



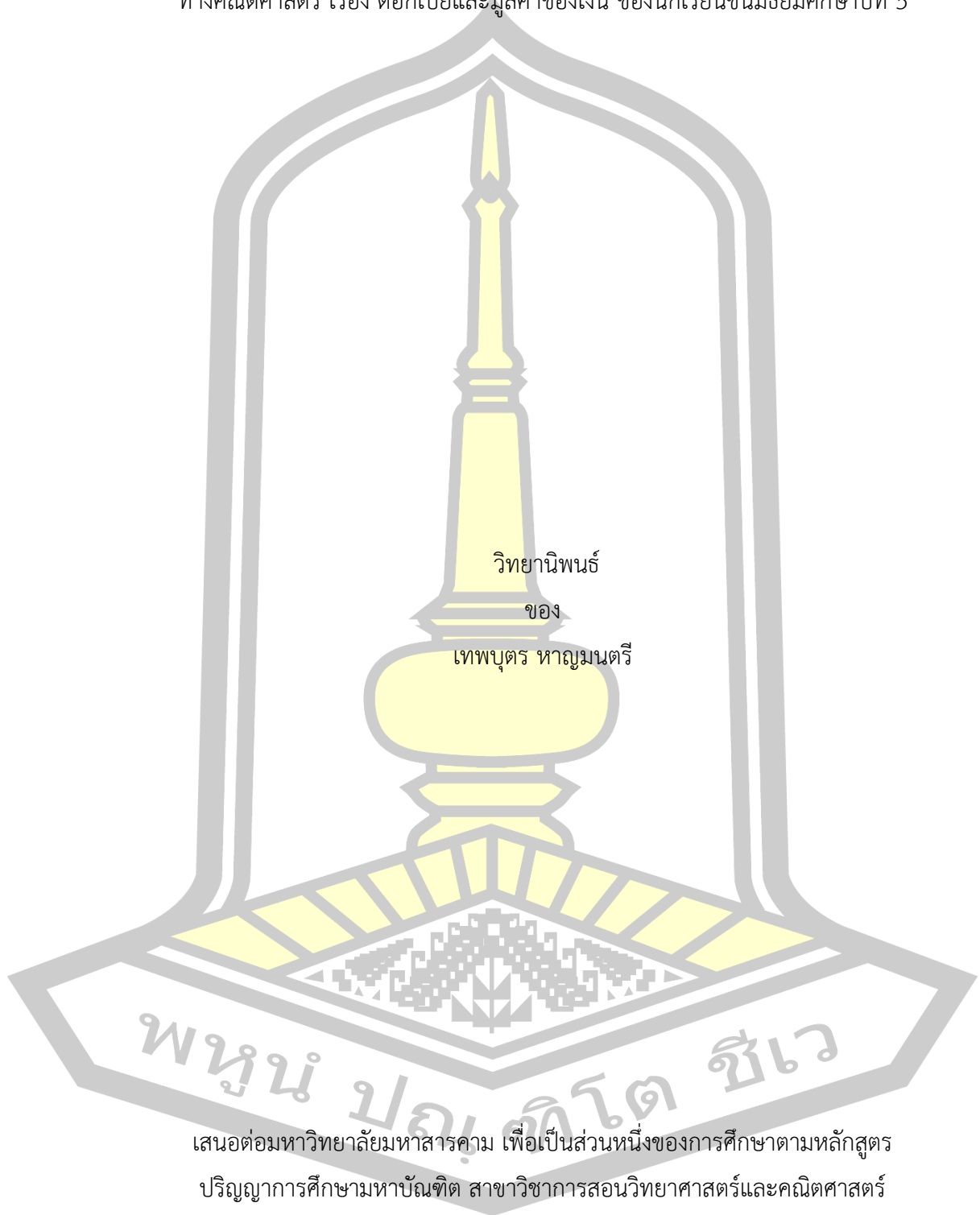
การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิดเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา  
ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

วิทยานิพนธ์  
ของ  
เทพบุตร หาญมนตรี

เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์  
พฤศจิกายน 2563

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิดเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา  
ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5



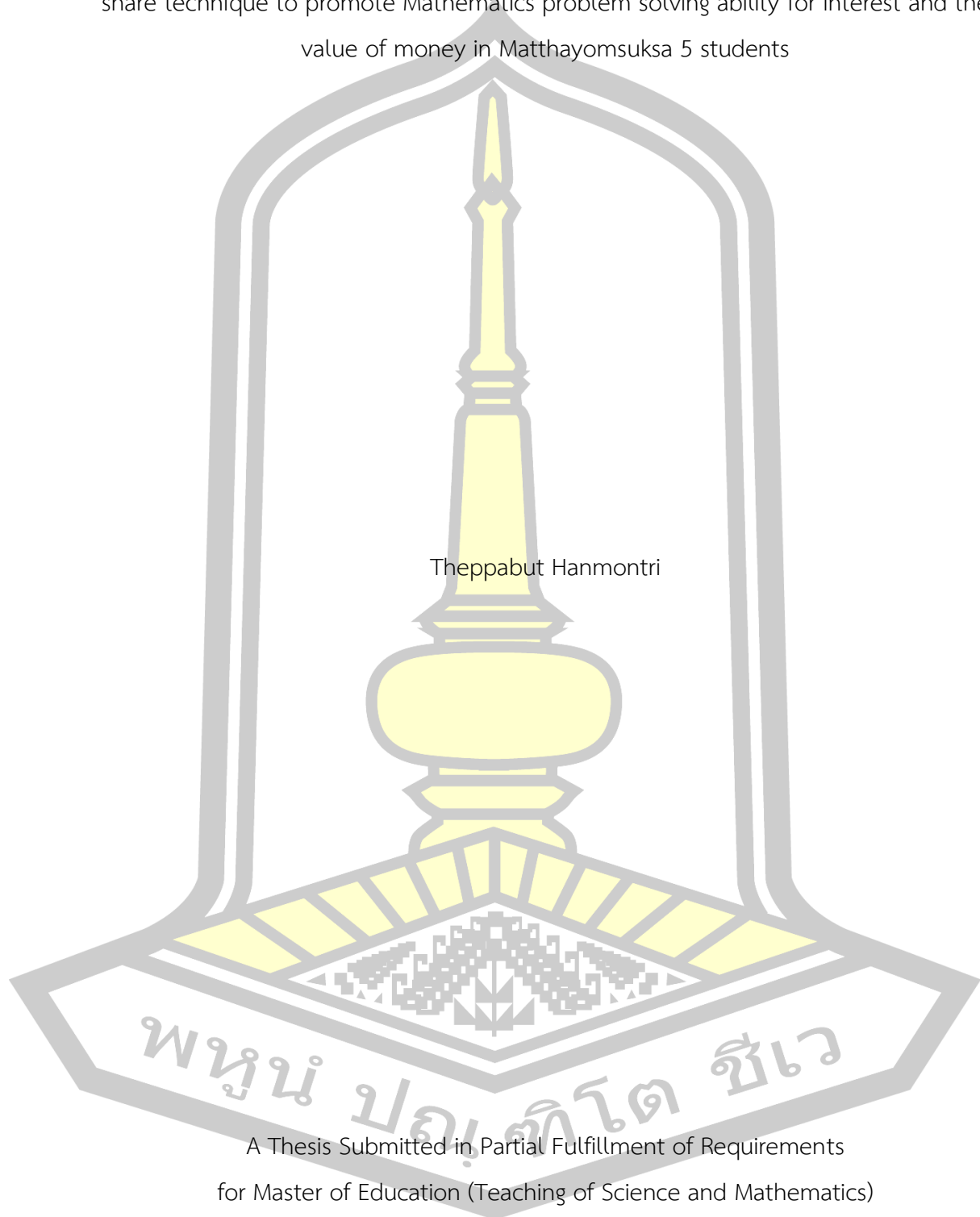
พูนัน ปอยคิตโต ชีเว

เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

พฤษภาคม 2563

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

A development of learning activities by using collaborative learning and think-pair-share technique to promote Mathematics problem solving ability for Interest and the value of money in Matthayomsuksa 5 students



Theppabut Hanmontri

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

November 2020

Copyright of Mahasarakham University



คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของนายเทพบุตร หาญมนตรี  
แล้วเห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชา  
การสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ประธานกรรมการ

(ผศ. ดร. ปิยะธิดา ปัญญา )

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(ผศ. ดร. มนต์รี ทองมูล )

กรรมการ

(ผศ. ดร. มนต์รี วงษ์สะพาน )

กรรมการ

(รศ. ดร. ชวลิต ชูกำแพง )

มหาวิทยาลัยอนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญา การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชา การสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ของมหาวิทาลัย  
มหาสารคาม

(รศ. ดร. พชรวิทย์ จันทร์ศิริสิริ )

(รศ. ดร. กริสน์ ชัยมูล )

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

<b>ชื่อเรื่อง</b>	การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิดเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงินของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5		
<b>ผู้วิจัย</b>	เทพบุตร หาญมนตรี		
<b>อาจารย์ที่ปรึกษา</b>	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. มนตรี ทองมูล		
<b>ปริญญา</b>	การศึกษามหาบัณฑิต	<b>สาขาวิชา</b>	การสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์
<b>มหาวิทยาลัย</b>	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม	<b>ปีที่พิมพ์</b>	2563

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 70/70 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการจัดการเรียนแบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ 3) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการจัดการเรียนแบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/5 และ 5/12 โรงเรียนร้อยเอ็ดวิทยาลัย ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 75 คน ได้มาโดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม เลือกเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 39 คน และ 36 คน ตามลำดับ เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย 2 ชนิด ได้แก่ เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ 2 รูปแบบ คือ แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด และแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ รูปแบบละ 9 แผน รวมเวลา 9 ชั่วโมง และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลมี 2 ชนิด ประกอบด้วย แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แบบอัตนัยเขียนตอบ จำนวน 5 ข้อ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบสมมติฐานโดยใช้ t-test independent

ผลการวิจัยปรากฏดังนี้

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด เรื่องดอกเบี้ยและมูลค่า

ของเงิน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 77.92/72.31 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 70/70

2. นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด เรื่องดอกเบี๋ยและมูลค่าของเงิน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด เรื่องดอกเบี๋ยและมูลค่าของเงิน มีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

โดยสรุป การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด เรื่อง ดอกเบี๋ยและมูลค่าของเงิน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพเหมาะสม ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น และความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนสูงขึ้นด้วย จึงควรสนับสนุนให้ครูนำวิธีการนี้ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ต่อไป

คำสำคัญ : การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์, เพื่อนคู่คิด, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน



<b>TITLE</b>	A development of learning activities by using collaborative learning and think-pair-share technique to promote Mathematics problem solving ability for Interest and the value of money in Matthayomsuksa 5 students		
<b>AUTHOR</b>	Theppabut Hanmontri		
<b>ADVISORS</b>	Assistant Professor Montri Thongmoon , Ph.D.		
<b>DEGREE</b>	Master of Education	<b>MAJOR</b>	Teaching of Science and Mathematics
<b>UNIVERSITY</b>	Maharakham University	<b>YEAR</b>	2020

#### ABSTRACT

The purposes of this research were to 1) development of learning activities by using collaborative learning and think-pair-share technique for interest and the value of money in Matthayomsuksa 5 student with a required efficiency of 70/70, 2) The compare to achievement of the interest and value of money in Matthayomsuksa 5 between using collaborative learning and think-pair-share technique and the normal teaching, 3) The compare problem solving ability of interest and the value of money in Matthayomsuksa 5. The research sample consisted of 75 Mathayomsuksa 5/5 and 5/12 student attending Roi-Et Witayalai school in second semester of academic year 2019. They were assigned into as 39 students an experimental group learned by using collaborative learning and think-pair-share technique and as 36 student a Control group learned by using the conventional approach. Both groups of students have been studying in the second semester of the academic year 2019. The instruments used in this study were: plans for organizing the learning activities by using collaborative learning and think-pair-share technique and the conventional approach, 9 plans each, for a total of 9 periods of teaching; 25 item achievement test; the mathematics problem solving ability test on learning was 5 item. The statistics used for analyses the collected data

were mean, percentage, and standard deviation and independent t-test

The results of study were as follows:

1. The plans for organizing the learning activities by using collaborative learning and think-pair-share technique for interest and the value of money in Matthayomsuksa 5 student entitled Statistics had efficiencies of 77.95/72.31, which were higher than the requirement.

2. The students who learned by using collaborative learning and think-pair-share technique revealed higher learning achievement than those who learned by using the conventional approach at the .01 level of significance.

3. The students who learned by using collaborative learning and think-pair-share technique for interest and the value of money revealed higher mathematical problem solving those who learned using the conventional approach at the .01 level of significance.

In conclusion, an organization of mathematical-learning activity by using collaborative learning and think-pair-share technique for interest and the value of money in Matthayomsuksa 5 was appropriately efficient that could make the learning achievement even higher and ability in mathematics problem solving ability even higher. The teacher should be supported to implement this in learning plan and teaching method in the future

Keyword : mathematical problem solving, think-pair-share, achievement



## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความกรุณาและความช่วยเหลืออย่างสูงยิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มนตรี ทองมูล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิยะธิดา ปัญญา ประธานกรรมการสอบ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มนตรี วงษ์สะพาน และ รองศาสตราจารย์ ดร.ชวลิต ชูกำแพง กรรมการสอบ ที่ให้คำแนะนำในการทำวิทยานิพนธ์ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างยิ่ง

ขอกราบขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์ตรวจและแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการทำการวิจัย ตลอดจนคำแนะนำต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการทำการวิจัยในครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณผู้อำนวยการโรงเรียนร้อยเอ็ดวิทยาลัย คณะครูและนักเรียนโรงเรียนร้อยเอ็ดวิทยาลัย อำเภอเมือง จังหวัดร้อยเอ็ด ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการใช้โรงเรียนเป็นสถานที่เก็บรวบรวมข้อมูลในการทำการวิจัยและคอยอำนวยความสะดวกต่างๆ ทำให้การทำการวิจัยในครั้งนี้สำเร็จไปได้ด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และครอบครัวของผู้วิจัย ที่คอยสนับสนุน คอยให้กำลังใจ ซึ่งเป็นแรงผลักดันที่มีส่วนทำให้การทำการวิจัยในครั้งนี้สำเร็จไปได้ด้วยดี

คุณค่าและประโยชน์จากการทำการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยขอมอบบูชาพระคุณบิดามารดา ครูอาจารย์ ตลอดจนผู้มีพระคุณทุกท่านที่ได้อบรมสั่งสอนให้มีความรู้อันมีค่าแก่ผู้ศึกษาค้นคว้าจนสามารถทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จด้วยดี

เทพบุตร หาญมนตรี

พูน ปณ ทิโต ชีเว

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	ฉ
กิตติกรรมประกาศ.....	ช
สารบัญ.....	ฅ
สารบัญตาราง.....	ฉ
สารบัญรูป .....	ฅ
บทที่ 1 .....	1
บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย .....	4
สมมติฐานของการวิจัย.....	4
ความสำคัญของการวิจัย.....	5
ขอบเขตของการวิจัย .....	5
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	6
บทที่ 2 .....	9
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	9
2.1 หลักศูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการ เรียนรู้คณิตศาสตร์ .....	10
2.2 แผนการจัดการเรียนรู้ .....	12
2.3 การหาประสิทธิภาพการเรียนรู้ .....	15
2.4 การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning).....	18

2.5 การจัดการเรียนรู้แบบปกติ.....	27
2.6 ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ .....	30
2.7 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน .....	38
2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	42
บทที่ 3 .....	49
วิธีดำเนินการวิจัย .....	49
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง .....	49
เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล .....	50
การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย .....	50
การเก็บรวบรวมข้อมูล .....	66
การจัดกระทำกับข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล .....	67
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล .....	68
บทที่ 4 .....	73
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	73
4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล .....	73
4.2 ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	73
4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	74
บทที่ 5 .....	82
สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ .....	82
5.1 ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	82
5.2 สรุปผล .....	82
5.3 อภิปรายผล .....	83
บรรณานุกรม .....	87
ภาคผนวก ก.....	95

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิดและแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ.....	95
ภาคผนวก ข.....	126
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	126
ภาคผนวก ค.....	136
แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา.....	136
ภาคผนวก ง.....	141
แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิดและแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ.....	141
ภาคผนวก จ.....	171
การวิเคราะห์หาคคุณภาพเครื่องมือวิจัย.....	171
ภาคผนวก ฉ.....	177
หนังสือขอความอนุเคราะห์.....	177
ประวัติผู้เขียน.....	184



## สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 ตัวอย่างเกณฑ์การประเมินผลแบบเกณฑ์รวมของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์.....	35
ตารางที่ 2 เกณฑ์การวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์.....	37
ตารางที่ 3 แสดงการวิเคราะห์ลำดับแผน มาตรฐาน/ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ และเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้.....	52
ตารางที่ 4 กำหนดจำนวนข้อสอบที่ต้องการให้สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน.....	62
ตารางที่ 5 เกณฑ์การให้คะแนนแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์.....	65
ตารางที่ 6 คะแนนการประเมินพฤติกรรมระหว่างเรียน และทดสอบย่อย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด สัดส่วน 60:40 จำนวน 9 แผนการ เรียนรู้.....	74
ตารางที่ 7 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด และ การจัดการเรียนรู้แบบปกติ.....	76
ตารางที่ 8 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการจัดการเรียนแบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด และการจัดการเรียนรู้แบบ ปกติ.....	79
ตารางที่ 9 คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิคเพื่อนคู่คิด และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ.....	79
ตารางที่ 10 เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการจัดการเรียนแบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ.....	81
ตารางที่ 11 เกณฑ์การวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์.....	140
ตารางที่ 12 การประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด ของผู้เชี่ยวชาญคนที่ 1 .....	142

ตารางที่ 13 การประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด ของผู้เชี่ยวชาญคนที่ 2	144
ตารางที่ 14 การประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด ของผู้เชี่ยวชาญคนที่ 3	146
ตารางที่ 15 การประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด ของผู้เชี่ยวชาญคนที่ 4	148
ตารางที่ 16 การประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด ของผู้เชี่ยวชาญคนที่ 5	150
ตารางที่ 17 การประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ของผู้เชี่ยวชาญคนที่ 1	152
ตารางที่ 18 การประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ของผู้เชี่ยวชาญคนที่ 2	154
ตารางที่ 19 การประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ของผู้เชี่ยวชาญคนที่ 3	156
ตารางที่ 20 การประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ของผู้เชี่ยวชาญคนที่ 4	158
ตารางที่ 21 การประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ของผู้เชี่ยวชาญคนที่ 5	160
ตารางที่ 22 การประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด ของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน	162
ตารางที่ 23 การประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน	164
ตารางที่ 24 สรุปผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด ของผู้เชี่ยวชาญ	166
ตารางที่ 25 สรุปผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ของผู้เชี่ยวชาญ	168
ตารางที่ 26 สรุปผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด ของผู้เชี่ยวชาญแยกตามรายด้าน	170
ตารางที่ 27 สรุปผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ของผู้เชี่ยวชาญแยกตามรายด้าน	170
ตารางที่ 28 ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างข้อคำถาม (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน	172

ตารางที่ 29 ค่าอำนาจจำแนก (B) ค่าความยาก (P) และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน .....	174
ตารางที่ 30 ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างข้อคำถาม ( <i>IOC</i> ) ของแบบทดสอบวัด ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน.....	175
ตารางที่ 31 ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถใน การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ .....	176

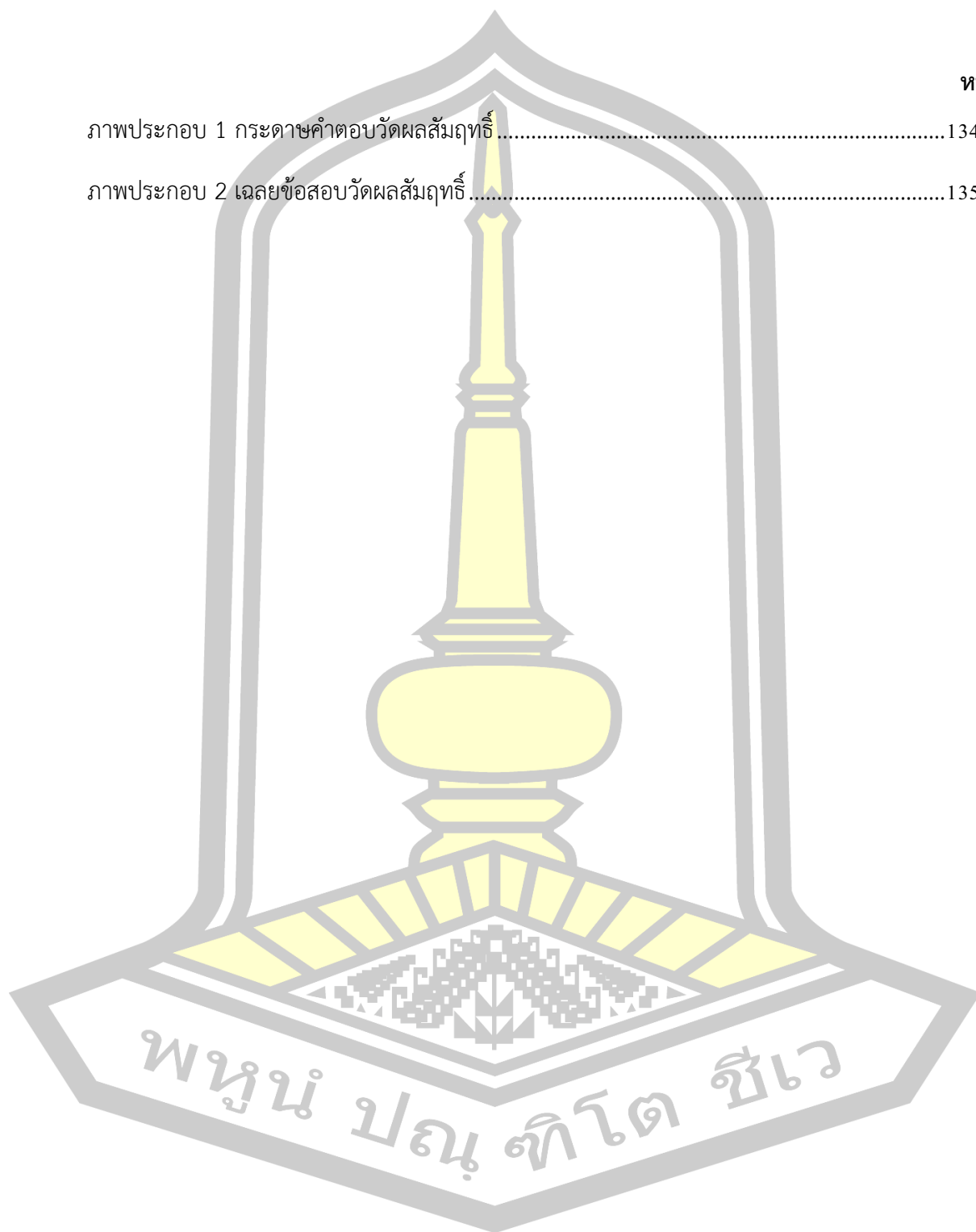


## สารบัญรูป

หน้า

ภาพประกอบ 1 กระดาศำตอบวัดผลสัมฤทธิ์.....134

ภาพประกอบ 2 เฉลยข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์.....135





## บทที่ 1

### บทนำ

#### ภูมิหลัง

วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญและจำเป็นเพราะวิชาคณิตศาสตร์มีความเกี่ยวข้องกับตัวเลข การคิดคำนวณ การให้เหตุผลและการแก้ปัญหาซึ่งมีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทั้งช่วยในการพัฒนาระบบการคิดของมนุษย์ให้มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์คิดอย่างมีเหตุผล มีระบบ ระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาได้อย่างละเอียด รอบคอบ ทำให้สามารถวางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างถี่ถ้วนและเหมาะสม นอกเหนือจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือพื้นฐานในการศึกษาศาสตร์แขนงอื่นๆ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) เนื่องจากวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความเกี่ยวข้องกับการคิด การให้เหตุผล ซึ่งเป็นพื้นฐานของการเรียนรู้ของศาสตร์ต่างๆ ดังนั้นคณิตศาสตร์มีความสำคัญและจำเป็นต่อการดำเนินชีวิต ที่จะช่วยให้มีระบบการคิด การให้เหตุผล การตัดสินใจอย่างมีประสิทธิภาพ

การศึกษาในวิชาคณิตศาสตร์ของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) คำนึงถึงการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิด หลักการ ทฤษฎี ในสาระคณิตศาสตร์ที่จำเป็น พร้อมทั้งสามารถนำไปประยุกต์ได้ มีความสามารถในการแก้ปัญหา สื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ เชื่อมโยง ให้เหตุผล และมีความคิดสร้างสรรค์ มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ เห็นคุณค่าและตระหนักถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์ สามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ในระดับการศึกษาที่สูงขึ้นตลอดจนการประกอบอาชีพ มีความสามารถในการเลือกใช้สื่อ อุปกรณ์ เทคโนโลยี และแหล่งข้อมูลที่เหมาะสมเพื่อเป็นเครื่องมือ ในการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน และการแก้ปัญหาอย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2561) ดังนั้นสถานศึกษาควรจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมตามศักยภาพของผู้เรียน โดยสาระเรียนรู้หลักที่สำคัญกับผู้เรียน ประกอบด้วย จำนวนและพีชคณิต การวัดและเรขาคณิต สถิติและความน่าจะเป็น แคลคูลัส ซึ่งในแต่ละสาระการเรียนรู้มีเนื้อหาที่แตกต่างกันออกไป โดยเฉพาะเรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของจำนวนและพีชคณิต ที่มีรายละเอียดค่อนข้างมาก ผู้เรียนต้องใช้ความคิดสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีระบบ มีเหตุมีผลก่อนการตัดสินใจในการแก้ปัญหา โดยการแก้ปัญหาท่าง

คณิตศาสตร์มีส่วนช่วยในการฝึกทักษะการแก้ปัญหา การให้เหตุผล และช่วยให้ผู้เรียนมีการทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ มีลำดับขั้นตอน ทั้งนี้เพื่อเป็นการนำไปสู่ข้อสรุปหรือผลลัพธ์ที่ได้ ไปใช้แก้ปัญหาในที่สุด ดังนั้นเพื่อให้การจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพ ผู้สอนต้องช่วยพัฒนาผู้เรียนในด้านความรู้ ความเข้าใจในแนวคิด วิธีการ กระบวนการ ขั้นตอน สัญลักษณ์ และเชื่อมโยงความเข้าใจแนวคิดกับวิธีการ กระบวนการและสัญลักษณ์ต้องทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจแบบถ่องแท้ (สุลัดดา ลอยฟ้า, 2537)

ปัจจุบันพบว่านักเรียนส่วนใหญ่มีผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ไม่ดีเท่าที่ควร จะเห็นได้ว่า ผลการทดสอบทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน (O-NET) ปีการศึกษา 2561 มีคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ เท่ากับ 30.04 คะแนนจากคะแนนเต็ม 100 คะแนน ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานร้อยละ 50 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2562) จากการวิเคราะห์ในภาพรวมพบว่าคะแนนรายวิชาคณิตศาสตร์ยังอยู่ในเกณฑ์ต่ำมาก เนื่องจากยังไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานร้อยละ 50 ดังนั้นเพื่อให้การจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพ ผู้สอนควรมีการจัดเตรียมกิจกรรมการเรียนการสอนให้มีความน่าสนใจ ทำท่ายและสัมพันธ์กับเนื้อหาในบทเรียน ผู้สอนจะต้องกระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้ซึ่งจะนำไปสู่การเรียนรู้ที่มีความหมายและนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

จากการศึกษาวิธีการจัดการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์ของผู้เรียน ผู้วิจัยพบว่าการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด และกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เป็นแบบการเรียนรู้ที่เน้นพัฒนาการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนได้ดี เพราะเป็นการเรียนที่กระตุ้นให้เรียนรู้ด้วยตนเองและเรียนรู้จากผู้อื่น ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิดช่วยให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจและกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เทคนิคเพื่อนคู่คิดเป็นเทคนิคโดยเริ่มจากปัญหาหรือโจทย์คำถาม โดยสมาชิกแต่ละคนคิดหาคำตอบด้วยตนเองก่อน แล้วนำคำตอบไปอภิปรายกับเพื่อนเป็นคู่ จากนั้นจึงนำคำตอบของตนหรือของเพื่อนที่เป็นคู่เล่าให้เพื่อนๆ ทั้งชั้นฟัง (พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และพะเยาว์ ยินดีสุข, 2551) ซึ่งมีขั้นตอนสำคัญอยู่ 3 ข้อ ดังนี้ 1) การคิด (Think) นักเรียนมีเวลา 30 วินาที หรือมากกว่าเพื่อที่จะคิดให้ได้คำตอบที่เหมาะสมเวลาที่ใช้นี้รวมถึงการเขียนเพื่อจดบันทึกคำตอบ 2) การจับคู่ (Pair) หลังจากใช้เวลาคิดให้นักเรียนจับคู่เพื่อแบ่งปันคำตอบ และความคิดเห็นซึ่งกันและกัน 3) การแบ่งปัน (Share) คำตอบของนักเรียนสามารถนำมาแบ่งปันภายในกลุ่มเดียวกันหรือทั้งชั้นเรียนในช่วงการอภิปรายเพื่อติดตามผลเทคนิคนี้ให้โอกาสแก่นักเรียนทุกคนที่จะแสดงออกถึงตนเอง รวมถึงสะท้อนให้เห็นถึงคำตอบของตนเอง (Lyman, 1981) และกระบวนการแก้ปัญหาแบบโพลยาเป็นกระบวนการแก้ปัญหาที่เป็นระบบมีขั้นตอนที่ชัดเจนและช่วยให้ผู้เรียนใช้กระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ มีเหตุมีผล โดยผู้สอนตั้ง

ปัญหากระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ กระตุ้นให้ผู้เรียนใช้ความคิดในการแก้ปัญหาและสามารถนำปัญหานั้นมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ ซึ่งกระบวนการแก้ปัญหา มีอยู่ 4 ขั้นตอนดังนี้ ขั้นตอนที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา เป็นการมองไปที่สาระของตัวปัญหา โดยพยายามเข้าใจปัญหาต้องการทำอะไรชัดเจนหรือไม่ มีข้อตกลงอะไรอยู่เบื้องหลังบ้างมีคำศัพท์เฉพาะที่ต้องแปลความหมายหรือไม่มี ข้อมูลอะไรบ้างเกี่ยวข้องข้อมูลที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กันอย่างไร หากเกิดความกำกวมหรือสับสนควรใช้การเขียนสรุปหรือเขียนปัญหาที่กำหนดให้ใหม่ด้วยถ้อยคำของผู้แก้ไขปัญหาเองก็จะทำให้เข้าใจโจทย์ปัญหาดียิ่งขึ้น ขั้นตอนที่ 2 ขั้นวางแผนการแก้ปัญหาเป็นขั้นตอนที่ต้องหาความเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลที่กำหนด ให้กับสิ่งที่ต้องการหา ถ้าไม่สามารถแก้ปัญหาได้ควรอาศัยการวางแผนว่าเป็นโจทย์ปัญหาที่เคยแก้มาก่อนหรือไม่ รู้จักทฤษฎีที่จะใช้แก้หรือไม่ ถ้าไม่สามารถแก้ปัญหานั้นได้ทันทีก็ควรพยายามแก้ปัญหาบางส่วนที่สัมพันธ์กันก่อนแล้วจึงหาสิ่งที่ไม่ทราบค่าอื่น ๆ ถัดไป ในขั้นวางแผนนี้ผู้แก้ปัญหามองใช้ประสบการณ์เดิมที่มีอยู่ผสมผสานกันมากำหนดเป็นวิธีการซึ่งต้องพิจารณาว่าจะใช้วิธีการแก้ปัญหาแบบใดให้เหมาะสมกับโจทย์ปัญหานั้น ๆ เนื่องจากโจทย์ปัญหาบางอย่างอาจจะเลือกใช้กลยุทธ์วิธีใดวิธีหนึ่งหรือหลายวิธีด้วยกันได้ เช่น เตาและตรวจสอบเขียนภาพแผนภูมิสร้างตาราง เป็นต้น ขั้นตอนที่ 3 ขั้นดำเนินการตามแผนเป็นขั้นลงมือปฏิบัติตามแผนโดยการดำเนินการตามกลยุทธ์ที่เลือก คิดคำนวณจนกระทั่งสามารถหาคำตอบได้ ถ้าแก้ปัญหานั้นไม่สำเร็จตามแผนที่วางไว้ผู้แก้ปัญหามองต้องค้นหาสาเหตุแล้วใช้ประโยชน์จากความผิดพลาดครั้งแรกๆ ในการแก้ปัญหานั้นใหม่ ขั้นตอนที่ 4 ขั้นตรวจสอบเป็นขั้นตอนที่ผู้แก้ปัญหามองย้อนกลับไปขั้นตอนที่ต่าง ๆ ของกระบวนการแก้ปัญหามีความสมบูรณ์ถูกต้องเพียงใด เพื่อปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น และขยายวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ให้กว้างขวางขึ้นกว่าเดิม (ปรีชา เนาว์เย็นผล, 2537)

ดอกเบี๋ยและมูลค่าของเงินเป็นเรื่องที่อยู่ในคณิตศาสตร์ที่มีความสำคัญและเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันไม่ว่าจะเป็นผ่อนชำระเป็นงวดๆ เวลาหลายปีเพื่อที่จะซื้อสินค้าที่มีราคาสูงมาก เช่น บ้าน รถยนต์ เป็นต้น ทำให้จะต้องมีการคิดดอกเบี๋ย และคำนวณค่างวดในการผ่อนชำระแต่ละเดือน ดังนั้นการคิดดอกเบี๋ย การแบ่งชำระค่างวดเป็นเรื่องที่เข้ามาเกี่ยวข้องในชีวิตประจำวันอยู่เสมอ

จากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการดำเนินการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด เรื่อง ดอกเบี๋ยและมูลค่าของเงิน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยนำกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาเข้าไปในกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด ซึ่งประกอบด้วย ชี้นำเข้าสู่บทเรียนโดยผู้สอนเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียน ก่อนเริ่มจัดการเรียนรู้ผู้สอนชี้แนะการจับคู่ วัตถุประสงค์ของบทเรียน และบอกวัตถุประสงค์การทำงานกลุ่ม ชี้นำกิจกรรมกลุ่ม โดยนำเสนอบทเรียนหรือเนื้อหาใหม่ และเสนอกระบวนการแก้ปัญหามาแนวคิดโพลยา หลังจากนั้นตั้งสถานการณ์ปัญหาหรือข้อคำถามที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนทั้งชั้นเรียน (Think) เมื่อครู

ตั้งสถานการณ์ปัญหาแล้วนักเรียนแต่ละคนต้องหาคำตอบด้วยตนเองก่อน แล้วจึงนำคำตอบที่ได้ขึ้นไปอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับคู่ของตนเอง (Pair) เพื่อหาข้อสรุปหรือคำตอบที่เหมาะสมที่สุดขึ้นสรุปทเรียน โดยผู้สอนและผู้เรียนบางคู่มาเสนอคำตอบในชั้นเรียน (Share) ขณะที่ฟังการนำเสนอผู้เรียนในชั้นเรียนสามารถยกมือถามได้ เพื่อแสดงความคิดเห็นต่อคำตอบหรือนำเสนอคำตอบของตนเอง ซึ่งมีครูคอยให้ความช่วยเหลือและเสนอแนะและอธิบายเพิ่มเติมในสิ่งที่ขาดหายไป ชั้นประเมินผล โดยผู้สอนประเมินพฤติกรรมนักเรียนขณะปฏิบัติกิจกรรม ตรวจสอบความถูกต้องของใบงานหรือผลงาน การตอบคำถามของผู้เรียน การทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบของผู้เรียน เพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เพื่อให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาศักยภาพในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และกระบวนการคิด ทักษะการแก้ปัญหา ไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

#### ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 70/70
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
3. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

#### สมมติฐานของการวิจัย

1. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยสูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
2. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เฉลี่ยสูงกว่า การจัดการเรียนรู้แบบปกติ

## ความสำคัญของการวิจัย

ผลการวิจัยในครั้งนี้ สามารถเป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนมีกระบวนการคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน และได้ข้อมูลสำหรับครูในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

## ขอบเขตของการวิจัย

### 1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัย

1.1 ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่กำลังศึกษาภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 ทั้งหมด 18 ห้อง จำนวน 653 คน ซึ่งลดความสามารถ ของโรงเรียนร้อยเอ็ดวิทยาลัย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 27

### 1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่กำลังศึกษาภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนร้อยเอ็ดวิทยาลัย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 27 จำนวน 2 ห้อง โดยการสุ่มกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ที่มีห้องเรียนเป็นหน่วยของการสุ่ม จากนั้นจับฉลากแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 1 ห้อง และกลุ่มควบคุม 1 ห้อง

1.2.1 กลุ่มทดลอง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/5 จำนวน 39 คน ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด

1.2.2 กลุ่มควบคุม เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/12 จำนวน 36 คน ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบปกติ

### 2. เนื้อหาที่ใช้ในงานวิจัย

เนื้อหาที่นำมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 4 รหัสวิชา ค 32102 เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน มาตราฐาน ค 1.3 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ และเมทริกซ์ อธิบายความสัมพันธ์หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนด ตัวชี้วัด ค 1.3 ม.5/1 เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับ ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงินในการแก้ปัญหา

### 3. ตัวแปรที่จะศึกษาในงานวิจัย



3.1 ตัวแปรต้น คือ การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้น มี 2 วิธี ดังนี้

3.1.1 การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด

3.1.2 การจัดการเรียนรู้แบบปกติ

3.2 ตัวแปรตาม คือ ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ดังนี้

3.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

3.2.2 ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

### นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ หมายถึง การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถต่างกัน ได้ร่วมมือกันทำงานกลุ่มตั้งแต่ 2 คนขึ้นไปด้วยความตั้งใจและเต็มใจรับผิดชอบในบทบาทหน้าที่ในกลุ่มของตน ทำให้งานของกลุ่มดำเนินไปสู่เป้าหมายของงานได้

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เป็นแบบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิดและการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

3. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถและความชำนาญในการใช้กระบวนการต่าง ๆ ทางสมอง ประสพการณ์ การเข้าใจปัญหา ตลอดจนความพยายามในการคิดค้นหาคำตอบ เพื่อให้ได้คำตอบ โดยการนำความรู้ ทักษะ รวมถึงวิธีการต่างๆ ในการหาคำตอบเมื่อกำหนดสถานการณ์หรือคำถามที่เป็นปัญหาทางคณิตศาสตร์ มาให้ซึ่งกระบวนการดังกล่าวมีการดำเนินการเป็นลำดับขั้นตอนและจะต้องใช้ยุทธวิธีต่าง ๆ เพื่อนำไปสู่ความสำเร็จในการแก้ปัญหา

4. การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด หมายถึง กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เริ่มจากตั้งสถานการณ์ปัญหาหรือคำถามให้ผู้เรียนเกิดการคิดแก้ปัญหาด้วยตัวเองก่อน หลังจากนั้นให้ผู้เรียนจับคู่กับเพื่อน เพื่ออภิปรายคำตอบแล้วลงข้อสรุปของปัญหานั้น และนำข้อสรุปนั้นมาร่วมกันอภิปรายทั้งชั้นเรียน โดยการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างรูปแบบการจัดการเรียนรู้เป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 นำเข้าสู่บทเรียน ผู้สอนเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียน ก่อนเริ่มจัดการเรียนรู้ ผู้สอนชี้แนะการจับคู่ วัตถุประสงค์ของบทเรียน และบอกวัตถุประสงค์การทำงานกลุ่ม

ขั้นที่ 2 ขั้นทำกิจกรรมกลุ่ม ผู้สอนนำเสนอบทเรียนหรือเนื้อหาใหม่ และเสนอกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดโพลยา หลังจากนั้นตั้งสถานการณ์ปัญหาหรือข้อคำถามที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนทั้งชั้นเรียน (Think) เมื่อครูตั้งสถานการณ์ปัญหาแล้วนักเรียนแต่ละคนต้องหาคำตอบด้วยตนเองก่อน แล้วจึงนำคำตอบที่ได้นั้นไปอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับคู่ของตนเอง (Pair) เพื่อหาข้อสรุปหรือคำตอบที่เหมาะสมที่สุด

ขั้นที่ 3 ขั้นสรุปบทเรียน ผู้สอนสุ่มผู้เรียนบางคู่มาเสนอคำตอบในชั้นเรียน (Share) ขณะที่ฟังการนำเสนอผู้เรียนในชั้นเรียนสามารถยกมือถามได้ เพื่อแสดงความคิดเห็นต่อคำตอบหรือนำเสนอคำตอบของตนเอง ซึ่งมีครูคอยให้ความช่วยเหลือและเสนอแนะและอธิบายเพิ่มเติมในสิ่งที่ขาดหายไป

ขั้นที่ 4 ขั้นประเมินผล ผู้สอนประเมินพฤติกรรมนักเรียนขณะปฏิบัติกิจกรรมตรวจสอบความถูกต้องของใบงานหรือผลงาน การตอบคำถามของผู้เรียน และทำแบบทดสอบย่อย

5. การจัดการเรียนรู้แบบปกติ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ที่ผู้สอนจะจัดการเรียนการสอนตามสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และสอนตามเนื้อหาของหลักสูตรสถานศึกษาที่โรงเรียนจัดทำขึ้นตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ฉบับปรับปรุง 2560 ซึ่งประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นทบทวนความรู้เดิม เป็นขั้นที่ผู้สอนและผู้เรียนทบทวนความรู้เดิมที่เนพื้นฐานที่จะเชื่อมโยงมายังเนื้อหาใหม่ โดยการยกสถานการณ์ปัญหา ยกตัวอย่าง สนทนาถามตอบ เพื่อเตรียมความพร้อมในการเรียน

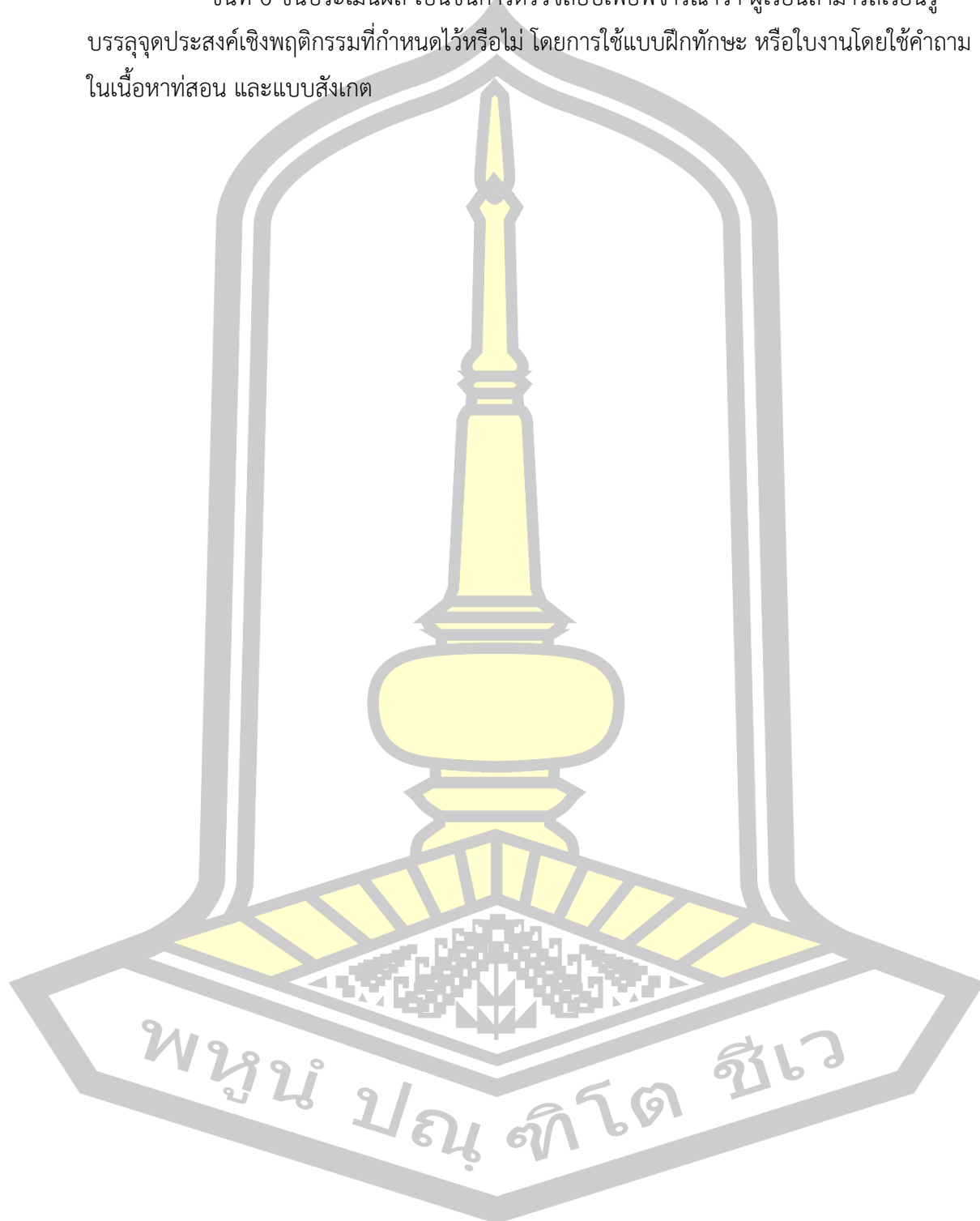
ขั้นที่ 2 ขั้นสอนเนื้อหาใหม่ เป็นขั้นที่จัดกิจกรรมในชั้นเรียนไม่ว่าจะเป็นการสอนเนื้อหาใหม่ การจัดประสบการณ์โดยใช้สื่อการเรียนรู้ต่างๆ ให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้ และแก้ปัญหาในหลายๆรูปแบบ โดยครูนำโจทย์ปัญหาหรือสถานการณ์ปัญหาต่างๆ มาให้นักเรียนแก้ปัญหา

ขั้นที่ 3 ขั้นสรุป เป็นขั้นที่ผู้เรียนออกมานำเสนอการแก้ปัญหา หรือผู้สอนร่วมกับผู้เรียนช่วยกันสรุปเนื้อหาที่เรียน และผู้สอนเพิ่มเติมเทคนิคหรือสูตรลัดต่างๆ

ขั้นที่ 4 ขั้นฝึกทักษะ เป็นขั้นตอนที่ให้ผู้เรียนนำทฤษฎีบท สูตรที่ได้จากขั้นสอนเนื้อหาใหม่หรือขั้นสรุปนำมาใช้เกิดความชำนาญ จนกลายเป็นทักษะ โดยให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะทำเรื่องในบทเรียนโดยตรง และโจทย์ปัญหาที่เป็นสถานการณ์อื่นที่แตกต่างจากตัวอย่างที่เคยให้มา

ขั้นที่ 5 ขั้นนำความรู้ไปใช้ เมื่อผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาดีแล้ว ในขั้นนี้จะเป็นการนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ให้เป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวันและในวิชาอื่นๆ และสามารถนำความรู้ไปใช้ได้ อย่างถูกต้องเหมาะสม โดยการให้ผู้เรียนทำโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริง

ขั้นที่ 6 ขั้นประเมินผล เป็นขั้นการตรวจสอบเพื่อพิจารณาว่า ผู้เรียนสามารถเรียนรู้  
บรรลุจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้หรือไม่ โดยการใช้แบบฝึกทักษะ หรือใบงานโดยใช้คำถาม  
ในเนื้อหาที่สอน และแบบสังเกต





## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

- 2.1 หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
- 2.2 แผนการจัดการเรียนรู้
  - 2.2.1 ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้
  - 2.2.2 ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้
  - 2.2.3 องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้
- 2.3 การหาประสิทธิภาพการเรียนรู้
  - 2.3.1 ประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
- 2.4 การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning)
  - 2.4.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
  - 2.4.2 องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
  - 2.4.3 กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
  - 2.4.4 ความหมายของเทคนิคเพื่อนคู่คิด
  - 2.4.5 กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด
- 2.5 การจัดการเรียนรู้แบบปกติ
  - 2.5.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
- 2.6 ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
  - 2.6.1 ความหมายของปัญหาคณิตศาสตร์
  - 2.6.2 ประเภทของปัญหาคณิตศาสตร์
  - 2.6.3 ความหมายของการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
  - 2.6.4 ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
  - 2.6.5 กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดโพลยา
  - 2.6.6 การวัดและประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา
- 2.7 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
  - 2.7.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

## 2.7.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

### 2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.8.1 งานวิจัยในประเทศ

#### 2.8.2 งานวิจัยต่างประเทศ

## 2.1 หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วน ช่วยให้คาดการณ์ วางแผนตัดสินใจ แก้ปัญหา ได้อย่างถูกต้องเหมาะสมและสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ อันเป็นรากฐานในการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของชาติให้มีคุณภาพและพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศให้ทัดเทียมกับนานาชาติ การศึกษาคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ทันสมัยและสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม และความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วในยุคโลกาภิวัตน์

มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ฉบับนี้จัดทำขึ้นโดยคำนึงถึงการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เป็นสำคัญ นั่นคือ การเตรียมผู้เรียนให้มีทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารอย่างปลอดภัย ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของระบบเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม และสภาพแวดล้อม สามารถแข่งขันและอยู่ร่วมกับประชาคมโลกได้ ทั้งนี้การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ประสบความสำเร็จนั้น จะต้องเตรียมผู้เรียนให้มีความพร้อมที่จะเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ พร้อมทั้งจะประกอบอาชีพเมื่อจบการศึกษา หรือสามารถศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น ดังนั้นสถานศึกษาควรจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมตามศักยภาพของผู้เรียน

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้จัดเป็น 4 สาระ ได้แก่ จำนวนและพีชคณิต การวัดและเรขาคณิต สถิติและความน่าจะเป็น และแคลคูลัส ซึ่งมีมาตรฐานการเรียนรู้ดังนี้

### สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ และเมทริกซ์ อธิบายความสัมพันธ์หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้

จำนวนและพีชคณิต เรียนรู้เกี่ยวกับระบบจำนวนจริง สมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริง อัตราส่วน ร้อยละการประมาณค่า การแก้ปัญหาเกี่ยวกับจำนวน การใช้จำนวนในชีวิตจริง แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน เซต ตรรกศาสตร์ นิพจน์ เอกนาม พหุนาม สมการ ระบบสมการ อสมการ กราฟ ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน เมทริกซ์ จำนวนเชิงซ้อน ลำดับและอนุกรม และการนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนและพีชคณิตไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด และนำไปใช้

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิตและนำไปใช้

มาตรฐาน ค 2.3 เข้าใจเรขาคณิตวิเคราะห์ และนำไปใช้

มาตรฐาน ค 2.4 เข้าใจเวกเตอร์ การดำเนินการของเวกเตอร์ และนำไปใช้

การวัดและเรขาคณิต เรียนรู้เกี่ยวกับความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตรและความจุ เงินและเวลา หน่วยวัดระบบต่าง ๆ การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัด อัตราส่วนตรีโกณมิติ รูปเรขาคณิตและสมบัติของรูปเรขาคณิต การนิยาม แบบจำลองทางเรขาคณิต ทฤษฎีบททางเรขาคณิต การแปลงทางเรขาคณิตในเรื่องการเลื่อนขนาน การสะท้อน การหมุน เรขาคณิตวิเคราะห์ เวกเตอร์ในสามมิติ และการนำความรู้เกี่ยวกับการวัดและเรขาคณิตไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 3.2 เข้าใจหลักการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็น และนำไปใช้

สถิติและความน่าจะเป็น เรียนรู้เกี่ยวกับการตั้งคำถามทางสถิติ การเก็บรวบรวมข้อมูล การคำนวณค่าสถิติ การนำเสนอและแปลผลสำหรับข้อมูลเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ หลักการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็น การแจกแจงของตัวแปรสุ่ม การใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นในการอธิบายเหตุการณ์ต่างและช่วยในการตัดสินใจ

#### สาระที่ 4 แคลคูลัส

มาตรฐาน ค 4.1 เข้าใจลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน อนุพันธ์ของฟังก์ชัน และปริพันธ์ของฟังก์ชัน และนำไปใช้

แคลคูลัส เรียนรู้เกี่ยวกับลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน อนุพันธ์ของฟังก์ชัน พีชคณิต ปริพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิต และการนำความรู้เกี่ยวกับแคลคูลัสไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

### 2.2 แผนการจัดการเรียนรู้

#### 2.2.1 ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้

มีนักวิชาการทางการศึกษาได้ให้ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ ดังนี้

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2543) ให้ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ว่า หมายถึง การวางแผนจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อเป็นแนวดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแต่ละครั้งโดยกำหนดสาระสำคัญ จุดประสงค์ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อตลอดจนการวัดผลและการประเมินผล

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2544) ได้ให้ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ เป็นแบบแผนที่กำหนดรายละเอียดเกี่ยวกับแนวการดำเนินการ และวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ มีส่วนสำคัญประกอบด้วย จุดประสงค์ การเรียนรู้ เนื้อหาวิธีการจัดกิจกรรม สื่อการเรียนรู้และการวัดและการประเมินผล

กรมวิชาการ (2545) ได้ให้ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ คือ ผลของการเตรียมการวางแผนการจัดการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบโดยนำสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ คำอธิบายรายวิชา และกระบวนการเรียนรู้ โดยเขียนเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ให้เป็นไปตามศักยภาพของผู้เรียน

ชวลิต ชูกำแพง (2551) ได้ให้ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง การวางแผนจัดกิจกรรมการเรียนการสอนไว้ล่วงหน้าอย่างเป็นลายลักษณ์อักษรของครูผู้สอนเพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละครั้ง โดยใช้สื่อและอุปกรณ์การเรียนการสอนให้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เนื้อหา เวลา เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนให้เป็นไปอย่างเต็มศักยภาพ

จากการศึกษาค้นคว้าความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ สรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง การวางแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ล่วงหน้าที่เป็นลายลักษณ์อักษร เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอน ซึ่งประกอบด้วย มาตรฐาน/ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล

#### 2.2.2 ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2542) ได้กล่าวถึงความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้  
ดังนี้

1. ก่อให้เกิดการวางแผนและเตรียมการล่วงหน้า เป็นการนำเทคนิค วิธีการ การเรียนรู้ สื่อเทคโนโลยี และจิตวิทยาการเรียนการสอน มาผสมผสานประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับ สภาพแวดล้อมด้านต่าง ๆ
2. ส่งเสริมให้ครูผู้สอนค้นคว้าหาความรู้เกี่ยวกับหลักสูตร เทคนิคการเรียน การสอน การเลือกสื่อ การวัดผลและการประเมินผล ตลอดจนประเด็นที่เกี่ยวข้อง
3. เป็นคู่มือการสอนสำหรับครูผู้สอนและครูผู้สอนแทน
4. เป็นหลักฐานแสดงข้อมูลด้านการเรียนการสอนและการวัดผลประเมินผล ที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอน
5. เป็นหลักฐานแสดงความเชี่ยวชาญของครูผู้สอน ซึ่งสามารถนำไปเสนอ เป็นผลงานทางวิชาการได้

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2550) ได้อธิบายว่าความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1. ทำให้เกิดการวางแผนวิธีการสอนวิธีเรียนที่มีความหมายยิ่งขึ้น เพราะเป็นการ จัดทำอย่างมีหลักการที่ถูกต้อง
  2. ช่วยให้ครูมีคู่มือการสอนที่ทำด้วยตนเองทำให้เกิดความสะดวกในการจัดการ เรียนการสอน ทำให้สอนได้ครบถ้วนตรงตามหลักสูตรและสอนได้ทันเวลา
  3. เป็นผลงานวิชาการที่สามารถเผยแพร่เป็นแบบอย่างได้
  4. ช่วยให้ความสะดวกแก่ครูผู้มาสอนแทนในกรณีที่ผู้สอนไม่สามารถเข้าสอนได้
- จากนักวิชาการทางการศึกษาที่ได้กล่าวไว้ข้างต้น สรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้เปรียบ เหมือนคู่มือที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนที่ทำด้วยตัวเองไว้ล่วงหน้า เพื่อให้เกิดความ สะดวกในการจัดการเรียนการสอน ช่วยให้ครูได้ค้นคว้าหาความรู้เกี่ยวกับหลักสูตร วิธีการสอน เทคนิคการสอน การจัดทำสื่อประกอบการสอน และการวัดและประเมินผล สามารถเป็นผลงานทาง วิชาการและเป็นหลักฐานแสดงถึงความเชี่ยวชาญของครูผู้สอน

### 2.2.3 องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2549) ได้กล่าวถึงแผนการจัดการเรียนรู้ทุกกลุ่ม สาระการเรียนรู้ว่าจะมีองค์ประกอบที่คล้ายคลึงกัน ซึ่งจะประกอบด้วยหัวข้อสำคัญ ดังนี้

1. ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้
2. สาระสำคัญ
3. จุดประสงค์การเรียนรู้ (จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม)

4. สารระการการเรียนรู้ (เนื้อหา)
  5. การบูรณาการแนวคิดปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
  6. กระบวนการจัดการเรียนรู้
  7. สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้
  8. การวัดและประเมินผล
  9. ผลการตรวจแผนของผู้บริหาร
  10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้ และให้ข้อเสนอแนะ
- อาภรณ์ ใจเที่ยง (2550) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. วิชา หน่วยที่สอน สารระสำคัญ (ความคิดรวบยอด) ของเรื่อง
2. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
3. เนื้อหา
4. กิจกรรมการเรียนการสอน
5. สื่อการเรียนการสอน
6. การวัดและประเมินผล

