



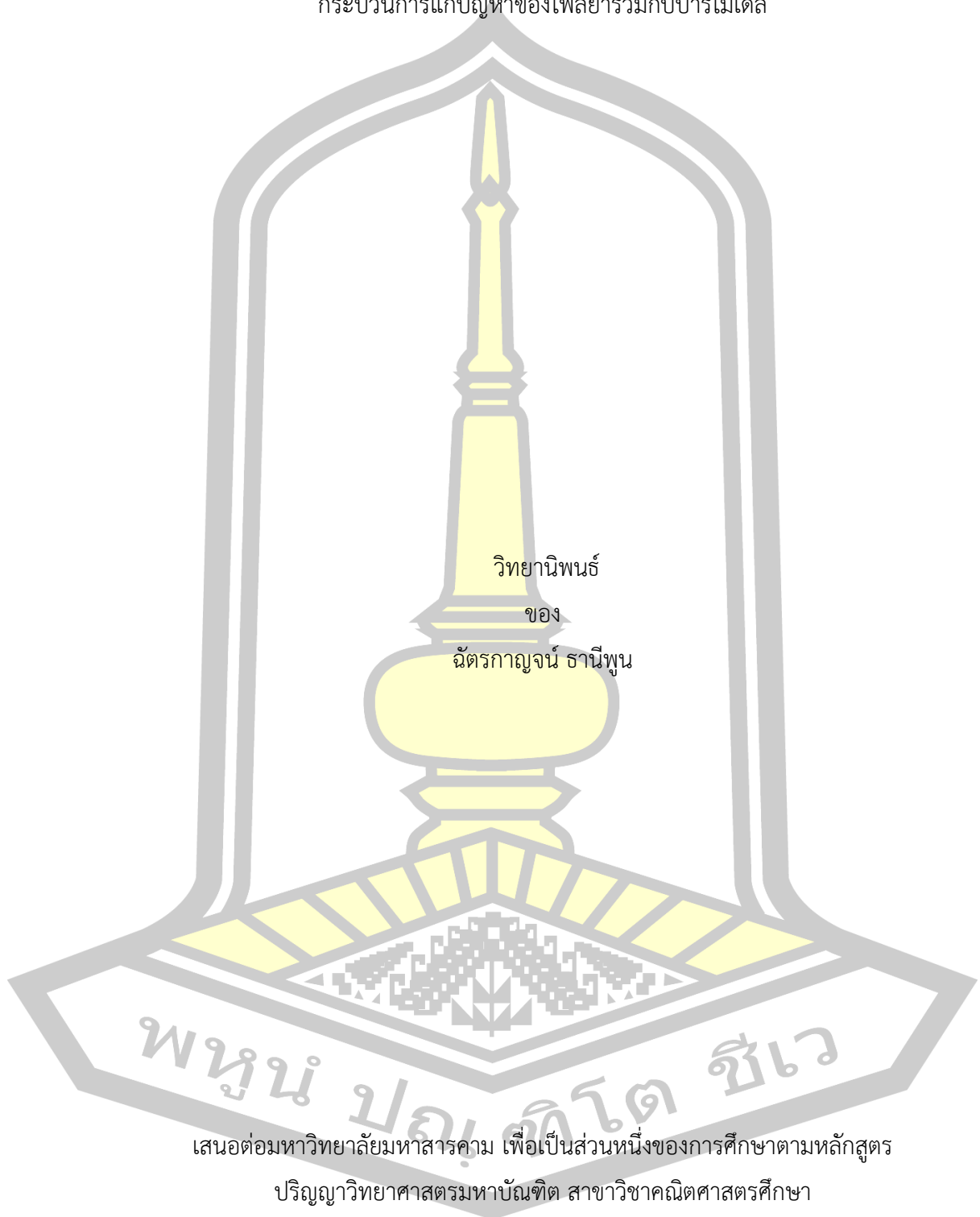
การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเลขคณิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้  
กระบวนการแก้ปัญหของโพลยาพร้อมกับบาร์โมเดล

วิทยานิพนธ์  
ของ  
ฉัตรกาญจน์ ธานีพูน

เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา  
พฤศจิกายน 2562

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเลขคณิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้  
กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับบาร์โมเดล

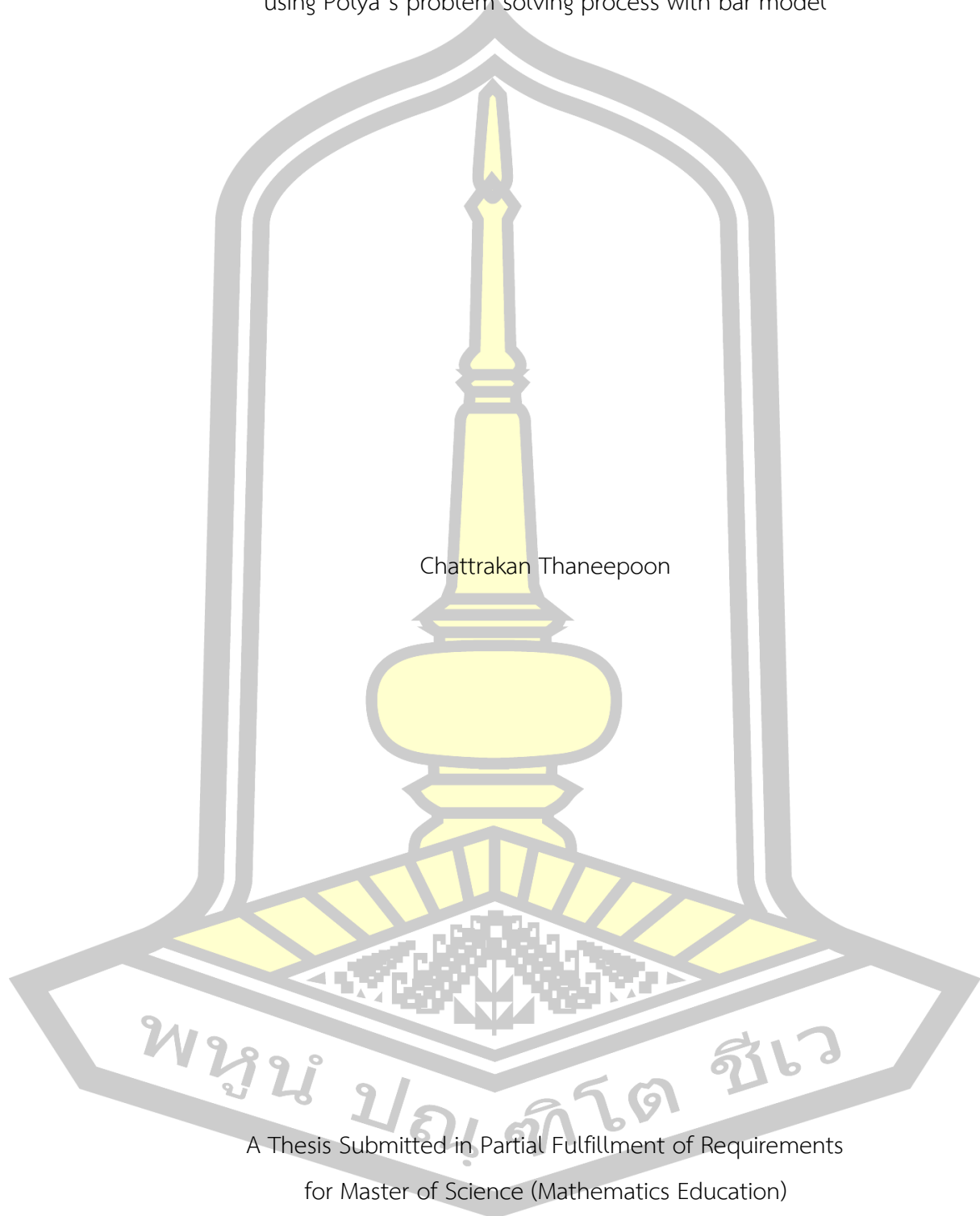


เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา

พฤษภาคม 2562

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

Development of the arithmetic problem solving abilities of Prathomsuksa 3 students  
using Polya's problem solving process with bar model



Chattrakan Thaneepoon

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of Requirements  
for Master of Science (Mathematics Education)

November 2019

Copyright of Mahasarakham University



คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของนางสาวฉัตรกาญจน์ ธาณี  
พูน แล้วเห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ประธานกรรมการ

(ผศ. ดร. สุพจน์ สีบุตร )

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(ผศ. ดร. นงลักษณ์ วิริยะพงษ์ )

กรรมการ

(ผศ. ดร. มนตรี ทองมูล )

กรรมการ

(ผศ. ดร. ชวลิต บุญปก )

กรรมการ

(ผศ. ดร. มนชยา เจียงประดิษฐ์ )

มหาวิทยาลัยขอนแก่นให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

พูน ภาณุ ทัต ชีเว

(ศ. ดร. ไพโรจน์ ประมวล )

(ผศ. ดร. กริสน์ ชัยมูล )

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

<b>ชื่อเรื่อง</b>	การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเลขคณิตของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหของโพลยาร่วมกับบาร์โมเดล		
<b>ผู้วิจัย</b>	ฉัตรกาญจน์ ธานีพูน		
<b>อาจารย์ที่ปรึกษา</b>	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นงลักษณ์ วิริยะพงษ์		
<b>ปริญญา</b>	วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต	<b>สาขาวิชา</b>	คณิตศาสตร์ศึกษา
<b>มหาวิทยาลัย</b>	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม	<b>ปีที่พิมพ์</b>	2562

### บทคัดย่อ

การศึกษาค้นคว้านี้มีความมุ่งหมาย(1)เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหของโพลยาร่วมกับบาร์โมเดล เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 (2) เพื่อศึกษาพัฒนาการของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหของ โพลยาร่วมกับบาร์โมเดล โดยใช้เกณฑ์ผ่านร้อยละ 50 ของคะแนนที่ถูกหักออกจากการทดสอบก่อนเรียน (3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหของโพลยาร่วมกับบาร์โมเดล กับเกณฑ์ร้อยละ 75 (4) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหเลขคณิต เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหของโพลยาร่วมกับบาร์โมเดล กับเกณฑ์ร้อยละ 70 กลุ่มตัวอย่างได้แก่นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ห้อง 2 จำนวน 30 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนอนุบาลจอมพระ จังหวัดสุรินทร์ ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหของโพลยาร่วมกับบาร์โมเดล แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์

ผลการศึกษาปรากฏดังนี้

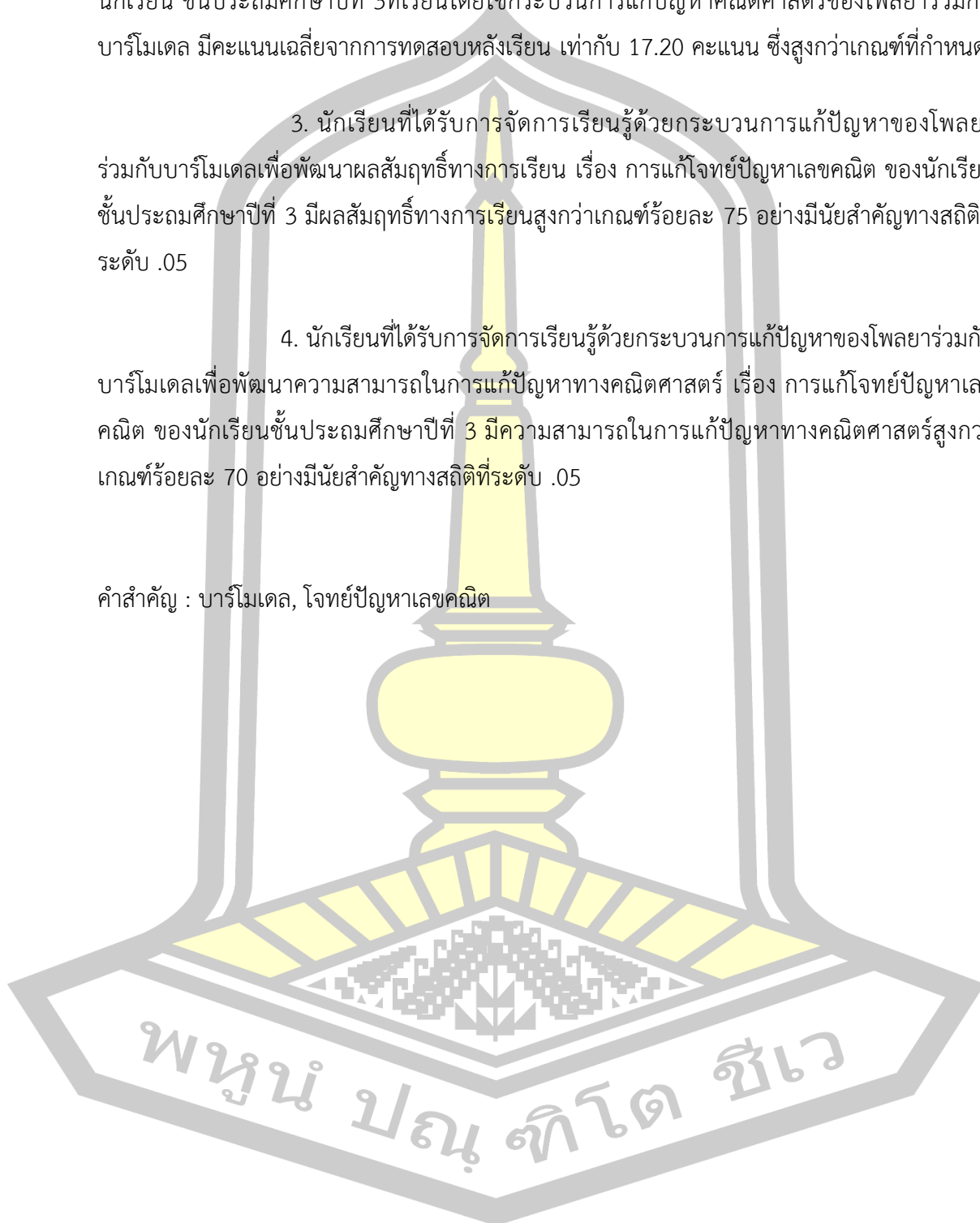
1.แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของโพลยาร่วมกับบาร์โมเดล เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 75/75

2. พัฒนาการผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของโพลยา ร่วมกับ บาร์โมเดล มีคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบหลังเรียน เท่ากับ 17.20 คะแนน ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

3. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการแก้ปัญหของโพลยา ร่วมกับ บาร์โมเดล เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเลขคณิต ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการแก้ปัญหของโพลยา ร่วมกับ บาร์โมเดล เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเลขคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีความสามารถในการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ : บาร์โมเดล, โจทย์ปัญหาเลขคณิต



<b>TITLE</b>	Development of the arithmetic problem solving abilities of Prathomsuksa 3 students using Polya's problem solving process with bar model		
<b>AUTHOR</b>	Chattrakan Thaneepoon		
<b>ADVISORS</b>	Assistant Professor Nongluk Viriyapong , Ph.D.		
<b>DEGREE</b>	Master of Science	<b>MAJOR</b>	Mathematics Education
<b>UNIVERSITY</b>	Maharakham University	<b>YEAR</b>	2019

### ABSTRACT

The purpose of this research was to (1)development of learning management plan by the arithmetic problem solving abilities of Prathomsuksa 3 students using Polya's problem solving process with bar model with efficiency according to criteria 75/75. (2) To study the development of academic achievement by the arithmetic problem solving abilities of Prathomsuksa 3 students using Polya's problem solving process with bar model by using the criteria of 50 percent of the points that were deducted from the test before class.(3) To compare about mathematics learning achievement by the arithmetic problem solving abilities of Prathomsuksa 3 students using Polya's problem solving process with bar model with 75 percent criteria. (4) To compare the ability to solve arithmetic problems about the arithmetic problem solving abilities of Prathomsuksa 3 students using Polya's problem solving process with bar model with 70 percent criteria. The sample group consisted of students in Prathomsuksa 3, room 2, 30 people, 2nd semester, academic year 2018, Anuban Chom Phra School Surin Province which is derived from group(Cluster random sampling). The instrument used in this study was a learning management plan by the arithmetic problem solving abilities using Polya's problem solving process with bar model , Mathematics achievement test and a test to measure the ability to solve mathematical problems.

The research results were as follows:

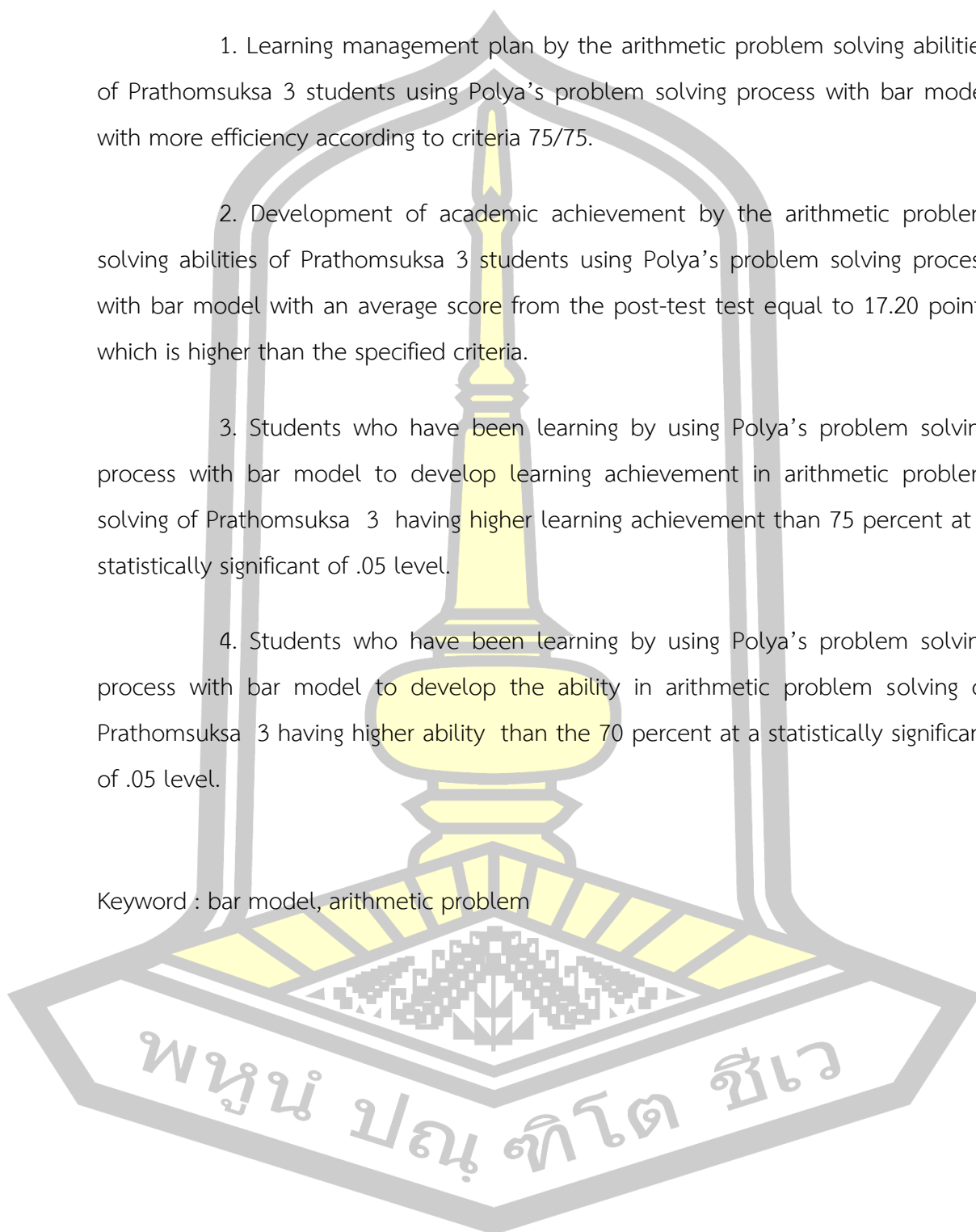
1. Learning management plan by the arithmetic problem solving abilities of Prathomsuksa 3 students using Polya's problem solving process with bar model with more efficiency according to criteria 75/75.

2. Development of academic achievement by the arithmetic problem solving abilities of Prathomsuksa 3 students using Polya's problem solving process with bar model with an average score from the post-test test equal to 17.20 points which is higher than the specified criteria.

3. Students who have been learning by using Polya's problem solving process with bar model to develop learning achievement in arithmetic problem solving of Prathomsuksa 3 having higher learning achievement than 75 percent at a statistically significant of .05 level.

4. Students who have been learning by using Polya's problem solving process with bar model to develop the ability in arithmetic problem solving of Prathomsuksa 3 having higher ability than the 70 percent at a statistically significant of .05 level.

Keyword : bar model, arithmetic problem





## กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาครั้งนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นงลักษณ์ วิริยะพงษ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำแนวทางที่ถูกต้อง ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ เอาใจใส่ด้วยดีเสมอมา ผู้ศึกษาค้นคว้ารู้สึกซาบซึ้งเป็นอย่างยิ่ง จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุพจน์ สีบุตร ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มนตรีทองมูล อาจารย์ ดร.มนชยา เจียงประดิษฐ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชวลิต บุญปก ที่กรุณาเป็นประธานกรรมการและกรรมการในการสอบวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ ตลอดจนคณาจารย์ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้และ ประสบการณ์อันมีค่ายิ่ง ตลอดระยะเวลาที่ศึกษาในมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ขอกราบขอบพระคุณ ดร.พนา จินดาศรี ศึกษานิเทศก์วิซซุกร มาลาวิทยา ผู้อำนวยการครรชิต วงศ์เทิ้ม คุณครูกัญญารัตน์ พรหมแดง และคุณครูอภิชา อุตสาห์ดี ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการศึกษาครั้งนี้เป็นอย่างดี ทำให้เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีคุณภาพ

ขอขอบคุณผู้อำนวยการโรงเรียนอนุบาลจอมพระ คณะครูและนักเรียนโรงเรียนอนุบาลจอมพระ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุรินทร์ เขต 1 ที่กรุณาให้ความสะดวกในการทดลองใช้เครื่องมือ และให้ความร่วมมือในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ผู้ให้ชีวิต ให้ความรัก ความอบอุ่น และขอขอบคุณญาติพี่น้อง ครอบครัวและเพื่อน ๆ ที่ให้การสนับสนุน ส่งเสริม ช่วยเหลือ และให้กำลังใจ เป็นผลให้การศึกษาครั้งนี้สำเร็จลงด้วยดี

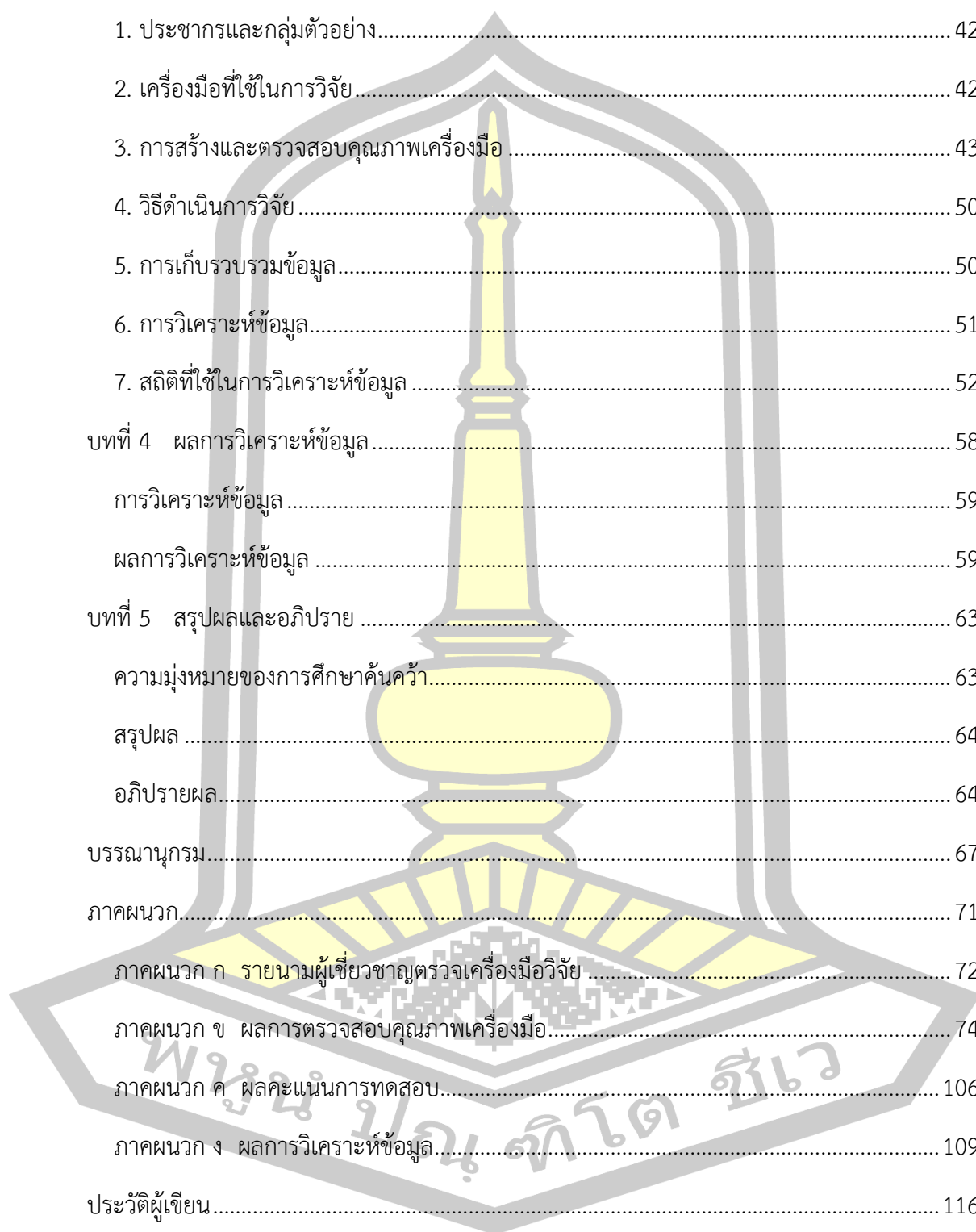
คุณค่าและประโยชน์ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณ บูพการีบูรพาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่าน ที่ได้อบรมสั่งสอนประสิทธิ์ประสาทความรู้ ทำให้ข้าพเจ้าเป็นผู้ที่มิการศึกษาและประสบความสำเร็จมาจนตราบเท่าทุกวันนี้

ฉัตรกาญจน์ ธานีพูน

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ฉ
กิตติกรรมประกาศ.....	ช
สารบัญ.....	ฌ
บัญชีตาราง.....	ฎ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1. ภูมิหลัง.....	1
2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	4
3. สมมติฐานงานวิจัย.....	4
4. ขอบเขตของการวิจัย.....	5
5. นิยามศัพท์เฉพาะ.....	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	9
1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 : กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ 9	
2. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.....	10
3. ความหมายของคณิตศาสตร์.....	13
4. วิธีสอนคณิตศาสตร์.....	17
5. กระบวนการทางคณิตศาสตร์ของโพลยา (Polya).....	28
6. บาร์โมเดล.....	30
7. ประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้.....	38
8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	39

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย .....	42
1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	42
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	42
3. การสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ.....	43
4. วิธีดำเนินการวิจัย.....	50
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	50
6. การวิเคราะห์ข้อมูล.....	51
7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	52
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	58
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	59
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	59
บทที่ 5 สรุปผลและอภิปราย.....	63
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า.....	63
สรุปผล.....	64
อภิปรายผล.....	64
บรรณานุกรม.....	67
ภาคผนวก.....	71
ภาคผนวก ก รายงานผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวิจัย.....	72
ภาคผนวก ข ผลการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ.....	74
ภาคผนวก ค ผลคะแนนการทดสอบ.....	106
ภาคผนวก ง ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	109
ประวัติผู้เขียน.....	116



## บัญชีตาราง

	หน้า
ตาราง 1 ความสัมพันธ์ระหว่างแผนการจัดการเรียนรู้ เนื้อหา และเวลา .....	43
ตาราง 2 การวิเคราะห์ จุดประสงค์การเรียนรู้ และจำนวนข้อสอบ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 .....	46
ตาราง 3 การวิเคราะห์แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 .....	47
ตาราง 4 เกณฑ์การให้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ .....	49
ตาราง 5 แบบแผนการวิจัย .....	50
ตาราง 6 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) ของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของโพลยาพร้อมกับบาร์โมเดล เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 .....	59
ตาราง 7 ผลการเปรียบเทียบพัฒนาการเฉลี่ยของคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างกับเกณฑ์ผ่านเฉลี่ย ( $\bar{z}$ ) .....	60
ตาราง 8 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของโพลยาพร้อมกับบาร์โมเดล กับเกณฑ์ร้อยละ 75 .....	61
ตาราง 9 ผลการเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของโพลยาพร้อมกับบาร์โมเดล กับเกณฑ์ร้อยละ 70 .....	62
ตาราง 10 ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแผนการจัดการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของโพลยาพร้อมกับบาร์โมเดล แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การวิเคราะห์และวางแผนแก้โจทย์ปัญหาการบวกด้วยรูปบาร์โมเดล .....	75
ตาราง 11 ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแผนการจัดการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของโพลยาพร้อมกับบาร์โมเดล แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวก .....	77



ตาราง 23 ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับบาร์โมเดล แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง การสร้าง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน .....	101
ตาราง 24 ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาเลขคณิต.....	103
ตาราง 25 ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแบบทดสอบวัดแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเลขคณิต .....	104
ตาราง 26 ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับเกณฑ์การประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ .....	105
ตาราง 27 ผลคะแนนการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ การแก้โจทย์ปัญหาเลขคณิต ก่อนเรียนและหลังเรียน.....	107
ตาราง 28 ผลคะแนนการทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ .....	108
ตาราง 29 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับบาร์โมเดล เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเลขคณิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 .....	110
ตาราง 30 แสดงผลการวิเคราะห์หาพัฒนาการของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเลขคณิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับบาร์โมเดลโดยใช้เกณฑ์ผ่านร้อยละ 50 ของคะแนนที่ถูกหักออกจากการทดสอบก่อนเรียน.....	112
ตาราง 31 แสดงผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเลขคณิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับบาร์โมเดล กับเกณฑ์ร้อยละ 75 .....	114
ตาราง 32 แสดงผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเลขคณิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับบาร์โมเดลกับเกณฑ์ร้อยละ 70.....	115

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1. ภูมิหลัง

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 เป็นพระราชบัญญัติการศึกษาระดับปัจจุบัน มีความมุ่งหมายที่สำคัญคือ เพื่อพัฒนาคนไทยให้เป็นบุคคลที่สมบูรณ์ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้และคุณธรรม มีจริยธรรมและวัฒนธรรมในการดำรงชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข และในการจัดการศึกษานั้น ประสงค์ที่จะให้ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถในการเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด ดังนั้นกระบวนการจัดการศึกษาจึงส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ

วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ต้องมีการจัดการเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาจนถึงมัธยมศึกษาตามที่หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กำหนดไว้ และได้กล่าวไว้ว่าคณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหาและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและด้านอื่น ๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ 2552) ซึ่งในการจัดการศึกษาซึ่งถือเป็นการเตรียมความพร้อมในการสร้างคนให้มีศักยภาพเพียงพอที่จะดำรงชีวิตได้อย่างดีและมีความสุข ซึ่งประเทศไทยเองได้มีการพัฒนาการจัดการศึกษาให้สอดคล้องเห็นได้จากการปฏิรูปการศึกษาในปี 2542 ที่เน้นให้ความสำคัญในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและพัฒนาการคิดและทักษะด้านต่าง ๆ ให้กับผู้เรียนอย่างเต็มศักยภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ 2548) จึงได้กำหนดให้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เป็นหลักสูตรที่มุ่งเน้นผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้และเกิดสมรรถนะสำคัญสำคัญ 5 ประการ คือ 1) ความสามารถในการสื่อสาร 2) ความสามารถในการคิด 3) ความสามารถในการแก้ปัญหา 4) ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต และ 5) ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี ซึ่งได้กำหนดความสามารถด้านการคิด เป็นความสามารถใน

การคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิด อย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิด เป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคม ได้อย่างเหมาะสม (กระทรวงศึกษาธิการ 2552:ความนำ)ซึ่งในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ มี ส่วนสำคัญอย่างมากที่จะช่วยในการพัฒนาทักษะการคิด และศักยภาพของผู้เรียนให้สูงขึ้น เนื่องด้วย วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ฝึกขบวนการคิดและศักยภาพของผู้เรียนให้สูงขึ้น เนื่องด้วยวิชาคณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่ฝึกกระบวนการคิด ฝึกการแก้ปัญหา และส่งเสริมความมีเหตุผล มีความคิดริเริ่ม ความคิด สร้างสรรค์ มีระบบระเบียบในการคิด และช่วยพัฒนาศักยภาพของแต่ละบุคคลให้เป็นคนที่มีสมบูรณ์ เห็นได้จากพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ 2542แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 ที่สะท้อนถึง ความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์ที่เน้นให้ผู้เรียนมีความรู้และทักษะคณิตศาสตร์ และในการพัฒนา ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์นั้นจำเป็นต้องเน้นทักษะกระบวนการแก้ปัญหาเป็นหลัก ซึ่ง ระหว่างการแก้ปัญหา ผู้เรียนต้องมีการให้เหตุผล การสื่อสาร สื่อความหมาย การนำเสนอรู้จัก เชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และเกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ควบคู่กันด้วย (สถาบันส่งเสริม การสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2550:339)การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นหัวใจสำคัญใน การเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และการฝึกความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นั้นไม่ได้ใช้ สำหรับการเรียนคณิตศาสตร์เพียงอย่างเดียว แต่จะเน้นฝึกกระบวนการคิดเพื่อให้นักเรียนคิดและ แก้ปัญหาเป็น (สมทรง สุวพานิช 2549:4)

จากการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนอนุบาล จอมพระ อำเภอจอมพระจังหวัดสุรินทร์ ปีการศึกษา 2560 ระดับคะแนนเฉลี่ยในกลุ่มสาระการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ คิดเป็นคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 70.05 เมื่อแยกตามระดับคุณภาพ พบว่า อยู่ในระดับดี ร้อยละ 34.12 พอใช้ ร้อยละ 40 และปรับปรุง ร้อยละ 25.88 ซึ่งเนื้อหาที่เป็นปัญหาส่วนมากคือ การแก้โจทย์ปัญหาจากการสังเกตและตรวจแบบฝึกหัด รวมทั้งการทำแบบทดสอบ พบว่านักเรียนยัง เกิดความสับสนในกระบวนการคิดแก้โจทย์ปัญหานักเรียนวิเคราะห์โจทย์ปัญหาไม่ได้ ทำให้ไม่สามารถ แก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ อีกทั้งยังขาดกระบวนการคิดอย่างมีเหตุผลและคิดอย่างเป็นระบบ และอีก สาเหตุหนึ่งคือ สภาพปัญหาคุณภาพการสอนของครูผู้สอน คือผู้สอนขาดเทคนิคการสอน เทคนิคการ สอนไม่เอื้ออำนวยให้เกิดความคิดอย่างมีเหตุผลและมีระบบตาม กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ขาด การฝึกทักษะให้กับผู้เรียน (โรงเรียนอนุบาลจอมพระ สพป.สุรินทร์ เขต 1 2560)การจัดกิจกรรมการ เรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ มีเป้าหมายสำคัญ คือให้ผู้เรียนรู้จักคิด และทักษะการแก้ปัญหา เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันได้ (Howard Dumas. 1963 อ้างถึงใน กรมวิชาการ 2541)การ



คิดแก้โจทย์ปัญหาเลขคณิตว่า ที่ผ่านมามีวิธีการสอนวิชาคณิตศาสตร์ของครูไทยไม่ได้สร้างให้เด็กเกิดความคิดในการแก้ปัญหา เวลาครูสอนก็บอกให้เด็กทำอย่างเดียว มักไม่สนใจว่ากระบวนการคิดของเด็กจะเป็นอย่างไร สนใจเพียงผลลัพธ์ถูกหรือไม่ หรือคำตอบทำให้เด็กไม่ต้องคิดอะไรมาก นับนิ้วมาตอบขอให้คำตอบถูก แต่สิ่งนี้ไม่ได้ทำให้เด็กคิดแก้ปัญหา ดังนั้น วิธีที่ครูคณิตศาสตร์จะสอนให้เด็กเผชิญกับปัญหาและคิดวิเคราะห์แก้ปัญหา ครูต้องปรับวิธีสอนใหม่โดยต้องนำเสนอปัญหาปลายเปิดกับเด็ก ด้วยการตั้งโจทย์สร้างสถานการณ์ขึ้นมาให้เด็กแก้ปัญหาให้เวลาเด็กได้คิดวิเคราะห์เอง โดยครูไม่ต้องไปบอกอะไรเด็กซึ่งเป็นวิธีสอนที่ทำให้เด็กคิด(ไมตรี อินประสิทธิ์ 2555)

การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นกระบวนการที่ประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ ขั้นตอน/กระบวนการแก้ปัญหา ยุทธวิธีแก้ปัญหาและประสบการณ์ที่มีอยู่ไปใช้ในการค้นหาคำตอบของปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งกระบวนการแก้ปัญหตามแนวคิดของโพลยา เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ยอมรับและนำมาใช้อย่างแพร่หลาย โดยมีขั้นตอนสำคัญ 4 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนแก้ปัญหา ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการตามแผน ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบผล (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2550)และการแก้ปัญหาโดยกระบวนการแก้ปัญหของโพลยา 4 ขั้นตอน ได้กล่าวถึงการแก้โจทย์ปัญหาจะต้องทำความเข้าใจสัญลักษณ์ต่าง ๆ แยกปัญหาออกเป็นส่วนย่อย รู้จักการคำนวณตามแผนการที่วางไว้และรู้จักตรวจสอบวิธีการหาคำตอบ ส่งผลให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ การคิดวิเคราะห์และทักษะพื้นฐานต่าง ๆ มาประยุกต์ใช้ รวมถึงการคิดหาแนวทางปฏิบัติเพื่อแก้ปัญหาทั้งหมดได้ตามจุดมุ่งหมายที่ต้องการ (Polya. 1957: 16 อ้างถึงในดวงพร ตั้งอุดมชัย 2551) นอกจากนี้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้บาร์โมเดลเป็นยุทธวิธีการแก้โจทย์ปัญหาอย่างหนึ่งซึ่งทำให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ข้อความจากโจทย์ปัญหามาเชื่อมโยงให้เกิดความคิดรวบยอดและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองทำให้นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้อย่างง่ายและถูกต้อง (กรองทอง ไครีรี 2544:1-2)สำหรับรูปบาร์โมเดล (Bar Model) คือการแปรโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้แสดงออกมาในรูปแบบแผนภาพ ซึ่งจะช่วยให้เด็กสามารถมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนที่ทราบกับจำนวนที่ต้องการหาที่อยู่ในโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นั้นได้ง่ายขึ้น บาร์โมเดลเป็นเครื่องมือการเรียนรู้คณิตศาสตร์เบื้องต้นที่ดีมากสำหรับเด็กเล็กในช่วงเริ่มต้นการเรียนรู้โจทย์ปัญหาที่เกี่ยวกับการบวกและการลบ และสามารถขยายผลต่อไปได้ในโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวกับการคูณ การหารเศษส่วน อัตราส่วน และร้อยละ เป็นต้น วัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนแบบบาร์โมเดล นั้นไม่ได้มุ่งเน้นการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นหลัก แต่เป็นการช่วยฝึกให้เด็กสามารถที่จะเข้าใจในโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ซับซ้อนได้ง่ายขึ้น มีความสนุกในการแปรโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ซับซ้อนด้วยกระบวนการความคิดที่เป็นลำดับขั้นตอน รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่ใช้อธิบายสถานการณ์หรือแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลต่างๆในโจทย์หรือโจทย์คณิตศาสตร์ที่กำหนดให้เพื่อนำไปสู่การหาคำตอบของโจทย์หรือโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นั้น ๆ (สมพร สีताल 2559)

จากที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับเทคนิคบาร์โมเดล มาเป็น รูปแบบการวิจัยในครั้งนี้เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาอย่างมี ประสิทธิภาพเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สามารถพัฒนาผู้เรียนให้เป็นไปตามเป้าหมาย ของการจัดการศึกษาในปัจจุบัน

## 2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับบาร์โมเดล เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อศึกษาพัฒนาการของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของ โพลยาร่วมกับบาร์โมเดล โดยใช้เกณฑ์ผ่านร้อยละ 50 ของคะแนนที่ถูกต้องออกจากการทดสอบก่อน เรียน
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการ แก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับบาร์โมเดล กับเกณฑ์ร้อยละ 75
4. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาเลขคณิต เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการ แก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับบาร์โมเดล กับเกณฑ์ร้อยละ 70

## 3. สมมติฐานงานวิจัย

1. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการแก้ปัญหาของ โพลยาร่วมกับบาร์โมเดล มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75
2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการแก้ปัญหาของ โพลยาร่วมกับบาร์โมเดล มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70

#### 4. ขอบเขตของการวิจัย

##### 1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนอนุบาลจอมพระ อำเภोजอมพระ จังหวัดสุรินทร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 89 คน จาก 3 ห้องเรียน

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนอนุบาลจอมพระ อำเภोजอมพระ จังหวัดสุรินทร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 30 คน จาก 1 ห้องเรียน ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

##### 2. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

2.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ การสอนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับบาร์โมเดล

2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

2.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

2.2.2 ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเลขคณิต

3. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งจัดการเรียนการสอนสำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 ใช้เวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน 20 ชั่วโมง

#### 5. นิยามศัพท์เฉพาะ

1. โจทย์ปัญหาเลขคณิต หมายถึง ข้อคำถามที่บรรยายสถานการณ์ด้วยข้อความและตัวเลขที่เกี่ยวข้องกับปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยต้องการคำตอบในเชิงปริมาณหรือจำนวน

2. ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเลขคณิต หมายถึง กระบวนการหาคำตอบให้กับคำถามหรือสถานการณ์ต่าง ๆ ที่กำหนดขึ้นได้อย่างเหมาะสมและถูกต้องซึ่งได้มาจากการนำความรู้ทักษะและประสบการณ์มาเชื่อมโยงเข้าด้วยกัน โดยสอดคล้องกับปัญหาหรือสถานการณ์ใหม่ กระบวนการแก้ปัญหาต้องมีการดำเนินการอย่างเป็นลำดับขั้นตอนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับบาร์โมเดล

3. กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา หมายถึง กระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ประกอบด้วยขั้นตอนที่สำคัญ 4 ขั้นตอน ได้แก่

ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหาเป็นการคิดเกี่ยวกับปัญหาและตัดสินใจว่าอะไรที่ต้องการค้นหา โดยผู้เรียนต้องทำความเข้าใจปัญหาและระบุส่วนที่สำคัญของปัญหา

ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนแก้ปัญหา เป็นการค้นหาความเชื่อมโยงหรือความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลและตัวไม่รู้ค่า นำความสัมพันธ์ที่ได้มาผสมผสานกับประสบการณ์ กำหนดแนวทางหรือแผนในการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการตามแผน เป็นการลงมือปฏิบัติตามแผนหรือแนวทางที่วางไว้ อาจตรวจสอบความเป็นไปได้ของแผน เพิ่มเติมรายละเอียด แล้วลงมือปฏิบัติจนได้ความสำเร็จ ถ้าไม่สำเร็จต้องค้นหาและทำการแก้ปัญหาจนสามารถแก้ปัญหาได้

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบผล เป็นการมองย้อนกลับไปยังคำตอบที่ได้มา เริ่มจากการตรวจสอบความถูกต้อง ความสมเหตุสมผลของคำตอบและยุทธวิธีแก้ปัญหาที่ใช้ มีคำตอบหรือยุทธวิธีอื่นในการแก้ปัญหานี้หรือไม่

4. บาร์โมเดล หมายถึง สื่อแผนภาพแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่ช่วยในการตีความจากข้อความของโจทย์ปัญหาจากนามธรรมให้เป็นกึ่งรูปธรรม โดยการวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า แทนสถานการณ์หรือเรื่องราวที่โจทย์กำหนดให้ เพื่อช่วยอธิบายให้เข้าใจปัญหาได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ ความสามารถ ทักษะการคำนวณในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา วัดได้จากการตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อวัดความรู้ ความสามารถ และการคิดคำนวณในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้โจทย์ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

6. ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง เกณฑ์คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับบาร์โมเดลที่ทำให้บรรลุตามเกณฑ์ 75/75

75 ตัวแรก เป็นประสิทธิภาพกระบวนการ ซึ่งคำนวณได้จากร้อยละของค่าเฉลี่ยของคะแนนทั้งหมดที่เก็บรวบรวมระหว่างการจัดการเรียนการสอนจากใบงาน

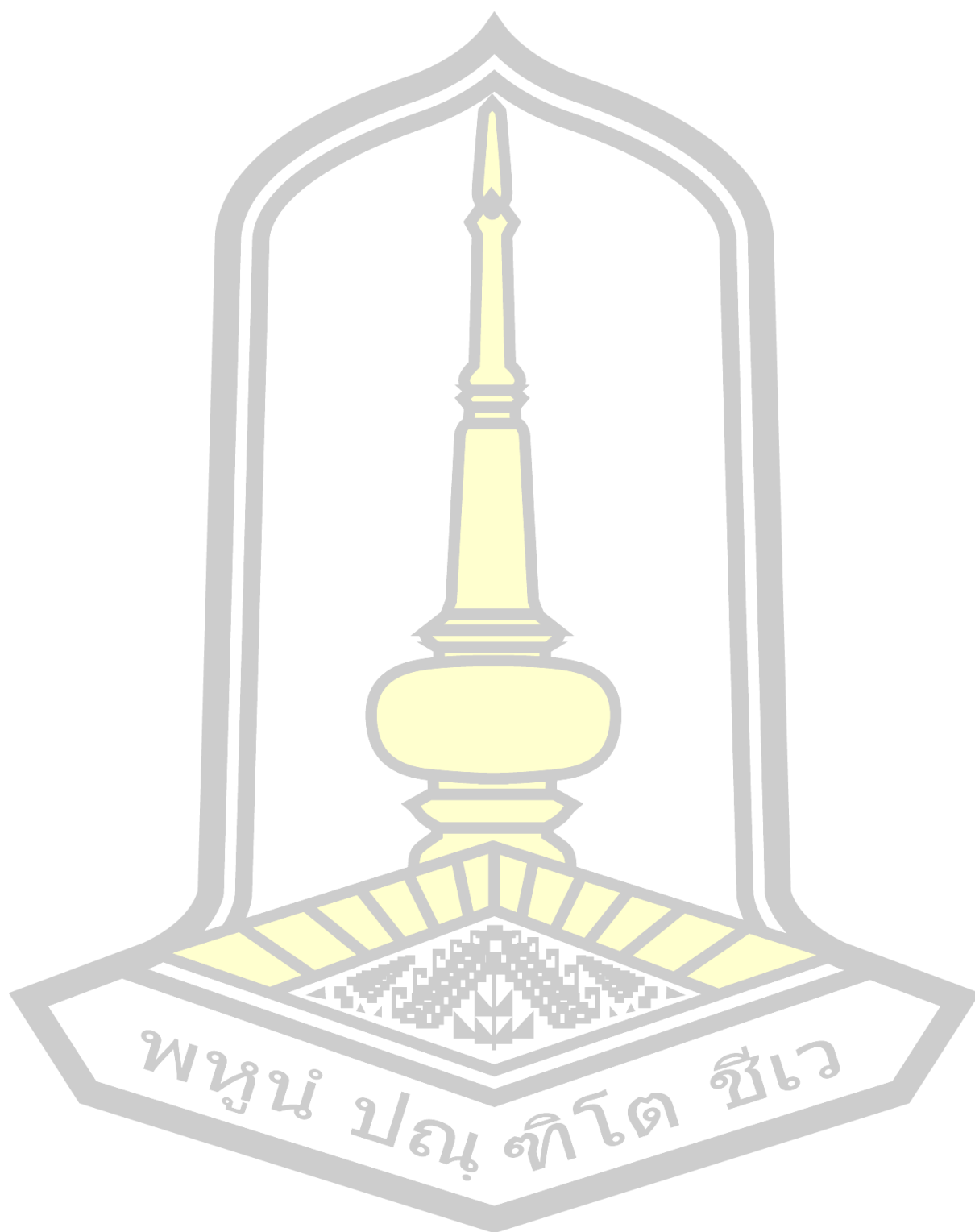
75 ตัวหลัง เป็นประสิทธิภาพผลลัพธ์ ซึ่งคำนวณได้จากร้อยละของคะแนนที่วัดด้วยแบบทดสอบหลังเรียนครบทุกแผนการจัดการเรียนรู้

7. เกณฑ์ หมายถึง เกณฑ์ หมายถึง คะแนนขั้นต่ำที่ยอมรับว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ วิเคราะห์ได้จากคะแนนสอบหลังเรียน แล้วนำคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละเทียบกับเกณฑ์ โดยผู้วิจัยใช้เกณฑ์สำหรับวัดผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนร้อยละ 70 ขึ้นไป และใช้เกณฑ์สำหรับวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเลขคณิต ร้อยละ 75 ขึ้นไปของคะแนนรวมซึ่งปรับปรุงมาจากเกณฑ์ การตัดสินผลการเรียนรู้ ของเอกสาร หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 แนวปฏิบัติการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ (กระทรวงศึกษาธิการ 2552) ดังนี้

- 80 – 100 หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหามathematics อยู่ในระดับ ดีเยี่ยม
- 75 – 79 หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหามathematics อยู่ในระดับดีมาก
- 70 – 74 หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหามathematics อยู่ในระดับ ดี
- 65 – 69 หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหามathematics อยู่ในระดับ ค่อนข้างดี
- 60 – 64 หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหามathematics อยู่ในระดับ ปานกลาง
- 55 – 59 หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหามathematics อยู่ในระดับ พอใช้
- 50 – 54 หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหามathematics อยู่ในระดับ ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ
- 0 – 49 หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหามathematics อยู่ในระดับ ต่ำกว่าเกณฑ์

8. พัฒนาการของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนหักออกจากการทดสอบก่อนเรียน โดยใช้เกณฑ์ผ่านร้อยละ 50 ของคะแนน



## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยเพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินการวิจัย โดยจะนำเสนอตามลำดับ ดังนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 : กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
2. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
3. ความหมายของคณิตศาสตร์
4. วิธีการสอนคณิตศาสตร์
5. กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา
6. บาร์โมเดล
7. ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้
8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
  - 8.1 งานวิจัยต่างประเทศ
  - 8.2 งานวิจัยในประเทศ

#### 1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 : กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 จัดทำขึ้นเพื่อให้สถานศึกษาได้นำไปใช้เป็นกรอบและทิศทางและจัดการเรียนการสอน อีกทั้งมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดยังช่วยให้เกิดความชัดเจนเรื่องการวัดและการประเมินผลการเรียนรู้ซึ่งครอบคลุมนักเรียนทุกกลุ่มเป้าหมายในการศึกษาระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน (กระทรวงศึกษาธิการ 2552:2-3)

#### ความสำคัญของหลักสูตร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่าง

ถึถ้วน รอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตรประจำวันได้ อย่างถูกต้อง เหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่นๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ 2552:56)

## 2. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

### สาระสำคัญของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เปิดโอกาสให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่อง ตาม ศักยภาพ โดยกำหนดสาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคนดังนี้

จำนวนและการดำเนินการ: ความคิดรวบยอดและความรู้สึกเชิงจำนวน ระบบจำนวนจริง สมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริง การดำเนินการของจำนวน อัตราส่วน ร้อยละ การแก้ปัญหาเกี่ยวกับจำนวน และการใช้จำนวนในชีวิตจริง

การวัด: ความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตรและความจุ เงินและเวลา หน่วยวัด ระบบต่าง ๆ การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัด อัตราส่วนตรีโกณมิติ การแก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด และการนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

เรขาคณิต: รูปเรขาคณิตและสมบัติของรูปเรขาคณิตหนึ่งมิติ สองมิติ และสามมิติ การนึก ภาพ แบบจำลองทางเรขาคณิต ทฤษฎีบททางเรขาคณิต การแปลงทางเรขาคณิต (geometric transformation) ในเรื่องการเลื่อนขนาน (translation) การสะท้อน (reflection) และการหมุน (rotation)

พีชคณิต: แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน เซตและการดำเนินการของเซต การให้ เหตุผล นิพจน์ สมการ ระบบสมการ อสมการ กราฟ ลำดับเลขคณิต ลำดับเรขาคณิต อนุกรมเลข คณิต และอนุกรมเรขาคณิต

การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น: การกำหนดประเด็น การเขียนข้อคำถาม การ กำหนดวิธีการศึกษา การเก็บรวบรวมข้อมูล การจัดระบบข้อมูล การนำเสนอข้อมูล ค่ากลางและการ



กระจายของข้อมูล การวิเคราะห์และการแปลความข้อมูล การสำรวจความคิดเห็น ความน่าจะเป็น การใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นในการอธิบายเหตุการณ์ต่างๆ และช่วยในการตัดสินใจ ในการดำเนินชีวิตประจำวัน

ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์: การแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

### คุณภาพผู้เรียนจบชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓

มีความรู้ความเข้าใจและความรู้สึกเชิงจำนวนเกี่ยวกับจำนวนนับไม่เกินหนึ่งแสนและศูนย์ และการดำเนินการของจำนวน สามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ และการหาร พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความยาว ระยะทาง น้ำหนัก ปริมาตร ความจุ เวลาและเงิน สามารถวัดได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม และนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม รูปวงรี ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกลม ทรงกระบอก รวมทั้ง จุด ส่วนของเส้นตรง รังสี เส้นตรง และมุม

มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแบบรูป และอธิบายความสัมพันธ์ได้

รวบรวมข้อมูล และจำแนกข้อมูลเกี่ยวกับตนเองและสิ่งแวดล้อมใกล้ตัวที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน และอภิปรายประเด็นต่าง ๆ จากแผนภูมิรูปภาพและแผนภูมิแท่งได้

ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้อง เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

### สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มุ่งให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องตาม ศักยภาพ โดยกำหนดสาระหลักที่จำเป็นสำหรับนักเรียนทุกคน ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ 2552:56–57)

### สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่างๆ และใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.4 เข้าใจระบบจำนวนและนำเสนอบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้

### สาระที่ 2 การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด

มาตรฐาน ค 2.2 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด

### สาระที่ 3 เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

มาตรฐาน ค 3.2 ใช้การนิกภาพ (Visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (Spatial reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (Geometric model) ในการแก้ปัญหา

### สาระที่ 4 พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (Pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (Mathematical model) อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา

### สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

มาตรฐาน ค 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

มาตรฐาน ค 5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหา

สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

### 3. ความหมายของคณิตศาสตร์

ลำตวน บำรุงศุกกุล (2551:ออนไลน์)ได้ให้ความหมายว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวกับการคำนวณ เป็นวิชาที่เน้นในด้านความคิด ความเข้าใจ ในเรื่องราวเกี่ยวกับตัวเลข และเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้เรียนคิดอย่างมีเหตุผลใช้ในการสื่อความหมาย เป็นประโยชน์ และเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน

ปราณี จินฤทธิ์ (2552:10)ได้ให้ความหมายว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องกับจำนวนตัวเลข การคิดคำนวณ การวัด เรขาคณิต พีชคณิต และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เพื่อพิสูจน์หาเหตุผล และสามารถนำเหตุผลนั้นไปใช้กับวิชาอื่น หรือการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

มัทนา สีแสด (2552:14) ได้ให้ความหมายว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ว่าด้วยการคำนวณโดยอาศัยจำนวนตัวเลข ปริมาตร ขนาด รูปร่าง และสัญลักษณ์ เป็นสื่อในการสร้างความเข้าใจ ความคิดที่เป็นระบบ มีเหตุผล มีวิธีการ และหลักการที่แน่นอน เป็นศาสตร์ และศิลป์ในการพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยจัดให้มีความสัมพันธ์กัน และคำนึงถึงสิ่งที่เกี่ยวข้องในชีวิตประจำวัน

ไข่มุก มณีศรี (2554:25)ได้ให้ความหมายว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวกับพื้นฐานทางจำนวนตัวเลข การคำนวณ และการจัดโดยสัมพันธ์กับตัวเลข และสัญลักษณ์ (Symbols) แทนจำนวนเพื่อสื่อความหมาย และเข้าใจกันได้ เป็นเครื่องมือที่แสดงความคิดเห็นเป็นระเบียบแบบแผน ที่ประกอบไปด้วยเหตุผล ซึ่งมีวิธีการ และหลักเกณฑ์ที่แน่นอน เพื่อสามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาภายในชีวิตประจำวันได้จากที่กล่าวมาข้างต้นจะสรุปได้ว่า ความรู้ และทักษะพื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ช่วยให้ผู้เรียนมีความพร้อมที่จะเรียน เป็นพื้นฐานที่ช่วยให้ได้รู้จักแก้ปัญหา มีความสามารถในการคิด

คำนวน ซึ่งช่วยให้เด็กพร้อมที่จะคิดคำนวณในขั้นต่อ ๆ ไป ช่วยสร้างประสบการณ์เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องเป็นลำดับจากง่ายไปหายาก มีความสำคัญต่อการดำเนินชีวิต เพราะในการดำเนินชีวิตตลอดจนการศึกษาสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

### แนวคิดเกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์

#### หลักการสอนคณิตศาสตร์

ยุพิน พิพิธกุล (2530:49–50) ได้เสนอแนะหลักการสอนคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

1. ควรสอนจากเรื่องง่ายไปสู่ยาก เช่น การยกตัวอย่างตัวอย่างจะยกเป็นตัวเลข ง่าย ๆ เสียก่อน แล้วยกไปสู่สัญลักษณ์
2. สอนด้วยการนำเอาสิ่งที่เป็นรูปธรรมมาอธิบายสิ่งที่เป็นนามธรรมแล้วจึงเปลี่ยนจากรูปธรรมไปสู่นามธรรม ในเรื่องที่สามารถใช้สื่อการเรียนการสอนรูปธรรมประกอบได้
3. การสอนให้สัมพันธ์ความคิด เมื่อครูจะทบทวนเรื่องใดก็ควรจะทบทวนให้หมด การรวบรวมเรื่องที่เหมือนกันเข้าเป็นหมวดหมู่ จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจและจำได้แม่นยำขึ้น
4. เปลี่ยนวิธีการสอน ผู้สอนควรจะสอนให้สนุกสนานและน่าสนใจซึ่งอาจจะมี กลอน เพลง เกมส์ การเล่าเรื่อง การทำภาพประกอบ การ์ตูนปริศนา
5. ใช้ความสนใจของนักเรียนเป็นจุดเริ่มต้น เป็นแรงคลใจที่จะเรียน ด้วยเหตุนี้ในการสอนจึงมีการนำเข้าสู่บทเรียนเสียก่อน
6. สอนให้ผ่านประสาทสัมผัส ผู้สอนอย่าพูดเฉย ๆ โดยไม่ให้เห็นตัวอักษร เพราะการพูดลอย ๆ ไม่เหมาะกับวิชาคณิตศาสตร์
7. ควรจะคำนึงถึงประสบการณ์เดิม และทักษะเดิมที่นักเรียนมีอยู่ กิจกรรมใหม่ควรจะต้องเนื่องกับกิจกรรมเดิม
8. เรื่องที่สัมพันธ์กันก็ควรสอนไปพร้อม ๆ กัน
9. ให้ผู้เรียนมองเห็นโครงสร้าง ไม่ใช่เน้นแต่เนื้อหา
10. ไม่ควรเป็นเรื่องยากเกินไป การสอนต้องคำนึงถึงหลักสูตรและเลือกเนื้อหาเพิ่มเติมให้เหมาะสม

11. สอนให้นักเรียนสามารถสรุปความคิดรวบยอดหรือมโนคติ (Concept) ให้นักเรียนได้  
คิดสรุปเอง การยกตัวอย่างหลาย ๆ ตัวอย่าง จนนักเรียนเห็นรูปแบบ จะช่วยให้นักเรียนสรุปได้

12. ให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติในสิ่งที่ทำได้

13. ผู้สอนควรมีอารมณ์ขัน เพื่อช่วยให้บรรยากาศในห้องเรียน น่าเรียนยิ่งขึ้น

14. ผู้สอนควรมีความกระตือรือร้น และตื่นตัวอยู่เสมอ

15. ผู้สอนควรหมั่นแสวงหาความรู้เพิ่มเติม เพื่อที่จะนำสิ่งที่แปลกและใหม่มาถ่ายทอดให้  
ผู้เรียน และผู้สอนควรจะเป็นผู้มีศรัทธาในอาชีพของตน จึงจะทำให้สอนได้

พิชการ แปลงประสพโชค (2539:165-66)ได้เสนอ หลักการสอนสรุปได้ดังนี้

1. การจัดกิจกรรมจะต้องเริ่มจากการเตรียมความพร้อมในด้านพื้นฐานความรู้เดิม ไปสู่การ  
เสนอเนื้อหาใหม่

2. การจัดกิจกรรมการสอนควรเริ่มจากการเล่นอย่างอิสระ การแสวงหาข้อมูลอย่างอิสระ  
แล้วเพิ่มความเป็นระบบเพื่อความเป็นเค้าโครงตามแผนการจัดการเรียนการสอน

3. การจัดกิจกรรมการสอนจะต้องเริ่มจากกิจกรรมที่เป็นรูปธรรมสู่กึ่งรูปธรรมและนามธรรม  
ตามลำดับการใช้สัญลักษณ์ควรกระทำหลังจากที่นักเรียนได้มีโอกาสเห็นรูปธรรมได้สัมผัสกับวัตถุของ  
จริงแล้ว

4. กิจกรรมทุกรูปแบบต้องผ่านการวางแผนและวัตถุประสงค์ที่แน่นอนว่าจะดำเนินการไปสู่  
การเรียนรู้เรื่องใด

5. จัดกิจกรรมหลาย ๆ รูปแบบเพื่อสนองความต้องการของนักเรียนที่มีความสามารถ  
แตกต่างกัน

6. ควรให้มีกิจกรรมที่คล้ายคลึงกันหลาย ๆ อย่างเพื่อนำไปสู่ การค้นพบ การหาข้อสรุป  
หรือการสร้างความเข้าใจเพื่อให้เกิดมโนคติที่ต้องการ

7. ต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้พร้อมและพอเพียงสำหรับนักเรียน

8. มีความยากง่ายเหมาะสมกับความสามารถของนักเรียน

9. การเสนอเนื้อหาที่ยากและซับซ้อน ต้องวิเคราะห์ให้เป็นเนื้อหาย่อย ๆ และจัดกิจกรรม  
เพื่อเนื้อหาย่อย ๆ เหล่านั้น

10. ให้กิจกรรมการสอนมีความเชื่อมโยงเกี่ยวกับชีวิตประจำวันเพื่อให้คณิตศาสตร์มี  
ความหมายต่อผู้เรียน

11. ให้มีกิจกรรมที่ส่งเสริมหรือฝึกทักษะที่จำเป็นในแต่ละบทเรียน
  12. คำนึงถึงเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรม
  13. ต้องมีกิจกรรมเพื่อประเมินว่าเด็กมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องเก่าเพียงพอหรือไม่ ทั้งนี้เพราะความรู้พื้นฐานมีความสำคัญต่อความสำเร็จในการเรียนเรื่องต่อไปที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน
  14. การให้รางวัลหรือการลงโทษควรทำทันทีเมื่อพฤติกรรมเกิดขึ้นหรือสิ้นสุดใหม่ ๆ
  15. ให้นักเรียนทราบเป้าหมายของการทำกิจกรรมแต่ละอย่างรวมทั้งเหตุผล
- นอกจากนี้ ประไพจิต เนติศักดิ์ (2529:38-41) ได้เสนอแนะหลักการสอนคณิตศาสตร์ไว้สรุปได้ดังนี้
1. ในการเริ่มบทเรียนทางคณิตศาสตร์กับเด็กนั้น เด็กจะต้องได้เรียนตามกระบวนการที่สืบเนื่องกัน
  2. ในการสอนคณิตศาสตร์จะต้องให้ครูกิดเบื้องต้นที่สำคัญ และพื้นฐานเหล่านั้นนำไปใช้ในการคิดคำนวณตลอดจนพัฒนาการทางด้านความคิดเป็นอย่างดี
  3. ประสบการณ์ต่าง ๆ จะต้องเป็นไปตามลำดับ ความเข้าใจต้องมากอ่านทักษะและหลักเกณฑ์
  4. ต้องจัดให้เด็กมีโอกาสที่จะพัฒนาการด้านคณิตศาสตร์โดยอัตโนมัติ
  5. การจัดให้เด็กได้มีโอกาสที่จะนำความคิดต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ไปใช้กับสถานการณ์ต่าง ๆ อย่างกว้างขวางเป็นสิ่งสำคัญ
  6. ขอบเขตของรายการที่จะสอนในระดับประถมศึกษาจะต้องพอเพียงและยืดหยุ่นได้ สามารถจะเปลี่ยนแปลงได้ และสามารถที่จะสอดคล้องได้ตามเนื้อเรื่องใหม่และวิธีสอนที่เปลี่ยนแปลงไป
  7. ต้องพิจารณาเนื้อหาให้สอดคล้องตามความแตกต่างของบุคคล
  8. ประสบการณ์ต่าง ๆ ที่จัดให้กับเด็กต้องแน่ใจว่าเด็กจะได้รับความรู้เป็นอย่างดี
  9. การให้ความคิดบางแง่ในการคำนวณทางคณิตศาสตร์ จะต้องเป็นสิ่งที่ให้ประสบการณ์ที่ดี และตรงกับวัตถุประสงค์ ตลอดทั้งเป็นสิ่งที่ง่าย ๆ
  10. การให้ความคิดในขั้นแรก จะต้องเป็นประสบการณ์ง่าย ๆ ไม่ซับซ้อน
  11. เด็กจะต้องพร้อมในการที่จะรับประสบการณ์ใหม่มาเชื่อมโยงกับประสบการณ์เดิมของเด็กได้ และสามารถมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างประสบการณ์เดิมกับประสบการณ์ใหม่

12. การเรียนคณิตศาสตร์ของเด็กจะดีขึ้น ถ้าเด็กได้มีโอกาสร่วมงานกับคนอื่นหรือมีส่วนร่วมในการคิดกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ตลอดทั้งให้ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์แก้ปัญหาต่าง ๆ เกี่ยวกับการคิดคำนวณอยู่เสมอ

13. กิจกรรมต่าง ๆ ที่จัดให้กับเด็ก เด็กจะต้องมีโอกาสได้ค้นคว้ากฎเกณฑ์ต่าง ๆ ด้วยตนเอง

14. สิ่งสำคัญอีกประการหนึ่งก็คือ ต้องปลูกฝังเจตคติที่ดีแก่เด็ก สามารถที่จะทำให้เด็กเจริญก้าวหน้า มีความพอใจในวิชาคณิตศาสตร์

15. ครูจะต้องปูพื้นฐานทางการคิดคำนวณอย่างถูกต้องให้แก่เด็ก

16. การจัดการสอนต่าง ๆ จะต้องแสดงให้เด็กได้เห็นอย่างชัดเจน

17. การทำให้เด็กเข้าใจและสนใจ ย่อมจะทำให้เด็กมีความรู้ทางคณิตศาสตร์สูงขึ้น

18. เด็กจะต้องพยายามประยุกต์ความคิดต่าง ๆ ในด้านคณิตศาสตร์ไปใช้กับวิชาอื่น ๆ ในทุกสถานการณ์

จากการศึกษาแนวคิดและทฤษฎีในการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาสรุปได้ว่าการศึกษาวิชาคณิตศาสตร์นั้นไม่ใช่จะรู้เฉพาะเรื่องราวต่าง ๆ ของคณิตศาสตร์เท่านั้น แต่ต้องรู้ถึงความหมาย และสามารถที่จะนำไปใช้ เช่น รู้จักใช้ภาษาคณิตศาสตร์เครื่องหมายและสัญลักษณ์ต่าง ๆ ซึ่งนำมาใช้ในการแก้ปัญหา หรือโจทย์ปัญหา สามารถพิสูจน์ความสัมพันธ์ ต่าง ๆ รู้จักการสรุปกฎเกณฑ์ และสามารถประเมินค่าได้ นอกจากนี้แล้วจะต้องนำหลักเกณฑ์ต่าง ๆ เหล่านั้นไปประยุกต์ให้ได้ทุกโอกาส

#### 4. วิธีสอนคณิตศาสตร์

ประไพจิต เนติศักดิ์ (2529:38-41)มีอยู่หลายวิธีดังนี้

1. วิธีสอนโดยการค้นพบด้วยตนเอง หมายถึง การที่นักเรียนคิดค้นวิธีในการหาคำตอบในสิ่งที่ตนอยากทราบ หรือตรวจสอบสมมุติฐานที่ตนคิดไว้ด้วยตนเอง

2. วิธีสอนโดยการค้นพบด้วยตนเองภายใต้คำแนะนำ ครูตั้งปัญหา แล้วนักเรียนแสวงหาวิธีการเพื่อหาคำตอบของปัญหาภายใต้คำแนะนำของครู ซึ่งมีขั้นตอนการสอนดังนี้

2.1 ชั้นรวบรวมข้อมูล หมายถึง การกำหนดขอบเขตของปัญหาว่าเรื่องที่ต้องการจะศึกษาคืออะไร

2.2 ชั้นรวบรวมข้อมูล ในขั้นนี้ครูจัดประสบการณ์ให้แก่นักเรียน จากประสบการณ์ รูปธรรมไปสู่กึ่งรูปธรรม และไปสู่นามธรรมในที่สุด

2.3 ชั้นหาลักษณะร่วมของข้อมูล ในขั้นนี้ครูมีบทบาทเป็นผู้คอยช่วยเหลือแนะนำ เพื่อให้นักเรียนหาลักษณะร่วมของข้อมูล การค้นพบด้วยตนเองภายใต้คำแนะนำของครูเป็นวิธีสอนที่นักเรียนมีส่วนร่วม วิธีสอนแบบนี้เหมาะสมมากในการสอนให้เกิดความคิดรวบยอด หรือเข้าใจในหลักการ

3. วิธีสอนโดยการสาธิต การสอนแบบนี้เป็นการสอนโดยครูเป็นผู้กำหนดปัญหาและเป็นผู้ตอบปัญหาเอง โดยนักเรียนเป็นเพียงผู้ปฏิบัติตามวิธีการที่ครูบอกหรือแสดงให้เห็น ประโยชน์ของการสอนแบบสาธิต คือ ประหยัดเวลา ใช้ได้ดีสำหรับบททวนเรื่องที่เรียนไปแล้ว และมีประโยชน์อย่างยิ่งสำหรับเรื่องบางเรื่องที่ไม่สามารถค้นพบได้ง่าย ๆ หรือไม่สามารถค้นพบได้เลย เช่น สัญลักษณ์ชื่อเฉพาะต่าง ๆ

ประไพจิต เนติศักดิ์ (2529:46-47) ได้กล่าวถึงวิธีสอนคณิตศาสตร์ สรุปได้ ดังนี้

1. วิธีสอนแบบแบ่งกลุ่มทำกิจกรรม เป็นวิธีสอนที่จะฝึกหัดให้นักเรียนได้ร่วมมือกันทำงาน โดยครูจะต้องกำหนดจุดมุ่งหมายที่แน่ชัด และกำหนดงานที่รับผิดชอบในแต่ละกลุ่ม และครูควรติดตามเอาใจใส่การทำงานแต่ละกลุ่มอย่างทั่วถึง
2. วิธีสอนแบบอภิปราย เป็นวิธีที่ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายในเรื่องที่ทุกคนสนใจร่วมกัน หรือเนื้อหาของคณิตศาสตร์ตอนใดตอนหนึ่งที่ครูคิดว่านักเรียนควรได้แสดงเหตุผล หรือความคิดเห็นหรือโต้แย้งกันด้วยเหตุผล ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
3. วิธีสอนแบบแสดงบทบาทสมมติ วิธีสอนนี้เป็นวิธีสอนที่คล้ายกับการทดลองทำกิจกรรม โดยให้นักเรียนแสดงออกในรูปแบบของการสมมติตนอยู่ในสถานการณ์ต่าง ๆ
4. วิธีสอนแบบค้นพบด้วยตนเอง เป็นวิธีสอนที่ควรเน้นมากในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เพราะจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจ และภูมิใจในตนเองมากกว่าการเรียนการสอนที่ได้รับเนื้อหาจากครูแต่เพียงอย่างเดียว
5. วิธีสอนแบบวิทยาศาสตร์ เป็นวิธีสอนแบบแก้ปัญหา ครูควรนำเอาปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน มาฝึกให้นักเรียนคิดวิเคราะห์หาคำตอบ

วิธีสอนที่กล่าวมาข้างต้น เป็นเพียงส่วนหนึ่งของวิธีสอนที่จะนำมาใช้กับวิชาคณิตศาสตร์ได้ แต่การใช้วิธีสอนเพียงอย่างเดียวอย่างหนึ่งนั้น อาจจะไม่เหมาะสมกับเนื้อหา และไม่ก่อให้เกิดการเรียนรู้



ได้ผลดี ครูควรจัดกิจกรรมแบบประสมประสานวิธีสอนเข้าด้วยกัน โดยคำนึงถึงว่าไม่ควรจะใช้แบบบรรยายมากเกินไป ควรเน้นให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรมให้มากที่สุดวิธีสอนเฉพาะวิธีสอนวิชาคณิตศาสตร์โดยเฉพาะนั้นได้มีแนวทางเสนอแนะไว้แล้วในคู่มือวิชาคณิตศาสตร์ ครูควรจะศึกษาในคู่มือให้เข้าใจและนำไปปรับใช้โดยยึดหลักว่าครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์มีจัดลำดับกระบวนการดังต่อไปนี้

1. ศึกษาเนื้อหาที่จะสอนให้เข้าใจอย่างถ่องแท้ เพื่อครูจะได้เกิดความมั่นใจ
2. จัดลำดับการเสนอขั้นตอนของการเสนอเนื้อหา
3. เสนอวิธีการจัดกิจกรรมตามเนื้อหา
4. หาสื่อการสอนที่จะใช้ประกอบการเรียนการสอน
5. ทำแผนการสอนอย่างละเอียด
6. ปฏิบัติการสอน

จากการศึกษาวิธีสอนคณิตศาสตร์ สามารถสรุปได้ว่า วิธีการสอนคณิตศาสตร์มีอยู่หลากหลายวิธี ผู้สอนจะต้องเลือกวิธีการสอนให้เหมาะสมกับผู้เรียนหรือเลือกวิธีการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางให้มากที่สุด ในหนึ่งชั่วโมงผู้สอนอาจจะเลือกใช้วิธีการสอนได้มากกว่าหนึ่งวิธีก็สามารถทำได้เช่นกัน

### **การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์**

การจัดการเรียนการสอนสามารถเริ่มต้นจากการนำเสนอปัญหาที่ท้าทาย น่าสนใจ เหมาะสมกับวัย ให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่มีอยู่มาใช้ในการแก้ปัญหาได้ การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนคิด และนำเสนอแนวคิดของตนเองอย่างอิสระภายใต้การให้คำปรึกษาแนะนำของผู้สอน หรือการให้ผู้เรียนได้เสนอแนวคิดหลาย ๆ แนวคิด ได้ร่วมกันแก้ปัญหา โดยอภิปรายร่วมกัน ช่วยเสริมเติมเต็ม ทำให้ได้แนวคิดในการแก้ปัญหาที่หลากหลายและมีความสมบูรณ์ การจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้มีโอกาสตั้งปัญหาเอง ให้มีโครงสร้างของปัญหาคลายกับปัญหาเดิมที่ผู้เรียนมีประสบการณ์ในการแก้ปัญหามาแล้ว จะช่วยให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในปัญหาเดิมอย่างแท้จริง และเป็นการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนด้วย การฝึกการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เป็นเรื่องสำคัญและน่าสนใจ มีประสิทธิภาพมากกว่าการเรียนแบบบังคับหรือยึดครูเป็นศูนย์กลางตลอดเวลา โดยทำให้ผู้เรียนมี

