

# การวิจัยกระบวนการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

## RESEARCH IN MATHEMATICS PROBLEM SOLVING PROCESS OF CHIANGMAI RAJABHAT UNIVERSITY STUDENTS

ปวีณา ถ้ำแก้ว<sup>1</sup>, จักรกริช ถ้ำแก้ว<sup>2</sup>, วิเชษฐ์ สิงห์โต<sup>3</sup>, จุฑามาส สุขแยง<sup>4</sup>  
และวัชรพงศ์ วงศนุรักษ์<sup>5</sup>

Paweena Thamkaew<sup>1</sup>, Jakkrit Thamkaew<sup>2</sup>, Wichet Singto<sup>3</sup>, Jutamas Sukyang<sup>4</sup>  
and Wacharong Wongsanurak<sup>5</sup>

มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ถนนช้างเผือก ตำบลช้างเผือก อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50300<sup>1,2,3,4,5</sup>  
Chiang Mai Rajabhat University, Chang Puak Road, T. Chang Puak, Mueang District,  
Chiang Mai Province 50300<sup>1,2,3,4,5</sup>

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ให้กับนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาแคลคูลัส 1 ในภาคเรียนที่ 2 และ 3 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 207 คน การดำเนินการวิจัยผู้วิจัยได้ออกแบบแผนกระบวนการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เพื่อไปใช้ในการเรียนการสอน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนกระบวนการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ แบบบันทึกสังเกตพฤติกรรม แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละ ผลการวิจัยพบว่า (1) ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักศึกษา ด้านความเข้าใจปัญหาได้ร้อยละ 76.65 สามารถแสดงวิธีการแก้ปัญหาได้ร้อยละ 65.42 และสามารถสรุปคำตอบได้ร้อยละ 47.64 (2) ผลการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80.68 ซึ่งถือว่าอยู่ในระดับดีมาก จากการวิจัยครั้งนี้การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้แผนกระบวนการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ช่วยให้นักศึกษาเกิดการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาได้ในระดับดี

**คำสำคัญ :** ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์, กระบวนการพัฒนา

## ABSTRACT

The purpose of this research was to develop mathematics problem-solving skill of Chiang Mai Rajabhat University students. The sample was 207 students who registered in MATH 1401 Calculus 1 course in 2<sup>nd</sup> and 3<sup>rd</sup> semester of 2014. The procedure was comprised by constructing the mathematics problem-solving ability plan and used it in teaching activities. The research tool consisted of mathematics problem-solving development plan, the learning test, the behavior-observation form and final test. The statistics used to analyze the data were mean, standard deviation and percentage. The results were concluded as 1) 76.65% of the sample understood understanding the giving-problem, 65.42% of them could solve the problem and 47.64% could summarize the answer. 2) 80.68% of the student passed the criteria with very good band in the final test. According to the results, this research could improve students' mathematics problem-solving skill in good level.

**KEYWORDS :** Problem-solving in Mathematics, Development Process

## บทนำ

ในการเรียนคณิตศาสตร์นั้นหากผู้เรียนมีทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ดี ก็จะทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในคณิตศาสตร์มากขึ้น ผู้วิจัยเห็นว่านักศึกษาบางส่วนยังขาดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จึงทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะพัฒนาทักษะนี้ให้กับนักศึกษา จึงได้เลือกรายวิชาที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในการเรียนการสอนเป็นสำคัญ คือรายวิชาแคลคูลัส 1 ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการศึกษาข้อมูล พบว่านักศึกษากลุ่มหนึ่งไม่สามารถทำข้อสอบที่เป็นแบบอัตนัยที่ต้องคิดวิเคราะห์หรือเขียนคำตอบอธิบายแสดงวิธีการแก้ปัญหาได้ และเมื่อได้ทำการสอบถามนักศึกษากลุ่มดังกล่าว ผู้วิจัยได้รับคำตอบว่า นักศึกษาไม่รู้จะเขียนอะไร นักศึกษาไม่สามารถ

วิเคราะห์ว่าโจทย์กำหนดอะไรมาให้และโจทย์ต้องการหาอะไร นอกจากนั้นผู้วิจัยได้สอบถามนักศึกษาว่าอาจารย์ผู้สอนมีส่วนหรือไม่ ก็ได้รับคำตอบจากนักศึกษาว่าผู้สอนบางคนอธิบายตามเนื้อหาที่ปรากฏในหนังสือเรียน จากนั้นให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัดในระยะเวลาสั้น ๆ เพื่อเตรียมตัวสอบมากกว่าเน้นที่กระบวนการคิด ผู้วิจัยเห็นว่าหากกระบวนการเรียนการสอนยังมุ่งเน้นทางด้านความรู้และความจำ ผู้สอนมุ่งแต่ผลลัพธ์ ขาดการจัดกระบวนการทางความคิดที่จะให้นักศึกษารู้จักฝึกการแก้ปัญหา คิดอย่างเป็นระบบ มีเหตุ มีผลนั้นก็จะส่งผลกระทบต่อการเรียนรู้ของนักศึกษาในระยะยาว จึงควรมีการพัฒนาการเรียนการสอนให้กับนักศึกษา จึงสนใจวิธีการของ Polya (1957) ที่ได้เสนอ

