



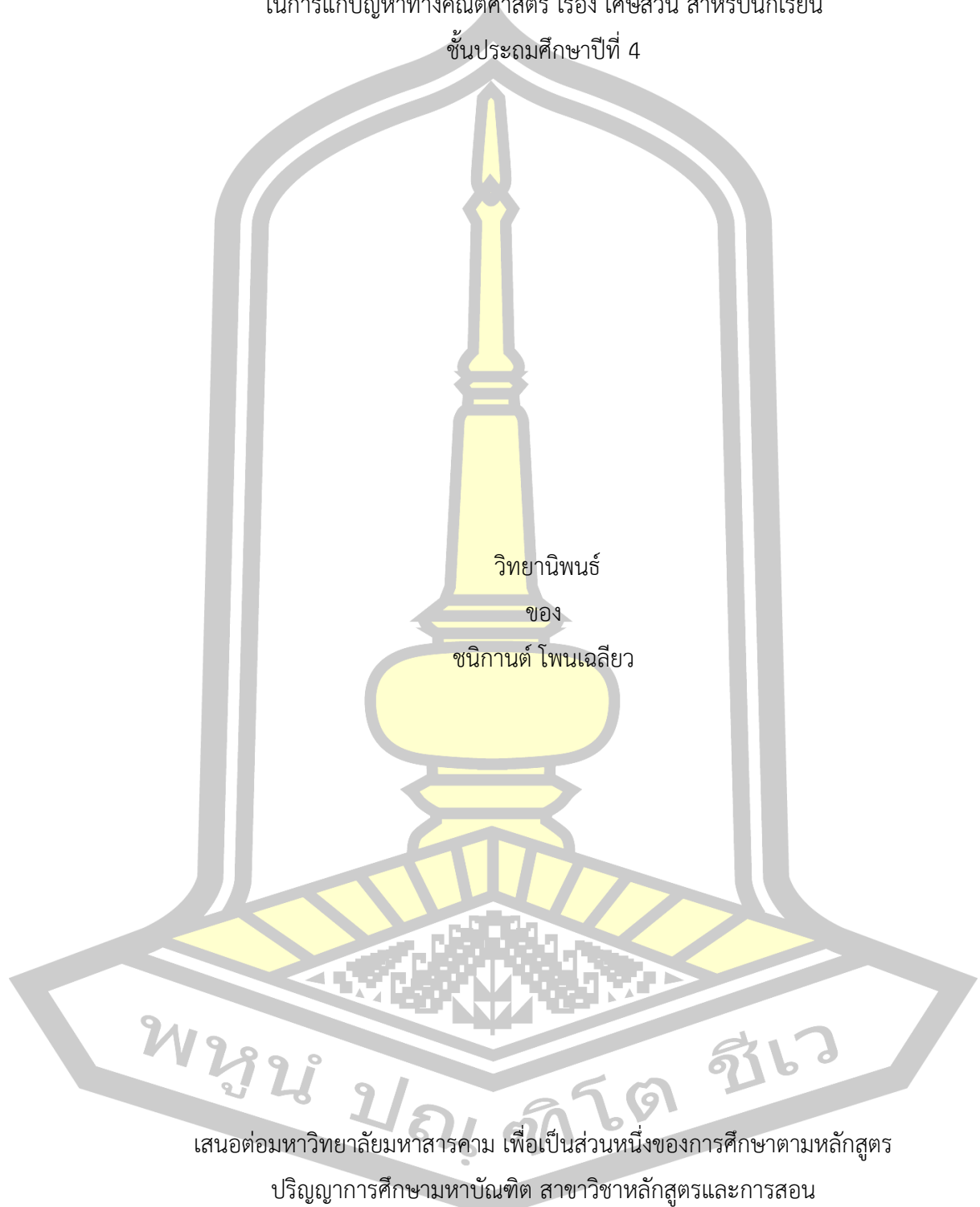
การพัฒนาการจัดการเรียนรู้ การแก้ปัญหาของโพลยาที่มีต่อความสามารถ
ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

วิทยานิพนธ์
ของ
ชนิกานต์ โพนเฉลียว

เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน
พฤษภาคม 2567

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

การพัฒนาการจัดการเรียนรู้ การแก้ปัญหาของโพลยาที่มีต่อความสามารถ
ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4



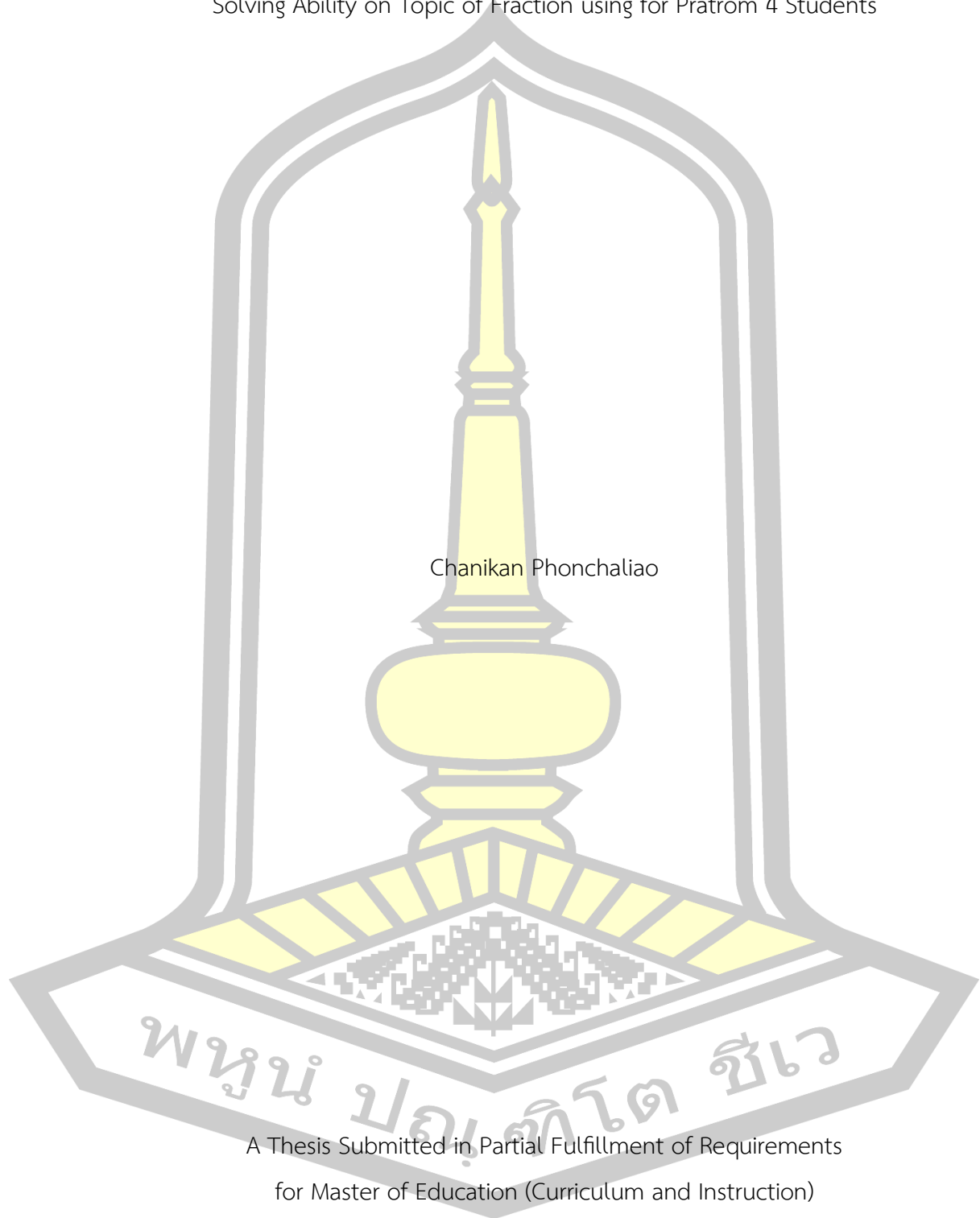
เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

พฤษภาคม 2567

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

The Development Learning Activities by Polya Processes to Mathematics Problem
Solving Ability on Topic of Fraction using for Pratom 4 Students

Chanikan Phonchaliao



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

May 2024

Copyright of Mahasarakham University



คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของนางสาวชนิกานต์ โพนเฉลียว แล้วเห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ

(ผศ. ดร. จิระพร ชะโน)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(ผศ. ดร. ญาดา ธาตานุรักษ์กัต)

.....กรรมการ

(รศ. ดร. อัฐพล อินตะเสนา)

.....กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก

(ผศ. ดร. คันธทรัพย์ ชมพูพาทย์)

มหาวิทยาลัยอนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

.....
(รศ. ดร. ขวลิต ชูกำแพง)

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

.....
(รศ. ดร. กริสน์ ชัยมูล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ชื่อเรื่อง	การพัฒนาการจัดการเรียนรู้ การแก้ปัญหาของโพลยาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4		
ผู้วิจัย	ชนิกานต์ โพนเฉลียว		
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ญาดา ธาตานุรักษ์		
ปริญญา	การศึกษามหาบัณฑิต	สาขาวิชา	หลักสูตรและการสอน
มหาวิทยาลัย	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม	ปีที่พิมพ์	2567

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1. เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ การแก้ปัญหาของโพลยาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่มีประสิทธิภาพ 70/70 2. เพื่อเปรียบเทียบการจัดการเรียนรู้ การแก้ปัญหาของโพลยาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เทียบเกณฑ์ร้อยละ 70 3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีผลต่อการจัดการเรียนรู้ การแก้ปัญหาของโพลยาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ คือนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนกลางหมื่นสงเคราะห์ อำเภอมือเืองกาฬสินธุ์ จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 8 คน ได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เป็นห้องเรียนมีความสามารถใกล้เคียงกัน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1. แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยการใช้การแก้ปัญหาของโพลยาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จำนวน 10 แผน จำนวน 10 ชั่วโมง 2. แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน โดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา แบบอัตนัย จำนวน 10 ข้อ 3. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้การแก้ปัญหาของโพลยาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 10 ข้อ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ซึ่งวิเคราะห์ข้อมูลโดย ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ One-Shot Case Study

ผลการวิจัยพบว่า

1. การจัดการเรียนรู้ การแก้ปัญหของโพลยาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ ที่มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 75/79.58 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้
2. การจัดการเรียนรู้ การแก้ปัญหของโพลยาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ร้อยละ 79.58 เทียบเกณฑ์ร้อยละ 70
3. ความพึงพอใจสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีผลต่อการจัดการเรียนรู้ การแก้ปัญหของโพลยาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ : การแก้ปัญหของโพลยา, ความสามารถในการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์



TITLE	The Development Learning Activities by Polya Processes to Mathematics Problem Solving Ability on Topic of Fraction using for Pratom 4 Students		
AUTHOR	Chanikan Phonchaliao		
ADVISORS	Assistant Professor Yada Thadanattaphak , Ph.D.		
DEGREE	Master of Education	MAJOR	Curriculum and Instruction
UNIVERSITY	Maharakham University	YEAR	2024

ABSTRACT

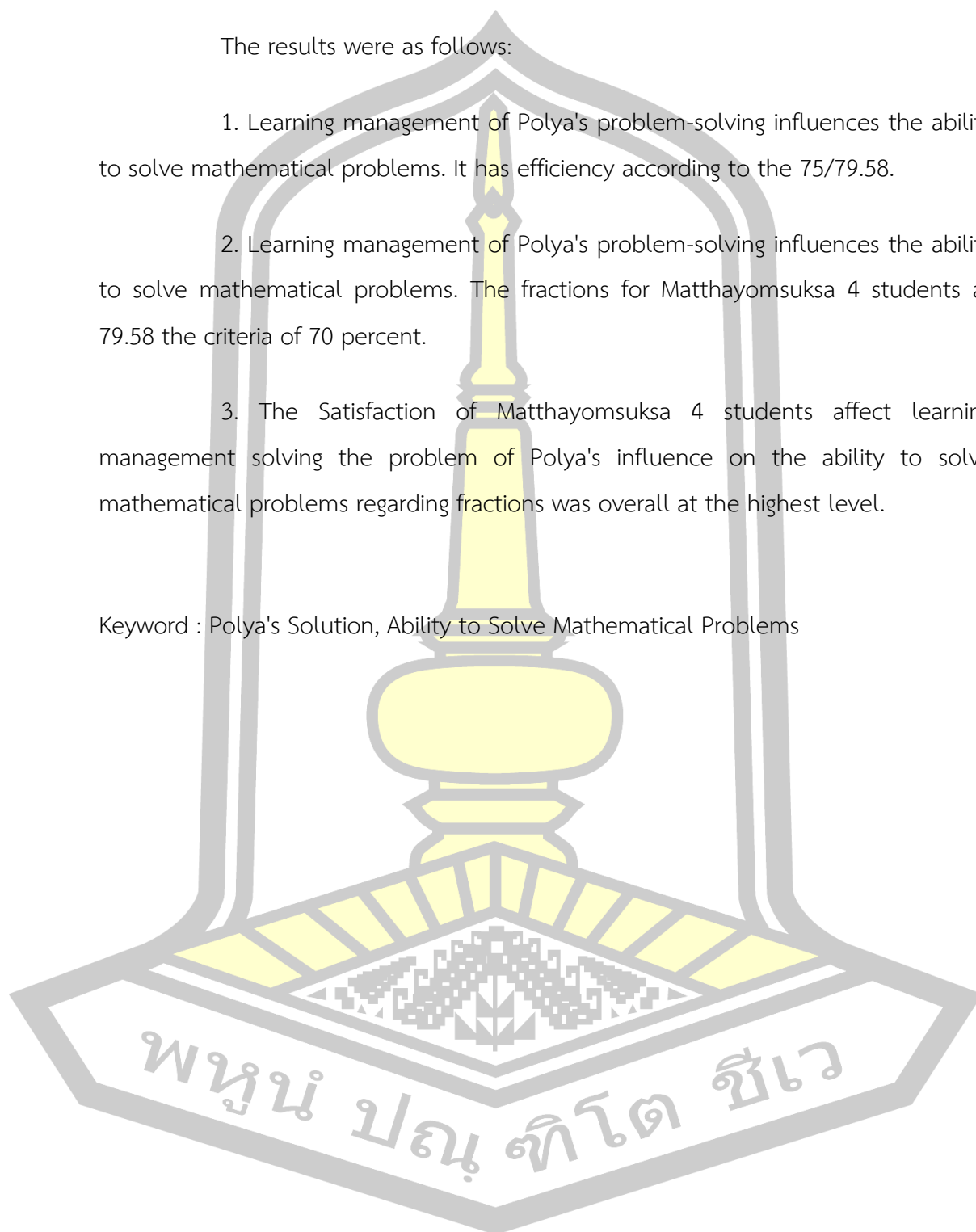
The purposes of this research were 1) To develop learning management by solving Polya's problems with the ability to solve mathematical problems effectively according to the criteria 70/70. 2) To compare organized learning by Polya's problem-solving affects his ability to solve mathematical problems about fractions for Matthayomsuksa 4 students the criteria of 70 percent. 3) To study the satisfaction of Matthayomsuksa 4 students with the effect on learning management by Solving Polya's problems with the ability to solve mathematical problems regarding fractions. The sample used in this study was students who are studying in Matthayomsuksa 4, Semester 2, Academic Year 2023, Klang Muang Songkhro School, Mueang Kalasin District, Kalasin Province, consisting of 8 people, obtained by cluster random sampling in the classroom with similar abilities. The tools used in the research include 1) Learning management plans about Fractions of Matthayomsuksa 4 students by using a learning management model based on Polya's concept, a total of 10 plans, 10 hours. 2) Mathematics problem-solving ability test about Fractions by using a test to measure your ability to solve subjective problems, 10 questions, 3) the questionnaire on student satisfaction with learning mathematics by using the learning management model according to Polya's concept is a 5-level rating scale with 10 items that the researcher developed which analyzes data by percentage,

mean, and standard deviation by One-Shot Case Study.

The results were as follows:

1. Learning management of Polya's problem-solving influences the ability to solve mathematical problems. It has efficiency according to the 75/79.58.
2. Learning management of Polya's problem-solving influences the ability to solve mathematical problems. The fractions for Matthayomsuksa 4 students at 79.58 the criteria of 70 percent.
3. The Satisfaction of Matthayomsuksa 4 students affect learning management solving the problem of Polya's influence on the ability to solve mathematical problems regarding fractions was overall at the highest level.

Keyword : Polya's Solution, Ability to Solve Mathematical Problems



กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความเมตตาอย่างสูงยิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ญดา ธาตณัฐภักดิ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิระพร ชะโน ประธานกรรมการสอบ รองศาสตราจารย์ ดร.อัฐพล อินตะเสนา กรรมการสอบ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.คันธทรัพย์ ชมพูพาทย์ ผู้ทรงคุณวุฒิ ที่กรุณาให้ข้อเสนอแนะ และให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลจนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณไว้อย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอขอบคุณ นายประสงค์ เทียบจันทิก ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านดอนสนวน อำเภอเมืองกาฬสินธุ์ จังหวัดกาฬสินธุ์ นางสาวทิพย์อุทัย ชาคำเรือง รองผู้อำนวยการโรงเรียนบัวสามัคคีพิทยาสรรพ์ อำเภอสมเด็จ จังหวัดกาฬสินธุ์ นางนันทา มีฤทธิ์ นางสาวสุวิจิ ภูหนองโอง คุณครูโรงเรียนคำม่วง อำเภอคำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์ และนางประภาพรณัฏ์ แดนชนบ คุณครูโรงเรียนคำม่วงจรัสวิทย อำเภอคำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์ ที่กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือ และให้ข้อเสนอแนะในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ซึ่งเป็นส่วนที่สำคัญที่ทำให้งานวิจัยครั้งนี้สำเร็จเรียบร้อย

ขอขอบคุณ ผู้บริหารสถานศึกษาโรงเรียนหนองกุงวิทยาคม คณะครู บุคลากรทางการศึกษา และขอใจนักเรียนโรงเรียนหนองกุงวิทยาคม ที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์ทดลองใช้เครื่องมือเพื่อการวิจัยในครั้งนี้เป็นอย่างดี

ขอขอบคุณ ผู้บริหารสถานศึกษาโรงเรียนกลางหมื่นสงเคราะห์ คณะครู บุคลากรทางการศึกษา และขอใจนักเรียนโรงเรียนกลางหมื่นสงเคราะห์ ที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นอย่างดี

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อปราการชัย โพนเฉลียว คุณแม่นริศรา โพนเฉลียว และญาติพี่น้องทุกคนที่ให้กำลังใจ อบรมเลี้ยงดู ปลุกจิตสำนึกในการสร้างประโยชน์ให้แก่ผู้อื่น และเป็นแรงผลักดันในการทำวิจัยครั้งนี้ให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ประโยชน์และความดีที่เกิดขึ้นจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบแต่คุณพ่อ คุณแม่ ครูอาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านที่มีส่วนร่วมในงานวิจัยครั้งนี้

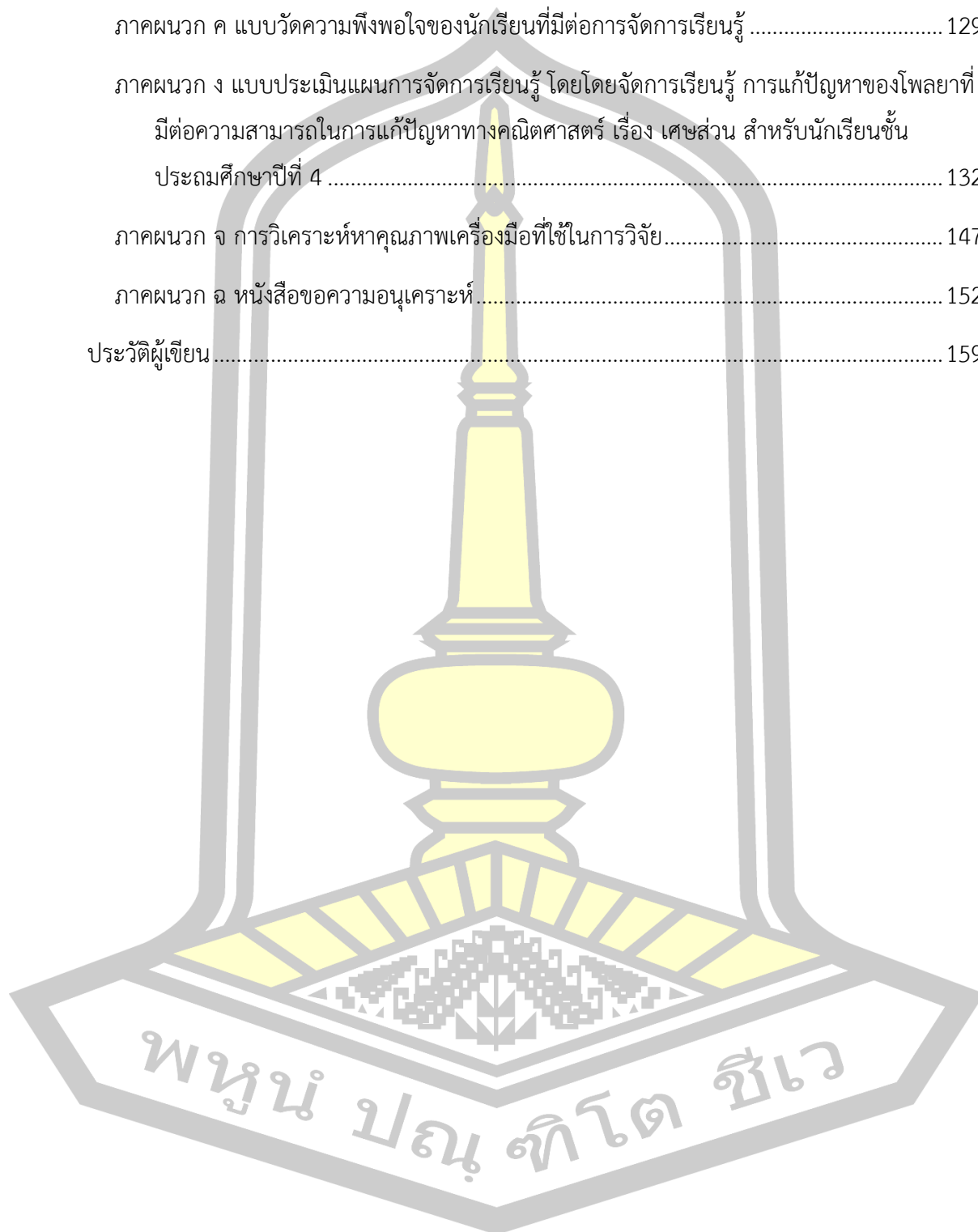
ชนิกานต์ โพนเฉลียว

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ฉ
กิตติกรรมประกาศ.....	ช
สารบัญ.....	ฌ
สารบัญภาพประกอบ.....	ฉ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	3
สมมติฐานการวิจัย	3
ความสำคัญของการวิจัย	4
ขอบเขตของการวิจัย.....	4
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	8
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระ การเรียนรู้คณิตศาสตร์.....	8
การจัดการเรียนรู้ การแก้ปัญหาของโพลยา.....	18
ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์.....	24
การหาประสิทธิภาพ	29
ความพึงพอใจ.....	31
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	38
งานวิจัยในประเทศ.....	38

งานวิจัยต่างประเทศ.....	40
กรอบแนวคิดของการวิจัย.....	42
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	43
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	43
วิธีดำเนินการวิจัย.....	43
เครื่องมือวิจัยที่ใช้ในการวิจัย.....	44
การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	45
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	57
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	58
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	58
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	62
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	62
ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	62
ผลการวิเคราะห์.....	63
บทที่ 5 สรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ.....	66
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	66
สรุปผล.....	66
อภิปรายผล.....	67
ข้อเสนอแนะ.....	69
บรรณานุกรม.....	70
ภาคผนวก.....	75
ภาคผนวก ก ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้โดยจัดการเรียนรู้ การแก้ปัญหาของโพลยาที่มีต่อ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 4	76

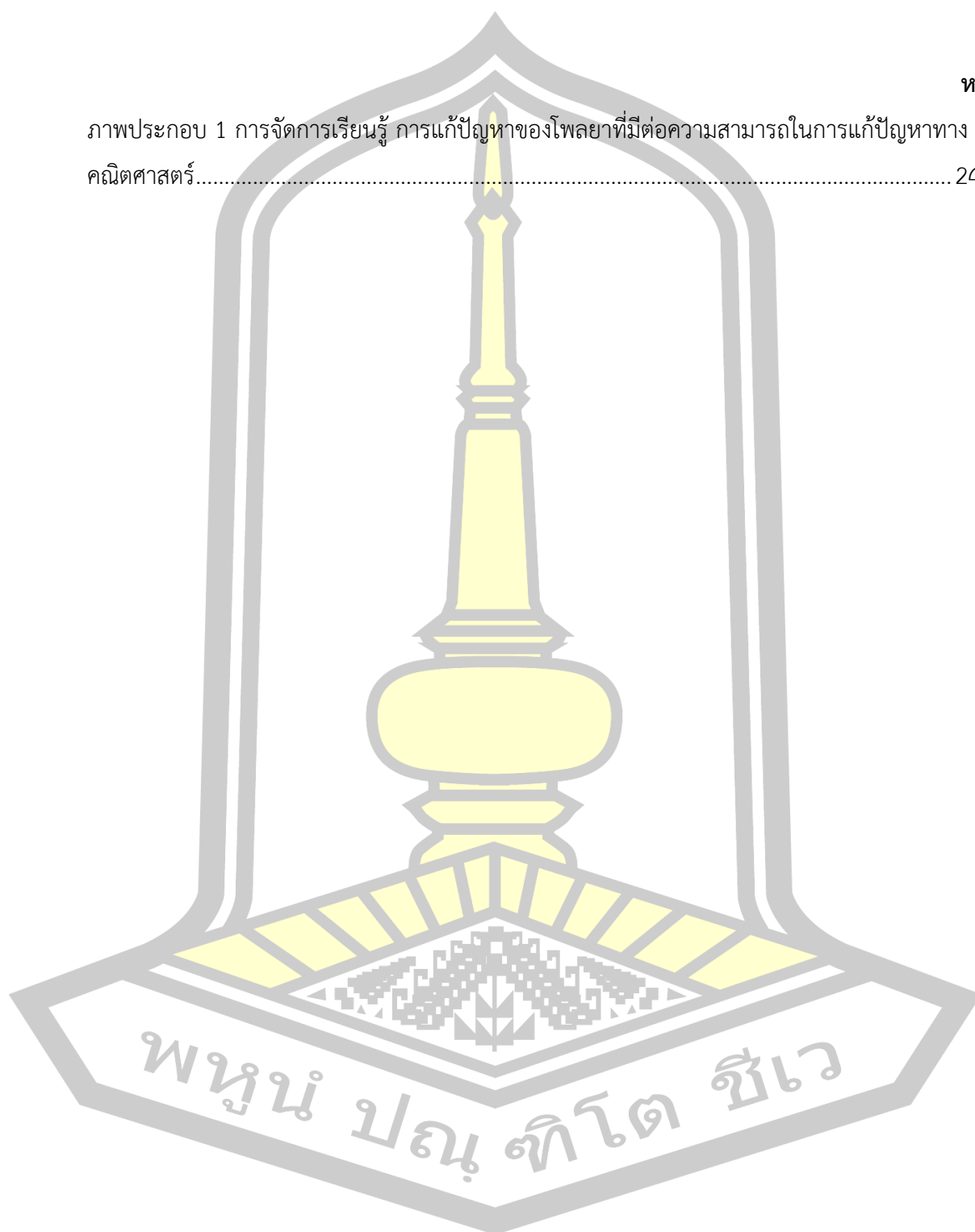
ภาคผนวก ข แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหา.....	105
ภาคผนวก ค แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้	129
ภาคผนวก ง แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ โดยโดยจัดการเรียนรู้ การแก้ปัญหาของโพลยาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4	132
ภาคผนวก จ การวิเคราะห์หาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	147
ภาคผนวก ฉ หนังสือขอความอนุเคราะห์.....	152
ประวัติผู้เขียน	159



สารบัญภาพประกอบ

หน้า

ภาพประกอบ 1 การจัดการเรียนรู้ การแก้ปัญหของโพลยาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์.....	24
---	----



บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

วิชาคณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่ว่าด้วยความเป็นตรรกะ มีความสำคัญและบทบาทเป็นอย่างมาก ในการพัฒนากระบวนการต่าง ๆ ของมนุษย์ เกิดความคิดอย่างมีเหตุผล อย่างสร้างสรรค์ คิดอย่างเป็นระบบมีแบบแผน สามารถวิเคราะห์สถานการณ์หรือปัญหาที่เกิดขึ้นได้อย่างรอบคอบ ตัดสินใจในการแก้ปัญหา ช่วยในการวางแผน และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและสาขาอื่น ๆ คณิตศาสตร์จึงเป็นสาขาที่มีประโยชน์มากต่อการดำเนินชีวิตประจำวัน ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551 ข : 1) ซึ่งเป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวันจะเห็นว่าการคิดอย่างมีเหตุผลเป็นเครื่องมือสำคัญที่ผู้เรียนสามารถนำติดตัวไปใช้ในการพัฒนาด้านตนเองในการเรียนรู้ นำสิ่งใหม่ ๆ มาเป็นส่วนหนึ่งของการทำงานและการดำรงชีวิตของมนุษย์เรา การให้เหตุผลซึ่งเป็นทักษะหนึ่งที่จะส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักคิดอย่างมีหลักเหตุผล คิดอย่างเป็นระบบ ให้สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจและเกิดการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม การคิดอย่างมีเหตุผลจึงเป็นหัวใจสำคัญของเทคนิคการสอนคณิตศาสตร์ การสอนให้นักเรียนเรียนด้วยความเข้าใจอย่างมีเหตุผล ดีกว่าการสอนแบบให้จดจำ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2550 : 1-38) ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้และสามารถนำคณิตศาสตร์ไปประยุกต์เพื่อพัฒนาคุณภาพของชีวิตและพัฒนาคุณภาพของสังคมไทยให้ดีขึ้น ครูผู้สอนจึงมีความจำเป็นในการเตรียมความพร้อมหลาย ๆ ด้าน ได้แก่ ความพร้อมของสถานศึกษา ในด้านบุคลากร ผู้เรียน และสิ่งอำนวยความสะดวก การจัดการเรียนรู้จะต้องจัดให้สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามที่หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 60) ได้กำหนดไว้ ปัจจุบันการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ของโรงเรียนโดยภาพรวมนั้นยังจำเป็นที่จะต้องเน้นเรื่องการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นหลัก เนื่องจากการแก้ปัญหานั้นส่งผลให้ผู้เรียนมีการแสดงออกในการให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมาย การนำเสนอข้อมูล รู้จักเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และเกิดความคิดสร้างสรรค์ควบคู่ไปด้วย ปัจจุบันพบว่า มีปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลให้การประเมินคุณภาพทางการศึกษาในวิชาคณิตศาสตร์ไม่ถึงเกณฑ์ที่กำหนด อันเนื่องมาจากธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์ซึ่งเป็นทักษะการคำนวณ การแก้ปัญหา อีกทั้งผู้เรียน

ยังไม่เห็นความสำคัญและเป้าหมายการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในห้องเรียน เพราะเนื้อหาและวิธีการสอนที่ไม่หลากหลาย ไม่น่าสนใจ ซึ่งปัจจัยเหล่านี้นำให้นักเรียนขาดความสนใจในการเรียนรู้ในการเรียนคณิตศาสตร์ และส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำอีกด้วย จากการรายงานผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 รายวิชาคณิตศาสตร์ ปีการศึกษา 2565 พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าร้อยละ 70 ยังอยู่ในระดับที่ไม่น่าพอใจและต่ำกว่ารายวิชาอื่น ๆ มาอย่างต่อเนื่อง ซึ่งส่งผลกระทบต่อคุณภาพผู้เรียนและระบบการศึกษาโดยรวม จึงนับได้ว่าเป็นปัญหาที่สำคัญอย่างยิ่งที่ควรได้รับการแก้ไข โดยผู้วิจัยได้ศึกษาปัญหาที่พบมากที่สุด จากนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เป็นนักเรียนส่วนใหญ่ที่มีปัญหาในด้านความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มากที่สุด คือ เรื่อง เศษส่วน มีปัญหาเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาที่ขาดกระบวนการแก้ปัญหา ผู้วิจัยจึงนำเสนอสาเหตุของปัญหาที่นักเรียนขาดกระบวนการหรือวิธีการแก้โจทย์ปัญหาและไม่สามารถแสดงแนวคิดหรือวิธีการแก้ปัญหาได้มาจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหของโพลยาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

วิธีการสอนการแก้โจทย์ปัญหาตามขั้นตอนของ Polya (1989 : 16-17, อ้างอิงมาจาก รวีวรรณ ไสบาล, 2560 : 19-22) เป็นการจัดการเรียนการสอนแบบขั้นตอนการแก้ปัญหามีจุดประสงค์ในการช่วยเหลือนักเรียนในการแก้ปัญหา เนื่องจากการแก้ปัญหาลักษณะของนักเรียนบางคนนักเรียนไม่สามารถแก้ปัญหาได้เอง ครูจะคอยช่วยเหลือชี้แนะให้นักเรียนค้นหาหนทางในการแก้ปัญหา โดยครูตั้งคำถามชี้แนะขั้นตอนการแก้ปัญหามีเหมือน ๆ กันกับในโจทย์ปัญหาลักษณะต่าง ๆ กัน เพื่อให้นักเรียนวิเคราะห์โจทย์ปัญหาได้ว่าสิ่งใดบ้างที่โจทย์กำหนดให้ สิ่งใดบ้างที่โจทย์ต้องการทราบ สิ่งที่เราต้องค้นหาอยู่ภายใต้เงื่อนไขอะไร สำหรับการแก้โจทย์ปัญหาและครูต้องเลือกใช้คำถามที่แตกต่างกันระหว่างโจทย์ที่ค้นหาหรือโจทย์ปัญหาที่พิสูจน์ ในการถามและชี้แนะนักเรียนนี้ ครูมีจุดประสงค์อยู่ 2 ประการ คือ ประการแรก ต้องการช่วยเหลือนักเรียนให้แก้โจทย์ปัญหาได้ ประการที่สอง ต้องการพัฒนานักเรียนให้มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาได้ด้วยตนเองในอนาคต ถ้านักเรียนประสบความสำเร็จในการแก้ปัญหาด้วยตนเองแล้ว เขาก็จะมีแรงบันดาลใจในการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาโดยการซึมซับคำถามและการชี้แนะที่เป็นขั้นตอนที่ครูคอยย้ำมาตลอดเวลา นำไปใช้แก้ปัญหาลักษณะต่าง ๆ ได้ โพลยาได้เสนอขั้นตอนการแก้ปัญหามี 4 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา เป็นขั้นช่วยเหลือให้นักเรียนรู้จักวิเคราะห์โจทย์ปัญหาที่พบ โจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง และสิ่งที่กำหนดให้มีความสัมพันธ์กันอย่างไร มีเงื่อนไขอะไรบ้างที่จะช่วยหาสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ ขั้นตอนที่ 2 การวางแผนการแก้ปัญหามี ขั้นนี้นักเรียนต้องรู้จักการวางแผนแก้ปัญหา โดยคิดวิธีวางแผนการแก้ปัญหามี โดยคิดวิธีวางแผนแก้ปัญหามีเสร็จเรียบร้อยแล้วนักเรียนต้อง ขั้นตอนที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหามีตามแผนที่วางไว้ และขั้นตอนที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ จะทำให้นักเรียนได้ฝึกคิดและหาแนวทางการแก้ปัญหามีด้วยตนเอง โดยไม่จำเป็นต้องใช้ยุทธวิธีใดวิธีหนึ่งเสมอไป

เมื่อนักเรียนแก้ปัญหาได้สำเร็จแล้วจะต้องมีการตรวจสอบว่าผลที่ได้นั้นถูกต้อง และมีความเป็นไปได้สำหรับปัญหานั้นหรือไม่ วิธีการสอนตามขั้นตอนของโพลยาเป็นขั้นตอนการสอนที่ชัดเจน รัดกุม มีความเหมาะสมกับลักษณะของวิชาคณิตศาสตร์ ถ้านักเรียนแก้โจทย์ปัญหาโดยอาศัยรูปแบบการแก้ปัญหาโพลยาทั้ง 4 ขั้นตอน นี้แล้วจะทำให้นักเรียนแก้ปัญหาได้อย่างสมบูรณ์

ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ การแก้ปัญหาของโพลยาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งผลที่ได้จากการวิจัยนั้นครูผู้สอนสามารถใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ ความสามารถในการแก้ปัญหา การคิดวิเคราะห์ การพัฒนาทักษะของนักเรียน และเป็นแนวทางสำหรับผู้สนใจศึกษาค้นคว้าวิจัย เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนที่เน้นทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายของการวิจัย ดังต่อไปนี้

1. เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ การแก้ปัญหาของโพลยาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70
2. เพื่อเปรียบเทียบการจัดการเรียนรู้ การแก้ปัญหาของโพลยาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เทียบเกณฑ์ร้อยละ 70
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีผลต่อการจัดการเรียนรู้ การแก้ปัญหาของโพลยาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน

สมมติฐานการวิจัย

นักเรียนมีการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ การแก้ปัญหาของโพลยาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70

ความสำคัญของการวิจัย

1. ผลของการวิจัยครั้งนี้สามารถใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ การแก้ปัญหาของโพลยาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของผู้เรียนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2. ผลของการวิจัยครั้งนี้สามารถเป็นข้อสนเทศ สำหรับครูผู้สอนคณิตศาสตร์ระดับ ประถมศึกษาและผู้ที่เกี่ยวข้อง นำไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ที่มีคุณภาพสอดคล้องกับบริบทและความต้องการของผู้เรียน

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ การแก้ปัญหาของโพลยาที่มีต่อความสามารถ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยกำหนด ขอบเขตของการวิจัยไว้ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ชั้นประถมศึกษา ปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนกลุ่มเครือข่ายพุทธไสยาสน์ ที่มีผลคะแนนรายวิชา คณิตศาสตร์ใกล้เคียงกัน โรงเรียนอยู่ในสภาพแวดล้อมทางเศรษฐกิจและสังคมคล้ายคลึงกัน

1.2 กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ชั้นประถมศึกษา ปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนกลางหมื่นสงเคราะห์ จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน นักเรียน 8 คน ได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เป็นห้องเรียน มีความสามารถใกล้เคียงกัน

2. ตัวแปรในการวิจัย

2.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ การจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาของโพลยา

2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

- ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
- ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ การแก้ปัญหาของโพลยาที่มีต่อ

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

3. ขอบเขตเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้คือ เรื่อง เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

4. ขอบเขตระยะเวลา

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัยคือ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 มี 10 แผน แผนละ 1 ชั่วโมง รวมทั้งสิ้น 10 ชั่วโมง

นิยามศัพท์เฉพาะ

เพื่อให้การดำเนินการวิจัยมีความชัดเจนผู้วิจัยจึงได้กำหนดศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

1. การจัดการเรียนรู้ การแก้ปัญหาของโพลยา หมายถึง การจัดการเรียนรู้ในรายวิชาคณิตศาสตร์ที่ใช้การแก้ปัญหาของโพลยา เข้าสู่กระบวนการในชั้นสอนในแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้
ขั้นที่ 1 ขั้นนำ

ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยใช้วิธีการที่หลากหลาย เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจในเนื้อหา รวมทั้งเตรียมความพร้อมให้แก่นักเรียน โดยครูและนักเรียนช่วยกันทบทวนความรู้พื้นฐานที่จำเป็นที่จะเรียนในชั่วโมง หรือทฤษฎีบท กฎ นิยาม สูตร หรือสมบัติต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง หรือ ยกตัวอย่างหรือสถานการณ์ปัญหาต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่เรียน

ขั้นที่ 2 ขั้นสอน แบ่งออกเป็น 4 ขั้น ดังนี้

ขั้นการทำความเข้าใจ ขั้นการวางแผนการแก้ปัญหา ขั้นการดำเนินการแก้ปัญหา
ขั้นการตรวจสอบคำตอบ ดังนี้

1. ขั้นการทำความเข้าใจ

ครูจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้คำถาม หรือนำโจทย์หรือสถานการณ์ปัญหาให้นักเรียนทำความเข้าใจ โดยให้นักเรียนอ่าน พิจารณาโจทย์ปัญหา และบอกรายละเอียดทั้งหมดตามความเข้าใจของนักเรียน โดยครูใช้คำถาม ได้แก่ สิ่ง โจทย์ให้มา มีอะไรบ้าง สิ่งที่ต้องการให้หาคืออะไร และมีเงื่อนไขในการแก้ปัญหาหรือไม่ จากนั้นพิจารณาหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องรวบรวมข้อมูลที่ได้ และดูความสัมพันธ์ของข้อมูล พร้อมพิจารณาหาแนวทางในการแก้ปัญหา

2. ขั้นการวางแผนการแก้ปัญหา

ครูให้นักเรียนวางแผนแก้ปัญหา โดยนำข้อมูลต่าง ๆ ที่มีอยู่มาใช้ในการออกแบบขั้นตอนในการแก้ปัญหา โดยเลือกวิธีการหรือขั้นตอนในการแก้ปัญหาให้ชัดเจน

และให้นักเรียนฝึกเรียนรู้วิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย โดยครูแสดงวิธีการแก้ปัญหาแต่ละวิธีให้เป็นแนวทางในการแก้ปัญหาให้กับนักเรียน หากนักเรียนยังไม่สามารถเขียนแผนได้ด้วยตนเอง ครูอาจใช้คำถามในการกระตุ้น เช่น จากโจทย์ปัญหาดังกล่าวนักเรียนลองอธิบายให้ครูฟังคร่าว ๆ ว่า นักเรียนจะแก้ปัญหานี้อย่างไร จากนั้นครูค่อยให้นักเรียนนำคำตอบขอตนเองไปเขียนอธิบายเป็นลำดับขั้นตอน เป็นต้น

3. ขั้นการดำเนินการแก้ปัญหา

ครูให้นักเรียนดำเนินการแก้ปัญหาตามแผนที่ได้กำหนดไว้ เพื่อให้ได้คำตอบที่ต้องการ โดยใช้ความรู้ หลักการคณิตศาสตร์และกลยุทธ์ต่าง ๆ ในการดำเนินการ ซึ่งก่อนการดำเนินการแก้ปัญหาคูใช้คำถามถามนักเรียนว่าโจทย์ต้องการอะไร เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนกำกับเป้าหมายของการแก้ปัญหา และในระหว่างการแก้ปัญหาหากนักเรียนไม่สามารถดำเนินการหาคำตอบตามสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบได้ สามารถหยุดการดำเนินการตามแผนเพื่อปรับแก้แผนที่ใช้หรือเปลี่ยนใช้แผนใหม่ได้เมื่อจำเป็น

4. ขั้นการตรวจสอบคำตอบ

ครูให้นักเรียนตรวจสอบการดำเนินการแก้ปัญหาในแต่ละขั้นตอนว่าเป็นไปตามแผนที่วางไว้หรือไม่ และพิจารณาความสมเหตุสมผลของคำตอบ โดยครูอาจจะช่วยให้นักเรียนยังดำเนินการไม่ครบตามลำดับขั้นตอนที่กำหนดไว้หรือดำเนินการไม่ตรงตามแผนที่วางไว้หรือคำตอบที่ได้ยังไม่สมเหตุสมผล ครูอธิบายว่านักเรียน จะต้องย้อนกลับไปดำเนินการแก้ปัญหาใหม่

ขั้นที่ 3 ขั้นสรุป

ครูกระตุ้นโดยใช้คำถามให้นักเรียนร่วมกับอภิปรายเพื่อหาข้อสรุปเกี่ยวกับภาพรวมของกระบวนการแก้ปัญหาทั้งหมด ทั้งในด้านเนื้อหา ความรู้ต่าง ๆ มโนทัศน์ที่ได้ และกระบวนการที่ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหา

2. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถทางด้านสติปัญญา ในการใช้ความรู้สึก ความคิด ความเข้าใจและการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ตามขั้นตอนของการแก้ปัญหาโดยใช้วิธีสอนแบบโพลยา (Polya) ซึ่งเป็นข้อคำถามเกี่ยวกับเนื้อหาเศษส่วน การจัดการเรียนการสอนแบบแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้ ประกอบด้วย 1) ขั้นการทำความเข้าใจ หมายถึง การเรียนการสอนแก้โจทย์ปัญหา โดยให้นักเรียนอ่านหรือพิจารณาปัญหาและบอกรายละเอียดทั้งหมดตามความเข้าใจของนักเรียน อ่านหรือพิจารณาลักษณะของคำตอบและหาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง 2) ขั้นการวางแผนการแก้ปัญหา หมายถึง การวางแผนแก้ปัญหาโดยนักเรียนร่วมกันเตรียมการแก้ปัญหาเป็นขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ตามขั้นตอนโดยครูนำโจทย์ปัญหาลักษณะต่าง ๆ ให้นักเรียนฝึกการเรียนรู้วิธีการแก้ปัญหาอย่างหลากหลาย เพื่อจะได้เป็นข้อมูลในการวางแผนแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมกับลักษณะของโจทย์ปัญหานั้น ๆ 3) ขั้นการดำเนินการแก้ปัญหา หมายถึง

การตรวจสอบความเป็นไปได้ของวิธีการที่เลือกแล้วลงมือปฏิบัติตามแผน โดยการคำนวณหาคำตอบ และแสดงวิธีทำในการคิดคำนวณคำตอบ 4) ขั้นการตรวจสอบคำตอบ หมายถึง การย้อนกลับไป ทบทวนและตรวจสอบขั้นตอนต่าง ๆ ที่ผ่านมาแล้ว โดยพิจารณาความสมเหตุสมผลของคำตอบและ พิจารณาว่าน่าจะมีคำตอบอื่นหรือวิธีคิดเป็นอย่างอื่นได้อีกหรือไม่ โดยตรวจใช้คำถามเพื่อช่วยให้ นักเรียนมองย้อนกลับหรือตรวจสอบขั้นตอนต่าง ๆ

3. ความพึงพอใจ หมายถึง ความคิดเห็นหรือความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อการจัดการ เรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ประกอบด้วย 2 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหา และด้านการจัด กิจกรรมการเรียนรู้ โดยสร้างแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการ แก้ปัญหาของโพลยาเป็นแบบมาตรวัดของลิเคิร์ต (Likert Scales) แบบ 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด

4. ประสิทธิภาพของกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา หมายถึง ระดับประสิทธิภาพ ของกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามจุดมุ่งหมาย โดยการ ประเมิน 70/70

เกณฑ์ 70/70 (E_1/E_2) หมายถึง เกณฑ์ที่ใช้ในการกำหนดประสิทธิภาพของ กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยการพิจารณาจาก กระบวนการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ดังนี้

70 ตัวแรก (E_1) หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดจาก การประเมินการปฏิบัติงาน ใบงานในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ มากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 70

70 ตัวหลัง (E_2) หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดจาก การทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 70



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร แนวคิด และทฤษฎีต่าง ๆ ตลอดจนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นพื้นฐานสำหรับการวิจัย ซึ่งจะได้นำเสนอเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามลำดับ ดังนี้.....

