

การพัฒนาหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง เรขาคณิตน่ารู้ โดยใช้วิธีการแบบเปิด
เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และเจตคติต่อ
คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

A DEVELOPMENT OF UNIT PLAN ON THE INTERESTING GEOMETRY
USING OPEN - APPROACH METHOD TO ENHANCE MATHEMATICAL
PROBLEM-SOLVING ABILITY AND ATTITUDE TOWARD MATHEMATICS
OF MATHAYOMSUKSA ONE STUDENTS

ภิญญาปวีร์ แสงกล้า^{1*} กิจติ รอดเทศ² และวาริรัตน์ แก้วอุไร³
Phinyapawee Saengkla^{1*} Kijti Rodtes² and Wareerat Kaewurai³

^{1,3}คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

²คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

^{1,3}Faculty of Education, Naresuan University, Phitsanulok 65000, Thailand

²Faculty of Science, Naresuan University, Phitsanulok 65000, Thailand

*Corresponding Author, E-mail: ple_curriculum@hotmail.co.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อสร้างและหาดัชนีประสิทธิผลของหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง เรขาคณิตน่ารู้ โดยใช้วิธีการแบบเปิด 2) เพื่อศึกษาผลการใช้หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง เรขาคณิตน่ารู้ โดยใช้วิธีการแบบเปิด 2.1) เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ระหว่างก่อนและหลังเรียน 2.2) เปรียบเทียบเจตคติต่อคณิตศาสตร์ระหว่างก่อนและหลังเรียน ดำเนินการโดยใช้กระบวนการวิจัยและพัฒนา มี 2 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นตอนที่ 1 สร้างและหาดัชนีประสิทธิผลของหน่วยการเรียนรู้ ผู้วิจัยดำเนินการสร้างหน่วยการเรียนรู้ จำนวน 12 ชั่วโมง ให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความเหมาะสมของหน่วยการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้ จากนั้นนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อหาดัชนีประสิทธิผล เครื่องมือที่ได้ได้แก่ หน่วยการเรียนรู้และแผนการเรียนรู้ แบบประเมินความเหมาะสมของหน่วยการเรียนรู้และแผนการเรียนรู้ แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ขั้นตอนที่ 2 ผลการใช้หน่วยการเรียนรู้กับกลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนโรงเรียนวังทองพิทยาคม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 39 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง แบบ แผนการวิจัย คือ One Group Pretest-Posttest Design วิเคราะห์ข้อมูล โดยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบที ผลการวิจัย พบว่า

1. หน่วยการเรียนรู้เรื่อง เรขาคณิตน่ารู้ โดยใช้วิธีการแบบเปิด เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และเจตคติต่อคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในภาพรวมมีความเหมาะสมระดับมาก ($\bar{X} = 4.20$, S.D. = 0.44) และแผนการจัดการเรียนรู้ ในภาพรวมมีความเหมาะสมระดับมาก

($\bar{X} = 4.47$, S.D. = 0.52) และเมื่อนำไปทดลองใช้ พบว่า หน่วยการเรียนรู้ มีดัชนีประสิทธิผลด้านความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เท่ากับ 0.5828 คิดเป็นร้อยละ 58.28

2. การศึกษาผลการใช้หน่วยการเรียนรู้ พบว่า

2.1 ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนด้วยหน่วยการเรียนรู้ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2.2 เจตคติต่อคณิตศาสตร์หลังเรียนด้วยหน่วยการเรียนรู้ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

คำสำคัญ: หน่วยการเรียนรู้ โดยใช้วิธีการแบบเปิด ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เจตคติต่อคณิตศาสตร์

Abstract

The purposes of this research were to 1) construct and find the effectiveness Index of the unit plan on the interesting geometry by using open-approach method to enhance mathematical problem-solving ability and attitudes toward mathematics of Mathayomsuksa one students, and 2) study the results of using the unit plan on the interesting geometry by using open-approach method which consisted of two sub-purposes as followed: 2.1) compare mathematical problem-solving ability before and after using learning, and 2.2) compare attitudes toward mathematics before and after using learning. There were two steps of research and development as follows. The first step was developing and finding the effectiveness Index of the unit plan on the interesting geometry by using open-approach method to enhance mathematical problem-solving ability and attitudes toward mathematics of Mathayomsuksa one students. The researcher created a unit for 12 hours. Development and evaluation of their suitability by five experts and activities were used with Mathayomsuksa one students to find the Index of the effectiveness. The research were the unit plan on the interesting geometry by using open-approach method and learning management plans, achievement test for solving mathematical problems. The second step was the trial of the unit plan on the interesting geometry by using open-approach method. The sample group was 35 students in Mathayomsuksa one students in the second semester of academic year 2015 in Wangthongphitthayakhom School. One Group Pretest – Posttest Design was used to find mean, standard deviation, and t – test. The results were as follows:

1. The unit plan on the interesting geometry by using open-approach method to enhance mathematical problem- solving ability and attitudes toward mathematics of mathayomsuksa one students consisted of four sub-units, The evaluation by experts showed that this unit plan on the interesting geometric by using open-approach method was suitable at high level ($\bar{X} = 4.20$, S.D. = 0.44), learning management plans on the interesting geometry by using

open-approach were suitable at high level ($\bar{X} = 4.47$, S.D. = 0.52) when using with the sample group, it was found out that the unit plan on the interesting geometry by using open-approach method had the Index effectiveness of the ability to solve mathematical problems at 0.5828 or 58.28.

