

การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะ การคิดเชิงวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี

DEVELOPING A MATHEMATICS LEARNING MODEL TO PROMOTE ANALYTICAL
THINKING SKILLS AND ACADEMIC ACHIEVEMENT FOR UNDERGRADUATE STUDENTS

เบญจพร สว่างศรี¹
Benchaporn Sawangsri¹

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (2) เพื่อประเมินรูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รูปแบบการวิจัยเป็นแบบผสานวิธีโดยใช้แนวคิดทฤษฎีทักษะการคิดขั้นสูงเป็นกรอบการวิจัย พื้นที่วิจัยคือ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ศูนย์สุพรรณบุรี กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม จำนวน 48 คน ใช้วิธีคัดเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูลได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3) แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และ 4) แบบวัดความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สถิติเชิงอนุมาน ได้แก่ t-test แบบไม่อิสระต่อกัน และวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพใช้วิเคราะห์เนื้อหาแล้วเขียนบรรยายเชิงพรรณนา ผลการศึกษวิจัย พบว่า

(1) รูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์ประกอบด้วย การแสดงปัญหา การให้ข้อเสนอแนะ กิจกรรมกลุ่ม การใช้เทคโนโลยี กระตุ้นความสนใจ การส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ การให้คำแนะนำและติดตาม

(2) รูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพเท่ากับ 76.14/78.40 และความสามารถในการคิดเชิงวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75

(3) ความพึงพอใจต่อรูปแบบการเรียนรู้คณิตศาสตร์ อยู่ในระดับมาก

ข้อค้นพบจากงานวิจัยนี้ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์จากรูปแบบการเรียนรู้ที่ส่งผลให้ผู้เรียนมีทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เกิดความพึงพอใจต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์

คำสำคัญ : รูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์, การคิดเชิงวิเคราะห์, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

¹คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ / Faculty of Science and Technology Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi Thailand.

Corresponding author, e-mail: e-mail : benjaprn@gmail.com. Tel. 098 594 5351

Abstract

This research article aims to study (1) to develop a mathematics learning management model to promote analytical thinking skills and academic achievement, (2) to evaluate the mathematics learning management model, and (3) to investigate student satisfaction with the mathematics learning management. The research designs is mixed-methods approach, utilizing the higher-order thinking skills theory as a theoretical framework. The research was conducted at the Suphanburi Campus of Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi. The sample group consisted of 48 undergraduate students Faculty of Industrial Education. A purposive sampling technique was employed. The research instruments included 1) a lesson plan, 2) an achievement test, 3) an analytical thinking test, and 4) a student satisfaction survey. Quantitative data was analyzed using descriptive statistics such as percentages, mean, and standard deviation, as well as inferential statistics such as the paired samples t-test. Qualitative data was analyzed using content analysis and descriptive narrative. The research findings revealed that

(1) The research findings according to the first objective revealed that mathematics learning management model to promote analytical thinking skills consisted of problem presentation, providing feedback, group activities, technology utilization, stimulating interest, promoting analytical thinking, and providing guidance and follow-up.

(2) The research findings according to the second objective revealed that effectiveness of the mathematics learning management model was 76.14/78.40, and both analytical thinking ability and academic achievement exceeded the 75% criterion post-instruction.

(3) The research findings according to the third objective revealed that Satisfaction with the mathematics learning model was at a high level.

The body of knowledge from this study is that learners can acquire mathematics knowledge through an engaging learning model, resulting in enhanced analytical thinking skills, improved academic achievement, and increased satisfaction with mathematics learning.

Keyword: mathematics learning model, analytical thinking skills, academic achievement