กระทรวงศึกษาธิการ (2551) ได้กล่าวไว้ว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีองค์ประกอบสำคัญดังนี้

1. มาตรฐานการเรียนรู้
2. ตัวชี้วัด
3. สารระสำคัญ
4. สารระการเรียนรู้ / ความรู้ / ทักษะกระบวนการ / คุณลักษณะอันพึงประสงค์
5. กิจกรรมการเรียนรู้
6. สื่อ อุปกรณ์ และแหล่งการเรียนรู้
7. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ประกอบด้วย เป้าหมายของตัวชี้วัด หลักฐาน

การเรียนรู้ วิธีวัด เครื่องมือวัด คุณลักษณะที่พึงประสงค์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555) ได้กล่าวไว้ว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อิงมาตรฐาน ควรม้องค์ประกอบหลัก ดังนี้

1. ชื่อแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ภายใต้หน่วยการเรียนรู้
2. มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัดหรือผลการเรียนรู้ ที่นำมาจัดทำในแต่ละแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้



3. สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด
  4. จุดประสงค์การเรียนรู้ (ด้านความรู้ ด้านทักษะและกระบวนการ และด้านคุณลักษณะ)
  5. สาระการเรียนรู้
  6. การวัดและประเมินผลอาจเป็นการประเมินแบบฝึกหัด แบบทดสอบย่อย ชิ้นงาน ภาระงานของนักเรียน โดยมีเกณฑ์การประเมินที่เหมาะสม ชัดเจน และเป็นปรนัย ครอบคลุมทุกมาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัดหรือผลการเรียนรู้ ในแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
  7. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นำพาให้ผู้เรียนเกิดคุณภาพได้ตามเป้าหมายที่กำหนด
  8. สื่อ / แหล่งการเรียนรู้ ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ตามเป้าหมายที่กำหนด
  9. บันทึกหลังการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
- จากการศึกษาค้นคว้าองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ สรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ ควรมีองค์ประกอบสำคัญ ดังนี้

1. มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัดหรือผลการเรียนรู้
2. สาระสำคัญ
3. จุดประสงค์การเรียนรู้
4. สาระการเรียนรู้
5. กิจกรรมการเรียนรู้
6. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้
7. สื่อ / แหล่งการเรียนรู้
8. บันทึกหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

## 2.3 การหาประสิทธิภาพการเรียนรู้

### 2.3.1 ประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2531) อธิบายถึงเกณฑ์และการกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดการสอนไว้ ดังนี้

เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของชุดการสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เป็นระดับที่ผู้ผลิตชุดการสอนพึงพอใจ หากชุดการสอนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ แสดงว่าชุดการสอนนั้นมีคุณค่าที่จะนำไปสอน และคุ้มค่ากับการลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ ทำโดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน ซึ่งประเมินออกเป็น 2

ลักษณะ คือ ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (ผลลัพธ์) การประเมินพฤติกรรมต่อเนื่องจะเป็นการกำหนดค่าของประสิทธิภาพ  $E_1$  ซึ่งเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ และประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้ายจะกำหนดค่าเป็น  $E_2$  คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่องเป็นการประเมินผลพฤติกรรมย่อย หลายพฤติกรรมอย่างต่อเนื่อง เรียกว่า กระบวนการ (Process) ของผู้เรียนโดยสังเกตจากรายงานกลุ่ม การรายงานบุคคลหรือจากการปฏิบัติ งานตามที่ได้รับมอบหมาย ตลอดจนทำกิจกรรมอื่นๆ ที่ครูผู้สอนได้กำหนดไว้ ประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้ายเป็นการประเมินผลลัพธ์ (Product) ของผู้เรียนโดยพิจารณาจากผลการสอบหลังเรียน และสอบปลายปีและปลายภาค

ประสิทธิภาพของชุดการสอน จะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ครูผู้สอนคาดว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดเป็นเปอร์เซ็นต์ของผลเฉลี่ยคะแนนการทำงานและการปฏิบัติกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมดต่อเปอร์เซ็นต์ผลการทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด สรุปแล้วหมายถึง  $E_1$  และ  $E_2$  คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์

#### วิธีคำนวณหาประสิทธิภาพ

ในการหาประสิทธิภาพของชุดการสอนโดยใช้เกณฑ์  $E_1 / E_2$  เป็นวิธีการที่สามารถชี้วัด ประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอน ได้ทั้งภาพรวมในลักษณะกว้าง และวัดส่วนย่อยเป็นรายจุดประสงค์ทำให้ได้ผลการวัดที่ชัดเจน นำข้อมูลที่ได้มาเป็นเรื่องตักตักใจได้โดยไม่ต้องใช้วิธีการอื่น มาประกอบให้เกิดการซ้ำซ้อนอีกเกณฑ์ที่ใช้คือ  $E_1 / E_2$  อาจเท่ากับ 80/80 หรือ 90/90 หรืออื่นๆอีกก็ได้ แต่ถ้ากำหนดเกณฑ์ไว้ต่ำเกินไปอาจทำให้ผู้ใช้บทเรียนไม่เชื่อถือคุณภาพของบทเรียน การหาค่า  $E_1$  และ  $E_2$  มีวิธีการคำนวณหาค่าร้อยละ โดยใช้สูตรต่อไปนี้

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

โดย  $E_1$  คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ในชุดการสอนคิดเป็นร้อยละจากการทำแบบฝึกหัดและหรือประกอบด้วยกิจกรรมการเรียนระหว่างเรียน

$\sum x_i$  คือ ผลรวมคะแนนจากการทำแบบฝึกหัดและหรือการประกอบกิจกรรมการเรียนระหว่างเรียน

$A$  คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดและหรือกิจกรรมการเรียน

$n$  คือ จำนวนผู้เรียนทั้งหมด



$$E_2 = \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{B} \times 100$$

โดยที่  $E_2$  คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (พฤติกรรมที่เปลี่ยนในตัวผู้เรียนหลังการเรียนรู้ด้วยการเรียนการสอน) คิดเป็นอัตราส่วนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนและหรือประกอบกิจกรรมหลังเรียน

$\sum y_i$  คือ คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนและหรือการประกอบกิจกรรมหลังเรียน

$B$  คือ คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียนและหรือกิจกรรมหลังเรียน

$n$  คือ จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

ชวลิต ชูกำแหง (2553) กล่าวว่า การวิจัยทางหลักสูตรและการสอนนักวิจัยจะใช้การจัดการเรียนรู้เป็นนวัตกรรมเป็นเครื่องมือในการวิจัยซึ่งต้องหาคุณภาพของนวัตกรรมที่ใช้ นิยมหาค่าประสิทธิภาพของ ( $E_1 / E_2$ ) (ซึ่งไม่ใช่ค่าสถิติ) เป็นขั้นตอนการทำการทดลองจริงกับกลุ่มตัวอย่างที่กำหนดไว้แล้วสามารถหาประสิทธิภาพของสื่อ ( $E_1 / E_2$ ) ในขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างด้วยรายละเอียดดังนี้

1. ประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) เป็นค่าที่บ่งบอกว่าการจัดการเรียนรู้นั้น สามารถพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องหรือไม่ภายในกิจกรรมที่กำหนดให้โดยมีการเก็บ ข้อมูลของผลการเรียนรู้ซึ่งสามารถสะท้อนให้เห็นถึงพัฒนาการและความงอกงามของผู้เรียนได้ โดยทั่วไปมักจะคำนวณจากคะแนนที่ได้ จากการทาแบบทดสอบย่อยหรือคะแนนจากพฤติกรรม การเรียนหรือคะแนนกิจกรรมเข้ากลุ่ม (ไม่ใช่คะแนนการทำแบบฝึกหัดหรือแบบฝึกทักษะ) ซึ่งคำนวณได้ จากสูตร

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

เมื่อ  $E_1$  แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum x_i$  แทน ผลรวมของคะแนนทุกส่วนที่นักเรียนทุกคนทำได้

$n$  แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

$A$  แทน คะแนนเต็มของทั้งหมด

2. ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ ) เป็นค่าที่บ่งบอกว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดสัมฤทธิ์ผลได้หรือไม่บรรลุวัตถุประสงค์หรือไปตามที่กำหนดไว้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มากนักน้อยเพียงใดซึ่งคำนวณจากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ทดสอบหลังเรียน) ของผู้เรียนทุกคนซึ่งคำนวณได้ จากสูตร

$$E_2 = \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n} \times 100$$

เมื่อ $E_2$	แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
$\sum y_i$	แทน ผลรวมของคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่นักเรียนทุกคนทำได้
$n$	แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด
$B$	แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การหาค่าประสิทธิภาพจะต้องมีการกำหนดเกณฑ์เพื่อใช้ในการพิจารณาโดยเกณฑ์ดังกล่าวนิยมใช้หลักการเรียนแบบรอบรู้คือตั้งเกณฑ์ไว้ที่ร้อยละ 70 และยอมรับข้อผิดพลาดได้ไม่เกินร้อยละ 2.5 ดังนั้นต้องมีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่า  $70 - 2.5 = 67.5$  ส่วนการกำหนดเกณฑ์ความผิดพลาดที่ยอมรับได้คือไม่ควรเกินร้อยละ 5 นอกจากนั้นยังพิจารณาจากหลายปัจจัยเช่น ประเภทสื่อนวัตกรรมสติปัญญาของกลุ่มผู้เรียนและวุฒิภาวะของผู้เรียนเป็นต้น โดยทั่วไปนวัตกรรมที่มุ่งเน้นการพัฒนาทักษะมักจะกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพต่ำกว่าการพัฒนาความรู้ ทั้งนี้การพัฒนาทักษะต้องใช้เวลามากกว่า เช่น นวัตกรรมที่เน้นการพัฒนาความรู้อาจกำหนด  $E_1 / E_2$  เท่ากับ 80/80 ส่วนนวัตกรรมที่เน้นการพัฒนาทักษะต่างๆ อาจกำหนด  $E_1 / E_2$  ที่ 70/70 เป็นต้น

จากประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70 ดังกล่าว สามารถสรุปได้ว่า ประสิทธิภาพของนวัตกรรมการเรียนการสอนที่เน้นพัฒนาทักษะต่างๆ ซึ่งกำหนดเกณฑ์  $E_1 / E_2$  ที่ 70/70 หมายถึง 70 ตัวหน้า หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) 70 ตัวหลัง หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ )

## 2.4 การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning)

### 2.4.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning)

สำหรับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือได้มีนักวิชาการให้ความหมายไว้หลายท่าน ดังนี้ ไสว พิกขาว (2544) กล่าวถึงการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ว่า เป็นการจัดการเรียนการสอนที่แบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มเล็ก ๆ สมาชิกในกลุ่มมีความสามารถแตกต่างกัน มีการแลกเปลี่ยนความ

คิดเห็น มีการช่วยเหลือสนับสนุนซึ่งกันและกัน และมีความรับผิดชอบร่วมกันทั้งในส่วนตัว และส่วนรวม เพื่อให้กลุ่มประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนด

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือว่า เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่จัดให้นักเรียน ได้ร่วมมือและช่วยเหลือกันในการเรียนรู้ โดยแบ่งกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถต่างกันออกเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ซึ่งเป็นลักษณะการรวมกลุ่มอย่างมีโครงสร้างที่ชัดเจน มีการทำงานร่วมกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น มีการช่วยเหลือพึ่งพาอาศัยกันและกัน มีความรับผิดชอบร่วมกันทั้งในส่วนตัวและส่วนรวมเพื่อให้ตนเองและสมาชิกทุกคนในกลุ่มประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนดไว้

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2550) ได้กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือหรือแบบมีส่วนร่วม หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถต่างกัน ได้ร่วมมือกันทำงานกลุ่มด้วยความตั้งใจและเต็มใจรับผิดชอบในบทบาทหน้าที่ในกลุ่มของตน ทำให้งานของกลุ่มดำเนินไปสู่เป้าหมายของงานได้

ทศนา แคมมณี (2561) ได้กล่าวถึง การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นการจัดการเรียนรู้เพื่อมุ่งให้นักเรียนได้เรียนรู้เนื้อหาสาระต่างๆ ด้วยตนเองและด้วยความร่วมมือและความช่วยเหลือจากเพื่อนๆ รวมทั้งได้พัฒนาทักษะทางสังคมต่างๆ เช่น ทักษะการสื่อสาร ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น ทักษะการสร้างความสัมพันธ์ รวมทั้งทักษะการแสวงหาความรู้ ทักษะการคิดการแก้ปัญหาอื่น ๆ

จากความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือข้างต้น สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่แบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็นกลุ่มเล็กๆ โดยมีสมาชิกในกลุ่มประมาณกลุ่มละ 4-5 คน สมาชิกในกลุ่มต้องมีความสามารถแตกต่างกัน แต่ละกลุ่มมีนักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน อยู่ในกลุ่มเดียวกัน ซึ่งนักเรียนจะต้องทำงานที่ได้รับมอบหมาย มีการแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน เพื่อให้ตนเองและกลุ่มประสบความสำเร็จในงานที่ได้รับมอบหมาย

#### 2.4.2 องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ทศนา แคมมณี (2561) การเรียนรู้แบบร่วมมือไม่ได้มีความหมายเพียงว่า มีการจัดให้ผู้เรียนเข้ากลุ่มแล้วให้งานและบอกผู้เรียนให้ช่วยกันทำงานเท่านั้น การเรียนรู้จะเป็นแบบร่วมมือได้ต้องมีองค์ประกอบที่สำคัญครบ 5 ประการดังนี้

1. การพึ่งพาและเกื้อกูลกัน (positive interdependence) กลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือจะต้องมีความตระหนักว่าสมาชิกกลุ่มทุกคนมีความสำคัญและความสำเร็จของกลุ่มขึ้นกับสมาชิกทุกคนในกลุ่มในขณะเดียวกันสมาชิกแต่ละคนจะประสบความสำเร็จได้ก็ต่อเมื่อกลุ่มประสบความสำเร็จ ความสำเร็จของบุคคลและของกลุ่มขึ้นอยู่กับกันและกันดังนั้นแต่ละคนต้องรับผิดชอบในบทบาท

หน้าที่ของตนและในขณะเดียวกันก็ช่วยเหลือสมาชิกคนอื่น ๆ ด้วยเพื่อประโยชน์ร่วมกับการจัดกลุ่ม เพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีการพึ่งพาช่วยเหลือเกื้อกูลกันนี้ได้หลายทาง เช่น การให้ผู้เรียนมีเป้าหมายเดียวกัน หรือให้ผู้เรียนกำหนดเป้าหมายในการทำงาน/การเรียนรู้ร่วมกัน (positive goal interdependence) การให้รางวัลตามผลงานของกลุ่ม (positive reward interdependence) การให้งานหรือวัสดุอุปกรณ์ที่ทุกคนต้องทำหรือใช้ร่วมกัน (positive resource interdependence) การมอบหมายบทบาทหน้าที่ในการทำงานร่วมกันให้แก่ละคน (positive role interdependence)

2. การปรึกษาหารือกันอย่างใกล้ชิด (face-to-face promotive inter action) การที่สมาชิกในกลุ่มมีการพึ่งพาช่วยเหลือเกื้อกูลกัน เป็นปัจจัยที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ต่อกันและกันในทางที่จะช่วยให้กลุ่มบรรลุเป้าหมาย สมาชิกกลุ่มจะห่วงใย ใ้วางใจ ส่งเสริม และช่วยเหลือกัน และกันในการทำงานต่าง ๆ ร่วมกันส่งผลให้เกิดสัมพันธภาพที่ดีต่อกัน

3. ความรับผิดชอบที่ตรวจสอบได้ของสมาชิกแต่ละคน (individual accountability) สมาชิกในกลุ่มการเรียนรู้ทุกคนจะต้องมีหน้าที่รับผิดชอบ และพยายามทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างเต็มความสามารถ ไม่มีใครที่จะได้รับประโยชน์โดยไม่ทำหน้าที่ของตน ดังนั้นกลุ่มจึงจำเป็นต้องมีระบบการตรวจสอบผลงาน ทั้งที่เป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม วิธีการที่สามารถส่งเสริมให้ทุกคนได้ทำหน้าที่ของตนอย่างเต็มที่หลายวิธี เช่น การจัดกลุ่มให้เล็กเพื่อจะได้มีการเอาใจใส่กันและกันได้อย่างทั่วถึง การทดสอบเป็นรายบุคคลการสุ่มเรียกชื่อให้รายงาน ครูสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนในกลุ่ม การจัดให้กลุ่มมีผู้สังเกตการณ์การให้ผู้เรียนสอนกันและกัน เป็นต้น

4. การใช้ทักษะการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและทักษะการทำงานกลุ่มย่อย (interpersonal and small-group skills) การเรียนรู้แบบร่วมมือจะประสบความสำเร็จได้ ต้องอาศัยทักษะที่สำคัญๆหลายประการ เช่น ทักษะทางสังคม ทักษะการปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น ทักษะการทำงานกลุ่ม ทักษะการสื่อสาร และทักษะการแก้ปัญหาขัดแย้ง รวมทั้งการเคารพ ยอมรับ และไว้วางใจกันและกัน ซึ่งครูควรสอนและฝึกให้แก่ผู้เรียนเพื่อช่วยให้ดำเนินงานไป

5. การวิเคราะห์กระบวนการกลุ่ม (group processing) กลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือจะต้องมีการวิเคราะห์กระบวนการทำงานของกลุ่มเพื่อช่วยให้กลุ่มเกิดการเรียนรู้และปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น การวิเคราะห์กระบวนการกลุ่มครอบคลุมการวิเคราะห์เกี่ยวกับวิธีการทำงานของกลุ่ม พฤติกรรมของสมาชิกกลุ่ม และผลงานของกลุ่ม การวิเคราะห์การเรียนรู้นี้อาจทำโดยครู หรือผู้เรียน หรือทั้งสองฝ่ายการวิเคราะห์กระบวนการกลุ่มนี้เป็นยุทธวิธีหนึ่งที่ส่งเสริมให้กลุ่มตั้งใจทำงาน เพราะรู้ว่าจะได้รับข้อมูลป้อนกลับ และช่วยฝึกทักษะการรู้คิด (metacognition) คือความสามารถที่จะประเมินการคิดและพฤติกรรมของตนที่ได้ทำไป

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2550) กล่าวถึงองค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ว่า ต้องคำนึงถึงองค์ประกอบในการให้ผู้เรียนทำงานกลุ่ม ดังข้อต่อไปนี้

1. มีการพึ่งพอาศัยกัน (Positive Interdependence) หมายถึง สมาชิกในกลุ่มมีเป้าหมายร่วมกัน มีส่วนรับความสำเร็จร่วมกัน ใช้วัสดุอุปกรณ์ร่วมกัน มีบทบาทหน้าที่ทุกคนทั่วกัน ทุกคนมีความรู้สึกว่าจะสำเร็จได้ต้องช่วยเหลือซึ่งกันและกัน
2. มีปฏิสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดในเชิงสร้างสรรค์ (Face to Face Promotive Interaction) หมายถึง สมาชิกกลุ่มได้ทำกิจกรรมอย่างใกล้ชิด เช่น แลกเปลี่ยนความคิดเห็น อธิบายความรู้แก่กัน ถามคำถาม ตอบคำถามกันและกัน ด้วยความรู้สึกที่ดีต่อกัน
3. มีการตรวจสอบความรับผิดชอบของสมาชิกแต่ละคน (Individual Accountability) เป็นหน้าที่ของผู้สอนที่จะต้องตรวจสอบว่า สมาชิกทุกคนมีความรับผิดชอบต่องานกลุ่มหรือไม่มากนักน้อยเพียงใด เช่น การสุ่มถามสมาชิกในกลุ่ม สังเกตและบันทึกการทำงานกลุ่ม ให้ผู้เรียนอธิบายสิ่งที่ตนเรียนรู้ให้เพื่อนฟัง ทดสอบรายบุคคล เป็นต้น
4. มีการฝึกทักษะการช่วยเหลือกันทำงานและทักษะการทำงานกลุ่มย่อย (Interdependence and Small Groups Skills) ผู้เรียนควรได้ฝึกทักษะที่จะช่วยให้งานกลุ่มประสบความสำเร็จ เช่น ทักษะการสื่อสาร การยอมรับและช่วยเหลือกัน การวิจารณ์ความคิดเห็น โดยไม่วิจารณ์บุคคล การแก้ปัญหาความขัดแย้ง การให้ความช่วยเหลือ และการเอาใจใส่ต่อทุกคนอย่างเท่าเทียมกัน การทำความรู้จักและไว้วางใจผู้อื่น เป็นต้น
5. มีการฝึกกระบวนการกลุ่ม (Group Process) สมาชิกต้องรับผิดชอบต่อการทำงานของงานกลุ่ม ต้องสามารถประเมินการทำงานของกลุ่มได้ว่า ประสบผลสำเร็จมากน้อยเพียงใด เพราะเหตุใด ต้องแก้ไขปัญหาที่ใด และอย่างไร เพื่อให้การทำงานกลุ่มมีประสิทธิภาพดีกว่าเดิม เป็นการฝึกกระบวนการกลุ่มอย่างเป็นกระบวนการ

จากการศึกษาองค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ สรุปว่า องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือมี 5 องค์ประกอบ ดังนี้

1. การพึ่งพอาศัยกัน
2. การปรึกษาหารือกัน
3. ความรับผิดชอบของแต่ละคนในกลุ่ม
4. การใช้ทักษะระหว่างบุคคลและทักษะการทำงานกลุ่มย่อย
5. กระบวนการกลุ่ม

#### 2.4.3 กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

อรนุช ลิ้มศิริ (2542) กล่าวว่า ขั้นตอนการเรียนแบบร่วมมือประกอบด้วย 3 ขั้นตอน

1. ชื่อนำเข้าสู่บทเรียนใช้เวลา 8-15 นาที เพื่อทบทวนเรื่องที่เรียนมาแล้วและทบทวนในเรื่องบทบาทของการทำงานเป็นกลุ่มและความจำเป็นในการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน
2. ขั้นทำงานเป็นกลุ่มใช้เวลา 25-30 นาทีในการแจกอุปกรณ์การเรียนงานที่ให้นักเรียนทำแต่ละครั้งต้องเป็นเรื่องที่น่าสนใจสมาชิกในกลุ่มทำงานตามบทบาทที่ได้รับมอบหมายความร่วมมือ การปรึกษาหารือกัน การอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นทุกคนมีส่วนร่วมในกลุ่มรับฟังความคิดเห็นซึ่งกันและกัน
3. ขั้นตอนระดมสมองใช้เวลา 10-15 นาทีในขั้นนี้เป็นการนำเสนอผลงานและเสนอแนวความคิดร่วมกันทั้งห้อง ให้แต่ละกลุ่มได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็น โดยครูต้องมีบทบาทคอยถามเพื่อให้นักเรียนได้เสนอความคิดเห็นเต็มที่ และทุกคนได้มีส่วนร่วมในการเรียน

อารมณ์ ใจเที่ยง (2550) กล่าวถึงขั้นตอนการจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ไว้ดังนี้

1. ขั้นเตรียมการ
 

ผู้สอนชี้แจงจุดประสงค์ของบทเรียน ผู้สอนจัดกลุ่มผู้เรียนเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละประมาณไม่เกิน 6 คน มีสมาชิกที่มีความสามารถแตกต่างกัน ผู้สอนแนะนำวิธีการทำงานกลุ่มและบทบาทของสมาชิกในกลุ่ม
2. ขั้นสอน
 

ผู้สอนนำเข้าสู่บทเรียน บอกปัญหาหรืองานที่ต้องการให้กลุ่มแก้ไขหรือคิดวิเคราะห์ หากคำตอบผู้สอนแนะนำแหล่งข้อมูล ค้นคว้า หรือให้ข้อมูลพื้นฐานสำหรับการคิดวิเคราะห์ผู้สอนมอบหมายงานที่กลุ่มต้องทำให้ชัดเจน
3. ขั้นทำกิจกรรมกลุ่ม
 

ผู้เรียนร่วมมือกันทำงานตามบทบาทหน้าที่ที่ได้รับ ทุกคนร่วมรับผิดชอบ ร่วมคิด ร่วมแสดงความคิดเห็น การจัดกิจกรรมในขั้นนี้ ครูควรใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมแรงร่วมใจ ที่น่าสนใจและเหมาะสมกับผู้เรียน เช่น การเล่าเรื่องรอบวง มุมสนทนา คู่ตรวจสอบ คู่คิด ฯลฯ ผู้สอนสังเกตการทำงานของกลุ่ม ผู้สอนคอยเป็นผู้อำนวยความสะดวก ให้ความกระจ่างในกรณีที่ผู้เรียนสงสัยต้องการความช่วยเหลือ
4. ขั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบ
 

ขั้นนี้ผู้เรียนจะรายงานผลการทำงานกลุ่ม ผู้สอนและเพื่อนกลุ่มอื่นอาจซักถามเพื่อให้เกิดความกระจ่างชัดเจน เพื่อเป็นการตรวจสอบผลงานของกลุ่มและรายบุคคล
5. ขั้นสรุปบทเรียนและประเมินผลการทำงานกลุ่ม



ขั้นนี้ผู้สอนและผู้เรียนช่วยกันสรุปบทเรียน ผู้สอนควรช่วยเสริมเพิ่มเติมความรู้ ช่วยคิดให้ครบตามเป้าหมายการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ และช่วยกันประเมินผลการทำงานกลุ่มทั้งส่วนที่เด่นและส่วนที่ควรปรับปรุงแก้ไข

วัฒนาพร ระวังบุทช์ (2543) กล่าวถึงขั้นตอนการเรียนรู้แบบร่วมมือ ดังนี้

#### 1. ขั้นเตรียมกิจกรรม

ในขั้นเตรียมประกอบด้วยครูแนะนำทักษะในการเรียนรู้ ร่วมกันและจัดเป็นกลุ่มย่อยๆ ประมาณ 2-6 คนครูควรแนะนำเกี่ยวกับระเบียบของกลุ่มบทบาท และหน้าที่ของสมาชิกกลุ่ม แจ้างวัตถุประสงค์ของบทเรียนและการทำกิจกรรมรวมกันและการฝึกฝนทักษะพื้นฐานจำเป็นสำหรับการทำกิจกรรมกลุ่ม

#### 2. ขั้นสอน

ครูนำเข้าสู่บทเรียนแนะนำเนื้อหา แนะนำแหล่งข้อมูลและมอบหมายให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม

#### 3. ขั้นทำกิจกรรมกลุ่ม

ผู้เรียนเรียนรู้ร่วมกันในกลุ่มย่อย โดยที่แต่ละคนมีบทบาท และตามที่ได้รับมอบหมาย เป็นขั้นตอนที่สมาชิกในกลุ่มจะได้ร่วมกันรับผิดชอบต่อผลงานของกลุ่ม ในขั้นนี้ครูอาจกำหนดให้นักเรียนใช้เทคนิคต่าง ๆ กัน เช่นแบบ TGT, STAD, TAI, GI, LT เป็นต้น ในการทำกิจกรรมแต่ละครั้ง เทคนิคที่ใช้แต่ละครั้ง จะต้องเหมาะสมกับวัตถุประสงค์ในการเรียนแต่ละเรื่อง ในการเรียนครั้งหนึ่ง ๆ อาจต้องใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือหลาย ๆ เทคนิคประกอบกัน เพื่อให้เกิดประสิทธิผลในการเรียนที่ชัดเจน เช่น การคำนวณทางคณิตศาสตร์ การใช้ภาษาภูมิภูมิศาสตร์และศาสตร์ และทักษะการใช้แผนที่ และความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์

#### 4. ขั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบ

ในขั้นนี้เป็นการตรวจสอบว่าผู้เรียนได้ปฏิบัติหน้าที่ครบถ้วนแล้วหรือยัง ผลการปฏิบัติเป็นอย่างไร เน้นการตรวจสอบผลงานกลุ่มและรายบุคคลในบางกรณีผู้เรียนอาจซ่อมเสริมส่วนที่ยังขาดตกบกพร่อง ต่อจากนั้นเป็นการทดสอบความรู้

#### 5. ขั้นสรุปบทเรียนและประเมินผลการทำงานกลุ่ม

ครูและผู้เรียนช่วยกันสรุปบทเรียนถ้ามีสิ่งที่ยังไม่รู้ยังไม่เข้าใจครูควรอธิบายเพิ่มเติม ครูและผู้เรียนช่วยกันประเมินผลการทำงาน

จากขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นเตรียมการ 2) ขั้นสอนความรู้ 3) ขั้นทำกิจกรรมกลุ่ม 4) ขั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบ 5) ขั้นสรุปบทเรียนและประเมินผลงานกลุ่ม

#### 2.4.4 ความหมายของเทคนิคเพื่อนคู่คิด

ลำดวน เกษตรสุนทร (2545) กล่าวว่าเทคนิคเพื่อนคู่คิด ครูตั้งคำถามให้นักเรียนตอบ นักเรียนแต่ละคนจะต้องคิดคำตอบของตนเอง นำคำตอบมาอภิปรายกับเพื่อนที่นั่งติดกับตน นำคำตอบมาเล่าให้เพื่อนทั้งชั้นฟัง

สมศักดิ์ สีนุระเวชญ์ (2544) ได้กล่าวถึงเทคนิค Think-Pair-Share ว่ากิจกรรมนี้เป็นกลยุทธ์ที่มีเป้าหมายเพื่อให้ผู้เรียนได้แสดงปฏิกิริยาโต้ตอบอย่างเสรี ให้ผู้เรียนได้ฝึกซ้อมการแสดงความคิดเห็นก่อนที่จะได้แนวคิดจากผู้เรียน กลยุทธ์นี้ใช้ได้ง่ายและประสบความสำเร็จอย่างสูงในทุกๆวิชา และทุกระดับชั้นของผู้เรียน โดยเริ่มต้นจากให้ผู้เรียนตั้งใจฟังคำถามของครูและให้นักเรียนแต่ละคนคิด แล้วให้ผู้เรียนจับคู่เพื่อนในห้อง เพื่ออภิปรายความคิดที่เกี่ยวกับคำตอบของคำถามนั้น หลังจากนั้นก็ให้นำเสนอกลุ่มใหญ่ แล้วให้นักเรียนอภิปรายร่วมกัน ซึ่งวิธีนี้จะเปิดโอกาสให้นักเรียนทุกคนได้มีโอกาสพูดแสดงความคิดเห็น

สุนทร สีนธพานนท์ (2545) กล่าวว่า เป็นเทคนิคที่ผู้สอนนิยมใช้คู่กับกับวิธีสอนแบบอื่น เรียกว่าเทคนิคคู่คิดเป็นเทคนิคที่ผู้สอนตั้งคำถามหรือกำหนดปัญหาให้แก่ผู้เรียน ซึ่งอาจจะเป็นใบงานหรือแบบฝึกหัดก็ได้และให้ผู้เรียนแต่ละคนคิดหาคำตอบของตนเองก่อนแล้วจับคู่คิดกับเพื่อนอภิปรายหาคำตอบ เมื่อมั่นใจว่าคำตอบของตนถูกต้องแล้วจึงนำคำตอบไปอธิบายให้เพื่อนทั้งชั้นฟัง

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545) ได้กล่าวถึงรูปแบบเทคนิค Think-Pair Share ว่าเป็นรูปแบบของกิจกรรมการเรียนการสอนที่จัดให้ผู้เรียนทำงานเป็นกลุ่ม โดยเริ่มจากการจับคู่กันคิดแล้วนำความคิดของทั้งคู่มาอภิปรายในกลุ่ม เพื่อให้ได้ความคิดของกลุ่มเป็นกิจกรรมที่เน้นให้ผู้เรียนได้พัฒนาพฤติกรรมทางสังคม ควบคู่ไปกับความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่เรียน

มาลินี บุญยรัตพันธุ์ (2549) กล่าวว่า เป็นเทคนิคการจัดการเรียนการสอนแบบ คิดและคุยนี้ ถูกพัฒนามาโดย Kagan (1992) โดยผู้สอนจะจัดแบ่งกลุ่มผู้เรียนเป็นกลุ่มกลุ่มละ 4 คนแต่ละกลุ่มประกอบด้วย เด็กเก่ง ค่อนข้างเก่ง ปานกลางอ่อน คละกันไป ครูจะเสนอปัญหาหรือให้คำถาม ผู้เรียนแต่ละคนจะต้องคิดหาคำตอบในระยะเวลาที่กำหนด หลังจากนั้นผู้เรียนแต่ละคนจับคู่โดยผลัดกันอภิปราย ผลัดกันตอบ เมื่อผู้เรียนมีความเข้าใจก็จะมาอธิบายขยายความให้เพื่อนฟังทั้งชั้นเรียน

พิมพ์พันธ์ เตชะคุปต์ และเพียว ยินดีสุข (2551) ได้กล่าวถึงเทคนิค Think-Pair Share ว่าเป็นเทคนิคโดยเริ่มจากปัญหาหรือโจทย์คำถาม โดยสมาชิกแต่ละคนคิดหาคำตอบด้วยตนเองก่อน แล้วนำคำตอบไปอภิปรายกับเพื่อนเป็นคู่ จากนั้นจึงนำคำตอบของตนหรือของเพื่อนที่เป็นคู่เล่าให้เพื่อนๆ ทั้งชั้นฟัง

จากความหมายของเทคนิคเพื่อนคู่คิดที่นักการศึกษาได้กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า เทคนิคเพื่อนคู่คิด หมายถึง เทคนิคของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบหนึ่ง ที่ให้นักเรียนได้คิด



อภิปราย และแก้ปัญหาร่วมกัน โดยเริ่มจากการที่ครูตั้งสถานการณ์ปัญหาหรือข้อคำถามให้นักเรียนทั้งชั้นเรียน แล้วให้นักเรียนแต่ละคนคิดหาคำตอบด้วยตัวเองก่อน แล้วจึงนำคำตอบที่ได้ขึ้นไปอภิปรายกับเพื่อนที่จับคู่เพื่อหาข้อสรุปของสถานการณ์ปัญหาหรือข้อคำถาม และนำผลที่ได้ขึ้นไปอภิปรายร่วมกันทั้งชั้นเรียน เพื่อให้ได้ข้อสรุปของสถานการณ์ปัญหาหรือข้อคำถามจากชั้นเรียน

#### 2.4.5 กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด

ได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิดไว้ดังนี้

Lyman (1981) กล่าวว่า เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิดจะมีขั้นตอนที่สำคัญอยู่ 3 ข้อ คือ

1. การคิด (Think) นักเรียนมีเวลา 30 วินาที หรือมากกว่าเพื่อที่จะคิดให้ได้คำตอบที่เหมาะสมเวลาที่ใช้นี้รวมถึงการเขียนเพื่อจดบันทึกคำตอบ
2. การจับคู่ (Pair) หลังจากใช้เวลาคิดให้นักเรียนจับคู่เพื่อแบ่งปันคำตอบ และความคิดเห็นซึ่งกันและกัน
3. การแบ่งปัน (Share) คำตอบของนักเรียนสามารถนำมาแบ่งปันภายในกลุ่มเดียวกันหรือทั้งชั้นเรียนในช่วงการอภิปรายเพื่อติดตามผลเทคนิคนี้ให้โอกาสแก่นักเรียนทุกคนที่จะแสดงออกถึงตนเอง รวมถึงสะท้อนให้เห็นถึงคำตอบของตนเอง

Byerley (2002) กล่าวว่า เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิดจะมีขั้นตอนที่สำคัญอยู่ 3 ข้อ คือ

1. การคิด เป็นขั้นตอนแรกที่ครูจะกระตุ้นด้วยปัญหาเพื่อให้ผู้เรียนหาคำตอบ
2. การจับคู่ เป็นขั้นตอนที่สองที่จะให้ผู้เรียนจับคู่เพื่ออภิปรายปัญหา
3. การแลกเปลี่ยน เป็นขั้นตอนสุดท้ายที่จะให้ผู้เรียนแลกเปลี่ยนและนำเสนอความรู้ที่ได้จากการค้นหาคำตอบ

ชลธิชา ทับทวี (2554) กล่าวว่า เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิดจะมีขั้นตอนที่สำคัญ ดังนี้

1. การคิด (Think) ครูกระตุ้นการคิดของนักเรียนโดยป้อนคำถามหรือสังเกตการณ์นักเรียนควรใช้เวลาคิดสักครูเพื่อที่จะใช้ความคิดเกี่ยวกับคำถาม
2. การจับคู่ (Pair) ใช้การจับคู่กันตามที่กำหนดให้ เช่น จับคู่กับเพื่อนที่นั่งใกล้ๆ กันหรือกับเพื่อนที่นั่งติดกัน นักเรียนแต่ละคนร่วมกันพูดคุยเกี่ยวกับคำตอบที่แต่ละคนหามาได้ แล้วเปรียบเทียบความรู้ที่ได้มาจากความคิดของแต่ละคนหรือจากบันทึกสั้นๆ ที่แต่ละคนบันทึกมา

เพื่อที่จะมาพิจารณาว่าคำตอบของฝ่ายไหนที่คิดว่าเป็นคำตอบที่ดีที่สุด น่าเชื่อถือมากที่สุด และมีความโดดเด่นเป็นเอกลักษณ์มากที่สุด

3. การแลกเปลี่ยนความรู้ (Share) หลังจากที่นักเรียนช่วยกันคิดภายในคู่ของตนเองครูจะเรียกนักเรียนแต่ละคู่ให้มาแลกเปลี่ยนความคิดในคู่ของตนกับนักเรียนทั้งห้องเรียน

วัฒนาพร ระวังทุกข์ (2542) ได้ลำดับขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิดจะมีขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นเตรียม ครูแนะนำทักษะในการเรียนแบบคู่คิด การจับคู่ของนักเรียนบอกวัตถุประสงค์ของบทเรียน และบอกวัตถุประสงค์ของการทำงานร่วมกัน
2. ขั้นสอน ครูนำเสนอเนื้อหาหรือบทเรียนใหม่ด้วยวิธีสอนที่เหมาะสมแล้วให้งาน
3. ขั้นทำงานกลุ่ม เมื่อได้รับคำถามจากครู นักเรียนต้องหาคำตอบด้วยตนเองก่อนแล้วจึงนำคำตอบไปปรึกษาคู่ของตนเพื่ออภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน เพื่อหาคำตอบที่ดีที่สุด
4. ขั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบ
  4. 1 ตรวจสอบผลงาน ครูดูจากงานกลุ่มที่แต่ละคู่ส่งไปและครูสุ่มบางคู่มาเสนอคำตอบในชั้นเรียน ขณะที่ฟังผู้นำเสนอแล้วผู้เรียนในห้องสามารถยกมือ เพื่อแสดงความคิดเห็นต่อคำตอบหรือเสนอคำตอบของตนได้
  4. 2 ทดสอบนักเรียนเป็นรายบุคคลโดยไม่มีการช่วยเหลือกัน เพื่อตรวจสอบผลการสอบแล้วทำการคำนวณคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มให้นักเรียนทราบ และถือว่าเป็นคะแนนของนักเรียนแต่ละคนในกลุ่มด้วย
5. ขั้นสรุปบทเรียนและประเมินผลการทำงานของกลุ่ม ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปบทเรียน ถ้ามีสิ่งที่ยังนักเรียนยังไม่เข้าใจครครอธิบายเพิ่มเติม ครูและนักเรียนช่วยกันประเมินผลการทำงานของกลุ่ม โดยอภิปรายถึงผลงานของนักเรียน และวิธีการทำงานของนักเรียน รวมถึงวิธีการปรับปรุงการทำงานของกลุ่มด้วย ซึ่งจะให้นักเรียนรู้ความก้าวหน้าของตนเองทั้งทางด้านวิชาการและด้านสังคม

จากกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิดที่นักการศึกษากล่าวไว้ข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด หมายถึง กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เริ่มจากตั้งสถานการณ์ปัญหาหรือข้อคำถามให้ผู้เรียนเกิดการคิดแก้ปัญหาด้วยตัวเองก่อน หลังจากนั้นให้ผู้เรียนจับคู่กับเพื่อน เพื่ออภิปรายคำตอบแล้วลงข้อสรุปของปัญหานั้น และนำข้อสรุปนั้นมาร่วมกันอภิปรายทั้งชั้นเรียน โดยการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างรูปแบบการจัดการเรียนรู้เป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 นำเข้าสู่บทเรียน ผู้สอนเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียน ก่อนเริ่มจัดการเรียนรู้ ผู้สอนชี้แนะการจับคู่ วัตถุประสงค์ของบทเรียน และบอกวัตถุประสงค์การทำงานกลุ่ม

ขั้นที่ 2 ขั้นทำกิจกรรมกลุ่ม ผู้สอนนำเสนอบทเรียนหรือเนื้อหาใหม่ และเสนอกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดโพลยา หลังจากนั้นตั้งสถานการณ์ปัญหาหรือข้อคำถามที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนทั้งชั้นเรียน (Think) เมื่อครูตั้งสถานการณ์ปัญหาแล้วนักเรียนแต่ละคนต้องหาคำตอบด้วยตนเองก่อน แล้วจึงนำคำตอบที่ได้ขึ้นไปอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับคู่ของตนเอง (Pair) เพื่อหาข้อสรุปหรือคำตอบที่เหมาะสมที่สุด

ขั้นที่ 3 ขั้นสรุปบทเรียน ผู้สอนสุ่มผู้เรียนบางคู่มาเสนอคำตอบในชั้นเรียน (Share) ขณะที่ฟังการนำเสนอผู้เรียนในชั้นเรียนสามารถยกมือถามได้ เพื่อแสดงความคิดเห็นต่อคำตอบหรือนำเสนอคำตอบของตนเอง ซึ่งมีครูคอยให้ความช่วยเหลือและเสนอแนะและอธิบายเพิ่มเติมในสิ่งที่ขาดหายไป

ขั้นที่ 4 ขั้นประเมินผล ผู้สอนประเมินพฤติกรรมการเรียนขณะปฏิบัติกิจกรรม ตรวจสอบความถูกต้องของใบงานหรือผลงาน การตอบคำถามของผู้เรียน การทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบของผู้เรียน

## 2.5 การจัดการเรียนรู้แบบปกติ

### 2.5.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2540) ได้ให้ความหมายของวิธีสอนแบบปกติ หรือวิธีสอนโดยการบรรยายว่าเป็นวิธีสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดโดยการพูด กล่าวอธิบายสิ่งที่ต้องการสอนให้แก่ผู้เรียน โดยที่นักเรียนจะมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนน้อยเพียงแต่ฟัง จดบันทึกหรือซักถามบางครั้ง แล้วประเมินการเรียนรู้ของนักเรียนด้วยวิธีใดวิธีหนึ่ง

วรารพร ขาวสุทธิ (2542) ให้ความหมายว่า วิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติเป็นการจัดการเรียนรู้ โดยมีการดำเนินการเป็นขั้นตอน คือ ขั้นนำ เป็นการจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้ เพื่อกระตุ้นให้เกิดความสนใจและความพร้อมที่จะเชื่อมโยงเข้าสู่การเรียน ขั้นสอน เป็นการจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมโดยผู้สอนจะสอนและแนะนำการจัดการเรียนรู้และให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัด ขั้นสรุป ผู้สอนและผู้เรียนทั้งชั้นเรียนร่วมกันสรุปสาระสำคัญ เพื่อให้เกิดความเข้าใจชัดเจนยิ่งขึ้นและสามารถนำความรู้ไปใช้ได้และขั้นการวัดและประเมินผลผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัด

บุญชม ศรีสะอาด (2546) ได้กล่าวว่า วิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติบางครั้ง อาจเรียกว่า วิธีการจัดการเรียนรู้แบบบรรยาย ซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้ที่อาศัยความสามารถของผู้สอนในการ เรียบเรียงเนื้อหาสาระและการใช้เทคนิคในการถ่ายทอดเนื้อหาสาระให้น่าสนใจ

จากความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบปกติข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้ แบบปกติ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการบรรยาย การเล่า การสาธิต แล้วให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัด เพื่อให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์

### 2.5.2 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2545) การจัดการเรียนการสอนต้อง คำนึงถึงขั้นตอนการเรียนรู้ของนักเรียน โดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้ กำหนดลำดับขั้นตอนการสอนไว้ดังนี้

1. ขั้นทบทวนความรู้เดิม เป็นขั้นตอนเตรียมพร้อมนักเรียนเพื่อเชื่อมโยงความรู้เดิมที่ นักเรียนได้เรียนมาก่อนแล้วกับความรู้ใหม่ให้เป็นเรื่องเดียวกันหรือให้สัมพันธ์กัน เป็นการนำเข้าสู่ บทเรียนในเรื่องที่สนใจอาจเกิดจากความสงสัยหรือความสนใจของนักเรียน
2. ขั้นสอนเนื้อหาใหม่ เป็นขั้นตอนการเรียนรู้เนื้อหาใหม่ โดยการใช้ของจริง เป็นสิ่งที่ เป็น รูปธรรม การใช้รูปภาพ ของจำลอง และสื่อต่างๆ การใช้สัญลักษณ์ โดยหลังจากที่นักเรียนเห็นการใช้ ของจริงแล้วครูจะอธิบายการใช้สัญลักษณ์แทนสื่อต่างๆ เหล่านั้น ให้อย่าง สนทนาถามตอบ ทำ กิจกรรมการเรียนรู้ต่างๆ ใช้สื่อการเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียนเกิดองค์ความรู้ใหม่ ให้เกิดความเข้าใจ อย่างถ่องแท้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด
3. ขั้นสรุป ก่อนสรุป ครูต้องตรวจสอบนักเรียนดูว่าเข้าใจเนื้อหาใหม่ที่สอนหรือไม่ ถ้ายังไม่ เข้าใจอาจต้องทบทวนหรือเริ่มสอนใหม่ ถ้านักเรียนเข้าใจดีแล้ว อาจจะแนะเทคนิควิธีคิดต่างๆ และใน การสรุปควรให้ผู้เรียนเป็นผู้สรุปองค์ความรู้เอง โดยครูเป็นเพียงผู้ชี้แนะ
4. ขั้นฝึกทักษะ เป็นขั้นตอนที่ให้นักเรียนนำสูตรทฤษฎีบทที่ได้จากขั้นสอนเนื้อหาใหม่หรือ ขั้นสรุปมาฝึกฝนให้นักเรียนเกิดความชำนาญ คล่องแคล่วมากขึ้นจนกลายเป็นทักษะ โดยเป็นการ ฝึกฝนจากการทำโจทย์ ทำแบบฝึกหัด หรือใช้เกมส์คณิตศาสตร์มาให้นักเรียนก็ได้
5. ขั้นนำความรู้ไปใช้ เมื่อนักเรียนเข้าใจเนื้อหาแล้ว จะเป็นการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ใน สถานการณ์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กับชีวิตประจำวัน ให้นักเรียนทำโจทย์ปัญหาหรือแก้โจทย์ที่ เกี่ยวข้องกับชีวิตจริง
6. ขั้นประเมินผล เป็นขั้นตอนการประเมินกระบวนการเรียนรู้ด้วยวิธีการต่าง ๆ ไม่ว่าจะ เป็น การใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เป็นแบบอัตนัยและปรนัยว่านักเรียนมีความรู้

อะไรบางอย่างและมากน้อยเพียงใด บรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้หรือไม่ ถ้าไม่ได้ต้องสอนเสริม ถ้าได้ก็สอนเนื้อหาใหม่ต่อไป

กระทรวงศึกษาธิการ (2551) การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบของสถาบันส่งเสริม วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มี 6 ชั้น ดังนี้

1. ชั้นทบทวนความรู้เดิม เป็นการเตรียมความพร้อมของนักเรียนเพื่อเชื่อมโยงความรู้เดิม กับความรู้ใหม่ ให้เกิดความเข้าใจอย่างชัดเจน
2. ชั้นสอนเนื้อหาใหม่ เป็นการสอนเนื้อหาใหม่ที่ยังไม่เคยเรียนมาก่อน
3. ชั้นสรุป เป็นการสรุปหลักเกณฑ์ แนวคิดการนำไปสู่วิถีชีวิต โดยนักเรียนช่วยกันสรุป โดยครูคอยให้คำชี้แนะ
4. ชั้นฝึกทักษะ เป็นขั้นตอนที่นักเรียนต้องฝึกทักษะจากบทเรียน ด้วยวิธีการต่างๆ
5. ชั้นนำความรู้ไปใช้ เป็นขั้นตอนซึ่งนักเรียนทำกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริงที่ ประสบอยู่ ทำแบบฝึกหัดที่เกี่ยวข้องกับสาระอื่นๆ
6. ชั้นประเมินผล เป็นขั้นตอนซึ่งครูนำเนื้อหาที่จัดการเรียนรู้มาทดสอบ หากทำไม่ได้ ให้จัดซ่อมเสริม และถ้าผ่านการประเมินก็สอนเนื้อหาใหม่ต่อไป

จากการจัดการเรียนรู้สืบเสาะทางคณิตศาสตร์ ตามแนวทาง สสวท. เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ เน้นการถ่ายโอนการเรียนรู้และการตรวจสอบความรู้เดิมของผู้เรียน ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญและครูไม่ควร ละเลย เนื่องจากการตรวจสอบพื้นฐานความรู้เดิมของเด็กจะทำให้ครูได้ค้นพบว่านักเรียนจะต้อง เรียนรู้อะไรก่อนที่จะเรียนในเนื้อหานั้น ๆ โดยนักเรียนจะสร้างความรู้จากพื้นฐานความรู้เดิมที่เด็กมี ทำให้ เด็กเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย นอกจากนี้ยังเน้นให้นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับไป ประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์และการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ในงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกการ จัดการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ ตามแนวทาง สสวท. เป็นการจัดการเรียนรู้แบบปกติซึ่งประกอบด้วย 6 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ชั้นทบทวนความรู้เดิม

เป็นขั้นที่ผู้สอนและผู้เรียนทบทวนความรู้เดิมที่เน้นพื้นฐานที่จะเชื่อมโยงมายังเนื้อหาใหม่ โดยการยกสถานการณ์ปัญหา ยกตัวอย่าง สนทนาถามตอบ เพื่อเตรียมความพร้อมในการเรียน

ขั้นที่ 2 ชั้นสอนเนื้อหาใหม่

เป็นขั้นที่จัดกิจกรรมในชั้นเรียนไม่ว่าจะเป็นการสอนเนื้อหาใหม่ การจัดประสบการณ์ โดยใช้สื่อการเรียนรู้ต่างๆ ให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้ และแก้ปัญหาในหลายๆรูปแบบ โดยครูนำ โจทย์ปัญหาหรือสถานการณ์ปัญหาต่างๆ มาให้นักเรียนแก้ปัญหา

ขั้นที่ 3 ชั้นสรุป



เป็นขั้นที่ผู้เรียนออกมานำเสนอการแก้ปัญหา หรือผู้สอนร่วมกับผู้เรียนช่วยกันสรุป  
เนื้อหาที่เรียน และผู้สอนเพิ่มเติมเทคนิคหรือสูตรลัดต่างๆ

#### ขั้นที่ 4 ขั้นฝึกทักษะ

เป็นขั้นตอนที่ให้ผู้เรียนนำทฤษฎีบท สูตรที่ได้จากขั้นสอนเนื้อหาใหม่หรือขั้นสรุป  
นำมาใช้เกิดความชำนาญ จนกลายเป็นทักษะ โดยให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะทำเรื่องในบทเรียน  
โดยตรง และโจทย์ปัญหาที่เป็นสถานการณ์อื่นที่แตกต่างจากตัวอย่างที่เคยให้มา

#### ขั้นที่ 5 ขั้นนำความรู้ไปใช้

เมื่อผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาดีแล้ว ในขั้นนี้จะเป็นการนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ให้เป็น  
ประโยชน์ในชีวิตประจำวันและในวิชาอื่นๆ และสามารถนำความรู้ไปใช้ได้ถูกต้องเหมาะสม โดย  
การให้ผู้เรียนทำโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริง

#### ขั้นที่ 6 ขั้นประเมินผล

เป็นขั้นการตรวจสอบเพื่อพิจารณาว่า ผู้เรียนสามารถเรียนรู้บรรลุจุดประสงค์เชิง  
พฤติกรรมที่กำหนดไว้หรือไม่ โดยการใช้แบบฝึกทักษะ หรือใบงานโดยใช้คำถามในเนื้อหาที่สอน และ  
แบบสังเกต

## 2.6 ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

### 2.6.1 ความหมายของปัญหาทางคณิตศาสตร์

จากการศึกษาค้นคว้าได้มีนักวิชาการหลายท่านให้นิยามความหมายของปัญหาทาง  
คณิตศาสตร์ดังนี้

บรูคเนอร์ และกรอสนิเคิล (Bruckner & Grossnicle, 1957) กล่าวว่า ปัญหาทางคณิตศาสตร์  
เป็นสถานการณ์ที่เกี่ยวกับปริมาณที่นักเรียนไม่สามารถตอบได้ทันทีโดยวิธีที่เคยชินและสิ่งที่เป็นปัญหา  
ของนักเรียนเมื่อวานนี้อาจไม่ใช่ปัญหาในวันนี้ก็ได้

แอนเดอร์สัน และพิงกร (Anderson & Pingry, 1973) กล่าวว่า ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็น  
สถานการณ์หรือคำถามที่ต้องการวิธีการแก้ไขหรือหาคำตอบ ซึ่งผู้ตอบจะทำได้ดีต้องมีวิธีการที่  
เหมาะสมใช้ความรู้ประสบการณ์และการตัดสินใจ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546) ได้กล่าวถึงความหมายของ  
ปัญหาว่า ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นสถานการณ์หรือคำถามที่มีเนื้อหาสาระกระบวนการหรือความรู้  
ที่ผู้เรียนไม่คุ้นเคยมาก่อนและไม่สามารถหาคำตอบได้ทันที การหาคำตอบต้องใช้ความรู้และ  
ประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์อื่นๆ ประกอบกับความสามารถด้านการวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และ  
การตัดสินใจ ปัญหาทางคณิตศาสตร์ควรมีลักษณะดังนี้

1. สถานการณ์ของปัญหาและความยากง่ายอย่างเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน

2. ให้ข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะใช้ในการพิจารณาแก้ปัญหาได้
3. ข้อมูลที่มีความทันสมัยและเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของผู้เรียนและเป็นเหตุการณ์ที่เป็นไปได้จริง
4. ภาษาที่ใช้มีความชัดเจน รัดกุมและเข้าใจง่าย
5. หาคำตอบได้หลายวิธีและอาจแก้ปัญหาโดยใช้วิธีการต่างๆ เช่น การเขียนแผนภาพ การจัดทำตาราง หรือการสร้างสมการ

สัญญา ภัทรกร (2552) ให้ความหมายว่า ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึง สถานการณ์หรือคำถามทางคณิตศาสตร์ที่ต้องการคำตอบ ซึ่งไม่สามารถหาคำตอบได้ในทันที ต้องใช้ทักษะความรู้ทางคณิตศาสตร์และประสบการณ์ที่มีอยู่ในการคำตอบของสถานการณ์หรือคำถามนั้นโดยที่ยังไม่รู้วิธีการหรือขั้นตอนที่จะได้คำตอบของสถานการณ์นั้นในทันที

จากความหมายของปัญหาคณิตศาสตร์ที่มิ้นกวิชาการหลายท่านได้นิยามไว้ สรุปได้ว่า ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง สถานการณ์หรือคำถามที่ผู้แก้ปัญหาไม่คุ้นเคย ไม่สามารถหาคำตอบได้ในทันที ต้องอาศัยประสบการณ์ วิธีการ เพื่อหาวิธีการหรือคำตอบเหมาะสมในการแก้ปัญหา

### 2.6.2 ประเภทของปัญหาคณิตศาสตร์

จากความหมายของปัญหาทางคณิตศาสตร์ข้างต้น ได้มีนักวิชาการทางการศึกษาแยกปัญหาคณิตศาสตร์ออกเป็นประเภทดังนี้

โพลยา (Polya.G, 1987) ได้แบ่งประเภทของปัญหา ตามจุดประสงค์ของปัญหา ออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

1. ปัญหาให้ค้นหาคำตอบ (Problem to Find) เป็นปัญหาให้ค้นหาสิ่งที่ต้องการ ซึ่งอาจเป็นปัญหาในเชิงทฤษฎีหรือปัญหาในเชิงปฏิบัติ อาจเป็นรูปธรรมหรือนามธรรม ส่วนสำคัญของปัญหานี้ แบ่งเป็น 3 ส่วน คือ สิ่งที่ต้องการหา ข้อมูลที่กำหนดให้ และเงื่อนไข
2. ปัญหาให้พิสูจน์ (Problem to Prove) เป็นปัญหาที่ต้องการให้แสดงอย่างสมเหตุสมผลว่าข้อความที่กำหนดให้เป็นจริงหรือเท็จ ส่วนสำคัญของปัญหานี้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ สมมติฐานหรือสิ่งที่กำหนดให้ และผลสรุปหรือสิ่งที่จะต้องพิสูจน์

จากการศึกษาประเภทของปัญหาคณิตศาสตร์ จากนักวิชาการข้างต้นสรุปได้ว่า ประเภทของปัญหาทางคณิตศาสตร์ แบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ ดังนี้

1. ปัญหาธรรมดา เป็นปัญหาที่ไม่ซับซ้อน ผู้แก้ปัญหามีความคุ้นเคยกับรูปแบบหรือวิธีการแก้ปัญหานั้น เมื่อพบปัญหาผู้แก้ปัญหาก็จะสามารถรู้รูปแบบหรือวิธีแก้ปัญหานั้นได้ทันที



2. ปัญหาไม่ธรรมดา เป็นปัญหาที่มีความซับซ้อน ผู้แก้ปัญหาไม่มีความคุ้นเคยกับปัญหา ต้องเน้นกระบวนการและหลักการทางคณิตศาสตร์ต่างๆ มาช่วยในการแก้ปัญหาต่างๆ เพื่อให้ได้คำตอบ