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
2. การจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาของโพลยา
3. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
4. การหาประสิทธิภาพ
5. ความพึงพอใจ
6. กรอบแนวคิดของการวิจัย
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 7.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 7.2 งานวิจัยต่างประเทศ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ความสำคัญของคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์มีความสำคัญอย่างมากต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์สามารถคิดอย่างสร้างสรรค์ มีตรรกะ เป็นระบบ มีระเบียบ และวางแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนและรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ และแก้ไขปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เช่นเดียวกับวิทยาศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ มีประโยชน์ต่อชีวิต และช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิต (ทุนก้าวหน้ากลุ่มการสอนและประเมินผล และสำนักงานมาตรฐานการศึกษา พ.ศ. 2548 : 1) นอกจากนี้ คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนาคนให้เป็นองค์กรร่วมอีกด้วย มีความสมดุลทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญา และอารมณ์ ความสามารถในการคิด การกระทำ การแก้ปัญหา และการใช้ชีวิตร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุข (หน่วยงานสอบการศึกษา, 2546 : 2)

คณิตศาสตร์มีความสำคัญมากและมีบทบาทสำคัญในบุคคล คณิตศาสตร์สามารถปลูกฝังให้คนคิดดี ใช้เหตุผล รู้ความจริง และมีศีลธรรมอยู่ในใจ ที่สำคัญกว่าความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์แขนงใดแขนงหนึ่ง ยิ่งไปกว่านั้นเมื่อเด็ก ๆ ในทุกขั้นตอนคิดและทำความคุ้นเคยกับการแก้ปัญหาตามช่วงอายุของตนเอง เมื่อโตเป็นผู้ใหญ่ก็สามารถแก้ไขปัญหาชีวิตได้ คณิตศาสตร์ยังเป็นรากฐานของวิทยาศาสตร์และเป็นวิชาหลักอีกด้วย การฝึกสังเกตเป็นกุญแจสำคัญในวิชาใหม่ ๆ มากมาย ไม่ว่าจะเป็นศิลปศาสตร์ นาฏศิลป์ ดนตรี ประวัติศาสตร์ ฯลฯ หรือสาขาวิทยาศาสตร์ต่าง ๆ

โรงเรียนกลางหมื่นสงเคราะห์ด้าบลกลางหมื่น อำเภอเมืองกาฬสินธุ์ จังหวัดกาฬสินธุ์ ประสบความสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์และเตรียมนักเรียนให้ใช้ความคิด คือ การพัฒนาวิธีการแสวงหาความรู้ใหม่ ๆ นักเรียนถูกฝึกให้มองเห็นคุณค่าของความงามในกฎแห่งการคิดการจัดโครงสร้างรายวิชาอย่างกลมกลืน ซึ่งจะทำให้การคิดของมนุษย์มีความรอบคอบ ระมัดระวัง และสงบเมื่อนักเรียนเรียนรู้ผ่านวิชาคณิตศาสตร์

ทำไมต้องเรียนคณิตศาสตร์

ในการเรียนรู้แห่งศตวรรษที่ 21 คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญในความสำเร็จของการจัดการเรียนรู้ เพราะคณิตศาสตร์สามารถช่วยให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ได้ การคิดอย่างมีตรรกะ เป็นระบบและเป็นระบบ สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วน ช่วยคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ และแก้ไขปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม และนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และวิทยาศาสตร์อื่น ๆ และเป็นพื้นฐานในการปลูกฝังคุณภาพทรัพยากรมนุษย์ของประเทศ พัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ และบูรณาการกับมาตรฐานสากล มาตรฐาน การศึกษา คณิตศาสตร์จึงต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ทันสมัยและสอดคล้องกับความรู้ทางเศรษฐกิจ สังคม วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีการพัฒนาอย่างรวดเร็วในยุคโลกาภิวัตน์

ตัวชี้วัดและเนื้อหาการเรียนรู้หลัก กลุ่มการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อปลูกฝังผู้เรียนให้มีทักษะที่จำเป็นต่อการเรียนรู้แห่งศตวรรษที่ 21 คือ การปลูกฝังผู้เรียนที่มีทักษะการคิดวิเคราะห์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ การใช้การคิด การแก้ปัญหา เทคนิคการคิดเชิงสร้างสรรค์ การสื่อสารและการทำงานร่วมกันจะช่วยให้ผู้เรียนก้าวทันการเปลี่ยนแปลงของระบบเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม และสิ่งแวดล้อม สามารถแข่งขันและอยู่ร่วมกับประชาคมระหว่างประเทศได้ การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้ประสบความสำเร็จคือ ผู้เรียนต้องเตรียมตัว พร้อมทั้งจะเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และพร้อมที่จะประกอบอาชีพหลังสำเร็จการศึกษา หรือสามารถศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้นได้ ดังนั้นสถาบันการศึกษาจึงควรจัดการศึกษาให้เหมาะสมตามศักยภาพของนักศึกษา

เรียนรู้อะไรในคณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์จัดเป็น 3 สาระ ได้แก่ จำนวนและพีชคณิต การวัดและเรขาคณิต สถิติและความน่าจะเป็น

✧ **จำนวนและพีชคณิต** เรียนรู้เกี่ยวกับ ระบบจำนวนจริง สมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริง อัตราส่วน ร้อยละ การประมาณค่า การแก้ปัญหเกี่ยวกับจำนวน การใช้จำนวนในชีวิตจริง แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน เซต ตรรกศาสตร์ นิพจน์ เอกนาม พหุนาม สมการ ระบบสมการ อสมการ กราฟ ดอกเบี้ยและมูลค่า ของเงิน ลำดับและอนุกรม และการนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนและพีชคณิตไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

✧ **การวัดและเรขาคณิต** เรียนรู้เกี่ยวกับ ความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตรและความจุ เงินและเวลา หน่วยวัดระบบต่าง ๆ การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัด อัตราส่วนตรีโกณมิติ รูปเรขาคณิต และสมบัติของรูปเรขาคณิต การนิยาม แบบจำลองทางเรขาคณิต ทฤษฎีบททางเรขาคณิต การแปลงทางเรขาคณิตในเรื่องการเลื่อนขนาน การสะท้อน การหมุน และการนำความรู้เกี่ยวกับการวัด และเรขาคณิตไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

✧ **สถิติและความน่าจะเป็น** เรียนรู้เกี่ยวกับ การตั้งคำถามทางสถิติ การเก็บรวบรวมข้อมูล การคำนวณค่าสถิติ การนำเสนอและแปลผลสำหรับข้อมูลเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ หลักการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็น การใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นในการอธิบายเหตุการณ์ต่าง ๆ และช่วยในการตัดสินใจ

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐาน ค. 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

มาตรฐาน ค. 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

มาตรฐาน ค. 1.3 ใช้นิพจน์ สมการ และอสมการ อธิบายความสัมพันธ์หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้

สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต

มาตรฐาน ค. 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด 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

ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์เป็นความสามารถที่จะนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ และประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในที่นี้เน้นที่ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นและต้องการพัฒนาให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ได้แก่ความสามารถต่อไปนี้

1. **การแก้ปัญหา** เป็นความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหา คิดวิเคราะห์วางแผนแก้ปัญหา และเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสม โดยคำนึงถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ พร้อมทั้งตรวจสอบความถูกต้อง
2. **การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์** เป็นความสามารถในการใช้รูป ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมาย สรุปผล และนำเสนอได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน
3. **การเชื่อมโยง** เป็นความสามารถในการใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้คณิตศาสตร์เนื้อหาต่าง ๆ หรือศาสตร์อื่น ๆ และนำไปใช้ในชีวิตจริง
4. **การให้เหตุผล** เป็นความสามารถในการให้เหตุผล รับฟังและให้เหตุผลสนับสนุน หรือโต้แย้งเพื่อนำไปสู่การสรุป โดยมีข้อเท็จจริงทางคณิตศาสตร์รองรับ
5. **การคิดสร้างสรรค์** เป็นความสามารถในการขยายแนวคิดที่มีอยู่เดิม หรือสร้างแนวคิดใหม่ เพื่อปรับปรุง พัฒนาองค์ความรู้

คุณภาพผู้เรียน

จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

✧ อ่าน เขียนตัวเลข ตัวหนังสือแสดงจำนวนนับ เศษส่วน ทศนิยมไม่เกิน 3 ตำแหน่ง อัตราส่วน และร้อยละ มีความรู้ลึกเชิงจำนวน มีทักษะการบวก การลบ การคูณ การหาร ประมาณผลลัพธ์ และนำไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

✧ อธิบายลักษณะและสมบัติของรูปเรขาคณิต หาความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปเรขาคณิต สร้างรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม และวงกลม หาปริมาตรและความจุของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากและนำไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

✧ นำเสนอข้อมูลในรูปแผนภูมิแท่ง ใช้ข้อมูลจากแผนภูมิแท่ง แผนภูมิรูปวงกลม ตารางสองทาง และกราฟเส้น ในการอธิบายเหตุการณ์ต่าง ๆ และตัดสินใจ

ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐาน ค. 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

ชั้น	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้
ป.4	1. อ่านและเขียนตัวเลขฮินดูอารบิก ตัวเลขไทย และตัวหนังสือแสดงจำนวน นับที่มากกว่า 100,000	จำนวนนับที่มากกว่า 100,000 และ 0 - การอ่าน การเขียนตัวเลขฮินดูอารบิกตัวเลขไทย และตัวหนังสือแสดงจำนวน - หลัก ค่าประจำหลักและค่าของเลขโดดในแต่ละหลัก และการเขียนตัวเลขแสดงจำนวนในรูปกระจาย - การเปรียบเทียบและเรียงลำดับจำนวน - ค่าประมาณของจำนวนนับและการใช้เครื่องหมาย $\approx$
	2. เปรียบเทียบและเรียงลำดับ จำนวน นับ ที่ ม าก ก ว ่า 1 0 0 ,000 จ าก สถานการณ์ต่าง ๆ	
	3. บอก อ่าน และเขียนเศษส่วน จำนวนคละแสดงปริมาณสิ่งต่าง ๆ และแสดงสิ่งต่าง ๆ ตามเศษส่วน จำนวนคละที่กำหนด	เศษส่วน - เศษส่วนแท้ เศษเกิน - จำนวนคละ - ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนคละและเศษเกิน - เศษส่วนที่เท่ากัน เศษส่วนอย่างต่ำ และเศษส่วนที่เท่ากับจำนวนนับ - การเปรียบเทียบ เรียงลำดับเศษส่วนและจำนวนคละ
	4. เปรียบเทียบ เรียงลำดับเศษส่วน และจำนวนคละที่ตัวส่วนตัวหนึ่งเป็น พหุคูณของอีกตัวหนึ่ง	
		ทศนิยม - การอ่านและการเขียนทศนิยมไม่เกิน 3 ตำแหน่ง ตามปริมาณที่กำหนด - หลัก ค่าประจำหลัก ค่าของเลขโดดในแต่ละหลัก ของทศนิยม และการเขียนตัวเลขแสดงทศนิยมในรูปกระจาย - ทศนิยมที่เท่ากัน - การเปรียบเทียบและเรียง ลำดับทศนิยม

ชั้น	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้
ป.4 (ต่อ)	7. ประมาณผลลัพธ์ของการบวก การลบ การคูณ การหาร จากสถานการณ์ต่าง ๆ อย่างสมเหตุสมผล 8. หาค่าของตัวไม่ทราบค่าในประโยคสัญลักษณ์แสดงการบวกและประโยคสัญลักษณ์แสดงการลบของจำนวนนับที่มากกว่า 100,000 และ 0 9. หาค่าของตัวไม่ทราบค่าในประโยคสัญลักษณ์แสดงการคูณของจำนวนหลายหลัก 2 จำนวน ที่มีผลคูณไม่เกิน 6 หลักและประโยคสัญลักษณ์แสดงการหารที่ตัวตั้งไม่เกิน 6 หลัก ตัวหารไม่เกิน 2 หลัก	การบวก การลบ การคูณ การหารจำนวนนับที่มากกว่า 100,000 และ 0 - การประมาณผลลัพธ์ของการบวกการลบ การคูณ การหาร - การบวกและการลบ - การคูณและการหาร - การบวก ลบ คูณ หารระคน - การแก้โจทย์ปัญหาและการสร้างโจทย์ปัญหา พร้อมทั้งหาคำตอบ
	10. หาผลลัพธ์การบวก ลบ คูณ หารระคนของจำนวนนับ และ 0 11. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหา 2 ขั้นตอนของจำนวนนับที่มากกว่า 100,000 และ 0 12. สร้างโจทย์ปัญหา 2 ขั้นตอนของจำนวนนับและ 0 พร้อมทั้งหาคำตอบ	
	13. หาผลบวก ผลลบของเศษส่วนและจำนวนคละที่ตัวส่วนตัวหนึ่งเป็นพหุคูณของอีกตัวหนึ่ง 14. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวกและโจทย์ปัญหาการลบเศษส่วนและจำนวนคละที่ตัวส่วนตัวหนึ่งเป็นพหุคูณของอีกตัวหนึ่ง	การบวก การลบเศษส่วน - การบวก การลบเศษส่วนและจำนวนคละ - การแก้โจทย์ปัญหาการบวกและโจทย์ปัญหาการลบเศษส่วนและจำนวนคละ
	15. หาผลบวก ผลลบของทศนิยมไม่เกิน 3 ตำแหน่ง 16. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวก การลบ 2 ขั้นตอนของทศนิยมไม่เกิน 3 ตำแหน่ง	การบวก การลบทศนิยม - การบวก การลบทศนิยม - การแก้โจทย์ปัญหาการบวก การลบทศนิยมไม่เกิน 2 ขั้นตอน

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ พังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

ชั้น	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้
ป.4	(มีการจัดการเรียนการสอนเพื่อเป็นพื้นฐานแต่ไม่วัดผล)	แบบรูป - แบบรูปของจำนวนที่เกิดจากการคูณ การหารด้วยจำนวนเดียวกัน

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้นิพจน์ สมการ และอสมการ อธิบายความสัมพันธ์หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้

ชั้น	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้
ป.4	-	-

สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด และนำไปใช้

ชั้น	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้
ป.4	1. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเวลา	เวลา - การบอกระยะเวลาเป็นวินาที นาที ชั่วโมง วัน สัปดาห์ เดือน ปี - การเปรียบเทียบระยะเวลาโดยใช้ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยเวลา - การอ่านตารางเวลา - การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเวลา

ชั้น	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้
ป.4	2. วัดและสร้างมุม โดยใช้โพรแทรกเตอร์	การวัดและสร้างมุม - การวัดขนาดของมุมโดยใช้โพรแทรกเตอร์ - การสร้างมุมเมื่อกำหนดขนาดของมุม
	3. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ ความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก	รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก - ความยาวรอบรูปของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก - พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก - การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูป และพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก

สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

ชั้น	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้
ป.4	1. จำแนกชนิดของมุม บอกชื่อมุม ส่วนประกอบของมุมและเขียนสัญลักษณ์แสดงมุม 2. สร้างรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากเมื่อกำหนดความยาวของด้าน	รูปเรขาคณิต - ระนาบ จุด เส้นตรง รังสี ส่วนของเส้นตรงและสัญลักษณ์แสดงเส้นตรง รังสีส่วนของเส้นตรง - มุม o ส่วนประกอบของมุม o การเรียกชื่อมุม o สัญลักษณ์แสดงมุม o ชนิดของมุม - ชนิดและสมบัติของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก - การสร้างรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก

สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการ
แก้ปัญหา

ชั้น	ตัวชี้วัด / ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้
ป.4	1. ใช้ข้อมูลจากแผนภูมิแท่ง ตารางสองทางในการหาคำตอบของโจทย์ปัญหา	การนำเสนอข้อมูล - การอ่านและการเขียนแผนภูมิแท่ง (ไม่รวมการย่นระยะ) - การอ่านตารางสองทาง (two-way table)

สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 3.2 เข้าใจหลักการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็น และนำไปใช้

ชั้น	ตัวชี้วัด / ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้
ป.4	-	-

คำอธิบายรายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ศึกษา ฝึกทักษะ การคิดคำนวณและฝึกการแก้ปัญหาในสาระดังนี้

การอ่านและการเขียนตัวเลขฮินดูอารบิก ตัวเลขไทย และตัวหนังสือแสดงจำนวนนับ ศูนย์ เศษส่วน และทศนิยมหนึ่งตำแหน่ง การเปรียบเทียบและเรียงลำดับจำนวนนับ และศูนย์ เศษส่วนและทศนิยมหนึ่งตำแหน่ง การบวก ลบ คูณ หารและการบวก ลบ คูณ หารระคนของจำนวนนับและศูนย์การแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาและโจทย์ปัญหาระคนของจำนวนนับและศูนย์ การสร้างโจทย์ปัญหา การบวกและ ลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน

ความสัมพันธ์ของหน่วยการวัด น้ำหนัก ปริมาตร ความจุ และเวลา การหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก การบอกเวลาบนหน้าปัดนาฬิกา การอ่านและเขียนเวลาโดยใช้จุด การบอกระยะเวลา การคาดคะเน ความยาว น้ำหนัก ปริมาตร ความจุ โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการวัดความยาว การชั่ง การตวง เงิน และเวลา การเขียนบันทึกรายรับ รายจ่าย การอ่านและเขียนบันทึกกิจกรรมหรือเหตุการณ์ที่ระบุ

ส่วนประกอบของมุม การเขียนชื่อและสัญลักษณ์แทนมุม ชนิดของมุม เส้นขนาน และสัญลักษณ์แสดงการขนาน ส่วนประกอบของรูปวงกลม รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสและ รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ารูปที่มีแกนสมมาตร การประดิษฐ์ลวดลายโดยใช้รูปเรขาคณิต

แบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นและลดลงทีละเท่า ๆ กันแบบรูปของรูปเรขาคณิต ที่กำหนดให้

การเก็บรวบรวมข้อมูลและการจำแนกข้อมูล การอ่านข้อมูลจากแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่งและตาราง การเขียนแผนภูมิรูปภาพ และแผนภูมิแท่ง

โดยใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทาง คณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อ ความหมายและการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ กับศาสตร์อื่น และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์

เห็นคุณค่าและเจตคติที่มีต่อคณิตศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่ พึงประสงค์การทำงานอย่างมีระบบ ระเบียบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ มีความเชื่อมั่นในตนเอง

จากการศึกษาสาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลาง พ.ศ. 2551 (ฉบับปรับปรุง 60) สรุปได้ว่า การจัดการศึกษาแกนกลาง มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาและเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง มีทักษะและกระบวนการ โดยเฉพาะทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ทักษะการคิด การแก้ปัญหา การสร้างปัญญาและทักษะ ในการดำเนินชีวิต โดยกำหนดคุณภาพผู้เรียน เมื่อจบการศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ว่า ผู้เรียนต้องมีความรู้ ความเข้าใจในรายวิชาคณิตศาสตร์ สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ได้และ ทักษะกระบวนการที่จำเป็น เช่น ความสามารถในการเชื่อมโยงต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และ เชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6

พูน ปณ จิต ชเว

การจัดการเรียนรู้ การแก้ปัญหาของโพลยา

ผู้วิจัยศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ การแก้ปัญหาของโพลยาที่มีผู้อธิบายไว้ดังนี้

Polya (1985 : 16-17) เป็นนักคณิตศาสตร์ชาวฮังการีที่ได้รับปริญญาดุษฎีบัณฑิตกิตติมศักดิ์ จากมหาวิทยาลัยบูคาเปสต์ ในการศึกษาของคุณ เขาสนใจกระบวนการค้นพบ และเขาเชื่อว่า การที่จะเข้าใจทฤษฎีนั้นสิ่งสำคัญอันดับแรกคือ ต้องเข้าใจว่าทฤษฎีถูกค้นพบอย่างไร ดังนั้นการสอนของเขาจึงเน้นกระบวนการค้นพบมากกว่าการพัฒนาทักษะ ผลงานด้านคณิตศาสตร์ของ Polya มีบทความมากกว่า 250 บทความ และหนังสือเกี่ยวกับการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สามเล่ม หนังสือแก้ปัญหาอันโด่งดังของเขา “How to Solve It” ได้รับการแปลเป็น 18 ภาษาทั่วโลก หนังสือเล่มนี้สรุปสี่ขั้นตอนในการแก้ปัญหา คำแนะนำที่เป็นประโยชน์สำหรับการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ Polya ถือว่ามีอิทธิพลอย่างมากต่อนักคณิตศาสตร์ในปัจจุบัน มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบการคิดและการแก้ปัญหาของนักเรียนโดยใช้แนวคิดของโพลยา (Polya, 1985 : 16-17 อ้างอิงมาจาก รวีวรรณ ไสบาล, 2560 : 20-22) จึงมีการอภิปรายถึงกระบวนการแก้ไขปัญหามathematicsตามแนวคิดดั้งเดิมของโพลยา ทำงานร่วมกับนักคณิตศาสตร์คนอื่น ๆ เพื่อขยายความรู้และทำให้ชัดเจนยิ่งขึ้น

1. การทำความเข้าใจปัญหาเป็นขั้นตอนแรก นี่คือป้อมปราการที่สำคัญ การแก้ปัญหาแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอนเล็ก ๆ เพื่อทำความเข้าใจปัญหา

1.1 ขั้นตอนแรกคือการดูแก่นแท้ของปัญหา โดยพยายามตอบคำถามต่อไปนี้

1.1.1 คำถามต้องการอะไร

1.1.2 ปัญหาชัดเจนหรือไม่

1.1.3 โปรโตคอลเบื้องหลังคืออะไร

1.1.4 มีข้อกำหนด คำจำกัดความ แนวคิด กฎ สูตร หรือทฤษฎี

เฉพาะเจาะจงที่ต้องการคำอธิบายเพิ่มเติมหรือไม่ ขั้นตอนย่อยนี้เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ข้อมูลในคำถาม กำลังพิจารณา

- 1) คำถามต้องการข้อมูลอะไรบ้าง
- 2) ข้อมูลที่ให้มาเพียงพอหรือไม่
- 3) มีข้อมูลใดบ้างที่เกี่ยวข้อง
- 4) มีข้อมูลอื่น ๆ ต้องการมากขึ้น
- 5) ข้อมูลต่าง ๆ ที่ให้มาเกี่ยวข้องกันอย่างไร

ถึงแม้ว่าไม่สามารถตอบคำถามนี้ทั้งหมดในตอนแรก แต่คำถามต่าง ๆ ข้างต้นนี้ควรอยู่ในใจผู้แก้ปัญหาเมื่อเริ่มต้นแก้ปัญหา มีอยู่บ่อยครั้งที่ในขั้นตอนนี้ต้องการเขียนรูปหรือเขียนแผนภูมิช่วยแยกแยะลักษณะปัญหาให้ชัดเจน การเขียนปัญหาที่กำหนดให้ใหม่ด้วยถ้อยคำของผู้แก้ปัญหาเองเป็นวิธีหนึ่งที่จะทำให้ผู้แก้ปัญหามีความเข้าใจดีขึ้น

1.2 ขั้นตอนย่อยที่สอง เป็นการมองไปที่ธรรมชาติหรือประเภทของคำตอบของปัญหา คำตอบของปัญหาจะอยู่ในรูปแบบใด คำตอบเป็นจำนวน อยู่ในรูปกฎ สูตร หรือรูปทั่วไป หรือว่าคำตอบต้องการคำอธิบายให้เหตุผล แม้ว่าในขั้นตอนนี้เรายังไม่ได้คำตอบของปัญหา แต่ก็ควรจะมองเห็นว่ารูปแบบของปัญหาที่ต้องการนั้นจะเป็นอย่างไร ในขั้นตอนนี้ตามแนวคิดของโพลยาจะต้องสามารถระบุประเภทของปัญหาได้ว่าเป็นปัญหาให้ค้นหา หรือปัญหาให้พิสูจน์ พร้อมทั้งแยกส่วนสำคัญของปัญหาได้ว่าเป็นปัญหาให้ค้นหา หรือปัญหาให้พิสูจน์ พร้อมทั้งแยกส่วนสำคัญของปัญหาออกได้ โดยเฉพาะส่วนที่ปัญหาต้องการและส่วนที่ปัญหากำหนดให้

1.2.1 เคยเห็นปัญหานี้มาก่อนหรือไม่ หรือเคยเห็นปัญหาที่คล้ายคลึงกับปัญหานี้หรือแค่แตกต่างกันที่รูปแบบมาก่อนหรือไม่

1.2.2 รู้จักปัญหาที่สัมพันธ์กับปัญหานี้หรือไม่ รู้จักทฤษฎีซึ่งสามารถนำมาใช้ประโยชน์หรือไม่

1.2.3 พิจารณาสິงที่ไม่ทราบในปัญหา พยายามนึกถึงปัญหาที่คุ้นเคยซึ่งมีสิ่งที่ไม่ทราบเหมือนกันหรือคล้ายคลึงกัน

1.2.4 ปัญหานี้สัมพันธ์กับปัญหาที่เคยมีประสบการณ์ในการแก้ปัญหามาก่อนหรือไม่สามารถนำประสบการณ์เหล่านั้นมาใช้แก้ปัญหานี้ได้หรือไม่ พิจารณปัญหานี้ใหม่อีกครั้ง พิจารณายังคงแตกต่างจากปัญหาที่เคยมีประสบการณ์มาก่อนหรือไม่

1.2.5 พิจารณปัญหานี้ใหม่อีกครั้ง พิจารณายังคงแตกต่างจากปัญหาที่เคยมีประสบการณ์การมาก่อนหรือไม่

1.2.6 ถ้าไม่สามารถที่จะแก้ปัญหที่กำหนดให้โดยตรง ในเบื้องต้นควรพยายามแก้ปัญหที่สัมพันธ์กันก่อน พยายามจินตนาการเพื่อจะเข้าใจถึงปัญหาที่สัมพันธ์กัน พิจารณาว่าสามารถแก้เพียงบางส่วนของปัญหาได้หรือไม่ พิจารณาเก็บบางส่วนของเงื่อนไขไว้ตัดส่วนอื่น ๆ ทิ้งไปก่อน พยายามแก้ปัญหาสິงที่ไม่ทราบจากปัญหาย่อยนี้เพื่อนำไปสู่การหาสิ่งที่ไม่ทราบค่าอื่น ๆ ถัดไป

1.2.7 ใช้ข้อมูลที่กำหนดให้ทั้งหมดหรือไม่ใช้เงื่อนไขทั้งหมดหรือไม่ได้แจกแจงรายการของสิ่งที่เป็นประโยชน์เพื่อพาดพิงไปยังตัวปัญหาหรือไม่ ขึ้นวางแผนเป็นขั้นตอนที่ผู้แก้ปัญหา พิจารณาความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ในปัญหาหรือไม่ ขึ้นวางแผนเป็นขั้นตอนที่ผู้แก้ปัญหา พิจารณาความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ในปัญหาผสมผสานกับประสบการณ์เดิม ในการแก้ปัญหที่ผู้แก้ปัญหา

มีอยู่กำหนดเป็นวิธีการและเทคนิคหรือที่เรียกกันทั่วไปว่ายุทธวิธี (Strategy) ในการแก้ปัญหา ซึ่งมีอยู่หลายแบบ เช่น ยุทธวิธีการเดาและตรวจสอบ ยุทธวิธีการเขียนภาพ แผนภูมิ และสร้างแบบจำลอง ยุทธวิธีสร้างตาราง ยุทธวิธีใช้ตัวแปร ยุทธวิธีค้นหารูปแบบ

2. ขั้นตอนการตามแผน หลังจากการวางแผนในการแก้ปัญหาแล้ว ขั้นตอนต่อไป คือ การลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ตามยุทธวิธีที่เลือกไว้ จนกระทั่งสามารถหาคำตอบได้ หรือค้นพบวิธีการแก้ปัญหาใหม่ ในขั้นตอนการตามแผนนี้ผู้แก้ปัญหามองต้องใช้ความรู้ประสบการณ์ที่มีอยู่ประมวลเข้าด้วยกัน โดยให้เหตุผลและสรุปที่เป็นของตนเอง ถ้าแก้ปัญหาไม่สำเร็จตามแผนที่วางไว้ ต้องค้นหาสาเหตุ และใช้ประโยชน์จากความผิดพลาดครั้งแรก ๆ ในการแก้ปัญหาลำดับใหม่ ผู้แก้ปัญหามองต้องไม่กลัวการเริ่มต้นใหม่ ความผิดพลาดในครั้งแรก จะช่วยจุดประกายความคิดในการหาวิธีใหม่ ซึ่งจะนำไปสู่ความสำเร็จ

3. ขั้นตรวจสอบ เป็นขั้นตอนที่ผู้แก้ปัญหามองย้อนกลับไปขั้นตอนต่าง ๆ ที่ผ่านมามาตั้งแต่ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผนแก้ปัญหา และโดยเฉพาะอย่างยิ่งขั้นตอนการตามแผนเป็นการพิจารณาว่ารายละเอียดต่าง ๆ ในแต่ละขั้นตอนนั้นมีความถูกต้องสมบูรณ์เพียงใด การตรวจสอบนอกจากจะช่วยให้พบข้อบกพร่องที่อาจมีอยู่เพื่อการปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้นแล้ว ยังช่วยให้ผู้แก้ปัญหามองเข้าใจกระบวนการแก้ปัญหาทั้งกระบวนการได้ดีขึ้น สามารถขยายวิธีการแก้ปัญหาเป็นขั้นตอนย่อย ๆ ที่สำคัญได้ 2 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 เป็นการตรวจสอบความสมบูรณ์ถูกต้องของขั้นตอนต่าง ๆ เป็นการพยายามที่จะรู้แจ้งให้ลึกซึ้งเพิ่มขึ้นกว่าเดิม และหาข้อบกพร่องกับปัญหาที่ได้แก้จนพบคำตอบแล้วนี้ โดยพิจารณาว่า

1.1 คำตอบที่ได้สอดคล้องกับปัญหาหรือไม่

1.2 มีคำตอบอย่างอื่นนอกจากที่ได้หรือไม่

1.3 มีวิธีการอื่นในการแก้ปัญหานี้หรือไม่ วิธีการใดง่ายกว่า ดีกว่า หรือเหมาะสมกว่า

ขั้นที่ 2 เป็นการใช้ประโยชน์จากปัญหาและกระบวนการแก้ปัญหา ในการจุดประกายความคิดไปสู่ปัญหาอื่น ๆ ที่สัมพันธ์กับปัญหานี้สร้างสรรค์ปัญหาที่สัมพันธ์กันขึ้นมาใหม่ อาจกล่าวว่าเป็น “การมองไปข้างหน้า” ก็ได้

กระทรวงศึกษาธิการ (2555 : 8-10) ได้กล่าวไว้ว่า กระบวนการแก้ปัญหามาตามแนวคิดของโพลยา ประกอบด้วยขั้นตอน 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา เป็นขั้นเริ่มต้นของการแก้ปัญหาที่ต้องการให้นักเรียนคิดเกี่ยวกับปัญหา และตัดสินใจว่าอะไรคือสิ่งที่ต้องการค้นหา ในขั้นตอนนี้ นักเรียนต้องทำความเข้าใจปัญหาและระบุส่วนสำคัญของปัญหา ซึ่งได้แก่ ตัวไม่รู้ค่า ข้อมูลและเงื่อนไขในการทำความเข้าใจ

เข้าใจปัญหา นักเรียนอาจพิจารณาส่วนสำคัญของปัญหาอย่างถี่ถ้วน พิจารณาเข้าไปซ้ำมา การเขียนแผนภูมิ หรือการเขียนสาระของปัญหาลงด้วยถ้อยคำของตนเองก็ได้

ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนแก้ปัญหา ขั้นตอนนี้ต้องการให้นักเรียนค้นหาความเชื่อมโยงหรือความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลและตัวไม่รู้ค่า แล้วนำความสัมพันธ์นั้นมาผสมผสานกับประสบการณ์ในการแก้ปัญหาเพื่อกำหนดแนวทางหรือแผนในการแก้ปัญหา และท้ายสุดเลือกยุทธวิธีที่จะนำมาใช้แก้ปัญหา

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการตามแผน ขั้นตอนนี้ต้องการให้นักเรียนลงมือปฏิบัติตามแนวทางหรือแผนที่วางไว้ โดยเริ่มจากการตรวจสอบความเป็นไปได้ของแผน เพิ่มเติมรายละเอียดต่าง ๆ ของแผนให้ชัดเจน แล้วลงมือปฏิบัติจนกระทั่งสามารถหาคำตอบได้ ถ้าแผนหรือยุทธวิธีที่เลือกไว้ไม่สามารถแก้ปัญหาได้ นักเรียนต้องค้นหาแผนหรือยุทธวิธีแก้ปัญหาใหม่อีกครั้ง การค้นหาแผนหรือยุทธวิธีแก้ปัญหาใหม่ ถือเป็นการพัฒนาผู้แก้ปัญหาที่ดีด้วยเช่นกัน

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบคำตอบ ขั้นตอนนี้ต้องการให้นักเรียนมองย้อนกลับไปยังคำตอบที่ได้มา โดยเริ่มจากการตรวจสอบความถูกต้อง ความสมเหตุสมผลของคำตอบและยุทธวิธีแก้ปัญหาที่ใช้แล้วพิจารณาว่ามีคำตอบหรือยุทธวิธีแก้ปัญหาย่อยอื่นอีกหรือไม่ สำหรับนักเรียนที่คาดเดาคำตอบก่อนลงมือปฏิบัติ ก็สามารถเปรียบเทียบหรือตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบที่คาดเดา และคำตอบจริงในขั้นตอนนี้ได้

สุภิญญา พิทักษ์ศักดิ์ดากร (2541 : 13-20) ได้กล่าวถึง การจัดการเรียนการสอนแบบแก้ปัญหาในวิชาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของโพลยาไว้ พอจะสรุปได้ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา (Understanding the problem) เป็นขั้นตอนแรกของการแก้ปัญหาโดยมองไปที่สารของตัวปัญหา มีข้อมูลใดที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้นที่สามารถระบุประเภทของปัญหาได้ พร้อมทั้งแยกส่วนสำคัญของปัญหาออกได้ โดยส่วนที่เป็นปัญหาที่ต้องการและส่วนที่ปัญหากำหนดให้ คือ สามารถบอกได้ว่า อะไรคือสิ่งที่โจทย์ต้องการหา โจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง โจทย์กำหนดเงื่อนไขอะไรให้ และเพียงพอที่จะแก้ปัญหาหรือไม่

ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผน (Devising a Plan) เป็นขั้นตอนที่สำคัญที่จะต้องพิจารณากำหนดว่าจะแก้ปัญหาวัยวิธีการใด ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ต้องใช้ความรู้ ความคิดรวบยอด และหลักการต่าง ๆ ที่ได้เรียนรู้มาก่อน รวมทั้งอาจจะใช้ประสบการณ์ที่คุ้นเคยแก้ปัญหามีความคล้ายคลึงมาแล้วหรือมีส่วนใกล้เคียงกับปัญหาที่ต้องการจะแก้นำมาช่วยในการวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลที่กำหนด หรือสมมุติฐานที่จะนำไปสู่ผลได้บ้าง และมีข้อมูลใดบ้างที่จะนำไปสู่สิ่งที่ต้องการหา ซึ่งอาจจะไม่ใช่ข้อมูลที่กำหนดในตัวปัญหาโดยตรงหรืออาจกล่าวอีกอย่างหนึ่งได้ว่ายุทธวิธี (Strategy) ในการแก้ปัญหาประสบการณ์ของผู้แก้ปัญหาคือช่วยเพิ่มพูนความรู้ความสามารถของผู้แก้ปัญหายุทธวิธีที่ใช้การแก้ปัญหามีด้วยกันหลายวิธีดังนี้

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 ในขั้นนี้ผู้แก้ปัญหามต้องใช้ความรู้และประสบการณ์ที่มีอยู่ประมวลเข้าด้วยกัน โดยให้เหตุผลและผลข้อสรุปที่เป็นของตนเอง ถ้าแก้ปัญหามไม่สำเร็จตามแผนที่วางไว้ต้องค้นหาสาเหตุและใช้ประโยชน์จากความผิดพลาดครั้งแรก ๆ ในการแก้ปัญหาลครั้งใหม่ สำหรับปัญหาลที่มีการคิดคำนวณขั้นตอนนี้เป็นขั้นลงมือคิดคำนวณ ซึ่งความแม่นยำถูกต้องในการคิดคำนวณเป็นสิ่งสำคัญ ต้องตรวจสอบในแต่ละขั้นตอนโดยละเอียด สำหรับปัญหาลที่เป็นการให้เหตุผลหรือการพิสูจน์ ต้องตรวจสอบทุกขั้นตอนว่าการให้เหตุผลนั้นเป็นแบบแผนของการให้เหตุผลหรือการพิสูจน์ที่ถูกต้องหรือไม่

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบ (Looking back) เป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญและมีประโยชน์อย่างยิ่ง แต่มักจะถูกละเลย เมื่อเราได้คิดและแสดงวิธีแก้ปัญหาลแต่ละขั้นโดยละเอียดแล้วต้องตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบและกระบวนการได้มาซึ่งคำตอบด้วย เพราะจะช่วยให้เราเข้าใจปัญหาลและวิธีการแก้ปัญหาลโดยส่วนรวม ทำให้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาล นอกจากนี้ นักเรียนจะต้องรวบรวมความรู้ที่มีอยู่ และพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาลเข้าด้วยกัน เพื่อทำความเข้าใจและปรับปรุงคำตอบได้ดีขึ้น

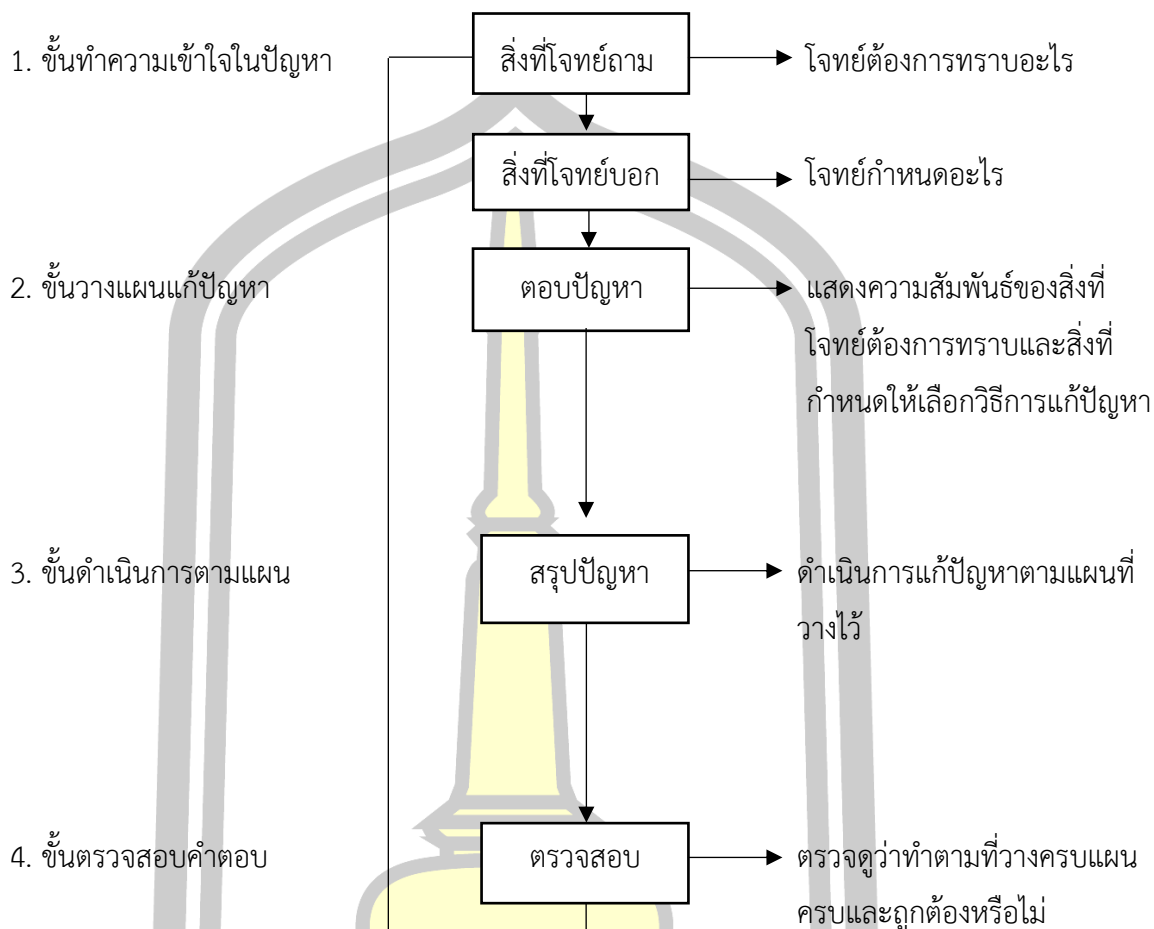
นภสร ยั่งยืน (2562 : 28) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้การแก้ปัญหาลเจทย์ของโพลยา มี 4 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจกับเจทย์ปัญหาล (Understanding the problem) เป็นการวิเคราะห์เจทย์ปัญหาลว่าเจทย์กำหนดอะไรมาให้ และเจทย์ถามว่าอะไร ขั้นตอนที่ 2 ขั้นวางแผนแก้เจทย์ปัญหาล (Devising a plan) เป็นการหาความสัมพันธ์ของระหว่างข้อมูลทีเจทย์กำหนดและสิ่งที่เจทย์ต้องการหา เพื่อวางแผนในการแก้เจทย์ปัญหาลขั้นตอนที่ 3

