

ภาคผนวก

## ภาคผนวก ก รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

### 1. รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบคุณภาพรูปแบบการเรียนรู้ และเอกสารประกอบรูปแบบการเรียนรู้

- 1.1 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.หาญศึก ตาลศรี  
อาจารย์ประจำภาควิชาคณิตศาสตร์  
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
- 1.2 ดร.สุภาวรรณ จันทร์ไพแสง  
อาจารย์ประจำภาควิชาคณิตศาสตร์  
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
- 1.3 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชัยณรงค์ ชันผณี  
อาจารย์ประจำสาขาวิชาคณิตศาสตร์  
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
- 1.4 ผู้ช่วยศาสตราจารย์อาดุลย์ จงรักษ์  
อาจารย์ประจำสาขาวิชาคณิตศาสตร์  
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
- 1.5 ดร.เจษฎา กิตติสุนทร  
อาจารย์ประจำกลุ่มวิชาหลักสูตรและการสอน  
คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
- 1.6 ดร.ยุรวัดณ์ คล้ายมงคล  
คณาจารย์ประจำหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต  
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- 1.7 ดร.จันทร์ ดิยะวงศ์  
ครูชำนาญการพิเศษ  
โรงเรียนสุนทรวิทยา  
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 31
- 1.8 นายชูเกียรติ จงจิตตานนท์  
ครูชำนาญการพิเศษ  
โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย เพชรบูรณ์  
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 40

1.9 นายสงัด เตโชชลาสัย

ครูชำนาญการพิเศษ

โรงเรียนหล่มเก่าพิทยาคม

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 40

2. รายงานผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.หาญศึก ตาลศรี

อาจารย์ประจำภาควิชาคณิตศาสตร์

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

2.2 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชัยณรงค์ ชันผณี

อาจารย์ประจำภาควิชาคณิตศาสตร์

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

2.3 ดร.เจษฎา กิตติสุนทร

อาจารย์ประจำกลุ่มวิชาหลักสูตรและการสอน

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

3. รายงานผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาเกณฑ์การให้คะแนนทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์

3.1 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.หาญศึก ตาลศรี

อาจารย์ประจำภาควิชาคณิตศาสตร์

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

3.2 นายชูเกียรติ จงจิตตานนท์

ครูชำนาญการพิเศษ

โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย เพชรบูรณ์

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 40

3.3 นายสงัด เตโชชลาสัย

ครูชำนาญการพิเศษ

โรงเรียนหล่มเก่าพิทยาคม

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 40

แบบประเมินคุณภาพรูปแบบการเรียนรู้

คำชี้แจง

1. แบบประเมินฉบับนี้เป็นแบบประเมินรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักแบบช่วยเสริมศักยภาพ เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งประกอบด้วยรายการต่อไปนี้

- 1.1 ความเป็นมาของรูปแบบการเรียนรู้
- 1.2 แนวคิดพื้นฐานในการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้
- 1.3 การกำหนดองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้ (ภาพรวม)
- 1.4 องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้ (แต่ละองค์ประกอบ)
  - 1.4.1 หลักการ
  - 1.4.2 วัตถุประสงค์
  - 1.4.3 เนื้อหา
  - 1.4.4 กิจกรรมการเรียนการสอน
  - 1.4.5 การวัดและประเมินผล

2. ขอให้ท่านพิจารณาเกี่ยวกับความเหมาะสมของแต่ละรายการ ซึ่งเป็นส่วนประกอบของรูปแบบการเรียนรู้ แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในตารางประเมินรูปแบบการเรียนรู้ในช่อง "ระดับความเหมาะสม" ที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน โดยกำหนดระดับความเหมาะสม ดังนี้

- 5 หมายถึง รายการประเมินนั้นมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด
- 4 หมายถึง รายการประเมินนั้นมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก
- 3 หมายถึง รายการประเมินนั้นมีความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง
- 2 หมายถึง รายการประเมินนั้นมีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย
- 1 หมายถึง รายการประเมินนั้นมีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อยที่สุด

3. หลังจากพิจารณารายการประเมินเสร็จแล้ว โปรดให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม โดยเขียนลงในส่วนของความคิดเห็น และข้อเสนอแนะอื่นๆ

ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงในความร่วมมือและความช่วยเหลือของท่านในครั้งนี้

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม					ข้อเสนอแนะ
	5	4	3	2	1	
<b>1. ความเป็นมาของรูปแบบการเรียนรู้</b>						
1.1 ความชัดเจนในการบรรยาย ความเป็นมาของการพัฒนารูปแบบ การเรียนรู้ มีสาระสำคัญและ เหมาะสม						
1.2 ความเหมาะสมของเหตุผลใน การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้						
1.3 การใช้ภาษาและการเรียบเรียง ความเป็นมาของรูปแบบการเรียนรู้						
<b>2. แนวคิดพื้นฐานในการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้</b>						
2.1 ความชัดเจนในการบรรยาย แนวคิดที่ใช้เป็นพื้นฐานในการพัฒนา รูปแบบการเรียนรู้						
2.2 ความเหมาะสมในการนำ แนวคิดมาใช้ในการพัฒนารูปแบบ การเรียนรู้						
2.3 การใช้ภาษาในการอธิบาย เกี่ยวกับแนวคิดต่างๆ						
<b>3. การกำหนดองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้ (ภาพรวม)</b>						
3.1 การกำหนดองค์ประกอบของ รูปแบบการเรียนรู้มีความสมบูรณ์ ครอบคลุมความต้องการจำเป็น						
3.2 แต่ละองค์ประกอบมี ความสัมพันธ์สอดคล้อง ส่งเสริม ซึ่งกันและกัน						
3.3 การเรียงลำดับของ องค์ประกอบในรูปแบบการเรียนรู้มี ความเหมาะสม ทำให้เข้าใจได้ง่าย						

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม					ข้อเสนอแนะ
	5	4	3	2	1	
<b>4. องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้ (แต่ละองค์ประกอบ)</b>						
<b>4.1 หลักการ</b>						
4.1.1 ความชัดเจนของหลักการของรูปแบบการเรียนรู้						
4.1.2 หลักการมีความสอดคล้องกับแนวคิดพื้นฐานที่นำมาพัฒนารูปแบบการเรียนรู้						
4.1.3 การใช้ภาษาและการเรียบเรียงถ้อยคำมีความเหมาะสมและเข้าใจง่าย						
<b>4.2 วัตถุประสงค์</b>						
4.2.1 วัตถุประสงค์มีความสอดคล้องกับหลักการ						
4.2.2 วัตถุประสงค์มีความชัดเจน สามารถแสดงถึงสิ่งที่มุ่งหวังให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน						
4.2.3 วัตถุประสงค์มีความเป็นไปได้						
4.2.4 การใช้ภาษาและการเรียบเรียงถ้อยคำมีความเหมาะสมและเข้าใจง่าย						
<b>4.3 เนื้อหา</b>						
4.3.1 เนื้อหา มีความสอดคล้องและนำไปสู่วัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้						
4.3.2 ขอบเขตของเนื้อหา มีความเหมาะสมและเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียน						

