



ผลของการสอนโดยใช้วิธีการแบบเปิดที่มีต่อความสามารถในการแก้
โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
**Effect of Open Approach on Mathematical Words Problem
Solving of Grade 8 Students**

อัสมาห์ หะยิตาเฮร์
Asma Hayitahe

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

**A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of
Master of Education in Curriculum and Instruction
Prince of Songkla University
2560**

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์



ผลของการสอนโดยใช้วิธีการแบบเปิดที่มีต่อความสามารถในการแก้
โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
**Effect of Open Approach on Mathematical Words Problem
Solving of Grade 8 Students**

อัสมาห์ หะยีตาเฮร์
Asma Hayitahe

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

**A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of
Master of Education in Curriculum and Instruction
Prince of Songkla University
2560**

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ชื่อวิทยานิพนธ์ ผลของการสอนโดยใช้วิธีการแบบเปิดที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหา
 ปัญหาคณิตศาสตร์นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
 ผู้เขียน นางสาวอัสมาฮ์ หะยีตาเฮร์
 สาขาวิชา หลักสูตรและการสอน

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

คณะกรรมการสอบ

.....
 (รองศาสตราจารย์ ดร.ธีรพงศ์ แก่นอินทร์)

.....ประธานกรรมการ
 (รองศาสตราจารย์ ดร.ชิตชนก เขิงเขาว์)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

.....กรรมการ
 (รองศาสตราจารย์ ดร.ธีรพงศ์ แก่นอินทร์)

.....
 (ดร.อลิสรา ชมชื่น)

.....กรรมการ
 (ดร.อลิสรา ชมชื่น)

.....กรรมการ
 (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิวัฒน์ ชัตติยะมาน)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อนุมัติให้บัณฑิตวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง
 ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

.....
 (รองศาสตราจารย์ ดร.ธีระพล ศรีชนะ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ขอรับรองว่า ผลงานวิจัยนี้มาจากการศึกษาวิจัยของนักศึกษาเอง และได้แสดงความขอบคุณบุคคล
ที่มีส่วนช่วยเหลือแล้ว

ลงชื่อ.....

(รองศาสตราจารย์ ดร.ธีรพงศ์ แก่นอินทร์)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

ลงชื่อ.....

(นางสาวอัสมาห์ หะยีตาเฮร์)

นักศึกษา

Prince of Songkla University
Pattani Campus

ข้าพเจ้าขอรับรองว่า ผลงานวิจัยนี้ไม่เคยเป็นส่วนหนึ่งในการอนุมัติปริญญาในระดับใดมาก่อน
และไม่ได้ถูกใช้ในการยื่นขออนุมัติปริญญาในขณะนี้

ลงชื่อ.....

(นางสาวอัสมาห์ หะยีตาเฮร์)

นักศึกษา

Prince of Songkla University
Pattani Campus

ชื่อวิทยานิพนธ์	ผลของการสอนโดยใช้วิธีการแบบเปิดที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
ผู้เขียน	นางสาวอัสมาห์ หะยีเตาเฮร์
สาขาวิชา	หลักสูตรและการสอน
ปีการศึกษา	2559

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ศึกษาผลการสอนโดยใช้วิธีการแบบเปิดที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนศาสนูปถัมภ์ อ.เมือง จ.ปัตตานี 2 ห้องเรียน จำนวน 87 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองจำนวน 43 คน และกลุ่มควบคุมจำนวน 44 คน การสอนโดยใช้วิธีการแบบเปิด ประกอบด้วย 4 ขั้น 1) ขั้นการนำเสนอปัญหาปลายเปิด เป็นขั้นที่นักเรียนรับรู้สถานการณ์ปัญหาพร้อมกันเพื่อนำไปสู่การทำกิจกรรม 2) ขั้นการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียน เป็นขั้นที่นักเรียนร่วมกันแก้ปัญหาด้วยกันภายในกลุ่ม 3) ขั้นการอภิปรายและเปรียบเทียบพร้อมกันทั้งชั้นเรียน เป็นขั้นที่นักเรียนนำเสนอวิธีคิดของกลุ่มตนเองและเปิดโอกาสให้เพื่อนได้ซักถามและนำมาเปรียบเทียบกับวิธีคิดกับกลุ่มตนเอง 4) ขั้นการสรุปโดยเชื่อมโยงแนวความคิดคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เกิดขึ้น เป็นขั้นที่สรุปวิธีคิดของทุกกลุ่มมาเป็นแนวคิดของชั้นเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด เรื่องการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว แบบทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ แบบวัดความพึงพอใจต่อวิธีการแบบเปิด การทดลองตามแบบแผน Randomized Posttest-Only Control Group Design วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสถิติ Two-way ANOVA

ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนที่ใช้วิธีการสอนแบบเปิดมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ใช้วิธีการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05 2) นักเรียนที่ใช้วิธีการสอนแบบเปิดที่มีความเข้าใจภาษาไทยสูงมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีความเข้าใจภาษาไทยต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05 3) นักเรียนที่มีความเข้าใจภาษาไทยสูงที่ใช้วิธีการสอนแบบเปิดมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีความเข้าใจภาษาไทยสูงที่ใช้วิธีการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05 4) นักเรียนที่มีความเข้าใจภาษาไทยระดับต่ำที่ใช้วิธีการสอนแบบเปิดมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีความเข้าใจภาษาไทยต่ำที่ใช้วิธีการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05 5) หลังการสอนโดยใช้วิธีการแบบเปิดนักเรียนมีระดับความพึงพอใจต่อวิธีการสอนแบบเปิดในระดับดี

คำสำคัญ : วิธีการสอนแบบเปิด ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ความเข้าใจทางภาษาไทย ความพึงพอใจต่อวิธีการแบบเปิด วิธีสอนแบบปกติ

Thesis Title	Effect of Open Approach on Mathematical Words Problem Solving of Grade 8 Students
Author	Miss Asma Hayitahe
Major Program	Curriculum and Instruction
Academic Year	2016

ABSTRACT

The study aimed to investigate the effects of Open Approach on mathematical word problem solving of Mathayom 2 students in Pattani province. The subjects were 87 Grade 8 students in two classes at Sasnupatam School, Muang District, Pattani Province, in the second semester of Academic Year 2016. A cluster random sampling was used to select the subjects assigned into two groups: 43 in the control group and 44 in the experimental group. In its research design, the study employed the Open Approach comprising four steps: 1) posting open-ended problem in which students perceived the word problems to carry out assigned activities; 2) students' self-learning in which they collaboratively solved problems within their group; 3) whole class discussion and comparison, in which students discovered and presented their own problem solving methods, allowed for others' questions, and compared others' methods with their own; and 4) summarization through connecting mathematical ideas that arose in the class, in which the whole class shared and searched for the class solution. The study experiment took 12 hours with the following study tools: the Open Approach and traditional teaching-based lesson plans on the application of linear equations with one variable, a mathematical word problem solving ability test, and a questionnaire of satisfaction with the Open Approach. The study utilized the Randomized Posttest-Only Control Group Design for its experiment. Mean, the standard deviation, and two-way ANOVA were used for data analysis.

The results of the study were as follows. 1) The students in the experimental group treated by the Open Approach outperformed those in the control group in mathematical word problem solving ability at the significant level of .05. 2) The experimental group with a high level of Thai understanding outperformed those with such a low level in the word problem solving ability at the significant

level of .05. 3) The experimental group with a high level of Thai understanding outperformed those in the control group with such a low level in the word problem solving ability at the significant level of .05. 4) The experimental group with a low level of Thai understanding outperformed those in the control group with such a low level in the word problem solving ability at the significant level of .05. 5) After the treatment, the students showed positive satisfaction with the Open Approach teaching method at a high level.

Keywords : : Open Approach; mathematical word problem solving;
Thai understanding; satisfaction with the Open Approach

Prince of Songkla University
Pattani Campus

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดีจากความรู้ความสูงและความเอาใจใส่ของ รองศาสตราจารย์ ดร.ธีรพงศ์ แก่นอินทร์ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักและ ดร.อลิสรา ชมชื่น ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้เสียสละเวลาได้ให้คำแนะนำ และข้อเสนอแนวคิด เพื่อให้ผู้วิจัยได้ปรับ แก้ ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ ผู้วิจัยขอขอบคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอขอบคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.ชิตชนก เริงเขาว์ ที่ให้ความกรุณาเป็นประธานกรรมการในการสอบครั้งนี้ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิวัฒน์ ชัตติยะมาน ให้ความกรุณาเป็นกรรมการในการสอบและตรวจทางวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้มีความถูกต้องและสมบูรณ์มากขึ้น และขอขอบคุณ ผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือและให้คำแนะนำในการทำวิจัย ได้แก่ อาจารย์รัชดา เขาวนเสฏฐกุล, อาจารย์ดารุณี ปูเต๊ะ, อาจารย์ฮาบัส อิสมัน, และ อาจารย์นาบีละห์ มามะ

ขอขอบคุณ เจ้าหน้าที่บัณฑิตวิทยาลัย ฝ่ายบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ และเลขาธิการภาควิชาการศึกษาที่อำนวยความสะดวกในการติดต่อประสานงานต่างๆ

ขอขอบคุณครอบครัวที่ให้อกำลังใจผู้วิจัยอย่างดีเสมอมา ช่วยเหลือและสนับสนุนทุนการศึกษาแก่ผู้วิจัย เพื่อนๆที่ได้ให้ความช่วยเหลือ ให้อกำลังใจและช่วยตรวจงานทำให้งานวิจัยสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

สุดท้ายผู้วิจัยขอสรรเสริญเอกองค์อัลลอฮ์ ผู้ทรงประทานพลังกาย พลังใจ และสติปัญญา ตลอดจนปัจจัยต่างๆ ทำให้ผู้วิจัยสามารถดำเนินการวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

อัสมาฮ์ ทะยิตาเฮร์

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ.....	(5)
ABSTRACT	(6)
กิตติกรรมประกาศ.....	(8)
สารบัญ.....	(9)
รายการตาราง.....	(11)
รายการภาพประกอบ	(13)
บทที่	
1. บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของวิจัย.....	7
สมมติฐานของการวิจัย.....	7
ประโยชน์ของการวิจัย.....	8
ขอบเขตการวิจัย.....	8
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	10
กรอบแนวคิดของการวิจัย	11
2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	12
หลักสูตรการจัดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้	
คณิตศาสตร์ โรงเรียนสาธิตปทุมวัน จังหวัดปทุมธานี.....	14
วิธีการแบบเปิด (Open Approach).....	17
ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์.....	24
ความเข้าใจภาษาไทย.....	32
ความพึงพอใจต่อวิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach).....	34
3. วิธีดำเนินการวิจัย	39
แบบแผนการวิจัย.....	39
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	40
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	40
การพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	41
การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล.....	45
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	46
สถิติที่ใช้ในการวิจัย.....	47

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4 ผลการวิจัย.....	51
ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง.....	51
ผลการศึกษาศักยภาพในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์.....	53
ผลการศึกษาศักยภาพพึงพอใจต่อวิธีการแบบเปิด.....	56
5 สรุปผลการวิจัย และ ข้อเสนอแนะ.....	59
สรุปผลการวิจัย.....	62
อภิปรายผลการวิจัย.....	63
ข้อเสนอแนะ.....	66
บรรณานุกรม.....	68
ภาคผนวก.....	75
ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ.....	76
ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้.....	79
ภาคผนวก ค เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	153
ภาคผนวก ง คุณภาพของเครื่องมือการวิจัย.....	166
ภาคผนวก จ ภาพแสดงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้.....	174
ประวัติผู้เขียน.....	179

รายการตาราง

ตาราง	หน้า
1 คะแนน PISA ของกลุ่มประเทศอาเซียน ปี 2015.....	1
2 คะแนนเฉลี่ยโอเน็ตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และ 6 ของปีการศึกษา 2555-2557.....	2
3 คะแนนเฉลี่ยโอเน็ตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และ 6 ของนักเรียนใน 3 จังหวัดชายแดนใต้ ปีการศึกษา 2557.....	3
4 หน่วยการเรียนรู้โรงเรียนสาธิตปทุมวัน อำเภอเมือง จังหวัดปัตตานี.....	16
5 รูปแบบการวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแนวคิด Polya.....	27
6 เกณฑ์การประเมินผลแบบเกณฑ์รวมของการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์.....	27
7 เกณฑ์การประเมินผลแบบย่อยของการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์.....	28
8 เกณฑ์การประเมินผลวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์.....	29
9 เกณฑ์การประเมินของกรมวิชาการ.....	47
10 ระดับผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนของกลุ่มตัวอย่าง.....	51
11 จำนวนนักเรียนและคะแนนเฉลี่ยวัดความเข้าใจทางภาษาไทยของกลุ่มตัวอย่าง.....	52
12 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์หลังการทดลอง.....	53
13 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าเฉลี่ยร้อยละ ของนักเรียน ที่ใช้วิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach) และวิธีการสอนแบบปกติ.....	54
14 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าเฉลี่ยร้อยละ ของนักเรียน ที่ใช้วิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach) ที่มีความเข้าใจทางภาษาไทย ที่แตกต่างกัน.....	54
15 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าเฉลี่ยร้อยละ ของนักเรียน ที่ใช้วิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach) และวิธีการสอนแบบปกติ ที่มีความเข้าใจทางภาษาไทยระดับสูง.....	55
16 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าเฉลี่ยร้อยละ ของนักเรียน ที่ใช้วิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach) และวิธีการสอนแบบปกติ ที่มีความเข้าใจทางภาษาไทยระดับต่ำ.....	55
17 ระดับความพึงพอใจต่อวิธีการแบบเปิด.....	56
18 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้.....	167
19 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดความสามารถใน การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์.....	169
20 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดความเข้าใจภาษาไทย.....	170
21 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IC) ของแบบวัดความพึงพอใจต่อวิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach).....	171

รายการตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
22 ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัด ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์.....	172
23 ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัด ความเข้าใจภาษาไทย.....	173

Prince of Songkla University
Pattani Campus

รายการภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 กรอบแนวคิดของการวิจัย.....	11
2 แผนภาพขั้นตอนการสอนของวิธีการสอนแบบเปิดตามแนวคิดของ ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์.....	20
3 การเกิดความพึงพอใจของบุคคล (Management and organization behavior).....	36

Prince of Songkla University
Pattani Campus

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

คณิตศาสตร์นั้นมีความสำคัญอย่างมากเพราะการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เป็นพื้นฐานของการเรียนของเกือบทุกวิชาซึ่งสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, 56) และคณิตศาสตร์ไม่ใช่แค่การคำนวณตัวเลขหรือการแก้สมการเพียงอย่างเดียว แต่คณิตศาสตร์เป็นการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทั้งความคิดสร้างสรรค์ และการคิดวิเคราะห์ การเรียนคณิตศาสตร์ทำให้เราสามารถที่จะคิดอย่างเป็นระบบ เราสามารถที่จะวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างดี ทำให้สามารถคิดอย่างมีเหตุผลอย่างเป็นขั้นตอน การใช้เหตุผลซึ่งต้องอาศัยคณิตศาสตร์เป็นพื้นฐานทั้งสิ้น นอกจากนี้ความสามารถการคิดอย่างคณิตศาสตร์จะทำให้เป็นคนที่มีคุณภาพได้ เพราะจะทำให้เรารู้จักการคิดวิเคราะห์ การมีเหตุผล รู้จักการนำความรู้ไปแก้ปัญหาต่างๆ ในชีวิตและการทำงานด้านอื่นๆ และช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น ในการทำกิจกรรมใดๆต่างในชีวิตประจำวันหรือการทำงานก็ตามเกิดจากความเชื่อทำให้เกิดการตัดสินใจเกิดขึ้น (Schoenfeld, 1985) การทำงานหรือความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์จะมีประสิทธิภาพหรือไม่ล้วนมาจากความเชื่อและทัศนคติของนักเรียนที่ต่อสิ่งๆนั้น (Eleftheios & Theodosios, 2007)

ปัจจุบันการเรียนการสอนในรายวิชาคณิตศาสตร์ในประเทศไทยยังมีปัญหาอย่างมาก จากการสอบโครงการประเมินผลการศึกษานานาชาติ หรือ PISA ของประเทศสมาชิกองค์การจะจัดสอบทุกๆ 3 ปีครั้ง เพื่อความร่วมมือและพัฒนาทางเศรษฐกิจหรือ OECD จะเป็นข้อสอบที่ไม่ถามเนื้อหาสาระโดยตรงตามหลักสูตรการเรียนของชั้นเรียน โดยเน้นวัดสมรรถนะ 3 ด้าน คือ ด้านการอ่าน ด้านคณิตศาสตร์ และด้านวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะเน้นการคิดวิเคราะห์ เน้นการคิดและหาคำอธิบาย การสอบ PISA จะกลุ่มประเทศที่เข้าร่วมทั้งหมด 65 ประเทศ แต่กลุ่มประเทศอาเซียนที่เข้าร่วมโครงการนี้มี 5 ประเทศ ผลคะแนน PISA ของกลุ่มประเทศอาเซียนในปี 2015 มีดังนี้

ตารางที่ 1 คะแนน PISA ของกลุ่มประเทศอาเซียน ปี 2015

ประเทศ	คะแนนคณิตศาสตร์	คะแนนการอ่าน	คะแนนวิทยาศาสตร์
สิงคโปร์	564	535	556
เวียดนาม	495	487	525
ไทย	415	409	421
อินโดนีเซีย	386	397	403

จะเห็นได้ว่าคะแนนโดยรวมของประเทศไทยมีคะแนนที่ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของ 65 ประเทศ ประเทศไทยอยู่ในลำดับที่ 50 จากทั้งหมด ประเทศไทยมีคะแนนด้านคณิตศาสตร์ คะแนน 415 คะแนน จากค่าเฉลี่ยทั้งหมด 494 คะแนน มีคะแนนด้านการอ่าน 409 คะแนน จากค่าเฉลี่ยทั้งหมด 496 คะแนน มีคะแนนด้านวิทยาศาสตร์ 421 คะแนน จากค่าเฉลี่ยทั้งหมด 501 คะแนน ซึ่งจะเห็นได้ว่าด้านคณิตศาสตร์คะแนนได้ต่ำที่สุดใน 3 ด้าน ตลอดในระยะเวลา 10 ปีที่ผ่านมาเด็กไทยมีผลคะแนน PISA ทั้งสามวิชาอยู่ในกลุ่มล่างหลังของกลุ่มที่สอบมาโดยตลอด โดยเฉพาะคณิตศาสตร์ ซึ่งผลการประเมิน PISA ยังเป็นตัวสะท้อนว่าความสามารถของเด็กนักเรียนไทยอยู่ในระดับไหนเมื่อเทียบกับประเทศอื่นๆ และยังเป็นตัวที่บ่งชี้เรื่องการเรียนการสอนแบบไหนที่เด็กนักเรียนกำลังได้รับ และผลประเมินด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการสอนขั้นพื้นฐาน (O-NET) จากการจัดอันดับผลคะแนนสอบโอเน็ต (O-NET) พบว่าคะแนนโอเน็ตวิชาคณิตศาสตร์ย้อนหลัง 3 ปี ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยเต็ม 100 คะแนน สรุปได้ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 คะแนนเฉลี่ยโอเน็ตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และ 6 ของปีการศึกษา 2555-2557

ระดับชั้น	คะแนนเต็ม	2555	2556	2557
ม.3	100	26.95	25.95	29.65
ม.6	100	22.73	20.48	21.74

จากตารางจะพบว่าตั้งแต่ปีการศึกษา 2555-2557 คะแนนเฉลี่ยโอเน็ตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีค่าเฉลี่ยคะแนนโอเน็ตยังไม่ผ่านครั้งนอกจากนี้ 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ ได้แก่ จังหวัดปัตตานี ยะลา และนราธิวาส เป็นที่รู้กันว่าใน 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ส่วนใหญ่จะนับถือศาสนาอิสลามเป็นหลัก และภาษาที่พูดก็เป็นภาษามลายูถิ่น บางครอบครัวใช้ภาษามลายูถิ่นเป็นภาษาหลักในการสื่อสาร และบางครอบครัวใช้ภาษาไทยเป็นภาษาหลักในการสื่อสาร ยกเว้นคนที่นับถือศาสนาอื่นๆที่ไม่ใช่ศาสนาอิสลามก็จะใช้ภาษาไทยเป็นภาษาหลักในการสื่อสาร ส่วนใหญ่นักเรียนที่ใช้ภาษามลายูเป็นหลักมักจะมีปัญหาในการอ่านหนังสือและการพูดภาษาไทยให้ชัด นักเรียนที่พูดมลายูเป็นหลักเมื่อต้องมาพูดภาษาไทยจะมีปัญหาการพูดในการเรียบเรียงประโยคที่จะพูดออกมาเพื่อสื่อสารให้คนอื่นเข้าใจ ซึ่งบางครั้งการเรียบเรียงคำที่ผิดจะทำให้เกิดความหมายที่ผิดเพี้ยนไป (การศึกษาวิถีทางการพัฒนาเพื่อความมั่นคงของมนุษย์ 2549: 5) สาเหตุปัญหาดังกล่าวอาจมาจากการจัดหลักสูตรศึกษาในวิชาภาษาไทยในระดับเด็กเล็ก เช่นระดับก่อนอนุบาลหรือระดับอนุบาล เด็กที่ใช้ภาษามลายูเป็นหลักเมื่อเข้าโรงเรียนซึ่งต้องใช้ภาษาไทยเป็นภาษาที่สอง จะต้องมีการปรับตัวให้พูดภาษาไทย ซึ่งเด็กระดับวัยนั้นทักษะการพูดยังถือว่าไม่ดีเท่าที่ควร เมื่อ

ต้องมาใช้ภาษาไทยเด็กนักเรียนอาจจะรู้สึกปรับตัวลำบาก เช่น การเทียบเสียงพยัญชนะ การพูดภาษามลายูหนึ่งคำหรือภาษาไทยหนึ่งคำในประโยคเดียวกัน ซึ่งปัญหาเริ่มต้นนี้อาจจะทำให้ผลตามหลังมาคือ การใช้ทักษะในการเรียนที่ใช้ภาษาไทยตกต่ำไป และอาจจะเกิดทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้ภาษาไทยเป็นหลักตกต่ำลงไปด้วย และ (กมลรัตน์ คนองเดช, 2542: 1) กล่าวว่าเนื่องพื้นที่ 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ ประชาชนส่วนใหญ่ใช้ภาษามลายูเป็นหลักในชีวิตประจำวัน ทำให้มีปัญหาในการสื่อสารระหว่างครูและนักเรียน ซึ่งนักเรียนเลือกที่จะใช้ภาษามลายูในสื่อสารระหว่างนักเรียนและครูซึ่งทำให้เกิดปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปด้วย และ (บันลือ ถิ่นพังงา และ คณะ, 2534: 3) กล่าวว่านักเรียน 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้การผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยที่ต่ำ การใช้ภาษาไทยของนักเรียน 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ยังจำกัด นั่นคือ นักเรียนจะใช้ภาษาไทยก็ต่อเมื่ออยู่ในห้องเรียน หรือการสื่อสารกับครูเท่านั้น ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2545: 4) นักเรียนบางคนที่ยังชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ยังอ่านหนังสือไม่ออก เขียนภาษาไทยไม่ได้ ทำให้เกิดปัญหาในการเรียนวิชาอื่นๆที่ใช้ภาษาไทย การเรียนภาษาไทยนั้นผู้เรียนต้องรู้จักหมั่นพัฒนาทักษะการฟัง การพูด การเขียนและการอ่านอยู่เสมอ เมื่อนักเรียนไม่มีความสามารถในการอ่านหนังสือย่อมส่งผลกับการเรียนวิชาภาษาไทยและวิชาอื่นๆที่ใช้ภาษาไทยเป็นหลัก โดยเฉพาะรายวิชาคณิตศาสตร์ในเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เนื่องจากโจทย์ที่ให้มาได้มาอยู่ในรูปของสมการแต่มาอยู่ในรูปประโยคภาษาและประโยคสัญลักษณ์ ดังนั้นถ้านักเรียนไม่เข้าใจโจทย์และไม่สามารถที่จะตีความหมายโจทย์ปัญหาที่ได้รับมา ทำให้นักเรียนไม่รู้ว่าควรเริ่มจากตรงไหนก่อนในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์และไม่สามารถที่จะแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ และจากคะแนนโอเน็ตที่ผ่านมาพบว่าวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนใน 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ได้ค่าเฉลี่ย ซึ่งสรุปได้ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 3 คะแนนเฉลี่ยโอเน็ตวิชาคณิตศาสตร์นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และ 6 ของนักเรียนใน 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ ปีการศึกษา 2557

ชั้น	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ปัตตานี	ยะลา	นราธิวาส
		ประเทศ			
ม.3	100	29.65	30.01	15.15	26.73
ม.6	100	21.74	17.30	18.77	21.24

จากคะแนนจะพบว่าคะแนนเฉลี่ยของคะแนนคณิตศาสตร์ทั้งชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีคะแนนน้อยมากและยังไม่ผ่านครึ่ง จากคะแนนเฉลี่ยเต็ม 100 คะแนน และจากการศึกษาของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเกี่ยวกับการทำข้อสอบวิชา

คณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ของสมาคมนานาชาติ เพื่อประเมินผลทางการศึกษา พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่จะทำข้อสอบปรนัยหรือข้อสอบที่เป็นแบบเลือกตอบได้ดี เพราะใช้ทักษะพื้นฐานหรือข้อสอบประเภทความจำเป็นส่วนใหญ่ แต่นักเรียนจะมีปัญหาเกี่ยวกับข้อสอบอัตนัยหรือข้อสอบที่ต้องอธิบายคำตอบหรือแสดงวิธีทำ ซึ่งแสดงให้เห็นว่านักเรียนมีปัญหาเกี่ยวกับการวิเคราะห์หรือการเรียบเรียงความคิดของนักเรียนเพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบ ในขณะที่เรื่องดังกล่าวนี้เป็นเรื่องที่ยากในการคิดคำนวณหรือการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (สมพงษ์ ปันหุณ, 2552, 1-13 อ้างอิงใน วนัญญา เจริญดี, 2555) ซึ่งปัญหาการแก้โจทย์ปัญหานั้น นั้นได้แก่ นักเรียนบางคนคิดคำนวณได้ช้า นักเรียนบางคนคิดคำนวณไม่ถูกต้อง และนักเรียนบางคนไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้อาจเป็นเพราะการไม่เข้าใจสิ่งที่โจทย์ให้มา หรือการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ควรเริ่มทำอย่างไรเพื่อให้ถูกต้อง เนื่องจากนักเรียนส่วนใหญ่จะถูกฝึกให้หาวิธีการแก้ปัญหามีเพียงวิธีเดียวเพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้อง จนทำให้นักเรียนไม่กล้าคิดที่จะลองหาวิธีอื่นๆที่สามารถได้คำตอบที่ถูกต้องเหมือนกัน เนื่องจากการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จะไม่มีเครื่องหมาย บวก ลบ คูณ หาร หรือสมการมาให้เลย แต่จะอยู่ในรูปของประโยคภาษาและประโยคสัญลักษณ์ ซึ่งนักเรียนต้องทำความเข้าใจในโจทย์นั้นๆ และแปลโจทย์ที่ได้มาให้เป็นสมการ เพื่อได้ไปแก้โจทย์ปัญหา แต่ถ้านักเรียนไม่เข้าใจโจทย์จะทำให้นักเรียนเกิดความสับสน ไม่เข้าใจโจทย์ และไม่สามารถที่จะแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ ซึ่งสาเหตุที่นักเรียนไม่สามารถที่จะแก้โจทย์ปัญหาได้เนื่องจากนักเรียนขาดความรู้และทักษะวิธีการในการแก้โจทย์ปัญหา ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนไม่เป็นไปตามที่ต้องการ และอีกสามเหตุหนึ่งมาจากครูผู้สอนที่ควรยึดความแตกต่างระหว่างบุคคลในการจัดกิจกรรม และยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นกระบวนการหนึ่งที่จะพัฒนานักเรียนทางด้านสติปัญญา ด้านร่างกายและคุณธรรม (ประไพพิศ เชื้อทอง อ้างอิงใน นพเก้า ณ พัทลุง, 2550)

การสอนให้นักเรียนสามารถที่จะวิเคราะห์ความหมาย สามารถเข้าใจโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ได้มา และสามารถแก้โจทย์ปัญหานั้นถือเป็นเรื่องที่ยากและเป็นสิ่งที่ท้าทายความสามารถของครู ซึ่งครูต้องพยายามหาวิธีที่จะกระตุ้นนักเรียนให้เกิดความสนใจและสามารถที่จะวิเคราะห์แก้โจทย์ปัญหาได้ไปพร้อมๆกัน จึงได้หาวิธีในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และวิธีสอนช่วยนักเรียนในการแก้โจทย์ปัญหา เช่น 1) วิธีการพัฒนาการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของผู้เรียนไว้ 9 ประการ คือ วิเคราะห์ผู้เรียน เลือกสร้างโจทย์ปัญหาที่ตัวผู้เรียนเข้าใจง่าย ให้นักเรียนฝึกวิเคราะห์โจทย์ในลักษณะต่างๆ ฝึกให้นักเรียนเขียนโจทย์สัญลักษณ์ ฝึกให้รู้จักประมาณคำตอบที่น่าจะได้ เสริมสร้างทักษะในการคำนวณ ฝึกการแก้ปัญหามากๆวิธี พัฒนาความสามารถทางภาษา และใช้สื่อในการประกอบการสอน (บำเพ็ญ บุบผามาตะนัง, 2542) 2) กระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดโพลยา ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่จะสอนนักเรียนให้คิดอย่างมีเป้าหมาย ให้นักเรียนพยายามเข้าใจปัญหาที่ได้มาและพยายามให้นักเรียนแก้ปัญหาด้วยตนเองอย่างมีเหตุผล โดยให้นักเรียนฝึกบ่อยๆและเป็น

ขั้นตอน ซึ่งโพลยาได้เสนอเป็นขั้นตอนไว้ 4 ขั้นตอน คือ การทำความเข้าใจโจทย์ การวางแผนที่จะแก้ไขโจทย์ปัญหา การคำนวณและการตรวจสอบ 3) การสอนโดยใช้เทคนิค **K-W-D-L** คือเทคนิคที่จะชี้แนะแนวทางการอ่านและหาคำตอบจากโจทย์ที่ให้มา และยังสามารถที่จะนำมาใช้ในการเรียนรู้ และกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้เป็นอย่างดี ซึ่งสามารถสรุปได้ 4 ขั้นตอนนี้ **K** เรารู้อะไรหรือโจทย์บอกอะไรมาบ้าง **W** เราต้องการรู้อะไรหรือโจทย์ให้ทำอะไรมาบ้างมีวิธีการอย่างไรใช้วิธีการอะไรได้บ้าง **D** เราทำอย่างไรหรือดำเนินการอย่างไรตามการแก้ไขโจทย์ปัญหา **L** คำตอบที่ได้และคิดได้อย่างไร (วิชา เล่าเรียนดี, 2549) 4) การแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัย ซึ่งเป็นวิธีที่จะช่วยในการพัฒนาให้ผู้เรียนเป็นผู้ที่มีความคิดอย่างมีเหตุผล มีแบบแผน คิดอย่างเป็นระบบ สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้ สามารถวางแผนและแก้ปัญหาได้ 5) การสอนโดยใช้วิธีการเปิด (**Open Approach**) เป็นวิธีสอนให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ในการตัดสินใจการเรียนรู้ด้วยตนเองควบคู่กับแนวทางที่ตอบสนองของนักเรียน (ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์, 2547) และวิธีการแบบเปิดเป็นวิธีที่ให้นักเรียนเปิดใจในการเรียนของนักเรียนมากกว่าการสอนเนื้อหาวิชาให้ครบ ครูต้องพยายามสนับสนุนนักเรียนได้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองให้ได้มากที่สุด ซึ่งวิธีการสอนแบบเปิดนั้นยังจะช่วยให้นักเรียนมีความสามารถที่แตกต่างกันทางผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้สามารถแสดงความคิดเห็นของตนเองในชั้นเรียนได้อย่างอิสระ

วิธีการสอนแบบเปิด (**Open Approach**) เป็นวิธีการสอนที่เน้นกระบวนการ (**Process**) โดยมุ่งให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิด (**Thinking skill**) และให้ความสำคัญกับผลสัมฤทธิ์รองลงไป ครูจะมีหน้าที่เป็นผู้คอยให้คำแนะนำ (**Facilitator**) ให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ให้ได้มากที่สุด เป็นวิธีการสอนที่ใช้ในประเทศญี่ปุ่นซึ่งผู้คิดค้นคือ **Nohada** ซึ่งเดิมชื่อว่า **Open-Ended Approach** ภายหลัง ผศ.ดร.ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ นำวิธีการสอนนี้มาใช้ในการสอนวิชาคณิตศาสตร์ที่ประเทศไทย ได้แก้ไขภาษาให้กระชับขึ้นเป็น **"Open Approach"** ซึ่งวิธีการสอนแบบเปิดเป็นวิธีการสอนแบบหนึ่ง ที่ส่งเสริม การแก้ปัญหา (**Problem Solving**) ของนักเรียนด้วยตนเอง โดยครูพยายามไม่ให้มีสิ่งใดมารบกวน เพื่อให้ นักเรียนสามารถใช้ศักยภาพของตนเองให้ได้มากที่สุด (วิจารณ์ พานิช, 2557) ได้กล่าวไว้ว่า วิธีการสอนแบบเปิดเป็นวิธีการที่สามารถให้นักเรียนคิดได้อย่างหลากหลาย เพื่อให้ นักเรียนได้สามารถแสดงศักยภาพของตนเองได้อย่างเต็มที่เพื่อยกระดับความรู้ของตนเอง และการเรียนรู้ร่วมกันผ่านการแสดงความคิดเห็นระหว่างเพื่อนในห้องเรียน ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่สูงขึ้นที่จะสามารถแก้ไขโจทย์ปัญหาและเกิดความคิดสร้างสรรค์ นอกจากนี้วิธีการสอนแบบเปิดทำให้ครูสามารถมองเห็นศักยภาพของนักเรียน และความสามารถของนักเรียนอย่างชัดเจนเพื่อนำไปปรับปรุงในแผนการจัดการเรียนรู้และพัฒนาการสอนของครูเอง และสามารถที่จะช่วยเหลือนักเรียนได้อย่างทั่วถึง จุดมุ่งหมายของวิธีการสอนแบบเปิด คือ การให้นักเรียนแสดงวิธีการคิดในการแก้ไขโจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ไปพร้อมๆกับการทำกิจกรรมที่สร้างสรรค์ นั่นก็คือ ความสามารถของนักเรียนและการทำ

กิจกรรม จะต้องถูกนำมาใช้อย่างเต็มความสามารถ โดยนักเรียนแต่ละคนมีอิสระในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความสนใจของตนเอง สิ่งสุดท้ายคือนักเรียนสามารถยกระดับความรู้ของตนเองได้ จึงต้องจัดกิจกรรมแบบต่างๆที่ส่งเสริมกับการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไปพร้อมๆกันด้วย ขณะที่นักเรียนที่มีความสามารถสูงกว่าสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้อย่างหลากหลายและคนที่มีความสามารถต่ำกว่าก็ยังสนุกกับกิจกรรมที่เกิดขึ้นตามความสามารถของตนเอง การทำเช่นนี้ยังช่วยให้นักเรียนแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยให้อิสระกับนักเรียนในวิธีการคิดที่ตนเองมั่นใจและนำไปสู่การคิดที่สูงขึ้นหรือซับซ้อนยิ่งขึ้น ผลที่เกิดขึ้นนักเรียนจะเกิดการพัฒนาความคิดที่สูงขึ้นที่จะแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้วยตนเอง ในขณะนั้นก็ยังส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนแต่ละคนด้วย (Nohda, 1986 อ้างอิงใน ตติมา ทิพย์จินดาชัยกุล, 2557)

งานวิจัยที่แสดงให้เห็นว่าวิธีการแบบเปิดทำให้ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ดี ได้แก่ 1) อรสุธี คงมา (2553) “ได้ศึกษาวิจัยเรื่องการส่งเสริมกระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านโคกสยา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาบุรีรัมย์ เขต 1 พบว่า คะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนเท่ากับ 25.47 คะแนน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 84.90 ของคะแนนเต็ม โดยนักเรียนทุกคนได้คะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 74” 2) วณัญญา เจริญดี (2555) “ได้ศึกษาวิจัยเรื่องการพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้วิธีการแบบเปิดสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้วิธีการแบบเปิดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 3) จตุพร นาสินสร้อย (2557) “ได้ศึกษาวิจัยเรื่องการคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน เรื่อง การคูณในชั้นเรียนที่ใช้การศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด พบว่า วิธีการแบบเปิดทำให้นักเรียนมีการแสดงแนวคิดที่หลากหลาย” 4) ตติมา ทิพย์จินดาชัยกุล (2557) “ได้ศึกษาวิจัยเรื่องผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด (Open Approach) ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่องทักษะการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิดสูงกว่าก่อนได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด” 5) สิริพันธ์ จันทราศรี (2556) “ได้ศึกษาวิจัยเรื่องการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในชั้นเรียนที่สอนด้วยวิธีการแบบเปิด พบว่า วิธีการแบบเปิดมีผลดีต่อความสามารถในการแก้ปัญหานักเรียนและเทคนิคการสอนของครู”

จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยเกิดความสนใจที่จะนำวิธีการสอนแบบเปิด มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนเนื่องจากวิธีการสอนดังกล่าว ส่งเสริมพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และให้อิสระการคิดของนักเรียนเต็มทีเพื่อหาวิธีการคิดที่หลากหลายให้ได้