2. The results of the study of using the developed unit plan were:

2.1 The ability to solve mathematical problems after learning by the unit plan on the interesting geometry by using open-approach method was higher than before learning with the activities at the level of .01 statistically significance.

2.2 Attitudes toward mathematics after learning by the unit plan on the interesting geometry by using open-approach method was higher than before learning with the activities at the level of .01 statistically significance.

Keywords: The Unit Plan Using Open-Approach Method, Mathematical Problem Solving Ability, Attitudes toward Mathematics

บทนำ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ ระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้ คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้บรรจุกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ไว้เพื่อมุ่งให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องตามศักยภาพ โดยกำหนดสาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคนทั้งหมด 6 สาระ ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีคุณภาพนั้น จะต้องให้มีความสมดุลระหว่างด้านสาระการเรียนรู้ ทักษะและกระบวนการ ควบคู่ไปกับคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมที่พึงประสงค์ ได้แก่ การทำงานอย่างเป็นระบบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ มีความเชื่อมั่นในตนเอง พร้อมทั้งตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ในการวัดและประเมินผลด้านทักษะและกระบวนการ สามารถประเมินในระหว่างการเรียนการสอนหรือประเมินไปพร้อมกับการประเมินด้านความรู้ (Ministry of Education, 2008, pp. 1-3)

จากการศึกษาผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้พื้นฐาน (O-NET) ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ปีการศึกษา 2554-2556 พบว่า ผลการสอบวิชาคณิตศาสตร์ระดับประเทศ คิดเป็นร้อยละ 32.08, 26.95 และ 25.45 ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าภายในสามปีมานี้คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนมีแนวโน้มต่ำลงและจากการศึกษายังพบอีกว่าคะแนนเฉลี่ยในระดับเขตพื้นที่การศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 39 มีคะแนนเฉลี่ยไม่แตกต่างกัน แต่คะแนนเฉลี่ยของทั้งสองระดับก็มีแนวโน้มต่ำลงไม่แตกต่างกัน จากการศึกษาในระดับโรงเรียน ระหว่างปีการศึกษา 2554-2556 ยังพบอีกว่าโรงเรียนวังทองพิทยาคม อำเภอวังทอง จังหวัดพิษณุโลก สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 39 (The National Institute of Educational Testing Service (Public Organization), 2014) มีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าคะแนนในระดับประเทศและระดับเขตพื้นที่การศึกษาในทุกๆ ปี เห็นได้ว่านักเรียนยังมีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ค่อนข้างต่ำ ควรได้รับการปรับปรุงและพัฒนาให้สูงขึ้น และจากการศึกษาคะแนนของแต่ละสาระ พบว่า สาระที่ 3 เรขาคณิต ควรเร่งพัฒนาเป็นอันดับแรก โดยสาระที่ 3

เรขาคณิต ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น และผู้วิจัยเลือกศึกษาเรื่องพื้นฐานทางเรขาคณิตในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เนื่องจากมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านคณิตศาสตร์ต่ำ เหตุผลที่ทำให้ผู้เรียนมีผลการเรียนด้านคณิตศาสตร์ต่ำ เกิดจากหลายสาเหตุทั้งจาก ผู้สอนมักจะสอนด้วยวิธีการที่ไม่มีหลากหลายยืดหยุ่นตัวเองเป็นสำคัญ ผู้เรียนไม่ได้แสดงออกเท่าที่ควรและผู้เรียนบางคนไม่มีส่วนร่วมในกิจกรรม หรืออาจเป็นเพราะวิชาคณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่เป็นนามธรรม เนื้อหาบางเรื่องยากเกินที่จะอธิบายให้เข้าใจและสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ การสอนคณิตศาสตร์จึงต้องสอนให้นักเรียนเข้าใจในโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ สามารถคิดอย่างมีเหตุผล มีหลักเกณฑ์ สามารถแก้ปัญหาได้ นอกจากนี้กระบวนการแก้ปัญหาเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นที่นักเรียนทุกคนจะต้องเรียนเข้าใจ สามารถคิดเป็นและแก้ปัญหาได้ เพื่อจะนำกระบวนการนี้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันต่อไป เพราะการได้ฝึกแก้ปัญหาจะช่วยให้รู้จักคิด มีระเบียบขั้นตอนในการคิด (Thipkong, 2007, p. 157)

วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจ นำไปปฏิบัติ และประยุกต์ใช้ได้จริงนั้น การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยวิธีการแบบเปิด (Open Approach) เป็นวิธีการทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการคิด เนื่องจากการสอนด้วยการสอนโดยวิธีการแบบเปิด เป็นการสอนที่มุ่งเตรียมผู้เรียนด้วยสถานการณ์ปัญหาที่มีลักษณะปัญหาแบบเปิดที่มีความเป็นไปได้หลากหลายที่จะสนองความต้องการ ความสนใจ หรือความสามารถในการพัฒนาวิธีการคิดที่แตกต่างของแต่ละคน ในขณะเดียวกันก็เป็นปัญหาที่กระตุ้นกระบวนการคิดวิเคราะห์และสืบเสาะในการหาแนวทางในการแก้ปัญหาและสามารถสร้างปัญหาใหม่จากปัญหาดังกล่าวด้วยประสบการณ์ในการแก้ปัญหา ซึ่งสอดคล้องกับผลวิจัยของ Lengtamdee (2009, pp. 81-82) เรื่องการสร้างปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในชั้นเรียนที่ใช้วิธีการแบบเปิด โดยกลุ่มเป้าหมายในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 6 คน พบว่า ปัญหาปลายเปิดเป็นตัวส่งเสริมให้เกิดการสร้างปัญหา เนื่องจากปัญหาปลายเปิดไม่ได้จำกัดคำตอบของปัญหา และไม่ได้จำกัดวิธีการในการแก้ปัญหา จึงทำให้นักเรียนสามารถค้นหาวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลายเพื่อมาใช้ในการแก้ปัญหา สื่อที่ใช้ในแต่ละชั้นของชั้นเรียนที่ใช้วิธีการแบบเปิดเป็นสิ่งสำคัญกับการแก้ปัญหาและการสร้างปัญหาอย่างยิ่งและเป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่อาศัยทักษะกระบวนการคิดค่อนข้างมากทั้งครูผู้สอนเองและตัวนักเรียน ซึ่งจะเน้นในเรื่องการเปิดความคิดของผู้เรียนให้ผู้เรียนได้คิดกว้าง คิดหลากหลาย และคิดสร้างสรรค์มากที่สุดเท่าที่จะสามารถทำได้ตามบริบทของเนื้อหา นอกจากนี้เป้าหมายของการจัดการสอนโดยวิธีการแบบเปิดยังสนับสนุนกิจกรรมการคิดสร้างสรรค์โดยมุ่งที่ตัวนักเรียนและกระบวนการคิดไปพร้อมๆ กัน ในขณะเดียวกันก็เป็นรูปแบบการสอนอีกหนึ่งที่มีวิธีจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิชาที่เรียนกับผู้เรียน โดยเปิดกว้างสำหรับแนวทางการแก้ปัญหาที่หลากหลาย กิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ใช้แนวคิดกระบวนการแบบเปิด สามารถบูรณาการกิจกรรมการเรียนการสอน ที่ใช้สถานการณ์การแก้ปัญหาปลายเปิด จึงเป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีความเหมาะสมเป็นอย่างยิ่ง สามารถส่งเสริมพัฒนาการทางความคิดของนักเรียนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น เนื่องจากวิธีการแบบเปิดทำให้นักเรียนได้แสดงความคิดอย่างหลากหลายอยู่แล้วและมีความสามารถในการพัฒนาความคิดทางคณิตศาสตร์ที่แตกต่างกันของแต่ละคน (Inprasitha & Loipha, 2004, p. 20) ซึ่งสอดคล้องผลวิจัยของ Khonakarn (2006) พบว่า การสร้างหน่วยการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์ปัญหาปลายเปิด ทำให้สามารถบูรณาการหลายความคิดรวบยอดได้ในแต่ละหน่วย ซึ่งส่งผลให้นักเรียนมีเวลาคิดในขณะทำกิจกรรมในแต่ละหน่วยมากขึ้น และนักเรียนมีอิสระทางความคิดมากขึ้น โดยพิจารณาจากสาระมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ผู้สอนสามารถที่จะเป็นผู้กำหนดเรื่องหัวข้อประเด็นหรือหน่วยการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นมาจากสาระการเรียนรู้ที่ปรากฏอยู่ในรายละเอียดของคำอธิบายรายวิชาที่เห็นว่าจะทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ตามที่กำหนดไว้ในรายวิชานั้น

จากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง เรขาคณิตนารูโดยใช้วิธีการแบบเปิด เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และเจตคติที่มีต่อคณิตศาสตร์สำหรับ

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยผลการวิจัยที่ได้จะเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้มีความก้าวหน้าต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อสร้างและหาดัชนีประสิทธิผลของหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง เรขาคณิตน่ารู้ โดยใช้วิธีการแบบเปิด เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และเจตคติต่อคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. เพื่อศึกษาผลการใช้หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง เรขาคณิตน่ารู้ โดยใช้วิธีการแบบเปิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
 - 2.1 เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ระหว่างก่อนและหลังเรียน
 - 2.2 เปรียบเทียบเจตคติต่อคณิตศาสตร์ระหว่างก่อนและหลังเรียนด้วยหน่วยการเรียนรู้

วิธีดำเนินงานวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาตามกระบวนการของการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) โดยมีขั้นตอนและรายละเอียดในการดำเนินงาน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 เพื่อสร้างและหาดัชนีประสิทธิผลของหน่วยการเรียนรู้เรื่อง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. หน่วยการเรียนรู้
2. แบบประเมินความเหมาะสมของหน่วยการเรียนรู้และแผนการเรียนรู้

การสร้างและพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง เรขาคณิตน่ารู้ โดยใช้วิธีการแบบเปิด

1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ สาระที่ 3 เรขาคณิต และสาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ศึกษาแนวทางการพัฒนาหน่วยการเรียนรู้และงานวิจัยต่างๆ