กระบวนการแก้ปัญหาซึ่งเป็นที่ยอมรับซึ่งมี 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบผล แต่เมื่อศึกษาวิธีการดังกล่าวผู้วิจัยเห็นว่าในการเรียนการสอนแต่ละรายวิชานั้นจะมีบริบทที่แตกต่างกันไป ผู้วิจัยจึงได้นำแนวคิดดังกล่าวไปสร้างแผนกระบวนการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยหวังว่านักศึกษา จะได้รับการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ดีขึ้นได้

สิริพร ทิพย์คง (2544) ได้กล่าวว่า นักศึกษาคณิตศาสตร์ต่างยอมรับว่าหลัก การแก้ปัญหาเป็นหัวใจของคณิตศาสตร์ผู้เรียน ต้องอาศัยความคิดรวบยอด ทักษะการคำนวณ หลักการ กฎและสูตรต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้ในการ แก้ปัญหา ในการสอนผู้สอนควรช่วยส่งเสริม ให้ผู้เรียนรู้จักคิดอย่างมีเหตุผล มีขั้นตอนมี ระเบียบแบบแผน และรู้จักตัดสินใจได้อย่าง ถูกต้อง พงศธร มหาจิตร (2550) ได้อธิบาย ให้เห็นถึงความสำคัญของทักษะกระบวนการ ทางคณิตศาสตร์ ว่าเป็นความสามารถหรือ ความชำนาญในการปฏิบัติงานหรือกิจกรรม คณิตศาสตร์ โดยสามารถปฏิบัติได้ดี มีคุณภาพ มีความถูกต้องแม่นยำ และรวดเร็ว อันเป็นผล มาจากการฝึกปฏิบัติอย่างมีระบบทาง คณิตศาสตร์ แม้ว่านักเรียนจะมีความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาสาระเป็นอย่างดี แต่มี นักเรียนจำนวนไม่น้อยที่ไม่สามารถนำความรู้ คณิตศาสตร์ที่มีอยู่ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน หรือในการศึกษาต่อได้อย่างมีประสิทธิภาพ การเรียนคณิตศาสตร์นอกจากเรียนเพื่อให้

เกิดความรู้ความเข้าใจแล้ว จะต้องเรียนให้ เกิดทักษะกระบวนการด้วยจึงจะเกิดประโยชน์ ดังนั้นผู้วิจัยเห็นว่าผู้สอนควรปลูกฝังให้ผู้ เรียนเข้าใจถึงขั้นตอนหรือกระบวนการในการ แก้ ปัญหา ซึ่งทักษะการแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์นั้นผู้วิจัยเห็นว่าสิ่งที่ผู้เรียนต้อง เรียนรู้มี 3 ด้าน ได้แก่ ด้านความเข้าใจปัญหา ด้านการแสดงวิธีการแก้ปัญหาและด้านสรุป คำตอบ

จากปัญหาและเหตุผลที่กล่าวมา ข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะทำการวิจัยกระบวนการ พัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ให้กับนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ โดยต้องการให้นักศึกษามีทักษะการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ที่ดีเพื่อส่งเสริมการคิดให้กับ นักศึกษา และผลงานวิจัยที่ได้ไปเป็นข้อมูลและ วิธีการที่จะไปใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาการเรียนการสอนให้กับนักศึกษาต่อไป

### วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อสร้างกระบวนการทักษะ การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
2. เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏ เชียงใหม่
3. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากการใช้กระบวนการทักษะการแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจกระบวนการ ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัย สร้างขึ้น

## วิธีการวิจัย

ในการวิจัย เรื่อง การวิจัยกระบวนการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. **กลุ่มเป้าหมาย** กลุ่มที่ใช้ศึกษาวิจัยในครั้งนี้ คือ นักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชา MATH1401 แคลคูลัส 1 ในภาคการศึกษาที่ 2 และภาคการศึกษาที่ 3 ประจำปีการศึกษา 2557 จำนวนทั้งสิ้น 207 คน

2. **เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย** ประกอบด้วย

(1) แผนกระบวนการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

(2) แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้

(3) แบบสังเกตพฤติกรรม การแก้ปัญหา

(4) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

(5) แบบประเมินความพึงพอใจรูปแบบและกระบวนการวิจัยพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

3. **การดำเนินการ และการเก็บรวบรวมข้อมูล**

(1) ผู้วิจัยออกแบบการจัดการเรียนการสอนสำหรับอาจารย์ คือ แผนกระบวนการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เพื่อนำไปพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ให้กับนักศึกษาตามกรอบของการวิจัย ดังรูปที่ 1