คำตอบที่ถูกต้อง ทำให้นักเรียนไม่ว่าอยู่ในระดับความสามารถที่สูงหรือต่ำก็ยังสามารถสนุกกับกิจกรรม และเนื่องจากความเข้าใจภาษาไทยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่แตกต่างกันอาจจะส่งผลให้ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ต่างกัน เพื่อเป็นประโยชน์ในการนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาผู้เรียนต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างการใช้วิธีการสอนแบบปกติและใช้วิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach)
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีความเข้าใจภาษาไทยที่แตกต่างกันของนักเรียนที่เรียนโดยใช้วิธีการสอนแบบเปิด
3. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้วิธีการสอนแบบเปิดและนักเรียนที่เรียนโดยใช้วิธีการสอนแบบปกติ ที่มีความเข้าใจภาษาไทยในระดับสูง
4. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้วิธีการสอนแบบเปิดและนักเรียนที่เรียนโดยใช้วิธีการสอนแบบปกติ ที่มีความเข้าใจภาษาไทยในระดับต่ำ
5. เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อวิธีการสอนแบบเปิด ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2

สมมติฐานของการวิจัย

1. หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่าการใช้วิธีการสอนแบบปกติ
2. หลังการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีความเข้าใจภาษาไทยระดับสูงมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีความเข้าใจภาษาไทยระดับต่ำ
3. หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีความเข้าใจภาษาไทยระดับสูงมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สูงกว่าการใช้วิธีการสอนแบบปกติ

4. หลังการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีความเข้าใจภาษาไทยระดับต่ำมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่าการใช้วิธีการสอนแบบปกติ

ประโยชน์ของการวิจัย

1. เป็นแนวทางการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของผู้เรียน
2. เป็นแนวทางการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในรายวิชาคณิตศาสตร์
3. เป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนและผู้สนใจในการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach) เพื่อนำไปพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ของกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น
4. เป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนและผู้สนใจในการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach) เพื่อนำไปพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ของกลุ่มสาระอื่นๆ และระดับชั้นอื่นๆ เพื่อให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น
5. เป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนและผู้สนใจในการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach) ควบคู่กับการสร้างนวัตกรรมใหม่เพื่อให้การจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ขอบเขตการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
ประชากร
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนศาสนูปถัมภ์ อำเภอมะนัง จังหวัดปัตตานี
จำนวน 9 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 377 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนศาสนูปถัมภ์ อำเภอมะนัง จังหวัดปัตตานี จำนวน 2 ห้องเรียน ซึ่งจำนวน 87 คน ได้มาจากการเลือกกลุ่มศึกษาแบบแบ่งกลุ่ม

(Cluster Random Sampling) โดยการจับฉลากแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่ม

ควบคุม

กลุ่มทดลอง นักเรียนที่เรียนโดยวิธีการสอนแบบเปิดที่มีความเข้าใจภาษาไทยสูง

และต่ำ

กลุ่มควบคุม นักเรียนที่เรียนโดยวิธีการสอนแบบปกติที่มีความเข้าใจภาษาไทยสูง

และต่ำ

2. ตัวแปรที่ศึกษาในการวิจัยครั้งนี้ คือ

2.1 ตัวแปรอิสระ คือ

2.1.1 วิธีการสอน

1. วิธีสอนแบบเปิด (Open Approach)

2. วิธีสอนแบบปกติ

2.1.2 ความเข้าใจทางภาษาไทย

1. ความเข้าใจภาษาไทยในระดับสูง

2. ความเข้าใจภาษาไทยในระดับต่ำ

2.2 ตัวแปรตาม คือ

2.2.1 ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

2.2.2 ความพึงพอใจต่อวิธีการสอนแบบเปิด

3. เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษา คือ เนื้อหาในหนังสือคณิตศาสตร์พื้นฐาน ตามหลักสูตร
แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง การประยุกต์
ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

4. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย ดำเนินการจัดการเรียนรู้ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา
2559 เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ รวมเวลา 12 ชั่วโมง

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. วิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach) หมายถึง เป็นวิธีการสอนแบบใหม่ที่นักเรียนสามารถแสดงความคิดที่หลากหลายในการแก้ปัญหาเพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้อง และโจทย์ปัญหาเป็นปัญหาปลายเปิดที่มีสถานการณ์เป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นและสามารถแก้ปัญหาาร่วมกันได้ ซึ่งมีขั้นตอน 4 ขั้นตอน

ขั้นตอนการนำเสนอปัญหาปลายเปิด หมายถึง ช่วงที่ครูนำเอาสถานการณ์ปัญหาที่เป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ ซึ่งสถานการณ์ดังกล่าวเป็นสถานการณ์ที่นักเรียนสามารถทำความเข้าใจได้ง่ายและเข้าถึงได้

ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียน หมายถึง หลังจากนักเรียนได้รับสถานการณ์ปัญหาที่เป็นตัวคำชี้แจง และใบกิจกรรมจากครู นักเรียนทำการแก้ปัญหาาร่วมกันกับเพื่อนในกลุ่ม โดยครูคอยกระตุ้นความคิดของนักเรียน

ขั้นตอนการอภิปรายและเปรียบเทียบร่วมกันทั้งชั้นเรียน หมายถึง ช่วงหลังจากที่นักเรียนทำกิจกรรมเสร็จแล้ว ครูจึงให้นักเรียนนำเสนอผลงานของแต่ละกลุ่ม ในช่วงนี้ครูให้นักเรียนนำเสนอผลงานที่นักเรียนนำมาให้ครูและเพื่อนทั้งห้องได้รับฟัง หลังจากนั้นครูเปิดโอกาสให้เพื่อนคนอื่นได้ซักถามข้อข้องใจ และเปรียบเทียบแนวคิดของตนเองกับเพื่อนว่าเหมือนหรือต่างกันหรือไม่อย่างไร

ขั้นตอนการสรุปโดยเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เกิดขึ้น หมายถึง ช่วงหลังจากที่นักเรียนทุกกลุ่มนำเสนอผลงานเสร็จแล้ว ครูเป็นคนพูดโดยการสรุปแนวคิดของนักเรียนแต่ละกลุ่มที่ได้นำมาเสนอมาเป็นแนวคิดของชั้นเรียน ว่าสามารถคิดได้กี่วิธี และมีวิธีการคิดอย่างไร

2. ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา หมายถึง ความสามารถทางสติปัญญาที่เกี่ยวข้องกับการทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา การเลือกวิธีในการแก้ปัญหา การใช้วิธีในการแก้ปัญหา และสามารถสรุปคำตอบได้

3. ความเข้าใจภาษาไทย หมายถึง ความสามารถในการแปลความ ตีความ หรือขยายความ และสามารถที่จะจับใจความความสำคัญได้ ตามทฤษฎีแนวคิดของบลูม ซึ่งสามารถวัดโดยใช้แบบวัดความเข้าใจภาษาไทยโดยวัดเพื่อแบ่งนักเรียนว่ามีความเข้าใจในระดับสูงหรือมีความเข้าใจในระดับต่ำ

4. ความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนวิธีการแบบเปิด หมายถึง ความรู้สึกของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ต่อวิธีการสอนแบบเปิด ในด้านบรรยากาศการเรียนรู้ ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนการสอนด้วยวิธีการแบบเปิด

5. วิธีการสอนแบบปกติ หมายถึง การจัดการเรียนสอนเพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ โดยมี 4 ขั้นตอน 1) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน 2) ขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้ 3) ขั้นการนำไปใช้ 4) ขั้นประเมินผล

กรอบแนวคิดของการวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัย เรื่อง ผลของการสอนโดยใช้วิธีการแบบเปิดที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยมีกรอบแนวคิด ดังนี้

ตัวแปรอิสระ

1. วิธีการสอน
 - 1.1 วิธีการสอนแบบเปิด
 - 1.2 วิธีการสอนแบบปกติ
2. ความเข้าใจภาษาไทย
 - 2.1 นักเรียนที่มีความเข้าใจภาษาไทยในระดับสูง
 - 2.2 นักเรียนที่มีความเข้าใจภาษาไทยในระดับต่ำ

ตัวแปรตาม

1. ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
2. ความพึงพอใจต่อวิธีการสอนแบบเปิด

ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดของการวิจัย

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษา เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้วิธีการแบบเปิด (Open Approach) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยต่างๆที่เกี่ยวข้อง โดยนำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. หลักสูตรการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนศาสนูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี

1.1 คำอธิบายรายวิชา

1.2 ตัวชี้วัด

1.3 หน่วยการเรียนรู้

1.4 แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน

2. วิธีการแบบเปิด (Open Approach)

2.1 ความหมายวิธีการแบบเปิด (Open Approach)

2.2 ชนิดของปัญหาปลายเปิด

2.3 ขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการแบบเปิด (Open Approach)

2.4 ความสำคัญของวิธีการแบบเปิด (Open Approach)

2.5 ผลของการใช้วิธีการแบบเปิด (Open Approach)

3. ความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

3.1 ความหมายความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

3.2 ปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

3.3 องค์ประกอบในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

3.4 การวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

3.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

4. ความเข้าใจทางภาษาไทย

4.1 ทฤษฎีความเข้าใจ

4.2 ความหมายความเข้าใจภาษาไทย

4.3 องค์ประกอบความเข้าใจภาษาไทย

4.4 ระดับความเข้าใจภาษาไทย

5. ความพึงพอใจต่อวิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach)

5.1 ความหมายความพึงพอใจ

5.2 แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

5.3 การวัดความพึงพอใจ

Prince of Songkla University
Pattani Campus

1. หลักสูตรการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนศาสนูปถัมภ์ จังหวัดปัตตานี

1.1 คำอธิบายรายวิชา

จัดประสบการณ์ให้นักเรียนได้ศึกษา ค้นคว้า ฝึกทักษะ ปฏิบัติจริง อภิปรายและสรุปรายงาน โดยอาศัยสาระการเรียนรู้เกี่ยวกับเศษส่วน ทศนิยม จำนวนตรรกยะ จำนวนอตรรกยะ รากที่สอง รากที่สามและการนำไปใช้ ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม ทฤษฎีบทพีทาโกรัส บทกลับ สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โอกาสของเหตุการณ์

โดยใช้ทักษะกระบวนการความรู้ความเข้าใจ การคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างมีระบบ การรู้จักใช้วิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม การใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้องและชัดเจน และสามารถเชื่อมโยงกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ในชีวิตประจำวัน

เพื่อให้เกิดความมุ่งมั่นในการทำงาน มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

1.2 ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

- ตัวชี้วัด ม.2/1 เขียนเศษส่วนในรูปทศนิยมและเขียนทศนิยมซ้ำในรูปเศษส่วน
- ม.2/2 จำแนกจำนวนจริงที่กำหนดให้ และยกตัวอย่างจำนวนตรรกยะและจำนวนอตรรกยะ
- ม.2/3 อธิบายและระบุรากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริง
- ม.2/4 ใช้ความรู้เกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละในการแก้โจทย์ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา

- ตัวชี้วัด ม.2/1 หารากที่สองและรากที่สามของจำนวนเต็มโดยการแยกตัวประกอบและนำไปใช้ในการแก้ปัญหารวมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ
- ม.2/2 อธิบายผลที่เกิดขึ้นจากการหารากที่สองและรากที่สามของจำนวนเต็ม เศษส่วน และทศนิยม บอกความสัมพันธ์ของการยกกำลังกับการหารากของจำนวนจริง

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา

- ตัวชี้วัด ม.2/1 หาค่าประมาณของรากที่สอง และรากที่สามของจำนวนจริงและนำไปใช้ในการแก้ปัญหารวมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ

มาตรฐาน ค 1.4 เข้าใจระบบจำนวนและนำเสนอสมบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้

- ตัวชี้วัด ม.2/1 บอกความเกี่ยวข้องของจำนวนจริง จำนวนตรรกยะและจำนวนอตรรกยะมาตรฐาน ค 3.2 ใช้การนิภาพ (visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (spatial reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (geometric model) ในการแก้ปัญหา

- ตัวชี้วัด ม.2/2 ใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับในการให้เหตุผลและแก้ปัญหา มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (mathematical model) อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา

- ตัวชี้วัด ม.2/1 แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ

มาตรฐาน ค 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้ อย่างสมเหตุสมผล

- ตัวชี้วัด ม.2/1 อธิบายได้ว่าเหตุการณ์ที่กำหนดให้ เหตุการณ์ใดเกิดขึ้นแน่นอน เหตุการณ์ใดไม่เกิดขึ้นแน่นอน และเหตุการณ์ใดมีโอกาสเกิดขึ้นได้มากกว่ากัน

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสารการสื่อความหมาย ทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

- ตัวชี้วัด ม.2/1 ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา

ม.2/2 ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

ม.2/3 ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม

ม.2/4 ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้อง และชัดเจน

ม.2/5 เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น

ม.2/6 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

1.3 หน่วยการเรียนรู้

ตารางที่ 4 หน่วยการเรียนรู้โรงเรียนศาสนูปถัมภ์ อำเภอเมือง จังหวัดปัตตานี

ลำดับที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เวลา/ชั่วโมง
1	จำนวนจริง	(10)
	1.1 ตรรกยะ	5
	1.2 อตรรกยะ	5
2	ราก	(10)
	2.1 รากที่สอง	5
	2.2 รากที่สาม	5
3	ทฤษฎีบทพีทาโกรัส	(10)
	3.1 สมบัติของสามเหลี่ยมมุมฉาก	4
	3.2 ด้านที่เหลือ	6
4	บทกลับ	(6)
	4.1 บทกลับ	6
5	ความน่าจะเป็น	(6)
	5.1 ความน่าจะเป็น	6
6	โอกาสของเหตุการณ์	(6)
	6.1 โอกาสของเหตุการณ์	6
7	การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	(12)
	7.1 สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	3
	7.2 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	3
	7.3 โจทย์ประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	6
	รวม	60

1.4 แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกหน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่องการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 7 แผน จำนวน 12 ชั่วโมง มีรายละเอียดดังนี้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ประโยคภาษาและประโยคสัญลักษณ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ความหมายของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง สมบัติการเท่ากัน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว (1)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว (2)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว (3)

เหตุผลที่เลือกหน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่องการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เนื่องจากหน่วยการเรียนรู้ที่ 7 อยู่ในภาคเรียนที่ 2 และในหน่วยการเรียนรู้นี้มีเรื่องที่เกี่ยวข้องกับ โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ซึ่งตรงกับงานวิจัยในครั้งนี้

2. วิธีการแบบเปิด (Open Approach)

2.1 ความหมายของวิธีการแบบเปิด (Open Approach)

ไมตรี อินประสิทธิ์ (2547, อ้างอิงใน อรรถวี คงมา, 2553, 30) วิธีการสอนแบบเปิด คือ การสอนที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ โดยที่ให้นักเรียนลงมือปฏิบัติจริงทุกขั้นตอนจนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง การสอนที่เน้นให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองมีหลากหลายวิธี และวิธีการสอนแบบเปิดคือ หนึ่งในวิธีที่สอนให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง

วันชญา เจริญดี (2555, 49) วิธีการสอนแบบเปิด คือ แนวการจัดการเรียนรู้ที่แบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน คือ 1)การนำเสนอปัญหาปลายเปิด 2)การเรียนรู้ด้วยตนเอง 3)การอภิปรายทั้งชั้นเรียน 4)การสรุปบทเรียนโดยเชื่อมโยงกับแนวคิดของผู้เรียน

พิมพ์พันธุ์ ปันแสน (2556, 28) วิธีการแบบเปิด คือ วิธีการสอนที่เน้นการคิดของนักเรียนให้เกิดขึ้นพร้อมๆกับการทำกิจกรรมในชั้นเรียน นักเรียนสามารถคิดได้อย่างอิสระและสามารถคิดได้ตามความถนัดของตนเอง ให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกับนักเรียนคนอื่นๆในชั้นเรียน เป็นวิธีการสอนที่ช่วยพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของนักเรียนพร้อมๆกับการส่งเสริมกระบวนการคิดให้มากยิ่งขึ้น

ตติมา ทิพย์จินดาชัย (2557, 32) ปัญหาปลายเปิด หมายถึง ปัญหาที่ให้นักเรียนได้แสดงวิธีคิดและคำตอบได้อย่างหลากหลาย โดยมีปัญหาในการกระตุ้นการเรียนรู้ที่จะแก้ปัญหาของนักเรียน นอกจากนี้ยังเป็นการพัฒนาความคิดในการแก้ปัญหาของนักเรียนขึ้นอยู่กับตัดสินใจของนักเรียนเอง

จากการศึกษาสามารถสรุปได้ว่า วิธีการสอนแบบเปิดเป็นวิธีใหม่ที่ให้นักเรียนสามารถแสดงแนวคิดได้อย่างหลากหลายเพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบ วิธีการสอนแบบเปิดมีส่วนช่วยในการพัฒนาให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์และเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยมีปัญหาปลายเปิดที่มีสถานการณ์เป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่แสดงแนวคิดของตนเองได้อย่าง

เต็มที่ โดยที่ครูคอยกระตุ้นความคิดของนักเรียน นักเรียนสามารถที่จะแก้ปัญหาพร้อมกับเพื่อนได้ ยอมรับความคิดเห็นของเพื่อนในการแก้ปัญหา

2.2 ชนิดของปัญหาปลายเปิด

Merliss and Daniel (2003, อ้างอิงใน สุขสมพร อาโนทัย, 2550) ปัญหาหลายเปิด เป็นปัญหาที่สามารถคิดวิธีการได้อย่างหลากหลายให้การหาคำตอบ หรือเป็นตัวกระตุ้นในการหาคำตอบได้หลายคำตอบ ปัญหาปลายเปิดเป็นการขยายความเข้าใจของนักเรียนให้เกิดเป็นปัญหาใหม่ โดยอาศัยแนวคิดและประสบการณ์ของนักเรียนเป็นส่วนสำคัญในการอธิบายคำตอบ และยังเป็นพัฒนาทักษะกระบวนการคิดของนักเรียนได้ ซึ่งแนวคิดในการตอบคำถามปัญหาปลายเปิดมีแนวทางที่ต่างกัน 3 แนวทางคือ 1) การหาวิธีการแก้ปัญหาหลายๆวิธีการหรือแนวทางแก้ปัญหาที่หลากหลาย เพื่อให้ได้เพียงคำตอบเดียว 2) การหาคำตอบของปัญหาปลายเปิดได้หลายๆคำตอบ 3) กำหนดปัญหาเพื่อเชื่อมโยงไปสู่ความคิดรวบยอดไปสู่หลายๆปัญหาซึ่งมีวิธีการแก้ปัญหาด้วยวิธีเดียวหรือวิธีการแก้ปัญหาหลากหลายวิธี

ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ (2547, อ้างอิงใน อรสุธี คงมา, 2553, 21) ปัญหาหลายเปิด จำแนกออกได้เป็น 3 ชนิด

1) กระบวนการเปิด โดยทั่วไปคณิตศาสตร์จะมีคำตอบเพียงคำตอบเดียว แต่ถ้านักเรียนสามารถที่คิดแนวทางหาคำตอบที่หลากหลายคำตอบจะช่วยให้เด็กเรียนดำเนินกิจกรรมได้ตามความสามารถและความสนใจของตนเองโดยการได้แลกเปลี่ยนความคิดกับเพื่อนในกลุ่ม

2) ผลลัพธ์เปิด คือการหาคำตอบได้อย่างหลากหลายคำตอบ โดยผลลัพธ์เปิดจะมีทั้งข้อดีและข้อเสีย

3) แนวทางการพัฒนาปัญหาเปิด คือหลังจากนักเรียนได้แก้ปัญหาเดิมแล้วนักเรียนสามารถพัฒนาเป็นปัญหาใหม่โดยการลองเปลี่ยนเงื่อนไขหรือองค์ของปัญหา ซึ่งเรียกว่า “จากปัญหาสู่ปัญหาเปิด” นักเรียนจะรู้สึกสนุกในการตั้งปัญหาใหม่และได้แลกเปลี่ยนแนวคิดกับเพื่อน

Becker & Shimada (1997, อ้างอิงใน เทียง อินทร์ปัญญา, 2554, 17) ปัญหาปลายเปิดคือ โดยทั่วไปวิชาคณิตศาสตร์ถูกออกแบบให้โจทย์ปัญหาไปในทิศทางเดียวกันนั่นคือคำตอบที่ถูกต้องเพียงแค่ว่าหนึ่งคำตอบ ซึ่งจะถูกกำหนดไว้แล้วว่าถูกต้องหรือไม่ ซึ่งเรียกว่าปัญหาปลายปิด ส่วนปัญหาที่มีหลากหลายคำตอบ จะเรียกว่าปัญหาไม่สมบูรณ์หรือปัญหาปลายเปิด สามารถแบ่งออกเป็น 3 ชนิดคือ 1) กระบวนการแบบเปิดคือคำตอบเดียวแต่วิธีการมีมากกว่า 1 วิธีการ 2) ผลลัพธ์แบบเปิดมีคำตอบมากกว่า 1 คำตอบ 3) แนวทางการพัฒนาแบบเปิดคือการทำปัญหาเดิมเปลี่ยนเงื่อนไขเป็นปัญหาใหม่

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ปัญหาปลายเปิดสามารถจำแนกออกเป็น 3 ชนิด คือ 1) กระบวนการเปิด คือ ปัญหาชนิดนี้คือมีคำตอบเพียงหนึ่งคำตอบแต่วิธีการที่ได้มาซึ่งคำตอบมีวิธีการที่หลากหลาย 2) ผลลัพธ์เปิดคือการหาคำตอบของปัญหามากกว่าหนึ่งคำตอบหรือหลากหลาย 3) แนวทางการพัฒนาของปัญหาเปิดการทำปัญหาเดิมที่มีอยู่เปลี่ยนแปลงเงื่อนไขหรือเพิ่มเติมเงื่อนไขเพื่อนำไปสู่ปัญหาใหม่

2.3 ขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการแบบเปิด (Open Approach)

Nohda (2000, อ้างอิงใน ไพโรจมิตร บ้านเหล่า, 2551, 49) วิธีการนำเสนอปัญหาปลายเปิดมีขั้นตอนต่อไปนี้

1. กำหนดปัญหา ครูได้นำเสนอปัญหาให้นักเรียนได้แก้ไข ซึ่งครูไม่ได้บอกวิธีของการแก้ปัญหา แต่จะให้นักเรียนได้ร่วมกันแก้ปัญหา อาจจะมาอยู่ในรูปของการเล่นเกมส์ หรือการแสดงละคร ปัญหาที่ได้ไม่สามารถหาคำตอบได้ทันทีขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ที่ครูต้องการให้ปัญหาปลายเปิดมีลักษณะอย่างไร ซึ่งบางออกเป็น 3 ชนิด คือ 1) กระบวนการแบบเปิด คือ จะมีคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียวแต่ที่วิธีการที่นักเรียนสามารถหาได้อย่างหลากหลายไม่จำกัดวิธี 2) ผลลัพธ์เปิด คือ มีคำตอบมากกว่าหนึ่งคำตอบนักเรียนสามารถหาคำตอบได้อย่างหลากหลายคำตอบ 3) แนวทางในการพัฒนาแบบเปิด คือ ปัญหามีนักเรียนได้รับมาสามารถเปลี่ยนให้เป็นปัญหาใหม่ที่นักเรียนสามารถร่วมกันแก้ปัญหาได้อีก

2. แก้ปัญหา เป็นขั้นตอนการหาวิธีการที่หลากหลายเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหา ครูจะได้นักเรียนแต่ละคนได้เสนอแนวคิดได้การแก้ปัญหาย่างหลากหลายโดยขึ้นอยู่กับประสบการณ์ของนักเรียน และความสามารถของนักเรียนเอง โดยที่ครูจะคอยกระตุ้นให้นักเรียนลองอภิปรายวิธีการต่างๆ เพื่อนำมาเชื่อมเข้าด้วยกัน

3. ขยายปัญหา เป็นการขยายปัญหาเดิมที่มีอยู่แล้วให้เป็นปัญหาใหม่ ซึ่งเมื่อพิจารณาขั้นตอนนี้ จะเห็นได้ว่าเป็น ปัญหาที่เป็นผลลัพธ์เปิด เพื่อให้นักเรียนได้มีวิธีการที่หลากหลายได้การหาคำตอบที่เป็นปัญหาใหม่ ซึ่งนักเรียนที่มีความสามารถก็จะสามารถในการคิดวิธีการที่หลากหลาย

วนัชญา เจริญดี (2555, 9) วิธีการแบบเปิดแบ่งออกเป็ฯ 4 ขั้นตอน คือ

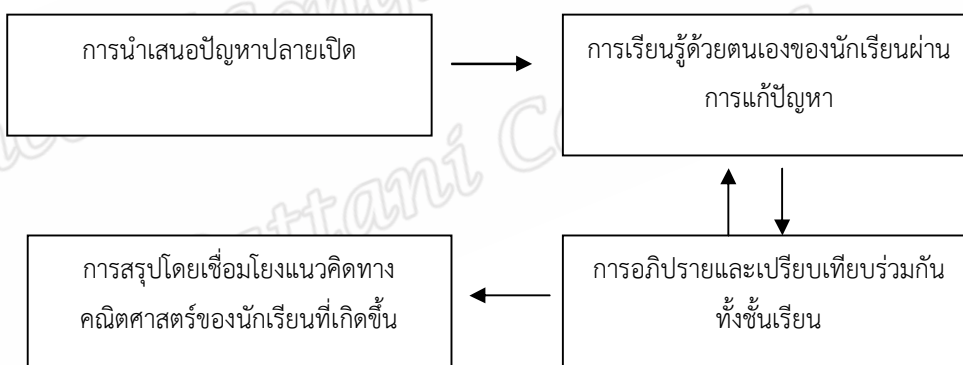
ขั้นที่ 1 การนำเสนอปัญหาปลายเปิด ครูได้นำเสนอปัญหาปลายเปิด เมื่อครูนำเสนอสิ่งที่ครูจะถามนั้นคือ ทฤษฎี และสูตรต่างๆ ซึ่งปัญหาที่เกิดขึ้นคือนักเรียนยังไม่คุ้นชินกับสูตรและทฤษฎีต่างๆ สิ่งที่ครูควรทำคือให้นักเรียนเข้าใจประเด็นปัญหาในทิศทางเดียวกัน และให้ตัวอย่างแก่นักเรียน โดยที่มีจำกัดแนวคิดของนักเรียน

ขั้นที่ 2 การเรียนรู้ด้วยตนเอง ขั้นตอนนี้ครูควรชี้แนะให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นของนักเรียนออกมา เพราะปัญหาปลายเปิดมีความสำคัญของการคิดทางคณิตศาสตร์ ครูควรปรับเปลี่ยนความคิดของทุกคนให้เข้าด้วยกัน เพราะความคิดของแต่ละคนมีความสำคัญอย่างมาก

ขั้นที่ 3 ช่วงอภิปรายบทเรียน หลังจากที่นักเรียนได้แก้ไขปัญหาแล้ว นักเรียนจะต้องบันทึกคำตอบลงในใบงานหรือหนังสือเรียนที่กำหนด ซึ่งในขั้นนี้ครูสามารถที่จะประเมินนักเรียนเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่มก็ได้ และครูยังสามารถที่จะรู้ว่านักเรียนคนไหนที่ยังไม่เข้าใจ ครูจึงควรให้คำแนะนำหรือยกตัวอย่างเพิ่มเติมให้นักเรียนได้เข้าใจยิ่งขึ้น

ขั้นที่ 4 สรุปเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่นักเรียนจะต้องนำเสนอแนวคิดของตนเองว่ามีส่วนที่เหมือนกับเพื่อนหรือไม่ ซึ่งครูควรกระตุ้นในการให้นักเรียนให้เหตุผลว่าแนวคิดของนักเรียนสอดคล้องกับปัญหาที่ได้รับมาหรือสอดคล้องกับแนวคิดของเพื่อนอย่างไร ซึ่งขั้นตอนนี้ นักเรียนควรเตรียมการมาล่วงหน้าเพื่อนำเสนอและมาอภิปรายร่วมกับเพื่อน

ขั้นตอนการสอนของวิธีการแบบเปิด ตามแนวคิดของไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ (2554, อ้างอิงใน พิมพ์พันธุ์ ปันแสน, 2556, 28)



ภาพที่ 2 แผนภาพขั้นตอนการสอนของวิธีการแบบเปิดตามแนวคิดของไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ (2554)

การสอนด้วยวิธีการแบบเปิดประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือขั้นตอนที่ 1 การนำเสนอปัญหาปลายเปิด ขั้นตอนที่ 2 การเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียนผ่านการแก้ปัญหา ขั้นตอนที่ 3 การอภิปรายและเปรียบเทียบร่วมกันทั้งชั้นเรียน ขั้นตอนที่ 4 การสรุปโดยเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เกิดขึ้น

ขั้นตอนที่ 1 การนำเสนอปัญหาปลายเปิด เมื่อครูได้นำเสนอปัญหาปลายเปิด สิ่งที่ครูถามบ่อยครั้งคือ "ข้อนี้คิดอย่างไร? ใช้สูตรไหน? ทฤษฎีข้อนี้คืออะไร?" คำถามเหล่านี้อาจจะทำให้นักเรียนไม่ค่อยตอบสนองกับสิ่งที่ครูต้องการ สิ่งที่คุณควรทำคือการกระตุ้นนักเรียนให้สนใจประเด็น

ปัญหาในทิศทางเดียวกัน โดยยกตัวอย่างที่ไม่จำกัดวิธีให้กับนักเรียนด้วยการสร้างสื่อการเรียนการสอนที่นักเรียนเข้าใจง่ายและเข้าถึงง่าย นักเรียนไม่รู้สึกลำบากกับสถานการณ์ที่ได้รับมา

ขั้นตอนที่ 2 การเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียนผ่านการแก้ปัญหา เนื่องจากวิธีการแบบเปิดจะให้น้ำหนักกับแนวคิดที่เป็นรายคนของนักเรียน ดังนั้นขั้นตอนนี้จึงคาดหวังแนวคิดที่หลากหลายของนักเรียน

ขั้นตอนที่ 3 อภิปรายและเปรียบเทียบร่วมกันทั้งชั้นเรียน ขั้นตอนนี้คือนักเรียนต้องบันทึกแนวคิดของนักเรียน เพื่อให้ความสะดวกแก่นักเรียนการใช้ใบงานและการใช้หนังสือในการจดแนวคิดของนักเรียนจึงเป็นการสะดวกแก่นักเรียน เพราะมีความสำคัญในการเริ่มบทต่อไป ครูควรที่จะเดินไปรอบๆห้องเพื่อดูว่านักเรียนคนไหนที่ยังไม่เข้าใจปัญหาและไม่สามารถจะคิดแนวทางการแก้ปัญหาได้ ครูควรกระตุ้นความคิดของนักเรียนหรือลองยกตัวอย่างเพื่อให้นักเรียนได้เห็นภาพที่ชัดเจนมากขึ้น

ขั้นตอนที่ 4 สรุปโดยเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เกิดขึ้น ครูควรบันทึกแนวคิดของนักเรียน ทั้งเป็นงานเดี่ยวหรืองานกลุ่ม ลงในกระดานเพื่อให้นักเรียนได้มองเห็นง่ายหรือเขียนข้อเสนอที่คล้ายๆหรือใกล้เคียงกัน นักเรียนจะถูกกระตุ้นว่าคิดว่าแนวคิดของตนเองสอดคล้องกับปัญหาที่ได้รับมาอย่างไรหรือสอดคล้องกับเพื่อนสามารถนำมาบูรณาได้หรือไม่ หรือแม้แต่แนวคิดหรือข้อเสนอแนะที่ไม่สมบูรณ์ ครูควรที่จะเคารพความคิดของนักเรียนด้วยเพื่อปรับแก้ไขให้เข้ากับแนวคิดของเพื่อนในห้องเรียน

จากการศึกษาผู้วิจัยได้นำขั้นตอนของ ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ (2554) มาเป็นแนวจัดการเรียนการสอนสามารถสรุปได้ว่า ขั้นตอนวิธีการสอนแบบเปิดแบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน ขั้นที่ 1 การนำเสนอปัญหาปลายเปิดเป็นขั้นที่ครูนำเสนอสถานการณ์เพื่อให้นักเรียนแก้ปัญหา โดยสถานการณ์ดังกล่าวต้องเป็นสถานการณ์ที่นักเรียนเข้าใจง่าย ขั้นที่ 2 การเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นขั้นที่นักเรียนร่วมกันแก้ไขปัญหา ขั้นที่ 3 การอภิปรายและเปรียบเทียบร่วมกันทั้งชั้นเรียนเป็นขั้นที่นักเรียนนำเสนอแนวคิดของตนเองและเปรียบเทียบของตนเองและเพื่อนมีแนวคิดเหมือนหรือต่างกันหรือไม่ อย่างไร ขั้นที่ 4 การสรุปเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เกิดขึ้นโดยครูจะเชื่อมโยงแนวคิดของนักเรียนทั้งหมด และสรุปว่าสามารถคิดได้กี่วิธีและมีวิธีคิดอย่างไร

2.4 ความสำคัญของวิธีการแบบเปิด (Open Approach)

ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์(2547) เป้าหมายของวิธีการแบบเปิดเพื่อตอบสนองความสามารถในการแก้ปัญหาควบคู่ไปกับการตัดสินใจด้วยตนเอง สิ่งที่สำคัญของครูที่สอนโดยวิธีการแบบเปิดคือต้องทำความเข้าใจของนักเรียนให้ได้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ระดับความคิดของนักเรียนจะ

สูงขึ้นก็ต่อเมื่อนักเรียนได้มีการแลกเปลี่ยนแนวคิดของตนเองกับเพื่อนโดยที่ครูคอยชี้แนะ นอกจากนี้ครูต้องให้นักเรียนได้บริหารจัดการห้องด้วยตัวของนักเรียนเอง

Nohda (2000: 41-42 อ้างอิงใน ตติมา ทิพย์จินดาชัยกุล, 2557, 23) การเรียนการสอนแบบเปิดทางคณิตศาสตร์ควรที่จะกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ให้มากที่สุด โดยครูต้องพยายามอย่างเต็มที่ในการอาศัยแนวคิด ทฤษฎี และทักษะความรู้ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์เพื่อที่จะถ่ายทอดให้กับนักเรียน โดยครูต้องเชื่อมั่นการจัดการกิจกรรมทางคณิตศาสตร์จะเกิดการเรียนรู้และเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ซึ่งในที่นี้โรงเรียนก็ควรมีบทบาทเหมือนกันโดยต้องจัดสภาพแวดล้อมที่ดีที่สุดให้การเรียนรู้ของนักเรียน จะทำให้การเรียนรู้ในปัจจุบันสามารถเป็นไปเบิกทางในกับตัวนักเรียน

จากที่กล่าวมาข้างต้น การสอนโดยวิธีการแบบเปิดจะกระตุ้นให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ในที่นี้ควรได้รับความร่วมมือจากครูผู้สอนในการคอยกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามความสามารถของตนเอง เนื่องจากนักเรียนแต่ละคนมีความสามารถที่แตกต่างกัน และโรงเรียนควรจัดสภาพแวดล้อมเพื่อให้เอื้อต่อการเรียนรู้ให้ได้มากที่สุด

2.5 ผลของการใช้วิธีการแบบเปิด (Open Approach)

มีการศึกษางานวิจัยวิธีการสอนแบบเปิด (Open approach) หลายเรื่อง ซึ่งผลจากงานวิจัยสามารถจะจัดกลุ่มได้ดังนี้

1. กระบวนการคิดของนักเรียน

จากงานวิจัยของ อรสุธี คงมา (2553) ได้ศึกษาการส่งเสริมกระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านโคกสยา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานราธิวาส เขต 1 โดยใช้วิธีการแบบเปิด ผลการวิจัยพบว่า คะแนนเฉลี่ยกระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน เท่ากับ 46.63 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 77.72 ของคะแนนเต็ม โดยนักเรียนทุกคนได้คะแนนสอบจากแบบวัดกระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ จตุพร นาสินสร้อย (2557) ได้ศึกษาเรื่อง การคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน เรื่อง การคูณ ในชั้นเรียนที่ใช้การศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด ผลการวิจัยพบว่า หลังการใช้การศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิดพบ ทำให้นักเรียนมีการแสดงแนวคิดที่หลากหลายมากขึ้น โดยพบแนวคิดทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ 7 ประเภทคือ 1) แนวคิดเกี่ยวกับเซต 2) แนวคิดเกี่ยวกับหน่วย 3) แนวคิดเกี่ยวกับการแสดงแทน 4) แนวคิดเกี่ยวกับการดำเนินการ 5) แนวคิดเกี่ยวกับขั้นตอนวิธีการ 6) แนวคิดเกี่ยวกับสมบัติพื้นฐาน 7) แนวคิดเกี่ยวกับการคิดเชิงการกระทำ

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากงานวิจัยของ อรสุธี คงมา (2553) ได้ศึกษาการส่งเสริมกระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านโคกสยา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานราธิวาส เขต 1 โดยใช้วิธีการแบบเปิด ผลการวิจัยพบว่า คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน เท่ากับ 25.47 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 84.90 ของคะแนนเต็ม โดยนักเรียนทุกคนมีคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วันชญา เจริญดี (2555) ศึกษาการพัฒนาการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้วิธีการแบบเปิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่าทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่องการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ก่อนเรียนและหลังเรียน แตกต่างอย่างนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ตติมา ทิพย์จินดาชัยกุล (2557) ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด (Open Approach) ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่องทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาวางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด เรื่องทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ความสามารถในการแก้ปัญหาวางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด เรื่องทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ สิริพันธ์ จันทราศรี (2557) ได้ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในชั้นเรียนที่สอนด้วยวิธีการแบบเปิด ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาวางคณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องและดีขึ้นเรื่อยๆ

3. การสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

จากงานวิจัยของ ตติมา ทิพย์จินดาชัยกุล (2557) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด (Open Approach) ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่องทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด เรื่องทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. ความพึงพอใจต่อวิธีการสอนแบบเปิด

จากงานวิจัยของ อรสุธี คงมา (2553) ได้ศึกษาการส่งเสริมกระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านโคกสยา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่

การศึกษานราธิวาส เขต 1 โดยใช้วิธีการแบบเปิด ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนทุกคนมีความพึงพอใจมากที่สุดต่อการเรียนการสอนโดยใช้วิธีการแบบเปิด ทั้งในด้านบรรยากาศในการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ และด้านประโยชน์ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้

3. ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

3.1 ความหมายความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

Suydam (1990 อ้างอิงใน ชัยยุทธ บุญธรรม, 2549) ได้ให้ความหมายว่า ความสามารถในการแยกแยะสิ่งที่คล้ายกับหรือสิ่งที่แตกต่างกันและแยกแยะที่ไม่เกี่ยวข้องกัน ความสามารถในการคิดความคิดรวบยอดและข้อความทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการหาวิธีการแก้ปัญหาที่ถูกต้อง ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูลและการประมาณค่าของคำตอบ ความสามารถในการมองถึงความสัมพันธ์ของโจทย์ที่ได้รับมาและสามารถที่จะตีความหมายได้

ปรีชา เนาว์เย็นผล (2538, 53) ได้ให้ความหมายว่า ผู้แก้ปัญหาต้องใช้ความรู้ ความคิดและประสบการณ์เดิมสามารถบูรณาการให้เข้ากับปัญหาใหม่ที่เกิดขึ้นได้ โดยสามารถแก้โจทย์ปัญหาเพื่อให้ได้คำตอบทางคณิตศาสตร์

Krulid and Rudnick (1987, 4 อ้างอิงใน ชญาพร ใจโปร่ง, 2554) ได้ให้ความหมายว่า ความสามารถของแต่ละบุคคลที่ใช้ทักษะ กระบวนการ ความรู้ที่มีอยู่เดิมและความเข้าใจ มาแก้โจทย์ปัญหาปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ไม่คุ้นเคยมาก่อน

จากที่กล่าวทั้งหมดสรุปได้ว่า ความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถทางสติปัญญาที่เกี่ยวข้องกับการทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา การเลือกยุทธวิธีในการแก้ปัญหา การใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหา และสามารถสรุปคำตอบได้

3.2 ปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

Adams, Ellis & Beeson (1977 อ้างอิงใน สินีนิษฐ์ การปลูก, 2552) ได้กล่าวถึง ปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหา 3 ด้านคือ

1. สติปัญญา (Intelligence) การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ต้องใช้ความคิดระดับสูง สติปัญญาจึงเป็นสิ่งสำคัญในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และองค์ประกอบของสติปัญญามีส่วนสัมพันธ์กับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ คือ องค์ประกอบทางปริมาณ และองค์ประกอบทางด้านภาษา

2. การอ่าน (Reading) การอ่านถือว่าเป็นพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เพราะการอ่านต้องใช้ความรอบรอบ อ่านอย่างวิเคราะห์เพื่อไปสู่การตัดสินใจแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ว่าทำอย่างไร

3. ทักษะพื้นฐาน (Basic Skill) หลังจากที่นักเรียนได้วิเคราะห์ปัญหาและสามารถเลือกใช้วิธีการแก้ปัญหา เหลือขั้นตอนที่ให้ได้มาของคำตอบที่ถูกต้อง นั่นคือทักษะพื้นฐาน ที่นักเรียนจำต้องดำเนินการเพื่อให้ได้คำตอบ

Hedden & Speer (1992 อ้างอิงใน ละออง เงินมาก, 2550) กล่าวถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถของบุคคลในการแก้ปัญหาขึ้นอยู่กับหลายปัจจัยต่างๆ เช่น การรับรู้ ความสามารถของแต่ละบุคคล การประมวลผลข้อมูล ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ การหาคำตอบ และความมั่นใจในความสามารถของตนเองในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

Heimer & Trueblood (1997 อ้างอิงใน ชัยยุทธ บุญธรรม, 2549, 22) กล่าวถึงปัจจัยสำคัญบางประการที่มีผลต่อความสามารถของนักเรียนในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เกี่ยวกับภาษา หรือถ้อยคำ สรุปได้คือ ความรู้เกี่ยวกับศัพท์เทคนิค ความสามารถในการคำนวณ การรวบรวมของข้อมูล ความสามารถถึงความเข้าใจของความสัมพันธ์ที่ได้มา ความสามารถในการให้เหตุผล ความสามารถในการเลือกยุทธวิธีในการแก้ปัญหา ความสามารถในการรองรับข้อมูล และความสามารถในการเปลี่ยนประโยคภาษาเป็นประโยคสัญลักษณ์

ขนาด เชื้อสุวรรณทวี (2542, 107) กล่าวว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ต้องอาศัยหลายปัจจัย เช่น การวิเคราะห์ การตีความ การแยกแยะสิ่งที่สัมพันธ์ของโจทย์ปัญหา ตลอดจนความสามารถในการคิดคำนวณ

จากที่กล่าวมาปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหา คือ สติปัญญา นักเรียนจะต้องมีความสามารถในการวิเคราะห์ ตีความ ในการอ่านโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จึงจะสามารถที่จะแก้ปัญหาโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้

3.3 องค์ประกอบในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

กิตติพงษ์ ตะไ่แก้ว (2538, 19) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ว่าประกอบด้วย

1. ความสามารถทางด้านสติปัญญา คือ กาคิดวิเคราะห์ เป็นการหาวิธีในการแก้ปัญหา

2. ความสามารถด้านภาษา คือ การอ่านเพื่อตีความหมายจากโจทย์ปัญหาที่ได้มา

สุตารซ์ เสนาะสำเนียง (2542, 15 อ้างอิงใน นิยม ไชยวงศ์, 2537, 59) การแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์มีองค์ประกอบ 2 อย่าง คือ

1. ตัวผู้สอน ได้แก่ เทคนิควิธีการสอนของครูจะช่วยให้นักเรียนพัฒนาความรู้ได้มากแค่ไหน

2. ตัวผู้เรียน ได้แก่ ความสามารถในการอ่านเพื่อแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์สามารถที่จะแปลงปัญหาจากรูปแบบหนึ่งไปยังอีกรูปแบบหนึ่ง มีการจัดลำดับขั้นตอน ซึ่งต้องอาศัยทักษะการคิดคำนวณ การคาดคะเนของคำตอบ ตลอดจนการมีเจตคติที่ดีในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

สุวร กาญจนมยุร (2542, 3-4) กล่าวว่า การแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ผู้เรียนต้องมีองค์ประกอบในเรื่องต่างๆดังต่อไปนี้

1. ภาษา ได้แก่ การอ่าน
2. ความเข้าใจ ได้แก่ การจับใจความ การตีความ และการแปลความ
3. การคิดคำนวณ ได้แก่ การบวก ลบ คูณ หาร แลการดำเนินการต่างๆเพื่อแก้สมการ

4. การย่อความและสรุปความ ได้แก่ การย่อความจากสิ่งที่อ่านเพื่อให้ได้ข้อความที่รัดกุมและเข้าใจ การสรุปความคือการสรุปจากสิ่งที่อ่าน

พิมพ์สรณ์ ตุ๊กเตียน (2552, 64) ได้กล่าวว่า องค์ประกอบในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แบ่งออกเป็น 2 ประการ

1. ตัวผู้เรียน ต้องมีความรู้ความเข้าใจ ที่จะสามารถคิดวิเคราะห์ได้
2. องค์ประกอบแวดล้อม นั่นคือ เทคนิคการสอนต่างๆเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่จะพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ และปัญหาที่นำมาให้นักเรียนต้องเป็นปัญหาที่น่าสนใจและนักเรียนสามารถเข้าใจง่าย และดูทันสมัย

จากที่กล่าวมาองค์ประกอบในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์สรุปได้ว่า ผู้เรียนต้องเริ่มจากการอ่านโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์และทำความเข้าใจโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เมื่อผู้เรียนเข้าใจโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ผู้เรียนจะสามารถคิดคำนวณการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้

3.4 การวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

Polya (1973, 55-40 อ้างอิงใน เสาวลักษณ์ บุญจันทร์) ได้เสนอรูปแบบการวัดความสามารถการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนและรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 5 รูปแบบการวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของ Polya

ขั้นตอนการแก้ปัญหาของ Polya	พฤติกรรมชี้วัดความสามารถ
ขั้นทำความเข้าใจปัญหา	หลังจากที่ได้อ่านโจทย์แล้วจะต้องบอกได้ว่า โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง ต้องการทราบอะไรบ้าง แล้วข้อเท็จจริงเป็นอย่างไร
ขั้นวางแผนแก้ปัญหา	ให้เงื่อนไขในการแก้ปัญหา พร้อมทั้งลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหาได้ถูกต้อง
ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา	สามารถสร้างตาราง เขียนไดอะแกรม เขียนสมการ หรือประโยคสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ และทักษะการคำนวณ
ขั้นตรวจสอบคำตอบ	พิจารณาความสมเหตุสมผลและการสรุปความหมายของคำตอบ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555, 127-128) ได้เสนอแนวคิด การประเมินผลการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ว่าให้พิจารณารายการประเมิน 4 ประเด็น คือ 1) ความเข้าใจปัญหา 2) การเลือกยุทธวิธีการแก้ปัญหา 3) การใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหา 4) การสรุปคำตอบ ทั้งนี้อาจกำหนดเกณฑ์การประเมินผลแบบเกณฑ์รวมที่พิจารณาขั้นตอนการแก้ปัญหาของผู้เรียนในภาพรวม โดยกำหนดระดับคุณภาพเป็น 4 ระดับ ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 6 เกณฑ์การประเมินผลแบบเกณฑ์รวมของการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

คะแนน (ระดับคุณภาพ)	เกณฑ์การพิจารณา
4 (ดีมาก)	<ul style="list-style-type: none"> - เข้าใจปัญหาได้ถูกต้องชัดเจน - เลือกวิธีการที่สามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้องเหมาะสม สอดคล้องกับปัญหานำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้อย่างถูกต้องและแสดงการแก้ปัญหาเป็นลำดับขั้นได้อย่างชัดเจน - สรุปคำตอบได้ถูกต้อง สมบูรณ์
3 (ดี)	<ul style="list-style-type: none"> - เข้าใจปัญหาได้ถูกต้องชัดเจน - เลือกวิธีการที่สามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้องเหมาะสม สอดคล้องกับปัญหานำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้อย่างถูกต้อง แต่การแสดงลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหายังไม่ชัดเจน - สรุปคำตอบได้ถูกต้อง แต่ยังไม่สมบูรณ์
2 (พอใช้)	<ul style="list-style-type: none"> - เข้าใจปัญหาบางส่วนไม่ถูกต้อง - เลือกวิธีการที่สามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้อง แต่ไม่

คะแนน (ระดับคุณภาพ)	เกณฑ์การพิจารณา
1 (ต้องปรับปรุง)	<p>เหมาะสมหรือไม่ครอบคลุมประเด็นของปัญหา นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้ถูกต้อง แต่การแสดง ลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหาไม่ชัดเจน</p> <ul style="list-style-type: none"> - สรุปคำตอบได้ถูกต้องบางส่วน หรือสรุปคำตอบ ไม่ครบถ้วน - เข้าใจปัญหาบางส่วนไม่ถูกต้อง - เลือกวิธีการแก้ปัญหาไม่ถูกต้อง และนำวิธีการ แก้ปัญหาไปใช้ไม่ถูกต้อง หรือไม่แสดงลำดับ ขั้นตอนของการแก้ปัญหา - ไม่มีการสรุปคำตอบ หรือสรุปคำตอบไม่ถูกต้อง

ในกรณีที่ผู้ประเมินต้องการตรวจสอบการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนใน
ประเด็นย่อยตามกระบวนการแก้ปัญหา อาจกำหนดเกณฑ์การประเมินผลแบบเกณฑ์ย่อยที่มีการ
กำหนดระดับคุณภาพของแต่ละประเด็นย่อยเป็น 3 ระดับ คือ 1,2 และ 3 ดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 เกณฑ์การประเมินผลแบบเกณฑ์ย่อยของการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

รายการประเมิน	คะแนน (ระดับคุณภาพ)	เกณฑ์การพิจารณา
1.ความเข้าใจปัญหา	3 (ดี)	- เข้าใจปัญหาได้ถูกต้อง
	2 (พอใช้)	- เข้าใจปัญหาบางส่วนไม่ถูกต้อง
	1 (ต้องปรับปรุง)	- เข้าใจปัญหาน้อยมากหรือไม่ เข้าใจปัญหา
2.การเลือกยุทธวิธีการแก้ปัญหา	3 (ดี)	- เลือกวิธีการที่สามารถแก้ปัญหา ได้ถูกต้อง เหมาะสม และ สอดคล้อง กับปัญหา
	2 (พอใช้)	- เลือกวิธีการที่สามารถแก้ปัญหา ได้ถูกต้องแต่ยังไม่เหมาะสม หรือไม่ครอบคลุมประเด็นปัญหา
	1 (ต้องปรับปรุง)	- เลือกวิธีการแก้ปัญหาไม่ถูกต้อง หรือไม่สามารถเลือกวิธีการ แก้ปัญหาได้
3.การใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหา	3 (ดี)	- นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้อย่าง ถูกต้องและแสดงการแก้ปัญหา เป็นลำดับขั้นตอนได้อย่างชัดเจน
	2 (พอใช้)	- นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ถูกต้อง

รายการประเมิน	คะแนน (ระดับคุณภาพ)	เกณฑ์การพิจารณา
4.การสรุปคำตอบ	1 (ต้องปรับปรุง)	แต่การแสดงลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหายังไม่ชัดเจน - นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ไม่ถูกต้องหรือไม่แสดงลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหา
	3 (ดี) 2 (พอใช้)	- สรุปคำตอบได้ถูกต้องสมบูรณ์ - สรุปคำตอบได้ถูกต้องบางส่วนหรือสรุปคำตอบไม่ครบถ้วน
	1 (ต้องปรับปรุง)	- ไม่มีการสรุปคำตอบหรือสรุปคำตอบไม่ถูกต้อง

จากการศึกษาค้นคว้าแนวทางการวัด การประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้อ้างอิงจากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีโดย ผู้วิจัยได้มีการปรับปรุงการให้คะแนนบางส่วน เกณฑ์การวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 เกณฑ์การประเมินผลวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

รายการประเมิน	คะแนน (ระดับคุณภาพ)	เกณฑ์การพิจารณา
1.ความเข้าใจปัญหา	3 (ดีมาก)	- เข้าใจปัญหาได้ถูกต้อง
	2 (ดี)	- เข้าใจปัญหาบางส่วนไม่ถูกต้อง
	1 (พอใช้)	- เข้าใจปัญหาน้อยมาก
	0 (ต้องปรับปรุง)	- ไม่เข้าใจปัญหา
2.การเลือกวิธีการแก้ปัญหา	3 (ดีมาก)	- เลือกวิธีการที่สามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้อง เหมาะสม และสอดคล้อง กับปัญหา
	2 (ดี)	- เลือกวิธีการที่สามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้องแต่ยังไม่เหมาะสมหรือไม่ครอบคลุมประเด็นปัญหา
	1 (พอใช้)	- เลือกวิธีการแก้ปัญหาไม่ถูกต้อง
	0 (ต้องปรับปรุง)	- ไม่สามารถเลือกวิธีการแก้ปัญหาได้
3.การใช้วิธีการแก้ปัญหา	3 (ดีมาก)	- นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้อย่างถูกต้องและแสดงการแก้ปัญหาเป็นลำดับขั้นตอนได้อย่างชัดเจน

รายการประเมิน	คะแนน (ระดับคุณภาพ)	เกณฑ์การพิจารณา
4.การสรุปคำตอบ	2 (ดี)	- นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ถูกต้อง แต่การแสดงลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหายังไม่ชัดเจน
	1 (พอใช้)	- นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ไม่ถูกต้องหรือแสดงการแก้ปัญหาผิดขั้นตอน
	0 (ต้องปรับปรุง)	- ไม่แสดงลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหา
	3 (ดีมาก)	- สรุปคำตอบได้ถูกต้องสมบูรณ์
	2 (ดี)	- สรุปคำตอบได้ถูกต้องบางส่วน หรือสรุปคำตอบไม่ครบถ้วน
	1 (พอใช้)	- สรุปคำตอบไม่ถูกต้อง
	0 (ต้องปรับปรุง)	- ไม่เขียนสรุปคำตอบ

3.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

วนัญชญา เจริญดี (2555) ศึกษาการพัฒนาในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้วิธีการแบบเปิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้วิธีการแบบเปิด เรื่องการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่าทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่องการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยวิธีการแบบเปิดแตกต่างกันอย่างนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนไม่แตกต่างกัน

ตติมา ทิพย์จินดาชัยกุล (2557) ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด (Open Approach) ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่องทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า 1) ความสามารถของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบเปิด เรื่องทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบเปิด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) ความสามารถของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด เรื่องทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 3) ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด เรื่องทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ 3 สูงกว่าก่อนได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบเปิด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สิริพันธ์ จันทราศรี (2557) ได้ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในชั้นเรียนที่สอนด้วยวิธีการแบบเปิด ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องและดีขึ้นเรื่อยๆ ตลอดทั้งหน่วยการเรียนรู้เรื่องความน่าจะเป็น ในการพัฒนาความสามารถของนักเรียนของการแก้ปัญหามีดังต่อไปนี้ ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่องความน่าจะเป็นของนักเรียนได้พัฒนาผ่านกระบวนการกลุ่มพฤติกรรมทั้ง 6 กลุ่ม เริ่มต้นจากแสดงพฤติกรรมกรรมการอ่านและการทำความเข้าใจโจทย์ปัญหาปลายเปิดที่กำหนด จากนั้นจึงได้แสดงพฤติกรรมกรรมการตรวจปัญหาโดยการลองผิดลองถูก การสำรวจองค์ความรู้เดิมหรือเงื่อนไขที่กำหนดในการแก้ปัญหา ในชั้นการเรียนรู้ด้วยตนเอง นักเรียนได้ทำการวิเคราะห์ปัญหาที่ได้รับมาด้วยการแสดงเป็นสัญลักษณ์ การวาดรูป การใช้แผนภาพต้นไม้ หรือการใช้กฎการนับเบื้องต้น นอกจากนี้นักเรียนจะร่วมกันวางแผนในการแก้ปัญหาในกลุ่มย่อย นักเรียนนำยุทธวิธีที่ร่วมกันวางแผนไปใช้ในการแก้ปัญหาย่างรอบคอบ และแสดงพฤติกรรมกรรมการตรวจสอบการแก้ปัญหาย่างรอบคอบ และร่วมกันตรวจสอบในการแก้ปัญหาผ่านการทบทวนและตรวจสอบกระบวนการแก้ปัญหาและคำตอบที่ได้คิดมา ในส่วนของการสอนของครูจะประกอบไปด้วย การใช้สถานการณ์ปัญหาปลายเปิดเพื่อเป็นกระตุ้นความสนใจของนักเรียนในการอ่านสถานการณ์ปัญหาและการทำความเข้าใจสถานการณ์ปัญหาที่กำหนดให้ การกำหนดเวลาที่เหมาะสมเพื่อให้ นักเรียนได้แก้ปัญหาได้อย่างอิสระ การใช้คำถามเป็นระยะๆ เพื่อเป็นการกระตุ้นพฤติกรรมของนักเรียนในการนำไปใช้และการตรวจสอบด้วยตัวนักเรียนเอง การสังเกตและสำรวจพฤติกรรมในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเพื่อใช้ตรวจสอบความก้าวหน้าของการแก้ปัญหา และการบันทึกการสังเกตแนวคิดของนักเรียนเพื่อเป็นข้อมูลสำหรับการอภิปรายและเปรียบเทียบร่วมกันทั้งชั้นเรียน พร้อมทั้งเลือกและเรียงลำดับของการอภิปรายของนักเรียนในการนำเสนอหน้าชั้นเรียนตามลำดับที่กำหนด นอกจากนี้ในชั้นการอภิปรายและเปรียบเทียบร่วมกันทั้งชั้นเรียน ครูได้นำเสนอแนวคิดที่สำคัญในการแก้ปัญหที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน และขยายแนวคิดนั้นด้วยการใช้การแสดงแทนครู ในแต่ละคาบเรียนครูสรุปทบทวนด้วยการนำแนวคิดของนักเรียนมาสรุปเป็นแนวคิดของชั้นเรียน

4. ความเข้าใจภาษาไทย

4.1 ทฤษฎีความเข้าใจ

Bloom (1976,18) อ้างอิงใน ชัยยุทธ บุญธรรม, (2549) ความเข้าใจ (Understanding) หมายถึง การสร้างความรู้ด้วยตนเอง ผ่านการอ่าน การพูด การเขียน การใช้ สัญลักษณ์แทนการตีความ การจัดหมวดหมู่ การทดสอบ สรุปและอ้างอิง ในการเข้าใจประกอบด้วย องค์ประกอบย่อยดังนี้

1 การเข้าใจ ความสามารถในการสื่อสาร ไม่ว่าจะเป็นการพูด การเขียน หรือ การใช้สัญลักษณ์แทนความหมาย ซึ่งจะแสดงให้เห็นถึงว่าเข้าใจในสิ่งนั้นๆ

2 การจับใจความ การจับใจความสำคัญจากสิ่งที่อ่านจากหนังสือ หรือจากการ ฟังการเล่าเรื่องจากคนอื่น

3 ความสามารถในการยกตัวอย่าง สามารถที่จะยกตัวอย่างได้

Hosper (อ้างอิงใน อังคณา ชัยมณี, 2540) การใช้ทักษะการฟัง การได้ยิน หรือการ เขียน แล้วแสดงออกมาในรูปแบบต่างๆหรือการแปลความ ซึ่งต้องใช้ความสามารถของสมองและ ทักษะในขั้นที่สูง

จากความหมายข้างต้นที่กล่าวมา สามารถสรุปได้ว่า ความเข้าใจทางภาษา หมายถึง ความเข้าใจทางภาษามาจากการได้ฟัง เห็น การได้ยิน การอ่าน โดยสามารถที่สื่อสารเป็นคำพูด การ เขียน การยกตัวอย่างได้หรือการจับใจความได้ หรือแสดงออกได้รูปแบบอื่นๆได้

4.2 ความหมายความเข้าใจภาษาไทย

ไพศาล หวังพานิช (2526, 105) ความเข้าใจ หมายถึง ความเข้าใจที่มีสามารถนำ ความรู้ที่ได้ ไปจับใจความ ตีความ และสามารถอธิบาย เปรียบเทียบในลักษณะที่คล้ายกันได้

จักรกริช ใจดี (2542, 8-9) ได้ให้ความหมายของความเข้าใจ คือ การแปรความ ตีความ และ ขยายความ

การแปลความ คือ การแปลภาษาหนึ่งไปอีกภาษาหนึ่งในรูปแบบที่เข้าใจ หรือการจับ ใจความสำคัญที่ให้ตรงการสิ่งที่ต้องการสื่อสาร หรือการสื่อสารจากรูปแบบหนึ่งไปสู่อีกรูปแบบหนึ่ง

การตีความ คือ ความสามารถในการตีความหมายๆอัน หรือความสามารถในการ อธิบาย เรียบเรียง โดยการสรุปเป็นเนื้อหาใหม่ โดยที่ยังมีเค้าโครงจากเนื้อหาเดิม

การขยายความ คือ การขยายข้อมูลที่รับมาให้มากขึ้น หรือการคาดคะเนหรือ ทำนายเหตุการณ์ล่วงหน้า โดยใช้อาศัยอ้างที่ได้มา

จากความหมายข้างต้นที่กล่าวมา สามารถสรุปได้ว่า ความเข้าใจภาษาไทย หมายถึงความสามารถในการแปลความนั้นคือสามารถแปลความดังกล่าวจากภาษาหนึ่งให้เป็นอีกภาษาหนึ่งหรือสามารถแปลที่สามารถเข้าใจได้ง่ายมากขึ้น ดีคือการตีความจากข้อความดังกล่าวสามารถสรุปเป็นเนื้อหาใหม่ได้จากการแปลความหมายที่คล้ายๆกัน หรือขยายความคือการขยายข้อความที่ได้รับ และสามารถที่จะจับใจความสำคัญคือความสามารถในการสรุปสาระสำคัญของใจความนั้นๆได้

4.3 องค์ประกอบความเข้าใจภาษาไทย

1 การเข้าใจ (Understand) การสร้างความรู้ที่สามารถแสดงออกด้วยการสื่อสารด้วยการพูด การเขียน การใช้ภาพสัญลักษณ์

2 จับใจความสำคัญ คือการสร้างองค์ความรู้ใหม่จากการจับใจความสำคัญจากหนังสือ หรือคำพูดได้

3 ความสามารถในการยกตัวอย่าง การสร้างองค์ความรู้ใหม่ในการยกตัวอย่างใหม่หรือสาระสำคัญ รูปแบบ จากข้อความที่อ่านได้

4 การจัดกลุ่ม สามารถจัดกลุ่ม แบ่งประเภท แบ่งหมวดหมู่ประเภทความรู้สาระสำคัญได้

5 การสรุปความ การสรุปองค์ความรู้จากสิ่งที่ศึกษา ที่ได้ดู หรือการฟังโดยผ่านการเขียนหรือการพูด

6 การอนุมาน การเชื่อมโยงองค์ความรู้ใหม่เปรียบเทียบกับองค์ความรู้เดิม

7 การเปรียบเทียบ เปรียบเทียบจากสิ่งที่ศึกษา หรือจากตัวอย่างกับอีกตัวอย่าง

8 การอธิบาย สามารถอธิบายความสำคัญ หรือสาระสำคัญของสิ่งที่ศึกษา หรือการอธิบายจากสาเหตุไปสู่ผลได้

4.4 ระดับความเข้าใจภาษาไทย

Dallman and other (1978 อ้างอิงใน อังคณา ชัยมณี, 2540) ได้จำแนกพฤติกรรมความเข้าใจออกเป็น 3 ระดับ ดังนี้

1 ความเข้าใจระดับข้อเท็จจริง คือ การเข้าใจในสิ่งที่อ่าน การรู้ความหมายของคำสามารถหาใจความสำคัญ และสรุปสาระสำคัญได้

2 ความเข้าใจระดับการตีความ คือ การเข้าใจในสิ่งที่ไม่ได้กล่าวไว้ตรงๆแต่สามารถที่จะสรุปอ้างอิงได้ ซึ่งได้แก่ การย่อความ การหาข้อสรุปและการคาดการณ์เหตุการณ์ที่จะเกิดตามมา

3 ความเข้าใจระดับประเมินค่า คือ การประเมินของการอ่านแต่ไม่ได้มุ่งการจับผิด ซึ่งจะใช้การพิจารณาการใช้เหตุผลและประสบการณ์เกี่ยวกับเรื่องนั้นในการตั้งเกณฑ์การตัดสินใจ

Smith and Bamelt (1979 อ้างอิงใน นฤมล กังวาลไกล, 2534) ได้แบ่งระดับความเข้าใจเป็น 4 ระดับ

1 ระดับความเข้าใจตามตัวอักษร (Literal Comprehension) ผู้เขียนต้องการที่จะสื่อถึงอะไร

2 ระดับความเข้าใจขอบเขตสามารถเกี่ยวข้องกับเหตุการณ์อื่นได้

3 ระดับความเข้าใจประเมินผลเกี่ยวกับเรื่องที่อ่านได้

4 ระดับความเข้าใจที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง ทั้งทัศนคติ ความรู้สึกหรือความคิดได้

ศรีรัตน์ เจริญจันทร์ (2538, 12) ได้แบ่งระดับความเข้าใจไว้ 3 ระดับ คือ

1 อ่านได้ คือการอ่านเอาเรื่อง นั้นสามารถที่บอกได้ว่า ใคร ทำอะไร ที่ไหน อย่างไร และเกี่ยวข้องกับใคร เมื่อจำเรื่องได้ก็เข้าใจเรื่องทันที

2 อ่านเป็น คือการแปลความ ตีความ ขยายความ เป็นความเข้าใจระดับที่สูงกว่าการการอ่านเอาเรื่อง

3 อ่านเก่ง คือการอ่านขั้นวิจารณ์ การอ่านระดับนี้ต้องอาศัยความเข้าใจขั้นสูงสุด การอ่านเพื่อนการวิเคราะห์ สังเคราะห์ การประเมิน มาใช้ในการตัดสิน และเรื่องที่อ่านเป็นเรื่องที่ต้องใช้ความเข้าใจระดับสูง

จากแนวคิดในการจัดระดับความเข้าใจ สามารถสรุปได้ว่า ระดับความเข้าใจแบ่งออกได้ 3 ระดับคือ 1) ความเข้าใจระดับข้อเท็จจริงคือสามารถเข้าใจว่าผู้เขียนจะสื่อถึงอะไร อ่านแล้วรู้เรื่องเป็นอย่างไร 2) ความเข้าใจระดับตีความคือสามารถที่จะสรุปข้อความใหม่ได้โดยแปลความหมายให้มีลักษณะที่คล้ายๆกัน 3) ความเข้าใจระดับประเมินค่าคือสามารถอ่านแล้วตัดสินสามารถที่จะวิเคราะห์และสังเคราะห์ซึ่งเป็นระดับความเข้าใจที่สูงสุด

5. ความพึงพอใจต่อวิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach)

5.1 ความหมายของความพึงพอใจ

ความพึงพอใจ ตรงกับภาษาอังกฤษว่า "Satisfaction" ซึ่งมีความหมายโดยทั่วไปว่า "ระดับความรู้สึกในทางบวกของบุคคลต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง" และมีนักวิชาการและนักจิตวิทยาได้ให้ความหมายไว้ดังนี้

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน (2554) ได้ให้ความหมายความพึงพอใจ หมายถึง ความพึงพอใจจะเกิดขึ้นได้ ก็ต่อเมื่อมนุษย์จัดความเครียด ความอคติ หรือภาวะดุลยภาพในร่างกาย จึงจะเกิดความพึงพอใจต่อสิ่งนั้นๆ

ชรีณี เดชจินดา (2535) ได้ให้ความหมายความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกพอใจ ของต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือปัจจัยที่เกี่ยวข้อง หรือได้รับการตอบสนองต่อความต้องการในระดับหนึ่ง แต่เมื่อไม่ได้รับการตอบสนองความรู้สึกดังกล่าวจะลดลง หรือจะไม่เกิดขึ้นเลยเมื่อไม่ได้รับการตอบสนอง

สง่า ภูณรงค์ (2540) ได้ให้ความหมายความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกเมื่อได้รับ สิ่งที่ตนเองต้องการตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ หรือความรู้สึกขั้นสุดท้ายที่ตามจุดมุ่งหมาย

ปริญญา จเรรัชต์และคณะ (2546) ได้ให้ความหมายความพึงพอใจ หมายถึง ทักษะที่ดีของบุคคลที่มีต่อสิ่งที่กระทำ หรือการปฏิบัติที่ได้รับผลตอบแทน และสภาพแวดล้อมต่างๆ ที่ส่งผลต่อความพึงพอใจและไม่พึงพอใจ

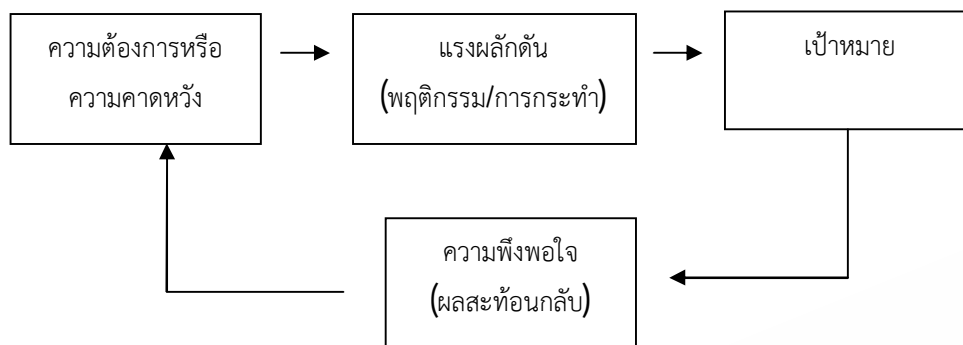
ศิริวรรณ เสรีรัตน์ (2541) ได้ให้ความหมายความพึงพอใจ หมายถึง ความชอบหรือ ความรู้สึกที่ดีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งเมื่อได้รับการตอบสนอง ความพึงพอใจของแต่ละบุคคลจะแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับพื้นฐานการศึกษาที่ตนเองได้รับทางด้านสังคม และสภาพแวดล้อมความพึงพอใจของมนุษย์ เป็นการพยายามจัดความตึงเครียด ความกระหายหรือภาวะไม่ได้ดุลยภาพทางร่างกาย เมื่อมนุษย์สามารถจัดสิ่งเหล่านี้ได้ มนุษย์ก็ได้รับรับความพึงพอใจต่อสิ่งที่ตนเองต้องการ

Shally (อ้างอิงใน สมชาย บุญสุน, 2554) ได้ให้ความหมายความพึงพอใจ หมายถึง เป็นความรู้สึกทางบวกและความรู้สึกทางลบ โดยที่ความรู้สึกทางบวกจะเกิดขึ้นเมื่อมีความสุข ความสุขที่กล่าวนี้เป็นความรู้สึกทางบวกที่แตกต่างกับความรู้สึกทางบวกอื่นๆ อาจจะถูกกล่าวอีกอย่าง หนึ่งว่า ความรู้สึกแบบย้อนกลับ ดังนั้นจะเห็นได้ว่าความสุขที่เกิดขึ้นเป็นความรู้สึกที่ซับซ้อน และ ความสุขที่เกิดขึ้นจะส่งผลต่อบุคคลมากกว่าความรู้สึกทางบวกต่อสิ่งอื่นๆ ซึ่งความรู้สึกทางบวก ความรู้สึกทางลบ และความรู้ของความสัมพันธ์ทั้งสามอย่างนี้ จะเรียกว่า ระบบความพึงพอใจ โดยที่ ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกที่เกิดขึ้นทางบวกมากกว่าความรู้ทางลบ

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2547, 122) ได้ให้ความหมายความพึงพอใจ หมายถึง เป็นความพึงพอใจของบุคคลต่อการทำงาน ซึ่งเป็นความความสุขที่เกิดจากการได้ปฏิบัติงานและได้รับ ผลตอบแทนที่ตามมา เมื่อได้รับความพึงพอใจทำให้ส่งผลต่อการทำงานที่มีประสิทธิภาพ ทำให้เกิด ความมุ่งมั่นในการทำงาน และมีกำลังใจในการทำงาน สิ่งทีกล่าวล้วนส่งผลต่อประสิทธิภาพของการ ทำงานของบุคคลและส่งผลต่อองค์กรนั้นๆด้วย

ความพึงพอใจถือว่าเป็นทัศนคติของแต่ละบุคคลที่มีต่อสิ่งต่างๆหลายๆด้านเป็น สภาพภายในของความสัมพันธ์กับความรู้สึกของแต่ละบุคคลที่ประสบความสำเร็จในสิ่งที่ทำ เกิดจาก

แรงผลักดันเพื่อต้องการให้เกิดผลสำเร็จที่เป้าหมายที่ได้ตั้งไว้ เมื่อเป้าหมายที่ตั้งไว้เกิดผลสำเร็จจึงเกิดเป็นความพึงพอใจ และก็เป็นผลสะท้อนให้กลับมาสู่การเริ่มต้นอีกครั้ง



แผนภาพ 3 การเกิดความพึงพอใจของบุคคล (Management and organization behavior London, Pitman, 1985, 280)

จากความหมายของความพึงพอใจดังกล่าว สรุปได้ว่าความพึงพอใจของมนุษย์เป็นความรู้สึก 2 แบบ นั่นคือความรู้สึกทางบวก และความรู้สึกทางลบ ความรู้สึกทางบวกคือความรู้สึกที่เกิดขึ้นตามสิ่งที่คุณเองต้องการแล้วเกิดเป็นความสุข นั่นก็คือความรู้สึกทั้งทางบวกและทางลบขึ้นอยู่กับ การได้รับการตอบสนองที่ตั้งไว้ ซึ่งเป็นสิ่งที่กำหนดพฤติกรรมของการแสดงออกของบุคคล

5.2 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวกับความพึงพอใจ

สุเทพ พานิชพันธ์ (2541, 5) ได้สรุปถึงสิ่งที่เป็นแรงจูงใจที่ทำให้บุคคลเกิดความพึงพอใจไว้ดังนี้

- 1 ของจูงใจที่เป็นวัตถุ ได้แก่ เงิน สิ่งของ เป็นต้น
- 2 สภาพทางกายที่ปรารถนา คือ สิ่งแวดล้อมรอบตัวที่ส่งผลต่อความพึงพอใจ
- 3 ผลประโยชน์ทางอุดมคติ หมายถึง สิ่งต่างๆ ที่ตอบสนองต่อความต้องการของบุคคลนั้น
- 4 ผลประโยชน์ทางสังคม คือ ความพึงพอใจต่อการอยู่ร่วมกันอย่างสบายใจ ทำให้เกิดความผูกพันหรือความมั่นคงทางสังคม ทำให้เกิดเป็นหลักประกันต่อประกอบการทำงานกิจกรรมอื่นๆ

วิชัย เหลืองธรรมชาติ (2531, 9) ได้ให้แนวคิดของความพึงพอใจว่า ความพึงพอใจคือความต้องการของมนุษย์ที่ได้รับการตอบสนอง ซึ่งความต้องการของมนุษย์มีความต้องการพื้นฐานชนที่ไม่แตกต่างกัน

A.H. Maslow (1943) ซึ่งได้กล่าวความต้องการพื้นฐานของมนุษย์ (**Human basic needs**) สามารถแบ่งออกเป็น 5 ชั้น ซึ่งความต้องการชั้นแรกจะต้องได้รับการตอบสนองก่อนถึงจะสามารถตอบสนองความต้องการชั้นต่อไปได้ โดยสามารถแบ่งความต้องการชั้นพื้นฐานของมนุษย์ออกเป็น 5 ชั้น ดังนี้

1. ความต้องการทางกาย เป็นความต้องการที่จำเป็นขั้นพื้นฐานของมนุษย์ทุกคน นั่นคือ อาหาร น้ำ ยารักษาโรค เครื่องนุ่งห่ม ที่อยู่อาศัย เป็นต้น
2. ความต้องการความมั่นคงปลอดภัย ได้แก่ เป็นความต้องการความเท่าเทียมหรือความเสมอภาค ความไว้วางใจ ตลอดจนความปลอดภัยจากสิ่งแวดล้อมที่เป็นอันตราย
3. ความต้องการความรักและความเป็นเจ้าของ เป็นการต้องการความรัก ความใกล้ชิด ความอบอุ่นใจ หรือความเป็นเจ้าของสิ่งนั้นๆ
4. ความต้องการการยอมรับนับ เป็นความต้องการที่อยากได้รับความยอมรับจากผู้อื่น
5. ความต้องการที่อยากจะทำสำเร็จตามความนึกคิด เมื่อมีความต้องการที่กล่าวมาข้างต้นแล้ว มนุษย์จะมีความต้องการเป็นอิสระ อยากประสบความสำเร็จตามเป้าหมายหรือทัศนคติที่ตั้งไว้