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม					ข้อเสนอแนะ
	5	4	3	2	1	
<b>4.4 กิจกรรมการเรียนการสอน</b>						
4.4.1 ความชัดเจนของ กิจกรรมการเรียนการสอนที่กำหนดไว้ ในรูปแบบการเรียนรู้						
4.4.2 ความสอดคล้องของ กิจกรรมการเรียนการสอนกับ วัตถุประสงค์ของรูปแบบการเรียนรู้						
4.4.3 ความเหมาะสมของ กิจกรรมการเรียนการสอน						
<b>4.5 การวัดและประเมินผล</b>						
4.5.1 ความสอดคล้องกับ วัตถุประสงค์ของรูปแบบการเรียนรู้						
4.5.2 ความเหมาะสมของ หลักเกณฑ์และแนวทางการประเมิน						
4.5.3 ความชัดเจนและ สามารถนำไปสู่การปฏิบัติได้						

ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ

(.....)

ผู้ประเมิน

สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ
---------------------

## แบบประเมินคุณภาพคู่มือการใช้รูปแบบการเรียนรู้

### คำชี้แจง

1. แบบประเมินฉบับนี้เป็นแบบประเมินคุณภาพคู่มือการใช้รูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักแบบช่วยเสริมศักยภาพ เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยผู้เชี่ยวชาญ
2. ขอให้ท่านพิจารณาเกี่ยวกับความเหมาะสมของแต่ละรายการ แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในตารางประเมินรูปแบบการเรียนรู้ในช่อง " ระดับความเหมาะสม" ที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน โดยได้กำหนดระดับความเหมาะสมไว้ ดังนี้
  - 5 หมายถึง รายการประเมินนั้นมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด
  - 4 หมายถึง รายการประเมินนั้นมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก
  - 3 หมายถึง รายการประเมินนั้นมีความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง
  - 2 หมายถึง รายการประเมินนั้นมีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย
  - 1 หมายถึง รายการประเมินนั้นมีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อยที่สุด
3. หลังจากพิจารณารายการประเมินเสร็จแล้ว โปรดให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม โดยเขียนลงในส่วนของความคิดเห็น และข้อเสนอแนะอื่นๆ

ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงในความร่วมมือและความช่วยเหลือของท่านในครั้งนี้

มาราศรี มีโชค

ผู้วิจัย

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม					ข้อเสนอแนะ
	5	4	3	2	1	
1. รายละเอียดในคู่มือมีความชัดเจนและเข้าใจง่ายที่จะนำรูปแบบการเรียนรู้ไปใช้อย่างได้ผล						
2. แนวทางในการศึกษาเอกสารก่อนการสอนแสดงถึงความคาดหวังที่ต้องการให้เกิดกับผู้ศึกษาคู่มืออย่างชัดเจน						
3. รายละเอียดในคำแนะนำการใช้รูปแบบการเรียนรู้เกี่ยวกับการจัดเตรียมสิ่งที่จำเป็นในการสอนอย่างครบถ้วน						
4. มีคำแนะนำในการนำไปใช้ตลอดจนการปรับให้เหมาะสมเมื่อเกิดปัญหาในการใช้						
5. บอกรายละเอียดของผู้เรียนและระดับชั้นของผู้เรียน						
6. การวัดและประเมินผลมีความชัดเจนและเข้าใจง่าย						
7. มีการพิจารณาตัดสินผลการเรียนรู้ด้วยวิธีการที่หลากหลาย						
8. ข้อเสนอแนะด้านบทบาทผู้สอน บทบาทผู้เรียนและการจัดสภาพการเรียนการสอนมีความชัดเจน สามารถนำไปปฏิบัติได้						

**ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่นๆ**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ

(.....)

ผู้ประเมิน

สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ

### แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้

#### คำชี้แจง

1. แบบประเมินฉบับนี้เป็นแบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นหลักแบบช่วยเสริมศักยภาพ เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งประกอบด้วยรายการ ดังต่อไปนี้

- 1.1 การกำหนดองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ (ภาพรวม)
- 1.2 องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย
  - 1.2.1 มาตรฐานการเรียนรู้
  - 1.2.2 สาระสำคัญ
  - 1.2.3 จุดประสงค์การเรียนรู้
  - 1.2.4 เนื้อหา
  - 1.2.5 กระบวนการจัดการเรียนรู้
  - 1.2.6 สื่อและแหล่งเรียนรู้
  - 1.2.7 การวัดและประเมินผล

2. ขอให้ท่านพิจารณาเกี่ยวกับความเหมาะสมของแต่ละรายการซึ่งเป็นส่วนประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในตารางประเมินรูปแบบการเรียนรู้ในช่อง "ระดับความเหมาะสม" ที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน โดยกำหนดระดับความเหมาะสม ดังนี้

- 5 หมายถึง รายการประเมินนั้นมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด
- 4 หมายถึง รายการประเมินนั้นมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก
- 3 หมายถึง รายการประเมินนั้นมีความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง
- 2 หมายถึง รายการประเมินนั้นมีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย
- 1 หมายถึง รายการประเมินนั้นมีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อยที่สุด

3. หลังจากพิจารณารายการประเมินเสร็จแล้ว โปรดให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม โดยเขียนลงในส่วนของความคิดเห็น และข้อเสนอแนะอื่นๆ

ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงในความร่วมมือและความช่วยเหลือของท่านในครั้งนี้