1.2 สร้างหน่วยการเรียนรู้ จำนวน 12 ชั่วโมง ซึ่งประกอบด้วยหน่วยการเรียนรู้ย่อย 4 หน่วย ดังนี้ หน่วยการเรียนรู้ย่อยที่ 1 เรื่อง สร้างเส้นอย่างหลากหลาย หน่วยการเรียนรู้ย่อยที่ 2 เรื่อง สร้างมุมสุดทรรษา หน่วยการเรียนรู้ย่อยที่ 3 เรื่อง สร้างรูปอย่างง่าย หน่วยการเรียนรู้ย่อยที่ 4 เรื่อง สร้างรูปเรขาคณิตอย่างสร้างสรรค์ หน่วยละ 3 ชั่วโมง โดยแต่ละหน่วยการเรียนรู้ย่อยมีรายละเอียด ดังนี้ 1) ชื่อหน่วยการเรียนรู้ย่อย 2) เวลา 3) มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด 4) สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด 5) สาระการเรียนรู้ 6) จุดประสงค์การเรียนรู้ 7) ชิ้นงานหรือภาระงาน 8) กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ (ขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด) 9) การวัดและประเมินผล

1.3 ศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับการสอนโดยใช้วิธีการแบบเปิด จากงานวิจัยและเอกสารสารต่างๆ ซึ่งขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนดังนี้ ขั้นที่ 1 นำเสนอปัญหาแบบเปิด ขั้นที่ 2 แก้ปัญหาแบบเปิด ขั้นที่ 3 อภิปรายการแก้ปัญหา ขั้นที่ 4 ขั้นสรุปผลการเรียนรู้

1.4 ออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ ตามแนวทางการจัดทำแผนการเรียนรู้ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และกระบวนการเรียนรู้เป็นไปตามขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด

1.5 นำหน่วยการเรียนรู้ และแผนการจัดการเรียนรู้ ที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความครอบคลุมของเนื้อหาและความเหมาะสมแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

1.6 นำหน่วยการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้ ที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของหน่วยการเรียนรู้แผนการจัดการเรียนรู้ ใช้แบบประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เทียบกับเกณฑ์

1.7 นำหน่วยการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้ มาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญก่อนที่จะนำไปหาค่าดัชนีประสิทธิผล

1.8 นำหน่วยการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้ ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขจากผู้เชี่ยวชาญเรียบร้อยแล้ว นำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างได้แก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 3 คน แบ่งเป็นนักเรียนที่เรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 1 คน และอ่อน 1 คน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหา ภาษา และเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้

1.9 นำหน่วยการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงและแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้ (Try-out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 1 ห้องเรียน ปีการศึกษา 2558 เพื่อพิจารณาหาค่าดัชนีประสิทธิผลของหน่วยการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น

1.10 นำหน่วยการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง เรขาคณิตน่ารู้ โดยใช้วิธีการแบบเปิดที่ปรับปรุงใหม่แล้ว มาจัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

2. แบบประเมินความเหมาะสมของหน่วยการเรียนรู้ และแผนการจัดการเรียนรู้

2.1 ศึกษาเอกสาร ตำรา งานวิจัยที่เกี่ยวข้องและแบบประเมินความเหมาะสมของหน่วยการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีผู้ศึกษาค้นคว้าได้กำหนดลักษณะของหน่วยการเรียนรู้ไว้ก่อนแล้วมาใช้เป็นแนวทางสร้างแบบประเมินคุณภาพ

2.2 กำหนดจุดประสงค์ในการประเมิน

2.3 กำหนดหัวข้อที่ต้องการประเมิน ดังนี้ 1) ชื่อหน่วยการเรียนรู้ 2) กำหนดเวลาได้อย่างเหมาะสม 3) มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด 4) สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด คลอบคลุมเนื้อหา 5) จุดประสงค์การเรียนรู้ มีความเชื่อมโยงกันระหว่างหน่วยการเรียนรู้ย่อย 6) ชิ้นงานหรือภาระงาน 7) กิจกรรมการเรียนรู้ (ขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด) 8) การวัดและประเมินผล

2.4 กำหนดองค์ประกอบที่ต้องการประเมินของแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้ 1) มาตรฐานการเรียนรู้ 2) ตัวชี้วัด 3) จุดประสงค์การเรียนรู้ 4) สาระสำคัญ 5) ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ (ขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด) 6) สื่อการเรียนรู้ 7) การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้

2.5 สร้างแบบประเมินองค์ประกอบของหน่วยการเรียนรู้และแบบประเมินของแผนการจัดการเรียนรู้ เป็นแบบประเมินมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) และปลายเปิดในส่วนท้ายของแบบประเมิน โดยกำหนดค่าคะแนนเป็น 5 ระดับ

2.6 นำแบบประเมินที่สร้างเสร็จแล้วไปเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความชัดเจนทางภาษา และความถูกต้องตามเนื้อหา แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

2.7 นำแบบประเมินเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความคิดเห็นของข้อคำถามกับจุดประสงค์ของรายการประเมิน แล้ววิเคราะห์ข้อมูลด้วยการหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและหาคุณภาพระดับความความคิดเห็น

2.8 นำรายการประเมินที่ผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว มาจัดพิมพ์และนำไปใช้เก็บข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. การประเมินความเหมาะสมของหน่วยการเรียนรู้

1.1 ทำหนังสือถึงผู้เชี่ยวชาญเพื่อขอความอนุเคราะห์ตรวจสอบแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการทำวิทยานิพนธ์

1.2 ส่งหน่วยการเรียนรู้ แบบประเมินความเหมาะสมของหน่วยการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้ ให้ผู้เชี่ยวชาญ

1.3 นำแบบประเมินความเหมาะสมของหน่วยการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้ นำมาหาค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วปรับปรุงแก้ไข

2. การหาค่าดัชนีประสิทธิผลของหน่วยการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้