Murray's Manifest Needs Theory ประกอบด้วยความต้องการ 4 ประการ คือ ความต้องการด้านความสำเร็จ ความต้องการด้านความสัมพันธ์ ความต้องการเป็นอิสระ และความต้องการด้านอำนาจ ซึ่งความต้องการเหล่านี้อาจจะเกิดขึ้นพร้อมกัน โดยบางด้านอาจจะสูง บางด้านอาจจะต่ำ โดยที่ไม่จำเป็นต้องเกิดขึ้นเรียงตามลำดับ

สมศักดิ์ คงเที่ยง และอัญชลีโพธิ์ทอง (2542, 161-162) ได้จำแนกทฤษฎีความพึงพอใจในงานออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

1. ทฤษฎีความต้องการ ความต้องการของแต่ละบุคคล มีความสัมพันธ์กับงานที่ได้รับมอบหมายและประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่ตนเองกำหนดไว้
2. ทฤษฎีการอ้างอิงกลุ่ม ความพึงพอใจทางบวกตามความต้องการของกลุ่ม จากแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวกับความพึงพอใจ สามารถสรุปได้ว่า ความพึงพอใจของมนุษย์จะเกิดขึ้นเมื่อสิ่งที่ต้องการได้รับการตอบสนอง ซึ่งความต้องการพื้นฐานของมนุษย์มีความต้องการที่ไม่แตกต่างกัน คือ ความต้องการทางกายเช่น ยา อาหาร ที่อยู่อาศัย ความต้องการความมั่นคงนั้นคือมนุษย์ต้องการความเท่าเทียม ไม่ชอบที่ถูกเอาเปรียบ ความต้องการความรักเป็นความต้องการที่มนุษย์ต้องการความรักจากคนรอบข้าง ความต้องการการยอมรับมนุษย์ต้องการเป็นที่ยอมรับของคนรอบข้าง และสุดท้ายความต้องการที่อยากจะทำสำเร็จเป็นความต้องการที่จะประสบความสำเร็จทุกๆด้านตามที่ได้ตั้งไว้

5.3 การวัดความพึงพอใจ

ปริญญา จเรรัชต์ และคณะ (2546, 5) กล่าวว่า มาตรฐานวัดความพึงพอใจสามารถกระทำได้หลายวิธี ได้แก่

1. การใช้แบบสอบถาม เป็นการวัดความพึงพอใจที่ผู้สอบถามมีการกำหนดคำตอบ โดยให้ผู้ตอบเป็นคนเลือกตอบ หรือเป็นการตอบแบบอิสระ ได้แก่ ความพึงพอใจต่อการบริการ ความพึงพอใจต่อการบริหาร เป็นต้น

2. การสัมภาษณ์ เป็นการวัดความพึงพอใจโดยการสัมภาษณ์ผู้ถูกสอบถามโดยตรง ซึ่งต้องการวิธีการเพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นจริง

3. การสังเกต เป็นการวัดความพึงพอใจโดยการสังเกตพฤติกรรมของผู้ถูกสอบถาม ไม่ว่าจะเป็นการพูด พฤติกรรม วิธีนี้ต้องเป็นการสังเกตอย่างมีแบบแผน

ดังนั้นการวัดความพึงพอใจสามารถแบ่งออกเป็น 3 แบบคือ การใช้แบบสอบถาม การสัมภาษณ์และการสังเกต ซึ่งแต่ละวิธีมีวิธีการที่แตกต่างกันออกไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการวัดความพึงพอใจ

จากเอกสารและงานที่เกี่ยวข้องทั้งหมด จะเห็นได้ว่าความเข้าใจภาษาไทยเป็นพื้นฐานสำคัญอย่างมากในการเรียน เพราะนักเรียนที่มีความเข้าใจภาษาไทยจะสามารถตีความ จับใจความสำคัญ และสามารถยกตัวอย่างได้ ซึ่งเกี่ยวเนื่องกับการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ถ้านักเรียนไม่สามารถที่จะเข้าใจโจทย์ ตีความหมายของโจทย์ ก็จะทำให้เรียนไม่สามารถที่จะแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เห็นได้ว่าวิธีการแบบเปิด (Open Approach) เป็นวิธีการสอนที่มุ่งเน้นให้นักเรียนมีอิสระในการคิดหาคำตอบด้วยตนเอง โดยไม่ยึดติดกับแนวคิดในการหาคำตอบเพียงแนวคิดเดียว ซึ่งนักเรียนสามารถที่จะหาแนวคิดได้อย่างหลากหลาย การตีโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นักเรียนสามารถที่จะแสดงคิดได้อย่างหลากหลายโดยที่ครูจะไม่ยึดติดเพียงแนวคิดเดียว ดังนั้นนักเรียนจะมีอิสระในการคิดได้อย่างเต็มที่ ซึ่งผู้วิจัยคิดว่าวิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach) น่าจะส่งผลให้ผู้เรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้มากกว่าการสอนโดยวิธีปกติ

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัย เรื่อง การศึกษาการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้วิธีการแบบเปิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีขั้นตอนการดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. แบบแผนการวิจัย
2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
5. การดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล
7. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองแท้จริง (The Experimental Design) ซึ่งดำเนินการทดลองตามแบบแผน Randomized Posttest-Only Control Group Design มีรูปแบบการวิจัย (องอาจ นัยวัฒน์, 2551) ดังนี้

R_1	X	O_1
R_2	-	O_2

สัญลักษณ์ที่ใช้ในรูปแบบการวิจัย

- R_1 แทน นักเรียนที่เรียนโดยวิธีการสอนแบบเปิดที่มีความเข้าใจภาษาไทยสูงและต่ำ
- R_2 แทน นักเรียนที่เรียนโดยวิธีการสอนแบบปกติที่มีความเข้าใจภาษาไทยสูงและต่ำ
- X แทน การจัดการเรียนรู้แบบเปิด
- O_1 แทน การทดสอบความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และความพึงพอใจหลังได้รับการจัดการเรียนรู้
- O_2 แทน การทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนศาสนูปถัมภ์ อำเภอเมือง จังหวัดปัตตานี สังกัดสำนักงานการศึกษาเอกชนจังหวัดปัตตานี เป็นโรงเรียนขนาดใหญ่ที่มีนักเรียนทั้งหมด 1904 คน โรงเรียนศาสนูปถัมภ์เป็นโรงเรียนที่สอนวิชาศาสนาควบคู่กับวิชาสามัญ เปิดตั้งแต่ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-6 นักเรียนทั้งหมดเป็นนักเรียนที่นับถือศาสนาอิสลาม ซึ่งชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีจำนวน 9 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 377 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนศาสนูปถัมภ์ อำเภอเมือง จังหวัดปัตตานี จำนวน 2 ห้องเรียน ซึ่งจำนวน 87 คน ได้มาจากการเลือกกลุ่มศึกษาแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จับฉลากแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

กลุ่มทดลอง นักเรียนที่เรียนโดยวิธีการสอนแบบเปิดที่มีความเข้าใจภาษาไทยสูง และต่ำ จำนวน 43 คน

กลุ่มควบคุม นักเรียนที่เรียนโดยวิธีการสอนแบบปกติที่มีความเข้าใจภาษาไทยสูง และต่ำ จำนวน 44 คน

และการเลือกโรงเรียนผู้วิจัยการเลือกแบบแบ่งกลุ่มโดยมีเหตุผลสำคัญ ดังต่อไปนี้

1. มีการจัดการเรียนการสอนตามที่ผู้วิจัยต้องการ
2. นักเรียนในชั้นเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์คล่องกัน

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี 2 ประเภท คือ

1. เครื่องมือที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ คือ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้วิธีการแบบเปิด (Open Approach) และวิธีการสอนแบบปกติ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยยึดตามกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหลักสูตรสถานศึกษาของโรงเรียนศาสนูปถัมภ์ อำเภอเมือง จังหวัดปัตตานี สังกัดสำนักงานการศึกษาเอกชนจังหวัดปัตตานี

2. เครื่องที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล มี 3 แบบ ได้แก่

2.1 แบบทดสอบการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นแบบทดสอบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ

2.2 แบบวัดความเข้าใจภาษาไทย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นแบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

2.3 แบบวัดความพึงพอใจต่อการวิธีการแบบเปิด เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับตามแบบ Likert's Method มีจำนวน 20 ข้อ

4. การพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้สร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด (Open Approach) โดยยึดตามกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหลักสูตรสถานศึกษาของโรงเรียนศาสนูปถัมภ์ อำเภอเมือง จังหวัดปัตตานี สังกัดสำนักงานการศึกษาเอกชนจังหวัดปัตตานี ซึ่งดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด (Open Approach) เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว จำนวน 7 แผน เป็นเวลา 4 สัปดาห์ จำนวน 12 ชั่วโมง โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1.1 ศึกษาและทำความเข้าใจ วิธีการแบบเปิด (Open Approach) และปัญหาปลายเปิด โดยศึกษาจาก ผู้เชี่ยวชาญ เอกสาร ตำรา งานวิจัยในประเทศและต่างประเทศ

1.2 ศึกษาหนังสือหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ในด้าน จุดมุ่งหมาย โครงสร้างหลักสูตร การจัดทำหลักสูตร การจัดการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ กาวัด และประเมินผลการเรียนรู้

1.3 ศึกษา และทำความเข้าใจรายละเอียดเนื้อหาจากแบบเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน เล่ม 2 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

1.4 ศึกษาและค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ เช่น วารสารวิชาการ สิ่งพิมพ์ อินเทอร์เน็ต เพื่อใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับเนื้อหาและประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันของผู้เรียน

1.5 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด (Open Approach) เป็นเวลา 12 ชั่วโมง

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น ให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา และข้อบกพร่องของการจัดการเรียนรู้ และข้อเสนอแนะต่างๆแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้กับกลุ่มทดลอง

2. แบบทดสอบวัดความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ การสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด (Open Approach) เป็นข้อสอบอัตนัย 5 ข้อ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

2.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศ เพื่อนำมาเป็นแนวในการสร้างแบบทดสอบการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

2.2 ศึกษาเนื้อหาและตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังจากหลักสูตรสถานศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หนังสือคู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

2.3 แบบทดสอบวัดความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2.4 สร้างเกณฑ์ในการตรวจคะแนนแบบทดสอบวัดความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยเกณฑ์การตรวจให้คะแนนแบบรูบริค (Ruric Assesment) ซึ่งผู้วิจัยปรับปรุงมาจากการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ทางคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) แสดงตารางดังนี้

รายการประเมิน	คะแนน (ระดับคุณภาพ)	เกณฑ์การพิจารณา
1.ความเข้าใจปัญหา	3 (ดีมาก)	- เข้าใจปัญหาได้ถูกต้อง
	2 (ดี)	- เข้าใจปัญหาบางส่วนไม่ถูกต้อง
	1 (พอใช้)	- เข้าใจปัญหาน้อยมาก
	0 (ต้องปรับปรุง)	- ไม่เข้าใจปัญหา
2.การเลือกวิธีการแก้ปัญหา	3 (ดีมาก)	- เลือกวิธีการที่สามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้อง เหมาะสม และสอดคล้อง กับปัญหา
	2 (ดี)	- เลือกวิธีการที่สามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้องแต่ยังไม่เหมาะสม

รายการประเมิน	คะแนน (ระดับคุณภาพ)	เกณฑ์การพิจารณา
3.การใช้วิธีการแก้ปัญหา	1 (พอใช้)	หรือไม่ครอบคลุมประเด็นปัญหา
	0 (ต้องปรับปรุง)	- เลือกวิธีการแก้ปัญหาไม่ถูกต้อง - ไม่สามารถเลือกวิธีการแก้ปัญหาได้
	3 (ดีมาก)	- นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้อย่างถูกต้องและแสดงการแก้ปัญหาเป็นลำดับขั้นตอนได้อย่างชัดเจน
	2 (ดี)	- นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ถูกต้องแต่การแสดงลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหายังไม่ชัดเจน
	1 (พอใช้)	- นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ไม่ถูกต้องหรือแสดงการแก้ปัญหาผิดขั้นตอน
4.การสรุปคำตอบ	0 (ต้องปรับปรุง)	- ไม่แสดงลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหา
	3 (ดีมาก)	- สรุปคำตอบได้ถูกต้องสมบูรณ์
	2 (ดี)	- สรุปคำตอบได้ถูกต้องบางส่วนหรือสรุปคำตอบไม่ครบถ้วน
	1 (พอใช้)	- สรุปคำตอบไม่ถูกต้อง
	0 (ต้องปรับปรุง)	- ไม่เขียนสรุปคำตอบ

2.5 นำแบบทดสอบวัดความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์พิจารณาความเหมาะสมของเกณฑ์การประเมิน พร้อมนำไปปรับปรุงแก้ไข

2.6 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาคณิตศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม ความสอดคล้องของเนื้อหา รวมทั้งครอบคลุมในข้อถาม โดยพิจารณาค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ซึ่งได้ค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1.0

2.7 นำแบบทดสอบวัดความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ที่ได้ทำการปรับปรุงแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 40 คน โรงเรียนศาสนูปถัมภ์ ที่ผ่านการเรียนเรื่องนี้มาแล้ว

2.8 นำแบบทดสอบหาความยากง่าย ตั้งแต่ค่า 0.20 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.20 - 1.0 และคำนวณค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ เท่ากับ 0.8

2.9 นำแบบทดสอบที่ผ่านการหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

3 แบบวัดความเข้าใจภาษาไทย เป็นแบบทดสอบปรนัยแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนนี้

3.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศ เพื่อนำมาเป็นแนวในการสร้างแบบวัดความเข้าใจภาษาไทย

3.2 สร้างแบบวัดความเข้าใจภาษาไทย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

3.3 นำแบบวัดความเข้าใจภาษาไทยไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ พิจารณาความเหมาะสมของเกณฑ์การประเมิน พร้อมนำไปปรับปรุงแก้ไข

3.4 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาภาษาไทย จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม ความสอดคล้องของเนื้อหาครอบคลุมในข้อถาม โดยพิจารณาค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ซึ่งได้ค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1.0

3.5 นำแบบวัดความเข้าใจภาษาไทยที่ได้ทำการปรับปรุงแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 40

3.6 นำแบบทดสอบหาความยากง่าย ตั้งแต่ค่า 0.20 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.20 - 1.0 และคำนวณค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ เท่ากับ 0.8

3.7 นำแบบทดสอบที่ผ่านการหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

4. แบบวัดความพึงพอใจต่อวิธีการแบบเปิด

การสร้างแบบวัดความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนแบบเปิด (Open Approach) จำนวน 20 ข้อ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับตามแบบ Likert's Method

4.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

4.2 สร้างแบบวัดความพึงพอใจต่อวิธีการแบบเปิด (Open Approach) โดยให้ครอบคลุมเนื้อหาเกี่ยวกับวิธีการสอนแบบเปิด ทั้ง 4 ด้าน คือ บรรยากาศ ผู้สอน วิธีการสอน และประโยชน์ที่ผู้เรียนได้รับ โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

คะแนน	ความหมาย
5	มีความพึงพอใจระดับมากที่สุด
4	มีความพึงพอใจระดับมาก
3	มีความพึงพอใจระดับปานกลาง
2	มีความพึงพอใจระดับน้อย
1	มีความพึงพอใจระดับน้อยที่สุด

4.3 นำแบบวัดเจตความพึงพอใจต่อวิธีการแบบเปิด (Open Approach) ให้ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสม จากนั้นปรับปรุงแก้ไขตาม ข้อเสนอแนะ

4.4 นำแบบวัดความพึงพอใจต่อวิธีการแบบเปิด (Open Approach) มาหา ความเชื่อมั่น ไปให้อาจารย์ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อความกับ ขอบข่ายที่ต้องการวัด ด้วยสูตรดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบวัดความพึงพอใจต่อวิธีการแบบเปิด (Open Approach) กับพฤติกรรม (IC)

4.5 นำแบบวัดความพึงพอใจต่อวิธีการแบบเปิด (Open Approach) นำไปใช้กับกลุ่มที่จะทดลองต่อไป

5. การดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลซึ่งมีขั้นตอนดำเนินการ 3 ขั้นตอน ต่อไปนี้

1. ขั้นตอนการทดลอง

1.1 ผู้วิจัยได้ติดต่อประสานงาน โดยนำหนังสือจากภาคการศึกษา คณะ ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี ไปยังฝ่ายวิชาการของโรงเรียน ศาสนูปถัมภ์ อำเภอเมือง จังหวัดปัตตานี เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการเก็บข้อมูลการทำวิจัยในครั้งนี้

1.2 นำแบบทดสอบความสามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และแบบวัด ความพึงพอใจต่อวิธีการแบบเปิดไปคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

1.3 นำแบบวัดความเข้าใจภาษาไทยไปทดสอบกับกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เพื่อทดสอบความเข้าใจภาษาไทยว่ามีความเข้าใจระดับสูงและระดับต่ำมีความคละกัน และแบ่งระดับ ความเข้าใจภาษาไทยของนักเรียนระหว่างสูงและต่ำ

2. ขั้นตอนการทดลอง

2.1 ผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนรู้ใช้วิธีการแบบเปิด (Open Approach) กับกลุ่มทดลอง และใช้วิธีการสอนแบบปกติกับกลุ่มควบคุม ซึ่งได้ดำเนินการทดลองวิจัยครั้งนี้ในเรื่องการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เป็นเวลา 12 ชั่วโมง

2.2 เมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ตามที่กำหนด ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบการจัดการเรียนรู้กับกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้แบบทดสอบความสามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และแบบวัดความพึงพอใจต่อวิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach) กับกลุ่มทดลอง

3. ขั้นตอนหลังการทดลอง

3.1 ผู้วิจัยนำผลที่ได้จากการแบบทดสอบความสามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด (Open Approach) วิเคราะห์ด้วยวิธีการสถิติ หาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3.1 ผู้วิจัยนำผลที่ได้จากการแบบวัดความพึงพอใจต่อวิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach) วิเคราะห์ด้วยวิธีการสถิติ หาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาดัชนีความตรง (Validity) ของแบบทดสอบความสามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งดูจากความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับเป้าหมายการเรียนรู้โดยใช้วิธีหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

2. หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (D) ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ของแบบทดสอบวัดความสามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

3. หาค่าเพื่อเปรียบเทียบความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ระหว่างการใช้วิธีการสอนแบบปกติและใช้วิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach) โดยใช้สถิติ two-way ANOVA

4. หาค่าเพื่อเปรียบเทียบความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่มีความเข้าใจภาษาไทยที่แตกต่างกันของกลุ่มทดลอง โดยใช้สถิติ two-way ANOVA

5. หาค่าเพื่อเปรียบเทียบความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ที่มีความเข้าใจทางภาษาไทยในระดับสูง โดยใช้สถิติ two-way ANOVA

6. หาค่าเพื่อเปรียบเทียบความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ที่มีความเข้าใจทางภาษาไทยในระดับต่ำ โดยใช้สถิติ two-way ANOVA

7. หาดัชนีความตรง (Validity) ของแบบวัดความเข้าใจภาษาไทย ซึ่งดูจากความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับเป้าหมายการเรียนรู้ โดยใช้วิธีหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

8. หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (D) และค่าความเชื่อมั่น ของแบบแบบวัดความเข้าใจภาษาไทย

9. วิเคราะห์แบบวัดความเข้าใจภาษาไทย โดยวิธีการหาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) แล้วประเมินผลโดยนำค่าเฉลี่ยเทียบเป็นร้อยละกับเกณฑ์ของกรมวิชาการ ดังตารางที่ 8

ตาราง 9 เกณฑ์การประเมินของกรมวิชาการ

ช่วงคะแนนเป็นร้อยละ	ความหมาย
80 – 100	มีความสามารถอยู่ในระดับดีมาก
70 – 79	มีความสามารถอยู่ในระดับดี
60 – 69	มีความสามารถอยู่ในระดับปานกลาง
50 – 59	มีความสามารถอยู่ในระดับผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ
0 - 49	มีความสามารถอยู่ในระดับผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำที่สุดที่กำหนดมา

10. หาดัชนีความสอดคล้อง (IC) ของแบบแบบวัดความพึงพอใจต่อวิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach)

11. วิเคราะห์แบบวัดความพึงพอใจต่อวิธีการสอนแบบเปิด โดยวิธีการหาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของคะแนนจากแบบวัดความพึงพอใจต่อวิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach) ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.50 – 5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจต่อวิธีการสอนในระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.50 – 4.49 หมายถึง มีความพึงพอใจต่อวิธีการสอนในระดับมาก

ค่าเฉลี่ย 2.50 – 3.49 หมายถึง มีความพึงพอใจต่อวิธีการสอนในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49 หมายถึง มีความพึงพอใจต่อวิธีการสอนในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.49 หมายถึง มีความพึงพอใจต่อวิธีการสอนในระดับน้อยที่สุด

7. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

สถิติที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 2 ส่วน คือ สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ และสถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการวิจัย ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ ประกอบด้วย

1.1 การตรวจสอบความตรง (Validity) แบบทดสอบการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด (Open approach) และแบบทดสอบความเข้าใจภาษาไทยคำนวณได้จากสูตร ดังนี้

$$IOC = \frac{\sum R}{n}$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับผล
การเรียนรู้ที่คาดหวัง

$\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
 n แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

1.2 หาดัชนีความยากและดัชนีอำนาจจำแนกของแบบทดสอบการแก้โจทย์
ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้วิธีของ Whitney and Sabers

$$P = \frac{S_H + S_L - (N * X_{\min})}{N * (X_{\max} - X_{\min})}$$

$$R = \frac{S_H - S_L}{N * (X_{\max} - X_{\min})}$$

เมื่อ P แทน ดัชนีความยาก
R แทน ดัชนีค่าอำนาจจำแนก
 S_H แทน ผลรวมของคะแนนกลุ่มสูง
 S_L แทน ผลรวมของคะแนนกลุ่มต่ำ

1.3 การหาระดับความยากของแบบทดสอบความเข้าใจภาษาไทยคำนวณจาก

สูตร

$$P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ P คือ ดัชนีความยากของข้อสอบ
R คือ จำนวนนักเรียนที่ตอบข้อสอบนั้นได้ถูกต้อง
N คือ จำนวนนักเรียนที่ตอบข้อสอบทั้งหมด

1.4 การหาค่าอำนาจจำแนกแบบทดสอบความเข้าใจภาษาไทยคำนวณจากสูตร

$$D = \frac{R_U - R_L}{N/2}$$

- เมื่อ D หมายถึง ค่าอำนาจจำแนก
 R_U หมายถึง จำนวนผู้ตอบถูกข้อนั้นในกลุ่มเก่ง
 R_L หมายถึง จำนวนผู้ตอบถูกข้อนั้นในกลุ่มอ่อน
 N หมายถึง จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

1.5 ค่าความตรงของแบบทดสอบวัดความพึงพอใจต่อวิธีการแบบเปิด โดยใช้สูตรดังนี้

$$IC = \sum \frac{R}{n}$$

- เมื่อ IC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อความกับพฤติกรรม
 $\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
 n แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการวิจัย

2.1 สถิติพื้นฐาน

2.2 ค่าร้อยละ

2.3 ค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean) โดยใช้สูตร ดังนี้

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

- เมื่อ \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย
 $\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 n แทน จำนวนนักเรียนกลุ่มที่ศึกษา

2.4 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้สูตร ดังนี้

$$\text{S.D.} = \sqrt{\frac{n \sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}}$$

เมื่อ	S.D.	แทน	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$\sum X^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนแต่ละค่ายกกำลังสอง
	$(\sum X)^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง
	n	แทน	จำนวนนักเรียนกลุ่มที่ศึกษา

Prince of Songkla University
Pattani Campus

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การศึกษาผลของการสอนโดยใช้วิธีการแบบเปิดที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิจัยตามลำดับ ดังนี้

1. ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง
2. ผลการศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
3. ผลการศึกษาความพึงพอใจต่อวิธีการแบบเปิด

1. ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยศึกษาข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ความเข้าใจทางภาษาไทย ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 2 ห้อง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์ มีจำนวน 87 คน ซึ่งแบ่งเป็นกลุ่มทดลองคือนักเรียนที่ใช้วิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach) จำนวน 1 ห้อง มีนักเรียน 43 คน และกลุ่มควบคุมคือนักเรียนที่ใช้วิธีการสอนแบบปกติจำนวน 1 ห้อง มีนักเรียน 44 คน เป็นห้องเรียนที่นักเรียนมีความความเข้าใจทางภาษาไทยที่แตกต่างกัน ซึ่งมีความน่าสนใจในการทำวิจัยโดยใช้วิธีการแบบเปิดเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ดังตาราง

ตาราง 10 ระดับผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

ระดับผลการเรียน	นักเรียนที่ใช้วิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach)		นักเรียนที่ใช้วิธีการสอนแบบปกติ	
	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
4.0	5	46.51	4	45.45
3.5	6		6	
3.0	9		10	
2.5	8	53.49	4	54.55
2.0	10		9	
1.5	3		5	
1.0	2		5	
0.0	0		1	
รวม	43		44	

จากตารางที่ 11 พบว่าระดับผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนศาสนูปถัมภ์ จำนวน 2 ห้อง ซึ่งแบ่งเป็นนักเรียนที่ใช้วิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach) และนักเรียนที่ใช้วิธีการสอนแบบปกติ ระดับผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนของกลุ่มตัวอย่าง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 นักเรียนที่ใช้วิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach) มีจำนวนนักเรียนทั้งหมด 43 คน นักเรียนที่ได้เกรด 3 ขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 46.51 นักเรียนนี้ได้ต่ำกว่าเกรด 3 ลงมา คิดเป็นร้อยละ 53.49 ส่วนนักเรียนที่ใช้วิธีการสอนแบบปกติ มีจำนวนนักเรียนทั้งหมด 44 คน นักเรียนที่ได้เกรด 3 ขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 45.45 นักเรียนนี้ได้ต่ำกว่าเกรด 3 ลงมา คิดเป็นร้อยละ 54.55

ตาราง 11 จำนวนนักเรียนและคะแนนเฉลี่ยวัดความเข้าใจทางภาษาไทยของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง	จำนวน (คน)	จำนวนนักเรียนที่มีความ เข้าใจทางภาษาไทย (คน)		คะแนนเฉลี่ย	
		สูง	ต่ำ	สูง	ต่ำ
นักเรียนที่ใช้วิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach)	43	23	20	14.22	8.75
นักเรียนที่ใช้วิธีการสอนแบบปกติ	44	21	23	12.90	8.48

จากตารางที่ 10 พบว่า ความเข้าใจทางภาษาไทยของกลุ่มตัวอย่างมีความแตกต่างกัน โดยนักเรียนที่ใช้วิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach) จำนวนนักเรียน 43 คน มีนักเรียนที่มีความเข้าใจทางภาษาไทยสูง 23 คน และมีนักเรียนที่มีความเข้าใจทางภาษาไทยต่ำ 20 คน คะแนนเฉลี่ยของแบบวัดความเข้าใจทางภาษาไทยของนักเรียนที่มีความเข้าใจสูงเท่ากับ 14.22 คะแนนเฉลี่ยของแบบวัดความเข้าใจทางภาษาไทยของนักเรียนที่มีความเข้าใจต่ำเท่ากับ 8.75 ส่วนนักเรียนที่ใช้วิธีการสอนแบบปกติจำนวนนักเรียน 44 คน มีนักเรียนที่มีความเข้าใจทางภาษาไทยสูง 21 คน และมีนักเรียนที่มีความเข้าใจทางภาษาไทยต่ำ 23 คน คะแนนเฉลี่ยของแบบวัดความเข้าใจทางภาษาไทยของนักเรียนที่มีความเข้าใจสูงเท่ากับ 12.90 คะแนนเฉลี่ยของแบบวัดความเข้าใจทางภาษาไทยของนักเรียนที่มีความเข้าใจต่ำเท่ากับ 8.48

2. ผลการศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ในการวิจัยครั้งนี้ ได้ศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยวิธีการแบบเปิด และแบบปกติ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ด้วยแบบทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งคะแนนเต็มเท่ากับ 60 ได้ผลดังตาราง

1. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน

ตาราง 12 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หลังการทดลอง

Source	SS	df	MS	f-test	p-value
วิธีสอน	5273.762	1	5273.762	109.691	.000
ความเข้าใจภาษาไทย	8622.489	1	8622.489	171.938	.000
วิธีสอน * ความเข้าใจภาษาไทย	197.561	1	197.561	4.109	.046
Error	3990.511	83			
Total	86909.000	87			

**p < .05

จากตาราง 12 สรุปผลการวิเคราะห์ได้ดังนี้

1. ตัวแปรวิธีการสอน มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่านักเรียนที่เรียนโดยวิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach) และวิธีการสอนแบบปกติ มีคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ตัวแปรความเข้าใจภาษาไทย มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่านักเรียนที่มีความเข้าใจสูง และนักเรียนที่มีความเข้าใจต่ำ มีคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. เกิดกิริยาร่วมระหว่างวิธีสอนและความเข้าใจภาษาไทย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลการวิเคราะห์ตามสมมติฐาน

2.1 วิเคราะห์ค่าเฉลี่ย \bar{X} ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน S.D. และค่าสถิติทดสอบ ANOVA Two-way ANOVA คะแนนแบบทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นักเรียนที่ใช้วิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach) และวิธีการสอนแบบปกติ

ตาราง 13 แสดงค่าเฉลี่ย \bar{X} ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน S.D. และค่าสถิติทดสอบ Two-way ANOVA แบบทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นักเรียนที่ใช้วิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach) และวิธีการสอนแบบปกติ

วิธีสอน	n	\bar{x}	S.D.	f-test	p-value
นักเรียนที่ใช้วิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach)	43	36.51	13.70	109.691**	.000
นักเรียนที่ใช้วิธีการสอนแบบปกติ	44	19.75	10.27		

**p < .05

จากตาราง 13 พบว่าคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ใช้วิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach) ได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 36.51 นักเรียนที่ใช้วิธีการสอนแบบปกติ ได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 19.75 ดังนั้นนักเรียนที่ใช้วิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach) มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ใช้วิธีการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.2 วิเคราะห์ค่าเฉลี่ย \bar{X} ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน S.D. และค่าสถิติทดสอบ Two-way ANOVA แบบทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นักเรียนที่ใช้วิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach) ที่มีความเข้าใจภาษาไทยที่แตกต่างกัน

ตาราง 14 แสดงค่าเฉลี่ย \bar{X} ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน S.D. และค่าสถิติทดสอบ Two-way ANOVA แบบทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นักเรียนที่ใช้วิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach) ที่มีความเข้าใจภาษาไทยที่แตกต่างกัน

ระดับความเข้าใจภาษาไทย	n	\bar{x}	S.D.	f-test	p-value
นักเรียนที่มีความเข้าใจภาษาไทยระดับสูง	23	47.00	9.59	171.938**	.000
นักเรียนที่มีความเข้าใจภาษาไทยระดับต่ำ	20	24.45	4.70		

**p < .05

จากตาราง 14 พบว่าคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ใช้วิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach) ที่มีความเข้าใจภาษาไทยสูง ได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 47.00 นักเรียนมีความเข้าใจภาษาไทยต่ำ ได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 24.45 ดังนั้นนักเรียนที่ใช้วิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach) ที่มีความเข้าใจภาษาไทยสูงมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนมีความเข้าใจภาษาไทยต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.3 วิเคราะห์ค่าเฉลี่ย \bar{X} ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน S.D. และค่าสถิติทดสอบ Two-way ANOVA ของคะแนนแบบทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ใช้วิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach) และวิธีการสอนแบบปกติ ที่มีความเข้าใจภาษาไทยระดับสูง

ตาราง 15 แสดงค่าเฉลี่ย \bar{X} ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน S.D. และค่าสถิติทดสอบ Two-way ANOVA แบบทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่ใช้วิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach) และวิธีการสอนแบบปกติ ที่มีความเข้าใจภาษาไทยระดับสูง

นักเรียนที่มีความเข้าใจภาษาไทยสูง	n	\bar{x}	S.D	f-test	p-value
วิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach)	23	47.00	6.85	7.456**	.000
วิธีการสอนแบบปกติ	21	28.38	5.25		

**p < .05

จากตาราง 15 พบว่าคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีความเข้าใจภาษาไทยสูง ที่ใช้วิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach) ได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 47.00 นักเรียนที่ใช้วิธีการสอนแบบปกติ ได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 28.38 ดังนั้นนักเรียนที่มีความเข้าใจภาษาไทยสูง ที่ใช้วิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach) มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ใช้วิธีการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.4 วิเคราะห์ค่าเฉลี่ย \bar{X} ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน S.D. และค่าสถิติทดสอบ Two-way ANOVA ของคะแนนแบบทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ใช้วิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach) และวิธีการสอนแบบปกติ ที่มีความเข้าใจภาษาไทยระดับต่ำ

ตาราง 16 แสดงค่าเฉลี่ย \bar{X} ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน S.D. และค่าสถิติทดสอบ Two-way ANOVA แบบทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่ใช้วิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach) และวิธีการสอนแบบปกติ ที่มีความเข้าใจภาษาไทยระดับต่ำ

นักเรียนที่มีความเข้าใจภาษาไทยต่ำ	n	\bar{x}	S.D	f-test	p-value
วิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach)	20	24.45	4.7	8.283**	.000
วิธีการสอนแบบปกติ	23	11.87	5.25		

**p < .05

จากตาราง 16 พบว่าคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีความเข้าใจภาษาไทยต่ำ ที่ใช้วิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach) ได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 24.45 นักเรียนที่ใช้วิธีการสอนแบบปกติ ได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 11.87 ดังนั้นนักเรียนที่มีความเข้าใจภาษาไทยต่ำ ที่ใช้วิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach) มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ใช้วิธีการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจต่อวิธีการแบบเปิด

ในการวิจัยครั้งนี้ได้ศึกษาระดับความพึงพอใจต่อวิธีการแบบเปิด ด้วยแบบวัดเจตคติมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ประกอบด้วย ด้านบรรยากาศ ด้านผู้สอน ด้านวิธีการสอนและด้านประโยชน์ที่ผู้เรียนได้รับ ได้ผลวิเคราะห์ดังตาราง 17

ตาราง 17 ระดับความพึงพอใจต่อวิธีการแบบเปิด

ข้อที่	รายการ	\bar{X}	S.D	ระดับความพึงพอใจ
ด้านบรรยากาศ		3.42	1.00	ปานกลาง
1	บรรยากาศของการเรียนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม	3.42	0.88	ปานกลาง
2	บรรยากาศของการเรียนทำให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบต่อตนเองและกลุ่ม	3.51	0.91	มาก
3	บรรยากาศของการเรียนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนทำกิจกรรมได้อย่างอิสระ	3.37	1.23	ปานกลาง
4	บรรยากาศของการเรียน ทำให้ผู้เรียนรู้สึกอบอุ่น	3.26	0.90	ปานกลาง
5	บรรยากาศของการเรียนทำให้ผู้เรียนเกิดการแลกเปลี่ยนกัน	3.56	1.08	มาก
ด้านผู้สอน		3.53	1.07	มาก
1	ผู้สอนส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความคิดริเริ่มและรู้จักวิพากษ์วิจารณ์	3.51	1.01	มาก
2	ผู้สอนยอมรับความคิดเห็นของผู้เรียนที่ต่างไปจากผู้สอน	3.33	1.02	ปานกลาง
3	ผู้สอนส่งเสริมให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม	3.86	1.30	มาก

ข้อที่	รายการ	\bar{X}	S.D	ระดับความพึงพอใจ
4	ผู้สอนสามารถประยุกต์สิ่งที่สอนเข้ากับสภาพสังคมและสิ่งแวดล้อม	3.58	1.05	มาก
5	ผู้สอนให้ความสนใจแก่ผู้เรียนอย่างทั่วถึงขณะสอน	3.37	0.95	ปานกลาง
ด้านวิธีการสอน		3.62	1.02	มาก
1	วิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach) ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้ความคิด	3.58	0.96	มาก
2	วิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach) ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีวิธีการคิดที่หลากหลาย	3.72	1.12	มาก
3	วิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach) ทำให้ผู้เรียนมีโอกาสแสดงความคิดเห็น	3.65	0.95	มาก
4	วิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach) ทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหามากขึ้น	3.44	1.08	ปานกลาง
5	วิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach) ส่งเสริมการเรียนรู้ร่วมกัน	3.70	1.01	มาก
ด้านประโยชน์ที่ผู้เรียนได้รับ		3.58	0.97	มาก
1	วิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach) ช่วยให้ผู้เรียนสร้างความรู้ความเข้าใจด้วยตนเองได้	3.72	1.03	มาก
2	วิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach) ช่วยให้ผู้เรียนรู้จักวิธีการคิดที่หลากหลาย	3.60	0.95	มาก
3	วิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach) ทำให้เข้าใจเนื้อหาได้ง่าย	3.37	1.07	ปานกลาง
4	วิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach) ทำให้ผู้เรียนยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นมากขึ้น	3.67	0.94	มาก
5	วิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach) ทำให้การคิดอย่างเป็นระบบมากขึ้น	3.53	0.85	มาก
รวมเฉลี่ย		3.54	1.02	มาก

จากตาราง 17 แสดง ระดับความพึงพอใจต่อวิธีการแบบเปิด โดยรวมทุกด้านคือ ด้านบรรยากาศ ด้านผู้สอน ด้านวิธีการสอน และการประโยชน์ที่ผู้เรียนได้รับ อยู่ในระดับพึงพอใจมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.54 เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ด้านวิธีการสอน มีระดับความพึงพอใจสูงสุด รองลงมาคือ ด้านประโยชน์ที่ผู้เรียนได้รับ ด้านผู้สอน และด้านบรรยากาศ โดยมีค่าเฉลี่ย 3.62, 3.58, 3.53 และ 3.42 ตามลำดับ