มาราศรี มีโชค

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม					ข้อเสนอแนะ
	5	4	3	2	1	
<b>1. การกำหนดองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ (ภาพรวม)</b>						
1.1 การกำหนดองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ครบถ้วนครอบคลุมความต้องการจำเป็น						
1.2 การเรียบเรียงลำดับองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสม ช่วยให้เข้าใจง่าย						
1.3 องค์ประกอบภายในแผนจัดการเรียนรู้มีความสัมพันธ์สอดคล้องกัน						
<b>2. องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ (แต่ละองค์ประกอบ)</b>						
<b>2.1 มาตรฐานการเรียนรู้</b>						
2.1.1 กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ได้สอดคล้องกับเนื้อหาสาระ						
<b>2.2 สาระสำคัญ</b>						
2.2.1 การเขียนสาระสำคัญในแผนการจัดการเรียนรู้กระชับครอบคลุมตามเป้าหมาย						
<b>2.3 จุดประสงค์การเรียนรู้</b>						
2.3.1 จุดประสงค์การเรียนรู้มีความชัดเจน ครอบคลุมเนื้อหาสาระ						
2.3.2 จุดประสงค์การเรียนรู้มีความสอดคล้องและสัมพันธ์กับวัตถุประสงค์ของรูปแบบการเรียนรู้						
2.3.3 จุดประสงค์การเรียนรู้แสดงถึงสิ่งที่มีหวังให้เกิดขึ้นกับตัวผู้เรียน						
2.3.4 จุดประสงค์การเรียนรู้มีความเป็นไปได้						

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม					ข้อเสนอแนะ
	5	4	3	2	1	
<b>2.4 เนื้อหา</b>						
2.4.1 เนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และสามารถนำไปสู่การบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้						
2.4.2 เนื้อหาเหมาะสมกับเวลาที่กำหนด						
2.4.3 เนื้อหาสาระในแผนการจัดการเรียนรู้ถูกต้องตามหลักวิชาการ						
<b>2.5 กระบวนการจัดการเรียนรู้</b>						
2.5.1 ขั้นตอนการจัดกระบวนการเรียนรู้มีความเหมาะสม						
2.5.2 การกำหนดกิจกรรมแต่ละขั้นตอนมีความชัดเจนสามารถนำไปปฏิบัติได้สะดวก						
2.5.3 การจัดกระบวนการเรียนรู้ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญโดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมและแก้ปัญหาด้วยตนเอง						
<b>2.6 สื่อและแหล่งเรียนรู้</b>						
2.6.1 มีการกำหนดสื่อการเรียนการสอนที่ชัดเจนนำไปสู่การจัดเตรียมได้ง่ายและสะดวก						
2.6.2 สื่อการเรียนการสอนเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน						

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม					ข้อเสนอแนะ
	5	4	3	2	1	
2.6.3 สื่อการเรียนการสอน สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และกิจกรรมการเรียนการสอน						
<b>2.7 การวัดและประเมินผล</b>						
2.7.1 การวัดและประเมินผล มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้ของแผนการจัดการเรียนรู้						
2.7.2 การวัดและประเมินผล มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของ รูปแบบการเรียนรู้						
2.7.3 มีการวัดและประเมินผล ที่หลากหลายรูปแบบ						

ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ

(.....)

ผู้ประเมิน

### แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน

คำอธิบาย แบบบันทึกพฤติกรรมนักเรียนนี้ผู้สอนใช้สำหรับบันทึกพฤติกรรมต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในห้องเรียนขณะดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละขั้นตอน

#### 1. พฤติกรรมด้านการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

#### 2. พฤติกรรมด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

#### 3. พฤติกรรมด้านการสื่อสารทางคณิตศาสตร์

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. พฤติกรรมด้านการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. พฤติกรรมด้านการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

6. อื่นๆ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ

(.....)

ผู้สังเกต









ตาราง 43 แสดงค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบวัดทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น

ข้อที่	ค่าความยาก (P)	ค่าอำนาจจำแนก (D)
1	0.78	0.37
2	0.67	0.67
3	0.63	0.67
4	0.79	0.29
5	0.78	0.31
6	0.56	0.44
7	0.67	0.23
8	0.40	0.32

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น คำนวณโดยใช้วิธีหาสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach Alpha Coefficient) มีค่าเท่ากับ 0.82

## ภาคผนวก ค คู่มือการใช้รูปแบบการเรียนรู้

คู่มือการใช้รูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักแบบช่วยเสริมศักยภาพ เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

### คำนำ

เอกสารฉบับนี้เป็นคู่มือการใช้ “รูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักแบบช่วยเสริมศักยภาพ เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย” จัดทำขึ้นเพื่อให้รายละเอียดแก่ผู้ที่จะนำรูปแบบการเรียนรู้ไปใช้ได้ศึกษาและทำความเข้าใจก่อนที่จะนำรูปแบบการเรียนรู้ไปใช้ ภายในเอกสารจะเป็นการกล่าวถึงสิ่งที่ผู้สอนต้องศึกษา วิธีการปฏิบัติและการจัดเตรียมความพร้อมในด้านต่าง ๆ ซึ่งไม่ได้กล่าวไว้ในตัวรูปแบบการเรียนรู้ ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความเข้าใจในรายละเอียดต่าง ๆ ของรูปแบบการเรียนรู้ และช่วยอำนวยความสะดวกแก่ผู้ที่จะนำรูปแบบการเรียนรู้ไปใช้ เพื่อให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนรู้นี้ ดำเนินไปด้วยความเรียบร้อยบรรลุวัตถุประสงค์ตามที่กำหนดไว้ ผู้สอนควรศึกษาและทำความเข้าใจในรายละเอียดต่าง ๆ ของแต่ละหัวข้อและปฏิบัติตามคำแนะนำที่ได้เสนอไว้ในคู่มือในทุกขั้นตอน อันเป็นการช่วยให้ผู้เรียนได้รับประโยชน์สูงสุดจากการเรียนการสอน