ขั้นตอนการตามแผน (Carrying out the plan) เป็นขั้นที่นักเรียนลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้
ขั้นตอนที่ 4 ขั้นมองย้อนกลับ (Looking back) เป็นการตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบ

กัลยา สังขมาลย์ (2563 : 36) กล่าวว่า กระบวนการโพลยาเป็นกระบวนการหนึ่ง
ที่ยอมรับและนำมาใช้กันอย่างแพร่หลายทางคณิตศาสตร์ สามารถนำมาพัฒนาความสามารถในการ
แก้ปัญหาได้สูงขึ้น โดยจัดทำสรุปเป็นขั้นตอน ดังนี้ขั้นที่ 1 ขั้นวิเคราะห์และกำหนดรายละเอียดของ
ปัญหา ขั้นตอนนี้จะเป็นการทำความเข้าใจปัญหาของโจทย์ว่า โจทย์ต้องการอะไรให้นักเรียนระบุ
ส่วนที่สำคัญของปัญหา ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนในการแก้ปัญหา ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนกำหนดแนวทาง
หรือวางแผนในการแก้ปัญหา ขั้นที่ 3 ขั้นการดำเนินการในการแก้ไขปัญหามา ขั้นตอนนี้จะเป็นการนำ
วิธีการที่ได้ค้นหาและวางแผนไว้มาลงมือปฏิบัติ ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบและปรับปรุง ถ้าไม่สำเร็จต้อง
ค้นหาและทำการแก้ปัญหามาจนสำเร็จ ขั้นตอนนี้เป็นการมองย้อนกลับไปยังคำตอบที่ได้โดยการ
ตรวจสอบความถูกต้อง ความสมเหตุสมผลของคำตอบและวิธีที่นำมาใช้แก้ปัญหามามีแก้ปัญหา
อีกหรือไม่

จากที่กล่าวมาข้างต้น การจัดการเรียนรู้ การแก้ปัญหาของโพลยาที่มีต่อความสามารถ
ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง การจัดการเรียนรู้เพื่อการแก้ปัญหาของโพลยา
เป็นแนวทางในการแก้โจทย์ปัญหา ซึ่งขั้นตอนมีทั้งสิ้น 4 ขั้นตอน คือ 1. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา
นักเรียนอ่านและทำความเข้าใจว่าโจทย์ต้องการทราบอะไร และกำหนดสิ่งใดมาให้ รวมถึงกำหนด
ตัวแปรที่ไม่ทราบค่าและตัวแปรที่เป็นเงื่อนไข อาจใช้วิธีต่าง ๆ ช่วยในการทำความเข้าใจปัญหา เช่น
การเขียนรูป การเขียนแผนภูมิ หรือการเขียนสาระของปัญหาด้วยถ้อยคำของตนเองก็ได้
2. ขั้นวางแผนการแก้ปัญหานักเรียนแสดงความสัมพันธ์ของสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบและ
สิ่งที่กำหนดให้ หรือสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เลือกวิธีการในการแก้ปัญหา 3. ขั้นดำเนินการ
วางแผน ดำเนินการแก้ปัญหามาตามแผนที่วางไว้ ถ้าแผนที่เลือกไว้ไม่สามารถแก้ปัญหามาได้ นักเรียนต้อง
ค้นหาแผนแก้ปัญหามาใหม่อีกครั้ง 4. ขั้นตรวจสอบคำตอบ โดยการตรวจสอบความถูกต้อง
ความสมเหตุสมผลของคำตอบและแผนการแก้ปัญหามาที่ใช้ และพิจารณาว่ามีคำตอบหรือแผนการ
แก้ปัญหามาอย่างอื่นอีกหรือไม่ ซึ่งกระบวนการดังกล่าวจะอยู่ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

พูน ปรณ จิตโต ชีเว



ภาพประกอบ 1 การจัดการเรียนรู้ การแก้ปัญหาของโพลยาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ความหมายความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ผู้วิจัยศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับความหมายของความสามารถการแก้ปัญหา ซึ่งมีผู้อธิบายไว้

ดังนี้

กระทรวงศึกษาธิการ (2554 : 9-10) ได้กล่าวว่า ความหมายของปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้ว่า ปัญหาเป็นการให้ความหมายว่า เป็นงานที่บุคคลเผชิญอยู่และต้องการหาคำตอบ แต่ไม่สามารถหาคำตอบได้ทันที ประกอบด้วยสิ่งสำคัญ 3 ประการ คือ ความต้องการที่จะค้นหาคำตอบ ตอบคำถามของปัญหานั้นไม่ได้ทันทีทันใดและต้องใช้ความพยายามอย่างสม่ำเสมอ

จะแก้ปัญหานั้นได้ ซึ่งปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นปัญหาที่จะพบในการเรียนคณิตศาสตร์การแก้ปัญหาคือ ปัญหาต่าง ๆ จะต้องใช้ความสามารถในวิธีการแก้ปัญห และความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่ได้เรียนมา ตัวอย่างเช่น “ จงเขียน 525 ในรูปผลบวกของจำนวนสามจำนวนที่เรียงลำดับกัน” การแก้ปัญหาคือนี้ ต้องทราบว่าจำนวนที่เรียงลำดับกันนั้นเป็นอย่างไร เช่น 1, 2, 3... จำนวนแต่ละจำนวนมีค่าเพิ่มขึ้นเป็นลำดับจำนวนสามจำนวนนั้น หาได้อย่างไร

สิริพร ทิพย์คง (2554 : 10) ได้กล่าวถึงความหมายของปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้ว่า ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นปัญหาที่จะพบในการเรียนคณิตศาสตร์ การแก้ปัญหาคือ ปัญหาต่าง ๆ จะต้องใช้ความสามารถในวิธีการแก้ปัญหาคือความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่ได้เรียนมา

ปรีชา เนาว์เย็นผล (2557 : 62) ได้กล่าวถึงความหมายของปัญหาเป็นสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ที่ต้องการคำตอบทางคณิตศาสตร์ไว้ว่า ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 1. เป็นซึ่งอาจจะอยู่ในรูปปริมาณหรือจำนวน หรือคำอธิบายให้เหตุผล 2. เป็นสถานการณ์ที่ผู้แก้ปัญหาคือไม่คุ้นเคยมาก่อน ไม่สามารถหาคำตอบได้ทันทีทันใด ต้องใช้ทักษะ ความรู้และประสบการณ์หลาย ๆ อย่าง ประมวลเข้าด้วยกันจึงจะหาคำตอบได้ 3. สถานการณ์ใดจะเป็นปัญหาหรือไม่ขึ้นอยู่กับบุคคลผู้แก้ปัญหาคือและเวลาสถานการณ์หนึ่งอาจเป็นปัญหาสำหรับบุคคลหนึ่ง แต่อาจไม่ใช่ปัญหาสำหรับอีกบุคคลหนึ่งก็ได้ และสถานการณ์ที่เคยเป็นปัญหาสำหรับบุคคลหนึ่งในอดีตไม่เป็นปัญหาสำหรับบุคคลนั้นแล้วในปัจจุบัน

กระทรวงศึกษาธิการ (2560 : 44) ได้กล่าวถึงความหมายของการแก้ปัญหาคือ การแก้ปัญหาคือ เป็นกระบวนการที่ผู้เรียนควรจะเรียนรู้ ผูกพัน และพัฒนาให้เกิดทักษะขึ้นในตนเอง เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ เพื่อให้ผู้เรียนมีแนวทางในการคิดที่หลากหลาย รู้จักประยุกต์และปรับเปลี่ยนวิธีการแก้ปัญหาคือให้เหมาะสม รู้จักตรวจสอบและสะท้อนกระบวนการแก้ปัญหาคือ มีนิสัยกระตือรือร้น ไม่ย่อท้อ รวมถึงมีความมั่นใจในการแก้ปัญหาคือที่เผชิญอยู่ทั้งภายในและภายนอกห้องเรียน นอกจากนี้การแก้ปัญหาคือยังเป็นทักษะพื้นฐานที่ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในชีวิตรจริงได้ การส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับการแก้ปัญหาคืออย่างประสิทธิผลควรใช้ในสถานการณ์หรือปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่กระตุ้นดึงดูดความสนใจ ส่งเสริมให้มีการประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ ขั้นตอน/กระบวนการแก้ปัญหาและยุทธวิธีแก้ปัญหาคือที่หลากหลาย

ผู้วิจัยศึกษาความหมายของปัญหาและการแก้ปัญหาคือทางคณิตศาสตร์จากนักการศึกษาที่ได้กล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาคือทางคณิตศาสตร์ หมายถึงคำถามหรือสถานการณ์เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ไม่จำเป็นต้องเกี่ยวข้องกับจำนวนหรือปริมาณเท่านั้น อาจเกี่ยวข้องกับปริภูมิหรือการให้เหตุผลก็ได้ ซึ่งปัญหาดังกล่าวเป็นสิ่งที่ผู้แก้ปัญหาคือต้องการค้นหา คำตอบโดยที่ยังไม่รู้ถึงขั้นตอนและวิธีการที่จะได้มาซึ่งคำตอบนั้นในทันที จะต้องค้นหาว่าจะใช้วิธีการใด และใช้ทักษะความรู้ทางคณิตศาสตร์ และประสบการณ์หลาย ๆ อย่างในการหาคำตอบของ

ปัญหา และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง การใช้ความรู้ ประสบการณ์ ทักษะและกระบวนการแก้ปัญหา ที่มีอยู่เพื่อค้นหาคำตอบของปัญหาทางคณิตศาสตร์

ความสำคัญของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงความสำคัญของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้ ดังนี้

กระทรวงศึกษาธิการ (2551 ก : 13-17) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้ว่า ความสำคัญของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์แบ่งออกเป็น 3 ความสำคัญ ดังนี้

1. การสอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียน วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญมากในการพัฒนาคุณภาพบุคคล เนื่องจากวิชานี้ได้ฝึกทักษะการคิดอย่างมีเหตุผล การคิดสร้างสรรค์ที่เป็นพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิตและการเตรียมตัวของนักเรียน เพื่อการเป็นสมาชิกที่ดีของสังคม ส่งเสริมนักเรียนในการพัฒนาตนเอง รู้จักวิธีการแก้ปัญหาและสามารถตัดสินใจในการเลือกอาชีพตามความถนัด ความสนใจ และความสามารถของตนเอง ซึ่งในชีวิตประจำวันทุกคนใช้ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์อย่างหลากหลาย เช่น การบอกเวลา การแลกเปลี่ยนเงินตรา เป็นต้น นอกจากนี้อาชีพต่าง ๆ เช่น วิศวกร นักบัญชี ครูอาจารย์ นักเศรษฐศาสตร์ แพทย์ และนักธุรกิจต่าง ๆ ก็ต้องอาศัยความรู้ทางคณิตศาสตร์ในการประกอบอาชีพ ในการเรียนคณิตศาสตร์นักเรียนได้เรียนรู้การแก้ปัญหาต่าง ๆ ตั้งแต่ปัญหาที่ง่ายและยากขึ้นตามลำดับของชั้นเรียน การสอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนจะช่วยฝึกทักษะการแก้ปัญหาให้กับนักเรียน

2. การเสริมสร้างเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ถ้านักเรียนเรียนคณิตศาสตร์ด้วยความเข้าใจ สนุกสนาน นักเรียนสามารถแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่เรียนได้และสามารถนำความรู้ที่เรียนนั้นไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน นักเรียนจะมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรียนรู้ได้อย่างสนุกสนาน เกิดเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ สนใจที่จะคิดและแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ สามารถใช้ความรู้คณิตศาสตร์เป็นพื้นฐานในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และศาสตร์ต่าง ๆ ช่วยส่งเสริมการคิดค้นให้เกิดเทคโนโลยีใหม่ วิทยาการใหม่ ๆ ขึ้นในโลกได้

3. การนำความรู้คณิตศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหา นักเรียนสามารถเป็นนักบาสเกตบอลได้ ถ้าเคยเล่นบาสเกตบอล และได้รับการฝึกฝนอย่างสม่ำเสมอ การเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก็เช่นกัน ถ้านักเรียนได้ฝึกฝนการแก้ปัญหอย่างสม่ำเสมอจะทำให้นักเรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหได้

ผู้วิจัยศึกษาความสำคัญของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จากนักการศึกษาที่ได้กล่าวไว้ข้างต้น สรุปได้ว่า การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีความสำคัญต่อการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียน ช่วยส่งเสริมนักเรียนในการพัฒนาตนเอง รู้จักวิธีการแก้ปัญหาและสามารถตัดสินใจในการเลือกอาชีพตามความถนัด ความสนใจ และความสามารถของตนเองช่วยการพัฒนา

ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ซับซ้อนอย่างหลากหลาย และเสริมสร้างเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์

ประเภทของปัญหาทางคณิตศาสตร์

โพลยา (Polya, 1985) ได้แบ่งปัญหาคณิตศาสตร์ออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. ปัญหาให้ค้นหา (Problem to Find) เป็นปัญหาที่จะต้องค้นหาสิ่งที่ต้องการ ซึ่งอาจเป็นปัญหาในเชิงทฤษฎีหรือปัญหาในเชิงปฏิบัติ อาจเป็นรูปธรรมหรือนามธรรม ส่วนสำคัญของปัญหานี้คือสิ่งที่โจทย์ต้องการ ข้อมูลที่กำหนดให้ และเงื่อนไข
2. ปัญหาให้พิสูจน์ (Problem to Prove) เป็นปัญหาที่ต้องการให้แสดงวิธีการแก้ปัญหาย่างสมเหตุสมผลว่าข้อความที่กำหนดให้เป็นจริงหรือเป็นเท็จ ส่วนสำคัญของปัญหานี้แบ่งเป็นสองส่วนคือสมมติฐานหรือสิ่งที่กำหนดให้ และผลสรุปหรือสิ่งที่ต้องพิสูจน์

Charles และคณะ (1987 อ้างอิงมาจาก ปรีชา เนาว์เย็นผล, 2544 : 17-18) กล่าวว่า การสอนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ควรสอนอย่างน้อย 4 ประเภท คือ

1. ปัญหาขั้นตอนเดียว (One-step problem) เป็นปัญหาที่ผู้แก้ปัญหาคือ นักเรียน ต้องแปลงสถานการณ์ที่เป็นเรื่องราวให้เป็นประโยคทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ หรือการหาร ปัญหาประเภทนี้มักพบในการเรียนการสอนตามปกติ ยุทธวิธีพื้นฐานที่ใช้ในปัญหาคขั้นตอนเดียวคือ การเลือกการดำเนินการ
2. ปัญหาหลายขั้นตอน (Multi-step problem) มีความแตกต่างกับปัญหาคขั้นตอนเดียวที่จำนวนของการดำเนินการที่จำเป็นในการหาคำตอบ ปัญหาหลายขั้นตอนมีจำนวนของการดำเนินการมากกว่าหนึ่งตัว ยุทธวิธีพื้นฐานที่ใช้ในการแก้ปัญหาคหลายขั้นตอน คือ การเลือกการดำเนินการ
3. ปัญหากระบวนการ (Process problem) เป็นปัญหาที่ไม่สามารถแปลงเป็นประโยคทางคณิตศาสตร์โดยการเลือกการดำเนินการได้ทันที แต่จะต้องใช้กระบวนการต่าง ๆ ช่วย เช่น การทำปัญหาคให้ง่าย การแบ่งปัญหาคออกเป็นปัญหาย่อย ๆ การเขียนภาพหรือแผนภาพ การเขียนกราฟแทนปัญหาค การแก้ปัญหาคประเภทนี้ต้องใช้ยุทธวิธีต่างๆ เช่น การประมาณคำตอบ การเดาและตรวจสอบการสร้างตาราง การค้นหาแบบรูป การทำย้อนกลับ ปัญหากระบวนการปัญหาคหนึ่งอาจใช้ยุทธวิธีแก้ปัญหาคได้หลายแบบ
4. ปัญหาการประยุกต์ (Applied problem) บางครั้งเรียกว่า ปัญหาคเชิงสถานการณ์ (Situational problem) เป็นปัญหาที่ผู้แก้ปัญหาคจะต้องใช้ทักษะ ความรู้ มโนคติ และการดำเนินการทางคณิตศาสตร์แก้ปัญหาคที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริง ซึ่งจะต้องใช้วิธีการต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ เช่น การรวบรวมข้อมูลทั้งที่กำหนดในปัญหาคและอยู่นอกปัญหาค การจัดกระทำกับข้อมูล เป็นปัญหาคที่จะทำให้ผู้แก้ปัญหาคเห็นประโยชน์และคุณค่าของคณิตศาสตร์

จากการศึกษาประเภทของปัญหาทางคณิตศาสตร์ข้างต้น จะเห็นว่า มีการแบ่งประเภทของปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้หลายแบบ ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของผู้ที่ทำการแบ่งประเภท แต่ภาพรวมแล้วส่วนใหญ่แบ่งตามความซับซ้อนของปัญหา ซึ่งปัญหาขั้นตอนเดียวเป็นปัญหาที่ไม่ซับซ้อนนักจะมีการดำเนินการแก้ปัญหาขั้นตอนเดียว ส่วนปัญหาหลายขั้นตอนเป็นปัญหาที่ซับซ้อนจะมีการดำเนินการแก้ปัญหามากกว่าหนึ่งขั้นตอน และตามปกติจะมีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เริ่มต้นจากการสอนแก้ปัญหาขั้นตอนเดียวไปสู่ปัญหาหลายขั้นตอนที่ยากขึ้นตามลำดับ ซึ่งจะมีความซับซ้อนของปัญหาเพิ่มมากขึ้น

การจัดการเรียนรู้ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

โพลยา (Polya, 1957 : 5-6, อ้างอิงมาจาก นิรัชรา ชัยชนะอุดมกุล, 2556 : 30) ได้กล่าวถึงการจัดการเรียนรู้ในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนเริ่มต้นของการแก้ปัญหา ขั้นตอนนี้เป็นการเริ่มต้นของการแก้ปัญหาที่ต้องการให้นักเรียนเกิดเกี่ยวกับปัญหาและตัดสินใจว่าอะไรคือสิ่งที่ต้องการค้นหา ในขั้นตอนนี้นักเรียนต้องทำความเข้าใจและระบุส่วนสำคัญของปัญหา ซึ่งได้แก่ ตัวไม่รู้ค่า ข้อมูลและเงื่อนไข ในการทำความเข้าใจปัญหา นักเรียนอาจพิจารณาส่วนสำคัญของปัญหาอย่างถี่ถ้วนพิจารณาเข้าไปข้างหน้า พิจารณาในหลากหลายมุมมอง หรืออาจใช้วิธีต่าง ๆ ช่วยในการทำความเข้าใจปัญหา เช่น การเขียนรูป การเขียนแผนภูมิ หรือการเขียนสาระของปัญหาด้วยถ้อยคำของตนเองก็ได้

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา ขั้นตอนนี้ต้องการให้นักเรียนค้นหาความเชื่อมโยงหรือความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลและตัวไม่รู้ค่า แล้วนำความสัมพันธ์นั้นมาผสมผสานกับประสบการณ์ในการแก้ปัญหา เพื่อกำหนดแนวทางหรือแผนการแก้ปัญหา และสุดท้ายเลือกยุทธวิธีที่จะนำมาใช้แก้ปัญหา

ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน ให้นักเรียนลงมือปฏิบัติ ตามแนวทางหรือแผนที่ได้วางไว้โดยเริ่มจากตรวจสอบความเป็นไปได้ของแผน เพิ่มเติมรายละเอียดของแผนให้ชัดเจน แล้วลงมือปฏิบัติกระทั่งสามารถหาคำตอบได้ ถ้าแผนหรือยุทธวิธีที่เลือกไว้ไม่สามารถแก้ปัญหาได้ นักเรียนต้องค้นหาแผนหรือยุทธวิธีแก้ปัญหาใหม่อีกครั้ง การค้นหาแผนหรือยุทธวิธีแก้ปัญหาใหม่ถือเป็นการพัฒนาผู้แก้ปัญหาที่ดีด้วยเช่นกัน

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ ขั้นตอนนี้ต้องการให้นักเรียนมองย้อนกลับไปยังคำตอบที่ได้มา โดยเริ่มจากการตรวจสอบความถูกต้อง ความสมเหตุสมผลของคำตอบและยุทธวิธีแก้ปัญหาที่ใช้ และพิจารณาว่ามีคำตอบหรือมียุทธวิธีแก้ปัญหายังอื่นอีกหรือไม่ สำหรับนักเรียนที่คาดเดาคำตอบก่อนลงมือปฏิบัติก็สามารถเปรียบเทียบหรือตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบที่คาดเดา และคำตอบจริงในขั้นตอนนี้ได้

จากการศึกษาการจัดการเรียนรู้ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้เลือกรูปแบบการแก้ปัญหาของโพลยา มาสังเคราะห์แล้วปรับใช้กับงานวิจัยในครั้งนี้ ซึ่งมีทั้งหมด 4 ขั้นตอน ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา ขั้นตอนที่ 3 ดำเนินการตามแผน ขั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ

การวัดการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงการจัดการเรียนรู้ในการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ไว้ดังนี้

Polya (1973) ได้เสนอรูปแบบการวัดความสามารถการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนและรายละเอียด ดังนี้

ขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยา

ขั้นตอนทำความเข้าใจปัญหา พฤติกรรมชี้ความสามารถ หลังจากอ่านโจทย์แล้วจะต้องบอกได้ว่าโจทย์กำหนดอะไรมาให้ ต้องการทราบอะไร และข้อเท็จจริงเป็นอย่างไร

ขั้นวางแผนแก้ปัญหา พฤติกรรมชี้ความสามารถ ให้เงื่อนไขความจริงในการแก้ปัญหา พร้อมทั้งลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหาได้ถูกต้อง

ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา พฤติกรรมชี้ความสามารถ สามารถสร้างตำราเขียนสมการ หรือประโยคสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์และทักษะการคำนวณ

ขั้นตรวจสอบคำตอบ พฤติกรรมชี้ความสามารถ พิจารณาความสมเหตุสมผลและการสรุปความหมายของคำตอบ

จากข้อมูลข้างต้น ผู้วิจัยจึงนำข้อมูลข้างต้นมาปรับใช้ในการสร้างแบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ การแก้ปัญหาของโพลยาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

การหาประสิทธิภาพ

ความหมายประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

บุญชม ศรีสะอาด (2556 : 98-103) กล่าวว่า ประสิทธิภาพของสื่อการสอนหรือนวัตกรรมทางการศึกษา (E_1/E_2) ในการวิจัยต้องมีวิธีหาค่าคุณภาพของสื่อ ซึ่งมีขั้นตอนคล้ายกับการหาคุณภาพของแบบทดสอบหรือเครื่องมือชนิดอื่น ๆ คือ วิเคราะห์คำอธิบายรายวิชา กำหนดเนื้อหาสาระเป็นรายบท แล้ววิเคราะห์เนื้อหาสาระเป็นรายบท ความคิดรวบยอดและจุดประสงค์การเรียนรู้ ดังนี้

ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) เป็นค่าที่บ่งบอกว่า แผนการจัดการเรียนรู้นั้นสามารถพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องหรือไม่ ภายใต้สถานการณ์และกิจกรรมที่กำหนดให้ โดยจะมีการเก็บข้อมูลของนวัตกรรมหรือแผนการจัดการเรียนรู้เป็นระยะ ซึ่งสามารถสะท้อนให้เห็นถึงพัฒนาการและความงอกงามของผู้เรียนได้ โดยทั่วไปมักจะคำนวณจากคะแนนใบงานตามแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งคำนวณได้จากสูตร

$$E_1 = \frac{\frac{\sum X}{N}}{A} \times 100$$

เมื่อ	E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum X$	แทน	คะแนนรวมของคะแนนทุกส่วน
	A	แทน	คะแนนเต็มของทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนผู้เรียน

ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เป็นค่าที่บ่งบอกว่าแผนการจัดการเรียนรู้นั้นสามารถส่งผลให้ผู้เรียนเกิดสัมฤทธิ์ผลได้หรือไม่บรรลุวัตถุประสงค์หรือเป็นไปตามที่กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้น้อยเพียงใด ซึ่งคำนวณจากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบ (ทดสอบหลังเรียน) ของผู้เรียนทุกคน ซึ่งคำนวณได้จากสูตร

$$E_2 = \frac{\frac{\sum Y}{N}}{B} \times 100$$

เมื่อ	E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum Y$	แทน	ผลรวมของคะแนนทดสอบ
	B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบ
	N	แทน	จำนวนผู้เรียน

จากที่กล่าวมาสามารถคำนวณได้ค่าตัวเลขที่บอกถึงประสิทธิภาพของสื่อหรือแผนการจัดการเรียนรู้ แต่การที่สรุปว่าสื่อหรือแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นนั้นมีประสิทธิภาพหรือไม่จะต้องมีการกำหนดเกณฑ์เพื่อใช้ในการพิจารณา

ความสำคัญการหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

ชวลิต ชูกำแหง (2553 : 131) กล่าวว่า การวิจัยทางหลักสูตรและการสอนนักวิจัยจะใช้องค์ความรู้เป็นนวัตกรรมเป็นเครื่องมือในการวิจัย ซึ่งต้องหาคุณภาพของนวัตกรรมที่ใช้

บุญชม ศรีสะอาด (2554 : 153) กล่าวว่า เมื่อครูทำการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนหรือวิธีสอน หรือนวัตกรรม จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทำการทดลองใช้และประสิทธิภาพของสื่อที่พัฒนาเพื่อที่จะมั่นใจในการที่จะนำไปใช้ต่อไป

หลักการในการหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

บุญชม ศรีสะอาด (2554 : 115) กล่าวว่า การเลือกเกณฑ์เพื่อกำหนดค่าประสิทธิภาพของสื่อการเรียนหรือนวัตกรรม ควรพิจารณาจากหลายปัจจัย เช่น ประเภทของสื่อหรือนวัตกรรม และวัตถุประสงค์ของการเรียน เป็นต้น โดยทั่วไปนวัตกรรมหรือสื่อการเรียนที่มุ่งเน้นการพัฒนาทักษะมักจะกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพต่ำกว่าการพัฒนาความรู้ ทั้งนี้เนื่องมาจากการพัฒนาทักษะต้องใช้เวลามากกว่า ยกตัวอย่างเช่น สื่อหรือนวัตกรรมที่เน้นการพัฒนาความรู้จากกำหนด (E_1/E_2) ที่ 80/80 ส่วนสื่อหรือนวัตกรรมต่าง ๆ อาจกำหนด (E_1/E_2) ที่ 75/75 เป็นต้น

ผู้วิจัยสรุปว่า ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง การพัฒนาการเรียนการสอนหรือวิธีการสอน หรือนวัตกรรมที่จะต้องทำการทดลอง และหาประสิทธิภาพของสิ่งนั้น เพื่อให้การเรียนคณิตศาสตร์สูงขึ้นไปตามเกณฑ์ที่ระดับ 70/70 (E_1/E_2)

70 ตัวแรก (E_1) หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดจากการประเมินการปฏิบัติงานในงานในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ มากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 70

70 ตัวหลัง (E_2) หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 70

ความพึงพอใจ

ความหมายของความพึงพอใจ

ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าและรวบรวมความหมายคำว่า ความพึงพอใจ ของนักวิชาการดังต่อไปนี้

ชัยวัฒน์ เทพสาร (2544 : 15) ได้ให้ความหมายความ ความพึงพอใจ คือ การที่ใครบางคนรู้สึกมีความสุขและพึงพอใจจริง ๆ เพราะพวกเขาได้รับสิ่งที่พวกเขาต้องการหรือจำเป็นมันเหมือนกับเมื่อพวกเขาได้รับสิ่งที่พวกเขาหวังหรือเมื่อสิ่งต่าง ๆ เป็นไปตามที่พวกเขาต้องการ

ราชบัณฑิตยสถาน (2554 : 12) ความพึงพอใจ หมายถึง ความพึงพอใจ คือ เมื่อคุณรู้สึกมีความสุขและพึงพอใจ เพราะความต้องการและความปรารถนาของคุณได้รับการ

ตอบสนอง หมายความว่า คุณได้บรรลุหรือทำสิ่งที่คาดหวังหรือจำเป็นแล้ว นอกจากนี้ยังอาจหมายถึง การปราศจากความกังวลหรือข้อสงสัยใด ๆ อีกด้วย

สรุป ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกที่ของแต่ละบุคคลที่แสดงออกถึงความสุข ความสบายใจ ความยินดี ความรู้สึกที่ได้บรรลุหรือได้การตอบสนองที่ต้องการ

แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

นักวิชาการได้พัฒนา แนวคิด ทฤษฎีที่อธิบายองค์ประกอบของความพึงพอใจในงาน และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความพึงพอใจในงานกับปัจจัยอื่น ๆ ไว้หลายทฤษฎี ดังต่อไปนี้

สก็อต (Scott, 1970 : 124 อ้างอิงมาจาก สุริดา การมี, 2561 : 71) ได้เสนอแนวคิด ในเรื่องจูงใจให้เกิดความพึงพอใจต่อการปฏิบัติกิจกรรมที่จะเกิดขึ้นในเชิงปฏิบัติ มีลักษณะดังนี้

1. ควรมีส่วนสัมพันธ์กับความปรารถนาส่วนตัว งานนั้นจะมีความหมายสำหรับ ผู้ทำ

2. ต้องมีการวางแผนและวัดความสำเร็จได้ โดยใช้ระบบการทำงานและ การควบคุมที่มีประสิทธิภาพ

3. เพื่อให้ได้ผลในการสร้างสิ่งจูงใจในเป้าหมายของกิจกรรมจะต้องมีลักษณะ ดังนี้

3.1 คนทำงานมีส่วนในการตั้งเป้าหมาย

3.2 ผู้ปฏิบัติได้รับทราบผลสำเร็จในการทำงานโดยตรง

3.3 งานนั้นสามารถทำให้สำเร็จได้

เมื่อนำแนวคิดมาประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน นักเรียนมีส่วนเลือก เรียนตามความสนใจ และมีโอกาสร่วมกันตั้งจุดประสงค์หรือความหมายในการทำกิจกรรมได้เลือก แสวงหาความรู้ด้วยวิธีที่ผู้เรียนถนัดและสามารถค้นหาคำตอบได้

มาสโลว์ (Maslow, 1970 : 69-80 อ้างอิงมาจาก นิรัชรา ชัยชนะ อุดมกุล, 2556 : 47) ได้อธิบายไว้ว่า ทฤษฎีความต้องการตามลำดับขั้นสมมติฐานอยู่ 2 ประการ คือ

1. มนุษย์มีความต้องการอยู่ตลอดเวลา ตราบใดที่ยังมีชีวิตอยู่ความต้องการที่ได้รับการตอบสนองเท่านั้นจึงจะมีอิทธิพลในการจูงใจ

2. ความต้องการของมนุษย์มีลักษณะเป็นลำดับขั้นจากต่ำไปหาสูงตามลำดับ ความสำคัญ ในเมื่อความต้องการขั้นต่ำได้รับการตอบสนองแล้วความต้องการขั้นสูงก็จะตามมา มาสโลว์ได้แบ่งลำดับความต้องการพื้นฐานของมนุษย์ (Human basic needs) แบ่งออกเป็น 5 ชั้น และความต้องการขั้นแรกจะต้องได้รับการตอบสนองก่อนจึงจะสามารถตอบสนองความต้องการ ขั้นต่อไปได้ โดยแบ่งความต้องการขั้นพื้นฐานของมนุษย์ออกเป็น 5 ชั้น ดังนี้

2.1 ความต้องการทางด้านร่างกาย (Physiological Needs) เป็นความต้องการขั้นพื้นฐานที่เป็นความจำเป็นต่อการอยู่รอดของชีวิตมนุษย์ ได้แก่ ความต้องการในเรื่องอาหาร น้ำ ที่อยู่อาศัย เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรค ความต้องการพักผ่อนและความต้องการทางเพศ ฯลฯ ความต้องการทางด้านร่างกายจะมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมของมนุษย์ก็ต่อเมื่อความต้องการทางด้านร่างกาย ยังไม่ได้รับการตอบสนองเลยในคนนี้

2.2 ความต้องการความปลอดภัยหรือความมั่นคง (Security or Safety Needs) ถ้าหากต้องการทางด้านร่างกายได้รับการตอบสนองตามสมควรแล้ว มนุษย์ก็จะมีความต้องการในขั้นต่อไปที่สูงขึ้น ความต้องการทางด้านความปลอดภัยหรือความมั่นคง ซึ่งความต้องการทางด้านนี้จะเป็นเรื่องเกี่ยวกับการป้องกัน เพื่อให้เกิดความปลอดภัยจากอันตรายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นกับร่างกายและความต้องการความมั่นคง

2.3 ความต้องการทางด้านสังคม (Social or Belongingness Needs) ภายหลังจากที่ได้รับการตอบสนองในสองขั้นดังกล่าวแล้วก็就会有ความต้องการสูงขึ้น คือ ความต้องการทางสังคมจะเริ่มเป็นสิ่งจูงใจที่สำคัญต่อพฤติกรรมของมนุษย์ ความต้องการทางด้านนี้จะมีความต้องการเกี่ยวกับการร่วมกัน และการได้รับการยอมรับจากบุคคลอื่นและมีความรู้สึกว่าได้เป็นส่วนหนึ่งของกลุ่มทางสังคมเสมอ

2.4 ความต้องการที่จะมีฐานะเด่นในสังคม (Esteem or Status Needs) ความต้องการขั้นต่อมาจะเป็นความต้องการที่ประกอบด้วยสิ่งต่าง ๆ ดังนี้ คือ ความมั่นใจในตัวเองในเรื่องความสามารถ ความรู้ และความสำคัญในตัวเอง รวมทั้งความต้องการที่จะมีฐานะเคยเป็นที่ยอมรับของบุคคลอื่น หรือต้องการที่จะให้บุคคลอื่นยกย่องสรรเสริญในความรับผิดชอบในหน้าที่การงาน

2.5 ความต้องการที่จะได้รับความสำเร็จ (Self-Actualization or Self Realization) ลำดับขั้นความต้องการที่สูงสุดของมนุษย์ก็คือ ความต้องการที่จะประสบความสำเร็จในชีวิต ตามความนึกคิด หรือความคาดหวังทะเยอทะยานใฝ่ฝันที่จะได้รับผลสำเร็จในสิ่งอันสูงส่งในทัศนะของตน ภายหลังจากที่มนุษย์ได้รับการตอบสนองความต้องการทั้ง 4 ขั้น อย่างครบถ้วนแล้ว ความต้องการในขั้นนี้จะเกิดขึ้นและมักเป็นความต้องการที่เป็นอิสระเฉพาะแต่ละคนซึ่งต่างมีความนึกคิดใฝ่ฝันที่อยากได้รับผลสำเร็จในสิ่งสูงสุดในทัศนะของตน

คอร์แมน (Korman, 1977, อ้างอิงมาจาก รวีรณ ไสบาล, 2560 : 57) ได้อธิบายไว้ว่า มีแนวคิดหลักสองประการว่าทำไมผู้คนถึงรู้สึกมีความสุขกับงานของตน แนวคิดแรกเรียกว่า “ทฤษฎีความต้องการบรรลุผล” ซึ่งกล่าวว่าผู้คนรู้สึกพึงพอใจเมื่องานของพวกเขาช่วยให้พวกเขาสามารถตอบสนองความต้องการและเป้าหมายส่วนตัวได้ แนวคิดที่สองเรียกว่า “ทฤษฎีกลุ่มอ้างอิง” ซึ่งบอกว่าผู้คนรู้สึกพึงพอใจเมื่องานของตนตรงกับสิ่งที่กลุ่มที่พวกเขาคิดว่าสำคัญ

ทิสนา แคมมณี (2558 : 69) ได้สรุปทฤษฎีการเชื่อมโยงของธอร์นไดค์ ไว้ว่า การเรียนรู้เกิดจากการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง ซึ่งมีหลายรูปแบบการตอบสนองที่เหมาะสมเพียงรูปแบบเดียว และจะพยายามใช้รูปแบบนั้นเชื่อมโยงกับสิ่งเร้าในการเรียนรู้ต่อไปเรื่อย ๆ กฎของ Thorndike สรุปได้ดังนี้

1. กฎแห่งความพร้อม (Law of Readiness) การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ดีถ้าหากผู้เรียนมีความพร้อมทั้งทางด้านร่างกายและจิตใจ
2. กฎแห่งการฝึกหัด (Law of Exercise) การฝึกหัดหรือการทำบ่อย ๆ ด้วยความเข้าใจจะทำให้การเรียนรู้นั้นคงทน ถาวรและในที่สุดอาจจะลืมได้
3. กฎแห่งการใช้ (Law of Use and Disuse) การเรียนรู้เกิดจากการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง ความมั่นคงของการเรียนจะเกิดขึ้นหากนำไปใช้บ่อย ๆ หากไม่ได้นำมาใช้อาจจะลืมได้
4. กฎแห่งผลที่น่าพอใจ (Law of Effect) เมื่อบุคคลได้รับผลที่พึงพอใจ ย่อมอยากจะทำต่อไป ถ้าได้รับผลไม่พึงพอใจจะไม่อยากเรียน ดังนั้นการได้รับผลที่พึงพอใจจึงเป็นปัจจัยสำคัญในการเรียน

จากแนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ สรุปได้ว่า ความพึงพอใจ เป็นความต้องการพื้นฐานตามธรรมชาติของมนุษย์ที่เกิดขึ้นจากการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง ซึ่งมีหลายรูปแบบ

การวัดความพึงพอใจ

จากการศึกษาการวัดความพึงพอใจ จากนักการศึกษา

ถนอมทรัพย์ มะลิซ้อน (2540 : 42-43) และอมรรัตน์ เชิงหอม (2545 : 37) กล่าวว่า มาตรวัดความพึงพอใจสามารถกระทำได้หลายวิธี ได้แก่

1. การใช้แบบสอบถาม ซึ่งเป็นวิธีการที่นิยมกันอย่างแพร่หลายวิธีหนึ่ง โดยการขอร้องหรือขอความร่วมมือจากกลุ่มบุคคลที่ต้องการวัดแสดงความคิดเห็นลงในฟอร์มที่กำหนดคำตอบไว้ให้เลือกตอบหรือเป็นคำตอบอิสระ โดยคำถามที่ถามถึงความพึงพอใจในด้านต่าง ๆ ของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
2. การสังเกต เป็นอีกวิธีหนึ่งที่จะทำให้ทราบถึงระดับความพึงพอใจได้ โดยวิธีการสังเกตจากพฤติกรรมก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ขณะจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแล้ว เช่น การสังเกตกิริยา ท่าทาง การพูด สีหน้า การโต้ตอบการร่วมกิจกรรม การวัดความพึงพอใจโดยวิธีผู้วัดต้องทำอย่างจริงจังและมีแบบแผนที่แน่นอนจึงจะสามารถประเมินไปถึงความพึงพอใจได้อย่างถูกต้อง

บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 74–75) เสนอเครื่องมือวัดความพึงพอใจ เช่น แบบสอบถาม เป็นเครื่องมือในการรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วยชุดคำถามที่กลุ่มตัวอย่างต้องการตอบ โดยการตรวจสอบหรือเขียนตอบกลับ หรือในกรณีที่ตัวอย่างอ่านไม่ออกหรืออ่านยาก สามารถใช้วิธีสัมภาษณ์โดยใช้แบบสอบถามได้ โดยมีรายละเอียดคำนิยามข้อเท็จจริงดังนี้

1. โครงสร้างแบบสอบถาม มีส่วนประกอบโครงสร้างของแบบสอบถาม 3 ส่วน คือ

1.1 คำชี้แจงในการตอบแบบสอบถาม เป็นส่วนแรกของการสอบถาม โดยระบุจุดมุ่งหมายและความสำคัญที่ให้อบบแบบสอบถาม คำอธิบายลักษณะของแบบสอบถามและวิธีตอบพร้อมยกตัวอย่างประกอบ และตอนสุดท้ายจะกล่าวขอบคุณล่วงหน้า แล้วระบุชื่อเจ้าของแบบสอบถาม

1.2 สถานภาพทั่วไป เป็นรายละเอียดส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม เช่น อายุ เพศ การศึกษา

1.3 ข้อคำถามเกี่ยวกับพฤติกรรมที่จะวัด ซึ่งอาจแยกเป็นพฤติกรรมย่อย ๆ แล้วสร้างข้อคำถามวัดพฤติกรรมย่อย ๆ นั้น

2. รูปแบบของแบบสอบถาม ข้อคำถามในแบบสอบถามฉบับหนึ่งอาจเป็นแบบปลายเปิดทั้งหมดหรือแบบผสมก็ได้ ดังนี้

2.1 ข้อคำถามแบบปลายเปิด (Open-ended Form or Unstructured Questionnaire) เป็นคำถามที่ไม่ได้กำหนดคำตอบไว้เลือกตอบ แต่เปิดโอกาสให้ผู้ตอบแบบสอบถามตอบโดยใช้คำพูดของตนเอง

2.2 ข้อคำถามปลายปิด (Closed Form or Unstructured Questionnaire) เป็นคำถามที่มีคำตอบให้ผู้เขียน เขียนเครื่องหมายลงหน้าข้อความหรือตรงกับช่องที่เป็นความจริงหรือความเห็นของตนมีหลายแบบได้แก่

2.2.1 แบบให้เลือกตอบที่ตรงกับความจริงหรือความคิดเห็นของตน เพียงคำตอบเดียว จาก 2 คำตอบ