### 2.6.3 ความหมายของการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

โพลยา (Polya.G, 1980) ได้ให้ความหมายของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ว่าเป็น การหาวิธีทางที่จะหาสิ่งที่ไม่รู้ในปัญหา เป็นวิธีการที่จะนำเอาสิ่งที่ยุ่งยากออกไป หาวิธีการที่จะเอาชนะอุปสรรคที่เผชิญอยู่ เพื่อจะให้ได้ข้อลงเอยหรือคำตอบที่มีความชัดเจน แต่ว่าสิ่งเหล่านี้ ไม่ได้เกิดขึ้นในทันทีทันใด

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555) ระบุว่า การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง กระบวนการในการประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ ขั้นตอนกระบวนการแก้ปัญหา ยุทธวิธีแก้ปัญหา และประสบการณ์ที่มีอยู่ไปใช้ในการค้นหาคำตอบของปัญหาทางคณิตศาสตร์

จากการศึกษาความหมายของการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ข้างต้น สรุปได้ว่า การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นกระบวนการ วิธีการ หรือเทคนิคต่างๆ ที่ทำให้ได้มาซึ่งคำตอบของปัญหา ซึ่งผู้แก้ปัญหาก็ต้องอาศัยความรู้ ทักษะ ความเข้าใจ และประสบการณ์ที่มีอยู่แล้วนำมาประยุกต์ใช้แก้ปัญหา เพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบ

### 2.6.4 ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

โพลยา (Polya.G, 1973) กล่าวว่าความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ คือ กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. การทำความเข้าใจปัญหา สิ่งแรกที่ต้องทำความเข้าใจ คือ สัญลักษณ์ต่างๆ ในปัญหา นักเรียนจะต้องสรุปปัญหาในภาษาของตนเองได้ สามารถบอกได้ว่าโจทย์ปัญหาถามหาอะไร อะไรเป็นสิ่งที่ให้มา อะไรคือเงื่อนไข และถ้าจำเป็นต้องใช้ชื่อกับข้อมูลต่างๆ เขาควรจะเลือกสัญลักษณ์ที่เหมาะสมได้ นักเรียนจะต้องพิจารณาปัญหาอย่างตั้งใจ ซ้ำแล้วซ้ำอีกและหลายๆ แห่งจนกระทั่งสามารถสรุปออกมาได้

2. การวางแผนการแก้ปัญหา นักเรียนจะต้องมองเห็นความสัมพันธ์ของข้อมูลต่างๆ ในปัญหาให้ชัดเจนเสียก่อน สิ่งที่ต้องการหา มีความสัมพันธ์กับข้อมูลที่ให้มาอย่างไร ซึ่งสัมพันธ์กับปัญหานั้นบ้าง เทคนิคหนึ่งที่จะช่วยในการวางแผนนั้นควรจะแบ่งเป็นขั้นๆ โดยแบ่งออกเป็นขั้นตอนใหญ่ๆ และในขั้นตอนใหญ่แต่ละขั้นก็จะแบ่งออกเป็นขั้นตอนเล็กๆ อีกมากมาย นอกจากนี้ในขั้นนี้นักเรียนต้องมองเห็นว่า ถ้าเขาต้องการสิ่งหนึ่งเขาจะต้องใช้เหตุผลหรือข้ออ้างอะไรเพื่อที่จะให้ได้สิ่งนั้นตามที่ต้องการ

3. การดำเนินการตามแผน นักเรียนลงมือทำการคิดคำนวณตามแผนการที่วางไว้ในขั้นที่ 2 เพื่อที่จะให้ได้คำตอบของปัญหา สิ่งนี้นักเรียนจะต้องใช้ในขั้นนี้ คือทักษะการคำนวณ การรู้จักเลือกวิธีคำนวณที่เหมาะสมมาใช้

4. การตรวจสอบ การตรวจสอบเพื่อความแน่ใจว่าถูกต้องสมบูรณ์ โดยการพิจารณาและสำรวจดูผล ตลอดจนกระบวนการในการแก้ปัญหา นักเรียนจะต้องรวบรวมความรู้ของเขา และพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาเข้าด้วยกัน เพื่อทำความเข้าใจและปรับปรุงคำตอบให้ดีขึ้น

ทิสนา แคมมณี (2561) กล่าวว่าความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ คือ กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ดังนี้

1. การสังเกต ให้นักเรียนได้ศึกษาข้อมูล รับรู้และทำความเข้าใจในปัญหาจนสามารถสรุปและตระหนักในปัญหานั้น
2. การวิเคราะห์ ให้ผู้เรียนได้อภิปราย หรือแสดงความคิดเห็น เพื่อแยกแยะประเด็นปัญหา สภาพ สาเหตุ และลำดับความสำคัญของปัญหา
3. สร้างทางเลือก ให้ผู้เรียนแสวงหาทางเลือกในการแก้ปัญหาอย่างหลากหลาย ซึ่งอาจมีการทดลอง ค้นคว้า ตรวจสอบ เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการทำกิจกรรมกลุ่ม และควรมีการกำหนดหน้าที่ในการทำงานให้แก่ผู้เรียน
4. เก็บข้อมูลประเมินทางเลือก ผู้เรียนปฏิบัติตามแผนงานและบันทึก การปฏิบัติงานเพื่อรายงาน และตรวจสอบความถูกต้องของทางเลือก
5. สรุป ผู้เรียนสรุปความด้วยตนเองซึ่งอาจทำในรูปของรายงานจากการค้นคว้าเอกสาร ข้างต้นสรุปได้ว่า กระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย การทำความเข้าใจปัญหา การวิเคราะห์และวางแผนการแก้ปัญหา การดำเนินการตามแผนที่ได้วางไว้และการตรวจสอบ เพื่อค้นหาข้อสรุปของปัญหา

จากการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ สรุปได้ว่าความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึง การดำเนินการของผู้แก้ปัญหาโดยใช้องค์ความรู้ ทักษะ กระบวนการ และการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการวางแผนการหาวิธีการให้ได้มาซึ่งคำตอบหรือข้อสรุปของปัญหาอย่างสมเหตุสมผล และสำหรับการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้สรุปความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เกี่ยวกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาโดยแบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา เป็นการพิจารณาปัญหาว่าต้องการอะไร ปัญหามีเงื่อนไขอะไร ปัญหากำหนดอะไรมาให้บ้าง

ขั้นตอนที่ 2 การวางแผนการแก้ปัญหา เป็นการพิจารณาว่าปัญหาจะใช้ความรู้อะไรบ้างในการแก้ปัญหา มีวิธีการแก้ปัญหายังไง พิจารณาความสัมพันธ์ต่างๆของปัญหา เพื่อนำข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหามาวางแผนกำหนดวิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหาให้ได้มาซึ่งคำตอบ

ขั้นตอนที่ 3 การดำเนินการตามแผน เป็นขั้นตอนที่ผู้แก้ปัญหาลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ในขั้นตอนที่ 2 โดยใช้องค์ความรู้ ทักษะต่างๆมาใช้ในการแก้ปัญหา

ขั้นตอนที่ 4 การตรวจสอบ เป็นการตรวจสอบว่าคำตอบที่ได้มานั้นมีความถูกต้องสมบูรณ์หรือไม่ คำตอบสมเหตุสมผลหรือไม่ สามารถใช้วิธีการแก้ปัญหาย่อยหรือสั้นกว่าวิธีที่เลือกได้หรือไม่

### 2.6.5 กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดโพลยา

ปรีชา เนาว์เย็นผล (2537) ซึ่งเป็นกระบวนการแก้ปัญหาที่เป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไป ประกอบด้วยขั้นตอนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจเป็นการมองไปที่สาระของตัวปัญหา โดยพยายามเข้าใจปัญหาต้องการทำอะไรชัดเจนหรือไม่ มีข้อตกลงอะไรอยู่เบื้องหลังบ้างมีคำศัพท์เฉพาะที่ต้องแปลความหมายหรือไม่ มีข้อมูลอะไรบ้างเกี่ยวข้องข้อมูลที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กันอย่างไร หากเกิดความกำกวมหรือสับสนควรใช้การเขียนสรุปหรือเขียนปัญหาที่กำหนดให้ใหม่ด้วยถ้อยคำของผู้แก้ไขปัญหาเองก็จะทำให้เข้าใจโจทย์ปัญหาคงยิ่งขึ้น

ขั้นตอนที่ 2 ขั้นวางแผนเป็นขั้นตอนที่ต้องหาความเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลที่กำหนดให้กับสิ่งที่ต้องการหา ถ้าไม่สามารถแก้ปัญหาได้ควรอาศัยการวางแผนว่าเป็นโจทย์ปัญหาที่เคยแก้มาก่อนหรือไม่ รู้จักทฤษฎีที่จะใช้แก้หรือไม่ ถ้าไม่สามารถแก้ปัญหาได้ทันทีก็ควรพยายามแก้ปัญหบบางส่วนที่สัมพันธ์กันก่อนแล้วจึงหาสิ่งที่ไม่ทราบค่าอื่น ๆ ถัดไป ในขั้นวางแผนนี้ผู้แก้ปัญหามองใช้ประสบการณ์เดิมที่มีอยู่ผสมผสานกันมากำหนดเป็นวิธีการซึ่งต้องพิจารณาว่าจะใช้วิธีการแก้ปัญหบบแบบใดให้เหมาะสมกับโจทย์ปัญหานั้น ๆ เนื่องจากโจทย์ปัญหาบางอย่างอาจจะเลือกใช้กลยุทธ์วิธีใดวิธีหนึ่งหรือหลายวิธีด้วยกันได้ เช่น เดาและตรวจสอบเขียนภาพแผนภูมิสร้างตาราง เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 3 ขั้นดำเนินการตามแผนเป็นขั้นลงมือปฏิบัติตามแผนโดยการดำเนินการตามกลยุทธ์ที่เลือก คิดคำนวณจนกระทั่งสามารถหาคำตอบได้ ถ้าแก้ปัญหามิสำเร็จตามแผนที่วางไว้ผู้แก้ปัญหามองต้องค้นหาสาเหตุแล้วใช้ประโยชน์จากความผิดพลาดครั้งแรกๆในการแก้ปัญหาค้างใหม่

ขั้นตอนที่ 4 ขั้นตรวจสอบเป็นขั้นตอนที่ผู้แก้ปัญหามองย้อนกลับไปหขั้นตอนต่าง ๆ ของกระบวนการแก้ปัญหามองมีความสมบูรณ์ถูกต้องเพียงใด เพื่อปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้นและขยายวิธีการแก้ปัญหามาใช้ให้กว้างขวางขึ้นกว่าเดิม

จากการศึกษาค้นคว้ากระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา สรุปได้ว่า กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยามี 4 ขั้นตอน คือ การทำความเข้าใจปัญหา การวางแผนการแก้ปัญหา การดำเนินการแก้ปัญหา การตรวจสอบคำตอบ

### 2.6.6 การวัดและประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นกระบวนการที่ผู้สอนจะต้องสร้างแบบวัดประเมินผลหรือแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน ซึ่งมีนักวิชาการและนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงรูปแบบการวัดและประเมินผล ดังนี้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้เสนอแนวคิด การประเมินผลการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ว่าให้พิจารณาจากรายการประเมิน 4 ประเด็น คือ (1) ความเข้าใจปัญหา (2) การเลือกยุทธวิธีการแก้ปัญหา (3) การใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหา (4) การสรุปคำตอบ ทั้งนี้อาจกำหนดเกณฑ์การประเมินผลแบบเกณฑ์รวมที่พิจารณาขั้นตอน การแก้ปัญหาของผู้เรียนในภาพรวม โดยกำหนดระดับคุณภาพเป็น 4 ระดับ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ตัวอย่างเกณฑ์การประเมินผลแบบเกณฑ์รวมของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

คะแนน (ระดับคุณภาพ)	เกณฑ์การพิจารณา
4 (ดีมาก)	- เข้าใจปัญหาได้ถูกต้องชัดเจน - เลือกวิธีการที่สามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้องเหมาะสม สอดคล้องกับปัญห นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้อย่างถูกต้องและแสดงการแก้ปัญหาเป็นลำดับ ขั้นตอนได้อย่างชัดเจน - สรุปคำตอบได้ถูกต้องสมบูรณ์
3 (ดี)	- เข้าใจปัญหาได้ถูกต้องชัดเจน - เลือกวิธีการที่สามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้องเหมาะสม สอดคล้อง กับปัญหนำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้อย่างถูกต้อง แต่การแสดง ลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหายังไม่ชัดเจน - สรุปคำตอบได้ถูกต้อง แต่ยังไม่ชัดเจน
2 (พอใช้)	- เข้าใจปัญหาบางส่วนไม่ถูกต้อง - เลือกวิธีการที่สามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้อง แต่ไม่เหมาะสม หรือไม่ครอบคลุมประเด็นของปัญหา นำวิธีการแก้ปัญหาไป ใช้ได้ถูกต้อง แต่การแสดงลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหายังไม่ชัดเจน - สรุปคำตอบได้ถูกต้องบางส่วน หรือสรุปคำตอบไม่ครบถ้วน

คะแนน (ระดับคุณภาพ)	เกณฑ์การพิจารณา
1 (ต้องปรับปรุง)	- เข้าใจปัญหาบางส่วนไม่ถูกต้อง - เลือกวิธีการแก้ปัญหาไม่ถูกต้อง และนำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ไม่ถูกต้อง หรือไม่แสดงลำดับขั้นตอนของการแก้ปัญหา - ไม่มีการสรุปคำตอบ หรือสรุปคำตอบไม่ถูกต้อง

สิริพร ทิพย์คง (2556) ได้นำเสนอการให้คะแนนแบบวิเคราะห์ว่า เป็นการให้คะแนนตามองค์ประกอบของด้านที่ต้องการประเมิน ดังต่อไปนี้

#### ความเข้าใจปัญหา

- 2 คะแนน สำหรับความเข้าใจปัญหาได้ถูกต้อง
- 1 คะแนน สำหรับการเข้าใจโจทย์บางส่วนไม่ถูกต้อง
- 0 คะแนน เมื่อมีหลักฐานที่แสดงว่าเข้าใจน้อยมากหรือไม่เข้าใจเลย

#### การเลือกยุทธวิธีการแก้ปัญหา

- 2 คะแนน สำหรับการเลือกวิธีการแก้ปัญหาได้ถูกต้องและเขียนประโยคคณิตศาสตร์ถูก
- 1 คะแนน สำหรับการเลือกวิธีการแก้ปัญหา ซึ่งอาจนำไปสู่คำตอบที่ถูก แต่ยังมีบางส่วนผิด โดยอาจเขียนประโยคคณิตศาสตร์ไม่ถูกต้อง
- 0 คะแนน สำหรับการเลือกวิธีการแก้ปัญหาไม่ถูกต้อง

#### การใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหา

- 2 คะแนน สำหรับการนำยุทธวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้ถูกต้อง
- 1 คะแนน สำหรับการนำวิธีการแก้ปัญหบางส่วนไปใช้ได้ถูก
- 0 คะแนน สำหรับการใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหาไม่ถูกต้อง

#### การตอบ

- 2 คะแนน สำหรับการตอบคำถามได้ถูกต้อง สมบูรณ์
- 1 คะแนน สำหรับการตอบที่ไม่สมบูรณ์หรือใช้สัญลักษณ์ผิด
- 0 คะแนน เมื่อไม่ได้ระบุคำตอบ

จากการศึกษาค้นคว้าแนวทางการวัดและประเมินผลความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้อ้างอิงการวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของสิริพร ทิพย์คง

(2556) เนื่องจากการจัดระดับคุณภาพของคะแนนแยกไว้อย่างชัดเจน และเกณฑ์การพิจารณาการให้คะแนนสามารถให้ได้อย่างถูกต้องและครอบคลุม ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 เกณฑ์การวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

รายการประเมิน	คะแนน (ระดับคุณภาพ)	เกณฑ์การพิจารณา
1. ความเข้าใจปัญหา	2 (ดี) 1 (พอใช้) 0 (ปรับปรุง)	เมื่อผู้เรียนเข้าใจปัญหาได้ถูกต้อง เมื่อผู้เรียนเข้าใจโจทย์บางส่วนไม่ถูกต้อง เมื่อผู้เรียนมีหลักฐานที่แสดงว่าเข้าใจผิดหรือไม่เข้าใจในโจทย์ปัญหาเลย
2. การวางแผนการแก้ปัญหา	2 (ดี) 1 (พอใช้) 0 (ปรับปรุง)	เมื่อผู้เรียนเลือกวิธีการแก้ปัญหาได้ถูกต้อง และสามารถเขียนประโยคทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง เมื่อผู้เรียนเลือกวิธีการแก้ปัญหา ซึ่งอาจจะนำไปสู่คำตอบที่ถูกต้องแต่ยังมีบางส่วนผิดโดยอาจเขียนประโยคทางคณิตศาสตร์ไม่ถูกต้อง เมื่อผู้เรียนเลือกวิธีการแก้ปัญหาไม่ถูกต้องหรือไม่สามารถระบุวิธีการแก้ปัญหาได้
3. การดำเนินการตามแผน	2 (ดี) 1 (พอใช้) 0 (ปรับปรุง)	เมื่อผู้เรียนมีการนำยุทธวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้ถูกต้องทั้งหมด เมื่อผู้เรียนมีการนำวิธีการแก้ปัญหาบางส่วนไปใช้ได้ถูกต้อง เมื่อผู้เรียนมีการใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหาไม่ถูกต้องหรือไม่สามารถดำเนินการตามขั้นตอนได้
4. การตรวจคำตอบ	2 (ดี) 1 (พอใช้) 0 (ปรับปรุง)	เมื่อผู้เรียนตอบคำถามได้ถูกต้องสมบูรณ์ เมื่อผู้เรียนมีการตอบที่ไม่สมบูรณ์หรือใช้สัญลักษณ์ผิด เมื่อผู้เรียนไม่ได้ระบุคำตอบหรือผิดทั้งหมด



## 2.7 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

### 2.7.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วิลสัน (Wilson, 1993) ได้นำเอาการจำแนกจุดประสงค์ทางการศึกษาตามแนวคิดของบลูม (Bloom) และคณะมาแบ่งพฤติกรรมในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ทางด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) ออกเป็น 4 ระดับ ดังนี้

1. ความรู้และความจำเป็นเกี่ยวกับการคิดคำนวณ (Computation) หมายถึง ความสามารถในการคิดคำนวณ ได้แก่ ความรู้ ความจำเป็นง่าย ๆ เกี่ยวกับสิ่งที่ได้เรียนผ่านมาแล้ว พฤติกรรมระดับนี้ แบ่งออกเป็น 3 ชั้น คือ

1.1 ความรู้ความจำเป็นเกี่ยวกับข้อเท็จจริง (Knowledge of Specifics) หมายถึง การถามเพื่อจะวัดความรู้ความจำเป็นเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาในรูปแบบเดียวกับที่นักเรียนได้รับจากการเรียนการสอนมาแล้ว นอกจากนี้ยังรวมถึงความรู้พื้นฐานซึ่งนักเรียนต้องนำมาใช้เสมอ

1.2 ความรู้เกี่ยวกับศัพท์และนิยาม (Knowledge of Terminology) หมายถึง ความสามารถบอกความหมายคำศัพท์ คำนิยามต่าง ๆ ที่เคยเรียนมาแล้ว โดยไม่ต้องอาศัยการคิดคำนวณแต่อย่างใด

1.3 ความรู้ความจำเป็นเกี่ยวกับการใช้กระบวนการคิดคำนวณ (Ability to Carry out Algorithms) หมายถึง ความสามารถนำสิ่งที่โจทย์กำหนดให้มาดำเนินการตามกระบวนการของการคิดคำนวณในแบบที่ได้เคยเรียนมาแล้ว ในขั้นนี้มีได้มุ่งหมายให้นักเรียนคิดหากระบวนการคิดคำนวณแบบใหม่ด้วยตนเอง

2. ความเข้าใจ (Comprehension) หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ที่รู้แล้ว มาสัมพันธ์กับโจทย์หรือปัญหาใหม่ ตลอดจนสามารถตีความ แปลความ สรุปความ และขยายความได้ การวัด พฤติกรรมด้านนี้ แบ่งเป็น 6 ชั้น คือ

2.1 ความรู้เกี่ยวกับมโนคติ (Knowledge of Concepts) หมายถึง ความสามารถในการสรุป ความหมายของสิ่งที่ได้เรียนมาตามความเข้าใจของตนเอง รู้จักนำข้อเท็จจริงของเนื้อหาที่เรียนมาสัมพันธ์กัน โดยการนำมาสรุปความหมายของสิ่งนั้นอีกครั้งหนึ่งหรืออาจจะ กล่าวได้ว่า มโนคติเป็นเซตของสิ่งที่เกี่ยวกับความรู้ที่เป็นข้อเท็จ

2.2 ความรู้เกี่ยวกับหลักการ กฎ และการทำให้เป็นกรณีทั่วไป (Knowledge of Principles, Rules and Generalization) เป็นความสัมพันธ์ระหว่างมโนคติกับตัวปัญหาซึ่งนักเรียนควรจะรู้หลังจากที่เรียนเรื่องนั้นจบไปแล้ว คำถามในระดับนี้บางครั้งอาจเป็นการวัดพฤติกรรมในชั้นการวิเคราะห์ก็ได้



2.3 ความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ (Knowledge of Mathematical Structure) หมายถึง ความสามารถในการมองเห็นส่วนประกอบย่อยของข้อความทางด้านคณิตศาสตร์ตามลักษณะที่มุ่งหวัง ส่วนใหญ่จะเป็นคำถามเกี่ยวกับศัพท์ และนิยามในคณิตศาสตร์

2.4 ความสามารถในการแปลงส่วนประกอบของปัญหาจากแบบหนึ่งไปสู่อีกแบบ หนึ่ง (Ability of Transform Problem Elements Form One Mode to Another) หมายถึง ความสามารถในการเปลี่ยนข้อความเป็นสัญลักษณ์หรือสมการ ในขั้นนี้มิได้รวมถึงการคิดคำนวณ คำตอบจากสมการนั้น

2.5 ความสามารถในการดำเนินการตามเหตุผล (Ability of Follow a Line of Reasoning) คณิตศาสตร์ส่วนมากอยู่ในรูปการอนุมาน ดังนั้น การที่จะเข้าใจบทความหรือผลงานทางคณิตศาสตร์ จึงต้องอาศัยความสามารถในการดำเนินตามแนวเหตุผลขณะที่อ่าน

2.6 ความสามารถในการอ่านและตีความโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (Ability to Read and Interpret a Mathematics Problem) หมายถึง ความสามารถในการอ่าน และ ตีความจากโจทย์ ความสามารถระดับนี้รวมทั้งการแปลความหมายจากกราฟ หรือข้อมูลทางสถิติ ตลอดจนการแปล สมการหรือตัวเลขให้เป็นรูปภาพ

3. การนำไปใช้ (Application) หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ที่ได้เรียน มาแล้ว ไปแก้ปัญหาใหม่ให้เป็นผลสำเร็จทั้งนี้โจทย์ปัญหาที่ใช้วัดในระดับนี้จะต้องไม่ใช่โจทย์ข้อเดิมที่อยู่ในแบบฝึกหัด หรือเคยทำมาแล้ว การวัดพฤติกรรมในระดับนี้ แบ่งเป็น 3 ระดับ ดังนี้

3.1 ความสามารถในการแก้ปัญหารoutine (Ability to Solve Routine Problem) ปัญหารoutine หมายถึง ปัญหาคล้ายกับปัญหาที่เคยเรียนมาแล้วในห้องเรียน โดยที่ นักเรียนจะต้องจัดรูปของพฤติกรรมขั้นความเข้าใจและการใช้กระบวนการเพื่อที่จะแก้ปัญหา

3.2 ความสามารถในการเปรียบเทียบ (Ability to Comparison) หมายถึง การถามที่คาดหวังให้นักเรียนนึกถึงรายละเอียดที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ เช่น มโนคติ กฎ ศัพท์ นิยามของข้อมูล 2 ชุด เพื่อค้นพบความสัมพันธ์เปรียบเทียบ และนำมาสรุปในการตัดสินใจ

3.3 ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อสอบ (Ability to Analyze Data) หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะ จำแนกโจทย์ออกเป็นส่วนย่อยว่ามีความจำเป็นหรือไม่ในการนำไปใช้แก้โจทย์ปัญหา

4. การวิเคราะห์ (Analysis) พฤติกรรมในขั้นนี้เป็นพฤติกรรมขั้นสูงสุดของการเรียน การสอนคณิตศาสตร์ในด้านพุทธิพิสัย นักเรียนที่ตอบปัญหาที่วัดพฤติกรรมขั้นนี้ได้ ต้องมีความสามารถในระดับสูง จะเป็นการแก้ปัญหาที่แปลกกว่า routine หรือโจทย์ปัญหาที่ไม่คุ้นเคยกับที่ รู้จักมาก่อน ไม่เคย ฝึกทำมาก่อนแต่ทั้งนี้มิได้หมายความว่า โจทย์ปัญหานั้นจะอยู่นอกขอบข่าย เนื้อหาวิชาที่เคย

เรียนมา ดังนั้น การแก้ปัญหาที่จึงครอบคลุม ความรู้ความสามารถในสามขั้นที่กล่าวมา รวมทั้งมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ที่สามารถค้นพบวิธีการหรือแนวทางในการแก้โจทย์ปัญหานั้น ๆ ได้ พฤติกรรมในขั้นนี้แบ่งเป็น 5 ขั้น ดังนี้

4.1 ความสามารถในการแก้ปัญหาที่แปลกกว่าธรรมดา (Ability to Solve Non-Routine Problem) หมายถึง ความสามารถในการถ่ายโอนความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่ได้เรียนมาแล้วไปสู่เนื้อหาใหม่ ซึ่งนักเรียนจะต้องแยกปัญหาออกเป็นส่วนย่อย ๆ สืบค้นว่ารู้อะไรบ้างในแต่ละตอน รวมทั้งการเรียนรู้ สัญลักษณ์ใหม่เพื่อนำไปสู่คำตอบ การแก้ปัญหาลักษณะนี้ส่วนมากเป็นปัญหาสถานการณ์ด้วย จะนำกระบวนการคิดคำนวณมาใช้โดยตรงไม่ได้ ต้องพยายามหาวิธีการใหม่

4.2 ความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ (Ability to Discover Relationships) หมายถึง ความสามารถในการค้นพบความสัมพันธ์ใหม่ หรือนำสัญลักษณ์จากสิ่งที่ กำหนดให้มาสร้างสูตรใหม่ด้วยตนเอง หรือเพื่อนำมาใช้ประโยชน์ในการหาคำตอบ

4.3 ความสามารถในการแสดงพิสูจน์ (Ability to Construct Proofs) หมายถึง ความสามารถในการพิสูจน์ด้วยตนเอง ไม่เหมือนกับความสามารถในการพิสูจน์ขั้นนำไปใช้ โดยผู้ตอบจะต้องอาศัยนิยาม และทฤษฎีต่าง ๆ เข้ามาช่วยแก้ปัญหา

4.4 ความสามารถในการวิพากษ์วิจารณ์ (Ability to Criticize Proofs) หมายถึง ความสามารถในการวิพากษ์วิจารณ์ การพิสูจน์เป็นการใช้เหตุผลที่ควบคู่กับความสามารถในการเขียนพิสูจน์ แต่เป็นความสามารถที่ยุ่งยากซับซ้อนกว่าการเขียนการพิสูจน์ เพราะจะต้องใช้เหตุผลว่าการพิสูจน์นั้นถูกต้องหรือไม่ มีตอนใดผิดพลาดบ้าง

4.5 ความสามารถในการสร้างและแสดงความสมเหตุสมผลของการทำให้เป็น กรณีสืบไป (Ability to Formulate And Validate Generalization) หมายถึง ความสามารถในการค้นพบความสัมพันธ์และการเขียนพิสูจน์ความสัมพันธ์ที่ค้นพบข้อความจะแสดงความสมเหตุสมผล

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2540) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง คุณลักษณะ รวมถึงความรู้ความสามารถของบุคคล อันเป็นผลมาจากการเรียนการสอนหรือมวลประสบการณ์ทั้งปวงที่บุคคลได้รับจากการเรียนการสอน ทำให้บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลงในพฤติกรรมด้านต่าง ๆ ของสมรรถภาพสมอง

อารีย์ คงสวัสดิ์ (2544) กล่าวถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ ความสำเร็จ ความสมหวัง ในด้านการเรียน รวมทั้งทางด้านความรู้ ความเข้าใจ ความสามารถและทักษะทางด้านวิชาการแต่ละบุคคลที่ประเมินได้จากการทำแบบทดสอบหรือการทำงานที่ได้รับมอบหมาย และผลของการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้น จะแยกกลุ่มให้นักเรียนออกเป็นระดับต่าง ๆ

จากความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนข้างต้น สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถทางการเรียนของแต่ละบุคคล ที่ประเมินจากการทำแบบทดสอบหรือการทำงานต่างๆที่ได้รับมอบหมาย ซึ่งจะสามารถแบ่งนักเรียนออกเป็นระดับต่างๆตามความสามารถ

### 2.7.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

รุจิร ภูสาระ (2545) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า เป็นแบบทดสอบที่มุ่งวัดว่าเด็กเรียนมาแล้วแค่ไหน เป็นการวัดตามจุดประสงค์ที่ครูกำหนดไว้ ทั้งในด้านความรู้ สติปัญญา และทักษะ

บุญชม ศรีสะอาด (2546) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดผลการเรียนรู้ในเนื้อหาและจุดประสงค์ในรายวิชา และสถาบันทางการศึกษาต่างๆ เป็นเครื่องมือหลักของการวัดผล

สมนึก ภัททิยธนี (2551) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ หมายถึง แบบทดสอบที่วัดสมรรถภาพสมองด้านต่างๆ ที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้มี 6 ประเภท ดังนี้

1. ข้อสอบแบบความเรียงหรืออัตนัย (Subjective or Essay) เป็นข้อสอบที่มีเฉพาะคำถามแล้วให้นักเรียนเขียนตอบอย่างเสรี เขียนบรรยายตามความรู้ และข้อคิดเห็นของแต่ละคน
2. ข้อสอบแบบกาถูก - ผิด (True - false Test) เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบที่มีตัวเลือก 2 ตัวเลือก แต่ละตัวเลือกดังกล่าวเป็นแบบคงที่และมีความสามารถตรงกันข้าม เช่น ถูก - ผิด ใช่ - ไม่ใช่ ไม่จริงเหมือนกัน - ต่างกัน เป็นต้น
3. ข้อสอบแบบเติมคำ (Completion Test) ข้อสอบที่ประกอบด้วยประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์ แล้วให้ผู้ตอบเติมคำหรือประโยค หรือข้อความ ลงในช่องว่างที่เว้นไว้นั้น เพื่อให้มีใจความสมบูรณ์และถูกต้อง
4. แบบทดสอบแบบตอบสั้น ๆ (Short Answer Test) ข้อสอบแบบนี้คล้ายกับข้อสอบแบบเติมคำ แต่แตกต่างกันตรงที่ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ เขียนเป็นประโยคคำถามที่สมบูรณ์ แล้วให้ผู้ตอบเขียนตอบคำถามที่ต้องการจะสั้นและกะทัดรัดได้ใจความสมบูรณ์ ไม่ใช่เป็นการบรรยายแบบข้อสอบความเรียงหรืออัตนัย
5. ข้อสอบแบบจับคู่ (Matching Test) เป็นข้อสอบเลือกตอบชนิดหนึ่ง โดยมีคำหรือข้อความแยกออกเป็น 2 ชุด แล้วให้ผู้ตอบเลือกจับคู่ว่าแต่ละข้อความในชุดหนึ่ง (ตัวยืน) จะคู่กับคำหรือข้อความใดในอีกชุดหนึ่ง (ตัวเลือก) ซึ่งมีความสัมพันธ์กันอย่างใดอย่างหนึ่งตามที่ถูกออกข้อสอบกำหนดไว้
6. ข้อสอบแบบเลือกตอบ (Multiple Choice Test) ลักษณะทั่วไปเป็นคำถาม

แบบเลือกตอบทั่วไปจะประกอบด้วย 2 ตอน คือ ตอนนำหรือคำถาม (Stem) กับตัวเลือก (Choice) ในตอนเลือกนี้จะประกอบด้วยตัวเลือกที่เป็นคำตอบถูกหรือตัวเลือกที่เป็นตัวลวง ปกติจะมีคำถามที่กำหนดให้นักเรียนพิจารณาแล้วหาตัวเลือกที่ถูกต้องมากที่สุดเพียงตัวเดียว ตัวลวงอื่น ๆ และคำถามแบบเลือกตอบที่นิยมใช้ตัวเลือกที่ใกล้เคียงกัน ดูเผิน ๆ จะเห็นว่าทุกตัวเลือกถูกหมดแต่ความจริงมีน้ำหนักความถูกมากน้อยแตกต่างกัน

จากข้อความข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง เครื่องมือที่ใช้ในการวัดความรู้ ความเข้าใจ หรือทักษะของผู้เรียน ซึ่งจะใช้วัดผลเมื่อการเรียนการสอนเสร็จแล้ว ในการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบเลือกตอบ (Multiple Choice Test) เพื่อให้ข้อสอบมีคุณภาพผู้วิจัยต้องคำนึงถึงลักษณะของข้อสอบที่ดีด้วย ได้แก่ ความเชื่อมั่น ความเที่ยงตรง ความเป็นปรนัย อำนาจจำแนก และความยาก

## 2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 2.8.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศ

จิรัชญา ทิขัตติ (2550) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความรับผิดชอบทางการเรียนวิชาภาษาไทยที่ได้รับการสอนแบบร่วมมือ แบบ เอส ที เอ ดี (STAD) และการสอนแบบปกติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนอัสสัมชัญธนบุรี มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนแบบร่วมมือ แบบ STAD กับการสอนแบบปกติ 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนแบบร่วมมือ แบบ STAD ก่อนการสอนและหลังการสอน 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนแบบปกติก่อนการสอนและหลังการสอน 4) เพื่อเปรียบเทียบความรับผิดชอบต่อการเรียนวิชาภาษาไทยของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนแบบร่วมมือ แบบ STAD กับการสอนแบบปกติ 5) เพื่อเปรียบเทียบความรับผิดชอบต่อการเรียนวิชาภาษาไทยของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนแบบร่วมมือ แบบ STAD ก่อนการสอนและหลังการสอน 6) เพื่อเปรียบเทียบความรับผิดชอบต่อการเรียนวิชาภาษาไทยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนแบบปกติ ก่อนและหลังการสอน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนอัสสัมชัญธนบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 100 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย แบ่งออกเป็นกลุ่มทดลอง 50 คน กลุ่มควบคุม 50 คน ดำเนินการวิจัยโดยใช้แผนการวิจัยแบบ Randomized Control Group Pretest - Posttest Design กลุ่มทดลองใช้การสอนแบบร่วมมือ

แบบ เอส ที เอ ดี และกลุ่มควบคุมใช้การสอนแบบปกติ ใช้เวลาในการทดลอง 16 คาบ คาบละ 50 นาทีโดยใช้เดียวกัน ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยการเรียนแบบร่วมมือ แบบ เอส ที เอ ดี นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาไทยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยการเรียนแบบร่วมมือ แบบ เอส ที เอ ดี ก่อนและหลังการทดลอง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาไทยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติก่อนและหลังการทดลอง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาไทยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4) นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยการเรียนแบบร่วมมือ แบบ เอส ที เอ ดี กับนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติมีความรับผิดชอบทางการเรียนภาษาไทยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 5) นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยการเรียนแบบร่วมมือ แบบ เอส ที เอ ดี ก่อนและหลังการทดลองมีความรับผิดชอบทางการเรียนภาษาไทยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 6) นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติก่อนและหลังการทดลองมีความรับผิดชอบทางการเรียนภาษาไทยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

รัชนี ภูพัชรกุล (2551) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างวิธีสอนแบบนิรนัยร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิดและวิธีสอนแบบปกติ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังเรียนโดยใช้วิธีสอนแบบนิรนัยร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังเรียนโดยใช้วิธีสอนแบบปกติและ 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างวิธีสอนแบบนิรนัยร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิดกับวิธีสอนแบบปกติ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนชุมชนบ้านปางอำเภอสะเดาสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลาเขต 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 2 ห้องเรียนจาก 5 ห้องเรียนที่จัดนักเรียนแบบคลัสเตอร์ความสามารถโดยการสุ่มกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ที่มีห้องเรียนเป็นหน่วยของการสุ่ม จากนั้นจับฉลากแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 1 ห้องเรียนกลุ่มควบคุม 1 ห้องเรียนเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด 2) แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องรูปสี่เหลี่ยมแบบทดสอบปรนัยก่อนเรียนและหลังเรียนฉบับละ 40 ข้อแบบทดสอบอัตนัยก่อนเรียนและหลังเรียนฉบับละ 5 ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังใช้วิธีสอนแบบนิรนัยร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิดสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปี



ที่ 5 หลังใช้วิธีสอนแบบปกติสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ. 01 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ใช้วิธีสอนแบบนิรนัยร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิดสูงกว่านักเรียนที่ใช้วิธีสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

วันวิสา ประมวล (2555) การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ทักษะอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียนสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้เทคนิค KWLH Plus ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเพื่อนคู่คิด มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ทักษะอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียนสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้เทคนิค KWLH Plus ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเพื่อนคู่คิดที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) ศึกษาดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้ภาษาไทยที่พัฒนาขึ้น และ 3) เปรียบเทียบความสามารถด้านการอ่าน คิดวิเคราะห์และเขียนของนักเรียน ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาสารคาม (ฝ่ายมัธยม) ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 41 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิค KWLH Plus ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อนคู่คิด จำนวน 3 แผน และแบบทดสอบวัดความสามารถทางการอ่าน คิดวิเคราะห์ และใช้สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลประกอบด้วย ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบเปรียบเทียบความสามารถทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนใช้ t-test แบบ Sample dependent ผลการศึกษาพบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ภาษาไทยด้านทักษะการอ่าน คิดวิเคราะห์และเขียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้เทคนิค KWLH Plus ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเพื่อนคู่คิดมีประสิทธิภาพ 89.13/85.17 ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้ทักษะการอ่าน คิดวิเคราะห์และเขียน คิดเป็นร้อยละ 61.29 นักเรียนมีความสามารถด้านการอ่าน คิดวิเคราะห์และเขียนในระดับดีมาก มีคะแนนความสามารถด้านการอ่าน คิดวิเคราะห์และเขียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

พิมพ์ลดา สิ้นธุนาวา (2559) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา โดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ร่วมกับกระบวนการ

แก้ปัญหาของโพลยา สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

กาลทิวา สูญราชและวรรณพล พิมพะสาตี (2561) การจัดการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนาม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนาม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้จากการใช้แบบฝึกทักษะแก้โจทย์ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา และ 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังการใช้แบบฝึกทักษะแก้โจทย์ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการศึกษาทักษะการแยกตัวประกอบของพหุนามของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา 3 โดยใช้กระบวนการสอนใช้แบบฝึกทักษะแก้โจทย์ปัญหาตามแนวคิดของโพลยาโดยรวม พบว่า การใช้แบบฝึกทักษะ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนาม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 16.73 คิดเป็นร้อยละ 83.65 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.39 ซึ่งสูงกว่าร้อยละ 80 2) ผลการเปรียบเทียบคะแนนทักษะการแยกตัวประกอบของพหุนาม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3 ก่อนและหลังการใช้แบบฝึกทักษะ พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีค่าเฉลี่ยก่อนการทดลองเท่ากับ 5.8 คะแนน และค่าเฉลี่ยหลังการทดลองเท่ากับ 16.73 คะแนน และมีทักษะการแยกตัวประกอบของพหุนามของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังใช้กระบวนการสอนใช้แบบฝึกทักษะแก้โจทย์ปัญหาตามหลักของโพลยาสูงกว่าก่อนใช้แบบฝึกทักษะ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ธนวรรณ แก้ววิเชียร (2560) การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามเทคนิค K-W-D-L โดยใช้กระบวนการร่วมมือ THINK – PAIR – SHARE เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยมีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาสภาพการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามเทคนิค K-W-D-L โดยใช้กระบวนการร่วมมือ THINK – PAIR – SHARE 2) เพื่อสร้างและพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามเทคนิค K-W-D-L โดยใช้กระบวนการร่วมมือ THINK – PAIR – SHARE 3) เพื่อทดลองใช้รูปแบบจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามเทคนิค K-W-D-L โดยใช้กระบวนการร่วมมือ THINK – PAIR – SHARE 4) เพื่อประเมินและปรับปรุงรูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามเทคนิค K-W-D-L โดยใช้กระบวนการร่วมมือ THINK – PAIR – SHARE ผลการวิจัยพบว่า 1) สภาพข้อมูลพื้นฐานการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ควรปรับปรุงด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้เนื่องจากมีนักเรียนอ่านหนังสือไม่คล่อง จึงเป็นอุปสรรคในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ควร



ส่งเสริมนักเรียนโดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ จะช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้ และฝึกทักษะกระบวนการคิดอย่างยั่งยืน 2) ผลการสร้างและพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ตามเทคนิค KWDL โดยใช้กระบวนการร่วมมือ Think-Pair-Share เพื่อพัฒนาทักษะ กระบวนการคิดแก้ปัญหา พบว่า เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง นักเรียนสามารถ เรียนรู้จากการปฏิบัติงาน นักเรียนวางแผนการทำงาน คิดแก้ปัญหาที่เกิดจากการทำงาน ฝึกการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ ครูผู้สอนเป็นผู้เสนอแนะแนวทางการเรียนรู้เพิ่มเติมด้านเนื้อหา เพื่อให้นักเรียน เกิดการพัฒนาทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหา เรียกว่า การจัดการเรียนรู้แบบ STELE Model 3) ผล การทดลองใช้รูปแบบ พบว่า นักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2557 มีผลการพัฒนา ทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหา สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญ .01 4) ผลการประเมินและ ปรับปรุงรูปแบบ พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2558 มีผลการพัฒนาทักษะ กระบวนการคิดสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญ .01 และผลจากครุคณิตศาสตร์ที่นำรูปแบบการ จัดการเรียนรู้แบบ STELE Model ไปใช้มีผลการประเมินระดับมากที่สุด

ชานนท์ ปิติวโรจน์ (2561) การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวกและการลบโดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของ แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวกและการลบ 2) เพื่อเปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังเรียนโดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีผลต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวกและการลบ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา ของโพลยา ผลการวิจัยพบว่า 1) แผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ ปัญหาการบวกและการลบ โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา โดยรวมมีความเหมาะสม และมีประสิทธิภาพ 77.02/77.05 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวกและการลบ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา พบว่า นักเรียนมีคะแนนหลังเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 15.4 คิดเป็นร้อยละ 77.05 มีคะแนนพัฒนาการเพิ่มขึ้นร้อยละ 24.32 3) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีผลต่อการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวกและการลบ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา พบว่า โดยรวมมีความพึงพอใจระดับมาก

นารีรัตน์ ประสมศาสตร์ (2562) ผลการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยการเรียนรู้เชิงรุก ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการ

แก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิดกับเกณฑ์ร้อยละ 70 กลุ่มตัวอย่างการวิจัยได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนดาราสุมุทร จังหวัดชลบุรี จำนวน 43 คน ที่ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่มเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แผนการจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและการทดสอบค่าทีสำหรับกลุ่มตัวอย่างเดียว ผลการวิจัยพบว่า 1) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร หลังได้รับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร หลังได้รับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิดสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

## 2.8.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในต่างประเทศ

Akdeniz & Tarim (2008) ได้ทำการศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ ในวิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา ของประเทศตุรกี โดยศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ที่ใช้ทฤษฎีการสอนแบบ TAI และ STAD ในการศึกษาครั้งนี้ออกแบบการทดลองเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบกลุ่มร่วมมือรูปแบบเพื่อนช่วยเหลือเพื่อเป็นรายบุคคล (TAI) กับกลุ่มตามสังกัดสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน (STAD) โดยทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มุ่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ จากนักเรียนจำนวน 7 ห้อง ที่ได้มาโดยการเลือกแบบสุ่มเลือก (randomly selected) 2 กลุ่มใช้ทฤษฎีการสอนแบบ TAI 2 กลุ่มใช้ทฤษฎีการสอนแบบ STAD และ 3 กลุ่มเป็นการสอนแบบปกติ จุดมุ่งหมายของการวิเคราะห์ข้อมูล จะพิจารณาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิเคราะห์ค่าความแปรปรวน 3 ทาง เพื่อเปรียบเทียบทั้ง 3 กลุ่ม ผลปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่ม TAI และ STAD ได้ผลสัมฤทธิ์เป็นบวก (แบบ TAI ค่า  $d = 1.003$  และ แบบ STAD ค่า  $d = 0.40$ ) จากผลแสดงให้เห็นว่าทฤษฎีการสอนแบบ TAI จะมีมากกว่าทฤษฎีการสอนแบบ STAD อย่างมีนัยสำคัญ ส่วนคะแนนเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ วิเคราะห์โดยใช้สถิติ Non – Parametric ปรากฏว่า ไม่มีความแตกต่าง

Kristin L Getter and D. Bradley Rowe (2008) ได้ศึกษาผลจากการใช้เทคนิค Think-Pair-Share ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ในรายวิชาการขยายพันธุ์พืช ณ มหาวิทยาลัยรัฐมิชิแกน ผลการศึกษาพบว่า นักศึกษามีความพึงพอใจกับการเรียน

แบบร่วมมือด้วยเทคนิค Think-Pair-Share ในการเตรียมความพร้อมเพื่อแก้ปัญหาการขยายพันธุ์พืช ทำให้เห็นคุณค่าของการนำไปฝึกฝนแก้ปัญหาในชีวิตจริง และพึงพอใจกับการเรียนด้วยเทคนิค Think-Pair-Share ก็การใช้เวลาในชั้นเรียนได้ดี

Prielipp (มาลินี บุญยรัตพันธุ์ (2549) : อ้างอิงจาก Prielipp. 1976) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทัศนคติของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยวิธีเรียนเป็นคณะที่ให้นักเรียนทำงานเป็นคู่ ๆ (Partner Learning) โดยทดลองกับนักเรียนมัธยมศึกษา แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มทดลองเรียนแบบทำงานคู่ มีการอภิปรายและปรึกษาหารือในการทำงาน ส่วนกลุ่มควบคุมเรียนตามปกติผลการทดลองพบว่า นักเรียนที่ประสบผลสำเร็จ คือ นักเรียนที่เรียนเป็นคณะโดยเฉพาะ นักเรียนเกรด 6 ทำให้เรียนเนื้อหาได้มากขึ้น มีทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ดีขึ้น นอกจากนี้ผู้สอนยังชอบให้นักเรียนเรียนเป็นคณะเช่นกัน

Catherine (1992) ซึ่งศึกษาเกี่ยวกับการสอนแบบร่วมมือแบบกลุ่มช่วยรายบุคคล (TAI) ที่ให้นักเรียนมีการร่วมมือกันภายในกลุ่มเล็ก ที่เป็นความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียนเกรด 5-6 ในวิชาคณิตศาสตร์ พบว่านักเรียนมีความกระตือรือร้นต่อการแก้ปัญหาและมีการช่วยเหลือกันเองในการเรียนรู้เนื้อหา นักเรียนในกลุ่มเก่งมีการตอบสนองที่ดีต่อการเปลี่ยนกลุ่มในการทำงานส่วนนักเรียนกลุ่มอ่อนสามารถรู้เนื้อหาได้ดีขึ้น

จากผลของการวิจัยที่กล่าวมาทั้งหมด งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคต่างๆและกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา สามารถทำให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติ และช่วยให้นักเรียนมีทักษะในการแก้ปัญหา และนักเรียนได้ทำงานร่วมกัน มีการช่วยเหลือเกื้อกูลกันมีการยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจึงสนใจการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด เพราะเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่เหมาะสมกับผู้เรียนในระยะเริ่มต้นที่นักเรียนยังไม่คุ้นเคยกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยเป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เริ่มจากตั้งสถานการณ์ปัญหาหรือข้อความมาให้ผู้เรียนเกิดการคิดแก้ปัญหาด้วยตัวเองก่อน หลังจากนั้นให้ผู้เรียนจับคู่กับเพื่อน เพื่ออภิปรายคำตอบ แล้วลงข้อสรุปของปัญหานั้น และนำข้อสรุปนั้นมารวมกันอภิปรายทั้งชั้นเรียน ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจะแทรกกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาเข้าไปในการสอน หรือในแบบฝึกหัดด้วย

### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินการวิจัย

ในงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การจัดการกระทำกับข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

##### 1.1 ประชากร

ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่กำลังศึกษาภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 ทั้งหมด 18 ห้อง จำนวน 653 คน ซึ่งคละความสามารถ ของโรงเรียนร้อยเอ็ดวิทยาลัย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 27

##### 1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่กำลังศึกษาภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนร้อยเอ็ดวิทยาลัย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 27 จำนวน 2 ห้อง โดยการสุ่มกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ที่มีห้องเรียนเป็นหน่วยของกลุ่ม จากนั้นจับฉลากแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 1 ห้อง และกลุ่มควบคุม 1 ห้อง

1.2.1 กลุ่มทดลอง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/5 จำนวน 39 คน ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด

1.2.2 กลุ่มควบคุม เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/12 จำนวน 36 คน ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบปกติ

##### 1.3 เนื้อหาที่นำมาใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นเนื้อหาสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) และ

หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนร้อยเอ็ดวิทยาลัย เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน จำนวน 9 แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 9 ชั่วโมง ดังนี้

- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1. ดอกเบี้ย
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2. ดอกเบี้ยคงต้น
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3. ดอกเบี้ยทบต้น
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4. มูลค่าอนาคต
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5. มูลค่าปัจจุบัน
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6. ค่างวดและค่ารายปี
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7. ค่างวดที่รับหรือจ่ายตอนต้นงวด
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8. ค่างวดที่รับหรือจ่ายตอนสิ้นงวด
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9. การผ่อนส่งสินค้าเป็นงวด

#### เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยมี 3 ชนิด ได้แก่

1. แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน โดยแบ่งออกเป็น 2 ชนิด ประกอบด้วย
  - 1.1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด
  - 1.2 แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 1 ฉบับ เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ
3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เป็นข้อสอบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ

#### การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย

ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนในการดำเนินการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

ดังนี้

1. การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน โดยใช้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 พร้อมทั้งศึกษาหลักสูตรของโรงเรียนร้อยเอ็ดวิทยาลัย จดมุ่งหมายรายวิชา ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1.2 ศึกษาวิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด

1.3 ศึกษาเนื้อหาเรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน จากหนังสือและตารางที่เกี่ยวข้อง ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง รายละเอียดการวัดและการประเมินผล วิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับเวลาที่กำหนด

1.4 ดำเนินการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 9 แผน ใช้เวลาแผนละ 1 ชั่วโมง ในการดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน ที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5





ตารางที่ 3 แสดงการวิเคราะห์ลำดับแผน มาตรฐาน/ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ และเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้

แผน ที่	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด	สาระการ เรียนรู้	สาระสำคัญ	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
1	มาตรฐาน ค ๑.๓ ใช้เงินจน สมการ อสมการ และเมท ริกซ์ อธิบายความสัมพันธ์ หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนด ตัวชี้วัด ค ๑.๓ ม.๕/๑ เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับ ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน ในการแก้ปัญหา	ดอกเบีย ดอกเบี้ย	ดอกเบี้ย คือ ผลประโยชน์หรือค่าตอบแทนที่ผู้กู้จะต้องจ่ายให้แก่ผู้ให้ กู้ยืม ในช่วงระยะเวลาใดเวลาหนึ่ง จำนวนเงินที่ผู้กู้ยืมเรียกว่า “เงินต้น” คำตอบแทนจะคิดเป็นอัตราร้อยละต่อหน่วยเวลาเรียก “อัตรา ดอกเบี้ย”	1. นักเรียนสามารถ อธิบายความหมายของ ดอกเบี้ยได้ 2. นักเรียนสามารถ เชื่อมโยงดอกเบี้ยกับ ชีวิตประจำวันได้ 3. นักเรียนมีความ มุ่งมั่นในการเรียน	1
2	มาตรฐาน ค ๑.๓ ใช้เงินจน สมการ อสมการ และเมท ริกซ์ อธิบายความสัมพันธ์ หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนด ตัวชี้วัด ค ๑.๓ ม.๕/๑ เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับ ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน	ดอกเบี้ยคงต้น	ดอกเบี้ยคงต้น คำนวณจากเงินต้นคงที่ตลอดระยะเวลาของการกู้ยืม $I = Pin$ $I$ คือ ดอกเบี้ยแบบคงต้น $P$ คือ เงินต้น $i$ คือ อัตราดอกเบี้ยต่อหน่วยเวลา $n$ คือ จำนวนหน่วยเวลา การหาเงินรวมของดอกเบี้ยคงต้นหาได้จากสูตรดังนี้	1. นักเรียนสามารถ อธิบายความหมายของ ดอกเบี้ยคงต้นได้ 2. นักเรียนสามารถ แก้ปัญหาของดอกเบี้ย คงต้นได้ 3. นักเรียนมีความมุ่งมั่น	1



แผน ที่	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด ในการแก้ปัญหา	สาระการ เรียนรู้	สาระสำคัญ	จุดประสงค์การเรียนรู้ ในการเรียน	เวลา (ชั่วโมง)
	ในการแก้ปัญหา		<p>สาระสำคัญ</p> $S = P(1+in)$ <p><math>S</math> คือ เงินรวมของการคิดดอกเบี้ย  <math>P</math> คือ เงินต้น  <math>i</math> คือ อัตราดอกเบี้ยต่อหน่วยเวลา  <math>n</math> คือ จำนวนหน่วยเวลา</p>	ในการเรียน	
3	มาตรฐาน ค ๑.๓ ใช้เงินสมการ อสมการ และเมทริกซ์ อธิบายความสัมพันธ์หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดตัวชี้วัด ค ๑.๓ ม.๕/๑ เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับดอกเบี้ยและมูลค่าของเงินในการแก้ปัญหา	ดอกเบี้ยต้น	<p>ดอกเบี้ยต้น คือ ผลรวมของดอกเบี้ยที่คำนวณจากเงินต้นในแต่ละงวดที่เพิ่มขึ้น เมื่อครบงวดต้องนำดอกเบี้ยมารวมกับเงินต้น จะเป็นเงินต้นของงวดต่อไป ทำเช่นนี้จนครบกำหนด ซึ่งหาได้จากสูตร</p> $S = P(1+i)^n$ <p><math>S</math> คือ เงินรวมของดอกเบี้ยแบบทบต้น  <math>P</math> คือ เงินต้น  <math>i</math> คือ อัตราดอกเบี้ยต่องวด  <math>n</math> คือ จำนวนงวดที่คิดดอกเบี้ยแบบทบต้น</p>	<p>1. นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของดอกเบี้ยทบต้นได้</p> <p>2. นักเรียนสามารถแก้ปัญหาของดอกเบี้ยทบต้นได้</p> <p>3. นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการเรียน</p>	1
4	มาตรฐาน ค ๑.๓ ใช้เงินสมการ อสมการ และเมทริกซ์	มูลค่าอนาคต	<p>มูลค่าอนาคต เป็นมูลค่าของเงินในอนาคตภายใต้ช่วงเวลา หรืออัตราดอกเบี้ยที่กำหนดไว้ โดยมีกระบวนการเริ่มจากจำนวนเงินจำนวน</p>	<p>1. นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของ</p>	1

แผน ที่	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด	สาระการ เรียนรู้	สาระสำคัญ	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
5	<p>ริกซ์ อธิบายความสัมพันธ์ หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนด ตัวชี้วัด ค ๑.๓ ม.๔/๑ เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับ ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน ในการแก้ปัญหา</p> <p>มาตรฐาน ค ๑.๓ ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ และเมทริกซ์ อธิบายความสัมพันธ์ หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนด ตัวชี้วัด ค ๑.๓ ม.๔/๑ เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับ ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน ในการแก้ปัญหา</p>	<p>มูลค่าปัจจุบัน</p>	<p>หนึ่ง ณ ปัจจุบัน มีค่าเพิ่มมากขึ้นในอนาคต จะเรียกว่า การทบต้น ของค่าเงินด้วยดอกเบี้ยที่ได้รับ ซึ่งมูลค่าอนาคตหาได้จากสูตร</p> $FV = PV(1+i)^n$ <p><i>PV</i> คือ Present Value  <i>FV</i> คือ Future Value  <i>i</i> คือ อัตราดอกเบี้ยต่องวด  <i>n</i> คือ จำนวนงวดที่คิดดอกเบี้ยแบบทบต้น</p> <p>มูลค่าปัจจุบัน คือ มูลค่าของเงิน ณ ปัจจุบัน ที่เกิดขึ้นในอนาคต และมีค่าเท่ากับจำนวนเงินจำนวนหนึ่ง ณ ปัจจุบัน ซึ่งการหาค่าเงิน ปัจจุบันมีกระบวนการคิดตรงกันข้ามกับการคิดทบต้น โดยจะเป็น การคำนวณเอาดอกเบี้ยออกไปเพื่อให้เหลือเงินเริ่มต้น จะเรียกว่า การคิดลดค่าเงิน</p> $PV = \frac{FV}{(1+i)^n}$ <p><i>PV</i> คือ Present Value  <i>FV</i> คือ Future Value</p>	<p>มูลค่าอนาคตได้</p> <p>2. นักเรียนสามารถ แก้ปัญหาของมูลค่าอนาคตได้</p> <p>3. นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการเรียน</p>	<p>1</p>
				<p>1. นักเรียนสามารถ อธิบายความหมายของ มูลค่าปัจจุบันได้</p> <p>2. นักเรียนสามารถ แก้ปัญหาของมูลค่าปัจจุบันได้</p> <p>3. นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการเรียน</p>	