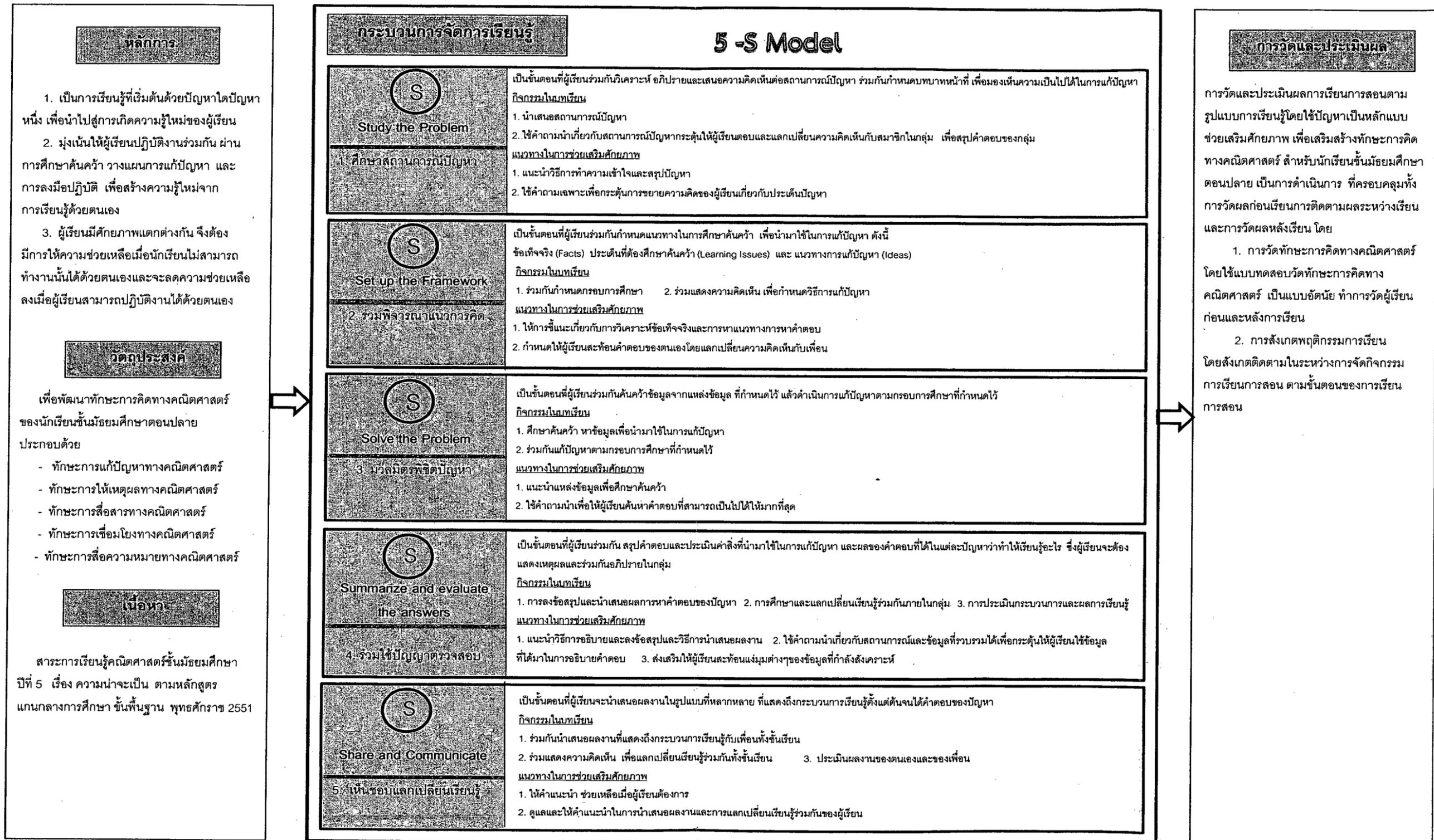
หมายเหตุ คำว่า “รูปแบบการเรียนรู้” ในที่นี้ขอใช้แทนชื่อเต็มของ “รูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักแบบช่วยเสริมศักยภาพ เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย” ทั้งนี้เพื่อให้สั้น กระชับและสะดวกต่อการอ่าน

#### เอกสารที่เกี่ยวข้อง

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการนำรูปแบบการเรียนรู้ไปใช้มีดังนี้

1. รูปแบบการเรียนรู้
2. คู่มือการใช้รูปแบบการเรียนรู้
3. แผนการจัดการเรียนรู้

ก่อนนำรูปแบบการเรียนรู้ไปใช้ โปรดตรวจสอบว่ามีเอกสารครบถ้วนตามที่ระบุหรือไม่



ภาพ 11 รูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักแบบช่วยเสริมศักยภาพ เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

สำหรับรายละเอียดขององค์ประกอบแต่ละองค์ประกอบมีดังนี้

### หลักการ

รูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักแบบช่วยเสริมศักยภาพ เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย มีหลักการ ดังนี้

1. เป็นการเรียนรู้ที่เริ่มต้นด้วยปัญหาใดปัญหาหนึ่ง เพื่อนำไปสู่การเกิดความรู้ใหม่ของผู้เรียน
2. มุ่งเน้นให้ผู้เรียนปฏิบัติงานร่วมกัน ผ่านการศึกษาค้นคว้า วางแผนการแก้ปัญหา และการลงมือปฏิบัติ เพื่อสร้างความรู้ใหม่จากการเรียนรู้ด้วยตนเอง
3. ผู้เรียนมีศักยภาพแตกต่างกัน จึงต้องมีการให้ความช่วยเหลือเมื่อนักเรียนไม่สามารถทำงานนั้นได้ด้วยตนเองและจะลดความช่วยเหลือลงเมื่อผู้เรียนสามารถปฏิบัติงานได้ด้วยตนเอง

### วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนาทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่ง ประกอบด้วย การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ การสื่อสารทางคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ และการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์

### เนื้อหา

เนื้อหาของรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักแบบช่วยเสริมศักยภาพ เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ประกอบด้วยสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เรื่อง ความน่าจะเป็น ในสาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น และสาระที่ 6 ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์

### กิจกรรมการเรียนการสอน

กิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักแบบช่วยเสริมศักยภาพ เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ประกอบด้วยขั้นตอนการเรียนการสอน 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. **ขั้นศึกษาปัญหา(ศึกษาสถานการณ์ปัญหา) (S: Study the Problem)** เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนร่วมกันวิเคราะห์ อภิปราย และเสนอความคิดเห็นต่อสถานการณ์ปัญหา โดยให้ผู้เรียนกำหนดบทบาท หน้าที่ของตนในการแก้ปัญหาและกระตุ้นให้ผู้เรียนต้องการที่จะแก้ปัญหา อาจจะใช้คำถามในการกระตุ้นให้ผู้เรียนได้อภิปรายและเสนอความคิดเห็นต่อปัญหา เพื่อมองเห็นความเป็นไปได้ในการแก้ปัญหา

2. **ขั้นกำหนดกรอบการศึกษา (ร่วมพิจารณาแนวความคิด) (S: Set up the Framework)** เป็นขั้นตอนที่เมื่อผู้เรียนทำความเข้าใจเกี่ยวกับสถานการณ์ปัญหาและพร้อมที่จะสำรวจ ศึกษาค้นคว้าหาความรู้เพื่อแก้ปัญหา ผู้สอนจะให้ผู้เรียนร่วมกันได้กำหนดสิ่งที่ตนรู้จากสถานการณ์ปัญหา และสิ่งที่จำเป็นต้องเรียนรู้เพิ่มเติม ร่วมกันกำหนดแนวทางในการศึกษาค้นคว้า เพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหา ดังนี้