2.2.2 แบบให้เลือกตอบคำถามที่ตรงกับความจริงหรือความคิดเห็นของตน เพียงคำตอบเดียวจากหลายคำตอบ

2.2.3 แบบให้เลือกตอบที่ตรงกับความเป็นจริงหรือความคิดเห็นของตน ได้หลายแบบ

2.2.4 แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) โดยให้ผู้ตอบตอบตามระดับความคิดเห็นของตน อาจจัดในรูปของตาราง

2.2.5 แบบผสม หมายถึง มีหลายแบบอยู่ด้วยกัน

2.2.6 แบบให้เรียงลำดับความสำคัญ โดยเขียนลำดับความชอบต่อสิ่งนั้น

2.2.7 แบบเติมคำสั้น ๆ ลงในช่องว่าง สิ่งที่ได้มีความเฉพาะเจาะจง

3. หลักเกณฑ์การสร้างแบบสอบถามมีดังนี้

3.1 กำหนดจุดมุ่งหมายให้แน่นอนว่าต้องการถามอะไร

3.2 สร้างคำถามให้ตรงตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้

3.3 เรียงข้อความลำดับให้ต่อเนื่องสัมพันธ์กันตรงหัวข้อที่ได้วางโครงสร้างไว้

3.4 ไม่ควรให้ผู้ตอบ ตอบมากเกินไป เพราะจะทำให้เบื่อหน่ายไม่ให้ความร่วมมือหรือตอบโดยไม่ตั้งใจ

3.5 ให้ผู้ตอบแบบสอบถามมีความลำบากน้อยที่สุดในการตอบ ดังนั้น ควรใช้ข้อความแบบปลายปิด ผู้ตอบแบบสอบถามเพียงแต่กาตอบในแบบสอบถาม

3.6 สร้างข้อความให้มีลักษณะที่ดีคือมีลักษณะดังนี้

3.6.1 ใช้ภาษาที่ชัดเจนเข้าใจง่ายไม่กำกวม ไม่มีความซับซ้อน

3.6.2 ใช้ข้อความที่สั้นกะทัดรัด ไม่มีส่วนฟุ่มเฟือย

3.6.3 เป็นข้อความที่เหมาะสมกับผู้ตอบโดยคำนึงถึงสติปัญญา ระดับการศึกษา ความสนใจของผู้ตอบ

3.6.4 แต่ละข้อควรถามเพียงปัญหาเดียว

3.6.5 หลีกเลี่ยงคำถามที่จะตอบได้หลายทาง

3.6.6 หลีกเลี่ยงคำถามที่จะทำให้ผู้ตอบเบื่อหน่ายไม่รู้เรื่อง หรือไม่สามารถตอบได้

3.6.7 หลีกเลี่ยงคำที่ผู้ตอบตีความแตกต่างกัน เช่น บ่อย ๆ เสมอ ๆ รวย โง่ ฉลาด

3.6.8 ไม่ใช่คำถามที่เป็นคำถามนำผู้ตอบให้ผู้ตอบ ตอบตามแนวทางหนึ่ง แนวใด

3.6.9 ไม่เป็นคำถามที่ทำให้ผู้ตอบเกิดความลำบากใจหรืออึดอัดใจที่จะตอบ

3.6.10 ไม่ถามในสิ่งที่รู้แล้ว หรือวัดด้วยวิธีอื่นได้ดีกว่า

3.6.11 ไม่ถามในเรื่องที่เป็นความลับ

3.6.12 คำตอบที่ให้เลือกในข้อความควรมีให้ครอบคลุมกลุ่มตัวอย่างทุกคนสามารถเลือกตอบได้ตรงกับความจริงตามความเห็นของเขา

4. มาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) เป็นมาตราวัดชนิดหนึ่งที่ใช้เป็นเครื่องมือประเภทแบบสอบถาม แบบวัดด้านจิตพิสัย เช่น เจตคติ แรงจูงใจ ใฝ่สัมฤทธิ์ มีลักษณะสำคัญ 4 ประการ ดังนี้

4.1 มีระดับความเข้มข้นให้ผู้ตอบเลือกตอบตามความคิดเห็นเหตุผล สภาพความเป็นจริงตั้งแต่ 3 ระดับขึ้นไป

4.2 ระดับที่เลือกอาจเป็นชนิดที่มีด้านบวกและด้านลบในข้อเดียวกันหรือมีลักษณะด้านใดด้านหนึ่ง โดยที่อีกด้านหนึ่งจะเป็นศูนย์หรือระดับน้อยมาก

4.3 บางข้อมีลักษณะเชิงนิมาน บางข้อมีลักษณะเชิงนิเสธ

4.4 สามารถแปลงผลตอบเป็นคะแนนได้ จึงสามารถวัดความคิดเห็น คุณลักษณะด้านจิตพิสัยออกมาในเชิงปริมาณได้ การวัดความพึงพอใจเป็นการวัดความรู้สึกหรือทัศนคติออกมาในลักษณะของความรู้สึกในทางดี ชอบหรือพอใจ

สรุปได้ว่า การวัดความพึงพอใจสามารถทำได้หลายวิธี คือ การวัดความพึงพอใจโดยใช้แบบสอบถาม ซึ่งจะได้คำตอบอิสระโดยถามถึงความพึงพอใจในด้านต่าง ๆ

วิธีเขียนข้อความวัดความพึงพอใจ

จากการศึกษาวิธีเขียนข้อความวัดความพึงพอใจ จากนักการศึกษา

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2543 : 25-26) ได้สรุปว่า สิ่งสำคัญที่ต้องพิจารณาในการเขียนข้อความวัดความพึงพอใจ มีดังนี้

1. ใช้ข้อความที่กล่าวถึงเหตุการณ์หรือเรื่องราวที่เป็นปัจจุบัน
2. หลีกเลี่ยงข้อความที่เป็นข้อเท็จจริง ซึ่งจะทำให้ไม่ทราบความรู้สึกหรือความคิดเห็นของบุคคลได้
3. ข้อความที่ใช้ต้องสามารถเดาความหมายได้ คือ สามารถบอกทิศทางหรือความคิดเห็นของบุคคลได้
4. ข้อความหนึ่งควรถามแต่แสดงความคิดเห็นเพียงอย่างเดียว เช่น ไม่ควรให้ผู้ตอบแสดงความคิดเห็นโดยใช้ข้อความว่า “การสอนแบบบรรยายทำให้เสียเวลามาก ได้ผลการเรียนที่ไม่ดี” ควรแยกข้อความนี้ออกเป็นหลาย ๆ ข้อ
5. ข้อความที่ใช้ควรมีลักษณะกลาง ๆ เพื่อให้ผู้ตอบสามารถแสดงความคิดเห็นได้ทั้งทางบวกและทางลบ ควรหลีกเลี่ยงการใช้คำบางคำ เช่น เสมอ ทั้งหมด ไม่เคยเลย เพียงเล็กน้อย
6. หลีกเลี่ยงข้อความที่ไม่อาจแสดงความคิดเห็นได้หรือข้อความที่ไม่ได้เกี่ยวข้องกับประเด็นที่จะพิจารณา เช่น ข้อความที่กล่าวออกนอกเรื่องที่จะศึกษา วิธีเขียนข้อความวัดความพึงพอใจ

สรุปได้ว่า วิธีเขียนข้อความวัดความพึงพอใจ คือ ข้อคำถามควรเป็นตัวเร้าให้ผู้เรียน แสดงความคิดเห็น ความรู้สึกหรือทัศนคติออกมา กล่าวถึงเหตุการณ์หรือเรื่องราวที่เป็นปัจจุบัน หลีกเลี่ยงข้อความที่เป็นข้อเท็จจริง ข้อความหนึ่งถามให้แสดงความรู้สึกเพียงอย่างเดียว หลีกเลี่ยง ข้อความที่ไม่อาจแสดงความคิดเห็นได้

การแปลความหมายค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ

มีนักวิจัย นักวิชาการได้แปลความหมายของเฉลี่ยความพึงพอใจ ดังนี้

บุญชม ศรีสะอาด (2556) ได้กำหนดแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Scale) ตามแนวคิดของลิเคิร์ท (Likert's scale) ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก

ระดับ 3 หมายถึง มีความพึงพอใจปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อย

ระดับ 1 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

และแปลความหมายค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของผู้ตอบแบบสอบถาม โดยใช้เกณฑ์ การพิจารณาที่กำหนดไว้แบ่งเป็น 5 ระดับ ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51 - 5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51 - 4.50 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51 - 3.50 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51 - 2.50 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.50 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

สุพัตรา ฉลาดเลิศ (2560) การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาทักษะการแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ของนักเรียน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของ โพลยา เปรียบเทียบกับผลการจัดการเรียนรู้แบบปกติ และศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ แบบสืบเสาะร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา โดยใช้การวิจัยแบบกึ่งทดลอง กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสนมวิทยาคาร จังหวัดสุรินทร์ ประจำภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 54 คนแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 27 คน ดำเนินการวิจัยโดยให้นักเรียนทั้งสองกลุ่มทำแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทาง

คณิตศาสตร์ก่อนเรียน จากนั้นกลุ่มทดลองได้รับการจัดเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา และกลุ่มควบคุมได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ แล้วให้ทั้งสองกลุ่มทำแบบทดสอบหลังเรียน และกลุ่มทดลองทำแบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน และแบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพื้นฐานและการทดสอบที (t-test) ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา มีทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาในระดับมากที่สุด

วรางคณา สำอางค์ (2560) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดของโพลยา ผลการวิจัยพบว่า 1. นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยา โดยภาพรวมอยู่ในระดับค่อนข้างดี 2. ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 3. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

พัชรินทร์ ทิตะยา (2561) ได้วิจัยการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ (TAI) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ (TAI) นักเรียนทุกคนมีคะแนนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 ผ่านเกณฑ์ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (TAI) โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

คณิตศร พานิช (2563) ได้ทำงานวิจัยเรื่อง การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง ร้อยละและอัตราส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง ร้อยละและอัตราส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 88.24/88.10 ซึ่งมีค่าสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง ร้อยละและ

อัตราส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง ร้อยละและอัตราส่วน โดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ย 4.37

นภสร ยั่งยืน (2563) ได้ทำวิจัย เรื่อง การพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการโพลยาร่วมกับเทคนิคบาร์โมเดล เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง การบวกและการลบเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดดงเมือง (เซ่งพินราษฎร์อุปถัมภ์) จำนวน 11 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการโพลยาร่วมกับเทคนิคบาร์โมเดล เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง การบวกและการลบเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 แบบทดสอบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง การบวกและการลบเศษส่วน และแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการโพลยาร่วมกับเทคนิคบาร์โมเดล เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง การบวกและการลบเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการโพลยาร่วมกับเทคนิคบาร์โมเดล เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง การบวกและการลบเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 72.81/75.26 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้ นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการโพลยาร่วมกับเทคนิคบาร์โมเดล เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง การบวกและการลบเศษส่วนสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เกิดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการโพลยาร่วมกับเทคนิคบาร์โมเดล เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง การบวกและการลบเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 อยู่ในระดับมากที่สุด

งานวิจัยต่างประเทศ

ชูเรเตอร์ (Schurter, 2001) ได้ศึกษาการใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาในการตรวจสอบความเข้าใจและกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนสาขาคณิตศาสตร์ University of The Incarnate Word, Texas USA โดยเปรียบเทียบการพัฒนาการแก้ปัญหาวางคณิตศาสตร์ ระหว่างการใช้กระบวนการตรวจสอบความรู้ความเข้าใจเพียงอย่างเดียวกับการใช้กระบวนการตรวจสอบความรู้ความเข้าใจร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการตรวจสอบความรู้ความเข้าใจร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา มีการพัฒนาการแก้ปัญหาลงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการตรวจสอบความรู้ความเข้าใจเพียงอย่างเดียว

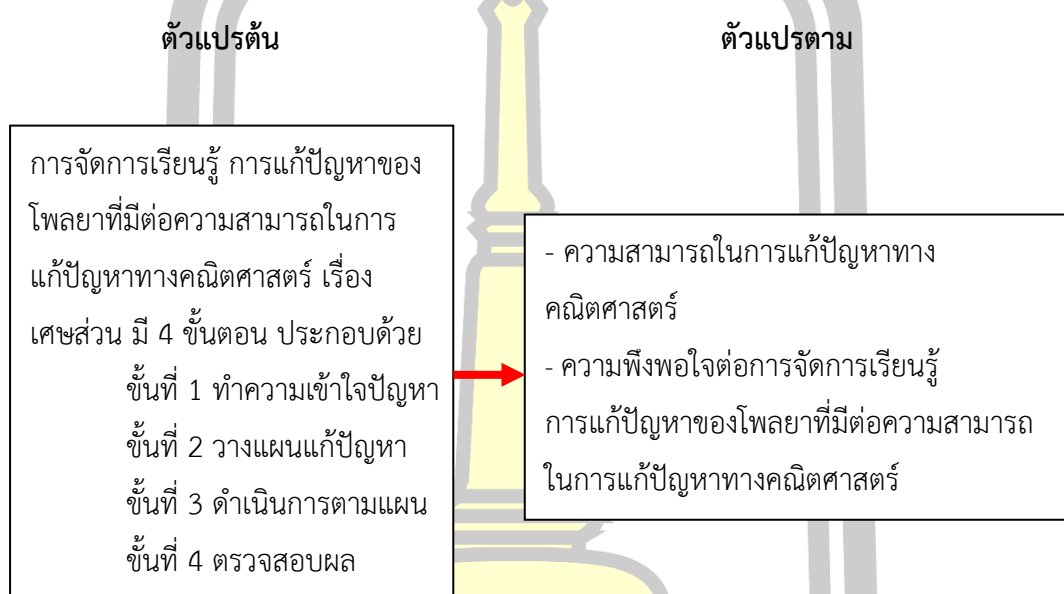
พินเทอร์ (Pinter, 2012) ได้ศึกษาการสอนวิธีแก้ปัญหาและการตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอนของโพลยาและซอนเฟล ได้กล่าวถึงสติปัญญาและกระบวนการรับรู้ของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ว่า จำเป็นอย่างยิ่งที่นักเรียนควรจะได้รับการฝึกให้พิสูจน์และให้เหตุผลผ่านวิธีการวาดภาพ ครูผู้สอนควรฝึกให้นักเรียนมีความรู้พื้นฐานในการคำนวณ ซึ่งหน้าที่สำคัญของครูผู้สอนนั่นคือ จะต้องคำนึงถึงความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และการค้นพบการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับนักเรียนเจตคติที่ดีของนักเรียนสามารถพิจารณาได้จากความกระตือรือร้นในการตั้งคำถามและตั้งปัญหาของนักเรียน

จากการศึกษางานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศสรุปได้ว่า การพัฒนาการจัดการเรียนรู้ การแก้ปัญหาของโพลยาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์นั้น สามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนได้ ทำให้นักเรียนรู้จักคิดอย่างเป็นระบบ ช่วยให้นักเรียนสามารถวางแผนแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง ทั้งนี้ช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้ทักษะในการแก้ปัญหา ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำองค์ความรู้เหล่านี้มาใช้ในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ การแก้ปัญหาของโพลยาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4



กรอบแนวคิดของการวิจัย

ในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ การแก้ปัญหาของโพลยาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าแนวคิดหลักการและทฤษฎีที่มีความสัมพันธ์กัน และสร้างกรอบแนวคิดในการวิจัย ดังนี้



ภาพประกอบ 2 กรอบแนวคิดของการวิจัย



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ การแก้ปัญหาของโพลยาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ได้ดำเนินการตามลำดับ ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. วิธีดำเนินการวิจัย
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล
7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนกลุ่มเครือข่ายพุทธไสยาสน์ ที่มีผลคะแนนรายวิชาคณิตศาสตร์ใกล้เคียงกัน โรงเรียนอยู่ในสภาพแวดล้อมทางเศรษฐกิจและสังคมคล้ายคลึงกัน
2. กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนกลางหมื่นสงเคราะห์ จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวนนักเรียน 8 คน ได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เป็นห้องเรียนมีความสามารถใกล้เคียงกัน

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัย เรื่องการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ การแก้ปัญหาของโพลยาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยใช้เป็นแบบวิจัยศึกษารายกรณีวัดครั้งเดียว (One-Shot Case Study) (พิสนุ พองศรี, 2549) ดังตารางนี้

ตาราง 1 การวิจัยแบบวิจัยศึกษารายกรณีวัดครั้งเดียว (One-Shot Case Study)

Treatment	Posttest
X	O

เมื่อ

- X แทน การจัดการเรียนรู้ การแก้ปัญหาของโพลยาที่มีต่อความสามารถในการ
แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
- O แทน การทดสอบหลังเรียน

เครื่องมือวิจัยที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัย เรื่องการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ การแก้ปัญหาของโพลยาที่มีต่อความสามารถ
ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีเครื่องมือ
ในการวิจัยดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยา จำนวน 10 แผน จำนวน 10 ชั่วโมง
2. แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน
โดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา แบบอัตนัย จำนวน 15 ข้อ
3. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยา ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ
จำนวน 10 ข้อ

พูน ปณ จิต ชีเว

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนการดำเนินการในการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยตามลำดับขั้นตอนต่อไปนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ การแก้ปัญหาของโพลยาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 10 แผน ๆ ละ 1 ชั่วโมง โดยดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์และหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนกลางหมื่น สงเคราะห์ อำเภอมืองกาฬสินธุ์ จังหวัดกาฬสินธุ์

1.2 วิเคราะห์หลักสูตรสาระการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2565 และสร้างแผนการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาของโพลยาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งผู้วิจัยได้วิเคราะห์สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง

1.3 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี หลักการและวิธีการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ การแก้ปัญหาของโพลยาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เพื่อให้ได้แนวทางในการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

1.4 ออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การแก้ปัญหาของโพลยาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ให้ครอบคลุมสาระการเรียนรู้และสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ในแต่ละชั่วโมง รวม 10 ชั่วโมง ดังนี้

1.4.1 การบวก การลบเศษส่วน

1.4.2 การบวก การลบเศษส่วน และจำนวนคละ

1.4.3 โจทย์ปัญหาเศษส่วน

1.5 ดำเนินการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ โดยแบ่งแผนการจัดการเรียนรู้ ออกเป็น 10 แผน โดยแต่ละแผนมีองค์ประกอบดังนี้

1.5.1 รายละเอียดหัวแผนการจัดการเรียนรู้

1.5.2 มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

1.5.3 ความคิดรวบยอด

1.5.4 จุดประสงค์การเรียนรู้

1.5.5 สาระการเรียนรู้

1.5.6 ขั้นนำ

ชั้นสอน มี 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา

ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบคำถาม

ขั้นสรุป

1.5.7 สื่อ นวัตกรรม และแหล่งเรียนรู้

1.5.8 การวัดและประเมินผล

1.5.9 บันทึกผลหลังสอน

ตาราง 2 วิเคราะห์แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การแก้ปัญหาของโพลยาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

หน่วยการเรียนรู้ที่	แผนการจัดการเรียนรู้	เวลาที่สอน (ชม.)	จุดประสงค์การเรียนรู้
1	เตรียมความพร้อม	1	- อธิบายเกี่ยวกับเศษส่วนได้ - เขียนเศษส่วนแสดงส่วนที่ระบายสีหรือแรเงาและอ่านเศษส่วนได้ - ระบายสีหรือแรเงาแสดงเศษส่วนที่กำหนดได้ - รับผิดชอบต่อหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
2	การเขียนจำนวนคละในรูปเศษเกิน	1	- อธิบายเกี่ยวกับการเขียนจำนวนคละในรูปเศษเกินได้ - เขียนจำนวนคละในรูปเศษเกินได้ - รับผิดชอบต่อหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
3	การเขียนจำนวนเศษเกินในรูปจำนวนคละ	1	- อธิบายเกี่ยวกับการเขียนเศษเกินในรูปจำนวนคละได้ - เขียนเศษเกินในรูปจำนวนคละได้ - รับผิดชอบต่อหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย

ตาราง 2 (ต่อ)

หน่วยการเรียนรู้ที่	แผนการจัดการเรียนรู้	เวลาที่สอน (ชม.)	จุดประสงค์การเรียนรู้
4	เศษส่วนอย่างต่ำ	1	- อธิบายเกี่ยวกับความหมายของเศษส่วนอย่างต่ำได้ - เขียนเศษส่วนที่กำหนดให้เป็นเศษส่วนอย่างต่ำได้ - รับผิดชอบต่อหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
5	การบวกเศษส่วน	1	- อธิบายการบวกเศษส่วนได้ - หาคำตอบของโจทย์การบวกเศษส่วนได้ - รับผิดชอบต่อหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
6	การลบเศษส่วน	1	- อธิบายการลบเศษส่วนได้ - หาคำตอบของโจทย์การลบเศษส่วนได้ - รับผิดชอบต่อหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
7	การบวกจำนวนคละ	1	- อธิบายการบวกจำนวนคละได้ - หาคำตอบของโจทย์การบวกจำนวนคละได้ - รับผิดชอบต่อหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
8	การลบจำนวนคละ	1	- อธิบายการลบจำนวนคละได้ - หาคำตอบของโจทย์การลบจำนวนคละได้ - รับผิดชอบต่อหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
9	โจทย์ปัญหาการบวก การลบเศษส่วน	1	- อธิบายโจทย์ปัญหาการบวก การลบเศษส่วนได้ - หาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวก การลบเศษส่วนได้ - รับผิดชอบต่อหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
10	โจทย์ปัญหาการบวก การลบจำนวนคละ	1	- อธิบายโจทย์ปัญหาการบวก การลบจำนวนคละได้ - หาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวก การลบจำนวนคละได้ - รับผิดชอบต่อหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
รวม		10	

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้พร้อมแบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจพิจารณาความถูกต้องของสาระการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และการประเมินผล ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 10 แผน

1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การแก้ปัญหาของโพลยาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ประกอบด้วย

1.7.1 ผู้อำนวยการประสงค์ เทียบจันทิก ผู้อำนวยการชำนาญการพิเศษ คบ.คณิตศาสตร์ มหามบัณฑิต คณิตศาสตร์ เชี่ยวชาญด้าน การสอน การแก้ปัญหา เนื้อหาวิชา คณิตศาสตร์

1.7.2 รองผู้อำนวยการทิพย์อุทัย ชาคำเรือง รองผู้อำนวยการชำนาญการพิเศษ คบ.ภาษาไทย มหามบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน เชี่ยวชาญด้าน หลักสูตรและการสอน เนื้อหาวิชาภาษาไทย

1.7.3 คุณครูนนทา มีฤทธิ์ ครูชำนาญการพิเศษ คบ.วิทยาศาสตร์ทั่วไป มหามบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน เชี่ยวชาญด้าน หลักสูตรและการสอน เนื้อหาวิชา วิทยาศาสตร์ทั่วไป

1.7.4 คุณครูสุวิจิ ภูหนองโอง ครูชำนาญการพิเศษ คบ.ภาษาอังกฤษ มหามบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน เชี่ยวชาญด้าน หลักสูตรและการสอน เนื้อหาวิชา ภาษาอังกฤษ

1.7.5 คุณครูประภาภรณ์ แดนชนบ ครูชำนาญการพิเศษ คบ.คณิตศาสตร์ เชี่ยวชาญด้าน การสอน การแก้ปัญหา เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้

แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เศษส่วน สำหรับผู้เชี่ยวชาญ มี 5 ระดับ คือ

เหมาะสมมากที่สุด	ให้ 5	คะแนน
เหมาะสมมาก	ให้ 4	คะแนน
เหมาะสมปานกลาง	ให้ 3	คะแนน
เหมาะสมน้อย	ให้ 2	คะแนน
เหมาะสมน้อยที่สุด	ให้ 1	คะแนน

1.8 นำคะแนนประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เศษส่วน ชั้นประถมศึกษา ปีที่ 4 โดยใช้การแก้ปัญหาของโพลยาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่ผู้เชี่ยวชาญประเมินแล้วมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยเพื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์การประเมินแบบ

มาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) ซึ่งมี 5 ระดับ โดยใช้เกณฑ์คุณภาพ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2541 : 100)

4.51 – 5.00 เหมาะสมมากที่สุด

3.51 – 4.50 เหมาะสมมาก

2.51 – 3.50 เหมาะสมปานกลาง

1.51 – 2.50 เหมาะสมน้อย

1.00 – 1.50 เหมาะสมน้อยที่สุด

โดยค่าความเหมาะสมของแต่ละแผนมีค่าเฉลี่ย 3.50–5.00 เป็นเกณฑ์ตัดสิน ถือเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่นำไปใช้ได้

1.9 ปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การแก้ปัญหาของโพลยาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

1.10 นำแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การแก้ปัญหาของโพลยาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่สร้างขึ้นเพื่อไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อดูความเหมาะสมของเนื้อหา และเวลาที่ใช้ในการทดลอง

1.11 นำแผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การแก้ปัญหาของโพลยาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่ได้ทำการปรับปรุงเรียบร้อยแล้ว เขียนเป็นฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปสอนจริงกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

2. แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

การสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้

2.1 ศึกษาเอกสารและตำราเกี่ยวกับการประเมินผลความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ วิเคราะห์จุดประสงค์ของกิจกรรมการเรียนรู้ กำหนดพฤติกรรมที่ต้องการทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

2.2 ศึกษาลักษณะของปัญหาที่เป็นแบบคั่นเคยและไม่คั่นเคยที่นำมาใช้ในการวิจัยจากแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ

2.3 ศึกษาหลักเกณฑ์และวิธีการสร้างแบบทดสอบแบบอัตนัย เทคนิคการเขียนข้อสอบและเกณฑ์การตรวจให้คะแนน จากตำราการวัดผลและประเมินผลคณิตศาสตร์

2.4 สร้างแบบทดสอบความสามารถฉบับร่าง มีลักษณะเป็นข้อสอบแบบอัตนัย จำนวน 15 ข้อ ใช้จริง 10 ข้อ โดยสร้างให้มีความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้ ดังตารางนี้

ตาราง 3 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้และจำนวน
แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนแบบทดสอบ	
		จำนวนที่สร้าง	จำนวนที่ใช้จริง
สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของ การแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และการนำไปใช้	- อธิบายโจทย์ปัญหาการ บวก การลบเศษส่วนได้ - หาคำตอบของโจทย์ ปัญหาการบวก การลบ เศษส่วนได้ - อธิบายโจทย์ปัญหาการ บวก การลบจำนวนคละได้ - หาคำตอบของโจทย์ ปัญหาการบวก การลบ จำนวนคละได้	15	10
รวม		15	10

2.5 นำแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้น
ให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบแล้วนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข

2.6 นำแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ปรับปรุง
แก้ไขเรียบร้อยแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน ชูติติ

เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสมความสอดคล้องของภาษาเนื้อหา
ที่ใช้ ความสอดคล้องกับความสามารถที่ต้องการประเมิน และความเหมาะสมของข้อคำถามพร้อม
พิจารณาคำดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ที่มีค่า 0.5–1.00 โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริก
(Rubric Assessment)

2.6.1 หลักเกณฑ์การให้คะแนน

เกณฑ์การให้คะแนนสำหรับแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทาง
คณิตศาสตร์มีหลักเกณฑ์การให้คะแนนทั้งหมด 10 ข้อ ข้อละ 4 ขั้นตอน ขั้นตอนละ 3 คะแนน
รวมทั้งหมดข้อละ 12 คะแนน รวมคะแนนเต็ม 120 คะแนน ซึ่งแสดงได้ดังนี้

1) เกณฑ์การให้คะแนนสำหรับแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ในขั้นตอนที่ 1 ทำความเข้าใจ : โจทย์ต้องการให้หาอะไร และโจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง แสดงได้ดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 4 เกณฑ์การให้คะแนนสำหรับแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ในขั้นตอนที่ 1 ทำความเข้าใจ : โจทย์ต้องการให้หาอะไร และโจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง

เกณฑ์การให้คะแนนสำหรับแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ในขั้นตอนที่ 1 ทำความเข้าใจ		
รายงานการประเมิน	เกณฑ์การพิจารณา	คะแนน
- โจทย์ต้องการให้หาอะไร - โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง	- มีการทำความเข้าใจโจทย์ปัญหาโดยเขียนสิ่งที่โจทย์ต้องการหาและสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ได้อย่างถูกต้องครบถ้วน	3
	- มีการทำความเข้าใจโจทย์ปัญหาโดยเขียนสิ่งที่โจทย์ต้องการหาและสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ได้อย่างถูกต้องบางส่วน	2
	- มีการทำความเข้าใจโจทย์ปัญหาโดยเขียนสิ่งที่โจทย์ต้องการหาและสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ได้อย่างถูกต้องน้อยมากหรือไม่เข้าใจปัญหา	1
	- ไม่มีร่องรอยการเขียน หรือเขียนแต่ไม่มีความเกี่ยวข้องกับโจทย์ปัญหา	0

2) เกณฑ์การให้คะแนนสำหรับแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ในขั้นตอนที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา : นักเรียนจะวางแผนแก้โจทย์ปัญหานี้อย่างไร แสดงได้ดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 5 เกณฑ์การให้คะแนนสำหรับแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
 ในขั้นตอนที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา : นักเรียนจะวางแผนแก้โจทย์ปัญหานี้อย่างไร

เกณฑ์การให้คะแนนสำหรับแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ในขั้นตอนที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา		
รายงานการประเมิน	เกณฑ์การพิจารณา	คะแนน
- นักเรียนจะวางแผนแก้โจทย์ปัญหานี้อย่างไร	- สามารถใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์แทนสิ่งที่โจทย์ต้องการได้อย่างถูกต้องสมเหตุสมผลสอดคล้องกับโจทย์ปัญหาใช้ข้อมูลหรือสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ได้ถูกต้องครบถ้วน เลือกวิธีการแก้โจทย์ปัญหาได้ถูกต้อง และสามารถเขียนในรูปสมการได้ถูกต้องสอดคล้องกับโจทย์ปัญหา	3
	- สามารถใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์แทนสิ่งที่โจทย์ต้องการได้อย่างถูกต้องสมเหตุสมผลสอดคล้องกับโจทย์ปัญหาใช้ข้อมูลหรือสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ได้ถูกต้องครบถ้วน เลือกวิธีการแก้โจทย์ปัญหาได้ถูกต้อง แต่เขียนในรูปสมการไม่ถูกต้อง/หรือสามารถเขียนในรูปสมการได้	2
	- สามารถใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์แทนสิ่งที่โจทย์ต้องการได้อย่างถูกต้องสมเหตุสมผลสอดคล้องกับโจทย์ปัญหาใช้ข้อมูลหรือสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ได้ถูกต้องครบถ้วน เลือกวิธีการแก้โจทย์ปัญหาได้ถูกต้อง แต่เขียนในรูปสมการไม่ถูกต้อง/หรือสามารถเขียนในรูปสมการได้แต่ไม่ถูกต้อง	1
	- ไม่มีร่องรอยการเขียน/ หรือไม่สามารถใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง ไม่สามารถใช้ข้อมูลหรือสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ได้ เลือกวิธีการไม่ถูกต้อง และเขียนสมการไม่ถูกต้อง	0

3) เกณฑ์การให้คะแนนสำหรับแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในชั้นตอนที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา : จงแสดงวิธีทำอย่างละเอียด แสดงได้ดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 6 เกณฑ์การให้คะแนนสำหรับแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ในชั้นตอนที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา : จงแสดงวิธีทำอย่างละเอียด

เกณฑ์การให้คะแนนสำหรับแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ในชั้นตอนที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา		
รายงานการประเมิน	เกณฑ์การพิจารณา	คะแนน
- จงแสดงวิธีทำอย่างละเอียด	- นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้ถูกต้อง และแสดงการแก้ปัญหาเป็นลำดับขั้นตอนได้อย่างชัดเจนสรุปคำตอบถูกต้อง	3
	- นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้ถูกต้อง แต่แสดงการแก้ปัญหาที่เป็นลำดับขั้นตอนไม่ชัดเจน สรุปคำตอบถูกต้อง/หรือแสดงการแก้ปัญหาที่เป็นลำดับขั้นตอนได้ชัดเจน แต่สรุปคำตอบไม่ถูกต้อง/หรือขาดการอธิบายเหตุผลบางส่วน	2
	- นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้ถูกต้องบางส่วนหรือไม่ลำดับขั้นตอน สรุปคำตอบไม่ถูกต้อง	1
	- ไม่มีร่องรอยการเขียน หรือนำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ไม่ถูกต้อง สรุปคำตอบไม่ถูกต้อง	0

4) เกณฑ์การให้คะแนนสำหรับแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในชั้นตอนที่ 4 ตรวจคำตอบ : ตรวจสอบคำตอบถูกต้องหรือไม่ แสดงได้ดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 7 เกณฑ์การให้คะแนนสำหรับแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
 ในขั้นตอนที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ : ตรวจสอบคำตอบถูกต้องหรือไม่

เกณฑ์การให้คะแนนสำหรับแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ในขั้นตอนที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ		
รายงานการประเมิน	เกณฑ์การพิจารณา	คะแนน
- ตรวจสอบคำตอบถูกต้องหรือไม่	- แสดงการตรวจสอบคำตอบได้ถูกต้อง สมบูรณ์ตามเงื่อนไข	3
	- แสดงการตรวจสอบคำตอบได้ถูกต้อง แต่ไม่อธิบายถึงเงื่อนไขที่สอดคล้องให้ชัดเจน	2
	- มีร่องรอยการตรวจสอบคำตอบ แต่ไม่อธิบายถึงเงื่อนไขที่สอดคล้องให้ชัดเจน	1
	- ไม่มีร่องรอยการเขียน หรือใช้ตัวเลขที่ไม่เกี่ยวข้องในโจทย์ปัญหา หรือไม่มีความถูกต้อง	0

2.7 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมกับที่ตรวจแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ และความชัดเจนของข้อความโดยกำหนดระดับการให้คะแนนสำหรับแต่ละข้อถาม ดังนี้

คะแนน +1 หมายถึง ใช้ได้

คะแนน 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าใช้ได้หรือไม่

คะแนน -1 หมายถึง ใช้ไม่ได้

นำแบบทดสอบมาวิเคราะห์หาดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : IOC) ตั้งแต่ 0.5–1.00 ถือว่ายอมรับได้ แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.92 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์สอดคล้องเหมาะสมตามเกณฑ์ ถือว่ายอมรับได้และสามารถนำไปใช้ได้

2.8 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่แก้ไขเรียบร้อยแล้ว นำไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เคยเรียน เรื่องเศษส่วน มาแล้ว เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

2.9 นำผลการตรวจคะแนนมาคำนวณหาค่าความยากง่าย (p) เพื่อคัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ 0.20–0.80 หมายความว่า ข้อสอบมีค่าความยากง่ายและปานกลาง และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ถือว่ายอมรับได้ แบบทดสอบที่ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ ค่าความยากง่าย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.71 และค่าอำนาจจำแนก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.63

2.10 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่คัดเลือกมาวิเคราะห์หาค่าความเที่ยงหรือค่าเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยกำหนดว่าต้องมีค่าความเชื่อมั่นตั้งแต่ 0.70 ขึ้นไป ถือว่ายอมรับได้ แบบทดสอบที่ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.75 ซึ่งอยู่ในระดับค่าเฉลี่ย 0.70 ขึ้นไป ถือว่ายอมรับได้

2.11 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จัดพิมพ์เป็นฉบับจริง จำนวน 10 ข้อ แล้วนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

3. แบบสอบถามความพึงพอใจ

การวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในการสร้างได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ

3.2 วิเคราะห์เนื้อหาที่จะวัด เลือกรูปแบบเครื่องมือที่วัด การวัดและประเมินผลการเรียนรู้โดยประเมินผลตามวิธีของลิเคอร์ท (Likert) เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ กำหนดคะแนนการประเมินระดับความเหมาะสม ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2556 : 121)

5 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด

4 หมายถึง พึงพอใจมาก

3 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง

2 หมายถึง พึงพอใจน้อย

1 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด

โดยตั้งเกณฑ์ในการประเมินความคิดเห็นของนักเรียนไว้ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายถึง ความพึงพอใจในระดับมากที่สุด

คะแนนเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายถึง ความพึงพอใจในระดับมาก

คะแนนเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายถึง ความพึงพอใจในระดับปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง ความพึงพอใจในระดับน้อย

คะแนนเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายถึง ความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

3.3 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจฉบับร่าง ให้ครอบคลุมสิ่งที่ต้องการศึกษา และสอดคล้องกับประเด็น/ตัวบ่งชี้ที่จะศึกษา ซึ่งรูปแบบของแบบสอบถามเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า 5 ชนิด โดยกำหนดระดับคุณภาพ 5 ระดับ

3.4 นำแบบสอบถามความพึงพอใจ ที่สร้างขึ้นเสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ให้คำแนะนำแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขต่อไป

แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา สามารถแสดงได้ดังตารางนี้

ตาราง 8 แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

คำชี้แจง : ให้นักเรียนพิจารณาข้อความต่อไปนี้ แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างให้ตรงกับระดับความพึงพอใจของนักเรียนโดยมีหลักเกณฑ์ในการพิจารณา ดังนี้

- ระดับ 5 หมายถึง นักเรียนมีความพึงพอใจต่อข้อความนั้นในระดับมากที่สุด
- ระดับ 4 หมายถึง นักเรียนมีความพึงพอใจต่อข้อความนั้นในระดับมาก
- ระดับ 3 หมายถึง นักเรียนมีความพึงพอใจต่อข้อความนั้นในระดับปานกลาง
- ระดับ 2 หมายถึง นักเรียนมีความพึงพอใจต่อข้อความนั้นในระดับน้อย
- ระดับ 1 หมายถึง นักเรียนมีความพึงพอใจต่อข้อความนั้นในระดับน้อยที่สุด

ข้อที่	รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
		5	4	3	2	1
1	นักเรียนมีความสนใจเรียนคณิตศาสตร์มากขึ้น					
2	นักเรียนคิดว่าโจทย์ปัญหาที่เรียนมีความเหมาะสมเพียงใด					
3	ความรู้ที่ได้รับสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้					
4	นักเรียนชอบการจัดการเรียนการสอน					
5	การจัดการเรียนการสอนสนุกและน่าสนใจ					
6	การจัดการเรียนการสอนส่งเสริมให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม					
7	การจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมกับเนื้อหา					
8	การจัดการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาหาความรู้ด้วยตนเอง					
9	การจัดการเรียนรู้ทำให้นักเรียนมีความเข้าใจในเนื้อหามากขึ้น					
10	ใบงาน/ใบกิจกรรม มีความเหมาะสม น่าสนใจ					

ข้อเสนอแนะ

3.5 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่แก้ไขแล้ว ไปให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมประเมิน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหาและจุดประสงค์

3.6 นำผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ มาวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง โดยใช้สูตร IOC

3.7 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน โดยใช้รูปแบบการแก้ปัญหาของโพลยา ไปใช้กับนักเรียน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

3.8 ปรับปรุงและนำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยการใช้การแก้ปัญหาของโพลยาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ไปใช้เป็นเครื่องมือนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย เรื่อง การพัฒนาการจัดการเรียนรู้ การแก้ปัญหาของโพลยา ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ได้ดำเนินการตามลำดับดังนี้

1. ก่อนการทดลอง เตรียมเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยการใช้การแก้ปัญหาของโพลยาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แบบสอบถามความพึงพอใจ

2. ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ถึงแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการจัดการเรียนรู้ ตามแผนที่วางไว้

3. ทดสอบหลังเรียน (Post-test) กับนักเรียน โดยใช้แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหา

4. เมื่อดำเนินการสอนเสร็จสิ้น ให้นักเรียนตอบแบบสอบถามความพึงพอใจในการเรียนรู้ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เศษส่วน โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

5. นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบความสามารถการแก้ปัญหาและแบบวัดความพึงพอใจในการเรียนรู้ ของนักเรียน มาตรวจให้คะแนนและนำข้อมูลมาวิเคราะห์โดยใช้วิธีการทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัย เรื่องการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ การแก้ปัญหาของโพลยาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ดังนี้

1. วิเคราะห์แผนการจัดการเรียนรู้สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้ การแก้ปัญหาของโพลยาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70
2. วิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยการแก้ปัญหาของโพลยาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน
3. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีผลต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เศษส่วน โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าเฉลี่ย (Mean) ใช้สูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2541 : 237)

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

เมื่อ $\bar{X}$ แทน คะแนนเฉลี่ย
 $\sum x$ แทน ผลรวมคะแนนทั้งหมด
 n แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

1.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ใช้สูตร ดังนี้
(บุญชม ศรีสะอาด, 2541 : 103)

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

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 $\sum x$ แทน ผลรวมของคะแนนยกกำลังสอง
 $\sum x^2$ แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
 n แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

2.1 การหาประสิทธิภาพ ใช้สูตร E_1/E_2 (ปิยะจิตา ปัญญา, 2560 : 53)

$$E_1 = \frac{\frac{\sum X}{N}}{A} \times 100$$

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ
 $\sum X$ แทน คะแนนรวมของนักเรียนจากการทำแบบทดสอบย่อย
 ระหว่างเรียนทุกชุดรวมกัน
 A แทน คะแนนเต็มแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบย่อยระหว่างเรียน
 N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

$$E_2 = \frac{\frac{\sum Y}{N}}{B} \times 100$$

E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
 $\sum Y$ แทน คะแนนรวมของนักเรียนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน
 B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
 N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

2.2 หาค่าความเที่ยงตรง (Validity) โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : IOC) ระหว่างจุดประสงค์กับแบบทดสอบที่ใช้วัด ใช้สูตร ดังนี้ (สมบัติ ท้ายคำเรือ, 2551)

$$IOC = \frac{\sum_{i=1}^n R_i}{n}$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับเนื้อหาหรือ
ข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้

$\sum_{i=1}^n R_i$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

n แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2.3 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (Difficulty) ของแบบวัดความสามารถ
ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ใช้สูตรดังนี้ (มนสิข สิริสมบุญ, 2550 : 128–129)

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

เมื่อ P แทน ค่าความยากง่ายของข้อสอบ

R แทน จำนวนผู้ตอบถูกข้อนั้น

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

2.4 ค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
ด้วยวิธี Brennan โดยกำหนดเกณฑ์การผ่านร้อยละ 70 สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545 : 90)