แผน ที่	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด	สาระการ เรียนรู้	สาระสำคัญ	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
6	มาตรฐาน ค ๑.๓ ใช้เงินสมการ อสมการ และเมทริกซ์ อธิบายความสัมพันธ์หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดตัวชี้วัด ค ๑.๓ ม.๕/๑ เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับดอกเบี้ยและมูลค่าของเงินในการแก้ปัญหา	การหาเงินรวมของค่างวด	<p><i>i</i> คือ อัตราดอกเบี้ยต่องวด</p> <p><i>n</i> คือ จำนวนงวดที่คิดดอกเบี้ยแบบทบต้น</p> <p>ในปัจจุบัน ธุรกิจรณทางการเงินหลาย ๆ อย่างจะมาพร้อมกับการกระตุ้นให้เกิดการไหลเวียนของเงิน ซึ่งวิธีการเหล่านี้จะเอื้อประโยชน์ให้กับผู้ทำธุรกรรมทั้งด้านผู้เสนอธุรกรรมและผู้ทำธุรกรรมเอง เช่น การซื้อสินค้าผ่อน ผู้ซื้อสินค้าก็จะสามารถทยอยชำระสินค้าสินค้าที่ละงวดได้ทำให้ผู้ซื้อไม่ต้องเสียเงิน จำนวนมากในครั้งเดียว ส่วนผู้ขายสินค้าก็จะได้รับประโยชน์จากการทยอยชำระสินค้าสินค้าด้วยการคิด ดอกเบี้ยกับผู้ซื้อ ซึ่งวิธีการซื้อสินค้าโดยการผ่อนชำระค่าสินค้าเป็นงวดนี้จะช่วยกระตุ้นให้เกิดการไหลเวียน ของเงินมากขึ้น การออมเงินแบบฝากประจำกับธนาคารธุรกรรมนี้ผู้ฝากจะสามารถทยอยฝากเงินกับทางธนาคารที่ละงวด และจะได้รับดอกเบี้ยจากธนาคารเป็นการตอบแทน ส่วนธนาคารก็จะมีเงินทุนที่ได้รับจากการฝากประจำของผู้ฝากในแต่ละงวดไปใช้ในการลงทุนเพื่อให้เกิดรายได้แก่ธนาคาร จากธุรกรรมในตัวอย่างข้างต้น จะเห็นว่าจำนวนเงินที่ชำระค่าสินค้าและจำนวนเงินที่ฝากในแต่ละ ละงวดและยอดรวมของ</p>	<p>1. นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของค่ารายงวดได้</p> <p>2. นักเรียนสามารถแก้ปัญหาค่ารายงวดจากสถานการณ์ที่กำหนดได้</p> <p>3. นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการเรียน</p>	1

แผน ที่	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด	สาระการ เรียนรู้	สาระสำคัญ	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
			<p>จำนวนเงินทั้งหมดพร้อมดอกเบี้ยเป็นส่วนสำคัญในการทำธุรกรรมดังกล่าวในหัวข้อนี้เราจะกล่าวถึงต่างงวดและค่ารายปีจากดอกเบี้ยทบต้นเท่านั้น</p> <p>กำหนดให้ <math>P</math> คือ เงินฝากในแต่ละงวด</p> <p><math>i</math> คือ ดอกเบี้ยของเงิน 1 บาท ในเวลา 1 งวด</p> <p><math>n</math> คือ จำนวนงวดทั้งหมดที่ฝากเงิน</p> <p>ดังนั้น เงินฝากในงวดที่ 1 จะได้รับการคิดดอกเบี้ยทั้งหมด <math>n</math> ครั้ง ทำให้ยอดเงินรวมที่ได้รับจากการฝากงวดที่ 1 มีค่าเท่ากับ <math>S_n = P(1+i)^n</math></p> <p>เงินฝากในงวดที่ 2 จะได้รับการคิดดอกเบี้ยทั้งหมด <math>n-1</math> ครั้ง ทำให้ยอดเงินรวมที่ได้รับจากการฝากงวดที่ 2 มีค่าเท่ากับ <math>S_{n-1} = P(1+i)^{n-1}</math></p> <p>เงินฝากในงวดที่ 3 จะได้รับการคิดดอกเบี้ยทั้งหมด <math>n-2</math> ครั้ง ทำให้ยอดเงินรวมที่ได้รับจากการฝากงวดที่ 3 มีค่าเท่ากับ <math>S_{n-2} = P(1+i)^{n-2}</math> เป็นเช่นนี้ไปเรื่อยๆ</p> <p>เงินฝากในงวดที่ <math>n</math> จะได้รับการคิดดอกเบี้ยทั้งหมด 1 ครั้ง ทำให้</p>		

แผน ที่	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด	สาระการ เรียนรู้	สาระสำคัญ	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
7	มาตรฐาน ค.๑.๓ ใช้พจน์ สมการ อสมการ และเมท ริกซ์ อธิบายความสัมพันธ์ หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนด ตัวชี้วัด ค ๑.๓ ม.๔/๑ เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับ ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน ในการแก้ปัญหา	ค่างวดที่รับ หรือจ่าย ตอนต้นงวด	<p>ยอดเงินรวมที่ได้รับจากการฝากงวดที่ <math>n</math> มีค่าเท่ากับ</p> $S_1 = P(1+i)^1$ <p>เงินรวมทั้งหมดที่ได้จากการฝากเงิน <math>n</math> งวดพร้อมดอกเบี้ยเท่ากับ</p> $S = S_n + S_{n-1} + S_{n-2} + \dots + S_1$ $S = P(1+i)^n + P(1+i)^{n-1} + P(1+i)^{n-2} + \dots + P(1+i)^1$ $S = P(1+i) \left[ (1+i)^{n-1} + (1+i)^{n-2} + (1+i)^{n-3} + \dots + (1+i)^1 + 1 \right]$ $S = P(1+i) \left[ \frac{(1+i)^n - 1}{i} \right]$ <p>ค่างวดที่รับหรือจ่ายตอนต้นงวด หมายถึง มูลค่ารวมในอนาคตที่ เกิดขึ้น ณ วันต้นงวด โดยแต่ละงวดจะเกิดขึ้นเร็วกว่ากรณีที่เกิด ณ วันปลายงวด ซึ่งมีผลทำให้เงินงวดแต่ละงวดมีการทบต้นดอกเบี้ย เพิ่มขึ้นอีก 1 งวด ทำให้มูลค่ารวมมีค่ามากกว่ากรณีปลายงวด ซึ่ง คำนวณได้จากสูตรดังนี้</p> $S_n = P(1+i) \left[ \frac{(1+i)^n - 1}{i} \right]$ <p>เมื่อ <math>S_n</math> คือ เงินรวมพร้อมดอกเบี้ยในแต่ละงวด</p>	<p>1. นักเรียนสามารถ อธิบายความหมายของ ค่างวดที่รับหรือจ่าย ตอนต้นงวดได้</p> <p>2. นักเรียนสามารถ แก้ปัญหาค่างวดที่รับ หรือจ่ายตอนต้นงวด จากสถานการณ์ที่</p>	1

แผน ที่	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด	สาระการ เรียนรู้	สาระสำคัญ	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
8	มาตรฐาน ค ๑.๓ ใช้พจนานุกรม อสมการ และเมทริกซ์ อธิบายความสัมพันธ์ หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดตัวชี้วัด ค ๑.๓ ม.๔/๑ เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับดอกเบี้ยและมูลค่าของเงินในการแก้ปัญหา	คำนวณที่รับหรือจ่ายตอนสิ้นงวด	<p><math>P</math> คือ เงินฝากในแต่ละงวด</p> <p><math>i</math> คือ ดอกเบี้ยของเงิน 1 บาท ในเวลา 1 งวด</p> <p><math>n</math> คือ จำนวนงวดทั้งหมดที่ฝากเงิน</p> <p>คำนวณที่รับหรือจ่ายตอนสิ้นงวด หมายถึง มูลค่ารวมในอนาคตของเงินงวด ซึ่งเท่ากับผลรวมของเงินงวดแต่ละงวดที่ทบต้นด้วยดอกเบี้ยตามกาลเวลา ซึ่งคำนวณได้จากสูตรดังนี้</p> $S_n = P \left[ \frac{(1+i)^n - 1}{i} \right]$ <p>เมื่อ <math>S_n</math> คือ เงินรวมพร้อมดอกเบี้ยในแต่ละงวด</p> <p><math>P</math> คือ เงินฝากในแต่ละงวด</p> <p><math>i</math> คือ ดอกเบี้ยของเงิน 1 บาท ในเวลา 1 งวด</p> <p><math>n</math> คือ จำนวนงวดทั้งหมดที่ฝากเงิน</p>	<p>กำหนดได้</p> <p>3.นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการเรียน</p> <p>1. นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของค่างวดที่รับหรือจ่ายตอนสิ้นงวดได้</p> <p>2. นักเรียนสามารถแก้ปัญหาค่างวดที่รับหรือจ่ายตอนสิ้นงวดจากสถานการณ์ที่กำหนดได้</p> <p>3.นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการเรียน</p>	1
9	มาตรฐาน ค ๑.๓ ใช้พจนานุกรม อสมการ และเมทริกซ์	การผ่อนส่งเป็นงวด	<p>การนำความรู้เรื่องดอกเบี้ยทบต้นมาใช้ในการคำนวณหาค่างวดได้</p> <p>โดยถ้าซื้อสินค้าราคา <math>C</math> และต้องการผ่อนส่งเป็นงวดๆ ละ <math>P</math> บาท</p>	<p>1. นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของ</p>	1



แผน ที่	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด	สาระการ เรียนรู้	สาระสำคัญ	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
	<p>ริกซ์ อธิบายความสัมพันธ์ หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนด ตัวชี้วัด ค ๑.๓ ม.๕/๑ เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับ ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน ในการแก้ปัญหา</p>	<p>การเรียนรู้</p>	<p>โดยการส่งงวดแรกเริ่มซื้อสินค้าไปแล้ว 1 งวด พิจารณา ดังนี้</p> $C = \frac{P}{(1+i)} + \frac{P}{(1+i)^2} + \frac{P}{(1+i)^3} + \dots + \frac{P}{(1+i)^n}$ $C = \frac{P}{(1+i)} \left( 1 + \frac{1}{(1+i)} + \frac{1}{(1+i)^2} + \frac{1}{(1+i)^3} + \dots + \frac{1}{(1+i)^{n-1}} \right)$ $C = \frac{P}{(1+i)} \left( \frac{1 - \frac{1}{(1+i)^n}}{1 - \frac{1}{(1+i)}} \right)$ $C = P \left( \frac{1 - (1+i)^{-n}}{i} \right)$ <p>โดยที่ C คือ ราคาสินค้า P คือ จำนวนเงินที่ผ่อนต่องวด n คือ จำนวนงวดที่ผ่อน</p>	<p>การผ่อนส่งเป็นงวดได้ 2. นักเรียนสามารถ แก้ปัญหาการผ่อนส่ง เป็นงวดจากสถานการณ์ที่กำหนดได้ 3. นักเรียนมีความมุ่งมั่น ในการเรียน</p>	

1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน จำนวน 9 แผน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เสนอต่อกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์เพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมของเนื้อหา ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง สารระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ เวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เนื้อหา การวัดประเมินผลและนำแผนการจัดการเรียนรู้มาปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้และแบบประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อพิจารณาตรวจสอบคุณภาพด้านความถูกต้องโดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ดังนี้

1. อาจารย์ ดร.ฐิติวรดา พลเยี่ยม คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มะลิวัลย์ ฤณาพรรณ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
3. นายดำรงศักดิ์ ปัญญาทิพย์ วท.ม (คณิตศาสตร์) ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ โรงเรียนร้อยเอ็ดวิทยาลัย
4. นางสาวสุรางค์ทิพย์ นครไพร ศษ.ม (หลักสูตรและการสอน) ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ โรงเรียนร้อยเอ็ดวิทยาลัย
5. นางสาวสุวดี ศรีนุเสน ศษ.ม (หลักสูตรและการสอน) ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ โรงเรียนร้อยเอ็ดวิทยาลัย

โดยให้คะแนนในช่องที่ตรงความคิดเห็นของท่านมากที่สุด ซึ่งมีระดับคุณภาพ 5 ระดับ ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง เหมาะสมมาก

ระดับ 3 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง เหมาะสมน้อย

ระดับ 1 หมายถึง เหมาะสมน้อยมาก

1.7 นำผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์ระดับคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2555)

ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายถึง มีคุณภาพดีมาก

ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายถึง มีคุณภาพดี

ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายถึง มีคุณภาพพอใช้

ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายถึง มีคุณภาพค่อนข้างต่ำ

ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50 หมายถึง มีคุณภาพต่ำมากหรือควรปรับปรุง

โดยค่าความเหมาะสมมีค่าคะแนนเฉลี่ย 3.51-5.00 เป็นเกณฑ์ตัดสิน ถือเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่นำไปใช้ได้ ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อน

คู่มือ มีค่าเฉลี่ย 4.65 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.43 ซึ่งหมายความว่าแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่มือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีความเหมาะสมมากที่สุด รายละเอียดตาราง ง\_15 หน้า 171

1.8 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้รับการประเมินเรียบร้อยแล้วมาปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อไปทดลองสอนกับนักเรียนโดยดำเนินการทดลองสอน (Try Out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/6 จำนวนนักเรียน 39 คน ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 9 ชั่วโมง เพื่อหาข้อบกพร่องในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การสื่อความหมายและระยะเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผู้วิจัย นำข้อบกพร่องที่ได้จากการทดลองมาปรับเวลาในการขั้นตอนการสอน และเนื้อหาให้เหมาะสมยิ่งขึ้น เพื่อให้ได้แผนการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ นำไปใช้สอนกับกลุ่มตัวอย่างเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลจริงได้

1.9 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ทดลองแล้วมาปรับปรุงเป็นฉบับจริงเพื่อนำไปทดลองสอนจริงกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/5 จำนวน 39 คน โรงเรียนร้อยเอ็ดวิทยาลัย อำเภอเมืองจังหวัดร้อยเอ็ด

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน ที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่มือของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 25 ข้อ มีเกณฑ์การให้คะแนน คือ ตอบถูก ให้ 1 คะแนน ตอบผิด ไม่ตอบ หรือตอบเกิน 1 ตัวเลือก ให้ 0 คะแนนผู้ศึกษาค้นคว้าได้ดำเนินการสร้างตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

2.1 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) พร้อมทั้งศึกษาหลักสูตรของโรงเรียนร้อยเอ็ดวิทยาลัย จัดมุ่งหมายรายวิชา ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

2.2 ศึกษาวิธีเขียนข้อสอบแบบเลือกตอบ เทคนิคการสอนและรูปแบบการเขียนข้อสอบแบบเลือกตอบวิชาคณิตศาสตร์ และศึกษาการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบอิงเกณฑ์

2.3 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบและวิธีการหาค่าความเที่ยงตรง ค่าอำนาจจำแนก ค่าความยากง่ายของข้อสอบ และความเชื่อมั่น

2.4 กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เนื้อหา และพฤติกรรมที่ต้องการวัด เพื่อสร้างแบบทดสอบให้ครอบคลุมเนื้อหา และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังเรื่อง เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือกจำนวน 35 ข้อ และจะใช้เป็นแบบทดสอบฉบับจริง 25 ข้อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสาระการเรียนรู้ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4 กำหนดจำนวนข้อสอบที่ต้องการให้สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน

วัตถุประสงค์การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	จำนวนข้อ ที่ออก ข้อสอบ	จำนวน ข้อที่ใช้
1. นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของ ดอกเบี้ยได้ (K) 2. นักเรียนสามารถแก้ปัญหาดอกเบี้ยกับ ชีวิตประจำวันได้ (P)	ดอกเบี้ย	4	3
1. นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของ ดอกเบี้ยคงต้นได้ (K) 2. นักเรียนสามารถแก้ปัญหาของดอกเบี้ยคง ต้นได้ (P)	ดอกเบี้ยคงต้น	4	3
1. นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของ ดอกเบี้ยทบต้นได้ (K) 2. นักเรียนสามารถแก้ปัญหาของดอกเบี้ยทบ ต้นได้ (P)	ดอกเบี้ยทบ	5	4
1. นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของ มูลค่าอนาคตได้ (K) 2. นักเรียนสามารถแก้ปัญหาของมูลค่าอนาคต ได้ (P)	มูลค่าอนาคต	4	3
1. นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของ มูลค่าปัจจุบันได้ (K) 2. นักเรียนสามารถแก้ปัญหาของมูลค่าปัจจุบัน ได้ (P)	มูลค่าปัจจุบัน	4	3
1. นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของค่า รายงวดได้ (K) 2. นักเรียนสามารถแก้ปัญหาค่ารายงวดจาก สถานการณ์ที่กำหนดได้ (P)	การหาเงินรวมของค่า รายงวด	2	1
1. นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของค่า	ค่างวดที่รับหรือจ่าย	4	3

วัตถุประสงค์การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	จำนวนข้อ ที่ออก ข้อสอบ	จำนวน ข้อที่ใช้
1. งดที่ได้รับหรือจ่ายตอนต้นงวดได้ (K) 2. นักเรียนสามารถแก้ปัญหาค้างงวดที่ได้รับหรือจ่ายตอนต้นงวดจากสถานการณ์ที่กำหนดได้ (P)	ตอนต้นงวด		
1. นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของค่า กงวดที่ได้รับหรือจ่ายตอนสิ้นงวดได้ (K) 2. นักเรียนสามารถแก้ปัญหาค้างงวดที่ได้รับหรือจ่ายตอนสิ้นงวดจากสถานการณ์ที่กำหนดได้ (P)	ค่างวดที่ได้รับหรือจ่ายตอน สิ้นงวด	3	2
1. นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของการ ฝ่อนส่งเป็นงวดได้ (K) 2. นักเรียนสามารถแก้ปัญหาการฝ่อนส่งเป็น กงวดจากสถานการณ์ที่กำหนดได้ (P)	การฝ่อนส่งเป็นงวด	5	3
รวม		35	25

2.5 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ดอกเบี้ย และมูลค่าของเงิน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยเป็นข้อสอบแบบอิงเกณฑ์ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 35 ข้อ ต้องการจริง 25 ข้อ ซึ่งสอดคล้องกับเนื้อหาย่อยและจุดประสงค์การเรียนรู้ และนำแบบทดสอบเสนอต่อที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาความถูกต้อง และตรวจสอบความสอดคล้องเหมาะสมของข้อสอบ ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

2.6 นำแบบทดสอบที่สร้างเสร็จแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม ประเมินความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับแบบทดสอบ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

+1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

-1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่วัดตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

โดยเลือกข้อสอบซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบตั้งแต่ 0.50 -1.00 ไว้เพื่อนำไปทดลองใช้และหาคุณภาพของข้อสอบ

2.7 วิเคราะห์ข้อมูลการหาค่าดัชนี ความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้สูตร IOC (บุญชม ศรีสะอาด, 2545) ผลการประเมินพบว่ามีความสอดคล้องของแบบเลือกข้อสอบตั้งแต่ 0.4 ถึง 1.00 แล้วนำแบบทดสอบไปทดลองใช้และหาคุณภาพของแบบทดสอบ

2.8 นำแบบทดสอบที่ได้รับการตรวจสอบแล้วนำไปทดลองสอบ (Try Out) กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/6 จำนวนนักเรียน 39 คน

2.9 นำผลการทดลองมาหาคุณภาพของข้อสอบ โดยการหาค่าอำนาจจำแนก (B) เป็นรายข้อแบบอิงเกณฑ์โดยวิธีของเบรนนัน (Brennan) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545) และหาค่าความยาก (P) โดยข้อสอบที่เลือกมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ถึง 1.0 และค่าความยากตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.80 จำนวน 25 ข้อ โดยมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.21 ถึง 0.74 และค่าความยากตั้งแต่ 0.31 ถึง 0.56

2.10 นำแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 25 ข้อมาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ โดยใช้วิธีการของโลเวท (Lovett) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545) ผลปรากฏว่าค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.83

2.11 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์มาแก้ไขปรับปรุง และนำมาจัดพิมพ์ ให้เป็นฉบับสมบูรณ์ แล้วนำไปใช้กับกลุ่มทดลองต่อไป

3. แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นแบบทดสอบ แบบอัตนัยที่จำกัดคำตอบที่เรียกว่าสถานการณ์ปัญหา จำนวน 10 ข้อ ใช้จริงจำนวน 5 ข้อ ให้ตอบโดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบ Rubric Score มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.1 ศึกษาเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560)

3.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาสาระสำคัญ เพื่อใช้ในการออกข้อสอบ และสร้างตารางวิเคราะห์ข้อสอบเพื่อเป็นกรอบในการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนโดยผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้และจำนวนข้อสอบที่ออกและที่ต้องใช้จริง

3.3 สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ให้ครอบคลุม เนื้อหา และจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ และนำแบบทดสอบเสนอต่อที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาความถูกต้อง และตรวจสอบความสอดคล้องกับการวัดด้านกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์



3.4 เกณฑ์การให้คะแนนของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาแบบ Rubric Score โดยยึดเกณฑ์การให้คะแนนตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ดังนี้  
 ตารางที่ 5 เกณฑ์การให้คะแนนแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

รายการประเมิน	คะแนน (ระดับคุณภาพ)	เกณฑ์การพิจารณา
1. ความเข้าใจปัญหา	2 (ดี) 1 (พอใช้) 0 (ปรับปรุง)	เมื่อผู้เรียนเข้าใจปัญหาได้ถูกต้อง เมื่อผู้เรียนเข้าใจโจทย์บางส่วนไม่ถูกต้อง เมื่อผู้เรียนมีหลักฐานที่แสดงว่าเข้าใจผิดหรือไม่เข้าใจในโจทย์ปัญหาเลย
2. การวางแผนการแก้ปัญหา	2 (ดี) 1 (พอใช้) 0 (ปรับปรุง)	เมื่อผู้เรียนเลือกวิธีการแก้ปัญหาได้ถูกต้อง และสามารถเขียนประโยคทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง เมื่อผู้เรียนเลือกวิธีการแก้ปัญหา ซึ่งอาจจะนำไปสู่คำตอบที่ถูกแต่ยังมีบางส่วนผิดโดยอาจเขียนประโยคทางคณิตศาสตร์ไม่ถูกต้อง เมื่อผู้เรียนเลือกวิธีการแก้ปัญหาไม่ถูกต้องหรือไม่สามารถระบุวิธีการแก้ปัญหาได้
3. การดำเนินการตามแผน	2 (ดี) 1 (พอใช้) 0 (ปรับปรุง)	เมื่อผู้เรียนมีการนำยุทธวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้ถูกต้องทั้งหมด เมื่อผู้เรียนมีการนำวิธีการแก้ปัญหาบางส่วนไปใช้ได้ถูกต้อง เมื่อผู้เรียนมีการใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหาไม่ถูกต้องหรือไม่สามารถดำเนินการตามขั้นตอนได้
4. การตรวจคำตอบ	2 (ดี) 1 (พอใช้) 0 (ปรับปรุง)	เมื่อผู้เรียนตอบคำถามได้ถูกต้องสมบูรณ์ เมื่อผู้เรียนมีการตอบที่ไม่สมบูรณ์หรือใช้สัญลักษณ์ผิด เมื่อผู้เรียนไม่ได้ระบุคำตอบหรือผิดทั้งหมด

3.5 สร้างแบบประเมินความเที่ยงตรงของแบบทดสอบเพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม จำนวน 5 ท่าน ประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้

3.6 นำแบบทดสอบเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อพิจารณาความสอดคล้อง ระหว่างข้อสอบ แต่ละข้อกับจุดประสงค์การเรียนรู้โดยใช้เกณฑ์ประเมินดังนี้

คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้ตรงตามจุดประสงค์

คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้ตรงตามจุดประสงค์

คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้ไม่ตรงตามจุดประสงค์

โดยเลือกข้อสอบซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบตั้งแต่ 0.50 -1.00 ไว้ เพื่อนำไปทดลองใช้และหาคุณภาพของข้อสอบ

3.7 วิเคราะห์ข้อมูลการหาค่าดัชนี ความสอดคล้องของแบบทดสอบกับจุดประสงค์ ใช้สูตร IOC (บุญชม ศรีสะอาด, 2545) ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบตั้งแต่ 0.80 ถึง 1.00 ไว้เพื่อนำไปทดลองใช้และหาคุณภาพของข้อสอบ

3.8 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ไปทดลองใช้ กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/6

3.9 วิเคราะห์แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เพื่อหาความ ยาก (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) โดยใช้เทคนิคของวิทเนย์และซาเบอร์ส (Whitney and Sabers) (พร้อมพรรณ อุดมสิน, 2538) โดยพิจารณาค่าความยากที่มีค่าระหว่าง 0.20 - 0.80 และมีค่าอำนาจ จำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป และเลือกแบบทดสอบจำนวน 5 ข้อ โดยมีค่าความยากตั้งแต่ 0.38 ถึง 0.62 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.34 ถึง 0.65

3.10 หาค่าความเชื่อมั่น ( $\alpha$ ) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์โดยใช้วิธีการของ ครอนบราค (Cronbrach) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545) ผลปรากฏว่าค่า ความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.88

3.11 นำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ไปจัดพิมพ์แล้ว นำไปใช้กับกลุ่มทดลองต่อไป

**การเก็บรวบรวมข้อมูล**

ผู้วิจัยได้ดำเนินการและเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอน ดังนี้

1) ผู้วิจัยดำเนินการจัดห้องเรียนเป็นกลุ่มทดลองจำนวน 1 ห้อง และกลุ่มควบคุมจำนวน

1 ห้อง

- 2) นำแบบทดสอบก่อนเรียนมาดำเนินการสอบทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
- 3) นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิดที่ปรับปรุงเรียบร้อยแล้ว จำนวน 9 แผน เวลา 9 ชั่วโมง ไปดำเนินการทดลองกับกลุ่มทดลอง และนำแผนจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติจำนวน 9 แผน เวลา 9 ชั่วโมง ไปดำเนินการสอนกับกลุ่มควบคุม
- 4) ทดสอบหลังเรียน (Post-test) เมื่อสิ้นสุดการสอนครบทุกแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดียว จำนวน 25 ข้อ เวลา 1 ชั่วโมง แล้วตรวจให้คะแนนและนำคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์ทางสถิติต่อไป
- 5) ให้นักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมทำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน เป็นข้อสอบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ เวลา 1 ชั่วโมง
- 6) นำข้อมูลที่ได้กับนักเรียนไปวิเคราะห์ทางสถิติ เพื่อสรุปผลการทดลอง ตามความมุ่งหมายการวิจัยต่อไป

#### การจัดกระทำกับข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การจัดกระทำกับข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้
  - 1.1 ตรวจให้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามเกณฑ์การให้คะแนนที่กำหนดของตัวแปรแต่ละรายการ ตรวจสอบความถูกต้องและนำคะแนนไปวิเคราะห์ตามความมุ่งหมายของการวิจัย
2. การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ตามความมุ่งหมายดังนี้
  - 2.1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามเกณฑ์ 70/70 โดยใช้สูตร (E1/E2) (ชวลิต ชูกำแหง, 2553)
  - 2.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยใช้สถิติ t-test for Independent Samples
  - 2.3 เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยใช้สถิติ t-test for Independent Samples

## สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

### 1. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

#### 1.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1.1.1 การหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบแต่ละข้อ โดยใช้สูตร IOC (Index of Item Objective Congruence) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545)

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

เมื่อ  $IOC$  แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้

$\sum R_i$  แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่าน

$n$  แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

1.1.2 การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ข้อสอบรายข้อ ใช้วิธีวิเคราะห์แบบอิงเกณฑ์ของเบรนนาน (Bernnan) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545) ดังนี้

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

เมื่อ  $B$  แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

$U$  แทน จำนวนผู้รอบรู้หรือผู้สอบผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก

$L$  แทน จำนวนผู้ไม่รอบรู้หรือผู้สอบไม่ผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก

$N_1$  แทน จำนวนผู้รอบรู้หรือผู้ที่สอบผ่านเกณฑ์

$N_2$  แทน จำนวนผู้ไม่รอบรู้หรือผู้ที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์

1.1.3 การหาค่าความยาก (Difficulty) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนข้อสอบรายข้อโดยใช้สูตร  $P$  ดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี, 2541: 195)

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

เมื่อ  $P$  แทน ค่าความยากของข้อสอบ

$R$  แทน จำนวนผู้ตอบถูก

$N$  แทน จำนวนคนทั้งหมด

1.1.4 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้วิธีการของ โลเวท (Lovett) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545)

$$r_{cc} = 1 - \frac{k \sum_{i=1}^n x_i - \sum_{i=1}^n x_i^2}{(k-1) \sum_{i=1}^n (x_i - c)^2}$$

เมื่อ	$r_{cc}$	แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	$k$	แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบทั้งฉบับ
	$\sum x_i$	แทน ผลรวมคะแนนสอบของนักเรียนแต่ละคน
	$c$	แทน คะแนนเกณฑ์หรือจุดตัดของแบบทดสอบ

1.2 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

1.2.1 การหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบแต่ละข้อ โดยใช้สูตร IOC (Index of Item Objective Congruence) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545)

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

เมื่อ	$IOC$	แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้
	$\sum R_i$	แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่าน
	$n$	แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

1.2.2 หาค่าความยากของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์แบบอัตนัย โดยใช้สูตรของวิทเนย์และซาเบอร์ส (Whitney & Sabers) (พร้อมพรรณ อุดมสิน, 2538)

$$P_E = \frac{S_u + S_l - (2nX_{\min})}{2n(X_{\max} - X_{\min})}$$

เมื่อ	$P_E$	แทน ดัชนีค่าความยาก
	$S_u$	แทน ผลรวมของคะแนนกลุ่มเก่ง
	$S_l$	แทน ผลรวมของคะแนนกลุ่มอ่อน
	$X_{\max}$	แทน คะแนนที่นักเรียนทำได้สูงสุด
	$X_{\min}$	แทน คะแนนที่นักเรียนทำได้ต่ำสุด
	$n$	แทน จำนวนนักเรียนที่เข้าสอบทั้งหมด

1.2.3 ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา  
คณิตศาสตร์แบบทดสอบอัตนัย โดยใช้สูตรของวิทเนย์และซาเบอร์ส (Whitney & Sabers) (พร้อม  
พรรณ อุคมสิน, 2538)

$$r = \frac{S_u - S_i}{n(X_{\max} - X_{\min})}$$

เมื่อ	$r$	แทน ค่าอำนาจจำแนก
	$S_u$	แทน ผลรวมของคะแนนกลุ่มเก่ง
	$S_i$	แทน ผลรวมของคะแนนกลุ่มอ่อน
	$X_{\max}$	แทน คะแนนที่นักเรียนทำได้สูงสุด
	$X_{\min}$	แทน คะแนนที่นักเรียนทำได้ต่ำสุด
	$n$	แทน จำนวนนักเรียนที่เข้าสอบทั้งหมด

1.2.4 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา  
คณิตศาสตร์ โดยใช้วิธีการของ ครอนบราค (Cronbrach) (บุญชม ศรีสะอาด, 2546) ดังนี้

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

เมื่อ	$\alpha$	แทน ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	$k$	แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบ
	$S_i^2$	แทน ความแปรปรวนของแบบทดสอบรายข้อ
	$S_t^2$	แทน ความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ

## 2. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

2.1 ร้อยละ โดยใช้สูตรการคำนวณ ดังนี้

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

เมื่อ	$P$	แทน ร้อยละ
	$f$	แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงให้อยู่ในรูปร้อยละ
	$n$	แทน จำนวนสมาชิก

2.2 ค่าเฉลี่ย ใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด และคณะ, 2555)



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

เมื่อ  $\bar{X}$  แทน คะแนนเฉลี่ย  
 $\sum X$  แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด  
 $n$  แทน จำนวนสมาชิก

2.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (บุญชม ศรีสะอาด และคณะ, 2555)

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

เมื่อ  $S.D.$  แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน  
 $X$  แทน คะแนนแต่ละตัว  
 $n$  แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด  
 $\sum$  แทน ผลรวม

2.4 การหาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ตามเกณฑ์ 70/70 ใช้สูตร (ชวลิต ชูกำแพง, 2553) มีสูตร ดังนี้

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

$$E_2 = \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{B} \times 100$$

เมื่อ  $E_1$  แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ  
 $E_2$  แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์  
 $\sum x_i$  แทน ผลรวมของคะแนนทุกส่วนที่นักเรียนทุกคนทำได้  
 $\sum y_i$  แทน ผลรวมของคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่นักเรียนทุกคนทำได้  
 $A$  แทน คะแนนเต็มของทั้งหมด  
 $B$  แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
 $n$  แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

### 3. สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน

3.1 สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบสมมติฐานข้อที่ 1 และข้อที่ 2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงินระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้สถิติ t-test for Independent Samples (ชูศรี วงศ์รัตน์, 2550)

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}} \quad ; \quad df = n_1 + n_2 - 2$$

$n_1$  แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มทดลอง

$n_2$  แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มควบคุม

$\bar{X}_1$  แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มทดลอง

$\bar{X}_2$  แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มควบคุม

$S_1^2$  แทน ค่าความแปรปรวนของกลุ่มทดลอง

$S_2^2$  แทน ค่าความแปรปรวนของกลุ่มควบคุม

$df$  แทน ค่าองศาแห่งความเป็นอิสระ

พหุ ประถมศึกษา

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

- 4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
- 4.2 ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
- 4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

#### 4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลความหมายผลของการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกัน ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

$n$	แทน	จำนวนนักในกลุ่มตัวอย่าง
$K$	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบ
$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนน
$S.D$	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
$S^2$	แทน	ค่าความแปรปรวนของคะแนน
$E_1$	แทน	ประสิทธิภาพด้านกระบวนการ
$E_2$	แทน	ประสิทธิภาพด้านผลลัพธ์
$t$	แทน	ค่าที่ใช้พิจารณาใน $t$ -Distribution

#### 4.2 ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล และการแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดลองครั้งนี้ ผู้วิจัยนำเสนอตามลำดับ ดังนี้

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน ตามเกณฑ์ 70/70

ตอนที่ 2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยใช้สถิติ  $t$ -test for Independent Samples

ตอนที่ 3 เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิดที่ และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยใช้สถิติ  $t$ -test for Independent Samples

### 4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองตามแผนการทดลองแบบ Randomized Control-Group Pretest Posttest Design (ชูศรี วงศ์รัตน์, 2550) ข้อมูลที่ได้สามารถแสดงค่าสถิติ โดยจำแนกตัวแปรที่ศึกษาไว้ ดังนี้

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด เรื่องดอกเบ๊ยะและมูลค่าของเงิน ตามเกณฑ์ 70/70

โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการหาค่าประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด เรื่อง ดอกเบ๊ยะและมูลค่าของเงิน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยคำนวณหาค่า  $E_1$  จากการประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ระหว่างเรียน และการทำแบบทดสอบย่อย หลังแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 9 แผน และหาค่า  $E_2$  จากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน ดังปรากฏในตาราง 6

ตารางที่ 6 คะแนนการประเมินพฤติกรรมระหว่างเรียน และทดสอบย่อย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด สัดส่วน 60:40 จำนวน 9 แผนการเรียนรู้

คนที	ทดสอบ ก่อน เรียน	คะแนนรวมระหว่างเรียน			สัดส่วนคะแนน 60:40			ทดสอบ หลัง เรียน
		ใบงาน (45)	ทดสอบ ย่อย (45)	รวม (90)	ใบงาน (60)	ทดสอบ ย่อย (40)	รวม (100)	
1	8	37	40	77	49.33	35.56	85.56	16
2	5	30	34	64	40.00	30.22	71.11	18
3	9	40	42	82	53.33	37.33	91.11	21
4	8	27	32	59	36.00	28.44	65.56	18
5	10	35	38	73	46.67	33.78	81.11	20
6	7	36	38	74	48.00	33.78	82.22	18
7	9	35	37	72	46.67	32.89	80.00	19
8	10	33	35	68	44.00	31.11	75.56	20
9	7	34	37	71	45.33	32.89	78.89	18
10	7	34	35	69	45.33	31.11	76.67	16
11	10	34	35	69	45.33	31.11	76.67	19

คนที่	ทดสอบ ก่อน เรียน	คะแนนรวมระหว่างเรียน			สัดส่วนคะแนน 60:40			ทดสอบ หลัง เรียน
		ใบงาน (45)	ทดสอบ ย่อย (45)	รวม (90)	ใบงาน (60)	ทดสอบ ย่อย (40)	รวม (100)	
12	6	36	38	74	48.00	33.78	82.22	18
13	11	34	35	69	45.33	31.11	76.67	20
14	5	34	33	67	45.33	29.33	74.44	18
15	8	33	30	63	44.00	26.67	70.00	12
16	10	26	30	56	34.67	26.67	62.22	18
17	12	34	35	69	45.33	31.11	76.67	22
18	6	36	37	73	48.00	32.89	81.11	17
19	6	35	36	71	46.67	32.00	78.89	15
20	4	36	37	73	48.00	32.89	81.11	16
21	11	36	37	73	48.00	32.89	81.11	19
22	9	25	30	55	33.33	26.67	61.11	15
23	3	34	37	71	45.33	32.89	78.89	17
24	4	32	35	67	42.67	31.11	74.44	17
25	3	34	35	69	45.33	31.11	76.67	16
26	8	37	40	77	49.33	35.56	85.56	18
27	10	38	39	77	50.67	34.67	85.56	20
28	8	29	32	61	38.67	28.44	67.78	19
29	7	34	35	69	45.33	31.11	76.67	18
30	10	34	38	72	45.33	33.78	80.00	21
31	8	35	36	71	46.67	32.00	78.89	18
32	6	32	35	67	42.67	31.11	74.44	18
33	8	37	39	76	49.33	34.67	84.44	20
34	4	29	35	64	38.67	31.11	71.11	17
35	8	34	35	69	45.33	31.11	76.67	20
36	3	36	37	73	48.00	32.89	81.11	16
37	10	39	40	79	52.00	35.56	87.78	21

คนที่	ทดสอบ ก่อน เรียน	คะแนนรวมระหว่างเรียน			สัดส่วนคะแนน 60:40			ทดสอบ หลัง เรียน
		ใบงาน (45)	ทดสอบ ย่อย (45)	รวม (90)	ใบงาน (60)	ทดสอบ ย่อย (40)	รวม (100)	
38	5	38	38	76	50.67	33.78	84.44	17
39	8	38	38	76	50.67	33.78	84.44	19
$\sum X$	291	1330	1405	2735	1773.33	1248.89	3022.22	705
$\bar{X}$	7.46	34.10	36.03	70.13	45.47	32.02	77.92	18.08
<i>S.D</i>	2.43	3.38	2.80	5.96	4.50	2.48	6.77	1.99
ร้อยละ	16.58	75.78	80.06	77.92	75.78	80.06	77.92	72.31

ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด ( $E_1 / E_2$ ) เท่ากับ

77.92/72.31

จากตารางที่ 6 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด มีคะแนนเฉลี่ยจากการประเมินการทำใบงานของแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ และประเมินการทดสอบย่อยท้ายแผนการจัดการเรียนรู้ ระหว่างเรียน 70.13 จากคะแนนเต็ม 90 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 77.92 แสดงว่าประสิทธิภาพด้านกระบวนการ ( $E_1$ ) เท่ากับ 77.92 ส่วนผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 18.08 จากคะแนนเต็ม 25 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 72.31 แสดงว่าประสิทธิภาพด้านผลลัพธ์ ( $E_2$ ) เท่ากับ 72.31 ดังนั้นประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด ( $E_1 / E_2$ ) เท่ากับ 77.92/72.31 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

ตอนที่ 2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยใช้สถิติ t-test for Independent Samples

ผู้วิจัยได้นำผลการวิเคราะห์คะแนนเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ดังปรากฏในตาราง 7

ตารางที่ 7 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

คนที่	คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	
	การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิคเพื่อนคู่คิด (25)	การจัดการเรียนรู้แบบปกติ (25)



คนที่	คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	
	การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิคเพื่อนคู่คิด (25)	การจัดการเรียนรู้แบบปกติ (25)
1	16	15
2	18	15
3	21	15
4	18	11
5	20	12
6	18	13
7	19	14
8	20	14
9	18	15
10	16	14
11	19	15
12	18	16
13	20	17
14	18	16
15	12	16
16	18	14
17	22	15
18	17	13
19	15	16
20	16	15
21	19	14
22	15	13
23	17	13
24	17	14
25	16	14
26	18	15
27	20	14

คนที่	คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	
	การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิคเพื่อนคู่คิด (25)	การจัดการเรียนรู้แบบปกติ (25)
28	19	15
29	18	16
30	21	14
31	18	19
32	18	15
33	20	15
34	17	15
35	20	14
36	16	18
37	21	-
38	17	-
39	19	-
$\sum X$	705	529
$\bar{X}$	18.08	14.69
$S.D$	1.99	1.53
ร้อยละ	72.31	58.78

จากตารางที่ 7 พบว่า ผลการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 18.08 คิดเป็นร้อยละ 72.31 ผลการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 14.69 คิดเป็นร้อยละ 58.78

พูน ปณ ทิโต ชีเว

ตารางที่ 8 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการจัดการเรียนแบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

คะแนนกลุ่มตัวอย่าง	<i>n</i>	$\bar{X}$	<i>S.D</i>	<i>df</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
กลุ่มทดลอง	39	18.08	1.99	73	8.20	.000**
กลุ่มควบคุม	36	14.69	1.53			

\*\*นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 8 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิดมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตอนที่ 3 เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการจัดการเรียนแบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิดที่ และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยใช้สถิติ t-test for Independent Samples

ผู้วิจัยได้นำผลการวิเคราะห์คะแนนเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ดังปรากฏในตาราง 9

ตารางที่ 9 คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

คนที่	คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	
	การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด (40)	การจัดการเรียนรู้แบบปกติ (40)
1	31	28
2	34	29
3	30	29
4	30	29
5	30	26
6	34	27
7	30	30

คนที่	คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	
	การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิคเพื่อนคู่คิด (40)	การจัดการเรียนรู้แบบปกติ (40)
8	27	30
9	31	29
10	33	26
11	30	26
12	32	26
13	32	27
14	31	27
15	29	24
16	29	24
17	35	30
18	33	29
19	34	28
20	28	27
21	30	28
22	31	27
23	31	24
24	31	26
25	26	29
26	32	24
27	30	25
28	24	28
29	29	27
30	32	27
31	24	27
32	29	27
33	33	27
34	29	25

คนที่	คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	
	การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิคเพื่อนคู่คิด (40)	การจัดการเรียนรู้แบบปกติ (40)
35	30	29
36	30	27
37	34	-
38	34	-
39	33	-
$\sum X$	1195	978
$\bar{X}$	30.64	27.17
<i>S.D</i>	2.58	1.75
ร้อยละ	76.60	67.92

จากตารางที่ 9 พบว่า ผลการวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 30.64 คิดเป็นร้อยละ 76.60 ผลการวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 27.17 คิดเป็นร้อยละ 67.92

ตารางที่ 10 เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการจัดการเรียนแบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

คะแนนกลุ่มตัวอย่าง	<i>n</i>	$\bar{X}$	<i>S.D</i>	<i>df</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
กลุ่มทดลอง	39	30.64	2.58	73	6.77	.000**
กลุ่มควบคุม	36	27.17	1.75			

\*\*นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 10 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิดมีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

## บทที่ 5

### สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด เรื่อง ดอกเบญจและมูลค่าของเงิน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีลำดับขั้นตอนและผลการวิจัย สรุปได้ดังนี้

- 5.1 ความมุ่งหมายของการวิจัย
- 5.2 สรุปผล
- 5.3 อภิปรายผล
- 5.4 ข้อเสนอแนะ

#### 5.1 ความมุ่งหมายของการวิจัย

5.1.1 เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ดอกเบญจและมูลค่าของเงิน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 70/70

5.1.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ดอกเบญจและมูลค่าของเงิน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการจัดการเรียนแบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

5.1.3 เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการจัดการเรียนแบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิดที่ และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

#### 5.2 สรุปผล

ผู้วิจัยได้สรุปผลการวิจัยตามความมุ่งหมาย ดังนี้

5.2.1 แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด เรื่องดอกเบญจและมูลค่าของเงิน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ  $E_1 / E_2$  เท่ากับ 77.92/72.31 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 70/70



5.2.2 นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด เรื่องดอกเบ๊ยะและมูลค่าของเงิน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.2.3 นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด เรื่องดอกเบ๊ยะและมูลค่าของเงิน มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

### 5.3 อภิปรายผล

จากผลการวิจัย การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด เรื่องดอกเบ๊ยะและมูลค่าของเงิน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้อภิปรายผลดังนี้

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด เรื่องดอกเบ๊ยะและมูลค่าของเงิน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ เท่ากับ 77.92/72.31 ซึ่งหมายความว่า คะแนนจากการใบงานแต่ละแผนการเรียนรู้และการประเมินแบบทดสอบย่อย จำนวน 9 แผน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 77.92 และคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 72.31 จะเห็นได้ว่าแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด เรื่องดอกเบ๊ยะและมูลค่าของเงิน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70 ที่ตั้งไว้ จากประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้พบว่า ประสิทธิภาพด้านกระบวนการสูงกว่าประสิทธิภาพด้านผลลัพธ์ เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด มีลักษณะเป็นการอภิปรายกลุ่มย่อย โดยให้ผู้เรียนฝึกคิดแก้ปัญหาด้วยตนเองก่อน หลังจากนั้นผู้เรียนเข้าคู่กัน มีการปรึกษาหารือ แลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน และเป็น การฝึกให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้ร่วมกัน เป็นวิธีที่ผู้เรียนได้ลงมือทำและใช้กระบวนการคิดตลอดเวลา ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วันวิสา ประมวล และคณะ (2555 : 1-2) การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ทักษะอ่านคิดวิเคราะห์ และเขียนสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้เทคนิค KWLH Plus ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเพื่อนคู่คิด ผลการวิจัยพบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่ผู้วิจัยตั้งไว้ ซึ่งเห็นได้จากคะแนนเฉลี่ยของการทำกิจกรรมระหว่างเรียนของนักเรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 3 แผนการจัดการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 89.13 และคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น คิดเป็นร้อยละ 85.17 ทั้งนี้อาจ

เป็นผลมาจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยใช้ในงานวิจัยได้ผ่านการประเมินความสอดคล้องของเนื้อหา ตลอดจนการให้คำแนะนำ ข้อเสนอแนะและการปรับปรุงแก้ไขจากผู้เชี่ยวชาญที่มีความเชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน และแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด เป็นเทคนิคของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบหนึ่ง ที่ให้นักเรียนได้คิด อภิปราย และแก้ปัญหาด้วยกัน โดยเริ่มจากการที่ครูตั้งสถานการณ์ปัญหาหรือข้อคำถามให้นักเรียนทั้งชั้นเรียน แล้วให้นักเรียนแต่ละคนคิดหาคำตอบด้วยตัวเอง ซึ่งนักเรียนแต่ละคนอาจจะมีการแก้ปัญหาที่ไม่เหมือนกันแต่อาจจะมีคำตอบที่เหมือนกัน แล้วจึงให้นักเรียนนำคำตอบที่ได้นั้นไปอภิปรายกับเพื่อนที่จับคู่เพื่อหาข้อสรุปถึงวิธีการหาคำตอบและคำตอบของสถานการณ์ปัญหาหรือข้อคำถาม และนำผลที่ได้นั้นไปอภิปรายร่วมกันทั้งชั้นเรียน เพื่อเป็นการนำเสนอความคิดเห็นของวิธีการแก้ปัญหาและคำตอบของแต่ละคู่ แล้วจึงหาข้อสรุปของสถานการณ์ปัญหาหรือข้อคำถามจากชั้นเรียน ซึ่งจากรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิดส่งผลให้คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนอยู่ในเกณฑ์ที่ดี

2. นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด เรื่องดอกเบี๋ยและมูลค่าของเงิน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ รัชณี ภูพัชรกุล (2551 : 87-89) ที่ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างวิธีสอนแบบนิรนามร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิดและวิธีสอนแบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ใช้วิธีสอนแบบนิรนามร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิดสูงกว่านักเรียนที่ใช้วิธีสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 การที่ผลการวิจัยออกมาว่าผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิดสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ แสดงว่าการนำเอาการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิดร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยามาใช้ในการจัดการเรียนรู้จะส่งผลดีกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนคิดหาคำตอบด้วยตัวเองก่อน แล้วจึงนำคำตอบที่ได้นั้นไปปรึกษากับคู่ของตัวเองที่ได้จัดไว้ให้เพื่อหาคำตอบที่ถูกต้อง หลังจากนั้นนำคำตอบที่ตกลงกันกับคู่ของตัวเองที่ถูกต้องมานำเสนอหน้าชั้นเรียน ซึ่งการจับคู่กันเรียนจะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีการทำงานร่วมกันช่วยเหลือซึ่งกัน และกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน ซึ่งกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา มี 4 ขั้นตอน 1) ทำความเข้าใจปัญหาโดยนักเรียนสามารถเขียนอธิบายสิ่งที่โจทย์ต้องการหาและต้องการทราบได้

ครบถ้วน 2) วางแผนการแก้ปัญหา นักเรียนสามารถนำความรู้และข้อมูลที่โจทย์กำหนดมาเขียนเป็นลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหา 3) ดำเนินการตามแผน นักเรียนสามารถนำความรู้และข้อมูลมาใช้ในการแสดงวิธีการหาคำตอบของโจทย์ได้อย่างถูกต้อง 4) ตรวจสอบคำตอบ นักเรียนสามารถนำคำตอบที่ได้จากขั้นตอนที่ 3 มาตรวจคำตอบและสรุปว่าคำตอบของโจทย์ได้อย่างถูกต้อง จากเหตุผลที่กล่าวมาเป็นการสนับสนุนว่าการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิดมีประสิทธิภาพและส่งผลให้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้นได้ จึงควรนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ต่อไป

3. นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด เรื่องดอกเบี๋ยและมูลค่าของเงิน มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ อันเป็นผลมาจากกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา ซึ่งเป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่จัดระบบความคิด การทำความเข้าใจให้กับผู้เรียนให้เป็นไปตามลำดับขั้นตอนจากง่ายไปยาก โดยมีกระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน 1. ทำความเข้าใจปัญหาโดยนักเรียนจะต้องอธิบายสิ่งที่โจทย์ต้องการหรือสิ่งที่โจทย์ต้องการหาให้ครบถ้วน 2. วางแผนการแก้ปัญหาเป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนนำความรู้และข้อมูลต่างๆมาเขียนเป็นลำดับขั้นตอน 3. ดำเนินการแก้ปัญหาลงมือเขียนนำความรู้และข้อมูลต่างๆมาแสดงวิธีการหาคำตอบได้อย่างถูกต้อง 4. ตรวจสอบคำตอบผู้เรียนนำคำตอบที่ได้มาตรวจสอบความถูกต้อง และสอดคล้องกับงานวิจัยของ นารีรัตน์ ประสมสาสตร์ (2562) ผลการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยการเรียนรู้เชิงรุก ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิดที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร หลังได้รับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ พิมพัสดา สีนธนูวา (2559) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่าความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้นสนับสนุนว่าการจัดการแก้ปัญหาของโพลยาที่อยู่ในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด ช่วยให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงขึ้นได้

## ข้อเสนอแนะ

จากการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิดเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้

### 1. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

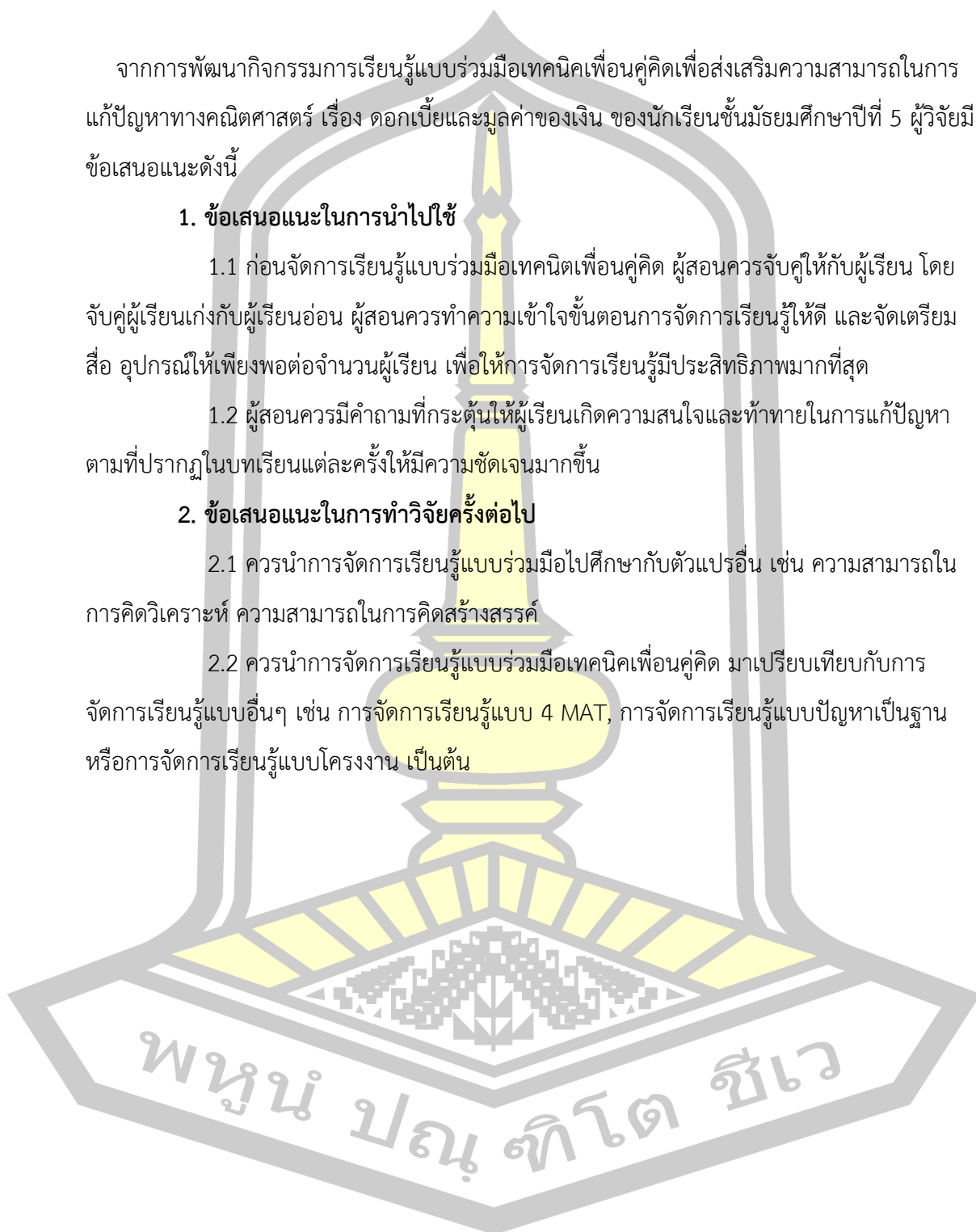
1.1 ก่อนจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด ผู้สอนควรจับคู่ให้กับผู้เรียน โดยจับคู่ผู้เรียนเก่งกับผู้เรียนอ่อน ผู้สอนควรทำความเข้าใจขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ให้ดี และจัดเตรียมสื่อ อุปกรณ์ให้เพียงพอต่อจำนวนผู้เรียน เพื่อให้การจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากที่สุด

1.2 ผู้สอนควรมีคำถามที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและท้าทายในการแก้ปัญหาตามที่ปรากฏในบทเรียนแต่ละครั้งให้มีความชัดเจนมากขึ้น

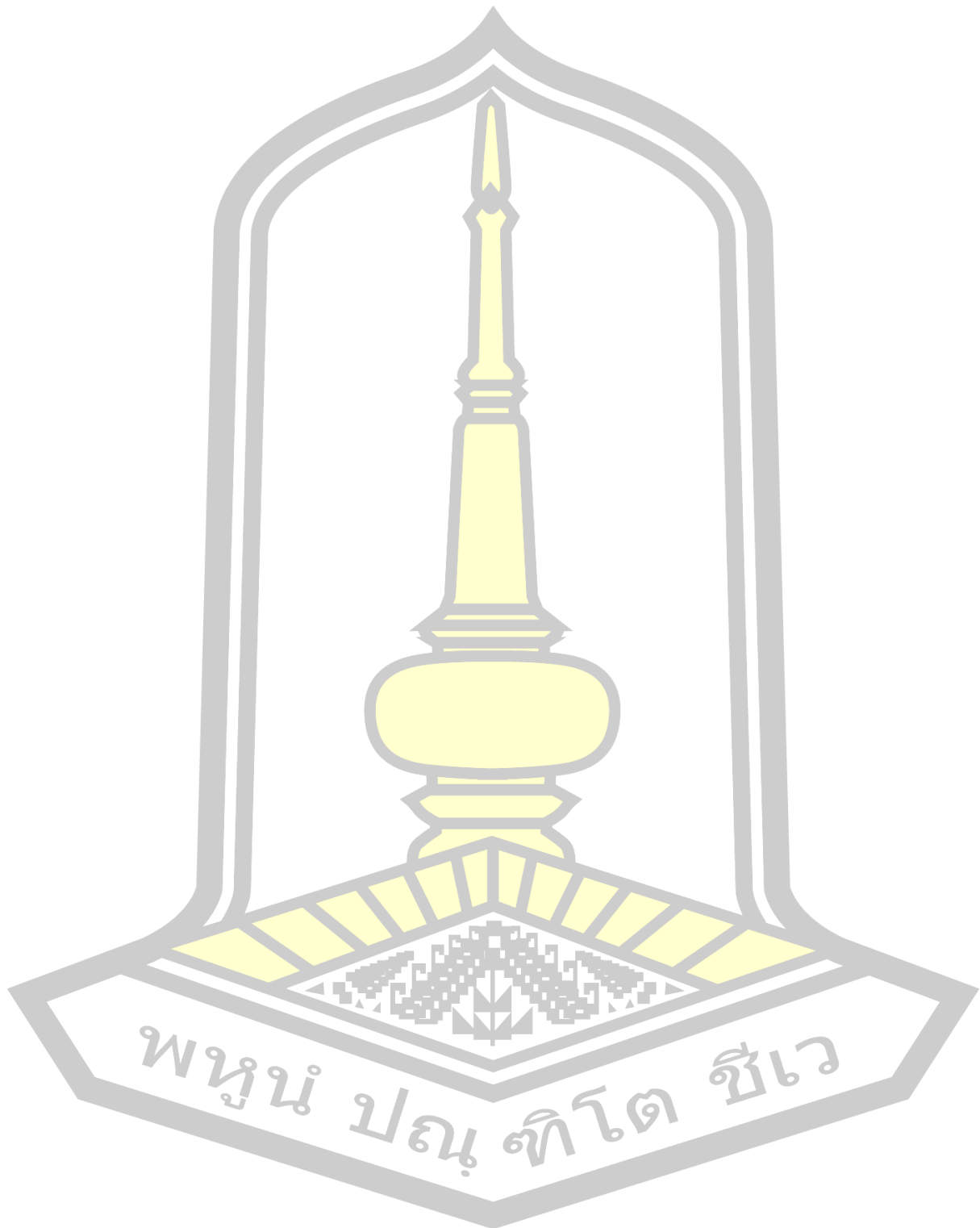
### 2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรนำการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือไปศึกษากับตัวแปรอื่น เช่น ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์

2.2 ควรนำการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด มาเปรียบเทียบกับการจัดการเรียนรู้แบบอื่นๆ เช่น การจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT, การจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน หรือการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน เป็นต้น



บรรณานุกรม



## บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. (2545). *เอกสารประกอบหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช*. กรุงเทพฯ: องค์กร  
รับหนังสือและพัสดุ.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับ  
ปรับปรุง 2560)*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กาลทิวา สุญราชและวรรณพล พิมพะสาตี. (2561). การจัดการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการแก้  
ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนาม ของนักเรียนชั้น  
มัธยมศึกษาปีที่ 3. *วิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ศึกษา*, 1(2), 206–215.
- จิรัชญา ทิขัตติ. (2550). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความรับผิดชอบทางการเรียน  
วิชาภาษาไทยที่ได้รับการสอนแบบร่วมมือ แบบ เอส ที เอ ดี (STAD) และการสอนแบบปกติ  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนอัสสัมชัญธนบุรี*. สารนิพนธ์ปริญญาการศึกษา  
มหาบัณฑิตสาขาวิชาการมัศึกษามหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ชลธิชา ทับทิวี. (2554). *ผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิดที่มีต่อความสามารถใน  
การคิดอย่างมีเหตุผลเรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. สารนิพนธ์  
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิตสาขาวิชาการมัศึกษามหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ชวลิต ชูกำแพง. (2551). *การพัฒนาหลักสูตร*. มหาสารคาม: ทีคิวพี จำกัด.
- ชวลิต ชูกำแพง. (2553). *การพัฒนาหลักสูตรและการสอน (ครั้งที่ 2)*. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัย  
มหาสารคาม.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2531). *ชุดการสอนระดับประถมศึกษา*. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.
- ชานนท์ ปิติวโรจน์. (2561). การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง  
โจทย์ปัญหาการบวกและการลบโดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา สำหรับนักเรียน  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. *วารสารบัณฑิตวิจัย*, (1), 8.
- ชูศรี วงศ์รัตน์. (2550). *เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย (ครั้งที่ 1)*. นนทบุรี: ไทยเนรมิตกิจอินเตอร์  
โพรเกรสซิฟ.