2.1 **ข้อเท็จจริง (Facts)** คือ ข้อความรู้ที่เกี่ยวกับปัญหานั้น ซึ่งอาจเป็นความรู้/ข้อมูลที่ปรากฏในสถานการณ์ปัญหาที่เกิดจากการอภิปรายร่วมกันหรือเป็นความรู้เดิมที่ได้เรียนมาแล้ว

2.2 **ประเด็นที่ต้องศึกษาค้นคว้า (Learning Issues)** คือ ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา แต่ผู้เรียนยังไม่รู้ จำเป็นต้องศึกษาเพิ่มเติมเพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหา

2.3 **แนวทางการแก้ปัญหา (Ideas)** คือ วิธีการหรือแนวทางการหาคำตอบที่น่าจะเป็นไปได้ โดยระบุว่าผู้เรียนจะสามารถศึกษาข้อมูลได้อย่างไร จากใคร แหล่งใด

3. **ขั้นลงมือแก้ปัญหา (มวลมิตรพิชิตปัญหา) (S: Solve the Problem)** เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนร่วมกันค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่กำหนดไว้ จากนั้นเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลที่ค้นคว้ามากับปัญหาที่กำหนด แล้วดำเนินการแก้ปัญหามบนฐานข้อมูลตามกรอบการศึกษาที่กำหนดไว้

4. **ขั้นสรุปและประเมินคำตอบ (ร่วมใช้ปัญญาดูตรวจสอบ) (S: Summarize and evaluate the answers)** เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนร่วมกันสรุปคำตอบและประเมินค่าสิ่งที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหาและผลของคำตอบที่ได้ในแต่ละปัญหาว่าทำให้เรียนรู้อะไร ซึ่งผู้เรียนจะต้องแสดงเหตุผลและร่วมกันอภิปรายในกลุ่ม โดยใช้ข้อมูลที่ค้นคว้ามามาเป็นพื้นฐาน โดยพยายามตรวจสอบแนวคิดภายในกลุ่มของตนเองอย่างอิสระและทุกกลุ่มช่วยกันสรุปองค์ความรู้ในภาพรวมของปัญหาอีกครั้ง

5. **ขั้นการนำเสนอแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (เห็นชอบแลกเปลี่ยนเรียนรู้) (Share and Communicate)** เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนได้เชื่อมโยงและแสดงถึงสิ่งที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ ได้ความรู้มาอย่างไร และทำไมความรู้นั้นถึงสำคัญ ในขั้นนี้ผู้เรียนจะนำเสนอผลงานในรูปแบบที่หลากหลาย ที่แสดงถึงกระบวนการเรียนรู้ตั้งแต่ต้นจนได้คำตอบของปัญหา ซึ่งเป็นการประเมินผลงานของตนเองและกลุ่มไปด้วย

ตาราง 44 รายละเอียดของกิจกรรมการเรียนการสอนในขั้นตอนการเรียนการสอน

1. ขั้นศึกษาสถานการณ์ปัญหา (S: Study the Problem)				
กิจกรรมใน บทเรียน	บทบาทผู้เรียน	บทบาทผู้สอน	แนวทางในการ ช่วยเสริมศักยภาพ	เป้าหมายที่ คาดหวัง
1. นำเสนอ สถานการณ์ ปัญหา	1. ทำความเข้าใจ สถานการณ์ที่ กำหนด	1. ให้คำแนะนำ ช่วยเหลือผู้เรียนเมื่อ ผู้เรียนต้องการ	1. แนะนำวิธีการทำ ความเข้าใจและ สรุปปัญหา	1. ผู้เรียนสามารถ สรุปปัญหาได้
2. ใช้คำถามนำ เกี่ยวกับ สถานการณ์ ปัญหากระตุ้นให้ ผู้เรียนตอบและ แลกเปลี่ยนความ คิดเห็นกับสมาชิก ในกลุ่มเพื่อสรุป คำตอบของกลุ่ม	2. แลกเปลี่ยน ความคิดกับสมาชิก ในกลุ่ม	2. ดูแลและให้ คำแนะนำในการ แลกเปลี่ยนความ คิดเห็น 3. ใช้คำถาม กระตุ้นให้ผู้เรียนได้ อภิปรายและเสนอ ความคิดเห็นต่อ ปัญหา 4. ประเมินผลการ เรียนรู้ของผู้เรียน	2. ใช้คำถามเฉพาะ เพื่อกระตุ้นการ ขยายความคิดของ ผู้เรียนเกี่ยวกับ ประเด็นปัญหา	2. ผู้เรียนเกิดความ สงสัยและต้องการ หาคำตอบของ ปัญหา
2. ขั้นร่วมพิจารณาแนวความคิด (S: Set up the Framework)				
1. ร่วมกันกำหนด กรอบการศึกษา เพื่อนำมาใช้ในการ แก้ปัญหา	1. วิเคราะห์ข้อมูล หรือข้อเท็จจริง ที่ปรากฏอยู่ใน สถานการณ์ปัญหา	1. ให้คำแนะนำ ช่วยเหลือผู้เรียน เมื่อผู้เรียนต้องการ	1. ให้การชี้แนะ เกี่ยวกับการ วิเคราะห์ข้อเท็จจริง และการหาแนว ทางการหาคำตอบ	1. ผู้เรียนสามารถ วิเคราะห์ ข้อเท็จจริงใน สถานการณ์ ปัญหาได้
2. ร่วมแสดงความ คิดเห็น อภิปราย ร่วมกันเพื่อกำหนด วิธีการแก้ปัญหา	2. กำหนดประเด็น ที่ต้องการศึกษา ค้นคว้า 3. หาแนวทาง การหาคำตอบ ที่น่าจะเป็นไปได้ 4. กำหนดวิธีการ ที่จะดำเนินการ เพื่อให้ได้ข้อมูลมา ใช้ในการแก้ปัญหา	2. ดูแลและให้ คำแนะนำในการ แลกเปลี่ยนความ คิดเห็นและกระตุ้น ให้ผู้เรียนแสดง ความคิดเห็น 3. ประเมินผล การเรียนรู้ของ ผู้เรียน	2. กำหนดให้ผู้เรียน สะท้อนคำตอบของ ตนเองโดย แลกเปลี่ยนความ คิดเห็นกับเพื่อน	2. ผู้เรียนกำหนด แนวทางและ วิธีการในการหา คำตอบของปัญหา ได้