อิสระที่จะคิด พัฒนาสติปัญญาของตนอย่างสร้างสรรค์ ซึ่งเมื่อผู้เรียนจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน 12 ปีแล้ว ผู้เรียนจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ ตระหนักในคุณค่าของคณิตศาสตร์ และสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปพัฒนาคุณภาพชีวิต ตลอดจนนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และเป็นพื้นฐานในการศึกษาในระดับที่สูงขึ้น (กระทรวงศึกษาธิการ 2548:5)

การที่ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีคุณภาพนั้น จะต้องมีความสมดุลระหว่างสาระทางด้านความรู้ ทักษะกระบวนการควบคู่ไปกับคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยม (กระทรวงศึกษาธิการ 2548:6)ดังนี้

1. มีความรู้ความเข้าใจในคณิตศาสตร์พื้นฐานเกี่ยวกับจำนวนและการดำเนินการ การวัด เรขาคณิต พีชคณิต การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น พร้อมทั้งสามารถนำความรู้นั้นไปประยุกต์ได้
2. มีทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอการมีความคิดสร้างสรรค์ การเชื่อมโยงความรู้ที่ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ
3. ความสามารถทำงานอย่างเป็นระบบ มีระเบียบวินัย มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ มีความเชื่อมั่นในตนเอง พร้อมทั้งตระหนักในคุณค่า และมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ เพื่อให้บรรลุผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร ครูเป็นผู้ที่มีบทบาทสำคัญในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ครูต้องจัดกิจกรรมให้มีความรู้ทางคณิตศาสตร์พื้นฐานที่กำหนดไว้ในหลักสูตร กิจกรรมการเรียนการสอนควรจัดให้เชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาในหลักสูตรกับการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกการนำคณิตศาสตร์ไปใช้และเห็นคุณค่าทางคณิตศาสตร์ ตลอดจนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ครูควรให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติจริง หรือนำเหตุการณ์ที่ผู้เรียนประสบในชีวิตประจำวันมาเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรม ครูควรคำนึงถึงขั้นตอน ดังนี้

1. ทบทวนความรู้พื้นฐานเดิมที่ต้องใช้กับเนื้อหาใหม่

2. สอนเนื้อหาใหม่ โดยพิจารณาจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับเนื้อหาและวัยของผู้เรียน กิจกรรมใช้ของจริงหรือรูปภาพ ก่อนเชื่อมโยงการใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์

3. ฝึกทักษะโดยใช้โจทย์แบบฝึกหัดในหนังสือเรียน หรือโจทย์ที่ครูสร้างขึ้น

4. การประเมินผลทดสอบ โดยให้ผู้เรียนปฏิบัติ อาจใช้ข้อสอบแต่จะต้องพิจารณาความเหมาะสมของเนื้อหา

5. การสอนซ่อมเสริม ครูต้องจัดการสอนซ่อมเสริมสำหรับนักเรียนที่ไม่ผ่านการเรียนรู้ สาเหตุที่ไม่ผ่าน สำหรับวิธีสอนซ่อมเสริม ทำได้หลายวิธี ครูควรเลือกใช้ให้เหมาะสมกับสาเหตุ

จากที่กล่าวมา พบว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญยิ่งในชีวิตประจำวัน เป็นวิชาที่ช่วยแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้อย่างมีแบบแผน ฝึกให้เป็นผู้มีระเบียบวินัย เป็นคนมีเหตุผล เป็นพื้นฐานในการเรียนสาระการเรียนรู้อื่น ๆ เช่น วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นวิชาที่สามารถให้ผู้เรียนได้ฝึกเรียนรู้ คิดหาทางแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง สมควรยิ่งที่ต้องฝึกฝนให้ผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถในการแก้ปัญหา ให้เด็กได้มีการพัฒนาการทางสมองยิ่งขึ้น

### แนวการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสำคัญที่สุด

การจัดการเรียนรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จะคำนึงถึงผู้เรียนเป็นสำคัญการจัดการเนื้อหาสาระและกิจกรรม ต้องสอดคล้องกับวุฒิภาวะ ความสนใจ และความถนัดของผู้เรียน การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง จากการฝึกปฏิบัติฝึกให้นักเรียนคิด วิเคราะห์ และแก้ปัญหา กิจกรรมการเรียนการสอนต้องผสมผสานสาระทั้งทางด้านเนื้อหาและด้านทักษะกระบวนการ ตลอดจนปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงาม ถูกต้อง และเหมาะสมให้แก่ผู้เรียน

การเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญที่สุด หมายถึง การเรียนรู้ในสถานการณ์จริง ซึ่งสถานการณ์จริงของแต่ละคนไม่เหมือนกัน จึงต้องเอาผู้เรียนเป็นตัวตั้ง ผู้สอนต้องเลือกจัดให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์ กิจกรรมและการทำงานอันนำไปสู่การพัฒนาผู้เรียนครบทุกด้าน ทั้งทางร่างกาย ทางจิตใจ หรืออารมณ์ ทางสังคม และทางสติปัญญา ซึ่งรวมถึงพัฒนาการทางจิตวิญญาณด้วย (Spiritual Development)

แนวการจัดการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นกระบวนการที่พัฒนาร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้ และคุณธรรมของผู้เรียนให้เจริญงอกงาม โดยการสร้างให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม รู้ ร่วม คิด ร่วมกระทำ ผู้สอนมีหน้าที่ร่วมวางแผนในกิจกรรมที่เหมาะสม กระตุ้นให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ทาง สังคม ส่งเสริมความคิดและอำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนได้พัฒนาตนเองอย่างเต็มที่ ตามความต้องการ ตามความสนใจและเต็มตามศักยภาพของผู้เรียน

ในการจัดการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้สอนควรคำนึงถึงความสนใจ ความถนัดของ ผู้เรียนและความแตกต่างของผู้เรียน การจัดสาระการเรียนรู้จึงควรจัดให้มีความหลากหลาย เพื่อให้ ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนได้ตามความสนใจ รูปแบบของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนควรมีความ หลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นการเรียนรู้อารมณ์ร่วมกันทั้งชั้น เรียนเป็นกลุ่มย่อย เรียนเป็นรายบุคคล สถานที่ที่จัด ก็ควรมีทั้งในห้องเรียน นอกห้องเรียน มีการจัดให้ผู้เรียนได้ไปศึกษาในแหล่งวิทยาการต่าง ๆ ที่อยู่ใน ชุมชน หรือในท้องถิ่น จัดให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาและความเหมาะสมของผู้เรียน ในการจัด กิจกรรมการเรียนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ได้ลงมือปฏิบัติจริง ผู้สอนควรฝึกให้ผู้เรียนคิดเป็น ทำ เป็น รู้จักบูรณาการความรู้ต่าง ๆ เพื่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ ๆ รวมถึงการปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ฝึกให้ผู้เรียนรู้จักประเมินผลงานและปรับปรุงงาน ตลอดจน สามารถนำความรู้และประสบการณ์ไปใช้ในชีวิตประจำวันและอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข (สถาบัน ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2550:2)

### แนวการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาศักยภาพของบุคคล ในด้านการสื่อสาร การสืบเสาะ และเลือกสรรสารสนเทศ การตั้งข้อสันนิษฐาน การให้เหตุผล การเลือกใช้ยุทธวิธีต่าง ๆ ในการ แก้ปัญหา นอกจากนี้ คณิตศาสตร์ยังเป็นพื้นฐานในการพัฒนาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนวิชาการอื่น ๆ

การจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการะบวนการเรียนรู้ และสามารถนำคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ เพื่อพัฒนาคุณภาพของชีวิตและพัฒนาคุณภาพของสังคมไทย ให้ดีขึ้น ผู้จัดควรคำนึงถึงความเหมาะสมและความจำเป็นในหลาย ๆ ด้าน ได้แก่ ความพร้อมของ สถานศึกษาในด้านบุคลากร ผู้บริหาร ผู้สอน ผู้เรียนและสิ่งอำนวยความสะดวก การจัดสาระการ

เรียนรู้จะต้องจัดให้สอดคล้องกับสาระกลุ่มของคณิตศาสตร์ ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ที่กำหนดสาระการเรียนรู้ที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคนไว้ดังนี้

1. จำนวนและการดำเนินการ
2. การวัด
3. เรขาคณิต
4. พีชคณิต
5. การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น
6. ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์

สถานศึกษาต้องจัดกระบวนการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่กำหนดไว้ในหลักสูตร นอกจากนี้ สถานศึกษาสามารถจัดสาระการเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียนเพิ่มขึ้นจากที่กำหนดไว้ในหลักสูตรก็ได้ การจัดการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ และมุ่งหวังให้ผู้เรียนบรรลุมาตรฐานการเรียนรู้ของกลุ่มคณิตศาสตร์ คำนึงถึงองค์ประกอบต่อไปนี้

- 1) ปัจจัยสำคัญของการจัดการเรียนรู้ 2) แนวคิดพื้นฐานของการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์และ 3) รูปแบบของการจัดการเรียนรู้

### ปัจจัยสำคัญของการจัดการเรียนรู้

1. ผู้บริหาร เป็นปัจจัยหลักสำคัญที่จะทำให้การจัดการเรียนรู้บรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ ผู้บริหารที่พร้อมในการส่งเสริมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้บรรลุมาตรฐาน ควรเป็นผู้ที่มีความเข้าใจถึงความสำคัญและธรรมชาติของคณิตศาสตร์ ศึกษาและทำความเข้าใจถึง ขอบข่ายและมาตรฐานการเรียนรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างแท้จริง ทั้งด้านความรู้ ด้านทักษะ/กระบวนการ ด้านคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมที่พึงประสงค์ ตลอดจนโครงสร้างแนว การจัดสาระการเรียนรู้ทั้งสาระพื้นฐานที่ผู้เรียนทุกคนต้องเรียนและสาระที่สถานศึกษาจะจัดเพิ่มขึ้น ให้เหมาะสมและสอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน การประเมินผลการเรียนรู้และสื่อการเรียนรู้ มีความเข้าใจและสามารถดำเนินการจัดทำหลักสูตรของสถานศึกษาได้นอกจากนี้ ผู้บริหารจะต้องให้การสนับสนุนเพื่อที่จะช่วยให้การจัดการเรียนรู้บรรลุมาตรฐานในด้านต่าง ๆ ดังนี้

1.1 งบประมาณ ผู้บริหารต้องจัดสรรงบประมาณ จัดหาสื่อ/อุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เพียงพอ

1.2 การบริหาร ผู้บริหารจะต้องมีการวางแผนงาน สอดส่องดูแล เป็นที่ปรึกษาให้คำแนะนำ สร้างขวัญและกำลังใจให้แก่ผู้สอน ส่งเสริมความสามารถของผู้เรียนในทุก ๆ ด้านให้ความร่วมมือกับผู้ที่เกี่ยวข้องทุกฝ่ายในการดำเนินกิจกรรม

1.3 การนิเทศ ผู้บริหารต้องวางนโยบายการนิเทศภายในให้ชัดเจน

1.4 การประเมิน ผู้บริหารควรเป็นนักบริหารเชิงสถิติ ประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้สอนด้วยความยุติธรรม

1.5 การประสานงาน ผู้บริหารจะต้องเป็นผู้ช่วยประสานความร่วมมือกับแหล่งวิทยาการต่าง ๆ ทั้งในและนอกท้องถิ่น มีวิสัยทัศน์ในการทำงาน มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีต่อชุมชน

2. ผู้สอนคณิตศาสตร์ เป็นผู้ที่มีความรู้และความสำคัญยิ่ง ที่ทำให้การเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้เรียนบรรลุมาตรฐานที่กำหนดไว้ ผู้สอนคณิตศาสตร์ควรมีความสามารถ ดังนี้

2.1 มีความรู้และประสบการณ์ในด้านการจัดการเรียนรู้ มีความสามารถในการพัฒนาความรู้และสร้างประสบการณ์ให้ผู้เรียนเข้าใจและปฏิบัติได้จริง รู้ความต่อเนื่องของเนื้อหาสามารถเชื่อมโยงเนื้อหาในศาสตร์เดียวกันและศาสตร์อื่น ๆ รวมถึงจัดเนื้อหาได้เหมาะสมกับผู้เรียน

2.2 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความสำคัญ ธรรมชาติ/ลักษณะเฉพาะของสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สามารถจัดสาระการเรียนรู้ทั้งด้านความรู้ ด้านทักษะ/กระบวนการด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมได้ตรงตามหลักสูตร สามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ พัฒนาสื่อการเรียนรู้ วัสดุผลและประเมินผลการเรียนรู้ให้ได้ตามมาตรฐานการเรียนรู้

2.3 เป็นผู้ที่ไม่แสวงหาความรู้ ปรับปรุงและพัฒนาตนเองให้ก้าวทันวิทยาการใหม่ ๆ อยู่เสมอ มีความคิดสร้างสรรค์

2.4 รู้จักธรรมชาติ เข้าใจความต้องการของผู้เรียน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ได้ลงมือปฏิบัติจริง

2.5 มีความสามารถในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างหลากหลาย ใช้สื่อและเทคโนโลยีอย่างเหมาะสม ตลอดจนสร้างบรรยากาศให้เอื้อต่อการเรียนรู้

2.6 เป็นผู้สอนที่ดี มีคุณธรรม จริยธรรม มีจรรยาบรรณในวิชาชีพครู

3. ผู้เรียนควรเลือกเรียนตามความสนใจ ตามความถนัดของตนเอง รู้จักเรียนรู้ตามแบบ ประชาธิปไตย เสาะแสวงหาความรู้ และประเมินผลการเรียนรู้ของตนเอง

4. สภาพแวดล้อม ความพร้อมของสถานศึกษา บรรยากาศภายในสถานศึกษาหรือภายใน ห้องเรียน เป็นส่วนหนึ่งที่จะเอื้อและส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนให้บรรลุมาตรฐานการเรียนรู้ได้

4.1 ห้องเรียนที่ช่วยส่งเสริมและพัฒนาการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ควรมีความเหมาะสมมีอากาศถ่ายเท มีแสงสว่างเพียงพอ มีบรรยากาศทางวิชาการ โดยมีความพร้อมในด้านต่าง ๆ เช่น ความพร้อมของสื่อ/อุปกรณ์ในการเรียน โต๊ะเรียนที่เอื้อต่อการจัดการเรียนรู้เป็นกลุ่ม มีอุปกรณ์หรือเครื่องใช้สำหรับการปฏิบัติกิจกรรม มีเอกสารสำหรับการค้นคว้า อาจมีการจัดมุมคณิตศาสตร์มีเกมส์หรือปัญหาช่วยเราให้ความสนใจให้อยากคิด อยากลองทำ

4.2 สถานศึกษา ควรจัดสภาพแวดล้อมภายในสถานศึกษาให้มีความร่มรื่น สะอาด และมีความเป็นระเบียบ ปลอดภัย มีความสะดวก สบายด้วยสาธารณูปโภคพอสมควร ถ้าสถานศึกษาสามารถจัดให้มีห้องเฉพาะหรือสถานที่เฉพาะที่เอื้อต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เช่น ห้องกิจกรรมคณิตศาสตร์ หรือห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์หรือสวนคณิตศาสตร์สร้างสรรค์ก็จะเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้คณิตศาสตร์มากขึ้น

นอกจากปัจจัยทั้ง 4 ประการข้างต้นแล้ว ผู้ปกครองก็ยังเป็นปัจจัยสำคัญในการส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนให้บรรลุมาตรฐานของหลักสูตรด้วย ผู้ปกครองต้องให้ความร่วมมือกับทางสถานศึกษาในการดูแล และช่วยพัฒนาผู้เรียนให้เรียนรู้อย่างเต็มตามศักยภาพ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2550: 3-5)

### **แนวคิดพื้นฐานของการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์**

หลักการจัดการเรียนรู้สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ คือ การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดและแก้ปัญหาด้วยตนเอง ได้ศึกษาค้นคว้าจากสื่อและเทคโนโลยีต่าง ๆ โดยอิสระผู้สอนมีส่วนช่วยในการจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้สอนทำหน้าที่เป็นที่ปรึกษาให้คำแนะนำและชี้แนะในข้อบกพร่องของผู้เรียน

การจัดกิจกรรมประกอบการเรียนรู้ในลักษณะให้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่ม เป็นแนวการจัดการเรียนรู้แนวหนึ่งที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมกันคิด ร่วมกันแก้ปัญหา ปรึกษาหารือ อภิปรายและแสดง

ความคิดเห็นด้วยเหตุผลซึ่งกันและกัน ช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาทั้งความรู้ ทักษะ/กระบวนการคิดและมีประสบการณ์มากขึ้น ในการจัดกลุ่มให้ผู้เรียนร่วมกันแก้ปัญหา อาจจัดเป็นกลุ่มเล็ก ๆ 2 คน หรือกลุ่มย่อย 4-5 คน หรืออาจจัดเป็นกิจกรรมให้ผู้เรียนร่วมกันแก้ปัญหาเป็นกลุ่มใหญ่ทั้งชั้นเรียนก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

นอกจากนี้ ในขั้นดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ สิ่งสำคัญที่ผู้สอนควรคำนึงคือ ความรู้พื้นฐานของผู้เรียนสำหรับการเรียนรู้เนื้อหาสาระใหม่ ชั้นเตรียมความพร้อม เพื่อนำเข้าสู่กิจกรรมผู้สอนสามารถใช้คำถามเชื่อมโยงเนื้อหาเรื่องราวที่เกี่ยวข้องเพื่อนำไปสู่เนื้อหาใหม่ หรือใช้ยุทธวิธีต่าง ๆ ในการทบทวนความรู้เดิม ในขั้นปฏิบัติกิจกรรมผู้สอนอาจใช้ปัญหาซึ่งมีความเชื่อมโยงกับเรื่องราว ในขั้นเตรียมความพร้อม และใช้ยุทธวิธีต่าง ๆ ให้ผู้เรียนสามารถสรุปหรือเข้าใจหลักการแนวคิด กฎ สูตร สัจพจน์ ทฤษฎีบทหรือบทนิยามด้วยตนเอง ในขณะที่ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มผู้สอนควรให้อิสระทางความคิดกับผู้เรียน แต่ผู้สอนควรหมุนเวียนไปตามกลุ่มต่าง ๆ เพื่อคอยสังเกตตรวจสอบความเข้าใจ และให้คำแนะนำตามความจำเป็น

ในการจัดโอกาสให้ผู้เรียนได้ออกมานำเสนอแนวคิดของผู้เรียนหรือแนวคิดของกลุ่มก็เป็นสำคัญที่ผู้สอนควรปฏิบัติให้มีบ่อย ๆ เพราะในการนำเสนอแต่ละครั้งผู้เรียนมีโอกาสร่วมแสดงแนวคิดเสริมเพิ่มเติมร่วมกันหรือซักถามหาข้ออภิปรายขัดแย้งด้วยเหตุและผล ผู้สอนมีโอกาสเสริมความรู้ขยายความ หรือสรุปประเด็นสำคัญที่เป็นความคิดรวบยอดของสาระที่นำเสนอ นั้น ทำให้การเรียนรู้ขยายในวงกว้างและลึกมากขึ้น ผู้เรียนสามารถนำความรู้หรือแนวคิดที่ได้จากการนำเสนอ นั้นไปประยุกต์หรือเป็นแบบอย่างในการปฏิบัติได้ ผลดีอีกประการหนึ่งของการที่ผู้เรียนได้ออกมานำเสนอผลงาน คือ ผู้เรียนเกิดเจตคติที่ดี มีความภูมิใจในผลงาน เกิดความรู้สึกลอยใจ อยากทำกล้าแสดงออก และจดจำสาระที่ตนเองได้ออกมานำเสนอได้นาน สำหรับขั้นการฝึกทักษะหรือฝึกปฏิบัติ ผู้เรียนควรได้ฝึกเป็นรายบุคคลหรืออาจฝึกปฏิบัติเป็นกลุ่มก็ได้ตามความเหมาะสมของสาระกิจกรรม

เนื่องจากลักษณะการเรียนรู้คณิตศาสตร์ต้องอาศัยความรู้พื้นฐานที่ต่อเนื่องกัน ในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับเด็กเล็กผู้สอนควรให้ผู้เรียนมีโอกาสเรียนรู้จากการปฏิบัติ/ทำกิจกรรมได้ฝึกทักษะ/กระบวนการ โดยฝึกการสังเกตฝึกให้เหตุและหาข้อสรุปจากสื่อรูปธรรมหรือแบบจำลองต่าง ๆ ก่อน และขยายวงความรู้สู่นามธรรมให้กว้างขึ้นสูงตามความสามารถของผู้เรียนถ้า



สาระเนื้อหาหรือกิจกรรมที่ผู้สอนจัดให้สั้นยากเกินไป หรือต้องอาศัยความรู้พื้นฐานที่สูงกว่าที่ผู้เรียนมี ผู้สอนควรสร้างพื้นฐานความรู้ใหม่ อาจใช้วิธีลดรูปของปัญหานั้นให้ง่ายกว่าเดิม หรือจัดกิจกรรมการเรียนรู้เสริมเพิ่มเติมให้อีกก็ได้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2550:6-7)

### รูปแบบของการจัดการเรียนรู้

รูปแบบของการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีหลายรูปแบบผู้สอนสามารถนำไปจัดให้เหมาะสมกับเนื้อหาและเวลาเรียนของผู้เรียนได้ดังนี้

#### 1. การเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง

การเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง เป็นการเรียนรู้ที่มุ่งให้ผู้เรียนได้ลงมือทำงานนั้นจริง ๆ ได้รับความรู้โดยตรงจากการปฏิบัติจริง โดยใช้สื่อสิ่งพิมพ์หรือสื่อรูปธรรมที่สามารถนำผู้เรียนไปสู่การค้นพบหรือได้ข้อสรุปในการใช้สื่อรูปธรรม ถ้าผู้สอนสอนด้วยตนเองจะการใช้การสาธิตประกอบคำถาม แต่ถ้าให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเองใช้การทดลองโดยผู้เรียนดำเนินการทดลองตามกิจกรรมที่ผู้สอนกำหนดให้ผู้เรียนที่ปฏิบัติการทดลองมีโอกาสฝึกใช้ทักษะ/กระบวนการต่าง ๆ เช่น การสังเกตการณ์ คาดคะเน การประมาณค่า การใช้เครื่องมือ การบันทึกข้อมูล การอภิปราย การตั้งข้อความคาดการณ์ หรือข้อสมมติฐาน การสรุป

กระบวนการดำเนินการทดลองหรือปฏิบัติกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พิสูจน์ ใช้เหตุผลอ้างอิงข้อเท็จจริง ตลอดจนได้ฝึกทักษะในการแก้ปัญหาใหม่ ๆ การจัดการเรียนรู้แบบนี้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีอิสระในการคิดและเลือกใช้ยุทธวิธีที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา ขณะที่ผู้เรียนทำการทดลอง ผู้สอนควรสังเกตแนวคิดของผู้เรียนว่า เป็นไปอย่างถูกต้องหรือไม่ ถ้าเห็นว่าผู้เรียนคิดไม่ตรงแนวทาง ควรตั้งคำถามให้ผู้เรียนได้คิดใหม่ เพราะผู้เรียนจะได้ประโยชน์จากการเรียนรู้ด้วยตัวเองมากกว่าการเรียนรู้ที่ผู้สอนบอกหรือสรุปผลได้

#### 2. การเรียนรู้ที่ผู้สอนใช้คำถามประกอบการอธิบายและแสดงเหตุผล

การเรียนรู้ที่ผู้สอนใช้คำถามประกอบการอธิบายและแสดงเหตุผล มีความจำเป็นในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพราะธรรมชาติของคณิตศาสตร์ต้องอาศัยคำอธิบาย บทนิยาม สัจพจน์ ทฤษฎีบทต่าง ๆ เป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ บางเนื้อหาผู้สอนต้องสร้างพื้นฐานในเนื้อหานั้นก่อนด้วย การอธิบายและแสดงเหตุผลให้ชัดเจนในรูปของบทนิยาม เพื่อให้เกิดความเข้าใจเบื้องต้น แต่ในบางเนื้อหาผู้สอนอาจใช้คำถามก่อน ถ้านักเรียนไม่เข้าใจอาจอธิบายและแสดงเหตุผลเพิ่มเติม

### 3. การเรียนรู้จากการศึกษาค้นคว้า

การเรียนรู้จากการศึกษาค้นคว้า เป็นการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าในเรื่องที่สนใจจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ โดยอิสระ สามารถศึกษาได้จากสื่อสิ่งพิมพ์ และสื่อเทคโนโลยีต่าง ๆ หรือจากการทำโครงการวิทยาศาสตร์ โดยผู้สอนมีส่วนช่วยเหลือให้คำปรึกษาแนะนำให้ความสนใจงานที่ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้า ให้โอกาสผู้เรียนได้นำเสนอผลงานต่อผู้สอน ผู้เรียน ตลอดจนบุคคลทั่วไป

### 4. การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ผู้สอนควรจัดสถานการณ์ที่เป็นปัญหาให้ผู้เรียนเกิดความสงสัย เมื่อผู้เรียนสังเกตจนพบปัญหานั้นแล้ว ผู้สอนควรส่งเสริมให้ผู้เรียนพยายามที่จะค้นหาสาเหตุด้วยการตั้งคำถามต่อเนื่อง และรวบรวมข้อมูลมาอธิบาย การเรียนรู้ดังกล่าวเป็นการวิเคราะห์จากปัญหามาหาสาเหตุ ใช้คำถามสืบเสาะจนกระทั่งแก้ปัญหาหรือหาข้อสรุปได้

กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ประกอบด้วย ขั้นสังเกต ขั้นอธิบาย ขั้นคาดการณ์ ขั้นทดลอง และขั้นนำไปใช้ ขั้นตอนเหล่านี้จะช่วยฝึกกระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์ ฝึกให้ผู้เรียนรู้จักอภิปราย และทำงานร่วมกันอย่างมีเหตุผล ฝึกให้ผู้เรียนรู้จักสังเกตและวิเคราะห์ปัญหาโดยละเอียด

ในการจัดการเรียน การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ผู้สอนควรเลือกใช้รูปแบบของการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับเนื้อหาและเหมาะสมกับผู้เรียน การเรียนรู้เนื้อหาหนึ่ง อาจใช้รูปแบบของการเรียนรู้หลายรูปแบบผสมผสานกันได้ และผู้สอนจะต้องคำนึงถึงการบูรณาการด้านความรู้ ด้านทักษะ/กระบวนการ สอดแทรกคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม โดยสอดแทรกในการเรียนรู้ทุกเนื้อหาสาระ ให้ครบถ้วน เพื่อให้บรรลุมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2550:7-8)

### 5. กระบวนการทางคณิตศาสตร์ของโพลยา (Polya)

การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ตามกระบวนการของโพลยา นับเป็นสิ่งที่ทั้งผู้สอนและนักเรียนคุ้นเคยและถูกใช้มานานมากในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งในทางปฏิบัติการดำเนินการตามกระบวนการนี้อาจทำบางขั้นตอนให้กระชับขึ้น เช่น ตรวจสอบเพียงความสมเหตุสมผลในขั้นตอนย้อนกลับ ทั้งนี้ เพื่อให้การแก้ปัญหามีความกระชับรวดเร็วขึ้น และไม่ให้นักเรียนรู้สึกว่าการแก้ปัญหาคือสิ่งที่ซับซ้อน กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เป็นกระบวนการที่มีประโยชน์มาก เนื่องจากช่วย

ให้นักเรียนมีหลักคิด ทำให้นักเรียนได้ฝึกการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ มีการวางแผนและกำกับการทำงานอย่างต่อเนื่อง (อัมพระ ม้าคนอง 2554:41)

โพลยา (Polya 1957:16–27) ได้กล่าวถึงขั้นตอนหรือกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้ 4 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 การทำความเข้าใจปัญหา (Understanding the Problem) เป็นการมองไปที่ตัวปัญหาโดยพิจารณาว่าโจทย์ถามอะไร โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง มีสาระความรู้ใดที่เกี่ยวข้องบ้าง มีความเพียงพอสำหรับการแก้ปัญหานั้นหรือไม่ และคำตอบของปัญหาจะอยู่ในรูปแบบใด จนกระทั่งสามารถสรุปปัญหาออกมาเป็นภาษาของตนเองได้ ถ้าหากยังไม่ชัดเจนในโจทย์อาจใช้วิธีการต่าง ๆ ช่วย เช่น การวาดรูป เขียนแผนภูมิ หรือแยกแยะสถานการณ์โดยเขียนสาระของปัญหาด้วยถ้อยคำของนักเรียนเอง แล้วแบ่งเงื่อนไขในโจทย์ออกเป็นส่วน ๆ ซึ่งจะช่วยให้เข้าใจโจทย์ปัญหามากขึ้น

ขั้นที่ 2 การวางแผนการแก้ปัญหา (Devising a Plan) เป็นขั้นตอนสำคัญที่จะต้องพิจารณาว่าจะแก้ปัญหาวัยวิธีใด จะแก้ปัญหายังไร นักเรียนต้องมองเห็นความสำคัญของข้อมูลต่าง ๆ ในโจทย์ปัญหาอย่างชัดเจนมากขึ้น ซึ่งเป็นขั้นที่ค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่โจทย์ถามกับข้อมูลหรือสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ ถ้าหากไม่สามารถหาความสัมพันธ์ได้ก็ควรอาศัยหลักการของการวางแผนการแก้ปัญหา ดังนี้

1. โจทย์ปัญหาลักษณะนี้เคยพบมาก่อนหรือไม่ และมีลักษณะคล้ายคลึงกับโจทย์ปัญหาที่เคยทำมาแล้วอย่างไร
2. เคยพบโจทย์ปัญหาลักษณะนี้เมื่อไรและใช้วิธีการใดในการแก้ปัญหา
3. ถ้าอ่านโจทย์ปัญหาครั้งแรกไม่เข้าใจควรอ่านโจทย์ปัญหาอีกครั้งแล้ววิเคราะห์ความแตกต่างของปัญหานี้กับปัญหาที่เคยทำมาก่อน ดังนั้นการวางแผนการแก้ปัญหาก็เป็นขั้นตอนที่ผู้แก้ปัญหาพิจารณาความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ในปัญหาผสมผสานกับประสบการณ์ในการแก้ปัญหาที่ผู้แก้ปัญหามีอยู่แล้วนำมากำหนดแนวทางในการแก้ปัญหาและเลือกยุทธวิธีแก้ปัญหา

ขั้นที่ 3 การดำเนินการตามแผน (Carrying out the Plan) เป็นขั้นตอนที่ลงมือปฏิบัติการตามแผนที่วางไว้ เพื่อให้ได้คำตอบของปัญหาด้วยการรู้จักเลือกวิธีการคิด คำนวณ กฎ หรือสูตรที่

เหมาะสมมาใช้โดยเริ่มจากการตรวจสอบความเป็นไปได้ของแผนเพิ่มเติมรายละเอียดต่าง ๆ ของแผนให้ชัดเจนแล้วลงมือปฏิบัติจนกระทั่งสามารถหาคำตอบได้หรือค้นพบวิธีการแก้ปัญหาใหม่

ขั้นที่ 4 การตรวจสอบผล (Looking Back) เป็นขั้นตอนที่ผู้แก้ปัญหาอยุ่ย้อนกลับไปทีขั้นตอนต่าง ๆ ที่ผ่านมาเป็นการตรวจสอบเพื่อให้แน่ใจว่าผลลัพธ์ที่ได้ถูกต้องสมบูรณ์โดยพิจารณาและตรวจดูว่าผลลัพธ์ถูกต้องและมีเหตุผลที่น่าเชื่อถือได้หรือไม่ตลอดจนกระบวนการในการแก้ปัญหา ซึ่งอาจจะใช้วิธีการอีกวิธีหนึ่งตรวจสอบเพื่อดูผลลัพธ์ที่ได้ตรงกันหรือไม่หรืออาจใช้การประมาณค่าของคำตอบอย่างคร่าว ๆ แล้วพิจารณาปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาให้กะทัดรัดชัดเจนเหมาะสมขึ้นกว่าเดิม ขั้นตอนนี้ครอบคลุมถึงการมองไปข้างหน้าโดยใช้ประโยชน์จากวิธีการแก้ปัญหาที่ผ่านมาขยายแนวคิดในการแก้ปัญหาให้กว้างขวางขึ้นกว่าเดิม

## 6. บาร์โมเดล

### ทฤษฎีต่างๆ เกี่ยวกับบาร์โมเดล

วิชาคณิตศาสตร์ (Mathematics) เป็นวิชาที่มุ่งเน้น ในการพัฒนาสมองซีกซ้าย ซึ่งเป็นสมองในส่วนของการคิดในลักษณะเหตุผล และการคิดวิเคราะห์ คณิตศาสตร์จึงเป็นสื่อสำคัญในการพัฒนาตรรกะความคิดของเด็ก ๆ นั้น เท่าที่ทราบว่าเด็กที่อ่อน หรือมีทัศนคติไม่ดีในวิชาคณิตศาสตร์จะส่งผลต่อตรรกะความคิด ซึ่งจะส่งผลในทักษะการทำความเข้าใจ และวิเคราะห์ข้อมูล การแก้ไขปัญหา และการตัดสินใจ ซึ่งต้องยอมรับว่าทักษะดังกล่าวนี้มีความสำคัญมาก ๆ ในการดำเนินชีวิตในอนาคต

ปัจจุบันการเรียนคณิตศาสตร์มักจะให้ความสำคัญกับการสร้างทักษะการคำนวณ (computation skill) เพียงอย่างเดียว เน้นให้เด็ก ๆ ฝึกทำโจทย์ฝึกทักษะเข้าไปซ้ำมา เช่น

$$325 + 23 + 175 = ?$$

$$175 - 67 - 75 = ?$$

แนวทางที่เน้นแต่การฝึกคำนวณนี้แม้จะทำให้เด็กมีทักษะการคำนวณอย่างรวดเร็วแต่เด็กจะขาดทักษะในการตีความโจทย์ปัญหา การใช้คณิตศาสตร์ในการแก้ไขโจทย์ปัญหา (problem solving competency) และเมื่อเด็กเรียนคณิตศาสตร์ในชั้นสูงขึ้นไปซึ่งมีความซับซ้อนในการทำโจทย์มากขึ้น ต้องใช้ตรรกะในการแก้ไขโจทย์ปัญหาเพิ่มขึ้น เด็กจะเริ่มเรียนคณิตศาสตร์ไม่เข้าใจ เพราะ

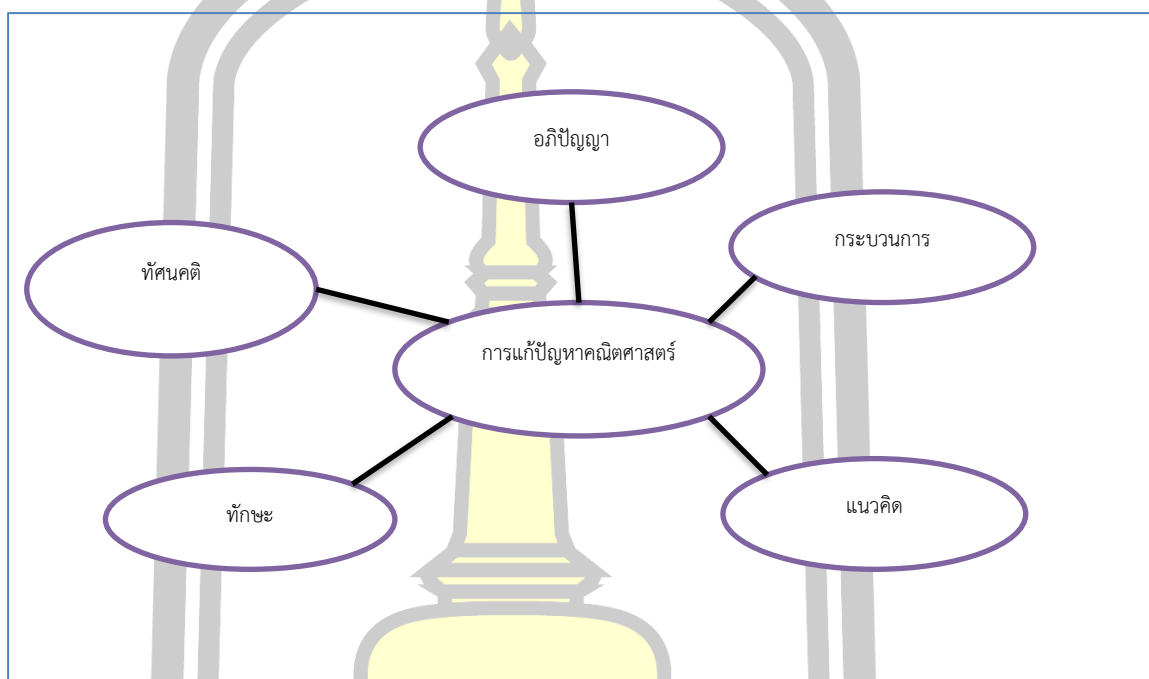
คณิตศาสตร์ที่เด็ก ๆ ได้เรียนมาไม่ได้ทำหน้าที่ในการพัฒนาตรรกะความคิดของเด็กอย่างที่ควรจะเป็น ความไม่เข้าใจในการเรียนคณิตศาสตร์ที่สะสมมากขึ้นเรื่อย ๆ เหล่านี้ จะทำให้เด็กเกลียดคณิตศาสตร์ และกลายเป็นเด็กที่อ่อนคณิตศาสตร์ในที่สุดซึ่งนั่น เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เด็กเรียนอ่อนในวิชา เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์อีกหลาย ๆ วิชา ในเวลาต่อมา นอกจากนี้ด้วยแนวคิดของการให้เด็กเพียงแต่ทำ โจทย์ฝึกทักษะซ้ำไปซ้ำมา ทำแล้วทำเล่าก็จะค่อย ๆ บ่มเพาะความรู้สึกเบื่อหน่าย ขาดความท้าทาย และเป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เด็กมีทัศนคติที่ไม่ดีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