- ทิตินา แคมมณี. (2561). *ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ* (ครั้งที่ 2). โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธนวรรณ แก้ววิเชียร. (2560). *การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามเทคนิค K-W-D-L โดยใช้กระบวนการร่วม THINK-PAIR-SHARE เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3*. วารสารคุชฌิบัณฑิตทางสังคมศาสตร์.
- นาริรัตน์ ประสมศาสตร์. (2562). ผลการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิดที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. *วารสารศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยภูมิภาควิทยาลัย*, 7(2), 495–508.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). *การวิจัยเบื้องต้น* (ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2546). *การพัฒนาหลักสูตรและการวิจัยเกี่ยวกับหลักสูตร*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ปรีชา เนาว์เย็นผล. (2537). การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์. *วารสารคณิตศาสตร์*, 32–74.
- พร้อมพรรณ อุดมสิน. (2538). *การวัดและประเมินผลการเรียนการสอนคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2540). *วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์*. กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบทางการศึกษาจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- พิมพ์ลา สีนธนูวา. (2559). ผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาแบบโพลยาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวรปีที่ 18*, 4.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และเพยาว์ ยินดีสุข. (2551). *ทักษะ 5 C เพื่อการพัฒนาหน่วยการเรียนรู้และการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- มาลินี บุญยรัตพัน. (2549). *การจัดกิจกรรมกลุ่มในโรงเรียน*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- รัชณี ภู่อชกรกุล. (2551). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น*

ประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างวิธีสอบแบบนิรนัยร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด และวิธีสอนแบบปกติ. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิตสาขาวิชาการมัธยมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

รุจิร ภูสาระ. (2545). การเขียนแผนการเรียนรู้. กรุงเทพฯ: บัคพอยท์.

ลำตวน เกษตรสุนทร. (2545). ชุดฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ เรื่องการประยุกต์ทฤษฎีการเรียนรู้สู่ชั้นเรียนโดย “เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ.” สงขลา: คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏสงขลา.

วราพร ขาวสุทธิ. (2542). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้การสอนตนเองกับการเรียนการสอนแบบรายบุคคลและแบบกลุ่มสำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง. บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2542). แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช.

วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2543). แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ: แอล ที เพรส.

วันวิสา ประมวล. (2555). การพัฒนาแผนการเรียนรู้ทักษะอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียนสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้เทคนิค KWDL Plus ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเพื่อนคู่คิด. ราชภัฏเพชรบูรณ์สาร, 18-28.

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. (2544). พัฒนาการเรียนการสอน. มหาสารคาม: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. (2549). เอกสารประกอบการสอนนวัตกรรมเพื่อการเรียนรู้. มหาสารคาม: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2562). ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนการสอบ O-NET ป.6 ม.3 และ ม.6 ปีการศึกษา 2561 จำแนกตามวิชา (คะแนนเต็ม 100 คะแนน).

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2545). คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). การจัดการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

(ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). *เอกสารประกอบการออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2561). *คู่มือการใช้หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)*. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

สมนึก ภัททิยธนี. (2551). *เทคนิคการสอน และรูปแบบการเขียนข้อสอบแบบเลือกตอบ วิชาคณิตศาสตร์เบื้องต้น (ครั้งที่ 3)*. กทม. : ประสานการพิมพ์.

สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์. (2544). *กิจกรรมพัฒนาผู้เรียนระดับประถมศึกษา*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์วัฒนาพานิชย์.

สัญญา ภัทรากร. (2552). *ผลการจัดการเรียนรู้อย่างมีชีวิตชีวาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหา และการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2543). *ปฏิรูปการเรียนรู้ผู้เรียนสำคัญที่สุด*. กรุงเทพฯ: พิมพ์ดี.

สิริพร ทิพย์คง. (2556). *การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ (ครั้งที่ 2)*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว.

สุคนธ์ สินธพานนท์. (2545). *การจัดกระบวนการเรียนรู้เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ*. กรุงเทพฯ: อักษรเจริญทัศน์.

สุลัดดา ลอยฟ้า. (2537). *เอกสารประกอบการสอนวิชา 215713 ปัญหาและวิธีการสอนคณิตศาสตร์ (คณะศึกษาศาสตร์)*. ขอนแก่น.

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2545). *วิธีจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาระบบความคิด*. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.

ไสว พักขาว. (25442). *การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง*. กรุงเทพฯ: บริษัทสำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด.

อรนุช ลิ้มตศิริ. (2542). *หลักสูตรและการสอนในระดับประถมศึกษา*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

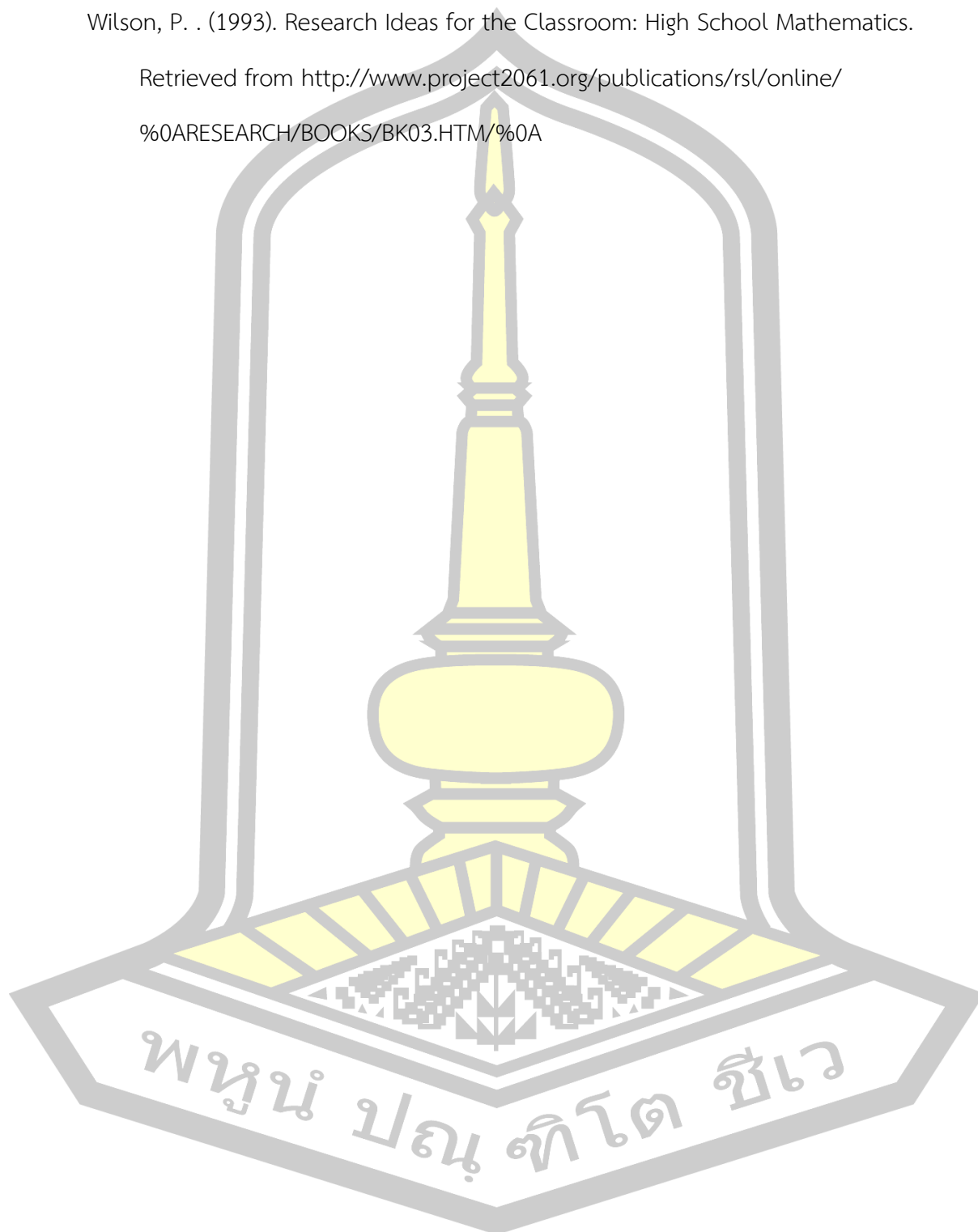
- อาภรณ์ ใจเที่ยง. (2550). *หลักการสอน (ครั้งที่ 4)*. กรุงเทพฯ: โอเอสพริ้นติ้งเฮาส์.
- อารีย์ คงสวัสดิ์. (2544). *การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเชื่อในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- Akdeniz & Tarim. (2008). *The Effects of Cooperative Learning on Turkish Elementary Students' Mathematics Achievement and Attitude Towards Mathematics Using TAI and STAD Methods*. Educational Studies in Mathematics.
- Anderson & Pingry. (1973). *Problem-solving in Mathematics : Its Theory and Practice*. Washington, D.C: The National Council of Teachers of Mathematics.
- Bruckner & Grossnicle. (1957). *How to Make Arithmetic*. Philadelphia. The John C. Winston Co.
- Byerley, R. A. (2002). *Using Multimedia and Active Learning Techniques to " Energize An Incodutory Engineering Thamodynamics Class*. Fronters in Education Conference.
- Catherine, B. F. (1992). *How to observe Cooperative Learning Classrooms*. Educational Leadership.
- Kristin L Getter and D. Bradley Rowe. (2008). Using Simple Cooperative Learning Techniques in a Plant Propagation Course. *Michigan State University*, 39–43.
- Lyman, F. . (1981). *The Responsive Classroom Discussion: The Inclusion of all Students In. A. Anderson (Ed.), Mainstreaming Digest*. college Park: University of Maryland Press.
- Polya.G. (1973). *How to solve it*. NJ: Princeton University Press.
- Polya.G. (1980). "On Solving Mathematical Problems in High School," In *Problem Solving in School Mathematics, 1980 Year Book*. Virginia: The National Council of Teachers of Mathmatics.
- Polya.G. (1987). *How to solve it : A New Aspect of Mathematical Method*. U.S.A:

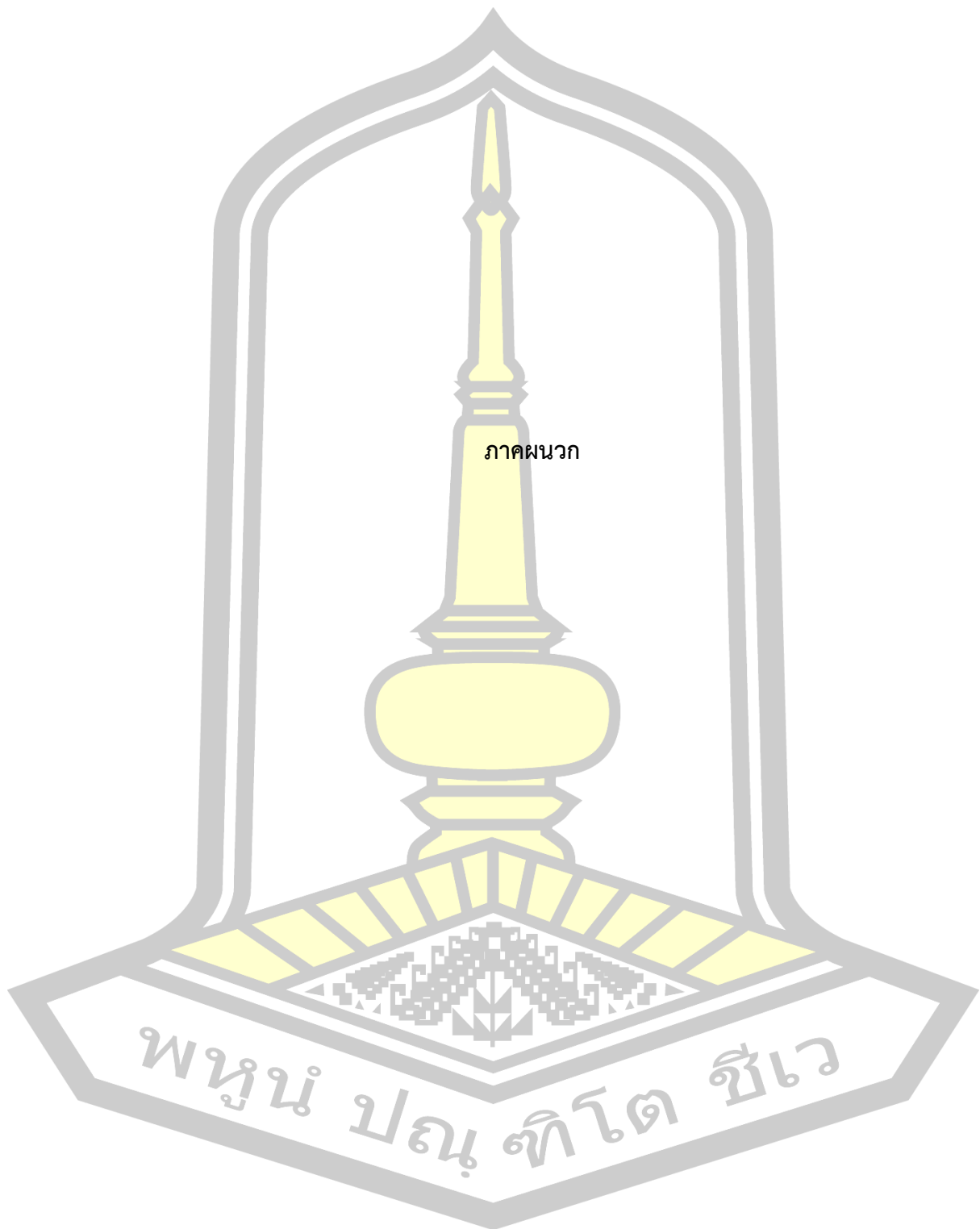
Princeton University Princeton.

Wilson, P. . (1993). Research Ideas for the Classroom: High School Mathematics.

Retrieved from <http://www.project2061.org/publications/rsl/online/>

[%0ARESEARCH/BOOKS/BK03.HTM/%0A](http://www.project2061.org/publications/rsl/online/%0ARESEARCH/BOOKS/BK03.HTM/%0A)









ภาคผนวก ก

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อคนคู่คิดและแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

พหุบัณฑิตวิทโย ชีวะ

## แผนการจัดการเรียนรู้ (การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด)

รายวิชา คณิตศาสตร์

รหัสวิชา ค32102

เรื่อง ดอกเบี้ยทบต้น

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

เวลาเรียน 55 นาที

ภาคเรียนที่ 2/2562

### 1. หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน

### 2. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

#### มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค ๑.๓ ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ และเมทริกซ์ อธิบายความสัมพันธ์หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนด

#### ตัวชี้วัด

ตัวชี้วัด ค ๑.๓ ม.๕/๑ เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับดอกเบี้ยและมูลค่าของเงินในการแก้ปัญหา

### 3. สาระสำคัญ

ดอกเบี้ยทบต้น คือ ผลรวมของดอกเบี้ยที่คำนวณจากเงินต้นในแต่ละงวดที่เพิ่มขึ้น เมื่อครบงวดต้องนำดอกเบี้ยมารวมกับเงินต้น จะเป็นเงินต้นของงวดต่อไป ทำเช่นนี้จนครบกำหนด ซึ่งหาได้จากสูตร

$$S = P(1+i)^n$$

$S$  คือ เงินรวมของดอกเบี้ยแบบทบต้น

$P$  คือ เงินต้น

$i$  คือ อัตราดอกเบี้ยต่องวด

$n$  คือ จำนวนงวดที่คิดดอกเบี้ยแบบทบต้น

### 4. จุดประสงค์การเรียนรู้

#### 4.1 ด้านเนื้อหา

4.1.1 นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของดอกเบี้ยทบต้นได้

#### 4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์

4.2.1 นักเรียนสามารถแก้ปัญหาของดอกเบี้ยทบต้นได้

#### 4.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

4.3.1 นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการเรียน

## 5. สารการเรียนรู้

ดอกเบี๋ยทบตัน

## 6. การวัดและประเมินผล

สิ่งที่วัด/ประเมินผล	เครื่องมือวัด	วิธีวัด	เกณฑ์การประเมินผล
<b>ด้านเนื้อหา</b> 1. นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของดอกเบี๋ยคงตันได้	สมุด	ตรวจสอบ	ผ่านเกณฑ์การให้คะแนน ตั้งแต่ 1 คะแนนขึ้นไป (จากคะแนนเต็ม 2 คะแนน)
<b>ด้านทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์</b> 1. นักเรียนสามารถแก้ปัญหาของดอกเบี๋ยคงตันได้	ใบกิจกรรม	ตรวจใบกิจกรรม	ผ่านเกณฑ์การให้คะแนน ตั้งแต่ 2 คะแนนขึ้นไป (จากคะแนนเต็ม 3)
<b>ด้านคุณลักษณะ</b> 1. นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการเรียน	แบบประเมินคุณลักษณะของนักเรียน	สังเกตและประเมินคุณลักษณะระหว่างเรียนและหลังการเรียนรู้	ผ่านเกณฑ์การให้คะแนน ตั้งแต่ 2 คะแนนขึ้นไป (จากคะแนนเต็ม 3 คะแนน)

## 7. กิจกรรมการเรียนรู้ (การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด)

### 1. ช้่นนำเข้าสู่บทเรียน

1.1 ครูชี้แจงการทำกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด รูปแบบการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ บทบาทของผู้เรียนและผู้สอนตลอดจนระยะเวลาของการทำกิจกรรม

1.2 ครูจับคู่ให้นักเรียนโดยครูจะจับคู่คนเก่งกับคนที่อ่อนให้คู่กัน

1.3 ครูทบทวนความรู้เดิม เรื่อง สูตรในการหาดอกเบี๋ยคงตัน และครูยกตัวอย่างโจทย์ที่เกี่ยวข้องกับดอกเบี๋ยคงตันดังนี้ นักลงทุนรายหนึ่งซื้อธนบัตรอายุ 10 ปี เป็นจำนวนเงิน 100,000 บาท โดยที่นักลงทุนจะได้รับผลตอบแทนทั้งหมดเมื่อครบ 10 ปี เป็นจำนวนเงิน 167,000 บาท ถ้าคำนวณผลตอบแทนแบบดอกเบี๋ยคงตัน นักลงทุนจะได้รับผลตอบแทนปีละกี่เปอร์เซ็นต์

1.4 ครูให้นักเรียนช่วยกันแก้โจทย์ปัญหานี้

แนวคำตอบ จากสูตรดอกเบี๋ยคงตัน  $I = Pin$

$I$  คือ 67,000 บาท

$P$  คือ 100,000 บาท

$i$  คือ อัตราดอกเบี้ยต่อหน่วยเวลา (โจทย์ต้องการหา)

$n$  คือ 10

จะได้  $67,000 = 100,000 \times i \times 10$

ดังนั้น  $i = 0.067\%$

1.5 ครูแจ้งวัตถุประสงค์และเนื้อหาที่จะเรียนในวันนี้ “วันนี้เราจะเรียนเรื่องดอกเบี้ยทบต้น”

## 2. ขั้นทำกิจกรรมกลุ่ม

2.1 ครูแจกใบความรู้ เรื่อง ดอกเบี้ยทบต้น ให้นักเรียนทุกคน แล้วให้นักเรียนแต่ละคนทำความเข้าใจเกี่ยวกับดอกเบี้ยทบต้น

2.2 ครูถามนักเรียนว่า “นักเรียนเข้าใจความหมายของดอกเบี้ยทบต้นอย่างไร”  
แนวคำตอบ เงินต้นในการคำนวณดอกเบี้ยของงวดถัดไปจะต้องนำเงินต้นของงวดก่อนหน้ามารวมกับดอกเบี้ยในงวดก่อนหน้า แล้วจึงหาดอกเบี้ย

2.3 ครูอธิบายว่า ดอกเบี้ยทบต้น คือ ผลรวมของดอกเบี้ยที่คำนวณจากเงินต้นในแต่ละงวดที่เพิ่มขึ้น เมื่อครบงวดต้องนำดอกเบี้ยมารวมกับเงินต้น จะเป็นเงินต้นของงวดต่อไป ทำเช่นนี้จนครบกำหนด ซึ่งหาได้จากสูตร

$$S = P(1+i)^n$$

$S$  คือ เงินรวมของดอกเบี้ยแบบทบต้น

$P$  คือ เงินต้น

$i$  คือ อัตราดอกเบี้ยต่องวด

$n$  คือ จำนวนงวดที่คิดดอกเบี้ยแบบทบต้น

2.4 ครูบอกกับนักเรียนว่า “วันนี้ครูมีสถานการณ์ที่เกี่ยวกับดอกเบี้ยทบต้นมาให้ให้นักเรียนแก้ปัญหา”

2.5 ครูชี้แจงวิธีการแก้ปัญหา โดยครูให้นักเรียนแก้ปัญหาตามหัวข้อที่ครูกำหนดให้ต่อไปนี้

- 1) ทำความเข้าใจปัญหา (โจทย์กำหนดอะไรมาให้เราบ้าง)
- 2) วางแผนการแก้ปัญหา (เราจะใช้สูตรอะไรในการแก้ปัญหา)
- 3) ดำเนินการแก้ปัญหา (แสดงวิธีทำ)

#### 4) ตรวจสอบคำตอบ (เช็คคำตอบว่าถูกต้องหรือไม่)

2.4 ครูแจกใบกิจกรรมซึ่งมีสถานการณ์ปัญหาต่อไปนี้ “นางสาวลิซ่าฝากเงิน 100,000 บาท กับธนาคารแห่งหนึ่งโดยธนาคารให้ดอกเบี้ย 12% ต่อปี โดยคิดดอกเบี้ยทบต้นทุก 3 เดือน อยากทราบว่าเมื่อสิ้นปี นางสาวลิซ่าจะได้เงินต้นพร้อมดอกเบี้ยเป็นเงินรวมเท่าไร” (Think)

2.5 ครูให้นักเรียนแต่ละคนแก้ปัญหาด้วยตัวเองตามขั้นตอนที่ครูกำหนดให้

2.6 ครูให้นักเรียนเข้าคู่เพื่อนหนึ่งคนที่ครูจับให้และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน แล้วให้นักเรียนแต่ละคู่หาข้อสรุปของการแก้ปัญหา (Pair)

### 3. ขั้นสรุปเรียน

3.3 ครูสุ่มนักเรียนบางคู่ออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน (Share)

3.4 ครูให้นักเรียนที่ไม่ได้นำเสนอซักถาม หรือแสดงความคิดเห็นของการแก้ปัญหาของเพื่อน และได้เสนอแนวคิดที่แตกต่างของคู่ของตัวเอง

### 4. ขั้นประเมินผล

4.1 ครูวัดและประเมินนักเรียนโดยการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน การมีส่วนร่วมในกิจกรรม

4.2 ครูตรวจสอบผลงานด้านความถูกต้อง

4.3 ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยท้ายบทที่ 1.3 เรื่อง ดอกเบี้ยทบต้น

## 8. สื่ออุปกรณ์/แหล่งการเรียนรู้

### 8.1 สื่ออุปกรณ์

8.1.1 หนังสือรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

8.1.2 ใบกิจกรรม 1.3 เรื่อง ดอกเบี้ยทบต้น

8.1.3 แบบทดสอบย่อยท้ายบทที่ 1.3 เรื่อง ดอกเบี้ยทบต้น

### 8.2 แหล่งเรียนรู้

8.2.1 อินเทอร์เน็ต



ข้อเสนอแนะของครูพี่เลี้ยง

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

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(นางวลีฉัตร วิบูลย์กุล)

ครูพี่เลี้ยง

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ข้อเสนอแนะของหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

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

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(นายอุเทน กาญจวิจิตร)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ข้อเสนอแนะของรองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ

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

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(นางสาวพิศมัย แสงจันทร์เทศ)

ตำแหน่ง รองผู้อำนวยการโรงเรียนฝ่ายวิชาการ

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

พูน ปณ ทิโต ชีเว

บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

ผลการจัดการเรียนรู้ (การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด)

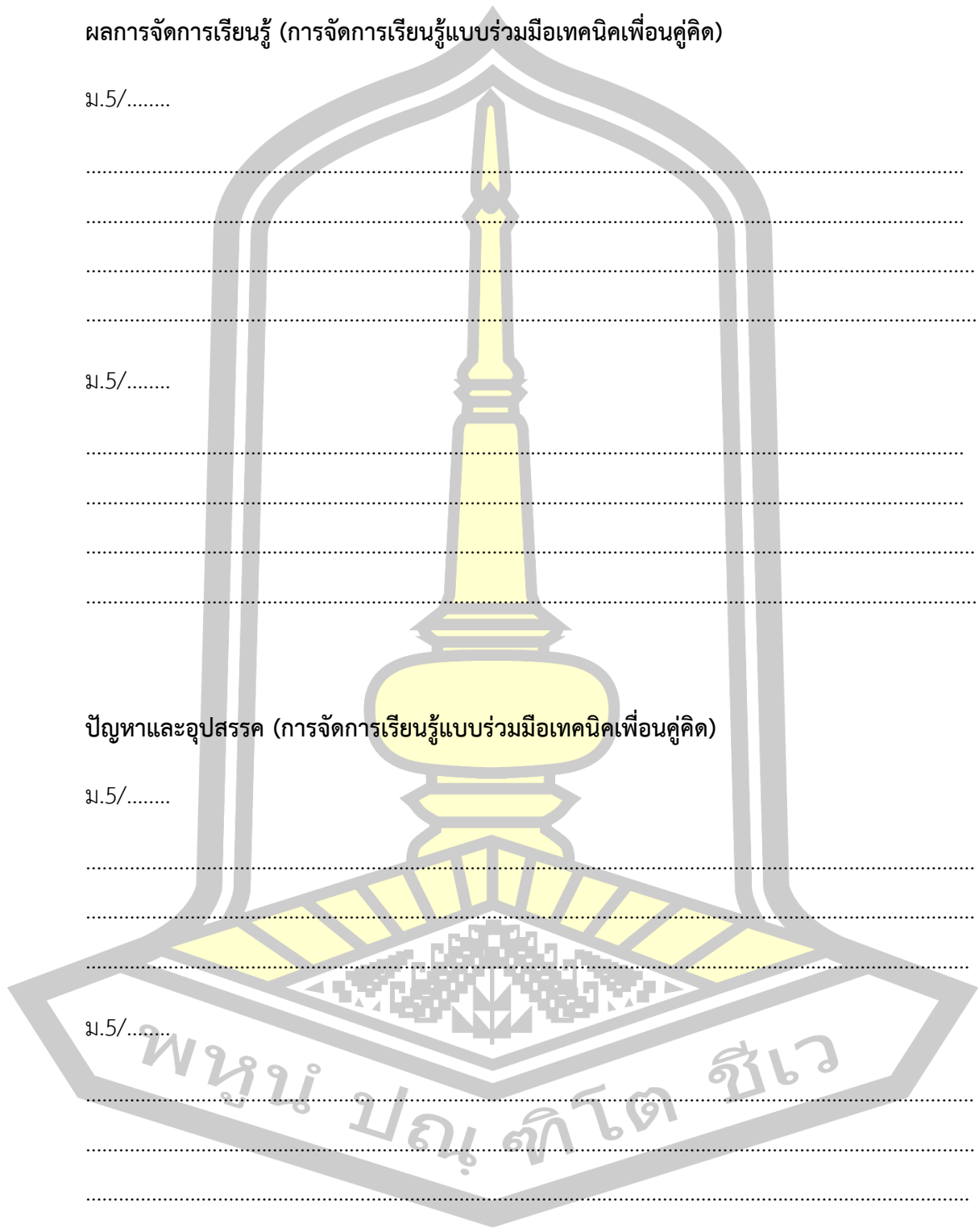
ม.5/.....

ม.5/.....

ปัญหาและอุปสรรค (การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด)

ม.5/.....

ม.5/.....





ข้อเสนอแนะ/และแนวทางแก้ไข (การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด)

ม.5/.....

.....

.....

ม.5/.....

.....

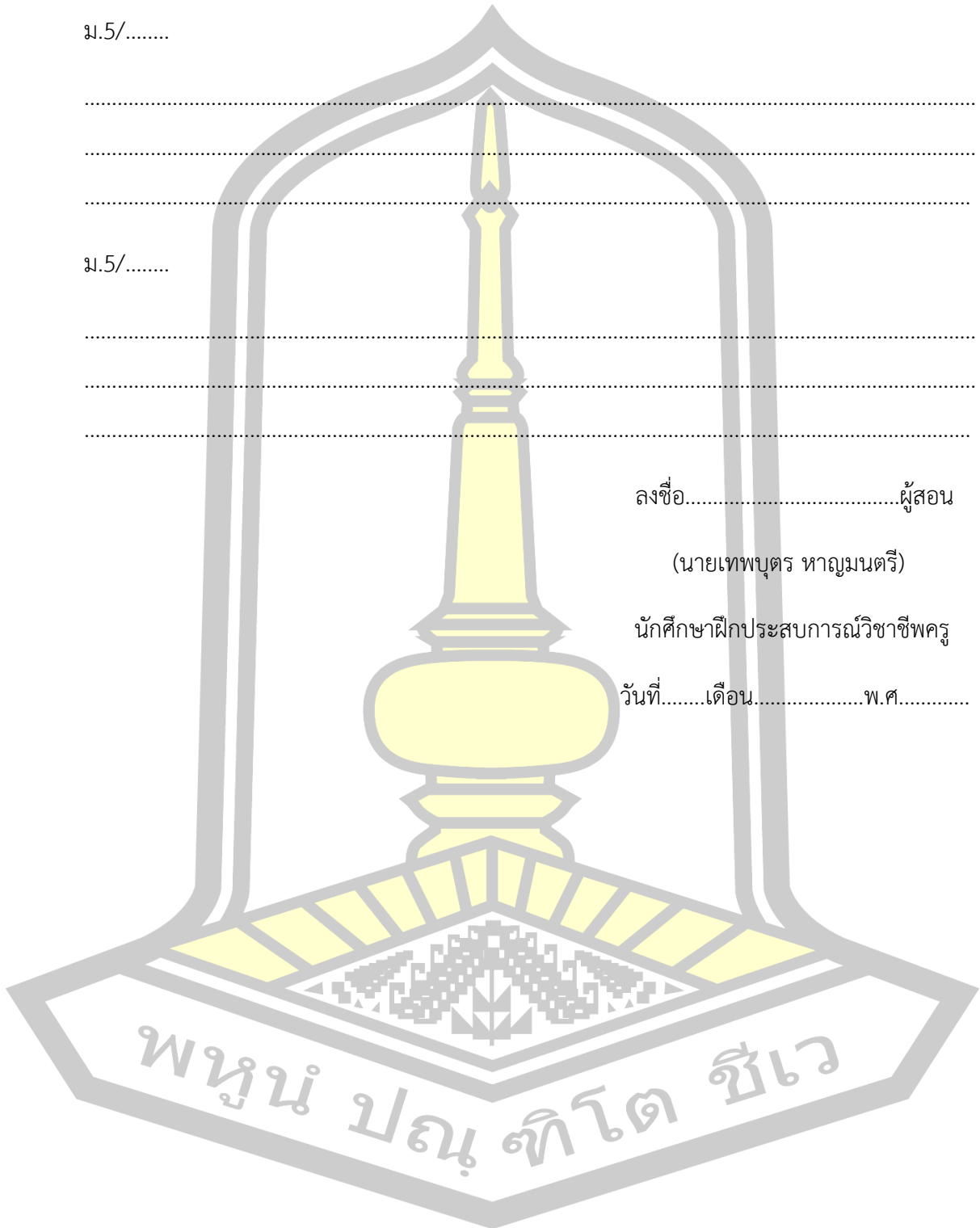
.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นายเทพบุตร หาญมนตรี)

นักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....





## เกณฑ์การให้คะแนนพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านความรู้ (K)

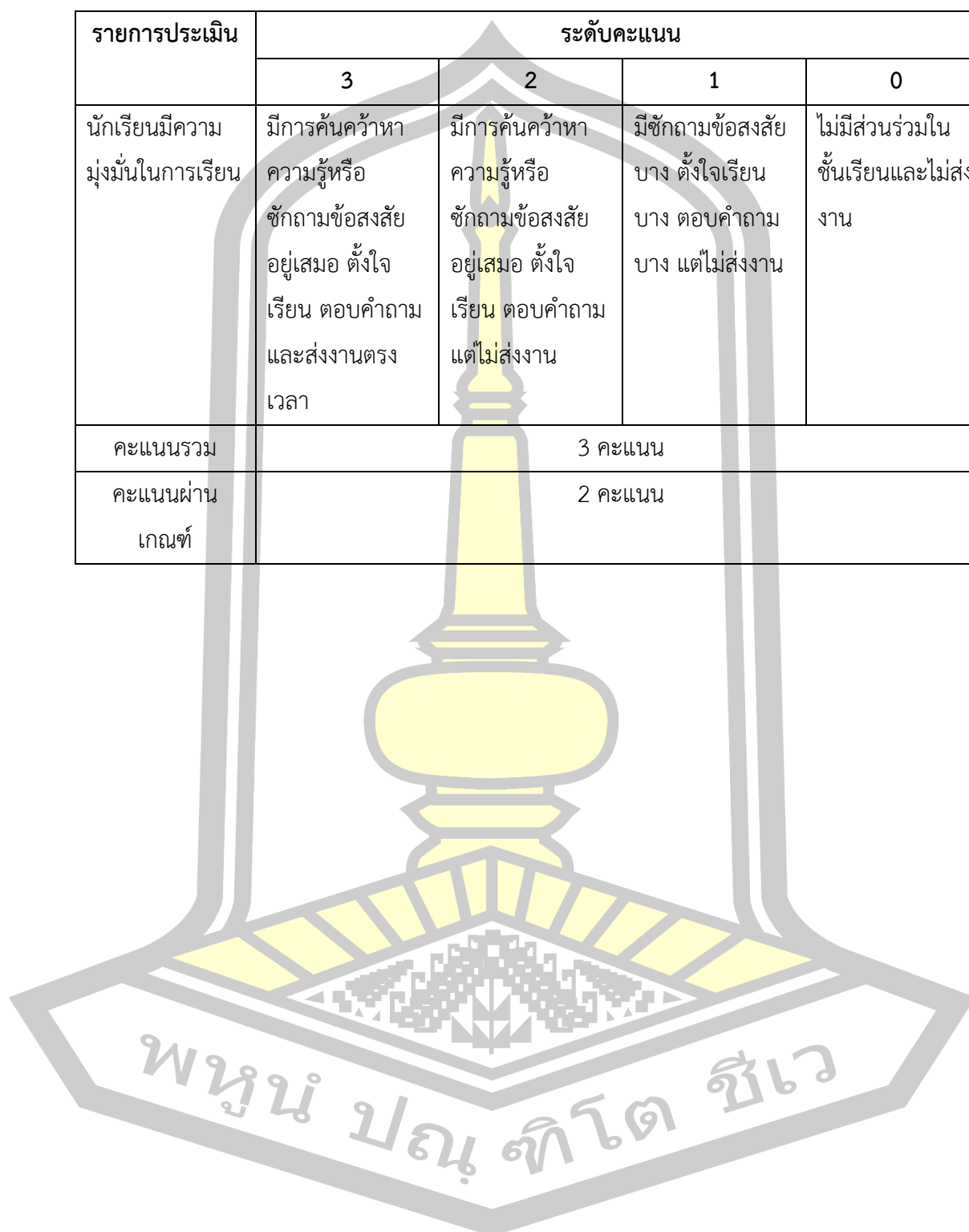
รายการประเมิน	ระดับคะแนน		
	2	1	0
นักเรียนสามารถอธิบายหรือยกตัวอย่างของดอกเบี๋ยคงต้นได้	สามารถอธิบายหรือยกตัวอย่างเกี่ยวกับดอกเบี๋ยคงต้นได้ถูกต้องทั้งหมด	สามารถอธิบายหรือยกตัวอย่างเกี่ยวกับดอกเบี๋ยคงต้นได้ถูกต้องบางส่วน	ไม่สามารถอธิบายหรือยกตัวอย่างเกี่ยวกับดอกเบี๋ยคงต้นได้
คะแนนรวม	2 คะแนน		
คะแนนผ่านเกณฑ์	1 คะแนน		

## เกณฑ์การให้คะแนนพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
	3	2	1	0
นักเรียนสามารถแก้ปัญหาเรื่องดอกเบี๋ยคงต้นได้	เขียนขั้นตอนการแก้ปัญหาได้ครบถ้วนและคำตอบถูกต้อง	เขียนขั้นตอนการแก้ปัญหาครบถ้วนแต่คำตอบผิด	เขียนขั้นตอนการแก้ปัญหาไม่ครบ	ไม่สามารถแก้ปัญหาได้หรือเขียนขั้นตอนการแก้ปัญหาไม่ถูกต้อง
คะแนนรวม	3 คะแนน			
คะแนนผ่านเกณฑ์	2 คะแนน			

## เกณฑ์การประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านคุณลักษณะ (A)

รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
	3	2	1	0
นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการเรียน	มีการค้นคว้าหาความรู้หรือซักถามข้อสงสัย อยู่เสมอ ตั้งใจเรียน ตอบคำถาม และส่งงานตรงเวลา	มีการค้นคว้าหาความรู้หรือซักถามข้อสงสัย อยู่เสมอ ตั้งใจเรียน ตอบคำถาม แต่ไม่ส่งงาน	มีซักถามข้อสงสัย บาง ตั้งใจเรียน บาง ตอบคำถาม บาง แต่ไม่ส่งงาน	ไม่มีส่วนร่วมในชั้นเรียนและไม่ส่งงาน
คะแนนรวม	3 คะแนน			
คะแนนผ่านเกณฑ์	2 คะแนน			



## ใบกิจกรรม 1.3

1. นางสาวลิซ่าฝากเงิน 100,000 บาท กับธนาคารแห่งหนึ่งโดยธนาคารให้ดอกเบี้ย 12% ต่อปี โดยคิดดอกเบี้ยทบต้นทุก 3 เดือน อยาดทราบว่าเมื่อสิ้นปี นางสาวลิซ่าจะได้เงินต้นพร้อมดอกเบี้ยเป็นเงินรวมเท่าไร

ทำความเข้าใจปัญหา

.....

.....

.....

วางแผนการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

ดำเนินการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

ตรวจคำตอบ

.....

.....

.....

พูน ปณ ทิโต ชีเว

## เฉลยใบกิจกรรม 1.3

1. นางสาวลิซ่าฝากเงิน 100,000 บาท กับธนาคารแห่งหนึ่งโดยธนาคารให้ดอกเบี้ย 12% ต่อปี โดยคิดดอกเบี้ยทบต้นทุก 3 เดือน อยาดทราบว่าเมื่อสิ้นปี นางสาวลิซ่าจะได้เงินต้นพร้อมดอกเบี้ยเป็นเงินรวมเท่าไร

## ทำความเข้าใจปัญหา

โจทย์ได้กำหนด เงินต้น 100,000 บาท ( $P = 100,000$ ), ธนาคารให้ดอกเบี้ย 12% ปี โดยคิดทบต้นทุก 3 เดือน ( $i = \frac{0.12}{4} = 0.03$ ), ลิซ่าฝากเงินเป็นเวลา 1 ปี ( $n = 4$ ), โจทย์ต้องการหาเงินรวมของลิซ่าเมื่อฝากครบ 1 ปี ( $S = ?$ )

## วางแผนการแก้ปัญหา

ใช้สูตร  $S = P(1+i)^n$

## ดำเนินการแก้ปัญหา

จาก  $S = P(1+i)^n$

จะได้  $S = 100,000(1+0.03)^4$

$S = 112,550.88$

ดังนั้น เมื่อสิ้นปีลิซ่าจะมีเงินรวม 112,550.88 บาท

## ตรวจคำตอบ

แทนเงินรวมที่คำนวณได้ลงในสูตร เพื่อหาเงินต้น

จะได้  $112,550.88 = P(1+0.03)^4$

$P = 100,000$

พูนุ ปณุกิตโต ชีเว

แบบทดสอบย่อยท้ายบทที่ 1.3 เรื่อง ดอกเบี้ยทบต้น

1. สมมติว่าเริ่มฝากเงินด้วยเงิน 100,000 บาท ได้รับอัตราดอกเบี้ย 4% ต่อปี โดยคิดทบต้นทุกไตรมาส (3 เดือน) จงหาเงินรวมเมื่อฝากครบ 10 ปี

ทำความเข้าใจปัญหา

.....

.....

.....

วางแผนการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

ดำเนินการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

ตรวจคำตอบ

.....

.....

.....

พูน ปณ ทิโต ชีเว



เฉลยแบบทดสอบย่อยท้ายบทที่ 1.3 เรื่อง ดอกเบี้ยทบต้น

1. สมมติว่าเริ่มฝากเงินด้วยเงิน 100,000 บาท ได้รับอัตราดอกเบี้ย 4% ต่อปี โดยคิดทบต้นทุกไตรมาส (3 เดือน) จงหาเงินรวมเมื่อฝากครบ 10 ปี

**ทำความเข้าใจปัญหา**

โจทย์ได้กำหนด เงินต้น 100,000 บาท ( $P = 100,000$ ), ธนาคารให้ดอกเบี้ย 4% ปี โดยคิดทบต้นทุก 3 เดือน ( $i = \frac{0.04}{4} = 0.01$ ), ฝากเงินเป็นเวลา 10 ปี ( $n = 4 \times 10 = 40$ ), โจทย์ต้องการหาเงินรวมเมื่อฝากครบ 10 ปี ( $S = ?$ )

**วางแผนการแก้ปัญหา**

ใช้สูตร  $S = P(1+i)^n$

**ดำเนินการแก้ปัญหา**

จาก  $S = P(1+i)^n$

จะได้  $S = 100,000(1+0.01)^{40}$

$S = 148,886.37$

ดังนั้น เมื่อสิ้นปีสิบห้าจะมีเงินรวม 148,886.37 บาท

**ตรวจคำตอบ**

แทนเงินรวมที่คำนวณได้ลงในสูตร เพื่อหาเงินต้น

จะได้  $148,886.37 = P(1+0.01)^{40}$

$P = 100,000$

พหุ ประถมศึกษา

### ใบความรู้เรื่อง ดอกเบี้ยทบ

ดอกเบี้ยทบต้น คือ ผลรวมของดอกเบี้ยที่คำนวณจากเงินต้นในแต่ละงวดที่เพิ่มขึ้น เมื่อครบงวดต้องนำดอกเบี้ยมารวมกับเงินต้น จะเป็นเงินต้นของงวดต่อไป ทำเช่นนี้จนครบกำหนด ตัวอย่าง ฝากเงิน 10,000 บาท โดยธนาคารคิดดอกเบี้ย 5% ต่อปี คิดทบต้นทุกปี เป็นเวลา 3 ปี จะมีเงินรวมจำนวนเท่าใด

ปี	เงินต้น ณ ต้นปี	ดอกเบี้ยของปี
0	10,000	0
1	10,000	500
2	10,500	525
3	11,025	551.25

จากตารางจะเห็นว่า เมื่อสิ้นปีที่ 3 มีเงินต้นจำนวน 10,000 บาท

รวม 3 ปี มีดอกเบี้ยจำนวน 1,576.25 บาท

เงินรวมทั้งหมดที่มี 11,576.25 บาท

สูตรที่ใช้ในการคำนวณเงินรวมของดอกเบี้ยทบต้น คือ

$$S = P(1+i)^n$$

$S$  คือ เงินรวมของดอกเบี้ยแบบทบต้น

$P$  คือ เงินต้น

$i$  คือ อัตราดอกเบี้ยต่องวด

$n$  คือ จำนวนงวดที่คิดดอกเบี้ยแบบทบต้น

## แผนการจัดการเรียนรู้ (การจัดการเรียนรู้แบบปกติ)

รายวิชา คณิตศาสตร์

รหัสวิชา ค32102

เรื่อง ดอกเบี้ยทบต้น

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

เวลาเรียน 55 นาที

ภาคเรียนที่ 2/2562

1. หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน

2. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค ๑.๓ ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ และเมทริกซ์ อธิบายความสัมพันธ์หรือช่วยแก้ปัญหาที่

กำหนด

ตัวชี้วัด

ตัวชี้วัด ค ๑.๓ ม.๕/๑ เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับดอกเบี้ยและมูลค่าของเงินในการแก้ปัญหา

3. สาระสำคัญ

ดอกเบี้ยทบต้น คือ ผลรวมของดอกเบี้ยที่คำนวณจากเงินต้นในแต่ละงวดที่เพิ่มขึ้น เมื่อครบงวดต้องนำดอกเบี้ยมารวมกับเงินต้น จะเป็นเงินต้นของงวดต่อไป ทำเช่นนี้จนครบกำหนด ซึ่งหาได้จากสูตร

$$S = P(1+i)^n$$

$S$  คือ เงินรวมของดอกเบี้ยแบบทบต้น

$P$  คือ เงินต้น

$i$  คือ อัตราดอกเบี้ยต่องวด

$n$  คือ จำนวนงวดที่คิดดอกเบี้ยแบบทบต้น

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านเนื้อหา

4.1.1 นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของดอกเบี้ยทบต้นได้

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์

4.2.1 นักเรียนสามารถแก้ปัญหาของดอกเบี้ยทบต้นได้

พหุ มณ ภิโต ชิว

### 4.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

#### 4.3.1 นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการเรียน

### 5. สารการเรียนรู้

ดอกเบ็ญค้งต้น

### 6. การวัดและประเมินผล

สิ่งที่วัด/ประเมินผล	เครื่องมือวัด	วิธีวัด	เกณฑ์การประเมินผล
<b>ด้านเนื้อหา</b> 1. นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของดอกเบ็ญค้งต้นได้	สมุด	ตรวจสอบ	ผ่านเกณฑ์การให้คะแนน ตั้งแต่ 1 คะแนนขึ้นไป (จากคะแนนเต็ม 2 คะแนน)
<b>ด้านทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์</b> 1. นักเรียนสามารถแก้ปัญหาคงต้นได้	ใบกิจกรรม	ตรวจใบกิจกรรม	ผ่านเกณฑ์การให้คะแนน ตั้งแต่ 2 คะแนนขึ้นไป (จากคะแนนเต็ม 3)
<b>ด้านคุณลักษณะ</b> 1. นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการเรียน	แบบประเมินคุณลักษณะของนักเรียน	สังเกตและประเมินคุณลักษณะระหว่างเรียนและหลังการเรียนรู้	ผ่านเกณฑ์การให้คะแนน ตั้งแต่ 2 คะแนนขึ้นไป (จากคะแนนเต็ม 3 คะแนน)

### 7. กิจกรรมการเรียนรู้ (การจัดการเรียนรู้แบบปกติ)

#### 1. ขั้นทบทวนความรู้เดิม

1.1 ครูและนักเรียนร่วมกันทบทวนความหมายของดอกเบ็ญค้งต้น โดยครูถามนักเรียนว่าดอกเบ็ญค้งต้นคืออะไร

แนวคำตอบ ดอกเบ็ญค้งต้นหรือดอกเบ็ญเจียงเดียว เป็นการคิดดอกเบ็ญครั้งเดียว หลังจากครบกำหนดเวลาการกู้ยืมหรือการฝาก ซึ่งสามารถคำนวณได้จากสูตรดังนี้  $I = Pin$

1.2 จากนั้นครูยกตัวอย่างโจทย์ที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับการหาดอกเบ็ญค้งต้น โดยการเขียนบนกระดานว่า นักลงทุนรายหนึ่งซื้อธนบัตรอายุ 10 ปี เป็นจำนวนเงิน 100,000 บาท โดยที่นักลงทุนจะได้รับผลตอบแทนทั้งหมดเมื่อครบ 10 ปี เป็นจำนวนเงิน 167,000 บาท ถ้าคำนวณผลตอบแทนแบบดอกเบ็ญค้งต้น นักลงทุนจะได้รับผลตอบแทนปีละกี่เปอร์เซ็นต์

แนวคำตอบ จากสูตรดอกเบี้ยคงต้น  $I = Pin$

$I$  คือ 67,000 บาท

$P$  คือ 100,000 บาท

$i$  คือ อัตราดอกเบี้ยต่อหน่วยเวลา (โจทย์ต้องการหา)

$n$  คือ 10

จะได้  $67,000 = 100,000 \times i \times 10$

ดังนั้น  $i = 0.067\%$

1.3 ครูแจ้งวัตถุประสงค์และเนื้อหาที่จะเรียนในวันนี้ “วันนี้เราจะเรียนเกี่ยวกับการคำนวณหาดอกเบี้ยทบต้น”

## 2. ชั้นสอนเนื้อหาใหม่

2.1 ครูแบบใบความรู้ เรื่อง ดอกเบี้ยทบต้น ให้นักเรียนทุกคน แล้วให้นักเรียนแต่ละคนทำความเข้าใจเกี่ยวกับดอกเบี้ยทบต้น

2.2 ครูถามนักเรียนว่า “นักเรียนเข้าใจความหมายของดอกเบี้ยทบต้นอย่างไร”

แนวคำตอบ เงินต้นในการคำนวณดอกเบี้ยของงวดถัดไปจะต้องนำเงินต้นของงวดก่อนหน้ามารวมกับดอกเบี้ยในงวดก่อนหน้า แล้วจึงหาดอกเบี้ย

2.3 ครูอธิบายว่า ดอกเบี้ยทบต้น คือ ผลรวมของดอกเบี้ยที่คำนวณจากเงินต้นในแต่ละงวดที่เพิ่มขึ้น เมื่อครบงวดต้องนำดอกเบี้ยมารวมกับเงินต้น จะเป็นเงินต้นของงวดต่อไป ทำเช่นนี้จนครบกำหนด ซึ่งหาได้จากสูตร

$$S = P(1+i)^n$$

$S$  คือ เงินรวมของดอกเบี้ยแบบทบต้น

$P$  คือ เงินต้น

$i$  คือ อัตราดอกเบี้ยต่องวด

$n$  คือ จำนวนงวดที่คิดดอกเบี้ยแบบทบต้น

### 3. ชั้นสรุป

3.1 ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปสูตรที่ใช้ในการหาเงินรวมของดอกเบี้ยทบต้น

แนวคำตอบ สูตรการหาดอกเบี้ยทบต้น คือ  $S = P(1+i)^n$

3.2 ครูให้นักเรียนซักถาม หรือแสดงความคิดเห็น เพิ่มเติมในสิ่งที่ยังไม่เข้าใจ

### 4. ชั้นฝึกทักษะ

4.1 ครูยกสถานการณ์ปัญหาต่อไปนี้ “นางสาวลิซ่าฝากเงิน 100,000 บาท กับธนาคารแห่งหนึ่งโดยธนาคารให้ดอกเบี้ย 12% ต่อปี โดยคิดดอกเบี้ยทบต้นทุก 3 เดือน อยากทราบว่าเมื่อสิ้นปีนางสาวลิซ่าจะได้เงินต้นพร้อมดอกเบี้ยเป็นเงินรวมเท่าไร”

4.2 ครูให้นักเรียนแต่ละคนแก้ปัญหาสถานการณ์ข้างต้น

4.3 ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยสถานการณ์ปัญหาดังกล่าว

### 5. ชั้นนำความรู้ไปใช้

5.1 ครูให้นักเรียนยกตัวอย่างสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับดอกเบี้ยทบต้นในชีวิตประจำวันลงสมุด

### 6. ชั้นประเมินผล

6.1 ครูวัดและประเมินนักเรียนโดยการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน การมีส่วนร่วมในกิจกรรม

6.2 ครูตรวจสอบความถูกต้องและเพิ่มเติมสิ่งที่นักเรียนยังขาดหายไป

6.3 ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยท้ายบทที่ 1.3 เรื่อง ดอกเบี้ยทบต้น

### 8. สื่ออุปกรณ์/แหล่งการเรียนรู้

#### 8.1 สื่ออุปกรณ์

8.1.1 หนังสือรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

8.1.2 ใบกิจกรรม 1.3 เรื่อง ดอกเบี้ยทบต้น

8.1.3 แบบทดสอบย่อยท้ายบทที่ 1.3 เรื่อง ดอกเบี้ยทบต้น

#### 8.2 แหล่งเรียนรู้

8.2.1 อินเทอร์เน็ต

ข้อเสนอแนะของครูพี่เลี้ยง

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

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(นางวลีฉัตร วิบูลย์กุล)

ครูพี่เลี้ยง

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ข้อเสนอแนะของหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

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

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(นายอุเทน กาญจวิจิตร)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ข้อเสนอแนะของรองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ

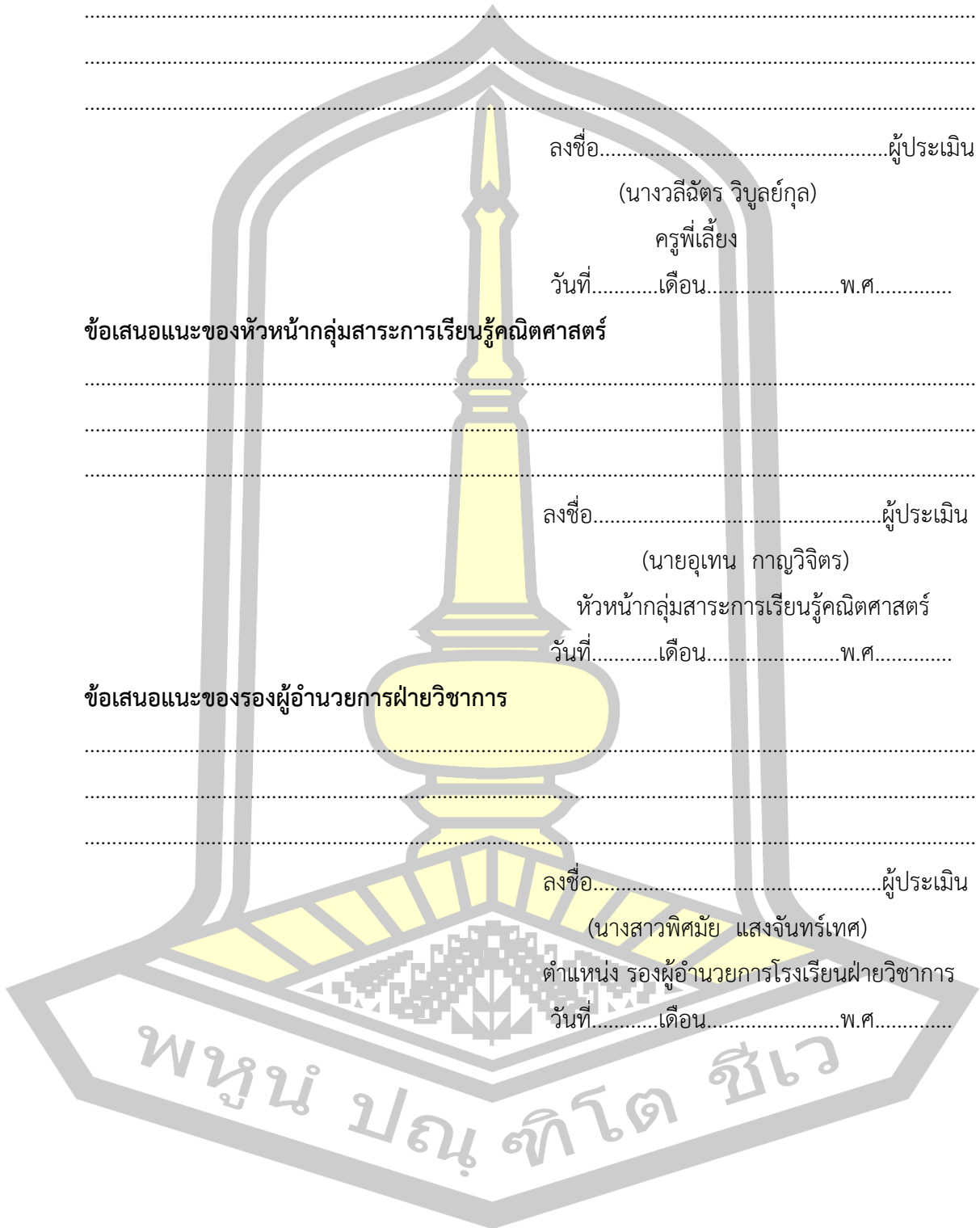
.....  
.....  
.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(นางสาวพิศมัย แสงจันทร์เทศ)

ตำแหน่ง รองผู้อำนวยการโรงเรียนฝ่ายวิชาการ

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....