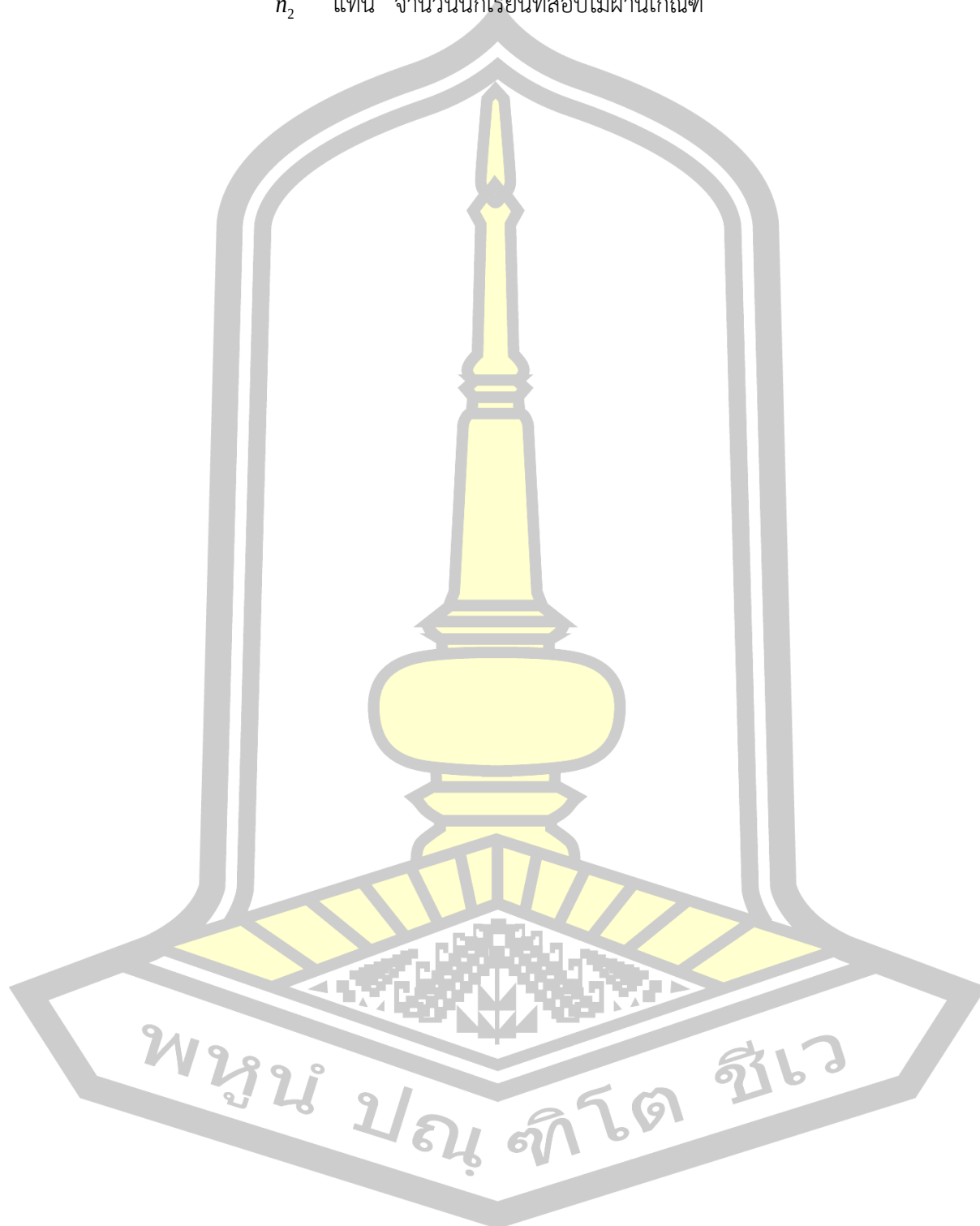
$$B = \frac{U}{n_1} - \frac{L}{n_2}$$

เมื่อ B แทน ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ

U แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบข้อนั้นถูกของกลุ่มที่สอบผ่านเกณฑ์

L แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบข้อนั้นถูกของกลุ่มที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์

n_1 แทน จำนวนนักเรียนที่สอบผ่านเกณฑ์
 n_2 แทน จำนวนนักเรียนที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์



บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้กำหนดความหมายของสัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

n	แทน	จำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง
$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ย
S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
%	แทน	ร้อยละ (Percentage)
t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้พิจารณา t-Distribution

ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

ตอนที่ 1 วิเคราะห์แผนการจัดการเรียนรู้สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้ การแก้ปัญหาของโพลยาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70

ตอนที่ 2 วิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยการแก้ปัญหของโพลยาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน

ตอนที่ 3 วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีผลต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เศษส่วน โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหของโพลยา

ผลการวิเคราะห์

ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยเสนอเป็น 3 ตอน โดยมีรายละเอียดดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์แผนการจัดการเรียนรู้สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้ การแก้ปัญหาของโพลยาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70

ตาราง 9 ผลการวิเคราะห์แผนการจัดการเรียนรู้สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้ การแก้ปัญหาของโพลยาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

แผนที่	คะแนนรวม (เต็ม 80)	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ
1	62	7.75	1.58	77.50
2	57	7.12	0.35	71.25
3	63	7.87	0.83	78.75
4	58	7.25	0.88	72.50
5	53	6.62	1.30	62.50
6	50	6.25	1.58	62.50
7	63	7.87	0.83	78.75
8	58	7.25	0.88	72.50
9	64	7.87	0.35	78.75
10	72	9.12	0.35	91.25
รวม	600	60.00	6.21	75

ประสิทธิภาพของแผนจัดการเรียนรู้ $E_1 = 75$

จากตาราง 9 พบว่า ค่าเฉลี่ยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จากการจัดการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ย 60.00 จาก 80 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 75 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 6.21 นั่นคือ $E_1 = 75$

ตอนที่ 2 วิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยการแก้ปัญหาของโพลยาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน

ตาราง 10 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยการแก้ปัญหาของโพลยาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ
ขั้นทำความเข้าใจปัญหา	8	30	27.12	1.35	90.41
ขั้นวางแผนแก้ปัญหา	8	30	21.87	5.56	72.91
ขั้นดำเนินการตามแผน	8	30	20.87	0.35	69.58
ขั้นตรวจสอบคำตอบ	8	30	25.62	1.76	85.41
รวม		120	23.87	2.26	79.58

จากตาราง 10 พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน โดยภาพรวมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 23.87 คะแนน จากคะแนนเต็ม 120 คะแนน และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.26 โดยคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นทำความเข้าใจปัญหามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 27.12 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.35 ขั้นวางแผนแก้ปัญหามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 21.87 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.56 ขั้นดำเนินการตามแผนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 20.87 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.35 ขั้นตรวจสอบคำตอบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 25.62 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.76 สรุปได้ว่าความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 นั่นคือ $E_2 = 79.58$

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีผลต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เศษส่วน โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

ตาราง 11 ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีผลต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เศษส่วน โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

รายการประเมินความพึงพอใจ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
ด้านเนื้อหา			
1. นักเรียนมีความสนใจเรียนคณิตศาสตร์มากขึ้น	4.25	0.70	มากที่สุด
2. นักเรียนคิดว่าโจทย์ปัญหาที่เรียนมีความเหมาะสมเพียงใด	4.50	0.53	มากที่สุด
3. ความรู้ที่ได้รับสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้	4.50	0.75	มากที่สุด
ด้านการจัดการเรียนรู้			
4. นักเรียนชอบการจัดการเรียนการสอน	4.75	0.46	มากที่สุด
5. การจัดการเรียนการสอนสนุกและน่าสนใจ	4.62	0.51	มากที่สุด
6. การจัดการเรียนการสอนส่งเสริมให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม	4.37	0.74	มากที่สุด
7. การจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมกับเนื้อหา	4.12	0.99	มากที่สุด
8. การจัดการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา หาความรู้ด้วยตนเอง	4.50	0.53	มากที่สุด
9. การจัดการเรียนรู้ทำให้นักเรียนมีความเข้าใจในเนื้อหามากขึ้น	4.75	0.46	มากที่สุด
10. ใบงาน/ใบกิจกรรม มีความเหมาะสม น่าสนใจ	4.62	0.51	มากที่สุด
รวม	4.50	0.61	

จากตาราง 11 พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ โดยภาพรวมมีค่าเฉลี่ย 4.50 ซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุด

บทที่ 5

สรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ

การพัฒนาการจัดการเรียนรู้ การแก้ปัญหาของโพลยาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยสามารถสรุปการวิจัยได้ดังนี้

1. ความมุ่งหมายของการวิจัย
2. สรุปผล
3. อภิปราย
4. ข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ การแก้ปัญหาของโพลยาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70
2. เพื่อเปรียบเทียบการจัดการเรียนรู้ การแก้ปัญหาของโพลยาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เทียบเกณฑ์ร้อยละ 70
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีผลต่อการจัดการเรียนรู้ การแก้ปัญหาของโพลยาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน

สรุปผล

1. การจัดการเรียนรู้ การแก้ปัญหาของโพลยาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 75/79.58 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้
2. การจัดการเรียนรู้ การแก้ปัญหาของโพลยาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ร้อยละ 79.58 เทียบเกณฑ์ร้อยละ 70

3. ความพึงพอใจสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีผลต่อการจัดการเรียนรู้ การแก้ปัญหาของโพลยาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

อภิปรายผล

จากผลการวิจัยการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ การแก้ปัญหาของโพลยาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยสามารถสรุปการวิจัยได้ดังนี้

1. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้เรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้ การแก้ปัญหาของโพลยาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 75/79.58 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 70/70 ที่กำหนดไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก นักเรียนได้เรียนรู้วิธีแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ชัดเจน เข้าใจง่าย จากกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ทำให้นักเรียนมองว่าการแก้ปัญหานั้นเป็นเรียนสนุก ทำท่าย่อยากรู้ยากเรียน ซึ่งกระบวนการแก้ปัญหานั้นเป็นกระบวนการที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้คิดวิเคราะห์ปัญหา นักเรียนจะสามารถบอกได้ว่าสิ่งที่ต้องการทราบคืออะไร สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไร แล้วนักเรียนก็จะมีการวางแผนในการแก้ปัญหา ว่าควรจะใช้ความรู้เรื่องใดเข้ามาช่วยในการแก้ปัญหานั้น และแสดงวิธีการหาคำตอบ ตลอดจนสามารถสรุปและตรวจสอบคำตอบได้อย่างถูกต้องเป็นขั้นตอน เป็นวิธีการเรียนการสอนที่สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยครูให้นักเรียนลงมือเรียนรู้ด้วยตนเองตามความสามารถและส่งเสริมให้นักเรียนมีความคิดแก้ปัญหา อย่างมีเหตุผล มีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์การเรียนรู้และการปฏิสัมพันธ์ทางสังคม นักเรียนที่เรียนเก่งจะพยายามช่วยนักเรียนที่เรียนอ่อน และนักเรียนที่เรียนอ่อนก็จะพยายามช่วยตนเอง เพื่อให้คะแนนดีขึ้นเช่นกัน ต่างคนต่างช่วยเหลือกัน เพื่อบรรลุเป้าหมายเดียวกัน นักเรียนจึงมีการแสดงความคิดเห็น เสนอแนะแนวทางวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย มีการพูดคุย อภิปรายร่วมกัน ช่วยกันวางแผนการแก้ปัญหาที่เหมาะสม เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปที่ถูกต้อง ซึ่งสอดคล้องกับบรรณานุกรม (2560) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยา พบว่า วิธีสอนตามขั้นตอนการสอนของโพลยาทำให้นักเรียนได้ฝึกคิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน และเป็นระบบ มีขั้นตอนที่ชัดเจน ง่ายต่อการเข้าใจ สามารถมองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งที่โจทย์กำหนดให้กับสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ ทำให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาได้ง่ายขึ้น นักเรียนได้เรียนรู้แล้วนักเรียนมีความเข้าใจมากขึ้นทำให้เกิดทักษะการคิดมากขึ้นจึงส่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ พัทรินทร์ ทิตะยา

(2561) ได้วิจัยการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ (TAI) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ผลการศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ Team Assisted Individualization (TAI) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 24 คน พบว่า นักเรียนทุกคนมีคะแนนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 ถือว่าผ่านเกณฑ์ ซึ่งนักเรียนมีคะแนนตั้งแต่ 17–20 คะแนน มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุดคือ 18.62

2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้ การแก้ปัญหาของโพลยา ที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ร้อยละ 75 เทียบเกณฑ์ร้อยละ 70 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นอย่างมีระบบและขั้นตอน โดยศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) และหลักสูตรสถานศึกษา อีกทั้งได้นำเครื่องมือที่สร้างขึ้นผ่านกระบวนการตรวจสอบพิจารณาคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญและอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รวมทั้งการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนได้แก้ปัญหา ร่วมกันวิเคราะห์ปัญหา นำไปสู่การแก้ปัญหอย่างเป็นระบบ นอกจากนี้ยังช่วยให้เกิดแรงจูงใจและกระตุ้นให้นักเรียนได้เรียนตามความสามารถของตนเอง สนองความสามารถและความแตกต่างระหว่างบุคคลได้เป็นอย่างดี เด็กที่เรียนช้ามีเวลาศึกษาและฝึกฝนเรื่องที่ไม่เข้าใจมากขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของคณิตศร พานิช (2563) ได้ทำงานวิจัยเรื่อง การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง ร้อยละและอัตราส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง ร้อยละและอัตราส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 88.24/88.10 ซึ่งมีค่าสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง ร้อยละและอัตราส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ความพึงพอใจสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีผลต่อการจัดการเรียนรู้ การแก้ปัญหาของโพลยา ที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีแก้ปัญหตามกระบวนการของโพลยา ทำให้นักเรียนได้ฝึกคิดแก้ปัญหอย่างเป็นขั้นตอนเป็นระบบทำให้นักเรียนเข้าใจปัญหาได้อย่างถูกต้อง เมื่อนักเรียนเข้าใจปัญหาก็จะสามารถทำการวิเคราะห์ปัญหาและวางแผนแก้ปัญหได้อย่างถูกต้อง อีกทั้งการจัดการเรียนรู้แบบโพลยา นักเรียนได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็น อธิบาย และลงมือทำได้ด้วยตนเอง และสามารถปรึกษาครูได้ นักเรียน

ไม่ต้องกดดันที่จะต้องปฏิบัติตามคำสั่งของครู เพราะการจัดการเรียนรู้แบบนี้ครูจะเป็นเพียงผู้ให้คำแนะนำ แต่นักเรียนได้จะร่วมมือกันฝึกคิด ฝึกแก้ปัญหา ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้วิธีการที่หลากหลาย ทำให้นักเรียนมีความเข้าใจมากขึ้น สามารถแก้ปัญหาและหาคำตอบได้อย่างถูกต้อง มีความมั่นใจและสนุกกับการแก้ปัญหา ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ นภสร ยั่งยืน (2563) ได้ทำวิจัย เรื่อง การพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการโพลยาพร้อมกับเทคนิคบาร์โมเดล เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง การบวกและการลบเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการโพลยาพร้อมกับเทคนิคบาร์โมเดลเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง การบวกและการลบเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 อยู่ในระดับมากที่สุด และสอดคล้องกับงานวิจัยของ คณิศร พานิช (2563) ได้ทำงานวิจัยเรื่อง การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหของโพลยา เรื่อง ร้อยละและอัตราส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหของโพลยา เรื่อง ร้อยละและอัตราส่วนโดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 ครูควรกำหนดเวลาในการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหของโพลยา แต่ละขั้นตอนให้ชัดเจน เพื่อที่นักเรียนสามารถคำนวณเวลาในการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหของโพลยาและแบบทดสอบย่อยได้ทันเวลาพอดี ไม่รีบร้อนจนเกินไป

1.2 ในการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหของโพลยา ครูคอยกระตุ้นให้กำลังใจ คำชมให้นักเรียนสนุกสนานในการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง และแนะนำให้นักเรียนภายในชั้นเรียน ช่วยเหลือพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบผลที่เกิดจากการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหของโพลยา ร่วมกับเทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบอื่น ๆ

2.2 ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบผลที่เกิดจากการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหของโพลยา ในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์เรื่องอื่น ๆ หรือในระดับชั้นอื่น

2.3 ควรมีการศึกษาศาความสามารถทางคณิตศาสตร์ด้านอื่น ๆ ของนักเรียน เช่น การสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา ทักษะ เทคโนโลยี และสร้างสรรค์ โดยการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหของโพลยา

บรรณานุกรม



บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2554). *หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2554*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.).
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2555). *หลักสูตรอิสลามศึกษาพุทธศักราช 2546 ฉบับปรับปรุง 2555*. กรุงเทพฯ : ศูนย์กลางคหกรรม.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560)*. กรุงเทพฯ : กระทรวงศึกษาธิการ.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551 ก). *การวัดผลประเมินผลการเรียนรู้ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551 ข). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กัลยา สังขมาลย์. (2563). *การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิตวิเคราะห์เบื้องต้น โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4*. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยรังสิต
- คณิศร พานิช. (2563). *การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง ร้อยละและอัตราส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6*. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- ชวลิต ชูกำแพง. (2553). *การวิจัยหลักสูตรและการสอน*. พิมพ์ครั้งที่ 2. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ชัยวัฒน์ เทพสาร. (2544). *ความพึงพอใจของข้าราชการมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ที่มีต่อการเป็นมหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐบาล*. วิทยานิพนธ์ปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาบริหารการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ถนอมทรัพย์ มะลิซ้อน. (2540). *ความพึงพอใจในการปฏิบัติงานของบุคลากรวิทยาลัยอาชีวะสังกัดกรมอาชีวศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ*. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ทศนา แหมมณี. (2558). *ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

นภสร ยิ่งยืน. (2563). การพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการโพลยาร่วมกับเทคนิคบาร์โมเดล เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหาเรื่อง การบวกและการลบเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. การค้นคว้าอิสระการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิจัยและประเมินทางการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร.

นิรัชรา ชัยชนะอุดมกุล. (2556). การศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาการบวกและการลบโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยาร่วมกับเทคนิคบาร์โมเดล สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

บุญชม ศรีสะอาด. (2541). วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย เล่ม 2. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.

บุญชม ศรีสะอาด. (2545). การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.

บุญชม ศรีสะอาด. (2554). การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 9. กรุงเทพฯ : บริษัท สุวีริยาสาส์น จำกัด.

บุญชม ศรีสะอาด. (2556). วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย เล่ม 1. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.

ปรีชา เนาว์เย็นผล. (2544). กิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้การแก้ปัญหาปลายเปิดสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษาดุสิตบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ปรีชา เนาว์เย็นผล. (2557). ปรีชา เนาว์เย็นผล. (2557). การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์. วารสารคณิตศาสตร์ ปริมา, 38(434 - 435), 62-74, พฤศจิกายน-ธันวาคม.

ปิยะธิดา ปัญญา. (2560). สถิติสำหรับการวิจัย = Statistics for research. มหาสารคาม : ตักสิลาการพิมพ์.

พัชรินทร์ ทิตะยา. (2561). การพัฒนาความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ TAI ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.

พิสนุ พองศรี. (2549). การสร้างและพัฒนาเครื่องมือวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 4 กรุงเทพฯ : ด้านสุทธาการพิมพ์

ไพศาล วรคำ. (2554). การวิจัยทางการศึกษา Educational Research. กทม. : ประสานการพิมพ์.

- มนสิข สิริสมบุญ. (2550). *ระเบียบวิธีวิจัย*. พิมพ์ครั้งที่ 8. พิษณุโลก : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- รวีวรรณ ไสบาล. (2560). *การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Polya*. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2554). *พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2554*. กรุงเทพฯ : นานมีบุ๊คส์พับลิเคชั่นส์.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2543). *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- วรางคณา ลำอาจ. (2560). *การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดของโพลยา*. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2550). *ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สมบัติ ท้ายเรือคำ. (2551). *วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย*. มหาสารคาม : ภาควิชาวัดผลและวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สิริพร ทิพย์คง. (2554). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง “การคูณ” โดยการใช้การคิดสรรกลวิธีการสอน โรงเรียนวัดถนน จังหวัดอ่างทอง*. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สุจิตา การ์มี. (2561). การใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมเพื่อเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ และทักษะการแก้ปัญหา ตอนที่ 2. *นิตยสาร สสวท.*, 46(210). 44 – 49.
- สุพัตรา ฉลาดเลิศ. (2560). *การศึกษาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา*. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.
- สุภิญญา พัทธศักดิ์ดากร. (2541). *การสอนวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการแก้ปัญหาของโพลยาในโรงเรียนปิ่นสร้อยแยลส์วิทยาลัย*. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- อมรรัตน์ เจริญหอม. (2558). *การพัฒนาแบบการบริหารโรงเรียนประถมศึกษาที่ส่งผลต่อคุณภาพนักเรียน*. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น*, 38(3), 193-200.

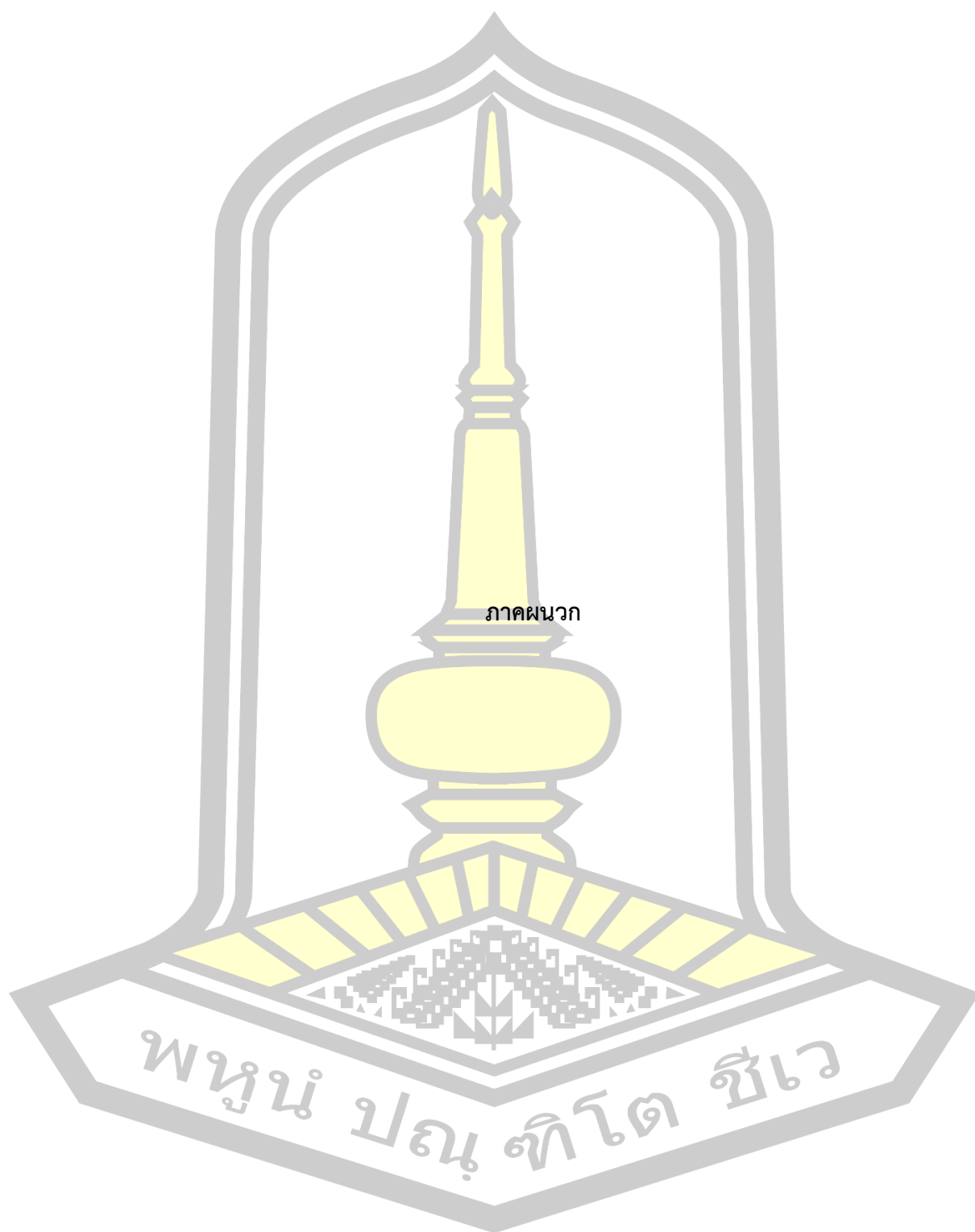
Pinter. (2012) . *Effect of a Problem-Solving-Based Mathematics Course on the Proportional Reasoning of Preservice Teachers*. Ph.D. Thesis, University of Northern Colorado.

Polya, G. (1973). *How to solve it: A new aspect of mathematical method*. 2nd ed. Princeton, New Jersey : Princeton University Press.

Polya, G. (1985). *How to solve it*. 2nd ed. New Jersey : Princeton University Press.

Schurter, W.A. (2001). *Comprehension Monitoring and PolyaGs Heuristics as Tools for Problem Solving by Developmental Mathematics Students*. [online]. <http://proquest.umi.com/pqdweb?did=1005861071>. [accessed 16 June 2023].





ภาคผนวก



ภาคผนวก ก

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้โดยจัดการเรียนรู้ การแก้ปัญหาของโพลยาที่มีต่อความสามารถใน
การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 แบบ โพลยา

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เศษส่วน

เวลา 10 ชั่วโมง

เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก การลบเศษส่วน

เวลา 1 ชั่วโมง

สอนวันที่ เดือน พ.ศ. ผู้สอน นางสาวชนิกานต์ โพนเฉลียว

1. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และการนำไปใช้

2. ตัวชี้วัด

ค 1.1 ป.4/14 แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวกและโจทย์ปัญหาการลบเศษส่วน และจำนวนคละที่ตัวส่วนตัวหนึ่งเป็นพหุคูณของอีกตัวหนึ่ง

3. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

การแก้โจทย์ปัญหาเริ่มจากการทำความเข้าใจปัญหา วางแผนแก้ปัญหา ดำเนินการแก้ปัญหา และตรวจสอบความถูกต้องหรือความสมเหตุสมผล

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

- 4.1 อธิบายโจทย์ปัญหาการบวก การลบเศษส่วนได้ (K)
- 4.2 หาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวก การลบเศษส่วนได้ (P)
- 4.3 รับผิดชอบหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย (A)

5. สาระการเรียนรู้

โจทย์ปัญหาการบวก การลบเศษส่วน

6. กระบวนการทางคณิตศาสตร์

- ☒ การแก้ปัญหา
- ☒ การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์
- ☒ การเชื่อมโยง

- ☒ การให้เหตุผล
☐ การคิดสร้างสรรค์

7. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- 7.1 ความสามารถในการคิด
 7.2 ความสามารถในการแก้ปัญหา
 7.3 ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

8. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- 8.1 มีวินัย
 8.2 ใฝ่เรียนรู้
 8.3 มุ่งมั่นในการทำงาน

9. ภาระงาน/ชิ้นงาน

ใบงานที่ 9 เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก การลบเศษส่วน

10. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

ครูและนักเรียนร่วมกันสนทนาเกี่ยวกับสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน เช่น การซื้อของ จำนวนค่าขนมของนักเรียน การเดินทางมาโรงเรียน

ขั้นสอน

ขั้นทำความเข้าใจ

1. นักเรียนทบทวนความรู้ เรื่อง การบวกและการลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเป็นพหุคูณของตัวส่วนอีกตัวหนึ่ง โดยการแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 ทีม จากนั้นให้นักเรียนส่งตัวแทนออกมาเขียนโจทย์การบวกจำนวน 3 ข้อ กลุ่มละ 1 คน และครูเป็นผู้ตรวจสอบความถูกต้องและความสมเหตุสมผลของโจทย์

2. นักเรียนแต่ละทีมส่งตัวแทนกลุ่มละ 3 คน ออกมาเขียนแสดงวิธีการหาคำตอบของโจทย์ที่เพื่อนฝ่ายตรงข้ามเป็นผู้เขียน กลุ่มใดเขียนแสดงวิธีทำและหาคำตอบได้ถูกต้องก่อนจะเป็นผู้ชนะ โดยครูจะอธิบายเพื่อทบทวนวิธีการบวกและลบเศษส่วนให้นักเรียนฟังอีกครั้ง ทำกิจกรรมเช่นนี้ประมาณ 3 – 4 ครั้ง โดยนักเรียนแต่ละคนต้องไม่ซ้ำกัน

ชั้นวางแผนแก้ปัญหา

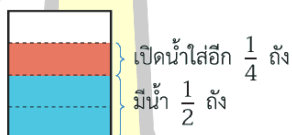
3. นักเรียนพิจารณาโจทย์ปัญหาการบวก การลบเศษส่วน ให้นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์และหาคำตอบ ดังนี้

มีน้ำประปาอยู่ $\frac{1}{2}$ ถัง เปิดน้ำใส่อีก $\frac{1}{4}$ ถัง ขณะนี้มีน้ำประปาในถังเท่าใด

นักเรียนอ่านโจทย์ปัญหา และครูใช้การถามตอบเพื่อให้นักเรียนวิเคราะห์โจทย์ปัญหา ทำความเข้าใจปัญหา แก่ปัญหา และตรวจสอบคำตอบดังนี้

- สิ่งที่โจทย์ถามคืออะไร (ปริมาณน้ำประปาทั้งหมด)
- สิ่งที่โจทย์บอกคืออะไร (มีน้ำประปาอยู่ $\frac{1}{2}$ ถัง เปิดน้ำใส่อีก $\frac{1}{4}$ ถัง)

ครูใช้การถามตอบและอธิบายแนะนำวิธีคิดเพื่อฝึกนักเรียนรู้จักวางแผนแก้ปัญหา อาจใช้การเขียนแผนภาพในการหาคำตอบ ดังนี้



- จากภาพจะหาคำตอบได้อย่างไร ($\frac{1}{2} + \frac{1}{4}$)
- จะหาผลบวกของเศษส่วนที่ตัวส่วนไม่เท่ากันได้อย่างไร (ทำตัวส่วนของเศษส่วนให้เท่ากัน)

ครูใช้การถามตอบ เพื่อให้นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์โจทย์ และอภิปรายวิธีหาคำตอบ โดยครูอธิบายแนะนำการเขียนแสดงวิธีทำ ดังนี้

วิธีทำ	มีน้ำประปาอยู่	$\frac{1}{2}$		ถัง
	เปิดน้ำใส่อีก	$\frac{1}{4}$		ถัง
	ดังนั้น ขณะนี้มีน้ำประปาในถัง	$\frac{1}{2} + \frac{1}{4} =$	$\frac{1 \times 2}{2 \times 2} + \frac{1}{4}$	ถัง
			$= \frac{2}{4} + \frac{1}{4}$	ถัง
			$= \frac{3}{4}$	ถัง
ตอบ	มีน้ำประปาทั้งหมด	$\frac{3}{4}$		

ขั้นตอนการตามแผน

4. นักเรียนแบ่งกลุ่ม ส่งตัวแทนออกมาจับสลากเพื่อเลือกโจทย์ปัญหาจากแถบ โจทย์ปัญหาบนกระดาน แล้วร่วมกันวิเคราะห์โจทย์ เขียนประโยคสัญลักษณ์ และแสดงวิธีหาคำตอบ จากแถบโจทย์ปัญหาลงในกระดาษที่ครูแจกให้ เมื่อแต่ละกลุ่มทำเสร็จแล้ว ส่งตัวแทนออกมาเสนอ ผลงานพร้อมทั้งตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบ

5. นักเรียนร่วมกันทำกิจกรรมในหนังสือเรียน ข้อ 1 และ 3 หน้า 45 – 46 จากนั้นร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง

6. นักเรียนทำใบงานที่ 9 เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก การลบเศษส่วน โดยให้นักเรียน ทำกิจกรรมรายบุคคล เพื่อให้นักเรียนได้นำความรู้ในเนื้อหาที่เรียนมา แก้ปัญหาหรือสถานการณ์ เป็นการฝึกให้นักเรียนรู้จักการคิดและแก้ปัญหา โดยครูเป็นผู้คอยชี้แนะแนวทาง และคอยกระตุ้น ความคิดให้กับนักเรียน จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยกิจกรรม

7. นักเรียนทำแบบฝึกหัด 6.15 ข้อ 1 และ 2 จากหนังสือแบบฝึกหัดคณิตศาสตร์ เล่ม 2 เป็นการบ้าน แล้วนำมาส่งครูในวันถัดไป

ขั้นตรวจสอบผล

8. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ร่วมกัน ดังนี้ การแก้โจทย์ปัญหา จำเป็นต้อง วิเคราะห์โจทย์ว่า สิ่งที่โจทย์ถามคืออะไร สิ่งที่โจทย์บอกคืออะไร จะหาคำตอบได้โดยวิธีใด เขียนเป็น ประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร พร้อมทั้งเขียนแสดงวิธีทำ โดยเขียนสิ่งที่โจทย์บอกให้ครบ แล้วคิดคำนวณหาคำตอบและตรวจสอบความสมเหตุสมผลหรือความถูกต้องของคำตอบ

ขั้นสรุป

นักเรียนนำความรู้ที่ได้เรียนมา มาสรุปร่วมกันกับครู การแก้โจทย์ปัญหา การบวก การลบ สามารถนำความที่ได้ไปต่อยอดในการเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์เรื่องอื่นได้ และใช้ในชีวิตประจำวันได้

11. สื่อการเรียนรู้

- 11.1 หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ป.4 เล่ม 2 สสวท.
- 11.2 หนังสือแบบฝึกหัดรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ป.4 เล่ม 2 สสวท.
- 11.3 แถบโจทย์ปัญหา
- 11.4 ใบงานที่ 9 เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก การลบเศษส่วน

12. การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด	เครื่องมือการวัด	วิธีการวัด	เกณฑ์การวัด
1. ด้านความรู้ (K)	ใบงานที่ 9	ตรวจใบงานที่ 9	ร้อยละ 70 ผ่านเกณฑ์
2. ด้านทักษะกระบวนการ (P)	แบบประเมินทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	ผ่านเกณฑ์ตั้งแต่ระดับคุณภาพดีขึ้นไป
3. คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)	แบบประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์	สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน	ผ่านเกณฑ์ตั้งแต่ระดับคุณภาพดีขึ้นไป

13. บันทึกหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

13.1 ผลการเรียนรู้

1) การประเมินด้านความรู้ (K) หลังการเรียนรู้

มีนักเรียนทั้งหมด คน พบว่า นักเรียนผ่านการประเมินคิดเป็นร้อยละ

นักเรียนไม่ผ่านการประเมินคิดเป็นร้อยละ

2) การประเมินด้านทักษะกระบวนการ (P)

นักเรียนอยู่ในระดับดีมาก จำนวน ... คน คิดเป็นร้อยละ

นักเรียนอยู่ในระดับดี จำนวน ... คน คิดเป็นร้อยละ

นักเรียนอยู่ในระดับพอใช้ จำนวน ... คน คิดเป็นร้อยละ

นักเรียนอยู่ในระดับปรับปรุง จำนวน ... คน คิดเป็นร้อยละ

3) การประเมินด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ (A)

นักเรียนอยู่ในระดับดีมาก จำนวน ... คน คิดเป็นร้อยละ

นักเรียนอยู่ในระดับดี จำนวน ... คน คิดเป็นร้อยละ

นักเรียนอยู่ในระดับพอใช้ จำนวน ... คน คิดเป็นร้อยละ

นักเรียนอยู่ในระดับปรับปรุง จำนวน ... คน คิดเป็นร้อยละ

13.2 ปัญหาและอุปสรรค

13.3 ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(.....)

วันที่...../...../.....

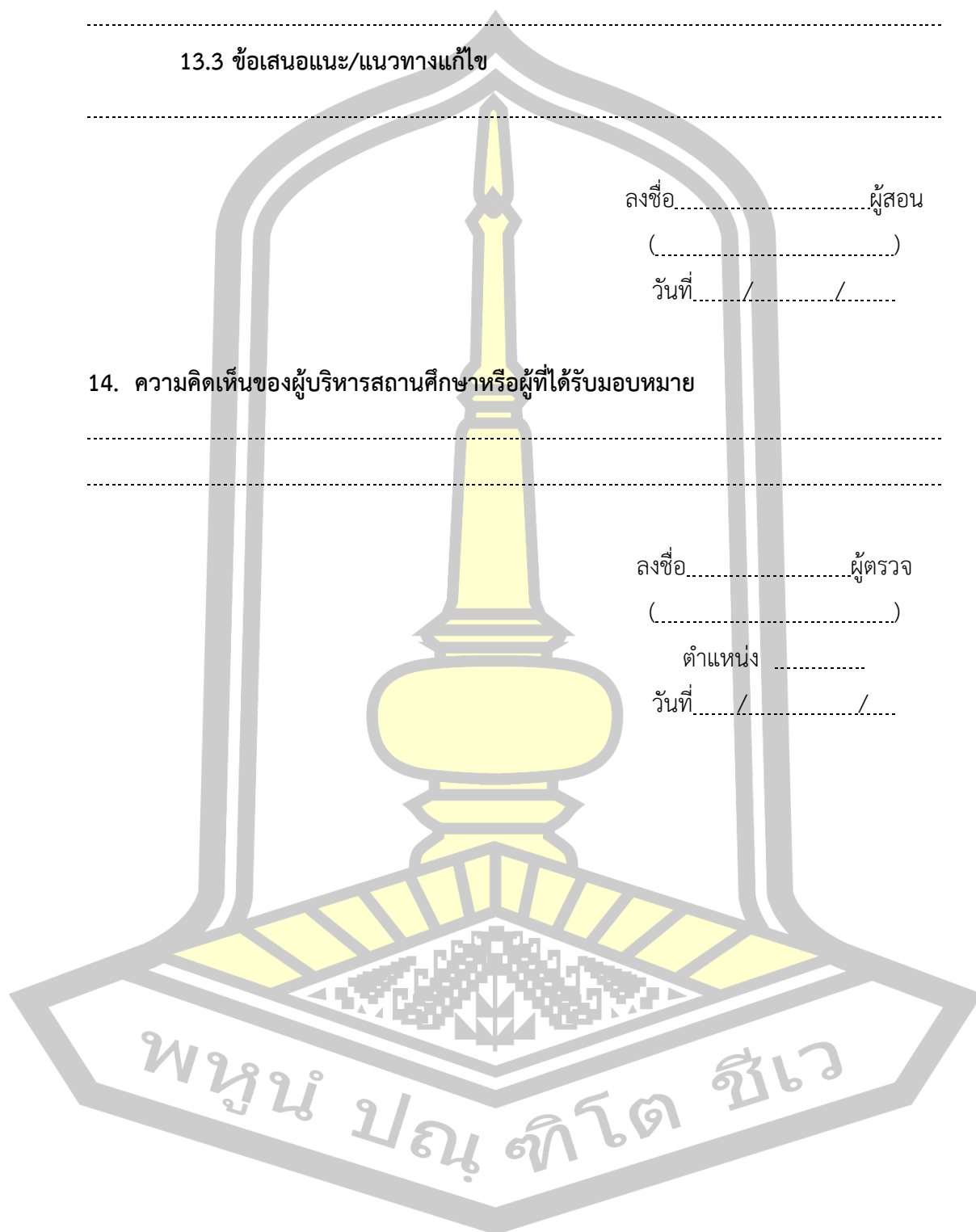
14. ความคิดเห็นของผู้บริหารสถานศึกษาหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

ลงชื่อ.....ผู้ตรวจ

(.....)

ตำแหน่ง

วันที่...../...../.....



ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ โดยแสดงวิธีทำ

คำชี้แจง

ระบายสีลูกคิด พร้อมทั้งเขียนตัวเลขหรือตัวหนังสือแสดงจำนวน

1

พ่อเติมน้ำมันรถตอนเช้า $\frac{2}{14}$ ถึง ตอนเย็นเติมอีก $\frac{1}{7}$ ถึง พ่อเติมน้ำมันทั้งหมดเท่าไร

วิธีทำ

ตอบ

2

วีระซ้อมวิ่งวันแรก $\frac{7}{12}$ ชั่วโมง วันที่สองซ้อมอีก $\frac{1}{3}$ ชั่วโมง รวมสองวันวีระซ้อมวิ่งกี่ชั่วโมง

วิธีทำ

ตอบ

3

พีมีริบบิ้นยาว $\frac{19}{21}$ เมตร ตัดใช้ไป $\frac{1}{3}$ เมตร พีจะเหลือริบบิ้นอีกกี่เมตร

วิธีทำ

ตอบ

4

มีน้ำผึ้ง $\frac{3}{12}$ ของขวด เทน้ำมะนาวผสม $\frac{1}{4}$ ของขวด รวมมีน้ำผึ้งและน้ำมะนาวคิดเป็นเศษส่วนเท่าไรของขวด

วิธีทำ

ตอบ

5

แม่แบ่งขนมให้น้อง $\frac{5}{12}$ ชิ้น และแบ่งให้พี่ $\frac{1}{3}$ ชิ้น ใครได้มากกว่าและมากกว่ากันเท่าใด

วิธีทำ

ตอบ

6

แท็งก์น้ำมีน้ำอยู่ $\frac{7}{10}$ ลูกบาศก์เมตร ใช้ไปแล้ว $\frac{2}{5}$ ลูกบาศก์เมตร จะเหลือน้ำอยู่ในแท็งก์กี่ลูกบาศก์เมตร

วิธีทำ

ตอบ

ชื่อ

ชั้น

เลขที่

แบบประเมินคะแนน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 โจทย์ปัญหาการบวก การลบเศษส่วน

[illegible]

เกณฑ์การประเมิน

คะแนนที่ได้ตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไปถือว่าเป็นผ่านเกณฑ์

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(_____)

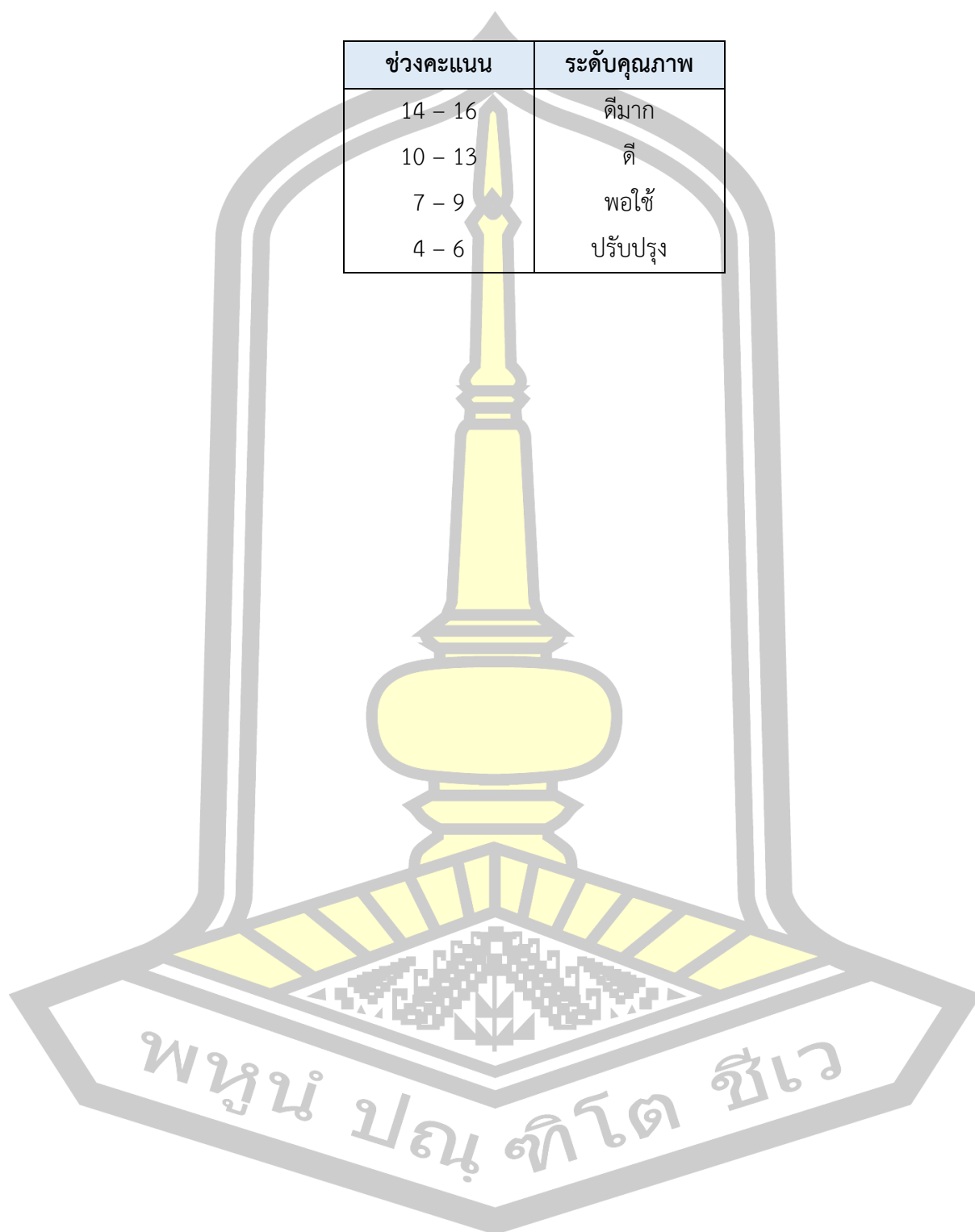
วันที่ / /

เกณฑ์การให้คะแนนทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

ประเด็นการประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
การแก้ปัญหา	สามารถแก้ปัญหาจากกิจกรรม หรือแบบฝึกหัดได้ ถูกต้องครบถ้วนและเป็นขั้นตอน	สามารถแก้ปัญหาจากกิจกรรม หรือแบบฝึกหัดได้ ถูกต้องครบถ้วนแต่ยังไม่ครบทุกขั้นตอน	สามารถแก้ปัญหาได้ บางส่วนจากกิจกรรม หรือแบบฝึกหัดได้ ถูกต้องบ้าง และยังไม่ครบถ้วนทุกขั้นตอน	ไม่สามารถแก้ปัญหาจากกิจกรรมหรือแบบฝึกหัดได้เลย
การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์	ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง มีรายละเอียดสมบูรณ์ชัดเจน	ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง แต่ยังขาดรายละเอียดที่สมบูรณ์	ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้องบางส่วนและขาดรายละเอียดที่สมบูรณ์	ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์อย่างง่าย ๆ การนำเสนอข้อมูลไม่ชัดเจน
การเชื่อมโยง	มีการเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์เนื้อหา หลักการ และวิธีการทางคณิตศาสตร์ เพื่อช่วยในการแก้ปัญหาหรือประยุกต์ใช้ได้ อย่างสอดคล้องและเหมาะสม	มีการเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์เนื้อหา หลักการ และวิธีการทางคณิตศาสตร์ เพื่อช่วยในการแก้ปัญหาหรือประยุกต์ใช้ได้ บางส่วน	มีการเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์เนื้อหา หลักการ และวิธีการทางคณิตศาสตร์ได้ บางส่วน	มีการเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์เนื้อหา หลักการ และวิธีการทางคณิตศาสตร์ยังไม่เหมาะสม
การให้เหตุผล	ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจได้ และสรุปได้อย่างเหมาะสมนำไปสู่คำตอบที่ถูกต้อง	ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจได้ และสรุปผลได้ค่อนข้างเหมาะสมนำไปสู่คำตอบที่ถูกต้อง	ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจได้บ้าง แต่สรุปผลได้เล็กน้อย ไม่สามารถหาคำตอบที่ถูกต้องได้	ไม่มีร่องรอยการดำเนินการให้เหตุผล

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
14 – 16	ดีมาก
10 – 13	ดี
7 – 9	พอใช้
4 – 6	ปรับปรุง



เกณฑ์การให้คะแนนคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ประเด็นการประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
มีวินัย	ปฏิบัติตามข้อตกลงของกฎระเบียบข้อบังคับ และรับผิดชอบการทำงานด้วยตนเอง	ปฏิบัติตามข้อตกลงของกฎระเบียบข้อบังคับ และรับผิดชอบการทำงานด้วยตนเองบ่อยครั้ง	ปฏิบัติตามข้อตกลงของกฎระเบียบข้อบังคับ และรับผิดชอบการทำงานด้วยตนเองบางครั้ง	ปฏิบัติตามข้อตกลงของกฎระเบียบข้อบังคับ และรับผิดชอบการทำงานด้วยตนเองน้อยครั้ง
ใฝ่เรียนรู้	เข้าเรียนตรงเวลา ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ มีความขยัน-หมั่นเพียรและมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกครั้ง	เข้าเรียนตรงเวลา ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ มีความขยัน-หมั่นเพียรและมีส่วนร่วมในการเรียนรู้บ่อยครั้ง	เข้าเรียนตรงเวลา ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ มีความขยันหมั่นเพียรและมีส่วนร่วมในการเรียนรู้บางครั้ง	เข้าเรียนตรงเวลา ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ มีความขยันหมั่นเพียรและมีส่วนร่วมในการเรียนรู้บ่อยครั้ง
มุ่งมั่นในการทำงาน	ตั้งใจทำงานด้วยความมุ่งมั่น พยายาม อดทน งานเสร็จตามเป้าหมายเป็นแบบอย่างได้ทุกครั้ง	ตั้งใจทำงานด้วยความมุ่งมั่น พยายาม อดทน งานเสร็จตามเป้าหมายเป็นแบบอย่างได้บ่อยครั้ง	ตั้งใจทำงานด้วยความมุ่งมั่น พยายาม อดทน งานเสร็จตามเป้าหมายเป็นแบบอย่างได้บางครั้ง	ตั้งใจทำงานด้วยความมุ่งมั่น พยายาม อดทน งานเสร็จตามเป้าหมายเป็นแบบอย่างได้น้อยครั้ง

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
9 – 12	ดีมาก
7 – 8	ดี
5 – 6	พอใช้
3 – 4	ปรับปรุง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 แบบ โพลยา

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เศษส่วน

เวลา 10 ชั่วโมง

เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก การลบจำนวนคละ

เวลา 1 ชั่วโมง

สอนวันที่ เดือน พ.ศ. ผู้สอน นางสาวชนิกานต์ โพนเฉลียว

1. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และการนำไปใช้

2. ตัวชี้วัด

ค 1.1 ป.4/14 แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวกและโจทย์ปัญหาการลบเศษส่วน และจำนวนคละที่ตัวส่วนตัวหนึ่งเป็นพหุคูณของอีกตัวหนึ่ง

3. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

การแก้โจทย์ปัญหาเริ่มจากการทำความเข้าใจปัญหา วางแผนแก้ปัญหา ดำเนินการแก้ปัญหา และตรวจสอบความถูกต้องหรือความสมเหตุสมผล

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 อธิบายโจทย์ปัญหาการบวก การลบจำนวนคละได้ (K)

4.2 หาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวก การลบจำนวนคละได้ (P)

4.3 รับผิดชอบหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย (A)

5. สาระการเรียนรู้

โจทย์ปัญหาการบวก การลบจำนวนคละ

6. กระบวนการทางคณิตศาสตร์

- ☒ การแก้ปัญหา
- ☒ การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์
- ☒ การเชื่อมโยง

- ☒ การให้เหตุผล
☐ การคิดสร้างสรรค์

7. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- 7.1 ความสามารถในการคิด
 7.2 ความสามารถในการแก้ปัญหา
 7.3 ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

8. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- 8.1 มีวินัย
 8.2 ใฝ่เรียนรู้
 8.3 มุ่งมั่นในการทำงาน

9. ภาระงาน/ชิ้นงาน

ใบงานที่ 10 เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก การลบจำนวนคละ

10. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

ครูและนักเรียนร่วมกันสนทนาเกี่ยวกับสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน เช่น การซื้อของ จำนวนค่าขนมของนักเรียน

ขั้นสอน

ขั้นทำความเข้าใจ

1. นักเรียนทบทวนความรู้ เรื่อง การบวกและการลบจำนวนคละที่มีตัวส่วนเป็นพหุคูณของตัวส่วนอีกตัวหนึ่ง โดยการแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 ทีม จากนั้นให้นักเรียนส่งตัวแทนออกมาเขียนโจทย์การบวกจำนวน 3 ข้อ กลุ่มละ 1 คน และครูเป็นผู้ตรวจสอบความถูกต้องและความสมเหตุสมผลของโจทย์

2. นักเรียนแต่ละทีมส่งตัวแทนกลุ่มละ 3 คน ออกมาเขียนแสดงวิธีการหาคำตอบของโจทย์ที่เพื่อนฝ่ายตรงข้ามเป็นผู้เขียน กลุ่มใดเขียนแสดงวิธีทำและหาคำตอบได้ถูกต้องก่อนจะเป็นผู้ชนะ โดยครูจะอธิบายเพื่อทบทวนวิธีการบวกและลบจำนวนคละให้นักเรียนฟังอีกครั้ง ทำกิจกรรมเช่นนี้ประมาณ 3-4 ครั้ง โดยนักเรียนแต่ละคนต้องไม่ซ้ำกัน

ขั้นวางแผนแก้ปัญหา

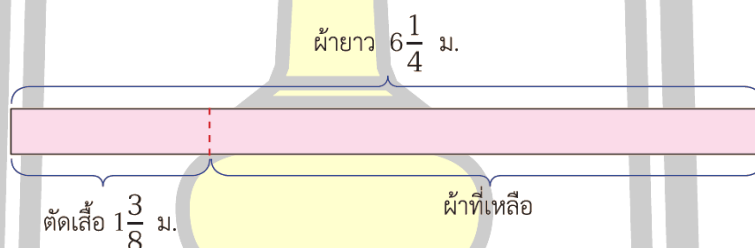
3. นักเรียนพิจารณาโจทย์ปัญหาการบวก การลบจำนวนคละ ให้นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์และหาคำตอบ ดังนี้

ผ้าผืนหนึ่งยาว $6\frac{1}{4}$ เมตร ใช้ตัดเสื้อไป $1\frac{3}{8}$ เมตร เหลือผ้ากี่เมตร

นักเรียนอ่านโจทย์ปัญหา และครูใช้การถามตอบเพื่อให้นักเรียนวิเคราะห์โจทย์ปัญหา ทำความเข้าใจปัญหา แก้ปัญหา และตรวจสอบคำตอบดังนี้

- สิ่งที่โจทย์ถามคืออะไร (เหลือผ้ากี่เมตร)
- สิ่งที่โจทย์บอกคืออะไร (ผ้าผืนหนึ่งยาว $6\frac{1}{4}$ เมตร ใช้ตัดเสื้อไป $1\frac{3}{8}$ เมตร)

ครูใช้การถามตอบและอธิบายแนะนำวิธีคิดเพื่อฝึกนักเรียนรู้จักวางแผนแก้ปัญหา อาจใช้การเขียนแผนภาพในการหาคำตอบ ดังนี้



- จากภาพจะหาคำตอบได้อย่างไร ($6\frac{1}{4} - 1\frac{3}{8}$)
- จะหาผลลบของจำนวนคละได้อย่างไร (ทำจำนวนคละให้อยู่ในรูปเศษเกิน)
- เศษเกินของ $6\frac{1}{4}$ เท่ากับเท่าไร ($\frac{25}{4}$)
- เศษเกินของ $1\frac{3}{8}$ เท่ากับเท่าไร ($\frac{11}{8}$)
- จะหาผลลบของเศษส่วนที่ตัวส่วนไม่เท่ากันได้อย่างไร (ทำตัวส่วนของเศษส่วนให้เท่ากัน)

ครูใช้การถามตอบ เพื่อให้นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์โจทย์ และอธิบายวิธีหาคำตอบ โดยครูอธิบายแนะนำการเขียนแสดงวิธีทำ ดังนี้

วิธีทำ ผ้าผืนหนึ่งยาว
ใช้ตัดเสื้อไป

$$\begin{array}{rcl} 6\frac{1}{4} & = & \frac{25}{4} \quad \text{เมตร} \\ 1\frac{3}{8} & = & \frac{11}{8} \quad \text{เมตร} \end{array}$$

ดังนั้น เหลือผ้ายาว

$$\begin{aligned}\frac{25}{4} - \frac{11}{8} &= \frac{50}{8} - \frac{11}{8} && \text{เมตร} \\ &= \frac{39}{8} && \text{เมตร} \\ &= 4\frac{7}{8} && \text{เมตร}\end{aligned}$$

ตอบ เหลือผ้ายาว $4\frac{7}{8}$ เมตร

ขั้นตอนการตามแผน

4. นักเรียนแบ่งกลุ่ม ส่งตัวแทนออกมาจับสลากเพื่อเลือกโจทย์ปัญหาจากแถบโจทย์ปัญหามนกระดาน แล้วร่วมกันวิเคราะห์โจทย์ เขียนประโยคสัญลักษณ์ และแสดงวิธีหาคำตอบ จากแถบโจทย์ปัญหาลงในกระดานที่ครูแจกให้ เมื่อแต่ละกลุ่มทำเสร็จแล้ว ส่งตัวแทนออกมาเสนอผลงานพร้อมทั้งตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบ

5. นักเรียนร่วมกันทำกิจกรรมในหนังสือเรียน ข้อ 2 หน้า 46 และตรวจสอบความเข้าใจ หน้า 47 จากนั้นร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง

6. นักเรียนทำใบงานที่ 10 เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก การลบจำนวนคละ โดยให้นักเรียนทำกิจกรรมรายบุคคล เพื่อให้นักเรียนได้นำความรู้ในเนื้อหาที่เรียนมา แก้ปัญหาหรือสถานการณ์เป็นการฝึกให้นักเรียนรู้จักการคิดและแก้ปัญหา โดยครูเป็นผู้คอยชี้แนะแนวทาง และคอยกระตุ้นความคิดให้กับนักเรียน จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยกิจกรรม

7. นักเรียนทำแบบฝึกหัด 6.15 ข้อ 3 และ 4 จากหนังสือแบบฝึกหัดคณิตศาสตร์ เล่ม 2 เป็นการบ้าน แล้วนำมาส่งครูในวันถัดไป

ขั้นตรวจสอบผล

8. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ร่วมกัน ดังนี้ การแก้โจทย์ปัญหา จำเป็นต้องวิเคราะห์โจทย์ว่า สิ่งที่โจทย์ถามคืออะไร สิ่งที่โจทย์บอกคืออะไร จะหาคำตอบได้โดยวิธีใด เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร พร้อมทั้งเขียนแสดงวิธีทำ โดยเขียนสิ่งที่โจทย์บอกให้ครบ แล้วคิดคำนวณหาคำตอบและตรวจสอบความสมเหตุสมผลหรือความถูกต้องของคำตอบ

ขั้นสรุป

นักเรียนนำความรู้ที่ได้เรียนมา มาสรุปร่วมกันกับครู การแก้โจทย์ปัญหา การบวก การลบ สามารถนำความรู้ที่ได้ไปต่อยอดในการเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์เรื่องอื่นได้ และใช้ในชีวิตประจำวันได้

11. สื่อการเรียนรู้

- 11.1 หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ป.4 เล่ม 2 สสวท.
- 11.2 หนังสือแบบฝึกหัดรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ป.4 เล่ม 2 สสวท.
- 11.3 แอปโจทย์ปัญหา
- 11.4 ใบงานที่ 10 เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก การลบจำนวนคละ

12. การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด	เครื่องมือการวัด	วิธีการวัด	เกณฑ์การวัด
1. ด้านความรู้ (K)	ใบงานที่ 10	ตรวจใบงานที่ 10	ร้อยละ 70 ผ่านเกณฑ์
2. ด้านทักษะกระบวนการ (P)	แบบประเมินทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	ผ่านเกณฑ์ตั้งแต่ระดับคุณภาพดีขึ้นไป
3. คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)	แบบประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์	สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน	ผ่านเกณฑ์ตั้งแต่ระดับคุณภาพดีขึ้นไป

13. บันทึกหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

13.1 ผลการเรียนรู้

1) การประเมินด้านความรู้ (K) หลังการเรียนรู้

มีนักเรียนทั้งหมด คน พบว่า นักเรียนผ่านการประเมินคิดเป็นร้อยละ

นักเรียนไม่ผ่านการประเมินคิดเป็นร้อยละ

2) การประเมินด้านทักษะกระบวนการ (P)

นักเรียนอยู่ในระดับดีมาก	จำนวน	คน	คิดเป็นร้อยละ
นักเรียนอยู่ในระดับดี	จำนวน	คน	คิดเป็นร้อยละ
นักเรียนอยู่ในระดับพอใช้	จำนวน	คน	คิดเป็นร้อยละ
นักเรียนอยู่ในระดับปรับปรุง	จำนวน	คน	คิดเป็นร้อยละ

3) การประเมินด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ (A)

นักเรียนอยู่ในระดับดีมาก	จำนวน	คน	คิดเป็นร้อยละ
นักเรียนอยู่ในระดับดี	จำนวน	คน	คิดเป็นร้อยละ

นักเรียนอยู่ในระดับพอใช้ จำนวน คน คิดเป็นร้อยละ
 นักเรียนอยู่ในระดับปรับปรุง จำนวน คน คิดเป็นร้อยละ

13.2 ปัญหาและอุปสรรค

.....

13.3 ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(.....)

วันที่...../...../.....

14. ความคิดเห็นของผู้บริหารสถานศึกษาหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

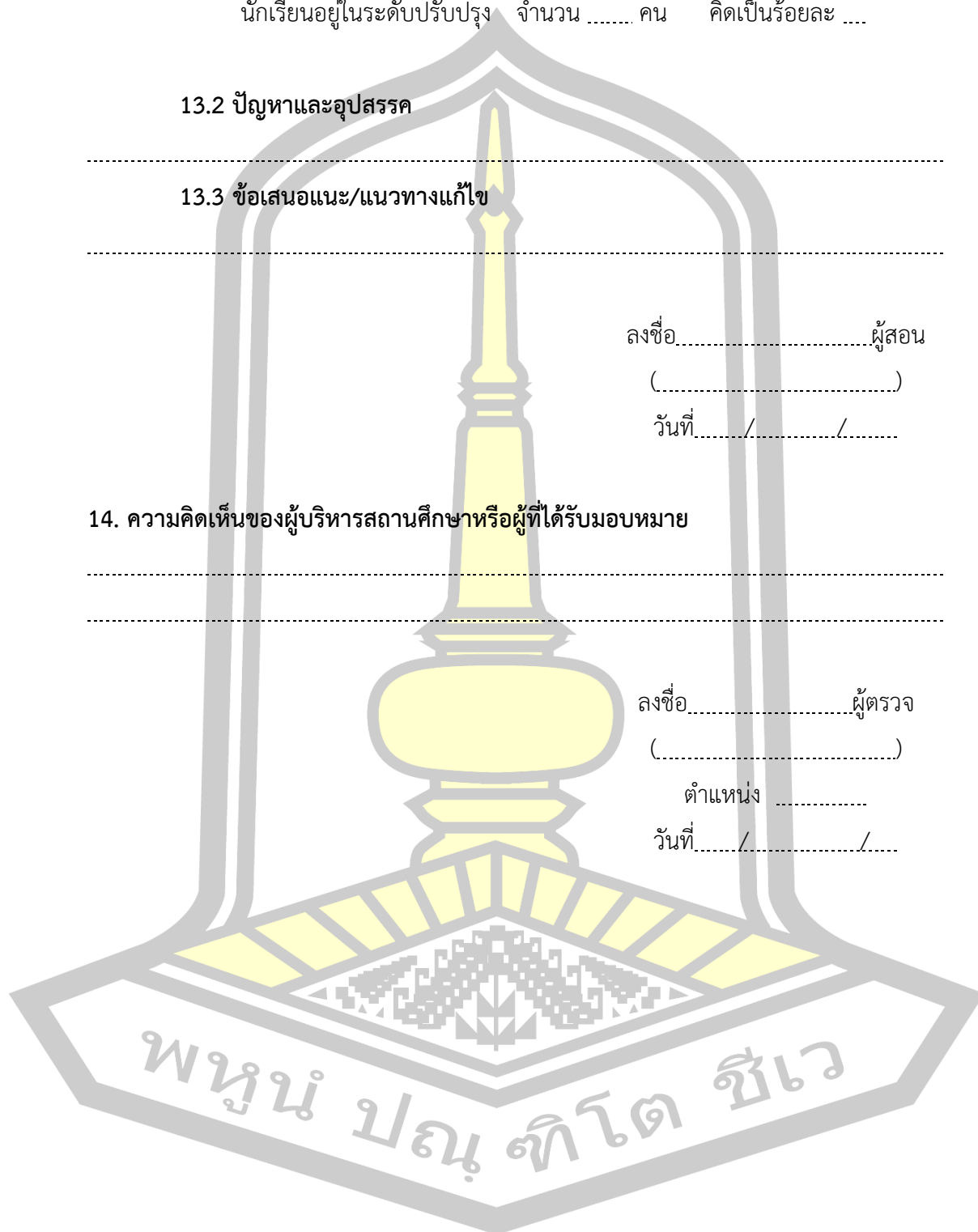
.....

ลงชื่อ.....ผู้ตรวจ

(.....)

ตำแหน่ง

วันที่...../...../.....



ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ โดยแสดงวิธีทำ

คำชี้แจง

ระบายสีลูกคิด พร้อมทั้งเขียนตัวเลขหรือตัวหนังสือแสดงจำนวน

1

เชือกเส้นหนึ่งยาว $5\frac{7}{12}$ เมตร เส้นที่สองยาว $7\frac{3}{4}$ ถ้านำมาวางต่อกันจะได้เชือกยาวเท่าไร

วิธีทำ

ตอบ

2

แม่มีข้าวสารทั้งหมด $2\frac{4}{5}$ กิโลกรัม นำไปหุง $1\frac{6}{10}$ กิโลกรัม แม่จะเหลือข้าวสารทั้งหมดกี่กิโลกรัม

วิธีทำ

ตอบ

3

ในแต่ละมื้อแม่หุงข้าวใช้ข้าวหอมมะลิ $1\frac{2}{3}$ ถ้วยตวง ผสมกับข้าวซ้อมมือ $1\frac{4}{15}$ ถ้วยตวง ในการหุงข้าวแต่ละมื้อ แม่ใช้ข้าวหอมมะลิกับข้าวซ้อมมือกี่ถ้วยตวง

วิธีทำ

ตอบ

4

แม่ทำขนมชนิดหนึ่งใช้แป้ง $2\frac{7}{9}$ กิโลกรัม ใช้น้ำตาลทราย $1\frac{6}{18}$ กิโลกรัม ขนมชนิดนี้ใช้ส่วนผสมทั้งหมดเท่าไร

วิธีทำ

ตอบ

5

ซังมะละกอ 2 ผล ได้น้ำหนักรวมกัน $8\frac{1}{10}$ กิโลกรัม ถ้ามะละกอผลแรกหนัก $3\frac{3}{5}$ กิโลกรัม มะละกออีกผลหนึ่งจะหนักเท่าไร

วิธีทำ

ตอบ

6

ระยะทางจากบ้านไปโรงเรียน $2\frac{3}{5}$ กิโลเมตร ซึ่งระยะทางน้อยกว่าบ้านไปตลาดอยู่ $\frac{7}{25}$ กิโลเมตร ระยะทางจากบ้านไปตลาดมีระยะทางกี่กิโลเมตร

วิธีทำ

ตอบ

ชื่อ

ชั้น

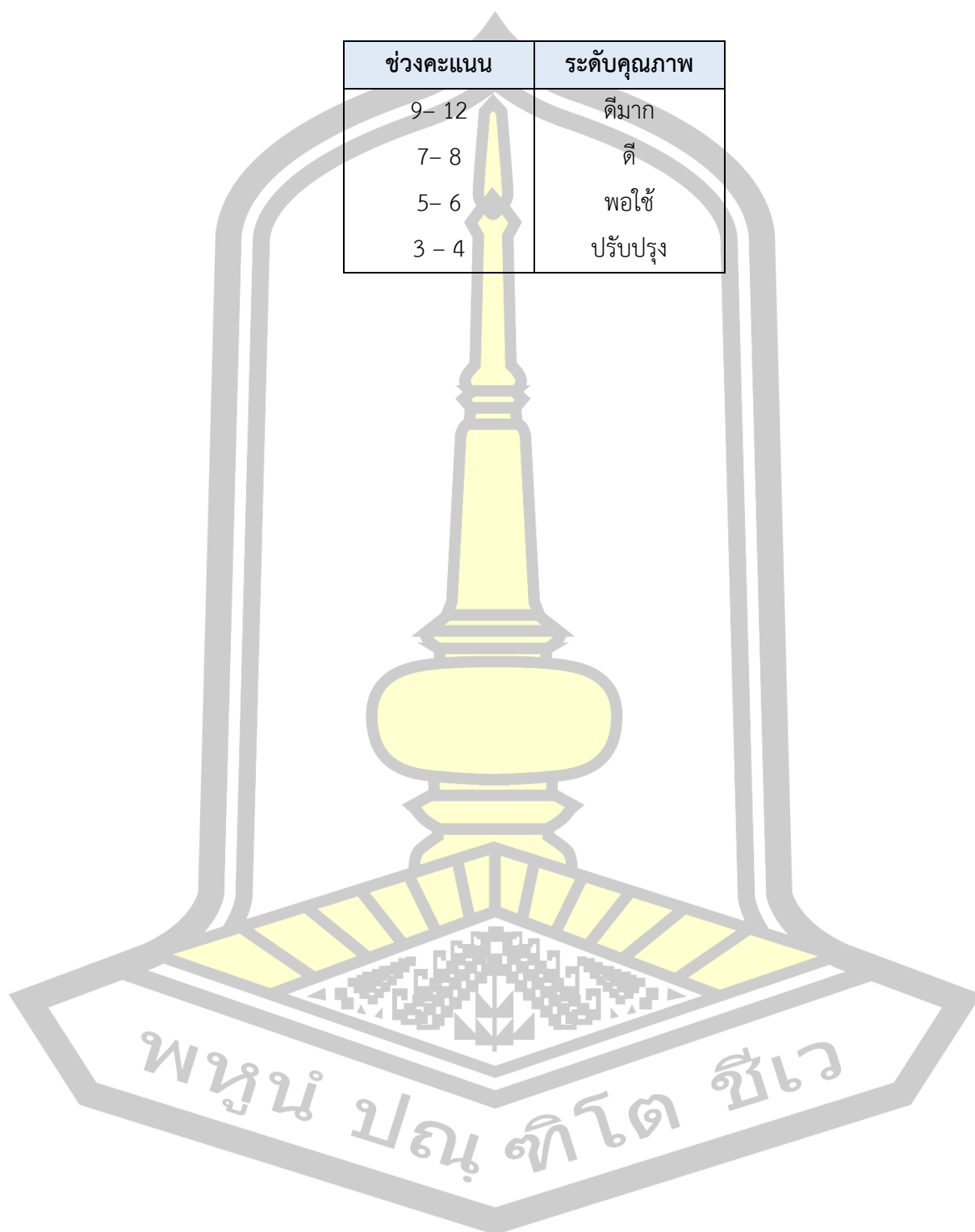
เลขที่

เกณฑ์การให้คะแนนทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

ประเด็นการประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
การแก้ปัญหา	สามารถแก้ปัญหาจากกิจกรรม หรือแบบฝึกหัดได้ ถูกต้องครบถ้วนและเป็นขั้นตอน	สามารถแก้ปัญหาจากกิจกรรม หรือแบบฝึกหัดได้ ถูกต้องครบถ้วนแต่ยังไม่ครบทุกขั้นตอน	สามารถแก้ปัญหาได้ บางส่วนจากกิจกรรม หรือแบบฝึกหัดได้ ถูกต้องบ้าง และยังไม่ครบถ้วนทุกขั้นตอน	ไม่สามารถแก้ปัญหาจากกิจกรรมหรือแบบฝึกหัดได้เลย
การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์	ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง มีรายละเอียดสมบูรณ์ชัดเจน	ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง แต่ยังขาดรายละเอียดที่สมบูรณ์	ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้องบางส่วนและขาดรายละเอียดที่สมบูรณ์	ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์อย่างง่าย ๆ การนำเสนอข้อมูลไม่ชัดเจน
การเชื่อมโยง	มีการเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์เนื้อหา หลักการ และวิธีการทางคณิตศาสตร์ เพื่อช่วยในการแก้ปัญหาหรือประยุกต์ใช้ได้ อย่างสอดคล้องและเหมาะสม	มีการเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์เนื้อหา หลักการ และวิธีการทางคณิตศาสตร์ เพื่อช่วยในการแก้ปัญหาหรือประยุกต์ใช้ได้ บางส่วน	มีการเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์เนื้อหา หลักการ และวิธีการทางคณิตศาสตร์ได้ บางส่วน	มีการเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์เนื้อหา หลักการ และวิธีการทางคณิตศาสตร์ยังไม่เหมาะสม
การให้เหตุผล	ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจได้ และสรุปได้อย่างเหมาะสมนำไปสู่คำตอบที่ถูกต้อง	ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจได้ และสรุปผลได้ค่อนข้างเหมาะสมนำไปสู่คำตอบที่ถูกต้อง	ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจได้บ้าง แต่สรุปผลได้เล็กน้อยไม่สามารถหาคำตอบที่ถูกต้องได้	ไม่มีร่องรอยการดำเนินการให้เหตุผล

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
9– 12	ดีมาก
7– 8	ดี
5– 6	พอใช้
3 – 4	ปรับปรุง



(_____)

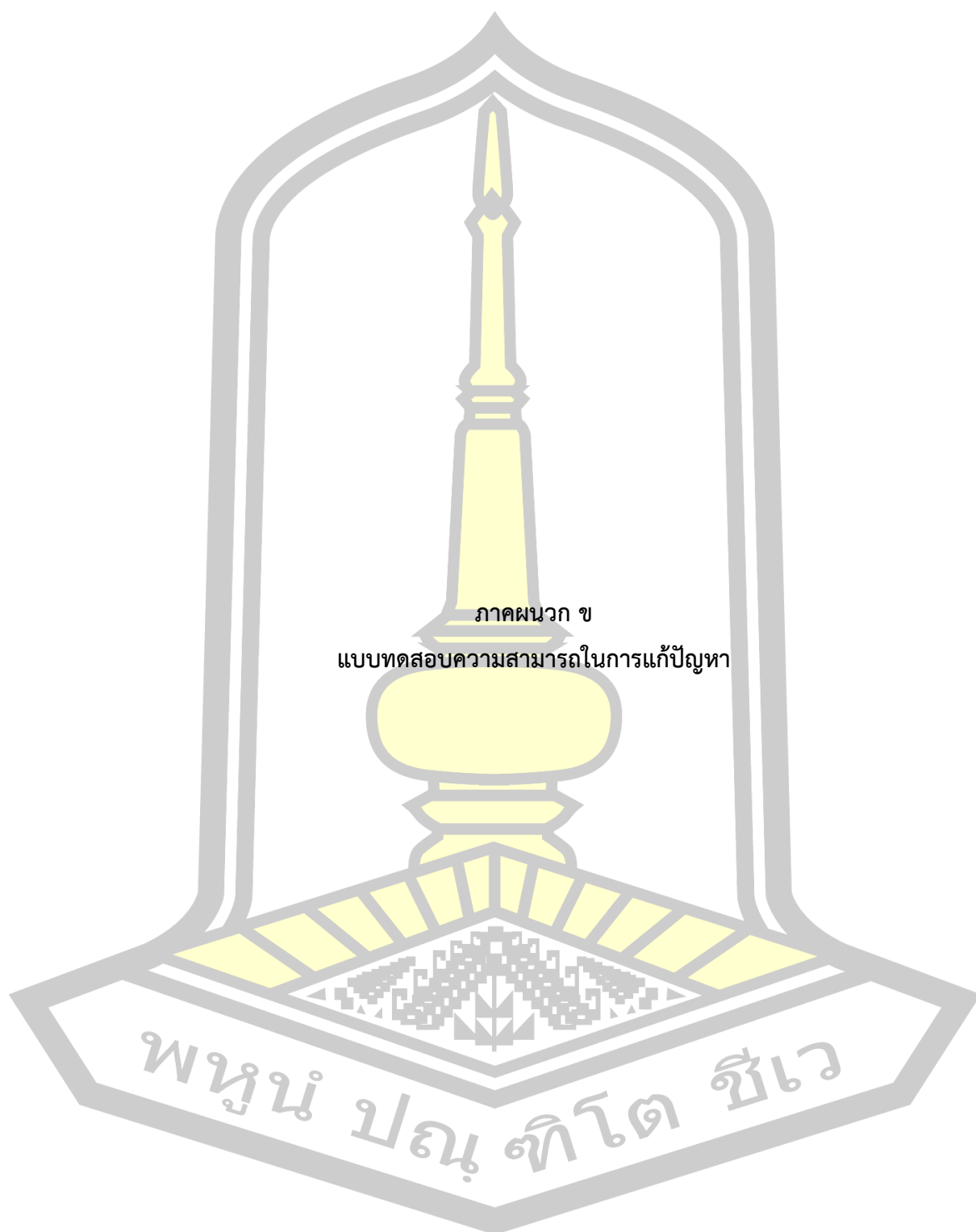
วันที่ _____ / _____ / _____

เกณฑ์การให้คะแนนคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ประเด็นการประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
มีวินัย	ปฏิบัติตามข้อตกลงของกฎระเบียบข้อบังคับ และรับผิดชอบการทำงานด้วยตนเอง	ปฏิบัติตามข้อตกลงของกฎระเบียบข้อบังคับ และรับผิดชอบการทำงานด้วยตนเองบ่อยครั้ง	ปฏิบัติตามข้อตกลงของกฎระเบียบข้อบังคับ และรับผิดชอบการทำงานด้วยตนเองบางครั้ง	ปฏิบัติตามข้อตกลงของกฎระเบียบข้อบังคับ และรับผิดชอบการทำงานด้วยตนเองน้อยครั้ง
ใฝ่เรียนรู้	เข้าเรียนตรงเวลา ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ มีความขยัน-หมั่นเพียรและมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกครั้ง	เข้าเรียนตรงเวลา ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ มีความขยัน-หมั่นเพียรและมีส่วนร่วมในการเรียนรู้บ่อยครั้ง	เข้าเรียนตรงเวลา ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ มีความขยันหมั่นเพียรและมีส่วนร่วมในการเรียนรู้บางครั้ง	เข้าเรียนตรงเวลา ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ มีความขยันหมั่นเพียรและมีส่วนร่วมในการเรียนรู้บ่อยครั้ง
มุ่งมั่นในการทำงาน	ตั้งใจทำงานด้วยความมุ่งมั่น พยายาม อดทน งานเสร็จตามเป้าหมายเป็นแบบอย่างได้ทุกครั้ง	ตั้งใจทำงานด้วยความมุ่งมั่น พยายาม อดทน งานเสร็จตามเป้าหมายเป็นแบบอย่างได้บ่อยครั้ง	ตั้งใจทำงานด้วยความมุ่งมั่น พยายาม อดทน งานเสร็จตามเป้าหมายเป็นแบบอย่างได้บางครั้ง	ตั้งใจทำงานด้วยความมุ่งมั่น พยายาม อดทน งานเสร็จตามเป้าหมายเป็นแบบอย่างได้น้อยครั้ง

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
9- 12	ดีมาก
7- 8	ดี
5- 6	พอใช้
3 - 4	ปรับปรุง



แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

การพัฒนาการจัดการเรียนรู้ การแก้ปัญหาของโพลยาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ชื่อ - นามสกุล เลขที่.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนตอบคำถามตามของโพลยาและแสดงวิธีการหาคำตอบที่ถูกต้องของโจทย์ปัญหา

แบบทดสอบความสามารถเป็นแบบอัตนัย จำนวน 10 ข้อ คะแนนเต็ม 120 คะแนน (เวลา 60 นาที) เกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

เกณฑ์การให้คะแนนสำหรับแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ในขั้นตอนที่ 1 ทำความเข้าใจ

รายงานการประเมิน	เกณฑ์การพิจารณา	คะแนน
- โจทย์ต้องการให้หาอะไร - โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง	- มีการทำความเข้าใจโจทย์ปัญหาโดยเขียนสิ่งที่โจทย์ต้องการหาและสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ได้อย่างถูกต้องครบถ้วน	3
	- มีการทำความเข้าใจโจทย์ปัญหาโดยเขียนสิ่งที่โจทย์ต้องการหาและสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ได้อย่างถูกต้องบางส่วน	2
	- มีการทำความเข้าใจโจทย์ปัญหาโดยเขียนสิ่งที่โจทย์ต้องการหาและสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ได้อย่างถูกต้องน้อยมากหรือไม่เข้าใจปัญหา	1
	- ไม่มีร่องรอยการเขียน หรือเขียนแต่ไม่มีความเกี่ยวข้องกับโจทย์ปัญหา	0

พูน ปณ จิต ชีเว

เกณฑ์การให้คะแนนสำหรับแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
ในขั้นตอนที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา

รายงานการประเมิน	เกณฑ์การพิจารณา	คะแนน
- นักเรียนจะวางแผนแก้โจทย์ปัญหานี้อย่างไร	- สามารถใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์แทนสิ่งที่โจทย์ต้องการได้อย่างถูกต้องสมเหตุสมผลสอดคล้องกับโจทย์ปัญหาใช้ข้อมูลหรือสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ได้ถูกต้องครบถ้วน เลือกวิธีการแก้โจทย์ปัญหาได้ถูกต้อง และสามารถเขียนในรูปสมการได้ถูกต้องสอดคล้องกับโจทย์ปัญหา	3
	- สามารถใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์แทนสิ่งที่โจทย์ต้องการได้อย่างถูกต้องสมเหตุสมผลสอดคล้องกับโจทย์ปัญหาใช้ข้อมูลหรือสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ได้ถูกต้องครบถ้วน เลือกวิธีการแก้โจทย์ปัญหาได้ถูกต้อง แต่เขียนในรูปสมการไม่ถูกต้อง/หรือสามารถเขียนในรูปสมการได้	2
	- สามารถใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์แทนสิ่งที่โจทย์ต้องการได้อย่างถูกต้องสมเหตุสมผลสอดคล้องกับโจทย์ปัญหาใช้ข้อมูลหรือสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ได้ถูกต้องครบถ้วน เลือกวิธีการแก้โจทย์ปัญหาได้ถูกต้อง แต่เขียนในรูปสมการไม่ถูกต้อง/หรือสามารถเขียนในรูปสมการได้แต่ไม่ถูกต้อง	1
	- ไม่มีร่องรอยการเขียน/ หรือไม่สามารถใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง ไม่สามารถใช้ข้อมูลหรือสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ได้ เลือกวิธีการไม่ถูกต้อง และเขียนสมการไม่ถูกต้อง	0

เกณฑ์การให้คะแนนสำหรับแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
ในขั้นตอนที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา

รายงานการประเมิน	เกณฑ์การพิจารณา	คะแนน
- จงแสดงวิธีทำอย่างละเอียด	- นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้ถูกต้อง และแสดงการแก้ปัญหาเป็นลำดับขั้นตอนได้อย่างชัดเจนสรุปคำตอบถูกต้อง	3
	- นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้ถูกต้อง แต่แสดงการแก้ปัญหาที่เป็นลำดับขั้นตอนไม่ชัดเจน สรุปคำตอบถูกต้อง/หรือแสดงการแก้ปัญหาที่เป็นลำดับขั้นตอนได้ชัดเจน แต่สรุปคำตอบไม่ถูกต้อง/หรือขาดการอธิบายเหตุผลบางส่วน	2
	- นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้ถูกต้องบางส่วนหรือไม่ลำดับขั้นตอน สรุปคำตอบไม่ถูกต้อง	1
	- ไม่มีร่องรอยการเขียน หรือนำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ไม่ถูกต้อง สรุปคำตอบไม่ถูกต้อง	0

เกณฑ์การให้คะแนนสำหรับแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
ในขั้นตอนที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ

รายงานการประเมิน	เกณฑ์การพิจารณา	คะแนน
- ตรวจสอบคำตอบถูกต้องหรือไม่	- แสดงการตรวจสอบคำตอบได้ถูกต้อง สมบูรณ์ตามเงื่อนไข	3
	- แสดงการตรวจสอบคำตอบได้ถูกต้อง แต่ไม่อธิบายถึงเงื่อนไขที่สอดคล้องให้ชัดเจน	2
	- มีร่องรอยการตรวจสอบคำตอบ แต่ไม่อธิบายถึงเงื่อนไขที่สอดคล้องให้ชัดเจน	1
	- ไม่มีร่องรอยการเขียน หรือใช้ตัวเลขที่ไม่เกี่ยวข้องในโจทย์ปัญหา หรือไม่มีความถูกต้อง	0

1. ท่อน้ำประปาท่อนที่หนึ่งยาว $\frac{5}{7}$ เมตร ท่อนที่สองยาว $\frac{2}{7}$ เมตร นำมาวางต่อกันจะได้ท่อน้ำยาวกี่เมตร

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา

ที่	คำถาม	คำตอบ
1	สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไร	
2	สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร	

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา

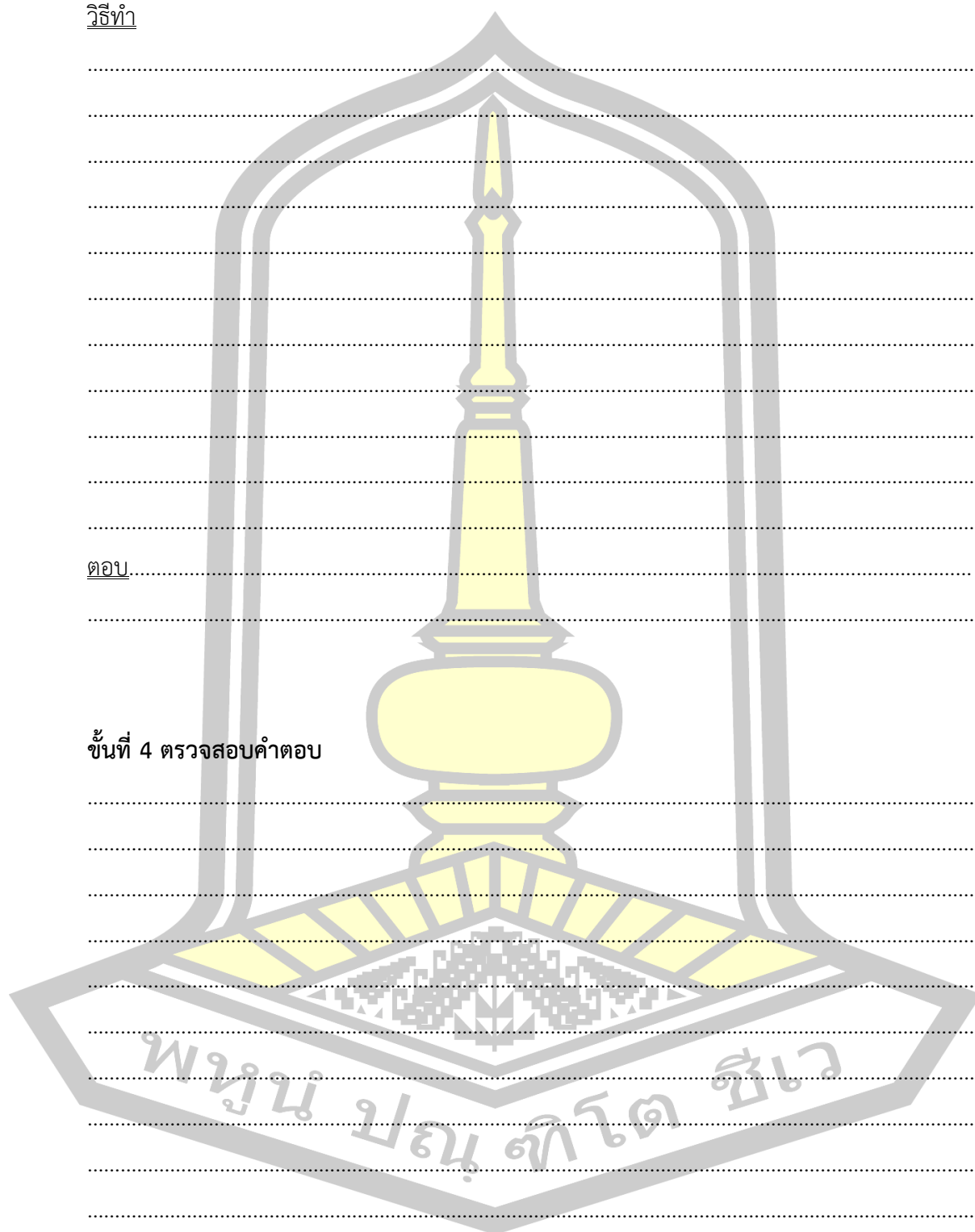
ที่	คำถาม	คำตอบ
1	หาคำตอบจากโจทย์ปัญหาได้อย่างไร	
2	เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร	