(2) สร้างเอกสารประกอบการเรียนการสอนเพื่อใช้ควบคู่กับแผนกระบวนการ

พัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ ใบสรุปความรู้ประจำบทและแบบฝึกทักษะโดยเน้นให้ผู้สอนมีการระบุ หรือใช้คำถามในประเด็นตามทักษะที่ผู้วิจัยต้องการพัฒนา ผู้วิจัยเห็นว่าสิ่งที่ผู้เรียนต้องเรียนรู้มี 3 ด้าน ได้แก่

1. **ด้านความเข้าใจปัญหา คือ**

1.1 สามารถระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดให้มาได้

1.2 สามารถระบุสิ่งที่โจทย์ถามได้

1.3 สามารถเลือกใช้สูตรได้เหมาะสมกับปัญหา

2. **ด้านการแสดงวิธีการแก้ปัญหา คือ**

2.1 สามารถแทนค่าตามสูตรได้อย่างเหมาะสม

2.2 สามารถแสดงวิธีทำเป็นไปตามลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหา

2.3 สามารถเขียนและใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง

2.4 สามารถคำนวณค่าตามหลักการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง

3. **ด้านสรุปคำตอบ คือ**

3.1 สามารถสรุปคำตอบตามที่โจทย์ต้องการได้ถูกต้อง

(3) ผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลจากนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาแคลคูลัส 1 โดยให้ผู้สอนดำเนินการจัดการเรียนการสอนตามขั้นตอนของแผนกระบวนการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยได้สร้างไว้ดังรูปที่ 1 และให้ผู้สอนแบ่งเวลาในการทดสอบผู้เรียนโดยให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบ

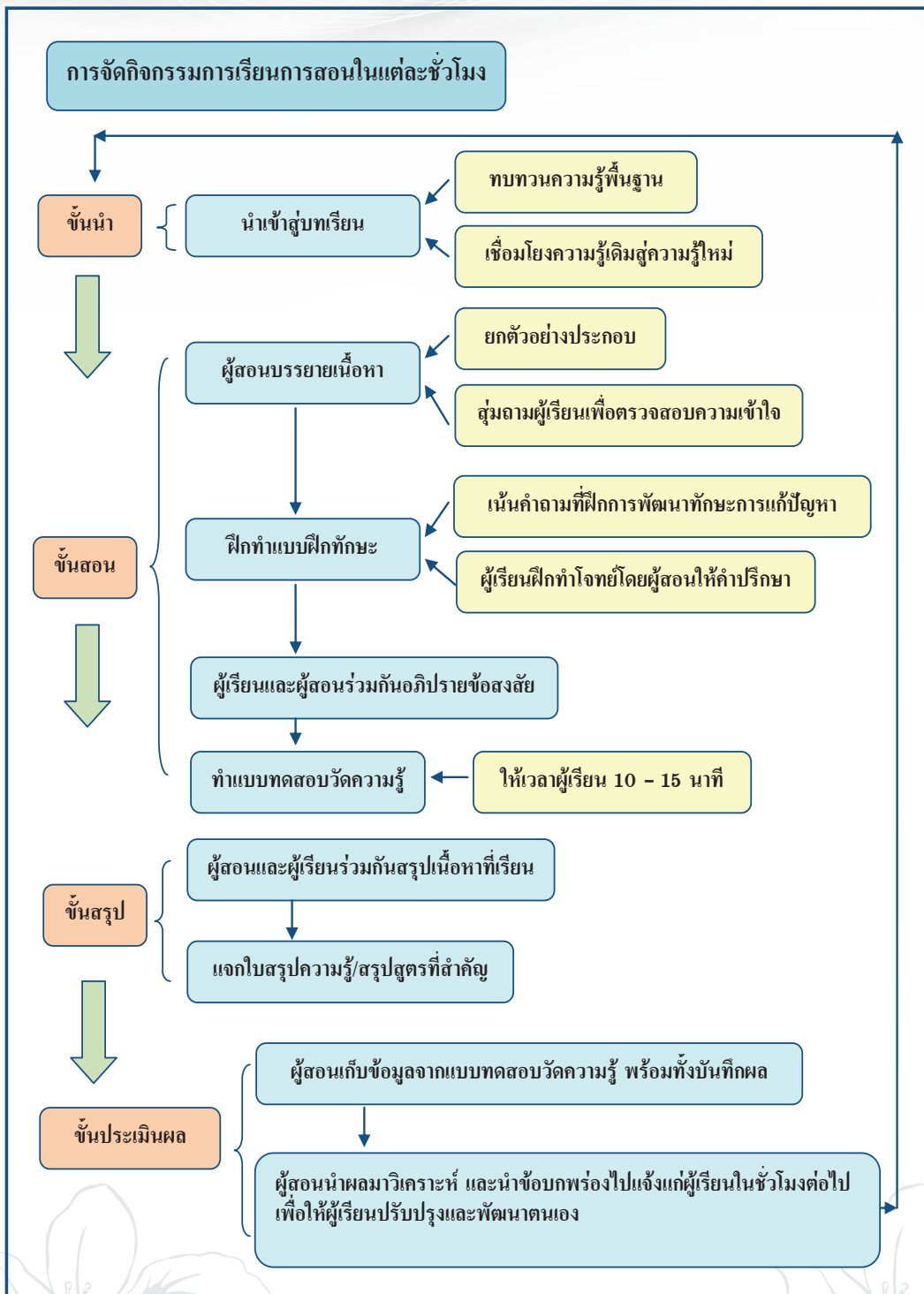
วัดผลการเรียนรู้หลังเรียนเนื้อหาจบท้ายชั่วโมง เพื่อตรวจสอบความเข้าใจ และวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน ซึ่งแบบทดสอบวัดความรู้จะเป็นแบบอัตนัยจำนวน 2 ข้อ โดยใช้เกณฑ์การตรวจให้คะแนนดังนี้ หากนักศึกษาแสดงความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ปรากฏให้เห็นอย่างถูกต้อง จะให้คะแนนเป็น 1 แปลว่า มีความเข้าใจในทักษะนั้น นักศึกษาไม่เขียนตอบ หรือเขียนตอบแต่ไม่ถูกต้อง จะให้คะแนนเป็น 0 แปลว่า ไม่มีความเข้าใจในทักษะนั้น