## ตาราง 44 (ต่อ)

3. ชั้นมวลมิตรพิชิตปัญหา (S: Solve the Problem)				
กิจกรรมใน บทเรียน	บทบาทผู้เรียน	บทบาทผู้สอน	แนวทางในการ ช่วยเสริมศักยภาพ	เป้าหมายที่ คาดหวัง
1. ศึกษา ค้นคว้า หา ข้อมูลเพื่อ นำมาใช้ใน การแก้ปัญหา	1. ช่วยกันค้นคว้าข้อมูล ที่จำเป็นจาก แหล่งข้อมูลที่กำหนดไว้	1. ให้คำแนะนำ ช่วยเหลือผู้เรียน เมื่อผู้เรียนต้องการ	1. แนะนำ แหล่งข้อมูลเพื่อ ศึกษาค้นคว้า	1. ผู้เรียนสามารถ ดำเนินการเพื่อ รวบรวมข้อมูลเพื่อ ใช้ในการแก้ปัญหา ได้
2. ร่วมกัน แก้ปัญหา ตามกรอบ การศึกษาที่ กำหนดไว้	2. ดำเนินการหา คำตอบโดยใช้ข้อมูลที่ ได้ทำการศึกษาค้นคว้า มา	2. ดูแลและให้ คำแนะนำในการ แลกเปลี่ยนความ คิดเห็นและกระตุ้น	2. ใช้คำถามนำ เพื่อให้ผู้เรียนค้นหา คำตอบที่สามารถ เป็นไปได้ให้มาก ที่สุด	2. ผู้เรียนสามารถ ดำเนินการ แก้ปัญหาตาม กรอบการศึกษา ที่กำหนดได้
	3. แลกเปลี่ยนความคิด กับสมาชิกในกลุ่ม	3. ประเมินผล การเรียนรู้ของ ผู้เรียน		
4. ชั้นร่วมใช้ปัญญาตรวจสอบ (S: Summarize and evaluate the answers)				
1. การลง ข้อสรุปและ นำเสนอผล การหา คำตอบของ ปัญหา	1. สรุปประเด็นสำคัญ และหาเหตุผลอธิบาย คำตอบของปัญหา	1. ให้คำแนะนำ ช่วยเหลือผู้เรียน เมื่อผู้เรียนต้องการ	1. แนะนำวิธีการ อธิบายและลง ข้อสรุป	1. ผู้เรียนสามารถ สรุปคำตอบหรือ แก้ปัญหาและ เสนอการอธิบายได้
2. การศึกษา และ แลกเปลี่ยน เรียนรู้ร่วมกัน	2. แลกเปลี่ยนความ คิดเห็นกับเพื่อนในกลุ่ม เพื่ออธิบายหาข้อสรุป และเตรียมการนำเสนอ ของกลุ่ม	2. ดูแลและให้ คำแนะนำในการ แลกเปลี่ยนความ คิดเห็นและกระตุ้น ให้ผู้เรียนแสดง ความคิดเห็น	2. ใช้คำถามนำ เกี่ยวกับ สถานการณ์และ ข้อมูลที่รวบรวมได้ เพื่อกระตุ้นให้ ผู้เรียนใช้ข้อมูลที่ ได้มาในการอธิบาย	2. ผู้เรียนสามารถ ปรับปรุงการ ทำงานจากการ เปรียบเทียบ ความคิดของ ตนเองกับบุคคล อื่นๆ
3. การ ประเมิน กระบวนการ และ ผลการ เรียนรู้	3. ประเมินค่า สิ่ง ที่นำมาใช้ใน การแก้ปัญหา	3. ประเมินผล การเรียนรู้ของ ผู้เรียน	3. ส่งเสริมให้ผู้เรียน สะท้อนแง่มุมต่างๆ ของข้อมูลที่กำลัง สังเคราะห์	

## ตาราง 44 (ต่อ)

5. ชั้นเห็นชอบแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Share and Communicate)				
กิจกรรมใน บทเรียน	บทบาทผู้เรียน	บทบาทผู้สอน	แนวทางในการ ช่วยเสริมศักยภาพ	เป้าหมายที่ คาดหวัง
1. นำเสนอผลงาน ที่แสดงถึง กระบวนการเรียนรู้	1. นำเสนอผลงาน ของกลุ่ม โดยการ นำเสนอผลงานที่	1. ให้คำแนะนำ ช่วยเหลือผู้เรียน เมื่อผู้เรียนต้องการ	1. แนะนำวิธีการ เสนอผลงาน 2. ใช้คำถามนำ	1. ผู้เรียนสามารถ นำเสนอผลงาน ที่แสดงถึง
2. ร่วมแสดง ความคิดเห็น เพื่อ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ร่วมกัน	แสดงถึง กระบวนการเรียนรู้ ตั้งแต่ต้นจนได้ คำตอบของปัญหา	2. ดูแลและให้ คำแนะนำในการ นำเสนอผลงานและ แลกเปลี่ยนเรียนรู้	เพื่อให้ผู้เรียน เชื่อมโยงความรู้ ไปสู่การสรุปและ การนำเสนอ	กระบวนการเรียนรู้ ตั้งแต่ต้นจนได้ คำตอบของปัญหา ได้
3. ประเมินผลงาน ของตนเองและ ของเพื่อน	2. แลกเปลี่ยน เรียนรู้และร่วม แสดงความคิดเห็น ต่อผลงานตนเอง และของเพื่อน 3. ร่วมกันกำหนด สิ่งที่ต้องการเรียนรู้ ต่อไป	ร่วมกันของผู้เรียน 3. ประเมินผลการ เรียนรู้ของผู้เรียน	3. ส่งเสริมให้ผู้เรียน มีการแบ่งปันความรู้ และแสดงความ คิดเห็นร่วมกัน	2. ผู้เรียนสามารถ เชื่อมโยงและ แสดงถึงสิ่งที่ได้ เรียนรู้ ว่าได้เรียนรู้อะไร ได้ความรู้มา อย่างไร และทำไมความรู้ นั้นถึงสำคัญ 3. นักเรียนได้ ร่วมกันแสดง ความคิดเห็นและ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ซึ่งกันและกัน

## การวัดและประเมินผล

การวัดและประเมินผลการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก  
แบบช่วยเสริมศักยภาพ เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้น  
มัธยมศึกษาตอนปลาย เป็นการดำเนินการที่ครอบคลุมทั้งการวัดผลก่อนเรียน การติดตามผล  
ระหว่างเรียน และการวัดผลหลังเรียน โดย

1. การวัดทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ โดยใช้แบบทดสอบวัดทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ เป็นแบบอัตนัย ทำการวัดผู้เรียนก่อนและหลังการเรียน
2. การสังเกตพฤติกรรมกรรมการเรียน โดยสังเกตติดตามในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ตามขั้นตอนของการเรียนการสอน

### ข้อควรปฏิบัติก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

ก่อนจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโปรดปฏิบัติตามคำแนะนำต่อไปนี้

1. ศึกษารูปแบบการเรียนรู้ ซึ่งจะช่วยให้ทราบถึงความเป็นมาและเหตุผลของการสร้างรูปแบบการเรียนรู้ ช่วยให้มองเห็นภาพโดยรวมของรูปแบบการเรียนรู้ องค์ประกอบต่างๆ ตลอดจนความสัมพันธ์ขององค์ประกอบภายในรูปแบบการเรียนรู้ ทั้งนี้เพื่อให้สามารถนำรูปแบบการเรียนรู้ไปใช้ได้อย่างถูกต้องและเกิดประสิทธิผลสูงสุด

2. ศึกษาคู่มือการใช้รูปแบบการเรียนรู้อย่างละเอียด

3. ศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งเป็นเอกสารสำหรับผู้สอนที่จะนำรูปแบบการเรียนรู้ไปใช้เพื่อให้ทราบถึงแนวปฏิบัติในการจัดกิจกรรมและประสบการณ์ตามกระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบการเรียนรู้ เป็นการช่วยสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

- 3.1 แผนการจัดการเรียนรู้มีลักษณะสำเร็จรูป โดยได้กำหนดสิ่งที่จำเป็นในการสอนไว้อย่างครบถ้วนทั้งจุดประสงค์ เนื้อหา กระบวนการจัดการเรียนรู้ สื่อการเรียนการสอน และการวัดและประเมินผล ผู้สอนควรทำความเข้าใจ จัดเตรียมสื่ออุปกรณ์ และปฏิบัติตามกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้บรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้

- 3.2 แผนการจัดการเรียนรู้แต่ละแผนมีองค์ประกอบหลักเหมือนกัน ซึ่งประกอบด้วย มาตรฐานการเรียนรู้ สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา กระบวนการจัดการเรียนรู้ สื่อการเรียนการสอน และการวัดและประเมินผล

- 3.3 แผนการจัดการเรียนรู้แต่ละแผนเป็นการจัดการเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางโดยเน้นการจัดกิจกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้ที่ใช้การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก การเรียนรู้ร่วมกัน และการช่วยเสริมศักยภาพเป็นแนวคิดพื้นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน โดยมีกระบวนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 ศึกษาสถานการณ์ปัญหา (S: Study the Problem) ขั้นที่ 2 ร่วมพิจารณาแนวความคิด (S: Set up the Framework) ขั้นที่ 3 มวลมิตรพิชิตปัญหา (S: Solve the Problem) ขั้นที่ 4 ร่วมใช้ปัญญาดูตรวจสอบ

(S: Summarize and evaluate the answers) และขั้นที่ 5 เห็นชอบแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Share and Communicate)

4. การเตรียมความพร้อมด้านต่าง ๆ เพื่อให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปด้วยความเรียบร้อย เช่น การเตรียมตัวของผู้สอน และการเตรียมความพร้อมของผู้เรียน ดังนี้

#### 4.1 ด้านผู้สอน

เนื่องการสอนให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิด ผู้สอนควรเตรียมความพร้อมโดยศึกษาความรู้ในเรื่องที่จะสอนให้เข้าใจ แนวทางการวัดและประเมิน และสามารถให้ความช่วยเหลือ แนะนำ เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้

#### 4.2 ด้านผู้เรียน

ก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนผู้สอนควรพิจารณาความพร้อมในด้านต่าง ๆ ของผู้เรียน และควรทำความเข้าใจให้ผู้เรียนเข้าใจและเห็นคุณค่าของสิ่งที่เรียนรู้ เนื่องจากผู้เรียนต้องเรียนรู้โดยการลงมือปฏิบัติด้วยตนเองและเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่ม

#### 4.3 ด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่นำมาใช้จะต้องเป็นสถานการณ์ที่มีความเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน หรือมีความใกล้เคียงที่ผู้เรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้

#### 4.4 ด้านสื่อและแหล่งเรียนรู้

เนื่องจากรูปแบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นเน้นกิจกรรมการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนมีการสืบค้น ศึกษาค้นคว้าความรู้เพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหา ดังนั้นควรจัดเตรียมสื่อและแหล่งเรียนรู้ที่เพียงพอและเหมาะสมให้กับผู้เรียน

4.5 การจัดเตรียมเครื่องมือสำหรับวัดและประเมินผล โดยมีเครื่องมือที่ใช้ คือ แบบทดสอบวัดทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ ทั้งนี้ผู้สอนควรศึกษาให้เข้าใจถึงวิธีการใช้แบบทดสอบวัดทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ และจัดเตรียมแบบทดสอบให้เพียงพอกับจำนวนผู้เรียน

### 5. การดำเนินการเรียนการสอน

เมื่อศึกษาและเตรียมสิ่งจำเป็นต่าง ๆ ไว้พร้อมแล้ว จึงดำเนินการสอนตามขั้นตอน ดังนี้

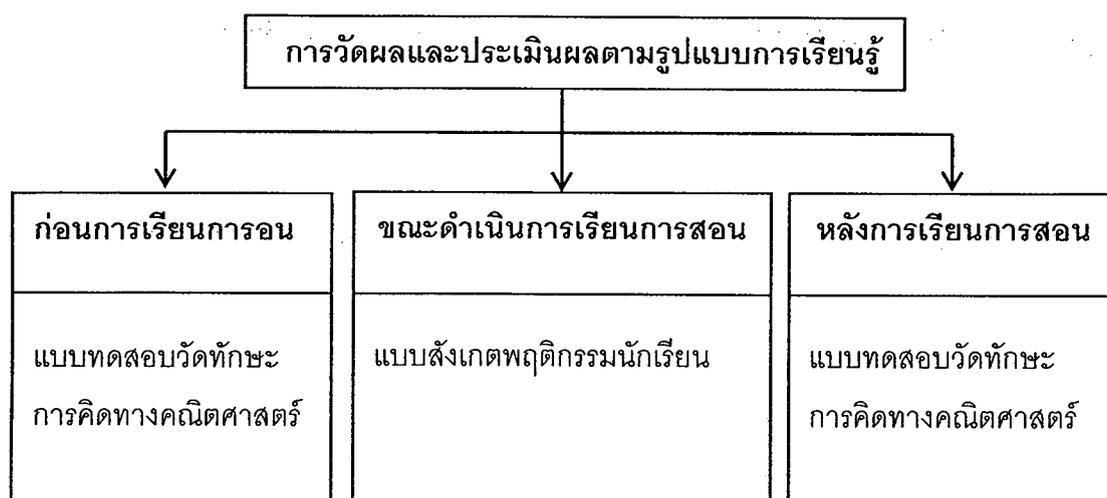
5.1 ทดสอบก่อนเรียน ด้วยแบบทดสอบวัดทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ และบันทึกคะแนนไว้