ขั้นที่ 3 การดำเนินการตามแผน

วิธีทำ

ตอบ

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ



2. เมล็ดข้าวโพดถุงแรกหนัก $\frac{9}{10}$ กิโลกรัม เมล็ดข้าวโพดถุงที่สองหนักน้อยกว่าถุงแรก $\frac{2}{10}$ กิโลกรัม
 เมล็ดข้าวโพดถุงที่สองหนักกี่กิโลกรัม

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา

ที่	คำถาม	คำตอบ
1	สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไร	
2	สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร	

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา

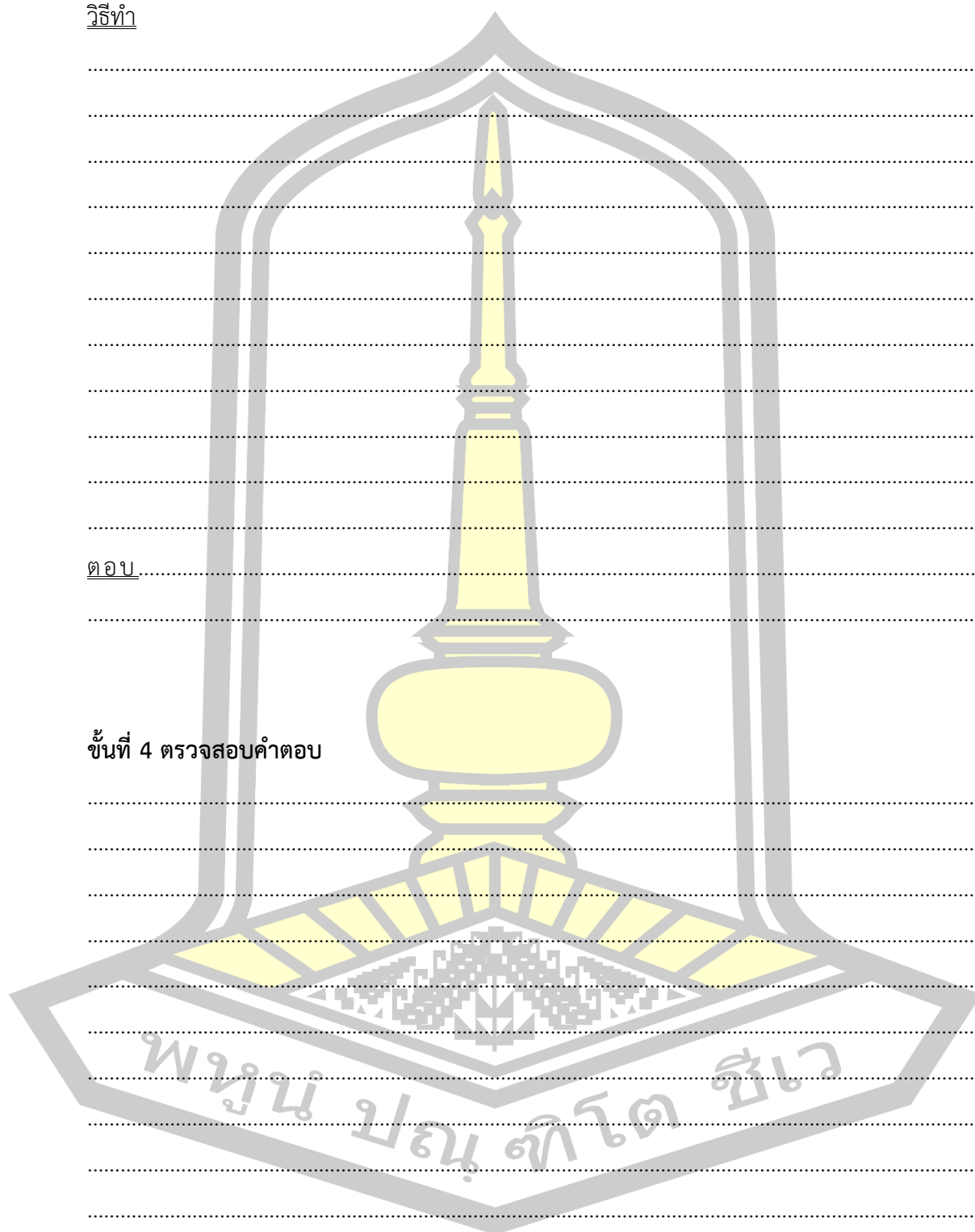
ที่	คำถาม	คำตอบ
1	หาคำตอบจากโจทย์ปัญหาได้อย่างไร	
2	เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร	

ขั้นที่ 3 การดำเนินการตามแผน

วิธีทำ

ตอบ

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ



3. มาลีซื้อผ้ามา 2 ชั้น ชั้นที่หนึ่งยาว $\frac{8}{25}$ เมตร ชั้นที่สองยาว $\frac{7}{5}$ เมตร มาลีซื้อผ้าทั้งหมดกี่เมตร

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา

ที่	คำถาม	คำตอบ
1	สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไร	
2	สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร	

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา

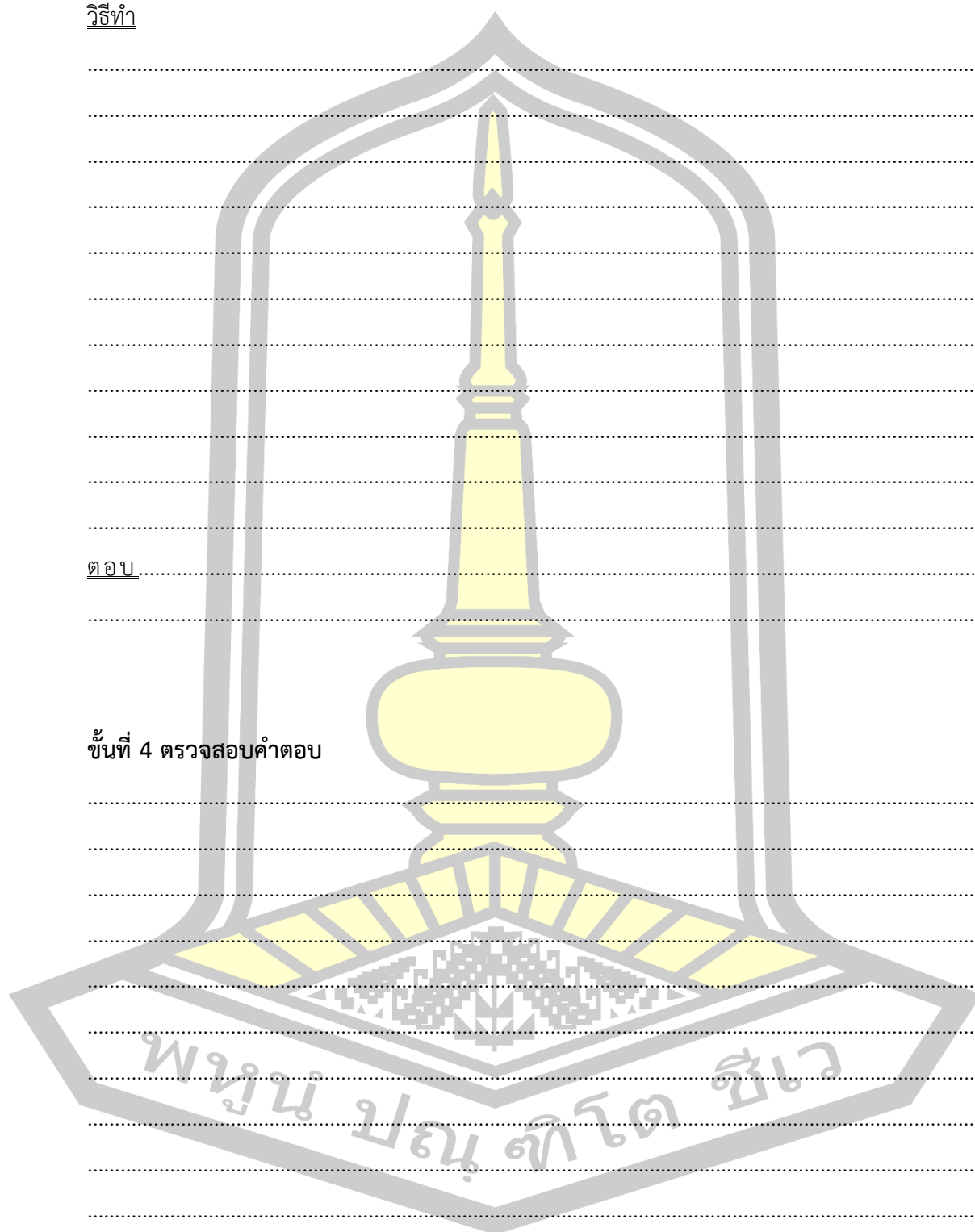
ที่	คำถาม	คำตอบ
1	หาคำตอบจากโจทย์ปัญหาได้อย่างไร	
2	เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร	

ขั้นที่ 3 การดำเนินการตามแผน

วิธีทำ

ตอบ

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ



4. แม่มีน้ำผึ้ง $\frac{21}{24}$ ลิตร ใช้น้ำผึ้งผสมกับมะนาวไปส่วนหนึ่ง ทำให้เหลือน้ำผึ้ง $\frac{5}{8}$ ลิตร แม่ใช้น้ำผึ้งไป กี่ลิตร

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา

ที่	คำถาม	คำตอบ
1	สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไร	
2	สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร	

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา

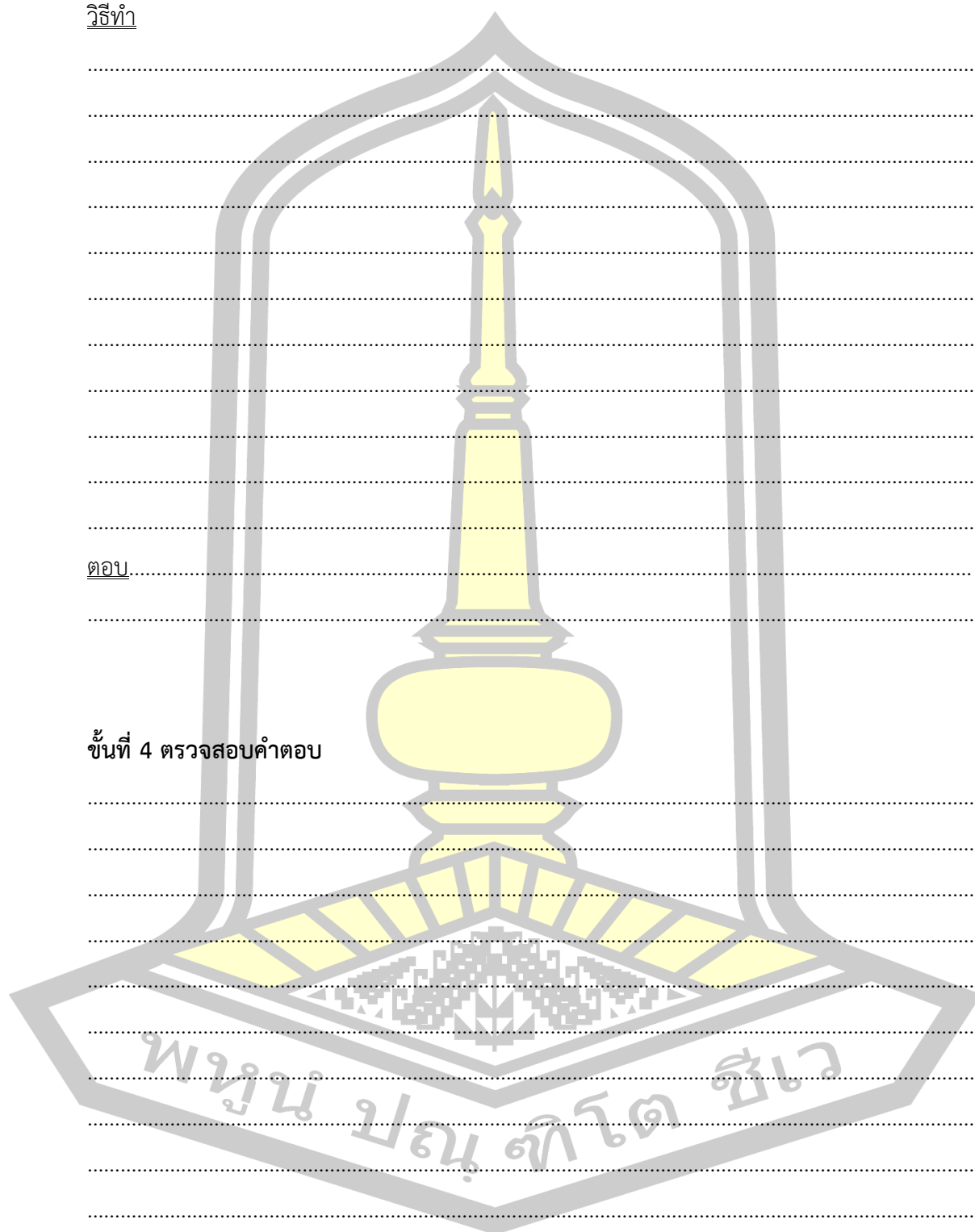
ที่	คำถาม	คำตอบ
1	หาคำตอบจากโจทย์ปัญหาได้อย่างไร	
2	เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร	

ขั้นที่ 3 การดำเนินการตามแผน

วิธีทำ

ตอบ

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ



5. สมชายมีที่ดินอยู่ $\frac{1}{4}$ ไร่ ซื้อที่ดินที่อยู่ติดกันมาเพิ่มอีก $\frac{3}{8}$ ไร่ สมชายมีที่ดินทั้งหมดกี่ไร่

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา

ที่	คำถาม	คำตอบ
1	สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไร	
2	สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร	

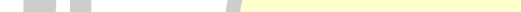
ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา

ที่	คำถาม	คำตอบ
1	หาคำตอบจากโจทย์ปัญหาได้อย่างไร	
2	เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร	

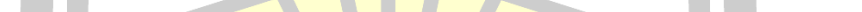
ขั้นที่ 3 การดำเนินการตามแผน

วิธีทำ

A decorative graphic featuring a yellow quill pen with a grey outline, positioned vertically within a grey arch. The background is white with horizontal dotted lines.

ตอบ

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ



พูนุ ปณสิโรต ชเว



6. มีน้ำประปาอยู่ $\frac{1}{2}$ ถัง เปิดน้ำใส่อีก $\frac{1}{4}$ ถัง ขณะนี้มีน้ำประปาในถังเท่าใด

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา

ที่	คำถาม	คำตอบ
1	สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไร	
2	สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร	

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา

ที่	คำถาม	คำตอบ
1	หาคำตอบจากโจทย์ปัญหาได้อย่างไร	
2	เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร	

ขั้นที่ 3 การดำเนินการตามแผน

วิธีทำ

A decorative graphic featuring a yellow quill pen with a grey outline, positioned vertically within a grey arch. The arch is composed of two parallel lines, and the quill has a yellow body and a grey tip. The entire graphic is set against a background of horizontal dotted lines.

ตอบ..

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ



พูนุ ปณสิโรต ชเว



7. ปรช์ญมีน้ำตาล $2\frac{4}{5}$ กิโลกรัม นำไปทำขนม $1\frac{6}{10}$ กิโลกรัม ปรช์ญเหลือน้ำตาลเท่าใด

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา

ที่	คำถาม	คำตอบ
1	สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไร	
2	สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร	

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา

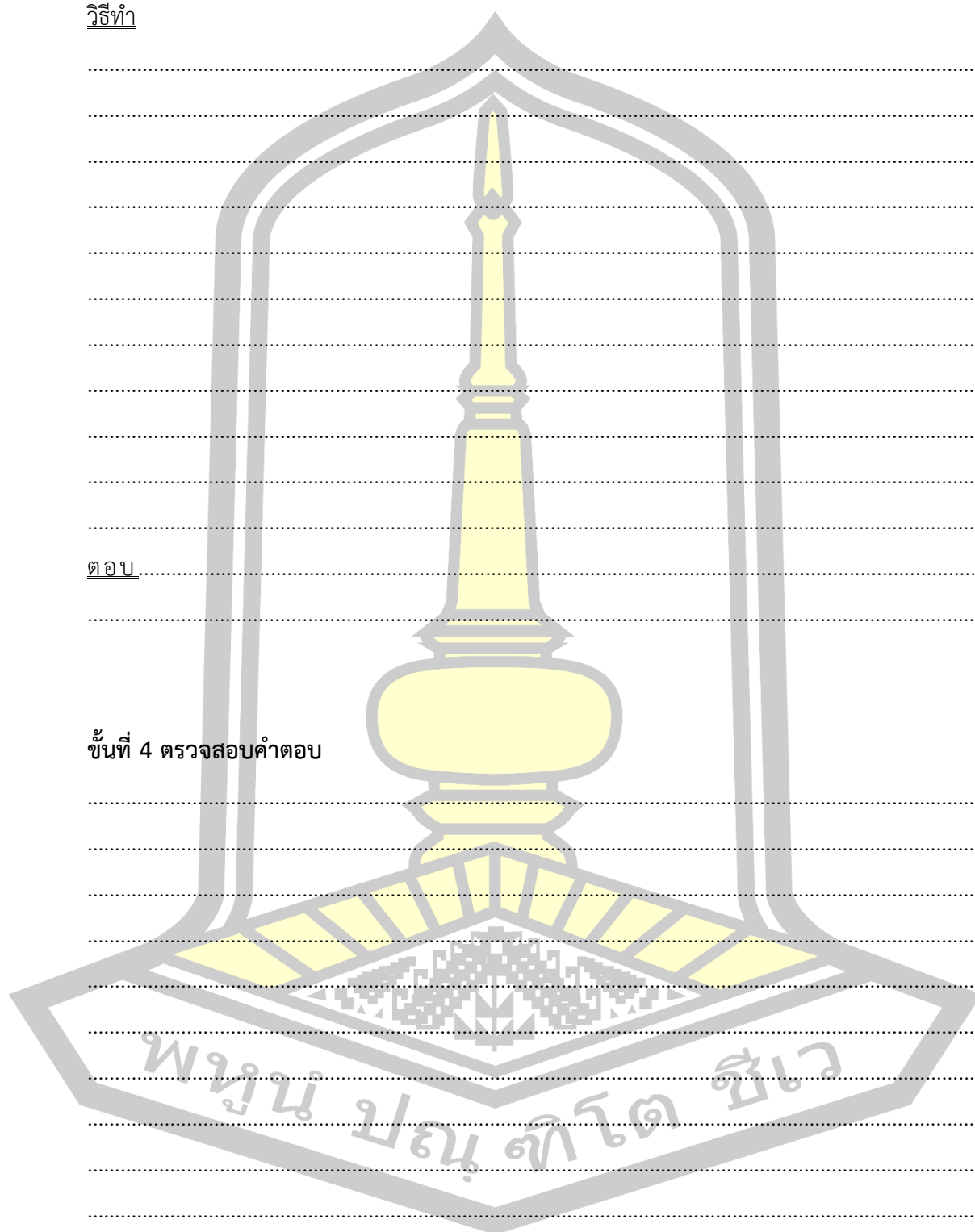
ที่	คำถาม	คำตอบ
1	หาคำตอบจากโจทย์ปัญหาได้อย่างไร	
2	เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร	

ขั้นที่ 3 การดำเนินการตามแผน

วิธีทำ

ตอบ

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ



8. ในแต่ละมือแม่หุงข้าวโดยใช้ข้าวหอมมะลิ $1\frac{2}{3}$ ถ้วยตวง ผสมกับข้าวซ้อมมือ $1\frac{4}{15}$ ถ้วยตวง ในการหุงข้าวแต่ละมือ แม่ใช้ข้าวหอมมะลิกับข้าวซ้อมมือกี่ถ้วยตวง

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา

ที่	คำถาม	คำตอบ
1	สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไร	
2	สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร	

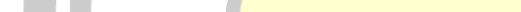
ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา

ที่	คำถาม	คำตอบ
1	หาคำตอบจากโจทย์ปัญหาได้อย่างไร	
2	เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร	

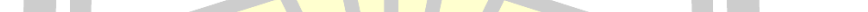
ขั้นที่ 3 การดำเนินการตามแผน

วิธีทำ

A decorative graphic featuring a yellow quill pen with a grey outline, positioned vertically within a grey arch. The arch is composed of two parallel lines, and the quill has a yellow body and a grey tip. The entire graphic is set against a background of horizontal dotted lines.

ตอบ

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ



พูนุ ปณสิโรต ชเว



9. วันแรกช่างทาสีบ้านใช้เวลา $5\frac{3}{10}$ ชั่วโมง ซึ่งมากกว่าวันที่สอง $1\frac{1}{2}$ ชั่วโมง วันที่สองช่างทาสีใช้เวลากี่ ชั่วโมง

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา

ที่	คำถาม	คำตอบ
1	สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไร	
2	สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร	

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา

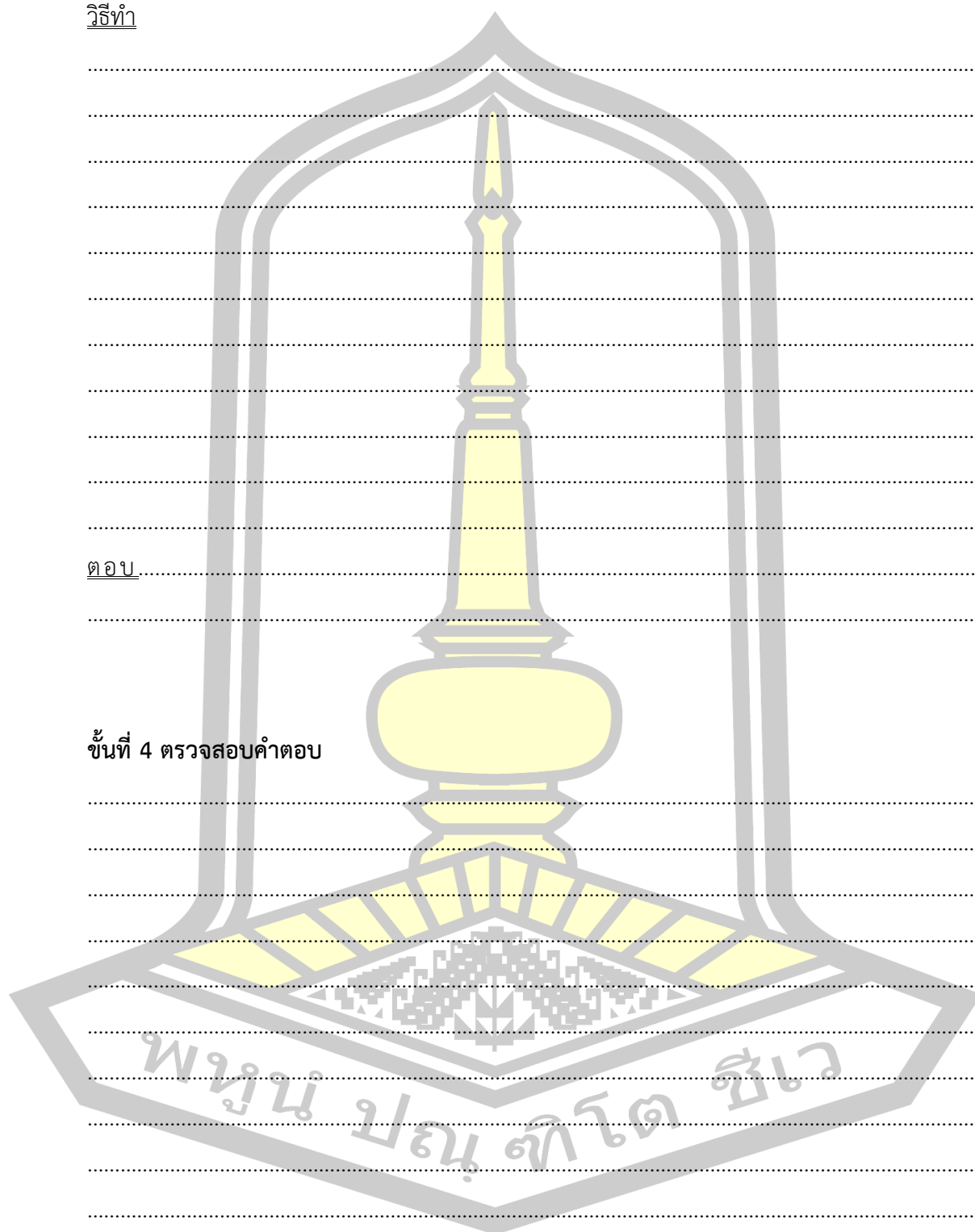
ที่	คำถาม	คำตอบ
1	หาคำตอบจากโจทย์ปัญหาได้อย่างไร	
2	เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร	

ขั้นที่ 3 การดำเนินการตามแผน

วิธีทำ

ตอบ

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ



10. ขวดน้ำบรรจุน้ำได้ $1\frac{1}{2}$ ลิตร โดยมาลิตึ่มน้ำไป $\frac{7}{12}$ ลิตร จะเหลือน้ำทั้งกี่ลิตร

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา

ที่	คำถาม	คำตอบ
1	สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไร	
2	สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร	

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา

ที่	คำถาม	คำตอบ
1	หาคำตอบจากโจทย์ปัญหาได้อย่างไร	
2	เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร	

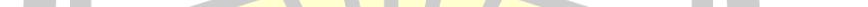
ขั้นที่ 3 การดำเนินการตามแผน

วิธีทำ

A decorative graphic featuring a yellow quill pen with a grey outline, positioned vertically within a grey arch. The background is white with horizontal dotted lines.

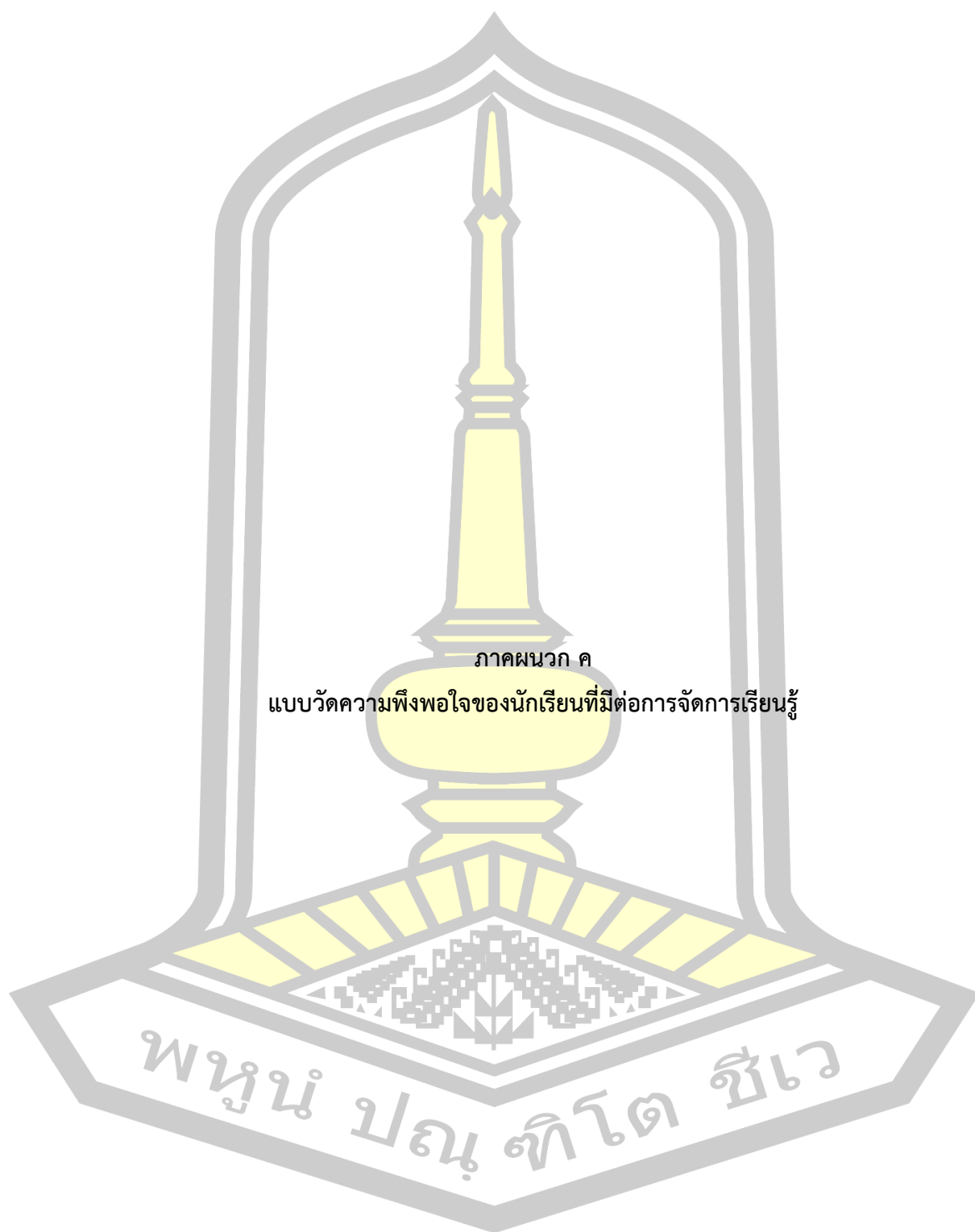
ตอบ.

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ



พูนุ ปณสิโรต ชเว





ภาคผนวก ค

แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้

พูน ปณ จิต ชีวะ

แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ต่อการจัดการเรียนรู้ การ
แก้ปัญหาของโพลยาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ตอนที่ 1 สถานภาพของผู้ตอบ

เพศ [.....] ชาย [.....] หญิง

ตอนที่ 2 ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ต่อการจัดการเรียนรู้ การแก้ปัญหา
ของโพลยาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

คำชี้แจง : ให้นักเรียนพิจารณาข้อความต่อไปนี้ แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างให้ตรงกับระดับ
ความพึงพอใจของนักเรียนโดยมีหลักเกณฑ์ในการพิจารณา ดังนี้

- ระดับ 5 หมายถึง นักเรียนมีความพึงพอใจต่อข้อความนั้นในระดับมากที่สุด
ระดับ 4 หมายถึง นักเรียนมีความพึงพอใจต่อข้อความนั้นในระดับมาก
ระดับ 3 หมายถึง นักเรียนมีความพึงพอใจต่อข้อความนั้นในระดับปานกลาง
ระดับ 2 หมายถึง นักเรียนมีความพึงพอใจต่อข้อความนั้นในระดับน้อย
ระดับ 1 หมายถึง นักเรียนมีความพึงพอใจต่อข้อความนั้นในระดับน้อยที่สุด

ข้อที่	รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
		5	4	3	2	1
1	นักเรียนมีความสนใจเรียนคณิตศาสตร์มากขึ้น					
2	นักเรียนคิดว่าโจทย์ปัญหาที่เรียนมีความเหมาะสมเพียงใด					
3	ความรู้ที่ได้รับสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้					
4	นักเรียนชอบการจัดการเรียนการสอน					
5	การจัดการเรียนการสอนสนุกและน่าสนใจ					
6	การจัดการเรียนการสอนส่งเสริมให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม					

ข้อที่	รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
		5	4	3	2	1
7	การจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมกับเนื้อหา					
8	การจัดการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา หาความรู้ด้วยตนเอง					
9	การจัดการเรียนรู้ทำให้นักเรียนมีความเข้าใจในเนื้อหามากขึ้น					
10	ใบงาน/ใบกิจกรรม มีความเหมาะสม น่าสนใจ					
รวมคะแนน						
รวมทั้งหมด						

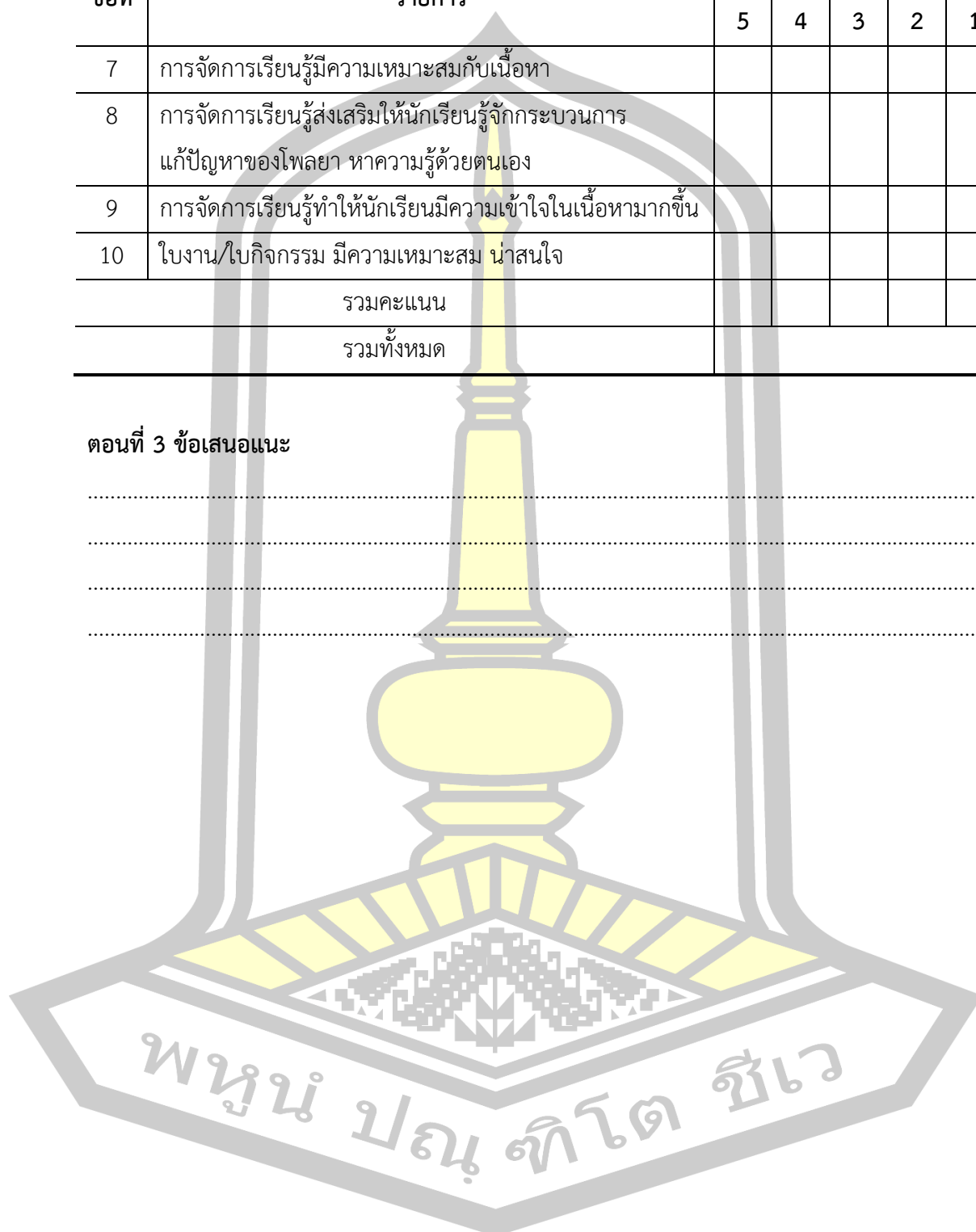
ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....





ภาคผนวก ง

แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ โดยโดยจัดการเรียนรู้ การแก้ปัญหาของโพลยาที่มีต่อ
ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ตาราง 12 ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้การพัฒนาการจัดการเรียนรู้
การแก้ปัญหาของโพลยาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยผู้เชี่ยวชาญคนที่ 1

[illegible]

ตาราง 12 (ต่อ)

รายการประเมิน	แผนการจัดการเรียนรู้ที่										$\bar{X}$
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
4. กิจกรรมการเรียนรู้											
4.1 สัมพันธ์กับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5.00
4.2 สอดคล้องกับความต้องการและวัยของผู้เรียน	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5.00
5. สื่อและแหล่งการเรียนรู้											
5.1 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4.00
5.2 มีความเหมาะสมกับวัยและความสามารถของผู้เรียน	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5.00
6. การวัดและการประเมินผล											
6.1 วิธีการวัดและเครื่องมือ สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ขั้นตอนของกิจกรรม	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5.00
6.2 มีเกณฑ์การวัดและการประเมินผลที่ชัดเจนเข้าใจง่าย	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5.00
รวม	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93.00

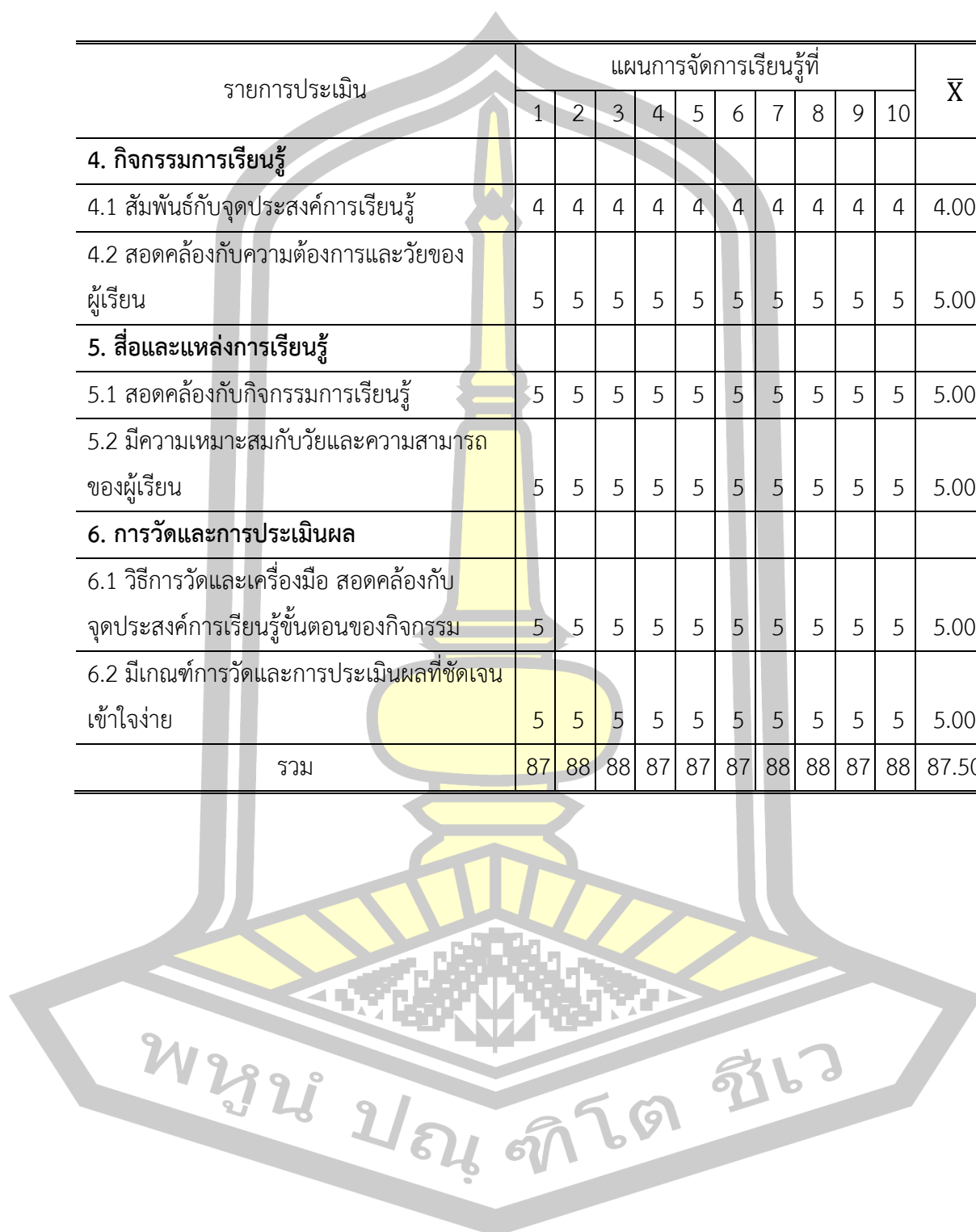
พูน ปณ ภิโต ชีเว

ตาราง 13 ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้การพัฒนาการจัดการเรียนรู้
การแก้ปัญหาของโพลยาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยผู้เชี่ยวชาญคนที่ 2

[illegible]

ตาราง 13 (ต่อ)

รายการประเมิน	แผนการจัดการเรียนรู้ที่										$\bar{X}$
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
4. กิจกรรมการเรียนรู้											
4.1 สัมพันธ์กับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4.00
4.2 สอดคล้องกับความต้องการและวัยของผู้เรียน	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5.00
5. สื่อและแหล่งการเรียนรู้											
5.1 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5.00
5.2 มีความเหมาะสมกับวัยและความสามารถของผู้เรียน	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5.00
6. การวัดและการประเมินผล											
6.1 วิธีการวัดและเครื่องมือ สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ขั้นตอนของกิจกรรม	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5.00
6.2 มีเกณฑ์การวัดและการประเมินผลที่ชัดเจนเข้าใจง่าย	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5.00
รวม	87	88	88	87	87	87	88	88	87	88	87.50



ตาราง 14 ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้การพัฒนาการจัดการเรียนรู้
การแก้ปัญหาของโพลยาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยผู้เชี่ยวชาญคนที่ 3

[illegible]

ตาราง 14 (ต่อ)

รายการประเมิน	แผนการจัดการเรียนรู้ที่										$\bar{X}$
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
4. กิจกรรมการเรียนรู้											
4.1 สัมพันธ์กับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5.00
4.2 สอดคล้องกับความต้องการและวัยของผู้เรียน	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5.00
5. สื่อและแหล่งการเรียนรู้											
5.1 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5.00
5.2 มีความเหมาะสมกับวัยและความสามารถของผู้เรียน	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5.00
6. การวัดและการประเมินผล											
6.1 วิธีการวัดและเครื่องมือ สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ขั้นตอนของกิจกรรม	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5.00
6.2 มีเกณฑ์การวัดและการประเมินผลที่ชัดเจนเข้าใจง่าย	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5.00
รวม	93	95	95	93	93	93	95	95	93	95	94.00