ในระหว่างที่ผู้สอนตรวจแบบทดสอบวัดความรู้ให้ผู้สอนบันทึกสรุปความคิดเห็นการทำแบบทดสอบวัดความรู้ของนักศึกษาในประเด็นต่าง ๆ ได้แก่ พฤติกรรมที่แสดงถึงความเข้าใจของโจทย์ปัญหา พฤติกรรมที่แสดง

วิธีการแก้ปัญหา และพฤติกรรมในการสรุปคำตอบ โดยบันทึกลงในแบบสังเกตพฤติกรรม การแก้ปัญหา เพื่อนำไปแจ้งให้นักศึกษาได้รับทราบข้อผิดพลาดของตนเอง และนำไปปรับปรุงและพัฒนาตนเองต่อไป

(4) ผู้สอนดำเนินการเก็บข้อมูลตามแผนกระบวนการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และผู้วิจัยติดตามข้อมูลที่ได้จากผู้สอนจนพบว่าผู้เรียนมีทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ดีขึ้นแล้วให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาเพื่อประเมินผลการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักศึกษา





รูปที่ 1 แสดงแผนกระบวนการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

(5) ผู้วิจัยติดตามการใช้แผนกระบวนการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์จากนักศึกษา โดยใช้แบบประเมินความพึงพอใจรูปแบบและกระบวนการวิจัยพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยมีกรอบของการสอบถามได้แก่ ด้านรายวิชาแคลคูลัส 1 ด้านอาจารย์ผู้สอนและด้านกระบวนการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา เพื่อนำมาเป็นข้อมูลในการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนต่อไป

**4. การวิเคราะห์ข้อมูล** มีการใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละความก้าวหน้า ซึ่งมีการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

(1) วิเคราะห์ผลการทำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ โดยคำนวณร้อยละเฉลี่ยของจำนวนนักศึกษาที่แสดงความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้

(2) วิเคราะห์ผลจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ โดยได้กำหนดเกณฑ์การเทียบของการผ่านการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ โดยใช้เกณฑ์การผ่านร้อยละ 50 ของคะแนนเต็ม

(3) เปรียบเทียบความก้าวหน้าของผลการเรียนรู้ของผู้เรียนรายบุคคล ซึ่งจะติดตามนักศึกษาที่เคยเรียนในรายวิชา

แคลคูลัส 1 ในภาคการศึกษาที่ผ่านมาได้ทำการวิจัย กับคะแนนที่ได้ในภาคการศึกษาที่ทำการวิจัย มาดูผลการพัฒนาของนักศึกษาที่เกิดขึ้น โดยคิดจากร้อยละความก้าวหน้าตามผลการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยเทียบกับเกณฑ์การเทียบระดับความก้าวหน้าที่ดีโดยมีร้อยละความก้าวหน้าร้อยละ 20 ขึ้นไป

(4) นำแบบประเมินความพึงพอใจรูปแบบและกระบวนการวิจัยพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

## ผลการวิจัย

1. ได้แผนกระบวนการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่มีลักษณะเน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกทำในเวลาเรียนโดยมีผู้สอนคอยชี้แนะ และมีการวิเคราะห์สะท้อนปัญหาของผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนได้นำไปปรับปรุงและพัฒนาตนเองให้ดีขึ้นต่อไป

2. ผลการทำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ โดยคำนวณร้อยละเฉลี่ยของจำนวนนักศึกษาที่แสดงความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ ปรากฏข้อมูลดังตาราง



| ประเด็นที่ต้องการวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ |                                                    | ร้อยละของ<br>จำนวน<br>นักศึกษา |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------|
| 1. เข้าใจปัญหา                                    | 1.1 ระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดให้มาได้                  | 72.77                          |
|                                                   | 1.2 ระบุสิ่งที่โจทย์ถามได้                         | 78.87                          |
|                                                   | 1.3 เลือกใช้สูตรได้เหมาะสมกับปัญหา                 | 75.32                          |
| คะแนนเฉลี่ยรวมด้านความเข้าใจปัญหา                 |                                                    | 76.65                          |
| 2. แสดงวิธีการแก้<br>ปัญหา                        | 2.1 แทนค่าตามสูตรได้อย่างเหมาะสม                   | 72.75                          |
|                                                   | 2.2 แสดงวิธีทำเป็นไปตามลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหา     | 68.20                          |
|                                                   | 2.3 เขียนและใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง    | 71.79                          |
|                                                   | 2.4 คำนวณค่าตามการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง | 48.91                          |
| คะแนนเฉลี่ยรวมด้านการแสดงวิธีการแก้ปัญหา          |                                                    | 65.42                          |
| 3. สรุปคำตอบ                                      | 3.1 สรุปคำตอบตามที่โจทย์ต้องการได้ถูกต้อง          | 47.64                          |
| คะแนนเฉลี่ยรวมด้านการสรุปคำตอบ                    |                                                    | 47.64                          |
| คะแนนรวมเฉลี่ยรวมทุกด้าน                          |                                                    | 66.39                          |

จากการใช้แผนกระบวนการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาที่ผู้วิจัยออกแบบสร้างขึ้น พบว่านักศึกษามีทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์คิดเป็นร้อยละ 66.39 ของจำนวนนักศึกษาทั้งหมด สรุปได้ว่าแผนกระบวนการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาที่ใช้ในกระบวนการวิจัย ทำให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาได้ในระดับดี โดยมีความเข้าใจปัญหาคิดเป็นร้อยละ 76.65 ของจำนวนนักศึกษาทั้งหมด ถือว่าอยู่ในระดับดีมาก การแสดงวิธีการแก้ปัญหาคิดเป็นร้อยละ 65.42 ของจำนวนนักศึกษาทั้งหมด ถือว่าอยู่ในระดับดี และการสรุปคำตอบคิดเป็นร้อยละ 47.64 ของจำนวนนักศึกษาทั้งหมด ถือว่าอยู่ในระดับควรปรับปรุง

3. ผลจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาเมื่อเทียบกับเกณฑ์การผ่านร้อยละ 50 ของคะแนนเต็ม พบว่าได้ข้อมูลดังนี้มีนักศึกษาที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 167 คน คิดเป็นร้อยละ 80.68 ซึ่งถือว่าอยู่ในระดับดีมาก และไม่ผ่านเกณฑ์จำนวน 40 คน คิดเป็นร้อยละ 19.32 ซึ่งเหตุผลที่นักศึกษากลุ่มนี้ไม่ผ่านเกณฑ์เป็นเพราะว่าไม่ได้เข้าชั้นเรียนอย่างสม่ำเสมอ จึงทำให้ไม่ได้รับความรู้อย่างเต็มที่ ทำให้ปรับตัวในการเรียนไม่ได้ และนักศึกษาบางส่วนมีพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่อ่อนมาก

จากการติดตามผู้เรียน ผู้วิจัยพบว่า มีนักศึกษากลุ่มหนึ่งจำนวน 34 คน เคยลงทะเบียนเรียนในรายวิชาแคลคูลัสที่ผู้วิจัย

ได้ทำการเก็บข้อมูลครั้งนี้มาก่อนแล้ว ซึ่งนักศึกษาในกลุ่มนี้ได้รับผลการเรียนระดับ F และ W ซึ่งหมายถึงไม่ผ่านการเรียนในรายวิชานี้ ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะติดตามว่าเมื่อผู้เรียนกลุ่มนี้ได้มาลงเรียนในภาคการศึกษาที่ผู้วิจัยทำการเก็บข้อมูลนั้นจะมีผลอย่างไร ผู้วิจัยจึงศึกษาผลความก้าวหน้าของนักศึกษาในกลุ่มนี้ ซึ่งจะเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาในภาคการศึกษาที่ผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลคือก่อนภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2557 กับภาคการศึกษาที่ผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลคือภาคการศึกษาที่ 2 และภาคการศึกษาที่ 3 ในปีการศึกษา 2557 ปรากฏผลดังนี้

| คะแนนของนักศึกษา          | ( $\bar{x}$ ) | S.D.  |
|---------------------------|---------------|-------|
| ภาคการศึกษาก่อนทำการวิจัย | 9.03          | 14.44 |
| ภาคการศึกษาที่ทำการวิจัย  | 41.94         | 27.54 |
| ร้อยละความก้าวหน้า        | 32.91         |       |

ผลจากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาในภาคการศึกษาที่ผู้วิจัยได้ทำการวิจัย กับภาคการศึกษาในระหว่างที่ผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูล โดยดูจากคะแนนรวมของผลการเรียน พบว่านักศึกษาในกลุ่มนี้มีความก้าวหน้าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 32.91 เมื่อเทียบกับเกณฑ์ระดับความก้าวหน้าที่ตั้งไว้ร้อยละ 25 พบว่าอยู่ในระดับดีมาก

4. ผลการสอบถามจากแบบสอบถามความพึงพอใจของการวิจัยกระบวนการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมดจำนวน 146 คน พบว่า เป็นเพศชาย ร้อยละ 50.68 และเพศหญิง ร้อยละ 49.32 ผลการประเมินความพึงพอใจรูปแบบกระบวนการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ปรากฏผลดังตารางต่อไปนี้

| รายการ                                                                  | ผลการประเมินความพึงพอใจ |             |           |
|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------|-----------|
|                                                                         | $\bar{x}$               | S.D.        | แปลผล     |
| <b>ด้านรายวิชาแคลคูลัส 1</b>                                            | <b>3.51</b>             | <b>0.86</b> | <b>ดี</b> |
| 1. นักศึกษามีความรู้พื้นฐานที่เพียงพอต่อการเรียน                        | 3.36                    | 0.90        | ปานกลาง   |
| 2. เนื้อหารายวิชามีความยากที่จะเข้าใจ                                   | 3.70                    | 0.77        | ดี        |
| 3. นักศึกษาสามารถเรียนรู้และทำแบบฝึกหัดได้ด้วยตัวเอง                    | 3.47                    | 0.86        | ปานกลาง   |
| <b>ด้านอาจารย์ผู้สอน</b>                                                | <b>4.05</b>             | <b>0.72</b> | <b>ดี</b> |
| 1. ผู้สอนกำหนดเค้าโครงรายวิชาและอธิบายวัตถุประสงค์ของรายวิชาอย่างชัดเจน | 4.01                    | 0.71        | ดี        |
| 2. ผู้สอนอธิบายกระบวนการวิจัยอย่างชัดเจน                                | 4.08                    | 0.65        | ดี        |
| 3. ผู้สอนมีเทคนิคการสอนที่ทำให้เข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น                 | 4.02                    | 0.76        | ดี        |

| รายการ                                                                  | ผลการประเมินความพึงพอใจ |             |           |
|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------|-----------|
|                                                                         | $\bar{x}$               | <i>S.D.</i> | แปลผล     |
| 4. ผู้สอนเปิดโอกาสให้ซักถามและมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน                | 4.13                    | 0.73        | ดี        |
| 5. ผู้สอนใช้วิธีการวัดผลและประเมินผลอย่างชัดเจน                         | 4.01                    | 0.74        | ดี        |
| <b>ด้านกระบวนการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา</b>                               | <b>3.72</b>             | <b>0.89</b> | <b>ดี</b> |
| 1. นักศึกษามีความกังวลต่อการเรียนเพิ่มขึ้นเมื่อเริ่มการวิจัย            | 3.80                    | 0.80        | ดี        |
| 2. การทำใบงานและแบบทดสอบมีส่วนช่วยทำให้เกิดทักษะในการแก้โจทย์ปัญหา      | 3.93                    | 0.72        | ดี        |
| 3. นักศึกษาชอบให้มีใบสรุปความรู้หลังจากเรียนจบทุกบท                     | 3.96                    | 0.79        | ดี        |
| 4. นักศึกษารู้สึกเบื่อหน่ายต่อการทำใบงานและแบบทดสอบ                     | 3.18                    | 1.12        | ปานกลาง   |
| 5. การทำใบงานและแบบทดสอบมีส่วนช่วยให้ทำข้อสอบได้                        | 3.88                    | 0.80        | ดี        |
| 6. นักศึกษามีความกระตือรือร้นและชอบเรียนมากขึ้น                         | 3.61                    | 0.82        | ดี        |
| 7. นักศึกษาสามารถนำทักษะการแก้โจทย์ปัญหาไปใช้ในการศึกษารายวิชาอื่นๆ ได้ | 3.66                    | 0.91        | ดี        |
| <b>คะแนนเฉลี่ยรวม</b>                                                   | <b>3.79</b>             | <b>0.86</b> | <b>ดี</b> |

จากการสอบถามความพึงพอใจต่อกระบวนการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา พบว่าในประเด็นด้านรายวิชาแคลคูลัส 1 นักศึกษามีความพึงพอใจเฉลี่ย 3.51 คะแนน ด้านอาจารย์ผู้สอน นักศึกษามีความพึงพอใจเฉลี่ย 4.05 คะแนน ด้านกระบวนการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา นักศึกษามีความพึงพอใจเฉลี่ย 3.72 คะแนน ทั้งสามด้านดังกล่าวถือว่า ผู้ประเมินมีความพึงพอใจในระดับดี