หลักสูตรคณิตศาสตร์ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3 นั้น เด็กนักเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3 มีปัญหาในการเรียนคณิตศาสตร์ตั้งแต่ในระดับประถมต้น หลักสูตรจะเริ่มมีความซับซ้อนมากขึ้น มี เนื้อหาสำคัญ ๆ ซึ่งไม่อยู่ในระบบจำนวนนับง่าย ๆ เหมือนเดิม ซึ่งแต่ละเรื่องมีความเกี่ยวเนื่องกัน หากไม่เข้าใจในบทหนึ่ง ก็อาจจะทำให้ไม่เข้าใจเพิ่มขึ้นในบทต่อไป ดังนั้นนักเรียนส่วนใหญ่ที่มีผลการ เรียนในคณิตศาสตร์เริ่มไม่ดี จะเกิดขึ้นในชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 - 3 และเมื่อมาเจอบทเรียนในชั้น ประถมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งเด็ก ๆ ต้องเรียนเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ในการแก้ไขโจทย์ ปัญหาที่ซับซ้อนมากขึ้นก็จะยิ่ง ทำให้เด็กเรียนคณิตศาสตร์ไม่เข้าใจ จนทำให้เกลียดและกลัว คณิตศาสตร์ในที่สุด

ด้วยเหตุนี้ จึงได้ออกแบบหลักสูตรคณิตศาสตร์ พิชิตโจทย์”เป็นหลักสูตรที่ถูกออกแบบ ภายใต้นแนวคิดหลัก 3 แนวคิดด้วยกัน คือ

- (1) Heuristic Approach: หลักการที่ ทำให้เด็ก ๆ สังเกต รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ ความสัมพันธ์ และรูปแบบของข้อมูล จนเกิดตรรกะ และเข้าใจลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหา
- (2) Model Approach: หลักการที่ทำให้เด็กตีความโจทย์ปัญหาให้อยู่ในรูปแบบของรูปภาพ หรือแผนภูมิต่าง ๆ เพื่อให้เด็ก ๆ สามารถอธิบาย และแก้โจทย์ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- (3) Active Learning: หลักการในการดำเนินการสอนภายในชั้นเรียน จะเน้นการสื่อสารสอง ทาง (two-way communication) การถาม-ตอบ ในชั้นเรียน และเปิดโอกาสให้เด็ก ๆ ได้อธิบาย แนวคิดของตนเอง ได้ถกเถียงเพื่อหาวิธีในการแก้ปัญหา ตลอดจนมีการใช้กิจกรรมกลุ่มและเกมการ แข่งขันเล็ก ๆ น้อย ๆ เพื่อจูงใจ ให้เด็ก ๆ เกิดความสนุก และกระตือรือร้นในการเรียนบ่มเพาะจน กลายเป็นแรงบันดาลใจในการเรียนรู้ด้วยตนเองต่อไป

หลักสูตรคณิตศาสตร์ที่มีวัตถุประสงค์ในการสร้างทักษะการแก้ปัญหา (problem solving competency) ให้กับเด็ก ๆ โดยมีองค์ประกอบ 5 ด้าน ตามโมเดลการสอนคณิตศาสตร์ของประเทศสิงคโปร์ (mathematical model of singapore) แต่ยังคงมีเนื้อหาทางวิชาการสอดคล้องกับหลักสูตรคณิตศาสตร์ประเทศไทยโดยมีกรอบความคิด ดังนี้



สำหรับแนวคิด Heuristic Approach และ Model approach นี้ประเทศสิงคโปร์ได้นำไปใช้ในการปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์อย่างจริงจัง จนทำให้ผลสัมฤทธิ์ ทางคณิตศาสตร์ของเด็กนักเรียน ในประเทศสิงคโปร์อยู่ในอันดับที่ต้น ๆ ของโลกจากการทดสอบ PISA และ TIMSSเรื่อยมาจนถึงปัจจุบัน สำหรับสื่อการเรียนการสอนที่ใช้ในหลักสูตรนี้ เป็นหนังสือ i-excel heuristic and model approach (หนังสือภาษาอังกฤษ แต่ดำเนินการสอนเป็นภาษาไทย) ซึ่งเป็นหนังสือที่ได้รับการออกแบบจาก Li Fanglan ผู้เชี่ยวชาญการสอนคณิตศาสตร์ที่ได้รับรางวัลการสอนคณิตศาสตร์ยอดเยี่ยมจากรัฐบาลประเทศสิงคโปร์ จึงมั่นใจได้ว่าเด็ก ๆ จะได้รับความสนุกสนานและทักษะการแก้โจทย์ปัญหาเลขคณิตอย่างเต็มประสิทธิภาพอย่างแน่นอน

การแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้รูปบาร์โมเดล (Bar Model)

ยุทธวิธีการทำโจทย์ปัญหาโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหามีหลายวิธี ที่นับว่ามีชื่อเสียงแพร่หลายที่สุดได้แก่ยุทธวิธีแก้ปัญหามาของ จอร์จ โพลยา (George polya) แบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

(1) ทำความเข้าใจโจทย์ (understanding the problem)

(2) วางแผน (developing a plan)

(3) แสดงวิธีทำ (carrying out the plan)

(4) ตรวจสอบ (looking back)

นำยุทธวิธีการทำโจทย์ปัญหาของโพลยา 4 ขั้นตอน มาประยุกต์ใช้ดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์ (understanding the problem) อ่านโจทย์อย่างน้อย 3 ครั้ง ครั้งที่ 1 อ่านในใจ ครั้งที่ 2 อ่านแล้วจดข้อความสำคัญ ครั้งที่ 3 อ่านแล้วตั้งคำถามย่อยและเขียนคำตอบของคำถามย่อยนั้น

ขั้นที่ 2 วางแผน (developing a plan) วางแผนการวาดรูปบาร์โมเดล

ขั้นที่ 3 แสดงวิธีทำและลงมือคำนวณ (carrying out the plan)

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบวิธีทำ (looking back)

### การทำโจทย์ปัญหาโดยใช้การวาดรูปบาร์โมเดล

การทำโจทย์ปัญหาโดยใช้การวาดรูปบาร์โมเดล เป็นยุทธวิธีการทำโจทย์ปัญหาอย่างหนึ่งที่ทำให้ นักเรียนคิดวิเคราะห์ข้อความจากโจทย์ปัญหา นำมาเชื่อมโยงกับความคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนแล้ววาดออกมาเป็นรูปแบบบาร์โมเดล ในระยะเริ่มต้นนักเรียนยังไม่คุ้นกับวิธีนี้อาจจะเสียเวลาไปบ้าง แต่หลังจากนั้นนักเรียนจะเข้าใจเกิดความคิดรวบยอด และสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง วิธีนี้จะช่วยให้นักเรียนสามารถทำโจทย์ปัญหาได้อย่างง่ายดายและถูกต้อง การทำโจทย์ปัญหาด้วยการวาดรูปบาร์โมเดลเป็นวิธีการแก้โจทย์ปัญหาที่มีการใช้อย่างแพร่หลายในหลายประเทศ เช่น ประเทศสิงคโปร์ ประเทศเวียดนาม และประเทศญี่ปุ่น เป็นต้น ประเทศสิงคโปร์กำหนดให้ใช้การวาดรูปบาร์โมเดลในการทำโจทย์ปัญหาโดยจะวาดเป็นรูปแบบบล็อกหรือบาร์ เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า เรียกว่า Singapore bar model หรือ Singapore block model หรือเรียกสั้น ๆ ว่า bar model ส่วนรูปบาร์โมเดลของการทำโจทย์ปัญหาของประเทศเวียดนามจะใช้วิธีสร้างส่วนของเส้นตรงแทนจำนวน

### การสอนโดยใช้รูปบาร์โมเดล

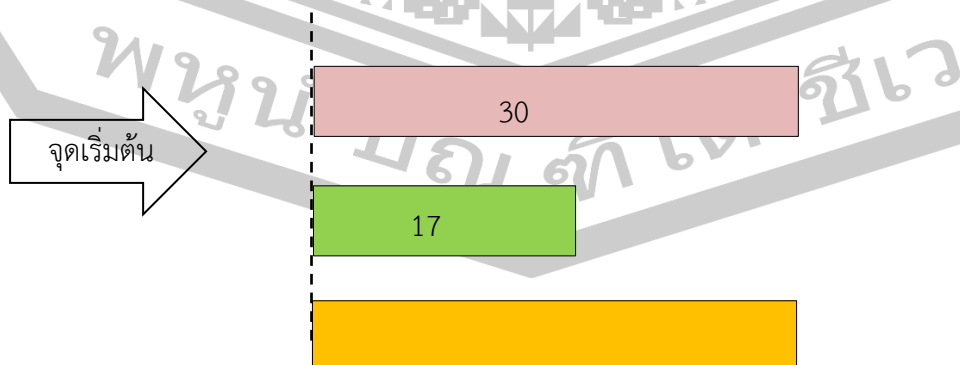
ศศิธร แม่นสงวน (2556:215) ได้กล่าวว่าแผนภูมิและแผนภาพ เพื่อเป็นแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ใช้ในการอธิบายหลักการบางอย่างให้สั้นง่าย และชัดเจนขึ้นหรือช่วยเสริมสร้างประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ให้กว้างขวาง และช่วยให้นักเรียนมีความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์มากขึ้น

จากข้อมูลเกี่ยวกับรูปบาร์โมเดล สรุปได้ว่ารูปบาร์โมเดลคือ สื่อแผนภาพแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่ช่วยในการตีความจากข้อความของโจทย์ปัญหาจากนามธรรมให้เป็นกึ่งรูปธรรม โดยการวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า แทนสถานการณ์หรือเรื่องราวที่โจทย์กำหนดให้ เพื่อช่วยอธิบายให้เข้าใจปัญหาได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

### การวาดรูปบาร์โมเดล

การวาดรูปบาร์โมเดลเป็นยุทธวิธีการทำโจทย์ เพื่อช่วยให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ข้อความจากโจทย์ปัญหา นำมาเชื่อมโยงกับความคิดวิเคราะห์ แล้ววาดออกมาเป็นรูปบาร์โมเดล ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเกิดความคิดรวบยอด และสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนสามารถทำโจทย์ปัญหาได้อย่างง่าย การวาดรูปบาร์โมเดล อรทัย สุตบับ (2556:1-9)

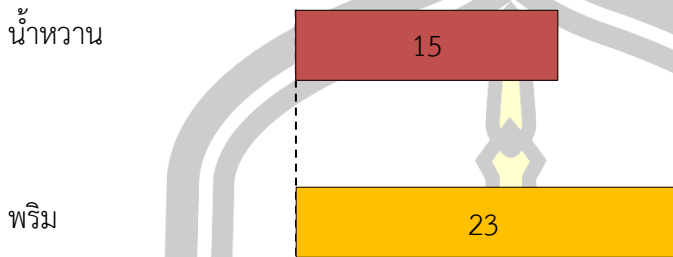
1. วาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า แทนจำนวนที่ต้องเปรียบเทียบให้รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีความกว้างประมาณ 1 เซนติเมตร
2. ความยาวของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าให้พิจารณาจากค่าของจำนวนที่เกี่ยวข้อง ให้จำนวนที่มีค่ามากมีความยาวรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ายาวกว่าความยาวของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าของจำนวนที่มีค่าน้อย จุดเริ่มต้นของบาร์โมเดล (Bar Model) แต่ละรูปต้องตรงกันเพื่อเปรียบเทียบความยาวของรูปบาร์โมเดล (Bar Model) ได้



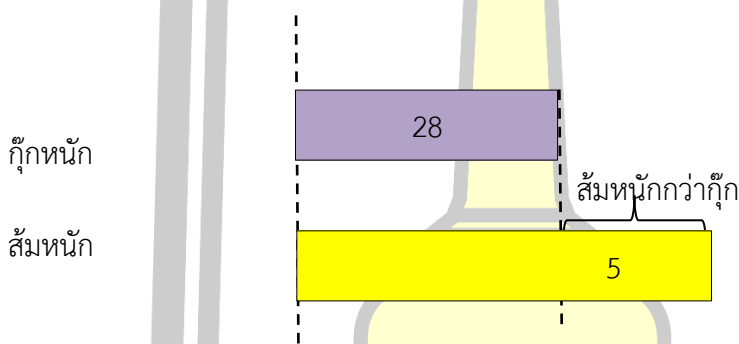


3. เขียนคำอธิบายแทนจำนวนและสิ่งที่เกี่ยวข้องไว้ข้างๆ รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าดังตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่างที่ 1 น้ำหวานมีขนม 15 ชิ้น ส่วนพริมนี้น้ำหวานมีขนม 23 ชิ้น



ตัวอย่างที่ 2 กุ๊กน้ำหนัก 28 กิโลกรัม ส้มมีน้ำหนักมากกว่ากุ๊ก 5 กิโลกรัม

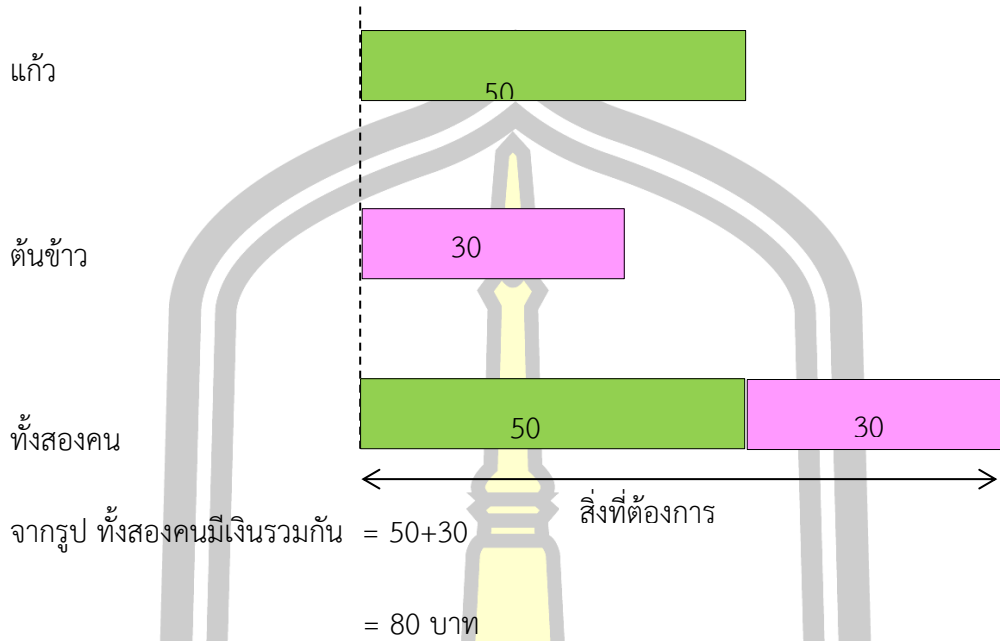


ชนิดของบาร์โมเดล

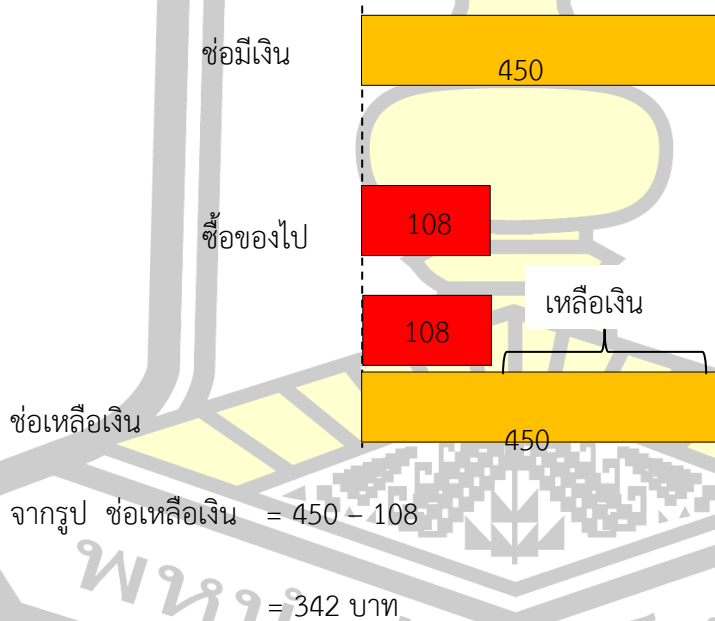
**ชนิดที่ 1** รูปบาร์โมเดลแบบแบ่งข้อมูลทั้งหมดออกเป็น ส่วน ๆ (Part-whole model)

รูปบาร์โมเดลชนิดนี้จะแบ่งข้อมูลทั้งหมดออกเป็น ส่วน ๆ ตั้งแต่ 2 ส่วนขึ้นไปโดยสถานการณ์ อาจอยู่ในรูปการบอกแต่ละส่วนมาให้ แล้วให้หาข้อมูลทั้งหมดหรือให้ข้อมูลทั้งหมดและข้อมูลบางส่วน มาให้ แล้วให้หาข้อมูลส่วนที่เหลือ รูปบาร์โมเดลชนิดนี้จะช่วยสร้างพื้นฐานในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์และการคิดทางพีชคณิตเบื้องต้นให้กับนักเรียน ใช้ได้ดีกับโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์แบบ ง่าย ๆ

ตัวอย่างที่ 3 แก้วมีเงิน 50 บาท ต้นข้าวมีเงิน 30 บาท ทั้งสองคนมีเงินรวมกันกี่บาท



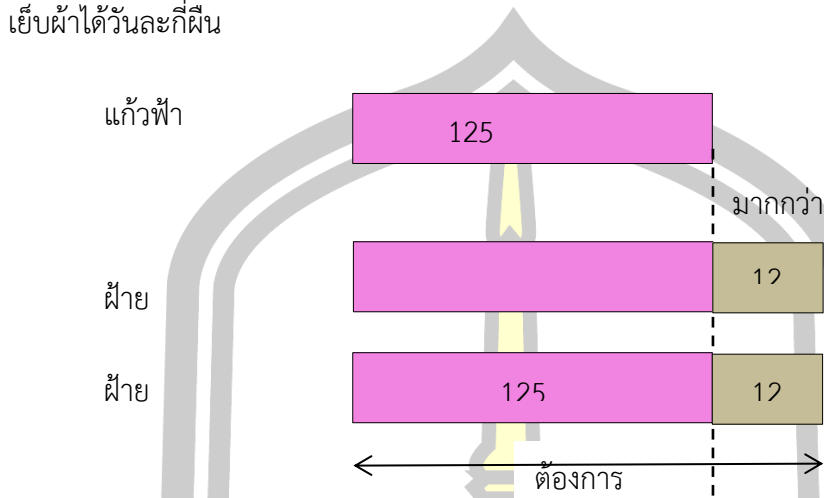
ตัวอย่างที่ 4 ช่อมี่มีเงินอยู่ 450 บาท ซื้อของไป 108 บาท ช่อเหลือเงินกี่บาท



## ชนิดที่ 2 รูปบาร์โมเดลแบบการเปรียบเทียบ (the comparison model)

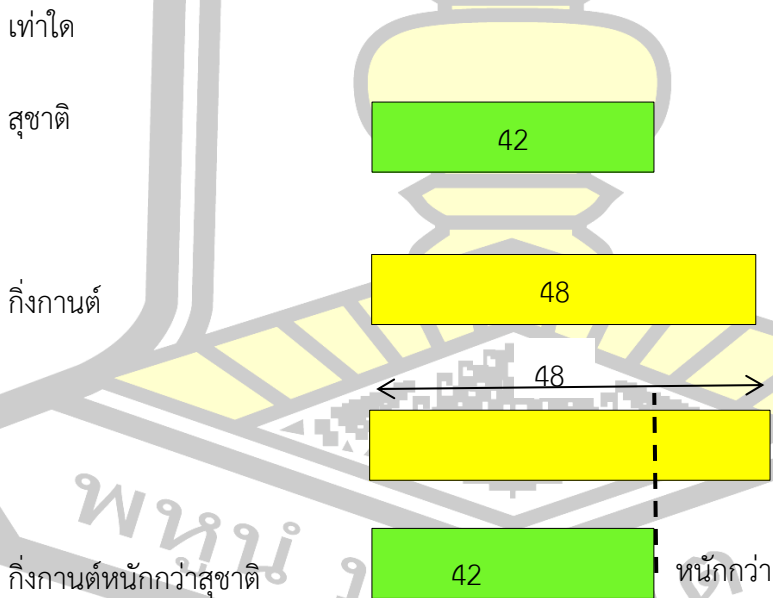
รูปบาร์โมเดลชนิดนี้เป็นการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณตั้งแต่ 2 ปริมาณขึ้นไป เมื่อข้อมูลต่าง ๆ เหล่านี้อยู่ในรูปแบบของการเปรียบเทียบหรือข้อมูลที่แตกต่างกัน รูปบาร์โมเดลชนิดนี้จะมีประโยชน์เช่นเดียวกับรูปบาร์โมเดลแบบแบ่งข้อมูลทั้งหมดออกเป็น ส่วน ๆ

ตัวอย่างที่ 5 ในหนึ่งวันแก้วฟ้าเย็บผ้าได้ 125 ผืน ฝ้ายเย็บได้มากกว่าแก้วฟ้า 12 ผืน ฝ้ายเย็บผ้าได้วันละกี่ผืน



$$\begin{aligned} \text{จากรูป ฝ้ายเย็บผ้าได้} &= 125+12 \\ &= 137 \text{ ผืน} \end{aligned}$$

ตัวอย่างที่ 6 สุธาติหนัก 42 กิโลกรัม กิ่งกานต์หนัก 48 กิโลกรัม กิ่งกานต์หนักกว่าสุธาติ



$$\text{จากรูปกิ่งกานต์หนักกว่าสุธาติ} = 48 - 42$$

$$= 6 \text{ กิโลกรัม}$$

## 7. ประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้

การหาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้มีกระบวนการที่สำคัญอยู่ 2 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพเชิงเหตุผล (Rational Approach) และขั้นตอนการหาประสิทธิภาพตามวิธีการหาประสิทธิภาพเชิงประจักษ์ (Empirical Approach) ทั้งสองวิธีนี้ ควรทำควบคู่กันจึงจะมั่นใจว่าสื่อหรือเทคโนโลยีการเรียนที่ผ่านกระบวนการหาประสิทธิภาพจะเป็นที่ยอมรับได้ควรมีรายละเอียด (2544:45-48) ดังนี้

วิธีการหาประสิทธิภาพเชิงเหตุผล กระบวนการนี้เป็นการหาประสิทธิภาพโดยใช้หลักของความรู้ และเหตุผลในการตัดสินคุณค่าของสื่อการเรียนการสอน โดยอาศัยผู้เชี่ยวชาญ (Panel of Experts) เป็นผู้พิจารณาตัดสินคุณค่า ซึ่งเป็นการหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) และความเหมาะสมในด้านความถูกต้องของการนำไปใช้ (Usability) ผลจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนจะนำมาหาประสิทธิภาพโดยใช้สูตร

$$CVR = \frac{2Ne}{N} - 1$$

เมื่อ	CVR แทน	ประสิทธิภาพเชิงเหตุผล (Rational Approach)
	Ne แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญที่ยอมรับ (Number of Panelists who Had)
	N แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด (Total number of Panelists)

ผู้เชี่ยวชาญจะประเมินสื่อการเรียนการสอนตามแบบประเมินที่สร้างขึ้นในลักษณะของแบบสอบถามชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) นิยมใช้มาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ นำค่าเฉลี่ยที่ได้จากแบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนไปแทนค่าในสูตร สำหรับค่าเฉลี่ยของผู้เชี่ยวชาญที่ยอมรับได้จะต้องอยู่ในระดับมากขึ้นไป คือ ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50-5.00 ค่าคำนวณได้ ต้องสูงกว่าค่าที่ปรากฏในตารางตามจำนวนผู้เชี่ยวชาญ จึงจะยอมรับว่าสื่อมีประสิทธิภาพถ้าได้ค่าไม่ถึงเกณฑ์ที่กำหนดจะต้องปรับปรุงแก้ไขสื่อและไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาใหม่

วิธีการหาประสิทธิภาพเชิงประจักษ์ (Empirical Approach) วิธีการนี้จะนำสื่อไปทดลองใช้กับกลุ่มนักเรียนเป้าหมาย การหาประสิทธิภาพของสื่อ เช่น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน บทเรียนโปรแกรมชุดการสอน แผนการจัดการเรียนรู้ แบบฝึกทักษะ เป็นต้น

ส่วนมากใช้วิธีการหาประสิทธิภาพด้วยวิธีนี้ประสิทธิภาพที่วัด ส่วนใหญ่จะพิจารณาจาก

เปอร์เซ็นต์การทำแบบฝึกหัด หรือกระบวนการเรียนระหว่างเรียน หรือแบบทดสอบย่อย โดยแสดงค่าเป็น 2 ตัว เช่น  $E_1/E_2 = 90/90$  เป็นต้น เกณฑ์ประสิทธิภาพ  $E_1/E_2 = 80/80$  มีความหมายแตกต่างกัน หลายลักษณะ ในกรณีนี้จะยกตัวอย่าง  $E_1/E_2 = 80/80$

เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 1 ตัวเลข 80 ตัวแรก  $E_1$  คือ นักเรียนทั้งหมด ทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบย่อยได้คะแนนเฉลี่ย ร้อยละ 80 ทุกคน ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง  $E_2$  คือ นักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ถือว่าเป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์

เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 2 ตัวเลข 80 ตัวแรก  $E_1$  คือ จำนวนนักเรียนร้อยละ 80 ทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนร้อยละ 80 ทุกคน ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง  $E_2$  คือ นักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบหลังเรียนครั้งนั้นได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80

เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 3 เลข 80 ตัวแรก  $E_1$  คือจำนวนนักเรียนร้อยละ 80 ทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนร้อยละ 80 ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง  $E_2$  คือ คะแนนเฉลี่ย ร้อยละ 80 ที่นักเรียนทำเพิ่มขึ้นจากแบบทดสอบหลังเรียน โดยเทียบกับคะแนนที่ได้ทำก่อนเรียน

เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 4 ตัวเลข 80 ตัวแรก  $E_1$  คือ จำนวนนักเรียนร้อยละ 80 ทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนร้อยละ 80 ทุกคน ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง  $E_2$  คือ นักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนแต่ละข้อมีจำนวนร้อยละ 80 (ถ้านักเรียนทำข้อใดถูก มีจำนวนนักเรียนไม่ถึงร้อยละ 80 แสดงว่าไม่มีสื่อประสิทธิภาพ และชี้ให้เห็นว่าจุดประสงค์ที่ตรงกับข้อนั้นมีความบกพร่อง)

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ใช้ความหมายในลักษณะที่ 1 คือเกณฑ์ 75/75 ตัวเลข 75 ตัวแรก  $E_1$  คือนักเรียนทั้งหมดทำแบบฝึกหัด แบบทดสอบย่อยและผลการประเมินพฤติกรรมระหว่างเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 75 ทุกคน ส่วนตัวเลข 75 ตัวหลัง  $E_2$  นักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 75 ถือว่าเป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์

## 8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### งานวิจัยในประเทศ

สุพัตรา เส็งเอี่ยม (2552) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของโพลยาและเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล โมเดลเรื่องการบวก ลบ คูณ และหาร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยสร้างแบบฝึก

ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของโพลยาและเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังโดยใช้แบบฝึกทักษะ และศึกษา ความพึงพอใจของนักเรียนต่อแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า (1) แบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของโพลยาและเทคนิคการวาดรูปบาร์-โมเดล มีความเหมาะสมอยู่ในระดับดีมาก มีประสิทธิภาพโดยรวมมีค่า 78.50/77.50 ซึ่งเป็นไปตาม เกณฑ์ 75/75 จากนั้นเมื่อนำแบบฝึกทักษะมาทดลองใช้กับนักเรียนจำนวน 30 คน พบว่าแบบฝึก ทักษะมีประสิทธิภาพโดยรวมมีค่า 77.45/76.83 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 75/75 (2) ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนหลังเรียนด้วยแบบฝึกทักษะสูงกว่าเรียนด้วยแบบฝึกทักษะอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .01 และ (3) ความพึงพอใจของนักเรียนต่อแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตาม แนวคิดของโพลยาและเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่องการบวก ลบ คูณ และหาร สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ( $\bar{x} = 4.43$ ) เมื่อพิจารณาแต่ละ ด้านพบว่าทุกด้านมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุดและมากที่สุดและเป็นเช่นนี้เนื่องมาจากการเรียนด้วย แบบฝึกทักษะเป็นการสร้างความแปลกใหม่ให้แก่ นักเรียนจึงช่วยเร้าความสนใจ ทำให้นักเรียนมีความ กระตือรือร้นในการทำกิจกรรมทำให้นักเรียนมีความสุขในการเรียน

วัฒนา โยธานัน (2557) การพัฒนาแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้ เทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหาร และโจทย์ปัญหาการบวก การลบ คูณ หารระคน ผลการวิจัยพบว่า (1) แบบฝึกทักษะการ แก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้เทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหาร และโจทย์ปัญหาการบวก การลบ คูณ หาร

นายศรันย์ เปรมปรีดา (2559) การพัฒนาชุดฝึกทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาเลขคณิตด้วย ทฤษฎีบาร์โมเดลสำหรับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัย พบว่า (1) ชุดฝึกทักษะในการแก้ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยทฤษฎีบาร์โมเดล มีคุณภาพ ในระดับดีมาก (2) ประสิทธิภาพของชุดฝึก ทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยทฤษฎีบาร์โมเดล ประสิทธิภาพ 82.13/ 83.11 และ (3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่/เรียนโดยใช้ชุดฝึกทักษะในการแก้โจทย์ ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะด้วยทฤษฎีบาร์โมเดล สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธี ปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

### งานวิจัยต่างประเทศ

ริท (Writt 1988:72-A) ได้สำรวจผลการใช้ยุทธวิธีรแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับกระบวนการสร้างทักษะการให้เหตุผล โดยใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหาทั้ง 4 ขั้นตอนของโพลยา จากโรงเรียนนิวยอร์ก 75 โรงเรียน ผลการศึกษาพบว่าการใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหาทั้ง 4 ขั้นตอนของโพลยาพบว่าในกลุ่มนักเรียนที่ใช้ยุทธวิธีแก้ปัญหาได้สำเร็จ

Diotalevi-Ryczek (1988: 2515 อ้างถึงใน ศรีนัย เปรมปรีดา 2559) ได้ทำการวิจัยเชิงปฏิบัติการร่วมกับครูประถมศึกษาในเมือง 2 เมือง โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างความตระหนักและพัฒนาการใช้คอมพิวเตอร์ในกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา สำหรับกระบวนการในการวิจัยเชิงปฏิบัติการนี้ จะเริ่มด้วยการให้การศึกษาแก่กลุ่มวิจัยเกี่ยวกับกระบวนการศึกษา การปรับปรุงรายวิชาโดยยึดจุดประสงค์เดิมของรายวิชา การพัฒนาวัสดุหลักและกิจกรรมการเรียนการสอน รวมถึงการแนะนำยุทธวิธีการสอน การให้ครูได้ระบุถึงความต้องการของเขาเกี่ยวกับการพัฒนาการเรียนการสอนตามลำดับก่อนหลัง หลังจากนั้นกลุ่มวิจัยจึงร่วมกันวางแผนปฏิบัติโดยร่วมกันออกแบบกิจกรรมเพื่อก่อให้เกิดการเสริมแรง และเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ของนักเรียนทุกคน ซึ่งกิจกรรมที่กลุ่มวิจัยสร้างขึ้นนั้นพบว่า มีผลดีในด้าน 1) การกระตุ้นความสนใจของนักเรียน 2) การกระตุ้นให้มีการโต้ตอบระหว่างนักเรียน 3) การจัดการเรียนการสอนเป็นรายบุคคล และ 4) ส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียน

จากการศึกษางานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา และ บาร์โมเดล พบว่า เมื่อนำรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา และ บาร์โมเดล มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแล้ว ผู้เรียนสามารถเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง มีปฏิสัมพันธ์ที่ดีกับครูผู้สอนและเพื่อน มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ จึงทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้นี้มาทดลองใช้กับนักเรียน เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามลำดับหัวข้อดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ
4. วิธีดำเนินการวิจัย
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล
7. สถิติใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### 1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 ห้องเรียนปกติ โรงเรียนอนุบาลจอมพระ อำเภोजอมพระ จังหวัดสุรินทร์ จำนวน 3 ห้องเรียน มีนักเรียนรวม 89 คน ซึ่งโรงเรียนจัดนักเรียนเข้าชั้นเรียน แบบคละความสามารถทางการเรียน

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/2 ห้องเรียนปกติ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนอนุบาลจอมพระ อำเภोजอมพระ จังหวัดสุรินทร์ จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

#### 2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับบาร์โมเดล จำนวน 18 แผน
2. แบบทดสอบวัดสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปรนัยแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ
3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 อัตนัยแบบเขียนตอบ จำนวน 6 ข้อ



### 3. การสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

สำหรับเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อใช้ในการวิจัยครั้งนี้ มีรายละเอียดดังนี้

**แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับบาร์โมเดล เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์**

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาเอกสารหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ และหลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนอนุบาลจอมพระ อำเภอจอมพระ จังหวัดสุรินทร์

2. ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา การแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้บาร์โมเดลจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3. วิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหา ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เพื่อกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้และสาระการเรียนรู้ ตาราง 1 ความสัมพันธ์ระหว่างแผนการจัดการเรียนรู้ เนื้อหา และเวลา

แผนการจัดการเรียนรู้	เนื้อหา	เวลา(คาบ)
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1	ปฐมนิเทศ	1
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2	โจทย์ปัญหาการบวก	2
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3	โจทย์ปัญหาการลบ	2
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4	โจทย์ปัญหาการบวก ลบระคน	3
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5	โจทย์ปัญหาการคูณ	3
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6	โจทย์ปัญหาการหาร	3
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7	โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน	5
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8	ทดสอบหลังเรียน	1
<b>รวม</b>		<b>20</b>

4. จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับบาร์โมเดลให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และสาระการเรียนรู้

5. นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับบาร์โมเดล ที่ผู้วิจัยสร้างเสร็จเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของสาระสำคัญ จุดประสงค์ การเรียนรู้ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และการวัดผลประเมินผล ในแต่ละแผน แล้วปรับปรุงตามที่อาจารย์ที่ปรึกษาเสนอแนะ

6. นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้รับการปรับปรุง เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบและ ประเมินคุณภาพด้านความถูกต้องความเหมาะสม

6.1 ดร.วิษุกร มาลาวิทยา ศึกษานิเทศก์ฝ่ายประถมศึกษา ประจำสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุรินทร์ เขต 1 ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์

6.2 ดร.พนา จินดาศรี อาจารย์ประจำภาควิชาวิจัยและวัดผลทางการศึกษา คณะ ครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ ผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัยและวัดผลทางการศึกษา

6.3 นายครรชิต วงศ์เหิม ครูชำนาญการพิเศษ ประจำกลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ โรงเรียนจอมพระประชาสรรค์ ผู้เชี่ยวชาญด้านแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

6.4 นางกัญญารัตน์ พรมแดง ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนอนุบาลจอมพระ จังหวัดสุรินทร์ ปริญญาโท สาขาหลักสูตรและการสอน ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการ สอน

6.5 นางรัชพิชชา อุตสำหัตติ ครูชำนาญการพิเศษ ประจำกลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ โรงเรียนอนุบาลจอมพระ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและการสอนวิชาคณิตศาสตร์

**คะแนนประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เชี่ยวชาญประเมินมาวิเคราะห์**

หาค่าเฉลี่ยความเหมาะสม ซึ่งค่าเฉลี่ยที่ยอมรับได้มีค่าตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป โดยใช้เกณฑ์การให้ คะแนนดังนี้

5 หมายถึง องค์กรประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมมากที่สุด

4 หมายถึง องค์กรประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมมาก

3 หมายถึง องค์กรประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมปานกลาง

2 หมายถึง องค์กรประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมน้อย

1 หมายถึง องค์กรประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

แล้วหาค่าเฉลี่ยจากผลรวมของคะแนนทั้งหมด โดยมีเกณฑ์การพิจารณา ดังนี้ (บุญชม ศรี  
สะอาด. 2545: 102-103)

คะแนนเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้เหมาะสมมากที่สุด

คะแนนเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้เหมาะสมมาก

คะแนนเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้เหมาะสมปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้เหมาะสมน้อย

คะแนนเฉลี่ย 1.00-1.50 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้เหมาะสมน้อยที่สุด

7. นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงและแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ไปทดลองใช้  
กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 30 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

8. นำแผนการจัดการเรียนรู้มาปรับปรุงแก้ไขในส่วนของการทำงานกิจกรรมในชั้นเรียน และใน  
ส่วนของโจทย์เพิ่มเติมในเอกสาร แล้วเสนออาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัยตรวจสอบพิจารณาอีกครั้ง แล้ว  
นำมาปรับปรุงแก้ไขให้เรียบร้อย

9. นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สมบูรณ์ไปทดลองใช้ในการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่าง

### การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชั้น  
ประถมศึกษาปีที่ 3 เป็นแบบทดสอบชนิดปรนัยแบบอิงเกณฑ์ จำนวน 4 ตัวเลือก ซึ่งผู้วิจัยได้  
ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตร คู่มือครู คู่มือการประเมินผลการเรียนรู้แบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้น  
ประถมศึกษาปีที่ 3 และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อเป็น  
แนวทางในการสร้างแบบทดสอบ

2. ศึกษาวิธีการ หลักการในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบอิงเกณฑ์  
เพื่อศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบ และการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

3. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาสาระ จุดประสงค์การเรียนรู้ และจำนวนข้อสอบ  
เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

4. สร้างแบบทดสอบชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ จำนวน 35 ข้อ ต้องการจริง 20 ข้อ

