



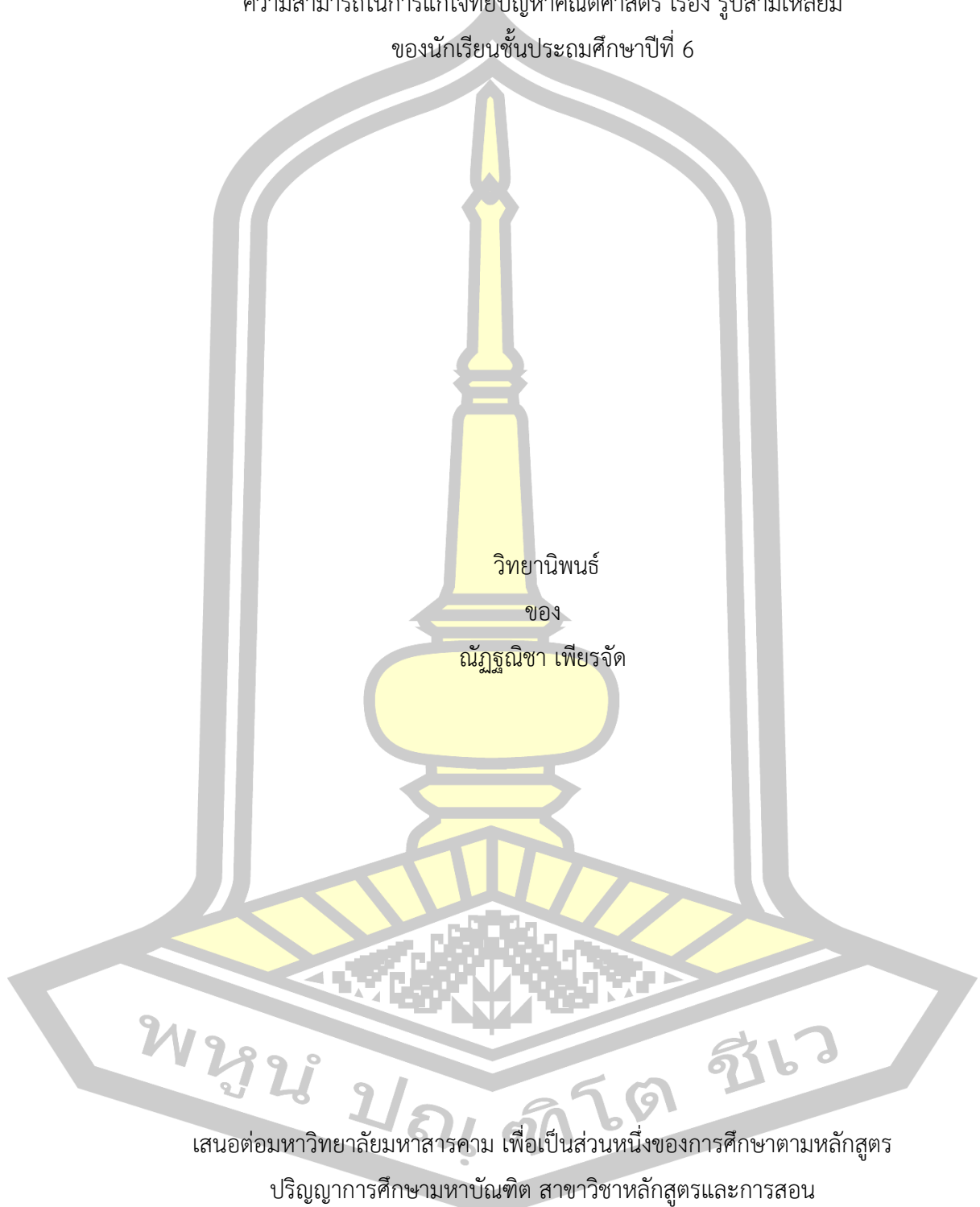
การพัฒนาการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริม
ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

วิทยานิพนธ์
ของ
ณัฏฐนิชา เพียรจัด

เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน
มีนาคม 2567

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

การพัฒนาการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริม
ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

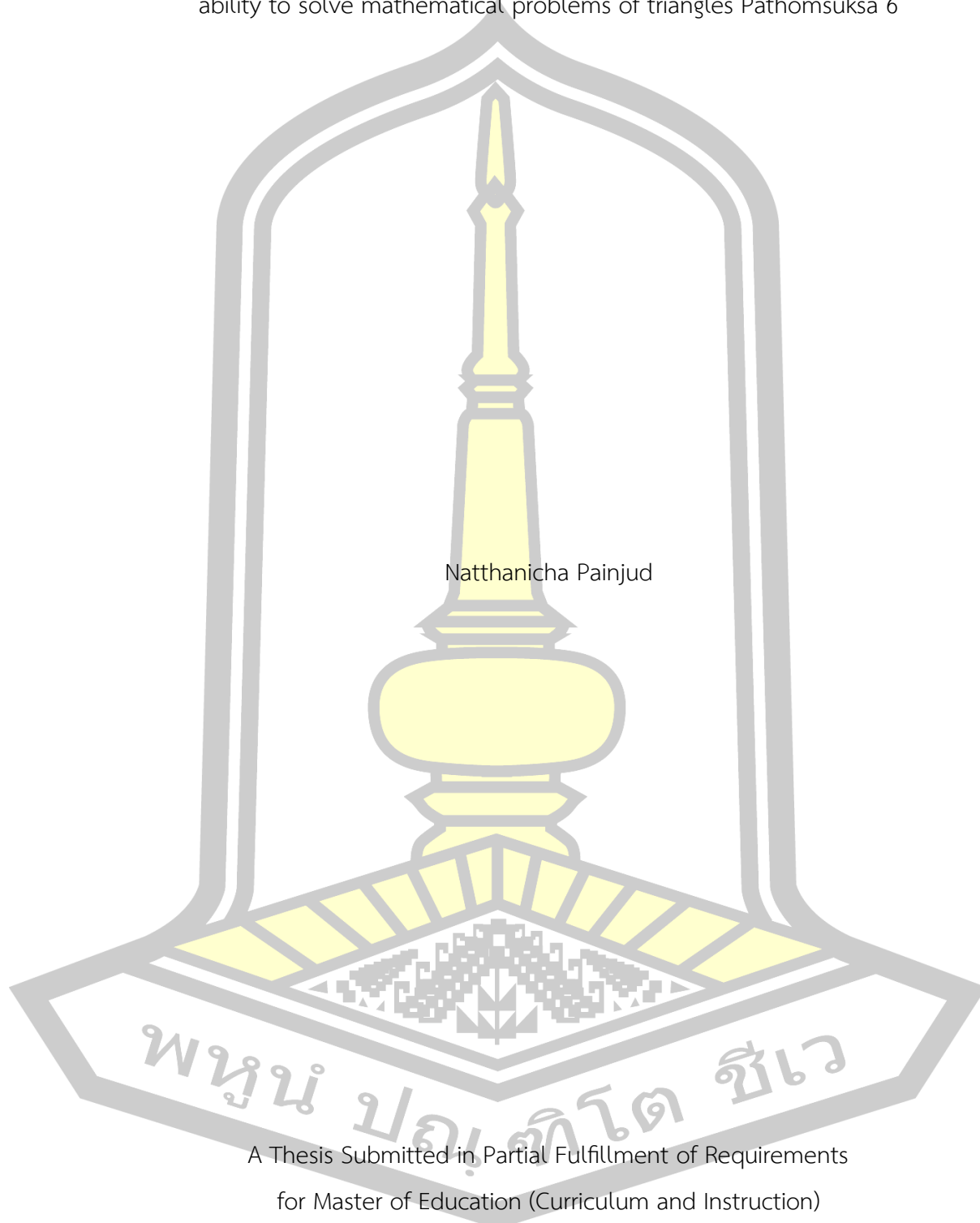


เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

มีนาคม 2567

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

Developing teaching and learning according to POLYA's problem-solving process the
ability to solve mathematical problems of triangles Pathomsuksa 6



Natthanicha Painjud

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of Requirements
for Master of Education (Curriculum and Instruction)

March 2024

Copyright of Mahasarakham University



คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของนางสาวณัฐธินิชา เพียรจัด
แล้วเห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชา
หลักสูตรและการสอน ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ

(รศ. ดร. มนต์รี วงษ์สะพาน)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(ผศ. ดร. รัฐสาร์ณ เลหาสุรโยธิน)

.....กรรมการ

(ผศ. ดร. มานิตย์ อาษานอก)

.....กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก

(ผศ. ดร. ไพศาล วรคำ)

มหาวิทยาลัยอนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญา การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

.....
(รศ. ดร. ขวลิต ชูกำแพง)

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

.....
(รศ. ดร. กริสน์ ชัยมูล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ชื่อเรื่อง	การพัฒนาการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6		
ผู้วิจัย	ณัฐธินิชา เพียรจัด		
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. รัฐส่าน เลหาสุโยธิน		
ปริญญา	การศึกษามหาบัณฑิต	สาขาวิชา	หลักสูตรและการสอน
มหาวิทยาลัย	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม	ปีที่พิมพ์	2567

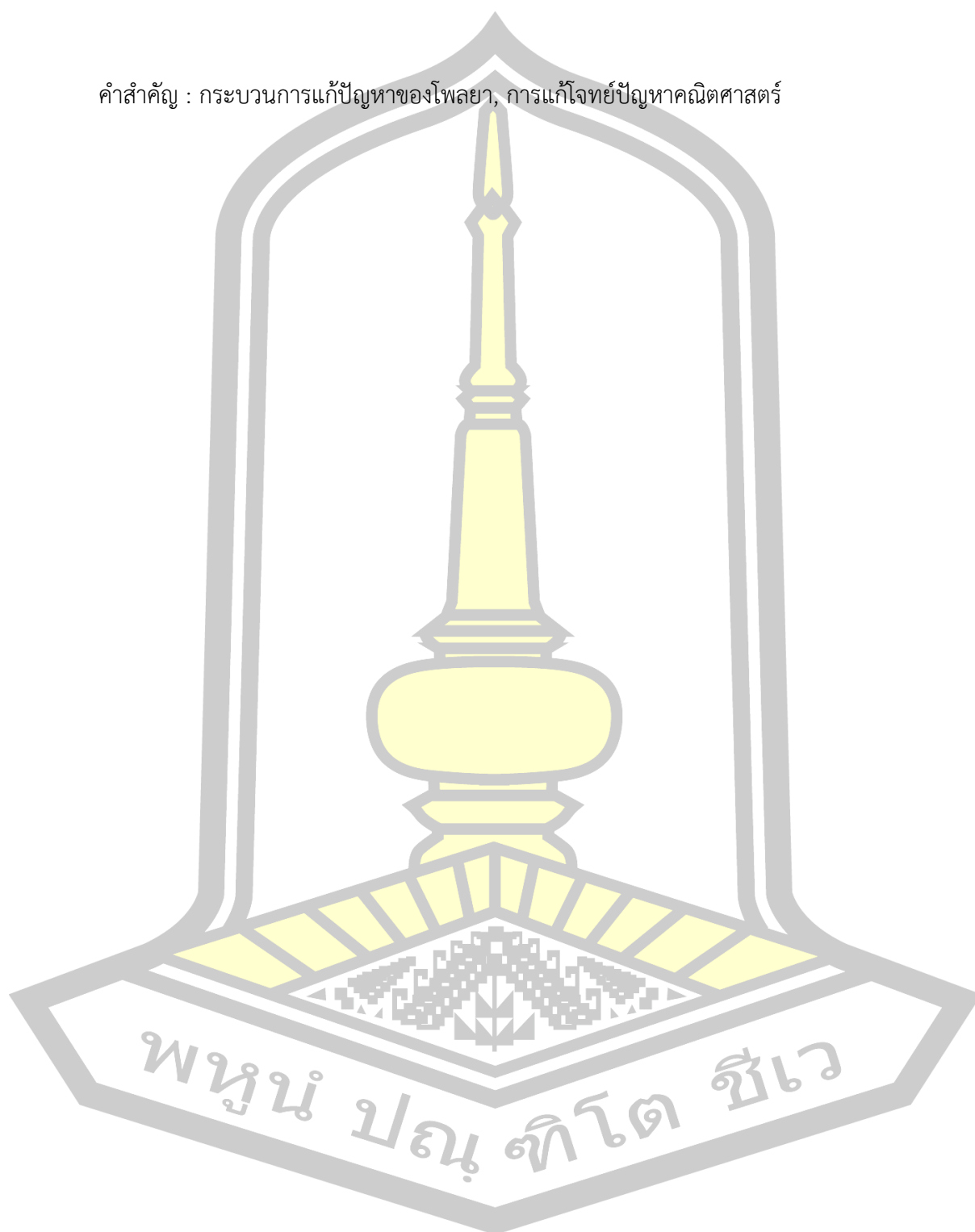
บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อ 1) เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิด กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มี ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 2) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนเรียนและหลังเรียน 3) เพื่อศึกษาความพึง พอใจต่อการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง รูป สามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนอนุบาลมหาสารคาม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/6 จำนวน 38 คน ซึ่ง ได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random sampling) เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนการสอน แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ แบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน ประสิทธิภาพกระบวนการ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ และ (t-test Dependent)

ผลการวิจัยปรากฏดังนี้ 1) แผนการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการ แก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 75.43/77.24 ซึ่งมี ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 2) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการ แก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริมการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริมการ แก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความพึงพอใจอยู่

ในระดับพึงพอใจมากต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ($\bar{x} = 4.41$, S.D. = 0.56)

คำสำคัญ : กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา, การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์



TITLE	Developing teaching and learning according to POLYA's problem-solving process the ability to solve mathematical problems of triangles Pathomsuksa 6		
AUTHOR	Natthanicha Painjud		
ADVISORS	Assistant Professor Ratasa Lousurayotin , Ph.D.		
DEGREE	Master of Education	MAJOR	Curriculum and Instruction
UNIVERSITY	Maharakham University	YEAR	2024

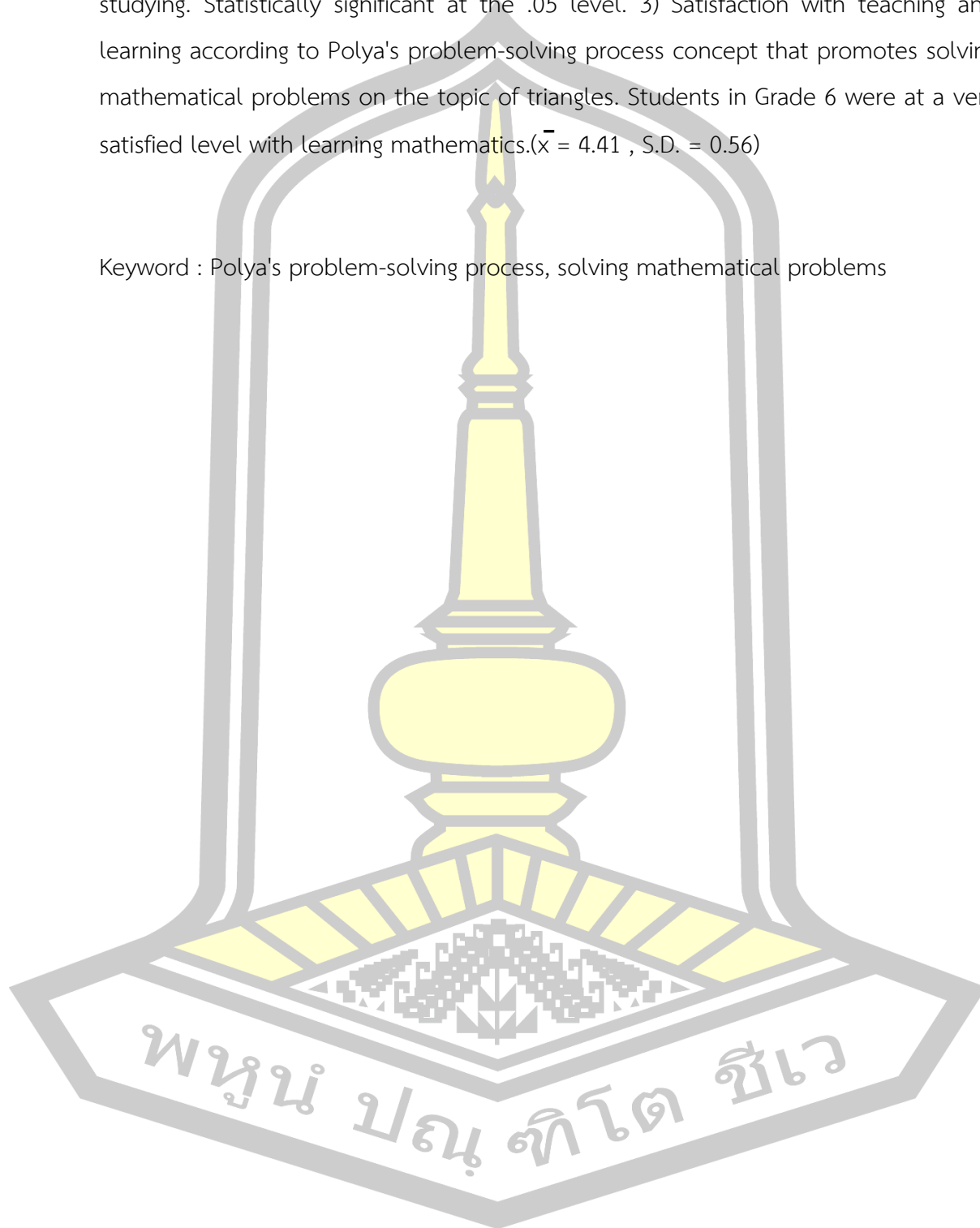
ABSTRACT

The aims of this research are 1) to develop teaching and learning according to Polya's problem-solving process concept of triangles. of Grade 6 students to have efficiency according to the criterion 75/75 2) To compare their ability to solve mathematics problems regarding triangles. of 6th grade students before and after studying 3) to study satisfaction with teaching and learning according to Polya's problem solving process concept on triangles. Of students in Grade 6, the sample group includes students in Grade 6, Semester 2, academic year 2022, Maha Sarakham Kindergarten School. Grade 6/6, 38 students, obtained from cluster random sampling. The tools used in this research were teaching and learning plans. A test to measure your ability to solve math problems. Satisfaction questionnaire Statistics used in data analysis include percentage, mean, standard deviation. process efficiency Efficiency of results and t-test (Dependent)

The results of the research appear as follows: 1) A teaching and learning plan based on Polya's problem-solving process concept that promotes the ability to solve mathematical problems on the topic of triangles. of Grade 6 students created by the researcher had an efficiency of 75.43/77.24, which has an efficiency according to the criterion of 75/75. 2) Students who received instruction according to Polya's problem-solving process concept that promotes Solve math problems about

triangles. Have a higher ability to solve math problems after studying than before studying. Statistically significant at the .05 level. 3) Satisfaction with teaching and learning according to Polya's problem-solving process concept that promotes solving mathematical problems on the topic of triangles. Students in Grade 6 were at a very satisfied level with learning mathematics. ($\bar{x} = 4.41$, S.D. = 0.56)

Keyword : Polya's problem-solving process, solving mathematical problems



กิตติกรรมประกาศ

วิจัย เรื่อง การจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริมการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงสมบูรณ์ได้ด้วยความกรุณาของ ผศ.ดร.รัฐส่าน เลาสุริโยธิน อาจารย์ที่ปรึกษาที่ช่วยเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมของหัวข้อคำถาม ตลอดจนให้ข้อเสนอแนะและความช่วยเหลือในการทำวิจัยในทุกขั้นตอน ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ คุณครูศิริลักษณ์ ทองบุ คุณครูลำพูน โพธิ์งาม คุณครูวัฒนา รักษาภักดี ได้มาช่วยเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมของหัวข้อคำถามและให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเพื่อให้ผู้วิจัยสามารถนำไปใช้สร้างแผนการจัดการเรียนการสอน แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และแบบสอบถามความพึงพอใจที่สมบูรณ์ต่อไป

ขอขอบพระคุณ ผู้บริหาร คณะครูและนักเรียนโรงเรียนอนุบาลมหาสารคาม อำเภอเมืองมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 1 ทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการทดลองใช้เครื่องมือในครั้งนี้

ขอบคุณนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/6 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง และ 6/8 ที่เป็นกลุ่มทดลอง (Try out) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนอนุบาลมหาสารคาม อำเภอเมืองมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคามทุกคนที่ให้ความร่วมมือในการเรียนการสอนเป็นอย่างดี

สุดท้ายนี้ขอขอบคุณเพื่อน ๆ รุ่นพี่ และรุ่นน้อง สาขาหลักสูตรและการสอน รวมถึง เพื่อน ๆ พี่น้อง ที่มาเป็นนิสิตฝึกประสบการณ์ที่โรงเรียนอนุบาลมหาสารคาม ทุกคนที่เป็นกำลังใจ ให้คำปรึกษาที่เป็นประโยชน์ รวมทั้งคอยให้ความช่วยเหลือสนับสนุนในทุก ๆ เรื่อง

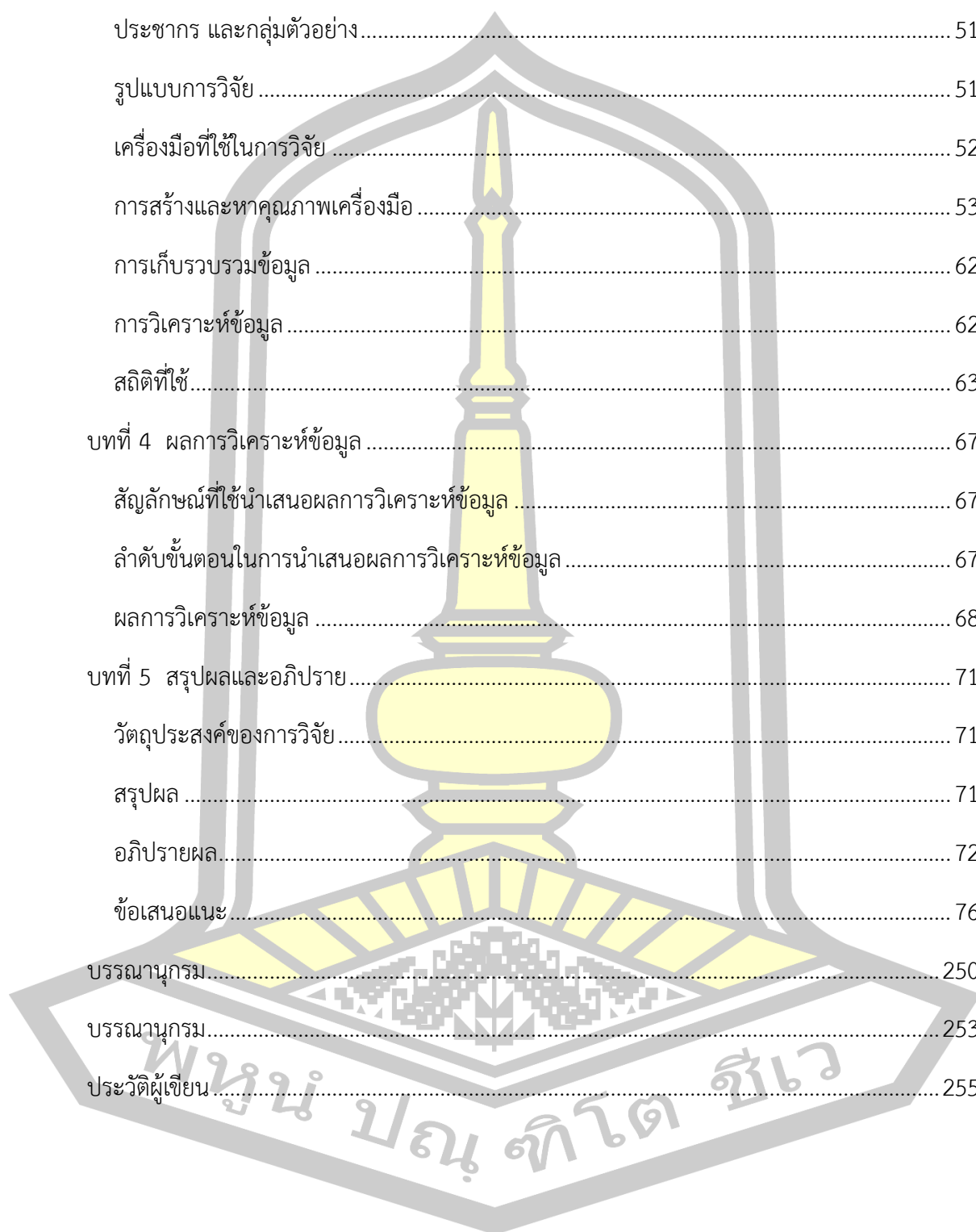
ณัฏฐณิชา เพียรจัด

พูน ปณ จิต ชีเว

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ฉ
กิตติกรรมประกาศ.....	ช
สารบัญ.....	ฌ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	4
ขอบเขตของการวิจัย.....	4
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	6
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
หลักสูตรแกนกลางศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) กลุ่มสาระการ เรียนรู้คณิตศาสตร์.....	10
แนวคิดทางการเรียนคณิตศาสตร์.....	13
กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา.....	18
ปัญหาคณิตศาสตร์.....	21
ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์.....	24
การวัดและประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์.....	31
ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนการสอน.....	37
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	38
ความหมายของความพึงพอใจต่อคณิตศาสตร์.....	43
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	46

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	50
ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง.....	51
รูปแบบการวิจัย	51
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	52
การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ	53
การเก็บรวบรวมข้อมูล	62
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	62
สถิติที่ใช้.....	63
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	67
สัญลักษณ์ที่ใช้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	67
ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	67
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	68
บทที่ 5 สรุปผลและอภิปราย.....	71
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	71
สรุปผล	71
อภิปรายผล.....	72
ข้อเสนอแนะ.....	76
บรรณานุกรม.....	250
บรรณานุกรม.....	253
ประวัติผู้เขียน.....	255



บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วน ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่น ๆ อันเป็นรากฐานในการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของชาติให้มีคุณภาพและพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศให้ทัดเทียมกับนานาชาติ การศึกษาคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ทันสมัยและสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม และความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วในยุคโลกาภิวัตน์ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กำหนดให้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์เป็นสาระหนึ่งในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ซึ่งทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ประกอบด้วย 5 ทักษะ คือ 1) ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 2) ทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ 3) ทักษะการสื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ 4) ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ และ 5) ทักษะความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ดังนั้นทักษะการแก้ปัญหาเป็นทักษะกระบวนการหนึ่งที่ผู้เรียนควรจะได้เรียนรู้ฝึกฝน และพัฒนาให้เกิดทักษะขึ้นในตัวผู้เรียน การเรียนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์จะช่วยให้ผู้เรียนมีแนวคิดที่หลากหลาย มีนิสัยกระตือรือร้นไม่ย่อท้อและความมั่นใจในการแก้ปัญหาที่เผชิญอยู่ทั้งภายในและภายนอกห้องเรียน ตลอดจนเป็นทักษะพื้นฐานที่ผู้เรียนสามารถนำติดตัวไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้นานตลอดชีวิต (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2550) นอกจากนี้ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ยังมีความสำคัญมาก เนื่องจากเป็นกระบวนการที่นักเรียนควรจะได้เรียนรู้ ฝึกฝน เพื่อที่จะช่วยให้นักเรียนมีแนวทางการคิดที่หลากหลายสามารถแก้ปัญหาที่เผชิญอยู่ทั้งภายในและภายนอกห้องเรียน อีกทั้งยังสามารถนำไปใช้ได้จริงในชีวิตประจำวัน

โดยการจัดการเรียนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาชั้นปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม พบนักเรียนมีผลการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับที่ไม่น่าพอใจ ผู้เรียนมีโอกาสนปฏิบัติกิจกรรมและฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาน้อยทำให้ผู้เรียนแก้ปัญหาได้เฉพาะโจทย์ปัญหาที่คุ้นเคยเท่านั้น ถ้าพบโจทย์ปัญหาที่ซับซ้อนและต้องวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของโจทย์ปัญหาเพื่อให้ได้มาซึ่งวิธีการหาคำตอบนักเรียนไม่สามารถแก้ปัญหาได้ โดยนักเรียนไม่สามารถที่จะแก้โจทย์

ปัญหาคณิตศาสตร์ที่กำหนดให้ได้ เห็นได้จากโจทย์ปัญหาที่กำหนดนักเรียนไม่สามารถบอกได้ว่าโจทย์กำหนดอะไรมา โจทย์ต้องการถามอะไร นักเรียนมองภาพของโจทย์ปัญหาไม่ออก เชื่อมโยงสิ่งที่โจทย์ให้ และสิ่งที่โจทย์ต้องการไม่ได้ ทำให้นักเรียนไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นสถานการณ์หรือคำถามที่ต้องการคำตอบ ซึ่งต้องอาศัยสาระความรู้ และประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์มากำหนดแนวทางการหรือวิธีการในการหาคำตอบ (ปรีชา เนาว์เย็นผล, 2544:16)

จากรายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-Net) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลมหาสารคาม ปีการศึกษา 2565 รายวิชาคณิตศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ย (Mean) 28.06 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน), 2565) ซึ่งพบว่า ผลการสอบรายวิชาคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับต่ำกว่าเกณฑ์ นอกจากนี้การจัดการเรียนการสอนยังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร จากประสบการณ์ที่ผู้วิจัยได้ปฏิบัติหน้าที่ในการสอนวิชานี้พบว่า ครูใช้วิธีการบรรยาย แสดงตัวอย่างให้นักเรียนดู จากนั้นให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด ทำให้นักเรียนไม่สามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาอย่างเป็นขั้นเป็นตอนได้ว่า โจทย์กำหนดอะไรมาบ้าง โจทย์ต้องการหาอะไร มีวิธีการแก้ปัญหาใด นักเรียนขาดทักษะในการแก้ปัญหา และไม่สามารถตรวจสอบคำตอบที่ได้ถูกต้องหรือไม่ ในเรื่องรูปสามเหลี่ยมนั้นส่วนใหญ่เป็นรูปธรรมนักรเรียนต้องนึกภาพตามที่โจทย์ถาม แต่นักเรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถจินตนาการภาพของรูปสามเหลี่ยมที่โจทย์ถามได้

ทั้งนี้ การจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ และสามารถพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้หรือไม่ นั้นกระบวนการแก้ปัญหาถือเป็นสำคัญ กระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่เป็นที่ยอมรับและนำมาใช้อย่างแพร่หลาย ได้แก่ กระบวนการแก้ปัญหตามแนวคิดของโพลยา ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ซึ่งการจัดการเรียนการสอนโดยใช้แนวคิดของโพลยาเป็นวิธีการสอนที่ส่งเสริมให้นักเรียนคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ มีขั้นตอนที่ชัดเจน คือ ขั้นที่ 1 การทำความเข้าใจปัญหา นักเรียนต้องทำความเข้าใจโจทย์ขั้นนี้เป็นการช่วยให้นักเรียนรู้จักวิเคราะห์โจทย์ที่พบว่าโจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง และสิ่งที่กำหนดให้มีความสัมพันธ์กันอย่างไร มีเงื่อนไขอะไรบ้างในการที่จะช่วยหาสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ ขั้นที่ 2 การวางแผนแก้ปัญหา นักเรียนต้องรู้จักการวางแผนการแก้ปัญหา โดยจะคิดหาวิธีการวางแผนการแก้ปัญหาว่าจะใช้วิธีการหรือหลักการใดมาคิดแก้ปัญหานั้นๆ ขั้นที่ 3 การดำเนินการตามแผน นักเรียนจะต้อง ดำเนินการ คำนวณตามแผนที่วางไว้นั้น ขั้นที่ 4 การตรวจสอบ เมื่อนักเรียนแก้ปัญหาสำเร็จก็จะตรวจสอบ ดูว่าผลที่ได้นั้น ถูกต้องมีความเป็นไปได้สำหรับโจทย์นั้นหรือไม่ เห็นว่าการส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะทางการเรียนคณิตศาสตร์ มีความจำเป็นในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ฝึกให้นักเรียนคิดอย่างมีระบบและเป็นลำดับขั้นตอน ซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา เป็นวิธีหนึ่งที่มีขั้นตอนที่ชัดเจน ที่สามารถฝึกให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างเป็นลำดับขั้นตอน ทำให้นักเรียนมี

ความรู้ ความเข้าใจขั้นตอนและวิธีการแก้โจทย์ปัญหาได้ดียิ่งขึ้นทำให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้
 อย่างเป็นขั้นตอน และสามารถแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ดีขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ วรณิกา อ่อน
 น้อม และ ดุจดเดือน ไชยพิชิต (2564) 1. ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ โดยใช้การ
 จัดการเรียนรู้ตามกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา มีคะแนนเฉลี่ย 20.26 คิดเป็นร้อยละ
 81.03 และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 28 คน คิดเป็นร้อยละ 90.32 ของนักเรียนทั้งหมด
 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตาม
 กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา มีคะแนนเฉลี่ย 15.64 คิดเป็นร้อยละ 78.22 และมี
 จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 28 คน คิดเป็นร้อยละ 90.32 ของนักเรียนทั้งหมด ซึ่งสูงกว่า
 เกณฑ์ที่กำหนด 3. แบบสอบถามวัดระดับความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการ
 แก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.85 อยู่ในเกณฑ์ระดับดี เมื่อพิจารณาแต่ละด้าน
 ของกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่า ด้านบรรยายกาศการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ย 3.92 อยู่ในเกณฑ์ระดับดี ด้าน
 กิจกรรมการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ย 3.90 อยู่ในเกณฑ์ระดับดี และด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้มี
 ค่าเฉลี่ย 3.72 อยู่ในเกณฑ์ระดับดี และสอดคล้องกับงานวิจัย ต้องใจ โสภา และ นิเวศน์ คำรัตน์
 (2563) 1. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของ
 โพลยา มีทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนเฉลี่ย 6.08 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.23
 และหลังเรียนเฉลี่ย 19.03 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.77 เมื่อเปรียบเทียบทักษะการแก้โจทย์ปัญหา
 คณิตศาสตร์หลังเรียนกับก่อนเรียนพบว่าหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ
 0.05 2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหา
 ของโพลยา มีทักษะการแก้โจทย์ปัญหาเฉลี่ย 19.03 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.77 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์
 ร้อยละ 75 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ดังนั้นผู้วิจัยสนใจที่จัดการเรียนการสอนตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา จะสามารถ
 ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียน
 อนุบาลมหาสารคาม อำเภอมือ จังหวัดมหาสารคาม ได้หรือไม่ และรวมไปถึงนักเรียนมีความพึง
 พอใจต่อการจัดการเรียนการสอนตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาอย่างไรบ้าง ซึ่งประโยชน์ที่จะ
 ได้รับจากการศึกษา คือ นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ วิจัย
 ที่ได้จะเป็นแนวทางให้ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ในการจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ให้มี
 ประสิทธิภาพมากขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนเรียนและหลังเรียน
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 ของโรงเรียนอนุบาลมหาสารคาม อำเภอเมืองมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 1 จำนวน 8 ห้อง จำนวน 320 คน โดยแต่ละห้องประกอบด้วยนักเรียนที่ความสามารถ

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ผู้มีส่วนร่วมในการทดลอง เป็นนักเรียนที่นักเรียนไม่สามารถอ่านและทำความเข้าใจ โจทย์ปัญหา ไม่สามารถแปลความหมายของโจทย์ ระบุสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบไม่ได้ บอกสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ไม่ถูกต้อง ขาดความเข้าใจในการบวนการหรือวิธีการแก้โจทย์ปัญหา นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนอนุบาลมหาสารคาม สุ่มมาจำนวน 1 ห้องเรียน ได้แก่ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/6 จำนวน 38 คน ซึ่ง ได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random sampling)

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรต้น มีจำนวน 1 ตัว ได้แก่
 - 1.1 การจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

2. ตัวแปรตาม มีจำนวน 2 ตัว ได้แก่

2.1 ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

2.2 ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

สมมติฐานของงานวิจัย

1. นักเรียนมีความสามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ประโยชน์ของการวิจัย

1. ได้แผนจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. ได้แนวทางที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ คือ สารการเรียนรู้แกนกลางของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ตามตัวชี้วัดชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ขอบเขตด้านระยะเวลา

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 8 ชั่วโมง

ขอบเขตด้านสถานที่

โรงเรียนอนุบาลมหาสารคาม ตำบลตลาด อำเภอเมืองมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม สังกัด สพ.ม.มหาสารคาม เขต 1

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของ โพลยา (Polya) หมายถึง กิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างเป็นระบบระเบียบกระบวนการแก้ปัญหตามแนวคิดของโพลยา มี 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา (Understanding the Problem) เป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุดของกระบวนการแก้ปัญหา ทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา เริ่มจากการอ่านโจทย์ปัญหา ตีความโจทย์ปัญหา ว่าโจทย์ปัญหาให้อะไร หรือกำหนดสิ่งใด เมื่อสามารถวิเคราะห์แยกแยะ และระบุสิ่งที่โจทย์ปัญหาต้องการหา สิ่งที่โจทย์ปัญหามกำหนดให้ และเงื่อนไขที่โจทย์ปัญหาก็สามารถเชื่อมโยงระหว่างสิ่งที่ต้องการหา กับสิ่งที่กำหนดให้

ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนแก้ปัญหา (Devising a Plan) เป็นขั้นตอนในการนำสิ่งที่วิเคราะห์ได้ใน ขั้นที่ 1 สิ่งทีโจทย์กำหนด สิ่งทีโจทย์ต้องการหา มาเชื่อมโยงเป็นขั้นตอนการวางแผนการที่จะแก้ปัญหา เพื่อที่จะนำไปสู่การการเลือกวิธีการการแก้ปัญหา ว่าจะสามารถทำวิธีการใดได้บ้างเพื่อที่ได้คำตอบของโจทย์ปัญหา

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการตามแผน (Carrying out the Plan) เป็นขั้นตอนที่แสดงให้เห็นในการแก้ปัญหาซึ่งเป็นไปอย่างต่อเนื่องจากขั้นที่ 2 คือเมื่อวางแผนแล้วก็ไปขั้นตอนเรียบเรียงและเติมรายละเอียดตามแผนที่วางไว้ให้ชัดเจนเข้าใจและสมเหตุสมผล จะช่วยให้การแก้ปัญหาเป็นไปได้ง่ายขึ้น สุดท้ายก็ตัดสินใจว่าจะทำอย่างไร ซึ่งนักเรียนจะต้องลงมือทำในการแก้โจทย์ปัญหามักจะเป็นการคิดคำนวณนับเป็นส่วนสำคัญในการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบ (Looking Back) เป็นขั้นตอนตรวจสอบความถูกต้องและขั้นตอนการได้คำตอบมาด้วย โดยการตรวจสอบก็เกิดจากการนำคำตอบมาคิดย้อนกลับว่าถูกต้องตามที่โจทย์กำหนด เพราะจะช่วยให้เราเข้าใจปัญหาและวิธีการแก้ปัญหาโดยเกิดความคิดที่จะตัดแปลงวิธีการแก้ปัญหาให้ง่ายหรือชัดเจนขึ้นรวมทั้งเกิดความคิดที่แก้ปัญหาเดิมซึ่งตัดแปลงวิธีการไปสู่การแก้ปัญหาใหม่

2. ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง การหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนการสอน โดยผู้วิจัยเลือกใช้เกณฑ์ 75/75 ความหมาย ดังนี้

75 ตัวแรก หมายถึง ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนการสอน ซึ่งหาได้จากร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดย่อยและ การประเมินผลจากใบกิจกรรมระหว่างเรียน

75 ตัวหลัง หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ซึ่งหาได้จากร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 คิดเป็นร้อยละ 75

3. ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึง การแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่กำหนดให้โดยวัดได้จากการตอบคำถามในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา วัดเป็นค่าคะแนนจากแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
4. แบบทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึง ข้อคำถามแบบอัตนัยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อใช้ในการประเมินกระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ตามขั้นตอนการแก้ปัญหาของ Polya ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องรูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
5. ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกเชิงบวกของบุคคลต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ความพึงพอใจเกิดขึ้นเมื่อได้รับสิ่งตอบแทน ทั้งด้านวัตถุและจิตใจ ความพึงพอใจเป็นเรื่องเกี่ยวกับอารมณ์และความรู้สึก และทัศนคติของบุคคล ซึ่งแสดงออกทางพฤติกรรม โดยเป็นองค์ประกอบสำคัญในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ของบุคคล
6. แบบสอบถามความพึงพอใจ หมายถึง ข้อคำถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อวัดความรู้สึกเชิงบวกเกี่ยวกับการใช้ภาพประกอบการจัดการเรียนการสอน วิธีการขั้นตอนในการหาคำตอบ หรือการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

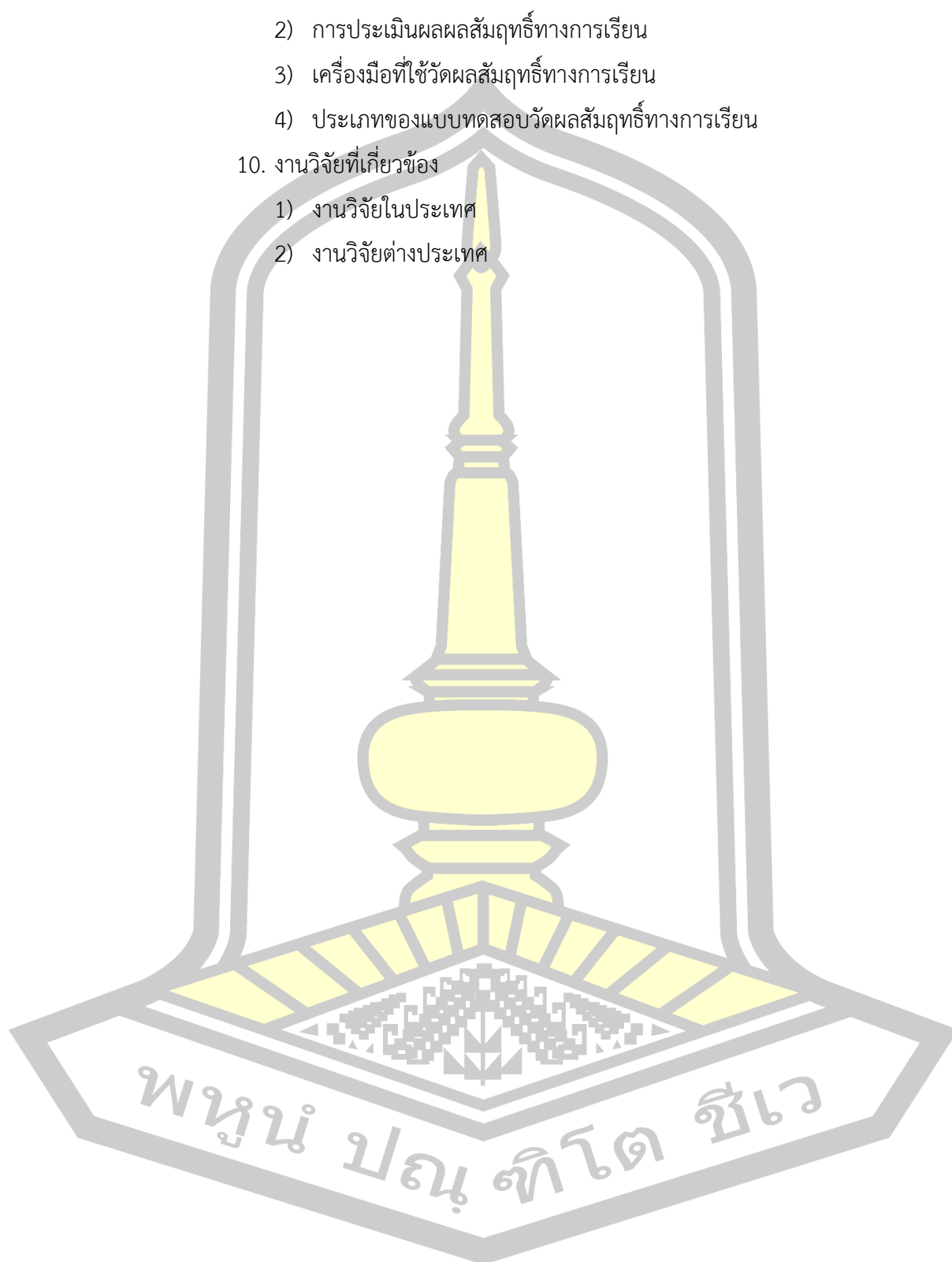
การวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. หลักสูตรแกนกลางศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
 - 1) หลักสูตรแกนกลางศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551(ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
 - 2) สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
 - 3) สาระและมาตรฐานการเรียนรู้
 - 4) ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์
 - 5) คุณภาพผู้เรียน
2. แนวคิดทางการเรียนคณิตศาสตร์
 - 1) ความหมายของคณิตศาสตร์
 - 2) ความสำคัญของคณิตศาสตร์
 - 3) หลักการสอนคณิตศาสตร์
3. กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา
4. ปัญหาทางคณิตศาสตร์
 - 1) ความหมายของปัญหาคณิตศาสตร์
 - 2) ความหมายของการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
 - 3) ประเภทของปัญหาคณิตศาสตร์
5. ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
6. การวัดและประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
7. ความหมายของความพึงพอใจต่อคณิตศาสตร์
 - 1) ความหมายของความพึงพอใจ
 - 2) องค์ประกอบที่ทำให้เกิดความพึงพอใจ
 - 3) หลักและเกณฑ์การวัดความพึงพอใจ
8. ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนการสอน
9. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 1) ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

- 2) การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 3) เครื่องมือที่ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 4) ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

10. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

- 1) งานวิจัยในประเทศ
- 2) งานวิจัยต่างประเทศ



หลักสูตรแกนกลางศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

1) หลักสูตรแกนกลางศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551(ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้ คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ อันเป็นรากฐานในการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของชาติให้มีคุณภาพและพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศให้ทัดเทียมกับนานาชาติ การศึกษาคณิตศาสตร์จึงมีความจำเป็นที่จะต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องเพื่อให้ทันสมัยและสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม และความรู้ความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วในยุคโลกาภิวัตน์

2) สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์จัดเป็น 3 สาระ ได้แก่ จำนวนและพีชคณิต การวัดและเรขาคณิต และสถิติและความน่าจะเป็น

1. จำนวนและพีชคณิต เรียนรู้เกี่ยวกับ ระบบจำนวนจริง สมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริง อัตราส่วน ร้อยละ การประมาณค่า การแก้ปัญหาเกี่ยวกับจำนวน การใช้จำนวนในชีวิตจริง แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน เซต ตรรกศาสตร์ นิพจน์ เอกนาม พหุนาม สมการ ระบบสมการ อสมการ กราฟ ดอกเบี้ยและมูลค่า ของเงิน ลำดับและอนุกรม และการนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนและพีชคณิตไปใช้ในสถานการณ์ต่าง

2. การวัดและเรขาคณิต เรียนรู้เกี่ยวกับ ความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตรและ ความจุ เงินและเวลา หน่วยวัดระบบต่าง ๆ การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัด อัตราส่วนตรีโกณมิติ รูปเรขาคณิต และสมบัติของรูปเรขาคณิต การนิยามภาพ แบบจำลองทางเรขาคณิต ทฤษฎีบททางเรขาคณิต การแปลงทางเรขาคณิตในเรื่องการเลื่อนขนาน การสะท้อน การหมุน และการนำความรู้เกี่ยวกับการวัด และเรขาคณิตไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

3.สถิติและความน่าจะเป็น เรียนรู้เกี่ยวกับ การตั้งคำถามทางสถิติ การเก็บรวบรวมข้อมูล การคำนวณค่าสถิติ การนำเสนอและแปลผลสำหรับข้อมูลเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ หลักการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็น การใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นในการอธิบายเหตุการณ์ต่าง ๆ และช่วยในการตัดสินใจ

3) สารและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติการดำเนินการ และนำไปใช้

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำกับและอนุกรม และนำไปใช้

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้นิพจน์ สมการ และอสมการ อธิบายความสัมพันธ์หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้

สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งของที่ต้องการวัด และนำไปใช้

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 3.2 เข้าใจหลักการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็น และนำไปใช้

ในการวิจัยครั้งนี้ ใช้เนื้อหา เรื่อง รูปสามเหลี่ยม มีความเกี่ยวข้องกับสาระที่ สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งของที่ต้องการวัด และนำไปใช้ ดังนี้

ตาราง 1 แสดงตัวชี้วัดสาระการเรียนรู้แกนกลางที่ 2 การวัดและเรขาคณิต ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งของที่ต้องการวัด และนำไปใช้

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.6	2. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยม	รูปเรขาคณิตสองมิติ ● ความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม ● มุมภายในของรูปหลายเหลี่ยม

4) ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์เป็นความสามารถที่จะนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้สิ่ง

ต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ และประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในที่นี้ เน้นที่ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นและต่อการพัฒนาให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ได้แก่ความสามารถต่อไปนี้

1. การแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหา คิดวิเคราะห์ วางแผน แก้ปัญหา และเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสม โดยคำนึงถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ พร้อมทั้งตรวจสอบความถูกต้อง
2. การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ เป็นความสามารถในการใช้รูปภาพ และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมาย สรุปผล และนำเสนอได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน
3. การเชื่อมโยง เป็นความสามารถในการใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เนื้อหาต่าง ๆ หรือศาสตร์อื่น ๆ และนำไปใช้ในชีวิตจริง
4. การให้เหตุผล เป็นความสามารถในการให้เหตุผล รับฟังและให้เหตุผลสนับสนุน หรือโต้แย้งเพื่อนำไปสู่การสรุป โดยมีข้อเท็จจริงทางคณิตศาสตร์รองรับ
5. การคิดสร้างสรรค์ เป็นความสามารถในการขยายแนวคิดที่มีอยู่เดิม หรือสร้างแนวคิดใหม่ เพื่อปรับปรุง พัฒนาองค์ความรู้

5) คุณภาพผู้เรียน

สถานศึกษาสามารถพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี เก่ง และมีความสุข มีคุณธรรมนำความรู้ และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีเมื่อจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551 หน้า 36)

1. มีความรู้ความเข้าใจและความรู้ลึกซึ้งจำนวนเกี่ยวกับจำนวนนับและศูนย์ เศษส่วน ทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง ร้อยละ การดำเนินการของจำนวน สมบัติเกี่ยวกับจำนวน สามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ และการหารจำนวนนับ เศษส่วน ทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง และร้อยละ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ สามารถหาค่าประมาณของจำนวนนับและทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่งได้
2. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตร ความจุ เวลา เงิน ทิศ แผนผัง และขนาดของมุม สามารถวัดได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม และนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้แก้ปัญหาใน สถานการณ์ต่าง ๆ ได้
3. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะและสมบัติของรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกระบอก กรวย ปริซึม พีระมิด มุม และเส้นขนาน

4. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแบบรูปและอธิบายความสัมพันธ์ได้ แก้ปัญหาเกี่ยวกับแบบรูป สามารถวิเคราะห์สถานการณ์หรือปัญหาพร้อมทั้งเขียนให้อยู่ในรูปของสมการเชิงเส้นที่มีตัวไม่ทราบค่าหนึ่งตัวและแก้สมการนั้นได้

5. รวบรวมข้อมูล อภิปรายประเด็นต่าง ๆ จากแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบ แผนภูมิรูปวงกลม กราฟเส้น และตาราง และนำเสนอข้อมูลในรูปของแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบ และกราฟเส้น ใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นเบื้องต้นในการคาดคะเนการเกิดขึ้นของเหตุการณ์ต่าง ๆ ได้

6. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ใน การสื่อสาร การสื่อความหมาย การนำเสนอได้อย่างถูกต้องเหมาะสม เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์เชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

แนวคิดทางการเรียนคณิตศาสตร์

1) ความหมายของคณิตศาสตร์

ได้นักการศึกษาให้ความหมายไว้ ดังนี้

ราชบัณฑิตยสถาน (2554) ได้ให้ความหมายคณิตศาสตร์ไว้ว่า วิชาว่าด้วยการคำนวณ

จूरตัน รุ่งปิติ (2554 อ้างถึงในพัชรินทร์ ทิเตยา, 2562) ได้ให้ความหมายคณิตศาสตร์ไว้ว่า กลุ่มของวิชาที่ประกอบด้วย เลขคณิต เรขาคณิต พีชคณิต แคลคูลัส ฯลฯ ซึ่งมีความสัมพันธ์ที่เกี่ยวเนื่องกันในเรื่องปริมาณ (Quantities) ขนาด (Magnitudes) และรูปร่าง (Form) โดยการใช้จำนวน (Number) สัญลักษณ์ (Symbols) มาเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้เรียนคิดอย่างมีเหตุผล มีความคิดริเริ่ม ดังนั้นการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ จะต้องมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน

พจนานุกรม เมอริเรียม เว็บสเตอร์ คอเล็คจิเอท (2003) ได้ให้ความหมายคณิตศาสตร์ไว้ว่า คณิตศาสตร์ด้านตัวเลขและกระบวนการในการจัดการต่าง ๆ ความสัมพันธ์ระหว่างกันและกัน การรวมลักษณะโดยทั่วไปของมัน และสิ่งที่เป็นนามธรรมกับสัจฐานและโครงสร้างของที่ว่างการวัด การแปลงค่าและลักษณะโดยทั่วไปของมัน

กรมวิชาการ (2545) ได้ให้ความหมายคณิตศาสตร์ไว้ว่าคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาเน้นในด้านความคิด ความเข้าใจจากกิจกรรมประสบการณ์หรือของจริงหรือ

อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับพื้นฐานทางการคำนวณ พีชคณิต การวัด เรขาคณิตและสถิติ โดยจัดให้มี ความสัมพันธ์กันและคำนึงถึงสิ่งที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน

จากแนวคิดของนักการศึกษาที่ได้ให้ความหมายของคณิตศาสตร์ สรุปได้ว่า วิชาที่ว่าด้วยการ คำนวณซึ่งประกอบไปด้วยตัวเลข ซึ่งมีความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกันในเชิงปริมาณ (Quantities) ขนาด (Magnitudes) และรูปร่าง (Form) โดยใช้จำนวน (Number) สัญลักษณ์ (Symbols) มาเป็น เครื่องมือที่ช่วยในการคำนวณเพื่อให้ผู้เรียนคิดอย่างมีเหตุผล และทำให้ผู้เรียนเกิดความคิด และสามารถนำไปใช้ได้ในชีวิตประจำวัน

2) ความสำคัญของคณิตศาสตร์

ได้มีนักการศึกษาให้ความสำคัญของคณิตศาสตร์ไว้ ดังนี้

พิสมัย ศรีอำไพ (2533) ได้กล่าวถึงความสำคัญในวิชาคณิตศาสตร์ในเกือบทุกวงการไว้ดังนี้

1. ในชีวิตประจำวัน สิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้นล้วนอยู่ในรูปทรงคณิตศาสตร์ทั้งสิ้น เช่น อาคารบ้านเรือน เครื่องใช้ต่าง ๆ จึงกล่าวได้ว่าเราใช้ชีวิตอยู่ในโลกของคณิตศาสตร์ก็คงไม่ผิด

2. ในด้านอุตสาหกรรม บริษัท ห้างร้านต่าง ๆ ก็มีการใช้คณิตศาสตร์ในการ ปรับปรุงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ โดยอาศัยการวิจัยและวางแผน คณิตศาสตร์ยังมีความสำคัญ ต่องานวิศวกรรมการออกแบบและการก่อสร้างอย่างมากมาย

3. ในด้านธุรกิจ ไม่ว่าจะอยู่ในวงการน้อยหรือใหญ่ต้องใช้คณิตศาสตร์ทั้งสิ้น เช่น งานธนาคาร บริษัทการค้า ต้องอาศัยคณิตศาสตร์ในการวิเคราะห์ วิจัย และหาข้อมูล ต่าง ๆ เพื่อปรับปรุงธุรกิจให้ดีขึ้น

4. ในด้านวิทยาศาสตร์ ถือว่าคณิตศาสตร์เป็นประตูละกุญแจของ วิทยาศาสตร์หรือคณิตศาสตร์เป็นรากฐานของวิทยาศาสตร์ เป็นการชี้ให้เห็นถึงความสำคัญที่ คณิตศาสตร์มีต่อวิทยาศาสตร์

5. ในด้านการศึกษา จะเห็นว่าคณิตศาสตร์เป็นพื้นฐานของศาสตร์อื่นทั้ง ปวง ถ้าเปรียบศาสตร์สาขาอื่นเป็นกิ่งก้านของต้นไม้ คณิตศาสตร์คงเปรียบได้กับรากแก้ว

กรมวิชาการ (2545) ได้กล่าวถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์ดังนี้ ได้กล่าวถึง ความสำคัญของคณิตศาสตร์ดังนี้ คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนา ความคิดของมนุษย์ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์สามารถ คิดอย่างมีเหตุผล เป็น ระบบ ระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบครอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

ฉวีวรรณ เสวตมัลย์ (2545 อ้างถึงในธัญพัฒน์ พันธุ์พานัก, 2562) กล่าวว่า คณิตศาสตร์ มีความสำคัญต่อมนุษย์ 3 ด้าน คือ

1. การนำไปใช้ได้จริง (Practical values) การนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น การคำนวณเงิน การหากำไรขาดทุน ระยะทาง หรือในการดำรงชีวิต ประกอบการงานอาชีพในทุกสาขาวิชา ไม่ว่าจะเป็นทางด้านวิทยาศาสตร์ ศิลปศาสตร์ สังคมศาสตร์ หรือเทคโนโลยี ล้วนมีคณิตศาสตร์เป็นพื้นฐาน
2. การฝึกวินัย (Disciplinary values) เสริมสร้างลักษณะนิสัย และเจตคติด้านความมีระเบียบวินัยให้แก่มนุษย์ ทั้งในการทำงาน การดำรงชีวิต ฝึกการคิดอย่างมีเหตุผล มีระบบแบบแผน เคารพกฎกติกาของสังคม
3. คุณค่าด้านวัฒนธรรม (Cultural values) คณิตศาสตร์เป็นความรู้เบื้องต้นที่มนุษย์ได้เรียนรู้และสืบทอดต่อกันมาแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน

จากแนวคิดของนักการศึกษาที่ได้ให้ความสำคัญของคณิตศาสตร์ สรุปได้ว่า คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อมนุษย์ตั้งแต่การช่วยจัดระบบความคิด ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ สามารถคิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ วางแผน ตัดสินใจแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม ไปจนถึงในชีวิตประจำวันและนำไปสู่การประกอบอาชีพในทุกสาขาวิชาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3) หลักการสอนคณิตศาสตร์

ได้มีนักการศึกษาให้หลักการสอนคณิตศาสตร์ไว้ ดังนี้

ยุพิน พิพิธกุล (2545 อ้างถึงในชนิดา จำปาอ่อน, 2562) ได้อธิบายหลักการสอนคณิตศาสตร์ที่ครูควรคำนึงถึงไว้ ดังนี้

1. ควรสอนจากเรื่องง่ายไปสู่ยาก เช่น การยกตัวอย่าง จะยกเป็นเลขง่าย ๆ ก่อนแล้วไปสู่สัญลักษณ์
2. เปลี่ยนจากรูปธรรมไปสู่นามธรรมในเรื่องที่สามารถใช้สื่อการเรียนการสอนจากรูปประกอบได้ เช่น การแยกตัวประกอบ
3. สอนให้สัมพันธ์ความคิด เมื่อครูจะทบทวนเรื่องใดก็ควรทบทวนให้หมด รวบรวมเรื่องที่เหมือนการเข้าเป็นหมวดหมู่ เช่น เส้นสัมผัส เส้นขนาน สมบัติของสามเหลี่ยม เท่ากันทุกประการ
4. เปลี่ยนวิธีสอน ไม่ซ้ำซากน่าเบื่อหน่าย ผู้สอนควรสอนให้สนุกสนาน และน่าสนใจซึ่งอาจจะมีกลอน เพลง เกม การเล่าเรื่อง การทำภาพประกอบ และการ์ตูน ต้องรู้จักสอดแทรกสิ่งละอุนพรค์เล็กน้อยให้เป็นบทเรียนน่าสนใจ
5. ใช้ความสนใจของผู้เรียนเป็นจุดเริ่มต้นเป็นแรงจูงใจที่จะเรียน ด้วยเหตุนี้ในการสอนจึงมีการนำเข้าสู่บทเรียนเพื่อเร้าใจเสียก่อน

6. ควรจะคำนึงถึงประสบการณ์เดิม และทักษะเดิมที่ผู้เรียนมีอยู่กิจกรรมใหม่ควรต่อเนื่องจากกิจกรรมเดิม

7. เรื่องที่สัมพันธ์กันก็ควรจะส่วนไปพร้อม ๆ กัน เช่น เซตที่เท่ากันกับเซตที่เทียบเท่ากัน ยูเนียนของเซตกับอินเตอร์เซกชันของเซต

8. ให้ผู้เรียนมองเห็นโครงสร้างไม่ใช่เน้นเนื้อหา

9. ไม่ควรเป็นเรื่องยากเกินไป ผู้สอนบางคนชอบใช้โจทย์ยากเกินหลักสูตร ซึ่งอาจจะทำให้ผู้เรียนที่เรียนอ่อนท้อถอย แต่ถ้าผู้เรียนที่เก่งก็จะชอบควรส่งเสริมเป็นราย ๆ ไป การสอนต้องคำนึงถึงหลักสูตรและเลือกเนื้อหาเพิ่มเติมให้เหมาะสม

10. สอนให้ผู้เรียนสามารถหาข้อสรุปได้ด้วยตนเอง การยกตัวอย่างหลาย ๆ ตัวอย่างจนผู้เรียนเห็นรูปแบบจะช่วยให้นักเรียนสรุปได้ ครูอย่ารีบร้อนเกินไป ควรเลือกวิธีการต่าง ๆ ที่สอนที่สอดคล้องกับเนื้อหา

11. ให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติในสิ่งที่ทำได้ ลงมือปฏิบัติจริงและประเมินการปฏิบัติจริง

12. ผู้สอนควรมีอารมณ์ขัน เพื่อช่วยให้บรรยากาศในห้องเรียนน่าเรียนยิ่งขึ้น สารการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นสารการเรียนรู้ที่เรียนหนัก ครูจึงไม่ควรเคร่งเครียดให้ผู้เรียนเรียนด้วยความสนุกสนาน

13. ผู้สอนควรมีความกระตือรือร้นและตื่นตัวอยู่เสมอ

14. ผู้สอนควรหมั่นแสวงหาความรู้เพิ่มเติมเพื่อที่จะนำสิ่งที่แปลกและใหม่มาถ่ายทอดให้ผู้เรียนและผู้สอนควรจะเป็นผู้ที่มีความศรัทธาในอาชีพของตนจึงจะทำให้สอนได้ดี ประสิทธิ์ มิ่งมงคล และศักดา บุญโต (2525) ได้กล่าวถึงหลักการสอนคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

1. การสอนคณิตศาสตร์ให้เหมือนรูปแบบของศิลปะอย่างหนึ่ง การสอนลักษณะนี้เน้นให้นักเรียนซาบซึ้งและสามารถแสดงออกถึงความสำเร็จในทางคณิตศาสตร์ด้วยภาษาคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมและรัดกุม

2. การสอนคณิตศาสตร์ให้เหมือนกับเล่นเกมอย่างหนึ่ง การสอนลักษณะนี้ผู้สอนเน้นให้นักเรียนรู้จักกฎเกณฑ์ต่าง ๆ คล้ายกับการเล่นเกมแต่ละอย่างจะต้องมีข้อตกลงเบื้องต้นในการปฏิบัติต่าง ๆ

3. การสอนคณิตศาสตร์ให้เหมือนกับเป็นสาขาหนึ่งของวิชาวิทยาศาสตร์ การสอนลักษณะนี้ยึดระเบียบทางวิทยาศาสตร์เป็นหลัก โดยมีการตั้งสมมติฐาน ตรวจสอบสมมติฐาน แล้วสรุปเป็นกฎเกณฑ์

4. การสอนคณิตศาสตร์ให้เหมือนกับแนวทางไปสู่เทคโนโลยีต่าง ๆ การสอนลักษณะนี้เป็นการสอนโดยใช้แผนภูมิสายงาน ซึ่งทำให้นักเรียนสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างกว้างขวางทั้งในสวนคณิตศาสตร์ และในส่วนของวิทยาการสาขาต่าง ๆ

สายชล มีทรัพย์ (2542 อ้างถึงในเอกภพ เพ็ญสำราจ, 2562) กล่าวถึงหลักการสอนไว้ดังนี้

1. คำนึงถึงความพร้อมของนักเรียน ครูต้องทบทวนความรู้เดิมของนักเรียนก่อนเพื่อให้ประสบการณ์เดิมกับประสบการณ์ใหม่มีความต่อเนื่องกันจะช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ได้อย่างเข้าใจ
 2. จัดกิจกรรมให้เหมาะสมกับวัย ความต้องการ ความสนใจ และความสามารถของนักเรียน
 3. คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล
 4. เตรียมความพร้อมเรื่องคณิตศาสตร์เป็นรายบุคคล รายกลุ่ม เพื่อเป็นพื้นฐานในการเรียนต่อไป
 5. สอนตามลำดับขั้นจากประสบการณ์ที่ง่ายก่อน
 6. สอนแต่ละครั้งต้องมีจุดประสงค์ก่อน
 7. ใช้เวลาสอนพอเหมาะไม่นานเกินไป
 8. จัดกิจกรรมให้มีความยืดหยุ่นตามความสนใจและความถนัดของนักเรียน
- อย่างอิสระปลูกฝัง
9. เจตคติที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ เห็นคุณค่าการเรียนคณิตศาสตร์
 10. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ร่วมวางแผนกับครู มีส่วนร่วมในการศึกษา
 11. กิจกรรมการเรียนควรสนุกไปพร้อมกับการเรียนรู้
 12. ครูควรใช้สื่อเป็นของจริง สื่อที่เป็นรูปธรรม
 13. การประเมินผลการเรียนการสอนเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องและเป็นส่วนหนึ่งของการสอน ครูอาจใช้การสังเกต การตรวจแบบฝึกหัด การสอบถาม
 14. ไม่ควรจำกัดเวลาในการคิดคำนวณแต่ควรแนะวิธีคิดอย่างรวดเร็วและแม่นยำในภายหลัง
 15. ฝึกให้นักเรียนรู้จักตรวจคำตอบด้วยตนเอง

จากแนวคิดของนักการศึกษาที่ได้ให้หลักการสอนคณิตศาสตร์ สรุปได้ว่า ครูควรสอนจากง่ายไปสู่ยาก สอนเป็นรูปธรรมคำนึงถึงความพร้อมของผู้เรียน มีอารมณ์ขัน และยึดผู้เรียนเป็นหลักเพื่อให้ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้และมีความสุขกับการเรียนในโอกาสต่อไป

กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ตามกระบวนการของโพลยา นับเป็นสิ่งที่ทั้งผู้สอนและนักเรียนคุ้นเคยและถูกใช้มานานมากในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งในการปฏิบัติการดำเนินการตามกระบวนการนี้อาจทำบางขั้นตอนให้กระชับขึ้น เช่น ตรวจสอบเพียงความสมเหตุสมผลในขั้นตรวจสอบย้อนกลับ ทั้งนี้ เพื่อให้การแก้ปัญหามีความกระชับและรวดเร็วขึ้น และเพื่อไม่ให้นักเรียนรู้สึว่าการแก้ปัญหาคือสิ่งซับซ้อน กระบวนการแก้ปัญหาคือกระบวนการที่มีประโยชน์มากเนื่องจากช่วยให้นักเรียนมีหลักคิด ทำให้นักเรียนได้ฝึกการแก้ปัญหอย่างเป็นระบบมีการวางแผนและกำกับการทำงานอย่างต่อเนื่อง (อัมพร ม้าคนอง 2554, หน้า 41)

สุภิญญา พิทักษ์ศักดากร (2541, หน้า 13 – 20) ได้กล่าวถึง การจัดการเรียนการสอนแบบแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของโพลยาไว้พอจะสรุปได้ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา (Understanding the Problem) เป็นขั้นตอนแรกของการแก้ปัญห โดยมองไปที่สาระของตัวปัญหา มีข้อมูลใดที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้นสามารถระบุประเภทของปัญหาได้ พร้อมทั้งแยกส่วนสำคัญของปัญหาออกได้โดยที่เป็นปัญหาที่ต้องการและส่วนที่ปัญหากำหนดให้ คือ สามารถบอกได้ว่า อะไรคือสิ่งที่โจทย์ต้องการหา โจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง โจทย์กำหนดเงื่อนไขอะไรให้ และเพียงพอที่จะแก้ปัญหหรือไม่

ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผน (Devising a Plan) เป็นขั้นตอนที่สำคัญที่จะต้องพิจารณากำหนดว่าจะแก้ปัญหาวัยวิธีใด ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ต้องใช้ความรู้ ความคิดรวบยอด และหลักการต่างๆ ที่ได้เรียนรู้มาก่อน รวมทั้งอาจจะใช้ประสบการณ์ที่เคยคุ้นเคยแก้ปัญหามีความคล้ายคลึงมาแล้วหรือมีส่วนใกล้เคียงกับปัญหาที่ต้องการจะแก้ นำมาช่วยในการวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลที่กำหนด หรือสมมุติฐานที่จะนำไปสู่ผลได้บ้างและมีข้อมูลใดบ้างที่จะนำไปสู่สิ่งที่ต้องการหาซึ่งอาจไม่ใช่ข้อมูลที่กำหนดในตัวปัญหาโดยตรงหรืออาจกล่าวอีกอย่างหนึ่งได้ว่ายุทธวิธี

(Strategy) ในการแก้ปัญห ประสบการณ์ของผู้แก้ปัญหจะช่วยเพิ่มพูนความรู้ความสามารถของผู้แก้ปัญหายุทธวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหามีด้วยกันหลายวิธีดังนี้

1. การค้นหารูปแบบ
2. การสร้างตาราง
3. การเขียนภาพหรือแผนภาพ
4. การแจกกรณีที่เป็นไปได้ทั้งหมด
5. การคาดเดาและการตรวจสอบ
6. การทำงานแบบย้อนกลับ
7. การเขียนสมการ
8. การเปลี่ยนมุมมอง

9. การแบ่งเป็นปัญหาย่อย

10. การให้เหตุผลทางตรรกศาสตร์

11. การให้เหตุผลทางอารมณ์

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการตามแผน (Carrying out the Plan) เป็นการดำเนินการยุทธวิธีที่เลือกไว้จนกระทั่งหาคำตอบได้หรือค้นพบวิธีแก้ปัญหาลใหม่ ในขั้นนี้ผู้แก้ปัญหาคต้องใช้ความรู้และประสบการณ์ที่มีอยู่ประมวลเข้าด้วยกัน โดยให้เหตุผลและข้อสรุปที่เป็นของตนเองถ้าแก้ปัญหาลไม่สำเร็จตามแผนที่วางไว้ ต้องค้นหาสาเหตุและให้ประโยชน์จากความผิดพลาดครั้งแรกๆ ในการแก้ปัญหาลครั้งใหม่ สำหรับปัญหาลที่มีการคำนวณ ขั้นตอนนี้เป็นขั้นลงมือคิดคำนวณ ซึ่งความแม่นยำถูกต้องในการคิดคำนวณเป็นสิ่งสำคัญต้องตรวจสอบในแต่ละขั้นตอนโดยละเอียด สำหรับปัญหาลที่เป็น การให้เหตุผลหรือการพิสูจน์ต้องตรวจสอบทุกขั้นตอนว่าการให้เหตุผลนั้นเป็นแบบแผนของการให้เหตุผลหรือการพิสูจน์ที่ถูกต้องหรือไม่

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบ (Looking Back) เป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญและมีประโยชน์อย่างยิ่ง แต่มักจะถูกละเลย เมื่อเราได้คิดและแสดงวิธีแก้ปัญหาลแต่ละขั้นโดยละเอียดแล้วต้องตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบและกระบวนการได้มาซึ่งคำตอบด้วย เพราะจะช่วยให้เราเข้าใจปัญหาลและวิธีการแก้ปัญหาลโดยส่วนรวมทำให้สามารถนำไปประยุกต์ในการแก้ปัญหาล นอกจากนี้ นักเรียนจะต้องรวบรวมความรู้ที่มีอยู่และพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาลเข้าด้วยกัน เพื่อทำความเข้าใจและปรับปรุงคำตอบให้ดีขึ้น

Polya (1957 อ้างถึงในณัฐพร โพธิ์เอี่ยม, 2550) ได้เสนอขั้นตอนการแก้ปัญหาลไว้ 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหาล (Understanding the problem) พิจารณาว่าอะไรคือข้อมูล อะไรคือสิ่งไม่รู้ อะไรคือเงื่อนไขของปัญหาล ปัญหาลต้องการให้หาอะไร คำตอบอยู่ในรูปแบบใด รวมทั้งพิจารณาถึงเงื่อนไขที่ให้เพียงพอจะแก้ปัญหาลหรือไม่ มากเกินไปหรือขัดแย้งกันเองหรือไม่

ขั้นที่ 2 วางแผนการแก้ปัญหาล (Devising a plan) เป็นขั้นตอนที่สำคัญมาก ต้องพิจารณาว่าจะแก้ปัญหาลด้วยวิธีใด แก้อย่างไร ค้นหาความสัมพันธ์ ความเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลที่รู้กับที่ไม่รู้ในปัญหาล ถ้าหาความเชื่อมโยงไม่ได้ ก็อาศัยหลักการวางแผนดังนี้

1. เคยเห็นปัญหาลนี้มาก่อนหรือไม่ มีลักษณะคล้ายกับปัญหาลที่เคยแก้มาก่อนหรือไม่
2. รู้ว่าปัญหาลสัมพันธ์กับอะไรหรือไม่ รู้ทฤษฎีที่จะนำมาใช้แก้ปัญหาลนั้นหรือไม่
3. พิจารณาลสิ่งที่ไม่รู้ในปัญหาล และพยายามคิดถึงปัญหาลที่คุ้นเคย ซึ่งมีสิ่งที่ไม่รู้เหมือนกันหรือคล้ายกัน โดยดูว่าจะใช้วิธีการแก้ปัญหาลที่คุ้นเคยมาใช้แก้ได้หรือไม่
4. ควรอ่านปัญหาลอีกครั้ง และวิเคราะห์ดูว่าแตกต่างจากปัญหาลที่เคยพบหรือไม่

ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน (Carrying out the plan) เป็นขั้นลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ ตรวจสอบความเป็นไปได้ของแผน ตรวจสอบในแต่ละขั้นตอนที่ปฏิบัติว่าถูกต้องหรือไม่ เพิ่มเติมรายละเอียดที่จำเป็นเพื่อความชัดเจน แล้วลงมือปฏิบัติจนกระทั่งพบคำตอบหรือพบวิธีการแก้ปัญหาได้

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบผล (Looking back) เป็นการตรวจสอบที่ได้ในแต่ละขั้นตอนที่ผ่านมาเพื่อดูความถูกต้องของคำตอบและวิธีการในการแก้ปัญหา พิจารณายังมีคำตอบอื่น หรือวิธีการแก้ปัญหาวิธีอื่น ๆ อีกหรือไม่ แล้วตรวจว่าผลลัพธ์ตรงกันหรือไม่ ปรับปรุงวิธีการแก้ปัญหาให้กะทัดรัด ชัดเจนและเหมาะสม ตลอดจนขยายแนวคิดในการแก้ปัญหาให้กว้างขวางขึ้นและยังอาจปรับเปลี่ยนบางเงื่อนไข เพื่อหาข้อสรุป และสรุปผลการแก้ปัญหาในรูปทั่วไป

Polya (1957 อ้างถึงในพัชรินทร์ ทิทยา, 2562) ได้เสนอขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ว่าต้องอาศัยขั้นตอนต่าง ๆ 4 ขั้นตอนดังนี้

1. ทำความเข้าใจปัญหา (Understand The Problem) เป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญที่สุดของกระบวนการแก้ปัญหา ความเข้าใจปัญหาจะเริ่มโดยการเข้าใจคำ วลี หรือประโยคย่อย ๆ ในตัวปัญหาก่อนจะถือว่ามีความเข้าใจในปัญหาก็ต่อเมื่อสามารถแยกแยะส่วนสำคัญของปัญหาแต่ละส่วนได้ ในที่นี้นักเรียนจะถ่ายโยงปัญหามาอยู่ในภาษาของพวกเขาเองตามที่ประสบมาในแต่ละคน นักเรียนจะสำรวจปัญหาอย่างระมัดระวังจนสามารถวิเคราะห์แยกแยะ ระบุสิ่งที่ต้องการหาข้อมูลที่กำหนด และเงื่อนไขที่เชื่อมโยงระหว่างสิ่งที่ต้องการหา กับข้อมูลที่กำหนดให้

2. วางแผนแก้ปัญหา (Devising A Plan For Solving It) นับว่าเป็นขั้นที่ยากขั้นหนึ่งในกระบวนการแก้ปัญหาต้องได้รับการฝึกฝนทางการคิดและการให้เหตุผลเป็นอย่างดี เป็นขั้นตอนที่ต้องใช้ความรู้ ความคิดรวบยอด และหลักการต่าง ๆ ที่ได้เรียนรู้มาก่อน รวมทั้งอาจจะใช้ประสบการณ์ที่เคยแก้ปัญหาที่มีความคล้ายคลึงมาแล้ว หรือมีส่วนใกล้เคียงกับปัญหาที่จะแก้ นำมาช่วยในการวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลที่กำหนดหรือสมมติฐานที่จะนำไปสู่ผลได้บ้าง และมีข้อมูลใดบ้างที่จะนำไปสู่สิ่งที่ต้องการหา ซึ่งอาจไม่ใช่ข้อมูลที่กำหนดในตัวปัญหาโดยตรง หรืออาจกล่าวอีกอย่างหนึ่งได้ว่า เป็นขั้นที่นักเรียนสัมพันธ์ปัญหาไปสู่ประสบการณ์ด้านคณิตศาสตร์แต่ละคนแล้วรวบรวมข้อเท็จจริงทุกอย่างเข้าด้วยกัน เพื่อตัดสินใจว่าจะทำวิธีใดนักเรียนเลือกยุทธวิธีและพิจารณาการกระทำที่เหมาะสมขึ้นกับความเข้าใจของนักเรียนเป็นอย่างมาก

3. ดำเนินการตามแผน (Carry out Your Plan) เป็นขั้นตอนที่แสดงให้เห็นในการแก้ปัญหาซึ่งเป็นไปอย่างต่อเนื่องจากขั้นที่สอง คือเมื่อวางแผนเสร็จแล้วก็เป็นขั้นเรียบเรียงและเติมรายละเอียดตามแผนที่วางไว้ให้ชัดเจนยิ่งขึ้น มีการตรวจรายละเอียดความถูกต้องของแต่ละขั้นตอนตามลำดับการใช้ภาษาที่ชัดเจนเข้าใจและสมเหตุสมผล จะช่วยให้การแก้ปัญหาเป็นไปได้อย่างขึ้น

สุดท้ายก็ตัดสินใจว่าจะทำอะไร ซึ่งนักเรียนจะต้องลงมือทำในการแก้โจทย์ปัญหามักจะเป็นการคิดคำนวณนับเป็นส่วนสำคัญในการแก้ปัญหา

4. การตรวจสอบ (Look Back To Examine The Solution Obtained) เป็นขั้นตอนที่มีประโยชน์อย่างยิ่งแต่ มักจะถูกละเลยเมื่อเราได้คิดและแสดงวิธีแก้ปัญหาแต่ละขั้น โดยละเอียดแล้ว จะต้องตรวจสอบความถูกต้องและขั้นตอนการได้คำตอบมาด้วยเพราะจะช่วยให้เราเข้าใจปัญหาและวิธีการแก้ปัญหาโดยเกิดความคิดที่จะดัดแปลงวิธีการแก้ปัญหาให้ง่ายหรือชัดเจนยิ่งขึ้น รวมทั้งอาจเกิดความคิดที่แก้ปัญหาเดิมซึ่งดัดแปลงข้อมูลไปบางอันนำไปสู่การแก้ปัญหาใหม่

ซึ่งการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ให้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้ 4 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา (Understanding the problem) : พิจารณาปัญหานั้นว่า สิ่งที่ต้องการหา/สิ่งที่ไม่รู้คืออะไร ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผน (Devising a plan) : พิจารณาวางแผนแก้ปัญหา ด้วยวิธีใด จะแก้ปัญหายังไง ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการตามแผน (Carry out the plan) : ขั้นตอนที่ลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบ (Looking back) : พิจารณาความถูกต้องของคำตอบและวิธีการแก้ปัญหา

ปัญหาคณิตศาสตร์

1) ความหมายของปัญหาคณิตศาสตร์

ได้มีนักการศึกษาให้ความหมายของปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ ดังนี้

ปรีชา เนาว์เย็นผล (2544 อ้างถึงในสุศิริยา ธีรากุลนันทชัย, 2562) ได้กล่าวโดยสรุปว่า ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นคำถามหรือสถานการณ์ที่ไม่คุ้นเคยและไม่สามารถหาคำตอบได้ในทันที ซึ่งต้องใช้สาระความรู้และประสบการณ์ ทักษะหลายอย่างประมวลเข้าด้วยกัน มากำหนดแนวทางหรือวิธีการในการหาคำตอบของคำถามหรือสถานการณ์ที่เป็นปัญหา ซึ่งไม่ขึ้นอยู่กับบุคคลผู้แก้ปัญหาและเวลาบางสถานการณ์อาจเป็นปัญหาสำหรับบางคน แต่อาจจะไม่เป็นปัญหาสำหรับบุคคลอื่น

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้กำหนดให้การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นมาตรฐานหนึ่งในทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่นักเรียนควรจะเรียนรู้ ฝึกฝน และพัฒนาให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555, หน้า 7) ได้ให้ความหมายของปัญหาทางคณิตศาสตร์ว่าหมายถึง สถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ซึ่งนักเรียนเผชิญอยู่ และต้องการค้นหาคำตอบ โดยที่ยังไม่รู้วิธีการหรือขั้นตอนที่จะได้คำตอบของสถานการณ์นั้นในทันทีถ้าเป็นสถานการณ์ที่นักเรียนรู้วิธีการหาคำตอบหรือรู้คำตอบทันทีแล้ว สถานการณ์นั้นก็ไม่ใช่ปัญหาอีกต่อไป ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนคนหนึ่งอาจไม่ใช่ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียน

อีกคนหนึ่งก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับประสบการณ์และพื้นฐานความรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนแต่ละคน (มานีม, 2556)

ยุพิน พิพิธกุล (2542 อ้างถึงในสุสิริยา ธีรากุลนันทชัย, 2562) ได้กล่าวโดยสรุปว่า ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นภาระงานที่ต้องการหาคำตอบ แต่ไม่สามารถหาคำตอบได้ในทันที มีองค์ประกอบสำคัญ 3 ประการ คือ ความต้องการที่จะค้นหาคำตอบ ไม่สามารถตอบคำถามของปัญหานั้นได้ทันที และต้องใช้ความพยายามอย่างสม่ำเสมอในการจะแก้ไขปัญหานั้น

ศูนย์พัฒนาหนังสือ กรมวิชาการ (2544 อ้างถึงในอ้างอิงในสุภาพร ปันทอง, 2554) กล่าวว่า ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นปัญหาที่พบในการเรียนคณิตศาสตร์ การแก้ปัญหาลักษณะต่าง ๆ จะต้องใช้ความสามารถในวิธีการแก้ปัญหา และความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่ได้เรียนมา

จากแนวคิดของนักการศึกษาที่ได้ให้ความหมายของปัญหาทางคณิตศาสตร์ สรุปได้ว่าเป็นสถานการณ์หรือคำถามที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์แต่ไม่สามารถหาคำตอบได้ในทันที ซึ่งต้องใช้สาระความรู้และประสบการณ์ ทักษะหลายอย่างประมวลเข้าด้วยกัน มากำหนดแนวทางหรือวิธีการในการหาคำตอบของคำถามหรือสถานการณ์ที่เป็นปัญหา

2) ความหมายของการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

ได้มีนักการศึกษาให้ความหมายของการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ ดังนี้

การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นกระบวนการ หรือวิธีการในการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ซึ่งต้องอาศัยความรู้ความเข้าใจในโมเดล หลักเกณฑ์ ซึ่งได้มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายของการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

นภดล แก้วเรือง (2550, หน้า 40) กล่าวว่า โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึง สถานการณ์ที่ประกอบด้วยตัวเลขและข้อความพบได้ในชีวิตประจำวัน ซึ่งผู้แก้โจทย์ปัญหาจะต้องใช้ความรู้ ประสบการณ์ การวางแผน และการตัดสินใจโดยมีกระบวนการที่เหมาะสม

พิมพ์สรณ์ ตุกเตียน (2552, หน้า 47) กล่าวว่า โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึง คำถามหรือสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ ที่ต้องการคำตอบ ซึ่งมีข้อความที่เป็นภาษาหนังสือ หรือไม่สามารถหาผลลัพธ์ได้ทันทีทันใด ต้องคิดหาวิธีการเพื่อให้ได้คำตอบในเชิงปริมาณหรือตัวเลขซึ่งต้องใช้ความรู้และประสบการณ์ในการวางแผนการตัดสินใจแก้ปัญหา โดยจะต้องแปลความหมายของโจทย์วิเคราะห์ความหมายก่อนดำเนินการแก้โจทย์ปัญหา

ปราณี ผิวแดง (2553, หน้า 37) กล่าวว่า โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นเรื่องราว สถานการณ์หรือคำถามที่ต้องการคำตอบซึ่งประกอบด้วย ข้อความและตัวเลข ซึ่งผู้ที่คิดจะแก้ปัญหานั้นจะต้องใช้ความรู้และประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์มากำหนดแนวทางหรือวิธีการในการหาคำตอบ

พิมพ์สรณ์ ตุกเตียน (2552, หน้า 47) กล่าวว่า การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์หมายถึง การหาวิธีทางที่จะหาสิ่งที่ไม่รู้ในปัญหา เป็นการหาวิธีที่จะนำสิ่งที่ยุ่งยากออกไปหาวิธีที่จะเอาชนะ

อุปสรรคที่เผชิญอยู่ เพื่อจะได้ข้อลงเอยหรือคำตอบที่มีความชัดเจน แต่ว่าสิ่งเหล่านี้ไม่ได้เกิดขึ้นในทันทีทันใด

สมจิตร เพชรผา (2544, หน้า 31) กล่าวว่า การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นความเกี่ยวโยงระหว่างประสบการณ์เดิม ความรู้ ความเข้าใจ และการดำเนินการที่ใช้ข้อมูลที่กำหนดแล้วสังเคราะห์เป็นข้อค้นพบที่เป็นคำตอบของปัญหา เป็นกระบวนการทั้งหมดในการแก้ปัญหาไม่ใช่แค่ผลลัพธ์สุดท้าย

นภาพรณ ตาก้อนทอง (2545, หน้า 27) กล่าวว่า การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นการหาวิธีการเพื่อให้ได้คำตอบของปัญหา ซึ่งผู้แก้ปัญหจะต้องใช้ความรู้ ความคิดทางคณิตศาสตร์ที่มีอยู่มาใช้ในสถานการณ์ที่ไม่คุ้นเคย เป็นความเกี่ยวโยงระหว่างประสบการณ์เดิมความรู้ความเข้าใจ และการดำเนินการที่ใช้ข้อมูลที่กำหนดให้แล้วสังเคราะห์เป็นข้อค้นพบที่เป็นคำตอบของปัญหา การแก้ปัญหจะหมายถึง กระบวนการทั้งหมดในการแก้ปัญหาไม่ใช่ผลลัพธ์สุดท้าย

มยุรี บุญเยี่ยม (2545, หน้า 32) กล่าวว่า การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นกระบวนการทางสมองอย่างหนึ่งที่มีความยุ่งยากซับซ้อน ซึ่งผู้แก้ปัญหจะต้องใช้ความรู้ความคิดและประสบการณ์ต่างๆ ประมวลเข้ากับส่วนประกอบของสถานการณ์ที่เป็นปัญหาในปัจจุบันเพื่อให้ได้คำตอบที่ต้องการหรือบรรลุจุดมุ่งหมายเฉพาะอย่าง

Polya (1957 อ้างถึงในกุลนิตา ปลื้มปิติวิริยะเวช, 2559) กล่าวว่า การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นการหาวิธีทางที่จะหาสิ่งที่ไม่รู้ในปัญหา เป็นการหาวิธีที่จะนำสิ่งที่ยุ่งยากออกหาวิธีการที่จะเอาชนะอุปสรรคที่เผชิญอยู่เพื่อจะได้ให้ข้อลงเอย หรือคำตอบที่มีความชัดเจน แต่ว่าสิ่งเหล่านี้ไม่ได้เกิดขึ้นในทันทีทันใด

ณิชพร เจริญวานิชกูร (2560 อ้างถึงในศิริดา กันอ่ำ, 2562) ได้กล่าวว่า การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง การหาวิธีการเพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบโดยอาศัยความรู้ กระบวนการหรือขั้นตอนแก้ปัญหา และยุทธวิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ตลอดจนประสบการณ์เดิมและทักษะพื้นฐานต่างๆ ที่มีอยู่ไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์ใหม่

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555, หน้า 7) ได้ให้ความหมายของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ว่าเป็นกระบวนการในการประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ ขั้นตอน/กระบวนการแก้ปัญหา ยุทธวิธีแก้ปัญหา และประสบการณ์ที่มีอยู่ไปใช้ในการค้นหาคำตอบของปัญหาทางคณิตศาสตร์ กระบวนการเหล่านี้อาจนำมาใช้ในการแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์มากบ้างน้อยบ้างขึ้นอยู่กับลักษณะของโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์นั้น ๆ

พิชกร แผลงประสพโชค (2540 อ้างถึงในอารยา ยูณะเตมีย์, 2560) ให้ความหมายการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้ว่า เป็นสถานการณ์ที่เราต้องแก้หรือหาทางออกของปัญหา แต่ยังหาสิ่งที่เป็นทางออกหรือคำตอบของสถานการณ์ไม่ได้ เนื่องจากมีอุปสรรคบดบังปัญญารออยู่ ผู้แก้ปัญหาคือ

บุคคลที่มีปัญหาและรู้เป้าหมายที่ต้องบรรลุเพื่อแก้ปัญหานั้น ๆ แต่ยังไม่มีการหรือเครื่องมือใด ๆ อันจะนำไปสู่เป้าหมายนั้น

ปรีชา เนาว์เย็นผล (2537 อ้างถึงในสุภาพร ปิ่นทอง, 2554) กล่าวว่า การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นการหาวิธีการเพื่อให้ได้คำตอบของปัญหาคณิตศาสตร์ซึ่งผู้แก้ปัญหามustใช้ความรู้ ความคิด และประสบการณ์เดิมประมวลเข้ากับสถานการณ์ใหม่ที่กำหนดในปัญหา

จากแนวคิดของนักการศึกษาที่ได้ให้ความหมายของการปัญหาทางคณิตศาสตร์ สรุปได้ว่าเป็นการหาวิธีการเพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบโดยอาศัยความรู้ ความคิด กระบวนการหรือขั้นตอนแก้ปัญหายุทธวิธีการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ตลอดจนประสบการณ์เดิมและทักษะพื้นฐานต่าง ๆ ที่มีอยู่ไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์ใหม่

3) ประเภทของปัญหาคณิตศาสตร์

ปัญหาทางคณิตศาสตร์สามารถแบ่งได้หลายประเภทขึ้นอยู่กับหลักเกณฑ์ที่ใช้ในการแบ่งซึ่งสามารถแบ่งปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ดังนี้

Polya (1957, p. 23-29) ได้แบ่งปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามจุดประสงค์ออกเป็น 2 ประเภทคือ

1. ปัญหาให้ค้นหา (Problem to find) เป็นปัญหาที่ให้ค้นหาสิ่งที่ต้องการ ซึ่งอาจเป็นปัญหาในเชิงทฤษฎีหรือเชิงปฏิบัติอาจเป็นรูปธรรม หรือนามธรรม ซึ่งลักษณะสำคัญของปัญหาแบบนี้แบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ สิ่งที่ต้องการหา สิ่งที่กำหนดมาให้ และเงื่อนไขการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งที่ต้องการหากับข้อมูลที่กำหนดให้มา ซึ่งในการแบ่งปัญหาคณิตศาสตร์ออกเป็น 3 ส่วนนี้จะช่วยให้ผู้แก้ปัญหามีความเข้าใจ และสามารถกำหนดแนวทางในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ดียิ่งขึ้น

2. ปัญหาให้พิสูจน์ (Problem to prove) เป็นปัญหาที่ต้องการให้แสดงว่ามีความสมเหตุสมผลของข้อความที่โจทย์กำหนดมาให้ว่าเป็นจริงหรือเท็จ ซึ่งลักษณะสำคัญของปัญหานี้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ สมมติฐาน หรือสิ่งที่โจทย์กำหนดมาให้ และสิ่งที่ต้องพิสูจน์หรือผลสรุปโดยการแยกลักษณะของปัญหาคณิตศาสตร์จะช่วยให้ผู้แก้ปัญหามีความเข้าใจปัญหา และสามารถกำหนดแนวทางในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้อย่างรวดเร็ว

ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

ได้มีนักการศึกษาให้ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ ดังนี้

Polya (1957 อ้างถึงในวิญ มุลวงศ์, 2559) ได้กล่าวว่า สิ่งที่สัมพันธ์กับความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นสิ่งที่มีส่วนช่วยในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ได้แก่

1. ความสามารถในการทำความเข้าใจกับปัญหา เมื่อนักเรียนอ่านโจทย์ปัญหาข้อนั้นแล้วจะต้อง สามารถจับความได้ว่าโจทย์ปัญหานั้นต้องการให้หาคำตอบเกี่ยวกับอะไร โจทย์กำหนดข้อมูลอะไรให้บ้าง ข้อมูลที่กำหนดให้มีความเชื่อมโยงหรือข้อกำหนดอย่างไรบ้าง

2. ความสามารถในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของข้อมูลที่กำหนดไว้และประยุกต์ใช้ความรู้และประสบการณ์เดิมของตนเพื่อทำความเข้าใจโจทย์ปัญหาให้ชัดเจนยิ่งขึ้น

3. ความสามารถในการแปลงสิ่งที่กำหนดไว้ในโจทย์เป็นประโยคสัญลักษณ์

4. ความสามารถในการวางแผนเพื่อกำหนดแนวทางในการแก้โจทย์ปัญหา

5. ความสามารถในการคิดคำนวณ เพื่อหาคำตอบที่ถูกต้องของโจทย์ปัญหา นักเรียนจะต้องมีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับระบบจำนวนและตัวเลข ตลอดจนมีทักษะในการคำนวณ

ต่างๆ

6. ความสามารถในการตรวจสอบคำตอบเพื่อให้มั่นใจว่าคำตอบที่คำนวณได้นั้นเป็นคำตอบที่ถูกต้องและสมบูรณ์

ปรีชา เนาว์เย็นผล (2544 อ้างถึงในฤชามน ชนาเมธิสกร, 2559) ได้กล่าวว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการแสดงวิธีหาคำตอบของปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่กำหนดให้โดยวัดได้จากการตอบคำถามนำในแต่ละขั้น ดังนี้

1. การทำความเข้าใจปัญหา
2. การคิดวิเคราะห์หาแนวทางการแก้ปัญหา
3. การดำเนินการแก้ปัญหา
4. การตรวจสอบผล

โดยผู้เรียนจะมีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ดี เมื่อผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานในสิ่งต่าง ๆ ต่อไปนี้เพียงพอ

1. ภาษา ผู้เรียนจะต้องมีทักษะ 3 ด้าน คือ

1.1 ทักษะการอ่าน สามารถอ่านได้คล่อง ชัดเจน รู้จักแบ่งวรรคตอนได้ ถูกต้องทั้งการอ่านในใจและการอ่านออกเสียง

1.2 ทักษะการเก็บใจความ เมื่ออ่านข้อความของปัญหาแล้วสามารถแบ่งข้อความของปัญหาได้ว่าตอนใดเป็นสิ่งที่กำหนดให้ ตอนใดเป็นสิ่งที่ปัญหาต้องการทราบ

1.3 ทักษะการเลือกใช้ข้อความหรือคำ ผู้เรียนต้องสามารถอธิบายความหมายของคำต่าง ๆ อย่างชัดเจน ทั้งคำที่เรียนไปแล้วและคำใหม่ เลือกใช้ได้ถูกต้องตามเจตนารมณ์ของปัญหา

2. ความเข้าใจ ผู้เรียนจะต้องมีทักษะ 3 ด้าน คือ

2.1 ทักษะจับใจความ เมื่อผ่านปัญหาหลาย ๆ ครั้งแล้ว สามารถจับใจความได้ว่าเป็นเรื่องอะไร ปัญหากำหนดอะไรให้บ้าง ปัญหาต้องการทราบอะไร

2.2 ทักษะตีความ เมื่ออ่านปัญหาแล้วสามารถตีความและแปลความได้ เช่น แปลความจากปัญหาเป็นประโยคสัญลักษณ์ การบวก การลบ การคูณ และการหารได้

2.3 ทักษะแปลความ ประโยคสัญลักษณ์ที่ได้จากการแปลความ จากปัญหานั้นต้องสามารถสร้าง ปัญหาใหม่ในลักษณะเดียวกันได้อีกมากมาย และหลากหลาย

3. การคิดคำนวณ ผู้เรียนจะต้องมีทักษะการบวก การลบ การคูณ การหารจำนวน การยกกำลัง การแก้สมการเป็นอย่างดี สามารถบวก ลบ คูณ หารจำนวนยกกำลังจำนวนต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องรวดเร็ว

4. การย่อความสรุปความ ผู้เรียนจะต้องฝึกฝนทักษะ 2 ด้าน คือ

4.1 ทักษะการย่อความ เพื่อเขียนข้อความจากปัญหาในลักษณะย่อความให้รัดกุมชัดเจน ครบถ้วนตามประเด็นสำคัญ

4.2 ทักษะการสรุปความ สามารถสรุปความจากสิ่งที่กำหนดให้มาเป็นความรู้ใหม่ถูกต้องสามารถเขียนแสดงวิธีทำได้ทุกบรรทัดอย่างชัดเจน รัดกุมและสื่อความหมายแก่ผู้ตรวจสอบ

5. ฝึกทักษะการแก้ปัญหา ผู้เรียนจะต้องฝึกฝนทักษะตามตัวอย่างตามหนังสือเรียน และจากการแปลความปัญหาเป็นประโยคสัญลักษณ์

นอกจากความรู้พื้นฐานทางต้นแล้ว ผู้เรียนที่แก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ดี ต้องมีความสามารถ ต่อไปนี้

5.1 ความสามารถในการจำแนก หมายถึง ความสามารถในการบอกความแตกต่างหรือแยกประเภทข้อมูลทางคณิตศาสตร์ โดยยึดเกณฑ์ใดเกณฑ์หนึ่งในการบอกความแตกต่าง

5.2 ความสามารถในการจัดกลุ่ม หมายถึง ความสามารถในการบอกความเหมือนจัดเข้าพวกได้ โดยมีเกณฑ์การจัดกิจกรรมพัฒนาความสามารถในการจัดกลุ่มทำได้หลายรูปแบบ

5.3 ความสามารถในการหาความสัมพันธ์ หมายถึง ความสามารถในการเชื่อมโยงข้อมูลตั้งแต่ 2 ข้อมูลขึ้นไปว่า มีความเกี่ยวข้องในลักษณะใด หรือเป็นการนำความเกี่ยวข้องไปเชื่อมโยงเพื่อหาคำตอบ

5.4 ความสามารถในการสร้างข้อสรุปที่มีเหตุผล หมายถึง ความสามารถในการนำข้อมูลมาจำแนกจัดกลุ่ม หรือหาความสัมพันธ์แล้วลงความเห็นข้อมูลตามประเด็นสำคัญอย่างมีเหตุผล ในการสร้างข้อสรุปที่มีเหตุผลนั้น เป็นการตรวจสอบความสามารถของผู้เรียน

พรทิพา เมืองโคตร (2559 อ้างถึงในธัญพัฒน์ พันธุ์พานัก, 2562) กล่าวว่า คือกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. การทำความเข้าใจปัญหา สิ่งแรกที่ต้องทำความเข้าใจ คือ สัญลักษณ์ต่าง ๆ ในปัญหานักเรียน จะต้องสรุปปัญหาเป็นภาษาของตนเองได้ สามารถบอกได้ว่า โจทย์ปัญหากล่าวหาอะไร โจทย์ให้อะไรเรามาบ้างเงื่อนไขของโจทย์มีอะไรบ้าง นักเรียนจะต้องพิจารณาปัญหาอย่างตั้งใจ ให้ครอบคลุมทุกแง่มุม จนกระทั่งสามารถสรุปออกมาได้

2. การวางแผนการแก้ปัญหา นักเรียนจะต้องมองเห็นความสัมพันธ์ของข้อมูลต่าง ๆ ในปัญหาให้ชัดเจนว่า สิ่งที่ต้องการหา มีความสัมพันธ์กับข้อมูลที่ให้มาอย่างไรบ้าง นักเรียนควรใช้การวางแผนแบ่งเป็นขั้น ๆ โดยจะแบ่งออกเป็นขั้นตอนใหญ่ ในขั้นตอนใหญ่แต่ละขั้นก็จะแบ่งออกเป็นขั้นตอนย่อย ๆ อีกมากมาย นักเรียนจะต้องมองเห็นว่า ถ้าเขาต้องการสิ่งหนึ่งเขาจะต้องใช้เหตุผลหรือข้ออ้างอะไร เพื่อให้ได้สิ่งนั้นตามมา

3. การดำเนินการตามแผน นักเรียนลงมือทำการคิดคำนวณตามแผนที่วางไว้ในขั้นตอนที่ 2 เพื่อให้ได้คำตอบของปัญหา ในขั้นตอนนี้ นักเรียนจะต้องใช้ทักษะ ความรู้ความสามารถในการเลือกวิธีการที่เหมาะสม

4. การตรวจสอบ เพื่อความแน่ใจว่าคำตอบที่ได้มานั้นถูกต้องสมเหตุสมผล โดยพิจารณาสำรวจดูคำตอบ และกระบวนการในการแก้ปัญหา นักเรียนจะต้องสรุปเป็นองค์ความรู้ของตนเอง เพื่อที่จะได้ใช้ในการพัฒนาความสามารถการแก้ปัญหาของตนเองและปรับปรุงคำตอบให้ดีขึ้น

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546, หน้า 80-81) ได้เสนอกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ทำความเข้าใจปัญหา ผู้แก้ปัญหามustทำความเข้าใจกับปัญหาที่พบในประเด็นต่าง ๆ คือ (1) ปัญหาถามว่าอย่างไร (2) ให้ข้อมูลใดมาแล้วบ้าง และ (3) มีเงื่อนไขหรือต้องการหาข้อมูลใดเพิ่มเติมอีกหรือไม่ การวิเคราะห์ปัญหามustช่วยให้เข้าใจปัญหาและทำให้กระบวนการแก้ปัญหาคำเนินไปอย่างราบรื่น การประเมินความเข้าใจปัญหาสามารถทำได้ด้วยการเขียนแสดงประเด็นต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหา

2. วางแผนการแก้ปัญหา ขั้นตอนนี้จะเป็นการคิดวางแผนเพื่อหาวิธีการแก้ปัญหา โดยใช้ข้อมูลจากปัญหาที่ได้วิเคราะห์ไว้แล้วในขั้นตอนที่ 1 ประกอบกับข้อมูลและความรู้ที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้นมาใช้ประกอบการวางแผนแก้ปัญหา ในกรณีที่ต้องตรวจสอบปัญหา

โดยการทดลอง ขั้นตอนนี้ จะเป็นการวางแผนการทดลอง ซึ่งประกอบด้วยการสร้างข้อความคาดการณ์ การออกแบบการทดลองเพื่อตรวจสอบข้อความคาดการณ์ และแนวทางหรือเกณฑ์ในการประเมินผลการแก้ปัญหา

3. ดำเนินการแก้ปัญหา ขั้นตอนนี้จะเป็นการลงมือแก้ปัญหาตามที่ได้วางแผนไว้แล้ว และรวมถึงการตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบที่หาได้อีกด้วย ถ้าคำตอบไม่ถูกต้องก็ดำเนินการแก้ปัญหาใหม่อีกครั้ง โดยผู้เรียนจะต้องมองย้อนกลับไปทำความเข้าใจอีกครั้งว่ามีข้อบกพร่องประการใด เช่น ข้อมูลที่กำหนดให้ไม่เพียงพอที่จะใช้ในการเริ่มต้นแก้ปัญหา

4. การตรวจสอบการแก้ปัญหา เป็นการประเมินภาพรวมของการแก้ปัญหาทั้งด้านวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหา การตัดสินใจ และการนำไปประยุกต์ใช้ ตลอดจนการมองย้อนกลับไปยังขั้นตอนต่าง ๆ เพื่อตรวจสอบว่ามีคำตอบหรือวิธีการแก้ปัญหาแบบอื่น เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขวิธีแก้ปัญหาให้ชัดเจนและเหมาะสมยิ่งขึ้น ตลอดจนการขยายผลการแก้ปัญหาให้อยู่ในรูปของหลักการทั่วไปด้วย

Krulik & Rudnick (1988 อ้างถึงในกัญญาภรณ์ สีนินทิน, 2558) ได้เสนอแนะลำดับขั้นในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยสรุปมี 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. การอ่านทำความเข้าใจในโจทย์
2. การสำรวจเงื่อนไขและข้อมูลในโจทย์ที่จำเป็นต่อการแก้ปัญหา
3. การเลือกวิธีการนำมาใช้แก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
4. การดำเนินการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
5. การตรวจสอบและนำวิธีการแก้โจทย์ปัญหาเพื่อนำไปใช้ครั้งหน้า

Dewey (1975 อ้างถึงในรัตติกาล สิริยาศ, 2560) ได้ลำดับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในกระบวนการคิดแก้ปัญหาของมนุษย์ไว้ดังนี้

ขั้นที่ 1 การเสนอปัญหา (Presentation of the Problem) อาจทำได้ด้วยการสื่อสารภาษาหรืออาจใช้วิธีการอื่น

ขั้นที่ 2 กำหนดขอบเขตของปัญหาและแยกแยะลักษณะสำคัญของปัญหาเพื่อให้ปัญหานั้นมีความชัดเจนขึ้น (Definition of Problem)

ขั้นที่ 3 เสนอวิธีการแก้ปัญหา ด้วยการตั้งสมมติฐาน (Formulation of Hypotheses) ที่คาดว่าอาจจะใช้ในการแก้ปัญหานั้นได้ วิธีการแก้ปัญหาในขั้นนี้อาจเสนอได้หลายวิธี

ขั้นที่ 4 ดำเนินการตรวจสอบ (Verification) โดยการใช้วิธีการตรวจสอบตามข้อสมมติฐานที่ตั้งไว้ซึ่งมีหลายข้อ จนกระทั่งสามารถพบวิธีการแก้ปัญหาที่ถูกต้อง หรือพบวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด

กิลฟอร์ด (1971 อ้างถึงในนิดาวรรณ ทองไทย, 2562) เห็นว่า กระบวนการคิดแก้ปัญหา ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนดังนี้

1. การเตรียมการ (preparation) หมายถึง ขั้นที่เริ่มต้นโดยการตั้งคำถามเกี่ยวกับเหตุการณ์นั้นว่าคืออะไร
2. การวิเคราะห์ปัญหา (analysis) หมายถึง ขั้นที่ต้องพิจารณาสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาทั้งที่เป็นเหตุปัจจัยที่สำคัญและไม่สำคัญ
3. การเสนอแนวทางแก้ปัญหา (production) หมายถึง การคิดและออกแบบวิธีแก้ปัญหาตามที่ได้วิเคราะห์สาเหตุ
4. การตรวจสอบผล (verification) หมายถึง ขั้นกำหนดเกณฑ์ในการตรวจสอบผลการแก้ปัญหาเพื่อค้นหาวิธีการที่มีประสิทธิภาพที่สุด
5. การนำไปประยุกต์ใช้ (re-application) หมายถึง การนำวิธีการแก้ปัญหาที่ถูกต้องไปใช้ในเหตุการณ์ที่อาจเกิดขึ้นในอนาคตที่มีความใกล้เคียงกับปัญหาที่ได้มีโอกาสคิดวิธีการแก้ปัญหาโดยขั้นตอนการคิดแก้ปัญหาของกิลฟอร์ดมีผู้ให้ความสนใจอย่างกว้างขวาง และนักศึกษาก็นำเอาขั้นตอนนี้ไปดัดแปลง เพื่อใช้ในการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเรื่องการคิดแก้ปัญหา แต่การดัดแปลงและปรับปรุงนั้นยังมีเค้าโครงส่วนใหญ่เหมือนเดิม

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555 อ้างถึงในปวีญา เทพจั้ง, 2560) ได้กล่าวถึงกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. ขั้นความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียนขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ ดังนี้
 - 1.1 ความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหา
 - 1.2 ความรู้พื้นฐาน
 - 1.3 ประสบการณ์ในการแก้ปัญหา
 - 1.4 เจตคติต่อการแก้ปัญหา ผู้เรียนที่มีเจตคติที่ดีต่อการแก้ปัญหา จะมีความพยายาม และความอดทนในการแก้ปัญหา
2. ขั้นความสามารถในการให้เหตุผล โดยเหตุผลที่ใช้อาจแสดงแนวคิดเกี่ยวกับความรู้ที่เป็นข้อเท็จจริง หลักการ ข้อความคาดการณ์ หรือข้อสนับสนุนของข้อสรุปที่ได้ในสถานการณ์นั้น ๆ การให้เหตุผลที่ใช้ในชั้นเรียนคณิตศาสตร์มีอยู่ 2 ประเภท คือ
 - 2.1 การให้เหตุผลแบบอุปนัย
 - 2.2 การให้เหตุผลแบบนิรนัย

3. ชั้นความสามารถในการสื่อสารการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอเป็นการแสดงความสามารถในการพูด และการเขียนการใช้คำศัพท์ สัญลักษณ์ ตัวแปร ตาราง กราฟ รูปภาพ และแบบจำลอง

4. ชั้นความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ

5. ชั้นความสามารถในการคิดริเริ่มสร้างสรรค์ เป็นกระบวนการคิดต่อความรู้พื้นฐาน จินตนาการ และวิจารณ์ญาณ ในการพัฒนาหรือคิดค้นหา

กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของโพลยา (Polya,1957,p. 16-17)

ประกอบด้วยขั้นตอนสำคัญ 4 ขั้นตอน มีสาระสำคัญ ดังนี้

ขั้นที่1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา (Understanding the problem) เป็นการมองไปที่ตัวปัญหาพิจารณาปัญหานั้นว่า สิ่งที่ต้องการหา/สิ่งที่ไม่รู้คืออะไร ปัญหากำหนดอะไรให้บ้างคำตอบของปัญหาคืออยู่ในรูปแบบใดการทำความเข้าใจปัญหาอาจใช้วิธีการต่าง ๆ ช่วย เช่น การวาดรูป และแยกแยะสถานการณ์หรือเงื่อนไขออกเป็นส่วน ๆ โดยการเขียนลงบนกระดาษจะทำให้เข้าใจโจทย์ปัญหาได้มากขึ้น

ขั้นที่2 ขั้นวางแผน (Devising a plan) เป็นขั้นตอนสำคัญที่จะต้องพิจารณาว่าจะแก้ปัญหาวัยวิธีใด จะแก้ปัญหายังไร ปัญหาที่กำหนดให้มีความสัมพันธ์กับปัญหาที่เคยมีประสบการณ์ในการแก้ปัญหามาก่อนหรือไม่ ขั้นวางแผนเป็นขั้นตอนที่ผู้แก้ปัญหาคิดพิจารณาความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ในปัญหาสมผสานกับประสบการณ์ในการแก้ปัญหาคือผู้แก้ปัญหามีอยู่ และกำหนดแนวทางในการแก้ปัญห

ขั้นที่3 ขั้นดำเนินการตามแผน (Carry out the plan) เป็นขั้นตอนที่ลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ เริ่มจากการตรวจสอบความเป็นไปได้ของแผน เพิ่มเติมรายละเอียดต่าง ๆ ของแผนให้ชัดเจน แล้วลงมือปฏิบัติจนกระทั่งสามารถหาคำตอบได้ หรือค้นพบวิธีการแก้ปัญหาคือใหม่

ขั้นที่4 ขั้นตรวจสอบ (Looking back) เป็นขั้นตอนที่ผู้แก้ปัญหามองย้อนกลับไปที่ขั้นตอนต่าง ๆ ที่ผ่านมาเพื่อพิจารณาความถูกต้องของคำตอบและวิธีการแก้ปัญหาคือพิจารณาว่ามีคำตอบ หรือวิธีแก้ปัญหายังอื่นอีกหรือไม่พิจารณาปรับปรุงแก้ไขวิธีแก้ปัญหาคือให้กะทัดรัดชัดเจนเหมาะสมขึ้นกว่าเดิมขั้นตอนนี้ครอบคลุมถึงการมองไปข้างหน้าโดยใช้ประโยชน์จากวิธีการแก้ปัญหาคือที่ผ่านมาขยายแนวคิดในการแก้ปัญหาคือให้กว้างขึ้นกว่าเดิม

ซึ่งในงานวิจัยนี้ ความหมายของความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ คือความสามารถในการแสดงวิธีหาคำตอบของปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่กำหนดให้โดยวัดได้จากการตอบคำถามในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

กระบวนการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา (Polya) เป็นการ จัดการเรียนการสอนหนึ่งที่ทำให้นักเรียนสามารถคิดได้อย่างเป็นระบบ มีลำดับ ขั้นตอนที่ชัดเจนเกิดการคิดวิเคราะห์นำความสามารถในการคิดมาใช้ในการตัดสินใจและแก้ปัญหา คณิตศาสตร์ได้เมื่อเจอสถานการณ์ต่าง ๆ สามารถนำกระบวนการแก้ปัญหาไปใช้ได้อย่างเหมาะสม ดังที่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กล่าวไว้ ว่าสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็น ศาสตร์ที่เน้นให้นักเรียนหาวิธี และกระบวนการคิดเพื่อให้มีองค์ความรู้ และหลักการต่างๆ ทาง คณิตศาสตร์ แล้วนำความรู้และหลักการไป พัฒนาและแก้ปัญหาในชีวิตจริงจนทำให้ผู้เรียน เกิดความ สนใจ มีความริเริ่มสร้างสรรค์ และเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์

การวัดและประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

ได้มีนักการศึกษาให้การวัดและการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ ดังนี้

การวัดผลประเมินผล (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546, หน้า 11-15) เป็นกระบวนการที่ต้องทำความเข้าใจกับการจัดการเรียนการสอน โดยมีจุดประสงค์ 3 ประการ ดังนี้

1. เพื่อการวินิจฉัยความรู้พื้นฐานและทักษะที่จำเป็นของผู้เรียนประเมิน 2 ขั้นตอน ดังนี้

1.1 ประเมินก่อนเรียน เป็นการประเมินความรู้พื้นฐานและทักษะจำเป็นที่ผู้เรียน ควรมีก่อนการเรียนรายวิชาบทเรียนหรือหน่วยการเรียนรู้ใหม่ ข้อมูลที่ได้จากการวัดผลประเมินผล จะช่วยให้ผู้สอนนำไปใช้ เพื่อจัดกลุ่มผู้เรียนและจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ตรงตามความถนัด ความสนใจ และความสามารถของผู้เรียน และเพื่อวางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยผู้สอนพิจารณาเลือกผล การเรียนรู้ที่คาดหวังให้เหมาะสมกับความรู้ความสามารถของผู้เรียน ด้วยการเลือกเนื้อหาสาระ กิจกรรม แบบฝึกหัด อุปกรณ์และสื่อการเรียนรู้ต่างๆ ที่เหมาะสม และตรงตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่ กำหนดไว้

1.2 ประเมินระหว่างเรียน เป็นการประเมินเพื่อวินิจฉัยผู้เรียนในระหว่าง การเรียน ข้อมูลที่ได้จะช่วยให้ผู้สอนนำไปใช้ เพื่อศึกษาพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นระยะๆ ว่าผู้เรียน มี พัฒนาการเพิ่มขึ้นเพียงใด ถ้าพบว่าผู้เรียนไม่มีพัฒนาการเพิ่มขึ้นผู้สอนจะได้หาทางแก้ไข ได้ทันที่ทั้งนี้ และเพื่อปรับปรุงกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน ถ้าพบว่าผู้เรียนไม่เข้าใจบทเรียนใด ก็จะได้จัดให้เรียน ซ้ำหรือผู้เรียนเรียนรู้บทเรียนใดได้เร็วกว่าที่กำหนดไว้ก็จะได้ปรับเปลี่ยนวิธีการเรียนการสอน นอกจากนี้ยังช่วยให้ทราบจุดเด่นและจุดด้อยของผู้เรียนแต่ละคนด้วย

2. เพื่อใช้ผลประเมินในการตัดสินผลการเรียนของผู้เรียนเป็นการตรวจสอบผลการเรียนรู้ของ ผู้เรียนตามสาระการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และใช้ผลการทดสอบเพื่อตัดสินผลการเรียน และให้ระดับคะแนนของวิชาคณิตศาสตร์นั้น รวมทั้งนำผลการเรียนรู้อย่างกล่าวไปใช้เพื่อแนะแนวทาง การศึกษาต่อ

3. เพื่อใช้ผลการประเมินเป็นข้อมูลสารสนเทศ ในการวางแผนบริหารจัดการศึกษาของสถานศึกษาการกำหนดนโยบาย และการพัฒนาหลักสูตรต่างๆ

การวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์พิจารณาได้จากการประเมิน 4 องค์ประกอบคือ

1. การทำความเข้าใจปัญหา
2. การวางแผนแก้ปัญหา
3. การดำเนินการแก้ปัญหา
4. การตรวจสอบ

กรมวิชาการ (2546 อ้างถึงในวิহার เลิศสมิตพร, 2558) เสนอเกณฑ์การให้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ดังนี้

ตาราง 2 เกณฑ์การให้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยกรมวิชาการ

คะแนน	ความหมาย	ความสามารถในการแก้ปัญหาที่ปรากฏให้เห็น
4	ดีมาก	ใช้ยุทธวิธีดำเนินการแก้ปัญหาสำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพ อธิบายถึงเหตุผลในการใช้วิธีการดังกล่าวได้เข้าใจชัดเจน
3	ดี	ใช้ยุทธวิธีดำเนินการแก้ปัญหาสำเร็จ แต่น่าจะอธิบายถึงเหตุผลในการใช้วิธีการดังกล่าวได้ดีกว่านี้
2	พอใช้	มียุทธวิธีดำเนินการแก้ปัญหาสำเร็จเพียงบางส่วน อธิบายถึงเหตุผลในการใช้วิธีการดังกล่าวได้บางส่วน
1	ต้องปรับปรุง	มีร่องรอยการดำเนินการแก้ปัญหาบางส่วน เริ่มคิดว่าทำไมต้องใช้วิธีการนั้นแล้วหยุด อธิบายต่อไม่ได้ แก้ปัญหาไม่สำเร็จ
0	ไม่พยายาม	ทำได้ไม่ถึงเกณฑ์ข้างต้นหรือไม่มีร่องรอยการดำเนินการแก้ปัญหา

อัมพร ม้าคนอง (2553 อ้างถึงในนฤพันธุ์ เฟ่งพิศ, 2561) กล่าวถึงการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา ดังนี้

1. การแก้ปัญหาได้ เป็นความสามารถของผู้เรียนในการหาคำตอบ ผลเฉลย หรือแนวทางในการจัดการกับปัญหา
2. การสร้างโจทย์หรือประเด็นปัญหา เป็นความสามารถในการเชื่อมโยงข้อมูลที่มีอยู่ เพื่อหาความสัมพันธ์ที่เป็นไปได้ อันจะนำไปสู่การสร้างโจทย์ปัญหา สถานการณ์ หรือคำถาม

3. การใช้วิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาโดยใช้วิธีการที่แตกต่างกันหลายวิธี

4. การตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบ เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาโดยใช้วิธีการที่แตกต่างกันหลายวิธี

5. การขยายความคิดจากผลการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการนำผลจากการแก้ปัญหาไปคิดต่อ เช่น การมองเห็นรูปทั่วไป การเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นเมื่อเงื่อนไขของปัญหาเปลี่ยนไป

สิริพร ทิพย์คง (2544 อ้างถึงในกัลยาณี หนูพัด, 2559) ได้เสนอแนวทางการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้การประเมินตามสภาพจริง (Authentic Assessment) เป็นการประเมินตามธรรมชาติของงานและบริบทที่เกี่ยวข้องที่แสดงถึงปัญหาซึ่งเกิดขึ้นในชีวิตจริง การประเมินผลการทำงาน มีการกำหนดการให้คะแนนแบบรูปრიკอย่างชัดเจนเป็นรูปธรรม ซึ่งรูปრიკเป็นระบบการให้ระดับคะแนนโดยครูพิจารณาว่านักเรียนสามารถทำงานได้ในระดับใด มีความรู้มีความสามารถในระดับใด จึงเป็นการให้คะแนนกับการทำงานของนักเรียน ไม่ใช่ให้ตัวนักเรียน ดังตัวอย่าง

แบบที่ 1 เป็นการให้คะแนนที่แบ่งระดับของคะแนนอย่างชัดเจนทุกขั้นตอน ดังนี้

0 คะแนน สำหรับการที่ไม่ได้แสดงความพยายามในการแก้ปัญหาเลย

1 คะแนน สำหรับการแสดงความพยายามในการแก้ปัญหาบ้างแต่ไม่ได้แสดง

ความก้าวหน้าใน การหาคำตอบที่ถูกต้อง

2 คะแนน สำหรับกระบวนการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ถึงแม้จะยังไม่ได้คำตอบ

3 คะแนน สำหรับการใช้กระบวนการแก้ปัญหาที่ถูกต้องแต่มีการคิดคำนวณผิดพลาดเล็กน้อย

4 คะแนน สำหรับการใช้กระบวนการแก้ปัญหาที่ถูกต้องทำให้ได้คำตอบที่ถูกต้อง และมี การอธิบายคำตอบนั้น

+1 คะแนน สำหรับกระบวนการแก้ปัญหาที่ชัดเจน อธิบายขั้นตอนการได้มาซึ่ง คำตอบที่ถูกต้อง

แบบที่ 2 เป็นการให้คะแนนที่กำหนดเพียงกรอบเท่านั้น ดังนี้

0 คะแนน สำหรับการแสดงวิธีทำผิดทั้งข้อ และคำตอบผิด

1 คะแนน สำหรับการทำถูกไม่ถึงครึ่งหนึ่งและขาดเหตุผลในการคิด

2 คะแนน สำหรับการแสดงวิธีทำได้ถูกต้องเพียงครั้งเดียว หรือแสดงวิธีทำถูกแต่ คำตอบผิดหรือไม่ชัดเจนว่าหาคำตอบมาได้อย่างไร

3 คะแนน สำหรับการแสดงวิธีทำและคำตอบที่ถูกต้องและสมบูรณ์ มีที่ผิดเพียงเล็กน้อย

4 คะแนน สำหรับวิธีการทำและคำตอบที่ถูกต้องสมบูรณ์

หลังจากการประเมินการแก้ปัญหา ครูควรแจ้แจ้งผลการประเมินให้นักเรียนทราบทันที โดยให้ดูวิธีการที่นักเรียนคิดและแก้ปัญหา ตลอดจนผลการตรวจของครูซึ่งครูอาจจะเขียนความผิดพลาดของนักเรียนไว้ ทำให้นักเรียนทราบข้อบกพร่องและความไม่รอบคอบของตนเอง เพื่อที่นักเรียนจะได้แก้ไขและปรับปรุงตนเองต่อไป

สุนันทา แสงสุข (2556 อ้างถึงในธีรวัฒน์ แสงศรี, 2560) ได้ระบุเกณฑ์การให้คะแนนแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์แบบอัตนัย ดังตารางที่ 3

ตาราง 3 เกณฑ์การให้คะแนนแบบ Rubric Score

เกณฑ์การให้คะแนน	คะแนน
1. ทำความเข้าใจปัญหา - เข้าใจปัญหาได้ถูกต้อง - เข้าใจปัญหาบางส่วนได้ถูกต้อง - เมื่อมีหลักฐานที่แสดงว่าเข้าใจน้อยมาก หรือไม่เข้าใจเลย	2 1 0
2. การวางแผนแก้ปัญหา - เลือกวิธีการแก้ปัญหาได้ถูกต้องและเขียนประโยคคณิตศาสตร์ถูก - เลือกวิธีการแก้ปัญหา ซึ่งอาจจะนำไปสู่คำตอบที่ถูก แต่ยังมีบางส่วนผิดโดยอาจเขียนประโยคคณิตศาสตร์ไม่ถูกต้อง - เลือกวิธีการแก้ปัญหา ซึ่งอาจจะนำไปสู่คำตอบที่ถูกต้อง แต่ลำดับขั้นตอนไม่ถูกต้อง	3 2 1
3. การดำเนินการตามแผน - นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้ถูกต้องและมีคำตอบที่ถูกต้อง - นำวิธีการแก้ปัญหาบางส่วนไปใช้ได้ถูกต้องและมีคำตอบถูกต้อง - ใช้วิธีการแก้ปัญหาไม่ถูกต้อง หรือมีคำตอบที่ผิด หรือไม่ได้ระบุคำตอบ	3 2 1

เกณฑ์การให้คะแนน	คะแนน
4. การตรวจสอบหรือการตรวจสอบคำตอบ	
• ใช้วิธีการตรวจสอบคำตอบได้ถูกต้อง สมบูรณ์	3
• ใช้วิธีการตรวจสอบคำตอบที่ไม่สมบูรณ์ หรือใช้สัญลักษณ์ผิด	2
• ไม่ได้ระบุวิธีการตรวจคำตอบ หรือระบุแต่ไม่ถูกต้อง	1

จากแนวคิดของนักการศึกษาที่ได้ให้การวัดและประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์ สรุปได้ว่าการวัดและประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์นั้นจะมีการวัดและประเมินตามลำดับขั้นตอน โดยจะมีด้วยกัน 4 ขั้นตอน ดังนี้ 1. ความเข้าใจปัญหา 2. การวางแผนแก้ปัญหา 3. การปฏิบัติตามแผน และ 4. การตรวจสอบ โดยในการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยปรับปรุงจากเกณฑ์การตรวจให้คะแนนของ สุภาพร ปิ่นทอง (2554: 116) และเอกภพ เพ็ญสำราจ (2562: 87 - 88)

0 คะแนน สำหรับการแสดงวิธีทำผิดทั้งข้อ และคำตอบผิด

1 คะแนน สำหรับการแสดงความพยายามในการแก้ปัญหาบ้างแต่ไม่ได้แสดง

ความก้าวหน้าใน การหาคำตอบที่ถูกต้อง

2 คะแนน สำหรับวิธีการทำและคำตอบที่ถูกต้องสมบูรณ์

ตาราง 4 เกณฑ์การให้คะแนนแบบทดสอบวัดความสามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม

การประเมิน	คะแนน	ผลการทำใบงานที่ปรากฏให้เห็น
ทำความเข้าใจโจทย์	0	ไม่มีร่องรอยในการเขียน หรือเขียนข้อความที่ไม่แสดงถึงความเข้าใจในปัญหา
	1	มีการเขียนข้อความหรือข้อมูลที่แสดงถึงความเข้าใจในปัญหาเพียงบางส่วน หรือมีสิ่งบ่งชี้ถึงความพยายามในการเขียนแต่ไม่ได้ดำเนินการต่อ
	2	มีการเขียนข้อความหรือแสดงข้อมูลที่แสดงถึงความเข้าใจปัญหาอย่างถูกต้อง

การประเมิน	คะแนน	ผลการทำใบงานที่ปรากฏให้เห็น
วางแผนแก้ปัญหา	0	ไม่มีการวางแผนแก้ปัญหา หรือมีการเขียนแผนการแก้ปัญหาแต่ไม่ใช่แผนที่จะแก้ปัญหา
	1	มีการเขียนแผนแก้ปัญหาแต่ไม่เหมาะสมหรือสื่อความหมายไม่ชัดเจน หรือมีสิ่งบ่งชี้ถึงความพยายามในการเขียนแต่ไม่ได้ดำเนินการต่อ
	2	มีการวางแผนการแก้ปัญหา ซึ่งนำไปสู่การแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม และสื่อความหมายได้อย่างชัดเจน ถูกต้องครบถ้วน
ปฏิบัติตามแผน	0	ไม่มีการเขียนแสดงวิธีทำใดเลย หรือมีการเขียนแสดงวิธีทำแต่ไม่ใช่วิธีทำที่จะนำไปสู่คำตอบที่ต้องการได้
	1	มีการเขียนแสดงวิธีทำที่เหมาะสมเกือบสมบูรณ์ หรือเขียนแสดงวิธีทำได้สมบูรณ์แต่มีความผิดพลาด หรือเขียนแสดงวิธีทำได้อย่างถูกต้องสมบูรณ์แต่ตอบคำถามผิดพลาด
	2	มีการเขียนแสดงวิธีทำเป็นขั้นตอนได้ถูกต้องครบถ้วน สื่อความหมายได้สมบูรณ์ และแสดงคำตอบได้อย่างถูกต้อง
ตรวจสอบ	0	ไม่มีการเขียนแสดงการตรวจคำตอบ หรือมีการเขียนแสดงการตรวจคำตอบไม่เหมาะสม ไม่ถูกต้อง ไม่สามารถยืนยันคำตอบที่คำนวณได้
	1	มีการเขียนแสดงวิธีตรวจคำตอบที่ถูกต้องเหมาะสมเกือบสมบูรณ์ แต่มีความผิดพลาดในการคำนวณโดยเขียนสัญลักษณ์ไม่ถูกต้อง
	2	มีการเขียนแสดงวิธีตรวจคำตอบที่ถูกต้องครบถ้วนสมบูรณ์ และไม่มีข้อผิดพลาดใดเลย

ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนการสอน

เอกภพ เพ็ญสำราจ (2562) ได้ให้ความหมายของการหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ ว่าหมายถึง นำเอาแผนการจัดการเรียนรู้ไปทดลองใช้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ เมื่อนำเอาข้อมูลมาปรับปรุงแล้วนำไปสอนจริง ๆ อย่างน้อยเป็นเวลา 1 ปีการศึกษา ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้จะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนเป็นพฤติกรรมที่เป็นที่น่าพึงพอใจโดยกำหนดเป็นเปอร์เซ็นต์ผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงานและประกอบกิจกรรมทั้งหมดของผู้เรียนต่อเปอร์เซ็นต์ของผลการสอนหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมดนั่นคือ (E_1 / E_2) หรือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

ธัญพัฒน์ พันธุ์พานัก (2562) ได้ให้เกณฑ์ประสิทธิภาพ ว่ามีความหมายที่แตกต่างกันในหลายลักษณะ ในที่นี้จะยกตัวอย่าง $E_1 / E_2 = 85/85$ ดังนี้

1. เกณฑ์ 85/85 ในความหมายตัวที่ 1 ตัวเลข 85 ตัวแรก (E_1) คือ นักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบฝึกหัด ร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ หรือทำแบบทดสอบย่อยท้ายแผนการจัดการเรียนรู้ ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 85 หรือเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ 85 ตัวหลัง (E_2) คือ ผลการทดสอบหลังเรียนของนักเรียนทั้งหมด ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 85 โดยใช้สูตรดังนี้

$$E_1 = \frac{\left(\frac{\sum X}{n} \right)}{A} \times 100$$

$$E_2 = \frac{\left(\frac{\sum Y}{n} \right)}{B} \times 100$$

เมื่อ	E_1	แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum X$	แทน ผลรวมของคะแนนแบบฝึกหัด ใบกิจกรรม แบบทดสอบย่อยของนักเรียนทุกคน
	A	แทน ผลรวมของคะแนนเต็มของแบบฝึกหัด ใบกิจกรรมแบบทดสอบย่อย
	E_2	แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum Y$	แทน ผลรวมของคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนของนักเรียนทุกคน
	B	แทน ผลรวมของคะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
	n	แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

2. เกณฑ์ 85/85 ในความหมายตัวที่ 2 ตัวเลข 85 ตัวแรก (E_1) คือ จำนวนนักเรียนร้อยละ 85 ทำแบบทดสอบหลังเรียน ทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ ส่วนตัวเลข 85 ตัวหลัง (E_2) คือ นักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนครั้งนั้นได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 85

3. เกณฑ์ 85/85 ในความหมายตัวที่ 3 ตัวเลข 85 ตัวแรก (E_1) คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 85 ส่วนตัวเลข 85 ตัวหลัง (E_2) คือ คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 85 ที่ได้เรียนค่าเพิ่มขึ้นจากแบบทดสอบหลังเรียนโดยเทียบกับคะแนนที่ได้ทำก่อนเรียน

4. เกณฑ์ 85/85 ในความหมายตัวที่ 4 ตัวเลข 85 ตัวแรก (E_1) คือ นักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 85 ส่วนตัวเลข 85 ตัวหลัง (E_2) คือ นักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนแต่ละข้อมีจำนวนร้อยละ 85 (ถ้านักเรียนทำข้อสอบข้อใดถูกมีจำนวนนักเรียนไม่ถึงร้อยละ 85 แสดงว่าข้อไม่มีประสิทธิภาพ)

จากแนวคิดนักการศึกษาที่ได้ให้ความหมายประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ สรุปได้ว่า ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ คือ การหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยผู้วิจัยเลือกใช้ เกณฑ์ 75/75 ความหมาย ดังนี้

75 ตัวแรก หมายถึง ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ ซึ่งหาได้จากร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดย่อยท้ายแผน การประเมินผลจากใบกิจกรรม