### อภิปรายผล

จากผลการวิจัยผู้วิจัยเห็นว่า มีประเด็นที่น่าสนใจดังนี้

1. แผนกระบวนการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่มีลักษณะเน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกทำในเวลาเรียนโดยมีผู้สอนคอยชี้แนะ และมีการวิเคราะห์สะท้อนปัญหาของผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนได้นำไปปรับปรุงและพัฒนาตนเองให้ดีขึ้นต่อไป ซึ่งผู้วิจัยเห็นว่า มีประโยชน์ต่อผู้เรียนเป็นอย่างยิ่งเนื่องจากแผนกระบวนการพัฒนาทักษะนี้ผู้เรียนจะได้ข้อมูลย้อนกลับจากผู้สอนที่สามารถนำไปพัฒนา

ตนเองได้ แต่อาจจะเป็นแผนที่ทำให้ผู้สอนต้องทำงานหนักในการตรวจ และวิเคราะห์ข้อมูลผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง

2. ผลการทำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ โดยคำนวณร้อยละเฉลี่ยของจำนวนนักศึกษาที่แสดงความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งผู้วิจัยได้แบ่งประเด็นที่ศึกษาเป็น 3 ประเด็น คือ ความเข้าใจปัญหา การแสดงวิธีการแก้ปัญหาและการสรุปคำตอบ ซึ่งด้านความเข้าใจปัญหาผลการวิจัยพบว่านักศึกษามีความเข้าใจปัญหาดีมาก ซึ่งเป็นผลมาจากในแผนกระบวนการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ได้ออกแบบไว้ เนื่องจากมีการทำแบบฝึกทักษะในระหว่างชั่วโมงที่ทำการเรียนการสอนและมีผู้สอนคอยชี้แนะจึงทำให้นักศึกษาเข้าใจโจทย์ และสามารถตอบได้ว่าโจทย์ถามอะไร โจทย์กำหนดสิ่งใดให้มาและจะต้องใช้สูตรใดในการแก้ปัญหาคต่อไป

ด้านการแสดงวิธีการแก้ปัญหานั้น นักศึกษาสามารถแสดงวิธีการแก้ปัญหได้ในระดับดี เนื่องจากนักศึกษาล้วนใหญ่ยังขาดทักษะการคำนวณค่าตามหลักการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ที่ถูกต้อง ในประเด็นนี้ผู้วิจัยเห็นว่าการที่นักศึกษาขาดทักษะดังกล่าวนี้เนื่องมาจากนักศึกษามีพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่อ่อนมาแต่เดิม ไม่มีความเข้าใจที่แท้จริงมาแต่ต้นและบางส่วนก็ทำโจทย์ด้วยความสะเพร่า จึงทำให้ในการคำนวณค่าตามหลักการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ของนักศึกษาอยู่ในระดับที่ควรปรับปรุง แต่ผู้สอนก็ได้บันทึกข้อผิดพลาดและข้อควรระวังลงในแบบสังเกตพฤติกรรมทักษะการแก้ปัญหา เพื่อนำไปชี้แจงให้นักศึกษา

ได้ปรับปรุง แก้ไขตนเอง ซึ่งส่งผลให้ผลคะแนนจากการทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาอยู่ในระดับดีมาก

ด้านการสรุปคำตอบนักศึกษาพบว่าอยู่ในระดับควรปรับปรุง ซึ่งเกิดจากการที่นักศึกษาแสดงวิธีแก้ ปัญหาที่ผิดพลาด และคำนวณค่าตามหลักการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ผิดพลาด จึงส่งผลให้คำตอบผิดไปด้วย

3. ผลจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาอยู่ในระดับดีมาก ผู้วิจัยคาดว่าเป็นผลมาจากการใช้แผนกระบวนการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา ดังรูปที่ 1 ซึ่งแผนดังกล่าวมีการทำแบบฝึกทักษะในระหว่างที่ทำการเรียนการสอนที่ช่วยให้นักศึกษาได้ฝึกทำโจทย์ โดยผู้สอนคอยชี้แนะให้คำปรึกษา และมีการทำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ท้ายชั่วโมงเพื่อประเมินผู้เรียนด้วย และสิ่งที่สำคัญคือขั้นตอนที่มีการประเมินท้ายคาบนั่นเอง ซึ่งกระบวนการนี้เป็นส่วนสำคัญที่ช่วยให้เกิดการพัฒนาระบบการเรียนรู้ของนักศึกษากล่าวคือผู้สอนได้มีการบันทึกประเด็นสำคัญ ๆ ที่ต้องการให้นักศึกษาเกิดการพัฒนาดังในแบบสังเกตพฤติกรรมทักษะการแก้ปัญหา เพื่อสะท้อนให้นักศึกษาเกิดความตระหนักถึงข้อบกพร่องยิ่งขึ้นและนำไปปรับปรุงเพื่อพัฒนาตนเอง ซึ่งจะเห็นว่าขั้นตอนในแผนกระบวนการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหานั้นสามารถช่วยให้นักศึกษาเกิดการพัฒนากิจกรรมการแก้ปัญหาขึ้นได้

