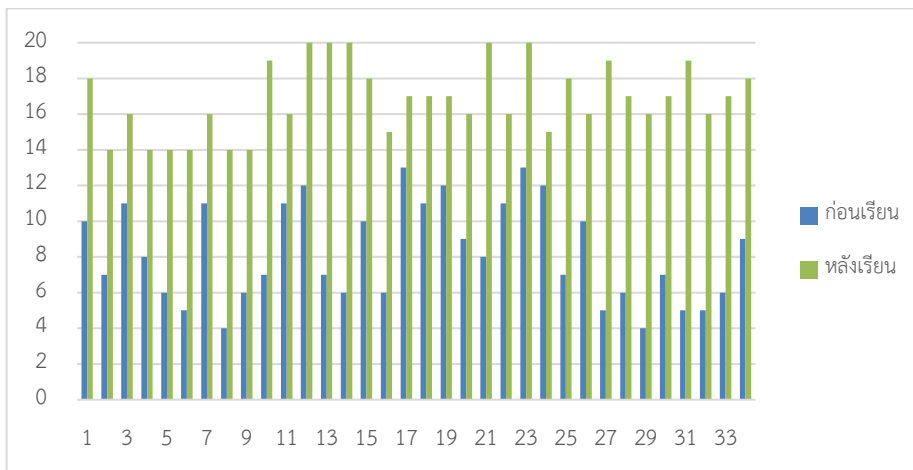
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนมีค่าคะแนนเฉลี่ย 8.24 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.76 และหลังเรียนมีค่าคะแนนเฉลี่ย 16.85 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.99 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยวิธีการสอนแบบ IMPROVE สูงกว่าก่อนเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยวิธีการสอนแบบ IMPROVE ซึ่งสูงกว่าเดิมคิดเป็นร้อยละ 43.05 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด





ภาพที่ 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบ IMPROVE

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนรู้อยู่โดยใช้โดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบ IMPROVE มีนักเรียนจำนวน 34 คน คิดเป็นร้อยละ 100 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าร้อยละ 70



ภาพที่ 3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบ IMPROVE ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนรายบุคคล



**ตอนที่ 2 ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ จากการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการแบบ IMPROVE**

ความสามารถในการให้เหตุผลคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนาน ของนักเรียนหลังจากการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการสอนแบบ IMPROVE พบว่า ความสามารถในการให้เหตุผลของนักเรียนอยู่ในระดับดีเยี่ยม มีค่าคะแนนเฉลี่ย 3.52 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.56 และพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีความสามารถในการให้เหตุผลคือ ตอบคำถามถูกต้องทั้งหมด มีการอ้างอิงหรือใช้ทฤษฎีหรือนิยาม แสดงเหตุผลประกอบคำตอบได้สมบูรณ์ มีการอธิบายประกอบการตัดสินใจอย่างสมเหตุสมผล และชัดเจน ดังนั้นนักเรียนมีความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ใน ระดับดีเยี่ยม

**ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ จากการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการสอนแบบ IMPROVE**

ความสามารถในการให้เหตุผลที่ปรากฏเห็น	คะแนนเต็ม	ข้อที่ 1	ข้อที่ 2
		จำนวนนักเรียนที่ตอบตามเกณฑ์	จำนวนนักเรียนที่ตอบตามเกณฑ์
ตอบคำถามถูกต้องทั้งหมด มีการอ้างอิงหรือใช้ทฤษฎีหรือนิยาม แสดงเหตุผลประกอบคำตอบได้สมบูรณ์ มีการอธิบายประกอบการตัดสินใจอย่างสมเหตุสมผล และชัดเจน	4	20	18
ตอบคำถามถูกต้องทั้งหมด และแสดงเหตุผลประกอบคำถามมีการอ้างอิงใช้ทฤษฎีหรือนิยาม การอธิบายประกอบการตัดสินใจ ถูกต้องบางส่วนได้เกือบสมบูรณ์	3	13	14
ตอบคำถามถูกต้องบางส่วน และพยายามแสดงเหตุผลประกอบคำตอบแต่ใช้ทฤษฎีหรือนิยาม การอธิบายประกอบการตัดสินใจ ไม่ถูกต้อง	2	1	2
ตอบคำถามถูกต้องบางส่วนหรือไม่ถูกต้อง มีการใช้เหตุผลอธิบายประกอบการตัดสินใจที่ไม่สมเหตุสมผลตามความคิดของบุคคล	1	-	-
ไม่มีการตอบคำถาม ไม่แสดงแนวคิด และไม่มีการแสดงเหตุผลใดๆ ประกอบการตัดสินใจ	0	-	-



ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ จากการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการสอนแบบ IMPROVE

คะแนนเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ร้อยละของคะแนนเฉลี่ย	ระดับความสามารถ
3.52	0.56	88	ดีเยี่ยม

สรุปและอภิปรายผล

จากการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์จากการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการสอนแบบ IMPROVE ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ ภูเก็ต จังหวัดภูเก็ต สามารถนำสู่การอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ผลการศึกษาค้นคว้าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์จากการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการสอนแบบ IMPROVE พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการสอนแบบ IMPROVE สูงกว่าก่อนเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการสอนแบบ IMPROVE ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการสอนแบบ IMPROVE เป็นการจัดการเรียนรู้ที่มีเป็นลำดับขั้นตอนเน้นให้นักเรียนสร้างความรู้และนำความรู้ไปใช้ด้วยตนเอง อีกทั้งยังเน้นการตรวจสอบข้อผิดพลาดจากการเรียนรู้ของนักเรียนให้ข้อมูลป้อนกลับแก่นักเรียน เพื่อให้นักเรียนได้ปรับแก้ข้อผิดพลาด และสนับสนุนให้นักเรียนเกิดความรอบรู้จากเรื่องที่เรียน ดังความเห็นของ (Mevarech & Kramarski, 1997; อ้างถึงใน สุวรรณณี เสาร์ทอง, 2558) หลักการที่สำคัญ 3 ประการคือ ประการแรก คือ การให้นักเรียนสร้างความรู้และนำความรู้ไปใช้ด้วยตนเอง โดยอาศัยคำถามที่เน้นการรู้คิดในการสร้างความรู้ ประการที่สองคือ การสร้างความรู้ผ่านการเรียนรู้ร่วมกัน และประการที่สามคือ การตรวจสอบข้อผิดพลาดทางการเรียนและการให้ข้อมูลป้อนกลับเพื่อให้นักเรียนทราบข้อผิดพลาดและสิ่งที่ต้องปรับปรุงแก้ไขจากการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ กุลวงศ์ พุทธิสังข์ (2560) การพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนาน ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการสอน IMPROVE ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์สิงหเสนี) ๒ กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 1 ห้องเรียน คิดเป็นนักเรียน 44 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (cluster random sampling) จากทั้งหมด 15 ห้องเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เส้นขนาน ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยวิธี IMPROVE จำนวน 10 แผน 2) แบบทดสอบระหว่างเรียน 3) แบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนาน 4) แบบสอบถามวัดความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที ผลการวิจัยพบว่า 1) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยวิธี IMPROVE เรื่อง เส้นขนาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 84.09/80.30 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 2) ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน มีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งคิดเป็นจำนวนนักเรียนร้อยละ 65.95 ของนักเรียน



ทั้งหมด 3) ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยวิธี IMPROVE เรื่อง เส้นขนาน โดยรวมอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.50$ , S.D. = 0.63)