75 ตัวหลัง หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ซึ่งหาได้จากร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 คิดเป็นร้อยละ 75 ขึ้นไป

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1) ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นความสามารถของนักเรียนในด้านต่างๆ ซึ่งเกิดจากนักเรียนได้รับประสบการณ์จากกระบวนการเรียนรู้ ครูจะต้องหาแนวทางในการวัดและประเมินผล การสร้างเครื่องมือวัดให้มีคุณภาพ ได้มีผู้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ ดังนี้

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2550, หน้า 9) ให้ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง คุณลักษณะ รวมถึงความรู้ความสามารถของบุคคล อันเป็นผลมาจากการเรียนการสอนหรือมวลประสบการณ์ทั้งปวงที่บุคคลได้รับจากกิจกรรมการเรียนการสอน ทำให้บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมด้านต่างๆ ของสมรรถภาพสมอง

สมสุข ศรีสุข (2542, หน้า 21) ให้ความหมายว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสำเร็จหรือความสามารถในการกระทำใดๆ ที่จะต้องอาศัยทักษะหรือมีฉะนั้นก็ต้องอาศัยความรู้รอบรู้ในวิชาหนึ่งวิชาใดโดยเฉพาะในส่วนพฤติกรรมความรู้ที่ต้องการวัดนั้น ต้องจำแนกแยกย่อยตามทฤษฎีใดทฤษฎีหนึ่ง ถ้าเป็นการวัดความรู้พุทธิพิสัย ตามทฤษฎีของบลูม (Bloom) ก็จะจำแนกพฤติกรรมออกเป็น 6 ระดับ คือ

1. ความรู้ได้แก่ พฤติกรรมความรู้ที่แสดงถึงการจำได้หรือระลึกได้

2. ความเข้าใจ ได้แก่ พฤติกรรมความรู้ที่แสดงว่า สามารถอธิบายได้ขยายความด้วยคำพูดของตนเอง

3. การนำไปใช้ได้แก่ พฤติกรรมความรู้ที่แสดงว่า สามารถนำความรู้ที่มีอยู่ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ๆ และแตกต่างจากสถานการณ์เดิมได้

4. การวิเคราะห์ได้แก่ พฤติกรรมความรู้ที่สามารถแยกสิ่งต่าง ๆ ออกเป็นส่วนย่อย ๆ ได้อย่างมีความหมาย และเห็นความสัมพันธ์ของส่วนย่อย ๆ เหล่านั้น

5. การสังเคราะห์ได้แก่ พฤติกรรมความรู้ที่แสดงถึงความสามารถในการรวบรวมความรู้และข้อมูลต่าง ๆ เข้าด้วยกันอย่างมีระบบ เพื่อให้ได้แนวทางใหม่ ที่จะนำไปสู่การแก้ปัญหา

6. การประเมินค่า ได้แก่ พฤติกรรมความรู้ที่แสดงถึงความสามารถในการตัดสินคุณค่าของสิ่งของหรือทางเลือกได้อย่างถูกต้อง

ภักดี บุญสุณีย์ (2550, หน้า 22) ได้กล่าวไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถของบุคคล อันเป็นผลมาจากการได้รับประสบการณ์การเรียนรู้จนก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในด้านความรู้และทักษะในวิชาใดวิชาหนึ่งของบุคคล ซึ่งทราบได้จากการทดสอบโดยการ ใช้แบบทดสอบ หรือการทดสอบด้านการปฏิบัติ เป็นต้น

อนุกุล บุญจันทร์ (2554, หน้า 53) ได้กล่าวไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสำเร็จหรือความสามารถของบุคคล อันเป็นผลมาจากการเรียนรู้จากประสบการณ์การเรียนรู้ ความพยายามในการเรียน และส่งผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่าง ๆ ซึ่งพฤติกรรมดังกล่าวสามารถวัดได้จากการทดสอบโดยการ ใช้แบบทดสอบหรือการทดสอบด้านการปฏิบัติ เป็นต้น

สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ของนักเรียนในด้านพุทธิพิสัย ได้แก่ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้ ที่เกิดจากการเรียน

2) การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในการกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่พึงประสงค์ที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนได้มี นักวิชาการกำหนดไว้ดังนี้

บลูม (Bloom, 1965 อ้างถึงใน บุญ น อินทนนท์, 2551, หน้า 63-64) ได้กล่าวถึงลำดับขั้นที่ใช้ในการเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านความรู้ความคิด ไว้ 6 ด้าน ดังนี้ คือ

1. ความรู้ความจำ หมายถึง การระลึกหรือท่องจำความรู้ต่างๆ ที่ได้เรียนมาแล้ว โดยตรงในขั้นนี้รวมถึง การระลึกถึงข้อมูล ข้อเท็จจริงต่างๆ ไปจนถึงกฎเกณฑ์ทฤษฎีจากตำรา ดังนั้นขั้นความรู้ความจำจึงจัดได้ว่าเป็นขั้นต่ำสุด

2. ความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถจับใจความสำคัญของเนื้อหาที่ได้เรียนหรืออาจแปลความจากตัวเลข การสรุป การย่อความต่างๆ การเรียนรู้ในขั้นนี้ถือว่าเป็นขั้นที่สูงกว่าการท่องจำตามปกติอีกขั้นหนึ่ง

3. การนำไปใช้หมายถึง ความสามารถที่จะนำความรู้ที่นักเรียนได้เรียนมาแล้วไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ ดังนั้น ในขั้นนี้จึงรวมถึงความสามารถในการเอากฎ มโนทัศน์หลักสำคัญ วิธีการนำไปใช้การเรียนรู้ในขั้นนี้ถือว่านักเรียนจะต้องมีความเข้าใจในเนื้อหาเป็นอย่างดีเสียก่อนจึงจะนำความรู้ไปใช้ได้ ดังนั้น จึงจัดอันดับให้สูงกว่าความเข้าใจ

4. การวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถที่จะแยกแยะเนื้อหาวิชา ลงไปเป็นองค์ประกอบย่อย ๆ เหล่านั้น เพื่อที่จะได้มองเห็นหรือเข้าใจความเกี่ยวข้องต่างๆ ในขั้นนี้จึงรวมถึงการแยกแยะหาส่วนประกอบย่อย ๆ หาความสัมพันธ์ระหว่างส่วนย่อย ๆ เหล่านั้นตลอดจนหลักสำคัญต่าง ๆ ที่เข้ามาเกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ในขั้นนี้ถือว่าสูงกว่าการนำเอาไปใช้และต้องเข้าใจทั้ง เนื้อหาและโครงสร้างของบทเรียน

5. การสังเคราะห์ หมายถึง ความสามารถที่จะนำเอาส่วนย่อย ๆ มาประกอบกันเป็นสิ่งใหม่ การสังเคราะห์จึงเกี่ยวกับการวางแผน การออกแบบการทดลอง การตั้งสมมติฐาน การแก้ปัญหาที่ยาก การเรียนรู้ในระดับนี้เป็นการเน้นพฤติกรรมที่สร้างสรรค์ในอันที่จะสร้างแนวคิดหรือแบบแผนใหม่ ๆ ขึ้นมา ดังนั้น การสังเคราะห์เป็นสิ่งที่สูงกว่าการวิเคราะห์อีกขั้นหนึ่ง

6. การประเมินค่า หมายถึง ความสามารถที่จะตัดสินใจเกี่ยวกับคุณค่าต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นคำพูด นวนิยาย บทกวีหรือรายงานการวิจัย การตัดสินใจดังกล่าว จะต้องวางแผนอยู่บนเกณฑ์ที่แน่นอน เกณฑ์ ดังกล่าวอาจจะเป็นสิ่งที่นักเรียนคิดขึ้นมาเอง หรืออนุมานจากที่อื่นก็ได้ การเรียนรู้ในขั้นนี้ถือว่าเป็นการเรียนรู้ขั้นสูงสุดของความรู้ความจำ

3) เครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

บรรดล สุขปิติ (2542, หน้า 5) กล่าวว่า เครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีหลายชนิด แต่ที่รู้จักกันอย่างแพร่หลายในการเรียนการสอนมี 8 ชนิด ได้แก่

1. แบบทดสอบ (Test)
2. แบบสอบถาม (Questionnaires)
3. การสังเกต (Observation)
4. การซักถามหรือการสอบสัมภาษณ์(Interview)
5. การให้ลงมือปฏิบัติ(Performance Test)
6. สังคมมิติ(Sociometry)
7. การบันทึกพฤติกรรม (Records)
8. การให้จินตนาการ (Projective Technique)

เครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีหลากหลาย ผู้สอนควรเลือกใช้ให้เหมาะสมกับธรรมชาติของการเรียนรู้วิธีการวัดและประเมินการเรียนรู้ที่นิยมใช้เช่น การทดสอบ การสัมภาษณ์การ

สอบถาม การสังเกต การตรวจผลงาน การใช้แฟ้มสะสมงาน เป็นต้น แต่ละวิธีสามารถใช้เครื่องมือวัดได้แตกต่างกันตามความเหมาะสม

4) ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอาจจำแนกออกเป็นประเภทต่าง ๆ ได้หลายแบบแต่ละแบบก็มีชื่อเรียกต่าง ๆ กัน (บรรดล สุขปิติ, 2542, หน้า 7-12) ดังนี้

แบบที่ 1 แบ่งตามจุดประสงค์ของการนำไปใช้แบ่งออกได้ 2 ประเภท ได้แก่

1. แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นใช้เอง (Teacher – made Test) เป็นแบบทดสอบที่ครูผู้สอนได้จัดสร้างขึ้นเพื่อใช้วัดความก้าวหน้าของนักเรียนภายหลังจากที่ได้มีการเรียนการสอนไประยะหนึ่งแล้ว โดยปกติแบบทดสอบประเภทนี้จะใช้เฉพาะภายในกลุ่มนักเรียนที่ครูผู้ออกข้อสอบเป็นผู้สอน จะไม่นำไปใช้กับนักเรียนกลุ่มอื่น ทั้งนี้โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อตรวจสอบดูว่านักเรียนมีความรู้ความสามารถตามจุดประสงค์ของการเรียนรู้ที่ได้กำหนดไว้มากเพียงใด และจะนำผลการสอบนี้ไปใช้ทั้งปรับปรุงซ่อมเสริมการเรียนการสอนกับนำไปใช้ตัดสินผลการเรียนของนักเรียนด้วย

2. แบบทดสอบมาตรฐาน (Standardized Test) เป็นแบบทดสอบที่มีสถานการณ์คล้ายกับแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นใช้เองแต่มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบคุณภาพการเรียนรู้ด้านต่าง ๆ ของนักเรียนที่ต่างกลุ่มกันแบบทดสอบมาตรฐานจะประกอบด้วยข้อคำถามต่างๆ ที่มีลักษณะเช่นเดียวกับแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเองเพียงแต่กำหนดให้มีมาตรฐานในการดำเนินการสอบให้เป็นอย่างเดียวกัน กำหนดมาตรฐานในการตรวจให้คะแนนอย่างเดียวกัน และมีเกณฑ์สำหรับเป็นมาตรฐานในการเปรียบเทียบเพื่อแปลความหมายของคะแนนของนักเรียน ข้อแตกต่างระหว่างแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นใช้เองกับแบบทดสอบมาตรฐาน ก็คือจุดมุ่งหมายของการนำไปใช้ คือแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นมีจุดมุ่งหมายเพื่อประเมินคุณภาพการเรียนรู้ของนักเรียนเฉพาะภายในกลุ่มที่ครูผู้นั้นสอนเท่านั้น แต่แบบทดสอบมาตรฐานนั้นสร้างขึ้นสร้างขึ้นเพื่อเปรียบเทียบคุณภาพของนักเรียนต่างกลุ่มกัน และประการสำคัญที่สุดก็คือแบบทดสอบมาตรฐานมิได้มีจุดมุ่งหมายเพื่อนำผลการสอบวัดไปตัดสินผลการเรียนของนักเรียน แต่มีจุดมุ่งหมายสำคัญที่จะวิเคราะห์ให้เห็นสภาพ การเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละกลุ่มว่าเก่งหรืออ่อนอย่างไร เมื่อเปรียบเทียบกับนักเรียนในกลุ่มอื่น

แบบที่ 2 แบ่งตามจำนวนเนื้อหาที่อยู่ในแบบทดสอบ แบ่งออกเป็น 2 ประเภทได้แก่

1. แบบทดสอบแต่ละเนื้อหาย่อย (Formative Test) เป็นแบบทดสอบที่มุ่งวินิจฉัยความรู้ความสามารถของนักเรียนทีละเนื้อหา หรือทีละจุดประสงค์แบบทดสอบประเภทนี้ช่วยให้ครูวินิจฉัยได้อย่างแจ่มแจ้งว่านักเรียนคนใดอ่อนในเรื่องใด เพื่อจะได้ซ่อมเสริมแก้ไข

2. แบบทดสอบรวมทุกเนื้อหา (Summative Test) เป็นแบบทดสอบที่มุ่งวัดความรู้ความสามารถของนักเรียนในลักษณะรวมทุกเนื้อหา แบบทดสอบประเภทนี้ไม่สามารถวินิจฉัยได้อย่าง

แจ่มชัดว่านักเรียนแต่ละคนเก่งหรืออ่อนจุดใด จึงทำให้ไม่สามารถซ่อมเสริมการเรียนการสอนได้อย่างถูกต้อง

แบบที่ 3 แบ่งตามคุณภาพของการตรวจให้คะแนน แบ่งออกเป็น 2 ประเภท

1. แบบทดสอบปรนัย (Objective Test) เป็นแบบทดสอบที่มีความเป็นปรนัยในการตรวจให้คะแนนสูงมาก กล่าวคือ ไม่ว่าจะให้ใคร ๆ มาตรวจคำตอบของข้อคำถามแบบนี้ก็จะได้คะแนนตรงกันหรือเท่ากัน ลักษณะของแบบทดสอบประเภทนี้จึงเป็นแบบที่กำหนดคำตอบมาหลาย ๆ คำตอบแล้วให้พิจารณาว่าคำตอบใดถูกต้อง
2. แบบทดสอบอัตนัย (Subjective Test) เป็นแบบทดสอบที่มีความเป็นปรนัยในการตรวจให้คะแนนต่ำ กล่าวคือ เมื่อนำคำตอบของแบบทดสอบประเภทนี้ไปให้ครูหลาย ๆ คนตรวจก็มักจะได้คะแนนไม่เท่ากัน รูปแบบของแบบทดสอบประเภทนี้ ได้แก่ แบบบรรยาย หรือแบบเติมคำชนิดคำตอบไม่เต็มที่ได้แก่

แบบที่ 4 แบ่งตามระยะเวลาที่กำหนดให้ทำแบบทดสอบ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

1. แบบทดสอบเร่งรีบ (Speed Test) เป็นแบบทดสอบที่ให้นักเรียนพยายามตอบคำถามอย่างรวดเร็ว โดยปกติแบบทดสอบประเภทนี้จะกำหนดเวลาในการทำค่อนข้างน้อยในขณะที่มีข้อคำถามมาก โดยไม่ต้องคำนึงว่านักเรียนจะคิดตอบได้ครบทุกข้อหรือไม่ แบบทดสอบเร่งรีบเหมาะที่จะใช้วัดความสามารถด้านทักษะต่างๆ
2. แบบทดสอบระดมพลัง (Power Test) เป็นแบบทดสอบที่ให้นักเรียนคิดค้นหาคำตอบ โดยไม่กำหนดเวลา หรือกำหนดเวลาให้มากๆ อย่างเหลือเฟือ เพื่อให้นักเรียนทำจนสุดความสามารถของตัวเอง

แบบที่ 5 แบ่งตามลักษณะของเกณฑ์การประเมิน แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

1. แบบทดสอบอิงเกณฑ์ (Criterion-reference Test) เป็นแบบทดสอบที่ต้องการวัดความสามารถของนักเรียนโดยอาศัยเกณฑ์ที่กำหนดไว้โดยเฉพาะของรายวิชานั้น ๆ ความหมายของคะแนนที่ได้จากการสอบขึ้นอยู่กับว่าผ่านหรือไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้เป็นสำคัญ
2. แบบทดสอบอิงกลุ่ม (Norm-reference Test) เป็นแบบทดสอบที่ต้องการทราบความสามารถของนักเรียน โดยการเปรียบเทียบกับความสามารถของนักเรียนคนอื่นๆ ในกลุ่ม ความหมายของคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบแบบนี้จึงขึ้นอยู่กับความสามารถเอาชนะผู้อื่นได้มากน้อยกี่คน

แบบที่ 6 แบ่งตามลักษณะภาษาที่ใช้ในแบบทดสอบ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

1. แบบทดสอบที่เป็นภาษาเขียน (Verbal Test) เป็นแบบทดสอบที่อาศัยการสื่อความหมายโดยใช้ภาษาเขียน ซึ่งก็ได้แก่ แบบทดสอบทั่วไปที่พบเห็นอยู่ในระดับชั้นอุดมศึกษา

มัธยมศึกษา และประถมศึกษา แบบทดสอบชนิดนี้ไม่เหมาะที่จะใช้กับเด็กเล็กที่ยังไม่มีความสามารถทางภาษาอย่างเพียงพอ

2. แบบทดสอบที่ไม่ใช้ภาษาเขียน (Non-verbal Test) เป็นแบบทดสอบที่ใช้ภาพในการสื่อความหมายแทนภาษาเขียนโดยแทนที่จะใช้คำหรือข้อความก็ใช้ภาพล้วน ๆ แบบทดสอบชนิดนี้นิยมใช้มากสำหรับเด็กเล็ก ๆ หรือผู้ที่มีปัญหาเรื่องการใช้ภาษาเขียนในการสื่อความหมาย

สรุปได้ว่า แบบทดสอบมีหลายชนิดและแต่ละชนิดมีความแตกต่างกัน ในการเลือกใช้แบบทดสอบควรคำนึงถึงความเหมาะสม ความสอดคล้องและตรงตามพฤติกรรมที่จะวัด ซึ่งผู้วิจัยได้วัดผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จากความรู้ของนักเรียนในด้านพุทธิพิสัย ได้แก่ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้ ที่เกิดจากการเรียน เรื่อง รูปสามเหลี่ยม วัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม และที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยมีลักษณะเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นข้อสอบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ

ความหมายของความพึงพอใจต่อคณิตศาสตร์

1) ความหมายของความพึงพอใจ

ความพึงพอใจเป็นปัจจัย สำคัญประการหนึ่งที่มีผลต่อความสำเร็จของงานที่บรรลุเป้าหมายที่วางไว้อย่างมีประสิทธิภาพ อันเป็นผลจากการได้รับการตอบสนองต่อแรงจูงใจหรือความต้องการของแต่ละบุคคลในแนวทาง ที่เขาประสงค์ ความพึงพอใจ โดยทั่วไปตรงกับคำในภาษาอังกฤษว่า Satisfaction และยังมีผู้ให้ความหมายคำว่า “ความพึงพอใจ” พอสรุปได้ดังนี้

มอร์ส (Morse, 1953, p. 27) ได้แสดงความเห็นไว้ว่า ความหมายของความพึงพอใจ หมายถึง การลดความเครียดของผู้ทำงานให้น้อยลง ทั้งนี้เพราะธรรมชาติของมนุษย์นั้นมีความต้องการ ถ้าความต้องการนั้นได้รับการตอบสนองทั้งหมดหรือบางส่วน ความเครียดจะน้อยลงความพอใจจะ เกิดขึ้น และในทางกลับการถ้าความต้องการ ไม่ได้รับการตอบสนอง ความเครียดและความไม่พอใจ จะเกิดขึ้น

แอปเปิลไวท์ (Applewhite ,1965, p. 8) ได้แสดงความคิดเห็นไว้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความสุข ความสบายที่ได้รับจากการทำงาน ความสุขที่ได้รับจากการทำงานร่วมกับเพื่อน ร่วมงานและทัศนคติที่ดีต่องาน

เชอร์เมอร์ฮอร์น (Schermerhorn, 1984, p. 230) ได้แสดงความคิดเห็นไว้ว่า ความพึงพอใจ เป็นระดับหรือขั้นของความรู้สึก ในด้านบวกหรือลบของคนที่มีต่อลักษณะต่างๆ ของงาน รวมทั้งงานที่ได้รับมอบหมาย การจัดระบบงาน และความสัมพันธ์กับเพื่อนร่วมงาน

ราชบัณฑิตยสถาน (2542, หน้า 775) ความพึงพอใจหมายถึง พอใจ ชอบใจ

จันทรเพ็ญ ตูเทศานันท์ (2542, หน้า 47 อ้างอิงจาก Wolman, 1973, p. 304) ให้ความหมายของความพึงพอใจ ความพึงพอใจ คือ ความรู้สึกมีความสุขเมื่อประสบผลสำเร็จตาม ความคาดหวังความต้องการจากแรงจูงใจ

กิตติมา ปรีติลล (2524 หน้า 321-322) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกชอบ หรือพอใจที่มีต่อองค์ประกอบและสิ่งจูงใจในด้านต่าง ๆ ของงานและเขาได้รับการตอบสนอง ความต้องการของเขาได้

วิรุฬ พรรณเทวี (2542, หน้า 111) หมายถึง ความรู้สึกภายในจิตใจของมนุษย์ที่ไม่เหมือนกัน ขึ้นอยู่กับแต่ละบุคคลว่าจะคาดหวังกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งอย่างไร ถ้าคาดหวังหรือมีความตั้งใจมากและได้รับการตอบสนองด้วยดีจะมีความพึงพอใจมาก แต่ในทางตรงกันข้ามอาจผิดหวัง หรือไม่พึงพอใจเป็นอย่างยิ่ง เมื่อไม่ได้รับการตอบสนองตามที่คาดหวังไว้ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสิ่งที่ตนตั้งใจไว้มากหรือน้อย

คณิต คงหัสดี (2538) ได้สรุปแนวคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจว่า หมายถึง ความรู้สึกชอบหรือพอใจของบุคคลที่มีต่อการทำงานและองค์ประกอบหรือสิ่งจูงใจอื่น ๆ ถ้างานที่ทำหรือองค์ประกอบเหล่านั้นตอบสนองความต้องการของบุคคลได้ บุคคลนั้นจะเกิดความพึงพอใจในงาน ขึ้นจะอุทิศเวลา แรงกาย แรงใจรวมทั้งสติปัญญาให้แก่งานของตนให้บรรลุวัตถุประสงค์อย่างมีประสิทธิภาพ

อารมณ แสงฤทธิ์ (2557 : 57) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ว่า ความพึงพอใจในการเรียนรู้ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิดหรือทัศนคติที่เป็นไปตามความคาดหวังทำให้เกิดความพอใจในการเรียนรู้อย่างมีความสุข มีความกระตือรือร้น ทำให้เกิดความเจริญงอกงามในการเรียน

ความพึงพอใจ (Satisfaction) เป็นทัศนคติที่เป็นนามธรรมเกี่ยวกับจิตใจ อารมณ ความรู้สึกที่บุคคลมีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งไม่สามารถมองเห็นรูปร่างได้ นอกจากนี้ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกด้านบวกของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง อาจเกิดขึ้นจากความคาดหวัง หรือเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อสิ่งนั้นสามารถตอบสนองความต้องการให้แก่บุคคลได้ ซึ่งความพึงพอใจที่เกิดขึ้นสามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามค่านิยมและประสบการณ์ของตัวบุคคล

สรุปได้ว่า ความพึงพอใจในการเรียนคือ ความรู้สึกหรือความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อ การเรียนหรือการจัดกิจกรรมต่าง ๆ ทั้งทางบวกและทางลบ อันเนื่องมาจากการได้รับการกระตุ้นจากสื่อประสบการณ์ต่าง ๆ ถ้าอารมณ์ความต้องการของตนเองได้รับการตอบสนองก็จะเกิดความรู้สึกที่ดีในสิ่งนั้น ๆ ตรงข้ามหากความต้องการของตนเองไม่ได้รับการตอบสนอง ความไม่พึงพอใจก็จะเกิดขึ้น ดังนั้น ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ครูผู้สอนควรคำนึงถึงความพึงพอใจต่อการเรียนของนักเรียนทุกคน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการจัดกิจกรรมที่สอดคล้องกับความต้องการและความสามารถของผู้เรียน เพราะเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความมุ่งมั่นในการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ และมีความสุขในการเรียนต่อไป

2) องค์ประกอบที่ทำให้เกิดความพึงพอใจ

สิ่งจูงใจ เป็นสิ่งที่ทำให้เกิดความพึงพอใจ สิ่งจูงใจ หมายถึง องค์ประกอบต่างๆ ซึ่งอาจจะเป็นวัตถุหรือสภาวะใด ๆ หรืออาจจะเป็นเครื่องมือที่สามารถโน้มน้าวจิตใจทำให้ผู้ปฏิบัติงานในหน่วยงานปฏิบัติงานอย่างมีประสิทธิภาพ

สำราญ เนืองกัลยา (2549 : 36) ได้กล่าวถึงสิ่งจูงใจที่ใช้เป็นเครื่องกระตุ้นเพื่อให้เกิดความพึงพอใจในการปฏิบัติงาน ดังนี้

1. สิ่งจูงใจที่เป็นวัตถุสิ่งเหล่านั้น ได้แก่ เงินทอง สิ่งของหรือสภาวะทางกายที่มีให้แก่ผู้ปฏิบัติงาน และสิ่งจูงใจที่ไม่ใช่วัตถุ (Personal Nonmaterial Opportunities) เกียรติภูมิการใช้สิทธิพิเศษมากกว่าคนอื่น
2. สภาพทางกายที่พึงปรารถนา หมายถึง การจัดสภาพแวดล้อมในการทำงาน เช่น สิ่งอำนวยความสะดวกในสำนักงาน ความพร้อมของเครื่องมือ
3. ผลประโยชน์ทางอุดมคติ หมายถึง การสนองความต้องการในด้านความภูมิใจที่ได้แสดงฝีมือ การแสดงความภาคภูมิใจต่อองค์กรของตน
4. ความดึงดูดในสังคม หมายถึง การมีความสัมพันธ์ของบุคคลในหน่วยงานการอยู่ร่วมกัน ความมั่นคงของสังคมจะเป็นหลักประกันในการทำงาน
5. การปรับทัศนคติและสภาพของงานให้เหมาะสม หมายถึง เปิดโอกาสให้บุคลากรมีส่วนร่วมในการทำงาน จะทำให้เขาเป็นผู้มีความสำคัญในหน่วยงานจะทำให้บุคคลมีกำลังใจในการทำงานมากขึ้น

3) หลักการและเกณฑ์การวัดความพึงพอใจ

บุญชม ศรีสะอาด (2553 : 99 - 103) แบบวัดที่เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่าขึ้นกับว่าจะมีกี่ระดับ และเป็นข้อความเชิงนิมิต (Positive Scale) หรือข้อความเชิงนิเสธ (Negative Scale) กรณีข้อความเชิงนิมิต จะตรวจให้คะแนนคำตอบด้านบวกเป็นค่าสูงด้านลบเป็นค่าต่ำดังนี้

เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ตรวจให้ 5	คะแนน
เห็นด้วย	ตรวจให้ 4	คะแนน
ไม่แน่ใจ	ตรวจให้ 3	คะแนน
ไม่เห็นด้วย	ตรวจให้ 2	คะแนน
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ตรวจให้ 1	คะแนน

กรณีข้อความเชิงนิเสธ จะตรวจให้คะแนนกลับกันกับกรณีที่เป็นแบบนิมิต กล่าวคือจะให้คะแนนคำตอบด้านบวกเป็นค่าต่ำ ด้านลบเป็นค่าสูง ดังนี้

เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ตรวจให้ 1	คะแนน
เห็นด้วย	ตรวจให้ 2	คะแนน

ไม่เห็นใจ	ตรวจให้ 3	คะแนน
ไม่เห็นด้วย	ตรวจให้ 4	คะแนน
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ตรวจให้ 5	คะแนน

มาตรฐานประมาณค่าที่มีคำตอบในลักษณะอื่น เช่น มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด จะตรวจให้คะแนนโดยใช้ระบบเดียวกัน ในการใช้แบบวัดชนิดมาตรฐานประมาณค่านั้น ผู้รายงานอาจต้องรายงานผลของการตอบของกลุ่มตัวอย่างที่ตอบในแต่ละข้อหรือแต่ละด้านว่ามีความเห็นในระดับใด กรณีเช่นนี้จะต้องหาค่าเฉลี่ยของกลุ่มในแต่ละข้อหรือแต่ละด้านแล้วแปลความหมายค่าเฉลี่ยอีกที ในการแปลความหมายนั้น จะใช้เกณฑ์ซึ่งเป็นระบบเดียวกันกับระบบการตรวจให้คะแนน ถ้าระบบการให้คะแนนตรงกับที่ได้อธิบายมาแล้วจะใช้เกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ยของกลุ่ม ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00	แปลความว่า มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50	แปลความว่า มาก
ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50	แปลความว่า ปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50	แปลความว่า น้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50	แปลความว่า น้อยที่สุด

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1) งานวิจัยในประเทศ

วรางคณา สำอางค์ พรชัย ทองเจือ และผ่องลักษณ์ จิตต์การุญ (2560) ได้วิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยา ผลวิจัยพบว่า 1) นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยาโดยภาพรวมอยู่ในระดับค่อนข้างดี 2) ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยาสูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการ จัดการเรียนรู้โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

สุพัตรา ฉลาดเลิศ (2560) การศึกษาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา โรงเรียนสนมวิทยาการ จังหวัดสุรินทร์ ประจำปีการศึกษา 2559 จำนวน 54 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 27 คน ดำเนินการวิจัย โดยให้นักเรียนทั้งสองกลุ่มทำแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียน พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา มีทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูง

กว่าก่อนเรียน และสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีความพึงพอใจ ต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของ โพลยาในระดับมากที่สุด

ธีรวัฒน์ แสงศรี (2560) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการ แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของโพลยา ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยวิธีสอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดของโพลยาร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการ สอนแบบปกติที่ระดับนัยสำคัญ .05 และความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยวิธี สอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของโพลยาร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ เทคนิค STAD เรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติ อยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด

นฤมล อามะรา (2561) การสร้างแบบทดสอบวัดกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่3 สังกัดสำนักงานศึกษาธิการจังหวัดชลบุรีแบบทดสอบวัด กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์2 ฉบับ ฉบับที่ 1 เป็นปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 36 ข้อ และฉบับที่ 2 เป็นแบบทดสอบอัตนัย จำนวน 9 ข้อแบบทดสอบวัดกระบวนการแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ทั้ง 2 ฉบับ เห็นว่า แบบทดสอบวัดกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ทั้ง 2 ฉบับ เป็น ข้อสอบที่มีลักษณะค่อนข้างง่ายซึ่งคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบวัดกระบวนการแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ทั้ง 2 ฉบับดังกล่าวจะช่วยตัดสินว่านักเรียนที่สอบว่าเป็นผู้รอบรู้ไม่รอบรู้จริง

พัชรินทร์ ทิทยา (2562) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา ทางคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ TAI ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ TAI นักเรียนทุกคนมีคะแนนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 ผ่านเกณฑ์ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) นักเรียนมีความพึงพอใจ ต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ TAI โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

นภสร ยั่งยืน (2562) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการโพล ยาร่วมกับเทคนิคบาร์โมเดล เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง การบวกและการลบเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการสร้างการจัดการเรียนรู้โดยใช้ กระบวนการโพลยาร่วมกับเทคนิคบาร์โมเดล เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหาเรื่อง การบวกและ การลบเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ได้จัดการเรียนรู้ทั้งหมด 4 แผน ในแต่ละแผน

ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนของกระบวนการผุ้ร่วมกับเทคนิคบาร์โมเดล และมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก มีประสิทธิภาพเท่ากับ 72.81/75.26 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้ 2) ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการโพลยาร่วมกับเทคนิคบาร์โมเดล เรื่อง การบวกและการลบเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เกิดทักษะการแก้โจทย์ปัญหา หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการโพลยาร่วมกับเทคนิคบาร์โมเดล เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง การบวกและการลบเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 อยู่ในระดับมากที่สุด

1) งานวิจัยต่างประเทศ

Pinter (2012) ได้ศึกษาการสอนวิธีแก้ปัญหและการตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการสอนของโพลยาและคอนเฟล ได้กล่าวถึงสติปัญญาและกระบวนการรับรู้ของการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ว่า จำเป็นอย่างยิ่งที่นักเรียนควรจะได้รับฝึกให้พิสูจน์และให้เหตุผลผ่านวิธีการวาดภาพ ครูผู้สอนควรฝึกให้นักเรียนมีความรู้พื้นฐานในการคำนวณ ซึ่งหน้าที่สำคัญของครูผู้สอนนั้นคือ จะต้องคำนึงถึงความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และการค้นพบการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับนักเรียน เจตคติที่ดีของนักเรียนสามารถพิจารณาได้จากความกระตือรือร้นในการตั้งคำถามและตั้งปัญหาของนักเรียน

Goodchild, S., Fuglestad, A. B. and Jaworski, B. (2013) พัฒนาประสบการณ์ในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนและพัฒนาการสอนของครูให้มีจุดเปลี่ยนที่เป็นแนวเดียวกัน โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะมีประสบการณ์ในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ดีขึ้นซึ่งสังเกตจากการแก้ปัญหาในการทำกิจกรรมกลุ่มและครูมีแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะที่เป็นแนวเดียวกัน

Akhsanul In'am (2014) ได้ศึกษาการแก้ปัญหาทางเรขาคณิตแบบยูคลิดตามแนวคิดของโพลยา ของนักศึกษาที่เรียนคณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่สอง มหาวิทยาลัยมุฮัมมาเดียรมาลา ประเทศอินโดนีเซีย ประจำปีการศึกษา 2012/2013 โดยศึกษาจากวิธีทำในกระดาษคำตอบของนักศึกษาโดยใช้แนวทางการวิเคราะห์ตามขั้นตอนของโพลยา ผลการศึกษาพบว่า การทำความเข้าใจปัญหาของนักศึกษาส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์ดี การวางแผนในการแก้ปัญหาและการดำเนินการตามแผนของนักศึกษาส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์ดี แต่การมองย้อนกลับของนักศึกษาส่วนใหญ่ไม่ได้ทำการตรวจสอบคำตอบใด

Sukoriyanto Toto, Nusantara Subanji and Tjang (2016) ได้ทำการศึกษาเพื่อหาความผิดพลาดจากการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องวิธีเรียงสับเปลี่ยนและการจัดหมู่ โดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของโพลยาในการตรวจสอบ ผู้เข้าร่วมวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาจำนวน 25 คน ซึ่งสมัครเข้าร่วมโดยสมัครใจ ประกอบด้วยชาย 8 คน (คิดเป็นร้อยละ 32) และหญิง 17 คน (คิดเป็นร้อยละ 68) ในการวิจัยครั้งนี้ได้ให้นักศึกษาแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 4 ข้อ ได้แก่ ปัญหาวิธีเรียงสับเปลี่ยน 2 ข้อ และปัญหาการจัดหมู่อีก 2 ข้อ ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหาเรื่องวิธีเรียงสับเปลี่ยนและการจัดหมู่ยังอยู่ในระดับต่ำ ความสามารถในการวางแผนแก้ปัญหาอยู่ในระดับต่ำ ถึงแม้ว่านักศึกษาที่ทำความเข้าใจปัญหาได้อย่างถูกต้องแล้ว แต่ก็ยังประสบปัญหาในการเลือกใช้สูตรเพื่อวางแผนแก้ปัญหาจึงส่งผลให้การดำเนินการตามแผนการอยู่ในระดับต่ำและความสามารถในการมองย้อนกลับเพื่อตรวจสอบคำตอบก็อยู่ในระดับต่ำด้วยเช่นกัน

Phuntsho and Yeshe Dema (2019) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการวิเคราะห์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า เมื่อใช้โมเดลการแก้ปัญหของโพลยา สามารถปรับปรุงและพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการวิเคราะห์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ข้อมูลทางสถิติยังแสดงให้เห็นว่ามีการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการวิเคราะห์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญหลังจากการใช้กระบวนการแก้ปัญหของโพลยา ดังนั้น การศึกษาครั้งนี้จึงแนะนำให้แนะนำการใช้กระบวนการแก้ปัญหของโพลยา มาใช้เป็นวิธีการสอนทางเลือกในการเรียนการสอนและการเรียนรู้การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง กระบวนการแก้ปัญหของโพลยา เป็นวิธีการที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการวิเคราะห์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน และส่งเสริมการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ให้นักเรียนสามารถมีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

พูน ปณ จิต ชเว

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การจัดการการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับ ดังนี้

1. ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง
2. รูปแบบการวิจัย
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล
7. สถิติที่ใช้



ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้เป็น นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 8 ห้อง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 ของโรงเรียนอนุบาลมหาสารคาม ทุกห้องมีจำนวนนักเรียนคิดเป็นสัดส่วนใกล้เคียงกัน นำผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ของปีการศึกษาที่ผ่านมาในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ใช้การแจกแจงแบบปกติ แสดงให้เห็นว่าประชากร คือนักเรียนจำนวน 8 ห้องเรียน จำนวน 320 คน มีความสามารถใกล้เคียงกัน เมื่อสุ่มห้องใดห้องหนึ่งมาก็ถือว่าเป็นตัวแทนของประชากร

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้เป็น นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนอนุบาลมหาสารคาม จำนวน 1 ห้อง จำนวน 38 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random sampling)

ระยะเวลาในการศึกษาค้นคว้า

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 โดยนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนอนุบาลมหาสารคาม จำนวน 1 ห้อง จำนวน 38 คน จะได้รับการจัดการเรียนการสอนรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์

รูปแบบการวิจัย

เป็นการวิจัยเชิงทดลองแบบกลุ่มเดียว ทดสอบก่อนหลัง (One Group Pretest-Posttest Design) ใช้ในกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียวและมีการวัดผล 2 ครั้ง คือ ก่อนและหลังการทดลอง

ตาราง 5 แบบแผนการทดลอง (One Group Pre-test Post-test Design)

กลุ่ม	Pre-test	Treatment	Post-test
ทดลอง	T ₁	X	T ₂

เมื่อ T₁ แทน การทดสอบก่อนเรียน
 X แทน การจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
 T₂ แทน การทดสอบหลังเรียน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แผนการจัดการเรียนรู้ มีจำนวน 8 แผน รวม 8 ชั่วโมง มีชื่อดังนี้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยม	จำนวน 1 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม 1	จำนวน 1 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม 2	จำนวน 1 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม 3	จำนวน 1 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง โจทย์ปัญหาความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยม	จำนวน 1 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง โจทย์ปัญหาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม	จำนวน 1 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โจทย์ปัญหาพื้นที่และความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยม	จำนวน 1 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง โจทย์ปัญหาพื้นที่และความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยม	จำนวน 1 ชั่วโมง

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นแบบอัตนัยสร้างขึ้นจำนวน 35 ข้อ ต้องการใช้จริง 20 ข้อ โดยเป็นข้อสอบปรนัย ชนิดเลือกตอบ จำนวน 20 ข้อ

3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นแบบอัตนัยสร้างขึ้นจำนวน 10 ข้อ ต้องการใช้จริง 5 ข้อ โดยเป็นข้อสอบ อัตนัย ชนิดเขียนตอบ จำนวน 5 ข้อ

4. แบบสอบถามความพึงพอใจต่อแผนการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งแบบวัดประกอบด้วยข้อมูลด้านเนื้อหา จำนวน 3 ข้อ ข้อมูลด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 9 ข้อ รวมทั้งสิ้น 12 ข้อ

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

1. แผนจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1.1 ผู้วิจัยศึกษาสร้างแผนการเรียนการสอน โดยศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้แผนละ 1 ชั่วโมง รวมทั้งหมด 8 ชั่วโมง ในแต่ละแผนจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผนแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการตามแผน และขั้นการตรวจสอบ

1.2 ดำเนินการเขียนแผนการเรียนการสอนศึกษาเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง แนวทางการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษาปีที่ 6 รายวิชาพื้นฐาน โรงเรียนอนุบาลมหาสารคาม วิเคราะห์เนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานโดยในแต่ละแผนประกอบด้วย มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดชั้นปีสาระสำคัญและความคิดรวบยอด จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ สมรรถนะ สำคัญของผู้เรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อและแหล่งเรียนรู้

1.3 นำแผนการเรียนรู้ที่สร้างเสร็จแล้วไปเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับ กิจกรรมการเรียนรู้ และความถูกต้องของภาษาที่ใช้ จากนั้นนำแผนการจัดการเรียนรู้มาแก้ไขปรับปรุง เสร็จแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบความถูกต้องเรียบร้อย ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ประกอบด้วย

- คุณครูศิริลักษณ์ ทองบุ ตำแหน่ง : ครู

วิทยฐานะ :ชำนาญการพิเศษ

ประเภท :ข้าราชการครู

สังกัด : สพป.มหาสารคาม เขต 1

กลุ่มสาระ ฯ : คณิตศาสตร์

โรงเรียนอนุบาลมหาสารคาม

- คุณครูลำพูน โพธิ์งาม ตำแหน่ง : ครู

วิทยฐานะ :ชำนาญการพิเศษ

ประเภท :ข้าราชการครู

สังกัด : สพป.อำนาจเจริญ

กลุ่มสาระ ฯ : คณิตศาสตร์

โรงเรียนบ้านน้ำท่วม

- คุณครูวัฒนา รักษาภักดี ตำแหน่งครู : ครู

ประเภท : ข้าราชการครู

สังกัด : สพป.มหาสารคาม เขต 1

: กลุ่มสาระ ฯ : คณิตศาสตร์

: โรงเรียนอนุบาลมหาสารคาม

1.4 นำแผนการเรียนการสอนที่ผ่านผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์เพื่อ ตรวจสอบความเหมาะสม เนื้อหาและภาษา ความสอดคล้องระหว่างตัวชี้วัดกับข้อสอบ และการวัดประเมินผล และนำมาประเมินความเหมาะสมตามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามแบบวิธีของลิเคิร์ท (Likert) ซึ่งมี 5 ระดับ โดยผู้เชี่ยวชาญพิจารณา ดังนี้ (ไพศาล วรคำ, 2552, น. 240-241)

เกณฑ์การประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ มี 5 ระดับ ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง เหมาะสมมาก

ระดับ 3 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง เหมาะสมน้อย

ระดับ 1 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

เกณฑ์การให้ความหมายค่าเฉลี่ย กำหนดตามเกณฑ์ ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

คะแนนเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายถึง เหมาะสมมาก

คะแนนเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง เหมาะสมน้อย

คะแนนเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

โดยกำหนดให้คะแนนเฉลี่ยที่ 3.51 ขึ้นไป เป็นเกณฑ์มีความเหมาะสมที่ยอมรับว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพที่สามารถนำไปใช้ได้ ซึ่งจากผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน

1.5 นำแผนการจัดการเรียนการสอนที่ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ โดยปรับปรุง กิจกรรมให้เหมาะสมกับเวลา และความยากง่ายของเนื้อหาให้มีความเหมาะสม

1.6 นำแผนการจัดการเรียนการสอนที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้ (Try Out) ดังนี้

ครั้งที่ 1 แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to One Try Out) โดยนำแผนการจัดการเรียนการสอนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลมหาสารคาม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 ที่ไม่เคยเรียนเนื้อหานี้มาก่อน จำนวน 3 คน โดนเป็นนักเรียน เก่ง ปานกลาง และอ่อน นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ พบว่านักเรียนคะแนนการทำกิจกรรมคิดเป็นร้อยละ (E_1) เท่ากับ 58.33 ได้คะแนนหลังเรียน คิดเป็นร้อยละ (E_2) เท่ากับ 63.33 สรุปว่าต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องให้มีความถูกต้องเหมาะสมยิ่งขึ้น

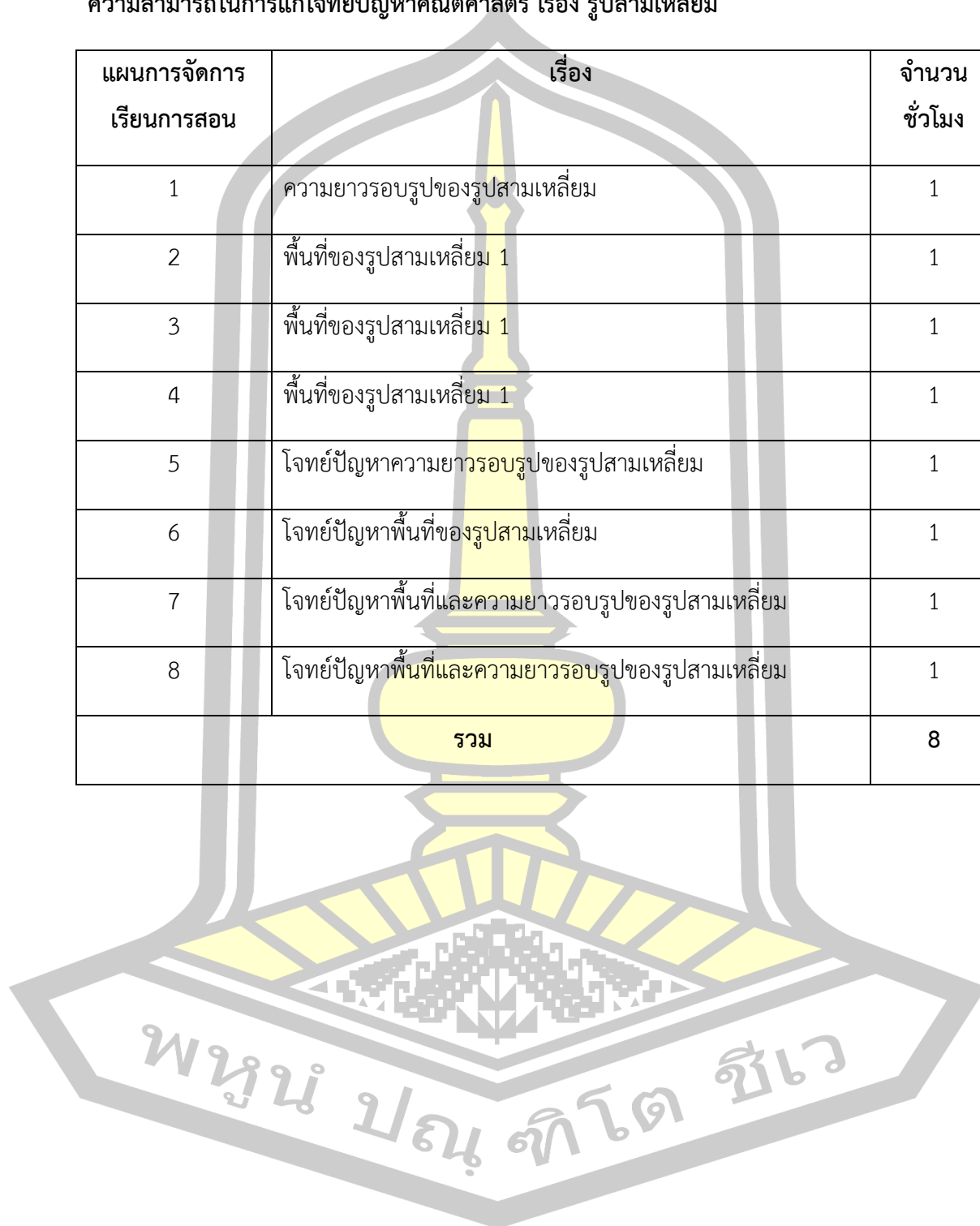
ครั้งที่ 2 แบบกลุ่มเล็ก (Small Group Try Out) โดยนำแผนการจัดการเรียนการสอนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วจากครั้งที่ 1 จำนวน 8 ชุด ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลมหาสารคาม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 ที่ไม่เคยเรียนเนื้อหานี้มาก่อน จำนวน 9 คน โดยนักเรียนที่เก่ง จำนวน 3 คน ปานกลาง 3 คน และอ่อน จำนวน 3 คน ปฏิบัติเช่นเดิมกับครั้งที่ 1 พบว่า นักเรียนมีคะแนนการทำกิจกรรมคิดเป็นร้อยละ (E_1) เท่ากับ 70.69 ได้คะแนนหลังเรียน คิดเป็นร้อยละ (E_2) เท่ากับ 70.00 สรุปว่าต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องให้มีความถูกต้องเหมาะสมยิ่งขึ้น

ครั้งที่ 3 การทดลองกับกลุ่มใหญ่ (Field Try Out) เป็นการทดลองภาคสนามโดยนำแผนการจัดการเรียนการสอน ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว จำนวน 8 ชุด ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลมหาสารคาม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 ที่ไม่เคยเรียนเนื้อหานี้มาก่อน จำนวน 30 คน โดยเป็นนักเรียนที่เก่ง 10 คน ปานกลาง 10 คน และอ่อน 10 คน นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ เพื่อปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องให้มีความถูกต้องเหมาะสมยิ่งขึ้น พบว่า นักเรียนมีคะแนนการทำกิจกรรม คิดเป็นร้อยละ(E_1) เท่ากับ 77.33 ได้คะแนนหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ (E_2) เท่ากับ 76.67 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

1.7 นำแผนการเรียนการสอนไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/8 โรงเรียนอนุบาลมหาสารคาม จำนวน 1 ห้อง จำนวน 38 คน เพื่อหาประสิทธิภาพต่อไป

ตาราง 6 แผนการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริม
ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม

แผนการจัดการ เรียนการสอน	เรื่อง	จำนวน ชั่วโมง
1	ความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยม	1
2	พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม 1	1
3	พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม 1	1
4	พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม 1	1
5	โจทย์ปัญหาความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยม	1
6	โจทย์ปัญหาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม	1
7	โจทย์ปัญหาพื้นที่และความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยม	1
8	โจทย์ปัญหาพื้นที่และความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยม	1
รวม		8



2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นแบบทดสอบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ ที่นักเรียนไม่เคยทำมาก่อน มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้ขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ มีดังนี้

- (1) ศึกษาเอกสารงาน วิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบ
- (2) กำหนดวัตถุประสงค์ เนื้อหาและขอบเขตของแบบทดสอบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
- (3) กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ซึ่งเป็นแบบทดสอบอัตนัย 5 ข้อ โดยให้คะแนนข้อละ 8 คะแนน โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริก (Rubric Assessment) ซึ่งผู้วิจัยปรับปรุงจากเกณฑ์การตรวจให้คะแนนของ สุภาพร ปิ่นทอง (2554: 116) และ เอกภพ เพื่องสำรวจ (2562: 87 - 88) ดังตาราง 7

ตาราง 7 เกณฑ์การให้คะแนนแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม

การประเมิน	คะแนน	ผลการทำงานที่ปรากฏให้เห็น
ทำความเข้าใจโจทย์	0	ไม่มีร่องรอยในการเขียนหรือเขียนข้อความที่ไม่แสดงถึงความเข้าใจในปัญหา
	1	มีการเขียนข้อความหรือข้อมูลที่แสดงถึงความเข้าใจในปัญหาเพียงบางส่วนหรือมีสิ่งบ่งชี้ถึงความพยายามในการเขียนแต่ไม่ได้ดำเนินการต่อ
	2	มีการเขียนข้อความหรือแสดงข้อมูลที่แสดงความเข้าใจปัญหาอย่างถูกต้อง
วางแผนแก้ปัญหา	0	ไม่มีการวางแผนแก้ปัญหาหรือมีการเขียนแผนการแก้ปัญหาแต่ไม่ใช้แผนที่จะแก้ปัญหา
	1	มีการเขียนแผนแก้ปัญหาแต่ไม่เหมาะสมหรือสื่อความหมายไม่ชัดเจนหรือมีสิ่งบ่งชี้ถึงความพยายามในการเขียนแต่ไม่ได้ดำเนินการต่อ
	2	มีการวางแผนการแก้ปัญหาซึ่งนำไปสู่การแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม และสื่อความหมายได้อย่างชัดเจน ถูกต้องครบถ้วน

การประเมิน	คะแนน	ผลการทำงานที่ปรากฏให้เห็น
ปฏิบัติตามแผน	0	ไม่มีการเขียนแสดงวิธีทำใดเลยหรือมีการเขียนแสดงวิธีทำแต่ไม่ใช่วิธีทำที่จะนำไปสู่คำตอบที่ต้องการได้
	1	มีการเขียนแสดงวิธีทำที่เหมาะสมเกือบสมบูรณ์หรือเขียนแสดงวิธีทำได้สมบูรณ์แต่มีความผิดพลาดหรือเขียนแสดงวิธีทำได้อย่างถูกต้องสมบูรณ์แต่ตอบคำถามผิดพลาด
	2	มีการเขียนแสดงวิธีทำเป็นขั้นตอนได้ถูกต้องครบถ้วน สื่อความหมายได้สมบูรณ์ และแสดงคำตอบได้อย่างถูกต้อง
ตรวจสอบ	0	ไม่มีการเขียนแสดงการตรวจคำตอบหรือมีการเขียนแสดงการตรวจคำตอบไม่เหมาะสมไม่ถูกต้องไม่สามารถยืนยันคำตอบที่คำนวณได้
	1	มีการเขียนแสดงวิธีตรวจคำตอบที่ถูกต้องเหมาะสมเกือบสมบูรณ์แต่มีความผิดพลาดในการคำนวณโดยเขียนสัญลักษณ์ไม่ถูกต้อง
	2	มีการเขียนแสดงวิธีตรวจคำตอบที่ถูกต้องครบถ้วน สมบูรณ์ และไม่มีข้อผิดพลาดใดเลย

(1) ดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นแบบทดสอบอัตนัย จำนวน 10 ข้อ ใช้จริง 5 ข้อ โดยสร้างให้มีความสอดคล้องกับเนื้อหา สารการเรียนรู้ และ จุดประสงค์การเรียนรู้

(2) นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ พร้อมเกณฑ์การให้ คะแนนที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญเพื่อเพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความสอดคล้องระหว่าง ตัวชี้วัดกับข้อสอบด้วยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of objective congruence: IOC) โดยมีเกณฑ์การให้ความคิดเห็นดังนี้

เห็นว่าแบบทดสอบสอดคล้อง ให้คะแนน +1

ไม่แน่ใจแบบทดสอบสอดคล้อง ให้คะแนน 0

เห็นว่าแบบทดสอบไม่สอดคล้อง ให้คะแนน -1

- (3) นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่าความสอดคล้อง (IOC) แล้วเลือกข้อได้ค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป เป็นข้อคำถามที่ผ่านเกณฑ์ด้านความเที่ยงตรง

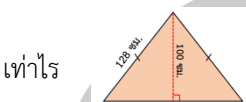
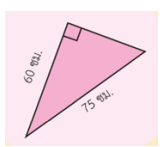
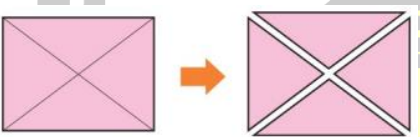
จากผลการประเมินคุณภาพของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ (IOC) สามารถนำไปใช้ได้จริงทั้งหมด 6 ข้อ จาก 10 ข้อ ได้แก่ 1,3,4,5,7 และ 10 และข้อที่ควรตัดทิ้งมี 4 ข้อ ได้แก่ 2,6,8 และ 9

- (4) นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญ มาพิมพ์เป็นแบบทดสอบแล้วนำไปทดลองสอบ กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ไม่ใช่ นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ที่เคยเรียนเรื่องนี้มาแล้ว เพื่อนำผลการทดลองมาวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
- (5) นำคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ที่ได้มาวิเคราะห์เป็นรายข้อโดยพิจารณาจากค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกตามเกณฑ์ แล้วคัดเฉพาะข้อที่มีค่าความยากง่ายตามเกณฑ์ $0.20 - 0.80$ และค่าอำนาจจำแนกตามเกณฑ์ $0.20 - 1.00$ แล้วคัดเลือกมาจำนวน 5 ข้อ
- (6) นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ จำนวน 5 ข้อ มาหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ โดยการหาสัมประสิทธิ์แอลฟา โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์ อัลฟา ของครอนบาค ได้ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.75
- (7) จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เป็นฉบับสมบูรณ์ จำนวน 5 ข้อ เพื่อนำไปทดลองจริงกับนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย

ต่อไป

ตาราง 8 ตารางแบบทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามจุดประสงค์การเรียนรู้

แบบทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์	จุดประสงค์การเรียนรู้
1. ป้ายเตือนรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า มีความยาวรอบรูป 135 เซนติเมตร และมีความสูง 39 เซนติเมตร ป้ายเตือนนี้มีพื้นที่กี่ตารางเซนติเมตร 	3. โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม

2. ไม้กระดานรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วมีพื้นที่ 8,000 ตารางเซนติเมตร มีด้านประกอบมุมยอดด้านหนึ่งยาว 128 เซนติเมตร และมีความสูง 100 เซนติเมตร ดังรูป ความยาวรอบรูปของไม้กระดานแผ่นนี้เป็นเท่าไร 	3. โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม
3. แม่นำริบบิ้นลูกไม้ยาว 180 เซนติเมตร มาตัดขอบผ้าพันคอ รูปสามเหลี่ยมมุมฉากได้พอดี ดังรูป ผ้าพันคอนี้มีพื้นที่กี่ตารางเซนติเมตร 	3. โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม
4. แบ่งนำผ้ารูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ากว้าง 30 เซนติเมตร ยาว 40 เซนติเมตร มาตัดตามแนวเส้นทแยงมุมซึ่งยาว 50 เซนติเมตร ดังรูป ผ้ารูปสามเหลี่ยมแต่ละชิ้นมีความยาวโดยรอบเท่าใด 	1. โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยม
5. กระเบื้องรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสแผ่นหนึ่ง มีลักษณะดังรูป มีความยาวด้านละ 30 เซนติเมตร ถ้าส่วนที่เป็นสีส้มทั้งสี่ส่วน เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉากที่มีขนาดเท่ากัน โดยมีด้านประกอบมุมฉากยาวด้านละ 16 เซนติเมตร ส่วนที่เป็นสีขาวมีพื้นที่เท่าใด 	2. โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม

3. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นแบบมาตรวัดของ ลิเคิร์ท (Likert Scale) แบบ 5 ระดับ โดย ระดับ 1 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด ระดับ 2 หมายถึง พึงพอใจน้อย ระดับ 3 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง ระดับ 4 หมายถึง พึงพอใจมาก และระดับ 5 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด (ศิริชัย พงษ์วิชัย, 2551) ซึ่งแบบวัดประกอบด้วยข้อมูลด้าน

เนื้อหา จำนวน 3 ข้อ ข้อมูลด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 9 ข้อ รวมทั้งสิ้น 12 ข้อ ซึ่งมีขั้นตอน การสร้างแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ดังต่อไปนี้

(1) ศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบวัดความพึงพอใจ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

(2) กำหนดขอบเขตของการวัดความพึงพอใจ

(3) สร้างแบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง มากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง มาก

ระดับ 3 หมายถึง ปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง น้อย

ระดับ 1 หมายถึง น้อยที่สุด

(4) นำแบบวัดความพึงพอใจที่สร้างเสนอผู้เชี่ยวชาญเพื่อ ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมและสอดคล้องกับจุดประสงค์ของการประเมินผล แล้วนำข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไข เพื่อสร้างแบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยสามารถใช้ได้ทุกข้อ

(5) แบบวัดความพึงพอใจที่ได้มาวิเคราะห์เป็นรายข้อโดยพิจารณาค่าอำนาจจำแนกตามเกณฑ์ โดยใช้ (Item Total Correlation) ที่มีค่าตั้ง 0.2 ขึ้นไป โดยค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.32 – 0.78 และเลือกมา 12 ข้อ (ผศ.ดร.ไพศาล วรคำ, การวิจัยทางการศึกษาของ หน้า 309)

(6)) แบบวัดความพึงพอใจที่ได้มา จำนวน 12 ข้อ มาหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับโดยการหาสัมประสิทธิ์แอลฟา โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์ อัลฟา ของครอนบัค ได้ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.95

(7) จัดพิมพ์แบบวัดความพึงพอใจเป็นฉบับสมบูรณ์ จำนวน 12 ข้อ เพื่อนำไปใช้จริงกับนักเรียนกลุ่มเป้าหมายต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำแผนการจัดการเรียนการสอน เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

1. หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. ดำเนินการทดสอบก่อนเรียนกับกลุ่มตัวอย่างก่อนการจัดการเรียนการสอนโดยใช้แผนการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
3. ดำเนินการจัดการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนการสอนกับ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม โดย การจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามสาระการเรียนรู้ของการเรียนตามตารางสอนปกติ
4. ดำเนินการทดสอบหลังเรียนกับกลุ่มตัวอย่างหลังการจัดการเรียนการสอนโดยใช้กิจกรรมการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพแผนการจัดการเรียนการสอน เรื่อง รูปสามเหลี่ยม โดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยหาร้อยละ (E_1/E_2) ของประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้ t-test (Dependent)
3. วิเคราะห์ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วเทียบกับเกณฑ์ความพึงพอใจ

สถิติที่ใช้

1. สถิติพื้นฐาน

1.1. ค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean)

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{N}$$

เมื่อ $\bar{x}$ แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum x$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม

N แทน จำนวนคะแนนในกลุ่ม

1. 2. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

$$S.D. = \sqrt{\frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

X แทน คะแนนแต่ละตัว

$\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ย

N แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

$\sum$ แทน ผลรวม

1.3. หาค่าร้อยละ (P) โดยใช้สูตร

$$P = \frac{f}{N} \times 100$$

เมื่อ P แทน ค่าร้อยละ

f แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงเป็นร้อยละ

N แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

พหุคูณ ปณ จีไอ ซีเว

2. สถิติที่ใช้ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

1. สถิติในการวิเคราะห์คุณภาพ

1) ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยใช้สูตร

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

เมื่อ IOC แทน ค่าดัชนีความสอดคล้อง

$\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2) หาค่าความยาก โดยใช้สูตร

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

เมื่อ P แทน ค่าความยากของข้อสอบ

R แทน จำนวนคนตอบถูก

N แทน จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง

3) หาค่าอำนาจจำแนก โดยใช้สูตร

$$r = \frac{U}{N_1} - \frac{L}{N_2}$$

เมื่อ r แทน ค่าอำนาจจำแนก

U แทน จำนวนรอบรู้หรือสอบผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก

L แทน จำนวนคนไม่รอบรู้หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก

N_1 แทน จำนวนคนรอบรู้หรือสอบผ่านเกณฑ์

N_2 แทน จำนวนคนไม่รอบรู้หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์

4) หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร สัมประสิทธิ์ อัลฟา ของครอนบัค
(Cronbach's Alpha Coefficient)

$$\alpha_k = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right)$$

เมื่อ	α_k	แทน	สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น
	k	แทน	จำนวนข้อคำถาม
	S^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ
	p	แทน	อัตราส่วนของผู้ตอบถูกแต่ละข้อ
	q	แทน	สัดส่วนของผู้ทำผิดในข้อ ($q = 1-p$)

5) หาค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนก โดยใช้สูตร ซึ่งเป็นแบบอัตนัย โดยใช้สูตร
D.R Whitney and D.L Sabers

ดังนี้ (พิชิต ฤทธิจรูญ, 2553, หน้า 149-150)

$$P = \frac{\sum H + \sum L - (2NX_{min})}{2N(X_{max} - X_{min})}$$

$$D = \frac{\sum H - \sum L}{N(X_{max} - X_{min})}$$

เมื่อ	P	แทน	ค่าความยากของข้อสอบ
	D	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
	$\sum H$	แทน	ผลรวมคะแนนกลุ่มเก่ง
	$\sum L$	แทน	ผลรวมคะแนนกลุ่มอ่อน
	N	แทน	จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง

พหุบัน ปณ จิต วิชา

3. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพ (E_1/E_2) การหาประสิทธิภาพของกระบวนการใช้
สูตรดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ 2550:139)

$$\text{ประสิทธิภาพ } (E_1) = \frac{\frac{\sum X}{n}}{A} \times 100$$

$$\text{ประสิทธิภาพ } (E_2) = \frac{\frac{\sum Y}{n}}{B} \times 100$$

เมื่อ	E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum X$	แทน	คะแนนรวมของแบบทดสอบระหว่างเรียน
	$\sum Y$	แทน	คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียน
	N	แทน	จำนวนผู้เรียน
	A	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบระหว่างเรียน
	B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

2. สูตร t-test (Dependent) (สมบัติ ท้ายเรือคำ. 2551 : 176-178)

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{[N\sum D^2 - (\sum D)^2]/(N-1)}}$$

มี $df = N - 1$

เมื่อ D แทน ผลต่างระหว่างข้อมูลแต่ละคู่

n แทน จำนวนคู่ของข้อมูล

พหุบัน บณ จัก ไต ชเว

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อสื่อความหมายในการเสนอผลการวิจัยให้เข้าใจตรงกัน ดังนี้

n	แทน จำนวนข้อมูล
$\bar{X}$	แทน ค่าเฉลี่ย
S.D.	แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
E_1	แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ
E_2	แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
p	แทน ค่าความน่าจะเป็นที่ใช้เปรียบเทียบกับระดับนัยสำคัญเพื่อทดสอบสมมติฐาน
t	แทน ค่าสถิติในการแจกแจง (t – test Dependent)

ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. การวิเคราะห์การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง รูปสามเหลี่ยมชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
3. ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการการเรียนรู้การสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้สูตร E_1 / E_2 ตามเกณฑ์ 75/75

ตาราง 9 ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้การสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้สูตร E_1 / E_2 ตามเกณฑ์ 75/75

ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)				ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)					
คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ
80	2293	60.34	7.63	75.43	20	587	15.45	1.91	77.24
ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ผลลัพธ์ (E_1/E_2)								75.43/ 77.24	

$t = 0.05$, $df = 37$

จากตารางที่ 10 พบว่า ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของของแผนการจัดการการเรียนรู้การสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยรวมพบว่า คะแนนเฉลี่ยระหว่างเรียน เท่ากับ 60.34 คิดเป็นร้อยละ 75.43 คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน เท่ากัน 15.45 คิดเป็นร้อยละ 77.24 แสดงว่าแผนการจัดการเรียนรู้การสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 75.43/77.24 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 75/75

2.การวิเคราะห์การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง รูปสามเหลี่ยมชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้การสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ตาราง 10 การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง รูปสามเหลี่ยมชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหของโพลยาที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ความสามารถ แก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์	n	คะแนน เต็ม	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ	ΣD	ΣD^2	$(\Sigma D)^2$	t- value
ก่อนเรียน	38	40	12.47	2.15	32.83	770	16720	592900	22.73*
หลังเรียน	38	40	32.74	6.98	86.15				