ตาราง 2 การวิเคราะห์ จุดประสงค์การเรียนรู้ และจำนวนข้อสอบ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบ	
		สร้าง	ใช้จริง
1. โจทย์ปัญหาการบวก	นักเรียนวิเคราะห์และหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวกได้	3	2
	นักเรียนสามารถสร้างโจทย์ปัญหาการบวกได้	2	1
2. โจทย์ปัญหาการลบ	นักเรียนวิเคราะห์และหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการลบได้	3	2
	นักเรียนสามารถสร้างโจทย์ปัญหาการลบได้	2	1
3. โจทย์ปัญหาการบวก ลบระคน	นักเรียนวิเคราะห์และหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวก ลบระคนได้	3	2
	นักเรียนสามารถสร้างโจทย์ปัญหาการบวก ลบระคนได้	2	1
4. โจทย์ปัญหาการคูณ	นักเรียนวิเคราะห์และหาคำตอบของโจทย์ปัญหาโจทย์ปัญหาการคูณ	4	2
	นักเรียนสามารถสร้างโจทย์ปัญหาโจทย์ปัญหาการคูณ	2	1
5. โจทย์ปัญหาการหาร	นักเรียนวิเคราะห์และหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการหารได้	4	2
	นักเรียนสามารถสร้างโจทย์ปัญหาการหารได้	2	1
6. โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน	นักเรียนวิเคราะห์และหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน	5	3
	นักเรียนสามารถสร้างโจทย์ปัญหาการบวกลบคูณหารระคนได้	3	2
รวม		35	20

5. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อให้คำแนะนำแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

6. นำแบบทดสอบที่แก้ไขแล้ว เสนอให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม พิจารณาตรวจสอบและวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้เลือกข้อที่มีค่า IOC (Index of Item Objective Cogruence) (สมนึก ภัททิยธนี 2544:221) ข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ความเที่ยงตรง

เชิงเนื้อหาที่ใช้ได้ ต้องมีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ถึง 1.00 แล้วนำแบบทดสอบที่มีค่า IOC ผ่านเกณฑ์ ไปทดลอง (Try out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 30 คน กลุ่มเดียวกับที่ใช้ทดลองแผนการจัดการเรียนรู้ แล้วนำแบบทดสอบมาหาคุณภาพดังนี้

6.1 วิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (B) ตามวิธีของ Brennan (สมนึก ภัททิยธนี. 2546 : 214-216) เลือกข้อที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.21 ถึง 1.00 โดยคัดเลือกข้อสอบมาทั้งหมด 20 ข้อ

6.2 วิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ จำนวน 20 ข้อ โดยใช้สูตรของโลเวท (Lovett) (สมนึก ภัททิยธนี 2544:230-31) จัดพิมพ์เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับจริง แล้วนำไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ต่อไป

### แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อวัดความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นแบบทดสอบแบบอัตนัย จำนวน 6 ข้อ ผู้วิจัยซึ่งมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1. ศึกษาหนังสือเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวัดผลและประเมินผล หลักการและวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

2. ศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ตาราง 3 การวิเคราะห์แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	จำนวนข้อสอบ	
			สร้าง	ใช้จริง
1. โจทย์ปัญหาการบวก	นักเรียนวิเคราะห์และหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวกได้	บอกสิ่งที่โจทย์กำหนด และสิ่งที่โจทย์ต้องการได้ ดำเนินการแก้ปัญหา อย่างเป็นขั้นตอน ได้มาซึ่งคำตอบที่ถูกต้อง	2	1

สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	ความสามารถในการ แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	จำนวนข้อสอบ	
			สร้าง	ใช้จริง
2. โจทย์ปัญหาการลบ	นักเรียนวิเคราะห์และหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการลบได้	บอกสิ่งที่โจทย์กำหนด และสิ่งที่โจทย์ต้องการได้ ดำเนินการแก้ปัญหา อย่างเป็นขั้นตอน ได้มาซึ่งคำตอบที่ถูกต้อง	2	1
3. โจทย์ปัญหาการบวก ลบระคน	นักเรียนวิเคราะห์และหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวก ลบระคนได้	บอกสิ่งที่โจทย์กำหนด และสิ่งที่โจทย์ต้องการได้ ดำเนินการแก้ปัญหา อย่างเป็นขั้นตอน ได้มาซึ่งคำตอบที่ถูกต้อง	2	1
4. โจทย์ปัญหาการคูณ	นักเรียนวิเคราะห์และหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการคูณได้	บอกสิ่งที่โจทย์กำหนด และสิ่งที่โจทย์ต้องการได้ ดำเนินการแก้ปัญหา อย่างเป็นขั้นตอน ได้มาซึ่งคำตอบที่ถูกต้อง	2	1
5. โจทย์ปัญหาการหาร	นักเรียนวิเคราะห์และหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการหารได้	บอกสิ่งที่โจทย์กำหนด และสิ่งที่โจทย์ต้องการได้ ดำเนินการแก้ปัญหา อย่างเป็นขั้นตอน ได้มาซึ่งคำตอบที่ถูกต้อง	2	1
6. โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน	นักเรียนวิเคราะห์และหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคนได้		2	1
รวม			12	6

3. กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

แบบทดสอบอัตรนี้ รวมจำนวน 6 ข้อ ข้อละ 4 คะแนน รวมเป็น 24 คะแนน โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริค (Rubric Assessment) ซึ่งผู้วิจัยปรับปรุงจากเกณฑ์การตรวจให้คะแนนของอศวิน พุ่มรินทร์ (2556:82-83)

ตาราง 4 เกณฑ์การให้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

คะแนน / ความหมาย	การแสดงความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ปรากฏให้เห็น
4 ดีมาก	- ดำเนินการแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่เหมาะสม แสดงวิธีการแก้ปัญหาได้ชัดเจน ได้คำตอบถูกต้องสมบูรณ์
3 ดี	- ดำเนินการตามวิธีแก้ปัญหาที่จะนำไปสู่คำตอบที่ถูกต้อง แต่เข้าใจปัญหาบางส่วนผิดไป หรือ - เลือกใช้วิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสม ได้คำตอบถูกต้อง แต่การดำเนินการตามวิธีการแก้ปัญหาไม่สมบูรณ์ หรือ - เลือกวิธีการแก้ปัญหาได้เหมาะสม และแสดงจำนวนที่เป็นคำตอบของปัญหา แต่ไม่ได้นำมาใช้แสดงเป็นคำตอบของปัญหา
2 พอใช้	- ใช้วิธีการแก้ปัญหาที่ไม่เหมาะสม ได้คำตอบไม่ถูกต้อง แต่มีสิ่งที่แสดงถึงความเข้าใจปัญหา หรือ - ใช้วิธีการแก้ปัญหาได้เหมาะสม ไม่มีการดำเนินการหาคำตอบ หรือ - ใช้วิธีการแก้ปัญหาได้เหมาะสม แต่การดำเนินการไม่ถูกต้อง นำไปสู่คำตอบที่ไม่ถูกต้อง หรือไม่สามารถหาคำตอบได้ หรือ - ได้คำตอบของปัญหาย่อย ๆ ที่แบ่งจากปัญหาที่กำหนด แต่ดำเนินการหาคำตอบต่อไปไม่ได้ หรือ - ได้คำตอบที่ถูกต้อง แต่ไม่แสดงวิธีการแก้ปัญหา
1 ปรับปรุง	- แสดงวิธีหาคำตอบ มีสิ่งที่บ่งบอกถึงความเข้าใจปัญหา และมีแนวทางที่ไม่นำไปสู่การหาคำตอบที่ถูกต้อง หรือ - พยายามแก้ปัญหด้วยวิธีการแก้ปัญหาที่ไม่เหมาะสม และไม่คิดหาวิธีการแก้ปัญหาอื่น หรือ - มีสิ่งที่บ่งบอกถึงความพยายามแก้ปัญหา แต่ดำเนินการไม่เสร็จสิ้น
0 ไม่มีความพยายาม	- ไม่แสดงการแก้ปัญหา หรือไม่ตอบสนองสิ่งที่สัมพันธ์กับปัญหา คัดลอกข้อมูลจากปัญหา แต่ไม่ได้นำมาใช้ให้เกิดความเข้าใจในปัญหา

4. ผู้วิจัยดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ให้สอดคล้องกับเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ โดยสร้างแบบทดสอบแบบอัตนัย จำนวน 12 ข้อ ใช้จริง

6 ข้อ แล้วนำแบบทดสอบและเกณฑ์การให้คะแนนเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา และผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องกับเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ โดยพิจารณาจากค่า IOC ตั้งแต่ .50 ขึ้นไป แล้วนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข ผลการพิจารณาค่า IOC มีค่าตั้งแต่ .67 – 1

5. นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ผ่านการคัดเลือกแล้ว ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 30 คน กลุ่มเดียวกับที่ใช้ทดลองแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อหาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนก

6. นำมาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ จากนั้นนำคะแนนมาหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายของเพียร์สัน

7. นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์เป็นรายข้อโดยพิจารณาจากค่าความยาก ( $P_E$ ) และ ค่าอำนาจจำแนก ( $D$ ) พร้อมกับคัดเลือกเฉพาะข้อที่มีค่าความยาก ( $P_E$ ) ตามเกณฑ์ตั้งแต่ .20 - .80 และค่าอำนาจจำแนก ( $D$ ) ตามเกณฑ์ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป

8. นำแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบและแก้ไข ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนอนุบาลจอมพระ ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ต่อไป

#### 4. วิธีดำเนินการวิจัย

แบบแผนที่ใช้ในการวิจัยเป็นการวิจัยแบบ One – Group Pretest – Posttest Design (ลัวิน สายยศ; และอังคณา สายยศ. 2536: 150)

ตาราง 5 แบบแผนการวิจัย

กลุ่ม	Pretest	Treatment	Posttest
E	$T_1$	X	$T_2$

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

E แทน กลุ่มทดลอง

X แทน การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับบาร์โมเดล

$T_1$  แทน การสอบก่อนการจัดกระทำทดลอง

$T_2$  แทน การสอบหลังการจัดกระทำทดลอง

#### 5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองตามขั้นตอนดังนี้



1. ขอความร่วมมือกับโรงเรียนอนุบาลจอมพระ อำเภอจอมพระ จังหวัดสุรินทร์ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 ซึ่งกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 30 คน ผู้วิจัยดำเนินการสอนด้วยตนเอง โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของโพลยา ร่วมกับบาร์โมเดล เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

2. ชี้แจงให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทราบถึงการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของโพลยา ร่วมกับบาร์โมเดล เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เพื่อให้นักเรียนได้ปฏิบัติตนได้ถูกต้อง

3. ดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของโพลยา ร่วมกับบาร์โมเดล เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้เวลาการสอน 18 คาบ คาบละ 60 นาที

4. เมื่อดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของโพลยา ร่วมกับบาร์โมเดล เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สิ้นสุดตามแผนที่วางไว้อย่างครบสมบูรณ์แล้ว จากนั้นทำการทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

5. ตรวจสอบให้คะแนนแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ จากนั้นนำคะแนนที่ได้วิเคราะห์วิธีทางสถิติเพื่อตรวจสอบสมมติฐานต่อไป

## 6. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำคะแนนที่ได้จากการตรวจแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ มาวิเคราะห์ข้อมูล โดยมีลำดับขั้น ดังนี้

1. วิเคราะห์หาค่าสถิติพื้นฐานโดยใช้ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และร้อยละของคะแนนที่ได้จากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2. วิเคราะห์ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของโพลยา ร่วมกับบาร์โมเดล เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

3. วิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของโพลยา ร่วมกับบาร์โมเดล เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

4. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของ โพลยาพร้อมกับบาร์โมเดล กับเกณฑ์ร้อยละ 75 โดยใช้สถิติ t – test for one sample

5. เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของโพลยาพร้อมกับบาร์ โมเดล เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ กับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้สถิติ t – test for one sample

### 7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการทดลองครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้ สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

1.1 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean) โดยคำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538: 79)

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

เมื่อ  $\bar{X}$  แทน ตัวกลางเลขคณิต หรือ ค่าเฉลี่ย

$\sum_{i=1}^n X_i$  แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

$n$  แทน จำนวนคนทั้งหมด

1.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยคำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538: 79)

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

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน

$(\sum X)^2$  แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนนยกกำลังสอง

$$\sum_{i=1}^n X_i^2 \quad \text{แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนนแต่ละตัวกำลังสอง}$$

$n$  แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มทดลอง

### 1.3 พัฒนาการของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การกำหนดเกณฑ์คะแนนความรู้ อำพล ธรรมเจริญ (อ้างถึงใน ลีนาया ประทีปวัฒนพันธ์. 2558)

กล่าวโดยสรุปดังนี้

ในการตัดสินผลการทดสอบ เราสามารถตั้งเกณฑ์ไว้ โดย คะแนนสูงกว่าเกณฑ์ถือว่าผ่าน และ คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์ถือว่าไม่ผ่าน

การตั้งเกณฑ์ผ่าน สำหรับคะแนนการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเลขคณิต คือ คะแนนทดสอบก่อนเรียนบวกกับร้อยละ 50 ของผลต่างของคะแนนเต็มกับคะแนนทดสอบก่อนเรียน

มีสูตรการคำนวณ ดังนี้

$$z = a + (n - a) \left[ \frac{b}{100} \right]$$

เมื่อ  $z$  แทน คะแนนที่ใช้เป็นเกณฑ์สำหรับเปรียบเทียบกับคะแนนหลังเรียน

$a$  แทน คะแนนสอบก่อนเรียน

$n$  แทน คะแนนเต็ม

$b$  แทน เปอร์เซนต์ของคะแนนที่เป็นเกณฑ์เป้าหมาย

### สถิติเพื่อหาคุณภาพเครื่องมือ

2.1 การหาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ โดยการหาประสิทธิภาพของกระบวนการกับผลลัพธ์ ( $E_1 / E_2$ ) มีสูตรดังนี้ (เผชญิ กิจระการ 2544:49-50) โดยใช้สูตรดังนี้

$$E_1 = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} \times 100$$

เมื่อ  $E_1$  แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$X_i$  แทน คะแนนของนักเรียนแต่ละคนจากการทำใบงาน ใบกิจกรรม แบบทดสอบย่อย ทักษะกระบวนการคุณลักษณะอันพึงประสงค์ แต่ละสาระการเรียนรู้

$n$  แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

$A$  แทน คะแนนเต็ม

$$E_1 = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} \times 100$$

เมื่อ  $E_1$  แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$X_i$  แทน คะแนนทดสอบหลังเรียน

$n$  แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

$B$  แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

2.3 ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้สูตรดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบ กับจุดประสงค์ (สมบัติ ท้ายเรือคำ 2555:111)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้อง

$\sum R$  แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

$N$  แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2.4 ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และ แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จากการวิเคราะห์ข้อสอบของวิทินีย์ และซาเบอร์ส (ลัวัน สายยศและอังคณา สายยศ 2543:199-201)

$$p = \frac{S_h + S_l - (n_t)(X_{\min})}{n_t(X_{\max} - X_{\min})}$$

เมื่อ  $p$  แทน ค่าความยากง่ายของข้อสอบแต่ละข้อ

$S_h$  แทน คะแนนผลรวมของนักเรียนแต่ละคนในกลุ่มสูง

$S_l$  แทน คะแนนผลรวมของนักเรียนแต่ละคนในกลุ่มต่ำ

$n_i$  แทน จำนวนผู้เรียนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

$X_{\max}$  แทน คะแนนสูงสุด

$X_{\min}$  แทน คะแนนต่ำสุด

หมายเหตุ นักเรียนที่มีคะแนนสูงกว่าร้อยละ 50 ให้เป็นนักเรียนกลุ่มสูง และนักเรียนที่มีคะแนนต่ำกว่าร้อยละ 50 ให้เป็นนักเรียนกลุ่มต่ำ

2.5 อำนาจจำแนกรายข้อของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์จากการวิเคราะห์ข้อสอบของวิทีนีย์ และซาเบอร์ส (ลิวัน สายยศและอังคณา สายยศ 2543:199-201)

$$r = \frac{S_h - S_l}{n(X_{\max} - X_{\min})}$$

เมื่อ  $r$  แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบแต่ละข้อ

$S_h$  แทน คะแนนผลรวมของนักเรียนแต่ละคนในกลุ่มสูง

$S_l$  แทน คะแนนผลรวมของนักเรียนแต่ละคนในกลุ่มต่ำ

$n$  แทน จำนวนผู้เรียนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

$X_{\max}$  แทน คะแนนสูงสุด

$X_{\min}$  แทน คะแนนต่ำสุด

หมายเหตุ นักเรียนที่มีคะแนนสูงกว่าร้อยละ 50 ให้เป็นนักเรียนกลุ่มสูง และนักเรียนที่มีคะแนนต่ำกว่าร้อยละ 50 ให้เป็นนักเรียนกลุ่มต่ำ

2.6 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้วิธีหาสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach) (เวชฤทธิ์ อังกะภักทรขจร 2555:161)

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left[ 1 - \frac{\sum_{i=1}^k S_i^2}{S_t^2} \right]$$

เมื่อ  $\alpha$  แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

$k$  แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบ

$S_i^2$  แทน ความแปรปรวนของข้อสอบในแต่ละข้อ

$S_t^2$  แทน ความแปรปรวนของข้อสอบทั้งหมด

### สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน

1.เปรียบเทียบคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของโพลยาร่วมกับบาร์โมเดล เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กับเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 75) โดยใช้สูตร  $t$  - test for one sample (ชูศรี วงศ์รัตน์ 2550:134)

$$t = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\frac{S}{\sqrt{n}}}, df = n - 1$$

เมื่อ  $t$  แทน ค่าที่ใช้พิจารณาใน  $t$  - Distribution

$\bar{X}$  แทน คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

$\mu_0$  แทน คะแนนเฉลี่ยที่ใช้เป็นเกณฑ์ (ร้อยละ 75)

$S$  แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง

$n$  แทน จำนวนผู้เรียนในกลุ่มตัวอย่าง

2.เปรียบเทียบคะแนนจากแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของโพลยาร่วมกับบาร์โมเดล เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กับเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 70) โดยใช้สูตร  $t$  - test for one sample (ชูศรี วงศ์รัตน์ 2550:134)

$$t = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\frac{S}{\sqrt{n}}}, df = n - 1$$

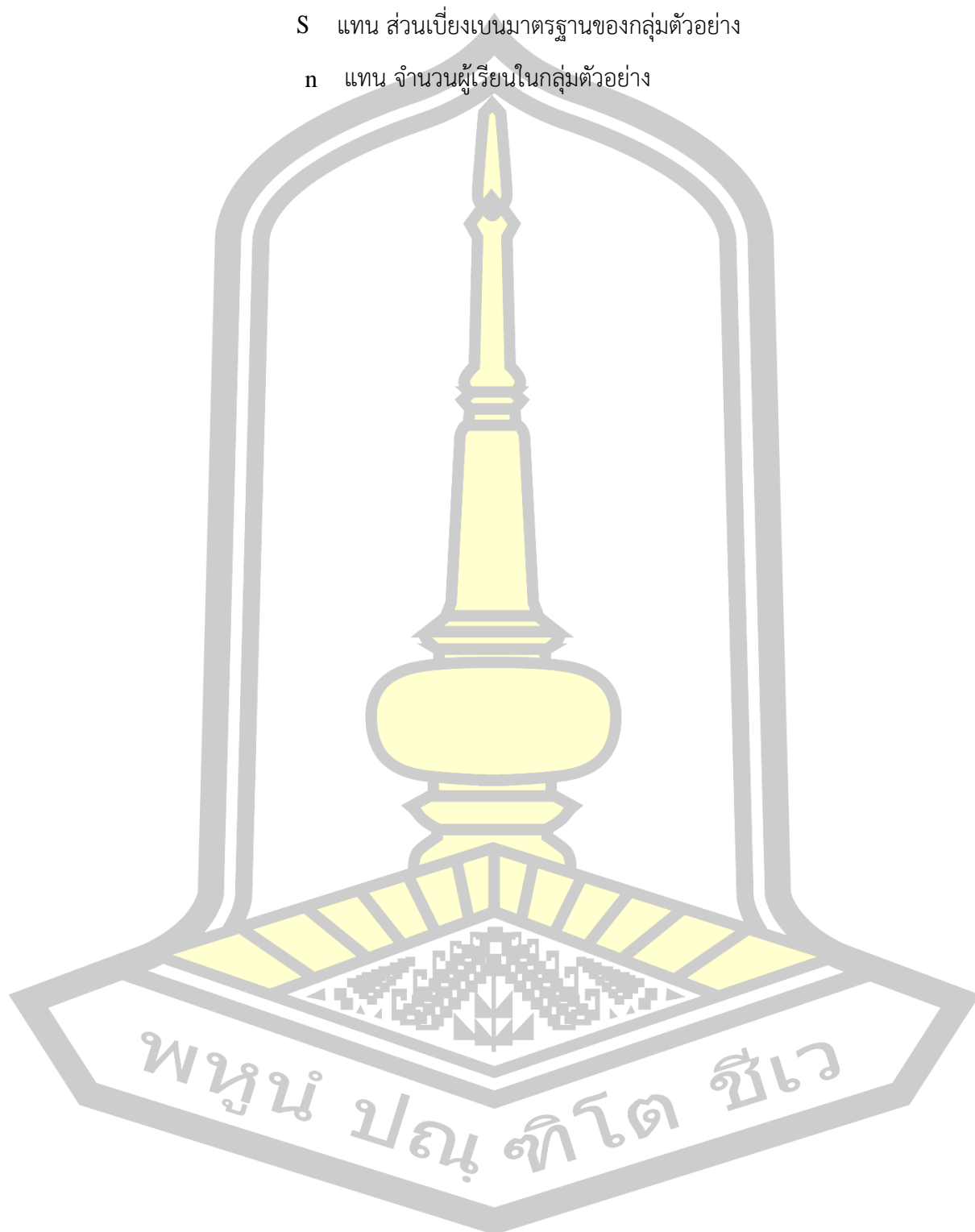
เมื่อ  $t$  แทน ค่าที่ใช้พิจารณาใน  $t$  - Distribution

$\bar{X}$  แทน คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

$\mu_0$  แทน คะแนนเฉลี่ยที่ใช้เป็นเกณฑ์ (ร้อยละ 70)

S แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง

n แทน จำนวนผู้เรียนในกลุ่มตัวอย่าง



## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สำหรับการศึกษาค้นคว้า เรื่อง การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเลขคณิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับบาร์โมเดล ครั้งนี้ เป็นการศึกษาค้นคว้าโดยใช้รูปแบบกลุ่มเดียววัดผลก่อนหลัง (one-group pretest-posttest design) ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนอนุบาลจอมพระ จังหวัดสุรินทร์ จำนวน 3 ห้อง มีทั้งหมด 89 คน ซึ่งมีการจัดห้องเรียนแบบละความสามารถ กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ห้อง 2 จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) หลังการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการทดลอง ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้ขอเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

#### สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อสื่อความหมายในการเสนอผลการวิจัยให้เข้าใจตรงกันดังนี้

n	แทน	จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง
$\bar{x}$	แทน	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต
S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
$E_1$	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
$E_2$	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
t	แทน	ค่าสถิติในการแจกแจง t – test แบบ One Sample
p	แทน	ค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อน



### การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

1. ผลการหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา  
คณิตศาสตร์ของโพลยาพร้อมกับบาร์โมเดล เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้น  
ประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้สูตร
2. ผลการเปรียบเทียบพัฒนาการของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา  
คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้ใช้กระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์  
ของโพลยาพร้อมกับบาร์โมเดล โดยใช้เกณฑ์ผ่านร้อยละ 50 ของคะแนนที่ถูกหักออกจากการทดสอบ  
ก่อนเรียน
3. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา  
คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของ  
โพลยาพร้อมกับบาร์โมเดล กับเกณฑ์ร้อยละ 75
4. ผลการเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์  
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของโพลยา  
พร้อมกับบาร์โมเดล กับเกณฑ์ร้อยละ 70

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผลการหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา  
คณิตศาสตร์ของโพลยาพร้อมกับบาร์โมเดล เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้น  
ประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้สูตร ได้ผลดังตาราง

ตาราง 6 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) ของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้  
ใช้กระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของโพลยาพร้อมกับบาร์โมเดล เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา  
คณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

นักเรียน	คะแนนระหว่างเรียน			คะแนนรวม ระหว่าง เรียน (100 %)	คะแนน หลังเรียน
	แบบสังเกตพฤติกรรมด้าน ทักษะ/กระบวนการทาง คณิตศาสตร์ (20 %)	แบบสังเกตพฤติกรรม ด้าน คุณลักษณะ (20 %)	ใบงาน/ ใบ กิจกรรม (60 %)		
45 คน					
รวม	541.25	569.02	1637.21	2747.48	516.00
เฉลี่ย	18.04	18.97	54.57	91.58	17.20

นักเรียน 45 คน	คะแนนระหว่างเรียน			คะแนนรวม ระหว่าง เรียน (100 %)	คะแนน หลังเรียน
	แบบสังเกตพฤติกรรมด้าน ทักษะ/กระบวนการทาง คณิตศาสตร์ (20 %)	แบบสังเกตพฤติกรรม พฤติกรรมด้าน คุณลักษณะ (20 %)	ใบงาน/ ใบ กิจกรรม (60 %)		
S.D.	1.08	0.67	3.56	4.95	2.33
ประสิทธิภาพของกระบวนการ				91.58	86

ตาราง 6 แสดงคะแนนระหว่างเรียนของนักเรียนทั้งหมด 30 คน จากบทเรียนแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ โดยมี การทำใบงานหรือใบกิจกรรม คะแนนพฤติกรรมด้านทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์และคะแนนพฤติกรรมด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ซึ่งคิดเป็นอัตราส่วน 60:20:20 โดยมีผลรวมของคะแนนเท่ากับ 2747.48 ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยจากแบบสังเกตพฤติกรรมด้านทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ เท่ากับ 27.63 คะแนน คะแนนเฉลี่ยจากการทำใบงานหรือใบกิจกรรม เท่ากับ 18.04 คะแนน คะแนนเฉลี่ยจากแบบสังเกตพฤติกรรมด้านคุณลักษณะ เท่ากับ 18.97 คะแนน ผลคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 91.58 ของคะแนนเต็ม แสดงว่าประสิทธิภาพของกระบวนการ(คิดเป็นร้อยละ 91.58คะแนนจากการทาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียน( $E_1$ )จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 17.20 คิดเป็นร้อยละ 86 แสดงว่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ ) เท่ากับ 86 ดังนั้น แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของโพลยาร่วมกับบาร์โมเดล เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ ) เท่ากับ 91.58 /86

จึงสรุปได้ว่า แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของโพลยาร่วมกับบาร์โมเดล เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 75/75

2. ผลการเปรียบเทียบพัฒนาการของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของโพลยาร่วมกับบาร์โมเดล โดยใช้เกณฑ์ผ่านร้อยละ 50 ของคะแนนที่ถูกหักออกจากการทดสอบก่อนเรียน ได้ผลดังตาราง

ตาราง 7 ผลการเปรียบเทียบพัฒนาการเฉลี่ยของคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างกับเกณฑ์ผ่านเฉลี่ย ( $\bar{z}$ )

กลุ่ม	เกณฑ์ผ่านเฉลี่ย ( $\bar{z}$ )	คะแนนเฉลี่ยหลัง เรียน	จำนวนนักเรียนที่ ผ่านเกณฑ์ (ทั้งหมด 30 คน)	ร้อยละของจำนวน นักเรียนที่ผ่านเกณฑ์
กลุ่มตัวอย่าง	14.62	17.20	26	86.67

ตาราง 7 แสดงเกณฑ์ผ่านเฉลี่ย ( $\bar{z}$ ) สำหรับเปรียบเทียบคะแนนสอบหลังเรียน ซึ่งเกณฑ์ผ่านคำนวณจาก คะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนบวกกับร้อยละ 50 ของคะแนนที่ถูกหักออกจากการทดสอบก่อนเรียน โดยจะประเมินว่านักเรียนผ่านเกณฑ์ ถ้าได้คะแนนสอบหลังเรียนมากกว่าหรือเท่ากับเกณฑ์ผ่าน พบว่า มีนักเรียนผ่านเกณฑ์  $z$  จำนวน 27 คน คิดเป็นร้อยละ 86.67 ของนักเรียนทั้งหมด และจำนวนนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์  $z$  จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 13.33 ของนักเรียนทั้งหมด และเกณฑ์ผ่านเฉลี่ย ( $\bar{z}$ ) คือ 14.62 คะแนน จะเห็นได้ว่านักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนคือ 17.20 นั่นคือ คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน สำหรับนักเรียนที่เรียนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์ของโพลยาพร้อมกับบาร์โมเดล เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สูงกว่าเกณฑ์ผ่านเฉลี่ย ( $\bar{z}$ )

3. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของโพลยาพร้อมกับบาร์โมเดล กับเกณฑ์ร้อยละ 75 ได้ผลดังตาราง

ตาราง 8 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ การแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของโพลยาพร้อมกับบาร์โมเดล กับเกณฑ์ร้อยละ 75

แบบทดสอบ	แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS							
	n	คะแนน เต็ม	$\mu_0$	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$ (%)	t	p
คะแนนผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน	30	20	15	17.20	2.33	86	5.18*	< 0.000

\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 8 แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของโพลยาพร้อมกับบาร์โมเดล ซึ่งได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 17.20 คะแนน และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

เท่ากับ 2.33 จากตารางได้ค่า  $p = 0.000 < .05$  สรุปได้ว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 ที่ระดับนัยสำคัญ .05

4. ผลการเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของโพลยา ร่วมกับบาร์โมเดล กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ได้ผลดังตาราง 19

ตาราง 9 ผลการเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ การแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของ โพลยา ร่วมกับบาร์โมเดล กับเกณฑ์ร้อยละ 70

แบบทดสอบ	แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SCS							
	n	คะแนน เต็ม	$\mu_0$	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$ (%)	t	p
คะแนนทักษะการ แก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์	30	24	16.8	19.13	3.33	79.70	3.83*	< 0.000

\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 9 แสดงคะแนนทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของ โพลยา ร่วมกับบาร์โมเดล ซึ่งได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 19.13 คะแนน และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 3.33 จากตารางได้ค่า  $p = 0.000 < .05$  สรุปได้ว่า คะแนนทักษะการแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่ระดับนัยสำคัญ .05

พหุ ประถมศึกษา

## บทที่ 5

### สรุปผลและอภิปราย

สำหรับการศึกษาค้นคว้าเรื่อง การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเลขคณิตของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับบาร์โมเดลครั้งนี้ เป็น การศึกษาค้นคว้าโดยใช้รูปแบบกลุ่มเดี่ยววัดผลก่อนหลัง (one-group pretest-posttest design) ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียน อนุบาลจอมพระ จังหวัดสุรินทร์ จำนวน 3 ห้อง มีทั้งหมด 89 คน ซึ่งมีการจัดห้องเรียนแบบละ ความสามารถ กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ห้อง 2 จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) หลังการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการทดลอง ทำการ วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้ขอเสนอผลการศึกษาค้นคว้า อภิปรายผลการศึกษาค้นคว้า และให้ข้อเสนอแนะไว้ดังนี้

#### ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับบาร์โมเดล เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเลขคณิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อศึกษาพัฒนาการของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเลขคณิต ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของ โพลยา ร่วมกับบาร์โมเดล โดยใช้เกณฑ์ผ่านร้อยละ 50 ของคะแนนที่ถูกหักออกจากการทดสอบก่อนเรียน
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเลขคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของ โพลยาพร้อมกับบาร์โมเดล กับเกณฑ์ร้อยละ 75
4. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเลขคณิต เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเลข คณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของ โพลยาพร้อมกับบาร์โมเดล กับเกณฑ์ร้อยละ 70

## สรุปผล

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับบาร์โมเดล เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเลขคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 91.58/86 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

2. พัฒนาการของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเลขคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของ โพลยาร่วมกับบาร์โมเดล โดยใช้เกณฑ์ผ่านร้อยละ 50 ของคะแนนที่ถูกหักออกจากการทดสอบก่อนเรียน มีคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบหลังเรียน เท่ากับ 17.20 คะแนน ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

3. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับบาร์โมเดล เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเลขคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับบาร์โมเดล เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเลขคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

## อภิปรายผล

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับบาร์โมเดลเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเลขคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปราบกฏผลดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับบาร์โมเดล เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเลขคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้ศึกษาได้สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ ) เท่ากับ 84.11/81.11 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้ หมายความว่า ประสิทธิภาพของกระบวนการ โดยคะแนนได้จากพฤติกรรมในการเรียนด้านทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์แต่ละเรื่อง และใบงานหรือใบกิจกรรม มีค่า 91.58 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ โดยคะแนนได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน มีค่า 86.67 นั่นคือ ผู้ศึกษามีขั้นตอนการดำเนินงาน

ที่ถูกต้อง ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อให้ทราบรายละเอียดแนวคิด เป้าหมายของหลักสูตร มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ การวัดและประเมินผลผู้เรียน การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับบาร์โมเดล เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเลขคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีกิจกรรมการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้ที่มีระบบขั้นตอน สามารถส่งเสริมและพัฒนาให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย ศรีนัย เปรมปรีดา (2559) ได้วิจัยการพัฒนาชุดฝึกทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาด้วยทฤษฎีบาร์โมเดลสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลการศึกษาพบว่า ประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยทฤษฎีบาร์โมเดล เท่ากับ 82.13/83.11 ถือว่ามีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด 80/80 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย ญัฐวัลย์ ชีมทอง (2559) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยาพร้อมกับเทคนิคบาร์โมเดล เรื่องการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการศึกษาพบว่า การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยาพร้อมกับบาร์โมเดลมีประสิทธิภาพเท่ากับ 76.56/77.1 ซึ่งมากกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2. ผลการเปรียบเทียบพัฒนาการของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเลขคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของ โพลยาพร้อมกับบาร์โมเดล โดยใช้เกณฑ์ผ่านร้อยละ 50 ของคะแนนที่ถูกหักออกจากการทดสอบก่อนเรียน พบว่า คะแนนเฉลี่ยของคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เท่ากับ 17.20 คะแนน มีค่าสูงกว่าเกณฑ์ผ่านเฉลี่ยที่กำหนดไว้ เท่ากับ 14.62 คะแนน โดยมีนักเรียนผ่านเกณฑ์ จำนวน 26 คน จากทั้งหมด 30 คน คิดเป็นร้อยละ 86.67 ของนักเรียนทั้งหมด มีพัฒนาการของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น ซึ่งอาจจะเกิดจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นมีความสอดคล้องกับหลักสูตรเนื้อหาอย่างเป็นระบบและผู้เชี่ยวชาญได้ประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสม ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ อุตัย เพชรช่วย (2532) ที่กล่าวว่าการสอนการแก้โจทย์ปัญหาที่ได้ผลดีนั้นขั้นตอนการอ่านเพื่อวิเคราะห์โจทย์ปัญหานั้นนักเรียนต้องอ่านและตอบคำถาม ให้ได้ว่าโจทย์ต้องการทราบอะไร โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง โจทย์มีความสัมพันธ์กันอย่างไร ต้องหาอะไรก่อน ซึ่งทำให้นักเรียนได้คิดอย่างเป็นระบบและเชื่อมโยงสัมพันธ์กันขึ้นดำเนินการแก้ปัญหา ขั้นสรุปผลและตรวจสอบ แล้วให้นักเรียนออกมาแนะนำเสนอเป็นขั้นตอนพร้อมกับ วาดรูปบาร์เพื่อให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาเลขคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของ โพลยาพร้อมกับบาร์โมเดล มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 86 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก

4. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาเลขคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของ โพลยาพร้อมกับบาร์โมเดล มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะผู้เรียนได้ทำกิจกรรมตามที่ระบุในแผนการจัดการเรียนรู้ได้อย่างครบถ้วนทุกขั้นตอน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ปริญญาสุ สุภา (2538) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่องโจทย์ปัญหาการคูณ ทหาร ด้วยวิธีสอนแบบใช้ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา กับการสอนปกติ ซึ่งผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ได้รับการสอนแบบใช้ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาสูงกว่านักเรียน ที่เรียนโดยวิธีการสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ข้อเสนอแนะในการศึกษาค้นคว้าต่อไป

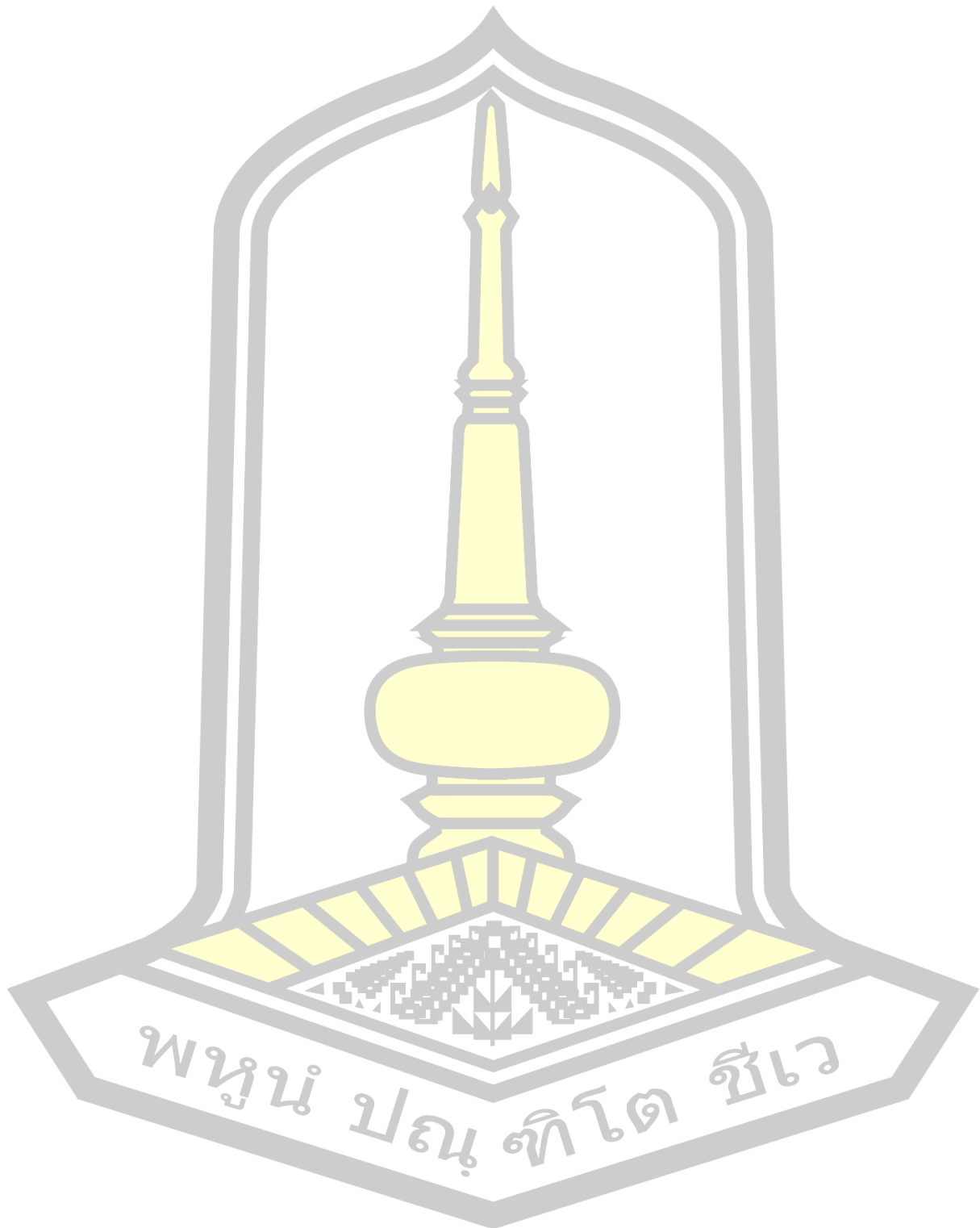
2.1 ควรมีการพัฒนาบทเรียนให้ครบทุกเนื้อหาและชั้นเรียนที่เหมาะสมในทุกระดับเพื่อให้เกิด การเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2.2 ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการแก้ปัญหาของ โพลยา ร่วมกับบาร์โมเดล กับการจัดการเรียนรู้แบบอื่น ๆ





บรรณานุกรม



## บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. (2541). *การพัฒนาสื่อการเรียนการสอน เอกสารส่งเสริมการปฏิบัติตามหลักสูตร*.  
กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว กรมวิชาการ.
- กรองทอง ไครีรี. (2544). *แบบฝึกการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้บาร์โมเดล ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4*. กรุงเทพฯ: เอทีเอ็มบิสซิเนส.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2548). *การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ*. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2552). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- ไข่มุก มณีศรี. (2554). *การสร้างแบบฝึกทักษะสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง การบวก การลบ การคูณ ทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเมืองพญา 1 (เชิง พิศลยบุตร ราษฎร์บำเพ็ญ)*. มหาวิทยาลัยบูรพา, ชลบุรี.
- ชูศรี วงศ์รัตนะ. (2550). *เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย*. นนทบุรี: ไทเนรมิตกิจ อินเตอร์โพรแกรสซิฟ.
- ณัฐวณิช เข้มทอง. (2559). *การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยแบบการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคบาร์โมเดล*. มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- ดวงพร ตั้งอุดมชัย. (2551). *ดวงพร การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในการแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้ขั้นตอนของโพลยาสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4*.  
มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์.
- ประไพจิต เนติศักดิ์. (2529). *การสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา (ภาควิชาหลัก)*. ลำปาง: วิทยาลัยครูลำปาง.
- ปราณี จินฤทธิ์. (2552). *ผลการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์และเจตคติทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเคหะสามัคคีจังหวัดนครราชสีมา*.  
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- ปริญญา สุภา. (2538). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4*

เรื่องโจทย์ปัญหาการคูณ ทหาร ด้วยวิธีสอนแบบใช้ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา กับการสอนปกติ. มหาวิทยาลัยบูรพา.