บทนำ

พระราชบัญญัติการจัดการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 กำหนดแนวทางการจัดการศึกษา หมวดที่ 4 มาตรา 22 ว่าการจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ และ มาตรา 23 วรรค 4 การจัดการศึกษาเน้นให้มีความรู้ และทักษะด้านคณิตศาสตร์ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2553) จากแนวทางการจัดการศึกษาดังกล่าวนี้นี้จะให้ความสำคัญอย่างยิ่งในด้านทักษะและกระบวนการคิดในการแก้ปัญหาการเรียนรู้จากประสบการณ์ตรง คุณลักษณะของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 คือ เป็นผู้ที่รู้จักเรียนรู้ที่จะค้นพบสิ่งใหม่ได้ตลอด เรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ปรับตัว ยืดหยุ่น มีความเข้มแข็ง มีความคิดสร้างสรรค์และการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีวิจารณญาณและการคิดที่เป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม (สุวิธิดา จรุงเกียรติกุล, 2561) ครูผู้สอนจะต้องทำหน้าที่จัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยวิธีการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม (Collaboration) สามารถสืบค้นความรู้จากเว็บไซต์ (Web-based) ทำการประเมินผู้เรียนเป็นระยะๆ (Formal evaluation) และส่งเสริมให้สามารถนำความรู้สู่การปฏิบัติได้ในชีวิตประจำวัน (Learning for life) นำไปสู่การคิดเชิงวิเคราะห์ (Analytical Thinking) คือความสามารถในการคิดจำแนกแ่งแ่งองค์ประกอบต่างๆ ของข้อมูลหรือปัญหาต่างๆ ออกเป็นประเด็นย่อย รวมทั้งการหาความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบแล้วนำมาวิเคราะห์เพื่อหาสาเหตุที่แท้จริงของสิ่งที่เกิดขึ้นได้อย่างเป็นระบบ (ศศิมา สุขสว่าง, 2566) การคิดเชิงวิเคราะห์จะทำให้สามารถคาดการณ์ถึงปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้น และช่วยให้สามารถรับมือกับปัญหาได้ดี รู้ว่าต้องแก้ตรงจุดไหนถึงจะทำให้ปัญหาคเล่คลาย สามารถวางแผนหาแนวทางแก้ไขได้ ดังนั้น ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ จึงเป็นหัวใจสำคัญที่ผู้เรียนที่จะต้องให้ความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์ สามารถนำไปช่วยวางแผนในการแก้ไขปัญหาหรือสถานการณ์ปัญหาได้อย่างรอบคอบช่วยให้ คาดการณ์ พิจารณาจำแนก แยกแยะรายละเอียดของเรื่องราวได้เป็นอย่างดี จากการศึกษาวิจัยเป็นผู้รับผิดชอบเนื้อหาเกี่ยวกับเรขาคณิตวิเคราะห์และภาคตัดกรวยพบว่าผู้เรียนสามารถทำแบบฝึกหัด ขึ้นงานตามที่ผู้สอนมอบหมายได้ แต่เมื่อผู้สอนนำเสนอสถานการณ์ปัญหาที่เป็นการประยุกต์มากขึ้นผู้เรียนยังไม่สามารถบรรลุตามเป้าหมายของการเรียนได้เป็นอย่างดี

คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือสำหรับการเรียนรู้และคิดวิเคราะห์ คณิตศาสตร์ช่วยให้เราพัฒนาทักษะการคิดเชิงตรรกะและเชิงเหตุผล คณิตศาสตร์จึงมีความสำคัญต่อการเรียนรู้ในหลาย ๆ ด้าน เช่น วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมศาสตร์ และมนุษยศาสตร์ คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือที่สำคัญสำหรับการสื่อสารและการทำงาน ช่วยให้สื่อสารข้อมูลเชิงปริมาณได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ เป็นพื้นฐานของเทคโนโลยีและวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีใหม่ ๆ เช่น ปัญญาประดิษฐ์ (AI) และการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) ล้วนอาศัยคณิตศาสตร์เป็นพื้นฐาน ดังนั้น คณิตศาสตร์จึงมีความสำคัญต่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมในศตวรรษที่ 21 ปัญหาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เห็นได้อย่างชัดเจน คือ การประยุกต์ใช้ในศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง ผู้เรียนถูกปลูกฝังด้วยการเรียนรู้แบบท่องจำมากกว่าที่จะเรียนรู้เพื่อให้เกิดการคิดวิเคราะห์และสังเคราะห์ และมุ่งสร้างองค์ความรู้ให้เกิดขึ้นได้ด้วยตัวเอง ซึ่งสิ่งเหล่านี้ส่งผลให้ผู้เรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถนำความรู้ ความเข้าใจ ทักษะและคุณลักษณะต่าง ๆ ที่ตนเรียนรู้มาไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์กับตัวเองและสังคมได้ (เฉลิมวุฒิ คำเมือง , 2566) นอกจากนี้การสอนวิชาคณิตศาสตร์ที่ผ่านมา ส่วนใหญ่ให้เด็กทำแต่แบบฝึกหัด ซึ่งนั่นไม่เรียกว่าการเรียนคณิตศาสตร์ เพราะเป็นการทำแบบฝึกหัด เด็กไม่ได้คิด แต่การสอนแบบ

ใหม่จะสอนให้เด็กได้คิดวิเคราะห์ สื่อสาร เน้นการเรียนการสอนแบบบูรณาการอย่างแท้จริง และการสอนนี้สามารถนำไปใช้ได้ตั้งแต่ระดับเด็กเล็กไปถึงระดับอุดมศึกษา (ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์, 2563) ผู้วิจัยเล็งเห็นแนวทางสำหรับการแก้ปัญหาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์จึงได้วางแผนแนวการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงสังเคราะห์และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

บทความวิจัยนี้นำเสนอหลักการและทฤษฎีเกี่ยวกับการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ การจัดการเรียนการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนทุกคนมีความแตกต่างกัน ทุกคนสามารถเรียนรู้ได้ การเรียนรู้เกิดได้ทุกที่ทุกเวลา ผู้สอนทำหน้าที่จัดบรรยากาศ จัดกิจกรรมการเรียนรู้ จัดสื่อการเรียนรู้ จัดสถานการณ์ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้เต็มศักยภาพ ผู้เรียนสามารถค้นพบการเรียนรู้ด้วยตนเอง ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้คิดอย่างอิสระและเป็นผู้มีบทบาทในการเรียนรู้อย่างเต็มตัว ผู้สอนอำนวยความสะดวกและช่วยเหลือผู้เรียนในการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการคิด กล้าแสดงความคิดเห็นและสะท้อนความคิดเห็นในบทเรียนนำไปสู่การสร้างความคิดรวบยอด (พิมพ์นธ์ เตชะคุปต์ และ พเยาว์ ยินดีสุข, 2558) การเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นการวิเคราะห์ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์ ทำให้ผู้เรียนสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาที่ซับซ้อนขึ้น ทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์เป็นทักษะที่มีคุณค่าไม่เฉพาะแต่ในรายวิชาคณิตศาสตร์เท่านั้น ผู้เรียนสามารถประยุกต์ในชีวิตประจำวันได้เป็นอย่างดี