พหุพันธ์ ทัศนิต ชีวะ



บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

ผลการจัดการเรียนรู้ (การจัดการเรียนรู้แบบปกติ)

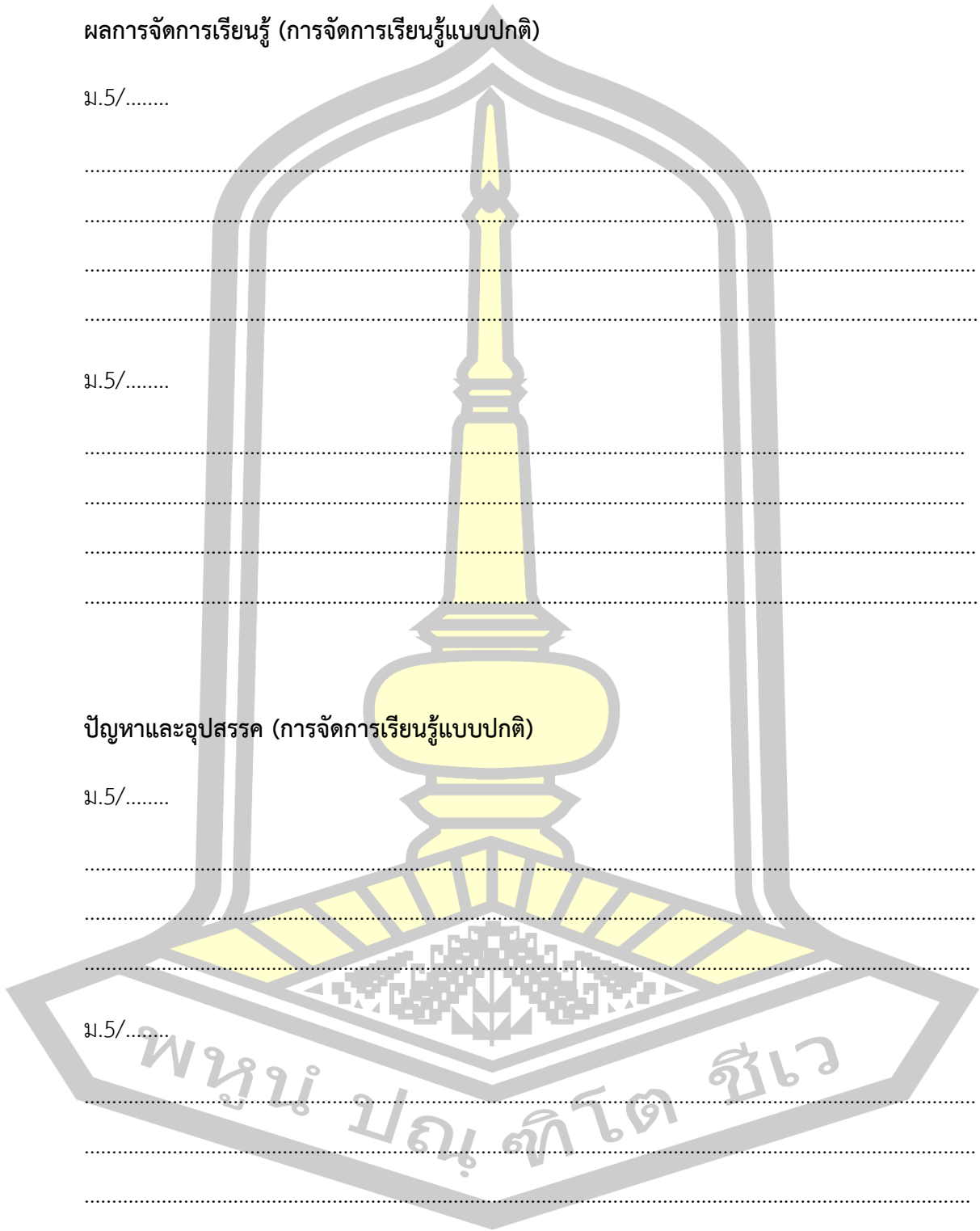
ม.5/.....

ม.5/.....

ปัญหาและอุปสรรค (การจัดการเรียนรู้แบบปกติ)

ม.5/.....

ม.5/.....



ข้อเสนอแนะ/และแนวทางแก้ไข (การจัดการเรียนรู้แบบปกติ)

ม.5/.....

.....

.....

ม.5/.....

.....

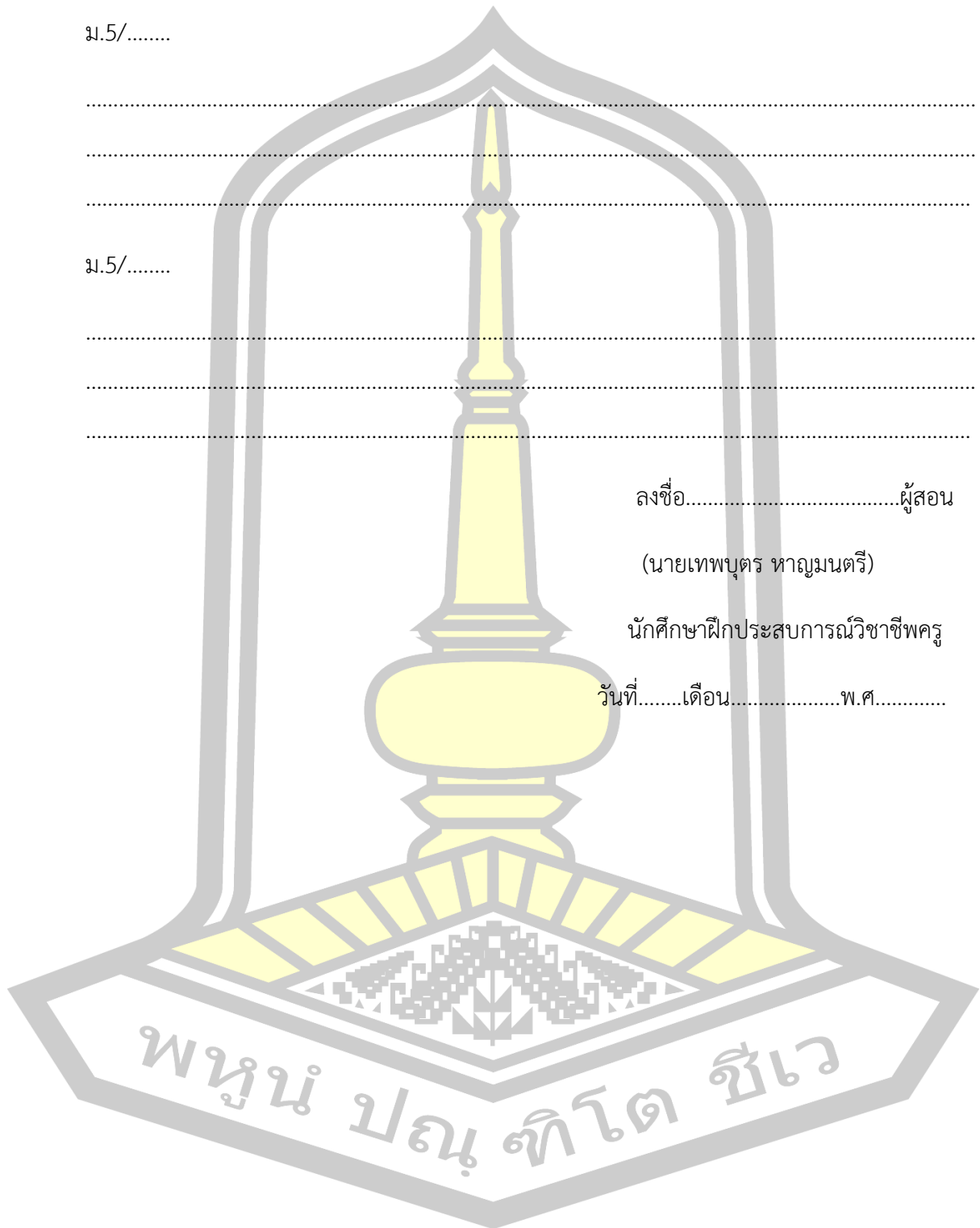
.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นายเทพบุตร หาญมนตรี)

นักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....



พหุณฺ์ ปณฺุ ทิโต ชีเว



## เกณฑ์การให้คะแนนพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านความรู้ (K)

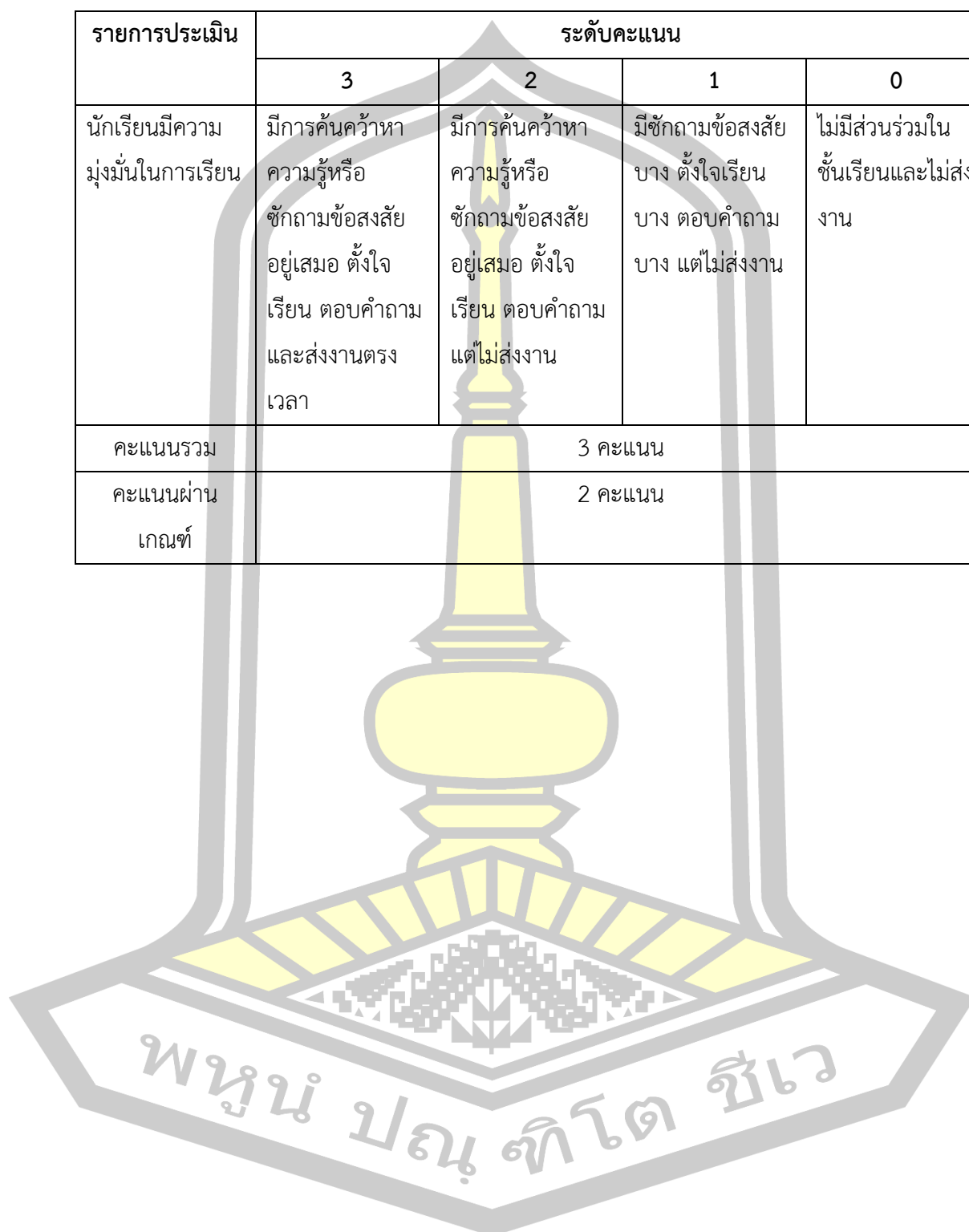
รายการประเมิน	ระดับคะแนน		
	2	1	0
นักเรียนสามารถอธิบายหรือยกตัวอย่างของดอกเบ็ญคงต้นได้	สามารถอธิบายหรือยกตัวอย่างเกี่ยวกับดอกเบ็ญคงต้นได้ถูกต้องทั้งหมด	สามารถอธิบายหรือยกตัวอย่างเกี่ยวกับดอกเบ็ญคงต้นได้ถูกต้องบางส่วน	ไม่สามารถอธิบายหรือยกตัวอย่างเกี่ยวกับดอกเบ็ญคงต้นได้
คะแนนรวม	2 คะแนน		
คะแนนผ่านเกณฑ์	1 คะแนน		

## เกณฑ์การให้คะแนนพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
	3	2	1	0
นักเรียนสามารถแก้ปัญหาเรื่องดอกเบ็ญคงต้นได้	เขียนขั้นตอนการแก้ปัญหาได้ครบถ้วนและคำตอบถูกต้อง	เขียนขั้นตอนการแก้ปัญหาครบถ้วนแต่คำตอบผิด	เขียนขั้นตอนการแก้ปัญหาไม่ครบ	ไม่สามารถแก้ปัญหาได้หรือเขียนขั้นตอนการแก้ปัญหาไม่ถูกต้อง
คะแนนรวม	3 คะแนน			
คะแนนผ่านเกณฑ์	2 คะแนน			

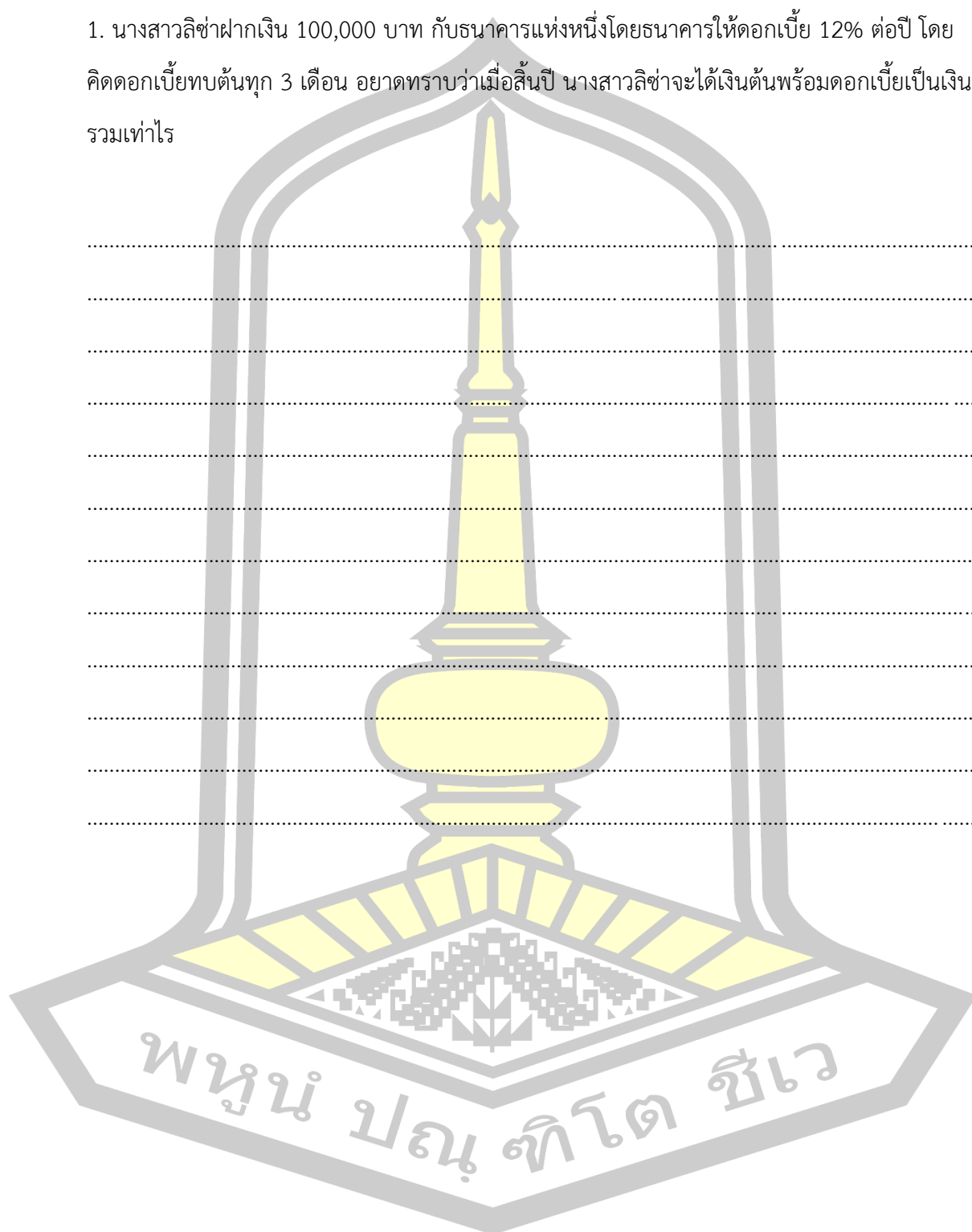
## เกณฑ์การประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านคุณลักษณะ (A)

รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
	3	2	1	0
นักเรียนมีความ มุ่งมั่นในการเรียน	มีการค้นคว้าหา ความรู้หรือ ซักถามข้อสงสัย อยู่เสมอ ตั้งใจ เรียน ตอบคำถาม และส่งงานตรง เวลา	มีการค้นคว้าหา ความรู้หรือ ซักถามข้อสงสัย อยู่เสมอ ตั้งใจ เรียน ตอบคำถาม แต่ไม่ส่งงาน	มีซักถามข้อสงสัย บาง ตั้งใจเรียน บาง ตอบคำถาม บาง แต่ไม่ส่งงาน	ไม่มีส่วนร่วมใน ชั้นเรียนและไม่ส่ง งาน
คะแนนรวม	3 คะแนน			
คะแนนผ่าน เกณฑ์	2 คะแนน			



## ใบกิจกรรม 1.3

1. นางสาวลิซ่าฝากเงิน 100,000 บาท กับธนาคารแห่งหนึ่งโดยธนาคารให้ดอกเบี้ย 12% ต่อปี โดยคิดดอกเบี้ยทบต้นทุก 3 เดือน อยาดทราบว่าเมื่อสิ้นปี นางสาวลิซ่าจะได้เงินต้นพร้อมดอกเบี้ยเป็นเงินรวมเท่าไร



## เฉลยใบกิจกรรม 1.3

1. นางสาวลิซ่าฝากเงิน 100,000 บาท กับธนาคารแห่งหนึ่งโดยธนาคารให้ดอกเบี้ย 12% ต่อปี โดยคิดดอกเบี้ยทบต้นทุก 3 เดือน อยาดทราบว่าเมื่อสิ้นปี นางสาวลิซ่าจะได้เงินต้นพร้อมดอกเบี้ยเป็นเงินรวมเท่าไร

วิธีทำ  $P = 100,000$ ,  $i = \frac{0.12}{4} = 0.03$ ,  $n = 4$ ,  $S = ?$

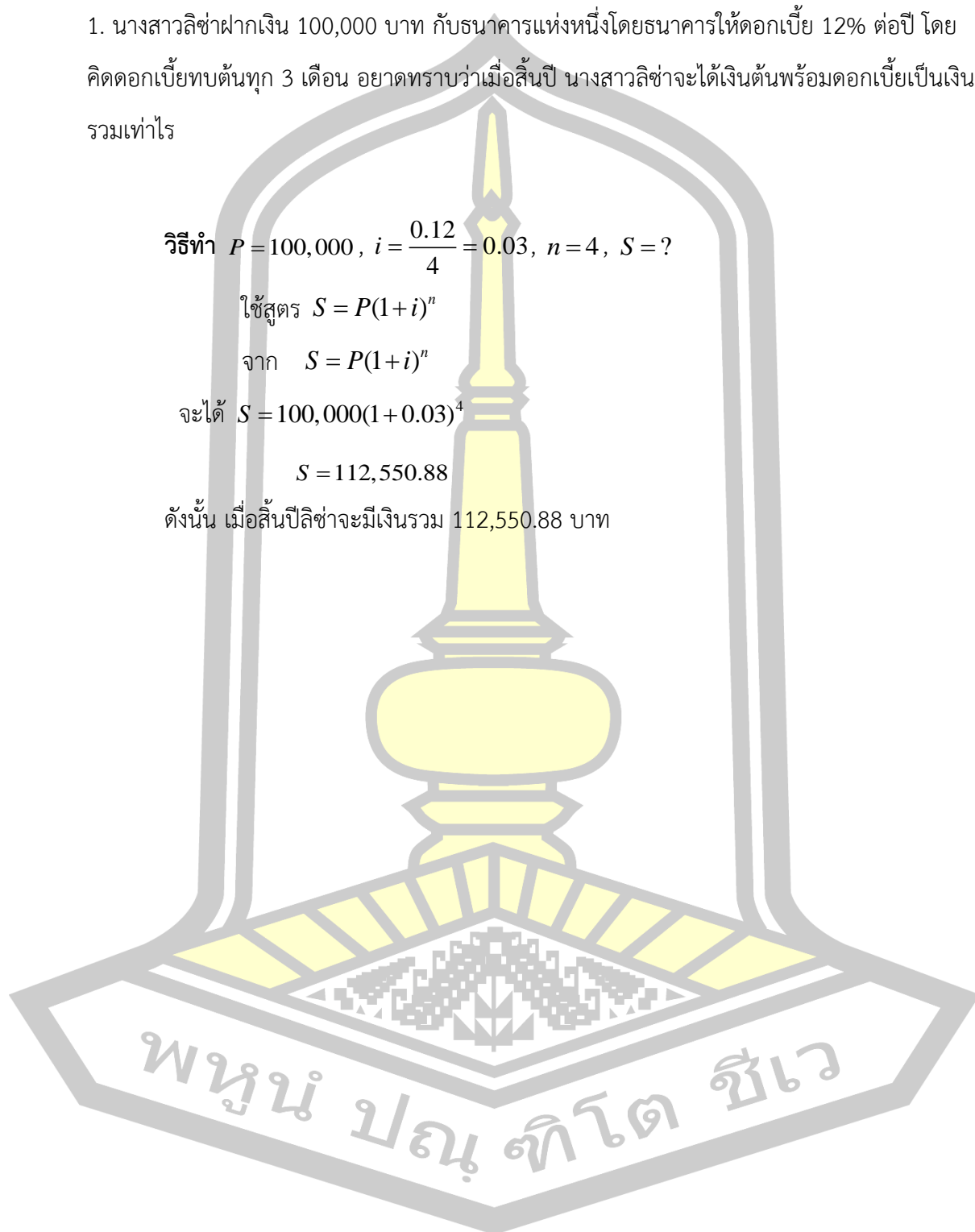
ใช้สูตร  $S = P(1+i)^n$

จาก  $S = P(1+i)^n$

จะได้  $S = 100,000(1+0.03)^4$

$$S = 112,550.88$$

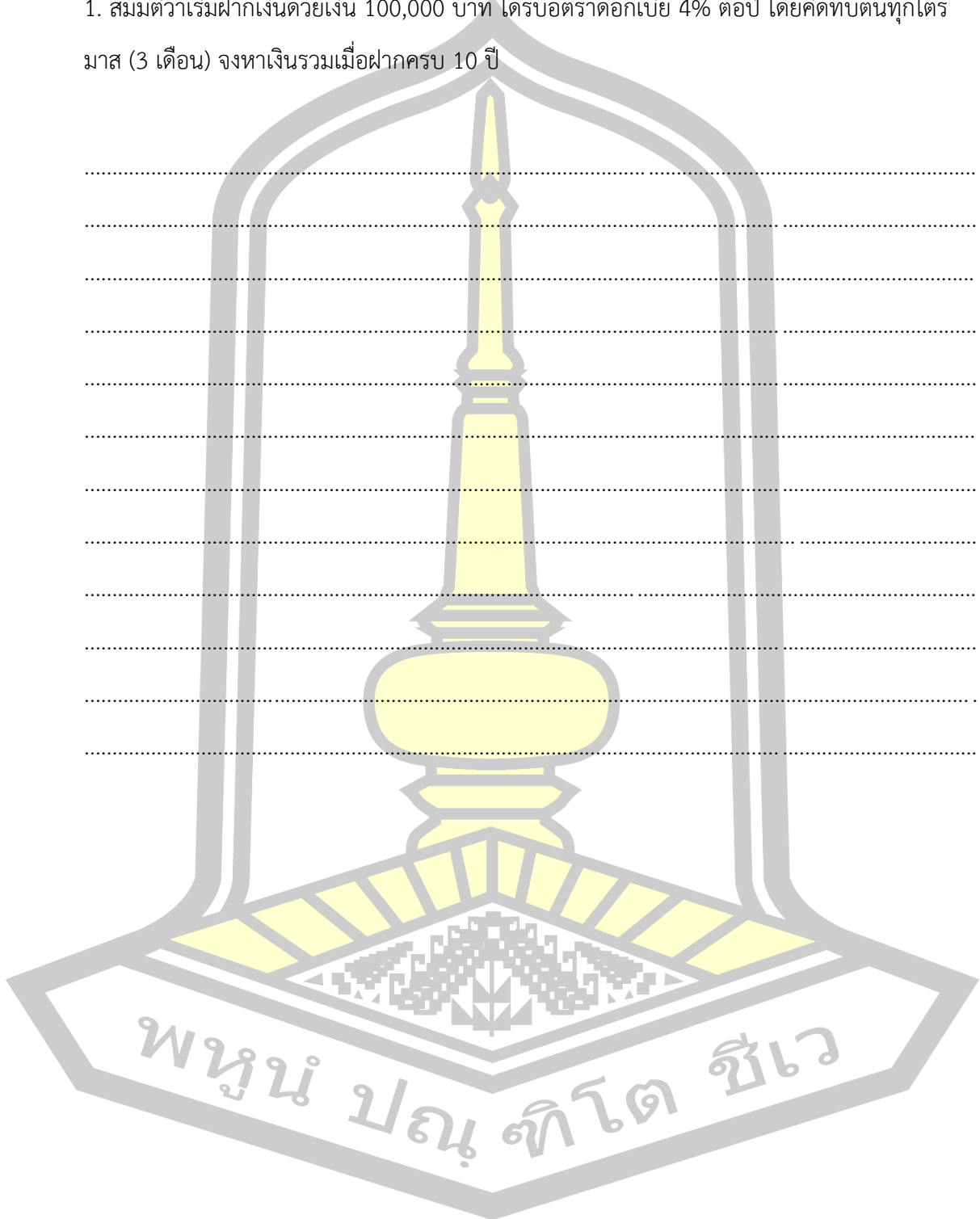
ดังนั้น เมื่อสิ้นปีลิซ่าจะมีเงินรวม 112,550.88 บาท





## แบบทดสอบย่อยท้ายบทที่ 1.3 เรื่อง ดอกเบี้ยทบต้น

1. สมมติว่าเริ่มฝากเงินด้วยเงิน 100,000 บาท ได้รับอัตราดอกเบี้ย 4% ต่อปี โดยคิดทบต้นทุกไตรมาส (3 เดือน) จงหาเงินรวมเมื่อฝากครบ 10 ปี



เฉลยแบบทดสอบย่อยท้ายบทที่ 1.3 เรื่อง ดอกเบี้ยทบต้น

1. สมมติว่าเริ่มฝากเงินด้วยเงิน 100,000 บาท ได้รับอัตราดอกเบี้ย 4% ต่อปี โดยคิดทบต้นทุกไตรมาส (3 เดือน) จงหาเงินรวมเมื่อฝากครบ 10 ปี

วิธีทำ  $P = 100,000$ ,  $i = \frac{0.04}{4} = 0.01$ ,  $n = 4 \times 10 = 40$ ,  $S = ?$

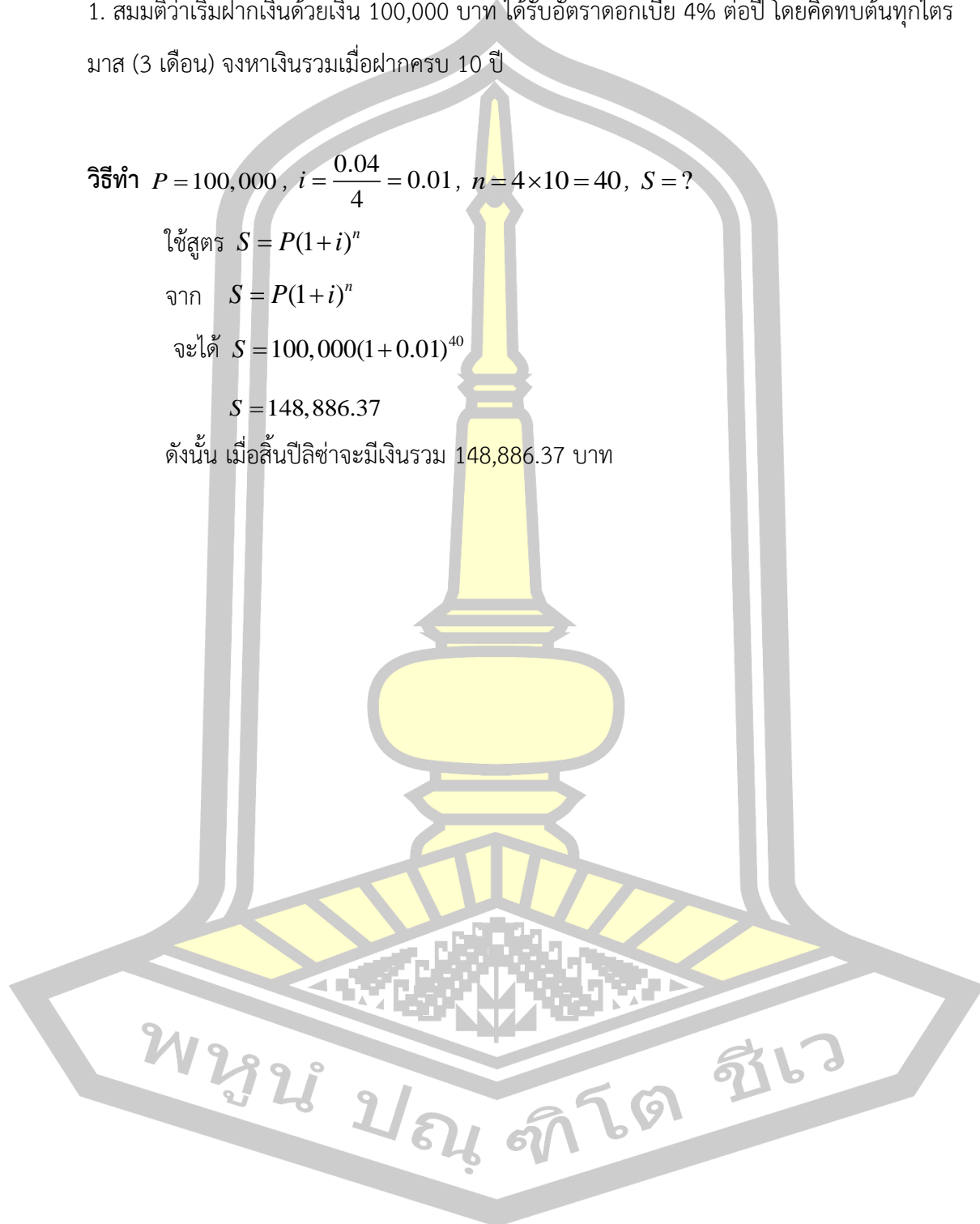
ใช้สูตร  $S = P(1+i)^n$

จาก  $S = P(1+i)^n$

จะได้  $S = 100,000(1+0.01)^{40}$

$S = 148,886.37$

ดังนั้น เมื่อสิ้นปี利เข้าจะมีเงินรวม 148,886.37 บาท



### ใบความรู้เรื่อง ดอกเบี้ยทบต้น

ดอกเบี้ยทบต้น คือ ผลรวมของดอกเบี้ยที่คำนวณจากเงินต้นในแต่ละงวดที่เพิ่มขึ้น เมื่อครบงวดต้องนำดอกเบี้ยมารวมกับเงินต้น จะเป็นเงินต้นของงวดต่อไป ทำเช่นนี้จนครบกำหนด

ตัวอย่าง ฝากเงิน 10,000 บาท โดยธนาคารคิดดอกเบี้ย 5% ต่อปี คิดทบต้นทุกปี เป็นเวลา 3 ปี จะมีเงินรวมจำนวนเท่าใด

ปี	เงินต้น ณ ต้นปี	ดอกเบี้ยของปี
0	10,000	0
1	10,000	500
2	10,500	525
3	11,025	551.25

จากตารางจะเห็นว่า เมื่อสิ้นปีที่ 3 มีเงินต้นจำนวน 10,000 บาท

รวม 3 ปี มีดอกเบี้ยจำนวน 1,576.25 บาท

เงินรวมทั้งหมดที่มี 11,576.25 บาท

สูตรที่ใช้ในการคำนวณเงินรวมของดอกเบี้ยทบต้น คือ

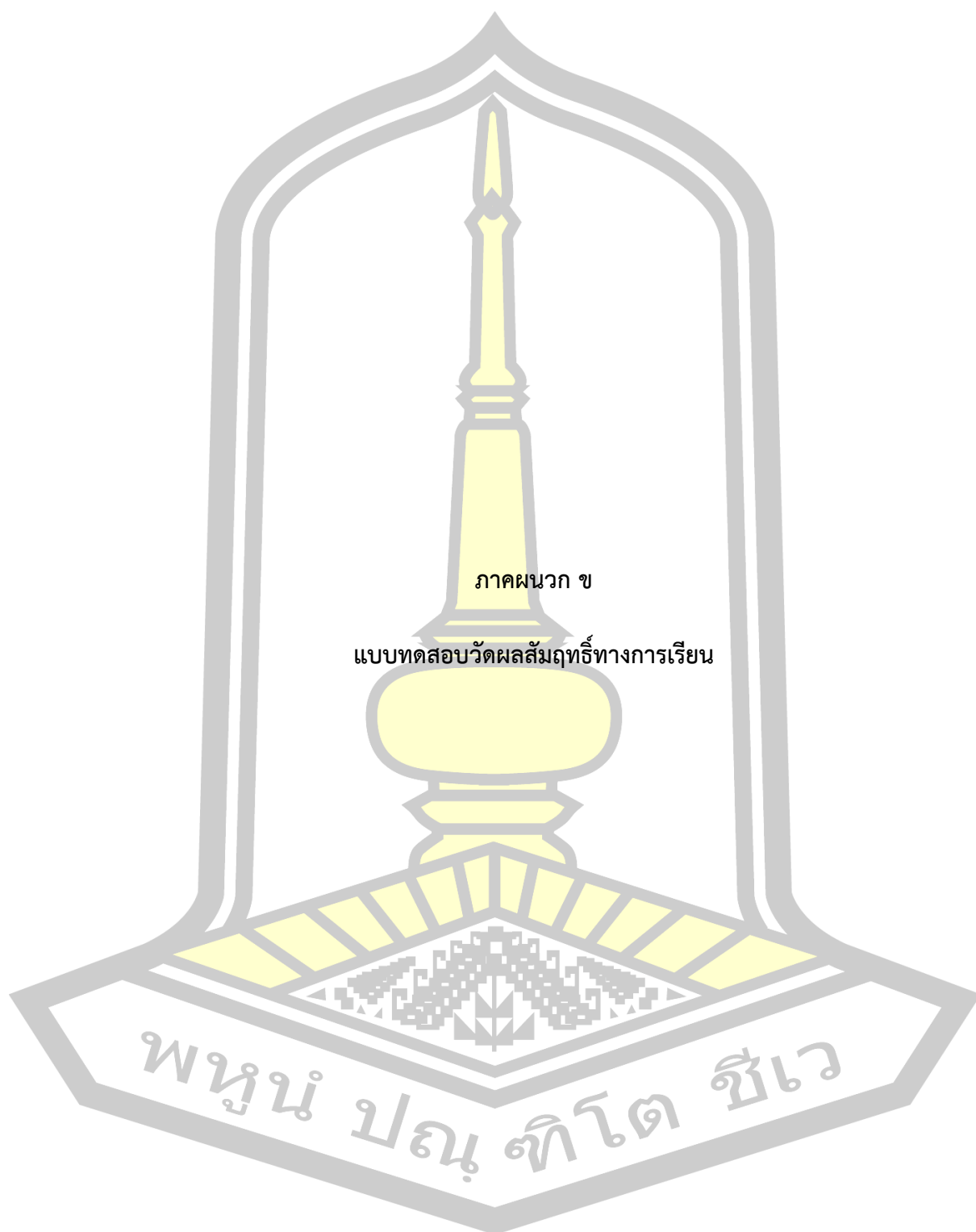
$$S = P(1+i)^n$$

$S$  คือ เงินรวมของดอกเบี้ยแบบทบต้น

$P$  คือ เงินต้น

$i$  คือ อัตราดอกเบี้ยต่องวด

$n$  คือ จำนวนงวดที่คิดดอกเบี้ยแบบทบต้น



แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์  
เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

จำนวน 25 ข้อ เวลา 1 ชั่วโมง

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบเลือกตอบ จำนวน 25 ข้อ ใช้เวลา 1 ชั่วโมง
2. ให้นักเรียนตอบแบบทดสอบลงในกระดาษที่แจกให้ และเลือกคำตอบจากข้อ ก. ข. ค. หรือ ง. ที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. มีเงิน 5,000 บาท นำไปฝากธนาคารด้วยอัตราดอกเบี้ย 8% ถ้าฝาก 2 ปี โดยไม่ถอนจะได้ดอกเบี้ยกี่บาท	ก. 744 บาท ข. 2,500 บาท ค. 3,100 บาท ง. 10,000 บาท
ก. 800 บาท ข. 5,800 บาท ค. 5,832 บาท ง. 31,250 บาท	4. จงหาระยะเวลาของการลงทุนที่จะได้รับผลตอบแทนเป็นจำนวนเงิน 60,000 บาท เมื่อเริ่มลงทุนเป็นจำนวนเงิน 100,000 บาท และอัตราดอกเบี้ยเป็น 12% ต่อปี
2. ฝากเงิน 8,000 บาท อัตราดอกเบี้ย 0.5% ต่อเดือน ถ้าฝากเงินเป็นระยะเวลา 8 เดือน จะได้ ดอกเบี้ยกี่บาท	ก. 4 ปี ข. 5 ปี ค. 6 ปี ง. 7 ปี
ก. 32,000 บาท ข. 8,320 บาท ค. 8,000 บาท ง. 320 บาท	5. ผู้หญิงคนหนึ่งกู้เงินจำนวน 6,000 บาท เป็นระยะเวลา 6 เดือน โดยต้องชำระดอกเบี้ยในอัตราร้อยละ 8 ต่อเดือน จงหาจำนวนเงินทั้งหมดที่ผู้หญิงคนนี้จะต้องชำระเมื่อครบกำหนด
3. นาย ก เงินจำนวนหนึ่ง เสียดอกเบี้ยในอัตรา 12% ต่อเดือน ระยะเวลา 2 เดือน เมื่อครบกำหนดคืนเงินต้องจ่ายดอกเบี้ยเป็นเงิน 600 บาท นาย ก กู้เงินเป็นจำนวนเท่าไร	ก. 8,880 บาท

ข. 8,780 บาท

ค. 6,240 บาท

ง. 6,080 บาท

6. จงหาจำนวนเงินต้นของเงินรวม 2,400

บาท ที่ครบกำหนดชำระใน 1 ปี และคิดอัตราดอกเบี้ย 8% ต่อครึ่งปี

ก. 1,333 บาท

ข. 2,222 บาท

ค. 2,069 บาท

ง. 2,058 บาท

7. แม่ค้าฝากเงิน 100,000 บาท กับธนาคารแห่งหนึ่ง โดยธนาคารให้ดอกเบี้ยร้อยละ 12 ต่อปี คิดทบต้นทุกๆ 3 เดือน จงหาเงินรวมของแม่ค้าคนนี้เมื่อสิ้นปีที่ 4

ก.  $100,000(1.12)^4$  บาท

ข.  $100,000(1.03)^4$  บาท

ค.  $100,000(1.04)^{12}$  บาท

ง.  $100,000(1.03)^{16}$  บาท

8. สมชายต้องการฝากเงิน 10,000,000 บาท เป็นเวลา 10 ปี โดยธนาคารให้ดอกเบี้ยร้อยละ 5 ต่อปี คิดทบต้นทุกๆ 3 เดือน จงหาดอกเบี้ยที่สมชายจะได้รับจากธนาคาร

ก.  $1,000,000(1.0125)^{40} - 1,000,000$

บาท

ข.  $1,000,000(1.05)^{10} - 1,000,000$  บาท

ค.  $1,000,000 - \frac{1,000,000}{(1.0125)^{40}}$  บาท

ง.  $1,000,000 - \frac{1,000,000}{(1.05)^{10}}$  บาท

9. นครินทร์ฝากเงินกับธนาคาร 1,000,000 บาท เป็นเวลา 10 ปี ซึ่งในช่วง 5 ปีแรก

ธนาคารให้อัตราดอกเบี้ย 4% ต่อปี และ

ในช่วง 5 ปีหลังให้อัตราดอกเบี้ย 6% ต่อปี

โดยทั้ง 2 ช่วงคิดดอกเบี้ยทบต้นทุก 3 เดือนจง

หาว่านครินทร์จะได้ดอกเบี้ยกับธนาคารเท่าใด

[ค่าของ  $(1.01)^{20} = 1.22$ ,  $(1.013)^{20} = 1.30$ ,  $(1.015)^{20} = 1.35$ ,  $(1.02)^{20} = 1.49$ ]

ก. 1,647,000 บาท

ข. 647,000 บาท

ค. 1,937,000 บาท

ง. 937,000 บาท

10. ถ้าต้องการลงทุนด้วยเงินต้นจำนวนหนึ่ง โดยได้รับผลตอบแทนเป็นดอกเบี้ยร้อยละ 4 คิดทบต้นทุกไตรมาสเป็นระยะเวลา 10 ปี

และต้องการได้เงินรวมเท่ากับ 20,000 บาท

แล้ว จงหาจำนวนเงินต้นที่ต้องใช้ในการลงทุน

ก.  $\frac{20,000}{(1.01)^{10}}$

ข.  $\frac{20,000}{(1.04)^{10}}$

ค.  $\frac{20,000}{(1.01)^{40}}$

ง.  $\frac{20,000}{(1.04)^{40}}$

11. สมนึกฝากเงินกับธนาคาร 100,000 บาท เมื่อสิ้นปีที่ 3 สมนึกมีเงินในธนาคาร 106,000 บาท อยากทราบว่าธนาคารแห่งนี้ให้อัตราดอกเบี้ยต่อปีเท่าใด โดยธนาคารคิดดอกเบี้ยทบต้นทุก 6 เดือน ( $\sqrt[6]{1.06} = 1.01$ )

ก. 1%

ข. 2%

ค. 3%

ง. 4%

12. ถ้าเริ่มฝากเงินด้วยเงิน 250,000 บาท ได้รับอัตราดอกเบี้ย 4% ต่อปี โดยคิดทบต้นทุก 3 เดือน จงหาเงินรวมเมื่อฝากเงินครบ 10 ปี

ก.  $\frac{250,000}{(1.01)^{40}}$  บาท

ข.  $\frac{250,000}{(1.04)^{40}}$  บาท

ค.  $250,000(1.01)^{40}$  บาท

ง.  $250,000(1.04)^{40}$  บาท

13. เมื่อต้นปีก้องกิตากรได้ฝากเงิน 20,000 บาท กับธนาคารแห่งหนึ่ง เมื่อฝากเงินครบ 10

ปี มีเงินทั้งสิ้น 35,816.95 บาท ถ้าธนาคารคิดดอกเบี้ยทบต้นทุกปี จงหาอัตราดอกเบี้ยต่อปี

ก. ร้อยละ 5 ต่อปี

ข. ร้อยละ 6 ต่อปี

ค. ร้อยละ 7 ต่อปี

ง. ร้อยละ 8 ต่อปี

14. สมโชคต้องการใช้เงิน 5,000,000 บาท ในอีก 5 ปีข้างหน้า จึงจะนำเงินไปฝากธนาคารจำนวนหนึ่ง โดยธนาคารจะให้ดอกเบี้ยร้อยละ 5 ต่อปี คิดดอกเบี้ยทบต้นทุกๆ 6 เดือน อยากทราบว่าสมโชคจะต้องนำเงินไปฝากธนาคารครั้งแรกอย่างน้อยเท่าไร จึงจะมีเงินรวมพอใช้ในอีก 5 ปีข้างหน้า

ก.  $\left(\frac{5,000,000}{(1.025)^{10}}\right)$  บาท

ข.  $\left(\frac{5,000,000}{(1.05)^5}\right)$  บาท

ค.  $5,000,000 \times (1.025)^{10}$  บาท

ง.  $5,000,000 \times (1.05)^5$  บาท

15. ถ้าสมชายต้องการเงินเก็บจำนวน 20,400 บาท ในอีก 2 ปีข้างหน้า สมชายจะต้องฝากกับธนาคารเงินจำนวนเท่าใด จึงจะได้เงินเก็บตามที่ต้องการ โดยธนาคารคิดอัตราดอกเบี้ย 6% ต่อปี คิดทบต้นทุก 6 เดือน

ก.  $\frac{20,400}{(1.06)^4}$  บาท



ข.  $\frac{20,400}{(1.03)^4}$  บาท

ค.  $\frac{20,400}{(1.06)^2}$  บาท

ง.  $\frac{20,400}{(1.03)^2}$  บาท

16. ในอีก 5 ปีข้างหน้า นายปารมีต้องการใช้เงิน 200,000 บาท จงหาจำนวนเงินปัจจุบันที่ปารมี ต้องนำไปฝากธนาคาร โดยไม่มีการถอนจนกว่าจะครบ 5 ปี โดยคิดอัตราดอกเบี้ย 6% คิดทบต้นทุก 6 เดือน

ก.  $\frac{200,000}{(1.01)^5}$  บาท

ข.  $\frac{200,000}{(1.03)^5}$  บาท

ค.  $\frac{200,000}{(1.01)^{10}}$  บาท

ง.  $\frac{200,000}{(1.03)^{10}}$  บาท

17. ถ้านางสาวกบฝากเงินทุก ๆ สิ้นปี ปีละ 10,000 บาท เป็นเวลา 15 ปี โดยผู้รับฝากให้อัตราดอกเบี้ย 7%ต่อปี ทบต้นทุกปี อยากทราบว่าเมื่อสิ้นปีที่ 15 นางสาวกบจะมีเงินทั้งสิ้นเท่าไร

ก.  $10,000 \left[ \frac{(1.035)^{30} - 1}{0.07} \right]$

ข.  $10,000 \left[ \frac{(1.035)^{15} - 1}{0.07} \right]$

ค.  $10,000 \left[ \frac{(1+0.07)^{30} - 1}{0.07} \right]$

ง.  $10,000 \left[ \frac{(1+0.07)^{15} - 1}{0.07} \right]$

18. นายแทนฝากเงินทุกต้นเดือนๆ ละ 5,000 บาทเป็นเวลา 3 ปี โดยธนาคารคิดอัตราดอกเบี้ย 6% ต่อปี ทบต้นทุกเดือน จงหาจำนวนเงินรวมทั้งหมดที่นายแทนได้รับเมื่อสิ้นปีที่ 3

ก.  $5,000(1.005) \left( \frac{(1.005)^{-36} - 1}{0.005} \right)$  บาท

ข.  $5,000(1.06) \left( \frac{(1.06)^{-36} - 1}{0.06} \right)$  บาท

ค.  $5,000(1.005) \left( \frac{(1.005)^{36} - 1}{0.005} \right)$  บาท

ง.  $5,000(1.06) \left( \frac{(1.06)^{36} - 1}{0.06} \right)$  บาท

19. นายพลู้กจะต้องฝากเงินกับธนาคารทุกต้นเดือนๆ ละเท่าไรเพื่อที่ว่าอีก 3 ปี ข้างหน้า จะมีเงิน 500,000 บาท โดยที่ธนาคารให้ดอกเบี้ย 3% ต่อปี คิดทบต้นทุกเดือน

ก.  $500,000(1.0025) \left( \frac{(1.0025)^{36} - 1}{0.0025} \right)$

บาท

ข.  $500,000(1.03) \left( \frac{(1.03)^3 - 1}{0.03} \right)$  บาท

$$\text{ค. } \frac{500,000}{(1.0025) \left( \frac{(1.0025)^{36} - 1}{0.0025} \right)} \text{ บาท}$$

$$\text{ง. } \frac{500,000}{(1.03) \left( \frac{(1.03)^3 - 1}{0.03} \right)} \text{ บาท}$$

20. สุชาติฝากเงิน 3,000 บาท เข้าบัญชีธนาคารทุกต้นเดือน ได้รับอัตราดอกเบี้ย 4% ต่อปี โดยคิดดอกเบี้ยแบบทบต้นทุกเดือน เมื่อสิ้นปีที่ 5 สุชาติจะได้เงินรวมเท่าไร

$$\text{ก. } 3,000 \times (1.04) \times \left[ \frac{(1.04)^5 - 1}{0.04} \right] \text{ บาท}$$

$$\text{ข. } 3,000 \times \left[ \frac{(1.04)^5 - 1}{0.04} \right] \text{ บาท}$$

$$\text{ค. } 3,000 \times (1.0033) \times \left[ \frac{(1.0033)^{60} - 1}{1.0033} \right]$$

บาท

$$\text{ง. } 3,000 \times \left[ \frac{(1.033)^{60} - 1}{0.033} \right] \text{ บาท}$$

21. ฎาต้องการฝากเงินธนาคารแห่งหนึ่ง ซึ่งกำหนดอัตราดอกเบี้ย 6% ต่อปี โดยคิดดอกเบี้ยแบบทบต้นทุกปี ถ้าฎาต้องการเงินรวมในบัญชี 100,000 บาท ในอีก 20 ปี ข้างหน้าฎาต้องฝากเงินไว้อย่างน้อยเท่าไร โดยที่ฎาจะฝากเงินทุกสิ้นปี

$$\text{ก. } \frac{100,000}{1.005 \times \left( \frac{(1.005)^{20} - 1}{0.005} \right)} \text{ บาท}$$

$$\text{ข. } \frac{100,000}{1.06 \times \left( \frac{(1.06)^{20} - 1}{0.06} \right)} \text{ บาท}$$

$$\text{ค. } \frac{100,000}{\left( \frac{(1.005)^{20} - 1}{0.005} \right)} \text{ บาท}$$

$$\text{ง. } \frac{100,000}{\left( \frac{(1.06)^{20} - 1}{0.06} \right)} \text{ บาท}$$

22. วิทยาวางแผนการใช้เงินเพื่อที่จะซื้อรถยนต์ โดยจะนำเงินโบนัสที่ได้ ฝากประจำกับสถาบันการเงินทุกสิ้นปี ปีละ 70,000 บาท เมื่อครบ 5 ปีจะได้มีเงินก้อนหนึ่งไว้ใช้ตามวัตถุประสงค์ ถ้าอัตราดอกเบี้ย 5% ต่อปี ทบต้นทุกปี ถาถามว่าเงินรวมทั้งหมดจะเท่ากับเท่าไร

$$\text{ก. } 70,000 \times \left[ \frac{(1 + 0.05)^5 - 1}{0.05} \right] \text{ บาท}$$

$$\text{ข. } 70,000 \times \left[ \frac{(1.05)^{60} - 1}{0.05} \right] \text{ บาท}$$

$$\text{ค. } 70,000 \times \left[ \frac{\left(1 + \frac{0.05}{12}\right)^5 - 1}{0.05} \right] \text{ บาท}$$

$$\text{ง. } 70,000 \times \left[ \frac{\left(1 + \frac{0.05}{12}\right)^{60} - 1}{0.05} \right] \text{ บาท}$$

23. นายสมยศซื้อบ้านราคา 4,000,000 บาท โดยต้องผ่อนกับธนาคารทุกๆ เดือนเป็นจำนวนเท่าๆ กัน โดยเริ่มผ่อนงวดแรกหลัก

จากซื้อบ้านแล้ว 1 เดือน ธนาคารคิดดอกเบี้ย  
ร้อยละ 6 ต่อปี ทบต้นทุก 6 เดือน ถ้าสมยศ  
ต้องการผ่อนบ้านให้หมดภายใน 20 ปี จะต้อง  
ผ่อนบ้านเดือนละเท่าไร

ก.  $\frac{4,000,000}{\left(\frac{1-(1.03)^{-40}}{0.03}\right)}$  บาท

ข.  $\frac{4,000,000}{\left(\frac{1-(1.06)^{-20}}{0.06}\right)}$  บาท

ค.  $4,000,000 \left(\frac{1-(1.03)^{-40}}{0.03}\right)$  บาท

ง.  $4,000,000 \left(\frac{1-(1.06)^{-20}}{0.06}\right)$  บาท

24. ใบตองซื้อรถยนต์ในราคา 600,000 บาท  
โดยตกลงจ่ายเงินดาวน์ 100,000 บาทและ  
ผ่อนชำระส่วนที่เหลือเป็นจำนวนเงินเท่ากัน  
ทุกเดือน เป็นเวลา 3 ปี โดยผ่อนชำระทุกสิ้น  
เดือน ถ้าอัตราดอกเบี้ย 6% ต่อปี โดยคิด  
ดอกเบี้ยแบบทบต้นทุกเดือน ใบตองจะต้อง  
ผ่อนชำระเดือนละเท่าใด

ก.  $\frac{500,000}{\left(\frac{1-(1.005)^{-36}}{0.005}\right)}$  บาท

ข.  $\frac{600,000}{\left(\frac{1-(1.005)^{-36}}{0.005}\right)}$  บาท

ค.  $\frac{500,000}{(1.005) \times \left(\frac{(1.005)^{36} - 1}{0.005}\right)}$  บาท

ง.  $\frac{600,000}{(1.005) \times \left(\frac{(1.005)^{36} - 1}{0.005}\right)}$  บาท

สำนักพิมพ์ ปณฺ ทั โท ชี เว

25. ภาครัฐซื้อทีวีราคา 15,000 บาท โดยตกลง  
จ่ายเงินดาวน์ 5,000 บาท และผ่อนชำระส่วน  
ที่เหลือเป็นจำนวนเงินเท่ากันทุกเดือน เป็น  
เวลา 6 เดือน โดยผ่อนชำระทุกสิ้นเดือน ถ้า  
อัตราดอกเบี้ย 8% ต่อครึ่งปี โดยคิดดอกเบี้ย  
แบบทบต้นทุกเดือนแล้ว ภาครัฐจะต้องผ่อน  
ชำระเดือนละเท่าใด

ก.  $\left( \frac{15,000}{1 - \left(1 + \frac{0.08}{12}\right)^{-6}} \right)$  บาท

ข.  $\left( \frac{10,000}{1 - \left(1 + \frac{0.08}{12}\right)^{-6}} \right)$  บาท

ค.  $\left( \frac{15,000}{1 - \left(1 + \frac{0.08}{6}\right)^{-6}} \right)$  บาท

ง.  $\left( \frac{10,000}{1 - \left(1 + \frac{0.08}{6}\right)^{-6}} \right)$  บาท

พหุ ประถมศึกษา ชีวะ

กระดาษคำตอบวัดผลสัมฤทธิ์

ตอนที่ 1 ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องโดยทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ

ข้อ	ก	ข	ค	ง	ข้อ	ก	ข	ค	ง
1					14				
2					15				
3					16				
4					17				
5					18				
6					19				
7					20				
8					21				
9					22				
10					23				
11					24				
12					25				
13					รวม				