ค่าร้อยละความก้าวหน้าของนักศึกษาเมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาในภาคการศึกษา ก่อนที่ผู้วิจัยได้

ทำการวิจัยกับภาคการศึกษาในระหว่างที่ผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูล ซึ่งมีจำนวน 34 คน ซึ่งเทียบกับเกณฑ์ระดับความก้าวหน้าที่กำหนดความพึงพอใจไว้ที่ร้อยละ 25 พบว่า นักศึกษาในกลุ่มนี้มีค่าร้อยละความก้าวหน้าเฉลี่ยอยู่ในระดับดีมาก ซึ่งเป็นผลมาจากการที่ใช้แผนกระบวนการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในการเรียนการสอนผู้เรียนจึงมีการพัฒนาตนเองขึ้นมา

4. การที่ผู้วิจัยได้สอบถามนักศึกษาเกี่ยวกับความพึงพอใจต่อกระบวนการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา พบว่า ความพึงพอใจในประเด็นด้านรายวิชาแคลคูลัส 1 ด้านอาจารย์ผู้สอน ด้านกระบวนการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา ทั้งสามด้านดังกล่าวผู้ประเมินมีความพึงพอใจในระดับดี ทั้งนี้หากพิจารณาจากข้อมูลที่ได้จะเห็นว่าประเด็นที่สำคัญ ๆ ดังนี้ ในด้านรายวิชาแคลคูลัส 1 คือ นักศึกษาคิดว่าตนเองมีความรู้พื้นฐานที่อ่อนมาก่อนจากที่เรียนเดิม ดังนั้นนักศึกษาบางส่วนจึงต้องการให้ผู้สอนมีการปรับความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ให้พร้อมก่อนที่จะเรียนในรายวิชาแคลคูลัส 1 และนักศึกษามองว่าตนเองไม่สามารถทำโจทย์คณิตศาสตร์ได้ด้วยตนเอง ทั้งนี้ผู้วิจัยก็ได้ชี้แนะให้นักศึกษาหาเวลาว่างมาปรึกษาผู้สอนเป็นการส่วนตัว และในด้านกระบวนการพัฒนาทักษะมีนักศึกษาบางส่วนรู้สึกเบื่อหน่ายต่อการทำใบงานและแบบทดสอบ ซึ่งจากการสังเกตผู้วิจัยพบว่า เป็นกลุ่มนักศึกษาที่ไม่ค่อยเข้าเรียน และมีพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่อ่อนทำให้ความรู้ไม่ต่อเนื่องจึงไม่อยากทำใบงานและแบบทดสอบ

## สรุป

จากการวิจัยกระบวนการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ สรุปได้ว่า แผนกระบวนการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ในงานวิจัยนี้ช่วยให้นักศึกษามีทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ดีได้ในระดับดีมาก ซึ่งผู้วิจัยและผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถนำแผนกระบวนการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ได้ออกแบบไว้ไปใช้ในการเรียนการสอนต่อไปได้

## ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ในการลงมือปฏิบัติตามแผนกระบวนการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา ผู้สอนควรจัดสรรเวลาในการจัดกิจกรรมให้เหมาะสม เพราะต้องเผื่อเวลาให้นักศึกษาทำแบบทดสอบวัดความรู้ท้ายชั่วโมงอย่างน้อย 15 นาที
2. ผู้สอนสามารถปรับแผนกระบวนการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาให้สอดคล้องกับบริบทของผู้เรียนและสถานที่เรียน เพื่อให้ผู้เรียนเห็นประโยชน์ให้ความสนใจเพราะมีความเกี่ยวข้องกับผู้เรียนโดยตรง

## กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนจากโครงการส่งเสริมการวิจัยในอุดมศึกษาและพัฒนามหาวิทยาลัยวิจัยแห่งชาติภายใต้สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา และมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ผู้วิจัยจึงขอขอบพระคุณมา ณ ที่นี้ด้วย

## เอกสารอ้างอิง

สิริพร ทิพย์คง. (2544). *การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

พงศธร มหาวิจิตร. (2550). *กิจกรรมเสริมสร้างทักษะ/กระบวนการคณิตศาสตร์ สาระการเรียนรู้  
จำนวนและการดำเนินการ เรขาคณิต และที่คคณิตสำหรับนักเรียนชั้น ม.มหา1, ปริญญา  
การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา ม.ศรีนครินทรวิโรฒ*.

Polya, G. (1957). *How to Solve it*. 2nd ed. New York.