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2. เพื่อประเมินรูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

การทบทวนวรรณกรรม

ผู้วิจัยกำหนดประเด็นการทบทวนวรรณกรรม ดังนี้ ผู้วิจัยใช้แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนในศตวรรษที่ 21 แบบ active learning เป็นกระบวนการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมและมีปฏิสัมพันธ์กับกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติที่หลากหลายโดยกิจกรรมนำมาช่วยพัฒนาทักษะการคิดสังเคราะห์ และการใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม (Freeman et al., 2014 / Theobald et al., 2020) ผ่านการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ดังนี้

1. ขั้นการแสดงปัญหา คือ ขั้นการสร้างสถานการณ์หรือปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ต้องการแก้ไขหรือการคิดโดยใช้ความคิดวิเคราะห์ ผู้เรียนจะต้องหาวิธีในการแก้ปัญหาหรือจำแนกปัญหาอย่างเป็นระบบ
2. ขั้นการให้ความเสนอแนะ คือ ขั้นการสอนที่ผู้สอนกระตุ้นการคิดเชิงวิเคราะห์โดยสร้างบรรยากาศให้ผู้เรียนได้มีโอกาสให้ความเสนอแนะเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหาเกี่ยวกับหลักการวิธีการทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง
3. ขั้นกิจกรรมกลุ่ม คือ ขั้นการเรียนรู้ร่วมกัน โดยผู้สอนส่งเสริมการเรียนรู้ร่วมกันและการสนับสนุนจากกัน โดยให้ผู้เรียนทำงานกลุ่มเพื่อแก้ปัญหาหรือโจทย์คณิตศาสตร์ การเรียนรู้ร่วมกันช่วยในการเรียนรู้จากประสบการณ์และข้อผิดพลาดของผู้อื่น
4. ขั้นการใช้เทคโนโลยี คือ ขั้นการนำเทคโนโลยีการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงวิเคราะห์ เช่น ใช้โปรแกรมคณิตศาสตร์หรือแอปพลิเคชันคณิตศาสตร์ที่ช่วยในการแก้ปัญหาและการสร้างแบบจำลอง

5. ขั้นการกระตุ้นความสนใจ คือ ขั้นตอนให้ผู้สอนสร้างโจทย์คณิตศาสตร์ที่น่าสนใจและท้าทายผู้เรียน เพื่อกระตุ้นความสนใจในการคิดเชิงวิเคราะห์และการเรียนรู้

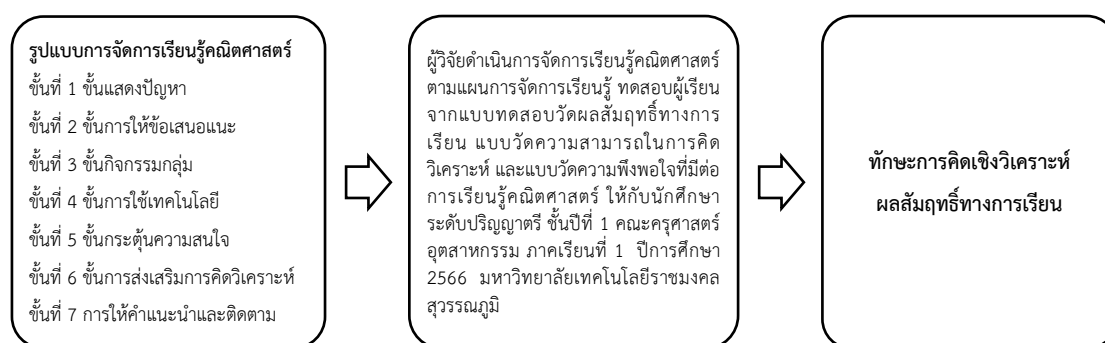
6. ขั้นการส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ คือ ขั้นตอนให้ผู้สอนสร้างโจทย์ที่ต้องการการคิดวิเคราะห์และส่งเสริม สนับสนุนให้ผู้เรียนร่วมกับการอภิปรายและวิเคราะห์ความคิด

7. ขั้นการให้ข้อคำแนะนำและติดตาม คือ ขั้นการสรุปความคิดรวบยอดโดยการให้ข้อคำแนะนำและติดตามการเรียนรู้ของผู้เรียนเพื่อสนับสนุนการพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์

จากการทบทวนวรรณกรรมผู้วิจัยได้นำแนวคิดทฤษฎีการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในศตวรรษที่ 21 แบบ active learning มาใช้ในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

กรอบแนวคิดการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยแบบผสมวิธี คือ งานวิจัยเชิงปริมาณและงานวิจัยเชิงคุณภาพผู้วิจัยได้กำหนดกรอบแนวคิดในการดำเนินการวิจัยตามแนวคิดทฤษฎีการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในศตวรรษที่ 21 (Rogers, 1969) เป็นการนำเสนอเกี่ยวกับการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่สร้างให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจ การตีความ การแก้ปัญหา โดยใช้การเรียนรู้ร่วมกัน เพื่อสร้างความรู้ด้วยตัวเอง โดยมีรายละเอียดดังนี้



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ระเบียบวิธีวิจัย (วิธีดำเนินการวิจัย)

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยแบบผสมวิธี คือ งานวิจัยเชิงปริมาณและงานวิจัยเชิงคุณภาพโดยมีพื้นที่สำหรับวิจัยคือ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ประชากรที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ได้แก่นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 179 คน (สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน, 2566) กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ได้แก่นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 48 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยผู้วิจัยเป็นผู้พิจารณาและเลือกตามวัตถุประสงค์ของผู้วิจัยเอง เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ได้แก่

1) แผนการจัดการเรียนรู้ผู้วิจัยกำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ เพื่อนำไปเป็นแนวทางให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยวางแผนบทเรียน โดยสร้างแผนการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ส่งเสริม การคิดเชิงวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวมถึงการกำหนดการสอน สื่อการสอน กิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์รายวิชานำเสนอเนื้อหา

คณิตศาสตร์ที่ส่งเสริมการคิดเชิงวิเคราะห์สร้างกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้โอกาสให้นักเรียนคิดเชิงวิเคราะห์ ใช้เทคโนโลยีประกอบการเรียนรู้เพื่อเสริมความสนใจและการเรียนรู้ในคณิตศาสตร์ สร้างบรรยากาศในห้องเรียนที่ส่งเสริมการพัฒนาทักษะคณิตศาสตร์และการเรียนรู้เชิงกิจกรรม สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกันและการอภิปรายความคิดระหว่างนักเรียน จากนั้นนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเหมาะสมด้านการนำเสนอเนื้อหา การสร้างกิจกรรมการเรียนรู้ การใช้เทคโนโลยีประกอบการเรียนรู้ วิธีการส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียน ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ หากคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ พบว่า แผนการเรียนรู้ทั้ง 2 แผนมีคุณภาพอยู่ในระดับมาก นำไปใช้จริงกับนักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยจำนวน 30 ผู้วิจัยกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ผู้วิจัยกำหนดวัตถุประสงค์หลักของการเรียนรู้หรือรายวิชาที่ต้องการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับสูงที่ต้องการวัดหรือสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้ สร้างชุดข้อสอบที่เชื่อมโยงกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้จำนวน 30 ข้อ นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับข้อสอบปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ หาค่าความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบได้เท่ากับ 1 ทุกข้อแสดงว่าข้อสอบมีความเหมาะสมสามารถนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

3) แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่ผู้วิจัยกำหนดกรอบการวัดทักษะของผู้เรียนออกเป็น 5 ขั้นตอน คือ การแก้ปัญหา การอภิปรายความคิด การสร้างแบบจำลอง การวิเคราะห์ การสรุปและอภิปรายผล การให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหา สร้างแบบวัดทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์ตามกรอบแนวทางที่กำหนดไว้จำนวน 30 ข้อ โดยมีตัวอย่างดังนี้ การแก้ปัญหา: ข้อคำถาม: ผู้เรียนจะถูกให้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ต้องการการคิดวิเคราะห์ เช่น "ถ้าเราต้องการหาระยะทางระหว่างจุด 2 จุด สามารถทำได้อย่างไร" การประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา การคิดวิเคราะห์และข้อเสนอแนะที่สอดคล้องกับข้อมูลเพื่อใช้แก้ปัญหา การอภิปรายความคิดเห็น ข้อคำถาม ผู้เรียนจะได้รับโจทย์ที่ต้องอภิปรายความคิดหรือสรุปผลคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง เช่น "อธิบายว่าทำไมถึงใช้สูตรนี้" การประเมินความสามารถในการอภิปรายความคิดทางคณิตศาสตร์ นำแบบวัดทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์ที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเกี่ยวกับประเด็นการตั้งคำถาม แนวทางการประเมิน ทำการปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ก่อนนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง

4) แบบวัดความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ผู้วิจัยกำหนดเป้าหมายของการวัดความพึงพอใจ และเกณฑ์ของความพึงพอใจ เช่น ความพึงพอใจต่อเนื้อหาคณิตศาสตร์ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ,การใช้เทคโนโลยีประกอบการเรียนรู้ ความพึงพอใจในการสื่อสารของครู, ความพึงพอใจในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ เกณฑ์การประเมินเป็นแบบมาตราประมาณค่า (Rating Scale) มี 5 ระดับตามวิธีของ ลิเคิร์ท (บุญชม ศรีสะอาด, 2560) เกณฑ์การประเมินเป็นคะแนน ดังนี้ คะแนนเฉลี่ย แปลความหมาย 4.51–5.00 เหมาะสมมากที่สุด 3.51–4.50 เหมาะสมมาก 2.51–3.50 เหมาะสมปานกลาง 1.51–2.50 เหมาะสมน้อย 1.00 –1.50 เหมาะสมน้อยที่สุด สร้างแบบวัดความพึงพอใจที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรที่ต้องการวัด จำนวน 10 ข้อ นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบตรวจสอบความเหมาะสมความสอดคล้องด้านตัวแปรที่ต้องการวัดกับข้อคำถาม ปรับปรุงแบบวัดความพึงพอใจตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ทดสอบแบบวัดความพึงพอใจซ้ำเพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสม นำแบบวัดความพึงพอใจในการประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาในรายวิชาที่เป็นกลุ่มตัวอย่างใช้ข้อมูลที่ได้จากการประเมินเพื่อปรับปรุงการสอนและการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับความต้องการของนักศึกษา รวบรวมข้อมูลโดยใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงปริมาณและคุณภาพระหว่างเดือนกรกฎาคมถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ.2566 นำข้อมูลเชิงปริมาณมาวิเคราะห์ด้วยสถิติ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่า

เป็ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบที่แบบไม่อิสระต่อกัน ส่วนข้อมูลเชิงคุณภาพใช้การสังเคราะห์จากเอกสาร แล้วนำข้อมูลมาเขียนบรรยายเชิงพรรณนา

ผลการศึกษาวิจัย

วัตถุประสงค์ที่1 ผลการวิจัย พบว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์ ประกอบด้วย 7 ขั้น คือ การแสดงปัญหา การให้ข้อเสนอแนะ กิจกรรมกลุ่ม การใช้เทคโนโลยี กระตุ้นความสนใจ การส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ การให้คำแนะนำและติดตาม สามารถแสดงได้ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงผลการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

รูปแบบการจัดการเรียนรู้	ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
ขั้นที่ 1 ขั้นแสดงปัญหา	ผู้สอนสร้างสถานการณ์หรือปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ต้องการการแก้ไขหรือการคิดโดยใช้ความคิดวิเคราะห์เช่น “AAA ต้องการสร้างสิ่งก่อสร้างที่มีรูปร่างหน้าตาแตกต่างจากคนอื่น AAA จะต้องทำอย่างไรบ้าง”
ขั้นที่ 2 ขั้นการให้ข้อเสนอแนะ	ผู้สอนกระตุ้นการคิดเชิงวิเคราะห์โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเสนอแนะเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหา และหลักการของการคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องเช่น จากสถานการณ์ “AAA ต้องการใช้ความรู้เรื่องเรขาคณิตวิเคราะห์มาช่วยเช่น ระยะทาง มุม”
ขั้นที่ 3 ขั้นกิจกรรมกลุ่ม	ผู้สอนส่งเสริมการเรียนรู้ร่วมกันและการสนับสนุนซึ่งกันและกัน โดยให้ผู้เรียนร่วมกันทำงานกลุ่มเพื่อแก้ปัญหาหรือโจทย์คณิตศาสตร์
ขั้นที่ 4 ขั้นการใช้เทคโนโลยี	ผู้สอนแนะนำเทคโนโลยีการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงวิเคราะห์เช่น ใช้โปรแกรมคณิตศาสตร์หรือแอปพลิเคชันคณิตศาสตร์ที่ช่วยในการแก้ปัญหา เช่น การใช้โปรแกรม GeoGebra , Wolfram alpha
ขั้นที่ 5 ขั้นกระตุ้นความสนใจ	ผู้สอนสร้างโจทย์คณิตศาสตร์ที่น่าสนใจและท้าทายผู้เรียน เพื่อกระตุ้นความสนใจในการคิดเชิงวิเคราะห์และการเรียนรู้ เช่น โจทย์ “ต้องการวัดระยะทางระหว่างสองจุด A และ B บนพื้นราบ ผู้เรียนมีตลับเทปวัดที่สามารถใช้ในการวัดระยะทางและความชัน” โจทย์คือการหาระยะทางและความชันระหว่างจุด A และ B โดยใช้ตลับเทปวัดที่ให้มา

ขั้นที่ 6 ขั้นการส่งเสริมการคิดวิเคราะห์	ผู้สอนแนะนำวิธีการแก้ปัญหา การคิดวิเคราะห์และการอภิปรายความคิด ให้กับผู้เรียนตามลำดับขั้นดังนี้ วางแผน ลงมือทำตามแผน คำนวณ อภิปรายและตอบคำถาม
ขั้นที่ 7 ขั้นการให้คำแนะนำและติดตาม	ผู้สอนให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหา, ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับแบบจำลองหรือเส้นทางการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ เช่น "มีวิธีการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพและรวดเร็วมากขึ้นหรือไม่?" คำตอบคือ ใช้สูตรในการคำนวณ หรือการใช้โปรแกรมช่วยในการแก้ปัญหา

จากตารางที่ 1 พบว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงสังเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ประกอบด้วย 7 ขั้น คือ 1) แสดงปัญหา 2) การให้ข้อเสนอแนะ 3) กิจกรรมกลุ่ม 4) การใช้เทคโนโลยี 5) กระตุ้นความสนใจ 6) การส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ 7) การให้คำแนะนำและติดตาม