2.1 นำหน่วยการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 3 คน แบ่งเป็นนักเรียนที่เรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 1 คน และอ่อน 1 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหา ภาษา และเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้

2.2 นำหน่วยการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 1 ห้องเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/2 โรงเรียนวังทองพิทยาคม จำนวน 35 คน เพื่อพิจารณาค่าดัชนีประสิทธิผลของหน่วยการเรียนรู้ ที่พัฒนาขึ้น ในการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน แล้ววิเคราะห์ผล

2.3 จัดพิมพ์หน่วยการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้ ที่ปรับปรุงแล้ว เป็นฉบับสมบูรณ์แล้ว นำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. นำผลของการให้คะแนนจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน มาทำการวิเคราะห์ เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของหน่วยการเรียนรู้ ในองค์ประกอบต่างๆ โดยให้คะแนนตามเกณฑ์ 5 ระดับ

2. นำแบบประเมินความเหมาะสมของหน่วยการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้ แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) โดยกำหนดค่าออกเป็น 5 ระดับ ของผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินหน่วยการเรียนรู้ ในแต่ละรายข้อมาหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของหน่วยการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้

3. การหาค่าดัชนีประสิทธิผลของหน่วยการเรียนรู้จากคะแนนทดสอบก่อนเรียนและคะแนนทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิตน่ารู้ ด้วยสูตรการหาค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I)

ขั้นตอนที่ 2 การทดลองหน่วยการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. หน่วยการเรียนรู้เรื่อง เรขาคณิตน่ารู้ โดยใช้วิธีการแบบเปิด
2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิตน่ารู้
3. แบบวัดเจตคติต่อคณิตศาสตร์

การสร้างและพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิตน่ารู้

1.1 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์รวมถึงแนวทางในการวัดและประเมินผลความสามารถในการ

แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบและเกณฑ์การประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

1.2 วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ สาระที่ 3 เรขาคณิต ตัวชี้วัดสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 กำหนดพฤติกรรมในการวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ดังนี้ 1) ความเข้าใจปัญหา 2) การเลือกยุทธวิธี 3) การใช้ยุทธวิธี 4) การสรุปคำตอบ

1.3 สร้างตารางวิเคราะห์เนื้อหาสาระจุดประสงค์การเรียนรู้ที่สอดคล้องกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และหนังสือคู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์

1.4 สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยสร้างให้มีความสอดคล้องตามตารางวิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ แบบอัตนัยจำนวน 20 ข้อ ต้องการใช้จริงจำนวน 10 ข้อ

1.5 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาความถูกต้องและความเหมาะสมของแบบทดสอบ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

1.6 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์แล้ว เสนอให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้

1.7 นำข้อมูลมาวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องที่คำนวณได้มากกว่าหรือเท่ากับ 0.50 ขึ้นไป พบว่าได้ข้อคำถามมีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.80 - 1.00 จำนวน 20 ข้อ

1.8 นำแบบทดสอบไปทดลอง (Try-out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 1 ห้องเรียน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 ซึ่งเคยเรียนมาแล้วเพื่อหาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ และตรวจให้คะแนนแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามเกณฑ์ ซึ่งผู้วิจัยให้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามการประเมินผลแบบเกณฑ์ย่อยของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

1.9 หาค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (D) ของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้สูตรของวินีย์ และซาเบอร์ (D. R. Whitney and D. R. Sabers) พิจารณาเกณฑ์ในการเลือกที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ได้แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่มีค่าอำนาจจำแนก ระหว่าง 0.32-0.80 จำนวน 20 ข้อ แล้วคัดเลือกแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เพื่อนำมาใช้ในการทดลอง จำนวน 10 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนก ระหว่าง 0.40-0.85

1.10 นำข้อสอบที่เลือกไว้จำนวน 10 ข้อ มาหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ โดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟา (α -coefficient) ของครอนบาค (Cronbach method) มีค่าเท่ากับ 0.78

1.11 จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นฉบับจริง เพื่อนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

2. แบบวัดเจตคติต่อคณิตศาสตร์

2.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบวัดเจตคติต่อคณิตศาสตร์

2.2 สร้างแบบวัดเจตคติต่อคณิตศาสตร์ที่แสดงพฤติกรรมของนักเรียนต่อวิชาคณิตศาสตร์โดยเป็นแบบวัดเจตคติ 5 ระดับ ตามแนวของ Likert และสร้างข้อคำถามจำนวน 30 ข้อ ที่มีทั้งข้อความที่เป็นเจตคติ

ทางบวก จำนวน 15 ข้อ ให้ระดับคะแนนจากมากไปน้อย ได้แก่ 5, 4, 3, 2, 1 และข้อความที่เป็นเจตคติทางลบ จำนวน 15 ข้อ ให้ระดับคะแนนตรงกันข้ามจากน้อยไปหามาก ได้แก่ 1, 2, 3, 4, 5 และแปลผลในทางกลับกัน

2.3 สร้างแบบประเมินลักษณะของข้อความของแบบวัดเจตคติต่อคณิตศาสตร์ สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

2.4 นำแบบวัดเจตคติต่อคณิตศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้องของข้อความและนำข้อเสนอแนะที่ได้มาปรับปรุง