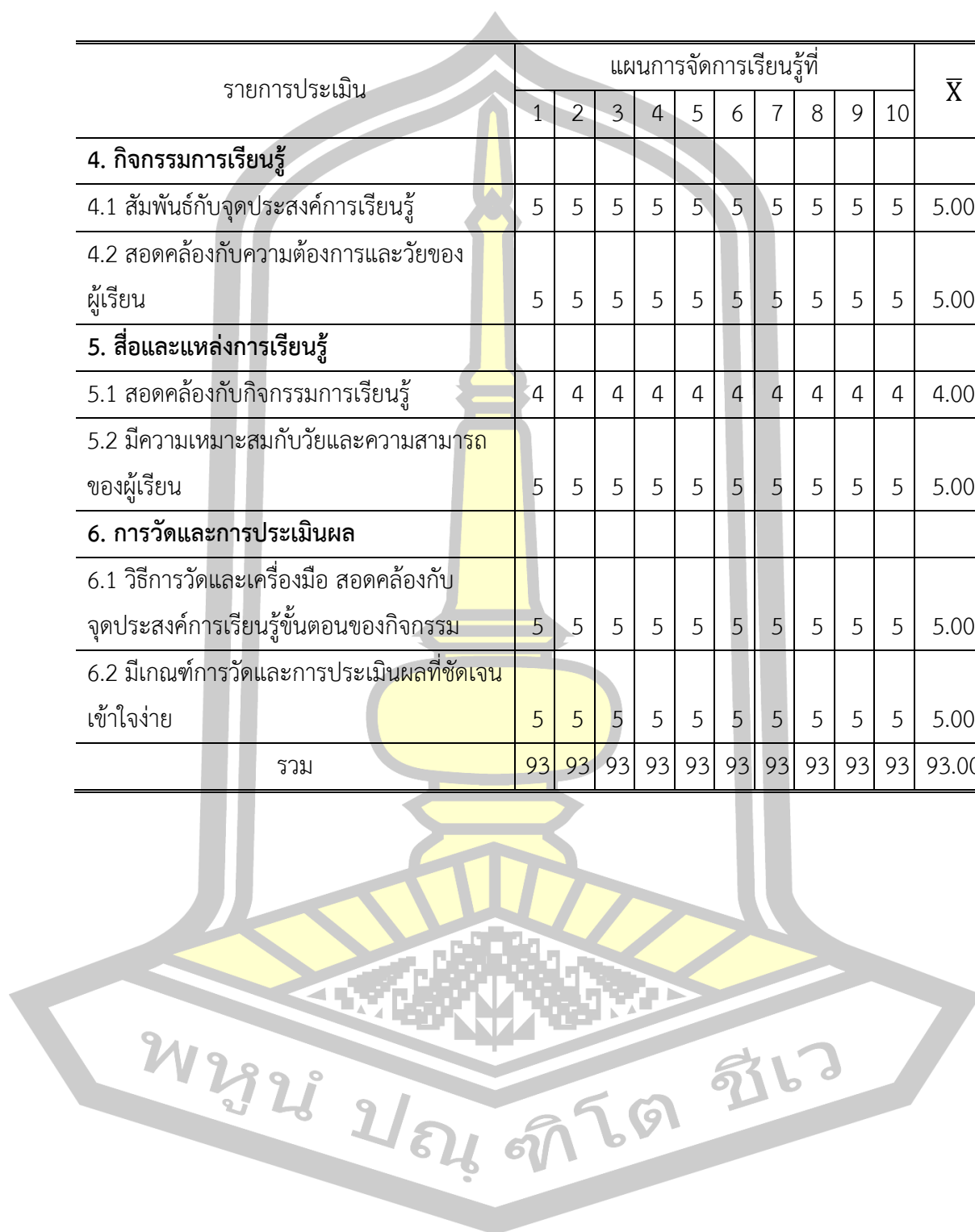
พูน ปณ ภิโต ชีเว

ตาราง 15 ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้การพัฒนาการจัดการเรียนรู้
การแก้ปัญหาของโพลยาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยผู้เชี่ยวชาญคนที่ 4

[illegible]

ตาราง 15 (ต่อ)

รายการประเมิน	แผนการจัดการเรียนรู้ที่										$\bar{X}$
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
4. กิจกรรมการเรียนรู้											
4.1 สัมพันธ์กับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5.00
4.2 สอดคล้องกับความต้องการและวัยของผู้เรียน	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5.00
5. สื่อและแหล่งการเรียนรู้											
5.1 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4.00
5.2 มีความเหมาะสมกับวัยและความสามารถของผู้เรียน	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5.00
6. การวัดและการประเมินผล											
6.1 วิธีการวัดและเครื่องมือ สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ขั้นตอนของกิจกรรม	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5.00
6.2 มีเกณฑ์การวัดและการประเมินผลที่ชัดเจนเข้าใจง่าย	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5.00
รวม	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93.00



ตาราง 16 ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้การพัฒนาการจัดการเรียนรู้ การ
แก้ปัญหาของโพลยาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยผู้เชี่ยวชาญคนที่ 5

รายการประเมิน	แผนการจัดการเรียนรู้ที่										$\bar{X}$
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1. ความคิดรวบยอด											
1.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหา	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5.00
1.2 บ่งชี้ถึงความคิดรวบยอดของเนื้อหา	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4.90
1.3 กะทัดรัด ได้ใจความ ไม่สับสน	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4.90
2. จุดประสงค์การเรียนรู้											
2.1 จุดประสงค์การเรียนรู้พัฒนาผู้เรียนครอบคลุมด้าน KPA	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5.00
2.2 จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับสาระสำคัญ	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5.00
2.3 จุดประสงค์การเรียนรู้เหมาะสมกับผู้เรียนเวลา และเนื้อหา	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	4.80
2.4 จุดประสงค์ทุกด้านสามารถวัดและประเมินได้	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	4.80
3. เนื้อหา											
3.1 ครบถ้วน ครอบคลุมในการสร้างเนื้อหาใหม่แก่ผู้เรียน	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5.00
3.2 ถูกต้องตามธรรมชาติของวิชา และความทันสมัย	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5.00
3.3 เนื้อหาเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5.00
3.4 ชัดเจน ไม่สับสน	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5.00
3.5 เหมาะสมกับเวลา	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5.00
3.6 มีความน่าสนใจ	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	4.80

ตาราง 16 (ต่อ)

รายการประเมิน	แผนการจัดการเรียนรู้ที่										$\bar{X}$
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
4. กิจกรรมการเรียนรู้											
4.1 สัมพันธ์กับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5.00
4.2 สอดคล้องกับความต้องการและวัยของผู้เรียน	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	4.80
5. สื่อและแหล่งการเรียนรู้											
5.1 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5.00
5.2 มีความเหมาะสมกับวัยและความสามารถของผู้เรียน	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	4.80
6. การวัดและการประเมินผล											
6.1 วิธีการวัดและเครื่องมือ สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ขั้นตอนของกิจกรรม	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	4.80
6.2 มีเกณฑ์การวัดและการประเมินผลที่ชัดเจนเข้าใจง่าย	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	4.80
รวม	95	88	88	95	95	95	95	95	95	93	93.40

พูน ปณ จิต ชีเว

ตาราง 17 ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้การพัฒนาการจัดการเรียนรู้
การแก้ปัญหาของโพลยาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน

รายการประเมิน		ผลการพิจารณา (ผู้เชี่ยวชาญ)					$\bar{X}$	แปลผล
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
1. ความคิดรวบยอด								
1.1	สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และเนื้อหา	5.00	4.50	5.00	5.00	5.00	4.90	มากที่สุด
1.2	บ่งชี้ถึงความคิดรวบยอดของเนื้อหา	5.00	5.00	5.00	5.00	4.90	4.98	มากที่สุด
1.3	กะทัดรัด ได้ใจความ ไม่สับสน	5.00	5.00	5.00	5.00	4.90	4.98	มากที่สุด
2. จุดประสงค์การเรียนรู้								
2.1	จุดประสงค์การเรียนรู้พัฒนาผู้เรียน ครอบคลุมด้าน KPA	5.00	4.00	4.50	5.00	5.00	4.70	มากที่สุด
2.2	จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับ สาระสำคัญ	5.00	4.00	5.00	5.00	5.00	4.80	มากที่สุด
2.3	จุดประสงค์การเรียนรู้เหมาะสมกับ ผู้เรียน เวลา และเนื้อหา	5.00	5.00	5.00	5.00	4.80	4.96	มากที่สุด
2.4	จุดประสงค์ทุกด้านสามารถวัดและ ประเมินได้	5.00	5.00	5.00	5.00	4.80	4.96	มากที่สุด
3. เนื้อหา								
3.1	ครบถ้วน ครอบคลุมในการสร้างเนื้อหา ใหม่แก่ผู้เรียน	5.00	4.00	4.50	5.00	5.00	4.70	มากที่สุด
3.2	ถูกต้องตามธรรมชาติของวิชา และ ความทันสมัย	5.00	4.00	5.00	5.00	5.00	4.80	มากที่สุด
3.3	เนื้อหาเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	5.00	5.00	5.00	4.00	5.00	4.80	มากที่สุด
3.4	ชัดเจน ไม่สับสน	4.00	4.00	5.00	5.00	5.00	4.60	มากที่สุด
3.5	เหมาะสมกับเวลา	5.00	4.00	5.00	5.00	5.00	4.80	มากที่สุด
3.6	มีความน่าสนใจ	5.00	5.00	5.00	5.00	4.80	4.96	มากที่สุด

ตาราง 17 (ต่อ)

รายการประเมิน		ผลการพิจารณา (ผู้เชี่ยวชาญ)					$\bar{X}$	แปลผล
		คนที่	คนที่	คนที่	คนที่	คนที่		
		1	2	3	4	5		
4. กิจกรรมการเรียนรู้								
4.1	สัมพันธ์กับจุดประสงค์การเรียนรู้	5.00	4.00	5.00	5.00	5.00	4.80	มากที่สุด
4.2	สอดคล้องกับความต้องการและวัยของผู้เรียน	5.00	5.00	5.00	5.00	4.80	4.96	มากที่สุด
5. สื่อและแหล่งการเรียนรู้								
5.1	สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	4.00	5.00	5.00	4.00	5.00	4.60	มากที่สุด
5.2	มีความเหมาะสมกับวัยและความสามารถของผู้เรียน	5.00	5.00	5.00	5.00	4.80	4.96	มากที่สุด
6. การวัดและการประเมินผล								
6.1	วิธีการวัดและเครื่องมือ สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ขั้นตอนของกิจกรรม	5.00	4.00	5.00	5.00	5.00	4.80	มากที่สุด
6.2	มีเกณฑ์การวัดและการประเมินผลที่ชัดเจนเข้าใจง่าย	5.00	4.00	5.00	5.00	5.00	4.80	มากที่สุด
เฉลี่ยรวม							4.85	มากที่สุด

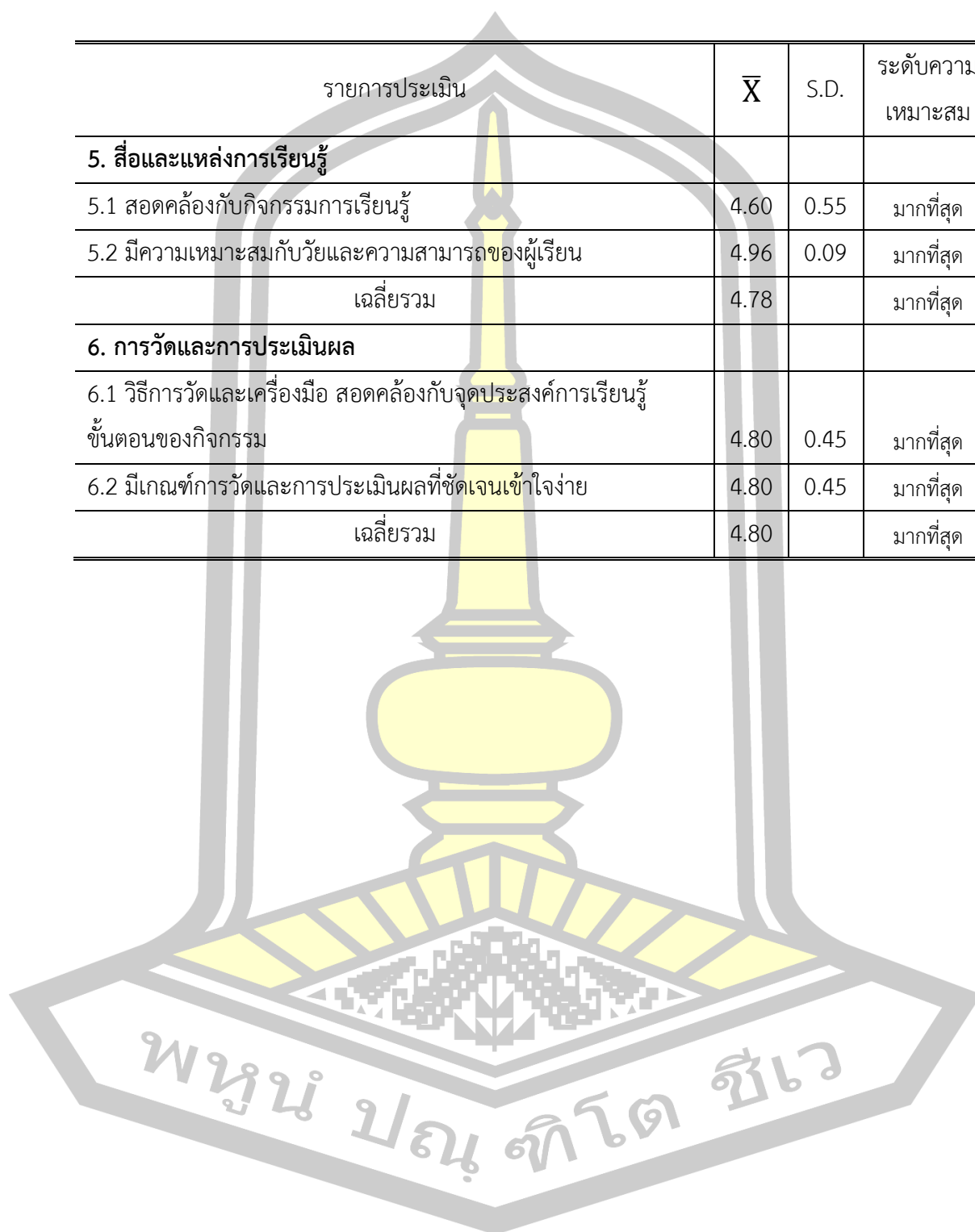
พหุ ประถมศึกษา

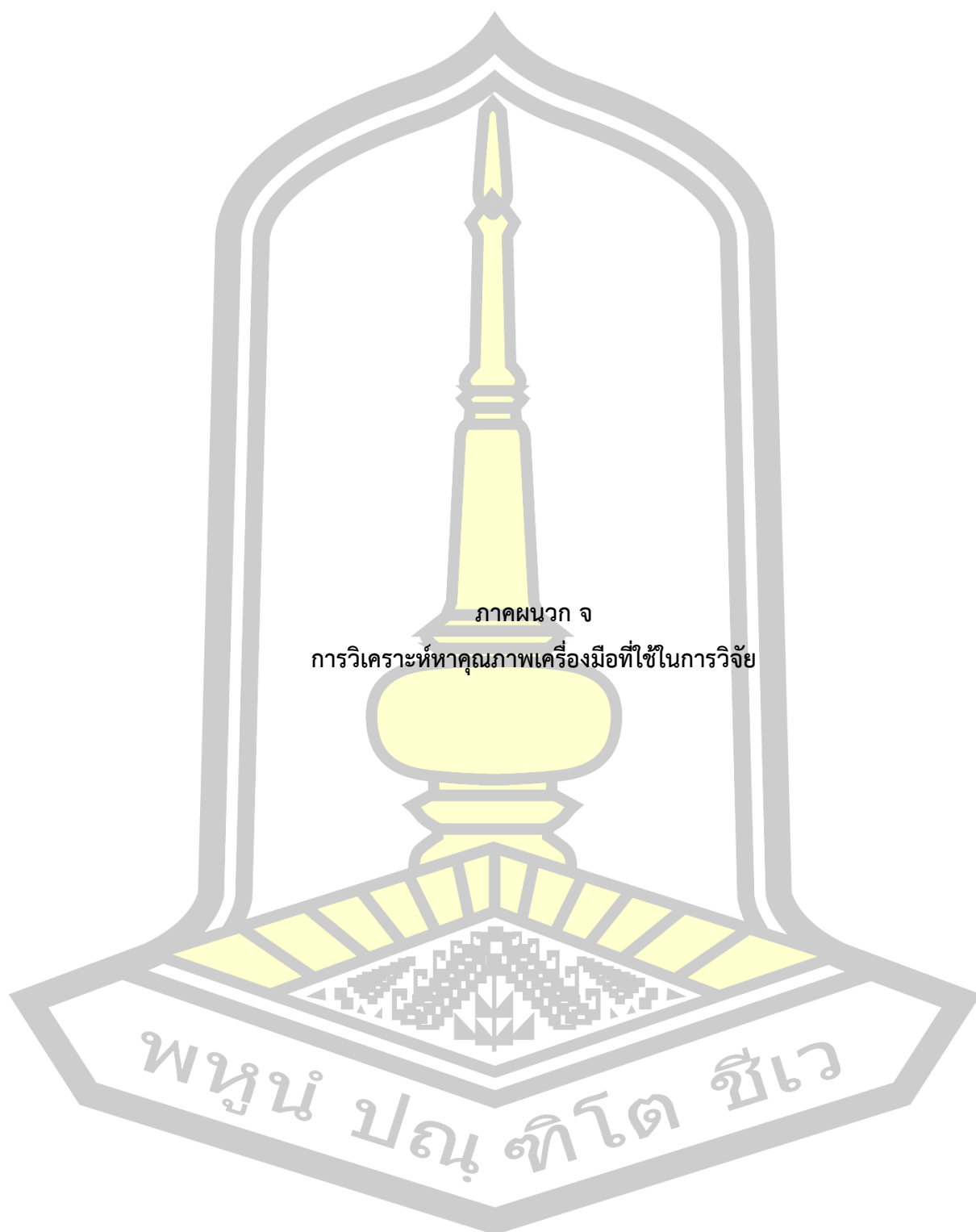
ตาราง 18 สรุปผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้การพัฒนาการจัดการเรียนรู้
การแก้ปัญหาของโพลยาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาด้านคณิตศาสตร์
เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความ เหมาะสม
1. ความคิดรวบยอด			
1.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหา	4.90	0.22	มากที่สุด
1.2 บ่งชี้ถึงความคิดรวบยอดของเนื้อหา	4.98	0.04	มากที่สุด
1.3 กะทัดรัด ได้ใจความ ไม่สับสน	4.98	0.04	มากที่สุด
เฉลี่ยรวม	4.95		มากที่สุด
2. จุดประสงค์การเรียนรู้			
2.1 จุดประสงค์การเรียนรู้พัฒนาผู้เรียนครอบคลุมด้าน KPA	4.70	0.44	มากที่สุด
2.2 จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับสาระสำคัญ	4.80	0.44	มากที่สุด
2.3 จุดประสงค์การเรียนรู้เหมาะสมกับผู้เรียน เวลา และเนื้อหา	4.96	0.08	มากที่สุด
2.4 จุดประสงค์ทุกด้านสามารถวัดและประเมินได้	4.96	0.08	มากที่สุด
เฉลี่ยรวม	4.85		มากที่สุด
3. เนื้อหา			
3.1 ครบถ้วน ครอบคลุมในการสร้างเนื้อหาใหม่แก่ผู้เรียน	4.70	0.45	มากที่สุด
3.2 ถูกต้องตามธรรมชาติของวิชา และความทันสมัย	4.80	0.45	มากที่สุด
3.3 เนื้อหาเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	4.80	0.45	มากที่สุด
3.4 ชัดเจน ไม่สับสน	4.60	0.55	มากที่สุด
3.5 เหมาะสมกับเวลา	4.80	0.45	มากที่สุด
3.6 มีความน่าสนใจ	4.96	0.09	มากที่สุด
เฉลี่ยรวม	4.77		มากที่สุด
4. กิจกรรมการเรียนรู้			
4.1 สัมพันธ์กับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.80	0.45	มากที่สุด
4.2 สอดคล้องกับความต้องการและวัยของผู้เรียน	4.96	0.09	มากที่สุด
เฉลี่ยรวม	4.88		มากที่สุด

ตาราง 18 (ต่อ)

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
5. สื่อและแหล่งการเรียนรู้			
5.1 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	4.60	0.55	มากที่สุด
5.2 มีความเหมาะสมกับวัยและความสามารถของผู้เรียน	4.96	0.09	มากที่สุด
เฉลี่ยรวม	4.78		มากที่สุด
6. การวัดและการประเมินผล			
6.1 วิธีการวัดและเครื่องมือ สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ขั้นตอนของกิจกรรม	4.80	0.45	มากที่สุด
6.2 มีเกณฑ์การวัดและการประเมินผลที่ชัดเจนเข้าใจง่าย	4.80	0.45	มากที่สุด
เฉลี่ยรวม	4.80		มากที่สุด





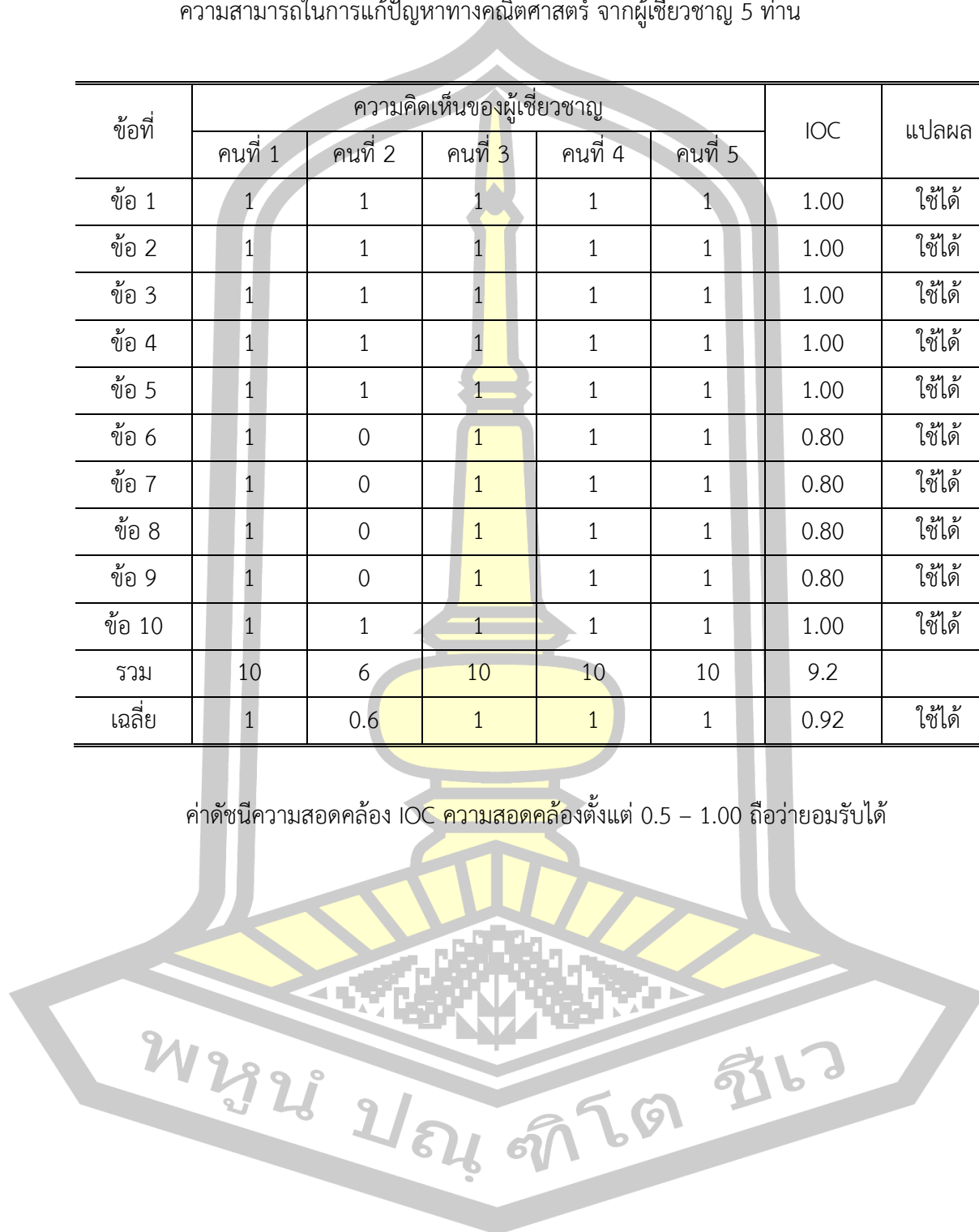
ภาคผนวก จ
การวิเคราะห์หาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

พูน ปณ จิต ชีวะ

ตาราง 19 ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างข้อคำถาม (IOC) ของแบบทดสอบวัด
ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
ข้อ 1	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 2	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 3	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 4	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 5	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 6	1	0	1	1	1	0.80	ใช้ได้
ข้อ 7	1	0	1	1	1	0.80	ใช้ได้
ข้อ 8	1	0	1	1	1	0.80	ใช้ได้
ข้อ 9	1	0	1	1	1	0.80	ใช้ได้
ข้อ 10	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
รวม	10	6	10	10	10	9.2	
เฉลี่ย	1	0.6	1	1	1	0.92	ใช้ได้

ค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC ความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 – 1.00 ถือว่ายอมรับได้

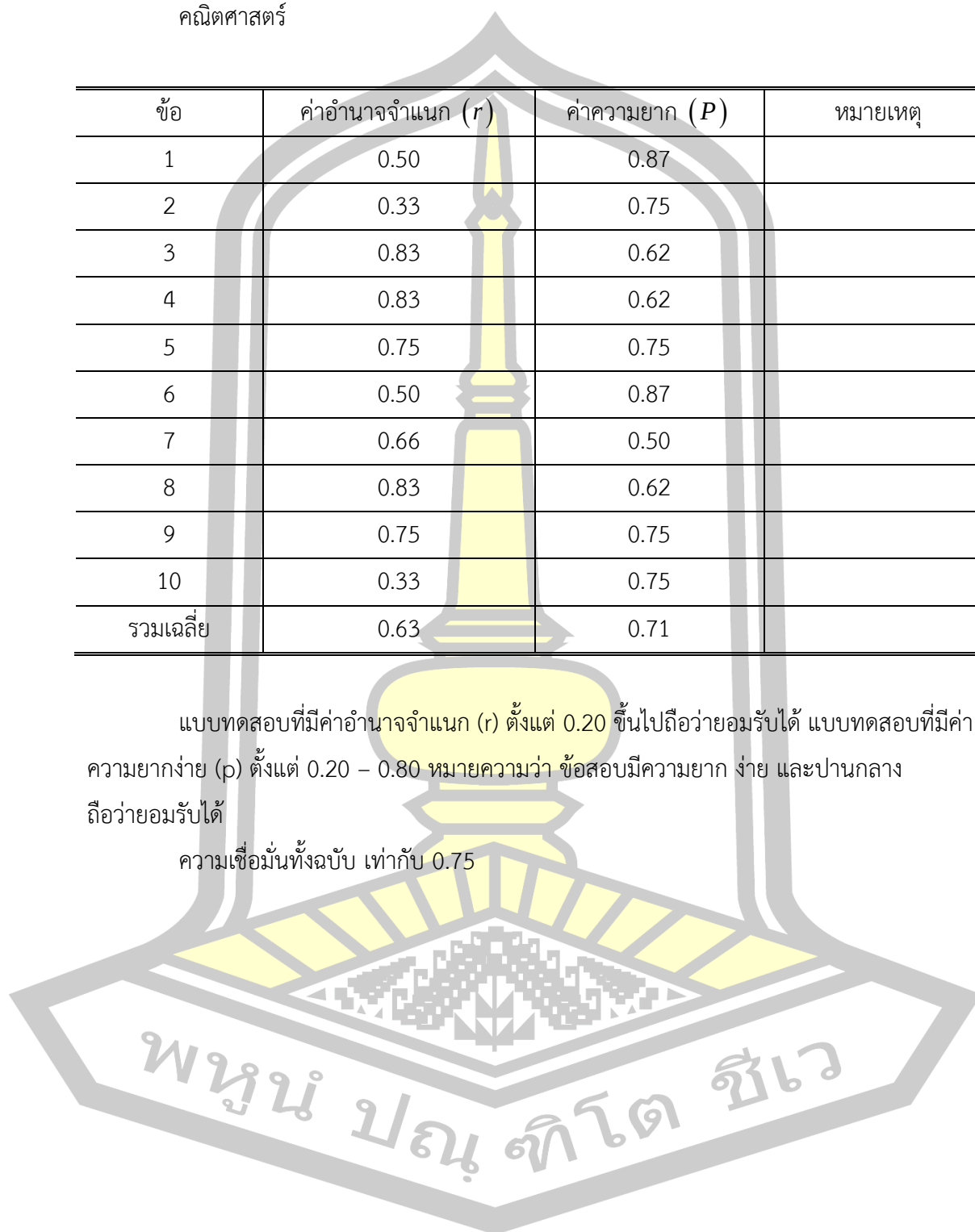


ตาราง 20 ค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ข้อ	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ค่าความยาก (P)	หมายเหตุ
1	0.50	0.87	
2	0.33	0.75	
3	0.83	0.62	
4	0.83	0.62	
5	0.75	0.75	
6	0.50	0.87	
7	0.66	0.50	
8	0.83	0.62	
9	0.75	0.75	
10	0.33	0.75	
รวมเฉลี่ย	0.63	0.71	

แบบทดสอบที่มีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไปถือว่ายอมรับได้ แบบทดสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ 0.20 – 0.80 หมายความว่า ข้อสอบมีความยาก ง่าย และปานกลาง ถือว่ายอมรับได้

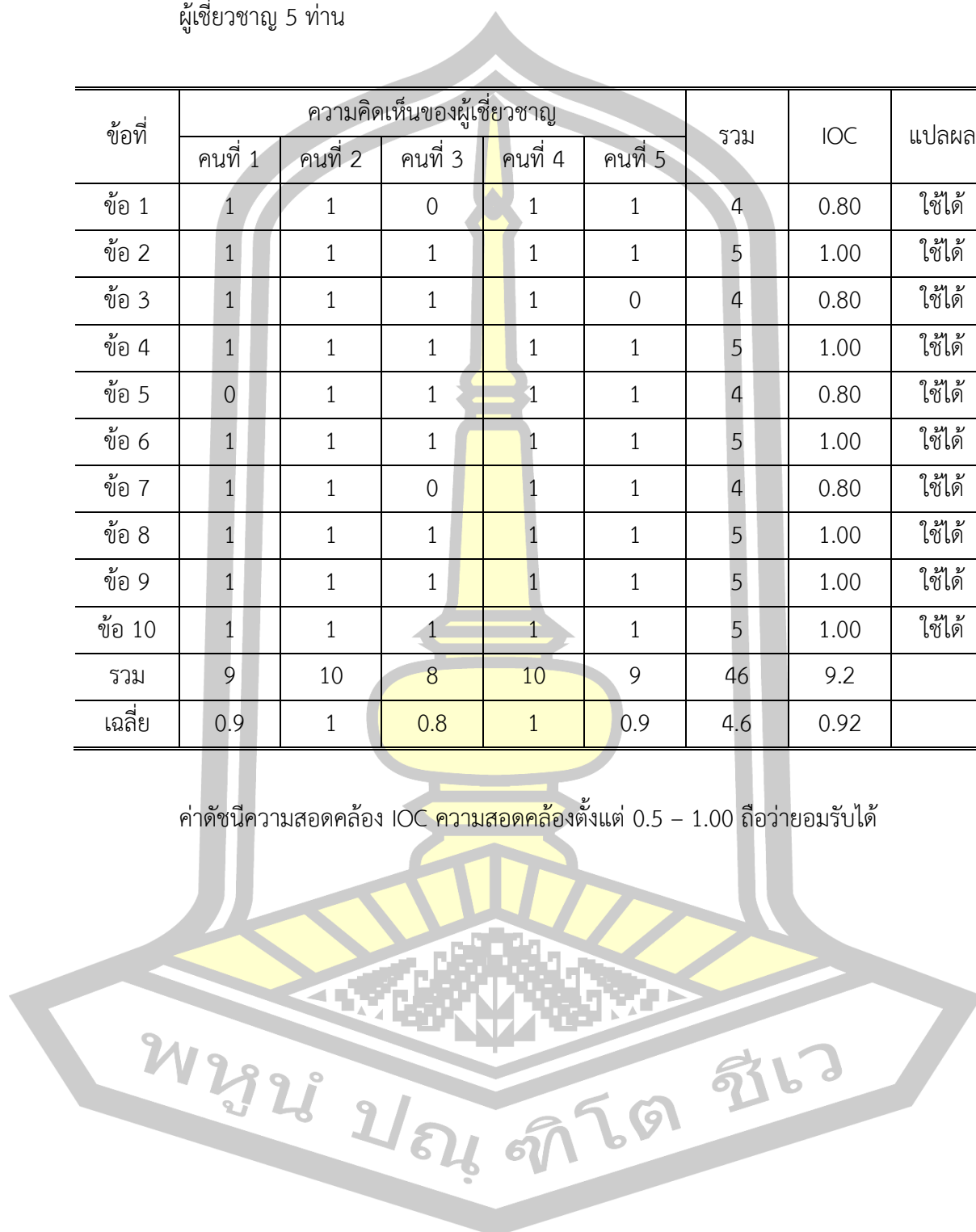
ความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.75



ตาราง 21 ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างข้อคำถาม (IOC) ของความพึงพอใจจาก
ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
ข้อ 1	1	1	0	1	1	4	0.80	ใช้ได้
ข้อ 2	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
ข้อ 3	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช้ได้
ข้อ 4	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
ข้อ 5	0	1	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
ข้อ 6	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
ข้อ 7	1	1	0	1	1	4	0.80	ใช้ได้
ข้อ 8	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
ข้อ 9	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
ข้อ 10	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
รวม	9	10	8	10	9	46	9.2	
เฉลี่ย	0.9	1	0.8	1	0.9	4.6	0.92	

ค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC ความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 – 1.00 ถือว่ายอมรับได้

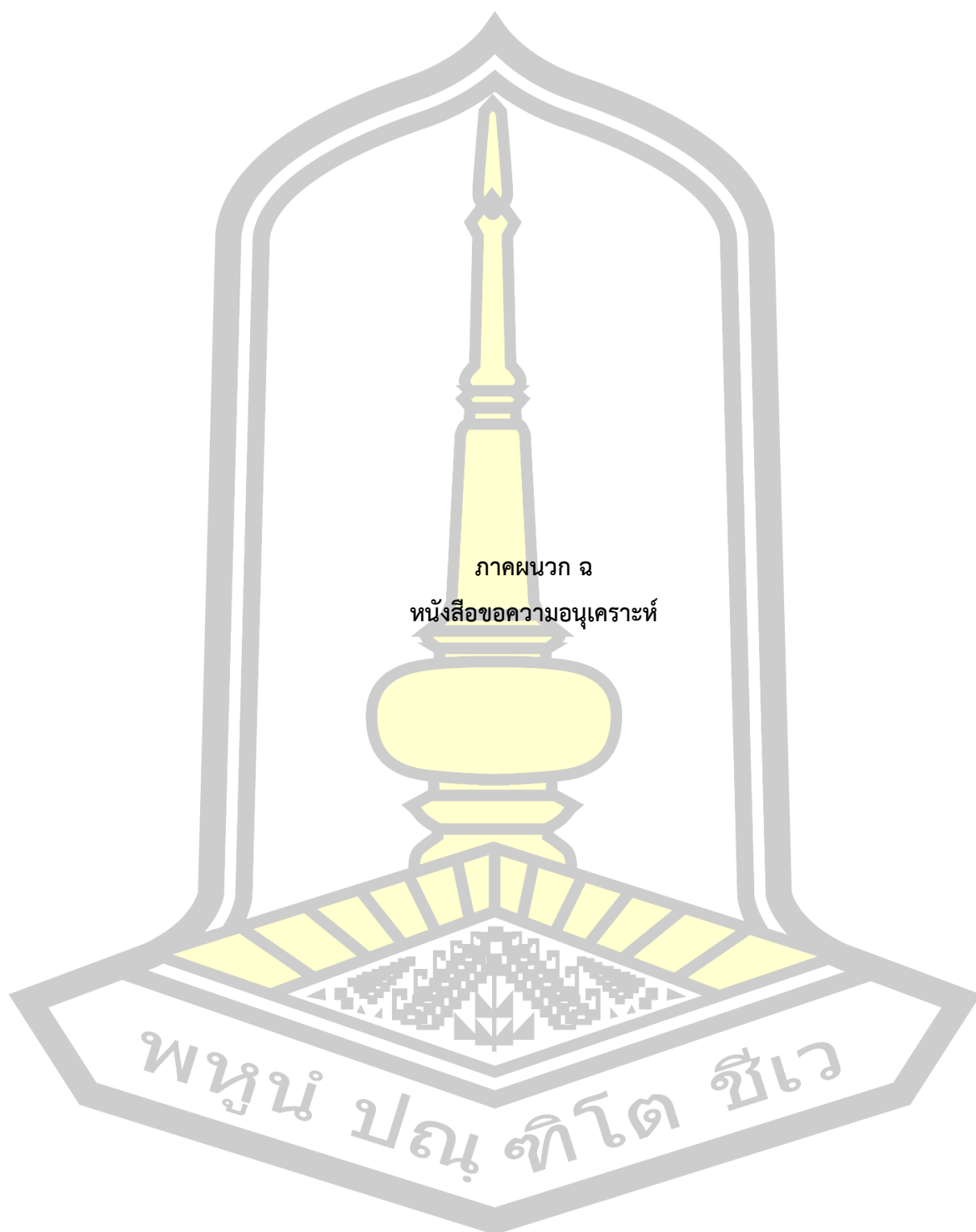


ตาราง 22 ผลการวิเคราะห์ ค่าประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาของโพลยาที่มีต่อ
ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 4

เลขที่	คะแนน	คะแนนใบงานในแผนการจัดการเรียนรู้ จัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาของโพลยาที่มี ต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน										รวม	คะแนน แบบทดสอบ
		แผนที่ 1	แผนที่ 2	แผนที่ 3	แผนที่ 4	แผนที่ 5	แผนที่ 6	แผนที่ 7	แผนที่ 8	แผนที่ 9	แผนที่ 10		
1		8	8	8	8	6	8	8	8	8	9	79	94
2		7	7	8	7	6	7	8	7	8	9	74	83
3		6	7	8	7	6	6	8	7	8	9	72	95
4		5	7	8	7	5	5	8	7	8	9	69	101
5		9	7	8	7	8	5	8	7	8	9	76	99
6		9	7	8	7	7	5	8	7	8	9	75	103
7		9	7	6	6	6	5	6	6	8	9	68	93
8		9	7	9	9	9	9	9	9	7	10	87	96
รวม		62	57	63	58	53	50	63	58	63	73	600	764
$\bar{X}$		7.75	7.12	7.87	7.25	6.62	6.25	7.87	7.25	7.87	9.12	60	23.87
S.D.		1.58	0.34	0.83	0.88	1.30	1.58	0.83	0.88	0.35	0.35	6.21	2.26
ร้อยละ		77.50	71.25	78.75	72.5	66.25	62.50	78.75	72.50	78.75	91.25	75	79.58

E_1 E_2

พูน ปณ ทิโต ชีเว





ที่ อว 0605.5(2)/109

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

8 มกราคม 2567

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการจัดทำวิทยานิพนธ์

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนกวางหมื่นสงเคราะห์

ด้วย นางสาวชนิกานต์ โพนเฉลียว นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาการจัดการเรียนรู้ การแก้ปัญหาของโพลยาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร (กศ.ม.) หลักสูตรและการสอน โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ญาดา ธาตานุรักษ์ดี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านได้อนุญาตให้ นางสาวชนิกานต์ โพนเฉลียว เก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้ เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทรงศักดิ์ กุสืออ่อน)
รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
โทรศัพท์,โทรสาร 0-4374-3174
เบอร์โทรนิสิต 0910581190



ที่ อว 0605.5(2)/ว178

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

12 มกราคม 2567

เรื่อง ขอมูลความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน นายประสงค์ เทียบจันทิก

ด้วย นางสาวชนิกานต์ โพนเฉลียว นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาการจัดการเรียนรู้ การแก้ปัญหาของโพลยาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร (กศ.ม.) หลักสูตรและการสอน โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธาดา ธาตานุรักษ์ดี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอมูลความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน)

รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์

โทรศัพท์, โทรสาร 0-4371-3174

เบอร์โทรนิสิต 0910581190



ที่ อว 0605.5(2)/ว178

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

12 มกราคม 2567

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน นางนันทา มีฤทธิ์

ด้วย นางสาวชนิกานต์ โพนเฉลียว นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาการจัดการเรียนรู้ การแก้ปัญหาของโพลยาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร (กศ.ม.) หลักสูตรและการสอน โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ญดา ธาตานุรักษ์ดี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน)

รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์

โทรศัพท์, โทรสาร 0-4371-3174

เบอร์โทรนิสิต 0910581190



ที่ อว 0605.5(2)/ว178

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

12 มกราคม 2567

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน นางสาวทิพย์อุทัย ชาคำเรือง

ด้วย นางสาวชนิกานต์ โพนเฉลียว นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาการจัดการเรียนรู้ การแก้ปัญหาของโพลยาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร (กศ.ม.) หลักสูตรและการสอน โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ญดา ธาดานัฐภักดิ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน)

รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
โทรศัพท์, โทรสาร 0-4371-3174
เบอร์โทรนิสิต 0910581190



ที่ อว 0605.5(2)/ว178

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

12 มกราคม 2567

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน นางสาวสุวิจิ ภูหนองโอง

ด้วย นางสาวชนิกานต์ โพนเฉลียว นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาการจัดการเรียนรู้ การแก้ปัญหาของโพลยาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร (กศ.ม.) หลักสูตรและการสอน โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ญดา ธาดานัฐภักดิ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน)

รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
โทรศัพท์, โทรสาร 0-4371-3174
เบอร์โทรนิสิต 0910581190



ที่ อว 0605.5(2)/ว178

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

12 มกราคม 2567

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน นางประภาภรณ์ แดนชนบ

ด้วย นางสาวชนิกานต์ โพนเฉลียว นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาการจัดการเรียนรู้ การแก้ปัญหาของโพลยาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร (กศ.ม.) หลักสูตรและการสอน โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ญาดา ธาตาดนัฏภักดิ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน)

รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์

โทรศัพท์, โทรสาร 0-4371-3174

เบอร์โทรนิสิต 0910581190

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	นางสาวชนิกานต์ โพนเฉลียว
วันเกิด	วันที่ 29 กันยายน พ.ศ. 2538
สถานที่เกิด	อำเภอคำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 158 หมู่ที่ 5 ตำบลทุ่งคลอง อำเภอคำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์ รหัสไปรษณีย์ 46180
ตำแหน่งหน้าที่การงาน	พนักงานราชการ
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนกลางหมื่นสงเคราะห์ อำเภอเมืองกาฬสินธุ์ จังหวัดกาฬสินธุ์ รหัสไปรษณีย์ 46000
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2550 ระดับประถมศึกษา โรงเรียนคำม่วงจรัสวิทย จังหวัดกาฬสินธุ์ พ.ศ. 2556 ระดับมัธยมศึกษา โรงเรียนคำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์ พ.ศ. 2562 ปริญญาครุศาสตรบัณฑิต (ค.บ.) สาขาวิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์ พ.ศ. 2567 ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

พูน ปณ ภัโต ชีเว