Prince of Songkla University
Pattani Campus

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาผลของการสอนโดยใช้วิธีการแบบเปิดที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สรุปสาระสำคัญของการวิจัยได้ดังนี้

วัตถุประสงค์ของวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างการใช้วิธีการสอนแบบปกติและใช้วิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach)
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีความเข้าใจทางภาษาไทยที่แตกต่างกันของนักเรียนที่เรียนโดยใช้วิธีการสอนแบบเปิด
3. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้วิธีการสอนแบบเปิดและนักเรียนที่เรียนโดยใช้วิธีการสอนแบบปกติ ที่มีความเข้าใจทางภาษาไทยในระดับสูง
4. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้วิธีการสอนแบบเปิดและนักเรียนที่เรียนโดยใช้วิธีการสอนแบบปกติ ที่มีความเข้าใจทางภาษาไทยในระดับต่ำ
5. เพื่อศึกษาความพึงพอใจการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์หลังการใช้วิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach) ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2

สมมติฐานของการวิจัย

1. หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่าการใช้วิธีการสอนแบบปกติ

2. หลังการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีความเข้าใจทางภาษาไทยระดับสูงมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สูงกว่านักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีความเข้าใจทางภาษาไทยระดับต่ำ

3. หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีความเข้าใจทางภาษาไทยระดับสูงมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สูงกว่าการใช้วิธีการสอนแบบปกติ

4. หลังการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีความเข้าใจทางภาษาไทยระดับต่ำมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สูงกว่าการใช้วิธีการสอนแบบปกติ

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนศาสนูปถัมภ์ อำเภอเมือง จังหวัดปัตตานี จำนวน 9 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 377 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนศาสนูปถัมภ์ อำเภอเมือง จังหวัดปัตตานี จำนวน 2 ห้องเรียน ซึ่งจำนวน 87 คน ได้มาจากการเลือกกลุ่มศึกษาแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยการจับฉลากแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

กลุ่มทดลอง นักเรียนที่เรียนโดยวิธีการสอนแบบเปิดที่มีความเข้าใจทางภาษาไทยสูงและต่ำ จำนวน 43 คน

กลุ่มควบคุม นักเรียนที่เรียนโดยวิธีการสอนแบบปกติที่มีความเข้าใจทางภาษาไทยสูงและต่ำ จำนวน 44 คน

2. ตัวแปรที่ศึกษาในการวิจัยครั้งนี้ คือ

2.1 ตัวแปรอิสระ คือ

2.1.1 วิธีการสอน

1. วิธีสอนแบบเปิด (Open Approach)

2. วิธีสอนแบบปกติ

2.1.2 ความเข้าใจทางภาษาไทย

1. กลุ่มที่มีความเข้าใจทางภาษาไทยในระดับสูง
2. กลุ่มที่มีความเข้าใจทางภาษาไทยในระดับต่ำ

2.2 ตัวแปรตาม คือ

2.2.1 ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

2.2.2 ความพึงพอใจต่อวิธีการสอนแบบเปิด

3. เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษา คือ เนื้อหาในหนังสือคณิตศาสตร์พื้นฐาน ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

4. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย ดำเนินการจัดการเรียนรู้ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ รวมเวลา 12 ชั่วโมง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี 2 ประเภท คือ

1. เครื่องมือที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ คือ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด (Open Approach) เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล มี 3 แบบ ได้แก่

2.1 แบบทดสอบการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

2.2 แบบวัดความเข้าใจทางภาษาไทย

2.3 แบบวัดความพึงพอใจต่อการวิธีการแบบเปิด

วิธีดำเนินการทดลอง

วิธีการดำเนินการทดลองในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัยให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทราบ มีการดำเนินการจัดการเรียนรู้กับกลุ่มตัวอย่าง โดยการดำเนินการทดสอบแบบวัดความเข้าใจทางภาษาไทยเพื่อทดสอบความเข้าใจทางภาษาไทยของนักเรียนว่าอยู่ระดับสูงหรือต่ำ ผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนรู้ที่เตรียมไว้เป็นเวลา 12 ชั่วโมง เมื่อเสร็จสิ้นการจัดการเรียนรู้แล้วทำการทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบทดสอบความสามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และแบบวัดความพึงพอใจต่อวิธีการสอนแบบเปิด ผู้วิจัยนำผลที่ได้จากการทดสอบแบบทดสอบ

ความสามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และข้อมูลจากแบบวัดความพึงพอใจต่อวิธีการสอนแบบเปิดไปประมวลผล และเรียบเรียงนำเสนอในรูปแบบความเรียง

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ระหว่างการใช้วิธีการสอนแบบปกติและใช้วิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach) โดยใช้ two-way anova
2. เปรียบเทียบความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่มีความเข้าใจทางภาษาไทยที่แตกต่างกันของกลุ่มทดลอง โดยใช้ two-way anova
3. เปรียบเทียบความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ที่มีความเข้าใจทางภาษาไทยในระดับสูง โดยใช้ two-way anova
4. เปรียบเทียบความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของ ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ที่มีความเข้าใจทางภาษาไทยในระดับต่ำ โดยใช้ two-way anova
5. วิเคราะห์ความพึงพอใจต่อวิธีการสอนแบบเปิด โดยวิธีการหาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

สรุปผลการวิจัย

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach) มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่าการใช้วิธีการสอนแบบปกติ
2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach) ที่มีความเข้าใจภาษาไทยระดับสูงมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่มีความเข้าใจภาษาไทยระดับต่ำ
3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach) ที่มีความเข้าใจภาษาไทยระดับสูงมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่มีความเข้าใจภาษาไทยระดับสูงที่ใช้วิธีการสอนแบบปกติ
4. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach) ที่มีความเข้าใจภาษาไทยระดับต่ำมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่มีความเข้าใจภาษาไทยระดับต่ำที่ใช้วิธีการสอนแบบปกติ

5. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach) มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ ความพึงพอใจมาก

อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง ผลของการสอนโดยใช้วิธีการแบบเปิดที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งผู้วิจัยขอเสนอการอภิปรายผลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยที่ตั้งไว้ ดังต่อไปนี้

1. ศึกษาผลความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ด้านความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ นักเรียนที่ใช้วิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach) มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ใช้วิธีการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับผลวิจัยของวงษ์ญา เริงดี (2555, 76) ศึกษาการพัฒนาการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้วิธีการแบบเปิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่าทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่องการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ก่อนเรียนและหลังเรียน แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ตติมา ทิพย์จินดาชัยกุล (2557, 87) ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด (Open Approach) ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่องทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังใช้กิจกรรมการเรียนรู้ใช้วิธีการแบบเปิด เรื่องทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สูงก่อนการจัดกิจกรรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับ พัทยากร บุษสยา (2559, 136) นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยมีเฉลี่ย สูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ที่เป็นเช่นนี้อาจจะเป็นเพราะว่าวิธีการสอนแบบเปิดเป็นวิธีการสอนที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้แก้ปัญหา (Problem Solving) ด้วยตนเองของนักเรียน ทำให้นักเรียนสามารถคิดได้อย่างเต็มศักยภาพ ซึ่งนักเรียนสามารถคิดแนวคิดได้อย่างหลากหลายโดยไม่จำกัดวิธีทำให้นักเรียนคิดได้อย่างอิสระ เมื่อนักเรียนถูกดึงศักยภาพของตนเองออกมาใช้ทำให้ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์เพราะนักเรียนไม่ถูกจำกัดแนวคิดในการหาคำตอบ ทำให้นักเรียนเกิดความคิดได้อย่างหลากหลายจึงทำให้นักเรียนที่ใช้วิธีการการสอนแบบเปิดมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์มากกว่านักเรียนที่ใช้วิธีการสอนแบบปกติ

ด้านพฤติกรรมของนักเรียนชั้นเรียน สอดคล้องกับการวิจัยของตติมา ทิพย์จินดาชัยกุล (2557, 102) ที่กล่าวว่า วิธีการแบบเปิดที่ผ่านกระบวนการทำงานกลุ่ม จะช่วยให้นักเรียนมีความรับผิดชอบและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ ซึ่งผู้เรียนได้ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับ ชัยศักดิ์ สีลาจรสกุล (2543, 258) กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนแบบกลุ่มทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง เนื่องจากการเรียนการสอนนักเรียนที่ได้ลงมือปฏิบัติจริงจากประสบการณ์จริงพร้อมๆกับได้ทำงานร่วมกับผู้อื่น จะทำให้เกิดการเรียนรู้ที่สนุกสนาน ทำให้นักเรียนเข้ากับสังคมและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ ดังนั้นพฤติกรรมของนักเรียนที่ได้ใช้วิธีการสอนแบบเปิด ที่ใช้การเรียนการสอนที่เป็นกลุ่มทำให้นักเรียนรู้สึกสนุกสนาน นอกจากนี้วิธีการสอนแบบเปิดที่เน้นกระบวนการกลุ่ม จะทำให้นักเรียนยอมรับความคิดเห็นที่หลากหลายของเพื่อนในกลุ่ม และร่วมกันวิเคราะห์ปัญหา เพื่อให้ได้วิธีการที่ดีที่สุดของกลุ่ม ในช่วงอภิปรายนักเรียนจะได้รับฟังความคิดเห็นของกลุ่มอื่นว่าเหมือนหรือต่างจากกลุ่มตนเองอย่างไร และสามารถที่จะสรุปเป็นแนวคิดของชั้นเรียนได้ นอกจากนี้กระบวนการกลุ่มที่เกิดขึ้น พฤติกรรมที่เกิดขึ้นหลังการจัดการเรียนการสอนโดยใช้วิธีการแบบเปิดนั้นคือ นักเรียนมีความคิดริเริ่มในการแสดงแนวคิดมากขึ้นเนื่องจากนักเรียนจะถูกดึงศักยภาพในการแสดงแนวคิดของตนเอง นักเรียนไม่ถูกจำกัดแนวคิดโดยนักเรียนมีอิสระในการคิดอย่างเต็มที่ นักเรียนรู้สึกสนุกในการเรียน นอกจากนี้นักเรียนมีความเอาใจใส่ในการเรียนมากขึ้น เพราะว่าการเรียนแบบวิธีการแบบเปิดจะเน้นกระบวนการกลุ่มทำให้นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์สูงสามารถอธิบายแนวคิดที่ได้มาให้นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ที่ต่ำกว่า ให้เข้าใจนักเรียนจะไม่รู้สึกกดดันในการเรียนรู้เนื่องจากมีเพื่อนเป็นคอยอธิบายทำให้นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ที่ต่ำกว่ามีความเอาใจใส่ในการเรียนมากขึ้น

ด้านความเข้าใจภาษาไทย สอดคล้องกับงานวิจัยของ กระทรวงศึกษาธิการ (2551, 37) ที่กล่าวว่า การใช้ภาษาไทยที่ชำนาญต้องได้รับการฝึกฝน การเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพเพื่อนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน นอกจากนี้ความเข้าใจทางด้านภาษาไทยเป็นพื้นฐานของนักเรียนที่จะใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ความเข้าใจทางภาษาไทยเป็นส่วนหนึ่งในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เป็นขั้นตีความและแปลความจากข้อความทั้งหมดของโจทย์ปัญหา มาเป็นประโยคสัญลักษณ์นำไปสู่การหาคำตอบซึ่งนักเรียนต้องคิดได้ด้วยตนเอง ถ้านักเรียนสามารถแปลความจากโจทย์ปัญหา เป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ถูกต้อง แสดงว่ามีความเข้าใจและแก้โจทย์ปัญหาได้ และสอดคล้องกับ กิตติพงษ์ ตะไกรแก้ว (2538, 19) กล่าวว่าองค์ประกอบในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ประกอบด้วย 1) ความสามารถทางด้านสติปัญญา ได้แก่ การคิดวิเคราะห์ คิดหาวิธีการ และการคำนวณ 2) ความสามารถทางภาษา ได้แก่ การอ่านเพื่อตีความหมาย แปลความหมายจากโจทย์ ดังนั้นความเข้าใจภาษาไทยมีผลต่อการเรียนวิธีการสอนแบบเปิดคือ นักเรียนที่มีความเข้าใจภาษาไทยสูงมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีความเข้าใจภาษาไทยต่ำเนื่องจาก การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ต้องอาศัยความเข้าใจภาษาไทยเป็นส่วนหนึ่งใน

การแก้โจทย์ปัญหา และต้องอาศัยการเข้าใจโจทย์ในการหาวิธีการแก้โจทย์ปัญหา ซึ่งนักเรียนที่มีความเข้าใจภาษาไทยสูงจะสามารถแปลโจทย์ที่ได้มา สามารถตีจากโจทย์จากประโยคภาษาให้เป็นประโยคสัญลักษณ์เพื่อนำไปสู่กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาได้ แต่ถ้านักเรียนมีความเข้าใจภาษาไทยต่ำ นักเรียนก็จะไม่เข้าใจโจทย์ที่ได้รับมา จะไม่สามารถแปลจากประโยคภาษาเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ และส่งผลต่อกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาอีกด้วย ความเข้าใจภาษาไทยจึงจำเป็นในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และนักเรียนที่มีความเข้าใจภาษาไทยสูงจะมีแนวทางการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยวิธีการแบบเปิดที่หลากหลายและถูกต้องมากกว่าเนื่องจากนักเรียนเข้าใจโจทย์ และสามารถตีความหมายของโจทย์ได้ทำให้นักเรียนมีคะแนนแบบทดสอบความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีความเข้าใจภาษาไทยต่ำจะมีวิธีการคิดแก้โจทย์ซึ่งอาจจะใช้วิธีการที่ไม่ค่อยหลากหลายและไม่สามารถที่จะตีโจทย์ได้ หรืออาจจะตีโจทย์ถูกแค่บางส่วนทำให้ได้คะแนนจากแบบทดสอบความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์น้อย นอกจากนี้ความเข้าใจภาษาไทยอาจจะส่งผลต่อการนำเสนอวิธีการหน้าชั้นเรียน นักเรียนที่มีความเข้าใจภาษาไทยสูงจะสามารถที่จะอธิบายที่มาของแนวคิดของกลุ่ม สามารถที่จะตอบคำถามในช่วงแลกเปลี่ยนความคิดเห็นได้ดีกว่านักเรียนที่มีความเข้าใจภาษาไทยต่ำ เนื่องจากนักเรียนต้องอธิบายหน้าชั้นเรียนต้องพูดภาษาไทยในการนำเสนอและเรียบเรียงคำพูดและที่มาของแนวคิดที่คิดได้ ซึ่งความเข้าใจภาษาไทยเป็นพื้นฐานในการคิดของแนวคิดตั้งแต่การเริ่มทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา ถ้านักเรียนขาดความเข้าใจโจทย์นักเรียนจะไม่สามารถที่จะอธิบายสิ่งที่ได้มา จึงทำให้นักเรียนเกิดความไม่มั่นใจในการนำเสนอ จึงสรุปได้ว่าความเข้าใจภาษาไทยมีต่อผลวิธีการสอนแบบเปิด

2. ศึกษาผลความพึงพอใจการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์หลังการใช้วิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach)

ผลวิจัยความพึงพอใจการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์หลังการใช้วิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach) ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งพบว่า ระดับความพึงพอใจต่อวิธีการแบบเปิดโดยรวมทุกด้านคือ ด้านบรรยากาศ ด้านผู้สอน ด้านวิธีการสอน และการประโยชน์ที่ผู้เรียนได้รับ อยู่ในระดับพึงพอใจมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.54 สอดคล้องกับงานวิจัยของ อรสุธี คงมา (2553, 115) ได้ศึกษาการส่งเสริมกระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านโศกยา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานราธิวาส เขต 1 โดยใช้วิธีการแบบเปิด ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนทุกคนมีความพึงพอใจระดับมากที่สุดต่อการสอนโดยใช้วิธีการสอนแบบเปิดในบรรยากาศในการเรียนรู้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และวายุคล รบศึก (2550) กล่าวว่า ครูจะต้องเตรียมสิ่งแวดล้อมที่เอื้อต่อการสนับสนุนการนำเสนอแนวคิดและแลกเปลี่ยนแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน เมื่อบรรยากาศน่าเรียนนักเรียนก็มีความ

สนใจในการเรียนและการร่วมกิจกรรมต่างๆในห้องเรียน โดยการจัดกิจกรรมทางคณิตศาสตร์เพื่อให้มีคุณภาพ ครูควรชื่นชมแนวคิดของนักเรียนพอสมควร ซึ่งก็จะทำให้สามารถเปิดใจนักเรียนนักเรียนก็จะเกิดเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์

ซึ่งในแบบความพึงพอใจของวิธีการแบบเปิด (Open Approach) ด้านวิธีการสอนได้คะแนนเฉลี่ยมากที่สุด ที่เป็นเช่นนี้น่าจะเป็นเพราะว่าวิธีการสอนแบบเปิดเป็นวิธีการสอนที่ให้นักเรียนคิดได้อย่างอิสระ นักเรียนสามารถคิดทางหาแก้ไขปัญหาได้อย่างหลากหลายโดยไม่จำกัดวิธีแต่ให้ได้คำตอบที่เหมือนกัน เป็นวิธีการที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้ความคิด นักเรียนไม่รู้สึกรู้ถูกกดดันในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหามากขึ้น บรรยากาศของการเรียนจึงรู้สึกสนุกและอบอุ่น ทำให้นักเรียนมีความรับผิดชอบของตนเองและกลุ่มมากขึ้น นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมได้อย่างเต็มที่ นอกจากนี้วิธีการสอนแบบเปิดตัวครูผู้สอนเองพยายามหา กิจกรรมหรือสถานการณ์ที่นักเรียนเข้าใจได้ง่าย เช่น สื่อต่างๆ อุปกรณ์ที่นักเรียนสามารถจับต้องได้ หรือทดลองเองได้ หรืออาจจะเป็นการให้นักเรียนได้แสดงบทบาทสมมติในสถานการณ์ปัญหานั้น ทำให้นักเรียนรู้สึกสนุกและอยากเข้าร่วมในกิจกรรมนั้นๆ ดังนั้นความพึงพอใจต่อวิธีการแบบเปิด (Open Approach) จึงอยู่ในระดับพึงพอใจมาก

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

จากผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยวิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach) มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยวิธีการแบบปกติ และนักเรียนที่ความเข้าใจภาษาไทยสูงมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีความเข้าใจภาษาไทยต่ำ เนื่องจากความเข้าใจภาษาไทยเป็นพื้นฐานในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และวิธีการสอนมีส่วนสำคัญในการแก้ปัญหาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ จากการสังเกตและการทดลองพบว่าข้อเสนอแนะในการนำไปใช้มีดังนี้

1.1 ในการจัดการเรียนการสอนผู้สอนต้องเข้าใจความแตกต่างระหว่างบุคคล จึงต้องมีความอดทน เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงศักยภาพอย่างเต็มที่ ซึ่งจะทำได้วิธีการและคำตอบที่สมบูรณ์

1.2 ครูควรให้นักเรียนมีความคุ้นเคยกับการจัดการเรียนรู้ โดยการมีคาบปฐมนิเทศของการสอนวิธีการสอนแบบเปิด เพื่อให้นักเรียนได้เริ่มทำความเข้าใจก่อนการจัดการเรียนรู้

1.3 ครูควรทำการคาดการณ์แนวคิดที่นักเรียนที่จะใช้ในการแก้ปัญหา รวมทั้งประเด็นสำคัญ และข้อสรุปที่จะเกิดขึ้นไว้ให้มากที่สุด โดยการรวบรวมจากประสบการณ์จากครูเอง หรือครูคนอื่นที่มีประสบการณ์

1.4 สื่อในการจัดการเรียนการสอน ควรเป็นสื่อที่นักเรียนเข้าใจง่าย และนักเรียนสามารถที่จะลงมือปฏิบัติได้ เพื่อเป็นผลดีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

1.5 นักเรียนบางคนที่เรียนพิเศษมา อาจจะได้วิธีคิดในการคิดหาคำตอบซึ่งไม่ผิด แต่ครูควรกระตุ้นให้นักเรียนลองหาวิธีอื่น

1.6 ครูต้องพยายามกระตุ้นให้นักเรียนที่มีความสามารถที่ต่ำกว่า ได้ลองหาแนวคิดในการแก้ปัญหาด้วยตนเอง

1.7 เมื่อนักเรียนได้นำแนวคิดหรือข้อเสนอที่ไม่สมบูรณ์ ครูควรเคารพแนวคิดของนักเรียน และกระตุ้นให้นักเรียนลองปรับให้สอดคล้องกับแนวคิดของเพื่อน

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 วิจัยโดยใช้วิธีการแบบเปิดในกลุ่มสาระอื่นๆ ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และระดับชั้นอื่นๆ เนื่องจากวิธีการแบบเปิด เป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยพัฒนาผู้เรียนเกิดทักษะและกระบวนการต่างๆ

2.2 ควรศึกษาผลการสอนโดยใช้วิธีการแบบเปิดที่มีต่อความสามารถในด้านหรือทักษะอื่นๆ เช่น ทักษะการสื่อสาร การนำเสนอ ทักษะความคิดสร้างสรรค์ ทักษะการให้เหตุผล

บรรณานุกรม

- กมลรัตน์ คชนองเดช. (2542). พัฒนาการทางภาษากับการสอนเด็กต่างวัฒนธรรมยะลา. ยะลา: มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2544). กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช ๒๕๔๔. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช ๒๕๕๑. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- กิตติพงษ์ ตะไก่อแก้ว. (2538). การพัฒนารูปแบบการสอนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยขอนแก่น).
- จงจิตร มุ่งเกิด. (2556). ความเชื่อเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ของนักเรียนในโรงเรียนที่ใช้วัตกรรมการศึกษาขั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยขอนแก่น).
- จตุพร นาสินสร้อย. (2557). การคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน เรื่อง การคูณในชั้นเรียนที่ใช้ การศึกษาขั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยขอนแก่น).
- จักรกริช ใจดี. (2542). ความเข้าใจเกี่ยวกับประชาธิปไตย ของนิสิตมหาวิทยาลัยเกษตร. (วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์).
- ชญาพร ใจโปร่ง. (2554). กิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เลือกใช้กลยุทธ์ในการแก้ปัญหาที่หลากหลายเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องฟังก์ชัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ).

- ชมนาด เชื้อสุวรรณทวี. (2542). *การสอนคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชรีณี เดชจินา. (2535). *ความพึงพอใจของผู้ประกอบการต่อศูนย์กำจัดกากอุตสาหกรรมแขวงแสมดำ เขตบางขุนเทียน จังหวัดกรุงเทพมหานคร*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหิดล).
- ชัยยุทธ บุญธรรม. (2549). *การพัฒนาชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยการสอนแบบค้นพบเรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ).
- ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล. (2542). *โครงการคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.).
- ชุตีวรรณ เจริญสุข. (2553). *ปัจจัยที่ส่งผลต่อทักษะการอ่านภาษาไทยของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 โรงเรียนวัดชัยชนะสงคราม เขตสัมพันธวงศ์ กรุงเทพมหานคร*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาจิตวิทยาการศึกษา, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ).
- เชี่ยวชาญ เทพกุล. (2555). *การพัฒนาชุดการเรียนรู้แบบ STAD ที่เน้นการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องทศนิยมและเศษส่วน*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ).
- ตติมา ทิพย์จินดาชัยกุล. (2557). *ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด (Open Approach) ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่องทักษะการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ).
- เที่ยง อินทร์ปัญญา. (2554). *การสื่อสารทางคณิตศาสตร์ระหว่างครูกับนักเรียนในชั้นเรียนที่ใช้วิธีการแบบเปิด*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยขอนแก่น).

นฤมล กังวาลไกล. (2534). การเปรียบเทียบความเข้าใจการอ่านความสามารถในการเขียนและเจตคติต่อการเรียนภาษาไทยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนแบบมุ่งประสบการณ์ภาษากับการสอนปกติ. (ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร).

นุสรดา เดชจิตต์. (2556). ผลของการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบแก้ปัญหา เรื่อง การคูณ ที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศิลปากร).

ประไพพิศ เชื้อทอง. (2558). การแก้ปัญหาให้นักเรียนที่ขาดทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์. [เว็บไซต์]. สืบค้นจาก <http://newprapaiit.blogspot.com/2015/11/blog-post.html>

ปริญญา จเรรัชต์และคณะ. (2546). ความพึงพอใจของเกษตรกรผู้ผลิตและผู้ใช้เสปียงสัตว์จังหวัดสุพรรณบุรี กิจกรรมนาหญ้าและพัฒนาอาชีพผลิตเสปียงสัตว์เพื่อจำหน่าย. สุพรรณบุรี: กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์.

ปรีชา เนาว์เย็นผล. (2538). การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในการพัฒนาทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนระดับประถมศึกษา. สมาคมคณิตศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์, กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์. (2547). จิตวิทยาการบริหารงานบุคคล. กรุงเทพฯ: พิมพ์ดี.

พัทธยากร บุสสยา. (2559). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยบูรพา).

พิมพ์พันธุ์ ปันแสน. (2556). ความรู้ทางคณิตศาสตร์ของครูเพื่อการเสนอเรื่องการคูณจำนวนเต็มลบในชั้นเรียนที่ใช้นวัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยขอนแก่น).

พิมพ์สรณ์ ตุ๊กเตียน. (2552). ผลการใช้วิธีการสอนแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาร่วมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) ต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยทักษิณ).

พิวรรณ พวกดี. นวัตกรรมการศึกษาที่น่าสนใจ. [เว็บไซต์]. สืบค้นจาก http://tippawanpundown.blogspot.com/2014/09/blog-post_34.html

ไพจิตร บ้านเหล่า. (2551). การพัฒนาทักษะการคิดโดยใช้วิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยขอนแก่น).

ไมตรี อินประสิทธิ์ และคณะ. (2557). การสอนโดยใช้วิธีการแบบเปิดในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ของญี่ปุ่น (Teaching by Open-Approach Mathematics Classroom). KKU Journal of Mathematics Education.

_____. (2556). รายงานผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ปีการศึกษา 2555. สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน).

_____. (2557). รายงานผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ปีการศึกษา 2556. สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน).

_____. (2558). รายงานผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ปีการศึกษา 2557. สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน).

ละออ เงินมาก. (2550). การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์และการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธีเมตาคอгниชันกับวิธี สสวท. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา).

- วชิราภรณ์ ขำนิ. (2555). ผลของการใช้แบบฝึกที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ).
- วันัญญา เจริญดี. (2555). การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้วิธีการแบบเปิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี).
- วัชรรา เล่าเรียนดี. (2549). เทคนิคและยุทธวิธีพัฒนาทักษะการคิดการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ, นครปฐม: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- วายุคล รบศึก. (2550). ศึกษาบทบาทของครูที่ใช้การผสมผสานการคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในชั้นเรียนที่สอนโดยใช้วิธีการแบบเปิด. (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยขอนแก่น).
- วิจารณ์ พานิช. (2557). Open Approach – วิธีประยุกต์การเรียนรู้แบบ Active Learning สู่การเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑. [เว็บไซต์]. สืบค้นจาก <https://www.gotoknow.org/posts/568714>
- วิชัย เหลืองธรรมชาติ. (2531). ความพึงพอใจและการปรับตัวต่อสภาพแวดล้อมใหม่ของประชากรในหมู่บ้านอพยพโครงการเขื่อนรัชชประภา. (วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์).
- ศน.กชพร นิเทศออนไลน์. (2558). การสอนคณิตศาสตร์ ป.3 ด้วยวิธีการแบบเปิด. [เว็บไซต์]. สืบค้นจาก <http://kod.esdc.go.th/home/kar-sxn-khnitsastr-doy-chi-open-approach>,
- ศรียรัตน์ เจริญกลิ่นจันทร์. (2538). การอ่านและการสร้างนิสัยการอ่าน. กรุงเทพฯ: บริษัทโรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.
- _____. (2559). PISA THAILAND. [เว็บไซต์]. สืบค้นจาก <https://drive.google.com/file/d/0BwqF5Skq5b7zSYjRxQ2hKY0dSb0k/view>.

สง่า ภูณรงค์. (2540). ความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิผลในการปฏิบัติงานของศึกษาธิการอำเภอ ตามอำนาจหน้าที่ของสำนักงานศึกษาธิการอำเภอ และความพึงพอใจของข้าราชการ สำนักงานธิการในเขตการศึกษา 7. (วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมิกราช).

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). การวัดและประเมินผลคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น

สมศักดิ์ คงเที่ยงและอัญชลี โพธิ์ทอง. (2542). หลักการและทฤษฎีการบริหารการประถมศึกษา. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยรามคำแหง).

สินินิตย์ การปลูก. (2552). ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาและความคงทนในการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ โดยใช้การสอนแบบกลวิธี STAR ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครราชสีมา เขต 6. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา).

สิริพันธุ์ จันทราศรี. (2557). การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในชั้นเรียนที่สอนด้วยวิธีการแบบเปิด. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่).

สุขสมพร อาโนทัย. (2550). การศึกษาบทบาทของครูในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้ปัญหาปลายเปิด. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยขอนแก่น).

สุทธารัตน์ บุญเลิศ. (2556). การพัฒนาความคิดรวบยอดทางการคูณของนักเรียนภายใต้บริบท การศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด. (วิทยานิพนธ์ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต, สาขา คณิตศาสตร์, มหาวิทยาลัยขอนแก่น)

สุเทพ พานิชพันธุ์. (2541). ความพึงพอใจของเกษตรกรในการเข้าร่วมโครงการปรับโครงสร้างและ ระบบการผลิตการเกษตร จังหวัดอุบลราชธานี. (วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตร มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยแม่โจ้).

สุวรรณ กัญจนมยุร. (2542). เทคนิคการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา เล่ม 3 ทักษะการแก้โจทย์ปัญหา. (พิมพ์ครั้งที่ 6), กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.

เสาวลักษณ์ บุญจันทร์. (2558). ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่องกฎของไซน์และโคไซน์ที่สอนโดยใช้กระบวนการคิดเชิงเมตาคอกนิชัน. (วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยบูรพา).

องอาจ นัยพัฒน์. (2551). การออกแบบการวิจัย: วิธีการเชิงปริมาณ เชิงคุณภาพ และผสมผสาน. กรุงเทพฯ: แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

อรุณี คงมา. (2553). การส่งเสริมกระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านโคกสยา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาราชวาส เขต 1. (วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์).

อังคณา ชัยมณี. (2540). การพัฒนาโปรแกรมส่งเสริมทักษะการอ่านภาษาไทยเพื่อความเข้าใจโดยใช้การเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. (วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย).

A.H. Maslow. (1943). A Theory of Human Motivation. Originally Published in Psychological, 50 (370-396).

Eleftheios & Theodosios (2007). European Research in Mathematical Education Proceedings of the Fifth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education. Lamaca, Cyprus: Department of Education.

Matthew Kearney and other. (2001). Student and Teacher Perceptions of the Use of Multimedia Supported Predict–Observe–Explain Tasks to Probe Understanding. Sydney: University of Technology.

Schoenfeld, A.H (1985). Mathematical Problem Solving. San Diego Californai: Academic Press.

Prince of Songkla University
Pattani Campus

ภาคผนวก

Prince of Songkla University
Pattani Campus

ภาคผนวก ก
รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เรื่อง ผลของการสอนโดยใช้วิธีการแบบเปิดที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด (Open Approach)

- | | |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. นางสาวรัชดา เขาวนัสเสฏฐกุล | อาจารย์ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ |
| 2. นางสาวดารุณี ปูเต๊ะ | ครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ
โรงเรียนเทศบาล 4 (บ้านอูเมะ)
อำเภอสายบุรี จังหวัดปัตตานี |
| 3. นายฮาบัส อิสมัน | ครูวิทยฐานะชำนาญการ
โรงเรียนบ้านกาหงษ์
อำเภอสายบุรี จังหวัดปัตตานี |
| 4. นางนาปีละห์ มามะ | ครูโรงเรียนศาสนูปถัมภ์
อำเภอเมือง จังหวัดปัตตานี |

แบบทดสอบการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

- | | |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. นางสาวดารุณี ปูเต๊ะ | ครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ
โรงเรียนเทศบาล 4 (บ้านอูเมะ)
อำเภอสายบุรี จังหวัดปัตตานี |
| 2. นายฮาบัส อิสมัน | ครูวิทยฐานะชำนาญการ
โรงเรียนบ้านกาหงษ์
อำเภอสายบุรี จังหวัดปัตตานี |
| 3. นางนาปีละห์ มามะ | ครูโรงเรียนศาสนูปถัมภ์
อำเภอเมือง จังหวัดปัตตานี |

แบบวัดความเข้าใจทางภาษาไทย

- | | |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. นางสาวดารุณี ปุเต๊ะ | ครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ
โรงเรียนเทศบาล 4 (บ้านอูเมะ)
อำเภอสายบุรี จังหวัดปัตตานี |
| 2. นายฮาบัส อิสมัน | ครูวิทยฐานะชำนาญการ
โรงเรียนบ้านกาหงษ์
อำเภอสายบุรี จังหวัดปัตตานี |
| 3. นางนาบีละห์ มามะ | ครูโรงเรียนศาสนูปถัมภ์
อำเภอเมือง จังหวัดปัตตานี |

แบบวัดความพึงพอใจต่อการบริการแบบเปิด

- | | |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. นางสาวดารุณี ปุเต๊ะ | ครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ
โรงเรียนเทศบาล 4 (บ้านอูเมะ)
อำเภอสายบุรี จังหวัดปัตตานี |
| 2. นายฮาบัส อิสมัน | ครูวิทยฐานะชำนาญการ
โรงเรียนบ้านกาหงษ์
อำเภอสายบุรี จังหวัดปัตตานี |
| 3. นางนาบีละห์ มามะ | ครูโรงเรียนศาสนูปถัมภ์
อำเภอเมือง จังหวัดปัตตานี |

Prince of Songkla University
Pattani Campus

ภาคผนวก ข
เครื่องมือที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้
แผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

รายวิชา ค22102 คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เรื่อง ประโยคภาษาและประโยคสัญลักษณ์

ชื่อกิจกรรม เปลี่ยนไปมา

เวลา 1 ชั่วโมง

ครูผู้สอน นางสาวอัสมาอี หะยีตาเฮอร์ โรงเรียนศาสนูปถัมภ์

1. มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ค ๔.๒ ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (mathematical model) อื่นๆ แทนสถานการณ์ต่างๆตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา

ตัวชี้วัด ม.๒/๑ แก่โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวพร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ

2. สาระสำคัญ

1. การแปลงประโยคภาษาเป็นประโยคสัญลักษณ์ ประโยคสัญลักษณ์จะเขียนแทนจะต้องมีสัญลักษณ์สองส่วน ส่วนหนึ่งเป็นสัญลักษณ์แทนจำนวน อีกส่วนหนึ่งเป็นเครื่องหมายแสดงความสัมพันธ์ระหว่างจำนวน
2. การแปลงประโยคสัญลักษณ์เป็นประโยคภาษา ประโยคภาษาจะเขียนแทนจะต้องมีสองส่วนคือ ภาษาที่แทนจำนวน และภาษาที่แทนเครื่องหมายความสัมพันธ์ระหว่างจำนวน

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1. สาระการเรียนรู้แกนกลาง (ความรู้ K)

ประโยคภาษาและประโยคสัญลักษณ์

- สามารถเขียนประโยคภาษาเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้
- สามารถเขียนประโยคสัญลักษณ์เป็นประโยคภาษาได้

3.2. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน (ทักษะ/กระบวนการ P)

ความสามารถในการคิด

- ทักษะความรู้ความเข้าใจ
- ทักษะการคิดวิเคราะห์

3.3. คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

3.3.1 ใฝ่เรียนรู้ (เป็นผู้ใฝ่รู้ใฝ่ศึกษา ค้นคว้าหาความรู้)

3.3.2 มุ่งมั่นในการทำงาน (เอาใจใส่ในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย)

4. ภาระงาน / ชิ้นงานของผู้เรียน

- ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ประโยคภาษาและประโยคสัญลักษณ์

5. กิจกรรมการเรียนรู้

วิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach)	วิธีการสอนแบบปกติ
<p>ขั้นที่ 1 ขั้นการนำเสนอปัญหา</p> <p>1. ครูสนทนากับนักเรียนถึงสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน โดยการยกสถานการณ์แล้วให้นักเรียนเขียนประโยคภาษาเป็นประโยคสัญลักษณ์และประโยคสัญลักษณ์เป็นประโยคภาษา</p> <p>1. เศษหนึ่งส่วนสี่ของอายุนูรฟาร์เท่ากับ 18</p> <p>2. นางสาวไปซื้อส้มเป็นสามเท่าของนุรลี และซื้อเพิ่มอีก 3 ผล เท่ากับ 42 ผล</p> <p>3. แม่ให้เงินสุไรดาจำนวนหนึ่ง ซาวาณียืมไป 14 บาท สุไรดาเหลือเงิน 2 บาท</p> <p>4. อัสมะมีอายุมากกว่าไซนับ 7 ปี ถ้าทั้งสองคนมีอายุรวมกัน 25 ปี</p> <p>5. $3x + x = 16$</p> <p>6. $7(x + 3) = 21$</p>	<p>ขั้นที่ 1 นำเข้าสู่บทเรียน</p> <p>1. ครูให้นักเรียนลองให้ทำประโยคภาษาเป็นประโยคสัญลักษณ์แบบง่ายๆ</p> <p>เช่น x มากกว่า 2 ($x > 2$)</p> <p>สองเท่าของเจ็ดมากกว่าสิบสอง ($2 \times 7 > 12$)</p> <p>ยี่สิบหักออกห้าเหลือสิบห้า ($20 - 5 = 15$)</p>
<p>ขั้นที่ 2 ขั้นการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียน</p> <p>3. ครูแบ่งกลุ่มนักเรียน กลุ่มละ 4 คน</p> <p>4. ครูแจกใบกิจกรรมที่ 1 และกระกระดาช Proof ปากกาเคมี ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวางแผนและอภิปรายร่วมกันแปลประโยคภาษาและประโยคสัญลักษณ์</p> <p>5. ครูพยายามให้คำปรึกษาแนะนำ</p> <p>6. ครูพยายามถามนักเรียนว่าสิ่งที่นักเรียนเขียนจากประโยคภาษาเป็นประโยคสัญลักษณ์หรือประโยคสัญลักษณ์เป็นประโยคภาษา มาจาก</p>	<p>ขั้นที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้</p> <p>2. ครูให้นักเรียนแปลประโยคภาษาจำนวนที่ยี่ไม่มี</p> <p>ระบุค่าว่าเป็นจำนวนใดเป็นประโยคสัญลักษณ์ พร้อมทั้งหาคำตอบ</p> <p>1. เศษหนึ่งส่วนสี่ของอายุนูรฟาร์เท่ากับ 18</p> $\frac{1}{4}x = 18$ <p>2. นางสาวไปซื้อส้มเป็นสามเท่าของนุรลี และซื้อเพิ่มอีก 3 ผล เท่ากับ 42 ผล</p>

วิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach)	วิธีการสอนแบบปกติ
<p>ไหน และตัวแปรที่นักเรียนแทนคืออะไร</p> <p>7. ครูเดินตรวจสอบนักเรียนตามกลุ่มและบันทึกแนวคิดนักเรียนแต่ละกลุ่มที่เกิดขึ้น</p>	<p>$3x + 3 = 42$</p> <p>3. แม่ให้เงินสุไรดาจำนวนหนึ่ง ซาวาณียืมไป 14 บาท สุไรดาเหลือเงิน 2 บาท</p> <p>$x - 14 = 2$</p> <p>4. อัสมะมีอายุมากกว่าไชนับ 7 ปี ถ้าทั้งสองคนมีอายุรวมกัน 25 ปี</p> <p>$x + (x+7) = 25$</p> <p>5. $3x + x = 16$</p> <p>ตามีลูกอม 3 เท่าของนา ทั้งสองคนมีลูกอม 16 เม็ด</p> <p>6. $7(x + 3) = 21$</p> <p>อานัสมีเงินเป็นเจ็ดเท่าของฮาгим เท่ากับ 21 บาท ฮาгимมีเงินจำนวนหนึ่งบวกอีก 3 บาท</p>
<p>ขั้นที่ 3 ขั้นการอภิปรายและเปรียบเทียบร่วมกันทั้งชั้นเรียน</p> <p>8. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนนำเสนอแนวคิดประโยคภาษาเป็นประโยคสัญลักษณ์ (ในกรณีกลุ่มที่มีแนวคิดที่เหมือนกันให้ครูทำการสุ่มกลุ่มนักเรียนเพื่อนำเสนอ)</p> <p>9. เมื่อนักเรียนออกมาแนะนำเสนอครูได้เขียนบนกระดานออกเป็นสองส่วน โดยเขียนสัญลักษณ์แทนจำนวนนักเรียนใช้สัญลักษณ์อะไรบ้าง แทนอะไร และเครื่องหมายความสัมพันธ์ระหว่างจำนวน</p> <p>10. เมื่อตัวแทนของกลุ่มที่ 1 นำเสนอครูถามนักเรียนว่า มีแนวคิดในการหาคำตอบเหมือนหรือต่างหรือไม่</p> <p>11. เมื่อตัวแทนของกลุ่มอื่นมาแนะนำเสนอ ครูถามว่าแนวคิดเหมือนหรือแตกต่างจากกลุ่มที่ 1</p>	<p>ขั้นที่ 3 การนำไปใช้</p> <p>4. ครูสุ่มนักเรียนมาเฉลยหน้าชั้นเรียน</p> <p>5. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดหน้า 12</p>

วิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach)	วิธีการสอนแบบปกติ
<p>อย่างไร</p> <p>12. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนนำเสนอแนวคิดประโยคสัญลักษณ์เป็นประโยคภาษา (ในกรณีมีกลุ่มที่มีแนวคิดที่เหมือนกันให้ครูทำการสุ่มกลุ่มนักเรียนเพื่อนำเสนอ)</p> <p>13. ครูได้เขียนบนกระดานออกเป็นสองส่วน โดยเขียนจำนวน นักเรียนใช้ภาษาอย่างไรบ้าง และเครื่องหมายแสดงว่าสัมพันธ์ระหว่างจำนวนนักเรียนใช้ภาษาอย่างไรบ้าง</p> <p>14. เมื่อตัวแทนของกลุ่มที่ 1 นำเสนอครูถามนักเรียนว่า มีแนวคิดในการหาคำตอบเหมือนหรือต่างหรือไม่</p> <p>15. เมื่อตัวแทนของกลุ่มอื่นมานำเสนอ ครูถามว่าแนวคิดเหมือนหรือแตกต่างจากกลุ่มที่ 1 อย่างไร</p>	
<p>ขั้นที่ 4 ขั้นการสรุปโดยเชื่อมโยง</p> <p>แนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เกิดขึ้น</p> <p>16. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปแนวคิดทุกกลุ่มเกี่ยวกับการแปลประโยคภาษาเป็นประโยคสัญลักษณ์ และการแปลประโยคสัญลักษณ์เป็นประโยคภาษา</p> <p>17. ครูได้สรุปการแปลการประโยคภาษาเป็นประโยคสัญลักษณ์ ประโยคสัญลักษณ์จะเขียนแทนจะต้องมีสัญลักษณ์สองส่วน ส่วนหนึ่งเป็นสัญลักษณ์แทนจำนวน อีกส่วนหนึ่งเป็นเครื่องหมายแสดงความสัมพันธ์ระหว่างจำนวน</p> <p>18. และการแปลงประโยคสัญลักษณ์เป็นประโยคภาษา ประโยคภาษาจะเขียนแทนจะต้องมีสองส่วนคือ ภาษาที่แทนจำนวน และ</p>	<p>ขั้นที่ 4 ขั้นประเมินผล</p> <p>5. ประเมินผลจากการแบบฝึกหัดหน้า 12 เพื่อตรวจสอบความเข้าใจ</p>

วิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach)	วิธีการสอนแบบปกติ
ภาษาที่แสดงเครื่องหมายความสัมพันธ์ระหว่างจำนวน	

การคาดการณ์แนวคิดของนักเรียนในชั้นเรียน

1. ประโยคภาษาเป็นประโยคสัญลักษณ์

ข้อที่	ประโยคสัญลักษณ์	สัญลักษณ์แทนจำนวน	เครื่องหมายแสดงความสัมพันธ์ระหว่างจำนวน
1. เศษหนึ่งส่วนสี่ของอายุนูรฟาร์เท่ากับ 18	$\frac{1}{4}x = 18$	x แทน อายุของนูรฟาร์	การคูณ (×) เครื่องหมายเท่ากับ (=)
2. นางสาวไปซื้อส้มเป็นสามเท่าของนูรลีย์ และซื้อเพิ่มอีก 3 ผลเท่ากับ 42 ผล	$3y + 3 = 42$	y แทน นูรลีย์	การคูณ (×) การบวก (+) เครื่องหมายเท่ากับ (=)
3. แม่ให้เงินสุไรดาจำนวนหนึ่ง ซาวาณียืมไป 14 บาท สุไรดาเหลือเงิน 2 บาท	$a - 14 = 2$	a แทน เงินที่แม่ให้สุไรดา	การลบ (-) เครื่องหมายเท่ากับ (=)
4. อัสมะมีอายุมากกว่าไชนับ 7 ปี ถ้าทั้งสองคนมีอายุรวมกัน 25 ปี	$k + (k + 7) = 25$ หรือ $k + (k - 7) = 25$	k แทน อายุไชนับ k + 7 แทน อายุอัสมะ k แทน อายุอัสมะ k - 7 แทน อายุไชนับ	การบวก (+) เครื่องหมายเท่ากับ (=) การลบ (-) การบวก (+) เครื่องหมายเท่ากับ (=)

- สัญลักษณ์นักเรียนอาจจะใช้สัญลักษณ์เป็นตัวอักษรอื่นเช่น y , a เป็นต้น หรือรูปภาพ เช่น รูปสี่เหลี่ยม หรือ รูปสามเหลี่ยม
- ประโยคสัญลักษณ์เป็นประโยคภาษา

ข้อที่	ประโยคภาษา	ภาษาแทนจำนวน	ภาษาแสดง เครื่องหมาย ความสัมพันธ์ระหว่าง จำนวน
1. $3x + x = 16$	ตามีลูกอมสามเท่าของนา ทั้งสองคนมีลูกอมรวมกัน เป็น 16 เม็ด	$3x$ แทน ตามีลูกอมสาม เท่าของนา x แทน นา	สามเท่า คือ (\times) รวมกันเป็น คือ ($=$)
	หรือ เดือนมีเงินเป็นสามเท่าของ ฝน เงินของฝน ทั้งสองมี เงิน 16 บาท	$3x$ แทน เดือนมีเงินสาม เท่าของฝน x แทน ฝน	สามเท่า คือ (\times) เพิ่ม คือ ($=$)
2. $7(x + 3) = 21$	อานัสมีเงินเป็นเจ็ดเท่าของ ฮากิม เท่ากับ 21 บาท ฮากิมมีเงินจำนวนหนึ่งบวก อีก 3 บาท	$x + 3$ แทนฮากิมมีเงิน จำนวนหนึ่ง บวกอีก 3 บาท $7(x + 3)$ แทน อานัสมี เงินเป็นเจ็ดเท่าของฮากิม	7 เท่า คือ (\times) บวกอีก คือ (+) เท่ากับ คือ ($=$)
	หรือ บิลกิสมีไซ้เป็นเจ็ดเท่าของ ฟาเซีย เท่ากับ 21 ฟอง ฟา เซียมีไซ้จำนวนหนึ่งเพิ่มอีก 3 ฟอง	$x + 3$ แทน ฟาเซียมีไซ้ จำนวนหนึ่งเพิ่มอีก 3 ฟอง $7(x + 3)$ แทน บิล กิสมีไซ้เป็นเจ็ดเท่าของ ฟาเซีย	7 เท่า คือ (\times) เพิ่มอีก คือ (+) เท่ากับ คือ ($=$)

4. ภาษาแสดงเครื่องหมายความสัมพันธ์ระหว่างจำนวน นักเรียนอาจจะใช้คำอื่น เช่น มากกว่า สูงขึ้น เป็นต้น

5. ในการแทนค่าตัวแปร นักเรียนแทนค่าตัวแปร 2 ตัวแปร

6. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

หลักฐาน	วิธีการประเมิน	เครื่องมือประเมิน
ความรู้ความเข้าใจ - สามารถเขียนประโยคภาษาเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ - สามารถเขียนประโยคสัญลักษณ์เป็นประโยคภาษาได้	-แบบประเมินใบกิจกรรม	-ใบกิจกรรมที่ 1
ความสามารถ/ทักษะ ความเข้าใจประโยคภาษาและประโยคสัญลักษณ์	-แบบประเมินใบกิจกรรม	- ใบกิจกรรมที่ 1
คุณลักษณะที่พึงประสงค์ / เจตคติ - ใฝ่เรียนรู้ - มุ่งมั่นในการทำงาน	-แบบประเมินใบกิจกรรม	-แบบประเมินใบกิจกรรม

7. สื่อ อุปกรณ์ และแหล่งการเรียนรู้

- เอกสารหนังสือเรียนคั่นคว่าของครู คือ คู่มือครูรายวิชา ค22102
- หนังสือเรียนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ม.2 ค22102
- ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่องประโยคภาษาและประโยคสัญลักษณ์
- กระดาษ **Proof**
- ปากกาเคมี
- แหล่งเรียนรู้ คือ ห้องสมุด, บ้าน
- อื่นๆ

8. กิจกรรมเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

บันทึกความเห็นของผู้ตรวจสอบแผนการจัดการเรียนรู้
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1
เรื่อง ประโยคภาษาและประโยคสัญลักษณ์

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

ลงชื่อ

ตำแหน่ง

บันทึกความเห็นของผู้ตรวจสอบแผนการจัดการเรียนรู้

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

ลงชื่อ

ตำแหน่ง

บันทึกหลังสอน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

เรื่อง ประโยคภาษาและประโยคสัญลักษณ์

1. ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้

.....
.....
.....
.....
.....
.....

2. ปัญหาอุปสรรค

.....
.....
.....
.....
.....
.....

3. ข้อเสนอแนะ

.....
.....
.....
.....
.....

ลงชื่อ
(.....)

3. แม่ให้เงินสุไรดาจำนวนหนึ่ง ชาวาณียืมไป 14 บาท สุไรดาเหลือเงิน 2 บาท

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. อัสมะมีอายุมากกว่าไซนับ 7 ปี ถ้าทั้งสองคนมีอายุรวมกัน 25 ปี

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Prince of Songkhro Pattana University

Pattana Campus

การประเมินผล

เกณฑ์การประเมินใบกิจกรรม

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
1. ความครบถ้วน	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- ทำใบกิจกรรมได้ทั้งหมด แสดงทุกขั้นตอนชัดเจน - ทำใบกิจกรรมได้มากกว่าครึ่งหนึ่งของจำนวนทั้งหมด แสดงขั้นตอนแค่บางส่วน - ทำใบกิจกรรมได้น้อยกว่าครึ่งหนึ่งของจำนวนทั้งหมด ไม่ได้แสดงขั้นตอน
2. ความถูกต้อง	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- ทำใบกิจกรรมถูกต้องมากกว่า 80% - ทำใบกิจกรรมได้ 50 - 80% - ทำใบกิจกรรมได้น้อยกว่า 50%
3. ความเหมาะสมของลำดับขั้นตอนของการนำเสนอ	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- การนำเสนอแสดงลำดับขั้นตอนของการทำใบกิจกรรมได้ชัดเจนเหมาะสม - การนำเสนอสลับขั้นตอนของการทำใบกิจกรรมหรือเรียงลำดับขั้นตอนไม่เหมาะสม - ไม่มีการแสดงลำดับขั้นตอนของการทำใบกิจกรรม
4. การตรงต่อเวลา	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- ทำใบกิจกรรมเสร็จตรงตามกำหนดเวลา - ทำใบกิจกรรมเสร็จตรงตามกำหนดเวลาเป็นบางครั้ง - ทำใบกิจกรรมไม่เสร็จตรงตามกำหนดเวลา

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

รายวิชา ค22102 คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เรื่อง ความหมายของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ชื่อกิจกรรม มหาความหมาย

เวลา 1 ชั่วโมง

ครูผู้สอน นางสาวอัสมาอี หะยีตาเฮอร์ โรงเรียนศาสนูปถัมภ์

1. มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ค ๔.๒ ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (mathematical model) อื่นๆ แทนสถานการณ์ต่างๆตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา

ตัวชี้วัด ม.๒/๑ แก่โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวพร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ

2. สาระสำคัญ

สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว คือสมการที่มีตัวแปรเดียวและเลขชี้กำลังของตัวแปรเป็น 1 และจะมีคำตอบของสมการเพียงคำตอบเดียว ซึ่งรูปทั่วไปของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว คือ $ax+b = 0$ เมื่อ x เป็นตัวแปรโดยที่ a, b เป็นค่าคงตัว และ $a \neq 0$

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 สาระการเรียนรู้แกนกลาง (ความรู้ K)

สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

- สามารถอธิบายความหมายของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
- สามารถจำแนกสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้
- สามารถยกตัวอย่างสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้

3.2 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน (ทักษะ/กระบวนการ P)

ความสามารถในการคิด

- ทักษะความรู้ความเข้าใจ
- ทักษะการคิดวิเคราะห์

3.3 คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

3.3.1 ใฝ่เรียนรู้ (เป็นผู้ใฝ่รู้ใฝ่ศึกษา ค้นคว้าหาความรู้)

3.3.2 มุ่งมั่นในการทำงาน (เอาใจใส่ในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย)

4. ภาระงาน / ชิ้นงานของผู้เรียน

- ใบกิจกรรมที่ 2

5. กิจกรรมการเรียนรู้

วิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach)	วิธีการสอนแบบปกติ
<p>ขั้นที่ 1 ขั้นการนำเสนอปัญหา</p> <p>1. ครูสนทนากับนักเรียนเรื่องประโยคสัญลักษณ์เพื่อเชื่อมโยงเรื่องสมการ ครูลองยกตัวอย่างเพื่อทบทวนเรื่องสมการ</p> <p>2. ครูเปิด Power point โดยเอาประโยคสัญลักษณ์ของคาบที่แล้วและเพิ่มประโยคสัญลักษณ์อีก 3 ข้อ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $\frac{1}{4}x = 18$ 2. $3y + 3 = 42$ 3. $a - 14 = 2$ 4. $k + (k + 7) = 25$ 5. $4x - 3y = 6$ 6. $7(k + 3) = 21$ 7. $8y = 16$ 8. $2x + 2y = 12$ 10. $x^2 + 3y = 0$ <p>3. ครูให้นักเรียนจัดกลุ่มประโยคสัญลักษณ์ที่กำหนดให้ (การจัดกลุ่มคือสมการที่มีตัวแปรเดียว และสมการที่มีสองตัวแปร)</p> <p>4. เมื่อนักเรียนจัดกลุ่มประโยคสัญลักษณ์เสร็จ ครูให้นักเรียนจัดประโยคสัญลักษณ์ โดยให้ประโยคสัญลักษณ์ด้านขวาให้เท่ากับ 0</p> <p>5. ครูให้นักเรียนจัดประโยคสัญลักษณ์ให้กระจายอยู่ในรู้อย่างง่าย</p>	<p>ขั้นที่ 1 นำเข้าสู่บทเรียน</p> <p>1. ครูสนทนากับนักเรียนเกี่ยวกับความหมายของสมการที่เคยเรียนในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยให้นักเรียนยกตัวอย่างโจทย์</p>

วิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach)	วิธีการสอนแบบปกติ
<p>ขั้นที่ 2 ขั้นการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียน</p> <p>6. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน</p> <p>7. ครูแจกกระดาษ Proof และ ปากกาเคมี</p> <p>8. ครูแจกใบกิจกรรมที่ 2 ให้นักเรียนและให้กลุ่มของตนเองร่วมกันวางแผนและอภิปรายร่วมกัน</p> <p>9. ครูพยายามให้คำปรึกษาแนะนำ โดยครูอาจจะกระตุ้นนักเรียนและแนะข้อสังเกต</p> <p>10. ครูเดินตรวจสอบนักเรียนตามกลุ่มและบันทึกแนวคิดนักเรียนแต่ละกลุ่มที่เกิดขึ้น</p> <p>11. นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปแนวคิดของตนเองเพื่อเตรียมนำเสนอ</p>	<p>ขั้นที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้</p> <p>2. นักเรียนศึกษาเกี่ยวกับความหมายของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจากหนังสือคณิตศาสตร์พื้นฐานรายวิชา ค22201</p> <p>3. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับความหมายของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว</p>
<p>ขั้นที่ 3 ขั้นการอภิปรายและเปรียบเทียบร่วมกันทั้งชั้นเรียน</p> <p>12. ให้นักเรียนเสนอแนวคิดของกลุ่มตนเอง (ในกรณีกลุ่มที่มีแนวคิดที่เหมือนกัน ให้ครูสุ่มกลุ่มที่ออกมานำเสนอ)</p> <p>13. เมื่อตัวแทนของกลุ่มที่ 1 มานำเสนอ ครูถามนักเรียนกลุ่มอื่นๆว่ามีกลุ่มไหนที่คิดเหมือนหรือต่างกันหรือไม่</p> <p>14. ครูคอยบันทึกแนวคิดของนักเรียนบนกระดานดำ</p> <p>15. เมื่อตัวแทนของกลุ่มอื่นมานำเสนอ ครูถามว่าแนวคิดเหมือนหรือแตกต่างจากกลุ่มที่ 1 อย่างไร</p>	<p>ขั้นที่ 3 การนำไปใช้</p> <p>4. ครูลองยกตัวอย่างประโยคสัญลักษณ์แล้วให้นักเรียนลองบอกข้อใดคือสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว</p>
<p>ขั้นที่ 4 ขั้นการสรุปโดยเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เกิดขึ้น</p> <p>16. ครูให้นักเรียนช่วยกันสังเกตประโยคสัญลักษณ์ที่ได้มาให้อยู่ในรูปอย่างง่าย ประโยค</p>	<p>ขั้นที่ 4 ขั้นประเมินผล</p> <p>5. แจกใบกิจกรรมที่ 2 ให้นักเรียนดูประโยคสัญลักษณ์แล้วให้บอกข้อใดเป็นสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเพราะอะไร</p>

วิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach)	วิธีการสอนแบบปกติ
<p>สัญลักษณ์จะมีลักษณะอย่างไร [(ตัวเลข×ตัวแปร)+ตัวเลข]=0</p> <p>17. ครูลองถามนักเรียนว่า [(ตัวเลข×ตัวแปร)+ตัวเลข]=0 ครูสามารถแทนเป็นตัวแปรได้มั้ย ($ax + b = 0$)</p> <p>18. ครูถามนักเรียนว่า a สามารถเป็นศูนย์ได้หรือไม่ และ b สามารถเป็น 0 ได้หรือไม่</p> <p>19. ครูให้นักเรียนช่วยกันหาผลลัพธ์ของการกระจายประโยคสัญลักษณ์</p> <p>20. ครูและนักเรียนสรุปแนวคิดทั้งหมดลักษณะของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว (สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว คือสมการที่มีตัวแปรเดียวและเลขชี้กำลังของตัวแปรเป็น 1 และจะมีคำตอบของสมการเพียงคำตอบเดียว ซึ่งรูปทั่วไปของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว คือ $ax+b = 0$ เมื่อ x เป็นตัวแปรโดยที่ a, b เป็นค่าคงตัว และ $a \neq 0$)</p>	<p>6. ประเมินผลจากการทำใบกิจกรรมที่ 2</p>

<p>การคาดการณ์แนวคิดของนักเรียนในชั้นเรียน</p> <p>1. การจัดกลุ่มประโยคสัญลักษณ์ที่กำหนดให้นักเรียนอาจจะต่อได้มากกว่า 2 กลุ่ม ให้ครูลองถามนักเรียนว่าเพราะอะไร และพยายามให้นักเรียนลองจัดให้ได้ 2 กลุ่ม คือกลุ่มประโยคสัญลักษณ์ที่มี 1 ตัวแปร และกลุ่มประโยคสัญลักษณ์ที่มี 2 ตัวแปร</p> <p>2. การทำประโยคสัญลักษณ์ให้อยู่ในรูปอย่างง่าย นักเรียนบางกลุ่มอาจทำไม่ถูก ครูพยายามให้นักเรียนสังเกตประโยคสัญลักษณ์ถ้ามีเครื่องหมายวงเล็บ คือสัญลักษณ์ของเครื่องหมายใด ถ้าอยู่ในรูปเศษส่วนควรทำอย่างไรให้อยู่ในรูปอย่างง่าย</p> <p>3. ประโยคสัญลักษณ์อย่างง่าย รูปประโยคสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว $ax + b = 0$ ตัว b นักเรียนอาจมองแค่ตัวเลขเท่านั้น แต่ไม่ได้มองถึงเครื่องหมายหน้าตัว b ด้วย เช่น $8y - 16 = 0$ ตัว b นักเรียนอาจมองว่าเป็น 16 ไม่ใช่ -16</p>

4. ประโยคสัญลักษณ์อย่างง่าย รูปประโยคสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว $ax + b = 0$ นักเรียนบางคนอาจไม่เข้าใจว่าเครื่องหมายบวกมาจากไหน เช่น $8y - 16 = 0$ นั่นก็คือ $8y + (-16) = 0$

6. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

หลักฐาน	วิธีการประเมิน	เครื่องมือประเมิน
ความรู้ความเข้าใจ <ul style="list-style-type: none"> - สามารถอธิบายความหมายของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว - สามารถจำแนกสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้ - สามารถยกตัวอย่างสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้ 	-แบบประเมินใบกิจกรรม	-ใบกิจกรรมที่ 2
ความสามารถ/ทักษะ <ul style="list-style-type: none"> - ความเข้าใจสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว 	-แบบประเมินใบกิจกรรม	- ใบกิจกรรมที่ 2
คุณลักษณะที่พึงประสงค์ / เจตคติ <ul style="list-style-type: none"> - ใฝ่เรียนรู้ - มุ่งมั่นในการทำงาน 	-แบบประเมินใบกิจกรรม	-แบบประเมินใบกิจกรรม

7. สื่อ อุปกรณ์ และแหล่งการเรียนรู้

- เอกสารหนังสือเรียนคั่นคว่ำของครู คือ คู่มือครูรายวิชา ค 22102
- Power point ประโยคสัญลักษณ์
- กระดาษ Proof
- ปากกาเคมี
- ใบกิจกรรมที่ 2 ความหมายสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
- แหล่งเรียนรู้ คือ ห้องสมุด, บ้าน, ชุมชน
- อื่นๆ

8. กิจกรรมเสนอแนะ

.....

.....

.....

บันทึกความเห็นของผู้ตรวจสอบแผนการจัดการเรียนรู้
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2
เรื่อง ความหมายของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

ลงชื่อ
ตำแหน่ง

บันทึกความเห็นของผู้ตรวจสอบแผนการจัดการเรียนรู้

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

ลงชื่อ
ตำแหน่ง

บันทึกหลังสอน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2
เรื่อง ความหมายสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

1. ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. ปัญหาอุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ

(.....)

การประเมินผล

เกณฑ์การประเมินใบกิจกรรม

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
1. ความครบถ้วน	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- ทำใบกิจกรรมได้ทั้งหมด แสดงทุกขั้นตอนชัดเจน - ทำใบกิจกรรมได้มากกว่าครึ่งหนึ่งของจำนวนทั้งหมด แสดงขั้นตอนแค่บางส่วน - ทำใบกิจกรรมได้น้อยกว่าครึ่งหนึ่งของจำนวนทั้งหมด ไม่ได้แสดงขั้นตอน
2. ความถูกต้อง	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- ทำใบกิจกรรมถูกต้องมากกว่า 80% - ทำใบกิจกรรมได้ 50 - 80% - ทำใบกิจกรรมได้น้อยกว่า 50%
3. ความเหมาะสมของลำดับขั้นตอนของการนำเสนอ	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- การนำเสนอแสดงลำดับขั้นตอนของการทำใบกิจกรรมได้ชัดเจนเหมาะสม - การนำเสนอสลับขั้นตอนของการทำใบกิจกรรมหรือเรียงลำดับขั้นตอนไม่เหมาะสม - ไม่มีการแสดงลำดับขั้นตอนของการทำใบกิจกรรม
4. การตรงต่อเวลา	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- ทำใบกิจกรรมเสร็จตรงตามกำหนดเวลา - ทำใบกิจกรรมเสร็จตรงตามกำหนดเวลาเป็นบางครั้ง - ทำใบกิจกรรมไม่เสร็จตรงตามกำหนดเวลา

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

รายวิชา ค22102 คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เรื่อง สมบัติการเท่ากัน

ชื่อกิจกรรม ซ้าย ขวา เราเท่ากัน

เวลา 1 ชั่วโมง

ครูผู้สอน นางสาวอัสมาอี หะยีตาเฮอร์ โรงเรียนศาสนูปถัมภ์

1. มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ค ๔.๒ ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (mathematical model) อื่นๆ แทนสถานการณ์ต่างๆตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา

ตัวชี้วัด ม.๒/๑ แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวพร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ

2. สาระสำคัญ

สมบัติการเท่ากันที่ใช้ในการแก้สมการหรือการหาคำตอบของสมการ ถ้า a, b และ c เป็นจำนวนจริงใดๆ

1. สมบัติสะท้อน

ให้ a เป็นจำนวนใดๆ จะได้ว่า $a = a$

2. สมบัติการสมมาตร

ถ้า $a = b$ แล้ว $b = a$ เมื่อ a และ b เป็นจำนวนใดๆ

3. สมบัติการถ่ายทอด

ถ้า $a = b$ แล้ว $b = c$ เมื่อ $a = c$ เมื่อ a, b และ c แทนจำนวนใดๆ

4. สมบัติการแจกแจง

$a \times (b + c) = (a \times b) + (a \times c)$ เมื่อ a, b และ c แทนจำนวนใดๆ

5. สมบัติการบวก

สมบัติการบวก กล่าวว่า เมื่อ จำนวนสองจำนวนเท่ากัน นำจำนวนอีกจำนวนหนึ่งมาบวกแต่ละจำนวนที่เท่ากันนั้น ผลบวกจะเท่ากัน

ถ้า $a = b$ แล้ว $a + c = b + c$ เมื่อ a, b และ c แทนจำนวนใดๆ

6. สมบัติการคูณ

สมบัติการคูณ กล่าวว่า เมื่อ จำนวนสองจำนวนเท่ากัน นำจำนวนอีกจำนวนหนึ่งมาคูณแต่ละจำนวนที่เท่ากันนั้น ผลคูณจะเท่ากัน

ถ้า $a = b$ แล้ว $a \times c = b \times c$ เมื่อ a, b และ c แทนจำนวนใดๆ

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 สารการเรียนรู้แกนกลาง (ความรู้ K)

สมบัติการเท่ากัน

- สามารถอธิบายสมบัติการเท่ากันได้

3.2 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน (ทักษะ/กระบวนการ P)

ความสามารถในการคิด

- ทักษะความรู้ความเข้าใจ
- ทักษะการคิดวิเคราะห์

3.3 คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)





3.3.1 ใฝ่เรียนรู้ (เป็นผู้ใฝ่รู้ใฝ่ศึกษา ค้นคว้าหาความรู้)

3.3.2 มุ่งมั่นในการทำงาน (เอาใจใส่ในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย)

4. ภาระงาน / ชิ้นงานของผู้เรียน

- ใบกิจกรรมที่ 3 เรื่องสมบัติการเท่ากัน
- แบบฝึกทักษะที่ 3 เรื่องสมบัติการเท่ากัน

5. กิจกรรมการเรียนรู้

วิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach)	วิธีการสอนแบบปกติ
<p>ขั้นที่ 1 ขั้นการนำเสนอปัญหา</p> <p>1. ครูทบทวนความหมายของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวว่ามีลักษณะอย่างไร</p> <p>2. ครูเปิด power point ให้นักเรียนดูสัญลักษณ์และตัวเลขแล้วให้นักเรียนดูว่ามีลักษณะอย่างไร</p> <p>1.  = </p> <p> = </p> <p>(4 + 5) = (4 + 5)</p>	<p>ขั้นที่ 1 นำเข้าสู่บทเรียน</p> <p>1. ครูทบทวนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว</p> <p>2. ครูถามถึงสมบัติสมบัติของการเท่ากันที่นักเรียนรู้จักว่าอะไรบ้างก่อนที่จะแนะนำให้นักเรียนรู้จัก โดยการเขียนบนกระดาน</p> <p>สมบัติพื้นฐานของการเท่ากัน</p> <p>ถ้า a, b และ c เป็นจำนวนจริงใดๆ แล้ว</p> <p>1) $a = a$ สมบัติการสะท้อน</p> <p>2) ถ้า $a = b$ แล้ว $b = a$</p> <p>สมบัติการสมมาตร</p> <p>3) ถ้า $a = b$ และ $b = c$ แล้ว $a = c$ สมบัติการถ่ายทอด</p> <p>4) $a \times (b + c) = (a \times b) + (a \times c)$</p>

วิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach)	วิธีการสอนแบบปกติ
<p>2. ถ้า $\triangle = \square$ แล้ว $\square = \triangle$</p> $(5 + 2) = 7 \text{ แล้ว } 7 = (5 + 2)$ <p>3. $\triangle \times [\square + \bigcirc]$</p> $= [\triangle \times \square] + [\triangle \times \bigcirc]$ $5 \times (3 + a) = (5 \times 3) + (5 \times a)$ <p>4. ถ้า $\triangle = \square$ และ $\square = \bigcirc$</p> <p>แล้ว $\triangle = \bigcirc$</p> <p>ถ้า $8 = 3x$ และ $3x = 7a + 3$ แล้ว</p> $8 = 7a + 3$ <p>5. ถ้า $\triangle = \square$</p> <p>แล้ว $\triangle + \bigcirc = \square + \bigcirc$</p> <p>ถ้า $x - 3 = 5$ แล้ว $x - 3 + 3 = 5 + 3$</p> <p>6. ถ้า $\triangle = \square$</p> <p>แล้ว $\triangle \times \bigcirc = \square \times \bigcirc$</p> <p>ถ้า $\frac{x}{2} = 9$ แล้ว $\frac{x}{2} \times 2 = 9 \times 2$</p>	<p>สมบัติการแจกแจง</p> <p>5) ถ้า $a = b$ แล้ว $a + c = b + c$</p> <p>สมบัติการบวก</p> <p>6) ถ้า $a = b$ แล้ว $a \times c = b \times c$</p> <p>สมบัติการคูณ</p>

วิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach)	วิธีการสอนแบบปกติ
<p>ขั้นที่ 2 ขั้นการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียน</p> <p>4. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน</p> <p>5. ครูแจกใบกิจกรรมที่ 3 ให้นักเรียนลองเติมตัวเลขหรือสัญลักษณ์ลงไปให้ช่องว่าง</p> <p>6. นักเรียนร่วมกันวางแผนและอภิปรายร่วมกัน</p> <p>7. ครูพยายามให้คำปรึกษาแนะนำ โดยครูอาจจะกระตุ้นนักเรียนและแนะข้อสังเกต</p> <p>8. ครูเดินตรวจสอบและคอยบันทึกแนวคิดของนักเรียน</p>	<p>ขั้นที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้</p> <p>3. ครูยกตัวอย่างให้นักเรียนต่อไปนี้แล้วถามว่าใช้สมบัติใด</p> <p>1. $\triangle = \triangle$</p> <p>$\text{😊} = \text{😊}$</p> <p>$(4 + 5) = (4 + 5)$</p> <p>2. ถ้า $\triangle = \square$ แล้ว $\square = \triangle$</p> <p>$(5 + 2) = 7$ แล้ว $7 = (5 + 2)$</p> <p>3. $\triangle \times [\square + \bigcirc]$</p> <p>$= [\triangle \times \square] + [\triangle \times \bigcirc]$</p> <p>$5 \times (3 + a) = (5 \times 3) + (5 \times a)$</p> <p>4. ถ้า $\triangle = \square$ และ $\square = \bigcirc$</p> <p>แล้ว $\triangle = \bigcirc$</p> <p>ถ้า $8 = 3x$ และ $3x = 7a + 3$ แล้ว $8 = 7a + 3$</p> <p>5. ถ้า $\triangle = \square$</p> <p>แล้ว $\triangle + \bigcirc = \square + \bigcirc$</p> <p>ถ้า $x - 3 = 5$ แล้ว $x - 3 + 3 = 5 + 3$</p>

วิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach)	วิธีการสอนแบบปกติ
	<p>6. ถ้า $\triangle = \square$</p> <p>แล้ว $\triangle \times \bigcirc = \square \times \bigcirc$</p> <p>ถ้า $\frac{x}{2} = 9$ แล้ว $\frac{x}{2} \times 2 = 9 \times 2$</p> <p>4. ครูสุ่มเรียกนักเรียนเพื่อมาเขียนบนกระดานว่าเป็นสมบัติอะไรบ้าง</p> <p>5. ครูให้นักเรียนตรวจสอบว่าเพื่อนทำถูกต้องหรือไม่</p>
<p>ขั้นที่ 3 ขั้นการอภิปรายและเปรียบเทียบร่วมกันทั้งชั้นเรียน</p> <p>9. ให้นักเรียนเสนอแนวคิดของกลุ่มตนเอง (ในกรณีมีกลุ่มที่มีแนวคิดที่เหมือนกันให้ครูทำการสุ่มกลุ่มนักเรียนเพื่อมานำเสนอ)</p> <p>10. เมื่อตัวแทนของกลุ่มที่ 1 มานำเสนอ ครูถามนักเรียนกลุ่มอื่นๆว่ามีกลุ่มไหนที่คิดเหมือนหรือต่างกันหรือไม่</p> <p>11. ครูคอยบันทึกแนวคิดของนักเรียนบนกระดานดำ</p> <p>11. เมื่อตัวแทนของกลุ่มอื่นมานำเสนอ ครูถามว่าแนวคิดเหมือนหรือแตกต่างจากกลุ่มที่ 1 อย่างไร</p>	<p>ขั้นที่ 3 การนำไปใช้</p> <p>6. ครูแจกใบกิจกรรมที่ 3 ให้นักเรียน</p>
<p>ขั้นที่ 4 ขั้นการสรุปโดยเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เกิดขึ้น</p> <p>12. เมื่อนักเรียนนำเสนอเสร็จ ครูลองถามนักเรียนว่า ถ้าครูลองแทนสัญลักษณ์ในกระดานว่า</p>	<p>ขั้นที่ 4 ขั้นประเมินผล</p> <p>7. ประเมินผลจากการทำใบกิจกรรมที่ 3 เพื่อตรวจสอบความเข้าใจ</p>

วิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach)	วิธีการสอนแบบปกติ
<p>△ แทนด้วย a</p> <p>□ แทนด้วย b</p> <p>○ แทนด้วย c</p> <p>13. ครูให้นักเรียนร่วมกันแปลงจากสัญลักษณ์ในกระดานให้เป็นจำนวน</p> <p>14. ครูถามนักเรียนว่าในข้อที่ 1-6 แต่ละข้อมีจำนวนกี่จำนวน อะไรบ้าง</p> <p>15. ครูและนักเรียนช่วยกันดูว่าข้อที่ 1-6 เรียกว่าสมบัติอะไรบ้าง</p> <p>16. ครูและนักเรียนสรุปแนวคิดทั้งหมดเกี่ยวกับสมบัติการเท่ากัน</p>	

การคาดการณ์แนวคิดของนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน

1. นักเรียนแทนสัญลักษณ์ที่ไม่ใช่ตัวเลข
2. สมบัติสมมาตรนักเรียนดูออก แต่ไม่สามารถเรียกชื่อแทนได้
3. สมบัติการสมมาตร นักเรียนดูเป็นการสลับข้างกัน
4. สมบัติการบวก สมบัติการเพิ่มจำนวน
5. สมบัติการแจกแจง สมบัติการกระจายเข้าไป

6. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

หลักฐาน	วิธีการประเมิน	เครื่องมือประเมิน
<p>. ความรู้ความเข้าใจ</p> <ul style="list-style-type: none"> - สามารถอธิบายสมบัติการเท่ากันได้ 	<p>-แบบประเมินใบกิจกรรม</p>	<p>-ใบกิจกรรมที่ 3</p>

หลักฐาน	วิธีการประเมิน	เครื่องมือประเมิน
ความสามารถ/ทักษะ - ความเข้าใจของสมบัติการเท่ากัน	-แบบประเมินใบกิจกรรม	- ใบกิจกรรมที่ 3
คุณลักษณะที่พึงประสงค์ / เจตคติ - ใฝ่เรียนรู้ - มุ่งมั่นในการทำงาน	-แบบประเมินใบกิจกรรม	-แบบประเมินใบกิจกรรม

7. สื่อ อุปกรณ์ และแหล่งการเรียนรู้

- เอกสารหนังสือเรียนคั่นคว่าของครู คือ คู่มือครูรายวิชา ค 22102
- ใบกิจกรรมที่ 3 เรื่องสมบัติการเท่ากัน
- Power point
- แหล่งเรียนรู้ คือ ห้องสมุด, บ้าน
- อื่นๆ

8. กิจกรรมเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

บันทึกความเห็นของผู้ตรวจสอบแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

เรื่อง สมบัติการเท่ากัน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ

ตำแหน่ง

บันทึกความเห็นของผู้ตรวจสอบแผนการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ

ตำแหน่ง

บันทึกหลังสอน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3
เรื่อง สมบัติการเท่ากัน

1.ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2.ปัญหาอุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3.ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ

(.....)