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 11 แสดงคะแนนการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง รูปสามเหลี่ยมชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหของโพลยาที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งมีคะแนนเต็ม 40 คะแนน นักเรียนมีค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนเรียน เท่ากับ 12.47 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 32.83 และค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังเรียน เท่ากับ 32.74 คิดเป็นร้อยละ 86.15 แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3.ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหของโพลยาส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ตาราง 11 ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหของโพลยาส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ประเด็นการวัดความพอใจ	ระดับความเห็น		แปลผล
	$\bar{X}$	S.D.	
1.กิจกรรมมีขั้นตอนการฝึกฝนที่เป็นขั้นเป็นตอน	4.18	0.39	มาก
2.กิจกรรมทำให้อยากรู้อยากหาคำตอบ	4.21	0.53	มาก
3.นักเรียนชอบภาพประกอบเพราะช่วยทำให้การฝึกฝนง่ายขึ้น	4.53	0.51	มากที่สุด
4. นักเรียนพอใจที่ได้เรียนรู้ด้วยกระบวนการเดียว	4.26	0.50	มาก

5.นักเรียนพอใจที่ได้เรียนด้วยตัวเอง	4.37	0.54	มาก
6.นักเรียนมีความสนุกสนานในการเรียนด้วยกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา	4.16	0.75	มาก
7.นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ง่ายขึ้น	4.45	0.65	มาก
8.กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาทำให้นักเรียนหาคำตอบได้ง่ายขึ้น	4.37	0.75	มาก
9.นักเรียนพอใจต่อขั้นตอนกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา	4.55	0.55	มากที่สุด
10.นักเรียนชอบที่ได้พยายามหาคำตอบให้สมบูรณ์	4.53	0.60	มากที่สุด
11.นักเรียนชอบวิธีการประเมินผลตามขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา	4.58	0.55	มากที่สุด
12.กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาให้เราเป็นคนมีเหตุผล	4.79	0.41	มากที่สุด
รวม	4.41	0.56	มาก

จากตาราง 12 พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.41 ซึ่งแปลผลได้ว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับพึงพอใจมากต่อการจัดการเรียนการสอน ($\bar{X} = 4.41$, $S.D. = 0.56$) เมื่อพิจารณารายชื่อ พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจมากที่สุด เรียนลำดับดังนี้ 12.กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาให้เราเป็นคนมีเหตุผล ($\bar{X} = 4.79$, $S.D. = 0.41$) 11. นักเรียนชอบวิธีการประเมินผลตามขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ($\bar{X} = 4.58$, $S.D. = 0.55$) และ 9.นักเรียนพอใจต่อขั้นตอนกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ($\bar{X} = 4.55$, $S.D. = 0.55$)

บทที่ 5

สรุปผลและอภิปราย

การวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6

มีขั้นตอนดังนี้

1. วัตถุประสงค์ของการวิจัย
2. สรุปผล
3. อภิปรายผล
4. ข้อเสนอแนะ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังเรียน
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการ แก้ปัญหาของโพลยาส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

สรุปผล

การวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 สามารถสรุปผลการศึกษาค้นคว้าวิจัยได้ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริม ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 75.43/77.24 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 75/75
2. การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ก่อนเรียนและหลัง เรียน เรื่อง รูปสามเหลี่ยมชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนการสอนตามแนวคิด กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ คะแนน

ก่อนเรียนคิดเป็นร้อยละ 32.83 และหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ 86.15 แสดงว่า นักเรียนมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.41 ซึ่งแปลผลได้ว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับพึงพอใจมากต่อการจัดการเรียนการสอน ($\bar{X} = 4.41$, S.D. = 0.56)

อภิปรายผล

จากการวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยขออภิปรายผล ดังนี้

1. จากการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 75/75 ซึ่งผลการวิเคราะห์การจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 75.43/77.24 หมายความว่า ประสิทธิภาพของกระบวนการ การจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการการแก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้เฉลี่ยร้อยละ 75.43 โดยคะแนนได้จากใบงานในการเรียนแต่ละเรื่อง และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง ได้คะแนนร้อยละ 77.24 โดยคะแนนได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 75/75 ที่กำหนดไว้ ทั้งนี้เนื่องจากการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการโพลยาที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นได้ผ่านกระบวนการสร้างอย่างเป็นระบบ มีขั้นตอนการดำเนินงานที่ถูกต้อง ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช พ.ศ. 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อให้ทราบรายละเอียดแนวคิด เป้าหมายของหลักสูตรมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้ และรูปแบบหลักการวิธีการ และรายละเอียดเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน จากตำรา เอกสาร และงานวิจัยที่

เกี่ยวข้อง และผ่านการตรวจแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ ผ่านกระบวนการทดลองและนำเอาผลการทดลองไปปรับปรุงแก้ไข ก่อนนำไปเก็บรวบรวมข้อมูล กับกลุ่มนักเรียนที่ไม่ใช้กลุ่มตัวอย่างและผ่านการประเมินตรวจสอบคุณภาพ และความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญ และได้มีการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ได้ชุดการเรียนรู้ที่มีความเหมาะสมมากยิ่งขึ้น จนสามารถนำไปใช้อย่างมีประสิทธิภาพ มีการฝึกให้นักเรียนได้เกิดการคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบและในการหาคำตอบผู้เรียนได้เกิดการหาคำตอบอย่างเป็นขั้นเป็นตอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ที่มี 4 ขั้น 1. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา นักเรียนอ่านโจทย์และวิเคราะห์รวบรวมข้อมูลที่ได้จากโจทย์ว่ามีอะไรบ้าง 2. ขั้นวางแผนแก้ปัญหา นักเรียนคิดวิเคราะห์วางแผนว่าจะใช้วิธีการหรือหลักการมาแก้ปัญหา ดยระบุเงื่อนไขจากโจทย์เป็นขั้นตอน และเลือกวิธีการที่เหมาะสมและดีที่สุดในการแก้ปัญหา 3. ขั้นดำเนินการตามแผน นักเรียนลงมือปฏิบัติตามแผนที่กำหนดไว้ในขั้นที่ 2 โดยการคำนวณหาคำตอบ และแสดงวิธีการหาคำตอบ 4. ขั้นตรวจสอบ นักเรียนทบทวนคำตอบ โดยพิจารณาจากคำตอบและขั้นตอนที่ผ่านมา ว่ามีความถูกต้อง มีความสมเหตุสมผลของคำตอบ

สอดคล้องกับงานวิจัยของ ต๋องใจ โสภา และนิเวศน์ คำรัตน์ (2563 , บทคัดย่อ) วิจัยเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่มีต่อทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา มีทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนเฉลี่ย 6.08 และหลังเรียนเฉลี่ย 19.03 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 ของคะแนนเต็ม จุฬารัตน์ บุญสร (2560 , บทคัดย่อ) วิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดการเรียนรู้ เรื่อง การประยุกต์แก้โจทย์ปัญหาด้วยสมการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา พบว่า ชุดการเรียนรู้ เรื่อง การประยุกต์แก้โจทย์ปัญหาด้วยสมการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.82/82.83 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ 80/80 และนภสร ยั่งยืน (2562) ได้ศึกษาการพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการโพลยาร่วมกับเทคนิคบาร์โมเดล เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องการบวกและการลบเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการศึกษาพบว่า ผลการสร้างการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการโพลยาร่วมกับเทคนิคบาร์โมเดล เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหาเรื่อง การบวกและการลบเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ได้จัดการเรียนรู้ทั้งหมด 4 แผน ในแต่ละแผนประกอบด้วย 4 ขั้นตอนของกระบวนการโพลยาร่วมกับเทคนิคบาร์โมเดล และมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก มีประสิทธิภาพเท่ากับ 72.81/75.26 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้

2. ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริมการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการจัดการเรียนการสอนสอดคล้องกับแนวคิดของโพลยา มีขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาที่ชัดเจนทำให้นักเรียนรู้จักคิดวิเคราะห์อย่างเป็นขั้นตอน และเป็นระบบ ทำให้เข้าใจปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม สามารถมองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งที่โจทย์ถามกับสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ ตลอดจนนำความรู้ หลักการ วิธีการ แนวคิด กฎเกณฑ์ต่างๆ มาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาได้ดีขึ้น ทำให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาได้ง่ายขึ้นโดยกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยามี 4 ขั้นตอน เริ่มต้นจาก ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นตอนที่ 2 ขั้นวางแผนแก้ปัญหา ขั้นตอนที่ 3 ขั้นดำเนินการแก้ปัญหาตามแผน ขั้นตอนที่ 4 ขั้นตรวจสอบ ซึ่งทั้ง 4 ขั้นตอนเป็นขั้นตอนการสร้างระบบการคิดวิเคราะห์เพื่อการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียน ที่ถือว่าเป็นสาระสำคัญในการเรียนคณิตศาสตร์ (Polya. 1957 : 16-17) เพราะว่าทักษะการแก้ปัญหาเป็นทักษะที่สำคัญที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2560 : 85 - 87) ได้กล่าวว่าในการเริ่มพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะและกระบวนการแก้ปัญหานั้นผู้สอนจะต้องสร้างพื้นฐานให้ผู้เรียนเกิดความคุ้นเคยกับกระบวนการแก้ปัญหาซึ่งมีอยู่ 4 ขั้นตอนแล้วจึงฝึกทักษะในการแก้ปัญหา และยังกล่าวอีกว่าการสอนการแก้ปัญหามุ่งเน้นกระบวนการคิด ให้ผู้เรียนสามารถคิดเป็นแก้ปัญหาได้ตามขั้นตอนของการแก้ปัญหา ไม่ใช่มุ่งเน้นเฉพาะผลลัพธ์หรือคำตอบของปัญหา

สอดคล้องกับงานวิจัยของ วราจกานา สำอางค์ พรชัย ทองเจือ และผ่องลักษณ์ จิตต์การุญ (2562 ,บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดของโพลยา ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยา โดยภาพรวมอยู่ในระดับค่อนข้างดี 2) ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยาสูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด และสอดคล้องกับต้องใจ โสภา และนิเวศน์ คำรัตน์ (2562) ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่มีต่อทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา มีทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนเฉลี่ย 6.08 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.23 และหลังเรียนเฉลี่ย 19.03 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.77 เมื่อเปรียบเทียบทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หลังเรียนกับก่อนเรียนพบว่าหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 2) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้

กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา มีทักษะการแก้โจทย์ปัญหาเฉลี่ย 19.03 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.77 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

3. ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.41 ซึ่งแปลผลได้ว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับพอใจมากต่อการจัดการเรียนการสอน ทั้งนี้เนื่องจากการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ มีสื่อ วัสดุ อุปกรณ์ ประกอบการจัดการเรียนรู้ที่จัดไว้อย่างเป็นระบบ กิจกรรมการเรียนรู้กำหนดไว้อย่างเป็นลำดับขั้นตอน นำไปใช้ได้ง่าย เนื้อหาน่าสนใจที่เป็นเรื่องใกล้และมีประโยชน์ให้นักเรียนได้ฝึกการแก้ปัญหาได้เหมาะสมกับวัยของนักเรียน ทำให้นักเรียนมีความสุขในการเรียนรู้ ด้านการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีการแก้โจทย์ปัญหาที่เป็นขั้นเป็นตอน และครูอำนวยความสะดวกช่วยเหลือ และให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด ให้กำลังใจนักเรียน เพื่อให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างเต็มความสามารถ และสามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ ซึ่ง

สอดคล้องกับงานวิจัยของ พิมพ์สรณ์ ตุ๊กเตียน (2552, บทคัดย่อ) วิจัยเรื่องผลการใช้วิธีสอนแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาร่วมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) ต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลที่ได้คือ นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนโดยใช้วิธีสอนแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาร่วมกับเทคนิคร่วมมือการจัดกลุ่มรายบุคคล (TAI) มีระดับความพึงพอใจต่อวิธีการสอนแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาร่วมกับเทคนิคร่วมมือการจัดกลุ่มรายบุคคล (TAI) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 อยู่ในระดับมาก และ ความพึงพอใจกับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีความสัมพันธ์กันเชิงบวก

พูน ปณ จิต ชเว

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1.1 ครูผู้สอนควรนำกิจกรรมการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาคณิตศาสตร์ในเนื้อหา อื่น ๆ เพื่อช่วยให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และสามารถนำความสามารถนี้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันได้

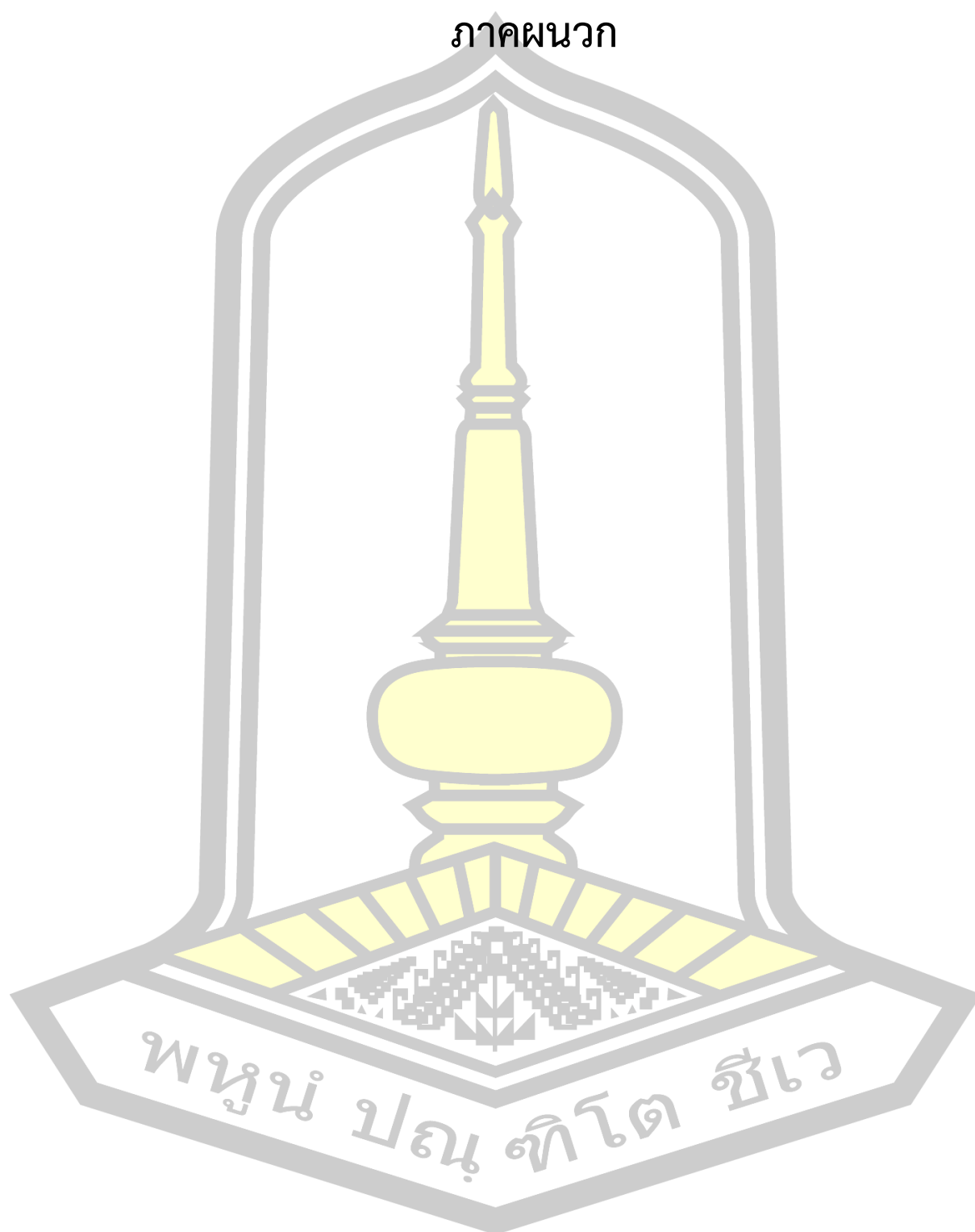
1.2 การจัดเวลาสำหรับกิจกรรมการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จะต้องจัดเวลาให้เพียงพอต่อการจัดกิจกรรม และควรให้นักเรียนได้ศึกษาดูอย่างให้มากขึ้นกว่านี้ เพื่อนำไปสู่ข้อสรุป

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ในระดับชั้นอื่น ๆ



ภาคผนวก



รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวิจัย

1. คุณครูศิริลักษณ์ ทองบุ ตำแหน่งครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนอนุบาล
มหาสารคาม อำเภอเมืองมหาสารคาม จังหวัด
มหาสารคาม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
ประถมศึกษามหาสารคาม เขต 1
ผู้เชี่ยวชาญด้านแผนการสอนคณิตศาสตร์
2. คุณครูลำพูน โพธิ์งาม ตำแหน่งครูชำนาญการ โรงเรียนบ้านน้ำท่วม
ตำบลเปือย อำเภอลืออำนาจ จังหวัดอำนาจเจริญ
สพป.อำนาจเจริญ
ผู้เชี่ยวชาญด้านวิจัยและวัดประเมินผล
3. คุณครูวัฒนา รักษาภักดี ตำแหน่งครู โรงเรียนอนุบาล
มหาสารคาม อำเภอเมืองมหาสารคาม จังหวัด
มหาสารคาม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
ประถมศึกษามหาสารคาม เขต 1
ผู้เชี่ยวชาญด้านวิจัยและวัดประเมินผล





ที่ อว 0605.5(2) / 720

คณะกรรมการ มหาวชิราลงกรณ
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

24 กุมภาพันธ์ 2566

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์กับรวบรวมข้อมูลเพื่อการจัดทำวิทยานิพนธ์

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนอนุบาลมหาสารคาม

ด้วย นางสาวณัฏฐณิชา เพียรจัด นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5E เรื่องรูปสามเหลี่ยม เพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6" ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้าหลักสูตร (ปร.ศ.) หลักสูตรและการสอน โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ รศ.รัฐธานี เสถียรสุโขทัย เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ได้ขอความอนุเคราะห์จากท่านได้อนุญาตให้ นางสาวณัฏฐณิชา เพียรจัด กับรวบรวมข้อมูลสำหรับการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้ เพื่อบันทึกและนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.รังสิต ฤทธิยอน)

รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์

โทรศัพท์ โทรสาร 0-4374-3174

เบอร์โทรมือถือ 0910612602

ปลัด ภาโต



ที่ ถว 0605.5(2) / 719

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

26 กุมภาพันธ์ 2566

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ยืมเครื่องมือเพื่อการวิจัย**เรียน** ผู้อำนวยการโรงเรียนอนุบาลมหาสารคาม

ด้วย นางสาวณัฏฐณิชา เพียรจัด นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาการจัดการเรียนการสอนแบบ สืบเสาะหาความรู้ SE เรื่องรูปสามเหลี่ยม เพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6" ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร (ปร.ศ.) หลักสูตรและการสอน โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ รต.รัฐสาร แก้วสุวโสม เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดการวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ นางสาวณัฏฐณิชา เพียรจัด ทำการทดลอง ใช้เครื่องมือเพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะ ได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทองศักดิ์ กุลสมรณ์)

รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
โทรศัพท์ โทรสาร 0-4371-3174
แฟกซ์ โทรสาร 0910612602



ที่ อว605.5(2) / ๖718

คณะกรรมการ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

26 กุมภาพันธ์ 2566

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน นางศิริลักษณ์ ทองบุ

ด้วย นางสาวณัฐณิชา เทียวจัด นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ SE เรื่องรูปสามเหลี่ยม เพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้าหลักสูตร (ป.ด.) หลักสูตรและการสอน โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ รศ.รัฐส่าน เกาหลสุไธสง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้ เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าการเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เพื่อดำเนินการนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.พงษ์ศักดิ์ กุสิยอ่อน)

รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์

โทรศัพท์/โทรสาร 0-4371-3174

เบอร์โทรนิสิต 0910612602



ที่ อว0605.5(2) / 7118

คณะกรรมการ มหาวิทยาลัยมหิดล
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

24 กุมภาพันธ์ 2566

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน นางคำทูน โพธิ์งาม

ด้วย นางสาวณัฐณิชา เพียรจัด นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ SE เรื่องรูปสามเหลี่ยม เพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6" ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้าหลักสูตร (ปร.ศ.) หลักสูตรและการสอน โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ รศ.วิรัตน์ เสถียรโยธิน เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้ เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีความประพฤติดี ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เพื่อยืนยันข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทองศักดิ์ กุศลรัตน์)

รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์

โทรศัพท์, โทรสาร 0-4371-3174

เบอร์โทรมือถือ 0910612602



ที่ อว0605.5(2) / 3718

คณะกรรมการฯ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

26 กุมภาพันธ์ 2566

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน นายวัฒนา วัชรบักดี

ด้วย นางสาวณัฐธัญญา เทืองจิต นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ SE เรื่องรูปสามเหลี่ยม เพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6" ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้าหลักสูตร (ป.ศ.) หลักสูตรและการสอน โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ รศ.รัฐธานี เลิศสุริโยธิน เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้ เพื่อให้การจัดการทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าการเป็นผู้นิเทศมีความรอบรู้ ความสามารถ และฉะฉานประกอบการณ์ ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงได้ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เพื่อบริการจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หรือเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทองศักดิ์ ภูสีอ่อน)

รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์

โทรศัพท์ โทรสาร 0-4371-3174

เบอร์โทรนิสิต 0910612602

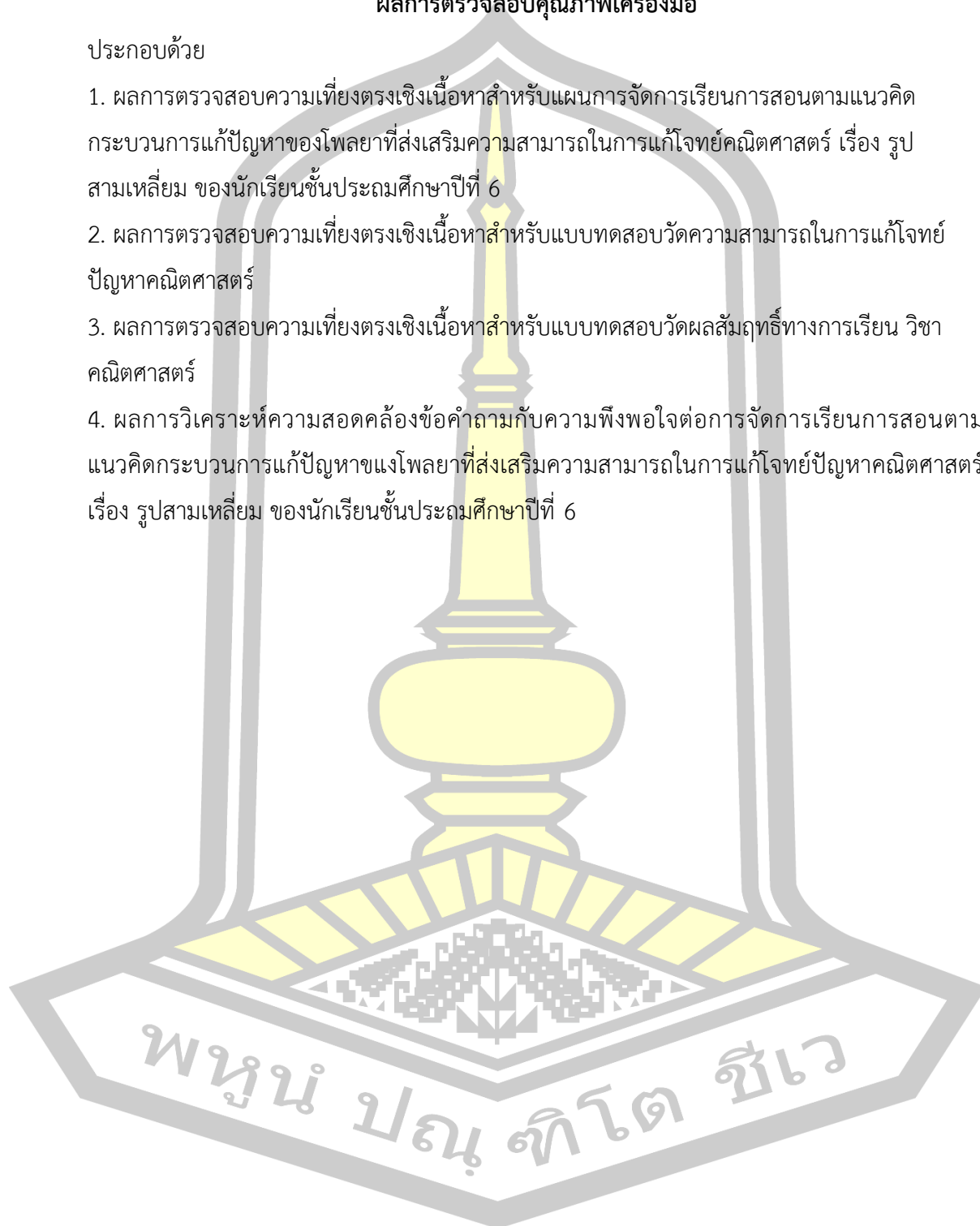


ภาคผนวก ข

ผลการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

ประกอบด้วย

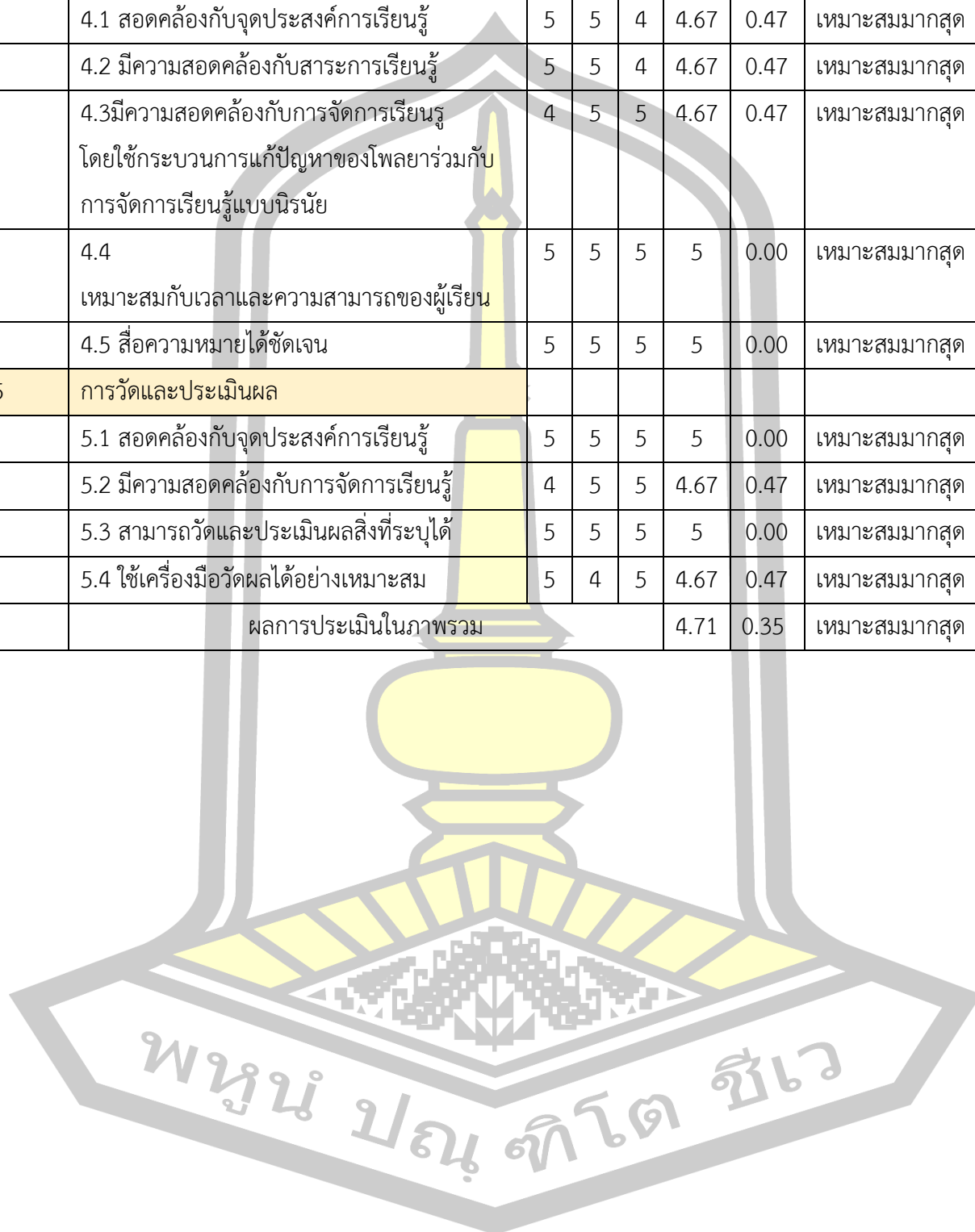
1. ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแผนการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์คณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
3. ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์
4. ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องข้อคำถามกับความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6



ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแผนแผนการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิด
กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์คณิตศาสตร์ เรื่อง รูป
สามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
ใช้วิธีการประเมินความสอดคล้องแต่ละองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน
3 ท่าน ผลการประเมินดังตาราง

ข้อ	รายการประเมิน	ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ					
		ผู้เชี่ยวชาญ คนที่			$\bar{X}$	S.D	แปลความหมาย
		1	2	3			
1	จุดประสงค์การเรียนรู้						
	1.1 มีความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5	4	5	4.67	0.47	เหมาะสมมากที่สุด
	1.2 ภาษาที่ใช้ชัดเจนเข้าใจง่าย	5	4	5	4.67	0.47	เหมาะสมมากที่สุด
	1.3 ระบุพฤติกรรมที่ต้องการชัดเจน เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	5	5	4	4.67	0.47	เหมาะสมมากที่สุด
	1.4 ประเมินผลได้ตามสภาพจริง	5	5	4	4.67	0.47	เหมาะสมมากที่สุด
2	สาระการเรียนรู้						
	2.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	4	4.67	0.47	เหมาะสมมากที่สุด
	2.2 สอดคล้องกับเนื้อหา	4	5	5	4.67	0.47	เหมาะสมมากที่สุด
	2.3 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	4	5	5	4.67	0.47	เหมาะสมมากที่สุด
	2.4 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	5	5	4	4.67	0.47	เหมาะสมมากที่สุด
	2.5 กำหนดสาระการเรียนรู้เหมาะสมกับเวลาเรียน	5	5	5	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
3	สาระสำคัญ						
	3.1 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	5	4	4	4.33	0.47	เหมาะสมมากที่สุด
	3.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	5	4.67	0.47	เหมาะสมมากที่สุด
	3.3 กำหนดสาระการเรียนรู้เหมาะสมกับเวลาเรียน	4	4	5	4.33	0.47	เหมาะสมมาก
	3.4 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้	4	5	4	4.33	0.47	เหมาะสมมาก
	3.5 เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	5	5	4	4.67	0.47	เหมาะสมมากที่สุด
	3.6 ความเหมาะสมกับเวลา	5	5	5	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด

4	การจัดการเรียนรู้						
	4.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	4	4.67	0.47	เหมาะสมมากที่สุด
	4.2 มีความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5	5	4	4.67	0.47	เหมาะสมมากที่สุด
	4.3 มีความสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับ การจัดการเรียนรู้แบบนิรนัย	4	5	5	4.67	0.47	เหมาะสมมากที่สุด
	4.4 เหมาะสมกับเวลาและความสามารถของผู้เรียน	5	5	5	5	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
	4.5 สื่อความหมายได้ชัดเจน	5	5	5	5	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
5	การวัดและประเมินผล						
	5.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
	5.2 มีความสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้	4	5	5	4.67	0.47	เหมาะสมมากที่สุด
	5.3 สามารถวัดและประเมินผลสิ่งที่ระบุได้	5	5	5	5	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
	5.4 ใช้เครื่องมือวัดผลได้อย่างเหมาะสม	5	4	5	4.67	0.47	เหมาะสมมากที่สุด
	ผลการประเมินในภาพรวม				4.71	0.35	เหมาะสมมากที่สุด



ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา
สำหรับแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

เรื่อง รูปสามเหลี่ยม

สำหรับการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ซึ่งเป็นเครื่องมือวิจัยครั้งนี้ ได้ใช้วิธีการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ของการวัด

โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ผลการประเมินปรากฏดังตาราง 25

ตัวชี้วัด	จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อ ที่	ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			IOC	ผลการพิจารณาคุณภาพ	ผลการพิจารณาการนำไปใช้
			1	2	3			
1. โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยม	มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัดวัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งของที่ต้องการวัดและนำไปใช้ ป.6/12 แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยม	1	1	1	-1	1.00	ผ่าน	นำไปใช้
		2	0	1	0	0.33	ไม่ผ่าน	ตัดทิ้ง
		3	1	1	0	0.67	ผ่าน	นำไปใช้
		4	1	1	0	0.67	ผ่าน	นำไปใช้
		5	1	1	0	0.67	ผ่าน	นำไปใช้
		6	1	1	-1	0.33	ไม่ผ่าน	ตัดทิ้ง
		7	1	1	0	0.67	ผ่าน	นำไปใช้
		8	1	1	-1	0.33	ไม่ผ่าน	ตัดทิ้ง
		9	-1	1	-1	-0.33	ไม่ผ่าน	ตัดทิ้ง
		10	1	1	1	1.00	ผ่าน	นำไปใช้

หมายเหตุ ค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป คือ ผ่านเกณฑ์ แบบทดสอบสร้างขึ้นจำนวนทั้งหมด 10 ข้อ เป็นข้อสอบอัตนัย ต้องการจริงจำนวน 5 ข้อ

จากตาราง พบว่าผลการประเมินคุณภาพของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (IOC) สามารถนำไปใช้ได้จริงทั้งหมด 6 ข้อ จาก 10 ข้อ ได้แก่ ข้อ 1,3,4,5,7, และ 10 และข้อที่ควรตัดทิ้งมี 4 ข้อ ได้แก่ ข้อ 2,6,8, และ 9

ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วิชาคณิตศาสตร์เรื่อง รูปสามเหลี่ยม

สำหรับการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชา

คณิตศาสตร์เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ซึ่งเป็นเครื่องมือวิจัยครั้งนี้ ได้ใช้วิธีการประเมินความสอดคล้อง

ระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ของการวัด โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ผลการประเมินปรากฏดัง

ตาราง 26

ตาราง 26 ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วิชาคณิตศาสตร์เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละ

ตัวชี้วัด	จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อ ที่	ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			IOC	ผลการพิจารณาคุณภาพ	ผลการพิจารณาการนำไปใช้
			1	2	3			
1. โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยม	มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัดวัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งของที่ต้องการวัดและนำไปใช้ ป.6/12 แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยม	1	1	1	1	1.00	ผ่าน	นำไปใช้
		2	1	1	1	1.00	ผ่าน	นำไปใช้
		3	1	1	1	1.00	ผ่าน	นำไปใช้
		4	1	1	1	1.00	ผ่าน	นำไปใช้
		5	1	1	1	1.00	ผ่าน	นำไปใช้
		6	1	1	1	1.00	ผ่าน	นำไปใช้
		7	1	1	1	1.00	ผ่าน	นำไปใช้
		8	1	1	1	1.00	ผ่าน	นำไปใช้
		9	1	1	1	1.00	ผ่าน	นำไปใช้
		10	1	1	1	1.00	ผ่าน	นำไปใช้
		11	1	1	1	1.00	ผ่าน	นำไปใช้
		12	-1	1	-1	-0.33	ไม่ผ่าน	ตัดทิ้ง
		13	-1	1	-1	-0.33	ไม่ผ่าน	ตัดทิ้ง
		14	1	1	1	1.00	ผ่าน	นำไปใช้
		15	1	1	1	1.00	ผ่าน	นำไปใช้
		16	1	1	1	1.00	ผ่าน	นำไปใช้
		17	1	1	1	1.00	ผ่าน	นำไปใช้
		18	1	1	1	1.00	ผ่าน	นำไปใช้
		19	1	1	1	1.00	ผ่าน	นำไปใช้

ตัวชี้วัด	จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อ ที่	ความเห็นของผู้ใช้ เยาวชน			IOC	ผลการพิจารณาคุณภาพ	ผลการพิจารณาการนำไปใช้
			1	2	3			
		20	0	1	0	0.33	ไม่ผ่าน	ตัดทิ้ง
		21	0	1	0	0.33	ไม่ผ่าน	ตัดทิ้ง
1. โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยม	มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัดวัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งของที่ต้องการวัดและนำไปใช้ ป.6/12 แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยม	22	1	1	1	1.00	ผ่าน	นำไปใช้
		23	1	1	1	1.00	ผ่าน	นำไปใช้
		24	1	1	1	1.00	ผ่าน	นำไปใช้
		25	1	1	1	1.00	ผ่าน	นำไปใช้
		26	1	1	1	1.00	ผ่าน	นำไปใช้
		27	1	1	1	1.00	ผ่าน	นำไปใช้
		28	1	1	1	1.00	ผ่าน	นำไปใช้
		29	-1	1	-1	-0.33	ไม่ผ่าน	ตัดทิ้ง
		30	1	1	1	1.00	ผ่าน	นำไปใช้
		31	1	1	1	1.00	ผ่าน	นำไปใช้
		32	1	1	1	1.00	ผ่าน	นำไปใช้
		33	1	1	1	1.00	ผ่าน	นำไปใช้
		34	-1	1	-1	-0.33	ไม่ผ่าน	ตัดทิ้ง
		35	1	1	1	1.00	ผ่าน	นำไปใช้

หมายเหตุ IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป คือ ผ่านเกณฑ์
แบบทดสอบสร้างขึ้นจำนวนทั้งหมด 35 ข้อ เป็นข้อสอบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก
ต้องการจริงจำนวน 20 ข้อ

จากตาราง พบว่าผลการประเมินคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (IOC) สามารถนำไปใช้ได้จริงทั้งหมด 29 ข้อ จาก 35 ข้อ ได้แก่ข้อ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 30, 31, 32, 33 และ 35 และข้อที่ควรตัดทิ้งมี 6 ข้อ ได้แก่ ข้อ 12, 13, 20, 21, 29 และ 34

ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องข้อคำถามกับความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิด
กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูป
สามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ตาราง 26 ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องข้อคำถามกับความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอน
ตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา
คณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ΣR	IOC	แปลผล
	คนที่1	คนที่2	คนที่3			
1	+1	+1	+1	2	0.67	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
7	+1	+1	0	2	0.67	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
9	+1	0	+1	2	0.67	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
11	0	+1	+1	2	0.67	ใช้ได้
12	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
13	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
14	+1	0	+1	2	0.67	ใช้ได้
15	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
16	0	+1	+1	2	0.67	ใช้ได้
17	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
18	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
19	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
20	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้



ภาคผนวก ค

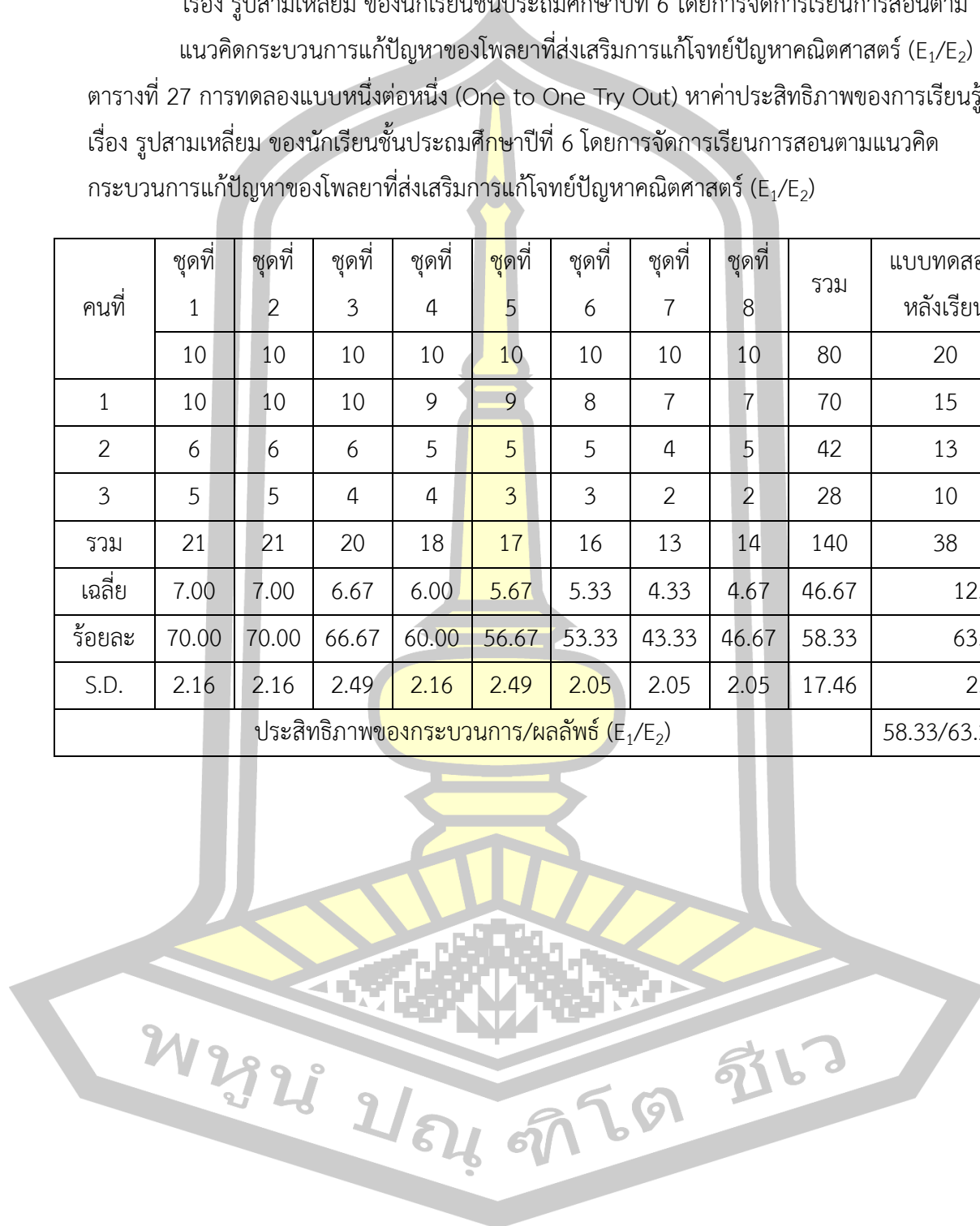
ประสิทธิภาพของเครื่องมือในการวิจัย

1. การทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to One Try Out) หาค่าประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริมการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ (E_1/E_2)
2. การทดลองแบบกลุ่มเล็ก (Small Group Try Out) หาค่าประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริมการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ (E_1/E_2)
3. การทดลองการทดลองกับกลุ่มใหญ่ (Field Try Out) หาค่าประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริมการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ (E_1/E_2)
4. หาค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
5. หาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับของ ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
6. หาค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์คณิตศาสตร์ เรื่องรูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
7. หาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์คณิตศาสตร์ เรื่องรูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
8. หาค่าอำนาจจำแนก ของแบบสอบถามความพึงพอใจ โดยการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริมการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
9. หาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ ของแบบสอบถามความพึงพอใจ โดยการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริมการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

การทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to One Try Out) หาค่าประสิทธิภาพของการเรียนรู้ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนการสอนตาม แนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริมการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ (E_1/E_2)

ตารางที่ 27 การทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to One Try Out) หาค่าประสิทธิภาพของการเรียนรู้ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิด กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริมการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ (E_1/E_2)

คนที่	ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	ชุดที่ 4	ชุดที่ 5	ชุดที่ 6	ชุดที่ 7	ชุดที่ 8	รวม	แบบทดสอบ หลังเรียน
	10	10	10	10	10	10	10	10	80	20
1	10	10	10	9	9	8	7	7	70	15
2	6	6	6	5	5	5	4	5	42	13
3	5	5	4	4	3	3	2	2	28	10
รวม	21	21	20	18	17	16	13	14	140	38
เฉลี่ย	7.00	7.00	6.67	6.00	5.67	5.33	4.33	4.67	46.67	12.67
ร้อยละ	70.00	70.00	66.67	60.00	56.67	53.33	43.33	46.67	58.33	63.33
S.D.	2.16	2.16	2.49	2.16	2.49	2.05	2.05	2.05	17.46	2.05
ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ผลลัพธ์ (E_1/E_2)									58.33/63.33	



การทดลองแบบกลุ่มเล็ก (Small Group Try Out) หาค่าประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนการสอนตาม แนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริมการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ (E_1/E_2)

ตารางที่ 28 การทดลองแบบกลุ่มเล็ก (Small Group Try Out) หาค่าประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิด กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริมการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ (E_1/E_2)

คนที่	ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	ชุดที่ 4	ชุดที่ 5	ชุดที่ 6	ชุดที่ 7	ชุดที่ 8	รวม	แบบทดสอบ หลังเรียน
	10	10	10	10	10	10	10	10	80	20
1	10	10	10	9	9	8	8	8	72	17
2	10	9	8	10	8	8	7	8	68	16
3	10	10	10	8	8	7	7	7	67	15
4	8	8	7	7	7	8	7	7	59	15
5	8	7	7	6	7	7	7	7	56	14
6	7	7	7	7	6	6	7	7	54	13
7	7	7	6	6	5	5	5	6	47	13
8	6	6	5	5	6	5	5	5	43	12
9	6	6	6	5	5	5	5	5	43	11
รวม	62	60	56	54	52	51	50	52	437	109
เฉลี่ย	8.00	7.78	7.33	7.00	6.78	6.56	6.44	6.67	56.56	14.00
ร้อยละ	80.00	77.78	73.33	70.00	67.78	65.56	64.44	66.67	70.69	70.00
S.D.	1.56	1.47	1.63	1.63	1.31	1.26	1.07	1.05	10.28	1.83
ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ผลลัพธ์ (E_1/E_2)										70.69/70.00

พูน ปณ ทิโต ชีเว

การทดลองการทดลองกับกลุ่มใหญ่ (Field Try Out) หาค่าประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการ

แก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริมการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ (E_1/E_2)

ตารางที่ 29 การทดลองการทดลองกับกลุ่มใหญ่ (Field Try Out) หาค่าประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริมการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ (E_1/E_2)

คนที่	ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	ชุดที่ 4	ชุดที่ 5	ชุดที่ 6	ชุดที่ 7	ชุดที่ 8	รวม	แบบทดสอบ หลังเรียน
	10	10	10	10	10	10	10	10		
1	10	10	10	10	10	9	10	8	77	19
2	10	10	10	9	9	9	10	9	76	19
3	10	10	10	10	9	9	9	8	75	17
4	10	10	10	9	10	9	9	8	75	18
5	10	10	10	9	10	9	8	8	74	18
6	10	10	10	10	10	9	8	9	76	18
7	10	10	10	9	9	9	9	8	74	16
8	10	10	10	9	9	9	9	9	75	17
9	10	10	10	10	9	9	8	8	74	17
10	10	10	10	9	9	9	9	8	74	17
11	8	9	8	8	8	8	7	7	63	15
12	9	9	8	7	7	7	7	8	62	16
13	8	8	7	8	7	7	7	8	60	15
14	9	7	7	7	8	7	7	7	59	15
15	8	7	8	8	7	7	7	7	59	14
16	7	8	7	8	8	8	8	7	61	14
17	9	7	8	8	7	7	7	7	60	15
18	7	8	7	7	8	7	8	8	60	14
19	8	8	8	8	7	7	8	7	61	15
20	8	8	8	7	7	7	7	7	59	15

21	7	7	7	7	7	7	7	6	55	14
22	6	7	7	7	7	7	6	6	53	14
23	7	6	7	7	7	7	5	6	52	14
24	7	6	6	6	6	6	5	5	47	14
25	6	6	6	6	6	5	5	5	45	12
26	6	6	7	6	6	5	6	5	47	13
27	6	7	7	6	6	5	6	6	49	13
28	7	6	7	7	6	6	5	6	50	13
29	7	7	7	7	7	6	5	6	52	15
30	7	7	7	6	7	6	6	6	52	14
รวม	247	244	244	235	233	222	218	213	1856	460
เฉลี่ย	8.23	8.13	8.13	7.83	7.77	7.40	7.27	7.10	61.87	15.33
ร้อยละ	82.33	81.33	81.33	78.33	77.67	74.00	72.67	71.00	77.33	76.67
S.D.	1.48	1.52	1.41	1.29	1.31	1.33	1.48	1.16	10.37	1.85
ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ผลลัพธ์ (E ₁ /E ₂)										77.33/76.67

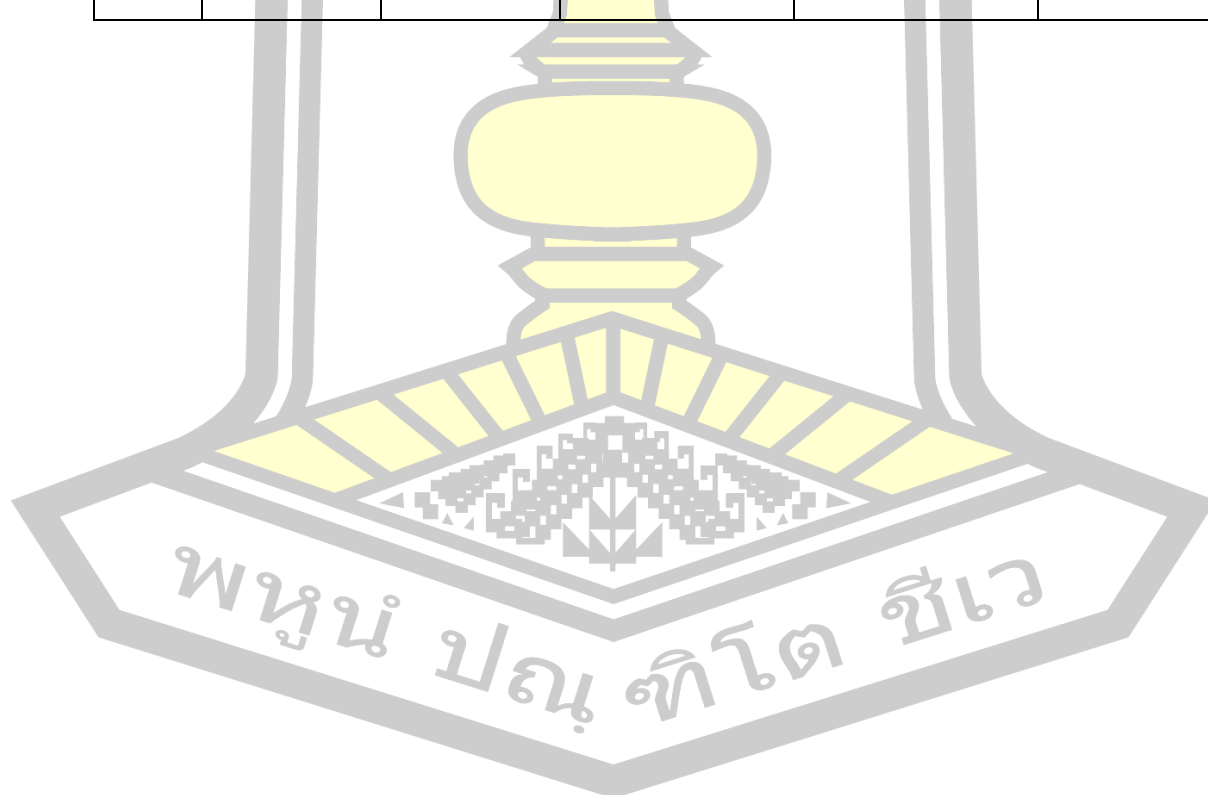


หาค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง รูปสามเหลี่ยม
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ตารางที่ 30 หาค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง
รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ข้อที่	p	r	ผลการพิจารณา		สรุป
			p	r	
1	0.39	0.33	ค่อนข้างยาก	ดี	คัดเลือกไว้
2	0.86	0.17	ง่ายมาก	ปรับปรุง	ตัดทิ้ง
3	0.39	0	ค่อนข้างยาก	ปรับปรุง	ตัดทิ้ง
4	0.58	0.39	ปานกลาง	ดี	คัดเลือกไว้
5	0.64	0.50	ค่อนข้างง่าย	ดีมาก	คัดเลือกไว้
6	0.44	0.11	ปานกลาง	ปรับปรุง	ตัดทิ้ง
7	0.44	0.44	ปานกลาง	ดีมาก	คัดเลือกไว้
8	0.81	0.17	ค่อนข้างง่าย	ปรับปรุง	ตัดทิ้ง
9	0.33	0	ค่อนข้างยาก	ปรับปรุง	ตัดทิ้ง
10	0.53	0.39	ปานกลาง	ดี	คัดเลือกไว้
11	0.31	0.28	ค่อนข้างยาก	ปานกลาง	คัดเลือกไว้
12	0.22	0.22	ค่อนข้างยาก	ปานกลาง	คัดเลือกไว้
13	0.36	-0.28	ค่อนข้างยาก	ปรับปรุง	ตัดทิ้ง
14	0.56	0.11	ปานกลาง	ปรับปรุง	ตัดทิ้ง
15	0.19	0.39	ยากมาก	ดี	ตัดทิ้ง
16	0.50	0.11	ปานกลาง	ปรับปรุง	ตัดทิ้ง
17	0.22	0.22	ค่อนข้างยาก	ปานกลาง	คัดเลือกไว้
18	0.31	0.28	ค่อนข้างยาก	ปานกลาง	คัดเลือกไว้
19	0.67	0.33	ค่อนข้างง่าย	ดี	คัดเลือกไว้
20	0.39	-0.22	ค่อนข้างยาก	ปรับปรุง	ตัดทิ้ง
21	0.03	0.06	ยากมาก	ปรับปรุง	ตัดทิ้ง
22	0.50	0.11	ปานกลาง	ปรับปรุง	ตัดทิ้ง
23	0.19	0.06	ยากมาก	ปรับปรุง	ตัดทิ้ง

ข้อที่	p	r	ผลการพิจารณา		สรุป
			p	r	
24	0.25	-0.06	ค่อนข้างยาก	ปรับปรุง	ตัดทิ้ง
25	0.25	0.06	ค่อนข้างยาก	ปรับปรุง	ตัดทิ้ง
26	0.47	0.50	ปานกลาง	ดีมาก	คัดเลือกไว้
27	0.33	0.22	ค่อนข้างยาก	ปานกลาง	คัดเลือกไว้
28	0.33	0.11	ค่อนข้างยาก	ปรับปรุง	ตัดทิ้ง
29	0.19	0.06	ยากมาก	ปรับปรุง	ตัดทิ้ง
30	0.33	0.22	ค่อนข้างยาก	ปานกลาง	คัดเลือกไว้
31	0.39	0.11	ค่อนข้างยาก	ปรับปรุง	ตัดทิ้ง
32	0.31	0.39	ค่อนข้างยาก	ดี	คัดเลือกไว้
33	0.31	0.39	ค่อนข้างยาก	ดี	คัดเลือกไว้
34	0.39	0.44	ค่อนข้างยาก	ดีมาก	คัดเลือกไว้
35	0.36	0.28	ค่อนข้างยาก	ปานกลาง	คัดเลือกไว้



หาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับของ ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ตารางที่ 31 หาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับของ ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง รูปสามเหลี่ยม
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ข้อที่	สัดส่วนของนักเรียนที่ตอบถูก (p)	สัดส่วนของนักเรียนที่ตอบผิด (q)	pq
1	0.42	0.58	0.24
2	0.89	0.11	0.09
3	0.66	0.34	0.23
4	0.76	0.24	0.18
5	0.79	0.21	0.17
6	0.76	0.24	0.18
7	0.71	0.29	0.21
8	0.92	0.08	0.07
9	0.74	0.26	0.19
10	0.87	0.13	0.11
11	0.82	0.18	0.15
12	0.79	0.21	0.17
13	0.76	0.24	0.18
14	0.87	0.13	0.11
15	0.92	0.08	0.07
16	0.87	0.13	0.11
17	0.84	0.16	0.13
18	0.84	0.16	0.13
19	0.79	0.21	0.17
20	0.76	0.24	0.18
			$\Sigma pq = 3.09$

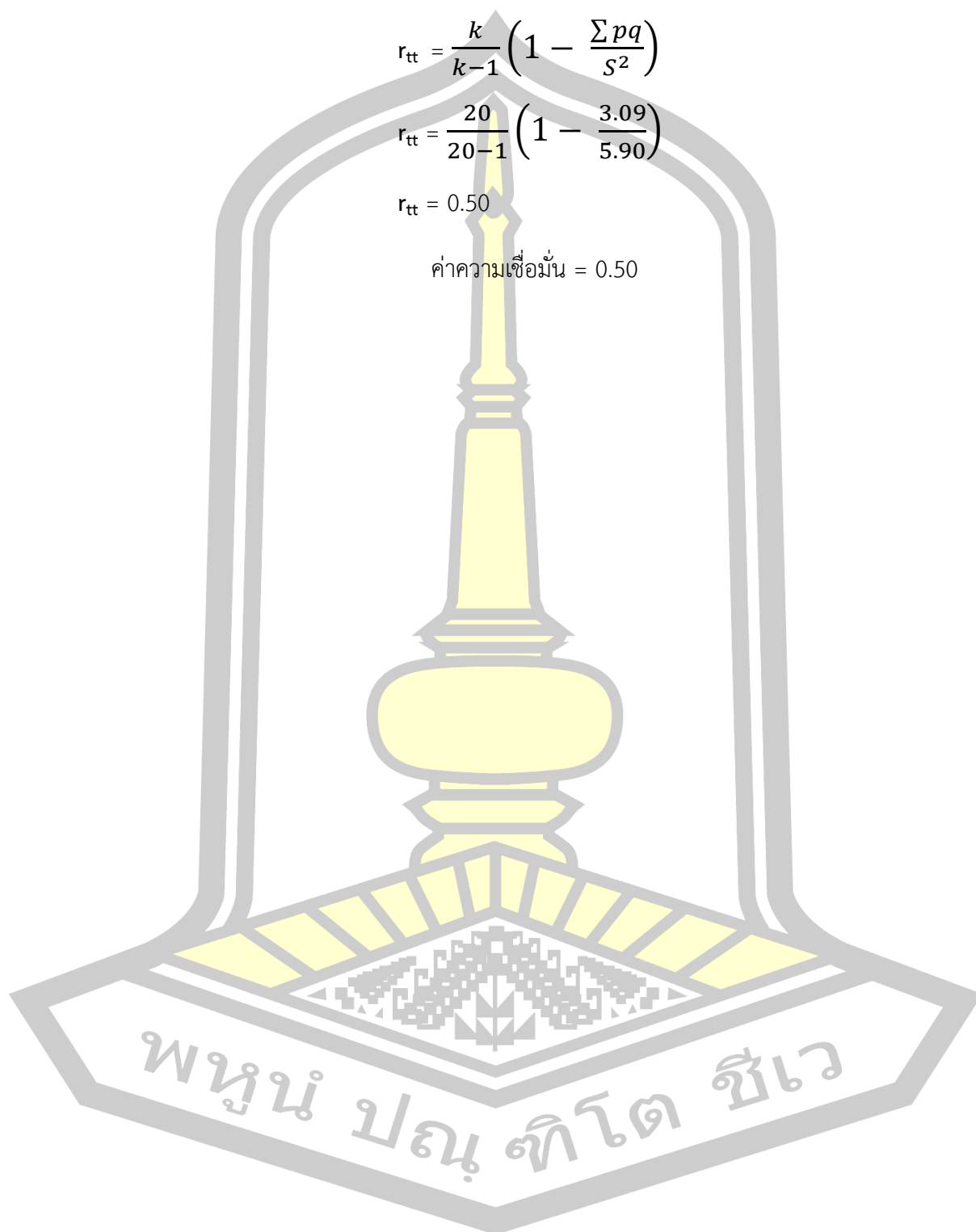
หาค่าความเชื่อมั่น โดยโดยใช้สูตร KR20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder - Richardson)

$$r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right)$$

$$r_{tt} = \frac{20}{20-1} \left(1 - \frac{3.09}{5.90} \right)$$

$$r_{tt} = 0.50$$

$$\text{ค่าความเชื่อมั่น} = 0.50$$



หาค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์
คณิตศาสตร์ เรื่องรูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ข้อที่	Σ_H	Σ_L	P	D	ผลการพิจารณา		สรุป
					P	D	
1	115	92	0.29	0.29	ค่อนข้างยาก	จำแนกได้	คัดเลือกไว้
2	130	88	0.36	0.53	ค่อนข้างยาก	จำแนกได้	คัดเลือกไว้
3	123	94	0.36	0.36	ค่อนข้างยาก	จำแนกได้	คัดเลือกไว้
4	122	96	0.48	0.43	ปานกลาง	จำแนกได้	คัดเลือกไว้
5	122	89	0.32	0.41	ค่อนข้างยาก	จำแนกได้	คัดเลือกไว้
6	121	83	0.53	0.48	ปานกลาง	จำแนกได้	คัดเลือกไว้
7	112	85	0.48	0.34	ปานกลาง	จำแนกได้	คัดเลือกไว้
8	105	68	0.47	0.37	ปานกลาง	จำแนกได้	คัดเลือกไว้
9	97	80	0.61	0.21	ค่อนข้างง่าย	จำแนกได้	คัดเลือกไว้
10	100	80	0.50	0.20	ปานกลาง	จำแนกได้	คัดเลือกไว้

พูน ปณ ทัโต ชีเว

หาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์คณิตศาสตร์ เรื่องรูป

สามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ตารางที่ 32 หาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์คณิตศาสตร์
เรื่องรูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

คนที่	ข้อที่					X	X ²
	1	2	3	4	5		
1	6	7	6	6	6	31	961
2	7	7	6	5	4	29	841
3	6	7	6	6	5	30	900
4	5	7	5	6	4	27	729
5	8	7	4	6	4	29	841
6	7	7	7	5	5	31	961
7	6	6	7	4	4	27	729
8	5	4	7	6	6	28	784
9	7	6	7	4	6	30	900
10	7	6	6	7	5	31	961
11	6	7	5	6	4	28	784
12	7	4	4	5	5	25	625
13	6	7	5	4	4	26	676
14	7	6	5	5	5	28	784
15	7	4	6	5	6	28	784
16	4	7	6	4	4	25	625
17	4	7	4	6	5	26	676
18	7	5	6	6	5	29	841
19	6	5	5	4	4	24	576
20	4	5	5	5	6	25	625
21	5	4	5	4	5	23	529
22	5	4	3	3	5	20	400
23	4	4	3	4	4	19	361

คนที่	ข้อที่					X	X ²
	1	2	3	4	5		
24	4	4	4	4	5	21	441
25	4	4	3	3	4	18	324
26	4	4	4	4	4	20	400
27	5	5	4	4	4	22	484
28	5	5	4	3	4	21	441
29	5	5	4	3	5	22	484
30	4	5	4	2	3	18	324
31	4	4	5	3	3	19	361
32	5	3	6	4	2	20	400
33	4	4	5	4	4	21	441
34	4	3	5	4	4	20	400
35	5	4	5	3	5	22	484
36	4	6	6	4	4	24	576
37	4	5	5	3	4	21	441
38	4	3	4	2	4	17	289
39	6	6	6	5	4	27	729
40	6	6	7	4	5	28	784
S _i ²	1.56	1.83	1.27	1.54	0.80	ΣX=980	ΣX ² =24696
						ΣS _i ² = 7.00	S ² =17.59

หาค่าความเชื่อมั่น โดยโดยใช้สูตร สัมประสิทธิ์แอลฟา ของครอนบัค (Cronbach's Alpha Coefficient)

$$\alpha_k = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum s_i^2}{S^2} \right)$$

$$\alpha_k = \frac{40}{40-1} \left(1 - \frac{7.00}{17.59} \right)$$

$$\alpha_k = 0.75$$

ค่าความเชื่อมั่น = 0.75

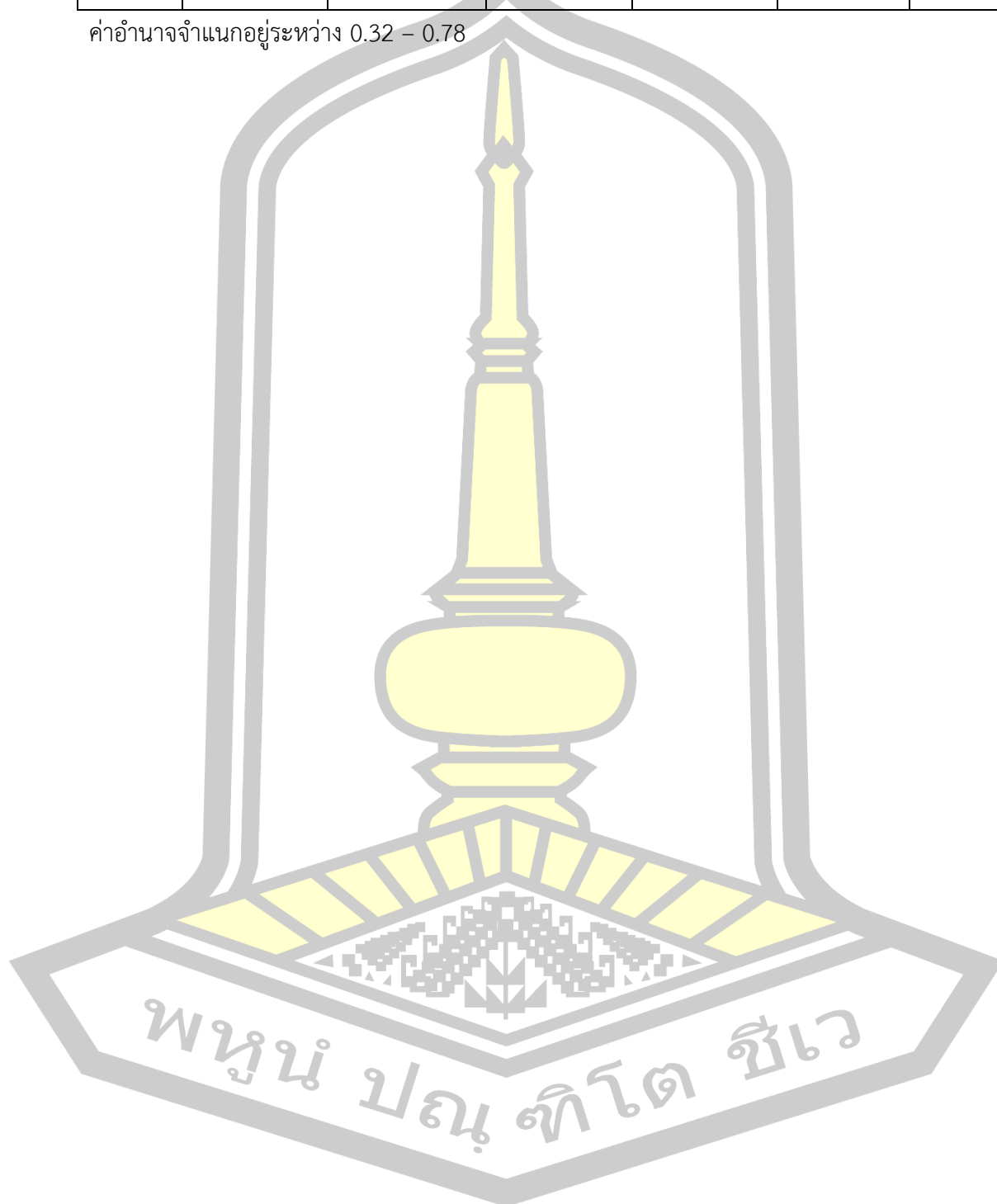
หาค่าอำนาจจำแนก ของแบบสอบถามความพึงพอใจ โดยการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิด
กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริมการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 6