ภาพประกอบ 1 กระดาษคำตอบวัดผลสัมฤทธิ์



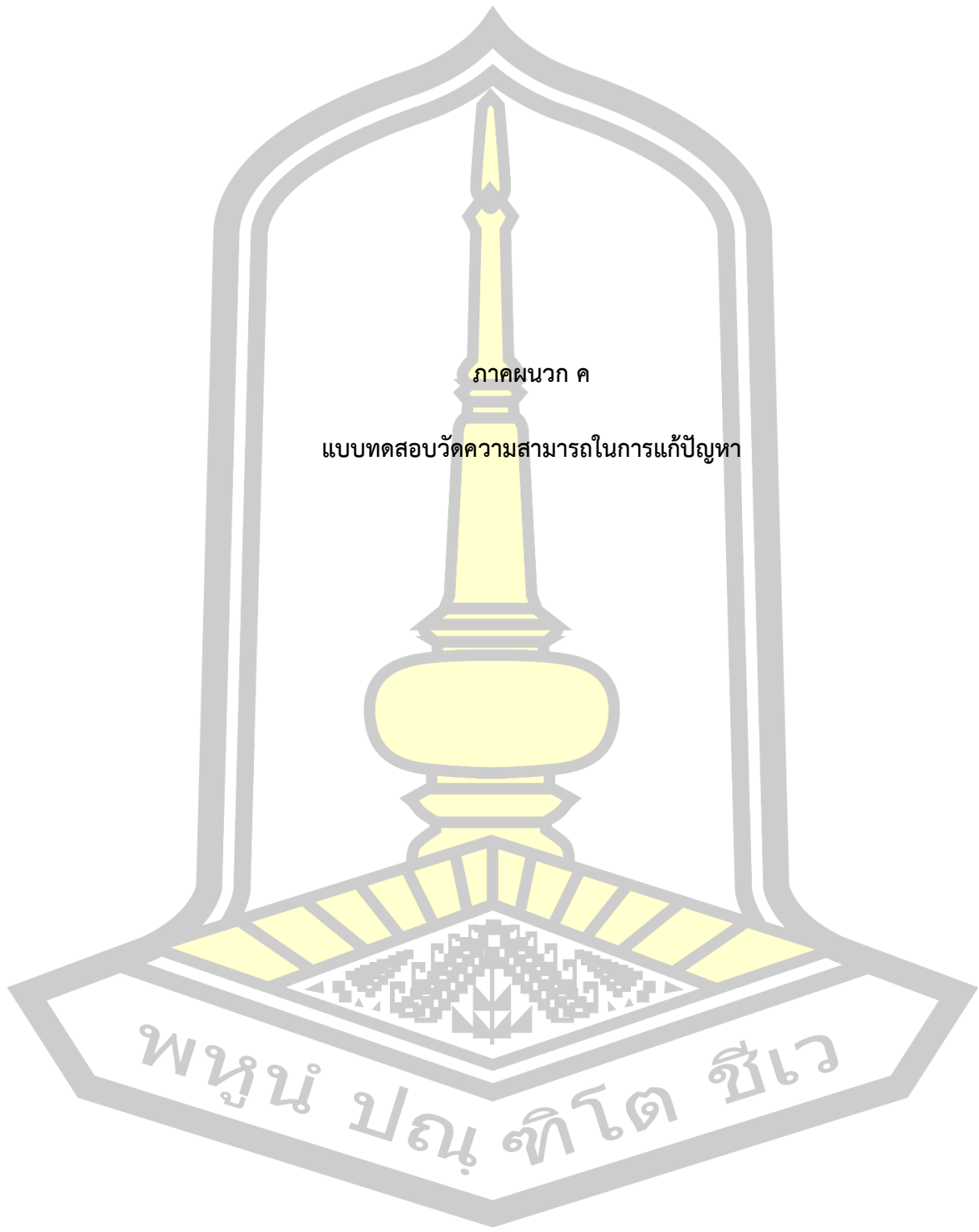
### เฉลยข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์

ตอนที่ 1 ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องโดยทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ

ข้อ	ก	ข	ค	ง	ข้อ	ก	ข	ค	ง
1	X				14		X		
2				X	15			X	
3		X			16			X	
4	X				17		X		
5			X		18	X			
6		X			19		X		
7	X				20				X
8			X		21		X		
9			X		22				X
10				X	23			X	
11	X				24			X	
12		X			25			X	
13			X		รวม				25

ภาพประกอบ 2 เฉลยข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์





ภาคผนวก ค

แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา

พหุจน์ ปณฺ ทิโต ชีเว



แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

จำนวน 5 ข้อ เวลา 1 ชั่วโมง

คำชี้แจง จงแสดงวิธีทำอย่างละเอียด

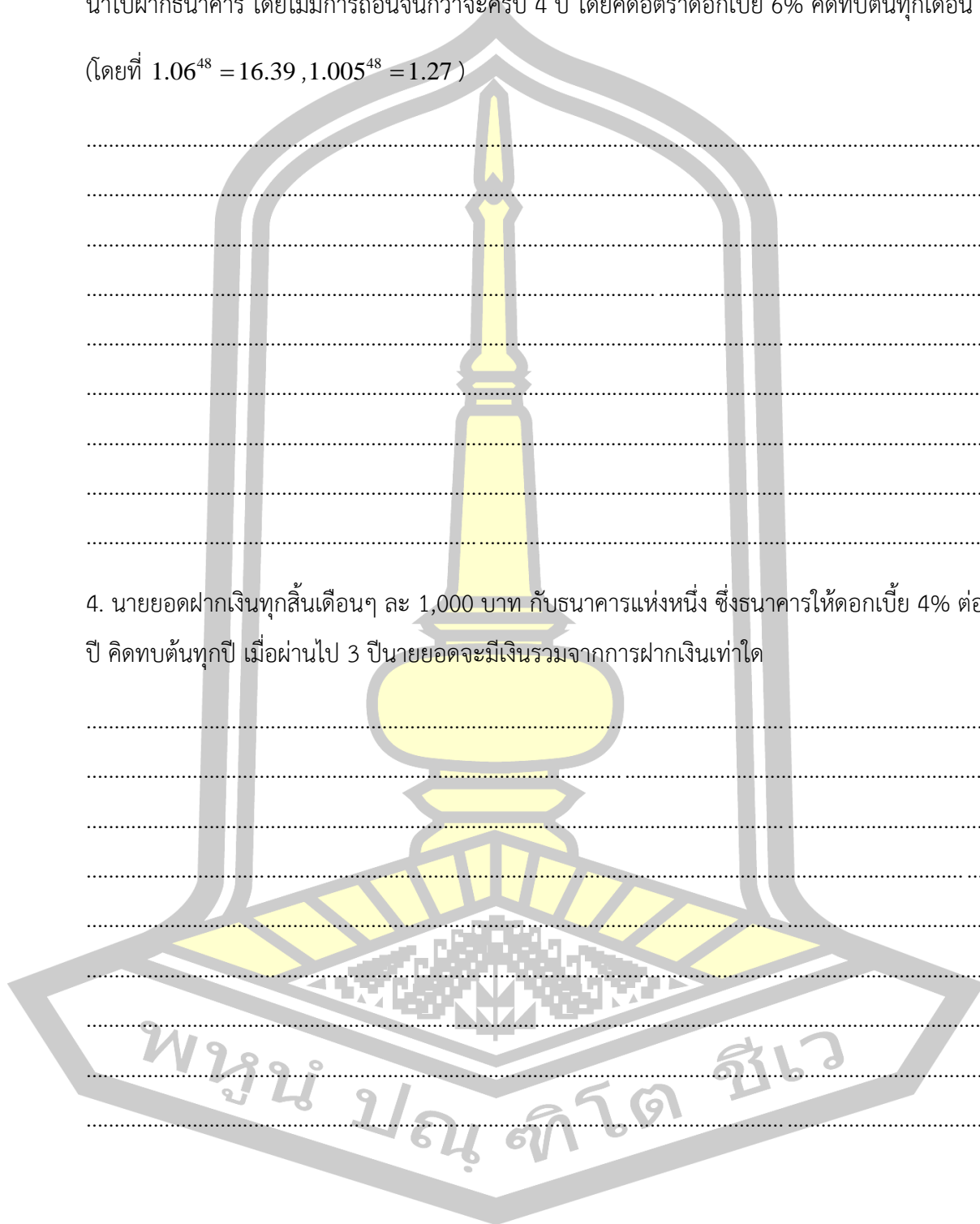
1. มิกกี้ฝากเงินกับธนาคารแห่งหนึ่งจำนวน 35,000 บาท เมื่อเวลาผ่านไป 5 ปี มิกกี้มีเงินในบัญชี 47,250 บาท จงหาว่าธนาคารให้ดอกเบี่ยกี่เปอร์เซ็นต์ต่อปี โดยธนาคารคิดอัตราดอกเบี่ยแบบคงต้น

2. ชายคนหนึ่งฝากเงิน 4,000 บาท กับสถาบันทางการเงินแห่งหนึ่ง โดยชายคนนี้ได้รับอัตราดอกเบี่ย 12% ต่อปี คิดทบต้นทุก 4 เดือน ถ้าชายคนนี้ฝากเงินเป็นเวลา 1 ปี เขาจะได้รับดอกเบี่ยจากการฝากเงินเท่าไร

พูน บณู สิโตะ ชิว

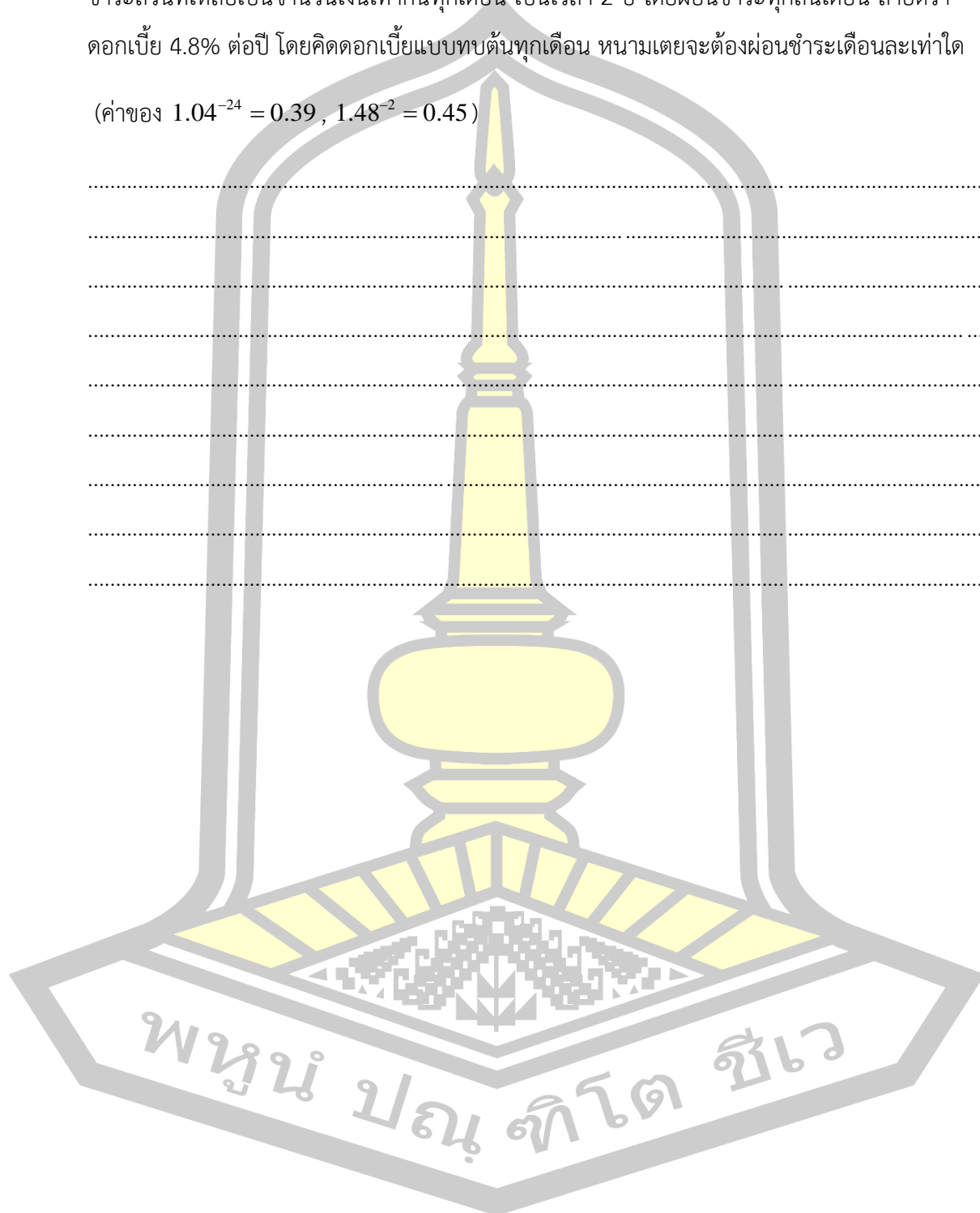
3. ครูเอนิวต้องการใช้เงิน 200,000 บาท ในอีก 4 ปีข้างหน้า จงหาจำนวนเงินปัจจุบันที่ครูเอนิว ต้องนำไปฝากธนาคาร โดยไม่มีการถอนจนกว่าจะครบ 4 ปี โดยคิดอัตราดอกเบี้ย 6% คิดทบต้นทุกเดือน (โดยที่  $1.06^{48} = 16.39$ ,  $1.005^{48} = 1.27$ )

4. นายยอดฝากเงินทุกสิ้นเดือนๆ ละ 1,000 บาท กับธนาคารแห่งหนึ่ง ซึ่งธนาคารให้ดอกเบี้ย 4% ต่อปี คิดทบต้นทุกปี เมื่อผ่านไป 3 ปีนายยอดจะมีเงินรวมจากการฝากเงินเท่าใด



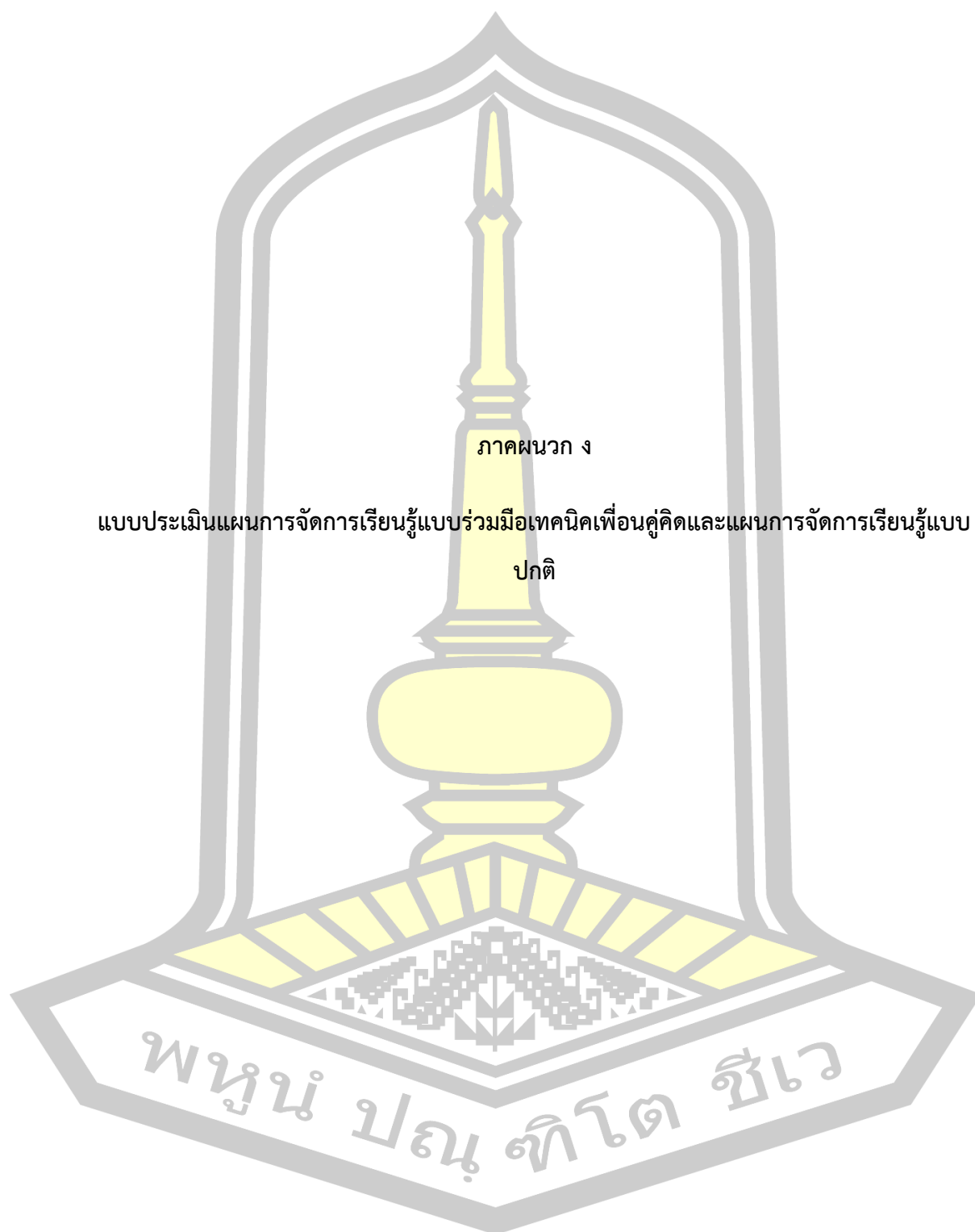
5. หนามเตยซื้อรถจักรยานยนต์ในราคา 65,000 บาท โดยตกลงจ่ายเงินดาวน์ 25,000 บาทและผ่อนชำระส่วนที่เหลือเป็นจำนวนเงินเท่ากันทุกเดือน เป็นเวลา 2 ปี โดยผ่อนชำระทุกสิ้นเดือน ถ้าอัตราดอกเบี้ย 4.8% ต่อปี โดยคิดดอกเบี้ยแบบทบต้นทุกเดือน หนามเตยจะต้องผ่อนชำระเดือนละเท่าใด

(ค่าของ  $1.04^{-24} = 0.39$ ,  $1.48^{-2} = 0.45$ )



ตารางที่ 11 เกณฑ์การวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

รายการประเมิน	คะแนน (ระดับคุณภาพ)	เกณฑ์การพิจารณา
1. ความเข้าใจปัญหา	2 (ดี) 1 (พอใช้) 0 (ปรับปรุง)	เมื่อผู้เรียนเข้าใจปัญหาได้ถูกต้อง เมื่อผู้เรียนเข้าใจโจทย์บางส่วนไม่ถูกต้อง เมื่อผู้เรียนมีหลักฐานที่แสดงว่าเข้าใจผิด หรือไม่เข้าใจในโจทย์ปัญหาเลย
2. การวางแผนการแก้ปัญหา	2 (ดี) 1 (พอใช้) 0 (ปรับปรุง)	เมื่อผู้เรียนเลือกวิธีการแก้ปัญหาได้ถูกต้อง และสามารถเขียนประโยคทาง คณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง เมื่อผู้เรียนเลือกวิธีการแก้ปัญหา ซึ่ง อาจจะนำไปสู่คำตอบที่ถูกแต่ยังมี บางส่วนผิดโดยอาจเขียนประโยคทาง คณิตศาสตร์ไม่ถูกต้อง เมื่อผู้เรียนเลือกวิธีการแก้ปัญหาไม่ถูกต้อง หรือไม่สามารถระบุวิธีการแก้ปัญหาได้
3. การดำเนินการตามแผน	2 (ดี) 1 (พอใช้) 0 (ปรับปรุง)	เมื่อผู้เรียนมีการนำยุทธวิธีการแก้ปัญหาไป ใช้ได้ถูกต้องทั้งหมด เมื่อผู้เรียนมีการนำวิธีการแก้ปัญหา บางส่วนไปใช้ได้ถูกต้อง เมื่อผู้เรียนมีการใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหาไม่ ถูกต้องหรือไม่สามารถดำเนินการตาม ขั้นตอนได้
4. การตรวจคำตอบ	2 (ดี) 1 (พอใช้) 0 (ปรับปรุง)	เมื่อผู้เรียนตอบคำถามได้ถูกต้องสมบูรณ์ เมื่อผู้เรียนมีการตอบที่ไม่สมบูรณ์หรือใช้ สัญลักษณ์ผิด เมื่อผู้เรียนไม่ได้ระบุคำตอบหรือผิดทั้งหมด



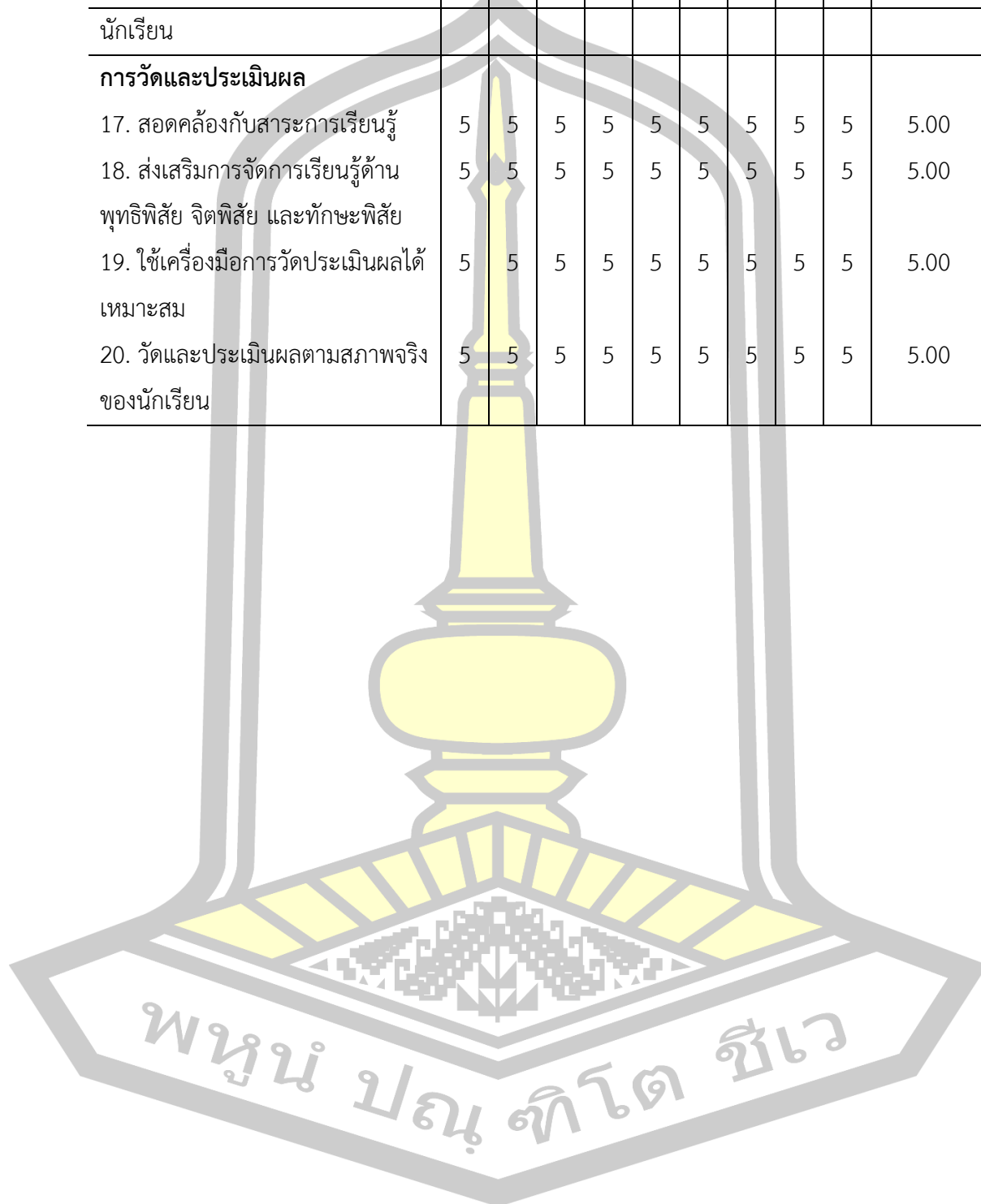
ภาคผนวก ง

แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิดและแผนการจัดการเรียนรู้แบบ  
ปกติ

พหุ ประจันต์ พิโธ ชีวะ



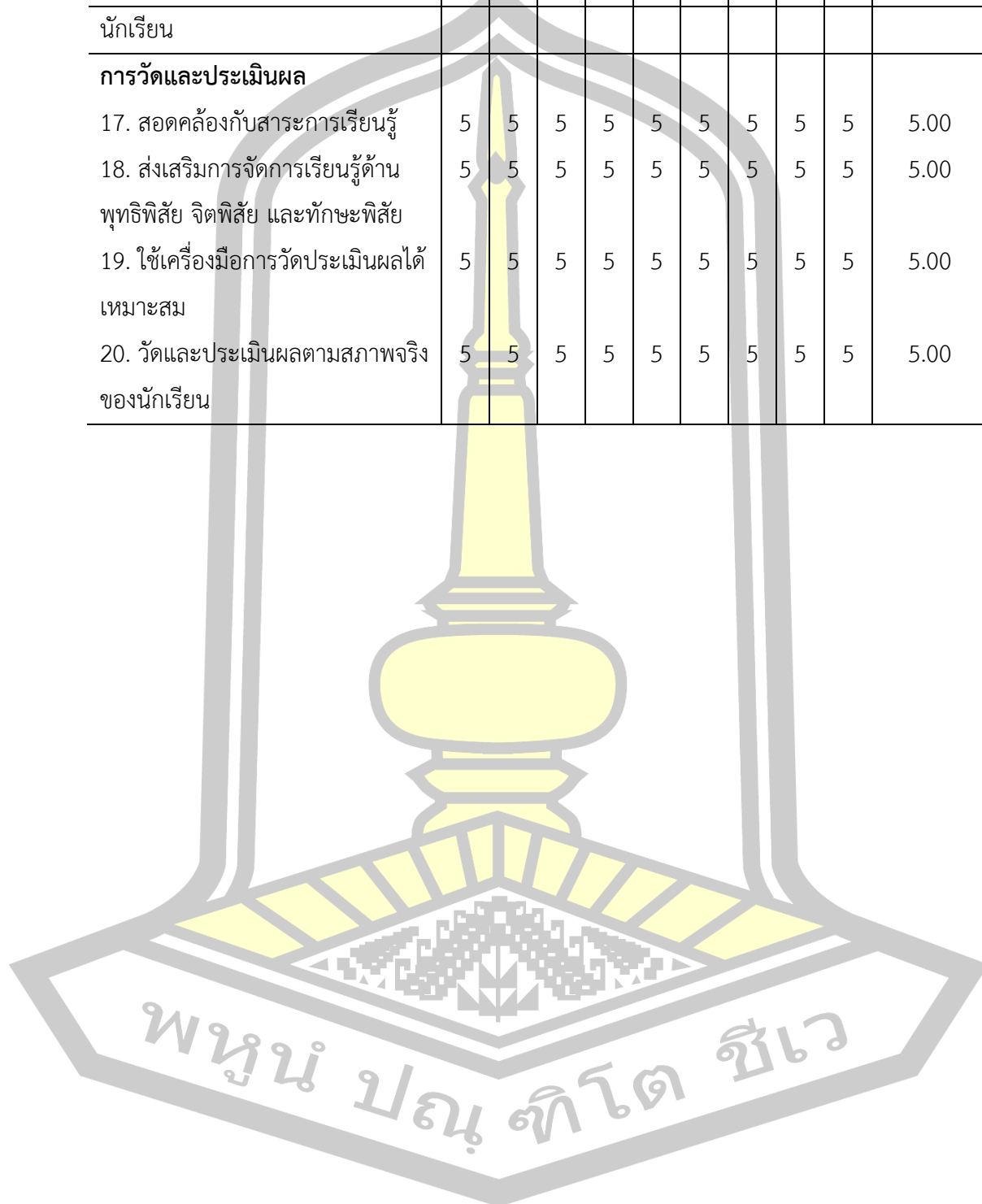
รายการประเมิน	แผนการจัดการเรียนรู้ที่									ค่าเฉลี่ย
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
นักเรียน										
<b>การวัดและประเมินผล</b>										
17. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5.00
18. ส่งเสริมการจัดการเรียนรู้ด้าน พุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5.00
19. ใช้เครื่องมือการวัดประเมินผลได้ เหมาะสม	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5.00
20. วัดและประเมินผลตามสภาพจริง ของนักเรียน	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5.00







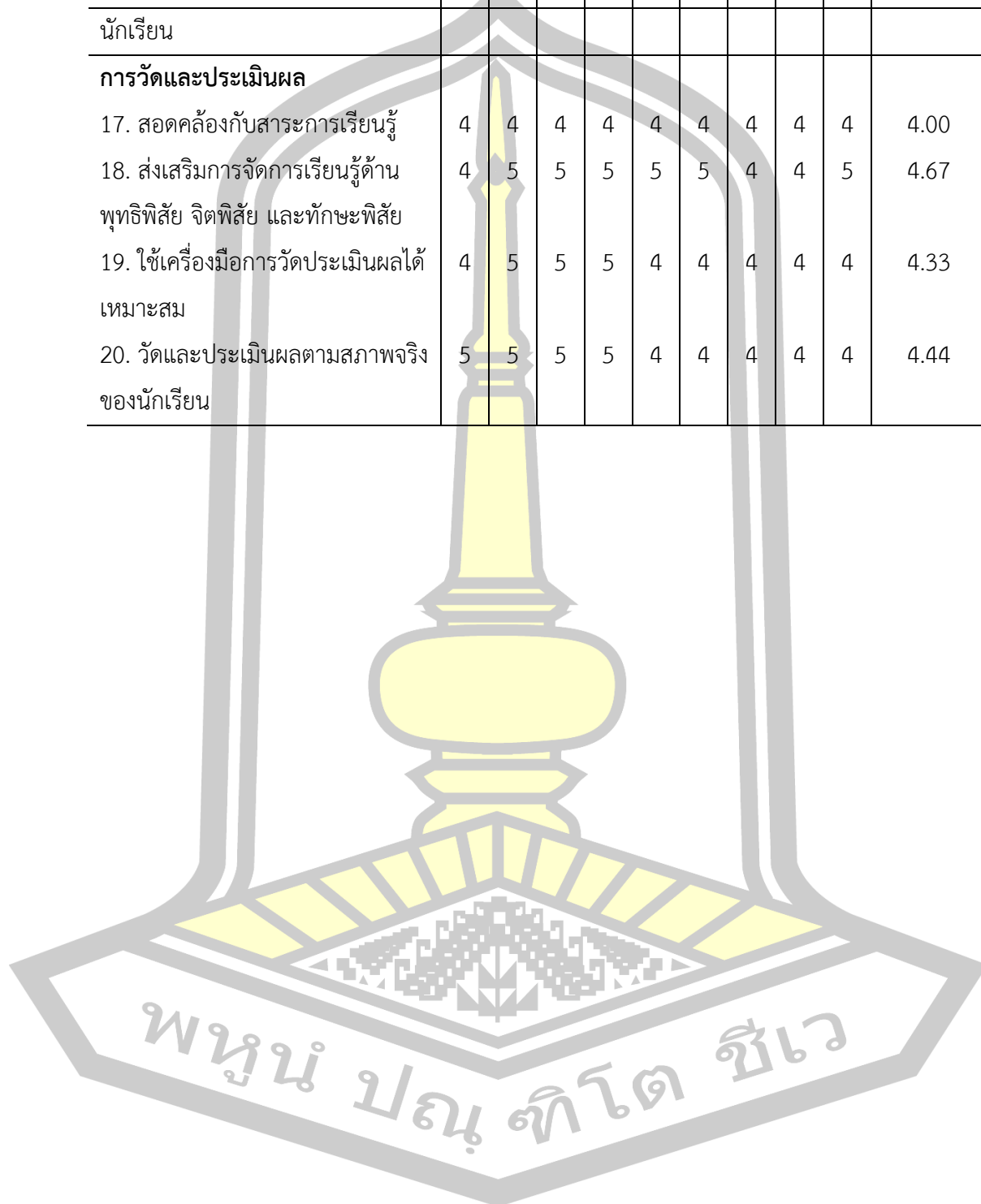
รายการประเมิน	แผนการจัดการเรียนรู้ที่									ค่าเฉลี่ย
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
นักเรียน										
<b>การวัดและประเมินผล</b>										
17. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5.00
18. ส่งเสริมการจัดการเรียนรู้ด้าน พุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5.00
19. ใช้เครื่องมือการวัดประเมินผลได้ เหมาะสม	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5.00
20. วัดและประเมินผลตามสภาพจริง ของนักเรียน	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5.00



ตารางที่ 14 การประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด ของผู้เชี่ยวชาญคนที่ 3

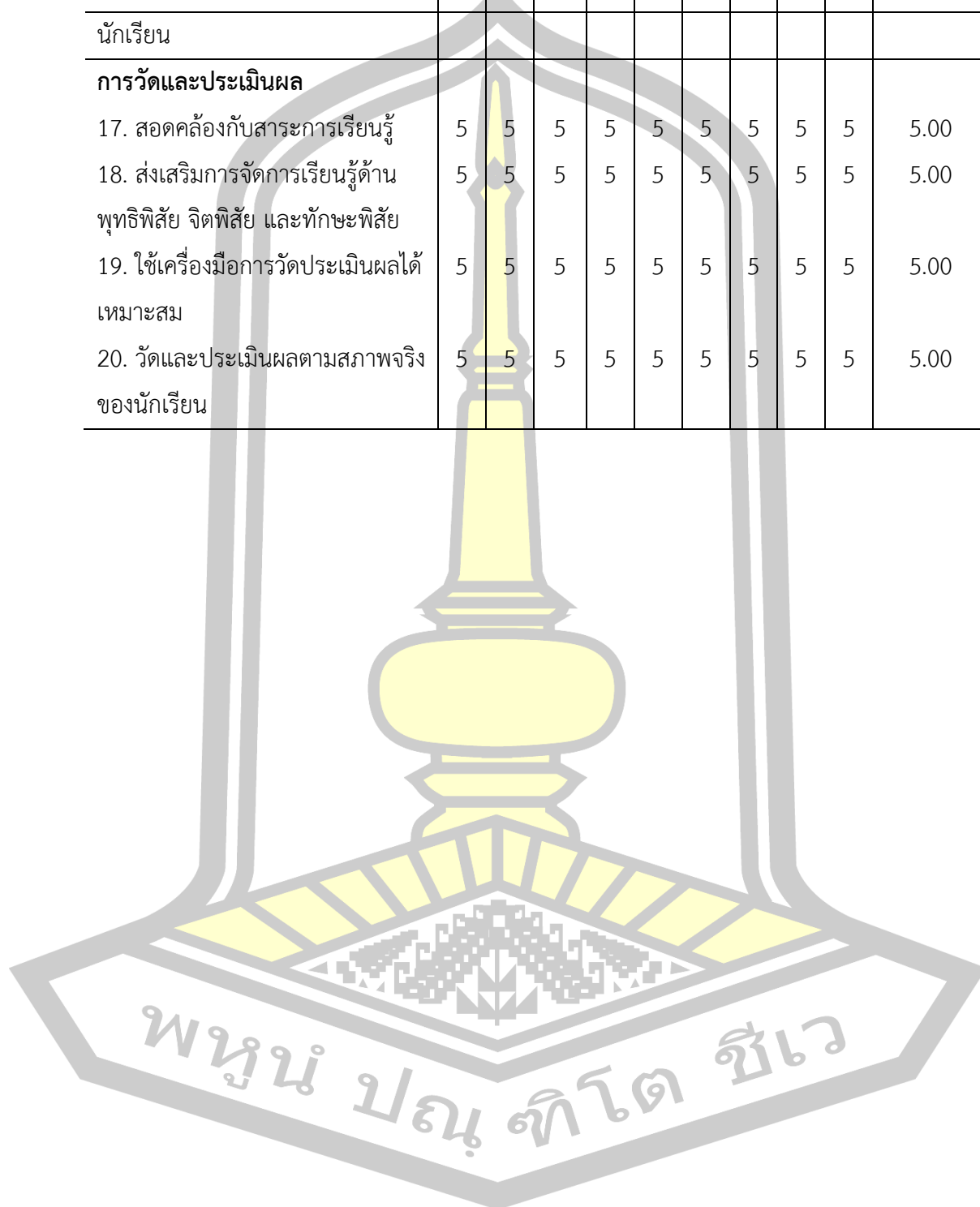
รายการประเมิน	แผนการจัดการเรียนรู้ที่									ค่าเฉลี่ย
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
<b>สาระสำคัญ</b>										
1. บอกขอบข่ายเนื้อหาที่จะจัดให้นักเรียนในชั่วโมงนั้น	5	5	5	5	5	5	4	4	5	4.78
2. เหมาะสมกับวัยผู้เรียน	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4.00
3. มีความชัดเจน เข้าใจง่าย	4	5	5	5	5	4	4	4	4	4.44
<b>จุดประสงค์การเรียนรู้</b>										
4. สอดคล้องกับสาระสำคัญ	5	4	4	4	4	5	5	5	4	4.44
5. กำหนดพฤติกรรมในการวัดชัดเจน	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4.44
6. วัดและประเมินผลได้จริงสาระการเรียนรู้	4	5	5	5	5	5	4	5	5	4.78
7. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4.00
8. ถูกต้องตามหลักวิชาการ	4	5	5	5	5	5	4	5	4	4.67
9. เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	4	4	4	4	4	5	4	4	3	4.00
<b>การจัดกิจกรรมการเรียนรู้</b>										
10. เรียงลำดับกิจกรรมได้เหมาะสม	4	5	5	5	5	5	4	4	5	4.67
11. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4	5	5	4	4	4	4	4	4	4.22
<b>จุดประสงค์การเรียนรู้</b>										
12. นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์	5	5	5	5	5	5	4	4	5	4.78
<b>จุดประสงค์</b>										
13. กิจกรรมเหมาะสมกับเวลา	4	4	4	5	5	5	4	3	3	4.11
14. นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์	4	4	4	5	5	5	4	3	4	4.22
<b>สื่อและแหล่งการเรียนรู้</b>										
15. สอดคล้องกับเนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้	5	5	5	4	4	5	4	4	5	4.56
16. เหมาะสมกับระดับชั้นของ	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4.67

รายการประเมิน	แผนการจัดการเรียนรู้ที่									ค่าเฉลี่ย
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
นักเรียน										
<b>การวัดและประเมินผล</b>										
17. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4.00
18. ส่งเสริมการจัดการเรียนรู้ด้าน พุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย	4	5	5	5	5	5	4	4	5	4.67
19. ใช้เครื่องมือการวัดประเมินผลได้ เหมาะสม	4	5	5	5	4	4	4	4	4	4.33
20. วัดและประเมินผลตามสภาพจริง ของนักเรียน	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4.44





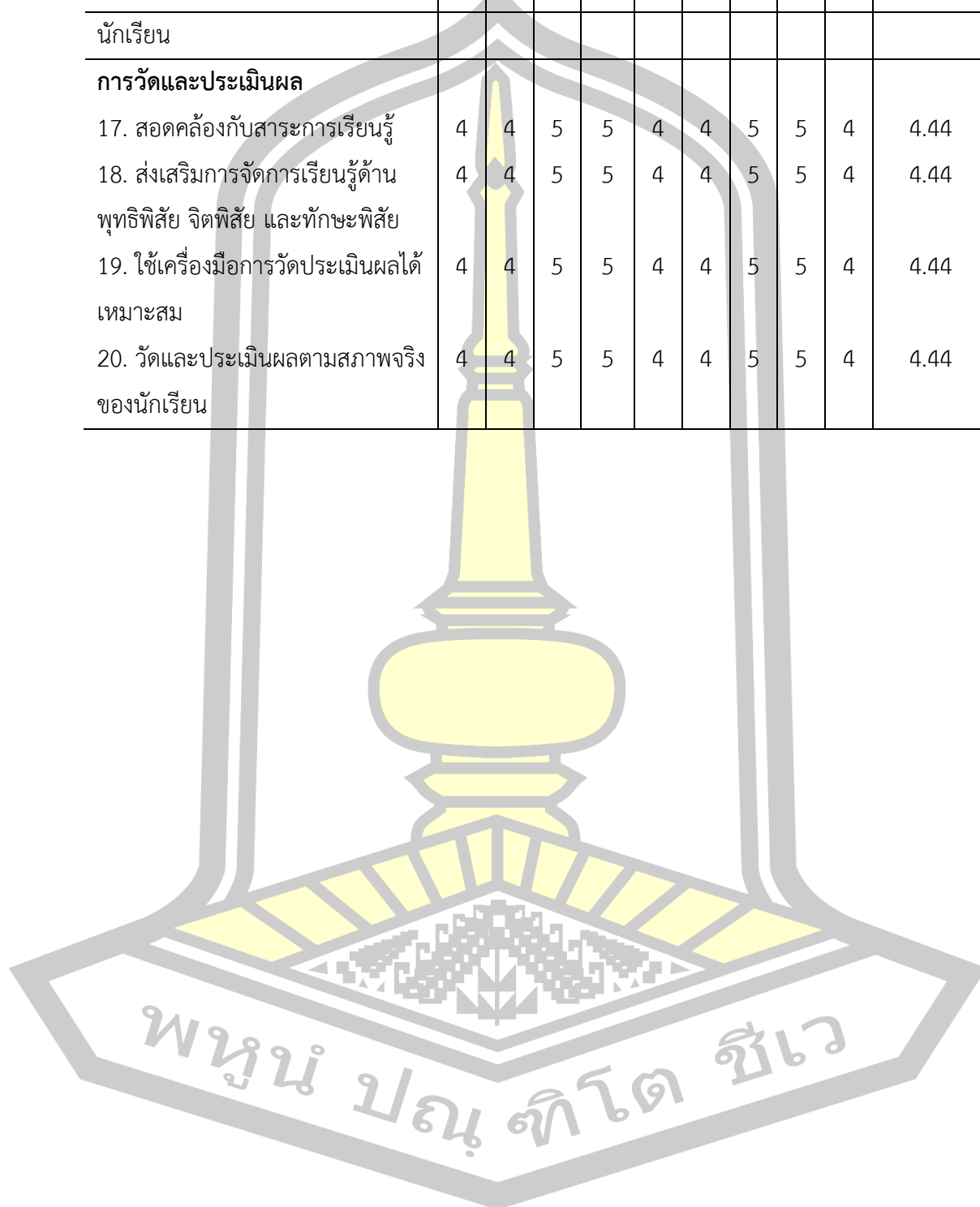
รายการประเมิน	แผนการจัดการเรียนรู้ที่									ค่าเฉลี่ย
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
นักเรียน										
<b>การวัดและประเมินผล</b>										
17. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5.00
18. ส่งเสริมการจัดการเรียนรู้ด้าน พุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5.00
19. ใช้เครื่องมือการวัดประเมินผลได้ เหมาะสม	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5.00
20. วัดและประเมินผลตามสภาพจริง ของนักเรียน	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5.00



ตารางที่ 16 การประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด ของผู้เชี่ยวชาญคนที่ 5

รายการประเมิน	แผนการจัดการเรียนรู้ที่									ค่าเฉลี่ย
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
<b>สาระสำคัญ</b>										
1. บอกขอบข่ายเนื้อหาที่จะจัดให้นักเรียนในชั่วโมงนั้น	4	5	5	5	5	4	4	5	5	4.67
2. เหมาะสมกับวัยผู้เรียน	4	5	5	5	5	4	4	5	5	4.67
3. มีความชัดเจน เข้าใจง่าย	4	5	5	5	5	4	4	5	5	4.67
<b>จุดประสงค์การเรียนรู้</b>										
4. สอดคล้องกับสาระสำคัญ	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4.00
5. กำหนดพฤติกรรมในการวัดชัดเจน	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4.00
6. วัดและประเมินผลได้จริงสาระการเรียนรู้	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4.00
7. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4.00
8. ถูกต้องตามหลักวิชาการ	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4.00
9. เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5.00
<b>การจัดกิจกรรมการเรียนรู้</b>										
10. เรียงลำดับกิจกรรมได้เหมาะสม	4	5	5	4	5	5	4	5	5	4.67
11. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4	5	5	4	5	5	4	5	5	4.67
จุดประสงค์การเรียนรู้										
12. นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์	4	5	5	4	5	5	4	5	5	4.67
13. กิจกรรมเหมาะสมกับเวลา	4	5	5	4	5	5	4	5	5	4.67
14. นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์	4	5	5	4	5	5	4	5	5	4.67
<b>สื่อและแหล่งการเรียนรู้</b>										
15. สอดคล้องกับเนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้	4	4	5	5	4	4	5	5	4	4.44
16. เหมาะสมกับระดับชั้นของ	4	4	5	5	4	4	5	5	4	4.44

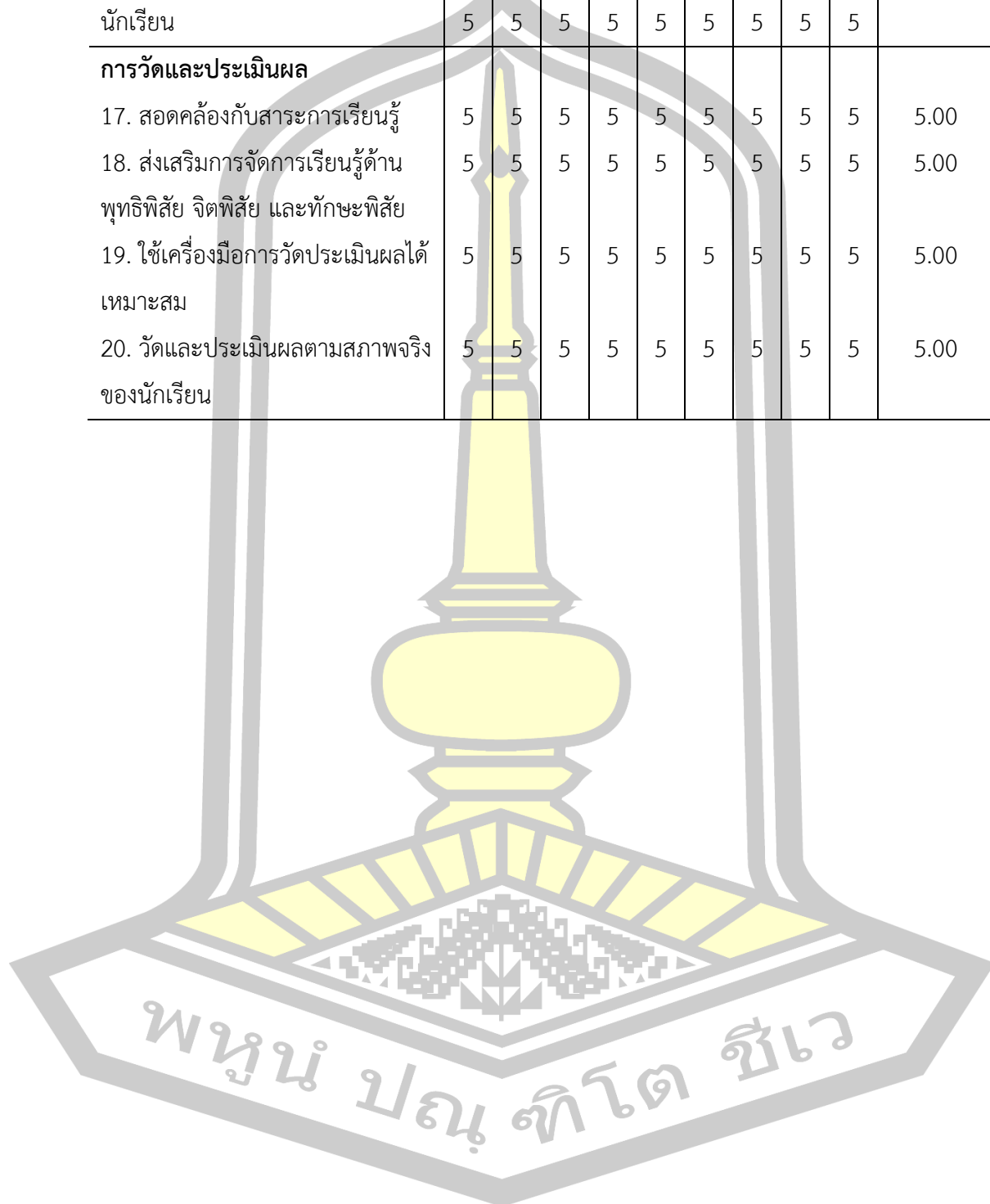
รายการประเมิน	แผนการจัดการเรียนรู้ที่									ค่าเฉลี่ย
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
นักเรียน										
<b>การวัดและประเมินผล</b>										
17. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4	4	5	5	4	4	5	5	4	4.44
18. ส่งเสริมการจัดการเรียนรู้ด้าน พุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย	4	4	5	5	4	4	5	5	4	4.44
19. ใช้เครื่องมือการวัดประเมินผลได้ เหมาะสม	4	4	5	5	4	4	5	5	4	4.44
20. วัดและประเมินผลตามสภาพจริง ของนักเรียน	4	4	5	5	4	4	5	5	4	4.44





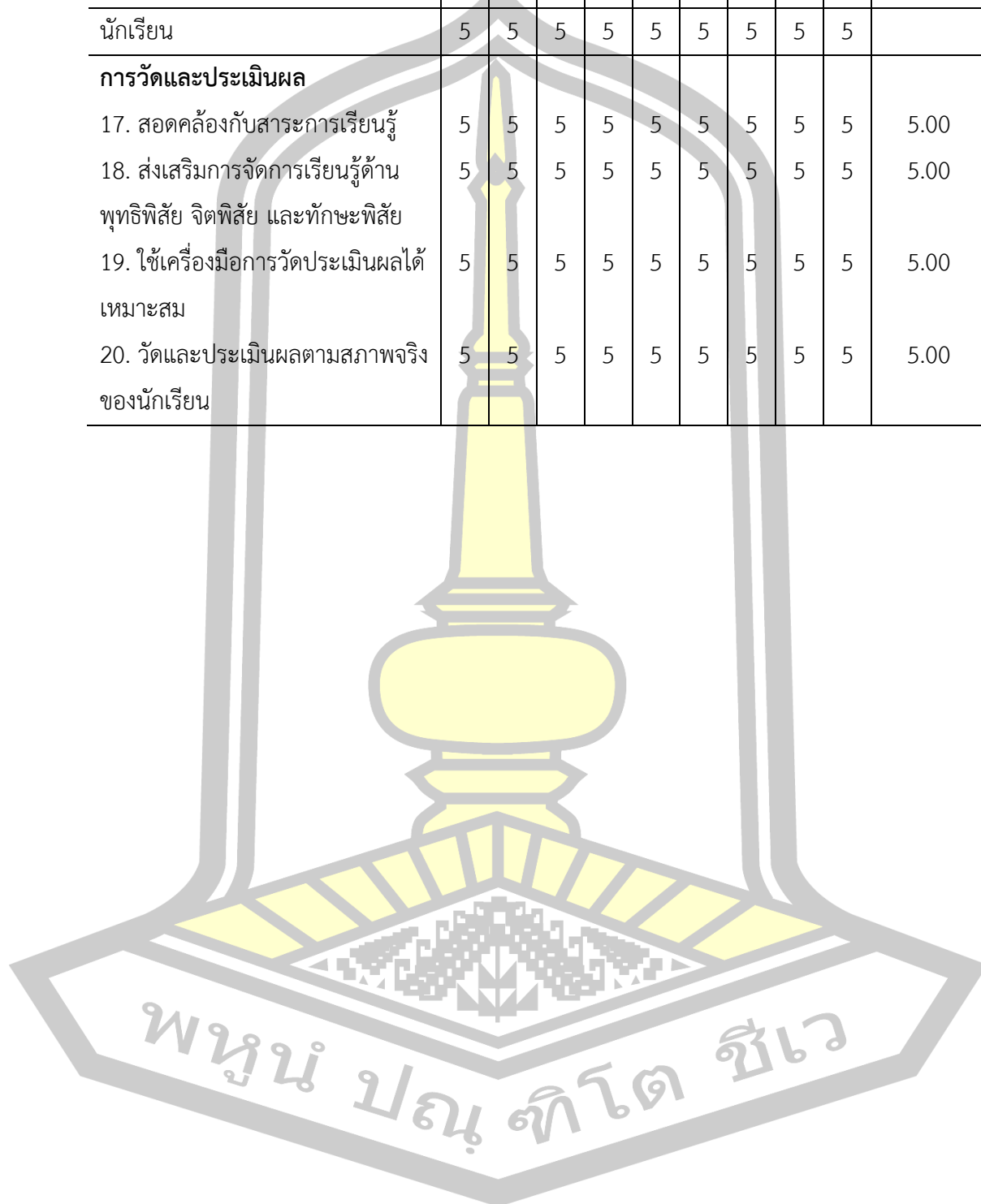


รายการประเมิน	แผนการจัดการเรียนรู้ที่									ค่าเฉลี่ย
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
นักเรียน	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
<b>การวัดและประเมินผล</b>										
17. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5.00
18. ส่งเสริมการจัดการเรียนรู้ด้าน พุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5.00
19. ใช้เครื่องมือการวัดประเมินผลได้ เหมาะสม	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5.00
20. วัดและประเมินผลตามสภาพจริง ของนักเรียน	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5.00



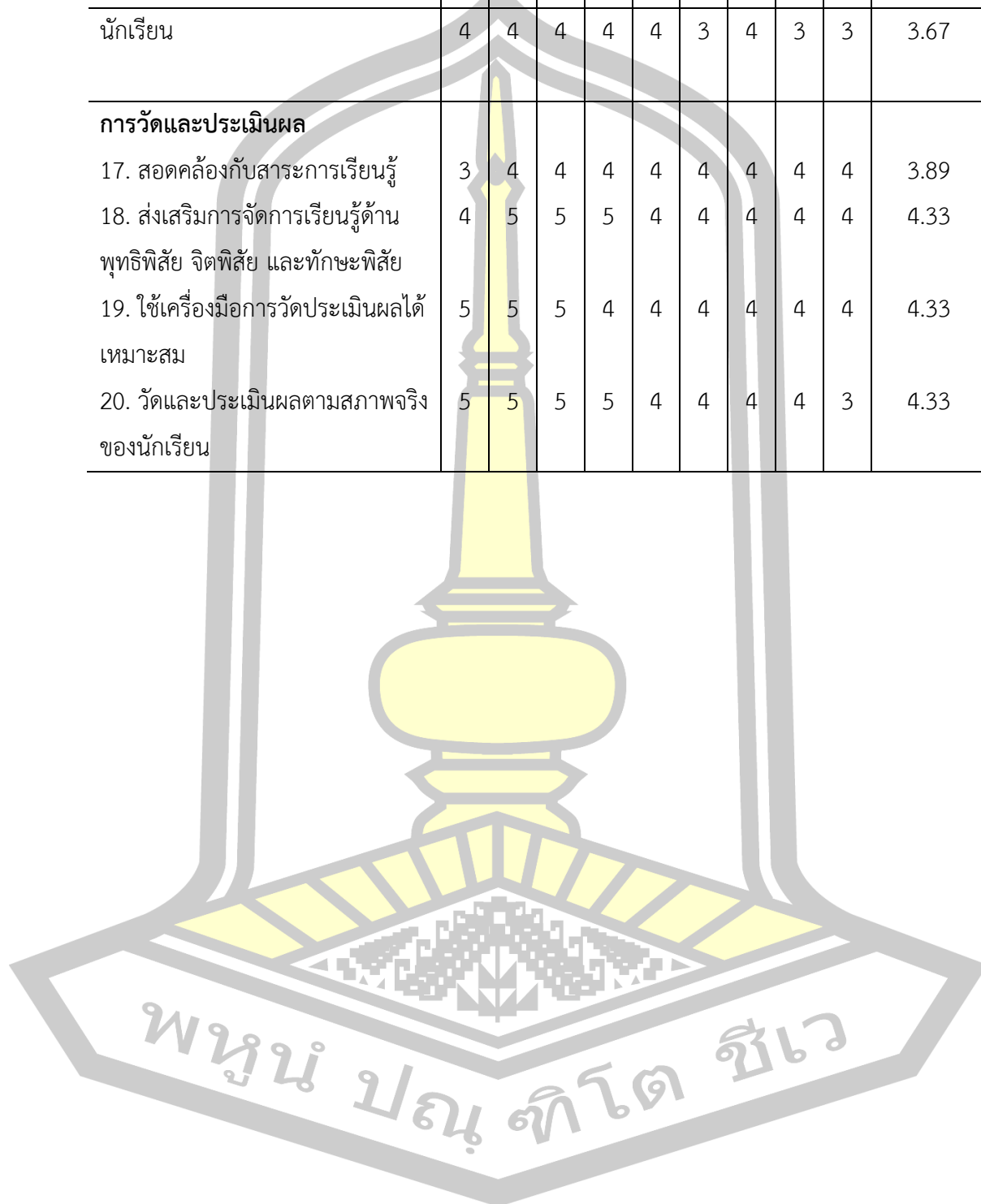


รายการประเมิน	แผนการจัดการเรียนรู้ที่									ค่าเฉลี่ย
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
นักเรียน	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
<b>การวัดและประเมินผล</b>										
17. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5.00
18. ส่งเสริมการจัดการเรียนรู้ด้าน พุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5.00
19. ใช้เครื่องมือการวัดประเมินผลได้ เหมาะสม	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5.00
20. วัดและประเมินผลตามสภาพจริง ของนักเรียน	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5.00