2.5 ส่งแบบวัดเจตคติต่อคณิตศาสตร์ ให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน เพื่อประเมินความเหมาะสมของเนื้อหาที่ต้องการวัดและผลจากการประเมินความสอดคล้อง IOC พบว่าข้อความที่มีความเป็นเป็นเจตคติทางบวกและทางลบสามารถใช้ได้จำนวน 30 ข้อโดยมีค่า IOC ระหว่าง 0.80 ถึง 1

2.6 นำแบบวัดเจตคติต่อคณิตศาสตร์จำนวน 30 ข้อไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 1 ห้องเรียน ปีการศึกษา 2558 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาค่าจำแนกของแบบวัดเจตคติต่อคณิตศาสตร์ โดยใช้สูตรสหสัมพันธ์อย่างง่ายของเพียร์สัน พบว่า ทุกข้อมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.28 ถึง 0.62 จึงคัดเลือกไว้ใช้จริงจำนวน 15 ข้อ

2.7 หาค่าความเที่ยงของแบบวัดเจตคติต่อคณิตศาสตร์จำนวน 15 ข้อ โดยวิธีสัมประสิทธิ์แอลฟาตามวิธีของครอนบาค (Cronbach) พบว่าค่าความเที่ยงของแบบวัดเจตคติต่อคณิตศาสตร์ทั้งฉบับอยู่ที่ 0.81

2.8 พิมพ์แบบวัดเจตคติต่อคณิตศาสตร์ เป็นฉบับจริง จำนวน 15 ข้อ เพื่อนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

แบบแผนการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการทดลองกลุ่มเดียวทดสอบก่อนหลัง (One Group Pretest- Posttest Design) ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการตามแบบแผนการวิจัย ดังนี้ (Saiyod & Saiyod, 1995, p. 249)

Pretest	Treatment	Posttest
T ₁	X	T ₂

X หมายถึง การสอนโดยใช้หน่วยการเรียนรู้

T₁ หมายถึง การทดสอบก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้หน่วยการเรียนรู้

T₂ หมายถึง การทดสอบหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้หน่วยการเรียนรู้

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนด้วยแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จำนวน 10 ข้อ และแบบวัดเจตคติต่อคณิตศาสตร์ จำนวน 15 ข้อ

2. ดำเนินการสอนโดยใช้หน่วยการเรียนรู้ กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/3 โรงเรียนวังทองพิทยาคม ภาคเรียนที่ 2 เวลา 12 ชั่วโมง รวม 4 สัปดาห์

3. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จำนวน 10 ข้อ และแบบวัดเจตคติต่อคณิตศาสตร์ จำนวน 15 ข้อ

4. เก็บรวบรวมแบบทดสอบหลังเรียนของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และแบบวัดเจตคติต่อคณิตศาสตร์แล้วนำไปวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล

เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และเจตคติต่อคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยการนำคะแนนของนักเรียนที่ได้จากการทดสอบด้วยแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์แบบวัดเจตคติต่อคณิตศาสตร์ หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยใช้สถิติ t-test แบบ Dependent (Saiyod & Saiyod, 1995, p. 249)

ผลการวิจัย

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างและหาดัชนีประสิทธิผลของหน่วยการเรียนรู้

1. การสร้างหน่วยการเรียนรู้ ได้หน่วยการเรียนรู้จำนวน 12 ชั่วโมง โดยการนำสาระสาระที่ 3 มาตรฐาน ค 3.1 มาหลอมรวมเข้าด้วยกันเป็นองค์ความรู้ แล้วจำแนกเนื้อหาความรู้ออกเป็นหัวเรื่อง และใช้ขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 นำเสนอปัญหาแบบเปิด ขั้นที่ 2 แก้ปัญหาแบบเปิด ขั้นที่ 3 อภิปรายการแก้ปัญหา ขั้นที่ 4 ขั้นสรุปผลการเรียนรู้

2. การตรวจสอบความเหมาะสมของหน่วยการเรียนรู้

2.1 การตรวจสอบความเหมาะสมของหน่วยการเรียนรู้ ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ภาพรวมมีความเหมาะสมระดับมาก ($\bar{X} = 4.20$, S.D. = 0.44)

2.2 การตรวจสอบความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ภาพรวมมีความเหมาะสมระดับมาก ($\bar{X} = 4.47$, S.D. = 0.52)

2.3 การตรวจสอบความเหมาะสมด้านเนื้อหา ภาษา เวลา กับนักเรียน จำนวน 3 คน ด้านเนื้อหา และเวลา มีการปรับเนื้อหาให้มีความเหมาะสมกับเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้และด้านภาษาควรอธิบายขั้นตอนในการสร้างให้ชัดเจน

2.4 การตรวจสอบค่าดัชนีประสิทธิผลของหน่วยการเรียนรู้ ด้านความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวังทองพิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษาเขต 39 จำนวน 35 คน พบว่าค่าดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.5828

ขั้นตอนที่ 2 ผลการทดลองใช้หน่วยการเรียนรู้

1. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ระหว่างก่อนและหลัง

ตาราง 1 แสดงผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ระหว่างก่อนและหลังเรียน

การทดสอบ	n	X	$\bar{X}$	S.D.	S.D. _D	t	p
ก่อนการใช้	39	40	16.38	2.53	3.75	23.60**	0.00
หลังการใช้	39	40	30.54	3.92			

** p < .01

จากตาราง 1 พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยหน่วยการเรียนรู้ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ผลการเปรียบเทียบเจตคติต่อคณิตศาสตร์ระหว่างก่อนและหลังเรียน