ตารางที่ 33 หาค่าอำนาจจำแนก ของแบบสอบถามความพึงพอใจ โดยการจัดการเรียนการสอนตาม
แนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริมการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 6

ข้อที่	$\bar{x}_H$	$\bar{x}_L$	S_H^2	S_L^2	r	หมายเหตุ
1	4.00	2.30	0.89	1.57	0.54	คัดเลือกไว้
2	4.20	2.80	0.62	0.40	0.64	คัดเลือกไว้
3	4.50	2.60	0.72	0.93	0.66	คัดเลือกไว้
4	4.40	3.80	0.49	0.62	0.32	คัดเลือกไว้
5	5.00	3.30	0.00	0.68	0.78	คัดเลือกไว้
6	4.20	3.00	0.84	0.67	0.50	คัดเลือกไว้
7	4.80	4.00	0.18	0.00	0.75	คัดเลือกไว้
8	4.80	2.90	0.18	0.77	0.76	คัดเลือกไว้
9	4.70	4.20	0.46	0.18	0.35	คัดเลือกไว้
10	4.70	3.50	0.46	1.17	0.49	คัดเลือกไว้
11	4.90	3.40	0.10	1.60	0.57	คัดเลือกไว้
12	4.90	3.00	0.10	0.89	0.75	คัดเลือกไว้
13	4.30	3.20	0.23	0.84	0.53	คัดเลือกไว้
14	4.20	3.10	0.84	0.99	0.44	คัดเลือกไว้
15	4.80	3.20	0.18	1.29	0.62	คัดเลือกไว้
16	4.60	3.90	0.27	0.10	0.57	คัดเลือกไว้
17	4.70	3.90	0.23	0.10	0.64	คัดเลือกไว้
18	4.70	3.60	0.23	0.27	0.68	คัดเลือกไว้

19	4.90	3.40	0.10	0.49	0.76	คัดเลือกไว้
20	4.40	3.60	0.27	0.27	0.55	คัดเลือกไว้

ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.32 – 0.78



หาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ ของแบบสอบถามความพึงพอใจ โดยการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิด
กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริมการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 6

ตารางที่ 34 หาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ ของแบบสอบถามความพึงพอใจ โดยการจัดการเรียนการสอน
ตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริมการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

คนที่	ข้อที่												X	X ²
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	60	3600
2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	60	3600
3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	60	3600
4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	60	3600
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	60	3600
6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	60	3600
7	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	60	3600
8	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	59	3481
9	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	59	3481
10	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	59	3481
11	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	58	3364
12	4	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	57	3249
13	4	4	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	56	3136
14	4	4	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	56	3136
15	4	4	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	56	3136
16	4	4	5	4	4	4	5	5	5	5	5	5	55	3025
17	4	4	5	4	4	4	5	5	5	5	5	5	55	3025
18	4	4	5	4	4	4	5	5	5	5	5	5	55	3025
19	4	4	5	4	4	4	5	5	5	5	5	5	55	3025
20	4	4	5	4	4	4	5	5	5	5	5	5	55	3025
21	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	52	2704
22	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	52	2704

คนที่	ข้อที่												X	X ²
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
23	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	50	2500
24	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	49	2401
25	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	49	2401
26	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	49	2401
27	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	49	2401
28	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	49	2401
29	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	49	2401
30	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	49	2401
S _i ²	0.1	0.23	0.23	0.2	0.26	0.25	0.23	0.23	0.20	0.20	0.19	0.00		
	9			4										
$\Sigma X = 1652$														
$(\Sigma X)^2 = 2729104$														
$\Sigma X^2 = 91504$														
$\Sigma S_i^2 = 2.44$														
$S^2 = 18.41$														

หาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตร สัมประสิทธิ์แอลฟา ของครอนบัค (Cronbach's Alpha Coefficient)

$$\alpha_k = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum s_i^2}{S^2} \right)$$

$$\alpha_k = \frac{12}{12-1} \left(1 - \frac{2.44}{18.41} \right)$$

$$\alpha_k = 0.95 \quad \text{ค่าความเชื่อมั่น} = 0.95$$

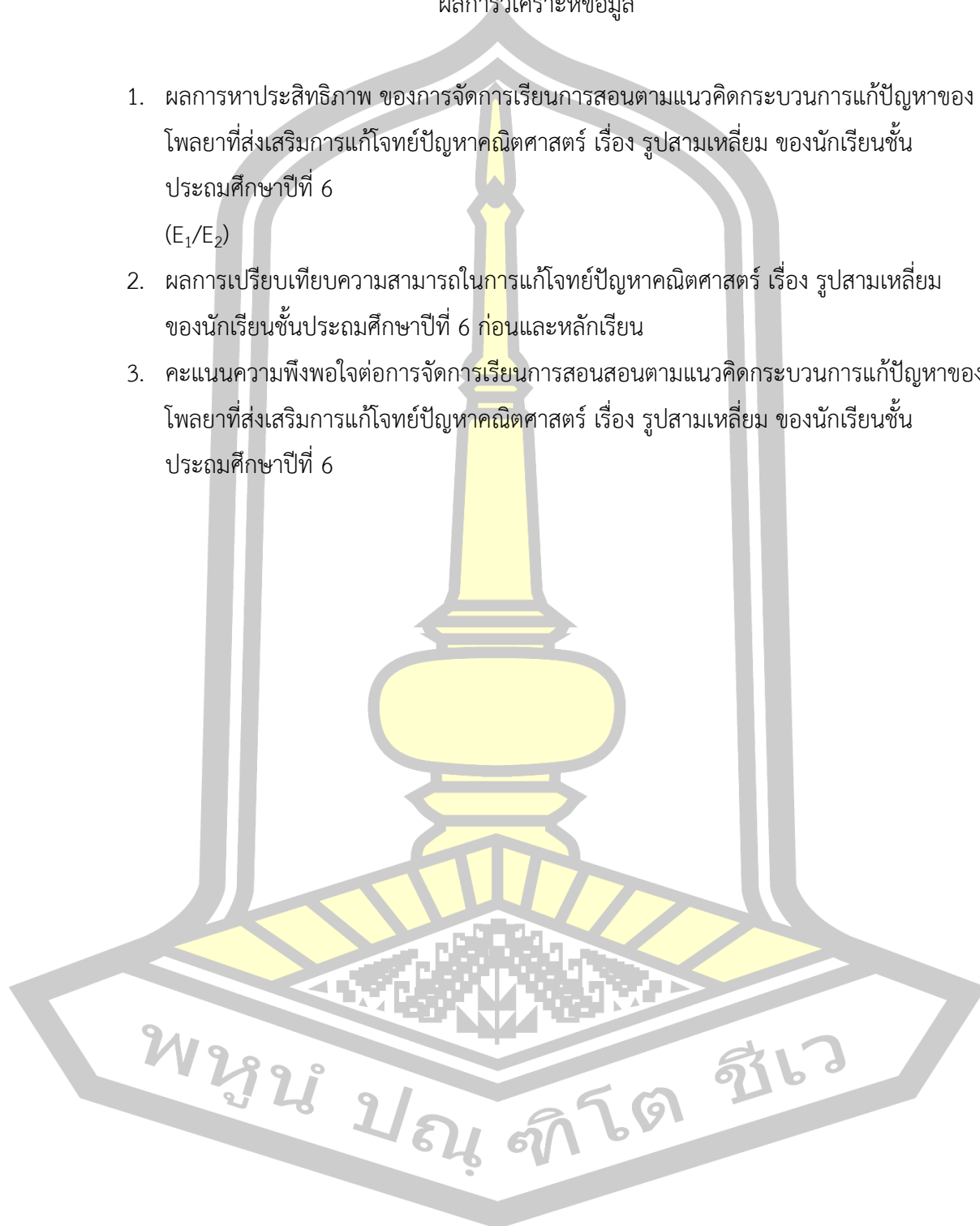
พหุ ประสิทธิภาพ



ภาคผนวก ง

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผลการหาประสิทธิภาพ ของการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของ
โพลยาที่ส่งเสริมการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 6
(E_1/E_2)
2. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังเรียน
3. คะแนนความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของ
โพลยาที่ส่งเสริมการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 6



ผลการหาประสิทธิภาพ ของการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของ
โพลยาที่ส่งเสริมการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้น

ประถมศึกษาปีที่ 6

(E_1/E_2)

ตารางที่ 34 ผลการหาประสิทธิภาพ ของการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหา
ของโพลยาที่ส่งเสริมการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้น

ประถมศึกษาปีที่ 6 (E_1/E_2)

คนที่	คะแนนใบงาน								รวม	เปอร์เซ็นต์ ใบงาน	คะแนน สอบ (หลัง)	เปอร์เซ็นต์ แบบทดสอบ
	1	2	3	4	5	6	7	8			20	
1	10	10	8	6	6	6	6	6	58	72.5	14	70
2	10	10	8	6	5	5	5	5	54	67.5	15	75
3	8	8	8	5	5	5	5	5	49	61.25	14	70
4	10	10	10	9	9	8	8	8	72	90	15	75
5	7	7	7	6	6	5	4	4	46	57.5	14	70
6	8	8	8	6	6	5	5	5	51	63.75	14	70
7	10	10	9	9	8	6	5	5	62	77.5	15	75
8	8	8	7	7	6	6	5	5	52	65	14	70
9	9	9	8	8	8	6	6	6	60	75	16	80
10	10	10	8	8	8	7	7	7	65	81.25	16	80
11	10	10	8	8	8	7	7	6	64	80	14	70
12	10	9	8	8	8	7	6	6	62	77.5	14	70
13	10	10	8	8	5	5	5	5	56	70	15	75
14	10	10	8	8	7	7	5	5	60	75	15	75
15	10	9	8	8	7	6	6	6	60	75	16	80
16	5	5	5	5	5	5	5	5	40	50	7	35
17	10	10	10	9	9	9	8	8	73	91.25	18	90
18	10	9	8	8	7	7	6	6	61	76.25	16	80
19	10	9	8	7	7	6	6	6	59	73.75	16	80
20	10	9	8	7	7	6	6	5	58	72.5	15	75

ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม

ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังเรียน

ตารางที่ 35 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังเรียน

เลขที่	คะแนนทดสอบ		D	D2
	ก่อนเรียน (40)	หลังเรียน(40)		
1	10	20	10	100
2	14	31	17	289
3	12	24	12	144
4	15	35	20	400
5	10	19	9	81
6	9	20	11	121
7	9	20	11	121
8	11	24	13	169
9	14	35	21	441
10	14	33	19	361
11	12	26	14	196
12	11	26	15	225
13	13	38	25	625
14	14	35	21	441
15	15	35	20	400
16	6	15	9	81
17	15	40	25	625
18	12	35	23	529
19	13	34	21	441
20	12	32	20	400
21	15	40	25	625
22	12	34	22	484
23	12	36	24	576

24	14	39	25	625
25	13	34	21	441
26	11	38	27	729
27	11	38	27	729
28	12	38	26	676
29	12	38	26	676
30	11	32	21	441
31	13	39	26	676
32	12	34	22	484
33	14	38	24	576
34	15	40	25	625
35	10	32	22	484
36	14	39	25	625
37	16	39	23	529
38	16	39	23	529
รวม	474	1244	770	16720
เฉลี่ย	12.47	32.74		
ร้อยละ	32.83	86.15		
S.D.	2.15	6.98		

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{[N\sum D^2 - (\sum D)^2]/(N-1)}}$$

$$t = \frac{770}{\sqrt{\frac{38(16720) - 592900}{(38-1)}}}$$

$$t = 22.73$$

พหุ ประสิทธิภาพ ชีว

คะแนนความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริมการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตารางที่ 35 คะแนนความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริมการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

[illegible]

คนที่	ข้อที่											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
24	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5
25	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5
26	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5
27	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5
28	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5
29	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5
30	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5
31	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
32	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
33	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4
34	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4
35	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4
36	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4
37	4	3	4	4	4	2	3	3	4	3	4	4
38	4	3	4	3	3	2	3	3	3	3	3	4
$\bar{x}$	4.18	4.21	4.53	4.26	4.37	4.16	4.45	4.37	4.55	4.53	4.58	4.79
S.D.	0.39	0.53	0.51	0.50	0.54	0.75	0.65	0.75	0.55	0.60	0.55	0.41





ภาคผนวก จ

ตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม
3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม





แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยม

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง รูปสามเหลี่ยม	รายวิชา ค 16101 คณิตศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565	เวลา 20 ชั่วโมง
เรื่อง ความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยม	เวลา 1 ชั่วโมง
ผู้สอน น.ส.ณัฐธิดา เพียรจัด	วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

1. สาระสำคัญ

ผลบวกของความยาวของด้าน ทุกด้านของรูปสามเหลี่ยม เรียกว่า ความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยม

2. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัดและนำไปใช้

3. ตัวชี้วัด

ค 2.1 ป.6/2 แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูป และพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม

4. สาระการเรียนรู้

4.1 กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ

- ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์ (Understanding the problem)
- ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา (Devising a plan)
- ขั้นที่ 3 ปฏิบัติตามแผน (Carrying out the plan)
- ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ (Looking back)

4.2 ตัวอย่างโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยม

- รูปสามเหลี่ยมด้านเท่าที่มีความยาวรอบรูป 12 เซนติเมตร มีความยาวด้านละเท่าใด

- รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วมีความยาวรอบรูป 20 เซนติเมตร ด้านประกอบมุมยอดยาวด้านละ 6 เซนติเมตร ฐานยาวเท่าใด

4.3 การหาความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยม หาได้จาก ผลบวกของความยาวของด้านทุกด้านของรูปสามเหลี่ยม

4.4 การหาความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า อาจหาความยาวรอบรูปได้โดย นำ 3 มาคูณกับความยาวของด้าน

4.5 การหาความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว อาจหาความยาวรอบรูปได้โดยนำ 2 มาคูณกับความยาวของด้านประมุขยอดและนำมาบวกกับความยาวของฐาน

4.6 การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยม เริ่มจากเข้าใจปัญหา วางแผน แก้ปัญหา ดำเนินการตามแผน และตรวจสอบ

1. จุดประสงค์การเรียนรู้

5.1 ด้านทักษะกระบวนการ : แสดงวิธีการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยม ตาม 4 ขั้นตอนของโพลยา

5.2 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ : ตรงต่อเวลา ใฝ่เรียนรู้ และมีความมุ่งมั่นในการทำงาน

6. สาระการเรียนรู้

สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต

7. กระบวนการจัดการเรียนรู้ (การจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหของโพลยา 4 ขั้นตอน)

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์ (Understanding the problem)

1. ครูยกตัวอย่างโจทย์ปัญหา แล้วให้นักเรียนแสดงวิธีการหาคำตอบ

“รูปสามเหลี่ยมด้านเท่าที่มีความยาวรอบรูป 12 เซนติเมตร มีความยาวด้านละ เท่าใด”

2. ให้นักเรียนอ่านโจทย์เพื่อวิเคราะห์และทำความเข้าใจโจทย์ แล้วหาคำตอบ

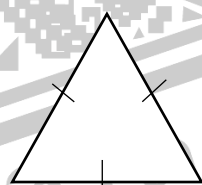
- โจทย์กล่าวถึงอะไร/โจทย์ให้อะไรมา (รูปสามเหลี่ยมด้านเท่า มีความยาวรอบรูป 12 เซนติเมตร)

- โจทย์กำหนดอะไรบ้าง (รูปสามเหลี่ยมด้านเท่า ความยาวรอบรูป 12 เซนติเมตร)

- โจทย์ถามอะไร (รูปสามเหลี่ยมมีความยาวด้านละเท่าใด)

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา (Devising a plan)

หลังจากนักเรียนวิเคราะห์และทำความเข้าใจโจทย์ ให้นักเรียนเขียนสิ่งที่นักเรียนได้จากโจทย์ เช่น โจทย์ให้อะไร โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง



รูปสามเหลี่ยมมีความยาวรอบรูป 12 เซนติเมตร

รูปสามเหลี่ยมด้านเท่ามีด้านทั้ง 3 ด้านยาวเท่ากัน

ขั้นที่ 3 ปฏิบัติตามแผน (Carrying out the plan)

ให้นักเรียนนำสิ่งที่เขียนไว้ในขั้นที่ 2 มาแสดงวิธีทำอย่างเป็นขั้นตอน

วิธีทำ รูปสามเหลี่ยมด้านเท่ามีความยาวรอบรูป 12 เซนติเมตร

รูปสามเหลี่ยมด้านเท่ามีด้านทุกด้านยาวเท่ากันทั้ง 3 ด้าน

ดังนั้น รูปสามเหลี่ยมด้านเท่ามีความยาวด้านแต่ละด้าน = $12 \div 3 = 4$
เซนติเมตร

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ (Looking back)

ให้นักเรียนตรวจสอบคำตอบที่จากขั้นตอนที่ผ่านมา ว่าคำตอบที่ได้ถูกต้อง
สมเหตุสมผล หรือไม่

รูปสามเหลี่ยมด้านเท่ามีด้านทุกด้านยาวเท่ากันทั้ง 3 ด้าน

แต่ละด้านยาว 4 เซนติเมตร

ดังนั้น ความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า คือ $4 + 4 + 4 = 12$ จริง

8. สื่อการสอน/แหล่งการเรียนรู้

8.1 ใบงานเรื่องโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูป

9. การวัดและการประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการวัดและ การประเมิน	เครื่องมือที่ใช้วัดและ ประเมิน	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ขึ้นไป
ด้านทักษะกระบวนการ : แสดงวิธีการหา คำตอบของโจทย์ ปัญหาเกี่ยวกับความ ยาวรอบรูปของรูป สามเหลี่ยม ตาม 4 ขั้นตอนของโพลยา	ตรวจใบงานเรื่อง โจทย์ ปัญหาเกี่ยวกับความ ยาวรูปของรูป สามเหลี่ยม	ใบงานเรื่อง โจทย์ ปัญหาเกี่ยวกับความ ยาวรูปของรูป สามเหลี่ยม	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะอันพึง ประสงค์ : ตรงต่อเวลา ใฝ่เรียนรู้ และมีความ มุ่งมั่นในการทำงาน	สังเกตพฤติกรรม	แบบบันทึกการสังเกต พฤติกรรม	ผ่านเกณฑ์ระดับ คุณภาพดีขึ้นไป

10. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ผลการจัดการเรียนรู้

10.2 อุปสรรค / ปัญหา

10.3 การแก้ไขและผลการแก้ไข

10.4 ข้อเสนอแนะ / แนวทางการแก้ไข

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางสาวณัฐธิดา เพียรจัด)

...../...../.....

11. ความคิดเห็นของครูพี่เลี้ยง

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(นางณัฐกานต์ แสงอารมณ์)

ครูพี่เลี้ยง

...../...../.....

12. ความคิดเห็นของผู้บริหาร

.....

.....

.....

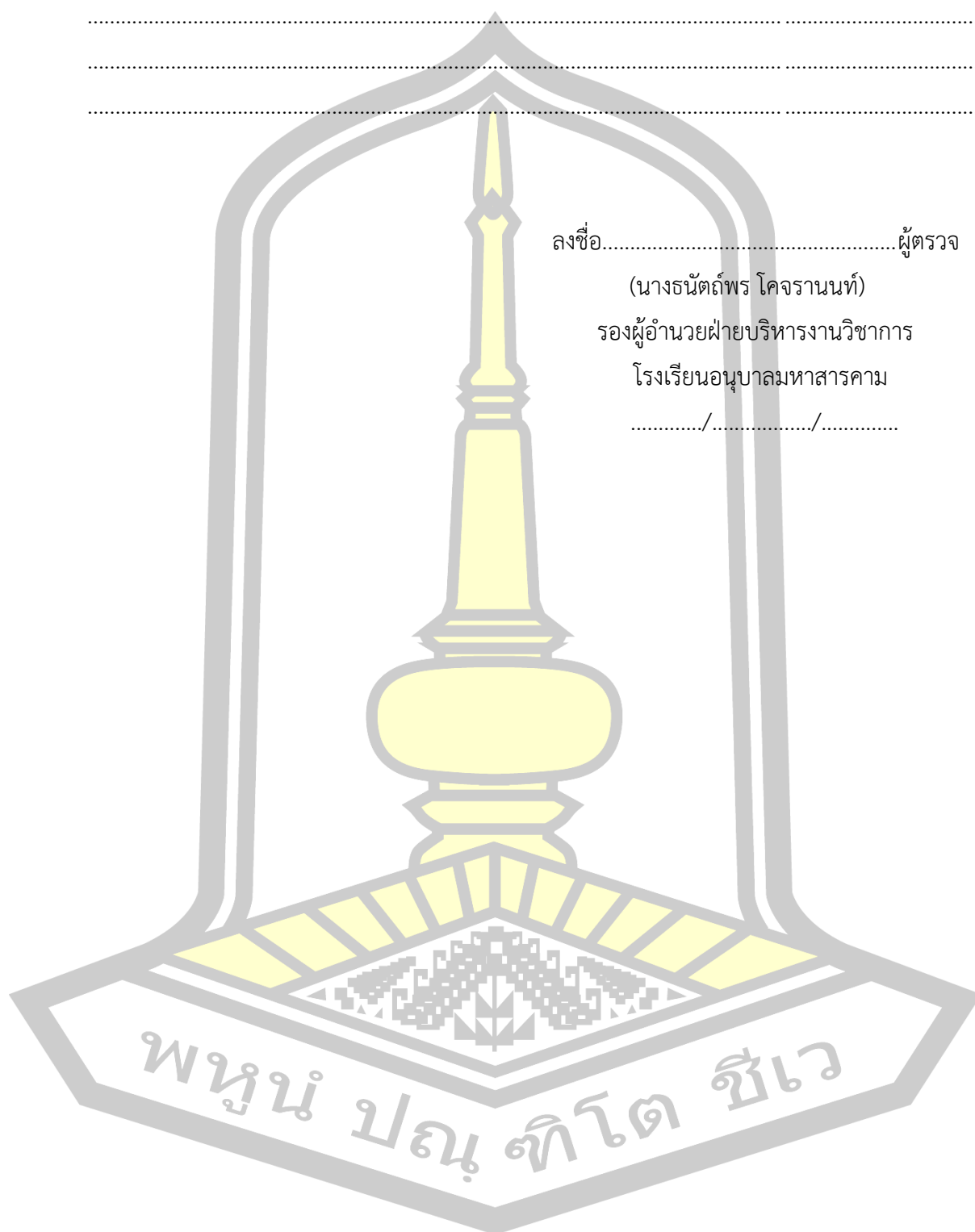
ลงชื่อ.....ผู้ตรวจ

(นางธนัตถ์พร โคจรานนท์)

รองผู้อำนวยการฝ่ายบริหารงานวิชาการ

โรงเรียนอนุบาลมหาสารคาม

...../...../.....

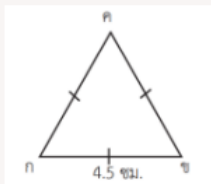


ชื่อ _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

ใบงานเรื่อง ความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยม

คำชี้แจง : ให้นักเรียนแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยมให้ถูกต้อง (10 คะแนน)

1. หาความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยม



ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์ (UNDERSTANDING THE PROBLEM)

โจทย์ถาม : _____

โจทย์บอก : _____

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา (DEVISING A PLAN)

ขั้นที่ 3 ปฏิบัติตามแผน (CARRYING OUT THE PLAN)

วิธีทำ _____

ดังนั้น _____

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ (LOOKING BACK)

ตอบ _____

ชื่อ _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

ใบงานเรื่อง ความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยม

คำชี้แจง : ให้นักเรียนแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยมให้ถูกต้อง (10 คะแนน)

2. รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว XYZ มีความยาวรอบรูป 25 เซนติเมตร ด้านประกอบมุมยอดยาวด้านละ 6.5 เซนติเมตร ฐานยาวกี่เซนติเมตร



ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์ (UNDERSTANDING THE PROBLEM)

โจทย์ถาม : _____

โจทย์บอก : _____

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา (DEVSING A PLAN)

ขั้นที่ 3 ปฏิบัติตามแผน (CARRYING OUT THE PLAN)

วิธีทำ _____

ดังนั้น _____

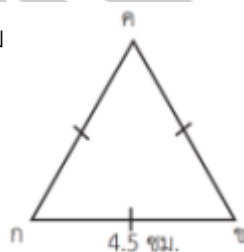
ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ (LOOKING BACK)

ตอบ _____

เฉลยใบงานเรื่อง ความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยม

คำชี้แจง : ให้นักเรียนแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยมให้ถูกต้อง (10 คะแนน)

1. หาคความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยม



ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์ (Understanding the problem)

โจทย์ถาม : หาคความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยม

โจทย์บอก : ความยาวด้านของรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา (Devising a plan)

ความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยม คือ ผลบวกของความยาวด้านแต่ละด้านรวมกัน

ขั้นที่ 3 ปฏิบัติตามแผน (Carrying out the plan)

$$\begin{aligned}\text{วิธีทำ} \quad \text{ความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยม} &= 4.5 + 4.5 + 4.5 \\ &= 14.5 \text{ เซนติเมตร}\end{aligned}$$

ดังนั้น ความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยม คือ 14.5 เซนติเมตร

ตอบ ความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยม คือ 14.5 เซนติเมตร

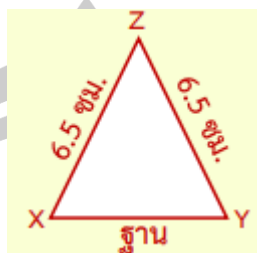
ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ (Looking back)

$$\begin{aligned}\text{รูปสามเหลี่ยมด้านเท่าด้านทุกด้านยาวเท่ากัน} &= 14.5 \div 3 \\ &= 4.5 \text{ เซนติเมตร}\end{aligned}$$

ดังนั้น ความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยม คือ 14.5 เซนติเมตร

พูน ปณ จิโต ชีเว

2. รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว XYZ มีความยาวรอบรูป 25 เซนติเมตร ด้านประกอบมุมยอดยาวด้านละ 6.5 เซนติเมตร ฐานยาวกี่เซนติเมตร



ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์ (Understanding the problem)

โจทย์ถาม : ฐานยาวกี่เซนติเมตร

โจทย์บอก : รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว XYZ มีความยาวรอบรูป 25 เซนติเมตร
ด้านประกอบมุมยอดยาวด้านละ 6.5 เซนติเมตร

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา (Devising a plan)

รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วมีด้านประกอบมุมยอดเท่ากัน 2 ด้าน = $6.5 + 6.5 = 13$ เซนติเมตร

ความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยม = ผลบวกของความยาวด้านทุกด้านรวมกัน

ขั้นที่ 3 ปฏิบัติตามแผน (Carrying out the plan)

วิธีทำ ความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยม = 25 เซนติเมตร

มีด้านประกอบมุมยอด 2 ด้าน ยาว = 13 เซนติเมตร

ฐานของรูปสามเหลี่ยมยาว = $25 - 13 = 12$ เซนติเมตร

ดังนั้น ฐานของรูปสามเหลี่ยมยาว 12 เซนติเมตร

ตอบ ฐานของรูปสามเหลี่ยมยาว 12 เซนติเมตร

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ (Looking back)

ด้านประกอบมุมยอดทั้ง 2 ด้านยาวรวมกัน 13 เซนติเมตร

รูปสามเหลี่ยมมีฐานยาว 12 เซนติเมตร

ความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยม = $13 + 12 = 25$ เซนติเมตร

ดังนั้น ความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยม 25 เซนติเมตร เป็นจริง

ตอบ รูปสามเหลี่ยมมีฐานยาว 12 เซนติเมตร

รายละเอียดเกณฑ์การประเมินใบงาน เรื่อง ความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยม ต่อ 1 ข้อ

ผลการทำใบงานที่ปรากฏให้เห็น	เกณฑ์การให้คะแนน
ไม่แสดงวิธีหาคำตอบจากโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยมที่กำหนดให้และไม่หาคำตอบตามที่โจทย์กำหนด	0
แสดงวิธีหาคำตอบตามที่โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปที่กำหนดให้ตาม 4 ขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา และหาคำตอบไม่ถูกต้องตามที่โจทย์กำหนด	1
แสดงวิธีหาคำตอบตามที่โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปที่กำหนดให้ตาม 4 ขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาไม่ถูกต้องตามที่โจทย์กำหนด แต่หาคำตอบได้ถูกต้อง	2
แสดงวิธีหาคำตอบตามที่โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปที่กำหนดให้ตาม 4 ขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาถูกต้องบางส่วน แต่หาคำตอบไม่ถูกต้องตามที่โจทย์กำหนด	3
แสดงวิธีหาคำตอบตามที่โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปที่กำหนดให้ตาม 4 ขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาถูกต้องทั้งหมด แต่หาคำตอบไม่ถูกต้องตามที่โจทย์กำหนด	4
แสดงวิธีหาคำตอบตามที่โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปที่กำหนดให้ตาม 4 ขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา และหาคำตอบได้ถูกต้องตามที่โจทย์กำหนด	5

ระดับคุณภาพผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ขึ้นไป (7.5 คะแนน)

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง รูปสามเหลี่ยม	รายวิชา ค 16101 คณิตศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565	เวลา 20 ชั่วโมง
เรื่อง พื้นที่ของรูปของรูปสามเหลี่ยม	เวลา 1 ชั่วโมง
ผู้สอน น.ส.ณัฐธินิชา เพียรจัด	วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

1. สาระสำคัญ

พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมเป็นครึ่งหนึ่งของพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยม มุมฉากที่มีฐานเดียวกันและสูงเท่ากัน

2. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัดและนำไปใช้

3. ตัวชี้วัด

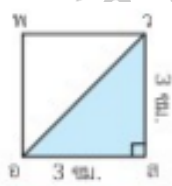
ค 2.1 ป.6/2 แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูป และพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม

4. สาระการเรียนรู้

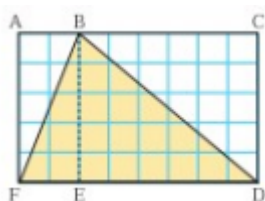
- 4.1 กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ
- ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์ (Understanding the problem)
 - ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา (Devising a plan)
 - ขั้นที่ 3 ปฏิบัติตามแผน (Carrying out the plan)
 - ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ (Looking back)

4.2 ตัวอย่างโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม

- หาพื้นที่รูปสามเหลี่ยมที่ระบายสี



- หาพื้นที่รูปสามเหลี่ยมที่ระบายสี



4.3 การหาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม หาได้จาก $\frac{1}{2} \times$ ความยาวฐาน $\times$ ความสูง

4.4 การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการหาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม เริ่มจากเข้าใจปัญหา วางแผน แก้ปัญหา ดำเนินการตามแผน และตรวจสอบ

5. จุดประสงค์การเรียนรู้

5.1 ด้านทักษะกระบวนการ : แสดงวิธีการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการหาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม ตาม 4 ขั้นตอนของโพลยา

5.2 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ : ตรงต่อเวลา ใฝ่เรียนรู้ และมีความมุ่งมั่นในการทำงาน

6. สารการเรียนรู้

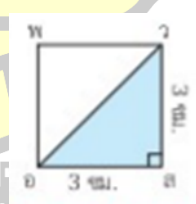
สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต

7. กระบวนการจัดการเรียนรู้ (การจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา 4 ขั้นตอน)

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์ (Understanding the problem)

1. ครูยกตัวอย่างโจทย์ปัญหา แล้วให้นักเรียนแสดงวิธีการหาคำตอบ

“หาพื้นที่รูปสามเหลี่ยมที่ระบายสี”



2. ให้นักเรียนอ่านโจทย์เพื่อวิเคราะห์และทำความเข้าใจโจทย์ แล้วหาคำตอบ

- โจทย์กล่าวถึงอะไร/โจทย์ให้อะไรมา (รูปสี่เหลี่ยมที่มีพื้นที่ที่ระบายสีเป็นรูปสามเหลี่ยม)

- โจทย์กำหนดอะไรบ้าง (พื้นที่ส่วนที่ระบายสี ความยาวด้านของรูปสี่เหลี่ยม 3 เซนติเมตร)

- โจทย์ถามอะไร (พื้นที่รูปสามเหลี่ยมที่ระบายมีพื้นที่เท่าไร)

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา (Devising a plan)

หลังจากนักเรียนวิเคราะห์และทำความเข้าใจโจทย์ ให้นักเรียนเขียนสิ่งที่นักเรียนได้จากโจทย์ เช่น โจทย์ให้อะไร โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง

จากรูปที่กำหนดให้

- พื้นที่ส่วนที่ระบายสีเป็นรูปสามเหลี่ยม
- ความยาวด้านของรูปสี่เหลี่ยมเท่ากับความยาวฐานและความสูงของรูปสามเหลี่ยม
- รูปสามเหลี่ยมมี ความยาวฐาน 3 เซนติเมตร และความสูง 3 เซนติเมตร

ขั้นที่ 3 ปฏิบัติตามแผน (Carrying out the plan)

ให้นักเรียนนำสิ่งที่เขียนไว้ในขั้นที่ 2 มาแสดงวิธีทำอย่างเป็นขั้นตอน

วิธีทำ รูปสี่เหลี่ยม พวสอ มีความยาวด้านยาวด้านละ 3 เซนติเมตร

รูปสามเหลี่ยมมีความยาวฐานยาว 3 เซนติเมตร และสูง 3 เซนติเมตร

$$\begin{aligned}\text{ดังนั้น พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม} &= \frac{1}{2} \times \text{ความยาวฐาน} \times \text{ความสูง} \\ &= \frac{1}{2} \times 3 \times 3 \\ &= 4.5 \text{ เซนติเมตร}\end{aligned}$$

ตอบ พื้นที่ส่วนที่ระบายสีมีพื้นที่ 4.5 เซนติเมตร

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ (Looking back)

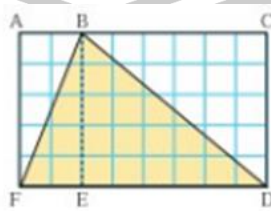
ให้นักเรียนตรวจสอบคำตอบที่ได้จากขั้นตอนที่ผ่านมา ว่าคำตอบที่ได้ถูกต้องสมเหตุสมผล หรือไม่

พื้นที่ส่วนที่ระบายสีเป็นรูปสามเหลี่ยม

$$\begin{aligned}\text{พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม} &= \frac{1}{2} \times \text{ความยาวฐาน} \times \text{ความสูง} \\ 4.5 &= \frac{1}{2} \times 3 \times 3\end{aligned}$$

ดังนั้น $4.5 = 4.5$ เป็นจริง

ครูให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาดังนี้ “หาพื้นที่รูปสามเหลี่ยมที่ระบายสี”



โดยแต่ละขั้นตอนนั้นให้นักเรียนเป็นคนทำด้วยตัวเอง เพื่อฝึกให้นักเรียนเกิดทักษะการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา โดยครูอาจให้คำแนะนำเมื่อนักเรียนเกิดคำถาม หรือมีข้อสงสัย

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์ (Understanding the problem)

โจทย์ถาม : หาพื้นที่ที่ระบาย

- โจทย์บอก :
- รูปสี่เหลี่ยมที่ด้านกว้างยาว 5 เซนติเมตร ด้านยาว 8 เซนติเมตร
 - ส่วนที่ระบายเป็นรูปสามเหลี่ยม
 - ด้านกว้าง และด้านยาวของรูปสี่เหลี่ยม คือ ความสูง และฐานของรูปสามเหลี่ยม
 - รูปสามเหลี่ยมมีความยาวฐาน 8 เซนติเมตร และมีความสูง 5 เซนติเมตร

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา (Devising a plan)

รูปสี่เหลี่ยมที่ด้านกว้างยาว 5 เซนติเมตร ด้านยาว 8 เซนติเมตร

ส่วนที่ระบายเป็นรูปสามเหลี่ยม

ด้านกว้าง และด้านยาวของรูปสี่เหลี่ยม คือ ความสูง และฐาน ของรูปสามเหลี่ยม

$$\text{พื้นที่รูปสามเหลี่ยม} = \frac{1}{2} \times \text{ความยาวฐาน} \times \text{ความสูง}$$

รูปสามเหลี่ยมมีความยาวฐาน 8 เซนติเมตร และมีความสูง 5 เซนติเมตร

ขั้นที่ 3 ปฏิบัติตามแผน (Carrying out the plan)

วิธีทำ รูปสามเหลี่ยมมีความยาวฐาน 8 เซนติเมตร และมีความสูง 5 เซนติเมตร

$$\begin{aligned} \text{พื้นที่รูปสามเหลี่ยม} &= \frac{1}{2} \times \text{ความยาวฐาน} \times \text{ความสูง} \\ &= \frac{1}{2} \times 8 \times 5 \\ &= 20 \text{ เซนติเมตร} \end{aligned}$$

ดังนั้น พื้นที่ระบายมีพื้นที่ 20 เซนติเมตร

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ (Looking back)

รูปสามเหลี่ยมมีความยาวฐาน 8 เซนติเมตร รูปสามเหลี่ยมมีความสูง 5 เซนติเมตร

$$\begin{aligned} \text{พื้นที่ระบายเป็นรูปสามเหลี่ยม} &= \frac{1}{2} \times \text{ความยาวฐาน} \times \text{ความสูง} \\ 20 &= \frac{1}{2} \times 8 \times 5 \\ 20 &= 20 \text{ เป็นจริง} \end{aligned}$$

ดังนั้น พื้นที่ระบายมีพื้นที่ 20 เซนติเมตร

8. สื่อการสอน/แหล่งการเรียนรู้

8.1 ใบงานเรื่องโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูป

9. การวัดและการประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการวัดและ การประเมิน	เครื่องมือที่ใช้วัดและ ประเมิน	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ขึ้นไป
ด้านทักษะกระบวนการ : แสดงวิธีการหา คำตอบของโจทย์ ปัญหาเกี่ยวกับความ ยาวรอบรูปของรูป สามเหลี่ยม ตาม 4 ขั้นตอนของโพลยา	ตรวจใบงานเรื่อง โจทย์ ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ ของรูปสามเหลี่ยม	ใบงานเรื่อง โจทย์ ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ ของรูปสามเหลี่ยม	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะอันพึง ประสงค์ : ตรงต่อเวลา ใฝ่เรียนรู้ และมีความ มุ่งมั่นในการทำงาน	สังเกตพฤติกรรม	แบบบันทึกการสังเกต พฤติกรรม	ผ่านเกณฑ์ระดับ คุณภาพดีขึ้นไป

10. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ผลการจัดการเรียนรู้

10.2 อุปสรรค / ปัญหา

10.3 การแก้ไขและผลการแก้ไข

10.4 ข้อเสนอแนะ /แนวทางการแก้ไข

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางสาวณัฐนิชา เพียรจัด)

...../...../.....

11. ความคิดเห็นของครูพี่เลี้ยง

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(นางณัฐกานต์ แสงอารมณ์)

ครูพี่เลี้ยง

...../...../.....

12. ความคิดเห็นของผู้บริหาร

.....

.....

.....

พูน ปณ ทิโต ชีเว

ลงชื่อ.....ผู้ตรวจ

(นางธนัตถ์พร โคจรรานนท์)

รองผู้อำนวยการฝ่ายบริหารงานวิชาการ

โรงเรียนอนุบาลมหาสารคาม

...../...../.....

ชื่อ _____

ชั้น _____

เลขที่ _____

ใบงานเรื่อง พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม

คำชี้แจง : ให้นักเรียนแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมให้ถูกต้อง (10 คะแนน)

1. พ่อทำกระเพาะทรายสำหรับเด็กไว้ที่บ้าน มีลักษณะเป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉากที่มีขนาดดังรูปกระเพาะทรายนี้มีพื้นที่เท่าใด

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์ (UNDERSTANDING THE PROBLEM)

โจทย์ถาม : _____

โจทย์บอก : _____

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา (DEVSING A PLAN)

ขั้นที่ 3 ปฏิบัติตามแผน (CARRYING OUT THE PLAN)

วิธีทำ _____

ดังนั้น _____

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ (LOOKING BACK)

ตอบ _____

ชื่อ _____

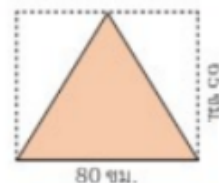
ชั้น _____

เลขที่ _____

ใบงานเรื่อง พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม

คำชี้แจง : ให้นักเรียนแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมให้ถูกต้อง (10 คะแนน)

2. อินต๊ะแผ่นสังกะสีรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ากว้าง 65 เซนติเมตร ยาว 80 เซนติเมตร เป็นแผ่นป้ายรูปสามเหลี่ยม ดังรูป แล้วฉันทาสีบนแผ่นป้ายทั้งด้านหน้าและด้านหลัง อินต๊ะต้องพ่นสีเป็นพื้นที่เท่าใด



ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์ (UNDERSTANDING THE PROBLEM)

โจทย์ตาม : _____

โจทย์บอก : _____

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา (DEVSING A PLAN)

ขั้นที่ 3 ปฏิบัติตามแผน (CARRYING OUT THE PLAN)

วิธีทำ

ดังนั้น

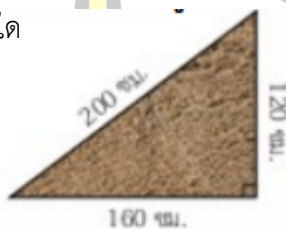
ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ (LOOKING BACK)

ตอบ

เฉลยใบงานเรื่อง พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม

คำชี้แจง : ให้นักเรียนแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมให้ถูกต้อง (10 คะแนน)

1. พ่อทำกระบะทรายสำหรับเด็กไว้ที่มุมบ้าน มีลักษณะเป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉากที่มีขนาดดังรูปกระบะทรายนี้มีพื้นที่เท่าใด



ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์ (Understanding the problem)

โจทย์ถาม : กระบะทรายมีพื้นที่เท่าไร

โจทย์บอก : กระบะทรายเป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก มีความยาว 200 เซนติเมตร 160 เซนติเมตร และ 120 เซนติเมตร

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา (Devising a plan)

รูปสามเหลี่ยมมุมฉาก มีฐานยาว 160 เซนติเมตร มีความสูง 120 เซนติเมตร

$$\text{พื้นที่รูปสามเหลี่ยม} = \frac{1}{2} \times \text{ความยาวฐาน} \times \text{ความสูง}$$

ขั้นที่ 3 ปฏิบัติตามแผน (Carrying out the plan)

วิธีทำ รูปสามเหลี่ยมมุมฉาก มีฐานยาว 160 เซนติเมตร มีความสูง 120 เซนติเมตร

$$\begin{aligned} \text{พื้นที่รูปสามเหลี่ยม} &= \frac{1}{2} \times \text{ความยาวฐาน} \times \text{ความสูง} \\ &= \frac{1}{2} \times 160 \times 120 \\ &= 9,600 \text{ ตารางเซนติเมตร} \end{aligned}$$

ดังนั้น กระบะทรายมีพื้นที่ 9,600 ตารางเซนติเมตร

ตอบ กระบะทรายมีพื้นที่ 9,600 ตารางเซนติเมตร

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ (Looking back)

$$\text{พื้นที่กระบะทราย} = 9,600 = \frac{1}{2} \times 160 \times 120 = 9,600 \text{ ตารางเซนติเมตร เป็นจริง}$$

ดังนั้น พื้นที่กระบะทราย = 9,600 ตารางเซนติเมตร

ตอบ กระบะทรายมีพื้นที่ 9,600 ตารางเซนติเมตร

2. อันตัดแผ่นสังกะสีรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ากว้าง 65 เซนติเมตร ยาว 80 เซนติเมตร เป็นแผ่นป้ายรูปสามเหลี่ยม ดังรูป แล้วพับสนบนแผ่นป้ายทั้งด้านหน้าและด้านหลัง อันต้องพับสเป็นพื้นที่เท่าใด

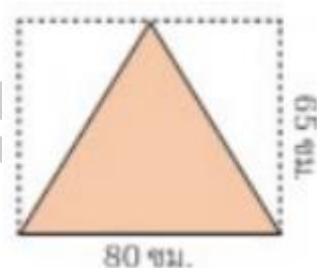
ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์ (Understanding the problem)

โจทย์ถาม : อันต้องพับสเป็นพื้นที่เท่าไร

โจทย์บอก : สังกะสีรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า กว้าง 65 เซนติเมตร

ยาว 80 เซนติเมตร

ตัดเป็นรูปสามเหลี่ยมพับสทั้ง 2 ด้าน



ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา (Devising a plan)

รูปสามเหลี่ยมมีฐานยาว 80 เซนติเมตร สูง 65 เซนติเมตร

พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม = $\frac{1}{2} \times \text{ความยาวฐาน} \times \text{ความสูง}$

ขั้นที่ 3 ปฏิบัติตามแผน (Carrying out the plan)

วิธีทำ รูปสามเหลี่ยมมีฐานยาว 80 เซนติเมตร สูง 65 เซนติเมตร

$$\begin{aligned} \text{พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม} &= \frac{1}{2} \times \text{ความยาวฐาน} \times \text{ความสูง} \\ &= \frac{1}{2} \times 80 \times 65 \\ &= 2,600 \text{ ตารางเซนติเมตร} \end{aligned}$$

$$\text{พับสทั้ง 2 ด้าน} = 2 \times 2,600 = 5,200 \text{ ตารางเซนติเมตร}$$

ดังนั้น พับสเป็นพื้นที่ 5,200 ตารางเซนติเมตร

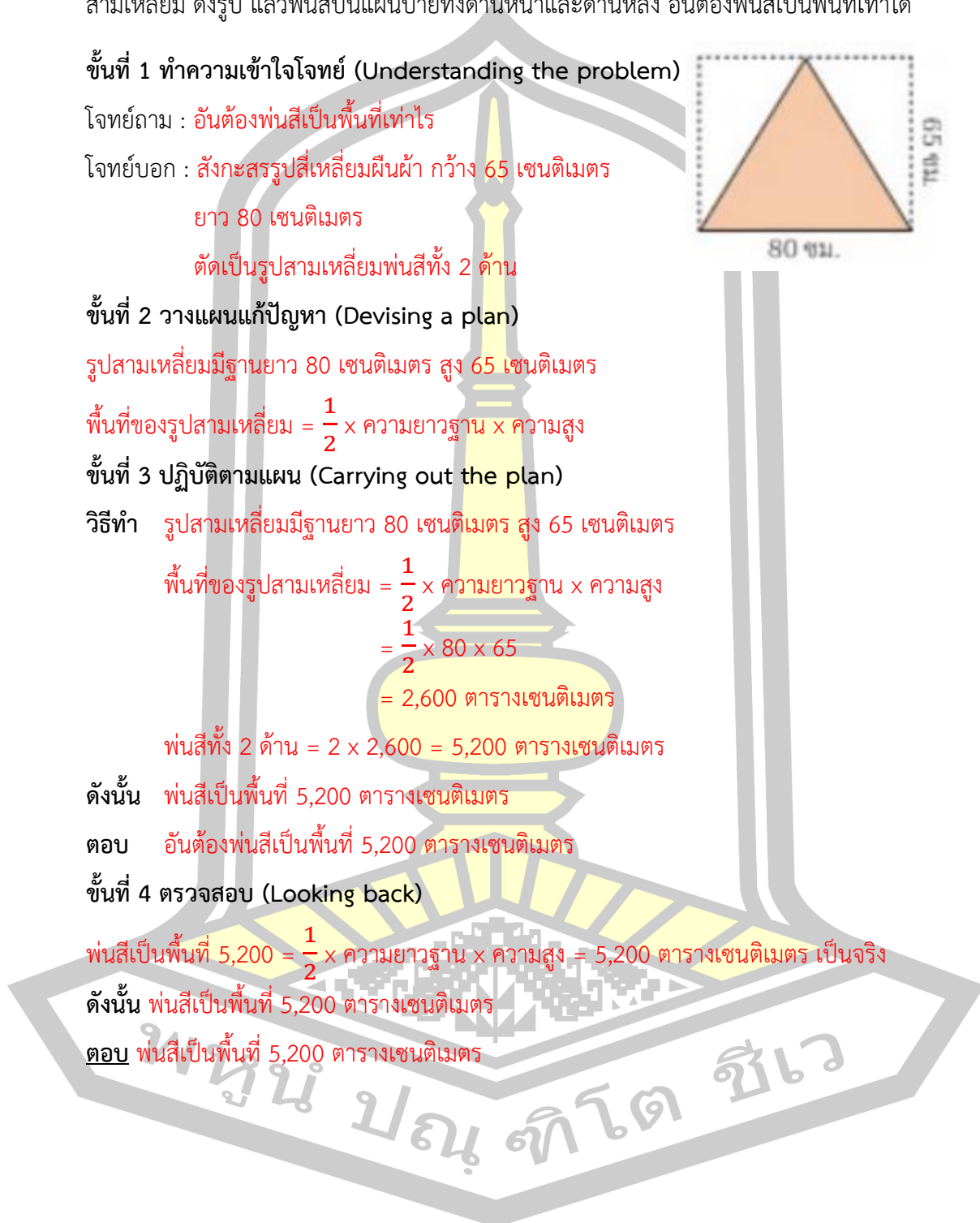
ตอบ อันต้องพับสเป็นพื้นที่ 5,200 ตารางเซนติเมตร

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ (Looking back)

พับสเป็นพื้นที่ 5,200 = $\frac{1}{2} \times \text{ความยาวฐาน} \times \text{ความสูง} = 5,200$ ตารางเซนติเมตร เป็นจริง

ดังนั้น พับสเป็นพื้นที่ 5,200 ตารางเซนติเมตร

ตอบ พับสเป็นพื้นที่ 5,200 ตารางเซนติเมตร



รายละเอียดเกณฑ์การประเมินใบงาน เรื่อง พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม ต่อ 1 ข้อ

ผลการทำใบงานที่ปรากฏให้เห็น	เกณฑ์การให้คะแนน
ไม่แสดงวิธีหาคำตอบจากโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมที่กำหนดให้และไม่หาคำตอบตามที่โจทย์กำหนด	0
แสดงวิธีหาคำตอบตามที่โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมที่กำหนดให้ตาม 4 ขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา และหาคำตอบไม่ถูกต้องตามที่โจทย์กำหนด	1
แสดงวิธีหาคำตอบตามที่โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมที่กำหนดให้ตาม 4 ขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาไม่ถูกต้องตามที่โจทย์กำหนดแต่หาคำตอบได้ถูกต้อง	2
แสดงวิธีหาคำตอบตามที่โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมที่กำหนดให้ตาม 4 ขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาถูกต้องบางส่วนแต่หาคำตอบไม่ถูกต้องตามที่โจทย์กำหนด	3
แสดงวิธีหาคำตอบตามที่โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมที่กำหนดให้ตาม 4 ขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาถูกต้องทั้งหมดแต่หาคำตอบไม่ถูกต้องตามที่โจทย์กำหนด	4
แสดงวิธีหาคำตอบตามที่โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมที่กำหนดให้ตาม 4 ขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา และหาคำตอบได้ถูกต้องตามที่โจทย์กำหนด	5

ระดับคุณภาพผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ขึ้นไป (7.5 คะแนน)

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 เรื่อง พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม ผู้สอน น.ส.ณัฐธิดา เพียรจัด	รายวิชา ค 16101 คณิตศาสตร์ เวลา 20 ชั่วโมง เวลา 1 ชั่วโมง วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....
--	--

1. สาระสำคัญ

พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมเป็นครึ่งหนึ่งของพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยม มุมฉากที่มีฐาน
 เดียวกันและสูง
 เท่ากัน

สูตรในการหาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม คือ $\frac{1}{2} \times \text{ความยาวฐาน} \times \text{สูง}$

2. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด
 และนำไปใช้

3. ตัวชี้วัด

ค 2.1 ป.6/2 แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูป และ พื้นที่ของรูป
 สามเหลี่ยม

4. กระบวนการเรียนรู้

4.1 กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์ (Understanding the problem)

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา (Devising a plan)

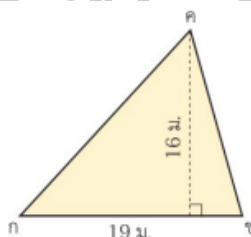
ขั้นที่ 3 ปฏิบัติตามแผน (Carrying out the plan)

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ (Looking back)

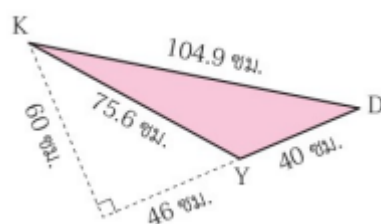
4.2 ตัวอย่างโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม

จงหาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม

1.



2.



4.3 การหาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมหาได้จาก

$$\text{สูตรการหาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม} = \frac{1}{2} \times \text{ความยาวฐาน} \times \text{ความสูง}$$

4.4 การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยม เริ่มจากเข้าใจปัญหา วางแผนแก้ปัญหา ดำเนินการตามแผน และตรวจสอบ

5. จุดประสงค์การเรียนรู้

5.1 ด้านทักษะกระบวนการ : แสดงวิธีการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม ตาม 4 ขั้นตอนของโพลยา

5.2 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ : ตรงต่อเวลา ใฝ่เรียนรู้ และมีความมุ่งมั่นในการทำงาน

6. สาระการเรียนรู้

สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต

7. กระบวนการจัดการเรียนรู้ (การจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา 4 ขั้นตอน)

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์ (Understanding the problem)

1. ครูยกตัวอย่างโจทย์ปัญหา แล้วให้นักเรียนแสดงวิธีการหาคำตอบ

จงหาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม



2. ให้นักเรียนอ่านโจทย์เพื่อวิเคราะห์และทำความเข้าใจโจทย์ แล้วหาคำตอบ

- โจทย์กล่าวถึงอะไร/โจทย์ให้อะไรมา (รูปสามเหลี่ยม กขค)
- โจทย์กำหนดอะไรบ้าง (รูปสามเหลี่ยมที่มีฐานยาว 19 เมตร และมีความสูง 16

เมตร)

- โจทย์ถามอะไร (หาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม)

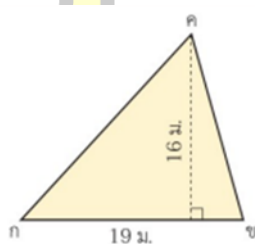
3. ครูตั้งคำถามให้นักเรียนช่วยกันตอบ

- รูปสามเหลี่ยมที่กำหนดให้ มีความยาวฐานเท่าใด (19 เมตร)
- ความสูงของรูปสามเหลี่ยมที่กำหนดให้คือด้านใด (เส้นที่ลากจากจุดยอดมาตั้งฉากกับฐาน)

- รูปสามเหลี่ยมที่กำหนดให้ มีความสูงสูงเท่าใด (16 เมตร)

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา (Devising a plan)

หลังจากนักเรียนวิเคราะห์และทำความเข้าใจโจทย์ ให้นักเรียนเขียนสิ่งที่นักเรียนได้จากโจทย์ เช่น โจทย์ให้อะไร โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง



- รูปสามเหลี่ยมมีฐานยาว 19 เมตร
- รูปสามเหลี่ยมมีความสูง 16 เมตร

ขั้นที่ 3 ปฏิบัติตามแผน (Carrying out the plan)

ให้นักเรียนนำสิ่งที่เขียนไว้ในขั้นที่ 2 มาแสดงวิธีทำอย่างเป็นขั้นตอน

วิธีทำ	รูปสามเหลี่ยมมีความยาวฐาน	19	เมตร
	รูปสามเหลี่ยมมีความสูง	16	เมตร
	พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม	=	$\frac{1}{2} \times \text{ความยาวฐาน} \times \text{ความสูง}$
		=	$\frac{1}{2} \times 19 \times 16$
		=	152 ตารางเมตร

ดังนั้น พื้นที่รูปสามเหลี่ยมมีพื้นที่ 152 ตารางเมตร

ตอบ พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมมีพื้นที่ 152 ตารางเมตร

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ (Looking back)

ให้นักเรียนตรวจสอบคำตอบที่จากขั้นตอนที่ผ่านมา ว่าคำตอบที่ได้ถูกต้อง สมเหตุสมผล หรือไม่

รูปสามเหลี่ยมมีความยาวฐาน	19	เมตร
รูปสามเหลี่ยมมีความสูง	16	เมตร
พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม	=	$\frac{1}{2} \times \text{ความยาวฐาน} \times \text{ความสูง}$
152	=	$\frac{1}{2} \times 19 \times 16$

$$152 = 152$$

ดังนั้น พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมมีพื้นที่ 152 ตารางเมตร จริง

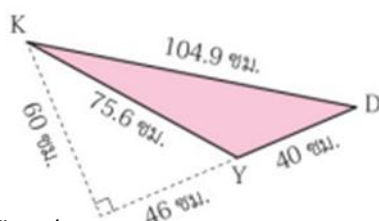
ตอบ พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมมีพื้นที่ 152 ตารางเมตร

ครูให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาปัญหาดังนี้

โดยแต่ละขั้นตอนนั้นให้นักเรียนเป็นคนทำด้วยตัวเอง เพื่อฝึกให้นักเรียนเกิดทักษะการแก้ปัญหาย่างเป็นขั้นตอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหของโพลยา โดยครูอาจให้คำแนะนำเมื่อนักเรียนเกิดคำถาม หรือมีข้อสงสัย

จงหาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม

2.



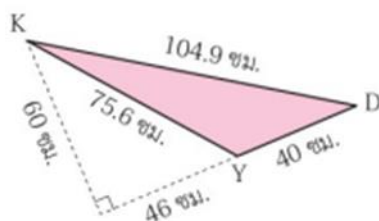
ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์ (Understanding the problem)

โจทย์ถาม : หาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม

โจทย์บอก : - รูปสามเหลี่ยมมีความยาวฐาน 40 เซนติเมตร

- รูปสามเหลี่ยมมีความสูง 60 เซนติเมตร

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา (Devising a plan)



รูปสามเหลี่ยมที่กำหนดให้มี ฐานยาว 40 เซนติเมตร

รูปสามเหลี่ยมที่กำหนดให้มีความสูง 60 เซนติเมตร

$$\text{พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม} = \frac{1}{2} \times \text{ความยาวฐาน} \times \text{ความสูง}$$

ขั้นที่ 3 ปฏิบัติตามแผน (Carrying out the plan)

วิธีทำ รูปสามเหลี่ยมที่กำหนดให้มี ฐานยาว 40 เซนติเมตร

รูปสามเหลี่ยมที่กำหนดให้มีความสูง 60 เซนติเมตร

$$\begin{aligned} \text{พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม} &= \frac{1}{2} \times \text{ความยาวฐาน} \times \text{ความสูง} \\ &= \frac{1}{2} \times 40 \times 60 \end{aligned}$$

= 1,200 ตารางเซนติเมตร

ตอบ พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม 1,200 ตารางเซนติเมตร

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ (Looking back)

ฐานยาว 40 เซนติเมตร

ความสูง 60 เซนติเมตร

$$\text{พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม} = \frac{1}{2} \times \text{ความยาวฐาน} \times \text{ความสูง}$$

$$1,200 = \frac{1}{2} \times 40 \times 60$$

$$1,200 = 1,200 \text{ ตารางเซนติเมตร}$$

ดังนั้น พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมมีพื้นที่ 1,200 ตารางเซนติเมตร จริง

8. สื่อการสอน/แหล่งการเรียนรู้

8.1 ใบงานเรื่องโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูป

9. การวัดและการประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการวัดและการประเมิน	เครื่องมือที่ใช้วัดและประเมิน	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ขึ้นไป
ด้านทักษะกระบวนการ : แสดงวิธีการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยม ตาม 4 ขั้นตอนของโพลยา	ตรวจใบงานเรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม	ใบงานเรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ : ตรงต่อเวลา ใฝ่เรียนรู้ และมีความมุ่งมั่นในการทำงาน	สังเกตพฤติกรรม	แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรม	ผ่านเกณฑ์ระดับคุณภาพดีขึ้นไป

10. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ผลการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

10.2 อุปสรรค / ปัญหา

10.3 การแก้ไขและผลการแก้ไข

10.4 ข้อเสนอแนะ / แนวทางการแก้ไข

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางสาวณัฏฐนิชา เพียรจัด)

...../...../.....

11. ความคิดเห็นของครูพี่เลี้ยง

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(นางณัฏฐกานต์ แสงอารมณ)

ครูพี่เลี้ยง

...../...../.....

พหุบัน ปณ จิตโต ธีระ

12. ความคิดเห็นของผู้บริหาร

.....

.....

.....

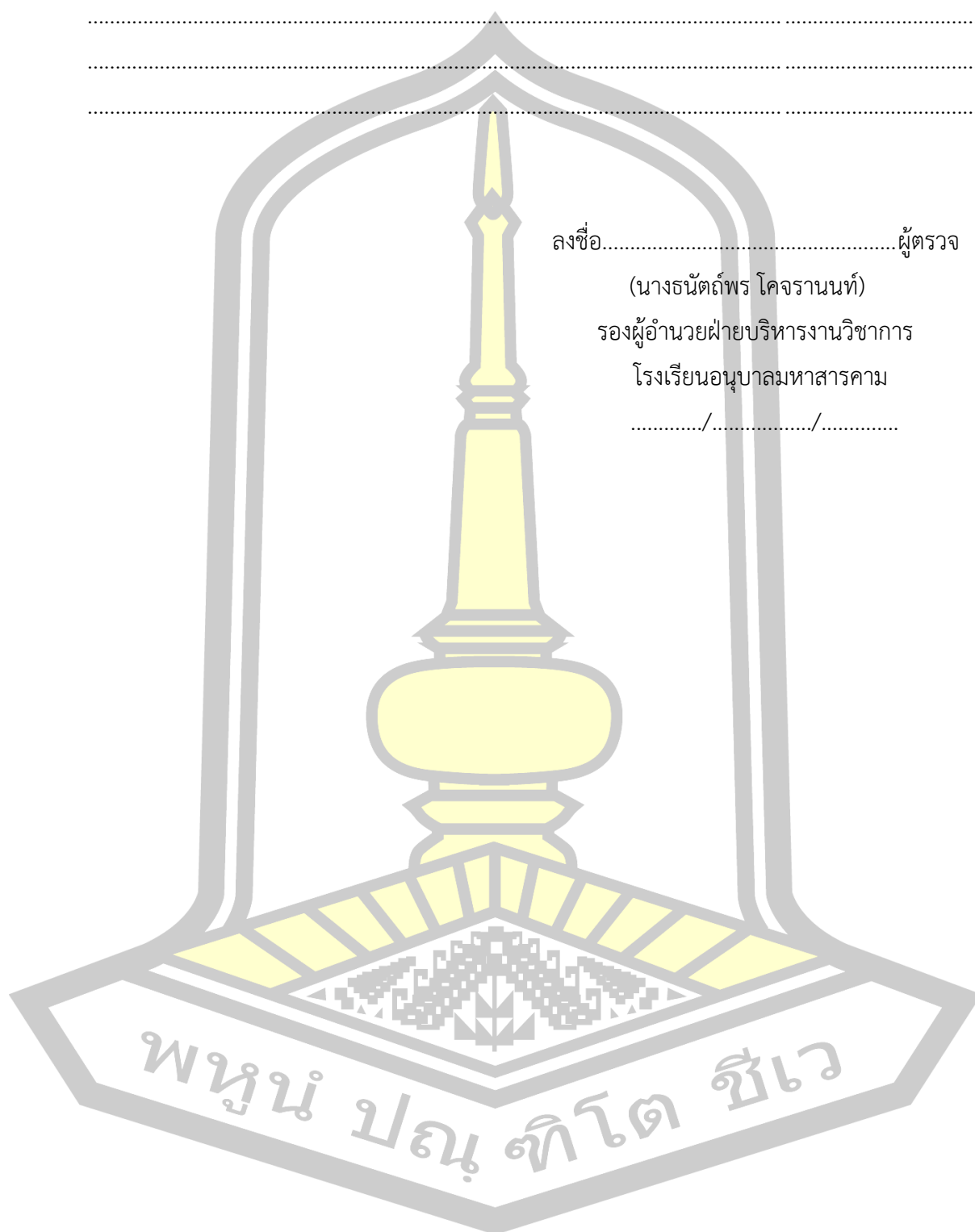
ลงชื่อ.....ผู้ตรวจ

(นางธนัตถ์พร โคจรรานนท์)

รองผู้อำนวยการฝ่ายบริหารงานวิชาการ

โรงเรียนอนุบาลมหาสารคาม

...../...../.....