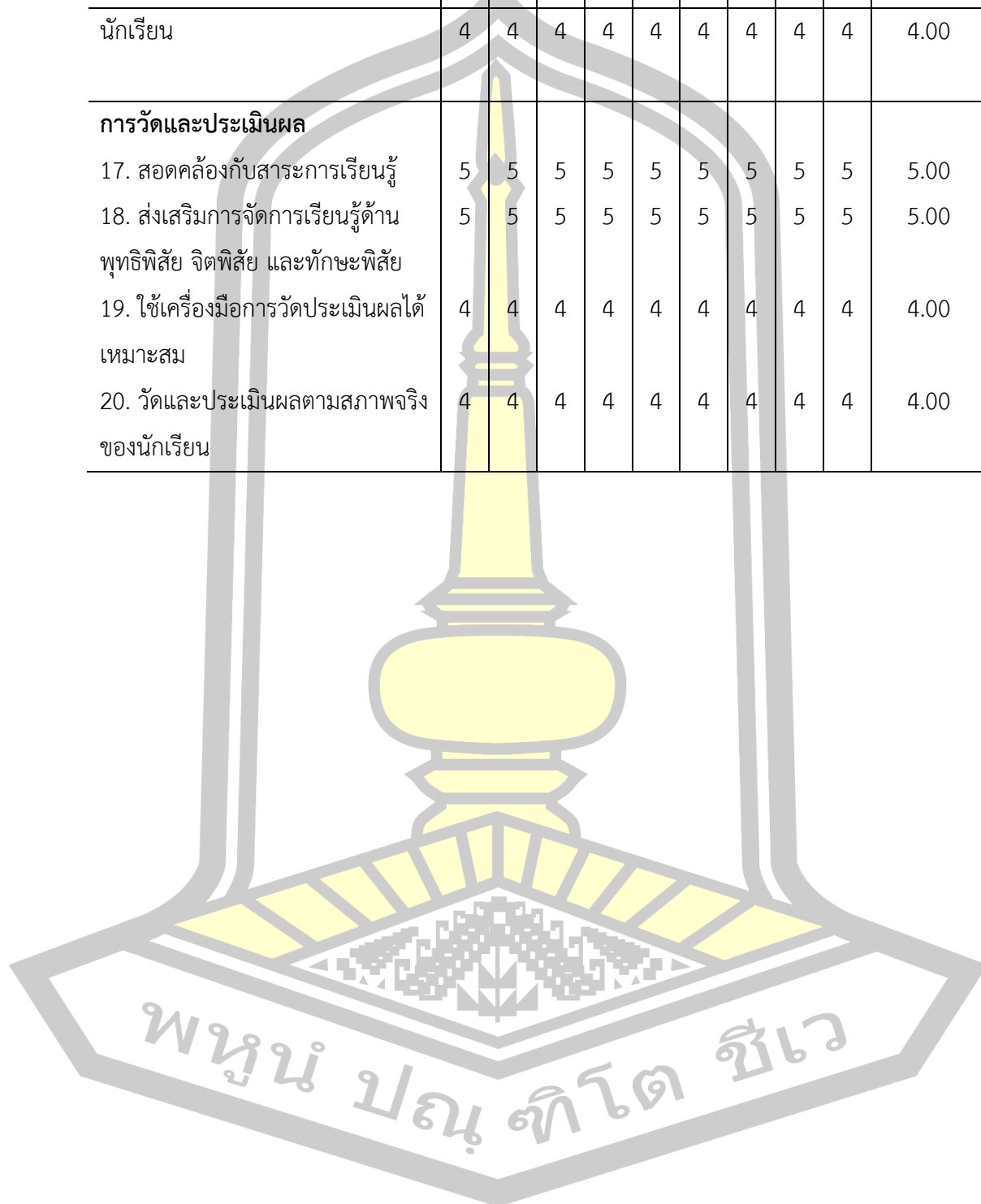


รายการประเมิน	แผนการจัดการเรียนรู้ที่									ค่าเฉลี่ย
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
นักเรียน	4	4	4	4	4	3	4	3	3	3.67
<b>การวัดและประเมินผล</b>										
17. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3.89
18. ส่งเสริมการจัดการเรียนรู้ด้าน พุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย	4	5	5	5	4	4	4	4	4	4.33
19. ใช้เครื่องมือการวัดประเมินผลได้ เหมาะสม	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4.33
20. วัดและประเมินผลตามสภาพจริง ของนักเรียน	5	5	5	5	4	4	4	4	3	4.33





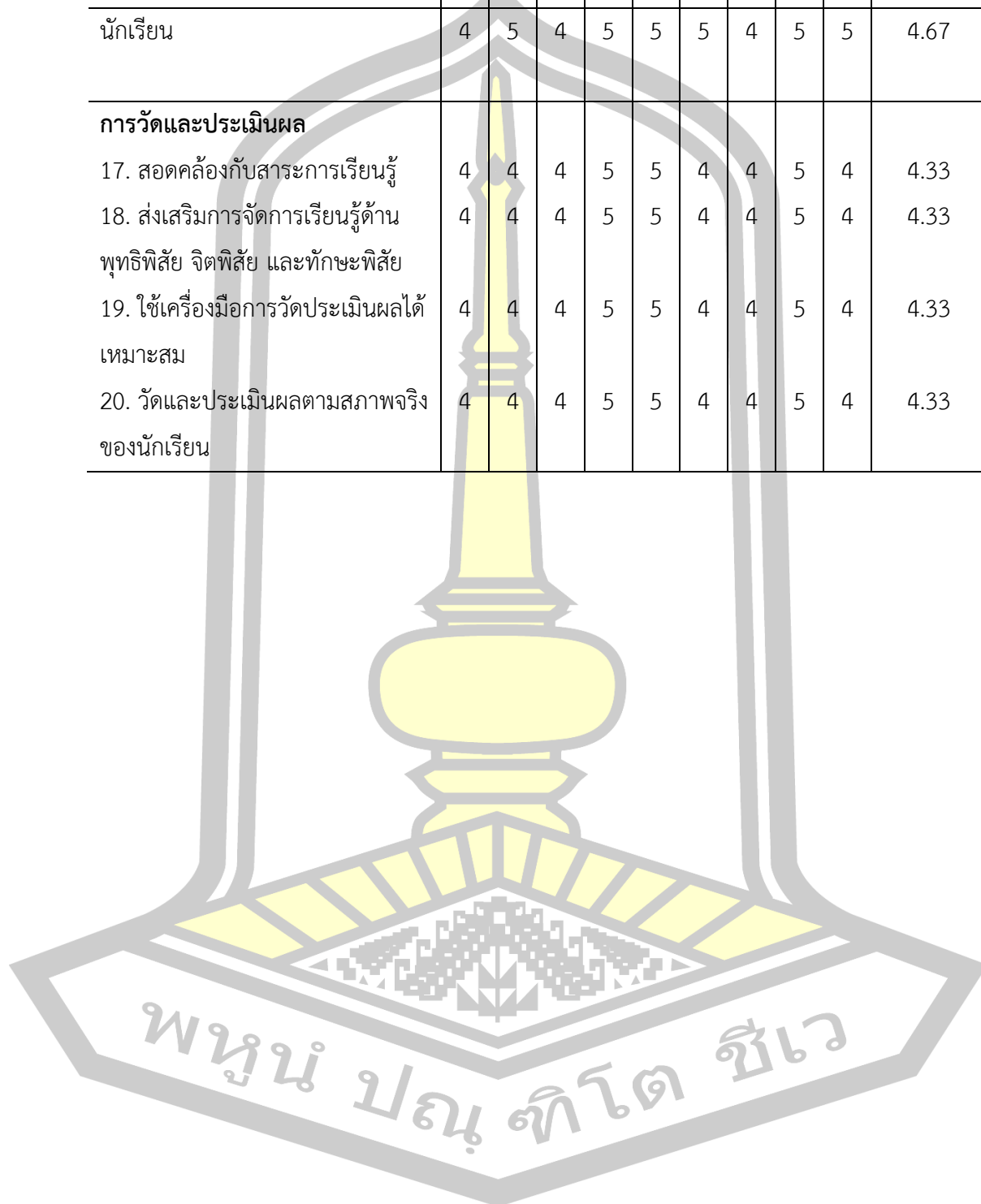
รายการประเมิน	แผนการจัดการเรียนรู้ที่									ค่าเฉลี่ย
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
นักเรียน	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4.00
<b>การวัดและประเมินผล</b>										
17. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5.00
18. ส่งเสริมการจัดการเรียนรู้ด้าน พุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5.00
19. ใช้เครื่องมือการวัดประเมินผลได้ เหมาะสม	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4.00
20. วัดและประเมินผลตามสภาพจริง ของนักเรียน	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4.00







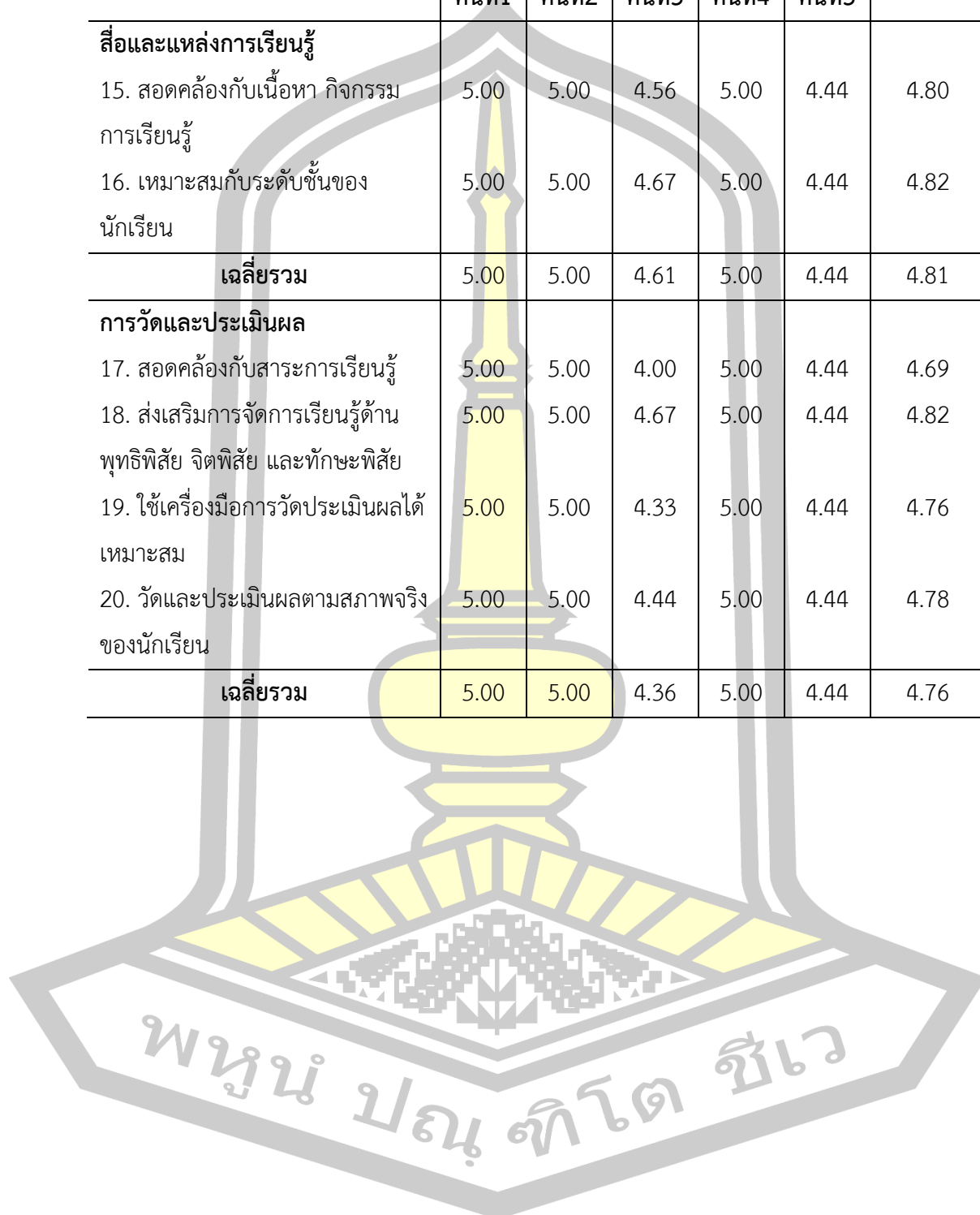
รายการประเมิน	แผนการจัดการเรียนรู้ที่									ค่าเฉลี่ย
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
นักเรียน	4	5	4	5	5	5	4	5	5	4.67
<b>การวัดและประเมินผล</b>										
17. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4	4	4	5	5	4	4	5	4	4.33
18. ส่งเสริมการจัดการเรียนรู้ด้าน พุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย	4	4	4	5	5	4	4	5	4	4.33
19. ใช้เครื่องมือการวัดประเมินผลได้ เหมาะสม	4	4	4	5	5	4	4	5	4	4.33
20. วัดและประเมินผลตามสภาพจริง ของนักเรียน	4	4	4	5	5	4	4	5	4	4.33



ตารางที่ 22 การประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด ของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ					ค่าเฉลี่ย
	คนที่1	คนที่2	คนที่3	คนที่4	คนที่5	
<b>สาระสำคัญ</b>						
1. บอกขอบข่ายเนื้อหาที่จะจัดให้นักเรียนในชั่วโมงนั้น	5.00	5.00	4.78	4.00	4.67	4.69
2. เหมาะสมกับวัยผู้เรียน	5.00	5.00	4.00	5.00	4.67	4.73
3. มีความชัดเจน เข้าใจง่าย	5.00	5.00	4.44	3.00	4.67	4.22
<b>เฉลี่ยรวม</b>	<b>5.00</b>	<b>5.00</b>	<b>4.41</b>	<b>4.00</b>	<b>4.67</b>	<b>4.61</b>
<b>จุดประสงค์การเรียนรู้</b>						
4. สอดคล้องกับสาระสำคัญ	5.00	5.00	4.44	5.00	4.00	4.69
5. กำหนดพฤติกรรมในการวัดชัดเจน	5.00	5.00	4.44	4.00	4.00	4.49
6. วัดและประเมินผลได้จริงสาระการเรียนรู้	5.00	5.00	4.78	4.00	4.00	4.56
7. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5.00	5.00	4.00	4.00	4.00	4.40
8. ถูกต้องตามหลักวิชาการ	5.00	5.00	4.67	5.00	4.00	4.73
9. เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	5.00	5.00	4.00	4.00	4.00	4.40
<b>เฉลี่ยรวม</b>	<b>5.00</b>	<b>5.00</b>	<b>4.39</b>	<b>4.33</b>	<b>4.00</b>	<b>4.54</b>
<b>การจัดกิจกรรมการเรียนรู้</b>						
10. เรียงลำดับกิจกรรมได้เหมาะสม	5.00	5.00	4.67	5.00	4.67	4.87
11. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5.00	5.00	4.22	4.00	4.67	4.58
<b>จุดประสงค์การเรียนรู้</b>						
12. นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์	5.00	5.00	4.78	4.00	4.67	4.69
13. กิจกรรมเหมาะสมกับเวลา	5.00	5.00	4.11	4.00	4.67	4.56
14. นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์	5.00	5.00	4.22	4.00	4.67	4.58
<b>เฉลี่ยรวม</b>	<b>5.00</b>	<b>5.00</b>	<b>4.40</b>	<b>4.20</b>	<b>4.67</b>	<b>4.65</b>

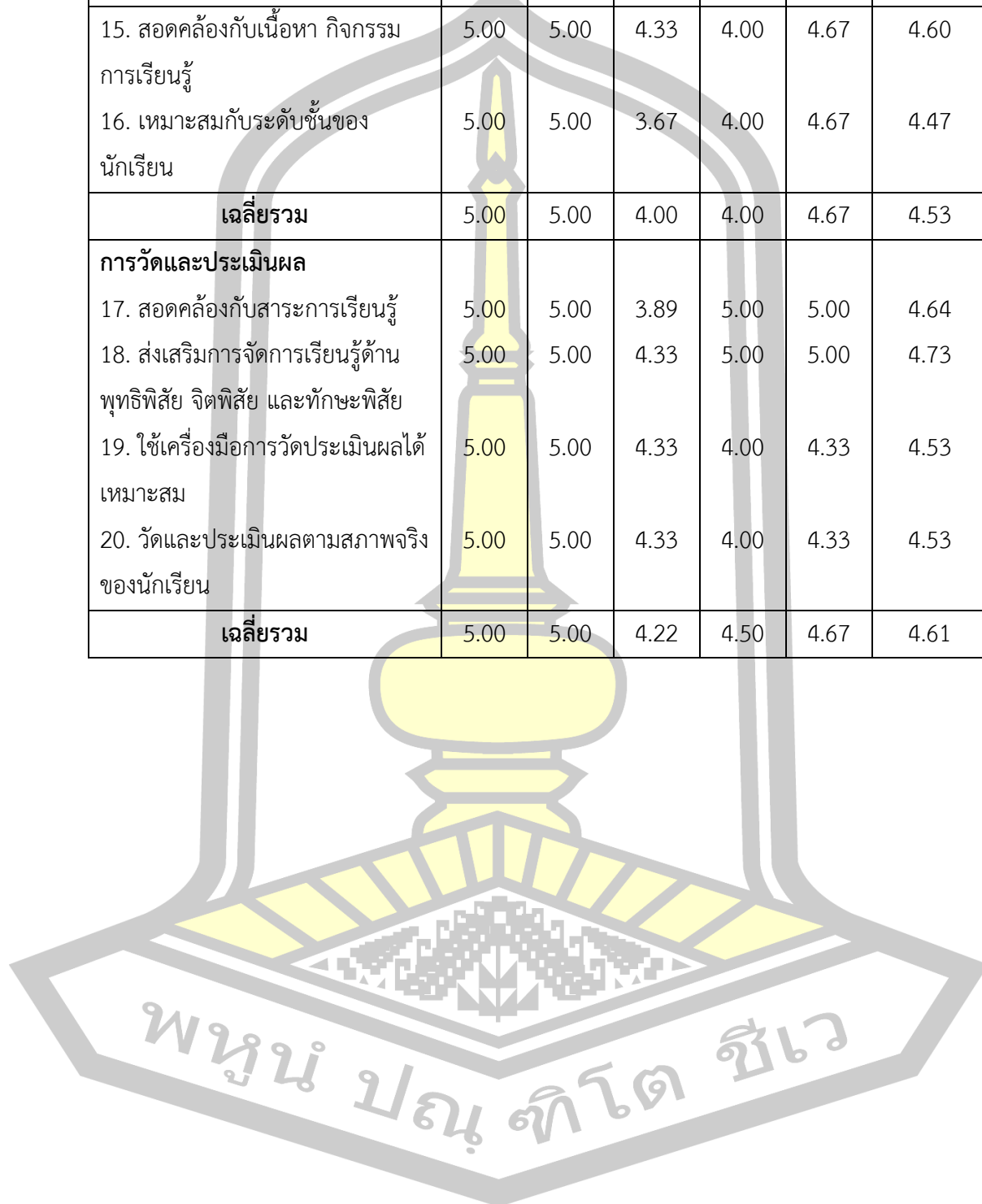
รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ					ค่าเฉลี่ย
	คนที่1	คนที่2	คนที่3	คนที่4	คนที่5	
<b>สื่อและแหล่งการเรียนรู้</b>						
15. สอดคล้องกับเนื้อหา กิจกรรม การเรียนรู้	5.00	5.00	4.56	5.00	4.44	4.80
16. เหมาะสมกับระดับชั้นของ นักเรียน	5.00	5.00	4.67	5.00	4.44	4.82
<b>เฉลี่ยรวม</b>	5.00	5.00	4.61	5.00	4.44	4.81
<b>การวัดและประเมินผล</b>						
17. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5.00	5.00	4.00	5.00	4.44	4.69
18. ส่งเสริมการจัดการเรียนรู้ด้าน พุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย	5.00	5.00	4.67	5.00	4.44	4.82
19. ใช้เครื่องมือการวัดประเมินผลได้ เหมาะสม	5.00	5.00	4.33	5.00	4.44	4.76
20. วัดและประเมินผลตามสภาพจริง ของนักเรียน	5.00	5.00	4.44	5.00	4.44	4.78
<b>เฉลี่ยรวม</b>	5.00	5.00	4.36	5.00	4.44	4.76



ตารางที่ 23 การประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ					ค่าเฉลี่ย
	คนที่1	คนที่2	คนที่3	คนที่4	คนที่5	
<b>สาระสำคัญ</b>						
1. บอกขอบข่ายเนื้อหาที่จะจัดให้นักเรียนในชั่วโมงนั้น	4.00	5.00	4.11	4.78	4.11	4.38
2. เหมาะสมกับวัยผู้เรียน	5.00	5.00	3.89	4.78	4.78	4.53
3. มีความชัดเจน เข้าใจง่าย	5.00	5.00	3.56	4.78	5.00	4.67
<b>เฉลี่ยรวม</b>	4.67	5.00	3.85	4.78	4.63	4.53
<b>จุดประสงค์การเรียนรู้</b>						
4. สอดคล้องกับสาระสำคัญ	5.00	5.00	4.67	4.00	4.67	4.53
5. กำหนดพฤติกรรมในการวัดชัดเจน	5.00	5.00	4.78	5.00	5.00	4.76
6. วัดและประเมินผลได้จริงสาระการเรียนรู้	5.00	5.00	4.00	4.00	4.00	4.40
7. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5.00	5.00	4.00	4.00	4.00	4.40
8. ถูกต้องตามหลักวิชาการ	5.00	5.00	4.67	4.00	4.67	4.53
9. เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	5.00	5.00	4.78	4.00	4.78	4.56
<b>เฉลี่ยรวม</b>	5.00	5.00	4.48	4.17	4.52	4.53
<b>การจัดกิจกรรมการเรียนรู้</b>						
10. เรียงลำดับกิจกรรมได้เหมาะสม	5.00	5.00	4.00	4.00	4.56	4.51
11. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5.00	5.00	4.11	4.00	4.56	4.53
จุดประสงค์การเรียนรู้						
12. นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์	5.00	5.00	4.67	5.00	5.00	4.84
13. กิจกรรมเหมาะสมกับเวลา	5.00	5.00	4.67	4.00	4.67	4.64
14. นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์	5.00	5.00	4.67	4.00	4.67	4.64
<b>เฉลี่ยรวม</b>	5.00	5.00	4.42	4.20	4.69	4.64
<b>สื่อและแหล่งการเรียนรู้</b>						

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ					ค่าเฉลี่ย
	คนที่1	คนที่2	คนที่3	คนที่4	คนที่5	
15. สอดคล้องกับเนื้อหา กิจกรรม การเรียนรู้	5.00	5.00	4.33	4.00	4.67	4.60
16. เหมาะสมกับระดับชั้นของ นักเรียน	5.00	5.00	3.67	4.00	4.67	4.47
<b>เฉลี่ยรวม</b>	5.00	5.00	4.00	4.00	4.67	4.53
<b>การวัดและประเมินผล</b>						
17. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5.00	5.00	3.89	5.00	5.00	4.64
18. ส่งเสริมการจัดการเรียนรู้ด้าน พุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย	5.00	5.00	4.33	5.00	5.00	4.73
19. ใช้เครื่องมือการวัดประเมินผลได้ เหมาะสม	5.00	5.00	4.33	4.00	4.33	4.53
20. วัดและประเมินผลตามสภาพจริง ของนักเรียน	5.00	5.00	4.33	4.00	4.33	4.53
<b>เฉลี่ยรวม</b>	5.00	5.00	4.22	4.50	4.67	4.61



ตารางที่ 24 สรุปผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด ของผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
<b>สาระสำคัญ</b>			
1. บอกขอบข่ายเนื้อหาที่จะจัดให้นักเรียนในชั่วโมงนั้น	4.69	0.41	เหมาะสมมากที่สุด
2. เหมาะสมกับวัยผู้เรียน	4.73	0.43	เหมาะสมมากที่สุด
3. มีความชัดเจน เข้าใจง่าย	4.42	0.83	เหมาะสมมาก
<b>เฉลี่ยรวม</b>	4.61	0.42	เหมาะสมมากที่สุด
<b>จุดประสงค์การเรียนรู้</b>			
4. สอดคล้องกับสาระสำคัญ	4.69	0.45	เหมาะสมมากที่สุด
5. กำหนดพฤติกรรมในการวัดชัดเจน	4.49	0.50	เหมาะสมมาก
6. วัดและประเมินผลได้จริงสาระการเรียนรู้	4.56	0.52	เหมาะสมมากที่สุด
7. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.40	0.55	เหมาะสมมาก
8. ถูกต้องตามหลักวิชาการ	4.73	0.43	เหมาะสมมากที่สุด
9. เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	4.40	0.55	เหมาะสมมาก
<b>เฉลี่ยรวม</b>	4.54	0.44	เหมาะสมมากที่สุด
<b>การจัดกิจกรรมการเรียนรู้</b>			
10. เรียงลำดับกิจกรรมได้เหมาะสม	4.87	0.18	เหมาะสมมากที่สุด
11. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4.58	0.45	เหมาะสมมากที่สุด
จุดประสงค์การเรียนรู้			
12. นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์	4.69	0.41	เหมาะสมมากที่สุด
13. กิจกรรมเหมาะสมกับเวลา	4.56	0.48	เหมาะสมมากที่สุด
14. นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์	4.58	0.45	เหมาะสมมากที่สุด
<b>เฉลี่ยรวม</b>	4.65	0.36	เหมาะสมมากที่สุด
<b>สื่อและแหล่งการเรียนรู้</b>			

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
15. สอดคล้องกับเนื้อหา กิจกรรม การเรียนรู้	4.80	0.28	เหมาะสมมากที่สุด
16. เหมาะสมกับระดับชั้นของ นักเรียน	4.82	0.26	เหมาะสมมากที่สุด
<b>เฉลี่ยรวม</b>	4.81	0.27	เหมาะสมมากที่สุด
<b>การวัดและประเมินผล</b>			
17. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4.69	0.45	เหมาะสมมากที่สุด
18. ส่งเสริมการจัดการเรียนรู้ด้าน พุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย	4.82	0.26	เหมาะสมมากที่สุด
19. ใช้เครื่องมือการวัดประเมินผลได้ เหมาะสม	4.76	0.34	เหมาะสมมากที่สุด
20. วัดและประเมินผลตามสภาพจริง ของนักเรียน	4.78	0.30	เหมาะสมมากที่สุด
<b>เฉลี่ยรวม</b>	4.65	0.43	เหมาะสมมากที่สุด

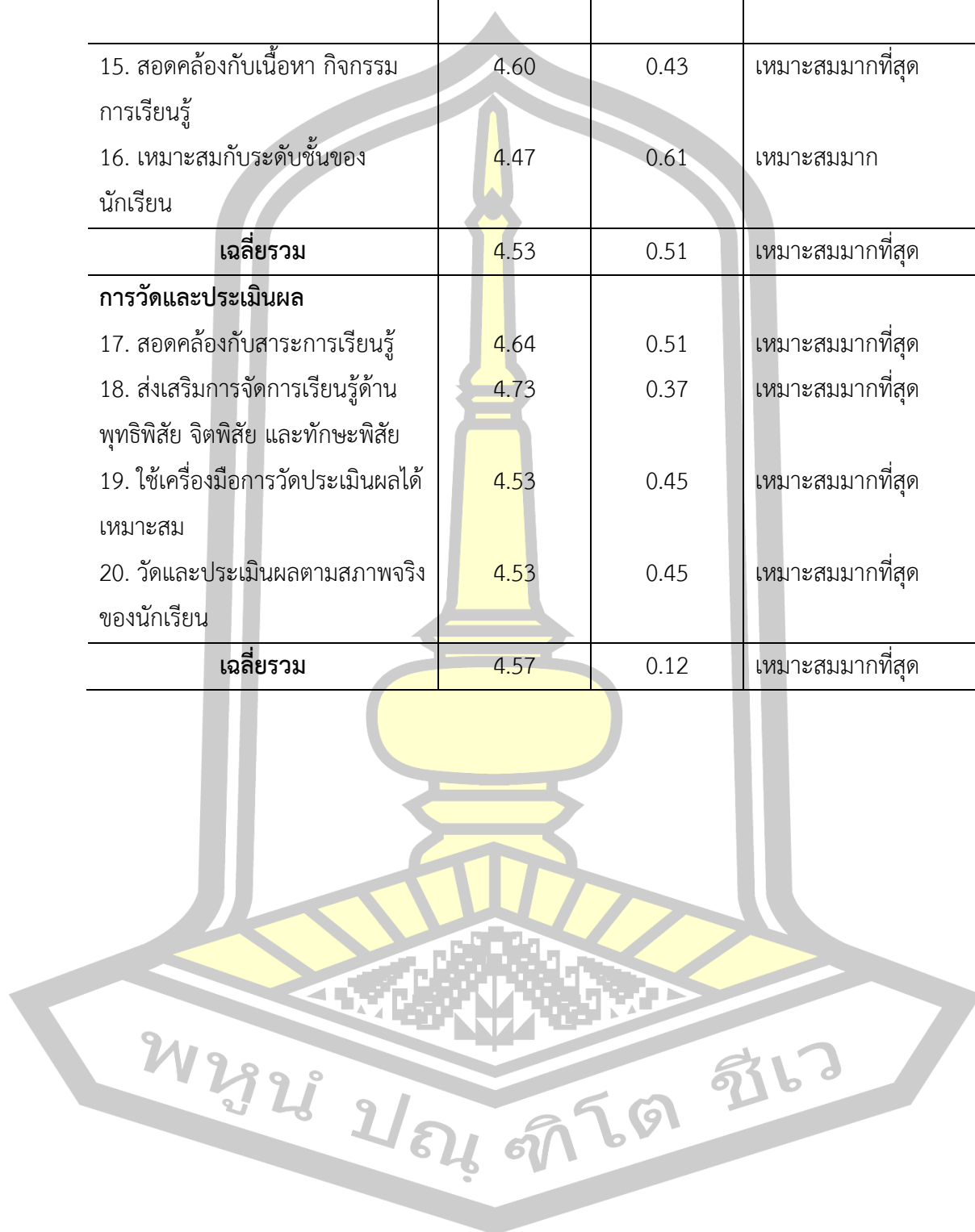


ตารางที่ 25 สรุปผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ของผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
<b>สาระสำคัญ</b>			
1. บอกขอบข่ายเนื้อหาที่จะจัดให้นักเรียนในชั่วโมงนั้น	4.38	0.48	เหมาะสมมาก
2. เหมาะสมกับวัยผู้เรียน	4.53	0.55	เหมาะสมมากที่สุด
3. มีความชัดเจน เข้าใจง่าย	4.67	0.63	เหมาะสมมากที่สุด
<b>เฉลี่ยรวม</b>	4.53	0.45	เหมาะสมมากที่สุด
<b>จุดประสงค์การเรียนรู้</b>			
4. สอดคล้องกับสาระสำคัญ	4.53	0.51	เหมาะสมมากที่สุด
5. กำหนดพฤติกรรมในการวัดชัดเจน	4.76	0.43	เหมาะสมมากที่สุด
6. วัดและประเมินผลได้จริงสาระการเรียนรู้	4.40	0.55	เหมาะสมมาก
7. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.40	0.55	เหมาะสมมาก
8. ถูกต้องตามหลักวิชาการ	4.53	0.51	เหมาะสมมากที่สุด
9. เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	4.56	0.52	เหมาะสมมากที่สุด
<b>เฉลี่ยรวม</b>	4.53	0.46	เหมาะสมมากที่สุด
<b>การจัดกิจกรรมการเรียนรู้</b>			
10. เรียงลำดับกิจกรรมได้เหมาะสม	4.51	0.50	เหมาะสมมากที่สุด
11. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4.53	0.47	เหมาะสมมากที่สุด
จุดประสงค์การเรียนรู้			
12. นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์	4.84	0.22	เหมาะสมมากที่สุด
13. กิจกรรมเหมาะสมกับเวลา	4.64	0.41	เหมาะสมมากที่สุด
14. นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์	4.64	0.41	เหมาะสมมากที่สุด
<b>เฉลี่ยรวม</b>	4.64	0.36	เหมาะสมมากที่สุด
<b>สื่อและแหล่งการเรียนรู้</b>			



รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
15. สอดคล้องกับเนื้อหา กิจกรรม การเรียนรู้	4.60	0.43	เหมาะสมมากที่สุด
16. เหมาะสมกับระดับชั้นของ นักเรียน	4.47	0.61	เหมาะสมมาก
<b>เฉลี่ยรวม</b>	4.53	0.51	เหมาะสมมากที่สุด
<b>การวัดและประเมินผล</b>			
17. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4.64	0.51	เหมาะสมมากที่สุด
18. ส่งเสริมการจัดการเรียนรู้ด้าน พุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย	4.73	0.37	เหมาะสมมากที่สุด
19. ใช้เครื่องมือการวัดประเมินผลได้ เหมาะสม	4.53	0.45	เหมาะสมมากที่สุด
20. วัดและประเมินผลตามสภาพจริง ของนักเรียน	4.53	0.45	เหมาะสมมากที่สุด
<b>เฉลี่ยรวม</b>	4.57	0.12	เหมาะสมมากที่สุด



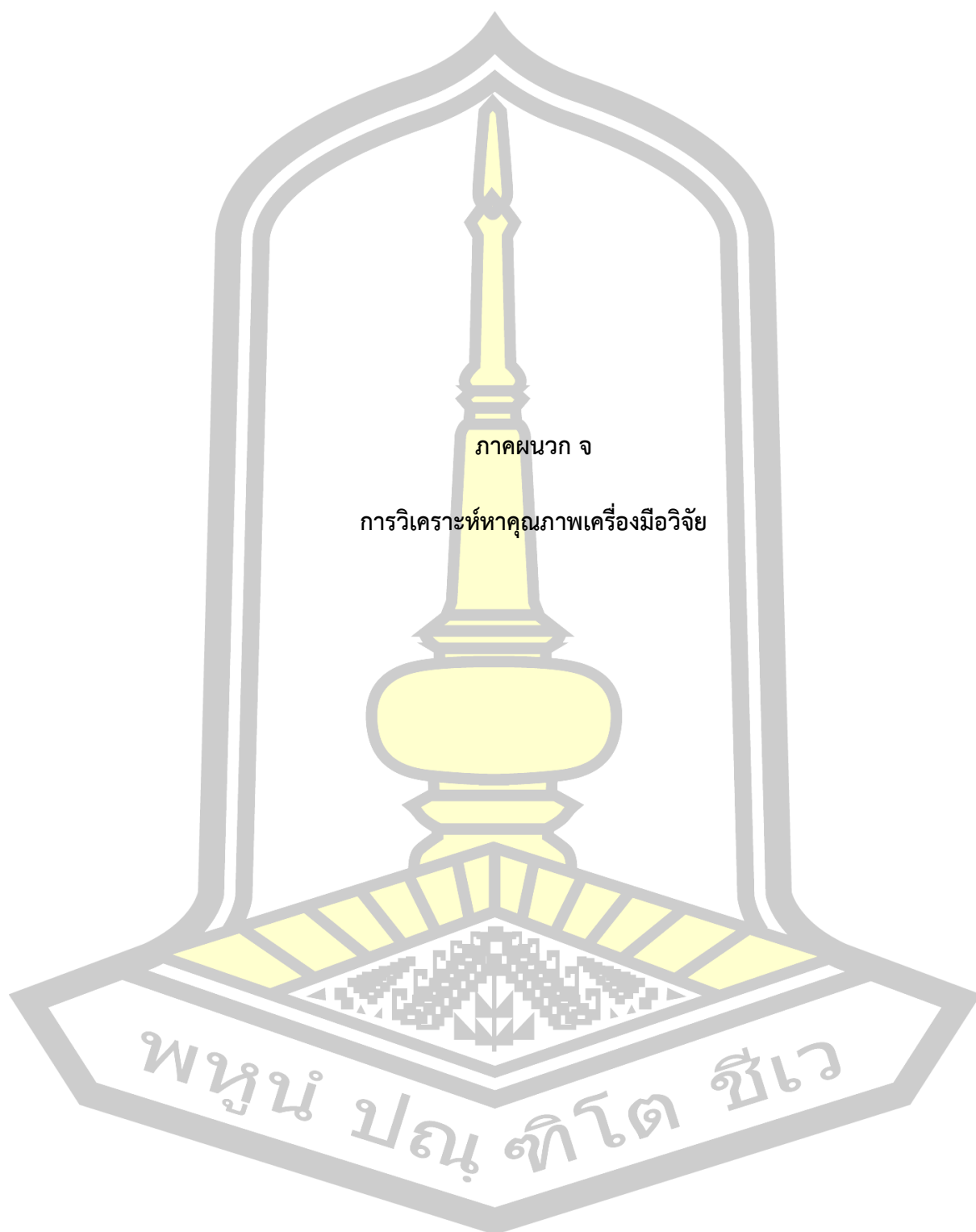
ตารางที่ 26 สรุปผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด ของผู้เชี่ยวชาญ  
แยกตามรายด้าน

รายการประเมิน	$\bar{X}$	<i>S.D.</i>	ระดับคุณภาพ
สาระสำคัญ	4.61	0.42	เหมาะสมมากที่สุด
จุดประสงค์การเรียนรู้	4.54	0.44	เหมาะสมมากที่สุด
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4.65	0.36	เหมาะสมมากที่สุด
สื่อและแหล่งการเรียนรู้	4.81	0.27	เหมาะสมมากที่สุด
การวัดและประเมินผล	4.76	0.33	เหมาะสมมากที่สุด
เฉลี่ยรวม	4.65	0.43	เหมาะสมมากที่สุด

ตารางที่ 27 สรุปผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ของผู้เชี่ยวชาญแยกตามรายด้าน

รายการประเมิน	$\bar{X}$	<i>S.D.</i>	ระดับคุณภาพ
สาระสำคัญ	4.53	0.45	เหมาะสมมากที่สุด
จุดประสงค์การเรียนรู้	4.53	0.46	เหมาะสมมากที่สุด
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4.64	0.36	เหมาะสมมากที่สุด
สื่อและแหล่งการเรียนรู้	4.53	0.51	เหมาะสมมากที่สุด
การวัดและประเมินผล	4.61	0.37	เหมาะสมมากที่สุด
เฉลี่ยรวม	4.57	0.12	เหมาะสมมากที่สุด

พหุ ประถมศึกษา



ภาคผนวก จ

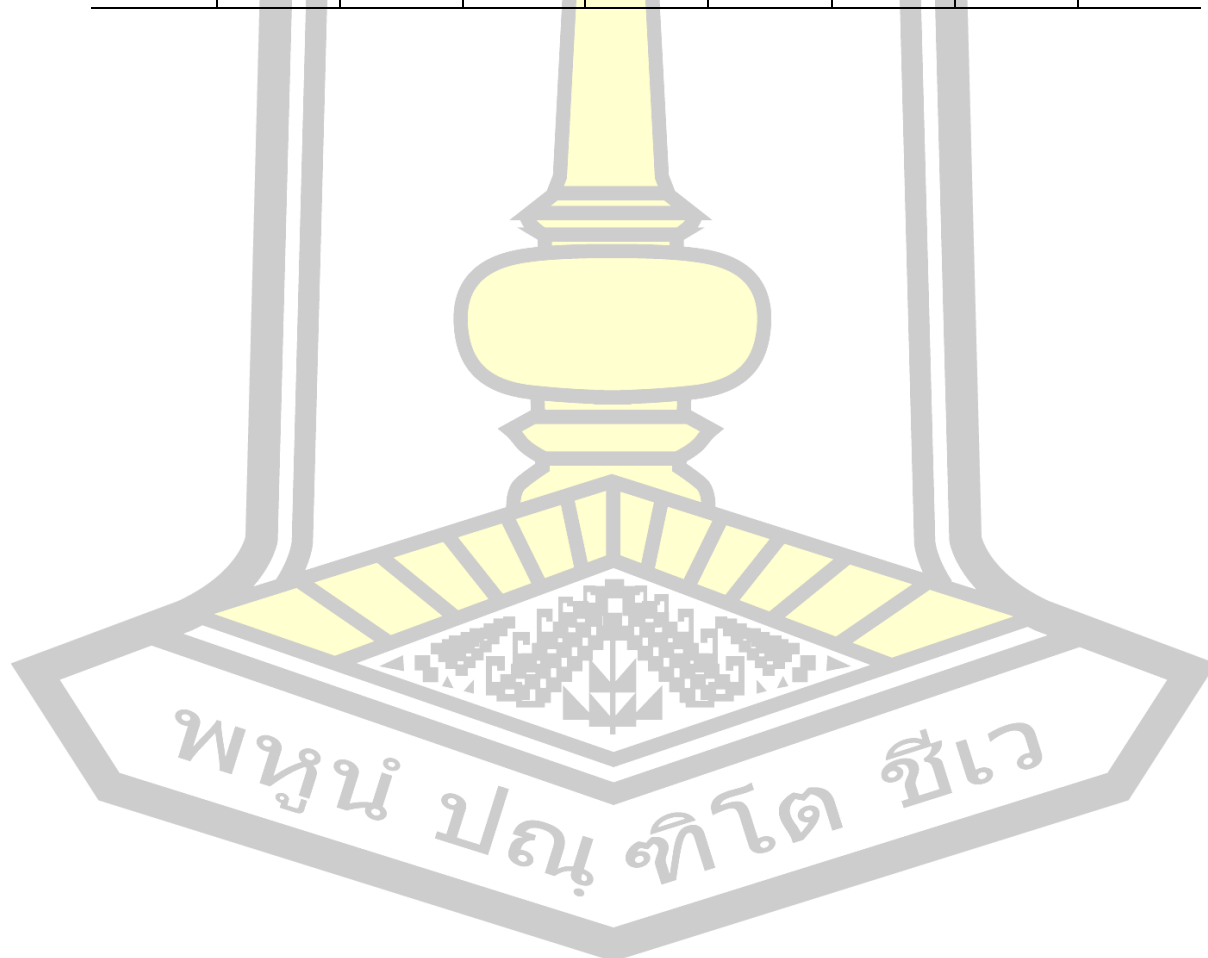
การวิเคราะห์หาคุณภาพเครื่องมือวิจัย

พหุ ประถม ทิโต ชีวะ

ตารางที่ 28 ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างข้อความ (IOC) ของแบบทดสอบวัดผล  
สัมฤทธิ์ทางการเรียน จากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน

ข้อ	ผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1	+1	+1	+1	0	+1	4	0.8	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	0	+1	4	0.8	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	0	+1	4	0.8	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	0	+1	4	0.8	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	-1	+1	3	0.6	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	0	+1	4	0.8	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	0	+1	4	0.8	ใช้ได้
8	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	0	+1	4	0.8	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
11	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
12	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
13	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
14	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
15	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
16	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
17	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
18	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
19	+1	+1	0	0	+1	3	0.6	ใช้ได้
20	+1	+1	+1	0	+1	4	0.8	ใช้ได้
21	+1	+1	+1	0	+1	4	0.8	ใช้ได้
22	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
23	+1	+1	+1	0	+1	4	0.8	ใช้ได้
24	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
25	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
26	+1	+1	+1	0	0	3	0.6	ใช้ได้

ข้อ	ผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	แปรผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
27	+1	+1	+1	0	0	3	0.6	ใช้ได้
28	+1	+1	+1	0	0	3	0.6	ใช้ได้
29	+1	+1	+1	0	0	3	0.6	ใช้ได้
30	+1	+1	0	+1	0	3	0.6	ใช้ได้
31	+1	+1	+1	+1	0	4	0.8	ใช้ได้
32	+1	+1	+1	+1	0	4	0.8	ใช้ได้
33	+1	+1	+1	+1	0	4	0.8	ใช้ได้
34	+1	+1	+1	+1	0	4	0.8	ใช้ได้
35	+1	+1	+1	+1	0	4	0.8	ใช้ได้



ตารางที่ 29 ค่าอำนาจจำแนก (B) ค่าความยาก (P) และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับของแบบทดสอบ  
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อ	ค่า B	ค่า P	แปรผล	สรุป
1	0.31	0.51	ใช้ได้	ตัดออก
2	0.33	0.56	ใช้ได้	เลือกไว้
3	0.48	0.54	ใช้ได้	เลือกไว้
4	0.41	0.54	ใช้ได้	เลือกไว้
5	0.58	0.56	ใช้ได้	เลือกไว้
6	0.36	0.44	ใช้ได้	เลือกไว้
7	0.21	0.31	ใช้ได้	ตัดออก
8	0.49	0.51	ใช้ได้	เลือกไว้
9	0.51	0.41	ใช้ได้	เลือกไว้
10	0.53	0.46	ใช้ได้	เลือกไว้
11	0.45	0.49	ใช้ได้	ตัดออก
12	0.56	0.51	ใช้ได้	เลือกไว้
13	0.57	0.41	ใช้ได้	เลือกไว้
14	0.74	0.51	ใช้ได้	เลือกไว้
15	0.68	0.51	ใช้ได้	เลือกไว้
16	0.41	0.54	ใช้ได้	ตัดออก
17	0.52	0.56	ใช้ได้	เลือกไว้
18	0.33	0.31	ใช้ได้	เลือกไว้
19	0.20	0.23	ใช้ได้	ตัดออก
20	0.41	0.46	ใช้ได้	เลือกไว้
21	0.21	0.31	ใช้ได้	เลือกไว้
22	0.36	0.44	ใช้ได้	เลือกไว้
23	0.23	0.28	ใช้ได้	ตัดออก
24	0.38	0.44	ใช้ได้	เลือกไว้
25	0.11	0.36	ใช้ได้	ตัดออก
26	0.20	0.41	ใช้ได้	เลือกไว้
27	0.30	0.44	ใช้ได้	เลือกไว้

ข้อ	ค่า B	ค่า P	แปรผล	สรุป
28	0.56	0.51	ใช้ได้	เลือกไว้
29	0.68	0.51	ใช้ได้	เลือกไว้
30	0.13	0.33	ใช้ได้	ตัดออก
31	0.28	0.46	ใช้ได้	ตัดออก
32	0.37	0.51	ใช้ได้	เลือกไว้
33	0.29	0.28	ใช้ได้	ตัดออก
34	0.54	0.54	ใช้ได้	เลือกไว้
35	0.74	0.51	ใช้ได้	เลือกไว้

ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ ( $r_{cc}$ ) เท่ากับ 0.83

ตารางที่ 30 ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างข้อคำถาม (*IOC*) ของแบบทดสอบวัด

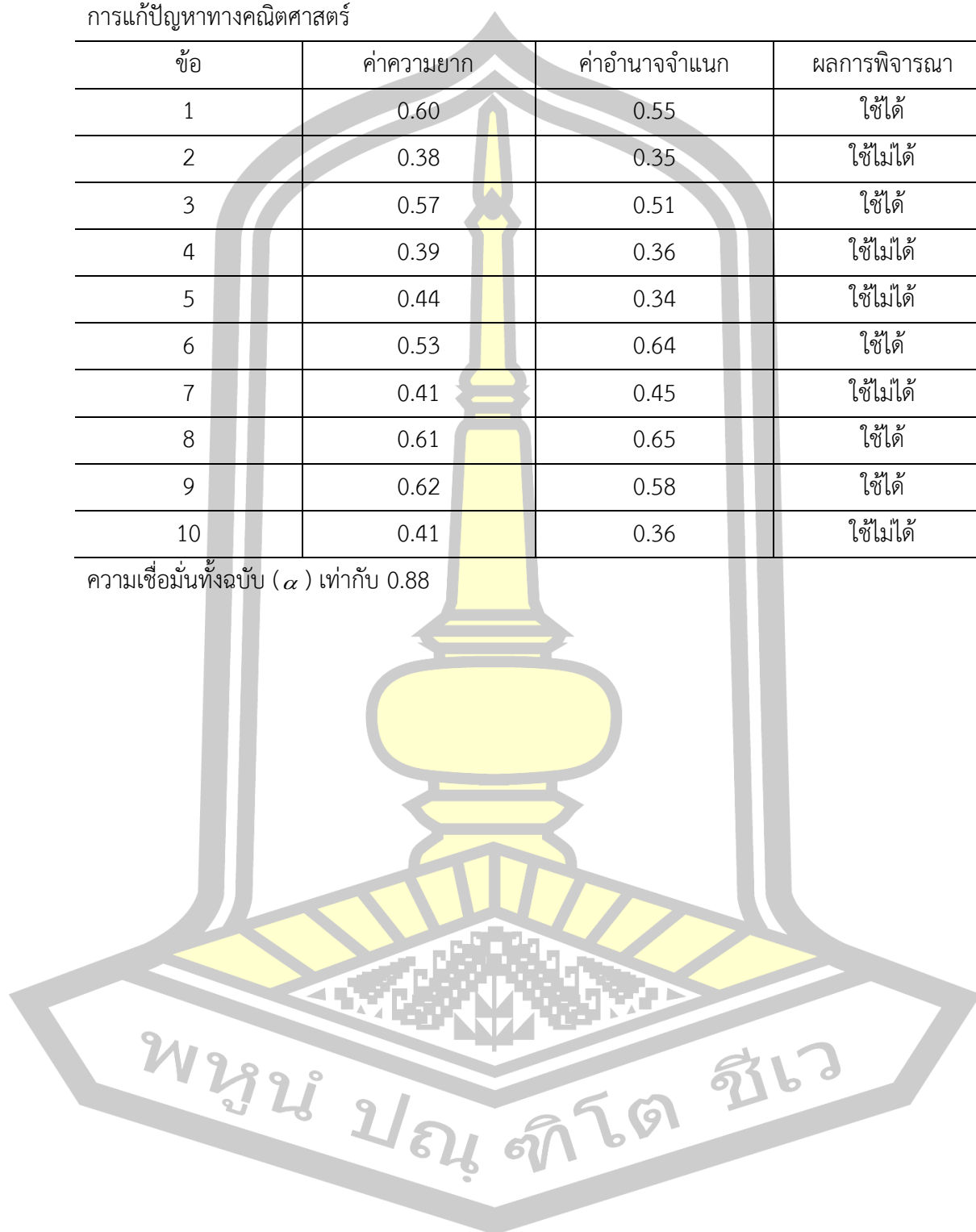
ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน

ข้อ	ผู้เชี่ยวชาญ					รวม	<i>IOC</i>	แปรผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1	+1	+1	+1	0	+1	4	0.8	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	0	+1	4	0.8	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
4	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	0	+1	4	0.8	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	+1	0	4	0.8	ใช้ได้

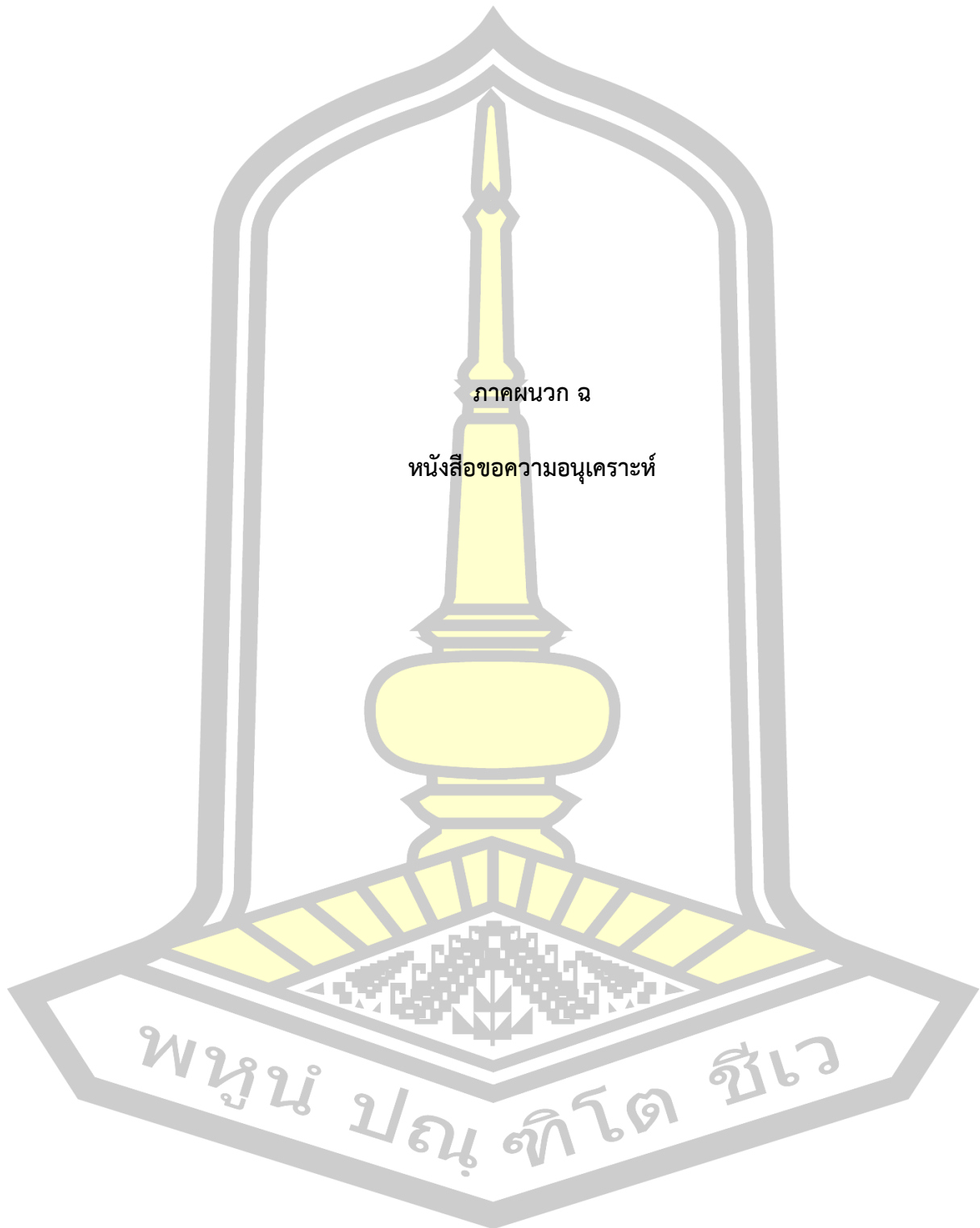
ตารางที่ 31 ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ข้อ	ค่าความยาก	ค่าอำนาจจำแนก	ผลการพิจารณา
1	0.60	0.55	ใช้ได้
2	0.38	0.35	ใช้ไม่ได้
3	0.57	0.51	ใช้ได้
4	0.39	0.36	ใช้ไม่ได้
5	0.44	0.34	ใช้ไม่ได้
6	0.53	0.64	ใช้ได้
7	0.41	0.45	ใช้ไม่ได้
8	0.61	0.65	ใช้ได้
9	0.62	0.58	ใช้ได้
10	0.41	0.36	ใช้ไม่ได้

ความเชื่อมั่นทั้งฉบับ ( $\alpha$ ) เท่ากับ 0.88









ที่ อว 0605.5(2)/066

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม  
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

8 มกราคม 2563

เรื่อง ขออนุญาตยืมเครื่องใช้เครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนร้อยเอ็ดวิทยาลัย

ด้วย นายเทพบุตร หาญมนตรี นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด เรื่องดอกเบ๊ยะและมูลค่าของเงิน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร กศ.ม. การสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ โดยมี ผศ.ดร. มนต์รี ทองมูล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ใคร่ขออนุญาตยืมจากท่านโปรดอนุญาตให้ นายเทพบุตร หาญมนตรี ทำการทดลอง ใช้เครื่องมือเพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.รุ่งสรรค์ โฉมยา)  
รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน  
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์  
โทรศัพท์, โทรสาร 0-4371-3174  
เบอร์โทรนิสิต 0887467563

มณู ทัช ๖๗



ที่ อว 0605.5(2) / ว 073

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม  
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

9 มกราคม 2563

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน นายดำรงศักดิ์ ปัญญาทิพย์

ด้วย นายเทพบุตร หาญมนตรี นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์เรื่อง การพัฒนา กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด เรื่องดอกเบ๊ยะและมูลค่าของเงิน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร กศ.ม. การสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. มนต์รี ทองมูล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักในครั้งนี

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.รังสรรค์ โฉมยา)

รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน  
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์  
โทรศัพท์, โทรสาร 0-4371-3174  
เบอร์โทรนิสิต 0887467563

มณู ๓๖



ที่ อว 0605.5(2) / ว 073

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม  
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

9 มกราคม 2563

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน นางสาวสุรางค์ทิพย์ นครไพร

ด้วย นายเทพบุตร หาญมนตรี นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์เรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด เรื่องดอกเบี๋ยและมูลค่าของเงิน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร กศ.ม. การสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. มนต์รี ทองมูล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักในครั้งนี

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.รังสรรค์ โฉมยา)

รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน  
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์  
โทรศัพท์, โทรสาร 0-4371-3174  
เบอร์โทรนิสิต 0887467563



ที่ อว 0605.5(2) / ว 073

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม  
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

9 มกราคม 2563

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน นางสาวสุดดี ศรีนุเสน

ด้วย นายเทพบุตร หาญมนตรี นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์เรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด เรื่องดอกเบี๋ยและมูลค่าของเงิน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร กศ.ม. การสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. มนต์รี ทองมูล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักในครั้งนี

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.รุ่งสรรค์ โฉมยา)

รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน  
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์  
โทรศัพท์, โทรสาร 0-4371-3174  
เบอร์โทรนิสิต 0887467563

มธ. อว. ๖๖.



### บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม โทร 6216  
ที่ อว 0605.5(2)/304 วันที่ 28 มกราคม 2563

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน อาจารย์ ดร. จุติวิระดา พลเยี่ยม

ด้วย นายเทพบุตร หาญมนตรี นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด เรื่องดอกเบ๊และมูลค่าของเงิน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาดำเนินหลักสูตร กศ.ม. การสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. มนตรี ทองมูล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้นำไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

(รองศาสตราจารย์ ดร.รังสรรค์ โฉมยา)  
รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน  
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

มนุ ธิ ๒๕๖๓



### บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม โทร 6216  
ที่ อว 0605.5(2)/ว066 วันที่ 8 มกราคม 2563

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. มะลิวัลย์ ฤณาพรรณ

ด้วย นายเทพบุตร หาญมนตรี นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด เรื่องดอกเบี๋ยและมูลค่าของเงิน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร กศ.ม. การสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. มนตรี ทองมูล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

(รองศาสตราจารย์ ดร.วังสรค์ โอมยา)  
รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน  
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ นาย เทพบุตร หาญมนตรี  
วันเกิด วันที่ 25 กันยายน พ.ศ. 2538  
สถานที่เกิด จังหวัดกรุงเทพมหานคร ประเทศไทย  
สถานที่อยู่ปัจจุบัน บ้านเลขที่ 46 หมู่ 7 ตำบลนาคู่อำเภอนาแก จังหวัดนครพนม 48130  
ประวัติการศึกษา พ.ศ. 2550 ประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเซนต์ยอแซฟนาแก จังหวัดนครพนม  
พ.ศ. 2556 มัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนนาแกสามัคคีวิทยา จังหวัดนครพนม  
พ.ศ. 2560 ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วท.บ) สาขาคณิตศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น  
พ.ศ. 2563 ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม) สาขาการสอน วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม

พูนุ่ ปณุ่ ทิโต ชีเว