ตาราง 2 แสดงผลการเปรียบเทียบเจตคติต่อคณิตศาสตร์ระหว่างก่อนและหลังเรียน

การทดสอบ	n	X	$\bar{X}$	S.D.	S.D. _p	t	p
ก่อนการใช้	39	5	3.45	0.92	0.85	3.27**	0.00
หลังการใช้	39	5	4.41	0.73			

** $p < .01$

จากตาราง 2 พบว่า เจตคติต่อคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยหน่วยการเรียนรู้ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายผล

1. การสร้างและหาดัชนีประสิทธิผลของหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง เรขาคณิตน่ารู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และเจตคติต่อคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ให้ความเห็นว่าทั้งหน่วยการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้ ในภาพรวมมีความเหมาะสมระดับมาก อาจเป็นเพราะผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างหน่วยการเรียนรู้ตามขั้นตอน โดยเริ่มจากการวิเคราะห์และกำหนดสาระการเรียนรู้จากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์สาระที่ 3 มาตรฐาน ค 3.1 มาหลอมรวมเข้าด้วยกัน แล้วจำแนกเนื้อหาความรู้ออกเป็นหัวเรื่อง และหน่วยการเรียนรู้มีองค์ประกอบด้วยชื่อหน่วยการเรียนรู้ เวลา มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด สาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ ชิ้นงานหรือภาระงาน กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล ซึ่งสอดคล้องกับกับคำกล่าวของ Piluntananon (2002) ที่กล่าวว่า ชื่อหน่วยการเรียนรู้มีความสำคัญเพราะชื่อหน่วยการเรียนรู้ที่มีความหมายชัดเจน จะสื่อจุดเน้น เป้าหมาย ขอบเขต การเรียนการสอน ของหน่วยเรียนนั้น ซึ่งสามารถชี้นำการออกแบบหน่วยเรียนได้อย่างมีคุณภาพ ประกอบกับผู้วิจัยได้ใช้ขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ โดยวิธีการแบบเปิด ที่มุ่งเตรียมผู้เรียนด้วยสถานการณ์ปัญหาที่มีลักษณะปัญหาแบบเปิดที่มีความเป็นไปได้หลากหลายที่จะสนองความต้องการ ความสนใจ หรือความสามารถในการพัฒนาวิธีการคิดที่แตกต่างของแต่ละคน ในขณะเดียวกันก็เป็นปัญหาที่กระตุ้นกระบวนการคิดวิเคราะห์และสืบเสาะในการหาแนวทางในการแก้ปัญหา และสอดคล้องกับผลวิจัยของ Khonakarn (2006) พบว่า การสร้างหน่วยการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์ปัญหาปลายเปิด ทำให้สามารถบูรณาการหลายความคิดรวบยอดได้ในแต่ละหน่วย ซึ่งส่งผลให้นักเรียนมีเวลาคิดในขณะทำกิจกรรมในแต่ละหน่วยมากขึ้น และนักเรียนมีอิสระทางความคิดมากขึ้น นอกจากนี้ผู้วิจัยได้มีการตรวจสอบและแก้ไขข้อบกพร่องของหน่วยการเรียนรู้โดยทดลองใช้กับนักเรียน จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบเนื้อหา เวลาและสื่อที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ พร้อมทั้งดำเนินการแก้ไขการจัดการเรียนรู้ในส่วนที่บกพร่อง เมื่อนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 35 คน พบว่า ดัชนีประสิทธิผลด้านความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีค่าดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.5828 แสดงว่าผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 58.28 ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบเปิด ที่ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนดังนี้ ขั้นที่ 1 นำเสนอปัญหาแบบเปิด ครูนำเสนอปัญหาแบบเปิด ที่เป็นคำชี้แจงใบกิจกรรมให้กับนักเรียนได้รับรู้ถึงปัญหาในแต่ละเรื่องได้อย่างชัดเจน ขั้นที่ 2 แก้ปัญหาแบบเปิด นักเรียนทำการ

แก้ปัญหาที่ได้รับตามความสามารถนักเรียนของตัวเอง เป็นวิธีการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนแก้ปัญหาได้หลากหลายวิธีและมีคำตอบได้หลากหลายคำตอบ ผู้เรียนได้แสวงหาความรู้และลงมือปฏิบัติจริง จนเกิดความรู้ได้ด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับ Nowyenphon (2000) ที่ได้กล่าวไว้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจะต้องให้ความสำคัญกับการอภิปรายร่วมกันของนักเรียนเพื่อกำหนดแนวทางในการหาวิธีแก้ปัญหา ชั้นที่ 4 ขึ้นสรุปผลการเรียนรู้ โดยครูจัดระบบและเชื่อมโยงวิธีการแก้ปัญหาของนักเรียน ดังที่ Jittiphutthangkun (2010) กล่าวว่า การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เป็นการนำความรู้ เนื้อหาสาระ และหลักการทางคณิตศาสตร์ที่มีอยู่เดิม และประสบการณ์ที่มีมาผสมผสาน หรือมาสัมพันธ์กัน ทำให้เกิดเป็นองค์ความรู้ใหม่ และนำไปใช้ในการแก้ปัญหาสถานการณ์ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ หรือศาสตร์อื่นๆ

2. ผลการทดลองใช้หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง เรขาคณิตน่ารู้ โดยใช้วิธีการแบบเปิด