วัตถุประสงค์ที่ 2 ผลการวิจัยพบว่าค่าประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากับ 76.14/78.40 และความสามารถในการคิดเชิงวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 สามารถแสดงได้ดังตารางที่ 2.1 ตารางที่ 2.2 และ ตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2 แสดงผลประเมินรูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ตารางที่ 2.1 การหาประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

รายการ	ผลการสอบระหว่างเรียน				รวม	คะแนนสอบหลังเรียน
คะแนนเต็ม	10	10	12	12	44	30
จำนวนกลุ่มตัวอย่าง	10	10	12	12		
คะแนนรวม	48	48	48	48	1,608	1,129
คะแนนเฉลี่ย	333	423	405	447	33.50	23.52
คะแนนเฉลี่ยร้อยละ	6.94	8.81	8.44	9.31	76.14	78.40
E1/E2	76.14					78.40

จากตารางที่ 2.1 พบว่า ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากับ 76.14/78.40 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

ตารางที่ 2.2 การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดเชิงวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์กับเกณฑ์ร้อยละ 75

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	% of Mean	t	Sig (one-tails)
หลังเรียน	48	30	23.02	1.68	76.74	2.15*	0.0186

จากตารางที่ 2.2 พบว่า คะแนนความสามารถในการคิดเชิงวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์หลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 23.02 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 76.74 และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างเกณฑ์กับคะแนนหลังเรียนพบว่า คะแนนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 2.3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางคณิตศาสตร์กับเกณฑ์ร้อยละ 75

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	% of Mean	t	Sig (one-tails)
หลังเรียน	48	30	23.52	2.10	78.40	3.36*	0.0008

จากตารางที่ 2.3 พบว่า การทดสอบหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 23.52 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 78.40 และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างเกณฑ์กับคะแนนสอบหลังเรียนพบว่า คะแนนสอบหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วัตถุประสงค์ที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์อยู่ในระดับมาก สามารถแสดงได้ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	การแปลความ
1. กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.17	0.60	มาก
2. กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนมีความสุขในการเรียน	3.71	0.74	มาก
3. กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองและเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	3.90	0.78	มาก
4. กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม และรายบุคคล	3.98	0.81	มาก
5. กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และร่วมกันอภิปราย	3.88	0.67	มาก
6. กิจกรรมการเรียนรู้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีการซักถามปัญหา	3.92	0.71	มาก

7. มีการใช้สื่ออย่างหลากหลายเพื่อประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4.04	0.68	มาก
8. กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีการยอมรับความคิดเห็นของแต่ละบุคคล	3.85	0.82	มาก
9.บรรยากาศในการเรียน เน้นการอภิปรายและวิพากษ์เพื่อให้เกิดทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์	3.96	0.71	มาก
10. มีการแนะนำให้ผู้เรียนรู้จักแหล่งข้อมูลที่สามารถค้นคว้าเพิ่มเติมได้	3.92	0.82	มาก
11. กิจกรรมการเรียนรู้มีการสอดแทรกประสบการณ์และอธิบายวิธีการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	3.60	0.76	มาก
12. กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้ผู้เรียนซักถาม แสดงความคิดเห็น และแลกเปลี่ยนประสบการณ์ตาม ความเหมาะสม	3.75	0.79	มาก
เฉลี่ย	3.89	0.45	มาก

จากตารางที่ 3 พบว่า ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก และเมื่อพิจารณาความพึงพอใจของนักศึกษาเป็นรายด้าน เรียงตามลำดับดังนี้ ด้านกิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ มีการใช้สื่ออย่างหลากหลายเพื่อประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และกิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มและรายบุคคล

องค์ความรู้ใหม่จากการทำวิจัย

จากการวิจัยทำให้เกิดองค์ความรู้ ซึ่งเป็นกระบวนการพัฒนาเทคนิคการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงสังเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามกระบวนการจัดการเรียนรู้ 7 ขั้น ดังแผนภาพ



อภิปรายผล

การศึกษาวิจัยครั้งนี้มุ่งศึกษาเรื่องรูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการวิจัยสามารถอภิปรายผลตามลำดับของวัตถุประสงค์ของการวิจัยได้ดังต่อไปนี้