ชื่อ _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

ใบงานเรื่อง พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม

คำชี้แจง : ให้นักเรียนแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมให้ถูกต้อง
(10 คะแนน)

1. ปิ่นติดผ้าเพื่อทำธงรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วที่มีฐานยาว 30 เซนติเมตร สูง 27 เซนติเมตร
จำนวน 120 ผืน ผ้าที่ใช้ทำธงคิดเป็นพื้นที่เท่าใด

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์ (UNDERSTANDING THE PROBLEM)

โจทย์ถาม : _____

โจทย์บอก : _____

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา (DEVISING A PLAN)

ขั้นที่ 3 ปฏิบัติตามแผน (CARRYING OUT THE PLAN)

วิธีทำ

ดังนั้น

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ (LOOKING BACK)

ตอบ

ชื่อ _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

ใบงานเรื่อง พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม

คำชี้แจง : ให้นักเรียนแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมให้ถูกต้อง
(10 คะแนน)

2. ต้นนำกระดาษสีรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีความยาวด้านละ 15 เซนติเมตร มาเย็บเป็น 2 ส่วน ตามแนวเส้นทแยงมุม กระดาษสีแต่ละแผ่นมีพื้นที่เท่าใด

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์ (UNDERSTANDING THE PROBLEM)

โจทย์ถาม : _____

โจทย์บอก : _____

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา (DEVISING A PLAN)

ขั้นที่ 3 ปฏิบัติตามแผน (CARRYING OUT THE PLAN)

วิธีทำ _____

ดังนั้น _____

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ (LOOKING BACK)

ตอบ _____

เฉลยใบงานเรื่อง พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม 2

คำชี้แจง : ให้นักเรียนแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมให้ถูกต้อง
(10 คะแนน) 1. ปั่นตัดผ้าเพื่อทำธงรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วที่มีฐานยาว 30 เซนติเมตร สูง 27 เซนติเมตร
จำนวน 120 ผืน ผ้าที่ใช้ทำธงคิดเป็นพื้นที่เท่าใด

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์ (Understanding the problem)

โจทย์ถาม : ผ้าที่ใช้ทำธงคิดเป็นพื้นที่เท่าใด

โจทย์บอก : ทำธงรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วมีฐานยาว 30 เซนติเมตร สูง 27 เซนติเมตร จำนวน 120 ผืน

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา (Devising a plan)

$$\text{พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม} = \frac{1}{2} \times \text{ความยาวฐาน} \times \text{ความสูง}$$

จำนวน 120 ผืน

ขั้นที่ 3 ปฏิบัติตามแผน (Carrying out the plan)

วิธีทำ รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วมีฐานยาว 30 เซนติเมตร สูง 27 เซนติเมตร

$$\begin{aligned} \text{พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม} &= \frac{1}{2} \times \text{ความยาวฐาน} \times \text{ความสูง} \\ &= \frac{1}{2} \times 30 \times 27 \\ &= 405 \text{ ตารางเซนติเมตร} \end{aligned}$$

$$\text{จำนวน 120 ผืน} = 120 \times 405 = 48,600 \text{ ตารางเซนติเมตร}$$

ดังนั้น ผ้าที่ใช้ทำธงมีพื้นที่ทั้งหมด = 48,600 ตารางเซนติเมตร

ตอบ ผ้าที่ใช้ทำธงมีพื้นที่ทั้งหมด = 48,600 ตารางเซนติเมตร

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ (Looking back)

ผ้าที่ใช้ทำธงมีพื้นที่ทั้งหมด = 48,600 ตารางเซนติเมตร

ผ้าที่ธง 1 ผืน = 405 ตารางเซนติเมตร

ทำธงได้ = $48,600 \div 405 = 120$ ผืน เป็นจริง

ดังนั้น ผ้าที่ใช้ทำธงมีพื้นที่ทั้งหมด = 48,600 ตารางเซนติเมตร

ตอบ ผ้าที่ใช้ทำธงมีพื้นที่ทั้งหมด = 48,600 ตารางเซนติเมตร

2. ตั้มนำกระดาษสี่รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีความยาวด้านละ 15 เซนติเมตร มาแบ่งเป็น 2 ส่วน ตามแนวเส้นทแยงมุม กระดาษสี่แต่ละแผ่นมีพื้นที่เท่าใด

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์ (Understanding the problem)

โจทย์ถาม : กระดาษสี่แต่ละแผ่นมีพื้นที่เท่าใด

โจทย์บอก : กระดาษรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสมีความยาวด้านละ 15 เซนติเมตร
แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ตามแนวเส้นทแยงมุม

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา (Devising a plan)

สี่เหลี่ยมจัตุรัสมีด้านทุกด้านยาวเท่ากัน

แบ่งเป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉากที่มีฐานยาว 15 เซนติเมตร และสูง 15 เซนติเมตร

พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม = $\frac{1}{2} \times \text{ความยาวฐาน} \times \text{ความสูง}$

ขั้นที่ 3 ปฏิบัติตามแผน (Carrying out the plan)

วิธีทำ รูปสามเหลี่ยมมุมฉากที่มีฐานยาว 15 เซนติเมตร และสูง 15 เซนติเมตร

$$\begin{aligned} \text{พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม} &= \frac{1}{2} \times \text{ความยาวฐาน} \times \text{ความสูง} \\ &= \frac{1}{2} \times 15 \times 15 \\ &= 112.5 \text{ ตารางเซนติเมตร} \end{aligned}$$

ดังนั้น กระดาษสี่แต่ละแผ่นมีพื้นที่ = 112.5 ตารางเซนติเมตร

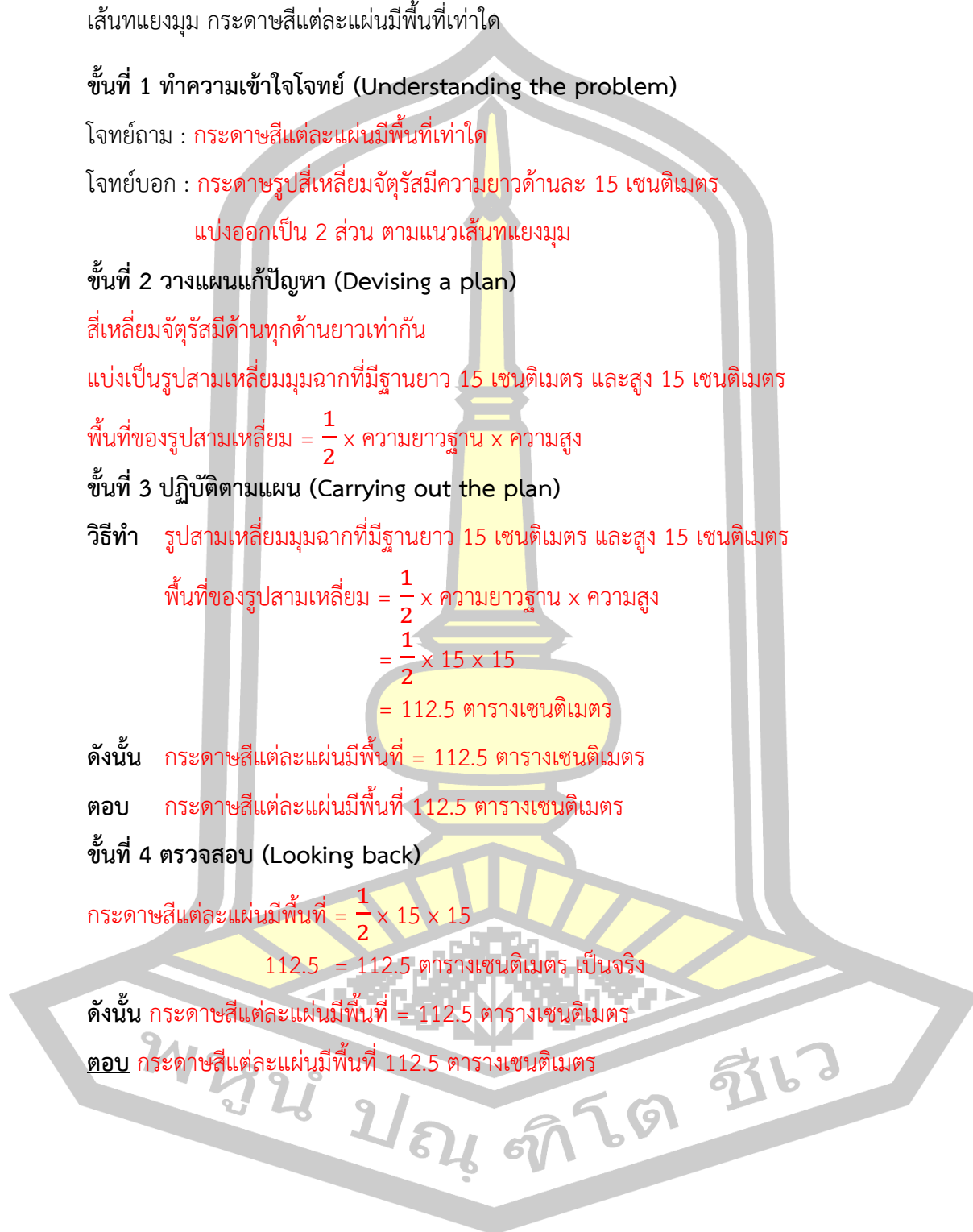
ตอบ กระดาษสี่แต่ละแผ่นมีพื้นที่ 112.5 ตารางเซนติเมตร

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ (Looking back)

$$\begin{aligned} \text{กระดาษสี่แต่ละแผ่นมีพื้นที่} &= \frac{1}{2} \times 15 \times 15 \\ 112.5 &= 112.5 \text{ ตารางเซนติเมตร เป็นจริง} \end{aligned}$$

ดังนั้น กระดาษสี่แต่ละแผ่นมีพื้นที่ = 112.5 ตารางเซนติเมตร

ตอบ กระดาษสี่แต่ละแผ่นมีพื้นที่ 112.5 ตารางเซนติเมตร



รายละเอียดเกณฑ์การประเมินใบงาน เรื่อง พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม 2 ต่อ 1 ข้อ

ผลการทำงานที่ปรากฏให้เห็น	เกณฑ์การให้คะแนน
ไม่แสดงวิธีหาคำตอบจากโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม 2 ที่กำหนดให้และไม่หาคำตอบตามที่โจทย์กำหนด	0
แสดงวิธีหาคำตอบตามที่โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม 2 ที่กำหนดให้ตาม 4 ขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา และหาคำตอบไม่ถูกต้องตามที่โจทย์กำหนด	1
แสดงวิธีหาคำตอบตามที่โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม 2 ที่กำหนดให้ตาม 4 ขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาไม่ถูกต้องตามที่โจทย์กำหนดแต่หาคำตอบได้ถูกต้อง	2
แสดงวิธีหาคำตอบตามที่โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม 2 ที่กำหนดให้ตาม 4 ขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาถูกต้องบางส่วนแต่หาคำตอบไม่ถูกต้องตามที่โจทย์กำหนด	3
แสดงวิธีหาคำตอบตามที่โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม 2 ที่กำหนดให้ตาม 4 ขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาถูกต้องทั้งหมดแต่หาคำตอบไม่ถูกต้องตามที่โจทย์กำหนด	4
แสดงวิธีหาคำตอบตามที่โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม 2 ที่กำหนดให้ตาม 4 ขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา และหาคำตอบได้ถูกต้องตามที่โจทย์กำหนด	5

ระดับคุณภาพผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ขึ้นไป (7.5 คะแนน)

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม 3

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง รูปสามเหลี่ยม	รายวิชา ค 16101 คณิตศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565	เวลา 20 ชั่วโมง
เรื่อง พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม	เวลา 1 ชั่วโมง
ผู้สอน น.ส.ณัฐธิดา เพียรจัด	วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

1. สาระการเรียนรู้

4.1 กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์ (Understanding the problem)

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา (Devising a plan)

ขั้นที่ 3 ปฏิบัติตามแผน (Carrying out the plan)

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ (Looking back)

4.2 ตัวอย่างโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม

- รูปสามเหลี่ยมด้านเท่าที่มีความยาวด้านละ 21 เซนติเมตร และสูง 18 เซนติเมตร
- รูปสามเหลี่ยมที่มีฐานยาว 30 เซนติเมตร และมีความสูงเป็นครึ่งหนึ่งของความยาว

ฐาน

4.3 การหาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมหาได้จาก

$$\text{สูตรการหาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม} = \frac{1}{2} \times \text{ความยาวฐาน} \times \text{ความสูง}$$

4.4 การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยม เริ่มจากเข้าใจปัญหา

วางแผนแก้ปัญหา ดำเนินการตามแผน และตรวจสอบ

5. จุดประสงค์การเรียนรู้

5.1 ด้านทักษะกระบวนการ : แสดงวิธีการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม ตาม 4 ขั้นตอนของโพลยา

5.2 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ : ตรงต่อเวลา ใฝ่เรียนรู้ และมีความมุ่งมั่นในการทำงาน

6. สาระการเรียนรู้

สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต

7. กระบวนการจัดการเรียนรู้ (การจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา 4 ขั้นตอน)

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์ (Understanding the problem)

1. ครูยกตัวอย่างโจทย์ปัญหา และตั้งคำถาม

“หาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมด้านเท่าที่มีความยาวด้านละ 21 เซนติเมตร และสูง 18 เซนติเมตร”

2. ให้นักเรียนอ่านโจทย์เพื่อวิเคราะห์และทำความเข้าใจโจทย์ แล้วหาคำตอบ

- โจทย์กล่าวถึงอะไร/โจทย์ให้อะไรมา (รูปสามเหลี่ยมด้านเท่า)
- โจทย์กำหนดอะไรบ้าง (ความยาวด้าน 21 เซนติเมตร ความสูง 18 เซนติเมตร)
- โจทย์ถามอะไร (พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม)

3. ครูแนะคำถามเพื่อให้นักเรียนลองคิดตาม

- รูปสามเหลี่ยมด้านเท่ามีด้านทุกด้านเป็นอย่างไร (มีด้านทุกด้านยาวเท่ากัน)
- ฐานของรูปสามเหลี่ยมมีความยาวเท่าใด (21 เซนติเมตร)

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา (Devising a plan)

หลังจากนักเรียนวิเคราะห์และทำความเข้าใจโจทย์ ให้นักเรียนเขียนสิ่งที่นักเรียนได้จากโจทย์ เช่น โจทย์ให้อะไร โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง

- รูปสามเหลี่ยมด้านเท่ามีด้านทุกด้านยาวเท่ากัน
- ฐานของรูปสามเหลี่ยมด้านเท่ายาว 21 เซนติเมตร
- รูปสามเหลี่ยมด้านเท่ามีความสูง 18 เซนติเมตร
- หาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า

ขั้นที่ 3 ปฏิบัติตามแผน (Carrying out the plan)

ให้นักเรียนนำสิ่งที่เขียนไว้ในขั้นที่ 2 มาแสดงวิธีทำอย่างเป็นขั้นตอน

วิธีทำ รูปสามเหลี่ยมด้านเท่ามีฐานยาว 21 เซนติเมตร

รูปสามเหลี่ยมด้านเท่ามีความสูง 18 เซนติเมตร

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้น} \quad \text{พื้นที่รูปสามเหลี่ยมด้านเท่า} &= \frac{1}{2} \times \text{ความยาวฐาน} \times \text{ความสูง} \\ &= \frac{1}{2} \times 21 \times 18 \\ &= 189 \text{ ตารางเซนติเมตร} \end{aligned}$$

ตอบ พื้นที่รูปสามเหลี่ยมด้านเท่า คือ 189 ตารางเซนติเมตร

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ (Looking back)

ให้นักเรียนตรวจสอบคำตอบที่จากขั้นตอนที่ผ่านมา ว่าคำตอบที่ได้ถูกต้องสมเหตุสมผล หรือไม่

รูปสามเหลี่ยมด้านเท่ามีฐานยาว 21 เซนติเมตร

รูปสามเหลี่ยมด้านเท่ามีความสูง 18 เซนติเมตร

$$\begin{aligned}
 \text{ดังนั้น พื้นที่รูปสามเหลี่ยมด้านเท่า} &= \frac{1}{2} \times \text{ความยาวฐาน} \times \text{ความสูง} \\
 189 &= \frac{1}{2} \times 21 \times 18 \\
 189 &= 189 \text{ ตารางเซนติเมตร เป็นจริง}
 \end{aligned}$$

ครูให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาปัญหาดังนี้

โดยแต่ละขั้นตอนนั้นให้นักเรียนเป็นคนทำด้วยตัวเอง เพื่อฝึกให้นักเรียนเกิดทักษะการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา โดยครูอาจให้คำแนะนำเมื่อนักเรียนเกิดคำถาม หรือมีข้อสงสัย

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์ (Understanding the problem)

1. ครูกยกตัวอย่างโจทย์ปัญหา และตั้งคำถาม

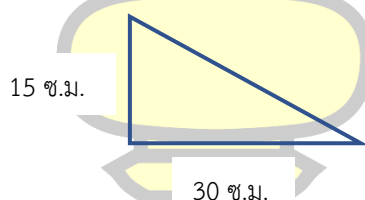
“รูปสามเหลี่ยมที่มีฐานยาว 30 เซนติเมตร และมีความสูงเป็นครึ่งหนึ่งของความยาวฐาน”

โจทย์ถาม : พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม

โจทย์บอก : - รูปสามเหลี่ยมมีฐานยาว 30 เซนติเมตร

- ความสูงเป็นครึ่งหนึ่งของความยาวฐาน

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา (Devising a plan)



รูปสามเหลี่ยมมีความยาวฐาน 30 เซนติเมตร

รูปสามเหลี่ยมมีความสูงเป็นครึ่งของความยาวฐาน

รูปสามเหลี่ยมมีความสูง $= 30 \div 2 = 15$ เซนติเมตร

พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม $= \frac{1}{2} \times \text{ความยาวฐาน} \times \text{ความสูง}$

ขั้นที่ 3 ปฏิบัติตามแผน (Carrying out the plan)

วิธีทำ รูปสามเหลี่ยมมีความยาวฐาน 30 เซนติเมตร

รูปสามเหลี่ยมมีความสูง 15 เซนติเมตร

$$\begin{aligned}
 \text{ดังนั้น พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม} &= \frac{1}{2} \times \text{ความยาวฐาน} \times \text{ความสูง} \\
 &= \frac{1}{2} \times 30 \times 15 \\
 &= 225 \text{ ตารางเซนติเมตร}
 \end{aligned}$$

ตอบ พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม 225 ตารางเซนติเมตร

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ (Looking back)

รูปสามเหลี่ยมมีความยาวฐาน 30 เซนติเมตร

รูปสามเหลี่ยมมีความสูง 15 เซนติเมตร

ดังนั้น พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม = $\frac{1}{2} \times \text{ความยาวฐาน} \times \text{ความสูง}$

$$225 = \frac{1}{2} \times 30 \times 15$$

$$225 = 255 \text{ ตารางเซนติเมตร}$$

ตอบ พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม 255 ตารางเซนติเมตร

8. สื่อการสอน/แหล่งการเรียนรู้

8.1 ใบงานเรื่องโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ฐานสามเหลี่ยม

9. การวัดและการประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการวัดและการประเมิน	เครื่องมือที่ใช้วัดและประเมิน	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ขึ้นไป
ด้านทักษะกระบวนการ : แสดงวิธีการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยม ตาม 4 ขั้นตอนของโพลยา	ตรวจใบงานเรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม	ใบงานเรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ : ตรงต่อเวลา ใฝ่เรียนรู้ และมีความมุ่งมั่นในการทำงาน	สังเกตพฤติกรรม	แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรม	ผ่านเกณฑ์ระดับคุณภาพดีขึ้นไป

10. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ผลการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

10.2 อุปสรรค / ปัญหา

10.3 การแก้ไขและผลการแก้ไข

10.4 ข้อเสนอแนะ / แนวทางการแก้ไข

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางสาวณัฏฐนิชา เพียรจัด)

...../...../.....

11. ความคิดเห็นของครูพี่เลี้ยง

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(นางณัฐกานต์ แสงอารมณ์)

ครูพี่เลี้ยง

...../...../.....

พหุบัน ปณ จิตโต ขัน

12. ความคิดเห็นของผู้บริหาร

.....

.....

.....

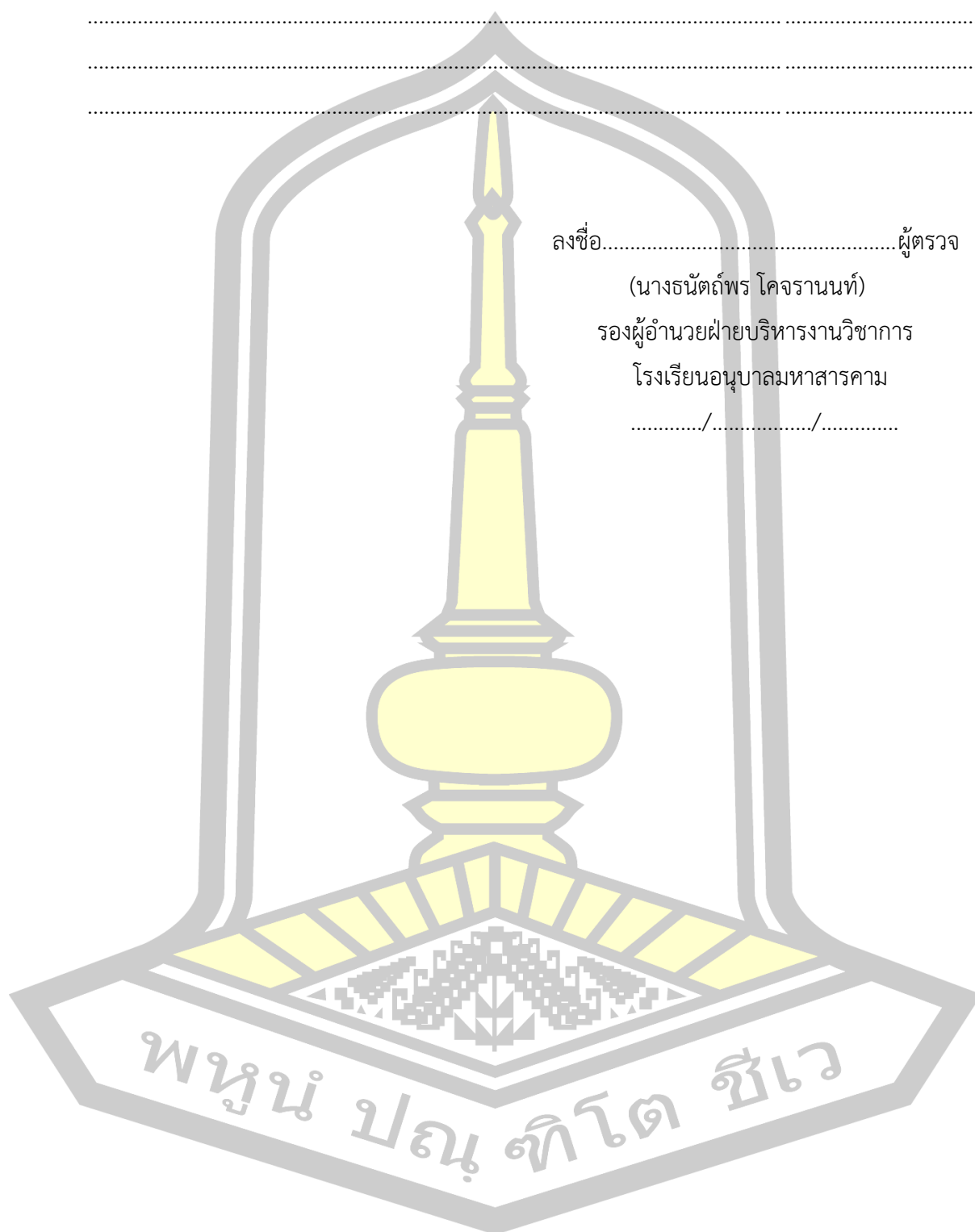
ลงชื่อ.....ผู้ตรวจ

(นางธนัตถ์พร โคจรรานนท์)

รองผู้อำนวยการฝ่ายบริหารงานวิชาการ

โรงเรียนอนุบาลมหาสารคาม

...../...../.....



ชื่อ _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

ใบงานเรื่อง พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม

คำชี้แจง : ให้นักเรียนแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมให้ถูกต้อง (10 คะแนน)

1. ครูตัดผ้าเพื่อทำเป็นผ้าพันคอเป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก มีความยาวด้าน 65 เซนติเมตร 72 เซนติเมตร และ 97 เซนติเมตร ผ้าพันคอมีพื้นที่กี่ตารางเซนติเมตร

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์ (UNDERSTANDING THE PROBLEM)

โจทย์ถาม : _____

โจทย์บอก : _____

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา (DEVISING A PLAN)

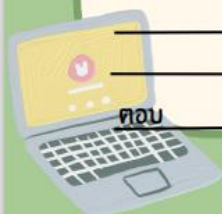
ขั้นที่ 3 ปฏิบัติตามแผน (CARRYING OUT THE PLAN)

วิธีทำ _____

ดังนั้น _____

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ (LOOKING BACK)

ตอบ

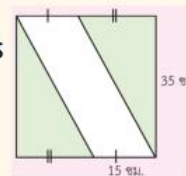


ชื่อ _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

ใบงานเรื่อง พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม

คำชี้แจง : ให้นักเรียนแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมให้ถูกต้อง (10 คะแนน)

2. ใบไม้แบ่งกระดาษรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีความยาว ด้านละ 35 เซนติเมตร ออกเป็นรูปสามเหลี่ยม 2 รูปที่มีขนาดเท่ากัน ดังรูป
กระดาษรูปสามเหลี่ยม สองรูปมีพื้นที่รวมกันเท่าไร



ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์ (UNDERSTANDING THE PROBLEM)

โจทย์ถาม : _____

โจทย์บอก : _____

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา (DEVISING A PLAN)

ขั้นที่ 3 ปฏิบัติตามแผน (CARRYING OUT THE PLAN)

วิธีทำ _____

ดังนั้น _____

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ (LOOKING BACK)

ตอบ _____



เฉลยใบงานเรื่อง พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม 3

คำชี้แจง : ให้นักเรียนแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมให้ถูกต้อง (10 คะแนน)

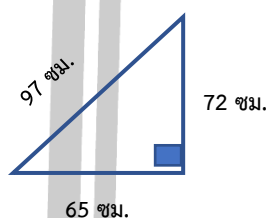
1. ครูตัดผ้าเพื่อทำเป็นผ้าพันคอเป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก มีความยาวด้าน 65 เซนติเมตร 72 เซนติเมตร และ 97 เซนติเมตร ผ้าพันคอมีพื้นที่กี่ตารางเซนติเมตร

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์ (Understanding the problem)

โจทย์ถาม : ผ้าพันคอมีพื้นที่กี่ตารางเซนติเมตร

โจทย์บอก : ทำผ้าพันคอเป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก มีความยาวด้าน 65 เซนติเมตร 72 เซนติเมตร และ 97 เซนติเมตร

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา (Devising a plan)



รูปสามเหลี่ยมมีฐานยาว 65 เซนติเมตร และสูง 72 เซนติเมตร

$$\text{พื้นที่รูปสามเหลี่ยม} = \frac{1}{2} \times \text{ความยาวฐาน} \times \text{ความสูง}$$

ขั้นที่ 3 ปฏิบัติตามแผน (Carrying out the plan)

วิธีทำ รูปสามเหลี่ยมมีฐานยาว 65 เซนติเมตร และสูง 72 เซนติเมตร

$$\begin{aligned} \text{พื้นที่รูปสามเหลี่ยม} &= \frac{1}{2} \times \text{ความยาวฐาน} \times \text{ความสูง} \\ &= \frac{1}{2} \times 65 \times 72 \\ &= 2,340 \text{ ตารางเซนติเมตร} \end{aligned}$$

ดังนั้น ผ้าพันคอมีพื้นที่ = 2,340 ตารางเซนติเมตร

ตอบ ผ้าพันคอมีพื้นที่ 2,340 ตารางเซนติเมตร

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ (Looking back)

$$\text{ผ้าพันคอมีพื้นที่} = 2,340 = \frac{1}{2} \times 65 \times 72 = 2,340 \text{ ตารางเซนติเมตร เป็นจริง}$$

ดังนั้น ผ้าพันคอมีพื้นที่ = 2,340 ตารางเซนติเมตร

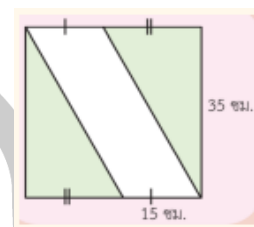
ตอบ ผ้าพันคอมีพื้นที่ 2,340 ตารางเซนติเมตร

2. ใบบัวแบ่งกระดาษรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีความยาว ด้านละ 35 เซนติเมตร ออกเป็นรูปสามเหลี่ยม 2 รูปที่มีขนาดเท่ากัน ดังรูป กระดาษรูปสามเหลี่ยม สองรูปมีพื้นที่รวมกันเท่าไร

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์ (Understanding the problem)

โจทย์ถาม : กระดาษรูปสามเหลี่ยม 2 รูปมีพื้นที่เท่าไร

โจทย์บอก : กระดาษรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสมีความยาว ด้านละ 35 เซนติเมตร
แบ่งเป็น 2 รูป



ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา (Devising a plan)

รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสยาวด้านละ 35 เซนติเมตร

รูปสามเหลี่ยมมีฐานยาว $35 - 15 = 20$ เซนติเมตร

รูปสามเหลี่ยมมีความสูง 35 เซนติเมตร

แบ่งเป็นรูปสามเหลี่ยม 2 รูป

ขั้นที่ 3 ปฏิบัติตามแผน (Carrying out the plan)

วิธีทำ รูปสามเหลี่ยมมีฐานยาว 20 เซนติเมตร และสูง 35 เซนติเมตร

$$\begin{aligned}\text{พื้นที่รูปสามเหลี่ยม} &= \frac{1}{2} \times \text{ความยาวฐาน} \times \text{ความสูง} \\ &= \frac{1}{2} \times 20 \times 35 \\ &= 350 \text{ ตารางเซนติเมตร}\end{aligned}$$

แบ่งเป็น 2 รูปเท่ากัน $= 2 \times 350 = 700$ ตารางเซนติเมตร

ดังนั้น กระดาษรูปสามเหลี่ยม 2 รูปมีพื้นที่ 700 ตารางเซนติเมตร

ตอบ กระดาษรูปสามเหลี่ยม 2 รูปมีพื้นที่ 700 ตารางเซนติเมตร

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ (Looking back)

กระดาษรูปสามเหลี่ยม 2 รูปมีพื้นที่ = 700 ตารางเซนติเมตร

กระดาษรูปสามเหลี่ยม 1 รูปมีพื้นที่ $= 700 \div 2$

$= 350$ ตารางเซนติเมตร เป็นจริง

ดังนั้น กระดาษรูปสามเหลี่ยม 2 รูปมีพื้นที่ 700 ตารางเซนติเมตร

ตอบ กระดาษรูปสามเหลี่ยม 2 รูปมีพื้นที่ 700 ตารางเซนติเมตร

รายละเอียดเกณฑ์การประเมินใบงาน เรื่อง พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม 3 ต่อ 1 ข้อ

ผลการทำงานที่ปรากฏให้เห็น	เกณฑ์การให้คะแนน
ไม่แสดงวิธีหาคำตอบจากโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม 3 ที่กำหนดให้และไม่หาคำตอบตามที่โจทย์กำหนด	0
แสดงวิธีหาคำตอบตามที่โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม 3 ที่กำหนดให้ตาม 4 ขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา และหาคำตอบไม่ถูกต้องตามที่โจทย์กำหนด	1
แสดงวิธีหาคำตอบตามที่โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม 3 ที่กำหนดให้ตาม 4 ขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาไม่ถูกต้องตามที่โจทย์กำหนดแต่หาคำตอบได้ถูกต้อง	2
แสดงวิธีหาคำตอบตามที่โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม 3 ที่กำหนดให้ตาม 4 ขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาถูกต้องบางส่วนแต่หาคำตอบไม่ถูกต้องตามที่โจทย์กำหนด	3
แสดงวิธีหาคำตอบตามที่โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม 3 ที่กำหนดให้ตาม 4 ขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาถูกต้องทั้งหมดแต่หาคำตอบไม่ถูกต้องตามที่โจทย์กำหนด	4
แสดงวิธีหาคำตอบตามที่โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม 3 ที่กำหนดให้ตาม 4 ขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา และหาคำตอบได้ถูกต้องตามที่โจทย์กำหนด	5

ระดับคุณภาพผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ขึ้นไป (7.5 คะแนน)

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง โจทย์ปัญหาความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยม

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 เรื่อง โจทย์ปัญหาความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยม ผู้สอน น.ส.ณัฐธิดา เพียรจัด	รายวิชา ค 16101 คณิตศาสตร์ เวลา 20 ชั่วโมง เวลา 1 ชั่วโมง วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....
--	--

1. สาระสำคัญ

การแก้โจทย์ปัญหาอาจดำเนินการตามขั้นตอนจาก การทำความเข้าใจปัญหา
วางแผนแก้ปัญหา
ดำเนินการตามแผน และตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบ

2. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่
ต้องการวัดและนำไปใช้

3. ตัวชี้วัด

ค 2.1 ป.6/2 แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูป และ
พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม

4. สาระการเรียนรู้

- 4.1 กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ
- ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์ (Understanding the problem)
 - ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา (Devising a plan)
 - ขั้นที่ 3 ปฏิบัติตามแผน (Carrying out the plan)
 - ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ (Looking back)

4.2 การหาความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยมหาได้ผลบวกของด้านทุกด้านของรูป
สามเหลี่ยม

4.3 การหาความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า อาจหาความยาวรอบรูปได้โดย นำ 3
มาคูณกับความยาวของด้าน

4.4 การหาความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว อาจหาความยาวรอบรูปได้โดย นำ
2 มาคูณกับความยาวของด้านประมุขยอดและนำมาบวกกับความยาวของฐาน

4.5 การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยม เริ่มจากเข้าใจปัญหา วางแผนแก้ปัญหา ดำเนินการตามแผน และตรวจสอบ

5. จุดประสงค์การเรียนรู้

5.1 ด้านทักษะกระบวนการ : แสดงวิธีการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยม ตาม 4 ขั้นตอนของโพลยา

5.2 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ : ตรงต่อเวลา ใฝ่เรียนรู้ และมีความมุ่งมั่นในการทำงาน

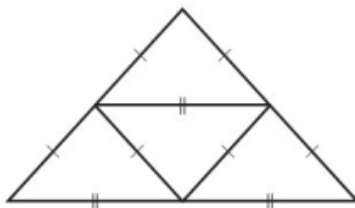
6. สารการเรียนรู้

สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต

7. กระบวนการจัดการเรียนรู้ (การจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา 4 ขั้นตอน)

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์ (Understanding the problem)

1. ครูยกตัวอย่าง รูปสามเหลี่ยมให้นักเรียนพิจารณา



จากรูปที่กำหนดให้นักเรียนสังเกตเห็นสัญลักษณ์ที่บอกถึงอะไร

- เป็นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว ที่มีด้านประกอบมุมยอดยาวเท่ากัน

2 ให้นักเรียนอ่านโจทย์เพื่อวิเคราะห์และทำความเข้าใจโจทย์ แล้วหาคำตอบ

- โจทย์กล่าวถึงอะไร/โจทย์ให้อะไรมา (รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วนำมาทำชั้นวางของซ้อนกัน 3 ชั้น)

- โจทย์กำหนดอะไรบ้าง (ฐานยาว 0.4 เมตร ด้านประกอบมุมยอดยาวด้านละ 0.3 เมตร)

- โจทย์ถามอะไร (จะต้องใช้ไม้ทำชั้นวางของนี้ยาวอย่างน้อยเท่าใด)

3 ครูแนะคำถามเพื่อให้นักเรียนลองคิดตาม ว่า จากรูปด้านใดเป็นฐาน และด้านใดเป็นด้านประกอบมุมยอด

4 ครูตั้งคำถามให้นักเรียนช่วยกันตอบ

- ด้านประกอบมุมมีกี่ด้าน (2 ด้าน)

- ความยาวของด้านประกอบมุมยอดทั้ง 2 ด้าน ยาวรวมกันได้ ($0.3 + 0.3 = 0.6$)

- ความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยมหาได้จาก (ผลบวกของด้านทุกด้านรวมกัน)

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา (Devising a plan)

หลังจากนักเรียนวิเคราะห์และทำความเข้าใจโจทย์ให้นักเรียนเขียนสิ่งที่นักเรียนได้จากโจทย์ เช่น โจทย์ให้อะไร โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง

- ชั้นวางของทำจากไม้รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ววางซ้อนกัน 3 ชั้น
- รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วมีฐานยาว 0.4 เมตร
- รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วมีด้านประกอบมุมยอด 2 ด้าน ยาว 0.6 เมตร

ขั้นที่ 3 ปฏิบัติตามแผน (Carrying out the plan)

ให้นักเรียนนำสิ่งที่เขียนไว้ในขั้นที่ 2 มาแสดงวิธีทำอย่างเป็นขั้นตอน

วิธีทำ ชั้นวางของรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว 1 ชั้น มีความยาว $0.4 + 0.6 = 1$ เมตร
ทำชั้นวางของซ้อนกัน 3 ชั้น

ดังนั้น ต้องใช้ไม้อย่างน้อย $3 \times 1 = 3$ เมตร

ตอบ จะต้องใช้ไม้ทำชั้นวางของนี้ยาวอย่างน้อย 3 เมตร

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ (Looking back)

ให้นักเรียนตรวจสอบคำตอบที่ได้จากขั้นตอนที่ผ่านมา ว่าคำตอบที่ได้ถูกต้องสมเหตุสมผล หรือไม่

ชั้นวางของรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว 1 ชั้น มีความยาวรอบรูป 1 เมตร

ใช้ไม้ทำชั้นวางของอย่างน้อย 3 เมตร ทำชั้นวางของ 3 ชั้น

ดังนั้น ชั้นวางของ 1 ชั้น ใช้ไม้ยาวอย่างน้อย $3 \div 3 = 1$ เมตร เป็นจริง

ครูให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาดังนี้ “จินมีกระดาษแข็งรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก 2 ชิ้น ที่แต่ละชั้นมีด้านประกอบมุมยาว 12 เซนติเมตร และ 35 เซนติเมตร ด้านตรงข้ามมุมฉากยาว 37 เซนติเมตร จินนำกระดาษแข็งทั้งสองชิ้นมาต่อกันให้เป็นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว โดยได้ด้านที่ยาว 12 เซนติเมตรเป็นด้านที่อยู่ติดกัน จากนั้นนำเชือกมาติดของโดยรอบ จินต้องใช้เชือกยาวอย่างน้อยเท่าใด”

โดยแต่ละขั้นตอนนี้ให้นักเรียนเป็นคนทำด้วยตัวเอง เพื่อฝึกให้นักเรียนเกิดทักษะการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา โดยครูอาจให้คำแนะนำเมื่อนักเรียนเกิดคำถาม หรือมีข้อสงสัย

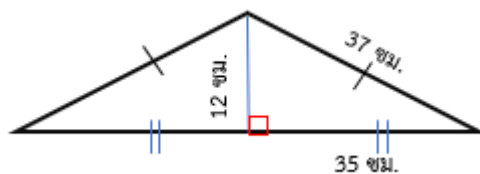
ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์ (Understanding the problem)

โจทย์ถาม : จินต้องใช้เชือกยาวอย่างน้อยเท่าใด

โจทย์บอก : - กระดาษแข็งรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก

- มีด้านประกอบมุมยาว 12 เซนติเมตร และ 35 เซนติเมตร
- ด้านตรงข้ามมุมฉากยาว 37 เซนติเมตร

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา (Devising a plan)



นำกระดาษแข็งรูปสามเหลี่ยมมุมฉากทั้ง 2 รูปมาต่อกันจะได้รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว

รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วมีฐานยาว $35 + 35 = 70$ เซนติเมตร

รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วมีด้านประกอบมุมยอด 2 ด้าน ยาว $37 + 37 = 74$ เซนติเมตร

นำเชือกมาติดรอบขอบ แสดงว่าหาความยาวรอบรูปของสามเหลี่ยมหน้าจั่ว

ขั้นที่ 3 ปฏิบัติตามแผน (Carrying out the plan)

วิธีทำ รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วมีฐานยาว 70 เซนติเมตร

รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วมีด้านประกอบมุมยอด 2 ด้านยาว 74

เซนติเมตร

ดังนั้น ต้องใช้เชือกยาวอย่างน้อย $70 + 74 = 144$ เซนติเมตร

ตอบ จินต้องใช้เชือกยาวอย่างน้อย 144 เซนติเมตร

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ (Looking back)

รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วมีฐานยาว 70 เซนติเมตร

รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วมีด้านประกอบมุมยอด 2 ด้านยาว 74 เซนติเมตร

ดังนั้น ต้องใช้เชือกยาวอย่างน้อย $144 = 70 + 74 = 144$ เป็นจริง

ตอบ จินต้องใช้เชือกยาวอย่างน้อย 144 เซนติเมตร

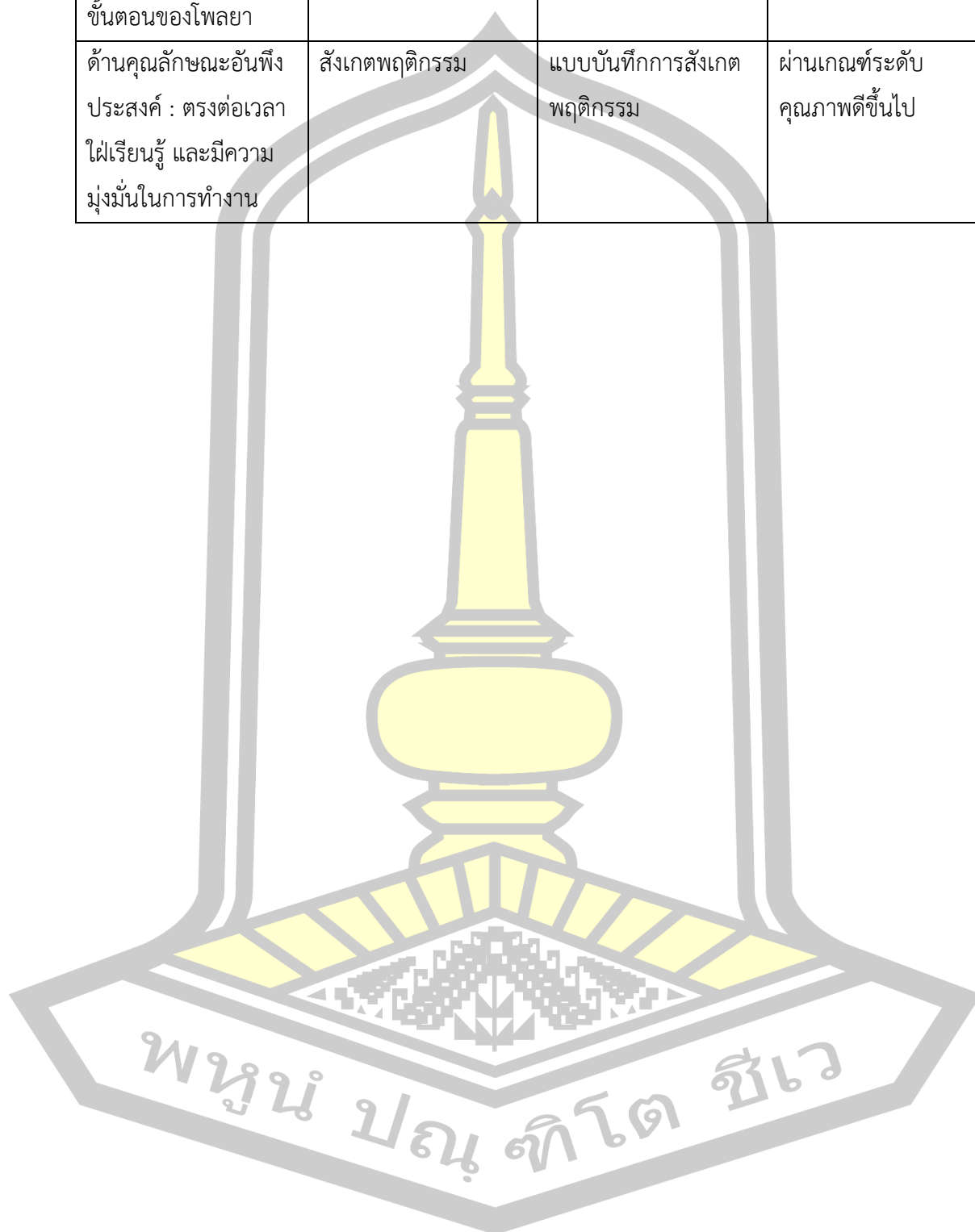
8. สื่อการสอน/แหล่งการเรียนรู้

8.1 ใบงานเรื่องโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูป

9. การวัดและการประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการวัดและการประเมิน	เครื่องมือที่ใช้วัดและประเมิน	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ขึ้นไป
ด้านทักษะกระบวนการ : แสดงวิธีการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปของรูป	ตรวจใบงานเรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยม	ใบงานเรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยม	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ขึ้นไป

สามเหลี่ยม ตาม 4 ขั้นตอนของโพลยา			
ด้านคุณลักษณะอันพึง ประสงค์ : ตรงต่อเวลา ใฝ่เรียนรู้ และมีความ มุ่งมั่นในการทำงาน	สังเกตพฤติกรรม	แบบบันทึกการสังเกต พฤติกรรม	ผ่านเกณฑ์ระดับ คุณภาพดีขึ้นไป



10. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ผลการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

10.2 อุปสรรค / ปัญหา

.....

.....

10.3 การแก้ไขและผลการแก้ไข

.....

.....

10.4 ข้อเสนอแนะ / แนวทางการแก้ไข

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางสาวณัฏฐนิชา เพียรจัด)

...../...../.....

พูน ปณ ทิโต ชีเว

11. ความคิดเห็นของครูพี่เลี้ยง

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

(นางณัฐกานต์ แสงอารมณ์)

ครูพี่เลี้ยง

...../...../.....

12. ความคิดเห็นของผู้บริหาร

.....

.....

.....

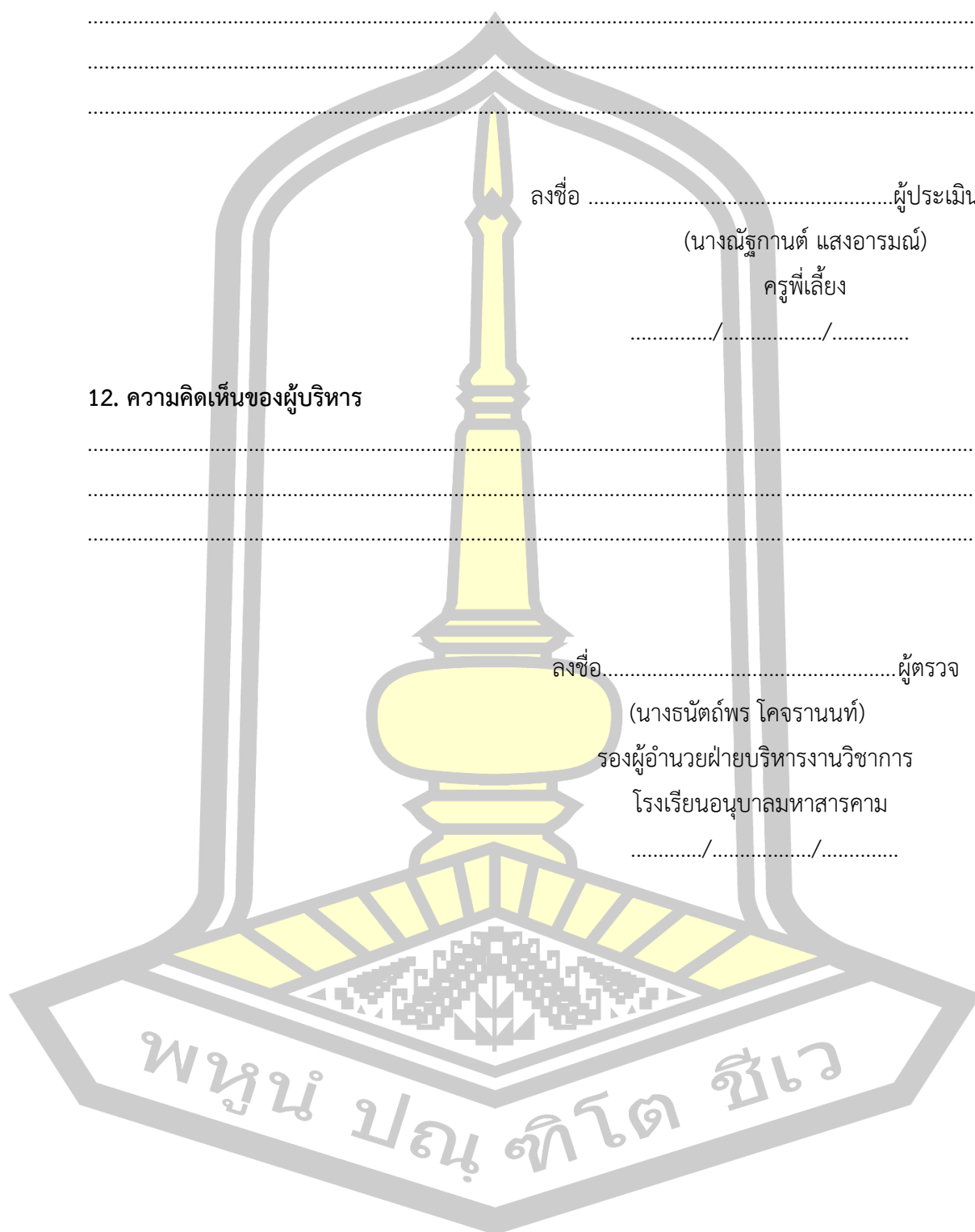
ลงชื่อ ผู้ตรวจ

(นางธนัตถ์พร โคจรานนท์)

รองผู้อำนวยการฝ่ายบริหารงานวิชาการ

โรงเรียนอนุบาลมหาสารคาม

...../...../.....

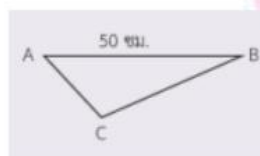


ชื่อ _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

ใบงานเรื่อง โจทย์ปัญหาความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยม

คำชี้แจง : ให้นักเรียนแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยมให้ถูกต้อง (10 คะแนน)

1. รูปสามเหลี่ยม ABC มีความยาวรอบรูป 120 เซนติเมตร
ด้าน BC ยาวกว่าด้าน AC 10 เซนติเมตร ถ้าด้าน AB ยาว
50 เซนติเมตร ด้าน BC ยาวกี่เซนติเมตร



ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์ (UNDERSTANDING THE PROBLEM)

โจทย์ถาม : _____

โจทย์บอก : _____

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา (DEVSING A PLAN)

ขั้นที่ 3 ปฏิบัติตามแผน (CARRYING OUT THE PLAN)

วิธีทำ _____

ดังนั้น _____

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ (LOOKING BACK)

ตอบ _____

ชื่อ _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

ใบงานเรื่อง โจทย์ปัญหาความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยม

คำชี้แจง : ให้นักเรียนแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยมให้ถูกต้อง (10 คะแนน)

2. รูปสามเหลี่ยมรูปหนึ่งมีด้านที่ 1 ยาว 35 เมตร ด้านที่ 2 ยาวกว่าด้านที่ 1 อยู่ 5 เมตร ด้านที่ 3 ยาวกว่าด้านที่ 2 อยู่ 4 เมตร รูปสามเหลี่ยมนี้มีความยาวรอบรูปกี่เมตร

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์ (UNDERSTANDING THE PROBLEM)

โจทย์ตาม : _____

โจทย์บอก : _____

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา (DEVISING A PLAN)

ขั้นที่ 3 ปฏิบัติตามแผน (CARRYING OUT THE PLAN)

วิธีทำ _____

ดังนั้น _____

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ (LOOKING BACK)

ตอบ _____

เฉลยใบงานเรื่อง โจทย์ปัญหาความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยม

คำชี้แจง : ให้นักเรียนแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยมให้ถูกต้อง (10 คะแนน)

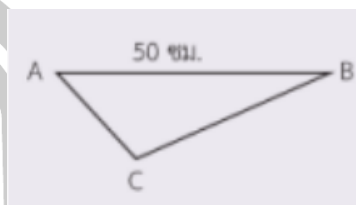
1. รูปสามเหลี่ยม ABC มีความยาวรอบรูป 120 เซนติเมตร ด้าน BC ยาวกว่าด้าน AC 10 เซนติเมตร ถ้าด้าน AB ยาว 50 เซนติเมตร ด้าน BC ยาวกี่เซนติเมตร

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์ (Understanding the problem)

โจทย์ถาม : ด้าน BC ยาวกี่เมตร

โจทย์บอก : ความยาวรอบรูป 120 เซนติเมตร ด้าน AB ยาว 50 เซนติเมตร

ด้าน BC ยาวกว่า AC 10 เซนติเมตร



ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา (Devising a plan)

ความยาวรอบรูป 120 มีด้านที่เหลือยาว $120 - 50 = 70$ เซนติเมตร

ด้าน BC ยาวกว่า AC 10 เซนติเมตร $= 70 - 10 = 60$ เซนติเมตร

ด้าน BC และ AC ยาว $60 \div 2 = 30$ เซนติเมตร

ด้าน BC ยาว $= AC + 10$ เซนติเมตร

ขั้นที่ 3 ปฏิบัติตามแผน (Carrying out the plan)

วิธีทำ ความยาวรอบรูป 120 มีด้านที่เหลือยาว $= 70$ เซนติเมตร

ด้าน BC ยาวกว่า AC 10 เซนติเมตร

ด้าน BC และ AC ยาว $60 \div 2 = 30$ เซนติเมตร

ด้าน BC ยาว $30 + 10 = 40$ เซนติเมตร

ดังนั้น ด้าน BC ยาว $= 40$ เซนติเมตร

ตอบ ด้าน BC ยาว 40 เซนติเมตร

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ (Looking back)

ด้าน AC ยาว $= 30$ เซนติเมตร

ด้าน BC ยาว $= 40$ เซนติเมตร

ด้าน AB ยาว $= 50$ เซนติเมตร

ความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยม $= 30 + 40 + 50 = 120$ เซนติเมตร เป็นจริง

ดังนั้น ด้าน BC ยาว $= 40$ เซนติเมตร

ตอบ ด้าน BC ยาว 40 เซนติเมตร

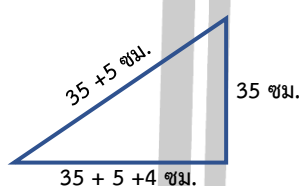
2. รูปสามเหลี่ยมรูปหนึ่งมีด้านที่ 1 ยาว 35 เมตร ด้านที่ 2 ยาวกว่าด้านที่ 1 อยู่ 5 เมตร ด้านที่ 3 ยาวกว่าด้านที่ 2 อยู่ 4 เมตร รูปสามเหลี่ยมนี้มีความยาวรอบรูปกี่เมตร

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์ (Understanding the problem)

โจทย์ถาม : รูปสามเหลี่ยมมีความยาวรอบรูปกี่เมตร

โจทย์บอก : ด้านที่ 1 ยาว 35 เมตร ด้านที่ 2 ยาวกว่าด้านที่ 1 อยู่ 5 เมตร ด้านที่ 3 ยาวกว่าด้านที่ 2 อยู่ 4 เมตร

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา (Devising a plan)



ด้านที่ 1 ยาว 35 เมตร

ด้านที่ 2 ยาว $35 + 5$ เมตร

ด้านที่ 3 ยาว $35 + 5 + 4$ เมตร

ความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยม = ผลบวกของความยาวด้านทุกด้าน
รวมกัน

ขั้นที่ 3 ปฏิบัติตามแผน (Carrying out the plan)

วิธีทำ ด้านที่ 1 ยาว 35 เมตร

ด้านที่ 2 ยาว $35 + 5 = 40$ เมตร

ด้านที่ 3 ยาว $35 + 5 + 4 = 44$ เมตร

ความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยม = $35 + 40 + 44 = 119$ เมตร

ดังนั้น รูปสามเหลี่ยมมีความยาวรอบรูป = 119 เมตร

ตอบ รูปสามเหลี่ยมมีความยาวรอบรูป 119 เมตร

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ (Looking back)

รูปสามเหลี่ยมมีความยาวรอบรูป = 119 เมตร

$35 + 40 + 44 = 119$ เมตร เป็นจริง

ดังนั้น ความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยม = 119 เมตร

ตอบ รูปสามเหลี่ยมมีความยาวรอบรูป 119 เมตร

รายละเอียดเกณฑ์การประเมินใบงาน เรื่อง โจทย์ปัญหาความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยมต่อ 1

ข้อ

ผลการทำงานที่ปรากฏให้เห็น	เกณฑ์การให้คะแนน
ไม่แสดงวิธีหาคำตอบจากโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยมที่กำหนดให้และไม่หาคำตอบตามที่โจทย์กำหนด	0
แสดงวิธีหาคำตอบตามที่โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยมที่กำหนดให้ตาม 4 ขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา และหาคำตอบไม่ถูกต้องตามที่โจทย์กำหนด	1
แสดงวิธีหาคำตอบตามที่โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยมที่กำหนดให้ตาม 4 ขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ไม่ถูกต้องตามที่โจทย์กำหนดแต่หาคำตอบได้ถูกต้อง	2
แสดงวิธีหาคำตอบตามที่โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยมที่กำหนดให้ตาม 4 ขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาถูกต้องบางส่วน แต่หาคำตอบไม่ถูกต้องตามที่โจทย์กำหนด	3
แสดงวิธีหาคำตอบตามที่โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยมที่กำหนดให้ตาม 4 ขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาถูกต้องทั้งหมด แต่หาคำตอบไม่ถูกต้องตามที่โจทย์กำหนด	4
แสดงวิธีหาคำตอบตามที่โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยมที่กำหนดให้ตาม 4 ขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา และหาคำตอบได้ถูกต้องตามที่โจทย์กำหนด	5

ระดับคุณภาพผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ขึ้นไป (7.5 คะแนน)

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง โจทย์ปัญหาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง รูปสามเหลี่ยม	รายวิชา ค 16101 คณิตศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565	เวลา 20 ชั่วโมง
เรื่อง โจทย์ปัญหาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม	เวลา 1 ชั่วโมง
ผู้สอน น.ส.ณัฐธิดา เพียรจัด	วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

1. สาระสำคัญ

การแก้โจทย์ปัญหาอาจดำเนินการตามขั้นตอนจาก การทำความเข้าใจปัญหา วางแผนแก้ปัญหา ดำเนินการตามแผน และตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบ

2. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัดและนำไปใช้

3. ตัวชี้วัด

ค 2.1 ป.6/2 แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูป และพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม

4. สาระการเรียนรู้

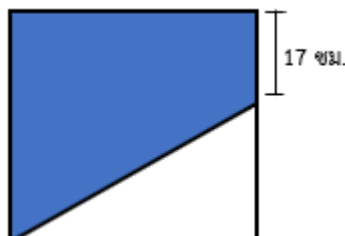
- 4.1 กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ
- ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์ (Understanding the problem)
 - ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา (Devising a plan)
 - ขั้นที่ 3 ปฏิบัติตามแผน (Carrying out the plan)
 - ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ (Looking back)

4.2 ตัวอย่างโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการหาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม

- ใ้ตั้งทำชั้นวางของที่มีลักษณะดังรูป โดยแต่ละชั้นทำจากแผ่นไม้รูปสามเหลี่ยมมุมฉากยาวด้านละ 36 เซนติเมตร ชั้นที่ใ้ตั้งทำมีพื้นที่สำหรับวางของมากที่สุดเท่าใด



- ใหม่แบ่งกระดาษรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีความยาวด้านละ 43 เซนติเมตร ออกเป็น 2 ส่วน ดังรูป ส่วนที่ระบายสีมีพื้นที่เท่าใด



4.3 การหาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมหาได้จาก

สูตรการหาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม = $\frac{1}{2} \times \text{ความยาวฐาน} \times \text{ความสูง}$

4.4 การหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสหาได้จาก

สูตรการหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส = $\text{ความยาวด้าน} \times \text{ความยาวด้าน}$

4.5 การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยม เริ่มจากเข้าใจปัญหา วางแผนแก้ปัญหา ดำเนินการตามแผน และตรวจสอบ

5.จุดประสงค์การเรียนรู้

- 5.1 ด้านทักษะกระบวนการ : แสดงวิธีการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการหาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม ตาม 4 ขั้นตอนของโพลยา
- 5.2 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ : ตรงต่อเวลา ใฝ่เรียนรู้ และมีความมุ่งมั่นในการทำงาน

6. สารการเรียนรู้

สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต

7. กระบวนการจัดการเรียนรู้ (การจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา 4 ขั้นตอน)

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์ (Understanding the problem)

1. ครูยกตัวอย่างโจทย์ปัญหา แล้วให้นักเรียนแสดงวิธีการหาคำตอบ

“โด่งทำชั้นวางของที่มีลักษณะดังรูป โดยแต่ละชั้นทำจากแผ่นไม้รูปสามเหลี่ยมมุมฉากยาวด้านละ 36 เซนติเมตร ชั้นที่โด่งทำมีพื้นที่สำหรับวางของมากที่สุดเท่าใด”

2. ให้นักเรียนอ่านโจทย์เพื่อวิเคราะห์และทำความเข้าใจโจทย์ แล้วหาคำตอบ

โจทย์ถาม : ชั้นที่โด่งทำมีพื้นที่สำหรับวางของมากที่สุดเท่าใด

โจทย์บอก : ชั้นทำจากแผ่นไม้รูปสามเหลี่ยมมุมฉากยาวด้านละ 36 เซนติเมตร

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา (Devising a plan)

หลังจากนักเรียนวิเคราะห์และทำความเข้าใจโจทย์ให้นักเรียนเขียนสิ่งที่นักเรียนได้จากโจทย์ เช่น โจทย์ให้อะไร โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง

รูปสามเหลี่ยมมีฐานยาว 36 เซนติเมตร

รูปสามเหลี่ยมมีความสูง 36 เซนติเมตร

ชั้นวางของเป็นรูปสามเหลี่ยมมี 3 ชั้น

$$\text{พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม} = \frac{1}{2} \times \text{ความสูง} \times \text{ความยาวฐาน}$$

ขั้นที่ 3 ปฏิบัติตามแผน (Carrying out the plan)

ให้นักเรียนนำสิ่งที่เขียนไว้ในขั้นที่ 2 มาแสดงวิธีทำอย่างเป็นขั้นตอน

วิธีทำ รูปสามเหลี่ยมมีฐานยาว 36 เซนติเมตร

รูปสามเหลี่ยมมีความสูง 36 เซนติเมตร

$$\begin{aligned} \text{พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม} &= \frac{1}{2} \times \text{ความสูง} \times \text{ความยาวฐาน} \\ &= \frac{1}{2} \times 36 \times 36 \\ &= 648 \text{ ตารางเซนติเมตร} \end{aligned}$$

ดังนั้น ชั้นวาง 3 ชั้น มีพื้นที่ $3 \times 648 = 1,944$ ตารางเซนติเมตร

ตอบ ชั้นวางของมีพื้นที่มากที่สุด 1,944 ตารางเซนติเมตร

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ (Looking back)

ให้นักเรียนตรวจสอบคำตอบที่จากขั้นตอนที่ผ่านมา ว่าคำตอบที่ได้ถูกต้องสมเหตุสมผล หรือไม่

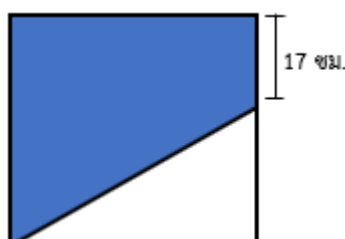
ชั้นวาง 3 ชั้น มีพื้นที่ $3 \times 648 = 1,944$ ตารางเซนติเมตร

$$\begin{aligned} \text{พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม} &= \frac{1}{2} \times \text{ความสูง} \times \text{ความยาวฐาน} \\ &= \frac{1}{2} \times 36 \times 36 \\ &= 648 \text{ ตารางเซนติเมตร} \end{aligned}$$

ดังนั้น ชั้นวางของ 1 ชั้นมีพื้นที่ $1,944 \div 3 = 648$ ตารางเซนติเมตร เป็นจริง

ครูให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาดังนี้ “ใหม่แบ่งกระดาษรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีความยาว

ด้านละ 43 เซนติเมตร ออกเป็น 2 ส่วน ดังรูป ส่วนที่ระบายสีมีพื้นที่เท่าใด



โดยแต่ละขั้นตอนนั้นให้นักเรียนเป็นคนทำด้วยตัวเอง เพื่อฝึกให้นักเรียนเกิดทักษะการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา โดยครูอาจให้คำแนะนำเมื่อนักเรียนเกิดคำถาม หรือมีข้อสงสัย

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์ (Understanding the problem)

โจทย์ถาม : ส่วนที่ระบายสีมีพื้นที่เท่าใด

โจทย์บอก : กระจาดรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีความยาวด้านละ 43 เซนติเมตร

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา (Devising a plan)

กระจาดถูกแบ่งเป็นรูปสามเหลี่ยม

รูปสามเหลี่ยมมีฐานยาว 43 เซนติเมตร

รูปสามเหลี่ยมมีความสูง $43 - 17 = 26$ เซนติเมตร

พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส = ความยาวด้าน $\times$ ความยาวด้าน

พื้นที่รูปสามเหลี่ยม = $\frac{1}{2} \times$ ความยาวฐาน $\times$ ความสูง

ขั้นที่ 3 ปฏิบัติตามแผน (Carrying out the plan)

วิธีทำ พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส = ความยาวด้าน $\times$ ความยาวด้าน
 $= 43 \times 43 = 1,849$ ตารางเซนติเมตร

พื้นที่รูปสามเหลี่ยม = $\frac{1}{2} \times$ ความยาวฐาน $\times$ ความสูง
 $= \frac{1}{2} \times 43 \times 26 = 559$ ตารางเซนติเมตร

ดังนั้น พื้นที่ส่วนที่ระบายสีมีพื้นที่ $1,849 - 559 = 1,290$ ตารางเซนติเมตร

ตอบ ส่วนที่ระบายสีมีพื้นที่ 1,290 ตารางเซนติเมตร

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ (Looking back)

พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส = ความยาวด้าน $\times$ ความยาวด้าน
 $= 43 \times 43 = 1,849$ ตารางเซนติเมตร

พื้นที่รูปสามเหลี่ยม = $\frac{1}{2} \times$ ความยาวฐาน $\times$ ความสูง
 $= \frac{1}{2} \times 43 \times 26 = 559$ ตารางเซนติเมตร

พื้นที่ส่วนที่ระบายสีมีพื้นที่ $1,849 - 559 = 1,290$ ตารางเซนติเมตร

ดังนั้น พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส $1,290 + 559 = 1,849$ ตารางเซนติเมตร เป็นจริง

ตอบ ส่วนที่ระบายสีมีพื้นที่ 1,290 ตารางเซนติเมตร

8. สื่อการสอน/แหล่งการเรียนรู้

8.1 ใบงานเรื่องโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการหาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม

9. การวัดและการประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการวัดและการประเมิน	เครื่องมือที่ใช้วัดและประเมิน	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ขึ้นไป
ด้านทักษะกระบวนการ : แสดงวิธีการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยม ตาม 4 ขั้นตอนของโพลยา	ตรวจใบงานเรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม	ใบงานเรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ : ตรงต่อเวลา ใฝ่เรียนรู้ และมีความมุ่งมั่นในการทำงาน	สังเกตพฤติกรรม	แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรม	ผ่านเกณฑ์ระดับคุณภาพดีขึ้นไป

10. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ผลการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

10.2 อุปสรรค / ปัญหา

.....

.....

.....

10.3 การแก้ไขและผลการแก้ไข

.....

.....

.....

10.4 ข้อเสนอแนะ /แนวทางการแก้ไข

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางสาวณัฏฐนิชา เพียรจัด)

...../...../.....