ใบกิจกรรมที่ 3

1. สมบัติ

$$\begin{array}{l} \triangle = \triangle \\ \text{😊} = \text{😊} \\ (4+5) = (4+5) \\ 7x = \dots \end{array}$$

$$\dots = \dots$$

$$\dots = \dots$$

2. สมบัติ

$$\begin{array}{l} \triangle = \square \text{ แล้ว } \square = \triangle \\ (5+2) = 7 \text{ แล้ว } 7 = (5+2) \\ \frac{(4+3)}{a} = \frac{7}{a} \text{ แล้ว } \frac{7}{a} = \frac{(4+3)}{a} \\ \frac{15}{3}x = \dots \text{ แล้ว } \dots = \dots \end{array}$$

$$\dots = \dots \text{ แล้ว } \dots = \dots$$

$$\dots = \dots \text{ แล้ว } \dots = \dots$$

3. สมบัติ

$$\triangle \times [\square + \bigcirc] = [\triangle \times \square] + [\triangle \times \bigcirc]$$

$$5 \times (3+a) = (5 \times 3) + (5 \times a)$$

$$4(a+2) = 4a + 8$$

$$\dots = 5x+20$$

$$\dots = \dots$$

$$\dots = \dots$$

4. สมบัติ.....

ถ้า $\triangle = \square$ และ $\square = \bigcirc$ แล้ว $\triangle = \bigcirc$

ถ้า $8 = 3x$ และ $3x = 7a + 3$ แล้ว $8 = 7a + 3$

ถ้า และ แล้ว

ถ้า และ แล้ว

5. สมบัติ.....

ถ้า $\triangle = \square$ แล้ว $\triangle + \bigcirc = \square + \bigcirc$

ถ้า $x-3 = 5$ แล้ว $x-3+3 = 5+3$

ถ้า = แล้ว =

ถ้า = แล้ว =

ถ้า = แล้ว =

6. สมบัติ

ถ้า $\triangle = \square$ แล้ว $\triangle \times \bigcirc = \square \times \bigcirc$

ถ้า $\frac{x}{2} = 9$ แล้ว $\frac{x}{2} \times 2 = 9 \times 2$

ถ้า = แล้ว =

ถ้า = แล้ว =

ถ้า = แล้ว =

การประเมินผล

เกณฑ์การประเมินใบกิจกรรม

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
1. ความครบถ้วน	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- ทำใบกิจกรรมได้ทั้งหมด แสดงทุกขั้นตอนชัดเจน - ทำใบกิจกรรมได้มากกว่าครึ่งหนึ่งของจำนวนทั้งหมด แสดงขั้นตอนแค่บางส่วน - ทำใบกิจกรรมได้น้อยกว่าครึ่งหนึ่งของจำนวนทั้งหมด ไม่ได้แสดงขั้นตอน
2. ความถูกต้อง	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- ทำใบกิจกรรมถูกต้องมากกว่า 80% - ทำใบกิจกรรมได้ 50 - 80% - ทำใบกิจกรรมได้น้อยกว่า 50%
3. ความเหมาะสมของลำดับขั้นตอนของการนำเสนอ	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- การนำเสนอแสดงลำดับขั้นตอนของการทำใบกิจกรรมได้ชัดเจนเหมาะสม - การนำเสนอสลับขั้นตอนของการทำใบกิจกรรมหรือเรียงลำดับขั้นตอนไม่เหมาะสม - ไม่มีการแสดงลำดับขั้นตอนของการทำใบกิจกรรม
4. การตรงต่อเวลา	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- ทำใบกิจกรรมเสร็จตรงตามกำหนดเวลา - ทำใบกิจกรรมเสร็จตรงตามกำหนดเวลาเป็นบางครั้ง - ทำใบกิจกรรมไม่เสร็จตรงตามกำหนดเวลา

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

รายวิชา ค22102 คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เรื่อง การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ชื่อกิจกรรม แก้สมการกันเถอะ

เวลา 2 ชั่วโมง

ครูผู้สอน นางสาวอัสมาอี หะยีตาเฮอร์ โรงเรียนสาสนูปถัมภ์

1. มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ค ๔.๒ ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (mathematical model) อื่นๆ แทนสถานการณ์ต่างๆตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา

ตัวชี้วัด ม.๒/๑ แก่โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวพร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ

2. สาระสำคัญ

การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว คือการหาคำตอบของตัวแปรในสมการ โดยการใช้สมบัติการเท่ากันมาใช้ในการแก้สมการ และนำคำตอบที่ถูกต้องมาแทนค่าได้

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 สาระการเรียนรู้แกนกลาง (ความรู้ K)

การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

- สามารถแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้
- สามารถบอกและแสดงเหตุผลการใช้วิธีการหาคำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

3.2 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน (ทักษะ/กระบวนการ P)

ความสามารถในการคิด

- ทักษะความรู้ความเข้าใจ
- ทักษะการคิดวิเคราะห์

3.3 คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

3.3.1 ใฝ่เรียนรู้ (เป็นผู้ใฝ่รู้ใฝ่ศึกษา ค้นคว้าหาความรู้)

3.3.2 มุ่งมั่นในการทำงาน (เอาใจใส่ในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย)

4. ภาระงาน / ชิ้นงานของผู้เรียน

- ใบกิจกรรมที่ 4 เรื่องการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
- แบบฝึกทักษะที่ 1 เรื่องการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

5. กิจกรรมการเรียนรู้

วิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach)	วิธีการสอนแบบปกติ
<p>ขั้นที่ 1 ขั้นการนำเสนอปัญหา</p> <p>1. ครูทบทวนเรื่องสมบัติการเท่ากันว่ามีลักษณะอย่างไรบ้าง</p> <p>2. ครูสร้างโจทย์ให้นักเรียนช่วยกันหาวิธีการหาคำตอบและวิธีการตรวจสอบ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $2a - 8 = 12$ 2. $2(a - 8) = 12$ 3. $\frac{2a}{3} = 6$ 4. $\frac{a}{2} + \frac{3}{4} = 9$ 5. $2(a - 8) + 3(a + 5) + (a + 1) = 12$ 	<p>ขั้นที่ 1 นำเข้าสู่บทเรียน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูทบทวนเรื่องสมบัติการเท่ากัน 2. ครูสร้างโจทย์บนกระดานให้นักเรียนช่วยกันหาค่า X โดยครูถามว่าจะนำจำนวนใดมาแทนค่า X แล้วทำให้สมการเป็นจริง
<p>ขั้นที่ 2 ขั้นการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียน</p> <p>3. ครูให้นักเรียนจับกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน</p> <p>4. ครูแจกใบกิจกรรมที่ 4 กระดาษ Proof ปากกาเคมี ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวางแผนและอภิปรายร่วมกันแก้สมการ</p> <p>6. ครูพยายามให้คำปรึกษาแนะนำ โดยครูอาจจะกระตุ้นนักเรียน</p> <p>7. ครูพยายามถามนักเรียนว่า ขั้นตอนที่ได้คำตอบแล้วนั้นนักเรียนได้มาจากไหน</p> <p>8. ครูเดินตรวจสอบและคอยบันทึกแนวคิดของนักเรียน</p> <p>9. นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปแนวคิดของกลุ่ม เพื่อเตรียมนำเสนอ</p>	<p>ขั้นที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้</p> <p>3. ครูยกตัวอย่างการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวให้นักเรียนพิจารณาวิธีการหาคำตอบดังนี้</p> <p>ตัวอย่าง จงแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวต่อไปนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $2a - 8 = 12$ 2. $2(a - 8) = 12$ 3. $\frac{2a}{3} = 6$ 4. $\frac{a}{2} + \frac{3}{4} = 9$
<p>ขั้นที่ 3 ขั้นการอภิปรายและเปรียบเทียบร่วมกันทั้งชั้นเรียน</p> <p>8. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนนำเสนอแนวคิด วิธีการในการหาคำตอบ คำตอบของ</p>	<p>ขั้นที่ 3 การนำไปใช้</p> <p>4. ครูสุ่มนักเรียนมาแก้โจทย์บนกระดาน</p> $2(a - 8) + 3(a + 5) + (a + 1) = 12$

วิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach)	วิธีการสอนแบบปกติ
<p>ปัญหา (ในกรณีที่มีกลุ่มมีแนวคิดที่เหมือนกันให้ครูทำการสุ่มกลุ่มนักเรียนเพื่อมานำเสนอ)</p> <p>9. ครูจดแนวคิดของนักเรียนที่บนกระดาน</p> <p>10. เมื่อตัวแทนของกลุ่มที่ 1 นำเสนอครูถามนักเรียนว่า มีแนวคิดในการหาคำตอบเหมือนหรือต่างหรือไม่</p> <p>11. เมื่อตัวแทนกลุ่มอื่นมานำเสนอ ครูถามว่าแนวคิดเหมือนหรือต่างกลุ่มที่ 1 อย่างไร และนักเรียนร่วมกันตรวจสอบความถูกต้องของแนวคิด/วิธีทำในการหาคำตอบของปัญหา</p>	<p>5. ครูสุ่มนักเรียนมาแก้สมการคนละ 1 บรรทัด จนสามารถหาคำตอบได้</p> <p>6. ครูและนักเรียนช่วยกันตรวจสอบคำตอบของสมการ</p>
<p>ขั้นที่ 4 ขั้นการสรุปโดยเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เกิดขึ้น</p> <p>12. ครูถามนักเรียนว่าแต่ละขั้นตอนที่นักเรียนแก้สมการ ใช้สมบัติอะไรบ้าง</p> <p>13. ครูถามนักเรียนว่าจะรู้ได้อย่างไรว่า คำตอบที่นักเรียนหาถูกต้องหรือไม่</p> <p>14. ครูและนักเรียนช่วยกันแทนค่าตัวแปรลงในสมการเพื่อเช็คคำตอบ</p> <p>15. ครูให้นักเรียนช่วยกันสรุปแนวคิดทุกกลุ่มเกี่ยวกับวิธีการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวนั้น นักเรียนสามารถทำได้โดยการใช้สมบัติการเท่ากันมาใช้ในการแก้สมการ และนำคำตอบที่ถูกต้องมาแทนค่าได้</p> <p>16. นักเรียนแต่ละคนทำแบบฝึกทักษะที่ 4 โดยสร้างโจทย์ปัญหาที่คล้ายกับโจทย์ที่ยกตัวอย่าง ให้นักเรียนแสดงแนวคิด/วิธีทำในการหาคำตอบของปัญหา</p>	<p>ขั้นที่ 4 ขั้นประเมินผล</p> <p>7. ประเมินผลจากการทำแบบฝึกทักษะที่ 1 เพื่อตรวจสอบความเข้าใจ</p>

การคาดการณ์แนวคิดของนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน

1. นักเรียนแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว แต่นักเรียนยังดูไม่ออกว่าจะใช้สมบัติการเท่ากันมาช่วยแก้สมการ
2. นักเรียนยังไม่สามารถแยกออกว่า ตัวแปรและตัวเลข ไม่สามารถที่ บวกหรือลบ กันได้ เช่น $2a-8 = -6a$
3. สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวที่เป็นเศษส่วน นักเรียนนำมาบวกหรือลบกันเลย โดยที่นักเรียนไม่ได้ หา ค.ร.น หรือสมบัติการคูณมาช่วย
4. นักเรียนอาจถามว่า สมบัติการลบ มีหรือไม่

6. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

หลักฐาน	วิธีการประเมิน	เครื่องมือประเมิน
ความรู้ความเข้าใจ <ul style="list-style-type: none"> - สามารถแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้ - สามารถบอกและแสดงเหตุผลการใช้วิธีการหาคำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว 	-แบบประเมินใบกิจกรรม	-ใบกิจกรรมที่ 4
ความสามารถ/ทักษะ <ul style="list-style-type: none"> - ความเข้าใจการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้ 	-แบบประเมินใบกิจกรรม	- ใบกิจกรรมที่ 4
คุณลักษณะที่พึงประสงค์ / เจตคติ <ul style="list-style-type: none"> - ใฝ่เรียนรู้ - มุ่งมั่นในการทำงาน 	-แบบประเมินใบกิจกรรม	-แบบประเมินใบกิจกรรม

7. สื่อ อุปกรณ์ และแหล่งการเรียนรู้

- เอกสารหนังสือเรียนคั่นคว่ำของครู คือ คู่มือครูรายวิชา ค 22102
- อุปกรณ์จริง คือ - ใบกิจกรรมที่ 4 เรื่องการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
- แบบฝึกทักษะที่ 1 เรื่องการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
- Power point
- กระดาษ Proof
- ปากกาเคมี

- สี่
- แหล่งเรียนรู้ คือ ห้องสมุด, บ้าน
- อื่นๆ

8. กิจกรรมเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Prince of Songkla University
Pattani Campus

บันทึกความเห็นของผู้ตรวจสอบแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

เรื่อง การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ

ตำแหน่ง

บันทึกความเห็นของผู้ตรวจสอบแผนการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ

ตำแหน่ง

บันทึกหลังสอน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

เรื่อง การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

1. ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. ปัญหาอุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ

(.....)

ใบกิจกรรมที่ 4

เรื่อง การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

1. $2a - 8 = 12$

2. $2(a - 8) = 12$

3. $\frac{2a}{3} = 6$

4. $\frac{a}{2} + \frac{3}{4} = 9$

5. $2(a - 8) + 3(a + 5) + (a + 1) = 12$

การประเมินผล

เกณฑ์การประเมินใบกิจกรรม

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
1. ความครบถ้วน	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- ทำใบกิจกรรมได้ทั้งหมด แสดงทุกขั้นตอนชัดเจน - ทำใบกิจกรรมได้มากกว่าครึ่งหนึ่งของจำนวนทั้งหมด แสดงขั้นตอนแค่บางส่วน - ทำใบกิจกรรมได้น้อยกว่าครึ่งหนึ่งของจำนวนทั้งหมด ไม่ได้แสดงขั้นตอน
2. ความถูกต้อง	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- ทำใบกิจกรรมถูกต้องมากกว่า 80% - ทำใบกิจกรรมได้ 50 - 80% - ทำใบกิจกรรมได้น้อยกว่า 50%
3. ความเหมาะสมของลำดับขั้นตอนของการนำเสนอ	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- การนำเสนอแสดงลำดับขั้นตอนของการทำใบกิจกรรมได้ชัดเจนเหมาะสม - การนำเสนอสลับขั้นตอนของการทำใบกิจกรรมหรือเรียงลำดับขั้นตอนไม่เหมาะสม - ไม่มีการแสดงลำดับขั้นตอนของการทำใบกิจกรรม
4. การตรงต่อเวลา	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- ทำใบกิจกรรมเสร็จตรงตามกำหนดเวลา - ทำใบกิจกรรมเสร็จตรงตามกำหนดเวลาเป็นบางครั้ง - ทำใบกิจกรรมไม่เสร็จตรงตามกำหนดเวลา

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

รายวิชา ค22102 คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว (1)

ชื่อกิจกรรม เท่าไรเอ่ย?

เวลา 2 ชั่วโมง

ครูผู้สอน นางสาวอัสมาอี หะยีตาเฮร์ โรงเรียนศาสนูปถัมภ์

1. มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ค ๔.๒ ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (mathematical model) อื่นๆ แทนสถานการณ์ต่างๆตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา

ตัวชี้วัด ม.๒/๑ แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวพร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ

2. สาระสำคัญ

การแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เป็นการหาคำตอบของตัวแปรซึ่งผู้เรียนสามารถหาโดยการเขียนความสัมพันธ์ของสิ่งที่ต้องการให้อยู่ในรูปสมการ แล้วใช้สมบัติการเท่ากันในการแก้สมการเพื่อหาคำตอบนั้น

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 สาระการเรียนรู้แกนกลาง (ความรู้ K)

โจทย์ประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

- สามารถแก้โจทย์ปัญหาของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

3.2 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน (ทักษะ/กระบวนการ P)

ความสามารถในการคิด

- ทักษะความรู้ความเข้าใจ
- ทักษะการคิดวิเคราะห์

3.4. คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

3.3.1 ใฝ่เรียนรู้ (เป็นผู้ใฝ่รู้ใฝ่ศึกษา ค้นคว้าหาความรู้)

3.3.2 มุ่งมั่นในการทำงาน (เอาใจใส่ในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย)

4. ภาระงาน / ชิ้นงานของผู้เรียน

- ใบกิจกรรมที่ 5 เรื่อง เท่าไรเอ่ย?
- แบบฝึกทักษะที่ 2 เรื่อง เท่าไรเอ่ย?

5. กิจกรรมการเรียนรู้

วิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach)	วิธีการสอนแบบปกติ
<p>ขั้นที่ 1 ขั้นการนำเสนอปัญหา</p> <p>1. ครูและนักเรียนร่วมกันสนทนาเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวในชีวิตประจำวัน โดยครูตั้งคำถามกระตุ้นความคิดของนักเรียน ดังนี้</p> <p>- นักเรียนคิดว่าสามารถนำความรู้เรื่องการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวไปใช้ในการแก้ปัญหาในเรื่องใดบ้างในชีวิตประจำวันของนักเรียน (ตามประสบการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียน)</p> <p>2. ครูสนทนากับนักเรียนถึงสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน โดยการยกสถานการณ์</p> <div data-bbox="391 1108 821 1388" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>ครอบครัวหนึ่ง มีลูกชายทั้งหมด 3 คน ลูกชายทั้ง 3 คน มีอายุห่างกันคนละ 2 ปี เมื่ออายุของทั้ง 3 คน รวมกันจะเท่ากับ 69 ปี อยากรู้ว่า ทั้ง 3 คนอายุเท่าไร</p> </div>	<p>ขั้นที่ 1 นำเข้าสู่บทเรียน</p> <p>1. ครูและนักเรียนร่วมกันสนทนาเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวในชีวิตประจำวัน โดยครูตั้งคำถามกระตุ้นความคิดของนักเรียน ดังนี้</p> <p>- นักเรียนคิดว่าสามารถนำความรู้เรื่องการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวไปใช้ในการแก้ปัญหาในเรื่องใดบ้างในชีวิตประจำวันของนักเรียน (ตามประสบการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียน)</p>
<p>ขั้นที่ 2 ขั้นการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียน</p> <p>3. ครูให้นักเรียนจับกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน</p> <p>4. ครูแจกใบกิจกรรมที่ 5 และกระดาษ Proof ปากกาเคมี ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวางแผนและอภิปรายเพื่อร่วมกันแก้ปัญหา</p> <p>5. ครูพยายามให้คำปรึกษาแนะนำ ว่าก่อนที่จะหาคำตอบนักเรียนควรทำอย่างไรก่อน โดยใช้ความรู้ที่เรียนมาในคาบที่เรียนมาแล้วมาใช้</p> <p>6. โดยครูอาจจะกระตุ้นนักเรียนในการหา</p>	<p>ขั้นที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้</p> <p>2. ครูให้โจทย์บนกระดานโดยให้นักเรียนช่วยกันแก้</p> <p>โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรต่อไป</p> <div data-bbox="917 1713 1348 1993" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>ครอบครัวหนึ่ง มีลูกชายทั้งหมด 3 คน ลูกชายทั้ง 3 คน มีอายุห่างกันคนละ 2 ปี เมื่ออายุของทั้ง 3 คน รวมกันจะเท่ากับ 69 ปี อยากรู้ว่า ทั้ง 3 คนอายุเท่าไร</p> </div>

วิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach)	วิธีการสอนแบบปกติ
<p>วิธีการแก้ปัญหาอาจมีมากกว่า 1 วิธี</p> <p>7. ครูบันทึกแนวคิดของนักเรียนแต่ละกลุ่มที่เกิดขึ้น</p> <p>8. นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปแนวคิดของกลุ่ม เพื่อเตรียมนำเสนอ</p>	
<p>ขั้นที่ 3 ขั้นการอภิปรายและเปรียบเทียบร่วมกันทั้งชั้นเรียน</p> <p>9. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนนำเสนอแนวคิด วิธีการในการหาคำตอบ และคำตอบของปัญหา (ในกรณีที่มีกลุ่มมีแนวคิดที่เหมือนกันให้ครูทำการสุ่มกลุ่มนักเรียนเพื่อนำเสนอ)</p> <p>10. เมื่อตัวแทนของกลุ่มที่ 1 นำเสนอครูถามนักเรียนทั้งห้องว่า มีแนวคิดในการหาคำตอบเหมือนหรือต่างหรือไม่</p> <p>11. เมื่อตัวแทนกลุ่มอื่นมานำเสนอ ครูถามว่าแนวคิดเหมือนหรือต่างกลุ่มที่ 1 อย่างไร</p>	<p>ขั้นที่ 3 การนำไปใช้</p> <p>4. ให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะที่ 2</p>
<p>ขั้นที่ 4 ขั้นการสรุปโดยเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เกิดขึ้น</p> <p>10. ครูให้นักเรียนช่วยกันสรุปว่า ขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวมีอะไรบ้าง โดยการเขียนบนกระดาน</p> <p>11. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปว่า สถานการณ์ที่ครูให้มาสามารถคิดได้กี่แนวคิด</p> <p>12. นักเรียนแต่ละคนทำแบบฝึกทักษะที่ 6 เรื่อง โดยสร้างสถานการณ์ที่คล้ายกับสถานการณ์ที่ยกตัวอย่าง ให้นักเรียนแสดงแนวคิด/วิธีทำในการหาคำตอบของปัญหา และคำตอบของปัญหา</p>	<p>ขั้นที่ 4 ขั้นประเมินผล</p> <p>5. ประเมินผลจากการทำแบบฝึกทักษะที่ 2 เพื่อตรวจสอบความเข้าใจ</p>

การคาดการณ์แนวคิดของนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน

1. นักเรียนอาจเริ่มต้นไม่ถูกในการแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ว่าควรแปลประโยคภาษาให้เป็นประโยคสัญลักษณ์ก่อน
2. นักเรียนอาจแทนค่าตัวแปรผิด หรือเข้าใจโจทย์ไม่ถูกต้อง
3. ใบกิจกรรมที่ 5 นักเรียนอาจคิดได้ 3 แนวคิด โดยการแทนค่าตัวแปรที่ต่างกัน

3.1 ให้ x แทน คนเล็ก

$x+2$ แทน คนกลาง

$x+4$ แทน คนโต

$$\text{จะได้สมการ } x + (x+2) + (x+4) = 69$$

3.2 ให้ x แทน คนโต

$x-2$ แทน คนกลาง

$x-4$ แทน คนเล็ก

$$\text{จะได้สมการ } x + (x-2) + (x-4) = 69$$

3.2 ให้ x แทน คนกลาง

$x+2$ แทน คนโต

$x-2$ แทน คนเล็ก

$$\text{จะได้สมการ } x + (x+2) + (x-2) = 69$$

4. ในการแทนค่าตัวแปรนักเรียนอาจคิดเหมือนกันแต่ใช้สมบัติการเท่ากันในการแก้สมการที่แตกต่างกัน

6. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

หลักฐาน	วิธีการประเมิน	เครื่องมือประเมิน
ความรู้ความเข้าใจ - สามารถแก้โจทย์ปัญหาของ สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	-แบบประเมินใบ กิจกรรม	-ใบกิจกรรมที่ 5
ความสามารถ/ทักษะ ความเข้าใจการแก้โจทย์ปัญหาสมการ เชิงเส้นตัวแปรเดียว	-แบบประเมินใบ กิจกรรม	-ใบกิจกรรมที่ 5
คุณลักษณะที่พึงประสงค์ / เจตคติ - ใฝ่เรียนรู้ - มุ่งมั่นในการทำงาน	-แบบประเมินใบ กิจกรรม	-แบบประเมินใบกิจกรรม

7. สื่อ อุปกรณ์ และแหล่งการเรียนรู้

- เอกสารหนังสือเรียนคั่นคว่ำของครู คือ คู่มือครูรายวิชา ค 22102
- อุปกรณ์จริง คือ - ใบกิจกรรมที่ 5 เรื่อง เท่าไรเอ่ย?
- แบบฝึกทักษะที่ 2 เรื่อง เท่าไรเอ่ย?
- Power point สถานการณ์ที่ให้มา
- กระดาษ Proof
- ปากกาเคมี
- สีส
- แหล่งเรียนรู้ คือ ห้องสมุด, บ้าน
- อื่นๆ

8. กิจกรรมเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

บันทึกความเห็นของผู้ตรวจสอบแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ

ตำแหน่ง

บันทึกความเห็นของผู้ตรวจสอบแผนการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ

ตำแหน่ง

บันทึกหลังสอน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

1. ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. ปัญหาอุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ

(.....)

การประเมินผล

เกณฑ์การประเมินใบกิจกรรม

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
1. ความครบถ้วน	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	<ul style="list-style-type: none"> - ทำใบกิจกรรมได้ทั้งหมด แสดงทุกขั้นตอนชัดเจน - ทำใบกิจกรรมได้มากกว่าครึ่งหนึ่งของจำนวนทั้งหมด แสดงขั้นตอนแค่บางส่วน - ทำใบกิจกรรมได้น้อยกว่าครึ่งหนึ่งของจำนวนทั้งหมด ไม่ได้แสดงขั้นตอน
2. ความถูกต้อง	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	<ul style="list-style-type: none"> - ทำใบกิจกรรมถูกต้องมากกว่า 80% - ทำใบกิจกรรมได้ 50 - 80% - ทำใบกิจกรรมได้น้อยกว่า 50%
3. ความเหมาะสมของลำดับขั้นตอนของการนำเสนอ	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	<ul style="list-style-type: none"> - การนำเสนอแสดงลำดับขั้นตอนของการทำใบกิจกรรมได้ชัดเจนเหมาะสม - การนำเสนอสลับขั้นตอนของการทำใบกิจกรรมหรือเรียงลำดับขั้นตอนไม่เหมาะสม - ไม่มีการแสดงลำดับขั้นตอนของการทำใบกิจกรรม
4. การตรงต่อเวลา	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	<ul style="list-style-type: none"> - ทำใบกิจกรรมเสร็จตรงตามกำหนดเวลา - ทำใบกิจกรรมเสร็จตรงตามกำหนดเวลาเป็นบางครั้ง - ทำใบกิจกรรมไม่เสร็จตรงตามกำหนดเวลา

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6

รายวิชา ค22102 คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว (2)

ชื่อกิจกรรม โรงเรียนของนัสนรี

เวลา 2 ชั่วโมง

ครูผู้สอน นางสาวอัสมาอี หะยิตาเฮร์ โรงเรียนศาสนูปถัมภ์

1. มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ค ๔.๒ ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (mathematical model) อื่นๆ แทนสถานการณ์ต่างๆตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา

ตัวชี้วัด ม.๒/๑ แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวพร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ

2. สาระสำคัญ

การแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เป็นการหาคำตอบของตัวแปรซึ่งผู้เรียนสามารถหาโดยการเขียนความสัมพันธ์ของสิ่งที่ต้องการให้อยู่ในรูปสมการ แล้วใช้สมบัติการเท่ากันในการแก้สมการเพื่อหาคำตอบนั้น

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 สาระการเรียนรู้แกนกลาง (ความรู้ K)

โจทย์ประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

- สามารถแก้โจทย์ปัญหาของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

3.2 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน (ทักษะ/กระบวนการ P)

ความสามารถในการคิด

- ทักษะความรู้ความเข้าใจ
- ทักษะการคิดวิเคราะห์

3.3 คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

3.3.1 ใฝ่เรียนรู้ (เป็นผู้ใฝ่รู้ใฝ่ศึกษา ค้นคว้าหาความรู้)

3.3.2 มุ่งมั่นในการทำงาน (เอาใจใส่ในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย)

4. ภาระงาน / ชิ้นงานของผู้เรียน

- ใบกิจกรรมที่ 6 เรื่อง โรงเรียนของนัสนรี
- แบบฝึกทักษะที่ 3 เรื่อง สวนของแก้วใจ

5.กิจกรรมการเรียนรู้

วิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach)	วิธีการสอนแบบปกติ
<p>ขั้นที่ 1 ขั้นการนำเสนอปัญหา</p> <p>1. ครูสนทนากับนักเรียนถึงสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน โดยการยกสถานการณ์</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>นัสนรีเรียนอยู่โรงเรียนประจำจังหวัดปัตตานี ในห้องเรียนของนัสนรีมีจำนวนนักเรียนหญิงเป็นสองเท่าของจำนวนนักเรียนชาย ถ้านักเรียนชายมาเพิ่ม 7 คน และนักเรียนหญิงย้ายไป 4 คน แล้วจำนวนนักเรียนชายกับนักเรียนหญิงจะเท่ากัน</p> <p>1. จำนวนนักเรียนหญิงและนักเรียนชายกี่คน</p> <p>2. จำนวนนักเรียนในห้องเรียนนัสนรีกี่คน</p> </div>	<p>ขั้นที่ 1 นำเข้าสู่บทเรียน</p> <p>1. ครูทบทวนการแก้โจทย์ปัญหาคาบที่แล้ว</p>
<p>ขั้นที่ 2 ขั้นการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียน</p> <p>3. ครูให้นักเรียนจับกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน</p> <p>4. ครูแจกใบกิจกรรมที่ 5 และกระดาษ Proof ปากกาเคมี ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวางแผนและอภิปรายเพื่อร่วมกันแก้ปัญหา</p> <p>5. โดยครูอาจจะกระตุ้นนักเรียนในการหาวิธีการแก้ปัญหาอาจมีมากกว่า 1 วิธี</p> <p>6. ครูบันทึกแนวคิดของนักเรียนแต่ละกลุ่มที่เกิดขึ้น</p> <p>7. นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปแนวคิดของกลุ่ม เพื่อเตรียมนำเสนอ</p>	<p>ขั้นที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้</p> <p>2. ครูให้โจทย์บนกระดานโดยให้นักเรียนช่วยกันแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรต่อไป</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>นัสนรีเรียนอยู่โรงเรียนประจำจังหวัดปัตตานี ในห้องเรียนของนัสนรีมีจำนวนนักเรียนหญิงเป็นสองเท่าของจำนวนนักเรียนชาย ถ้านักเรียนชายมาเพิ่ม 7 คน และนักเรียนหญิงย้ายไป 4 คน แล้วจำนวนนักเรียนชายกับนักเรียนหญิงจะเท่ากัน</p> <p>1. จำนวนนักเรียนหญิงและนักเรียนชายกี่คน</p> <p>2. จำนวนนักเรียนในห้องเรียนค่าแก้วกี่คน</p> </div>

วิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach)	วิธีการสอนแบบปกติ
<p>ขั้นที่ 3 ขั้นการอภิปรายและเปรียบเทียบ ร่วมกันทั้งชั้นเรียน</p> <p>8. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนนำเสนอแนวคิด วิธีการในการหาคำตอบ และคำตอบของปัญหา (ในกรณีที่มีกลุ่มมีแนวคิดที่เหมือนกันให้ครูทำ การสุ่มกลุ่มนักเรียนเพื่อนำเสนอ)</p> <p>9. เมื่อตัวแทนของกลุ่มที่ 1 นำเสนอครูถาม นักเรียนทั้งห้องว่า มีแนวคิดในการหาคำตอบ เหมือนหรือต่างหรือไม่</p> <p>10. เมื่อตัวแทนกลุ่มอื่นมานำเสนอ ครูถามว่า แนวคิดเหมือนหรือต่างกลุ่มที่ 1 อย่างไร</p>	<p>ขั้นที่ 3 การนำไปใช้</p> <p>4. ให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะที่ 3</p>
<p>ขั้นที่ 4 ขั้นการสรุปโดยเชื่อมโยงแนวคิด ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เกิดขึ้น</p> <p>11. ครูสรุปแนวคิดทั้งหมดของทุกกลุ่ม เกี่ยวกับ วิธีการแก้โจทย์ปัญหาสถานการณ์นี้ทำได้กี่ รูปแบบโดยการเขียนบนกระดาน</p> <p>12. นักเรียนแต่ละคนทำแบบฝึกทักษะที่ 3 เรื่อง โดยสร้างสถานการณ์ที่คล้ายกับ สถานการณ์ที่ยกตัวอย่าง ให้นักเรียนแสดง แนวคิด/วิธีทำในการหาคำตอบของปัญหา และ คำตอบของปัญหา</p>	<p>ขั้นที่ 4 ขั้นประเมินผล</p> <p>5. ประเมินผลจากการทำแบบฝึกทักษะที่ 3 เพื่อตรวจสอบความเข้าใจ</p>

การคาดการณ์แนวคิดของนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน

1. นักเรียนไม่เข้าใจโจทย์
2. นักเรียนแปลจากประโยคภาษาเป็นประโยคสัญลักษณ์ไม่ถูกต้อง
3. นักเรียนใช้สมบัติการเท่ากันในการแก้สมการที่แตกต่างกัน

6. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

หลักฐาน	วิธีการประเมิน	เครื่องมือประเมิน
ความรู้ความเข้าใจ - สามารถแก้โจทย์ปัญหาของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	-แบบประเมินใบกิจกรรม	-ใบกิจกรรมที่ 6
ความสามารถ/ทักษะ ความเข้าใจการแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	-แบบประเมินใบกิจกรรม	-ใบกิจกรรมที่ 6
คุณลักษณะที่พึงประสงค์ / เจตคติ - ใฝ่เรียนรู้ - มุ่งมั่นในการทำงาน	-แบบประเมินใบกิจกรรม	-แบบประเมินใบกิจกรรม

7. สื่อ อุปกรณ์ และแหล่งการเรียนรู้

- เอกสารหนังสือเรียนคั่นคว่ำของครู คือ คู่มือครูรายวิชา ค 22102
- อุปกรณ์จริง คือ - ใบกิจกรรมที่ 6 เรื่อง กี่คนเอ๋ย?
- แบบฝึกทักษะที่ 3 เรื่อง สวนของแก้วใจ
- Power point สถานการณ์ที่ให้มา
- กระดาษ Proof
- ปากกาเคมี
- แหล่งเรียนรู้ คือ ห้องสมุด, บ้าน

8. กิจกรรมเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

บันทึกความเห็นของผู้ตรวจสอบแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6

เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ

ตำแหน่ง

บันทึกความเห็นของผู้ตรวจสอบแผนการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ

ตำแหน่ง

บันทึกหลังสอน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6

เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

1. ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. ปัญหาอุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ

(.....)

การประเมินผล

เกณฑ์การประเมินใบกิจกรรม

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
1. ความครบถ้วน	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- ทำใบกิจกรรมได้ทั้งหมด แสดงทุกขั้นตอนชัดเจน - ทำใบกิจกรรมได้มากกว่าครึ่งหนึ่งของจำนวนทั้งหมด แสดงขั้นตอนแค่บางส่วน - ทำใบกิจกรรมได้น้อยกว่าครึ่งหนึ่งของจำนวนทั้งหมด ไม่ได้แสดงขั้นตอน
2. ความถูกต้อง	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- ทำใบกิจกรรมถูกต้องมากกว่า 80% - ทำใบกิจกรรมได้ 50 - 80% - ทำใบกิจกรรมได้น้อยกว่า 50%
3. ความเหมาะสมของลำดับขั้นตอนของการนำเสนอ	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- การนำเสนอแสดงลำดับขั้นตอนของการทำใบกิจกรรมได้ชัดเจนเหมาะสม - การนำเสนอสลับขั้นตอนของการทำใบกิจกรรมหรือเรียงลำดับขั้นตอนไม่เหมาะสม - ไม่มีการแสดงลำดับขั้นตอนของการทำใบกิจกรรม
4. การตรงต่อเวลา	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- ทำใบกิจกรรมเสร็จตรงตามกำหนดเวลา - ทำใบกิจกรรมเสร็จตรงตามกำหนดเวลาเป็นบางครั้ง - ทำใบกิจกรรมไม่เสร็จตรงตามกำหนดเวลา

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7

รายวิชา ค22102 คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว (3)

ชื่อกิจกรรม ชื่ออะไรดี?