วัตถุประสงค์ข้อที่ 1 พบว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์แบ่งออกเป็น 7 ชั้น ดังนี้ 1) แสดงปัญหา 2) การให้ข้อเสนอแนะ 3) กิจกรรมกลุ่ม 4) การใช้เทคโนโลยี 5) กระตุ้นความสนใจ 6) การส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ 7) การให้คำแนะนำและติดตาม ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะการสร้างรูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดทฤษฎีจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องแล้วนำไปจัดทำเป็นรูปแบบการจัดการจัดการเรียนรู้ ดำเนินการออกแบบการจัดการเรียนรู้ โดยเลือกใช้วิธีสอนและเทคนิคการสอน สื่อ/แหล่งเรียนรู้ การวัดและประเมินผล เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาเต็มตามศักยภาพ บรรลุตามเป้าหมายที่กำหนด (กลัณญ เพชรภรณ์, 2566) ผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญ ปรับปรุงแก้ไขให้มีคุณภาพมากขึ้น สอดคล้องกับแนวคิดการจัดการเรียนรู้ของโรเจอร์ (Rogers, 1969) ที่กล่าวว่ามนุษย์สามารถพัฒนาตนเองได้ดีหากอยู่ในสภาวะที่ผ่อนคลายและเป็นอิสระ การจัดบรรยากาศที่ผ่อนคลายและเอื้อต่อการเรียนรู้อย่างเต็มที่และเน้นให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยครูเป็นผู้ชี้แนะและทำหน้าที่อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน และการเรียนรู้จะเน้นกระบวนการเป็นสำคัญ จะทำให้การเรียนรู้เป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนด

วัตถุประสงค์ข้อที่ 2 พบว่า ประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากับ 76.14/78.40 ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะ รูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์สามารถกระตุ้นแนวความคิดของผู้เรียนได้ดี มีการใช้สื่อเทคโนโลยีประกอบการเรียนรู้ และผู้สอนสามารถจัดการเรียนรู้ตามขั้นได้เป็นอย่างดี ผู้เรียนใช้ทักษะการคิดวิเคราะห์มีความรอบคอบ มีเหตุผล ช่างสังเกตยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น อีกทั้งรูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีกระบวนการในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่หลากหลาย โดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ มีการกระตุ้นและสร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดอย่างเป็นระบบ ดังนั้นประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางคณิตศาสตร์จึงผ่านเกณฑ์ และ ความสามารถในการคิดเชิงวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะรูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในการเรียนรู้อย่างจริงจัง มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเรียนรู้และฝึกแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกันเป็นกลุ่มและรายบุคคลได้ร่วมคิดร่วมกันแก้ปัญหาตรวจคำตอบด้วยตนเอง ผู้สอนติดตามผลเพื่อสังเกตความก้าวหน้าของนักเรียนภายหลังการเรียน สอดคล้องกับ Annizar, A M, (2020) ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์ของนักศึกษาเพื่อแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ พบว่า ผู้เรียนสามารถเข้าใจและประยุกต์ใช้วิธีการสอนทางคณิตศาสตร์เพื่อทำความเข้าใจปัญหาตามแนวทางวิธีการของตัวเองและสามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ Anggoro, B.S, et.al. (2021) ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์คณิตศาสตร์ผ่านการเรียนรู้แบบปลายเปิดและความตระหนักรู้ในตนเอง พบว่า วิธีการเรียนรู้ด้วยความตระหนักรู้ในตนเองเกี่ยวกับคณิตศาสตร์สามารถส่งเสริมทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์ของผู้เรียนได้ Levin, L., & Verner, I. M. (2020) ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการส่งเสริมการคิดเชิงวิเคราะห์ของนักเรียนและทักษะทางคณิตศาสตร์ผ่านเทคโนโลยี พบว่า ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์คุณสมบัติทางเรขาคณิตได้ถูกต้องสอดคล้องกับบรูเนอร์ (Bruner, 1968) ที่กล่าวว่า การเรียนรู้ที่มีผลดีที่สุดคือการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนค้นพบความรู้ด้วยตนเอง (Discovery learning) วิธีการสอนที่บรูเนอร์เสนอแนะก็คือการสอนที่ให้นักเรียนได้ค้นพบด้วยตนเอง

วัตถุประสงค์ข้อที่ 3 พบว่า นักศึกษามีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในระดับมากที่สุด น่าจะเป็นเพราะการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ดังกล่าวสามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสนใจในคณิตศาสตร์ ผู้เรียนได้รับการจัดการเรียนรู้ที่ท้าทายและน่าสนใจทำให้ผู้เรียนมีโอกาสเรียนรู้คณิตศาสตร์ในรูปแบบที่น่าสนใจ ส่งผลให้นักเรียนมีความพึงพอใจและความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์มากขึ้น นอกจากนี้การจัดการเรียนรู้ด้วยการสร้างความเข้าใจจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาและสามารถแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้อย่างมั่นใจและจะเกิดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้มากขึ้น หรือเมื่อผู้เรียนมีความเข้าใจเรื่องคณิตศาสตร์อาจทำให้ผู้เรียนรู้ความสนุกสนานและมีความสำเร็จในการเรียนรู้ วิธีการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่สร้างสรรค์ท้าทายอาจทำให้ผู้เรียนรู้คณิตศาสตร์เรียนรู้อย่างมีความสุขสอดคล้องกับ Geisler, S., Rach, S., & Rolka, K. (2023) ศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างความพึงพอใจและความสำเร็จต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนระดับปริญญา พบว่า ถ้าผู้เรียนเกิดความพึงพอใจต่อการเรียนรู้แล้วจะส่งผลต่อความสำเร็จทางการเรียน หรือ การใช้กิจกรรมการเรียนรู้ที่สนุกสนานและการประยุกต์ในชีวิตประจำวันช่วยเพิ่มความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น สอดคล้องกับ Skinner (1990) ที่กล่าวถึงการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนลงมือทำและใช้การเสริมแรงมีผลทำให้เกิดการเรียนรู้ที่คงทนถาวร ผู้เรียนจะเกิดความพึงพอใจต่อการเรียนเช่นกัน