จะเห็นได้ว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบ IMPROVE ทำให้คะแนนหลังจากการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ โดยประกอบด้วยขั้นตอนที่สำคัญดังนี้ ขั้นที่ 1 ขั้่นนำความรู้ใหม่ (Introducing new concept : I) ครูนำเสนอความรู้ใหม่ โดยรูปแบบการนำเสนอความรู้ใหม่จะอยู่ในรูปของใบกิจกรรม ซึ่งจะมีตัวอย่างคำถามข้อสังเกตการณ์ เป็นต้น เป็นการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจในความรู้ใหม่ ขั้นที่ 2 ขั้่นสร้างและสรุปความรู้ใหม่โดยใช้คำถามที่เน้นการรู้คิด (Metacognitive questioning : M) เป็นขั้นที่ให้นักเรียนนำความรู้ใหม่จากขั้นที่ 1 มาสร้างและสรุปความรู้ใหม่ด้วยตนเอง โดยครูจะใช้คำถามที่เน้นการรู้คิดเป็นแนวทางเพื่อให้นักเรียนสรุปความรู้ใหม่ จากนั้นให้นักเรียนจดบันทึกความรู้ลงในใบกิจกรรม ทำให้นักเรียนสามารถสรุปความรู้ใหม่ได้ด้วยตนเอง โดยอาศัยคำถามที่เน้นการรู้คิด ขั้นที่ 3 ขั้่นนำความรู้ไปใช้โดยใช้คำถามที่เน้นการรู้คิด (Practicing : P) เป็นขั้นที่นักเรียนนำความรู้ใหม่ที่ได้สรุปไว้ในขั้นที่ 2 นำไปประยุกต์ใช้กับปัญหาหรือสถานการณ์ปัญหาใหม่ โดยมีคำถามที่เน้นการรู้คิด เป็นแนวทางเพื่อแก้ปัญหาทำให้นักเรียนนำความรู้ใหม่ไปใช้ ขั้นที่ 4 ขั้่นทบทวนและแก้ไขข้อผิดพลาดและอุปสรรค (Reviewing and reducing difficulties : R) เป็นขั้นที่ให้นักเรียนทบทวนข้อผิดพลาดจากการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในขั้นที่ 3 โดยครูใช้คำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจและให้นักเรียนแก้ไขข้อผิดพลาดและอุปสรรค รวมถึงเปิดโอกาสให้นักเรียนปรับแก้ข้อผิดพลาดที่พบใน ขั้นที่ 3 และ ขั้นที่ 5 ขั้่นสนับสนุนให้นักเรียนเกิดความรอบรู้ (Obtaining mastery : O) เป็นขั้นที่ครูสนับสนุนให้นักเรียนเกิดความรอบรู้โดยอาศัยข้อผิดพลาดหรืออุปสรรคจากขั้นที่ 4 เป็นแนวทางในการสนับสนุน ขั้นที่ 6 ขั้่นตรวจสอบผลการเรียนรู้ (Verification : V) เป็นขั้นที่ครูตรวจสอบความเข้าใจจากการสังเกตใบงาน การถามตอบ การทำแบบทดสอบย่อย รวมถึงให้นักเรียนมีการตรวจสอบความรู้ความเข้าใจของตนเอง ขั้นที่ 7 ขั้่นเพื่อปรับแก้ความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนและเพิ่มพูนความรู้ (Enrichment : E) เป็นขั้นที่ครูให้ความช่วยเหลือแก่นักเรียนที่มีข้อบกพร่องจากผลการเรียนรู้ในขั้นที่ 6 จากนั้นให้ข้อมูลป้อนกลับแก่นักเรียน เพื่อให้นักเรียนทราบถึงข้อผิดพลาดและสิ่งที่ต้องปรับปรุงแก้ไข ครูปรับแก้ความเข้าใจด้วยวิธีการต่าง ๆ ที่เหมาะสม เช่น การอธิบายเพิ่มเติมหรือให้ทำแบบฝึกหัดสำหรับนักเรียนที่มีความเข้าใจเกี่ยวกับความรู้ใหม่แล้ว ครูจะให้การเพิ่มพูนความรู้ด้วยวิธีการที่หลากหลาย เช่นการให้ทำแบบฝึกหัดเพิ่มจากขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยวิธี IMPROVE

2. ผลการศึกษาความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์จากการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการสอนแบบ IMPROVE พบว่า ความสามารถในการให้เหตุผลของนักเรียนอยู่ในระดับดีเยี่ยม ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เป็นกระบวนการคิดที่ดำเนินการเพื่อให้ได้ข้อสรุปที่มีความสมเหตุสมผลตามข้อเท็จจริง ทฤษฎี กฎ และหลักการทางคณิตศาสตร์ จากการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการสอนแบบ IMPROVE ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ O'Daffer (1990 อ้างถึงใน ธิตีมา อุดมพรมนตรี, 2555) กล่าวว่า การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์เป็นส่วนหนึ่งของการคิดทางคณิตศาสตร์ และเป็นการคิดที่เกี่ยวกับการสร้าง