เผชิญ กิจระการ. (2544). การวิเคราะห์ประสิทธิภาพสื่อและเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาE1/E2. วารสารการวัดผลการศึกษามหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 44–51.

พิชاجر แปลงประสพ. (2539). เอกสารการสอนชุดวิชาการสอนคณิตศาสตร์ หน่วยที่8-15 (พิมพ์ครั้งที่ 2; มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, Ed.). นนทบุรี.

ไมตรี อินประสิทธิ์. (2555). การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้วิธีการแบบเปิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล.

ยุพิน พิพิธกุล. (2530). การสอนคณิตศาสตร์กรุงเทพฯ (ภาควิชาการ; จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, Ed.). กรุงเทพมหานคร.

โรงเรียนอนุบาลจอมพระ สพป.สุรินทร์ เขต 1. (2560). งานวัดและประเมินผลกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์. สุรินทร์.

ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. (2543). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

ลำดวน บำรุงศุกุล. (2551). หลักการคณิตศาสตร์. Retrieved from <https://www.gotoknow.org/posts/227450>

เวชฤทธิ์ อังกนะภัทรขจร. (2555). ครบเครื่องเรื่องควรรู้สำหรับครูคณิตศาสตร์ หลักสูตร การสอนและการวิจัย. กรุงเทพฯ: จรัสสินทวงศ์.

ศรันย์ เปรมปรีดา. (2559). การพัฒนาชุดฝึกทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาเลขคณิตด้วยทฤษฎีบาร์โมเดลสำหรับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. มหาวิทยาลัยธนบุรี.

ศศิธร แม้นสงวน. (2556). พฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์2(พิมพ์ครั้งที่2). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2550). การวัดประเมินผลเพื่อคุณภาพการเรียนรู้และตัวอย่างข้อสอบจากโครงการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ (PISA). กรุงเทพฯ: เซเวนพรีนติ้งกรุ๊ป.

สมทรง สุพานิช. (2549). โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ทฤษฎีและการปฏิบัติ. (ม. ราชภัฏมหาสารคาม, Ed.). มหาสารคาม.

สมนึก กัทพิยธนี. (2544). *การวัดผลการศึกษา*. กภาพสินธุ์: ประสานการพิมพ์.

สมบัติ ท้ายเรือคำ. (2555). *วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย*. กภาพสินธุ์: ประสานการพิมพ์.

สมพร สีताल. (2559). *การพัฒนาชุดฝึกทักษะเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนประชาอุปถัมภ์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา*. มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.

สุพัตรา เส็งเอี่ยม. (2552). *การพัฒนาแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของโพลยาและเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล โมเดลเรื่องการบวก ลบ คูณ และหาร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4*. มหาวิทยาลัยนเรศวร.

อรทัย สุดบับ. (2556). *เอกสารประกอบการอบรม การแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้รูปบาร์โมเดล โรงเรียนบ้านปากปาด สพป. อุตรดิตถ์ เขต 2*. อุตรดิตถ์: สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุตรดิตถ์ เขต 2.

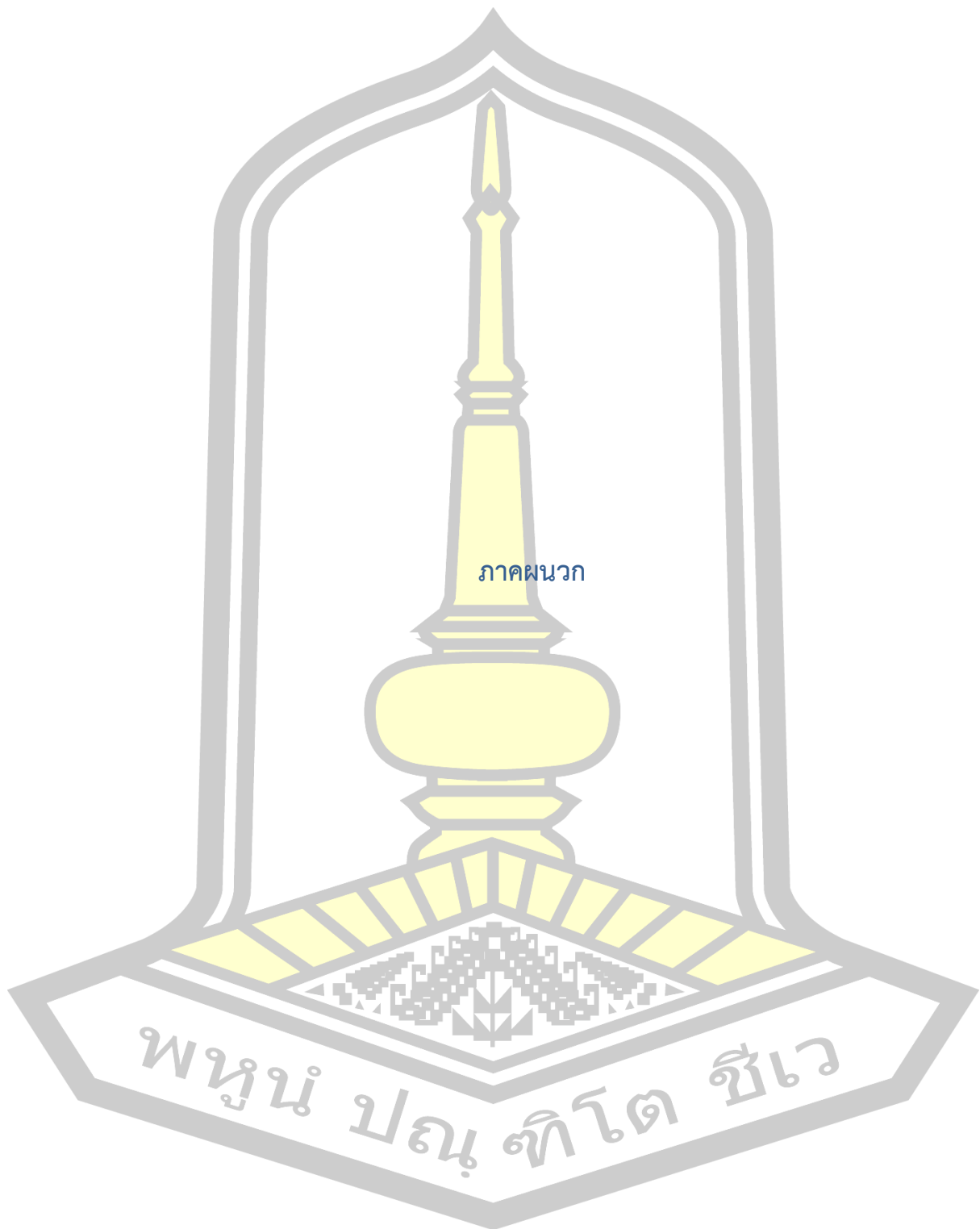
อัมพระ ม้าคนอง. (2554). *ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

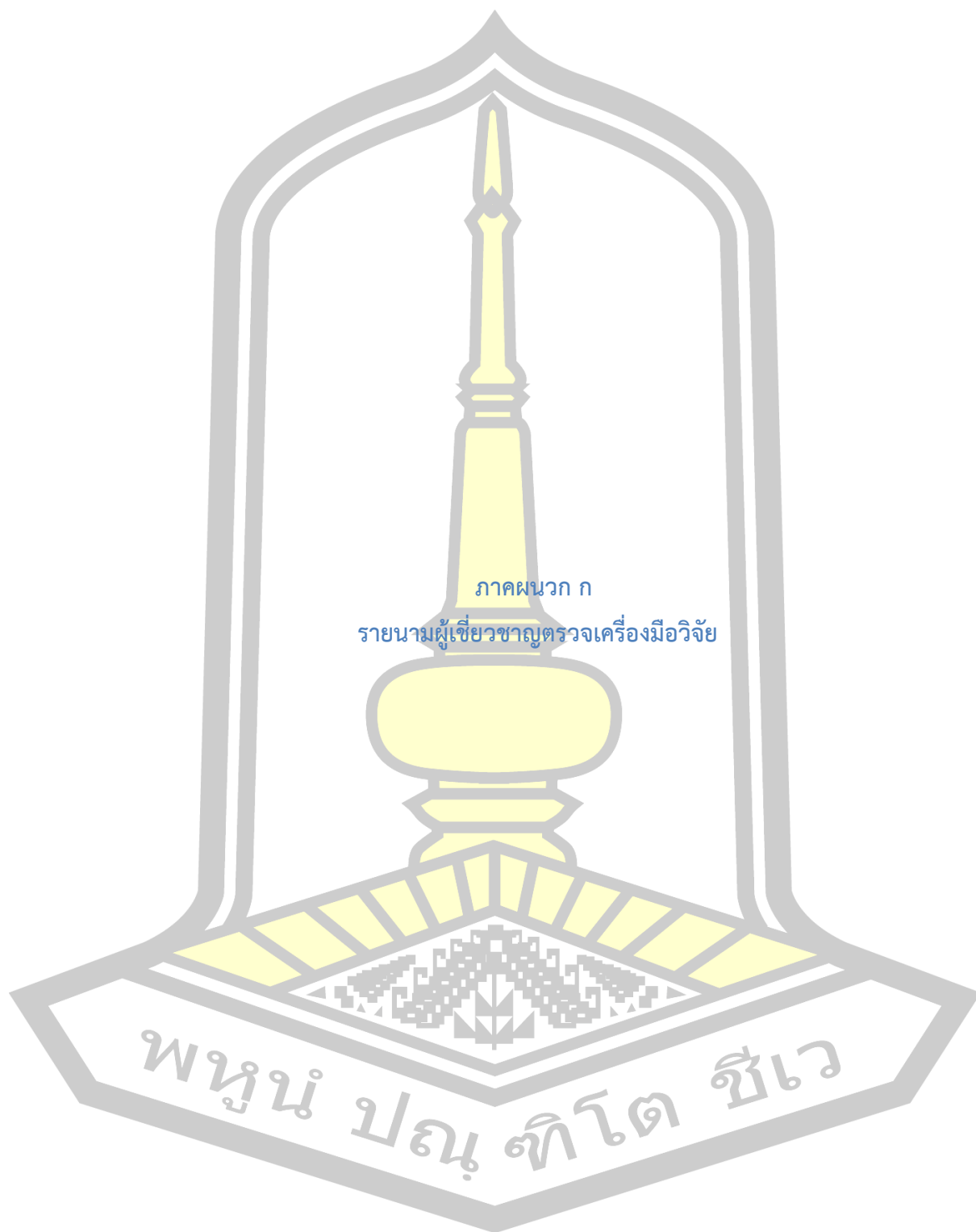
อัศวิน พุ่มมรินทร์. (2556). *ผลการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา(CIPPA MODEL) เรื่องลำดับและอนุกรมที่มีต่อความในการแก้ปัญหาและความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5*. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

Polya, G. . (1957). *How to solve it (3rd ed.)*. Doublebay Anchor Books.

Writt. (1988). *The relative effects of masses versus distributed practice upon the learning Amd retention of eighth grade mathematics*. *Dissertation Abstracts International*, 36(5).

พูน ปรณ ทิโต ชีเว

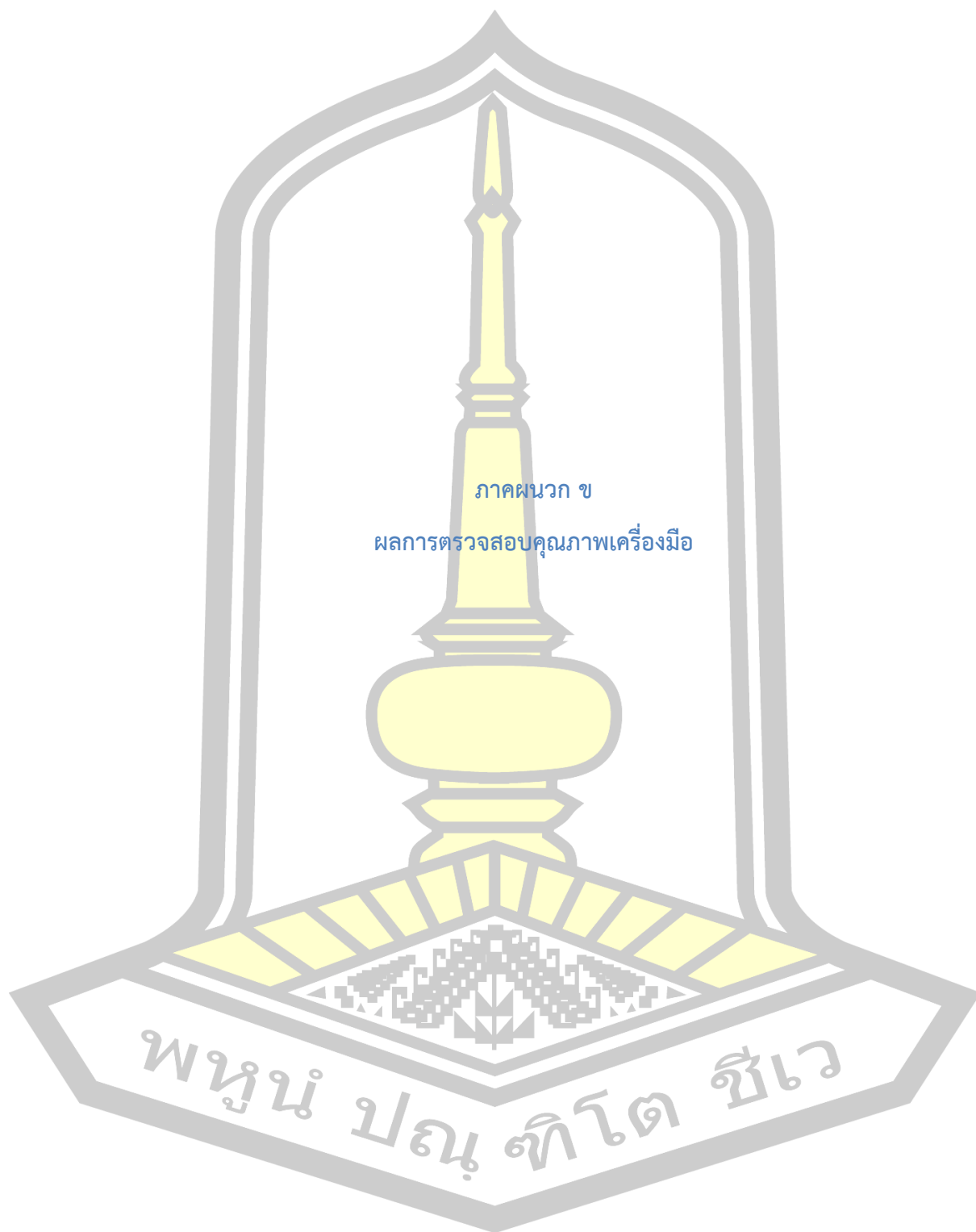




รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวิจัย

- 1) ดร.พนา จินดาศรี  
ภาควิชาวิจัยและวัดผลทางการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์  
ผู้เชี่ยวชาญด้านวิจัยและวัดประเมินผล
- 2) นายวิษุกร มาลาวิทยา  
ศึกษานิเทศก์ฝ่ายประถมศึกษา ประจำสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุรินทร์ เขต 1  
ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ และด้านการวิจัยและวัดผลทางการศึกษา
- 3) นายครรชิต วงศ์เหิม  
ครูชำนาญการพิเศษ ประจำกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนจอมพระประชาสรรค์  
ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์
- 4) นางกัญญารัตน์ พรหมแดง  
ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนอนุบาลจอมพระ จังหวัดสุรินทร์ ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์ สาขาหลักสูตรและการสอน  
ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน
- 5) นางรัชพิชชา อุตสาหกรรมดี  
ครูชำนาญการพิเศษ ประจำกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนอนุบาลจอมพระ  
ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและการสอนวิชาคณิตศาสตร์

พหุ ประถมศึกษา



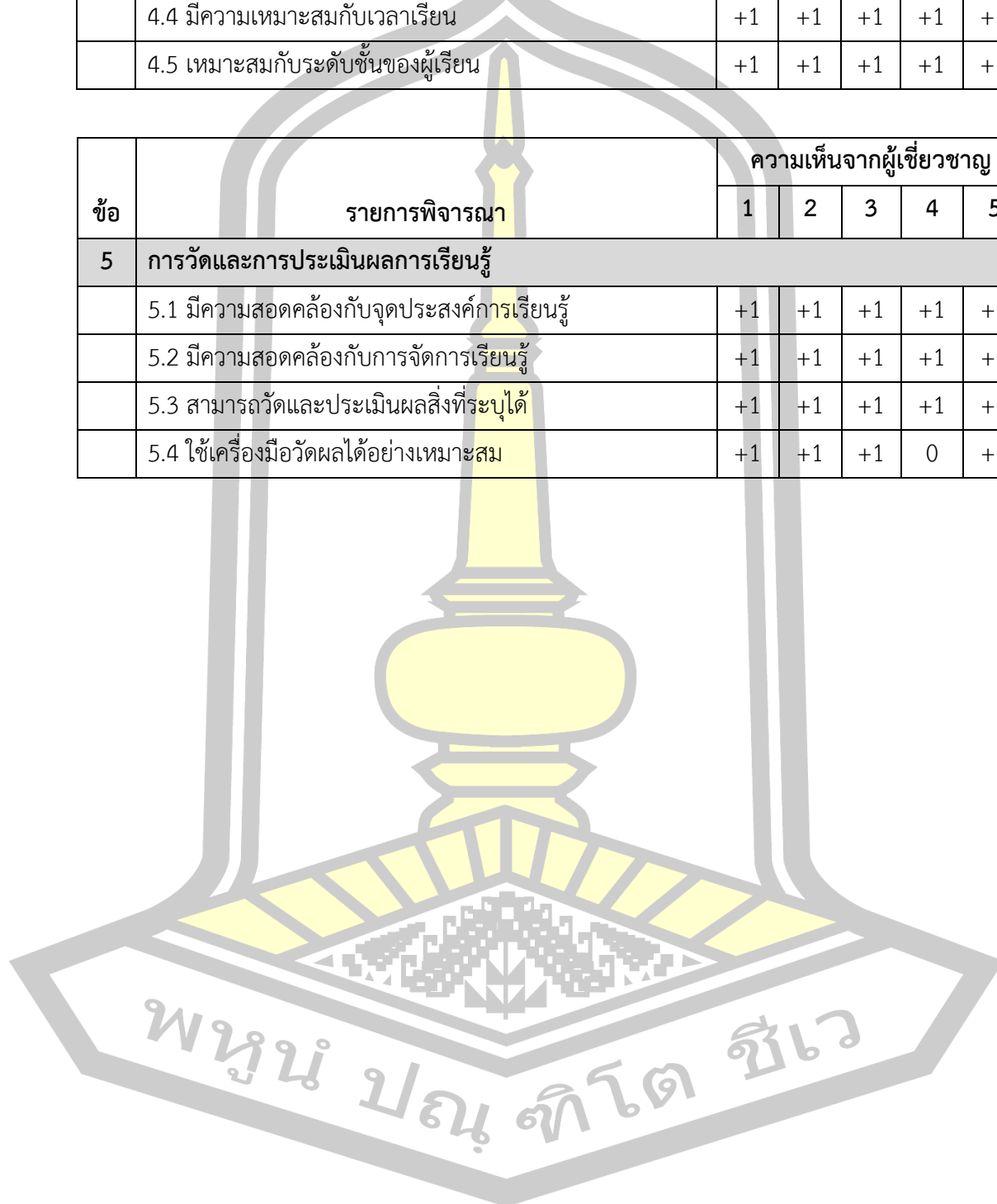


ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแผนการจัดการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้  
 กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับบาร์โมเดล  
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การวิเคราะห์และวางแผนแก้โจทย์ปัญหาการบวกด้วยรูปบาร์โมเดล  
 ใช้วิธีการประเมินความสอดคล้องของแต่ละองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้โดย  
 ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ผลการประเมินปรากฏดังตาราง  
 ตาราง 10 ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแผนการจัดการเรียนรู้โดย  
 การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับบาร์โมเดล แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1  
 เรื่อง การวิเคราะห์และวางแผนแก้โจทย์ปัญหาการบวกด้วยรูปบาร์โมเดล

ข้อ	รายการพิจารณา	ความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ					IOC
		1	2	3	4	5	
<b>1</b>	<b>จุดประสงค์การเรียนรู้</b>						
	1.1 มีความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	1.2 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	1.3 ประเมินผลได้ตามสภาพจริง	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
<b>2</b>	<b>สาระสำคัญ</b>						
	2.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	2.2 มีความถูกต้องของเนื้อหาสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	2.3 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	2.4 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
<b>3</b>	<b>สาระการเรียนรู้</b>						
	3.1 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	3.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	3.3 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	3.4 กำหนดสาระการเรียนรู้เหมาะสมกับเวลาเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
<b>4</b>	<b>การจัดการเรียนรู้</b>						
	4.1 มีความสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับ บาร์โมเดล	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.2 มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.3 มีความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00

ข้อ	รายการพิจารณา	ความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ					IOC
		1	2	3	4	5	
	4.4 มีความเหมาะสมกับเวลาเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.5 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00

ข้อ	รายการพิจารณา	ความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ					IOC
		1	2	3	4	5	
<b>5</b>	<b>การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้</b>						
	5.1 มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	5.2 มีความสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	5.3 สามารถวัดและประเมินผลสิ่งที่ระบุได้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	5.4 ใช้เครื่องมือวัดผลได้อย่างเหมาะสม	+1	+1	+1	0	+1	0.80



ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแผนการจัดการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้  
กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับบาร์โมเดล  
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การแก้ โจทย์ปัญหาการบวก

ใช้วิธีการประเมินความสอดคล้องของแต่ละองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้โดย  
ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ผลการประเมินปรากฏดังตาราง

ตาราง 11 ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแผนการจัดการเรียนรู้โดย  
จัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับบาร์โมเดล แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2  
เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวก

ข้อ	รายการพิจารณา	ความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ					IOC
		1	2	3	4	5	
<b>1</b>	<b>จุดประสงค์การเรียนรู้</b>						
	1.1 มีความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	1.2 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	1.3 ประเมินผลได้ตามสภาพจริง	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
<b>2</b>	<b>สาระสำคัญ</b>						
	2.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	2.2 มีความถูกต้องของเนื้อหาสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	2.3 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	+1	+1	+1	0	+1	0.80
	2.4 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
<b>3</b>	<b>สาระการเรียนรู้</b>						
	3.1 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	+1	+1	+1	0	+1	0.80
	3.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	3.3 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	3.4 กำหนดสาระการเรียนรู้เหมาะสมกับเวลาเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
<b>4</b>	<b>การจัดการเรียนรู้</b>						
	4.1 มีความสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา พร้อมกับบาร์โมเดล	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.2 มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00

ชื่อ	รายการพิจารณา	ความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ					IOC
		1	2	3	4	5	
	4.3 มีความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.4 มีความเหมาะสมกับเวลาเรียน	+1	+1	+1	0	+1	0.80
	4.5 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00

ชื่อ	รายการพิจารณา	ความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ					IOC
		1	2	3	4	5	
<b>5</b>	<b>การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้</b>						
	5.1 มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	5.2 มีความสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	5.3 สามารถวัดและประเมินผลสิ่งที่ระบุได้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	5.4 ใช้เครื่องมือวัดผลได้อย่างเหมาะสม	+1	+1	+1	0	+1	0.80

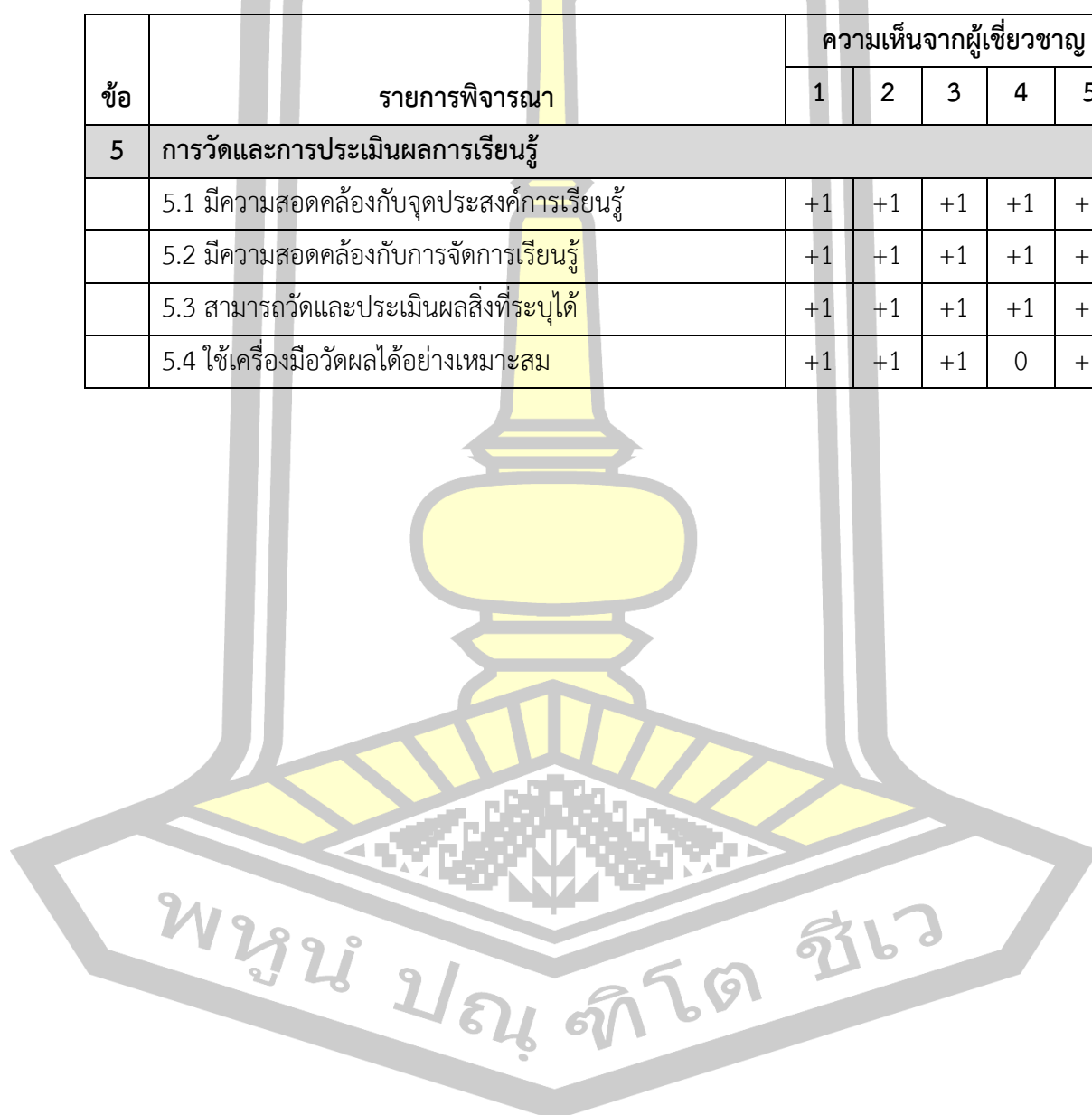


ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแผนการจัดการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้  
กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับบาร์โมเดล  
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การสร้าง โจทย์ปัญหาการบวก  
ใช้วิธีการประเมินความสอดคล้องของแต่ละองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้โดย  
ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ผลการประเมินปรากฏดังตาราง  
ตาราง 12 ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแผนการจัดการเรียนรู้โดย  
การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับบาร์โมเดล แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3  
เรื่อง การสร้าง โจทย์ปัญหาการบวก

ข้อ	รายการพิจารณา	ความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ					IOC
		1	2	3	4	5	
<b>1</b>	<b>จุดประสงค์การเรียนรู้</b>						
	1.1 มีความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	1.2 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	1.3 ประเมินผลได้ตามสภาพจริง	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
<b>2</b>	<b>สาระสำคัญ</b>						
	2.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	2.2 มีความถูกต้องของเนื้อหาสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	2.3 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	2.4 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
<b>3</b>	<b>สาระการเรียนรู้</b>						
	3.1 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	3.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	3.3 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	3.4 กำหนดสาระการเรียนรู้เหมาะสมกับเวลาเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
<b>4</b>	<b>การจัดการเรียนรู้</b>						

4.1	มีความสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ร่วมกับบาร์โมเดล	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
4.2	มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
4.3	มีความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
4.4	มีความเหมาะสมกับเวลาเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
4.5	เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00

ข้อ	รายการพิจารณา	ความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ					IOC
		1	2	3	4	5	
<b>5</b>	<b>การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้</b>						
5.1	มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
5.2	มีความสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
5.3	สามารถวัดและประเมินผลสิ่งที่ระบุได้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
5.4	ใช้เครื่องมือวัดผลได้อย่างเหมาะสม	+1	+1	+1	0	+1	1.00

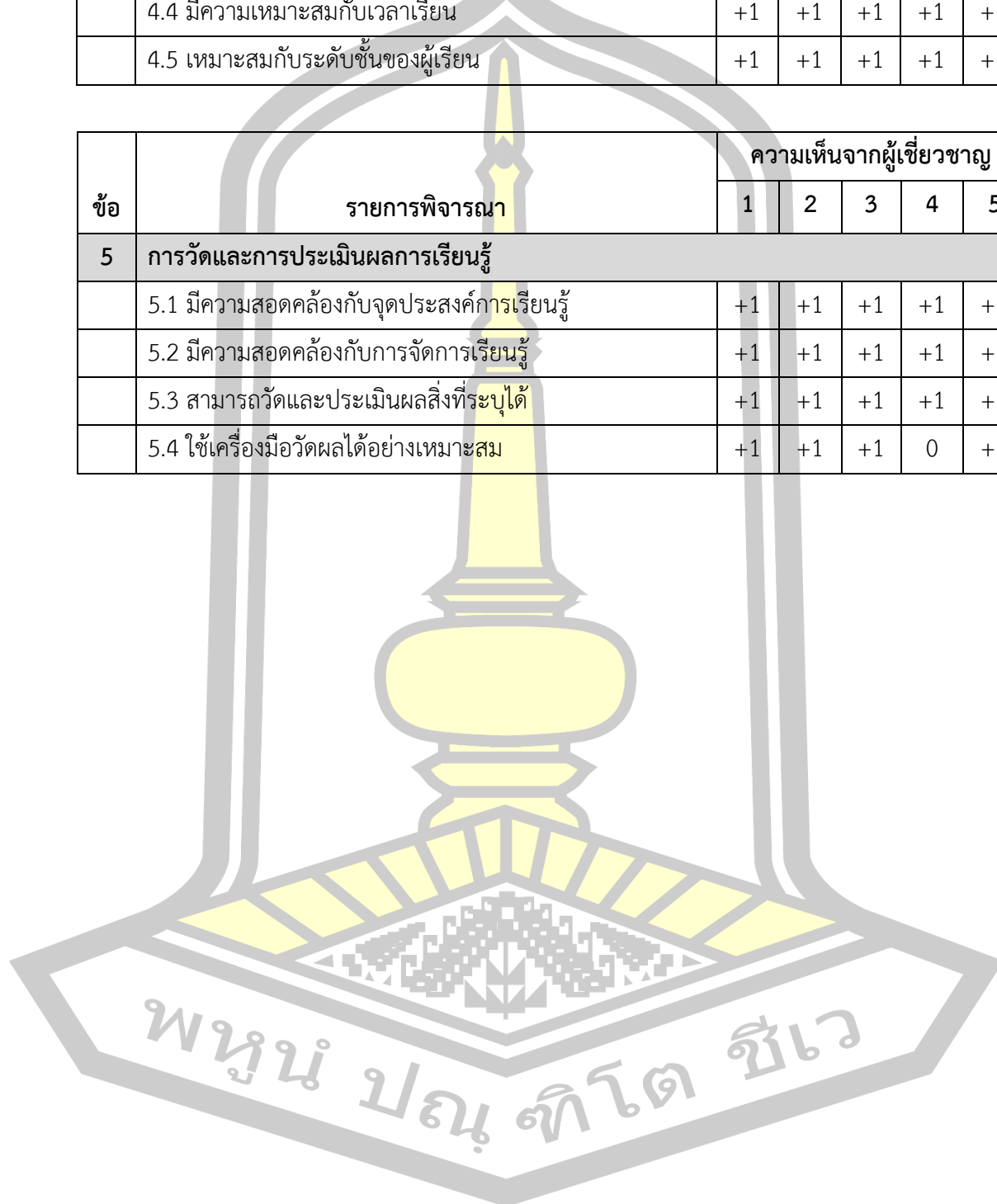


ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแผนการจัดการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับบาร์โมเดล  
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การวิเคราะห์และวางแผนแก้โจทย์ปัญหาการลบด้วยรูปบาร์โมเดล  
 ใช้วิธีการประเมินความสอดคล้องของแต่ละองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ผลการประเมินปรากฏดังตาราง  
 ตาราง 13 ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับบาร์โมเดล  
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การวิเคราะห์และวางแผนแก้โจทย์ปัญหาการลบด้วยรูปบาร์โมเดล

ข้อ	รายการพิจารณา	ความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ					IOC
		1	2	3	4	5	
<b>1</b>	<b>จุดประสงค์การเรียนรู้</b>						
	1.1 มีความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	1.2 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	1.3 ประเมินผลได้ตามสภาพจริง	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
<b>2</b>	<b>สาระสำคัญ</b>						
	2.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	2.2 มีความถูกต้องของเนื้อหาสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	2.3 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	2.4 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
<b>3</b>	<b>สาระการเรียนรู้</b>						
	3.1 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	3.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	3.3 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	3.4 กำหนดสาระการเรียนรู้เหมาะสมกับเวลาเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
<b>4</b>	<b>การจัดการเรียนรู้</b>						
	4.1 มีความสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับบาร์โมเดล	+1	+1	+1	+1	+1	1.00

4.2	มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
4.3	มีความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
4.4	มีความเหมาะสมกับเวลาเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
4.5	เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00

ข้อ	รายการพิจารณา	ความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ					IOC
		1	2	3	4	5	
<b>5</b>	<b>การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้</b>						
5.1	มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
5.2	มีความสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
5.3	สามารถวัดและประเมินผลสิ่งที่ระบุได้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
5.4	ใช้เครื่องมือวัดผลได้อย่างเหมาะสม	+1	+1	+1	0	+1	0.80





ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแผนการจัดการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้  
กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับบาร์โมเดล  
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การแก้ โจทย์ปัญหาการลบ