สรุป

งานวิจัยนี้นำเสนอความรู้เกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากการประเมินรูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พบว่า ประสิทธิภาพเท่ากับ 76.14/78.40 รูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนให้ผ่านเกณฑ์และมีความความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในระดับมากที่สุด แสดงว่า ควรมีการนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปใช้กับผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนได้มีทักษะทางคณิตศาสตร์และเกิดความสนใจต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นไปตามเกณฑ์

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะจากการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. ผลจากการวิจัยวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 พบว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์ ประกอบด้วย 7 ขั้นตอน สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ รายวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะสูงขึ้น

2. ผลจากการวิจัยวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 พบว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 76.14/78.40 และ ความสามารถในการคิดเชิงวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ดังนั้น ควรมีการส่งเสริมให้มีการออกแบบวิธีการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่แตกต่างกันออกไป เพื่อเป็นแนวทางให้ผู้เรียนมีทักษะและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น

3. ผลจากการวิจัยวัตถุประสงค์ข้อที่ 3 พบว่า ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์อยู่ในระดับมากที่สุด ดังนั้นควรมีการส่งเสริมให้มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่หลากหลายสอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และความพึงพอใจต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์มากยิ่งขึ้น

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

งานวิจัยนี้ได้ข้อค้นพบเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สำคัญ คือ รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพจะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการจัดการเรียนรู้รายคณิตศาสตร์เนื้อหาอื่นๆ และควรให้ความสำคัญกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ส่งเสริมทักษะการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในศตวรรษที่ 21 สำหรับประเด็นในการวิจัยครั้งต่อไปควรทำวิจัยในประเด็นเกี่ยวกับทักษะการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์เชิงบูรณาการทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์และแก้ปัญหาขั้นสูงโดยใช้คณิตศาสตร์ในการตัดสินใจ

เอกสารอ้างอิง

- กัลยาณู เพชรภรณ์. (2566). ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้. เอกสารประกอบการสอนมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา.[Online]. แหล่งที่มา : <https://eledu.ssru.ac.th>. {12 ธันวาคม 2567}
- เฉลิมวุฒิ คำเมือง (2566). คณิตศาสตร์ในศตวรรษที่ 21 Mathematics in the 21st Century. [Online]. แหล่งที่มา : <https://math.bru.ac.th>. {2 ธันวาคม 2567}
- บุญชม ศรีสะอาด. (2560). การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่10. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และ พเยาว์ ยินดีสุข. (2558). การจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์. (2563). ปรับการเรียน เปลี่ยนการสอน เลิกท่องจำความรู้มุ่งสู่การฝึกแก้ปัญหาด้วยตัวเอง. [Online]. แหล่งที่มา : <https://www.eef.or.th/tsqp>. {2 ธันวาคม 2567}
- ศศิมา สุขสว่าง. (2566). การพัฒนานวัตกรรมโดยใช้ Design Thinking. [Online]. แหล่งที่มา : <https://hcd-innovation.teachable.com/courses/author/290247>. {12 ธันวาคม 2567}
- สุวิจิตา จรุงเกียรติกุล. (2561). ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (The Twenty-First Century Skills). [Online]. แหล่งที่มา : <https://www.trueplookpanya.com/education/content/66054>. {12 ธันวาคม 2567}
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2553) . พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 และที่แก้ไข. เพิ่มเติม (ฉบับที่ 3) พ.ศ.2553. กรุงเทพฯ : สำนักนายกรัฐมนตรี.พ.ร.บ.การศึกษาแห่งชาติ.
- Annizar, A. M., Lestari, A. C., Dalimarta, S., & Wulandari, Y. N. (2021, March). The process of student analytical thinking in understanding and applying lattice method to solve mathematical problem. Journal of Physics: Conference Series 1836(1), 012047.
- Bruner, J. S. (1968). Processes of cognitive growth: Infancy.
- Freeman, S., et al. (2014). Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. Proceedings of the national academy of sciences, 111(23), 8410-8415.

- Geisler, S., Rach, S., & Rolka, K. (2023). The relation between attitudes towards mathematics and dropout from university mathematics—the mediating role of satisfaction and achievement. *Educational Studies in Mathematics*, 112(2), 359-381.
- Levin, L., & Verner, I. M. (2020, April). Fostering students' analytical thinking and applied Mathematical skills through 3D design and printing. *IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*, 145-149.
- Rogers, C. R. (1969). *Freedom to Learn*. Columbus, Ohio: Charles E. Merri ll.
- Skinner, B. F. (1990). Can psychology be a science of mind. *American psychologist*, 45(11), 1206.
- Theobald, E. J., et al. (2020). Active learning narrows achievement gaps for underrepresented students in undergraduate science, technology, engineering, and math. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 117(12), 6476-6483.