หลักการการสรุปแนวคิดที่สมเหตุสมผล และการหาความสัมพันธ์ของแนวคิด และ Hasanah, Tafriyanto, & Aini (2018) กล่าวว่า การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์เป็นกระบวนการ ที่ดำเนินการเพื่อให้ได้ข้อสรุปเชิงตรรกะเบื้องต้นทางคณิตศาสตร์ตามข้อเท็จจริงและแหล่งที่มาที่เกี่ยวข้อง ซึ่งได้รับการสันนิษฐานว่าเป็นความจริง "เนื้อหาทางคณิตศาสตร์และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์เป็นสองสิ่งที่ยกออกจากกันไม่ได้ ความเข้าใจได้รับการใช้เหตุผลและได้รับการฝึกฝนผ่านการเรียนรู้เนื้อหาทางคณิตศาสตร์" ดังนั้นนักเรียนจึงจำเป็นต้องมีทักษะการให้เหตุผล เมื่อเรียนคณิตศาสตร์สามารถใช้ทักษะการให้เหตุผลในรูปแบบและลักษณะจัดการกับคณิตศาสตร์โดยสรุปหรืออธิบายความคิดและข้อความทางคณิตศาสตร์ สอดคล้องกับผลการวิจัย สุวรรณิ เสาร์ทอง (2558) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการ IMPROVE ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่มีต่อความสามารถในการให้เหตุผลในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สมบัติของเลขยกกำลัง กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสิรินธร จังหวัดสุรินทร์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 เป็นนักเรียนกลุ่มทดลองจำนวน 40 คน เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยกระบวนการ IMPROVE ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ และกลุ่มควบคุมจำนวน 40 คน เรียนด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามปกติ เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบวัดความสามารถในการให้เหตุผลในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบค่า t (t-test) และการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content Analysis) ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองมีความสามารถในการให้เหตุผลในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้นักเรียนกลุ่มทดลองมีความสามารถในการให้เหตุผลในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีความพึงพอใจในการเรียนอยู่ในระดับมาก และ งานวิจัยของ วรณิภา เรียบเรียง (2560) ได้ทำวิจัยเรื่อง การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามวิธี IMPROVE กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนโนนสูงศรีธานี ตำบลโนนสูง อำเภอโนนสูง จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 45 คน ได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องความน่าจะเป็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามวิธี IMPROVE จำนวน 5 แผน แผนละ 2 คาบ คาบละ 50 นาที และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นแบบทดสอบแบบอัตนัย จำนวน 8 ข้อ โดยแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.23 – 0.48 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.28 – 0.96 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.89 และแบบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ มีความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.25 – 0.67 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.28 – 1.00 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.91 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน



และการทดสอบค่าที่ ผลการศึกษาพบว่า 1. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามวิธี IMPROVE หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 2. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามวิธี IMPROVE หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 3. ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามวิธี IMPROVE หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 4. ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามวิธี IMPROVE หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

### เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ :

โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทยจำกัด.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*.

กรุงเทพฯ :

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (พิมพ์ครั้งที่)*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทยจำกัด.

กุลวงศ์ พุทธสังข์. (2560). *การพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนาน ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยวิธี IMPROVE ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2*. มหาวิทยาลัยรามคำแหง ประเทศไทย.

พิชิต ฤทธิ์จรูญ. (2550). *แนวทางการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้บทบาทครูกับการวิจัยในชั้นเรียน*.

กรุงเทพฯ : พรึกหวาน กราฟิคจำกัด.

ภัทรพงศ์ พงศ์ภัทรกานต์. (2553). *การวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาของนักศึกษา ระดับปริญญาตรีโดยใช้คอมพิวเตอร์แมชชีน. สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย*.

วัชรา เล่าเรียนดี. (2548). *เทคนิคและยุทธวิธีพัฒนาทักษะการคิด การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ* นครปฐม : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2546). *คู่มือวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2562). *ผลการประเมิน PISA 2018*. สืบค้นเมื่อ วันที่ 26 ธันวาคม 2563 จาก <https://pisathailand.ipst.ac.th/news-12/>

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2546). *คู่มือวัดผล ประเมินผลคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). *ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์*. พิมพ์ ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: 3-คิว มีเดีย

\_\_\_\_\_. (2547). “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้วิธีการจัดการเรียนการสอนแบบสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองกับการจัดการเรียนการสอนตามปกติ”. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา หลักสูตรและการสอน สถาบันราชภัฏพระนครศรีอยุธยา.

สุวรรณี เสาร์ทอง. (2558). *ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการ IMPROVE ร่วมกับ กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่มีต่อความสามารถในการให้เหตุผลในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่อง สมบัติของเลขยกกำลัง*. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชา คณิตศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

อัมพร ม้าคนอง. (2553). *ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ การพัฒนาเพื่อพัฒนาการ*. กรุงเทพฯ: ศูนย์ตำราและเอกสารทางวิชาการ คณะครุศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

Heimer and Trueblood. (1977). *Strategies for Teaching Children Mathematics* . Washington D.C.: Addison – Wesley Publishing Company, Inc.

Mevarech & Kramarski, B. *IMPROVE: A Multidimensional Method for Teaching Mathematics in Heterogeneous Classroom*. American Educational Research Journal, 1997. 34.

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*. Reston, Virginia: NCTM, 1989.

O'Daffer, O. G. "Inductive and Deductive Reasoning", *Mathematics Teacher*. 83(5): 378-84; May, 1990.