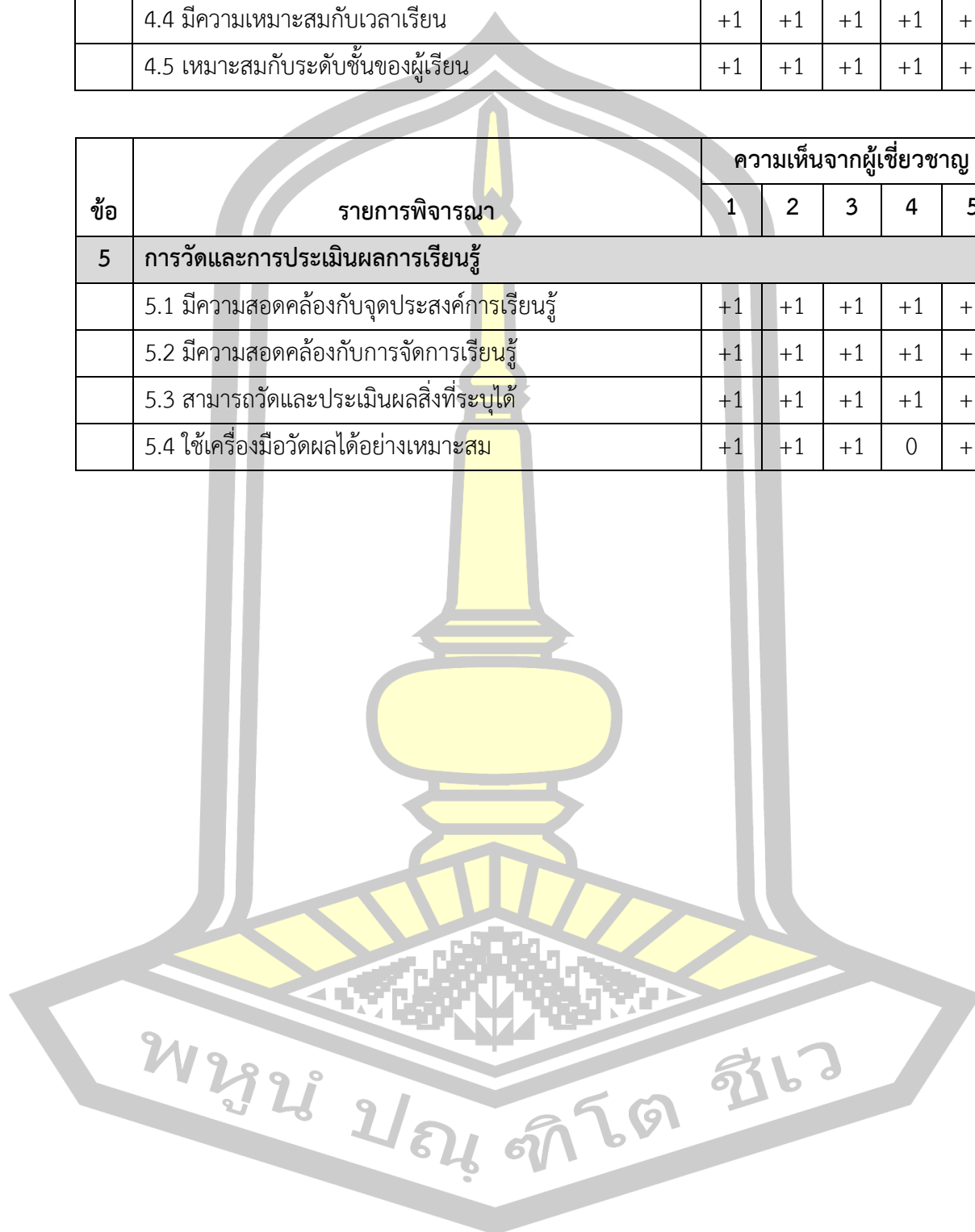
ใช้วิธีการประเมินความสอดคล้องของแต่ละองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้โดย  
ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ผลการประเมินปรากฏดังตาราง

ตาราง 14 ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแผนการจัดการเรียนรู้โดย  
การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับบาร์โมเดลแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5  
เรื่อง การแก้ โจทย์ปัญหาการลบ

ข้อ	รายการพิจารณา	ความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ					IOC
		1	2	3	4	5	
<b>1</b>	<b>จุดประสงค์การเรียนรู้</b>						
	1.1 มีความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	1.2 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	1.3 ประเมินผลได้ตามสภาพจริง	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
<b>2</b>	<b>สาระสำคัญ</b>						
	2.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	2.2 มีความถูกต้องของเนื้อหาสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	2.3 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	2.4 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
<b>3</b>	<b>สาระการเรียนรู้</b>						
	3.1 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	3.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	3.3 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	3.4 กำหนดสาระการเรียนรู้เหมาะสมกับเวลาเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
<b>4</b>	<b>การจัดการเรียนรู้</b>						
	4.1 มีความสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา พร้อมกับบาร์โมเดล	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.2 มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00

4.3	มีความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
4.4	มีความเหมาะสมกับเวลาเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
4.5	เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00

ข้อ	รายการพิจารณา	ความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ					IOC
		1	2	3	4	5	
<b>5</b>	<b>การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้</b>						
5.1	มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
5.2	มีความสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
5.3	สามารถวัดและประเมินผลสิ่งที่ระบุได้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
5.4	ใช้เครื่องมือวัดผลได้อย่างเหมาะสม	+1	+1	+1	0	+1	0.80



ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแผนการจัดการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้

กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับบาร์โมเดล

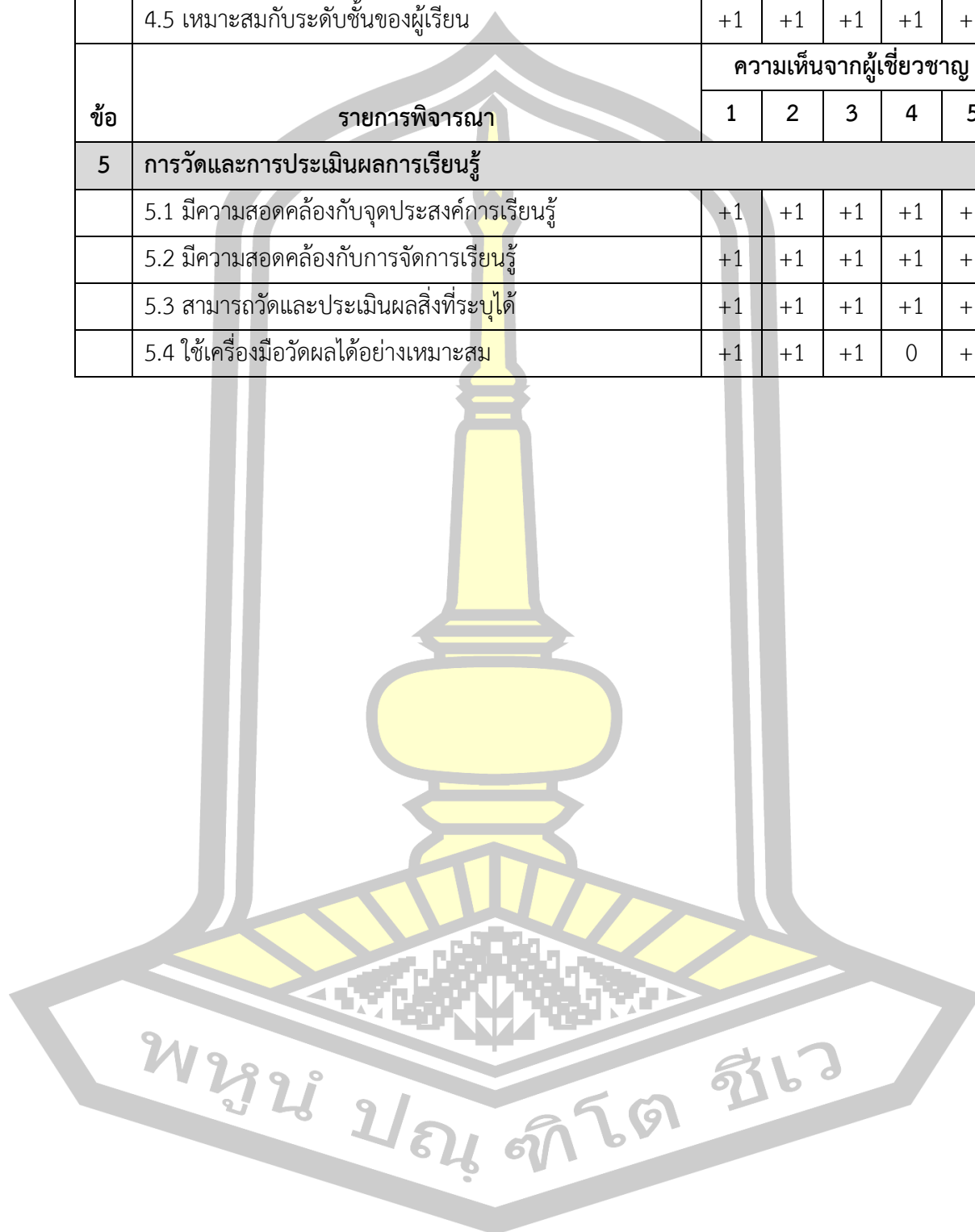
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การสร้าง โจทย์ปัญหาการลบ

ใช้วิธีการประเมินความสอดคล้องของแต่ละองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ผลการประเมินปรากฏดังตาราง

ตาราง 15 ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับบาร์โมเดล แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การสร้าง โจทย์ปัญหาการลบ

ข้อ	รายการพิจารณา	ความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ					IOC
		1	2	3	4	5	
<b>1</b>	<b>จุดประสงค์การเรียนรู้</b>						
	1.1 มีความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	1.2 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	1.3 ประเมินผลได้ตามสภาพจริง	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
<b>2</b>	<b>สาระสำคัญ</b>						
	2.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	2.2 มีความถูกต้องของเนื้อหาสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	2.3 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	2.4 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
<b>3</b>	<b>สาระการเรียนรู้</b>						
	3.1 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	3.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	3.3 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	3.4 กำหนดสาระการเรียนรู้เหมาะสมกับเวลาเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
<b>4</b>	<b>การจัดการเรียนรู้</b>						
	4.1 มีความสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับบาร์โมเดล	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.2 มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.3 มีความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00

	4.4 มีความเหมาะสมกับเวลาเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.5 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
ข้อ	รายการพิจารณา	ความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ					IOC
		1	2	3	4	5	
5	การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้						
	5.1 มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	5.2 มีความสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	5.3 สามารถวัดและประเมินผลสิ่งที่ระบุได้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	5.4 ใช้เครื่องมือวัดผลได้อย่างเหมาะสม	+1	+1	+1	0	+1	0.80



ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแผนการจัดการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้

กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับบาร์โมเดล

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ ระคน

ใช้วิธีการประเมินความสอดคล้องของแต่ละองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ผลการประเมินปรากฏดังตาราง

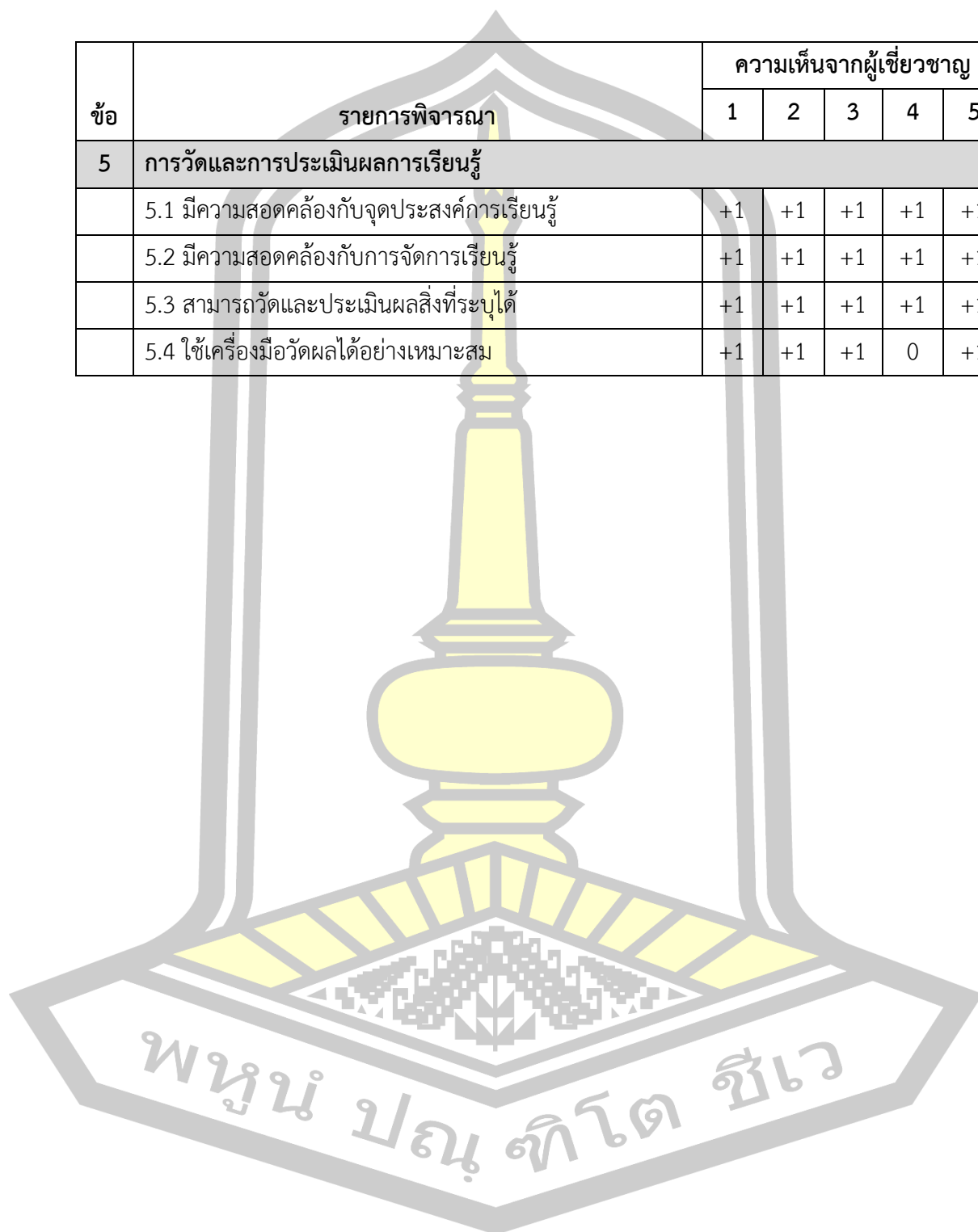
ตาราง 16 ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับบาร์โมเดล

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ ระคน

ข้อ	รายการพิจารณา	ความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ					IOC
		1	2	3	4	5	
<b>1</b>	<b>จุดประสงค์การเรียนรู้</b>						
	1.1 มีความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	1.2 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	1.3 ประเมินผลได้ตามสภาพจริง	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
<b>2</b>	<b>สาระสำคัญ</b>						
	2.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	2.2 มีความถูกต้องของเนื้อหาสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	2.3 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	2.4 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
<b>3</b>	<b>สาระการเรียนรู้</b>						
	3.1 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	3.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	3.3 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	3.4 กำหนดสาระการเรียนรู้เหมาะสมกับเวลาเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
<b>4</b>	<b>การจัดการเรียนรู้</b>						
	4.1 มีความสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับบาร์โมเดล	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.2 มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.3 มีความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.4 มีความเหมาะสมกับเวลาเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00

4.5	เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
-----	--------------------------------	----	----	----	----	----	------

ข้อ	รายการพิจารณา	ความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ					IOC
		1	2	3	4	5	
<b>5</b>	<b>การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้</b>						
	5.1 มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	5.2 มีความสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	5.3 สามารถวัดและประเมินผลสิ่งที่ระบุได้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	5.4 ใช้เครื่องมือวัดผลได้อย่างเหมาะสม	+1	+1	+1	0	+1	0.80



ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา

ของโพลยาร่วมกับบาร์โมเดล

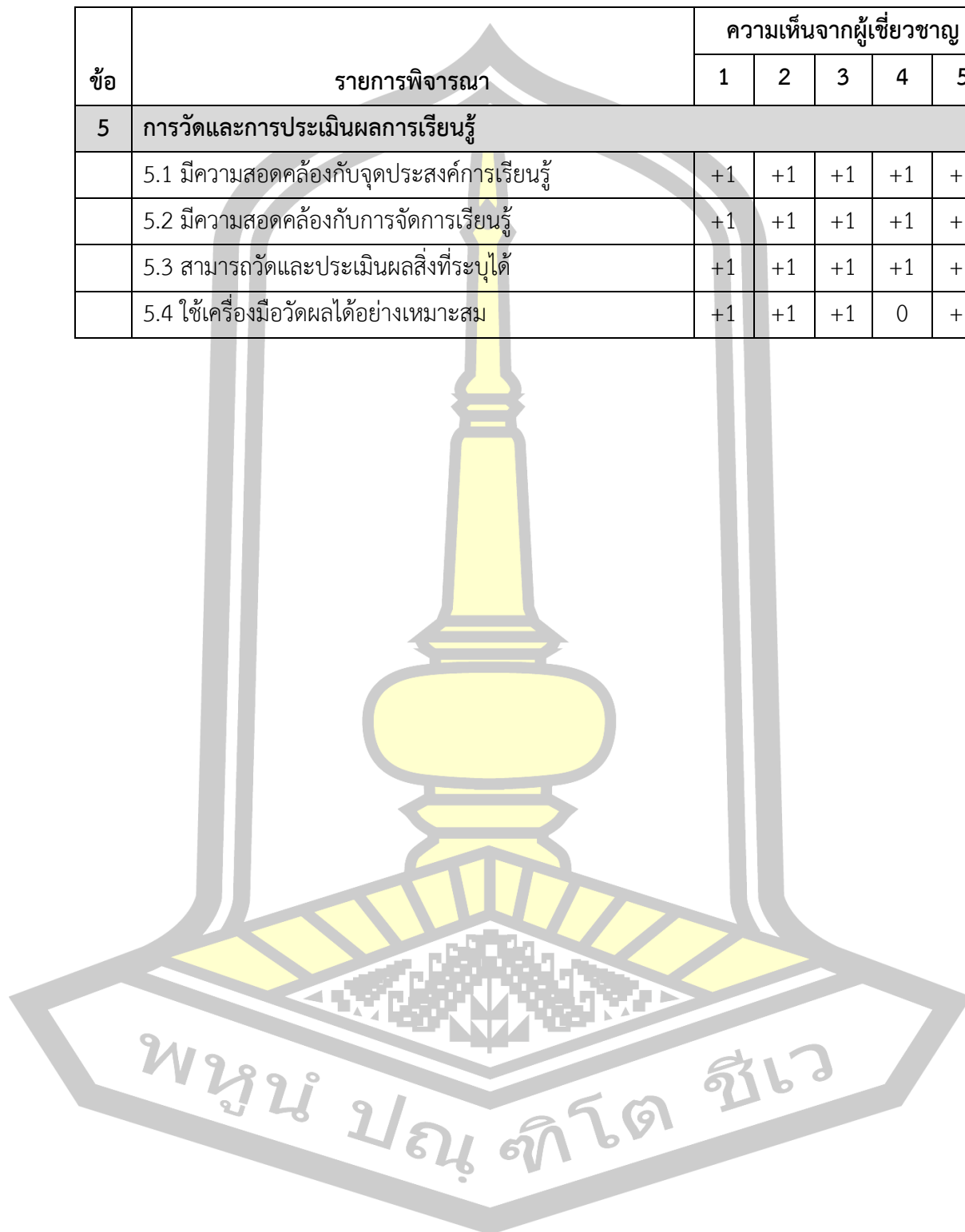
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง การสร้าง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ ระคน

ใช้วิธีการประเมินความสอดคล้องของแต่ละองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้โดย  
ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ผลการประเมินปรากฏดังตาราง

ตาราง 17 ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้  
กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับบาร์โมเดล แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง การสร้าง โจทย์  
ปัญหาการบวก ลบ ระคน

ข้อ	รายการพิจารณา	ความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ					IOC
		1	2	3	4	5	
<b>1</b>	<b>จุดประสงค์การเรียนรู้</b>						
	1.1 มีความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	1.2 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	1.3 ประเมินผลได้ตามสภาพจริง	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
<b>2</b>	<b>สาระสำคัญ</b>						
	2.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	2.2 มีความถูกต้องของเนื้อหาสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	2.3 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	2.4 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
<b>3</b>	<b>สาระการเรียนรู้</b>						
	3.1 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	3.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	3.3 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	3.4 กำหนดสาระการเรียนรู้เหมาะสมกับเวลาเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
<b>4</b>	<b>การจัดการเรียนรู้</b>						
	4.1 มีความสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับบาร์โมเดล	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.2 มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.3 มีความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.4 มีความเหมาะสมกับเวลาเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.5 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00

ข้อ	รายการพิจารณา	ความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ					IOC
		1	2	3	4	5	
<b>5</b>	<b>การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้</b>						
	5.1 มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	5.2 มีความสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	5.3 สามารถวัดและประเมินผลสิ่งที่ระบุได้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	5.4 ใช้เครื่องมือวัดผลได้อย่างเหมาะสม	+1	+1	+1	0	+1	0.80





ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา

ของโพลยาร่วมกับบาร์โมเดล

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการคูณ

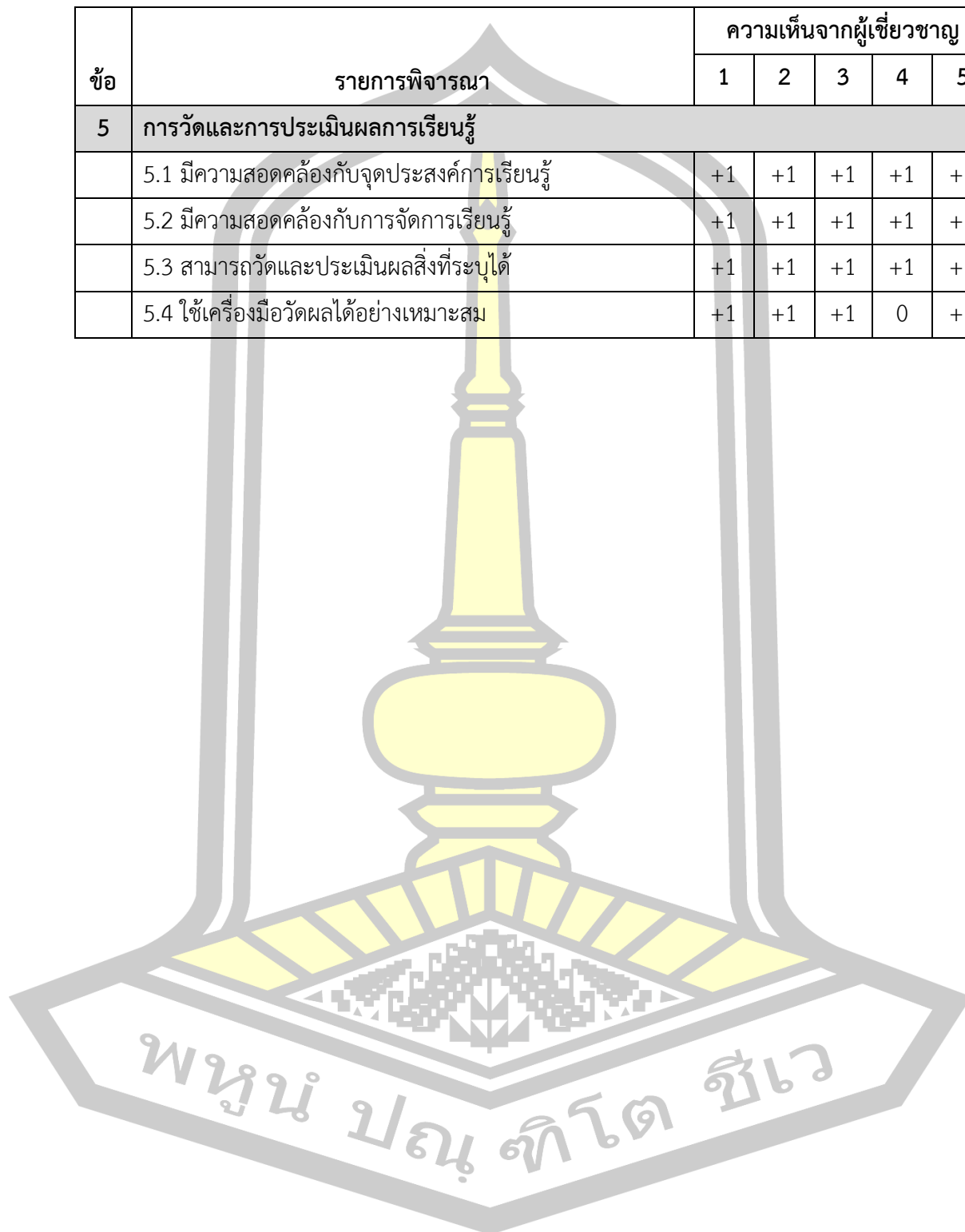
ใช้วิธีการประเมินความสอดคล้องของแต่ละองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ผลการประเมินปรากฏดังตาราง

ตาราง 18 ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับบาร์โมเดล

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการคูณ

ข้อ	รายการพิจารณา	ความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ					IOC
		1	2	3	4	5	
<b>1</b>	<b>จุดประสงค์การเรียนรู้</b>						
	1.1 มีความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	1.2 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	1.3 ประเมินผลได้ตามสภาพจริง	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
<b>2</b>	<b>สาระสำคัญ</b>						
	2.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	2.2 มีความถูกต้องของเนื้อหาสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	2.3 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	2.4 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
<b>3</b>	<b>สาระการเรียนรู้</b>						
	3.1 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	3.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	3.3 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	3.4 กำหนดสาระการเรียนรู้เหมาะสมกับเวลาเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
<b>4</b>	<b>การจัดการเรียนรู้</b>						
	4.1 มีความสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับบาร์โมเดล	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.2 มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.3 มีความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.4 มีความเหมาะสมกับเวลาเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.5 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00

ข้อ	รายการพิจารณา	ความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ					IOC
		1	2	3	4	5	
<b>5</b>	<b>การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้</b>						
	5.1 มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	5.2 มีความสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	5.3 สามารถวัดและประเมินผลสิ่งที่ระบุได้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	5.4 ใช้เครื่องมือวัดผลได้อย่างเหมาะสม	+1	+1	+1	0	+1	0.80



ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา

ของโพลยาร่วมกับบาร์โมเดล

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง การสร้าง โจทย์ปัญหาการคูณ

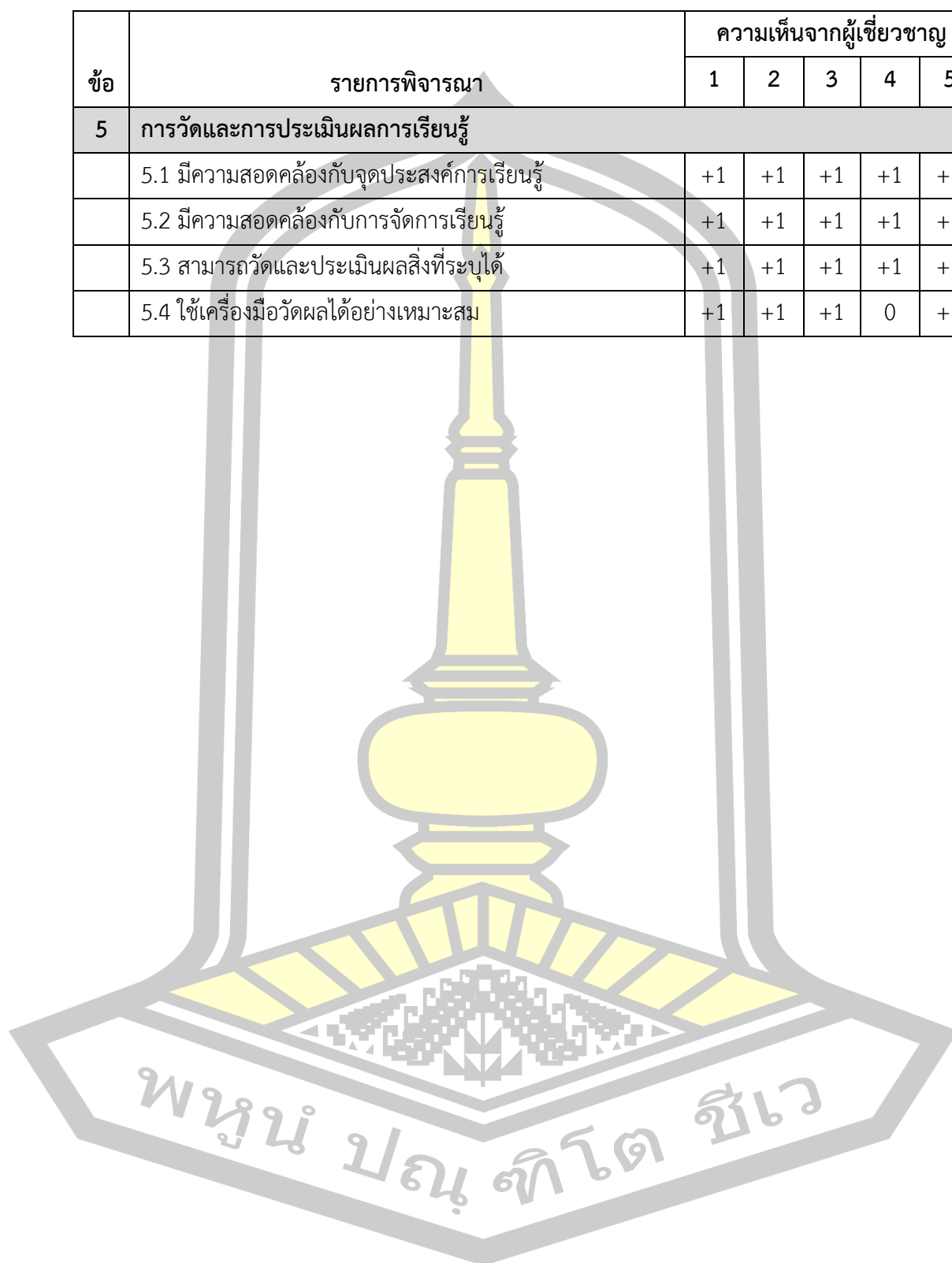
ใช้วิธีการประเมินความสอดคล้องของแต่ละองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ผลการประเมินปรากฏดังตาราง

ตาราง 19 ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้

กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับบาร์โมเดล แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง การสร้าง โจทย์ปัญหาการคูณ

ข้อ	รายการพิจารณา	ความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ					IOC
		1	2	3	4	5	
<b>1</b>	<b>จุดประสงค์การเรียนรู้</b>						
	1.1 มีความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	1.2 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	1.3 ประเมินผลได้ตามสภาพจริง	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
<b>2</b>	<b>สาระสำคัญ</b>						
	2.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	2.2 มีความถูกต้องของเนื้อหาสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	2.3 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	2.4 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
<b>3</b>	<b>สาระการเรียนรู้</b>						
	3.1 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	3.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	3.3 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	3.4 กำหนดสาระการเรียนรู้เหมาะสมกับเวลาเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
<b>4</b>	<b>การจัดการเรียนรู้</b>						
	4.1 มีความสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับบาร์โมเดล	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.2 มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.3 มีความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.4 มีความเหมาะสมกับเวลาเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.5 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00

ชื่อ	รายการพิจารณา	ความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ					IOC
		1	2	3	4	5	
5	การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้						
	5.1 มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	5.2 มีความสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	5.3 สามารถวัดและประเมินผลสิ่งที่ระบุได้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	5.4 ใช้เครื่องมือวัดผลได้อย่างเหมาะสม	+1	+1	+1	0	+1	0.80



ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา

ของโพลยาร่วมกับบาร์โมเดล

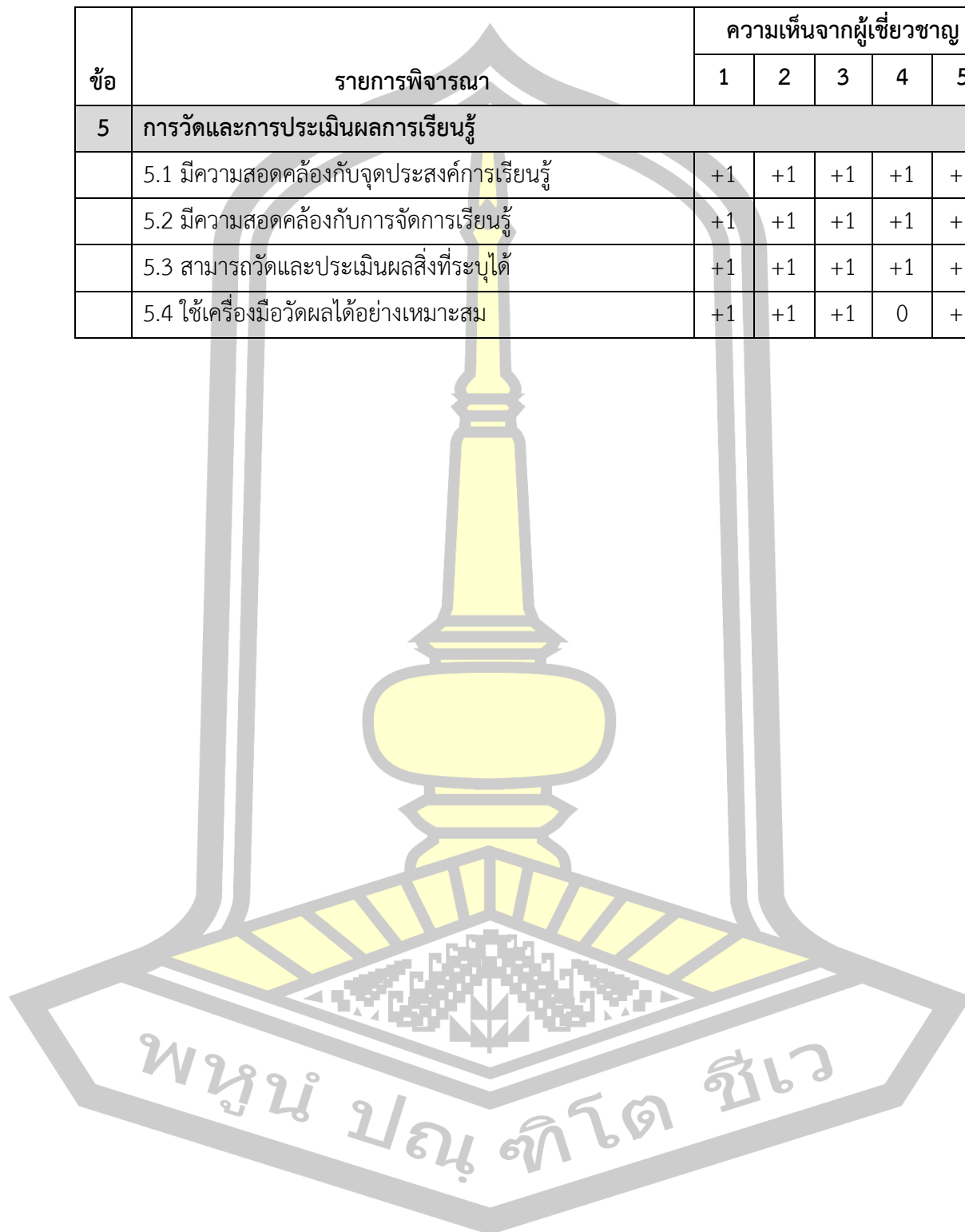
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง การแก้ไข้ปัญหาการหาร

ใช้วิธีการประเมินความสอดคล้องของแต่ละองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ผลการประเมินปรากฏดังตาราง

ตาราง 20 ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยโดยใช้กระบวนการแก้้ปัญหาของโพลยาร่วมกับบาร์โมเดล แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง การแก้ไข้ปัญหาการหาร

ข้อ	รายการพิจารณา	ความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ					IOC
		1	2	3	4	5	
<b>1</b>	<b>จุดประสงค์การเรียนรู้</b>						
	1.1 มีความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	1.2 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	1.3 ประเมินผลได้ตามสภาพจริง	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
<b>2</b>	<b>สาระสำคัญ</b>						
	2.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	2.2 มีความถูกต้องของเนื้อหาสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	2.3 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	2.4 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
<b>3</b>	<b>สาระการเรียนรู้</b>						
	3.1 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	3.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	3.3 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	3.4 กำหนดสาระการเรียนรู้เหมาะสมกับเวลาเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
<b>4</b>	<b>การจัดการเรียนรู้</b>						
	4.1 มีความสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบกระบวนการแก้้ปัญหาของโพลยาร่วมกับบาร์โมเดล	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.2 มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.3 มีความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.4 มีความเหมาะสมกับเวลาเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.5 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00

ข้อ	รายการพิจารณา	ความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ					IOC
		1	2	3	4	5	
<b>5</b>	<b>การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้</b>						
	5.1 มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	5.2 มีความสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	5.3 สามารถวัดและประเมินผลสิ่งที่ระบุได้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	5.4 ใช้เครื่องมือวัดผลได้อย่างเหมาะสม	+1	+1	+1	0	+1	0.80



ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา

ของโพลยาร่วมกับบาร์โมเดล

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง การสร้าง โจทย์ปัญหาการหาร

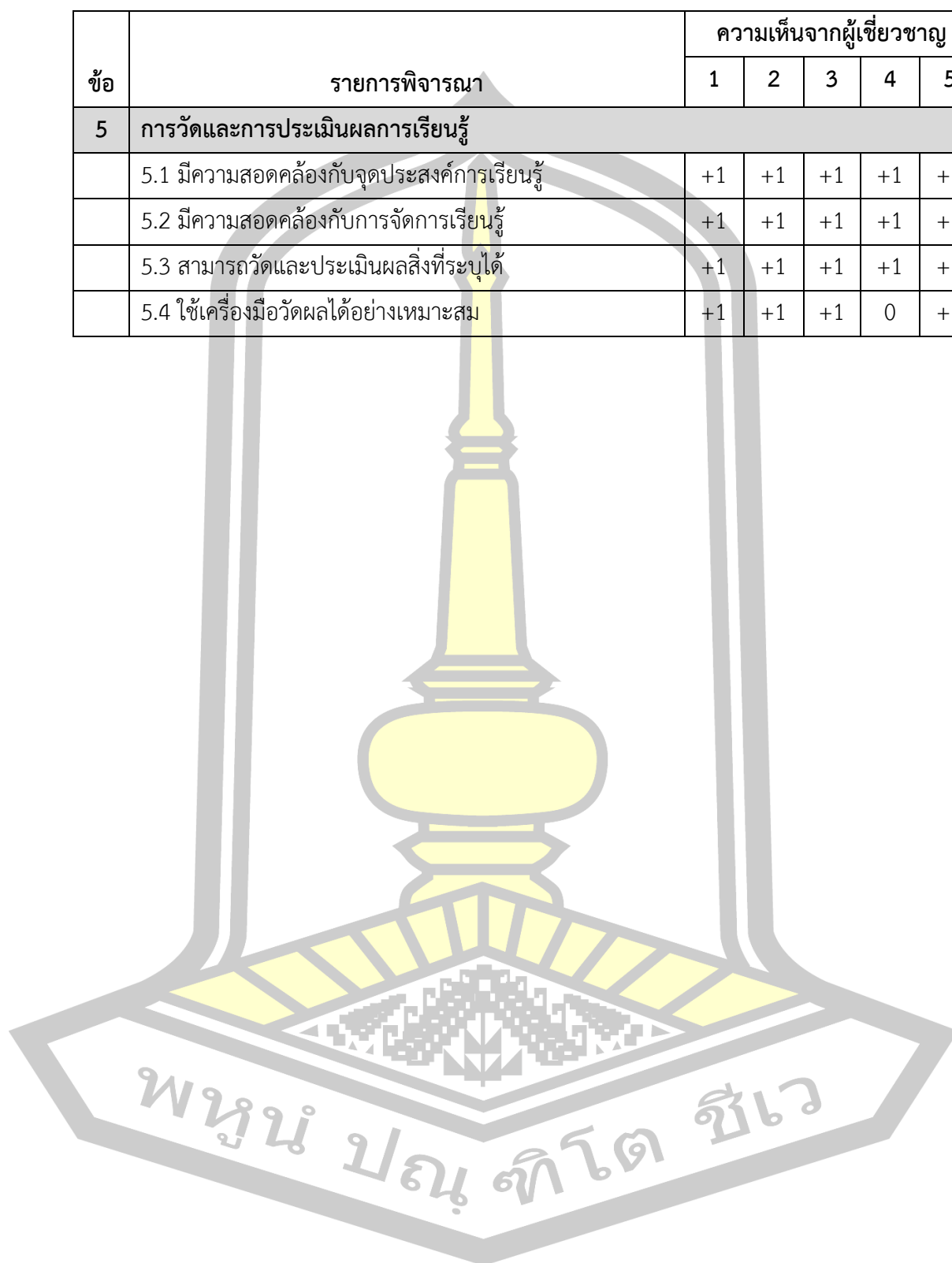
ใช้วิธีการประเมินความสอดคล้องของแต่ละองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้โดย

ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ผลการประเมินปรากฏดังตาราง

ตาราง 21 ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้  
กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับบาร์โมเดล แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง การสร้าง  
โจทย์ปัญหาการหาร

ข้อ	รายการพิจารณา	ความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ					IOC
		1	2	3	4	5	
<b>1</b>	<b>จุดประสงค์การเรียนรู้</b>						
	1.1 มีความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	1.2 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	1.3 ประเมินผลได้ตามสภาพจริง	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
<b>2</b>	<b>สาระสำคัญ</b>						
	2.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	2.2 มีความถูกต้องของเนื้อหาสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	2.3 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	2.4 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
<b>3</b>	<b>สาระการเรียนรู้</b>						
	3.1 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	3.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	3.3 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	3.4 กำหนดสาระการเรียนรู้เหมาะสมกับเวลาเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
<b>4</b>	<b>การจัดการเรียนรู้</b>						
	4.1 มีความสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับบาร์โมเดล	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.2 มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.3 มีความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.4 มีความเหมาะสมกับเวลาเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.5 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00

ชื่อ	รายการพิจารณา	ความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ					IOC
		1	2	3	4	5	
5	การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้						
	5.1 มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	5.2 มีความสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	5.3 สามารถวัดและประเมินผลสิ่งที่ระบุได้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	5.4 ใช้เครื่องมือวัดผลได้อย่างเหมาะสม	+1	+1	+1	0	+1	0.80





ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา

ของโพลยาร่วมกับบาร์โมเดล

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน

ใช้วิธีการประเมินความสอดคล้องของแต่ละองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้โดย

ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ผลการประเมินปรากฏดังตาราง

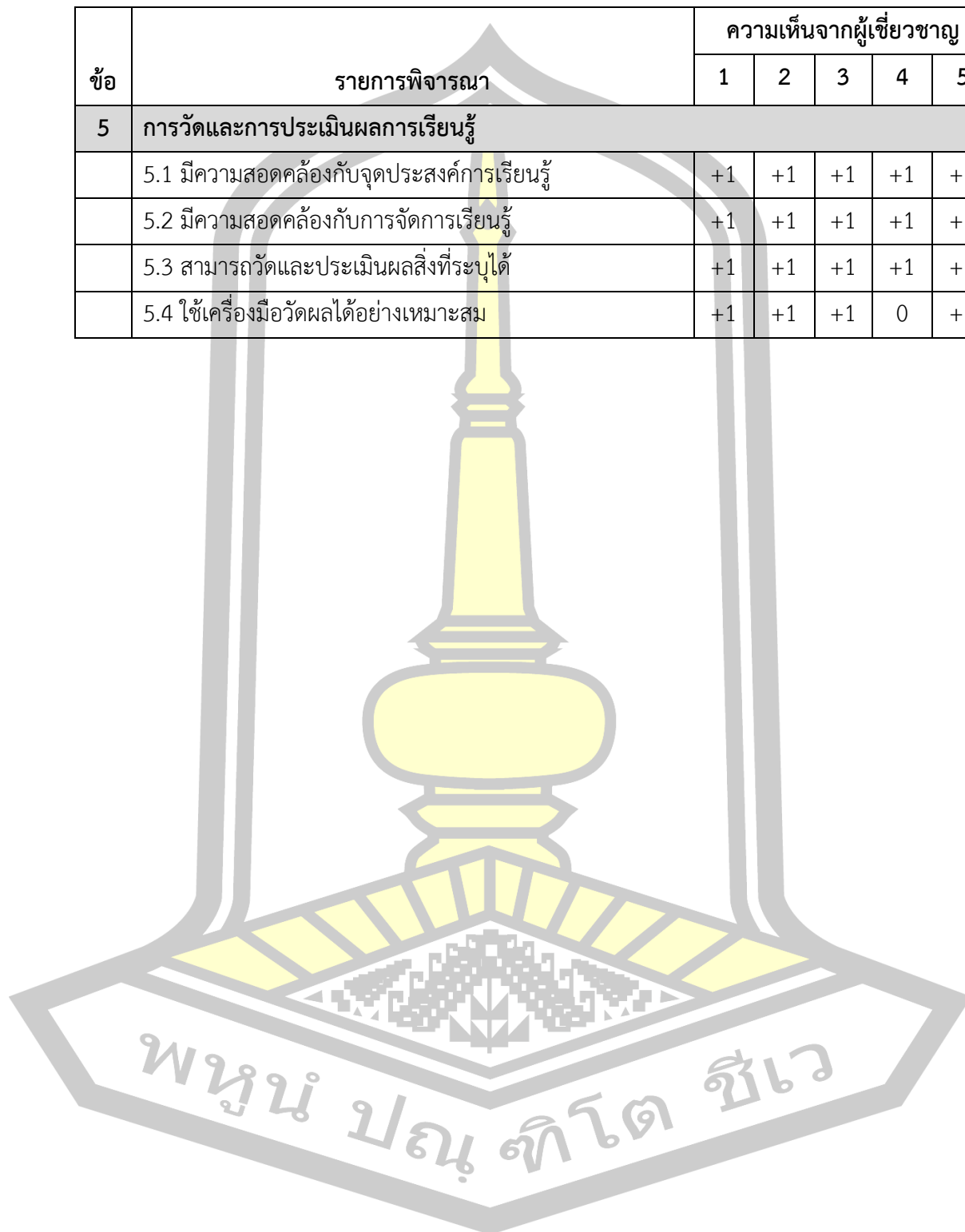
ตาราง 22 ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยโดย

ใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับบาร์โมเดล

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน

ข้อ	รายการพิจารณา	ความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ					IOC
		1	2	3	4	5	
<b>1</b>	<b>จุดประสงค์การเรียนรู้</b>						
	1.1 มีความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	1.2 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	1.3 ประเมินผลได้ตามสภาพจริง	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
<b>2</b>	<b>สาระสำคัญ</b>						
	2.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	2.2 มีความถูกต้องของเนื้อหาสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	2.3 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	2.4 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
<b>3</b>	<b>สาระการเรียนรู้</b>						
	3.1 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	3.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	3.3 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	3.4 กำหนดสาระการเรียนรู้เหมาะสมกับเวลาเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
<b>4</b>	<b>การจัดการเรียนรู้</b>						
	4.1 มีความสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับบาร์โมเดล	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.2 มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.3 มีความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.4 มีความเหมาะสมกับเวลาเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.5 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00

ข้อ	รายการพิจารณา	ความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ					IOC
		1	2	3	4	5	
<b>5</b>	<b>การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้</b>						
	5.1 มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	5.2 มีความสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	5.3 สามารถวัดและประเมินผลสิ่งที่ระบุได้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	5.4 ใช้เครื่องมือวัดผลได้อย่างเหมาะสม	+1	+1	+1	0	+1	0.80



ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา

ของโพลยาร่วมกับบาร์โมเดล

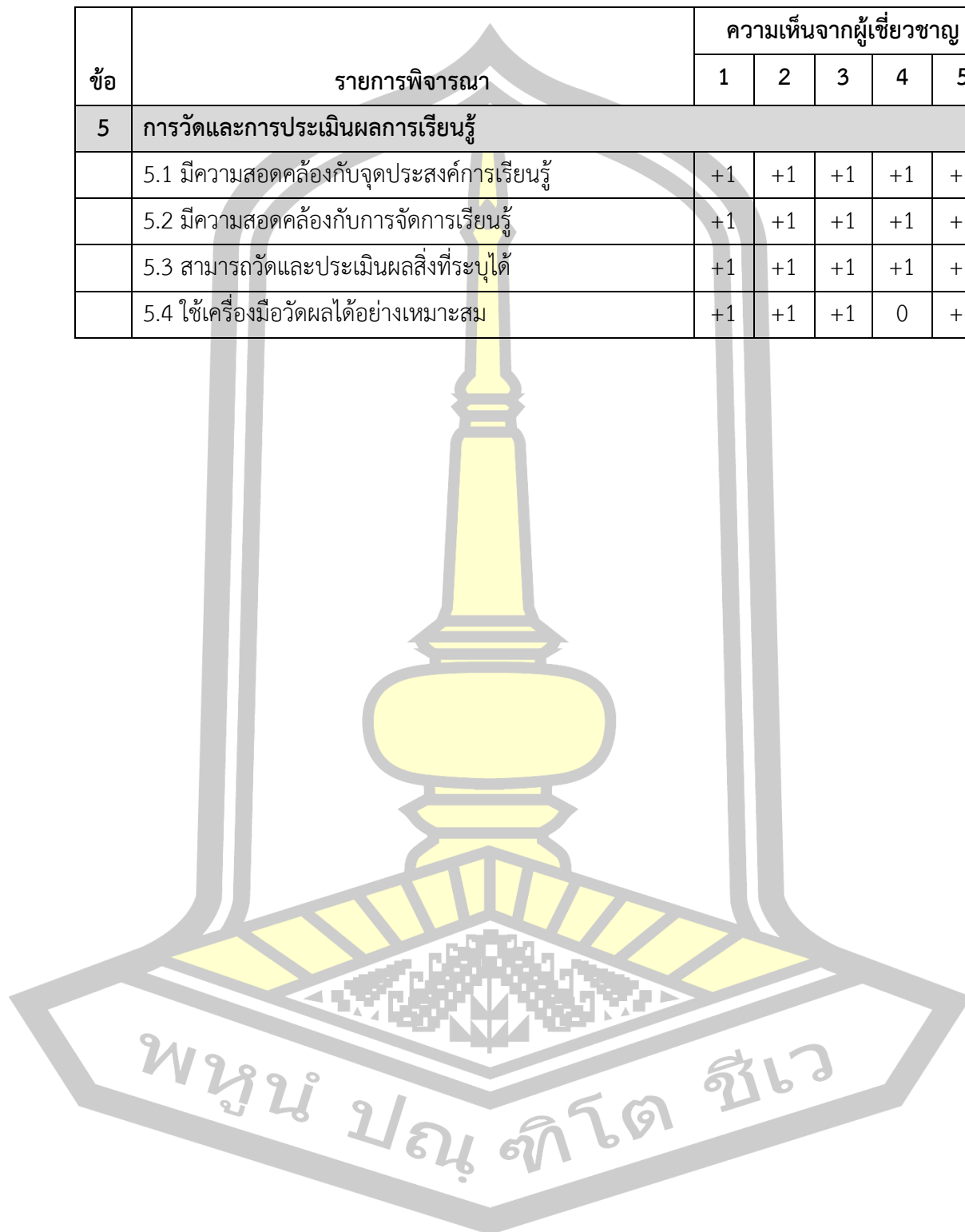
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง การสร้าง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน

ใช้วิธีการประเมินความสอดคล้องของแต่ละองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้โดย  
ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ผลการประเมินปรากฏดังตาราง

ตาราง 23 ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้  
กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับบาร์โมเดล แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง การสร้าง โจทย์  
ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน

ข้อ	รายการพิจารณา	ความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ					IOC
		1	2	3	4	5	
<b>1</b>	<b>จุดประสงค์การเรียนรู้</b>						
	1.1 มีความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	1.2 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	1.3 ประเมินผลได้ตามสภาพจริง	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
<b>2</b>	<b>สาระสำคัญ</b>						
	2.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	2.2 มีความถูกต้องของเนื้อหาสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	2.3 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	2.4 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
<b>3</b>	<b>สาระการเรียนรู้</b>						
	3.1 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	3.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	3.3 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	3.4 กำหนดสาระการเรียนรู้เหมาะสมกับเวลาเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
<b>4</b>	<b>การจัดการเรียนรู้</b>						
	4.1 มีความสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับบาร์โมเดล	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.2 มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.3 มีความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.4 มีความเหมาะสมกับเวลาเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.5 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00

ข้อ	รายการพิจารณา	ความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ					IOC
		1	2	3	4	5	
<b>5</b>	<b>การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้</b>						
	5.1 มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	5.2 มีความสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	5.3 สามารถวัดและประเมินผลสิ่งที่ระบุได้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	5.4 ใช้เครื่องมือวัดผลได้อย่างเหมาะสม	+1	+1	+1	0	+1	0.80



ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา

สำหรับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเลขคณิต  
 สำหรับการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ  
 เรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้ใช้วิธีการประเมิน  
 ความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ของการวัด โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ผลการ  
 ประเมินปรากฏดังตาราง

ตาราง 24 ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์  
 ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาเลขคณิต

ข้อสอบ ข้อที่	ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					IOC	ข้อสอบ ข้อที่	ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					IOC
	1	2	3	4	5			1	2	3	4	5	
1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	19	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
2	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	20	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
3	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	21	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
4	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	22	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
5	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	23	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
6	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	24	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
7	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	25	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
8	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	26	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
9	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	27	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
10	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	28	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
11	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	29	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
12	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	30	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
13	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	31	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
14	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	32	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
15	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	33	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
16	+1	+1	+1	-1	+1	0.6	34	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
17	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	35	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
18	+1	+1	+1	+1	+1	1.00							

ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา

สำหรับแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเลขคณิต

สำหรับการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเลขคณิต ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้ใช้วิธีการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ของการวัด โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ผลการประเมินปรากฏดังตาราง

ตาราง 25 ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแบบทดสอบวัดแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเลขคณิต

รายการประเมิน	ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					IOC
	1	2	3	4	5	
1. แบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ข้อที่ 1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
2. แบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ข้อที่ 2	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
3. แบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ข้อที่ 3	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
4. แบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ข้อที่ 4	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
5. แบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ข้อที่ 5	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
6. แบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ข้อที่ 6	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
7. แบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ข้อที่ 7	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
8. แบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ข้อที่ 8	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
9. แบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ข้อที่ 9	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
10. แบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ข้อที่ 10	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
11. แบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ข้อที่ 11	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
12. แบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ข้อที่ 12	+1	+1	+1	+1	+1	1.00

พูน ปณ ทิโต ชเว

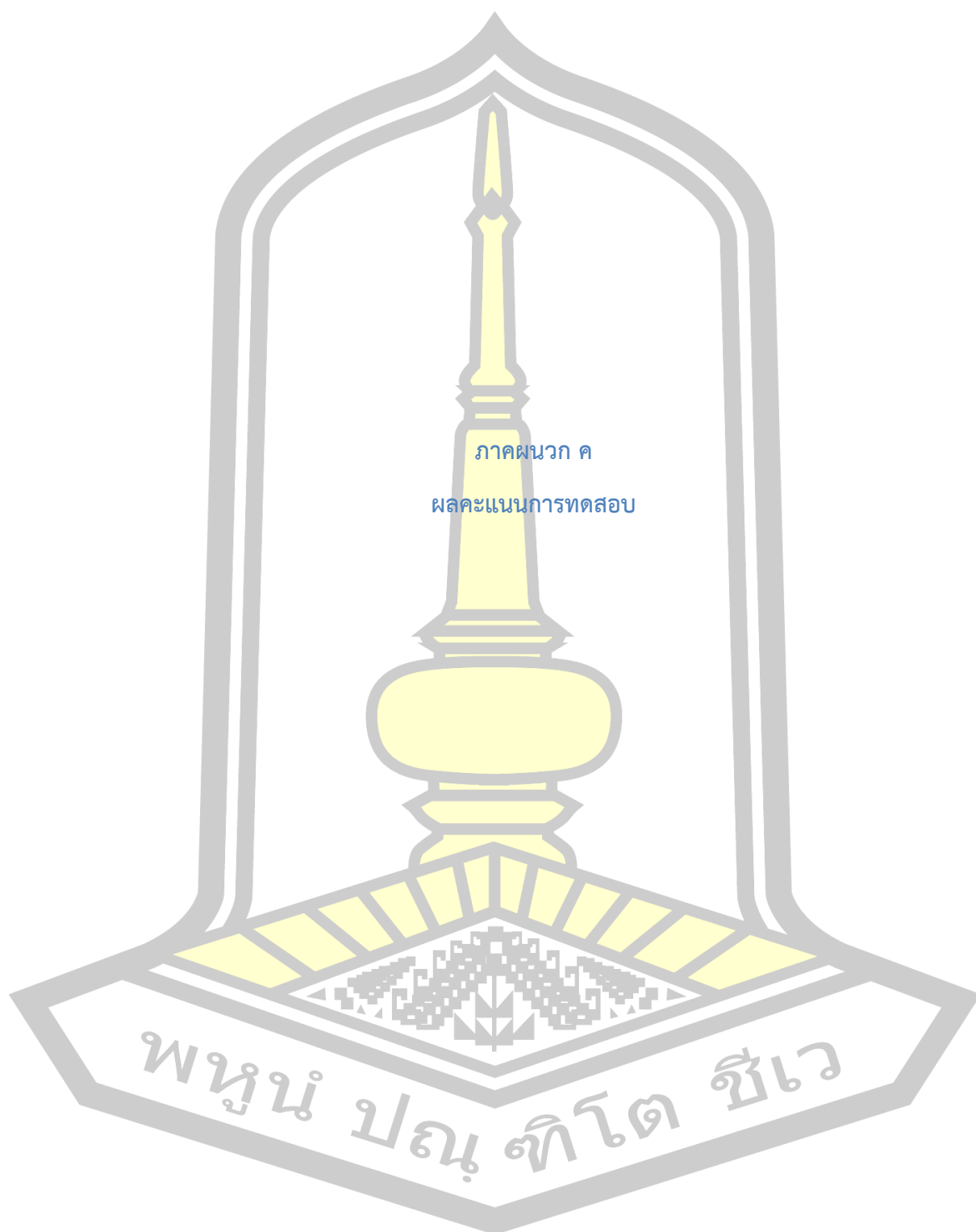
ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา

สำหรับเกณฑ์การประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

สำหรับการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับเกณฑ์การประเมินทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้ใช้วิธีการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ของการวัด โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ผลการประเมินปรากฏดังตาราง 40 ตาราง 26 ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับเกณฑ์การประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

รายการประเมิน	ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					IOC
	1	2	3	4	5	
1. แต่ละรายการประเมินสามารถจำแนกพฤติกรรมในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้อย่างชัดเจน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
2. การกำหนดระดับคะแนนแต่ละรายการมีความเหมาะสม	+0	+1	+1	+1	+1	0.80
3. การกำหนดคะแนนเต็มมีความเหมาะสม	+1	0	+1	+1	+1	0.80
4. เกณฑ์การพิจารณามีความเหมาะสมและชัดเจน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
5. การกำหนดค่าน้ำหนักแต่ละรายการการประเมินมีความเหมาะสม	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
6. เกณฑ์การประเมินสามารถสะท้อนผลการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ตามสภาพจริง	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
7. เกณฑ์การประเมินมีความเหมาะสมกับศักยภาพของนักเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
8. เกณฑ์การประเมินมีครบทุกขั้นตอนของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	+1	+1	+1	+1	+1	1.00

พูน ปณ ทิโต ชีเว





ผลคะแนนการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์  
เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเลขคณิต ก่อนเรียนและหลังเรียน

ตาราง 27 ผลคะแนนการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ การแก้โจทย์ปัญหาเลข  
คณิต ก่อนเรียนและหลังเรียน

คนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	คนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน
1	7	18	16	9	19
2	18	19	17	9	19
3	13	14	18	8	16
4	8	19	19	12	14
5	14	20	20	11	15
6	6	18	21	14	16
7	5	15	22	5	17
8	6	13	23	7	15
9	5	18	24	12	15
10	15	17	25	17	19
11	3	20	26	7	18
12	4	20	27	9	18
13	6	18	28	8	20
14	8	19	29	10	11
15	9	17	30	12	19



ผลคะแนนการทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

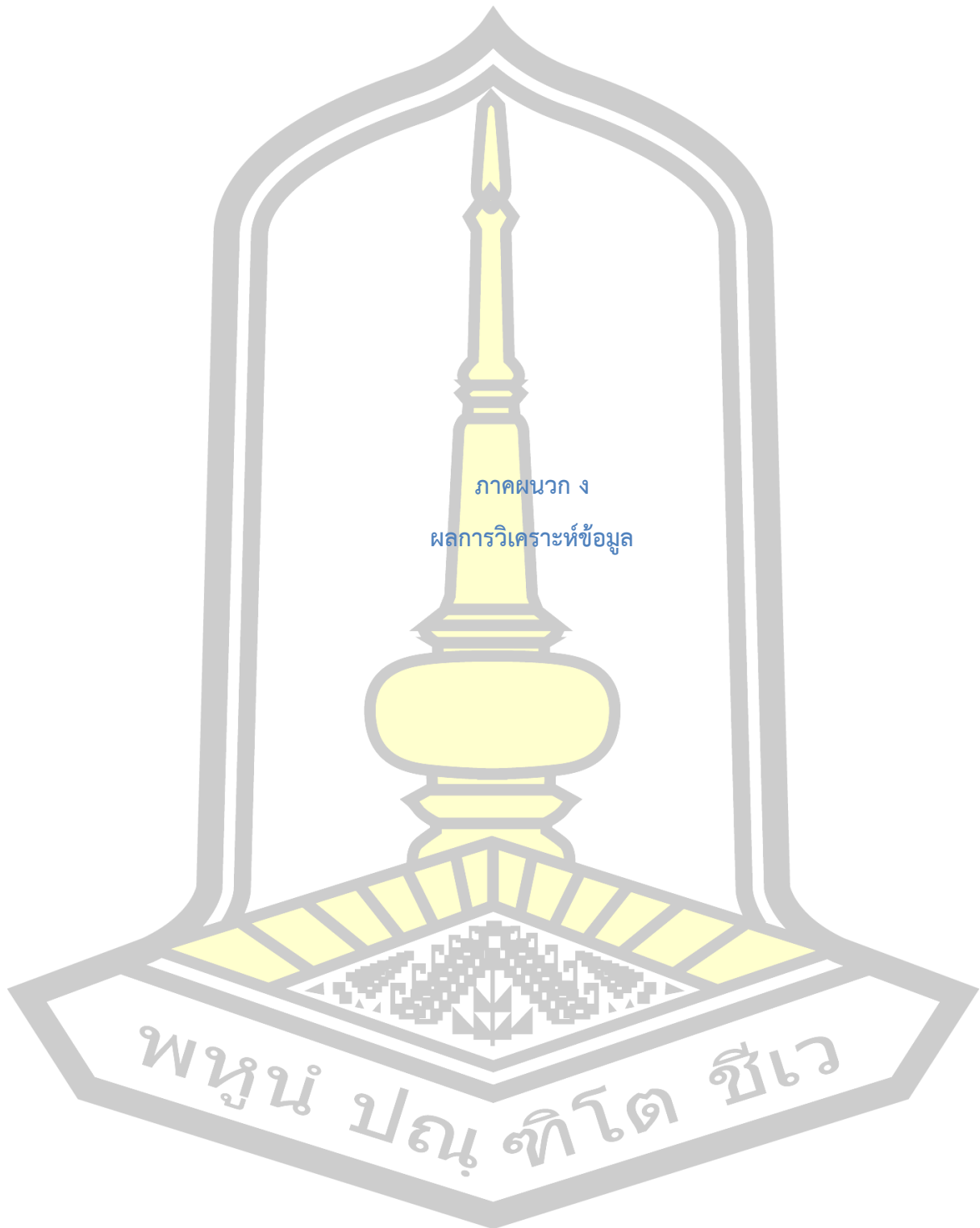
เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเลขคณิต หลังเรียน

ตาราง 28 ผลคะแนนการทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเลขคณิต หลังเรียน

คนที่	คะแนน	คนที่	คะแนน
1	23.5	16	18.5
2	18.5	17	17.5
3	19	18	21
4	21.5	19	15.75
5	21.75	20	14
6	19.25	21	14
7	23	22	24
8	22.5	23	16
9	22	24	12
10	21.5	25	14
11	22.5	26	16
12	21.5	27	18.5
13	24	28	15.5
14	20	29	17.5
15	19	30	20.25

พูน ปณ ทิโต ชีเว



ภาคผนวก ง  
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

พหุมนุ ปณุ ทิโต ชีเว

ตาราง 29 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของ  
 โพลยาร่วมกับบาร์โมเดล เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเลขคณิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

คนที่	คะแนนรวม			สัดส่วนคะแนน			รวม	
	ใบงาน (624)	ทักษะ (224)	คุณลักษณะ (224)	ใบงาน (60%)	ทักษะ (20%)	คุณลักษณะ (20%)	รวม(100)	หลังเรียน (20)
1	596	213	221	57.31	19.02	19.73	96.06	18.00
2	570	204	211	54.81	18.21	18.84	91.86	19.00
3	575	206	213	55.29	18.39	19.02	92.70	14.00
4	597	190	211	57.40	16.96	18.84	93.21	19.00
5	600	215	222	57.69	19.20	19.82	96.71	20.00
6	588	211	218	56.54	18.84	19.46	94.84	18.00
7	594	213	220	57.12	19.02	19.64	95.78	15.00
8	576	206	213	55.38	18.39	19.02	92.80	13.00
9	561	204	208	53.94	18.21	18.57	90.73	18.00
10	569	208	211	54.71	18.57	18.84	92.12	17.00
11	580	210	215	55.77	18.75	19.20	93.72	20.00
12	535	212	217	51.44	18.93	19.38	89.75	20.00
13	592	204	219	56.92	18.21	19.55	94.69	18.00
14	550	212	211	52.88	18.93	18.84	90.65	19.00
15	593	193	203	57.02	17.23	18.13	92.38	17.00
16	589	210	218	56.63	18.75	19.46	94.85	19.00
17	582	211	216	55.96	18.84	19.29	94.09	19.00
18	551	180	205	52.98	16.07	18.30	87.36	16.00
19	584	197	216	56.15	17.59	19.29	93.03	14.00
20	584	209	216	56.15	18.66	19.29	94.10	15.00
21	450	173	202	43.27	15.45	18.04	76.75	16.00
22	550	197	204	52.88	17.59	18.21	88.69	17.00
23	564	202	209	54.23	18.04	18.66	90.93	15.00
24	487	176	193	46.83	15.71	17.23	79.77	15.00
25	564	202	209	54.23	18.04	18.66	90.93	19.00

คนที่	คะแนนรวม			สัดส่วนคะแนน			รวม	
	ใบงาน (624)	ทักษะ (224)	คุณลักษณะ (224)	ใบงาน (60%)	ทักษะ (20%)	คุณลักษณะ (20%)	รวม(100)	หลังเรียน (20)
26	588	211	218	56.54	18.84	19.46	94.84	18.00
27	592	212	219	56.92	18.93	19.55	95.41	18.00
28	598	189	221	57.50	16.88	19.73	94.11	20.00
29	476	180	195	45.77	16.07	17.41	79.25	11.00
30	592	212	219	56.92	18.93	19.55	95.41	19.00
รวม	17,027	6,062	6,373	1,637.21	541.25	569.02	2,747.48	516.00
เฉลี่ย	567.57	202.07	212.43	54.57	18.04	18.97	91.58	17.20
S.D	37.06	12.09	7.52	3.56	1.08	0.67	4.95	2.33
ร้อยละ	90.96	90.21	91.61	90.96	90.21	94.84	91.58	86.00

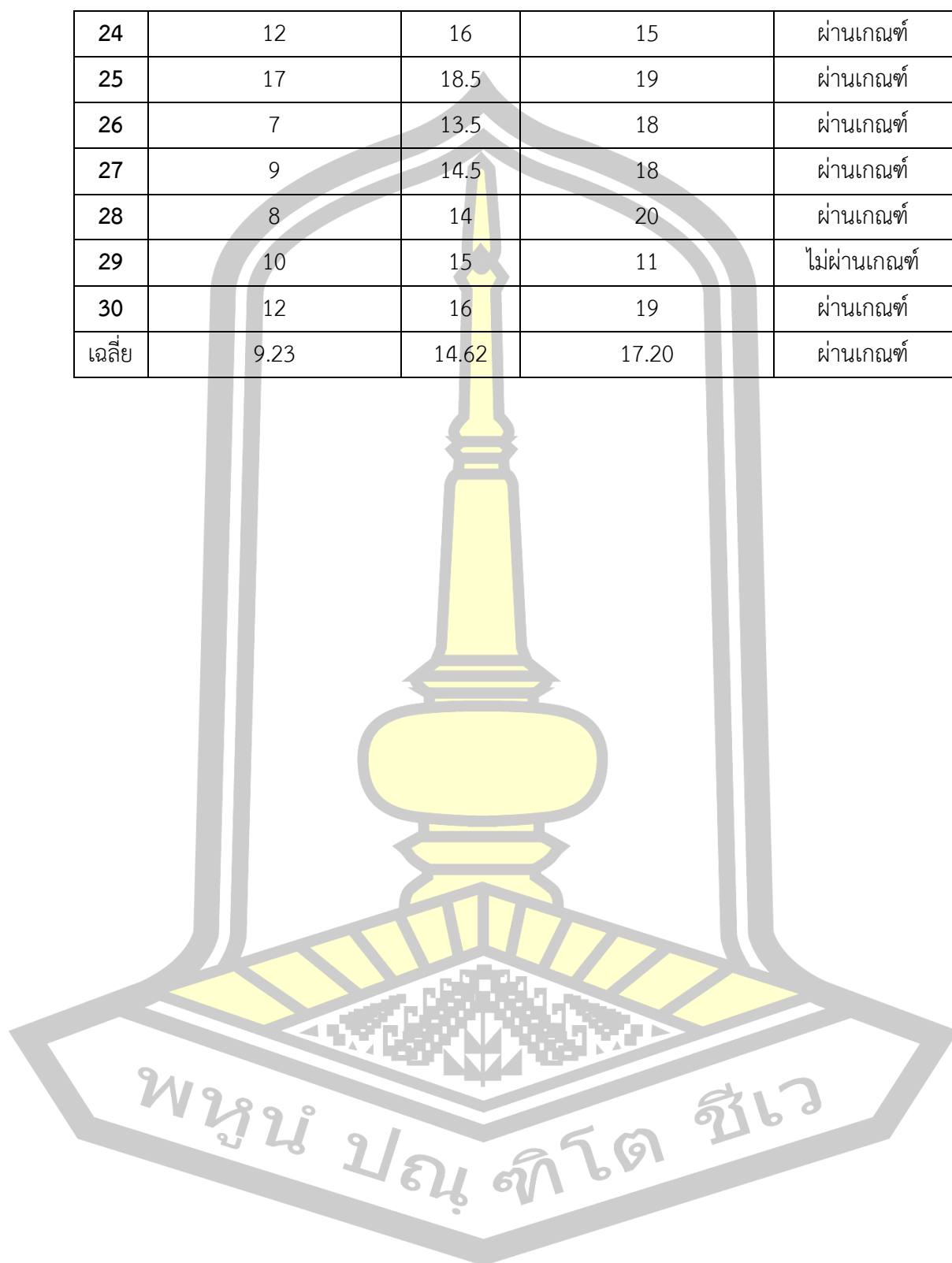
ประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา  
ร่วมกับบาร์โมเดล เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเลขคณิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 (E1/E2) เท่ากับ  
91.58/56



ตาราง 30 แสดงผลการวิเคราะห์หาพัฒนาการของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา เลขคณิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับบาร์โมเดลโดยใช้เกณฑ์ผ่านร้อยละ 50 ของคะแนนที่ถูกหักออกจากการทดสอบก่อนเรียน

คนที่	คะแนนก่อนเรียน (คะแนนเต็ม 20 คะแนน)	เกณฑ์ผ่าน (Z)	คะแนนหลังเรียน (คะแนนเต็ม 20 คะแนน)	ผลการประเมิน
1	7	13.5	18	ผ่านเกณฑ์
2	18	19	19	ผ่านเกณฑ์
3	13	16.5	14	ไม่ผ่านเกณฑ์
4	8	14	19	ผ่านเกณฑ์
5	14	17	20	ผ่านเกณฑ์
6	6	13	18	ผ่านเกณฑ์
7	5	12.5	15	ผ่านเกณฑ์
8	6	13	13	ผ่านเกณฑ์
9	5	12.5	18	ผ่านเกณฑ์
10	15	17.5	17	ไม่ผ่านเกณฑ์
11	3	11.5	20	ผ่านเกณฑ์
12	4	12	20	ผ่านเกณฑ์
13	6	13	18	ผ่านเกณฑ์
14	8	14	19	ผ่านเกณฑ์
15	9	14.5	17	ผ่านเกณฑ์
16	9	14.5	19	ผ่านเกณฑ์
17	9	14.5	19	ผ่านเกณฑ์
18	8	14	16	ผ่านเกณฑ์
19	12	16	14	ผ่านเกณฑ์
20	11	15.5	15	ไม่ผ่านเกณฑ์
21	14	17	16	ผ่านเกณฑ์
22	5	12.5	17	ผ่านเกณฑ์
23	7	13.5	15	ผ่านเกณฑ์

24	12	16	15	ผ่านเกณฑ์
25	17	18.5	19	ผ่านเกณฑ์
26	7	13.5	18	ผ่านเกณฑ์
27	9	14.5	18	ผ่านเกณฑ์
28	8	14	20	ผ่านเกณฑ์
29	10	15	11	ไม่ผ่านเกณฑ์
30	12	16	19	ผ่านเกณฑ์
เฉลี่ย	9.23	14.62	17.20	ผ่านเกณฑ์



ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์  
เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเลขคณิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพล  
ยาร่วมกับบาร์โมเดล กับเกณฑ์ร้อยละ 75

ตาราง 31 แสดงผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การ  
แก้โจทย์ปัญหาเลขคณิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา  
ร่วมกับบาร์โมเดล กับเกณฑ์ร้อยละ 75

### One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
คะแนนหลังเรียน	30	17.2000	2.32527	.42453

### One-Sample Test

	Test Value = 15					
	t	df	Sig. (2- tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
คะแนนหลังเรียน	5.182	29	.000	2.20000	1.3317	3.0683





ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์  
เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเลขคณิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของ  
โพลยาพร้อมกับบาร์โมเดล กับเกณฑ์ร้อยละ 70

ตาราง 32 แสดงผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การ  
แก้โจทย์ปัญหาเลขคณิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา  
ร่วมกับบาร์โมเดลกับเกณฑ์ร้อยละ 70

#### One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหา	30	19.1333	3.33330	.60858

#### One-Sample Test

	Test Value = 16.8					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหา	3.834	29	.001	2.33333	1.0887	3.5780



## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	นางสาวฉัตรกาญจน์ ธานีพูน
วันเกิด	16 มิถุนายน 2533
สถานที่เกิด	จังหวัดสุรินทร์
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	93 หมู่ที่ 2 ตำบลจอมพระ อำเภอจอมพระ จังหวัดสุรินทร์ 32180
ตำแหน่งหน้าที่การงาน	ข้าราชการครู
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนอนุบาลจอมพระ ตำบลจอมพระ อำเภอจอมพระ จังหวัดสุรินทร์
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2545 ประถมศึกษา โรงเรียนอนุบาลจอมพระ (บ้านกระทุ่ม) ตำบลจอมพระ อำเภอจอมพระ จังหวัดสุรินทร์ 32180 พ.ศ. 2548 มัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนจอมพระประชาสรรค์ ตำบลจอมพระ อำเภอจอมพระ จังหวัดสุรินทร์ 32180 พ.ศ. 2551 มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนจอมพระประชาสรรค์ ตำบลจอมพระ อำเภอจอมพระ จังหวัดสุรินทร์ 32180 พ.ศ. 2555 ปริญญา วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วท.บ.) สาขาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม 44150 พ.ศ. 2562 ปริญญา ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.) สาขาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม 44150

พูน ปรณ ทิโต ชีเว