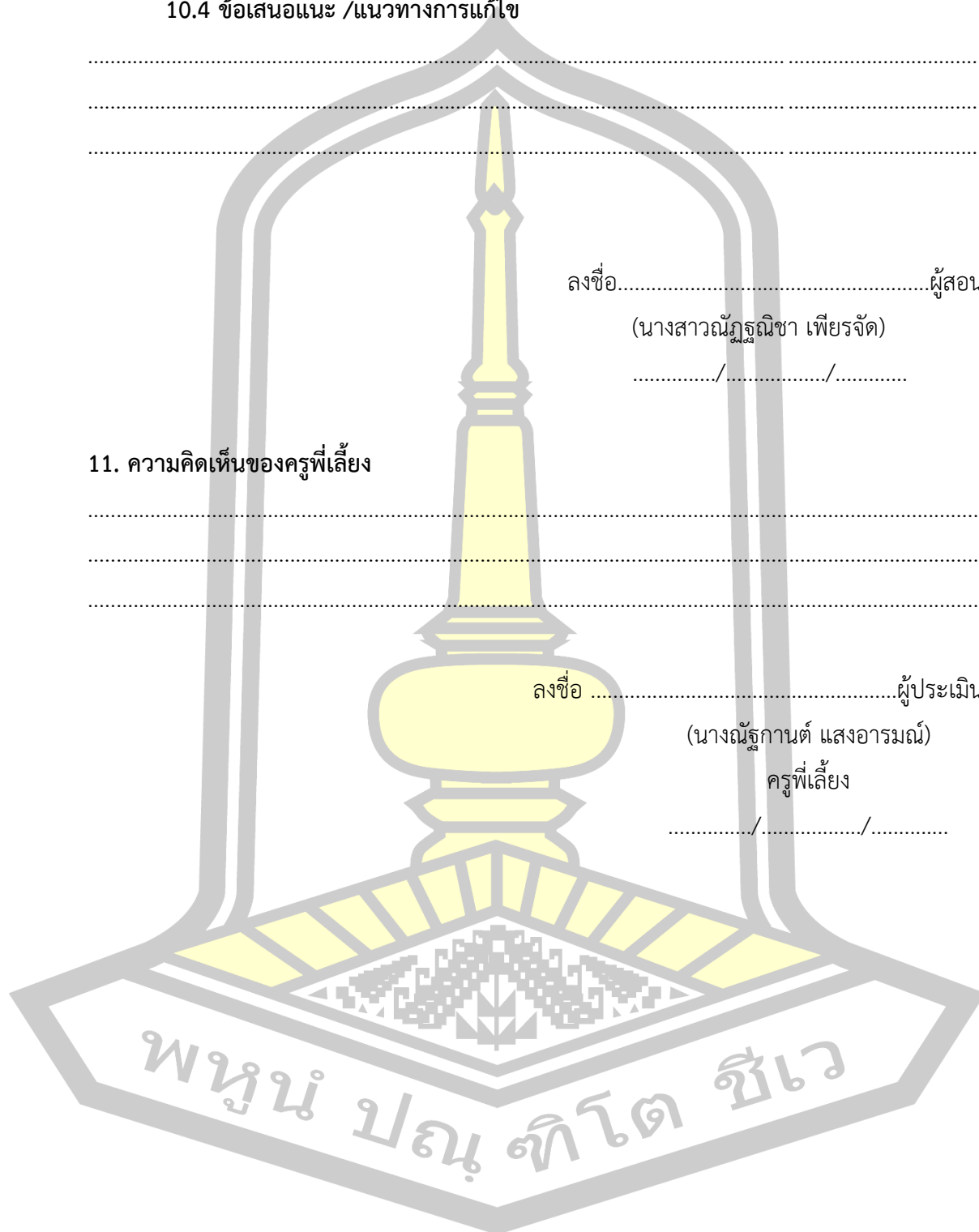
11. ความคิดเห็นของครูพี่เลี้ยง

ลงชื่อผู้ประเมิน

(นางณัฐกานต์ แสงอารมณ์)

ครูพี่เลี้ยง

...../...../.....



12. ความคิดเห็นของผู้บริหาร

.....

.....

.....

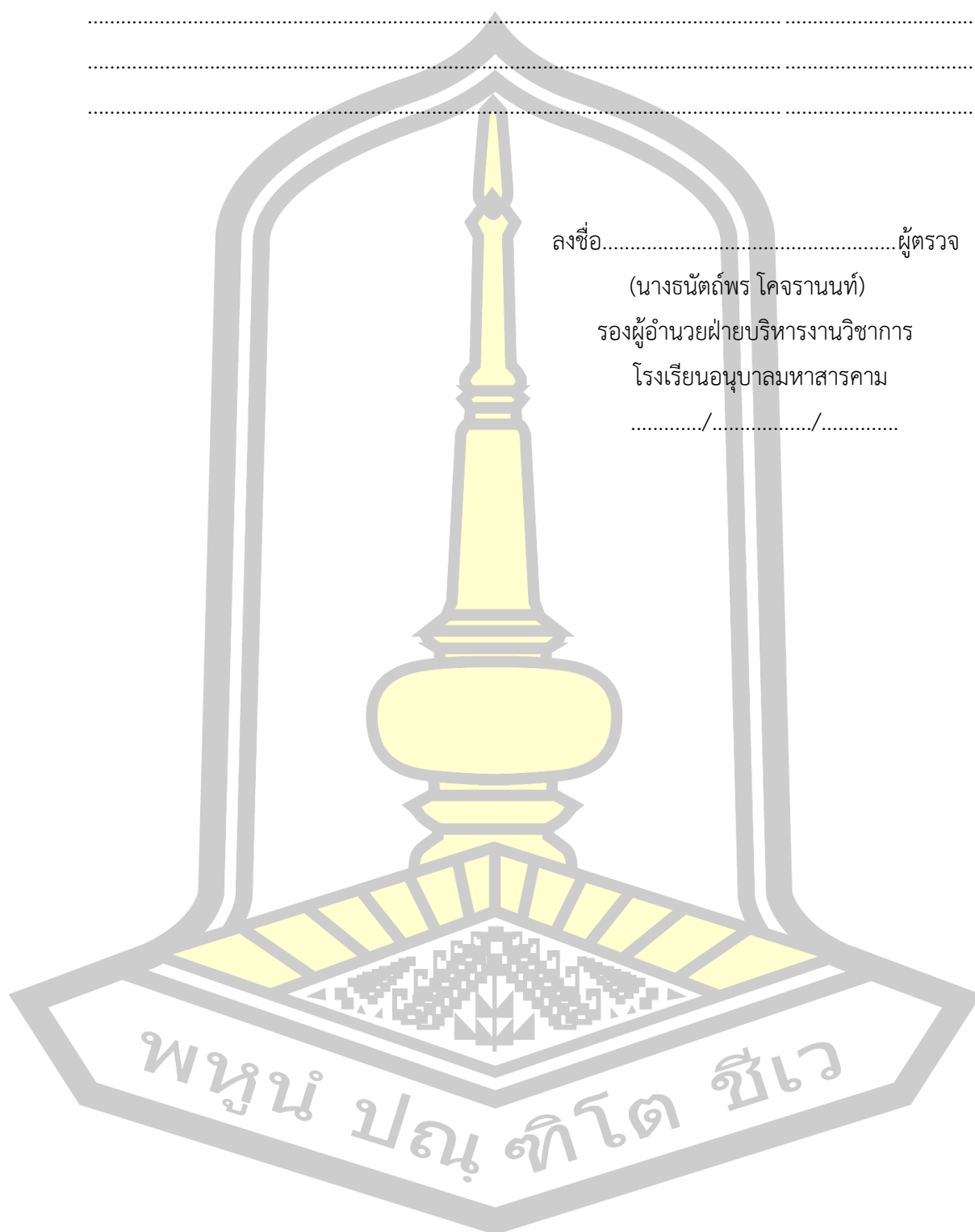
ลงชื่อ.....ผู้ตรวจ

(นางธนัตถ์พร โคจรรานนท์)

รองผู้อำนวยการฝ่ายบริหารงานวิชาการ

โรงเรียนอนุบาลมหาสารคาม

...../...../.....





ชื่อ _____ ชั้น _____ เลขที่ _____



ใบงานเรื่อง โจทย์ปัญหาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม

คำชี้แจง : ให้นักเรียนแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมให้ถูกต้อง (10 คะแนน)

- ต้นมีกระดาษรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ากว้าง 40 เซนติเมตร ยาว 60 เซนติเมตร ถ้านำมาตัดเป็นแผ่นป้ายรูปสามเหลี่ยมให้มีพื้นที่มากที่สุด แผ่นป้ายรูปสามเหลี่ยมนี้จะมีลักษณะอย่างไรและมีพื้นที่เท่าไร

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์ (UNDERSTANDING THE PROBLEM)

โจทย์ถาม : _____

โจทย์บอก : _____

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา (DEVISING A PLAN)

ขั้นที่ 3 ปฏิบัติตามแผน (CARRYING OUT THE PLAN)

วิธีทำ

ดังนั้น

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ (LOOKING BACK)



ตอบ _____





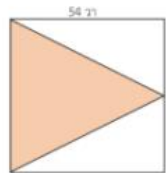
ชื่อ _____ ชั้น _____ เลขที่ _____



ใบงานเรื่อง โจทย์ปัญหาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม

คำชี้แจง : ให้นักเรียนแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมให้ถูกต้อง (10 คะแนน)

2. ลุงชัยแบ่งที่ดินรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีความยาวด้านละ 54 วา
 ดังรูป ที่ดินรูปสามเหลี่ยมที่ระบายสี มีพื้นที่กี่ตารางวา



ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์ (UNDERSTANDING THE PROBLEM)

โจทย์ถาม : _____

โจทย์บอก : _____

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา (DEVISING A PLAN)

ขั้นที่ 3 ปฏิบัติตามแผน (CARRYING OUT THE PLAN)

วิธีทำ

ดังนั้น

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ (LOOKING BACK)



ตอบ _____



เฉลยใบงานเรื่อง โจทย์ปัญหาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม

คำชี้แจง : ให้นักเรียนแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมให้ถูกต้อง (10 คะแนน)

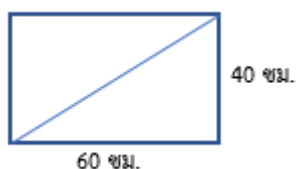
1. ต้นมีกระดาษรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ากว้าง 40 เซนติเมตร ยาว 60 เซนติเมตร ถ้านำมาตัดเป็นแผ่นป้ายรูปสามเหลี่ยมให้มีพื้นที่มากที่สุด แผ่นป้ายรูปสามเหลี่ยมนี้จะมีลักษณะอย่างไรและมีพื้นที่เท่าไร

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์ (Understanding the problem)

โจทย์ถาม : แผ่นป้ายรูปสามเหลี่ยมมีลักษณะอย่างไรและมีพื้นที่เท่าไร

โจทย์บอก : กระดาษรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า กว้าง 40 เซนติเมตร ยาว 60 เซนติเมตร

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา (Devising a plan)



ตัดเป็นรูปสามเหลี่ยมที่มีฐานยาว 40 เซนติเมตร สูง 60

ขั้นที่ 3 ปฏิบัติตามแผน (Carrying out the plan)

วิธีทำ รูปสามเหลี่ยมมีฐานยาว 40 เซนติเมตร สูง 60 เซนติเมตร

$$\begin{aligned}\text{พื้นที่รูปสามเหลี่ยม} &= \frac{1}{2} \times \text{ความยาวฐาน} \times \text{ความสูง} \\ &= \frac{1}{2} \times 40 \times 60 \\ &= 1,200 \text{ เซนติเมตร}\end{aligned}$$

ดังนั้น ป้ายรูปสามเหลี่ยมมีพื้นที่มากที่สุด 1,200 ตารางเซนติเมตร

ตอบ ป้ายรูปสามเหลี่ยมมีพื้นที่มากที่สุด 1,200 ตารางเซนติเมตร

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ (Looking back)

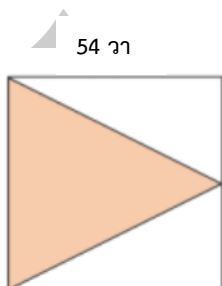
$$\text{ป้ายรูปสามเหลี่ยมมีพื้นที่มากที่สุด } 1,200 = \frac{1}{2} \times 40 \times 60$$

$$1,200 = 1,200 \text{ ตารางเซนติเมตร เป็นจริง}$$

ดังนั้น ป้ายรูปสามเหลี่ยมมีพื้นที่มากที่สุด 1,200 ตารางเซนติเมตร

ตอบ ป้ายรูปสามเหลี่ยมมีพื้นที่มากที่สุด 1,200 ตารางเซนติเมตร

2. ลุงชัยแบ่งที่ดินรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีความยาวด้านละ 54 วา ดังรูป ที่ดินรูปสามเหลี่ยมที่ระบายสี มีพื้นที่กี่ตารางวา



ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์ (Understanding the problem)

โจทย์ถาม : ที่ดินรูปสามเหลี่ยมที่ระบายสีมีพื้นที่กี่ตารางวา

โจทย์บอก : รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีความยาวด้านละ 54 วา

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา (Devising a plan)

รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีความยาวด้านละ 54 วา

รูปสามเหลี่ยมมีความยาวฐาน 54 วา และความสูง 54 วา

พื้นที่รูปสามเหลี่ยม = $\frac{1}{2} \times \text{ความยาวฐาน} \times \text{ความสูง}$

ขั้นที่ 3 ปฏิบัติตามแผน (Carrying out the plan)

วิธีทำ รูปสามเหลี่ยมมีความยาวฐาน 54 วา และความสูง 54 วา

$$\begin{aligned} \text{พื้นที่รูปสามเหลี่ยม} &= \frac{1}{2} \times \text{ความยาวฐาน} \times \text{ความสูง} \\ &= \frac{1}{2} \times 54 \times 54 \\ &= 108 \text{ ตารางวา} \end{aligned}$$

ดังนั้น ที่ดินรูปสามเหลี่ยมที่ระบายสีมีพื้นที่ = 108 ตารางวา

ตอบ ที่ดินรูปสามเหลี่ยมที่ระบายสีมีพื้นที่ 108 ตารางวา

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ (Looking back)

ที่ดินรูปสามเหลี่ยมที่ระบายสีมีพื้นที่ = 108 ตารางวา

$$\begin{aligned} &= \frac{1}{2} \times 54 \times 54 \\ &= 108 \text{ ตารางวา เป็นจริง} \end{aligned}$$

ดังนั้น ที่ดินรูปสามเหลี่ยมที่ระบายสีมีพื้นที่ = 108 ตารางวา

ตอบ ที่ดินรูปสามเหลี่ยมที่ระบายสีมีพื้นที่ 108 ตารางวา

รายละเอียดเกณฑ์การประเมินใบงาน เรื่อง โจทย์ปัญหาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม ต่อ 1 ข้อ

ผลการทำงานที่ปรากฏให้เห็น	เกณฑ์การให้คะแนน
ไม่แสดงวิธีหาคำตอบจากโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมที่กำหนดให้และไม่หาคำตอบตามที่โจทย์กำหนด	0
แสดงวิธีหาคำตอบตามที่โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมที่กำหนดให้ตาม 4 ขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาและหาคำตอบไม่ถูกต้องตามที่โจทย์กำหนด	1
แสดงวิธีหาคำตอบตามที่โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมที่กำหนดให้ตาม 4 ขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาไม่ถูกต้องตามที่โจทย์กำหนดแต่หาคำตอบได้ถูกต้อง	2
แสดงวิธีหาคำตอบตามที่โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมที่กำหนดให้ตาม 4 ขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาถูกต้องบางส่วน แต่หาคำตอบไม่ถูกต้องตามที่โจทย์กำหนด	3
แสดงวิธีหาคำตอบตามที่โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมที่กำหนดให้ตาม 4 ขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาถูกต้องทั้งหมด แต่หาคำตอบไม่ถูกต้องตามที่โจทย์กำหนด	4
แสดงวิธีหาคำตอบตามที่โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมที่กำหนดให้ตาม 4 ขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาและหาคำตอบได้ถูกต้องตามที่โจทย์กำหนด	5

ระดับคุณภาพผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ขึ้นไป (7.5 คะแนน)

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โจทย์ปัญหาพื้นที่และความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยม

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 เรื่อง โจทย์ปัญหาพื้นที่และความยาวรอบรูปของรูป สามเหลี่ยมผู้สอน น.ส.ณัฐธิดา เพียรจัด	รายวิชา ค 16101 คณิตศาสตร์ เวลา 20 ชั่วโมง เวลา 1 ชั่วโมง วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....
---	--

1. สาระสำคัญ

การแก้โจทย์ปัญหาอาจดำเนินการตามขั้นตอนจาก การทำความเข้าใจปัญหา วางแผน แก้ปัญหา ดำเนินการตามแผน และตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบ

2. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัดและนำไปใช้

3. ตัวชี้วัด

ค 2.1 ป.6/2 แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูป และพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม

4. สาระการเรียนรู้

4.1 กระบวนการแก้ปัญหของโพลยา ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์ (Understanding the problem)

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญห (Devising a plan)

ขั้นที่ 3 ปฏิบัติตามแผน (Carrying out the plan)

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ (Looking back)

4.2 ตัวอย่างโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยม

- แม่ซื้อชั้นเหล็กที่มีลักษณะดังรูป แต่ละชั้นเป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากที่มีขนาดเท่ากัน

โดยมีด้านตรงข้ามยาว 70.1 เซนติเมตร ด้านประกอบมุมฉากยาวเท่ากัน

และความยาวโดยรอบ 170.7 เซนติเมตร

ถ้าแม่วางชั้นเหล็กไว้มุมห้องต้องใช้พื้นที่ในการจัดวางอย่างน้อยที่สุดเท่าใด



4.3 การหาความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยม หาได้จาก ผลบวกของความยาวของด้านทุกด้านของรูปสามเหลี่ยม

4.4 การหาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมหาได้จาก

$$\text{สูตรการหาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม} = 1/2 \times \text{ความยาวฐาน} \times \text{ความสูง}$$

4.5 การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยม เริ่มจากเข้าใจปัญหาวางแผนแก้ปัญหา ดำเนินการตามแผน และตรวจสอบ

5. จุดประสงค์การเรียนรู้

5.1 ด้านทักษะกระบวนการ : แสดงวิธีการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาพื้นที่และความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยม ตาม 4 ขั้นตอนของโพลยา

5.2 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ : ตรงต่อเวลา ใฝ่เรียนรู้ และมีความมุ่งมั่นในการทำงาน

6. สารการเรียนรู้

สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต

7. กระบวนการจัดการเรียนรู้ (การจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา 4 ขั้นตอน)

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์ (Understanding the problem)

1. ครูยกตัวอย่างโจทย์ปัญหา แล้วให้นักเรียนแสดงวิธีการหาคำตอบ
แม่ซื้อชั้นเหล็กที่มีลักษณะดังรูป แต่ละชั้นเป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากที่มีขนาดเท่ากัน โดยมีด้านตรงข้ามยาว 70.1 เซนติเมตร ด้านประกอบมุมฉากยาวเท่ากัน และมีความยาวโดยรอบ 170.7 เซนติเมตร

ถ้าแม่วางชั้นเหล็กไว้มุมห้องต้องใช้พื้นที่ในการจัดวางอย่างน้อยที่สุดเท่าใด

2. ให้นักเรียนอ่านโจทย์เพื่อวิเคราะห์และทำความเข้าใจโจทย์ แล้วหาคำตอบ

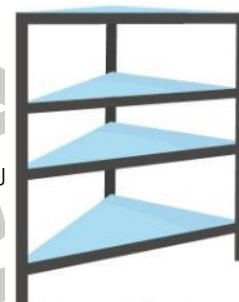
โจทย์ถาม : ต้องใช้พื้นที่ในการจัดวางอย่างน้อยที่สุดเท่าใด

โจทย์บอก : - รูปสี่เหลี่ยมมุมฉากที่มีขนาดเท่ากัน

- ด้านตรงข้ามยาว 70.1 เซนติเมตร

- ด้านประกอบมุมฉากยาวเท่ากัน

- มีความยาวโดยรอบ 170.7 เซนติเมตร



ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา (Devising a plan)

หลังจากนักเรียนวิเคราะห์และทำความเข้าใจโจทย์ ให้นักเรียนเขียนสิ่งที่นักเรียนได้จากโจทย์ เช่น โจทย์ให้อะไร โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง

มีด้านประกอบมุม 2 ด้าน ยาว $170.7 - 70.7 = 100$ เซนติเมตร

ด้านประกอบมุมฉากยาวเท่ากัน

ด้านประกอบมุมฉากแต่ละด้านยาว $100 \div 2 = 50$ เซนติเมตร

รูปสามเหลี่ยมมุมฉากมีฐานยาว 50 เซนติเมตร และความสูง 50 เซนติเมตร

$$\text{พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม} = \frac{1}{2} \times \text{ความยาวฐาน} \times \text{ความสูง}$$

ขั้นที่ 3 ปฏิบัติตามแผน (Carrying out the plan)

ให้นักเรียนนำสิ่งที่เขียนไว้ในขั้นที่ 2 มาแสดงวิธีทำอย่างเป็นขั้นตอน

วิธีทำ รูปสามเหลี่ยมมุมฉากมีฐานยาว 50 เซนติเมตร และความสูง 50 เซนติเมตร

$$\begin{aligned} \text{พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม} &= \frac{1}{2} \times \text{ความยาวฐาน} \times \text{ความสูง} \\ &= \frac{1}{2} \times 50 \times 50 \\ &= 1,250 \text{ ตารางเซนติเมตร} \end{aligned}$$

ดังนั้น ต้องใช้พื้นที่อย่างน้อยที่สุด 1,250 ตารางเซนติเมตร

ตอบ ต้องใช้พื้นที่อย่างน้อยที่สุด 1,250 ตารางเซนติเมตร

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ (Looking back)

ให้นักเรียนตรวจสอบคำตอบที่จากขั้นตอนที่ผ่านมา ว่าคำตอบที่ได้ถูกต้องสมเหตุสมผล หรือไม่

$$\begin{aligned} \text{พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม} &= \frac{1}{2} \times \text{ความยาวฐาน} \times \text{ความสูง} \\ 1,250 &= \frac{1}{2} \times 50 \times 50 \\ 1,250 &= 1,250 \text{ ตารางเซนติเมตร} \end{aligned}$$

ดังนั้น ต้องใช้พื้นที่อย่างน้อยที่สุด 1,250 ตารางเซนติเมตร เป็นจริง

ครูให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาดังนี้

“ชั้นวางของรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า วัดความยาวโดยรอบได้

72 เซนติเมตร ถ้านำชั้นวางของมาประกอบกัน 4 ชั้น ดังรูป

จะเป็นชั้นวางของที่มีความสูง 41 เซนติเมตร เมื่อนำชั้นวางของนี้

ไปติดที่ผนัง ผนังส่วนที่ติดชั้นวางของมีพื้นที่เท่าใด”



โดยแต่ละขั้นตอนนั้นให้นักเรียนเป็นคนทำด้วยตัวเอง เพื่อฝึกให้นักเรียนเกิดทักษะการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา โดยครูอาจให้คำแนะนำเมื่อนักเรียนเกิดคำถาม หรือมีข้อสงสัย

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์ (Understanding the problem)

โจทย์ถาม : ผนังส่วนที่ติดชั้นวางของมีพื้นที่เท่าใด

โจทย์บอก : - รูปสามเหลี่ยมด้านเท่ามีความยาวรอบรูป 72 เซนติเมตร
- ชั้นวางของที่มีความสูง 41 เซนติเมตร

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา (Devising a plan)

- รูปสามเหลี่ยมด้านเท่ามีด้านทุกด้านยาวเท่ากัน
- รูปสามเหลี่ยมด้านเท่ามีด้านแต่ละด้านยาว $72 \div 3 = 24$ เซนติเมตร



จากรูปที่กำหนดให้ ชั้นวางของมีความสูง 41 เซนติเมตร
จะได้ว่าฐานของชั้นวางของยาว $24 + 24 = 48$ เซนติเมตร

$$\text{พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม} = \frac{1}{2} \times \text{ความยาวฐาน} \times \text{ความสูง}$$

ขั้นที่ 3 ปฏิบัติตามแผน (Carrying out the plan)

วิธีทำ รูปสามเหลี่ยมด้านเท่ามีด้านแต่ละด้านยาว $72 \div 3 = 24$ เซนติเมตร

ฐานของชั้นวางของยาว $24 + 24 = 48$ เซนติเมตร

ชั้นวางของมีความสูง 41 เซนติเมตร

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้น} \quad \text{พื้นที่ของชั้นวาง} &= \frac{1}{2} \times \text{ความยาวฐาน} \times \text{ความสูง} \\ &= \frac{1}{2} \times 48 \times 41 \\ &= 984 \text{ ตารางเซนติเมตร} \end{aligned}$$

ตอบ ผนังส่วนที่ติดชั้นวางของมีพื้นที่ 984 ตารางเซนติเมตร

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ (Looking back)

$$\begin{aligned} \text{พื้นที่ของชั้นวาง} &= \frac{1}{2} \times \text{ความยาวฐาน} \times \text{ความสูง} \\ 984 &= \frac{1}{2} \times 48 \times 41 \\ 984 &= 984 \text{ ตารางเซนติเมตร} \quad \text{เป็นจริง} \end{aligned}$$

ดังนั้น พื้นที่ของชั้นวาง 984 ตารางเซนติเมตร

ตอบ ผนังส่วนที่ติดชั้นวางของมีพื้นที่ 984 ตารางเซนติเมตร

8. สื่อการสอน/แหล่งการเรียนรู้

8.1 ใบงานเรื่องโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูป

9. การวัดและการประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการวัดและการประเมิน	เครื่องมือที่ใช้วัดและประเมิน	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ขึ้นไป
ด้านทักษะกระบวนการ : แสดงวิธีการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยม ตาม 4 ขั้นตอนของโพลยา	ตรวจใบงานเรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่และความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยม	ใบงานเรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่และความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยม	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ : ตรงต่อเวลา ใฝ่เรียนรู้ และมีความมุ่งมั่นในการทำงาน	สังเกตพฤติกรรม	แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรม	ผ่านเกณฑ์ระดับคุณภาพดีขึ้นไป

10. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ผลการจัดการเรียนรู้

10.2 อุปสรรค / ปัญหา

10.3 การแก้ไขและผลการแก้ไข

10.4 ข้อเสนอแนะ /แนวทางการแก้ไข

ลงชื่อ.....ผู้สอน
(นางสาวณัฐธิดา เพียรจัด)
...../...../.....

11. ความคิดเห็นของครูพี่เลี้ยง

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(นางณัฐกานต์ แสงอารมณ์)
ครูพี่เลี้ยง
...../...../.....

พูน ปณ ทิโต ชีเว

12. ความคิดเห็นของผู้บริหาร

.....

.....

.....

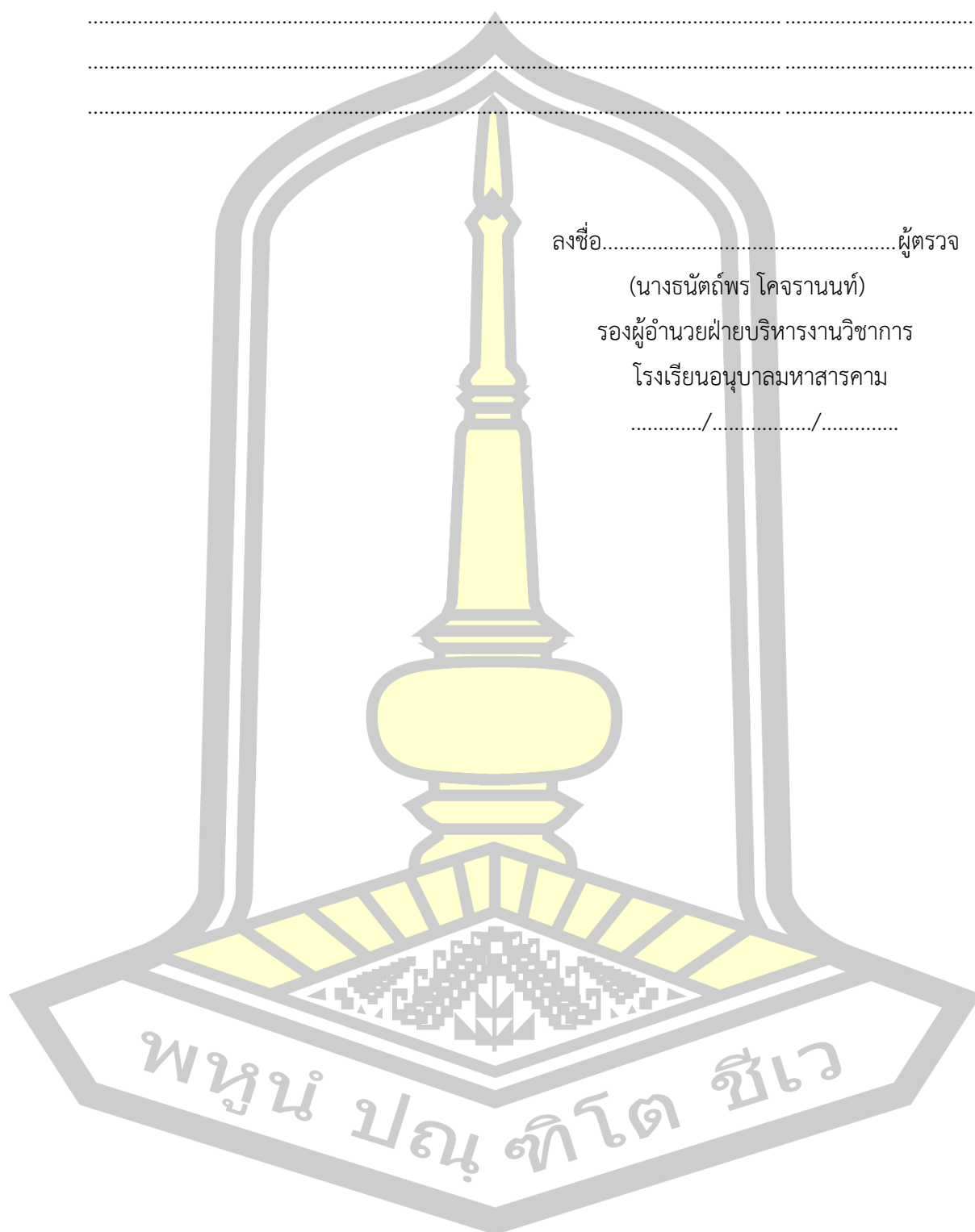
ลงชื่อ.....ผู้ตรวจ

(นางธนัตถ์พร โคจรรานนท์)

รองผู้อำนวยการฝ่ายบริหารงานวิชาการ

โรงเรียนอนุบาลมหาสารคาม

...../...../.....



ชื่อ _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

ใบงานเรื่อง โจทย์ปัญหาพื้นที่และความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยม

คำชี้แจง : ให้นักเรียนแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาพื้นที่และความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยมให้ถูกต้อง (10 คะแนน)

1. ที่ดินรูปสามเหลี่ยมมีความยาวรอบรูป 52.5 เมตร ดังรูป
ปลูกคะน้า 70 ตารางเมตร พื้นที่ที่เหลือเป็นบ่อน้ำ ที่ดิน
ส่วน ที่เป็นบ่อน้ำมีพื้นที่กี่ตารางเมตร



ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์ (UNDERSTANDING THE PROBLEM)

โจทย์ถาม :

โจทย์บอก :

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา (DEVISING A PLAN)

ขั้นที่ 3 ปฏิบัติตามแผน (CARRYING OUT THE PLAN)

วิธีทำ

ดังนั้น

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ (LOOKING BACK)

ตอบ

ชื่อ _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

ใบงานเรื่อง โจทย์ปัญหาพื้นที่และความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยม

คำชี้แจง : ให้นักเรียนแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาพื้นที่และความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยมให้ถูกต้อง (10 คะแนน)

2. ที่ดินผืนหนึ่งเป็นรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า ทำรั้วรอบที่ดินผืนนี้ยาว 204 เมตร มีความสูง 59 เมตร ส่วนที่ระบายสี ปลุกดาวเรือง 1,156 ตารางเมตร พื้นที่ส่วนที่เหลือปลูกมะลิ ปลูกมะลิคิดเป็นพื้นที่ที่เท่าไร



ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์ (UNDERSTANDING THE PROBLEM)

โจทย์ถาม :

โจทย์บอก :

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา (DEVISING A PLAN)

ขั้นที่ 3 ปฏิบัติตามแผน (CARRYING OUT THE PLAN)

วิธีทำ

ดังนั้น

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ (LOOKING BACK)

ตอบ

เฉลยใบงานเรื่อง โจทย์ปัญหาพื้นที่และความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยม

คำชี้แจง : ให้นักเรียนแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาพื้นที่และความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยมให้ถูกต้อง (10 คะแนน)

1. ที่ดินรูปสามเหลี่ยมมีความยาวรอบรูป 52.5 เมตร ดังรูป ปลูกระยะน้ำ 70 ตารางเมตร
พื้นที่ที่เหลือเป็นบ่อน้ำ ที่ดินส่วนที่เป็นบ่อน้ำมีพื้นที่กี่ตารางเมตร

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์ (Understanding the problem)

โจทย์ถาม : บ่อน้ำมีพื้นที่กี่ตารางเมตร

โจทย์บอก : ที่ดินรูปสามเหลี่ยมมีความยาวรอบรูป 52.5 เมตร ปลูกระยะน้ำ 70 ตารางเมตร

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา (Devising a plan)

รูปสามเหลี่ยมมีความยาวรอบรูป 52.5 เมตร

รูปสามเหลี่ยมมีฐานยาว $52.5 - (24 + 10.5)$ มีความสูง 9 เมตร

พื้นที่รูปสามเหลี่ยม $= \frac{1}{2} \times \text{ความยาวฐาน} \times \text{ความสูง}$

ปลูกระยะน้ำ 70 ตารางเมตร

ขั้นที่ 3 ปฏิบัติตามแผน (Carrying out the plan)

วิธีทำ รูปสามเหลี่ยมมีฐานยาว 18 เมตร และสูง 9 เมตร

$$\begin{aligned} \text{พื้นที่รูปสามเหลี่ยม} &= \frac{1}{2} \times 18 \times 9 \\ &= 81 \text{ ตารางเมตร} \end{aligned}$$

ปลูกระยะน้ำ 70 ตารางเมตร

ดังนั้น บ่อน้ำมีพื้นที่ $81 - 70 = 11$ ตารางเมตร

ตอบ บ่อน้ำมีพื้นที่ 11 ตารางเมตร

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ (Looking back)

ปลูกระยะน้ำ 70 ตารางเมตร และบ่อน้ำมีพื้นที่ 11 ตารางเมตร

พื้นที่รูปสามเหลี่ยม $= 81$ ตารางเมตร $= 70 + 11 = 81$ ตารางเมตร เป็นจริง

ดังนั้น บ่อน้ำมีพื้นที่ 11 ตารางเมตร

ตอบ บ่อน้ำมีพื้นที่ 11 ตารางเมตร



2. ที่ดินผืนหนึ่งเป็นรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า ทำรั้วรอบที่ดินผืนนี้ยาว 204 เมตร มีความสูง 59 เมตร ส่วนที่ระบายสี ปลุกดาวเรือง 1,156 ตารางเมตร พื้นที่ส่วนที่เหลือปลูกมะลิ พื้นที่ปลูกมะลิลคิดเป็นพื้นที่กี่ตารางเมตร



ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์ (Understanding the problem)

โจทย์ถาม : พื้นที่ปลูกมะลิลคิดเป็นพื้นที่กี่ตารางเมตร

โจทย์บอก : เป็นรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า ทำรั้วรอบที่ดินผืนนี้ยาว 204 เมตร มีความสูง 59 เมตร ส่วนที่ระบายสี ปลุกดาวเรือง 1,156 ตารางเมตร

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา (Devising a plan)

รูปสามเหลี่ยมด้านเท่า ทำรั้วรอบที่ดินผืนนี้ยาว 204 เมตร

รูปสามเหลี่ยมมีความยาวด้านละ 68 เมตร

รูปสามเหลี่ยมมีความยาวฐานยาว 68 เมตร และสูง 59 เมตร

พื้นที่รูปสามเหลี่ยม = $\frac{1}{2} \times \text{ความยาวฐาน} \times \text{ความสูง}$

ปลุกดาวเรืองเป็นพื้นที่ 1,156 ตารางเมตร

พื้นที่ปลูกมะลิ = พื้นที่รูปสามเหลี่ยมทั้งหมด - พื้นที่ปลุกดาวเรือง

ขั้นที่ 3 ปฏิบัติตามแผน (Carrying out the plan)

วิธีทำ รูปสามเหลี่ยมมีฐานยาว 68 เมตร และสูง 59 เมตร

$$\begin{aligned} \text{พื้นที่รูปสามเหลี่ยมทั้งหมด} &= \frac{1}{2} \times 68 \times 59 \\ &= 2,006 \text{ ตารางเมตร} \end{aligned}$$

ปลุกดาวเรืองเป็นพื้นที่ 1,156 ตารางเมตร

ดังนั้น พื้นที่ปลูกมะลิ $2,006 - 1,156 = 850$ ตารางเมตร

ตอบ พื้นที่ปลูกมะลิ 850 ตารางเมตร

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ (Looking back)

ปลุกดาวเรืองเป็นพื้นที่ 1,156 ตารางเมตร พื้นที่ปลูกมะลิ 850 ตารางเมตร

พื้นที่รูปสามเหลี่ยมทั้งหมด = $1,156 + 850 = 2,006$ ตารางเมตร เป็นจริง

ดังนั้น พื้นที่ปลูกมะลิ 850 ตารางเมตร

ตอบ พื้นที่ปลูกมะลิ 850 ตารางเมตร

**รายละเอียดเกณฑ์การประเมินใบงาน เรื่อง โจทย์ปัญหาพื้นที่และความยาวรอบรูปของรูป
สามเหลี่ยม ต่อ 1 ข้อ**

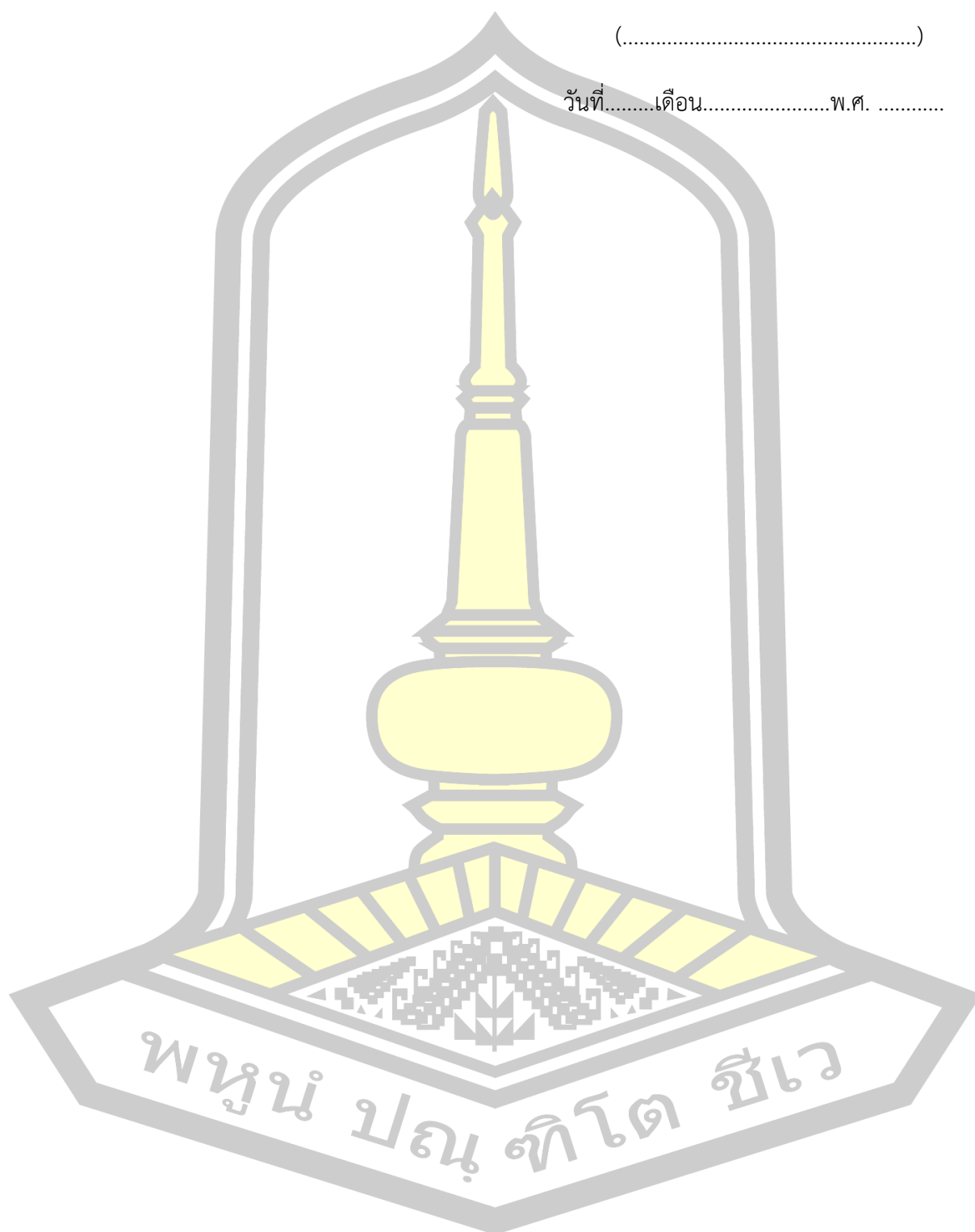
ผลการทำงานที่ปรากฏให้เห็น	เกณฑ์การให้คะแนน
ไม่แสดงวิธีหาคำตอบจากโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาพื้นที่และความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยมที่กำหนดให้และไม่หาคำตอบตามที่โจทย์กำหนด	0
แสดงวิธีหาคำตอบตามที่โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาพื้นที่และความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยมที่กำหนดให้ตาม 4 ขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา และหาคำตอบไม่ถูกต้องตามที่โจทย์กำหนด	1
แสดงวิธีหาคำตอบตามที่โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาพื้นที่และความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยมที่กำหนดให้ตาม 4 ขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ไม่ถูกต้องตามที่โจทย์กำหนดแต่หาคำตอบได้ถูกต้อง	2
แสดงวิธีหาคำตอบตามที่โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาพื้นที่และความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยมที่กำหนดให้ตาม 4 ขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาถูกต้องบางส่วน แต่หาคำตอบไม่ถูกต้องตามที่โจทย์กำหนด	3
แสดงวิธีหาคำตอบตามที่โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาพื้นที่และความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยมที่กำหนดให้ตาม 4 ขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาถูกต้องทั้งหมด แต่หาคำตอบไม่ถูกต้องตามที่โจทย์กำหนด	4
แสดงวิธีหาคำตอบตามที่โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาพื้นที่และความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยมที่กำหนดให้ตาม 4 ขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา และหาคำตอบได้ถูกต้องตามที่โจทย์กำหนด	5

ระดับคุณภาพผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ขึ้นไป (7.5 คะแนน)

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง โจทย์ปัญหาพื้นที่และความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยม

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 เรื่อง โจทย์ปัญหาพื้นที่และความยาวรอบรูปของรูป สามเหลี่ยมผู้สอน น.ส.ณัฐธิดา เพียรจัด	รายวิชา ค 16101 คณิตศาสตร์ เวลา 20 ชั่วโมง เวลา 1 ชั่วโมง วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....
--	--

1. สาระสำคัญ

การแก้โจทย์ปัญหาอาจดำเนินการตามขั้นตอนจาก การทำความเข้าใจปัญหา วางแผนแก้ปัญหา ดำเนินการตามแผน และตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบ

2. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัดและนำไปใช้

3. ตัวชี้วัด

ค 2.1 ป.6/2 แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูป และพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม

4. สาระการเรียนรู้

4.1 กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์ (Understanding the problem)

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา (Devising a plan)

ขั้นที่ 3 ปฏิบัติตามแผน (Carrying out the plan)

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ (Looking back)

4.2 ตัวอย่างโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยม

“ รูปสามเหลี่ยมรูปที่ 1 มีฐานยาว 9 เซนติเมตร และสูง 4 เซนติเมตร

รูปสามเหลี่ยมรูปที่ 2 มีความยาวฐานและความสูงเป็น 2 เท่า ของรูปที่หนึ่ง
รูปสามเหลี่ยมรูปที่ 2 มีพื้นที่เป็นกี่เท่าของรูปที่ 1 ”

“คนจัดสวนออกแบบสวนเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า โดยปลูกต้นไม้กอสนและต้นไม้กต่าง ซึ่งบริเวณที่ปลูกต้นไม้กอสนมี 4 ส่วน ส่วนละเท่า ๆ กัน โดยแต่ละส่วนมีความยาวโดยรอบ 987 เซนติเมตร บริเวณที่ปลูกต้นไม้กต่างมีพื้นที่เท่าใด ”

3.6 ม.



4.3 การหาความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยม หาได้จาก ผลบวกของความยาวของ
ด้านทุกด้านของรูปสามเหลี่ยม

4.4 การหาพื้นที่ของสี่เหลี่ยมผืนผ้าหาได้จาก

สูตรการหาพื้นที่สี่เหลี่ยมผืนผ้า = กว้าง $\times$ ยาว

4.5 การหาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมหาได้จาก

สูตรการหาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม = $\frac{1}{2} \times$ ความยาวฐาน $\times$ ความสูง

4.6 การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยม เริ่มจากเข้าใจ
ปัญหา วางแผนแก้ปัญหา ดำเนินการตามแผน และตรวจสอบ

5. จุดประสงค์การเรียนรู้

5.1 ด้านทักษะกระบวนการ : แสดงวิธีการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาพื้นที่และความยาวรอบ
รูปของรูปสามเหลี่ยม ตาม 4 ขั้นตอนของโพลยา

5.2 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ : ตรงต่อเวลา ใฝ่เรียนรู้ และมีความมุ่งมั่นในการทำงาน

6. สารการเรียนรู้

สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต

7. กระบวนการจัดการเรียนรู้ (การจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของ
โพลยา 4 ขั้นตอน)

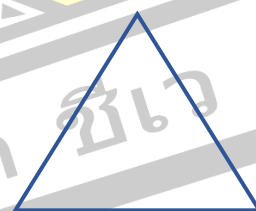
ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์ (Understanding the problem)

1. ครูยกตัวอย่างโจทย์ปัญหา แล้วให้นักเรียนแสดงวิธีการหาคำตอบ

“ รูปสามเหลี่ยมรูปที่ 1 มีฐานยาว 9 เซนติเมตร และสูง 4 เซนติเมตร
รูปสามเหลี่ยมรูปที่ 2 มีความยาวฐานและความสูงเป็น 2 เท่า ของรูปที่หนึ่ง
รูปสามเหลี่ยมรูปที่ 2 มีพื้นที่เป็นกี่เท่าของรูปที่ 1 ”



รูปที่ 1



รูปที่ 2

- รูปที่ 1 มีฐานยาว 9 เซนติเมตร และสูง 4 เซนติเมตร
- รูปที่ 2 มีความยาวฐานและความสูงเป็น 2 เท่า ของรูปที่หนึ่ง

- รูปที่ 2 มีฐานยาว และความสูงยาวเท่าใด (ฐานยาว 18 เซนติเมตร สูง 8 เซนติเมตร)

- รูปสามเหลี่ยมรูปที่ 2 มีพื้นที่เป็นกี่เท่าของรูปที่ 1 หาได้อย่างไร
(พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมที่ 2 ÷ พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมที่ 1)

2. ให้นักเรียนอ่านโจทย์เพื่อวิเคราะห์และทำความเข้าใจโจทย์ แล้วหาคำตอบ

โจทย์ถาม : รูปสามเหลี่ยมรูปที่ 2 มีพื้นที่เป็นกี่เท่าของรูปที่ 1

โจทย์บอก : - รูปที่ 1 มีฐานยาว 9 เซนติเมตร และสูง 4 เซนติเมตร

- รูปที่ 2 มีความยาวฐานและความสูงเป็น 2 เท่า ของรูปที่ 1

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา (Devising a plan)

หลังจากนักเรียนวิเคราะห์และทำความเข้าใจโจทย์ ให้นักเรียนเขียนสิ่งที่นักเรียนได้จากโจทย์ เช่น โจทย์ให้อะไร โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง

รูปที่ 1 มีฐานยาว 9 เซนติเมตร และสูง 4 เซนติเมตร

รูปที่ 2 มีความยาวฐานและความสูงเป็น 2 เท่า ของรูปที่ 1

รูปที่ 2 มีฐานยาว $9 \times 2 = 18$

รูปที่ 2 มีความสูง $4 \times 2 = 8$

ขั้นที่ 3 ปฏิบัติตามแผน (Carrying out the plan)

ให้นักเรียนนำสิ่งที่เขียนไว้ในขั้นที่ 2 มาแสดงวิธีทำอย่างเป็นขั้นตอน

วิธีทำ พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม = $\frac{1}{2} \times$ ความยาวฐาน $\times$ ความสูง

พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมรูปที่ 1 = $\frac{1}{2} \times 9 \times 4 = 18$ ตารางเซนติเมตร

พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมรูปที่ 2 = $\frac{1}{2} \times 18 \times 8 = 72$ ตารางเซนติเมตร

ดังนั้น รูปสามเหลี่ยมด้านเท่ามีความยาวด้านแต่ละด้าน = $12 \div 3 = 4$

เซนติเมตร

ตอบ รูปที่ 2 มีพื้นที่เป็น 4 เท่าของรูปที่ 1

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ (Looking back)

ให้นักเรียนตรวจสอบคำตอบที่จากขั้นตอนที่ผ่านมา ว่าคำตอบที่ได้ถูกต้องสมเหตุสมผล หรือไม่

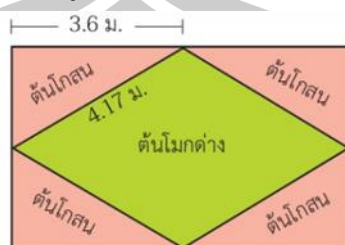
พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมรูปที่ 2 = 72 ตารางเซนติเมตร

รูปที่ 2 มีพื้นที่เป็น 4 เท่าของรูปที่ 1

พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมรูปที่ 1 = $72 \div 4 = 18$ ตารางเซนติเมตร เป็นจริง

ดังนั้น รูปที่ 2 มีพื้นที่เป็น 4 เท่าของรูปที่ 1

ครูให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาดังนี้ “คนจัดสวนออกแบบสวนเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า โดยปลูก ต้นโกสนและต้นโมกต่าง ซึ่งบริเวณที่ปลูกต้นโกสนมี 4 ส่วน ส่วนละเท่า ๆ กัน โดยแต่ละส่วนมีความ ยาวโดยรอบ 987 เซนติเมตร บริเวณที่ปลูกต้นโมกด่านมีพื้นที่เท่าใด”



โดยแต่ละขั้นตอนนั้นให้นักเรียนเป็นคนทำด้วยตัวเอง เพื่อฝึกให้นักเรียนเกิดทักษะการ แก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา โดยครูอาจให้คำแนะนำเมื่อนักเรียนเกิดคำถาม หรือมีข้อสงสัย

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์ (Understanding the problem)

โจทย์ถาม : บริเวณที่ปลูกต้นโมกต่างมีพื้นที่เท่าใด

โจทย์บอก : - สวนออกแบบสวนเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า

- ปลูกต้นโกสนมี 4 ส่วน ส่วนละเท่า ๆ กัน

- แต่ละส่วนมีความยาวโดยรอบ 987 เซนติเมตร

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา (Devising a plan)

- ด้านประกอบมุมฉากด้านหนึ่งยาว 360 เซนติเมตร

- ด้านตรงข้ามมุมฉากยาว 417 เซนติเมตร

- ด้านประกอบมุมฉากอีกด้านหนึ่งยาว $987 - (360 + 417) = 210$ เซนติเมตร

- สวนกว้าง $210 + 210 = 420$ เซนติเมตร ยาว $360 + 360 = 720$

เซนติเมตร

- บริเวณที่ปลูกต้นโกสน มีฐานยาว 210 เซนติเมตร สูง 360 เซนติเมตร

- บริเวณที่ปลูกต้นโกสน มี 4 ส่วนส่วนละเท่า ๆ กัน

ขั้นที่ 3 ปฏิบัติตามแผน (Carrying out the plan)

วิธีทำ พื้นที่สวน = กว้าง $\times$ ยาว

$$= 420 \times 720 = 302,400 \text{ ตารางเซนติเมตร}$$

$$\begin{aligned} \text{พื้นที่ปลูกโกสนแต่ละส่วน} &= \frac{1}{2} \times \text{ความยาวฐาน} \times \text{ความสูง} \\ &= \frac{1}{2} \times 210 \times 360 = 37,800 \text{ ตารางเซนติเมตร} \end{aligned}$$

$$\text{พื้นที่ปลูกโกสน 4 ส่วน} = 37,800 \times 4 = 151,200 \text{ ตารางเซนติเมตร}$$

$$\text{ดังนั้น พื้นที่ปลูกต้นโมกต่าง} = 302,400 - 151,200 = 151,200 \text{ ตารางเซนติเมตร}$$

ตอบ พื้นที่ปลูกต้นโมด่างมีพื้นที่ 151,200 ตารางเซนติเมตร

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ (Looking back)

พื้นที่ปลูกโกสน 4 ส่วน = 151,200 ตารางเซนติเมตร

พื้นที่ปลูกต้นโมด่าง = 151,200 ตารางเซนติเมตร

ดังนั้น พื้นที่สวน = 151,200 + 151,200 = 302,400 ตารางเซนติเมตร เป็นจริง

ตอบ พื้นที่ปลูกต้นโมด่างมีพื้นที่ 151,200 ตารางเซนติเมตร

8. สื่อการสอน/แหล่งการเรียนรู้

8.1 ใบงานเรื่องโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูป

9. การวัดและการประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการวัดและการประเมิน	เครื่องมือที่ใช้วัดและประเมิน	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ขึ้นไป
ด้านทักษะกระบวนการ : แสดงวิธีการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยม ตาม 4 ขั้นตอนของโพลยา	ตรวจใบงานเรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่และความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยม	ใบงานเรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่และความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยม	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ : ตรงต่อเวลา ใฝ่เรียนรู้ และมีความมุ่งมั่นในการทำงาน	สังเกตพฤติกรรม	แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรม	ผ่านเกณฑ์ระดับคุณภาพดีขึ้นไป

10. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ผลการจัดการเรียนรู้

10.2 อุปสรรค / ปัญหา

10.3 การแก้ไขและผลการแก้ไข

10.4 ข้อเสนอแนะ / แนวทางการแก้ไข

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางสาวณัฏฐนิชา เพียรจัด)

...../...../.....

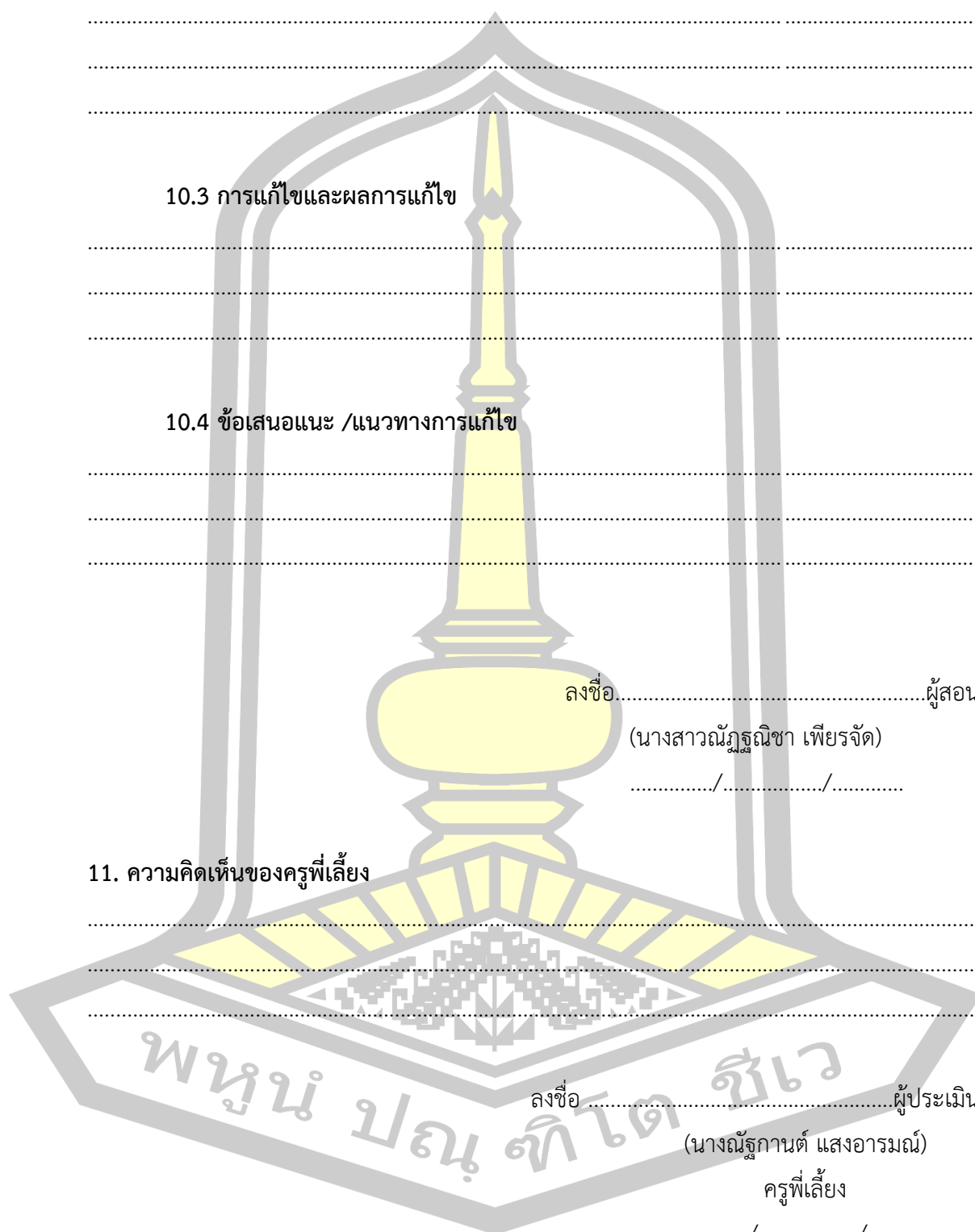
11. ความคิดเห็นของครูพี่เลี้ยง

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(นางณัฐกานต์ แสงอารมณ์)

ครูพี่เลี้ยง

...../...../.....



12. ความคิดเห็นของผู้บริหาร

.....

.....

.....

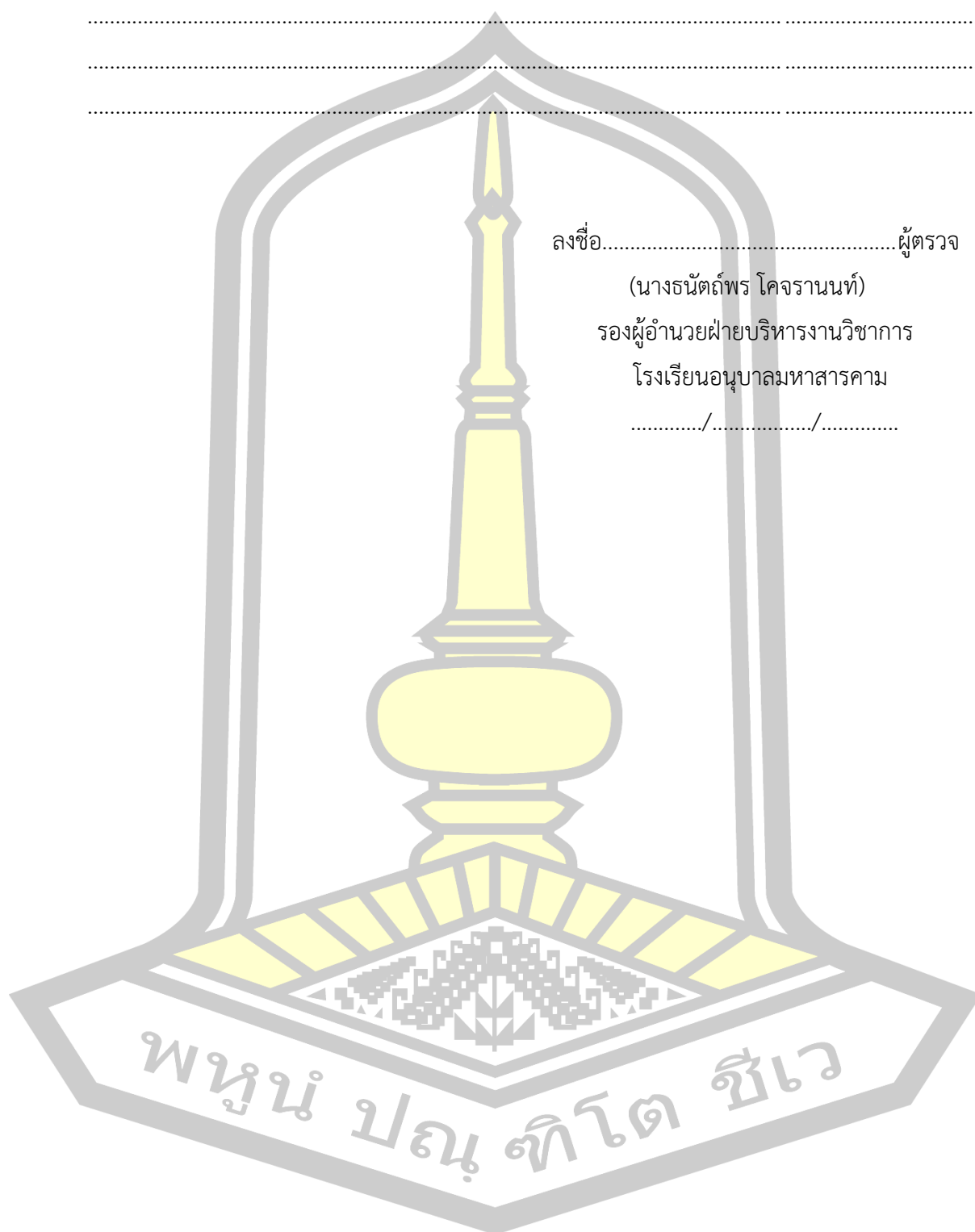
ลงชื่อ.....ผู้ตรวจ

(นางธนัตถ์พร โคจรรานนท์)

รองผู้อำนวยการฝ่ายบริหารงานวิชาการ

โรงเรียนอนุบาลมหาสารคาม

...../...../.....