เวลา 3 ชั่วโมง

ครูผู้สอน นางสาวอัสมาอี หะยีตาเฮร์ โรงเรียนศาสนูปถัมภ์

1. มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ค ๔.๒ ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (mathematical model) อื่นๆ แทนสถานการณ์ต่างๆตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา

ตัวชี้วัด ม.๒/๑ แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวพร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ

2. สาระสำคัญ

การแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เป็นการหาคำตอบของตัวแปรซึ่งผู้เรียนสามารถหาโดยการเขียนความสัมพันธ์ของสิ่งที่ต้องการให้อยู่ในรูปสมการ แล้วใช้สมบัติการเท่ากันในการแก้สมการเพื่อหาคำตอบนั้น

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 สาระการเรียนรู้แกนกลาง (ความรู้ K)

โจทย์ประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

- สามารถแก้โจทย์ปัญหาของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

3.2 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน (ทักษะ/กระบวนการ P)

ความสามารถในการคิด

- ทักษะความรู้ความเข้าใจ
- ทักษะการคิดวิเคราะห์

3.2 คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

3.3.1 ใฝ่เรียนรู้ (เป็นผู้ใฝ่รู้ใฝ่ศึกษา ค้นคว้าหาความรู้)

3.3.2 มุ่งมั่นในการทำงาน (เอาใจใส่ในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย)

4. ภาระงาน / ชิ้นงานของผู้เรียน

- ใบกิจกรรมที่ 7 เรื่อง กี่บาทเอ่ย?
- แบบฝึกทักษะที่ 4 เรื่อง การขยายปัญหา

5. กิจกรรมการเรียนรู้

วิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach)	วิธีการสอนแบบปกติ
<p>ขั้นที่ 1 ขั้นการนำเสนอปัญหา</p> <p>1. ครูสนทนากับนักเรียนถึงสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน โดยการยกสถานการณ์</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;">มูรีนี่ไปตลาดกับแม่เพื่อไปซื้อผลไม้ มูรีนี่ซื้อแอปเปิ้ลกับฝรั่ง ราคาของแอปเปิ้ลจะถูกกว่าฝรั่ง 2 บาท มูรีนี่ห้ซื้อแอปเปิ้ล 42 ผล ราคาเท่ากับซื้อฝรั่ง 35 ผล อยากรู้ว่ามูรีนี่ห้ซื้อแอปเปิ้ลและฝรั่ง ผลละกี่บาท</p> </div>	<p>ขั้นที่ 1 นำเข้าสู่บทเรียน</p> <p>1. ครูทบทวนการแก้โจทย์ปัญหาคาบที่แล้ว</p> <p>2. ครูแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน ให้ตั้งโจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวกลุ่มละ 3 ปัญหา</p> <p>3. แต่ละกลุ่มคัดเลือกโจทย์ปัญหาที่คิดว่ายากที่สุด นำเสนอกกลุ่มละ 1 ข้อ</p>
<p>ขั้นที่ 2 ขั้นการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียน</p> <p>3. ครูให้นักเรียนจับกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน</p> <p>4. ครูแจกใบกิจกรรมที่ 5 และกระดาษ Proof ปากกาเคมี ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวางแผนและอภิปรายเพื่อร่วมกันแก้ปัญหา</p> <p>5. โดยครูอาจจะกระตุ้นนักเรียนในการหาวิธีการแก้ปัญหาอาจมีมากกว่า 1 วิธี</p> <p>6. ครูบันทึกแนวคิดของนักเรียนแต่ละกลุ่มที่เกิดขึ้น</p> <p>7. นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปแนวคิดของกลุ่ม เพื่อเตรียมนำเสนอ</p>	<p>ขั้นที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้</p> <p>2. ครูสุ่มนักเรียนแสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหาคาบก่อน</p> <p>3. นักเรียนที่เป็นเจ้าของโจทย์ตรวจสอบว่าเพื่อนทำถูกหรือไม่ โดยครูช่วยแนะนำอีกครั้ง</p> <p>4. นักเรียนและครูช่วยกันสรุปบทเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว</p>
<p>ขั้นที่ 3 ขั้นการอภิปรายและเปรียบเทียบร่วมกันทั้งชั้นเรียน</p> <p>8. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนนำเสนอแนวคิดวิธีการในการหาคำตอบ และคำตอบของปัญหา (ในกรณีที่มีกลุ่มมีแนวคิดที่เหมือนกันให้ครูทำการ</p>	<p>ขั้นที่ 3 การนำไปใช้</p> <p>4. ให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะที่ 4 โดยให้นักเรียนยกตัวอย่างมาคนละ 2 สถานการณ์ ให้นักเรียนแสดงวิธีทำในการหาคำตอบของปัญหา</p>

วิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach)	วิธีการสอนแบบปกติ
<p>สุ่มกลุ่มนักเรียนเพื่อมานำเสนอ)</p> <p>9. เมื่อตัวแทนของกลุ่มที่ 1 นำเสนอครูถามนักเรียนทั้งห้องว่า มีแนวคิดในการหาคำตอบเหมือนหรือต่างหรือไม่</p> <p>10. เมื่อตัวแทนกลุ่มอื่นมานำเสนอ ครูถามว่าแนวคิดเหมือนหรือต่างกลุ่มที่ 1 อย่างไร</p>	
<p>ขั้นที่ 4 ขั้นการสรุปโดยเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เกิดขึ้น</p> <p>11. ครูสรุปแนวคิดทั้งหมดของทุกกลุ่ม เกี่ยวกับวิธีการแก้โจทย์ปัญหาสถานการณ์นี้ทำได้กี่รูปแบบโดยการเขียนบนกระดาน</p> <p>12. นักเรียนแต่ละคนทำแบบฝึกทักษะที่ 3 เรื่อง โดยสร้างสถานการณ์ที่คล้ายกับสถานการณ์ที่ยกตัวอย่าง ให้นักเรียนแสดงแนวคิด/วิธีทำในการหาคำตอบของปัญหา และคำตอบของปัญหา</p>	<p>ขั้นที่ 4 ขั้นประเมินผล</p> <p>5. ประเมินผลจากการทำแบบฝึกทักษะที่ 4 เพื่อตรวจสอบความเข้าใจ</p>

การคาดการณ์แนวคิดของนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน

1. นักเรียนแปลจากประโยคภาษาเป็นประโยคสัญลักษณ์ไม่ถูกต้อง
2. นักเรียนไม่เข้าใจโจทย์
3. ในใบกิจกรรมที่ 7 นักเรียนอาจคิดได้ 2 แนวคิด โดยการแทนค่าตัวแปรที่ต่างกัน
 - 3.1 ให้ฝรั่งแทน x บาท
แอปเปิ้ลแทน $x-2$ บาท
จำนวนที่ซื้อฝรั่ง 35 ผล
จำนวนที่ซื้อแอปเปิ้ล 42 ผล
จะได้สมการ $42(x - 2) = 35x$

3.2 ให้แอปเปิ้ลแทน X บาท

ฝรั่งแทน $X + 2$

จำนวนที่ซื้อฝรั่ง 35 ผล

จำนวนที่ซื้อแอปเปิ้ล 42 ผล

จะได้สมการ $42(x + 2) = 35x$

4. ในการแทนค่าตัวแปรนักเรียนอาจคิดเหมือนกันแต่ใช้สมบัติการเท่ากันในการแก้สมการที่แตกต่างกัน

5. แบบฝึกทักษะนักเรียนสร้างสถานการณ์ได้อย่างหลากหลาย

6. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

หลักฐาน	วิธีการประเมิน	เครื่องมือประเมิน
ความรู้ความเข้าใจ - สามารถแก้โจทย์ปัญหาของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	-แบบประเมินใบกิจกรรม	-ใบกิจกรรมที่ 7
ความสามารถ/ทักษะ ความเข้าใจการแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	-แบบประเมินใบกิจกรรม	-ใบกิจกรรมที่ 7
คุณลักษณะที่พึงประสงค์ / เจตคติ - ใฝ่เรียนรู้ - มุ่งมั่นในการทำงาน	-แบบประเมินใบกิจกรรม	-แบบประเมินใบกิจกรรม

7. สื่อ อุปกรณ์ และแหล่งการเรียนรู้

- เอกสารหนังสือเรียนคั่นคว่ำของครู คือ คู่มือครูรายวิชา ค 22102
- อุปกรณ์จริง คือ - ใบกิจกรรมที่ 7 เรื่อง กี่บาทเอ่ย?
 - แบบฝึกทักษะที่ 4 เรื่อง การขยายปัญหา
- Power point สถานการณ์ที่ให้มีมา
- กระดาษ Proof

- ปากกาเคมี
- แหล่งเรียนรู้ คือ ห้องสมุด, บ้าน
- อื่นๆ

8. กิจกรรมเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Prince of Songkla University
Pattani Campus

บันทึกความเห็นของผู้ตรวจสอบแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7

เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ

ตำแหน่ง

บันทึกความเห็นของผู้ตรวจสอบแผนการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ

ตำแหน่ง

บันทึกหลังสอน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7
เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

1. ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. ปัญหาอุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ

(.....)

แบบฝึกทักษะที่ 4
เรื่อง การขยายปัญหา

ข้อที่ 1 เรื่อง

ให้นักเรียนหาวิธีการและคำตอบของปัญหาที่กำหนดให้
แนวคิด/วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Prince of Songkhla University
Pattani Campus

การประเมินผล

เกณฑ์การประเมินใบกิจกรรม

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
1. ความครบถ้วน	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- ทำใบกิจกรรมได้ทั้งหมด แสดงทุกขั้นตอนชัดเจน - ทำใบกิจกรรมได้มากกว่าครึ่งหนึ่งของจำนวนทั้งหมด แสดงขั้นตอนแค่บางส่วน - ทำใบกิจกรรมได้น้อยกว่าครึ่งหนึ่งของจำนวนทั้งหมด ไม่ได้แสดงขั้นตอน
2. ความถูกต้อง	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- ทำใบกิจกรรมถูกต้องมากกว่า 80% - ทำใบกิจกรรมได้ 50 – 80% - ทำใบกิจกรรมได้น้อยกว่า 50%
3. ความเหมาะสมของลำดับขั้นตอนของการนำเสนอ	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- การนำเสนอแสดงลำดับขั้นตอนของการทำใบกิจกรรมได้ชัดเจนเหมาะสม - การนำเสนอสลับขั้นตอนของการทำใบกิจกรรมหรือเรียงลำดับขั้นตอนไม่เหมาะสม - ไม่มีการแสดงลำดับขั้นตอนของการทำใบกิจกรรม
4. การตรงต่อเวลา	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- ทำใบกิจกรรมเสร็จตรงตามกำหนดเวลา - ทำใบกิจกรรมเสร็จตรงตามกำหนดเวลาเป็นบางครั้ง - ทำใบกิจกรรมไม่เสร็จตรงตามกำหนดเวลา

ภาคผนวก ค

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

- 1 แบบทดสอบการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
- 2 แบบวัดความเข้าใจทางภาษาไทย
- 3 แบบวัดความพึงพอใจต่อการวิธีการแบบเปิด

แบบทดสอบวัดความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

คำชี้แจง

1. แบบฉบับนี้ ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อวัดความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้วิธีการแบบเปิด (Open Approach) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้เวลา 1 ชั่วโมง

2. เขียนชื่อ- นามสกุล เลขที่ ชั้น ลงในแบบทดสอบให้เรียบร้อย

3. ไม่อนุญาตให้นำตำราหรือหนังสือใดๆเข้าห้องสอบ

4. ให้นักเรียนแสดงขั้นตอนการคิดในการแก้ปัญหาละเอียด

5. ให้นักเรียนแสดงขั้นตอนการคิดการคำนวณเพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้องเหมาะสม

กับปัญหา

6. แสดงยุทธวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมให้ได้คำตอบที่ถูกต้องและเหมาะสมกับ

ปัญหา

ชื่อ - สกุล เลขที่ ชั้น

แบบวัดความเข้าใจภาษาไทย
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
โรงเรียนศาสนูปถัมภ์ อำเภอปัตตานี จังหวัดปัตตานี

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้ ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อวัดความเข้าใจภาษาไทย ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้เวลา 45 นาที
2. แบบวัดความเข้าใจฉบับนี้เป็นข้อสอบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 20 ข้อ (20 คะแนน)
3. ให้นักเรียนพิจารณาเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวแล้วทำเครื่องหมายกากบาท (x) ลงในข้อสอบ
4. เขียนชื่อ - นามสกุล เลขที่ ชั้น ให้เรียบร้อย
5. ไม่อนุญาตให้นำตำราหรือเอกสารใดๆ เข้าในห้องสอบ

ชื่อ - สกุล เลขที่ ชั้น

อ่านบทความ แล้วตอบคำถามข้อ 1-3

“ตุ๊กตาเด็กเล่นนินยที่จะทำเป็นรูปนก ลิง และสัตว์อื่นๆ แล้วเคลือบด้วยน้ำยาสีเขียว คนไทยได้ทำตุ๊กตาสืบทอดกันมาจนถึงสมัยกรุงศรีอยุธยาและสมัยรัตนโกสินทร์ จนกระทั่งมีคำพังเพยว่า “อยู่บ้านท่านอย่างนี้ดูตาย ปั่นวุ้นปั้นควายให้ลูกท่านเล่น” ตุ๊กตาไทยที่ทั้งหมด 4 ประเภทคือ ตุ๊กตาใช้ในพิธีกรรม ใช้สำหรับเด็กเล่น ตุ๊กตาศิลปกรรมและตุ๊กตาอื่นๆ”

1. สารคดีนี้ควรตั้งชื่อใดจึงจะเหมาะสมกับเรื่อง

- | | |
|-------------------|-------------------|
| ก. ตุ๊กตาเสียดบาล | ข. ตุ๊กตาเด็กเล่น |
| ค. ตุ๊กตาไทย | ง. ของเล่นเด็กไทย |

2. การทำตุ๊กตามีมาตั้งแต่สมัยใด

- | | |
|----------------|---------------------|
| ก. กรุงสุโขทัย | ข. กรุงศรีอยุธยา |
| ค. กรุงธนบุรี | ง. กรุงรัตนโกสินทร์ |

3. ตุ๊กตารูปสัตว์ต่างๆ จัดเป็นตุ๊กตาประเภทใด

- | | |
|-------------------|-------------------|
| ก. ตุ๊กตาเด็กเล่น | ข. ตุ๊กตาพิธีกรรม |
| ค. ตุ๊กตาศิลปกรรม | ง. ตุ๊กตาอื่นๆ |

4. ผากสิ่งใดสิ่งหนึ่งไว้กับผู้ที่เป็นอันตรายนั้นกล่าวเป็นสำนวนในข้อใด

- | | |
|------------------------|--------------------|
| ก. ผากเนื้อไว้กับเสือ | ข. อ้อยเข้าปากช้าง |
| ค. สอนจระเข้ให้ว่ายน้ำ | ง. ปลาช้องเดียวกัน |

5. “ไม่มีใครรู้เรื่องนี้ดีเท่าผม” ข้อความนี้แสดงให้เห็นว่าผู้พูดมีลักษณะอย่างไร

- | | |
|----------------|-------------------|
| ก. พูดส่อเสียด | ข. พูดดูถูกผู้ฟัง |
| ค. พูดหลอกลวง | ง. พูดยกตนข่มท่าน |

6. ข้อใดคือความหมายโดยอรรถของคำว่า “บุพการี”

- | | |
|--------------|-------------------|
| ก. พ่อ แม่ | ข. ปู่ ย่า ตา ยาย |
| ค. ผู้ปกครอง | ง. ผู้มีพระคุณ |

อ่านข้อความต่อไปนี้แล้วตอบคำถามข้อ 7 - 8

บรรพบุรุษของไทยแต่โบราณ	ปักบ้านป้องเมืองคุ้มเหย้า
เสียเลือดเสียเนื้อมิใช่เบา	หน้าที่เรารักษาสืบไป

7. เนื้อเพลงนี้เป็นเพลงประเภทใด

- | | |
|---------------|---------------|
| ก. เพลงปลุกใจ | ข. เพลงชาติ |
| ค. เพลงรบ | ง. เพลงเชียร์ |

8. เนื้อเพลงนี้มีใจความสำคัญในข้อใด

- | | |
|-----------------------------------|--------------------------------------|
| ก. ให้รักษาประเทศชาติไว้ด้วยชีวิต | ข. ให้รักษาเกียรติศักดิ์ไว้ด้วยชีวิต |
| ค. ให้รักษามรดกไว้ให้ลูกหลาน | ง. ให้รักษาชีวิตของตนเองไว้ให้ดี |

อ่านข้อความต่อไปนี้แล้วตอบคำถามข้อ 10 – 11

“แม่น้ำเจ้าพระยายามเย็นเป็นภาพประทับใจของฉันเป็นอย่างยิ่ง ดวงอาทิตย์ลับขอบฟ้าไปแล้ว ลมเย็นๆ พัดมาทำให้รู้สึกสดชื่น ฉันสูดอากาศที่บริสุทธิ์ไว้เต็มปอด”

9. ข้อความนี้ควรตั้งชื่อเรื่องในข้อใด

- | | |
|-------------------|-----------------------|
| ก. อากาศบริสุทธิ์ | ข. ธรรมชาติยามเย็น |
| ค. ชีวิตของฉัน | ง. แม่น้ำสายลม แสงแดด |

10. สิ่งที่คุณเขียนได้รับประโยชน์จากเรื่องนี้เป็นข้อใด

- | | |
|-------------------------|---------------------------|
| ก. ได้สงบจิตใจ | ข. ได้เห็นแม่น้ำเจ้าพระยา |
| ค. ได้สูดอากาศบริสุทธิ์ | ง. ได้ชมพระอาทิตย์ |

11. ข้อใดเป็นประโยคที่มีใจความคล้ายตามกัน

- | | |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------|
| ก. น่องเป็นหวัดเพราะสระผมตอนกลางคืน | ข. เตยหอมกินอ่อมแล้วจึงนอนหลับ |
| ค. พี่เล่นดนตรี แต่น้องเล่นกีฬา | ง. กรุงเทพฯ หรือเชียงใหม่ที่การจราจรติดขัดมาก |

อ่านข้อความต่อไปนี้แล้วตอบคำถามข้อ 12 – 14

“พฤติกรรมกล้าแสดงออก เป็นสิ่งสำคัญมากในการดำเนินชีวิตในสังคมทุกวันนี้ เพราะเป็นสิ่งที่ช่วยให้คุณจะสามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม ผู้ที่มีความบกพร่องเกี่ยวกับพฤติกรรมกล้าแสดงออก จึงมักจะเกิดปัญหาการครองชีวิตในสังคม”

12. บทความนี้มองคนในลักษณะใด

- | | |
|----------------|---------------|
| ก. รู้จักสังคม | ข. ไม่เก็บตัว |
| ค. มีมารยาท | ง. ช่วยคนอื่น |

13.ความหวังของบทความต้องการอะไร

- ก. การครองชีวิตเป็นสุข
ข. การเรียนรู้สังคม
ค. การคบค้าสมาคม
ง. การทำงานที่ดี

14.บทความนี้สอดคล้องกับคำพังเพยใด

- ก. กล้าได้อายอด
ข. เหลี่ยมลูกกำนัน
ค. นิ่งเสียตำลึงทอง
ง. ซ้ำๆได้พร้าวเล่มงาม

15.ข้อใดจัดเป็นคำศัพท์ที่มีความหมายต่างจากพวก

- ก. นารี
ข. สตรี
ค. กัลยา
ง. แขน

16.“ความสะอาดสามารถบันดาลสุข คำประพันธ์วรรคที่ ๒ ข้อใดถูกต้อง

- ก. เพิ่มสุขภาพอนามัยให้สดใส
ข. ให้หมดทุกข์หมดโศกหมดเศร้าหมอง
ค. เปรียบประดุจเมืองสวรรค์เขาสร้างสรรค์
ง. สุดประเสริฐหาที่ไหนไม่ได้หนา

17.ข้อใดมีคือคำที่มีความหมายใกล้เคียงกัน

- ก. นงนุช - เทวี
ข. ชุมชน - สโมสร
ค. สนทนา - ปราศรัย
ง. ปิ้ง - ย่าง

18.การที่บุตรเศรษฐีกล่าวว่า “พ่อแม่รังแกฉัน” สอดคล้องกับสุภาษิตในข้อใด

- ก. รักวัวให้ผูก รักลูกให้ตี
ข. ตีตนไปก่อนไข้
ค. ร้าไม่ดีโทษปี่โทษกลอง
ง. นายว่าข้าพลาอย

19.ข้อใด ไม่ใช่ สำนวนสุภาษิตที่สอนให้รู้จักประมาณตน

- ก. อย่าไฝตนให้เกิน
ข. มีสินอย่าอวดมั่ง
ค. รักตนกว่ารักทรัพย์
ง. อย่ารักถ้ากว่าเรือน

20.ข้อใดคือพฤติกรรมที่ตรงกับ “เอาแต่ชอบเสียผิด”

- ก. แดงต้อยค้าขายด้วยความซื่อสัตย์สุจริต
ข. ชานนท์ซึ่งผลไม้ไม่เต็มก็ไล่ให้ลูกค้า
ค. ยายอาบจัดกระเช้าปีใหม่ด้วยของใกล้หมดอายุ
ง. ครูแหวนมักนำสินค้ามาขายให้นักเรียนเสมอ

แบบวัดความพึงพอใจต่อวิธีการแบบเปิด (Open Approach)

คำชี้แจง

1. แบบวัดความพึงพอใจฉบับนี้สร้างขึ้นเพื่อถามความรู้สึกของผู้เรียนเกี่ยวกับความพึงพอใจต่อวิธีการแบบเปิด (Open Approach) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รายวิชาคณิตศาสตร์ พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 แบบวัดความพึงพอใจต่อวิธีการแบบเปิด (Open Approach) ฉบับนี้มีทั้งหมด 25 ข้อ

2. แบบวัดความพึงพอใจฉบับนี้ แบ่งออกเป็น 4 ด้าน คือ บรรยากาศ ผู้สอน วิธีการสอน และประโยชน์ที่ผู้เรียนได้รับ

3. ให้ผู้เรียนอ่านข้อความในแต่ละข้อให้ละเอียด แล้วพิจารณาว่าตรงกับความรู้สึกหรือความคิดเห็นของผู้เรียนในความคิดเห็นใด แล้วกาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความรู้สึกหรือความคิดเห็น

4. แบบวัดความพึงพอใจนี้มีทั้งหมด 5 ระดับ ดังนี้

ระดับ 1	หมายถึง	มีความพึงพอใจระดับน้อยที่สุด
ระดับ 2	หมายถึง	มีความพึงพอใจระดับน้อย
ระดับ 3	หมายถึง	มีความพึงพอใจระดับปานกลาง
ระดับ 4	หมายถึง	มีความพึงพอใจระดับมาก
ระดับ 5	หมายถึง	มีความพึงพอใจระดับมากที่สุด

ข้อที่	รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
		1	2	3	4	5
ด้านบรรยากาศ						
1	บรรยากาศของการเรียนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม					
2	บรรยากาศของการเรียนทำให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบต่อตนเองและกลุ่ม					
3	บรรยากาศของการเรียนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนทำกิจกรรมได้อย่างอิสระ					
4	บรรยากาศของการเรียน ทำให้ผู้เรียนรู้สึกอบอุ่น					
5	บรรยากาศของการเรียนทำให้ผู้เรียนเกิดการแลกเปลี่ยนกัน					

ข้อที่	รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
		1	2	3	4	5
ด้านผู้สอน						
1	ผู้สอนส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความคิดริเริ่มและรู้จักวิพากษ์วิจารณ์					
2	ผู้สอนยอมรับความคิดเห็นของผู้เรียนที่ต่างไปจากผู้สอน					
3	ผู้สอนส่งเสริมให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม					
4	ผู้สอนสามารถประยุกต์สิ่งที่สอนเข้ากับสภาพสังคมและสิ่งแวดล้อม					
5	ผู้สอนให้ความสนใจแก่ผู้เรียนอย่างทั่วถึงขณะสอน					
ด้านวิธีการสอน						
1	วิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach) ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้ความคิด					
2	วิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach) ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีวิธีการคิดที่หลากหลาย					
3	วิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach) ทำให้ผู้เรียนมีโอกาสแสดงความคิดเห็น					
4	วิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach) ทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหามากขึ้น					
5	วิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach) ส่งเสริมการเรียนรู้ร่วมกัน					
ด้านประโยชน์ที่ผู้เรียนได้รับ						
1	วิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach) ช่วยให้ผู้เรียนสร้างความรู้ความเข้าใจด้วยตนเองได้					
2	วิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach) ช่วยให้ผู้เรียนรู้จักวิธีการคิดที่หลากหลาย					
3	วิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach) ทำให้เข้าใจเนื้อหาได้ง่าย					
4	วิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach) ทำให้ผู้เรียนยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นมากขึ้น					
5	วิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach) ทำให้การคิดอย่างเป็นระบบมากขึ้น					

Prince of Songkla University
Pattani Campus

ภาคผนวก ง
คุณภาพของเครื่องมือวิจัย

ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของการประเมินของแผนการจัดการเรียนรู้

ตารางที่ 18 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้

รายการประเมิน	ผลการประเมินผู้เชี่ยวชาญ				-	S.D.
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4		
1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด						
1.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	5	5	5	5	5.00	0
1.2 สอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้	5	5	5	5	5.00	0
1.3 มีการวัดและประเมินผล	5	5	5	5	5.00	0
เฉลี่ย					5.00	
2. สาระสำคัญ						
2.1 สอดคล้องกับมาตรฐานและตัวชี้วัด	5	5	5	5	5.00	0
2.2 สาระการเรียนรู้มีความเข้าใจ และถูกต้อง	5	5	5	5	5.00	0
2.3 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5	5.00	0
เฉลี่ย					5.00	
3. จุดประสงค์การเรียนรู้						
3.1 สอดคล้องกับความรู้ (K)	5	5	5	5	5.00	0
3.2 สอดคล้องกับทักษะ/กระบวนการ (P)	5	5	5	5	5.00	0
3.3 สอดคล้องกับคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)	5	5	5	5	5.00	0
เฉลี่ย					5.00	
4. ภาระ/ชิ้นงานของผู้เรียน						
4.1 แบบประเมิน	5	4	5	5	4.75	0.5
4.2 เกณฑ์การประเมิน	5	5	4	5	4.75	0.5
เฉลี่ย					4.75	
5. กิจกรรมการเรียนรู้						
5.1 เนื้อหาสอดคล้องกับตัวชี้วัดและระดับความรู้ของผู้เรียน	5	5	5	5	5.00	0
5.2 ระยะเวลาสอดคล้องกับการจัดกิจกรรม	5	4	4	5	4.5	0.58
5.3 สอดคล้องกับรูปแบบการสอนที่กำหนดไว้	5	5	5	5	5.00	0
5.4 สื่อมีความน่าสนใจ	5	4	5	4	4.5	0.58
เฉลี่ย					4.67	

รายการประเมิน	ผลการประเมินผู้เชี่ยวชาญ				-	S.D.
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4		
6. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้						
6.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5	5.00	0
6.2 สอดคล้องกับทักษะ/กระบวนการ	5	5	5	5	5.00	0
6.2 สอดคล้องกับคุณลักษณะอันพึงประสงค์	5	5	5	5	5.00	0
เฉลี่ย					5.00	
7. สื่อ อุปกรณ์ และแหล่งการเรียนรู้						
7.1 สื่อมีความน่าสนใจ	5	4	5	5	4.75	0.5
7.2 มีความเหมาะสมกับผู้เรียน	5	5	5	5	5.00	0
7.3 มีความสอดคล้องกับเนื้อหา	5	5	5	5	5.00	0
เฉลี่ย					4.92	

Prince of Songkla University
Pattani Campus

ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ความสอดคล้องระหว่างโจทย์กับข้อบ่งชี้ที่ต้องการวัด
แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ตารางที่ 19 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา
คณิตศาสตร์

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ			IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
1	1	1	1	1
2	1	1	1	1
3	1	1	1	1
4	1	1	1	1
5	1	1	1	1

Prince of Songkla University
Pattani Campus

ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ความสอดคล้องระหว่างข้อถามกับจุดประสงค์

ตารางที่ 20 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดความเข้าใจภาษาไทย

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ			IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
1	1	1	1	1
2	1	1	1	1
3	1	1	1	1
4	1	1	1	1
5	0	1	1	0.67
6	1	1	1	1
7	1	1	1	1
8	1	1	1	1
9	1	1	1	1
10	1	1	1	1
11	1	1	1	1
12	1	0	1	0.67
13	1	1	1	1
14	0	1	1	0.67
15	1	1	1	1
16	1	1	1	1
17	1	1	1	1
18	1	1	1	1
19	1	0	1	0.67
20	1	1	1	1

ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IC) ระหว่างข้อความกับความพึงพอใจ
ต่อวิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach)

ตารางที่ 21 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IC) ของแบบวัดความพึงพอใจต่อวิธีการสอนแบบเปิด
(Open Approach)

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ			IC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
1	1	1	1	1
2	1	1	1	1
3	1	1	1	1
4	1	1	1	1
5	1	1	1	1
6	1	1	1	1
7	1	1	1	1
8	1	0	1	0.67
9	1	1	1	1
10	1	1	1	1
11	1	1	1	1
12	1	1	0	0.67
13	1	1	1	1
14	1	1	1	1
15	1	1	1	1
16	1	0	1	0.67
17	1	1	1	1
18	1	1	1	1
19	1	1	1	1
20	1	1	0	0.67

ค่าความเชื่อมั่น 0.87

ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของ
แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ตารางที่ 22 ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้
โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ข้อที่	ค่าความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก
1	0.80	0.36
2	0.49	0.51
3	0.45	0.36
4	0.73	0.55
5	0.59	0.64

ค่าความเชื่อมั่น 0.85

Prince of Songkla University
Pattani Campus

ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความเข้าใจภาษาไทย

ตารางที่ 23 ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก ของแบบทดสอบวัดความเข้าใจภาษาไทย

ข้อที่	ค่าความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก
1	0.60	0.27
2	0.63	0.32
3	0.69	0.45
4	0.63	0.23
5	0.51	0.27
6	0.63	0.23
7	0.65	0.36
8	0.63	0.32
9	0.53	0.23
10	0.49	0.23
11	0.60	0.27
12	0.58	0.41
13	0.65	0.36
14	0.60	0.27
15	0.58	0.32
16	0.67	0.23
17	0.49	0.23
18	0.53	0.50
19	0.58	0.41
20	0.65	0.36

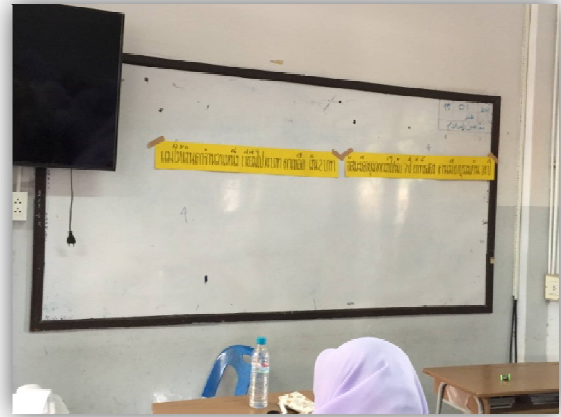
ค่าความเชื่อมั่น 0.89

Prince of Songkla University
Pattani Campus

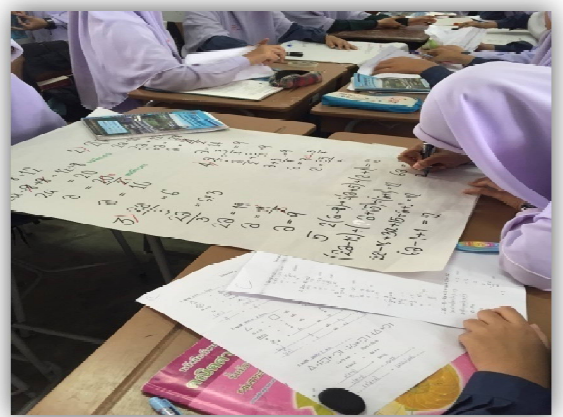
ภาคผนวก จ
ภาพแสดงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ภาพแสดงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิธีการสอนแบบเปิด

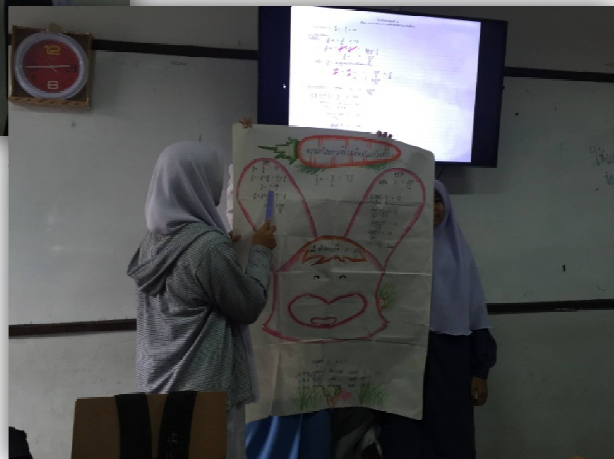
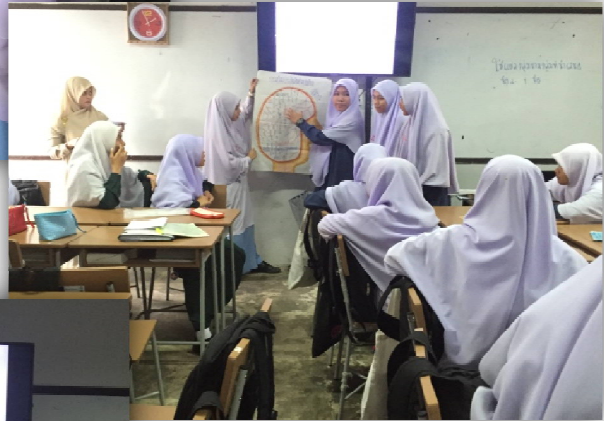
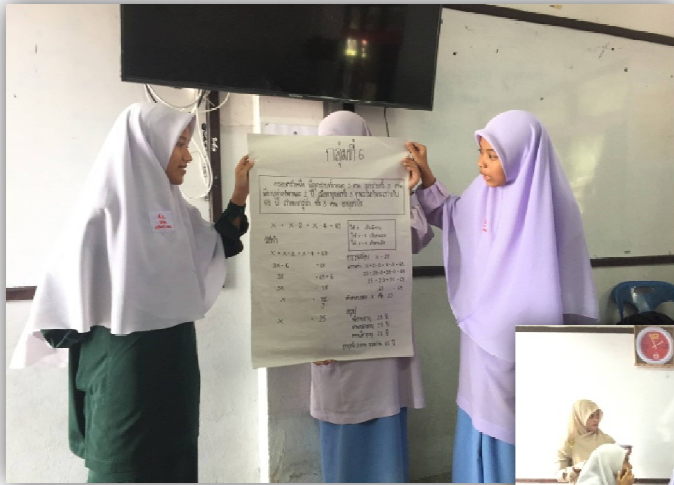
ขั้นที่ 1 การนำเสนอปัญหาปลายเปิด



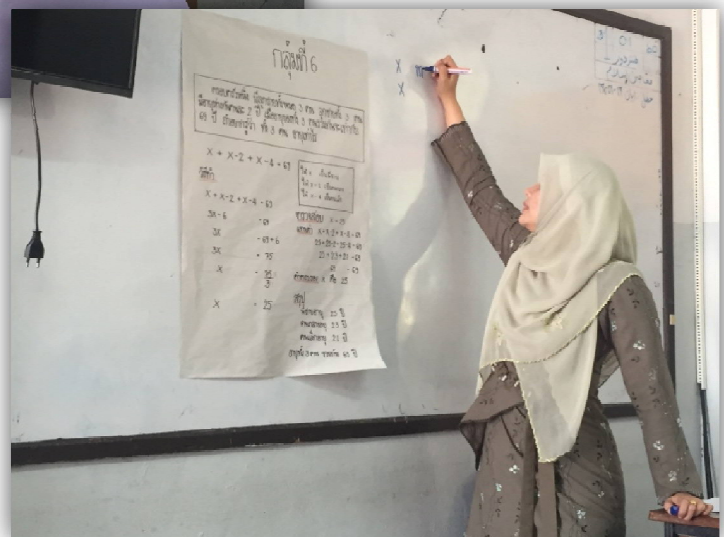
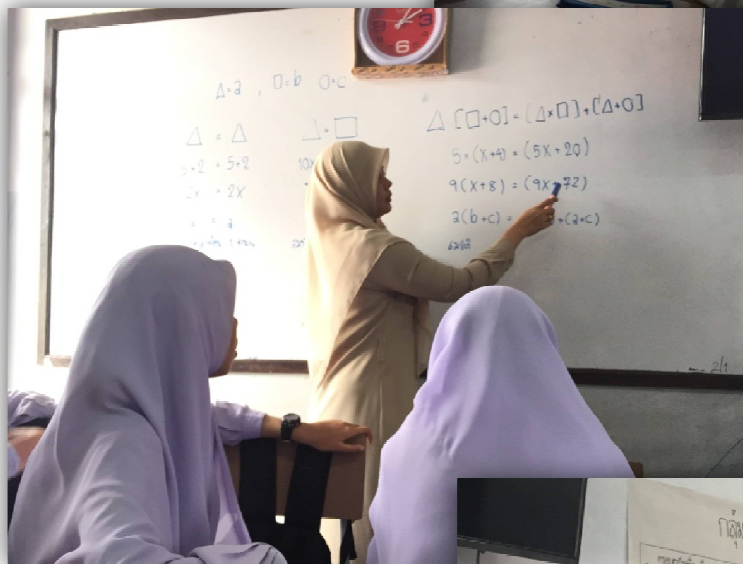
ขั้นที่ 2 การเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียน



ชั้นที่ 3 การอภิปรายและเปรียบเทียบร่วมกันทั้งชั้นเรียน



ขั้นที่ 4 การสรุปโดยเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เกิดขึ้น



ประวัติผู้เขียน

ชื่อ - สกุล นางสาวอัสมาห์ หะยีตาเฮร์

รหัสนักศึกษา 5720120613

วุฒิการศึกษา

วุฒิ	ชื่อสถาบัน	ปีที่สำเร็จการศึกษา
วิทยาศาสตร์บัณฑิต วิชาคณิตศาสตร์	มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตพัทลุง	2553
ประกาศนียบัตรวิชาชีพครู	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี	2556

ทุนการศึกษา

ทุนอุดหนุนงานวิจัยเพื่อวิทยานิพนธ์ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ประจำปีงบประมาณ 2559

ตำแหน่งและสถานที่ทำงาน

ครู โรงเรียนศาสนูปถัมภ์ ตำบลบานา อำเภอเมือง จังหวัดปัตตานี 94000

การตีพิมพ์เผยแพร่ผลงาน

อัสมาห์ หะยีตาเฮร์. (2561). ผลของการสอนโดยใช้วิธีการแบบเปิดที่มีต่อความสามารถในการแก้
โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วารสารศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี, 29(1).