2.1 ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่เรียนด้วยหน่วยการเรียนรู้สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ในแต่ละขั้นส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการแก้ปัญหาได้หลากหลายวิธี และเปิดกว้างให้อิสระในการแก้ปัญหา ซึ่งช่วยกระตุ้นความสนใจให้แก่ผู้เรียน ก่อให้เกิดความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรมต่างๆ ต่อไป ซึ่งสอดคล้องกับผลวิจัยของ Cherngdee (2012) พบว่า ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ก่อนเรียนและหลังเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.2 เจตคติต่อคณิตศาสตร์ระหว่างก่อนและหลังเรียนด้วยหน่วยการเรียนรู้พบว่าเจตคติต่อคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยหน่วยการเรียนรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Chutkaew (2006) พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยหน่วยการเรียนรู้เรขาคณิต มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนเรขาคณิตโดยคะแนนเฉลี่ยหลังการเรียนและก่อนการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 อาจเป็นเพราะการจัดการเรียนรู้ ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเห็นความสำคัญกับประโยชน์ที่ได้จากการเรียนรู้คณิตศาสตร์ นอกจากนี้ยังเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นร่วมกัน ได้โต้แย้งแนวคิดที่ตนเองมีอยู่ ทำให้นักเรียนรู้สึกภาคภูมิใจและนักเรียนมีความตั้งใจ กระตือรือร้น อยากเรียนรู้อย่างยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 หน่วยการเรียนรู้ ครูผู้สอนควรศึกษาขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ให้เข้าใจอย่างชัดเจน เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับแผนการจัดการเรียนรู้ สื่อการสอน การวัดและการประเมินผล เพื่อความเหมาะสมกับบริบทของผู้เรียน

1.2 ขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ โดยใช้วิธีการแบบเปิด ครูผู้สอนควรให้นักเรียนทุกคนได้มีโอกาสได้แสดงแนวคิด ทั้งเดี่ยวและกลุ่ม

1.3 ครูผู้สอนต้องเข้าใจความแตกต่างระหว่างบุคคล ควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงศักยภาพอย่างเต็มที่ ซึ่งจะช่วยให้ได้แนวทางการแก้ปัญหามากมายหลายวิธี

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาระบบการทางคณิตศาสตร์ในด้านอื่นๆจากการใช้หน่วยการเรียนรู้ โดยใช้วิธีการแบบเปิด เช่น ความสามารถในการให้เหตุผล ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ทักษะการคิดขั้นสูง เป็นต้น

2.2 ควรศึกษาการจัดการเรียนรู้ โดยใช้วิธีการแบบเปิด ในรายวิชาคณิตศาสตร์กับกลุ่มนักเรียนที่มีผลการเรียนสูงหรือกลุ่มนักเรียนที่มีผลการเรียนต่ำหรือกลุ่มนักเรียนที่มีผลการเรียนคล้อยกัน ว่าแนวการจัดการเรียนรู้ โดยใช้วิธีการแบบเปิดเหมาะสมกับนักเรียนกลุ่มใดที่สุด

2.3 ควรปรับหน่วยการเรียนรู้ โดยใช้วิธีการแบบเปิด ในเนื้อหาอื่นๆ โดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเลือกเนื้อหาที่ต้องการจะเรียน

References

- Cherngdee, W. (2012). *Developing solving problem skills on mathematics by open approach of grade 8 students* (Master thesis). Bangkok: Rajamangala University of Technology Thanyaburi. (in Thai)
- Chutkaew, C. (2006). *A Development of geometric units and levels of geometric thought based on the Van Hiel Model by using dynamic geometry software for mathayomsuksa II* (Doctoral dissertation). Bangkok: Kasetsart University. (in Thai)
- Inprasitha, M., & Loipha, S. (2004). New teacher professional development for enhancing mathematics. *KKU Journal of Mathematics Education*, 1(January-June), 18-28. (in Thai)
- Jittiphutthangkun, C. (2010). *Promoting mathematics connection skills on Pythagorean Theorem through CIPPA model for Mathayom Suksa 2 Students at Khokyangwittaya School, Surin Province* (Master thesis). Chiang Mai: Chiang Mai University. (in Thai)
- Khonakarn, R. (2006). *An assessment of mathematics curriculum with emphasizing on mathematical thinking process* (Master thesis). Khon Kaen: Khon Kaen University. (in Thai)
- Lengtamdee, T. (2009). *Students' mathematical problem posing in classroom using open open-ended problem situation* (Master thesis). Khon Kaen: Khon Kaen University. (in Thai)
- Ministry of Education. (2008). *The Basic Education Core Curriculum B.E. 2551 (A.D. 2008)*. Bangkok: The Agricultural Cooperative Federation of Thailand. (in Thai)
- Nowyenphon, P. (2000). *Mathematics teaching and learning activities through open-ended problem solving for Mathayom Suksa I students* (Doctoral dissertation). Bangkok: Srinakharinwirot University. (in Thai)
- Piluntananon, N. (2002). *From standards in the Classroom*. Bangkok: Wattanapanich. (in Thai)
- Saiyod, L., & Saiyod, A. (1995). *Measurement and evaluation learning techniques*. Bangkok: Suweeriyasarn. (in Thai)
- The National Institute of Educational Testing Service (Public Organization). (2014). *O-Net Announcement and result report*. Retrieved November 26, 2014, from <http://www.onetresult.niets.or.th/Announcement Web/Login.aspx> (in Thai)
- Thipkong, S. (2007). *Mathematical thinking*. Bangkok: Institute of Academic Development (IAD). (in Thai)