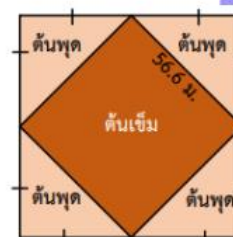


ชื่อ _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

ในงานเรื่อง โจทย์ปัญหาพื้นที่และความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยม

คำชี้แจง : ให้นักเรียนแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาพื้นที่และความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยมให้ถูกต้อง (10 คะแนน)

1. คนสวนออกแบบสวนรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสโดยปลูกต้นพุทและ ต้น
เข็ม ซึ่งบริเวณที่ปลูกต้นพุทมี 4 แปลงเป็นรูปสามเหลี่ยมที่มี ขนาด
เท่ากัน รูปสามเหลี่ยมแต่ละรูปมีความยาวรอบรูป 136.6 เมตร
บริเวณที่ปลูกต้นเข็มมีพื้นที่ที่ตารางเมตร



ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์ (UNDERSTANDING THE PROBLEM)

โจทยฺตาม :

โจทย์บอก :

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา (DEVising A PLAN)

ขั้นที่ 3 ปฏิบัติตามแผน (CARRYING OUT THE PLAN)

วิธีทำ

ดังนั้น

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ (LOOKING BACK)

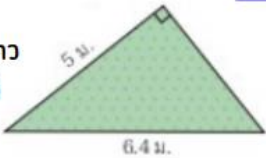
ตอบ

ชื่อ _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

ใบงานเรื่อง โจทย์ปัญหาพื้นที่และความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยม

คำชี้แจง : ให้นักเรียนแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาพื้นที่และความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยมให้ถูกต้อง (10 คะแนน)

2. สนามรูปสามเหลี่ยมมุมฉากมีลักษณะและขนาดดังรูป วัดความยาวรอบสนามได้ 15.4 เมตร ถ้าพ่อต้องการปลูกหญ้าที่สนามให้เต็มพื้นที่ พ่อต้องปลูกหญ้าเป็นพื้นที่เท่าใด



ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์ (UNDERSTANDING THE PROBLEM)

โจทย์ถาม : _____

โจทย์บอก : _____

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา (DEVISING A PLAN)

ขั้นที่ 3 ปฏิบัติตามแผน (CARRYING OUT THE PLAN)

วิธีทำ

ดังนั้น

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ (LOOKING BACK)

ตอบ

เฉลยใบงานเรื่อง โจทย์ปัญหาพื้นที่และความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยม

คำชี้แจง : ให้นักเรียนแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาพื้นที่และความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยมให้ถูกต้อง (10 คะแนน)

1. คนสวนออกแบบสวนรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสโดยปลูกต้นพุทและ ต้นเข็ม ซึ่งบริเวณที่ปลูกต้นพุทมี 4 แปลงเป็นรูปสามเหลี่ยมที่มี ขนาดเท่ากัน รูปสามเหลี่ยมแต่ละรูปมีความยาวรอบรูป 136.6 เมตร บริเวณที่ปลูกต้นเข็มมีพื้นที่ที่ตารางเมตร

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์ (Understanding the problem)

โจทย์ถาม : บริเวณที่ปลูกต้นเข็มมีพื้นที่ที่ตารางเมตร

โจทย์บอก : สวนรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส บริเวณที่ปลูกต้นพุทมี 4 แปลงเป็นรูปสามเหลี่ยมมีความยาวรอบรูป 136.6 เมตร

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา (Devising a plan)

รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วมีด้านประกอบมุมยอดยาวเท่ากัน 2 ด้าน $= 136.6 - 56.6 = 80$ เมตร

ด้านประกอบมุมยอดแต่ละด้าน $= 80 \div 2 = 40$ เมตร

รูปสี่เหลี่ยมมีด้านแต่ละด้านยาว 80 เมตร รูปสามเหลี่ยมมีฐานยาว 40 เมตร และสูง 40 เมตร

ขั้นที่ 3 ปฏิบัติตามแผน (Carrying out the plan)

วิธีทำ พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส $=$ ด้าน $\times$ ด้าน $= 80 \times 80 = 6,400$ ตารางเมตร

$$\text{พื้นที่รูปสามเหลี่ยม} = \frac{1}{2} \times \text{ความยาวฐาน} \times \text{ความสูง} = \frac{1}{2} \times 40 \times 40 = 800 \text{ ตารางเมตร}$$

$$\text{พื้นที่ปลูกต้นพุท} = 4 \times 800 = 3,200 \text{ ตารางเมตร}$$

$$\text{พื้นที่ปลูกต้นเข็ม} = 6,400 - 3,200 = 3,200 \text{ ตารางเมตร}$$

ดังนั้น พื้นที่ปลูกต้นเข็ม $= 3,200$ ตารางเมตร

ตอบ พื้นที่ปลูกต้นเข็ม 3,200 ตารางเมตร

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ (Looking back)

$$\text{พื้นที่ปลูกต้นพุท} = 3,200 \text{ ตารางเมตร}$$

$$\text{พื้นที่ปลูกต้นเข็ม} = 3,200 \text{ ตารางเมตร}$$

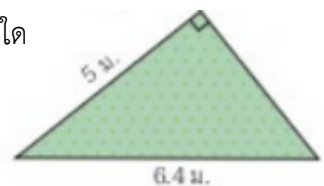
$$\text{พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส} = 3,200 + 3,200 = 6,400 \text{ ตารางเมตร เป็นจริง}$$

ดังนั้น พื้นที่ปลูกต้นเข็ม 3,200 ตารางเมตร

ตอบ พื้นที่ปลูกต้นเข็ม 3,200 ตารางเมตร

2. สนามรูปสามเหลี่ยมมุมฉากมีลักษณะและขนาดดังรูป วัดความยาวรอบสนามได้ 15.4 เมตร

ถ้าพ่อต้องการปลูกหญ้าที่สนามให้เต็มพื้นที่ พ่อต้องปลูกหญ้าเป็นพื้นที่เท่าใด



ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์ (Understanding the problem)

โจทย์ถาม : พ่อต้องปลูกหญ้าเป็นพื้นที่เท่าใด

โจทย์บอก : สนามรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก มีความยาวรอบรูป 15.4 เมตร มีฐานยาว 6.4 เมตร มีด้านประกอบมุมฉากด้านหนึ่ง 5 เมตร

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา (Devising a plan)

ด้านประกอบมุมฉากด้านที่เหลือยาว = $15.4 - (6.4 + 5) = 4$ เมตร

รูปสามเหลี่ยมมุมฉากมีฐานยาว 4 เมตร และสูง 5 เมตร

พื้นที่รูปสามเหลี่ยม = $\frac{1}{2} \times \text{ความยาวฐาน} \times \text{ความสูง}$

ขั้นที่ 3 ปฏิบัติตามแผน (Carrying out the plan)

วิธีทำ พื้นที่รูปสามเหลี่ยม = $\frac{1}{2} \times \text{ความยาวฐาน} \times \text{ความสูง}$
 $= \frac{1}{2} \times 4 \times 5$

ปลูกหญ้าเป็นพื้นที่ = 10 ตารางเมตร

ดังนั้น พ่อต้องปลูกหญ้าเป็นพื้นที่ = 10 ตารางเมตร

ตอบ พ่อต้องปลูกหญ้าเป็นพื้นที่ 10 ตารางเมตร

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ (Looking back)

ปลูกหญ้าเป็นพื้นที่ = $\frac{1}{2} \times 4 \times 5$

10 = 10 ตารางเมตร เป็นจริง

ดังนั้น พ่อต้องปลูกหญ้าเป็นพื้นที่ = 10 ตารางเมตร

ตอบ พ่อต้องปลูกหญ้าเป็นพื้นที่ 10 ตารางเมตร

พูน ปณ ทิโต ชีเว

**รายละเอียดเกณฑ์การประเมินใบงาน เรื่อง โจทย์ปัญหาพื้นที่และความยาวรอบรูปของรูป
สามเหลี่ยม ต่อ 1 ข้อ**

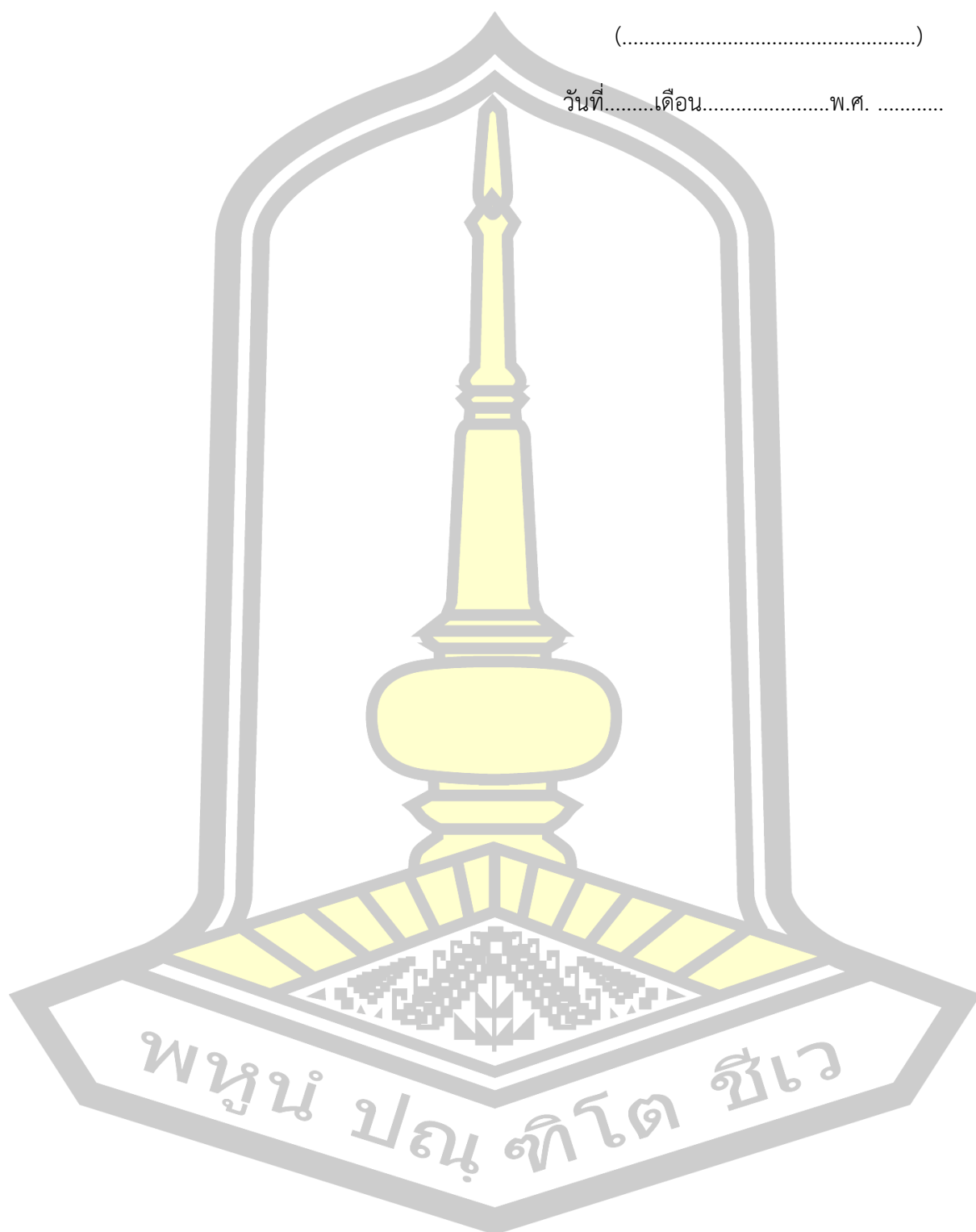
ผลการทำงานที่ปรากฏให้เห็น	เกณฑ์การให้คะแนน
ไม่แสดงวิธีหาคำตอบจากโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาพื้นที่และความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยมที่กำหนดให้และไม่หาคำตอบตามที่โจทย์กำหนด	0
แสดงวิธีหาคำตอบตามที่โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาพื้นที่และความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยมที่กำหนดให้ตาม 4 ขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา และหาคำตอบไม่ถูกต้องตามที่โจทย์กำหนด	1
แสดงวิธีหาคำตอบตามที่โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาพื้นที่และความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยมที่กำหนดให้ตาม 4 ขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาไม่ถูกต้องตามที่โจทย์กำหนดแต่หาคำตอบได้ถูกต้อง	2
แสดงวิธีหาคำตอบตามที่โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาพื้นที่และความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยมที่กำหนดให้ตาม 4 ขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาถูกต้องบางส่วน แต่หาคำตอบไม่ถูกต้องตามที่โจทย์กำหนด	3
แสดงวิธีหาคำตอบตามที่โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาพื้นที่และความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยมที่กำหนดให้ตาม 4 ขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาถูกต้องทั้งหมด แต่หาคำตอบไม่ถูกต้องตามที่โจทย์กำหนด	4
แสดงวิธีหาคำตอบตามที่โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาพื้นที่และความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยมที่กำหนดให้ตาม 4 ขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา และหาคำตอบได้ถูกต้องตามที่โจทย์กำหนด	5

ระดับคุณภาพผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ขึ้นไป (7.5 คะแนน)

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.







MAHASARAKHAM
UNIVERSITY

มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

เรื่อง รูปสามเหลี่ยม

ชื่อนามสกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

โรงเรียนอนุบาลมหาสารคาม

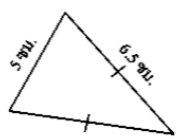
คำชี้แจง

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 20 ข้อ (5 หน้า) รวม 20 คะแนน เวลาในการทำข้อสอบ 60 นาที
2. ให้นักเรียนเขียนชื่อ - นามสกุล ชั้น เลขที่ลงบนข้อสอบให้เรียบร้อย
3. ให้นักเรียนกากบาทลงบนกระดาษคำตอบให้ถูกต้อง
4. อนุญาตให้ขีดเขียนลงในข้อสอบได้
5. ห้ามเปิดข้อสอบก่อนได้รับอนุญาต

พหุณ ปณ จิตโต ชีโว

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์คำชี้แจง

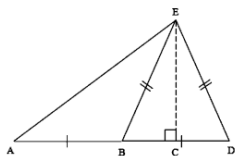
1. “รูปสามเหลี่ยมรูปหนึ่งมีด้านทั้ง 3 ด้านยาว เท่ากัน และมีขนาดของมุมทั้ง 3 มุม เท่ากัน” จากข้อความนี้เป็นสมบัติของรูปสามเหลี่ยมชนิดใด
 - ก. รูปสามเหลี่ยมมุมฉาก
 - ข. รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว
 - ค. รูปสามเหลี่ยมด้านเท่า
 - ง. รูปสามเหลี่ยมมุมป้าน
2. รูปสามเหลี่ยมด้านเท่ารูปหนึ่งมีความยาวรอบ รูป 45 เซนติเมตร ด้านของรูปสามเหลี่ยมด้าน เท่านี้ ยาวด้านละกี่เซนติเมตร
 - ก. 9 เซนติเมตร
 - ข. 12 เซนติเมตร
 - ค. 15 เซนติเมตร
 - ง. 17.5 เซนติเมตร
3. ข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง
 - ก. รูปสามเหลี่ยมมุมฉากจะมีมุมทุก มุมมีขนาด 90°
 - ข. รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วจะประกอบ ไปด้วยมุมแหลมทั้ง 3 มุมเสมอ
 - ค. รูปสามเหลี่ยมรูปหนึ่งมีมุมมุมหนึ่ง เป็นมุมฉาก จะมีมุมอีก 2 มุม เป็นมุมป้านและ มีมุมแหลม
 - ง. รูปสามเหลี่ยมที่มีมุมอย่างน้อย 2 มุมกาง 60° จะเป็นรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า
4. ข้อใดคือความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยมต่อไปนี้



- ก. 16.5 เซนติเมตร
- ข. 17 เซนติเมตร
- ค. 18 เซนติเมตร
- ง. 18.5 เซนติเมตร

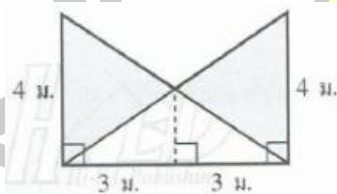
พูน ภาณุ พิโต ชีเว

5. กำหนดให้ ด้าน AB ยาว 8 เซนติเมตร ด้าน BE ยาว 6.4 เซนติเมตร ด้าน EC ยาว 5 เซนติเมตร



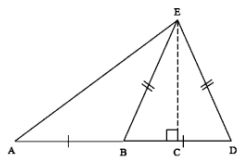
ข้อใดกล่าวถูกต้อง

- ก. รูปสามเหลี่ยม CDE มีพื้นที่ 20 ตารางเซนติเมตร
 - ข. รูปสามเหลี่ยม BED มีพื้นที่ 40 ตารางเซนติเมตร
 - ค. รูปสามเหลี่ยม ABE มีพื้นที่มากกว่ารูปสามเหลี่ยม BED อยู่ 10 ตารางเซนติเมตร
 - ง. รูปสามเหลี่ยม ACE มีพื้นที่มากกว่ารูปสามเหลี่ยม ABE อยู่ 10 ตารางเซนติเมตร
6. รูปสามเหลี่ยม IJK มีพื้นที่ 250 ตารางเซนติเมตร มีด้าน IJ เป็นฐานยาว 12.5 เซนติเมตร รูปสามเหลี่ยม IJK จะมีส่วนสูงกี่เซนติเมตร
- ก. 40 เซนติเมตร ข. 42 เซนติเมตร
 - ค. 45.5 เซนติเมตร ง. 50 เซนติเมตร
7. ถ้าความสูงของสามเหลี่ยมมีค่าเท่ากับ 18 เซนติเมตร และพื้นที่ของสามเหลี่ยมรูปนี้มีค่าเท่ากับ 162 ตารางเซนติเมตร จงหาความสูงของสามเหลี่ยมต่อไปนี้
- ก. 16 เซนติเมตร
 - ข. 18 เซนติเมตร
 - ค. 20 เซนติเมตร
 - ง. 22 เซนติเมตร
8. จากรูป ส่วนที่แรเงามีพื้นที่เท่าใด



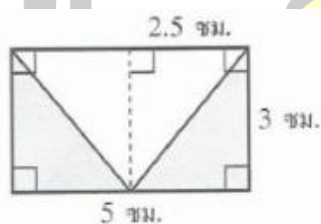
- ก. 6 ตารางเมตร
- ข. 7 ตารางเมตร
- ค. 12 ตารางเมตร
- ง. 72 ตารางเมตร

9. กำหนดให้ ด้าน AB ยาว 8 เซนติเมตร ด้าน BE ยาว 6.4 เซนติเมตร ด้าน EC ยาว 5 เซนติเมตร



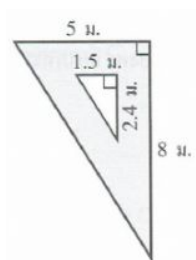
ข้อใดกล่าวถูกต้อง

- ก. รูปสามเหลี่ยม CDE มีพื้นที่ 20 ตารางเซนติเมตร
 - ข. รูปสามเหลี่ยม BED มีพื้นที่ 40 ตารางเซนติเมตร
 - ค. รูปสามเหลี่ยม ABE มีพื้นที่มากกว่ารูปสามเหลี่ยม BED อยู่ 10 ตารางเซนติเมตร
 - ง. รูปสามเหลี่ยม ACE มีพื้นที่มากกว่ารูปสามเหลี่ยม ABE อยู่ 10 ตารางเซนติเมตร
10. รูปสามเหลี่ยมด้านเท่าที่มีเส้นรอบรูปยาว 42 เซนติเมตร สูง 8 เซนติเมตร จะมีพื้นที่เท่าไร
- ก. 69 ตารางเซนติเมตร
 - ข. 67 ตารางเซนติเมตร
 - ค. 56 ตารางเซนติเมตร
 - ง. 51 ตารางเซนติเมตร
11. รูปสามเหลี่ยมที่มีพื้นที่ 72 ตารางเซนติเมตร สูง 12 เซนติเมตร จะมีฐานยาวเท่าไร
- ก. 9 เซนติเมตร
 - ข. 12 เซนติเมตร
 - ค. 24 เซนติเมตร
 - ง. 54 ตารางเมตร
12. จากรูป ส่วนที่แรเงามีพื้นที่เท่าใด



- ก. 7.5 ตารางเซนติเมตร
- ข. 12.5 ตารางเซนติเมตร
- ค. 37.5 ตารางเซนติเมตร
- ง. 18.75 ตารางเซนติเมตร

13. จากรูป พื้นที่ของส่วนที่แรเงาเท่ากับเท่าใด



ก. 18.2 ตารางเมตร

ข. 28.2 ตารางเมตร

ค. 36.5 ตารางเมตร

ง. 82.1 ตารางเมตร

14. รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วมีฐานยาว 42 เซนติเมตร สูง 30 เซนติเมตร ถ้าแบ่งเป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก 2 รูป

เท่า ๆ กัน อยากทราบว่ารูปสามเหลี่ยมมุมฉากแต่ละรูปมีพื้นที่เท่าใด

ก. 315 ตารางเซนติเมตร

ข. 570 ตารางเซนติเมตร

ค. 630 ตารางเซนติเมตร

ง. 1,260 ตารางเซนติเมตร

15. ห้องรับแขกรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ากว้าง 5 เมตร ยาว 6 เมตร นำพรมรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วที่มีฐานยาว 1 เมตร สูง 1.5 เมตร มาวางต่อกัน 4 ผืน จะเหลือพื้นที่ห้องกี่ตารางเมตรที่ยังไม่ได้ปูพรม

ก. 17 ตารางเมตร

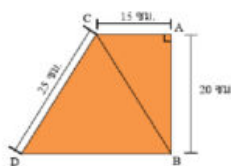
ข. 22.5 ตารางเมตร

ค. 27 ตารางเมตร

ง. 28.5 ตารางเมตร

พูน ปณ จิโต ชีเว

16. รูปสี่เหลี่ยมคางหมูรูปหนึ่ง ประกอบด้วยรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก ABC และรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า BCD



รูปสามเหลี่ยม BCD มีพื้นที่มากกว่ารูปสามเหลี่ยม ABC กี่ตารางเซนติเมตร

- ก. 100 ตารางเซนติเมตร ข. 162.5 ตารางเซนติเมตร
ค. 325 ตารางเซนติเมตร ง. 475 ตารางเซนติเมตร

17. รูปสามเหลี่ยมมุมฉากรูปหนึ่ง มีด้านประกอบมุมฉากยาว 10 เซนติเมตร และ 12 เซนติเมตร พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมเป็นเท่าใด

- ก. 30 ตารางเซนติเมตร
ข. 60 ตารางเซนติเมตร
ค. 80 ตารางเซนติเมตร
ง. 120 ตารางเซนติเมตร

18. ถ้าความสูงของสามเหลี่ยมมีค่าเท่ากับ 18 เซนติเมตร และพื้นที่ของสามเหลี่ยมรูปนี้มีค่าเท่ากับ 162 ตารางเซนติเมตร จงหาความฐานของสามเหลี่ยมต่อไปนี้

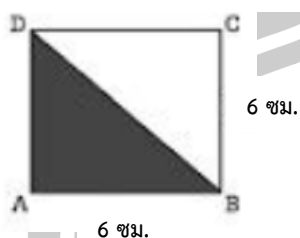
- ก. 16 เซนติเมตร
ข. 18 เซนติเมตร
ค. 20 เซนติเมตร
ง. 22 เซนติเมตร

19. ผลบวกของด้านทั้งสามด้านของรูปสามเหลี่ยมเรียกว่าอะไร

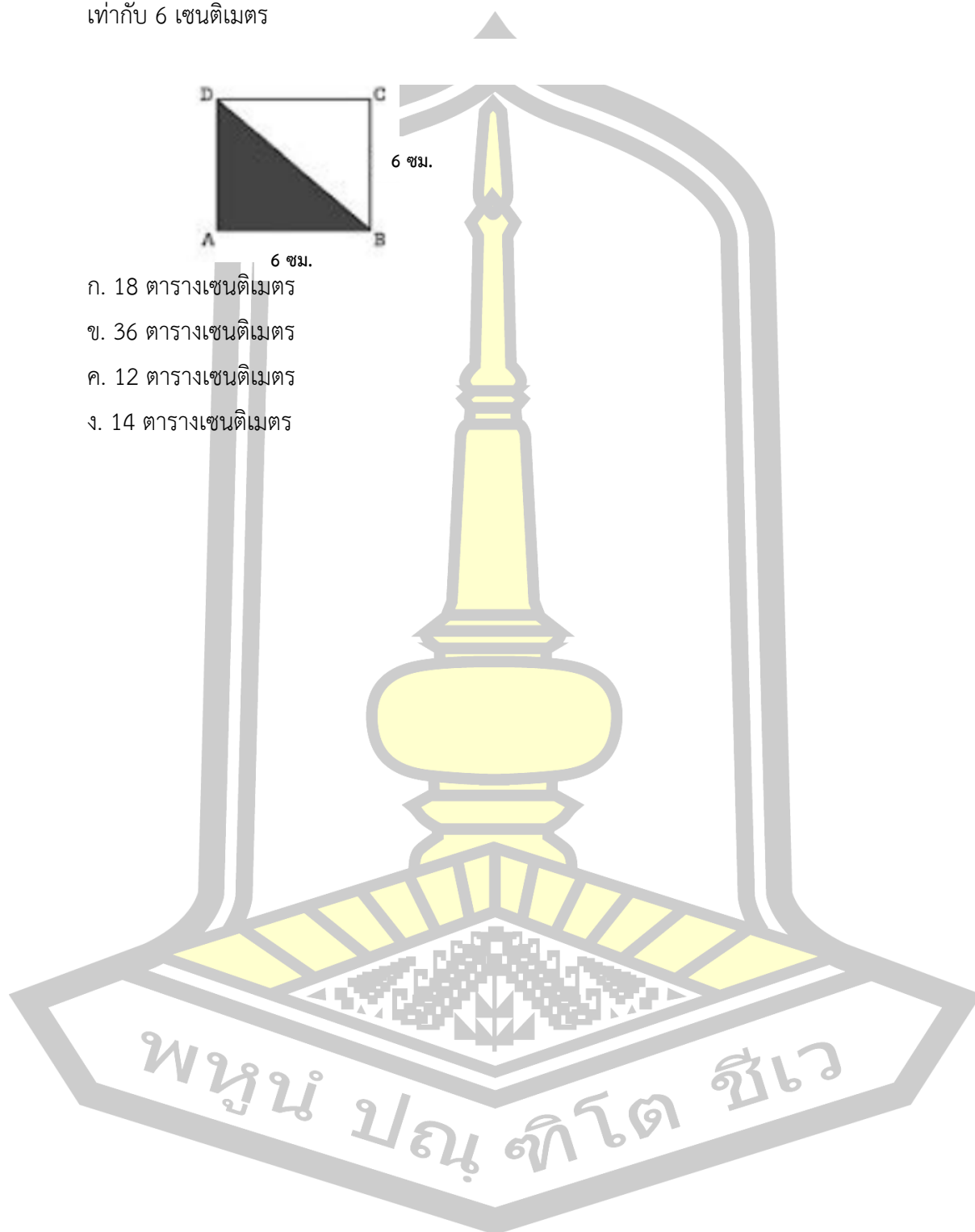
- ก. เส้นรอบมุม
ข. เส้นรอบฐาน
ค. เส้นรอบรูป
ง. เส้นประกอบมุม

มธ. ๖๖.

20. รูปสี่เหลี่ยม ABCD เป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสหาพื้นที่ส่วนที่แรเงาเมื่อความยาวของแต่ละด้านเท่ากับ 6 เซนติเมตร



- ก. 18 ตารางเซนติเมตร
- ข. 36 ตารางเซนติเมตร
- ค. 12 ตารางเซนติเมตร
- ง. 14 ตารางเซนติเมตร



เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

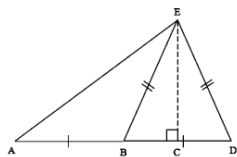
1. “รูปสามเหลี่ยมรูปหนึ่งมีด้านทั้ง 3 ด้านยาว เท่ากัน และมีขนาดของมุมทั้ง 3 มุม เท่ากัน” จากข้อความนี้เป็นสมบัติของรูปสามเหลี่ยมชนิดใด
 - ก. รูปสามเหลี่ยมมุมฉาก
 - ข. รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว
 - ค. รูปสามเหลี่ยมด้านเท่า
 - ง. รูปสามเหลี่ยมมุมป้าน
2. รูปสามเหลี่ยมด้านเท่ารูปหนึ่งมีความยาวรอบ รูป 45 เซนติเมตร ด้านของรูปสามเหลี่ยมด้าน เท่านี้ ยาวด้านละกี่เซนติเมตร
 - ก. 9 เซนติเมตร
 - ข. 12 เซนติเมตร
 - ค. 15 เซนติเมตร
 - ง. 17.5 เซนติเมตร
3. ข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง
 - ก. รูปสามเหลี่ยมมุมฉากจะมีมุมทุก มุมมีขนาด 90°
 - ข. รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วจะประกอบ ไปด้วยมุมแหลมทั้ง 3 มุมเสมอ
 - ค. รูปสามเหลี่ยมรูปหนึ่งมีมุมมุมหนึ่ง เป็นมุมฉาก จะมีมุมอีก 2 มุม เป็นมุมป้านและ มีมุมแหลม
 - ง. รูปสามเหลี่ยมที่มีมุมอย่างน้อย 2 มุมกาง 60° จะเป็นรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า
4. ข้อใดคือความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยมต่อไปนี้



- ก. 16.5 เซนติเมตร
- ข. 17 เซนติเมตร
- ค. 18 เซนติเมตร
- ง. 18.5 เซนติเมตร

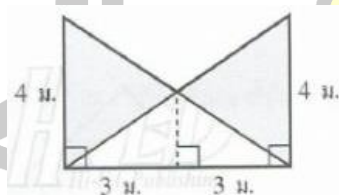
พ.ร.บ. ปณ. จ.โต ช.เว

5. กำหนดให้ ด้าน AB ยาว 8 เซนติเมตร ด้าน BE ยาว 6.4 เซนติเมตร ด้าน EC ยาว 5 เซนติเมตร



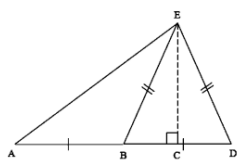
ข้อใดกล่าวถูกต้อง

- ก. รูปสามเหลี่ยม CDE มีพื้นที่ 20 ตารางเซนติเมตร
 - ข. รูปสามเหลี่ยม BED มีพื้นที่ 40 ตารางเซนติเมตร
 - ค. รูปสามเหลี่ยม ABE มีพื้นที่มากกว่ารูปสามเหลี่ยม BED อยู่ 10 ตารางเซนติเมตร
 - ง. รูปสามเหลี่ยม ACE มีพื้นที่มากกว่ารูปสามเหลี่ยม ABE อยู่ 10 ตารางเซนติเมตร
6. รูปสามเหลี่ยม IJK มีพื้นที่ 250 ตารางเซนติเมตร มีด้าน IJ เป็นฐานยาว 12.5 เซนติเมตร รูปสามเหลี่ยม IJK จะมีส่วนสูงกี่เซนติเมตร
- ก. 40 เซนติเมตร ข. 42 เซนติเมตร
 - ค. 45.5 เซนติเมตร ง. 50 เซนติเมตร
7. ถ้าความสูงของสามเหลี่ยมมีค่าเท่ากับ 18 เซนติเมตร และพื้นที่ของสามเหลี่ยมรูปนี้มีค่าเท่ากับ 162 ตารางเซนติเมตร จงหาความฐานของรูปสามเหลี่ยม
- ก. 16 เซนติเมตร
 - ข. 18 เซนติเมตร
 - ค. 20 เซนติเมตร
 - ง. 22 เซนติเมตร
8. จากรูป ส่วนที่แรเงามีพื้นที่เท่าใด



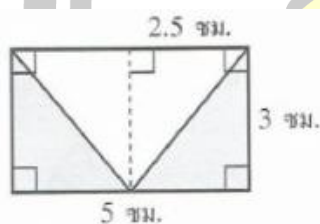
- ก. 6 ตารางเมตร
- ข. 7 ตารางเมตร
- ค. 12 ตารางเมตร
- ง. 72 ตารางเมตร

9. กำหนดให้ ด้าน AB ยาว 8 เซนติเมตร ด้าน BE ยาว 6.4 เซนติเมตร ด้าน EC ยาว 5 เซนติเมตร



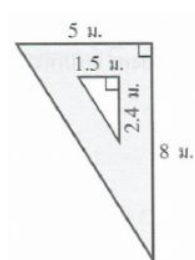
ข้อใดกล่าวถูกต้อง

- ก. รูปสามเหลี่ยม CDE มีพื้นที่ 20 ตารางเซนติเมตร
 - ข. รูปสามเหลี่ยม BED มีพื้นที่ 40 ตารางเซนติเมตร
 - ค. รูปสามเหลี่ยม ABE มีพื้นที่มากกว่ารูปสามเหลี่ยม BED อยู่ 10 ตารางเซนติเมตร
 - ง. รูปสามเหลี่ยม ACE มีพื้นที่มากกว่ารูปสามเหลี่ยม ABE อยู่ 10 ตารางเซนติเมตร
10. รูปสามเหลี่ยมด้านเท่าที่มีเส้นรอบรูปยาว 42 เซนติเมตร สูง 8 เซนติเมตร จะมีพื้นที่เท่าไร
- ก. 69 ตารางเซนติเมตร
 - ข. 67 ตารางเซนติเมตร
 - ค. 56 ตารางเซนติเมตร
 - ง. 51 ตารางเซนติเมตร
11. รูปสามเหลี่ยมที่มีพื้นที่ 72 ตารางเซนติเมตร สูง 12 เซนติเมตร จะมีฐานยาวเท่าไร
- ก. 9 เซนติเมตร
 - ข. 12 เซนติเมตร
 - ค. 24 เซนติเมตร
 - ง. 54 ตารางเมตร
12. จากรูป ส่วนที่แรเงามีพื้นที่เท่าใด



- ก. 7.5 ตารางเซนติเมตร
- ข. 12.5 ตารางเซนติเมตร
- ค. 37.5 ตารางเซนติเมตร
- ง. 18.75 ตารางเซนติเมตร

13. จากรูป พื้นที่ของส่วนที่แรเงาเท่ากับเท่าใด



ก. 18.2 ตารางเมตร

ข. 28.2 ตารางเมตร

ค. 36.5 ตารางเมตร

ง. 82.1 ตารางเมตร

14. รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วมีฐานยาว 42 เซนติเมตร สูง 30 เซนติเมตร ถ้าแบ่งเป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก 2 รูป

เท่า ๆ กัน อยากทราบว่ารูปสามเหลี่ยมมุมฉากแต่ละรูปมีพื้นที่เท่าใด

ก. 315 ตารางเซนติเมตร

ข. 570 ตารางเซนติเมตร

ค. 630 ตารางเซนติเมตร

ง. 1,260 ตารางเซนติเมตร

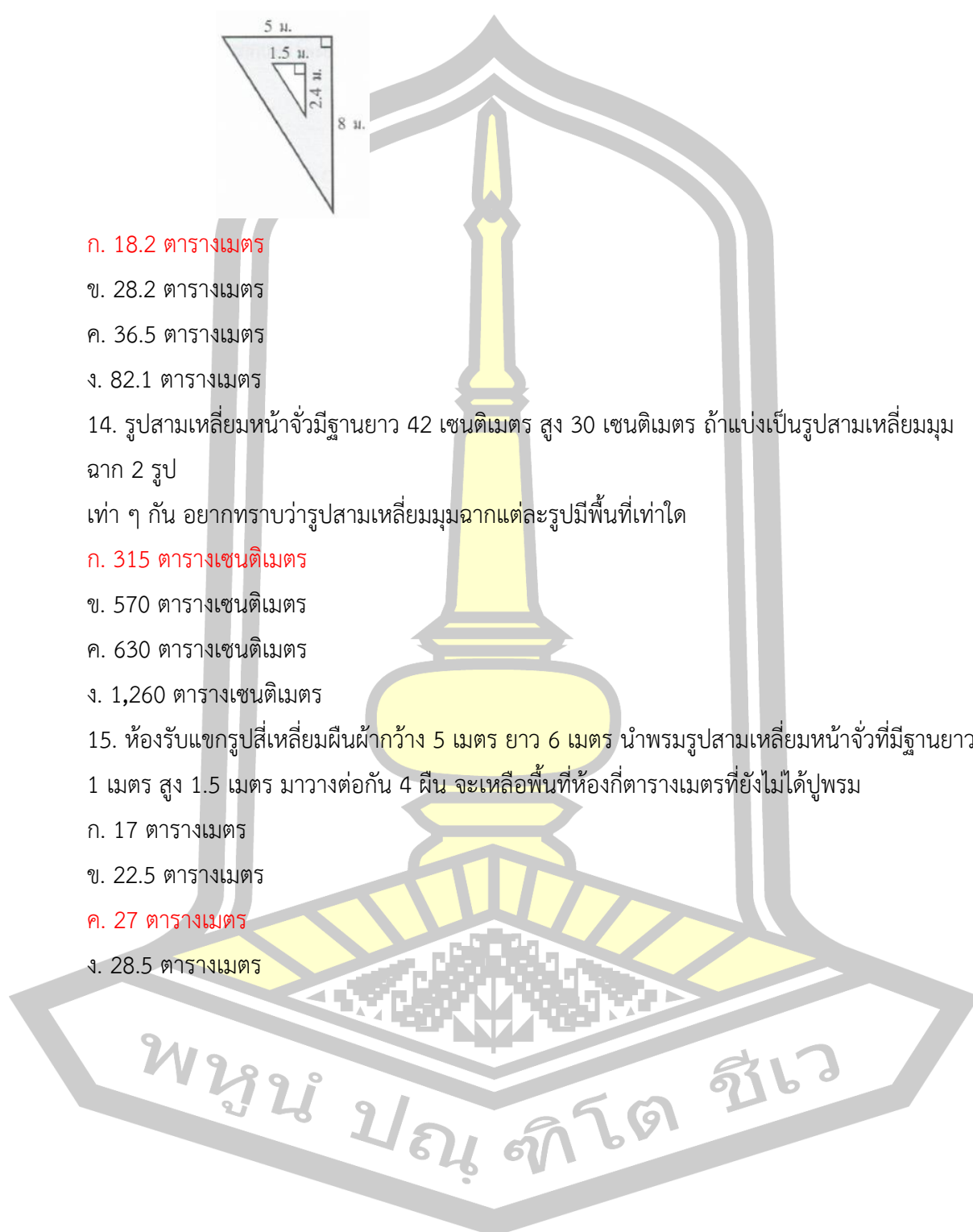
15. ห้องรับแขกรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ากว้าง 5 เมตร ยาว 6 เมตร นำพรมรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วที่มีฐานยาว 1 เมตร สูง 1.5 เมตร มาวางต่อกัน 4 ผืน จะเหลือพื้นที่ห้องกี่ตารางเมตรที่ยังไม่ได้ปูพรม

ก. 17 ตารางเมตร

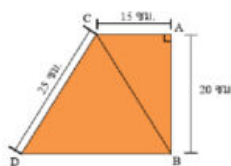
ข. 22.5 ตารางเมตร

ค. 27 ตารางเมตร

ง. 28.5 ตารางเมตร



16. รูปสี่เหลี่ยมคางหมูรูปหนึ่ง ประกอบด้วยรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก ABC และรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า BCD



รูปสามเหลี่ยม BCD มีพื้นที่มากกว่ารูปสามเหลี่ยม ABC กี่ตารางเซนติเมตร

- ก. 100 ตารางเซนติเมตร ข. 162.5 ตารางเซนติเมตร
ค. 325 ตารางเซนติเมตร ง. 475 ตารางเซนติเมตร

17. รูปสามเหลี่ยมมุมฉากรูปหนึ่ง มีด้านประกอบมุมฉากยาว 10 เซนติเมตร และ 12 เซนติเมตร พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมเป็นเท่าใด

- ก. 30 ตารางเซนติเมตร
ข. 60 ตารางเซนติเมตร
ค. 80 ตารางเซนติเมตร
ง. 120 ตารางเซนติเมตร

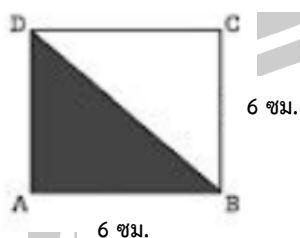
18. ถ้าความสูงของสามเหลี่ยมมีค่าเท่ากับ 18 เซนติเมตร และพื้นที่ของสามเหลี่ยมรูปนี้มีค่าเท่ากับ 162 ตารางเซนติเมตร จงหาความสูงของสามเหลี่ยมต่อไปนี้

- ก. 16 เซนติเมตร
ข. 18 เซนติเมตร
ค. 20 เซนติเมตร
ง. 22 เซนติเมตร

19. ผลบวกของด้านทั้งสามด้านของรูปสามเหลี่ยมเรียกว่าอะไร

- ก. เส้นรอบมุม
ข. เส้นรอบฐาน
ค. เส้นรอบรูป
ง. เส้นประกอบมุม
ง. 14 ตารางเซนติเมตร

20. รูปสี่เหลี่ยม ABCD เป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสหาพื้นที่ส่วนที่แรเงาเมื่อความยาวของแต่ละด้านเท่ากับ 6 เซนติเมตร

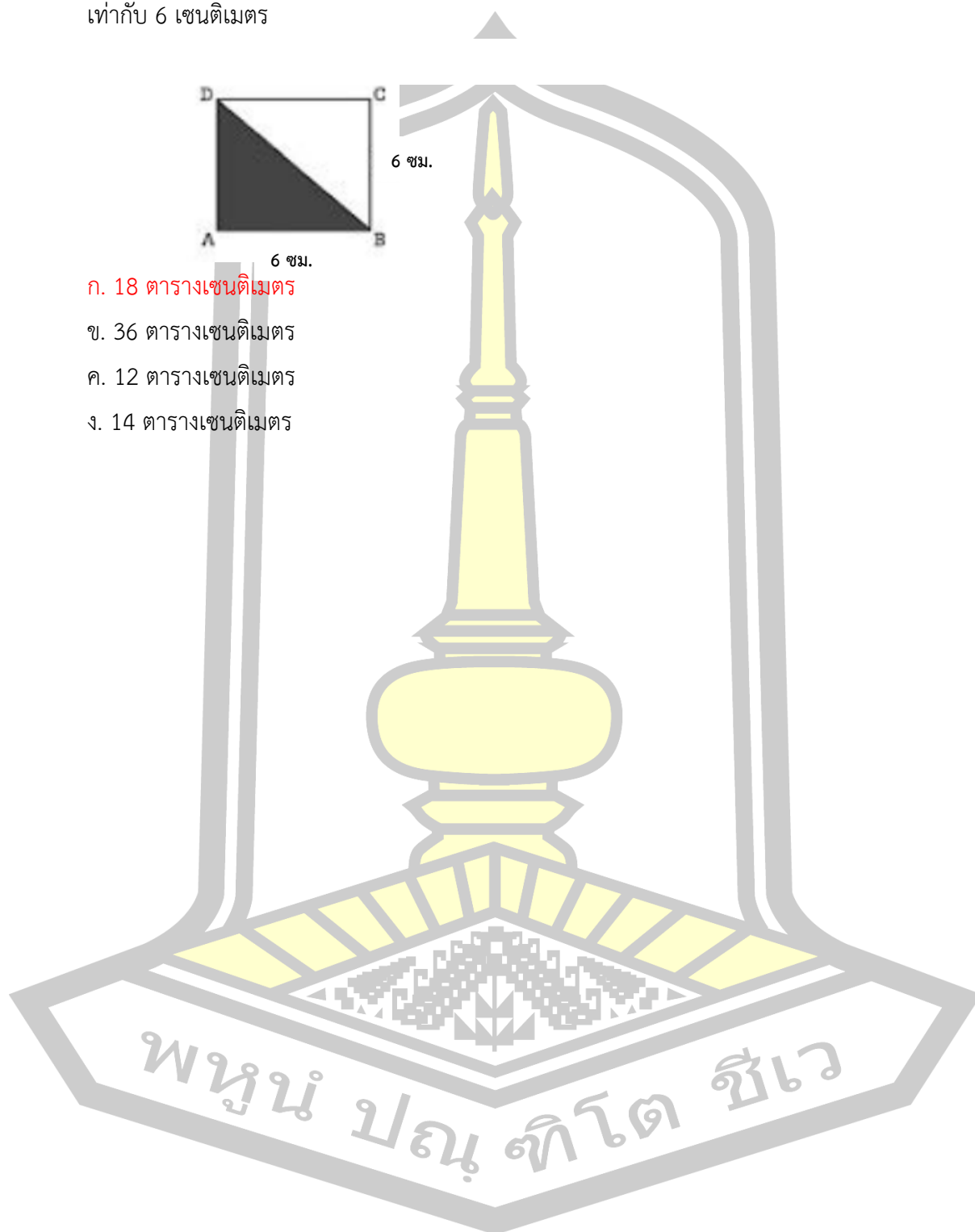


ก. 18 ตารางเซนติเมตร

ข. 36 ตารางเซนติเมตร

ค. 12 ตารางเซนติเมตร

ง. 14 ตารางเซนติเมตร



แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทาง
คณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม





MAHASARAKHAM
UNIVERSITY

มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละ

ชื่อ -

นามสกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

โรงเรียนอนุบาลมหาสารคาม

คำชี้แจง

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 5 ข้อ (5 หน้า) รวม 40 คะแนน เวลาในการทำข้อสอบ 60 นาที
2. ให้นักเรียนเขียนชื่อ - นามสกุล ชั้น เลขที่ลงบนข้อสอบให้เรียบร้อย
3. ให้นักเรียนแสดงวิธีหาคำตอบลงในช่องว่างให้ถูกต้อง
4. อนุญาตให้ขีดเขียนลงในข้อสอบได้
5. ห้ามเปิดข้อสอบก่อนได้รับอนุญาต

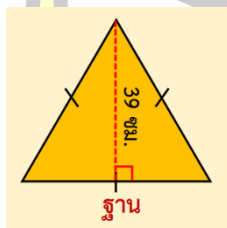
พหุณ ปณ จิตโต ชีโว

แบบทดสอบการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

เรื่อง รูปสามเหลี่ยม

คำชี้แจง : ให้นักเรียนแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

1. ป้ายเตือนรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า มีความยาวรอบรูป 135 เซนติเมตร และมีความสูง 39 เซนติเมตร ป้ายเตือนนี้มีพื้นที่กี่ตารางเซนติเมตร



ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์ (Understanding the problem)

โจทย์ถาม :

โจทย์บอก :

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา (Devising a plan)

.....

ขั้นที่ 3 ปฏิบัติตามแผน (Carrying out the plan)

วิธีทำ.....

.....

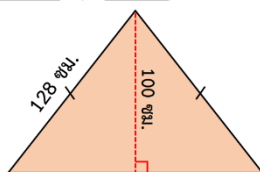
ดังนั้น.....

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ (Looking back)

.....

ตอบ

2. ไม้กระดานรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วมีพื้นที่ 8,000 ตารางเซนติเมตร มีด้านประกอบมุมยอดด้านหนึ่งยาว 128 เซนติเมตร และมีความสูง 100 เซนติเมตร ดังรูป ความยาวรอบรูปของไม้กระดานแผ่นนี้เป็นเท่าไร



ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์ (Understanding the problem)

โจทย์ถาม :

โจทย์บอก :

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา (Devising a plan)

.....

ขั้นที่ 3 ปฏิบัติตามแผน (Carrying out the plan)

วิธีทำ.....

.....

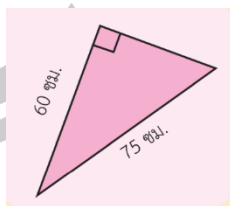
ดังนั้น.....

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ (Looking back)

.....

ตอบ

3. เมื่อนำริบบิ้นลูกไม้ยาว 180 เซนติเมตร มาติดขอบผ้าพันคอ รูปสามเหลี่ยมมุมฉากได้พอดี ดังรูป
ผ้าพันคอนี้มีพื้นที่กี่ตารางเซนติเมตร



ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์ (Understanding the problem)

โจทย์ถาม :

โจทย์บอก :

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา (Devising a plan)

.....

ขั้นที่ 3 ปฏิบัติตามแผน (Carrying out the plan)

วิธีทำ.....

.....

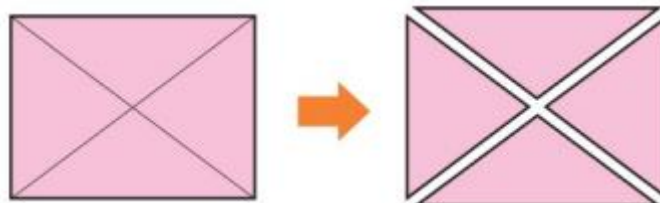
ดังนั้น.....

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ (Looking back)

.....

ตอบ

4. แบ่งนำผ้ารูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ากว้าง 30 เซนติเมตร ยาว 40 เซนติเมตร มาตัดตามแนวเส้นทแยงมุมซึ่งยาว 50 เซนติเมตร ดังรูป ผ้ารูปสามเหลี่ยมแต่ละชิ้นมีความยาวโดยรอบเท่าใด



ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์ (Understanding the problem)

โจทย์ถาม :

โจทย์บอก :

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา (Devising a plan)

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 3 ปฏิบัติตามแผน (Carrying out the plan)

วิธีทำ.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ (Looking back)

.....

.....

.....

.....

ตอบ

5. กระเบื้องรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสแผ่นหนึ่ง มีลักษณะดังรูป มีความยาวด้านละ 30 เซนติเมตร ถ้าส่วนที่เป็นสีส้มทั้งสี่ส่วน เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉากที่มีขนาดเท่ากัน โดยมีด้านประกอบมุมฉากยาวด้านละ 16 เซนติเมตร ส่วนที่เป็นสีขาวมีพื้นที่เท่าใด



ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์ (Understanding the problem)

โจทย์ถาม :

โจทย์บอก :

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา (Devising a plan)

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 3 ปฏิบัติตามแผน (Carrying out the plan)

วิธีทำ.....

.....

.....

.....

.....

ดังนั้น.....

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ (Looking back)

.....

.....

.....

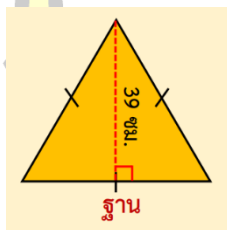
ตอบ

เฉลยแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

เรื่อง รูปสามเหลี่ยม

คำชี้แจง : ให้นักเรียนแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

1. ป้ายเตือนรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า มีความยาวรอบรูป 135 เซนติเมตร และมีความสูง 39 เซนติเมตร
ป้ายเตือนนี้มีพื้นที่กี่ตารางเซนติเมตร



ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์ (Understanding the problem)

โจทย์ถาม : ป้ายเตือนนี้มีพื้นที่กี่ตารางเซนติเมตร

โจทย์บอก : รูปสามเหลี่ยมด้านเท่า มีความยาวรอบรูป 135 เซนติเมตร และมีความสูง 39 เซนติเมตร

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา (Devising a plan)

รูปสามเหลี่ยมด้านเท่า คือด้านทุกด้านยาวเท่ากัน

รูปสามเหลี่ยมด้านเท่ามีความยาวรอบรูป 135 เซนติเมตร แต่ละด้านยาว $135 \div 3 = 45$

รูปสามเหลี่ยมด้านเท่ามีฐานยาว = 45 เซนติเมตร

ขั้นที่ 3 ปฏิบัติตามแผน (Carrying out the plan)

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ} \quad \text{พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม} &= \frac{1}{2} \times \text{ความยาวฐาน} \times \text{ความสูง} \\ &= \frac{1}{2} \times 45 \times 39 \\ &= 877.5 \text{ ซม.} \end{aligned}$$

ดังนั้น ป้ายเตือนนี้มีพื้นที่ คือ 877.5 เซนติเมตร

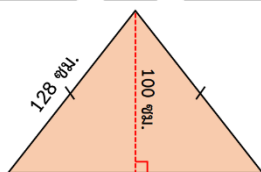
ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ (Looking back)

ป้ายเตือนนี้มีพื้นที่ คือ 877.5 เซนติเมตร

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้น พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม} &= \frac{1}{2} \times \text{ความยาวฐาน} \times \text{ความสูง} \\ 877.5 &= \frac{1}{2} \times \text{ความยาวฐาน} \times 39 \\ \text{ความยาวฐาน} &= 45 \text{ ซม.} \end{aligned}$$

ตอบ ป้ายเตือนนี้มีพื้นที่ คือ 877.5 เซนติเมตร

2. ไม้กระดานรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วมีพื้นที่ 8,000 ตารางเซนติเมตร มีด้านประกอบมุมยอดด้านหนึ่งยาว 128 เซนติเมตร และมีความสูง 100 เซนติเมตร ดังรูป ความยาวรอบรูปของไม้กระดานแผ่นนี้เป็นเท่าไร



ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์ (Understanding the problem)

โจทย์ถาม : ความยาวรอบรูปของไม้กระดาน

โจทย์บอก : รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วมีพื้นที่ 8,000 ตารางเซนติเมตร มีด้านประกอบมุมยอดด้านหนึ่งยาว 128 เซนติเมตร และมีความสูง 100 เซนติเมตร

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา (Devising a plan)

รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วมีด้านประกอบมุมยอดยาวเท่ากัน = 128 เซนติเมตร

ความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยม = ผลบวกความยาวด้านแต่ละด้านของรูปสามเหลี่ยม

$$\text{พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม} = \frac{1}{2} \times \text{ความยาวฐาน} \times \text{ความสูง}$$

$$8,000 = \frac{1}{2} \times \text{ความยาวฐาน} \times 100$$

$$\text{ความยาวฐาน} = 160 \text{ เซนติเมตร}$$

ขั้นที่ 3 ปฏิบัติตามแผน (Carrying out the plan)

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ} \quad \text{ความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยม} &= \text{ผลบวกความยาวด้านแต่ละด้านของรูปสามเหลี่ยม} \\ &= 128 + 128 + 160 \\ &= 416 \text{ ซม.} \end{aligned}$$

ดังนั้น ความยาวรอบรูปของไม้กระดาน คือ 416 เซนติเมตร

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ (Looking back)

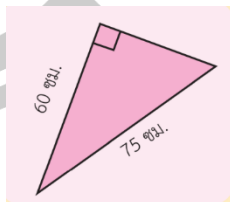
รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วมีด้านประกอบมุมยอดยาวเท่ากัน = 128 เซนติเมตร

ดังนั้น ความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยม = 416

$$416 - 128 - 128 = 160$$

ตอบ ความยาวรอบรูปของไม้กระดาน คือ 416 เซนติเมตร

3. เมื่อนำริบบิ้นลูกไม้ยาว 180 เซนติเมตร มาติดขอบผ้าพันคอ รูปสามเหลี่ยมมุมฉากได้พอดี ดังรูป
ผ้าพันคอนี้มีพื้นที่กี่ตารางเซนติเมตร



ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์ (Understanding the problem)

โจทย์ถาม : ผ้าพันคอนี้มีพื้นที่กี่ตารางเซนติเมตร

โจทย์บอก : ริบบิ้นลูกไม้ยาว 180 เซนติเมตร

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา (Devising a plan)

พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม = $\frac{1}{2} \times \text{ความยาวฐาน} \times \text{ความสูง}$

ความยาวรอบรูป = ความยาวฐาน + 60 + 70

ความยาวฐาน = 45 เซนติเมตร

ขั้นที่ 3 ปฏิบัติตามแผน (Carrying out the plan)

วิธีทำ พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม = $\frac{1}{2} \times \text{ความยาวฐาน} \times \text{ความสูง}$
 $= \frac{1}{2} \times 45 \times 60$
 $= 1,350$ ตารางเซนติเมตร

ดังนั้น ผ้าพันคอนี้มีพื้นที่คือ 1,350 ตารางเซนติเมตร

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ (Looking back)

ความยาวฐาน = 45 เซนติเมตร

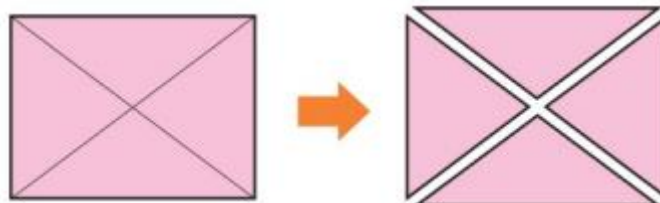
ดังนั้น พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม = 1,350 ตารางเซนติเมตร

$= \frac{1}{2} \times \text{ความยาวฐาน} \times 60$

ความยาวฐาน = 45 เซนติเมตร

ตอบ ผ้าพันคอนี้มีพื้นที่คือ 1,350 ตารางเซนติเมตร

4. แบ่งนำผ้ารูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ากว้าง 30 เซนติเมตร ยาว 40 เซนติเมตร มาตัดตามแนวเส้นทแยงมุมซึ่งยาว 50 เซนติเมตร ดังรูป ผ้ารูปสามเหลี่ยมแต่ละชิ้นมีความยาวโดยรอบเท่าใด



ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์ (Understanding the problem)

โจทย์ถาม : ผ้ารูปสามเหลี่ยมแต่ละชิ้นมีความยาวโดยรอบเท่าใด

โจทย์บอก : ผ้ารูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ากว้าง 30 เซนติเมตร ยาว 40 เซนติเมตร มาตัดตามแนวเส้นทแยงมุมซึ่งยาว 50 เซนติเมตร

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา (Devising a plan)

รูปสี่เหลี่ยมมีเส้นทแยงมุมยาว 50 เซนติเมตร ตัดกัน ได้รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว 4 รูป คือ รูปใหญ่ 2

รูป และรูปเล็ก 2 รูป ที่มีด้านประกอบมุมยอดยาวเท่ากันสองด้าน = 25 เซนติเมตร

ความยาวเป็นฐานของรูปสามเหลี่ยมรูปใหญ่ = 40 เซนติเมตร

ความกว้างเป็นฐานของรูปสามเหลี่ยมรูปเล็ก = 30 เซนติเมตร

ความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยม = ผลรวมของความยาวด้านแต่ละด้าน

ขั้นที่ 3 ปฏิบัติตามแผน (Carrying out the plan)

วิธีทำ ความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยมรูปใหญ่ = $25 + 25 + 40 = 90$ เซนติเมตร

ความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยมรูปเล็ก = $25 + 25 + 40 = 80$ เซนติเมตร

ดังนั้น ผ้ารูปสามเหลี่ยมแต่ละชิ้นมีความยาวโดยรอบ มี 2 ชิ้น ยาวโดยรอบ 90 เซนติเมตร

และ 2 ชิ้นยาวโดยรอบ 80 เซนติเมตร

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ (Looking back)

ความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยมรูปใหญ่ = $25 + 25 + \text{ความยาวฐาน}$
 $= 90 - 50$ เซนติเมตร

ความยาวฐาน = 40 เซนติเมตร

ความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยมรูปเล็ก = $25 + 25 + \text{ความยาวฐาน}$
 $= 80 - 50$ เซนติเมตร

ความยาวฐาน = 30 เซนติเมตร

ตอบ ผ้ารูปสามเหลี่ยมแต่ละชิ้นมีความยาวโดยรอบ มี 2 ชิ้น ยาวโดยรอบ 90 เซนติเมตร

และ 2 ชิ้นยาวโดยรอบ 80 เซนติเมตร

เกณฑ์การให้คะแนนแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
เรื่อง รูปสามเหลี่ยม

การประเมิน	คะแนน	ผลการทำแบบทดสอบที่ปรากฏให้เห็น
ทำความเข้าใจโจทย์	0	ไม่มีร่องรอยในการเขียนหรือเขียนข้อความที่ไม่แสดงถึงความเข้าใจในปัญหา
	1	มีการเขียนข้อความหรือข้อมูลที่แสดงถึงความเข้าใจในปัญหาเพียงบางส่วนหรือมีสิ่งบ่งชี้ถึงความพยายามในการเขียนแต่ไม่ได้ดำเนินการต่อ
	2	มีการเขียนข้อความหรือแสดงข้อมูลที่แสดงความเข้าใจปัญหาอย่างถูกต้อง
วางแผนแก้ปัญหา	0	ไม่มีการวางแผนแก้ปัญหาหรือมีการเขียนแผนการแก้ปัญหาแต่ไม่ใช่แผนที่จะแก้ปัญหา
	1	มีการเขียนแผนแก้ปัญหาแต่ไม่เหมาะสมหรือสื่อความหมายไม่ชัดเจนหรือมีสิ่งบ่งชี้ถึงความพยายามในการเขียนแต่ไม่ได้ดำเนินการต่อ
	2	มีการวางแผนการแก้ปัญหาซึ่งนำไปสู่การแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม และสื่อความหมายได้อย่างชัดเจนถูกต้องครบถ้วน
ปฏิบัติตามแผน	0	ไม่มีการเขียนแสดงวิธีทำใดเลยหรือมีการเขียนแสดงวิธีทำแต่ไม่ใช่วิธีทำที่จะนำไปสู่คำตอบที่ต้องการได้
	1	มีการเขียนแสดงวิธีทำที่เหมาะสมเกือบสมบูรณ์หรือเขียนแสดงวิธีทำได้สมบูรณ์แต่มีความผิดพลาดหรือเขียนแสดงวิธีทำได้อย่างถูกต้องสมบูรณ์แต่ตอบคำถามผิดพลาด
	2	มีการเขียนแสดงวิธีทำเป็นขั้นตอนได้ถูกต้องครบถ้วนสื่อความหมายได้สมบูรณ์และแสดงคำตอบได้อย่างถูกต้อง
ตรวจสอบ	0	ไม่มีการเขียนแสดงการตรวจคำตอบ

การประเมิน	คะแนน	ผลการทำแบบทดสอบที่ปรากฏให้เห็น
		หรือมีการเขียนแสดงการตรวจคำตอบไม่เหมาะสม ไม่ถูกต้อง ไม่สามารถยืนยันคำตอบที่คำนวณได้
	1	มีการเขียนแสดงวิธีตรวจคำตอบที่ถูกต้องเหมาะสม เกือบสมบูรณ์แต่มีความผิดพลาดในการคำนวณโดย เขียนสัญลักษณ์ไม่ถูกต้อง
	2	มีการเขียนแสดงวิธีตรวจคำตอบที่ถูกต้องครบถ้วน สมบูรณ์ และไม่มีข้อผิดพลาดใดเลย



บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. (2534). เอกสารเพื่อการพัฒนาหนังสือ อันดับ 1 การพัฒนาสื่อการเรียนการสอน
กรุงเทพฯ : การศาสนากรมการศาสนา
- กรมวิชาการ. (2545). หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม
(ฉบับที่ 2) พุทธศักราช 2545. กรุงเทพมหานคร : องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์
(ร.ส.พ.).
- กรมวิชาการ. (2546). การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน.
กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.
กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตร แห่งประเทศไทย.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุม
สหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2553). คู่มือครูสาระการเรียนรู้พื้นฐาน คณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้
คณิตศาสตร์ ชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6. กรุงเทพฯ : ครูสภาลาดพร้าว.
- กฤษดา บุญหมื่น. (2555). ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้.
- กุลนิดา ปลื้มปศุติวิริยะเวช. (2559). การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดการสร้าง
แบบจำลองทาง คณิตศาสตร์และแนวคิดการเสริมสร้างการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถ
ในการแก้ปัญหาและการใช้ตัวแทนทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น.
- กวิสรา บุญวิสุทธิ. (2557). ความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์.
- ชัชวาลย์ วรรณยุทธ. (2556). หลักการสอนวิชาคณิตศาสตร์.
- ณัฐพร โพธิ์เอี่ยม. (2550). การพัฒนาผลการเรียนรู้ เรื่องโจทย์ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่
4 ที่จัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TA) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของ
โพลยา.
- ทิพาภรณ์ ชูเรือง. (2553, 7 พฤศจิกายน). องค์ประกอบหลักของแผนการสอน และแผนการจัดการ.
- ธนภัค แสงมณ. (2559). การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es).
- ธีรวัฒน์ แสงศรี. (2560). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
ตามแนวคิดของโพลยา ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD.
- นภสร ยังยืน. (2562). การพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการโพลยาร่วมกับเทคนิคบาร์
โมเดลเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหาเรื่อง การบวกและการลบเศษส่วน สำหรับ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4.

นฤมล อามะรา. (2561). การสร้างแบบทดสอบวัดกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่3 สังกัดสำนักงานศึกษาธิการจังหวัดชลบุรี .

ต้องใจ โสภา และนิเวศน์ คำรัตน์ (2562) ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพล
ยาที่มีต่อทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียน
บ้านเนินมะปราง อำเภอนีนมะปราง จังหวัดพิษณุโลก

ปัทมาภรณ์ ศรีบุญ (2561). การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง การคูณของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้แบบฝึกทักษะ โรงเรียนวัดตะกล้า

ปาริชาติ ชามวงค์ (2561). รายงานการพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนศรีบัวบานวิทยาคม อำเภอมะนัง จังหวัดนครพนม

ปารวณ เหม้าโคกงาน. (2562). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคำนวณ เรื่อง
ปริมาณสัมพันธ์ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับเทคนิค
KWDL ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

ราชบัณฑิตยสถาน. (2554). ความหมายคณิตศาสตร์.

รัฐพงศ์ คงพินิจ (2565). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยวิธีการของโพลยาพร้อมกับสื่อจีไอจีบรา เพื่อ
ส่งเสริม ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่องสี่เหลี่ยมมุมฉาก ชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 4.

ฤชามน ชนาเมธิสกร. (2559). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการ
แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และเจตคติตคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
ระหว่างการจัดการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ Polya ร่วมกับการ
เรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ.

วรรณิกา อ่อนน้อม และ ดุจเดือน ไชยพิชิต (2564). การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาย่าง
สร้างสรรค์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตาม กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา ของ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

วรารณา สำอางค์ พรชัย ทองเจือ และผ่องลักษณ์ จิตต์การุญ (2562) เรื่อง การพัฒนาความสามารถ
ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้
ตามแนวคิดของโพลยาสาขาวิชาหลักสูตรและการสอน หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต คณะ
ครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

สุพัตรา ฉลาดเลิศ. (2560). การศึกษาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้
แบบสืบเสาะร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา .

อัมพร ม้าคอง. (2554). ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์: การพัฒนาเพื่อพัฒนาการ.พิมพ์
ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

อภิณหัทศ มานีม. (2556). การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยใช้
วิธีการวาดแบบจำลองเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนยุพราชวิทยาลัย จังหวัดเชียงใหม่.

อาภรณ์ ใจเที่ยง. (2553). หลักการสอน (ฉบับปรับปรุง. (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.

Akhsanul, I. Research report The Implementation of the Polya Method in Solving
Euclidean Geometry Problems. Indonesia: University of Muhammadiyah, 2014.

San Diego County Office of Education All rights reserved. (2022). 5 E Model of
Instruction.

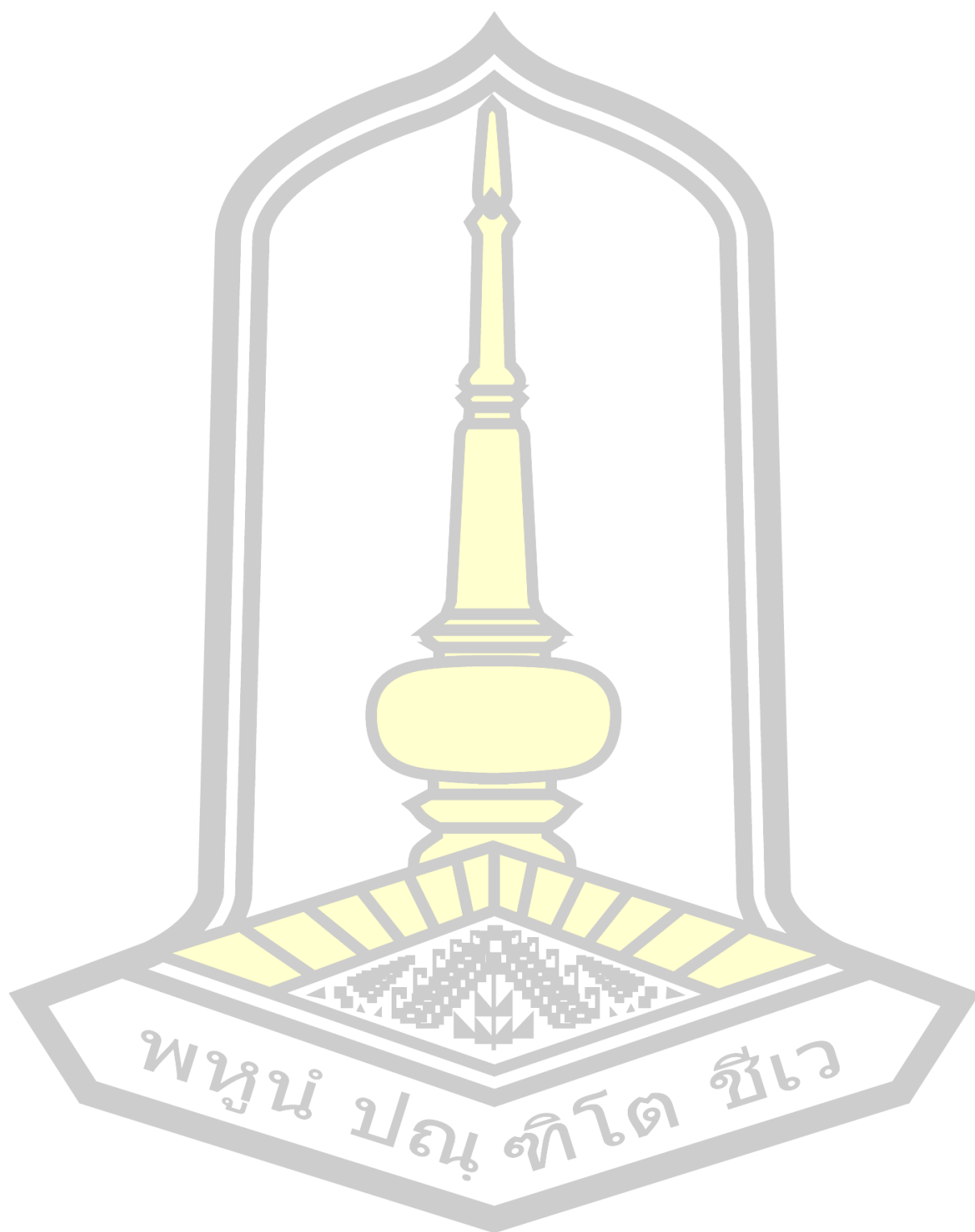
Sukoriyanto, Toto, N., Subanji, and Tjang, D. C. Research report Students' Errors in
Solving the Permutation and Combination Problems Based on Problem
Solving Steps of Polya. Indonesia: Universitas Negeri Malang, 2016.

Ugyen Phuntsho and Yeshi Dema. (2019). Examining the Effects of Using Polya's
Problemsolving Model on Mathematical Academic Achievement and
Analyzing Ability of the Fourth Grade Students. Sherubling Central School
Trongsa, Bhutan.



บรรณานุกรม





ประวัติผู้เขียน

ชื่อ น.ส.ณัฏฐณิชา เพียรจัด
วันเกิด 30 สิงหาคม 2541
สถานที่เกิด โรงพยาบาลมหาสารคาม
สถานที่อยู่ปัจจุบัน 107/2 ต.โคกพระ อ.กันทรวิชัย จ.มหาสารคาม 44150
ประวัติการศึกษา พ.ศ.2564 ปริญญาตรี สาขาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
พ.ศ.2566 ปริญญาโท สาขาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

พูน ปณ จิโต ชีเว