5.2 ดำเนินการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่กำหนดไว้จนครบ 9 แผน

5.3 ทดสอบหลังเรียน ด้วยแบบทดสอบวัดทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ และบันทึกคะแนนไว้ เพื่อนำมาเปรียบเทียบกันในภายหลัง

#### 6. การวัดและประเมินผลตามรูปแบบการเรียนรู้

เพื่อให้เข้าใจในการวัดและประเมินผลตามรูปแบบการเรียนรู้ ดังที่ได้กล่าวถึงในเอกสารรูปแบบการเรียนรู้ และในแผนการจัดการเรียนรู้ซึ่งมีความสัมพันธ์กัน จึงขอเสนอภาพรวมของการวัดและประเมินผล ดังนี้



ภาพ 12 การวัดและประเมินผลตามรูปแบบการเรียนรู้

จากภาพ 12 การวัดและประเมินผลการเรียนการสอนกำหนดไว้ 3 ระยะเวลา คือ ก่อนการเรียนการสอน ขณะดำเนินการเรียนการสอน และหลังการเรียนการสอน ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

6.1 ก่อนการเรียนการสอน ทำการทดสอบทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ด้วยแบบทดสอบวัดทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์

6.2 ขณะดำเนินการเรียนการสอน สังเกตพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียนตามขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนทั้ง 5 ขั้น

6.3 ภายหลังจากการเรียนการสอน การวัดและประเมินภายหลังจากการเรียนการสอนนี้จะดำเนินการเหมือนกับการวัดและประเมินผลก่อนการเรียนการสอน ดังที่เสนอไว้เมื่อทำการทดสอบครบทุกอย่างตามที่กำหนดไว้แล้ว จึงนำผลที่ได้ทั้งก่อนและหลังเรียนมาคิดคะแนนหาค่าเฉลี่ย แล้วพิจารณาว่าคะแนนหลังเรียนพัฒนาขึ้นหรือไม่ โดยกำหนดประเด็นและเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

6.3.1 ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการแสดงแนวคิดในการใช้ความรู้ ความเข้าใจและการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ในการหาคำตอบเกี่ยวกับสถานการณ์ปัญหาความน่าจะเป็นและอธิบายขั้นตอนในการดำเนินการแก้ปัญหาได้อย่างชัดเจน

6.3.2 ทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการแสดงแนวคิดเกี่ยวกับการสร้างหลักการ การวิเคราะห์ข้อมูล การระบุความสัมพันธ์ของข้อมูลและการหาข้อสรุปของข้อมูล แล้วแสดงและยืนยันข้อสรุปในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ปัญหาความน่าจะเป็นอย่างสมเหตุสมผล

6.3.3 ทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการสะท้อนแนวคิดทางคณิตศาสตร์ การแสดงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ โดยนำเสนอข้อมูลทั้งการพูดและการเขียน โดยการนำเสนอข้อมูล สามารถใช้ภาษาทางคณิตศาสตร์ในการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

6.3.4 ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการแสดงแนวคิดในการนำความรู้ หลักการ และวิธีการทางคณิตศาสตร์มาช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหาสถานการณ์ความน่าจะเป็น โดยเชื่อมโยงสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์หรือสาระอื่นในชีวิตจริง ช่วยในการแก้ปัญหาและประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสม

6.3.5 ทักษะการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ นำเสนอโดยใช้กราฟ แผนภูมิ แผนภาพหรือตารางแสดงข้อมูล แสดงความสัมพันธ์ของสถานการณ์ปัญหากับการหาคำตอบของสถานการณ์ปัญหาความน่าจะเป็น

ตาราง 45 แสดงเกณฑ์การประเมินทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การให้คะแนน
1. การแก้ปัญหา	3 (ดี)	- ใช้อยุทธวิธีในการดำเนินการแก้ปัญหาได้สำเร็จ อย่างมีประสิทธิภาพ และอธิบายขั้นตอนของ วิธีการดังกล่าวได้อย่างชัดเจน
	2(พอใช้)	- มียุทธวิธีในการดำเนินการแก้ปัญหาได้สำเร็จ แต่ไม่สามารถอธิบายขั้นตอนของวิธีการดังกล่าว
	1(ควรปรับปรุง)	- มีหลักฐานหรือร่องรอยการดำเนินการแก้ปัญหา บางส่วน แต่แก้ปัญหาไม่สำเร็จ
2. การให้เหตุผล	3 (ดี)	- มีการระบุความสัมพันธ์ของข้อมูลและการหา ข้อสรุป และเสนอแนวคิดประกอบการตัดสินใจ อย่างสมเหตุสมผล
	2(พอใช้)	- มีการระบุความสัมพันธ์ของข้อมูลและการหา ข้อสรุปที่ถูกต้องบางส่วน และเสนอแนวคิด ประกอบการตัดสินใจ แต่อาจไม่สมเหตุสมผลใน บางกรณี
	1(ควรปรับปรุง)	- มีการเสนอแนวคิดที่ไม่สมเหตุสมผลในการ ตัดสินใจและไม่ระบุการอ้างอิง
3. การสื่อสาร	3 (ดี)	- เลือกรูปแบบการนำเสนอด้วยวิธีการที่เหมาะสม มีการนำเสนอชัดเจน เป็นระบบ สมบูรณ์ มีรายละเอียดระบุ โดยใช้ภาษาทางคณิตศาสตร์ได้ ถูกต้องและเหมาะสม
	2(พอใช้)	- การนำเสนอชัดเจนเกือบสมบูรณ์ และใช้ภาษา ทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้องบางส่วน
	1(ควรปรับปรุง)	- การนำเสนอไม่ชัดเจน และใช้ภาษาทาง คณิตศาสตร์ไม่ถูกต้อง

## ตาราง 45 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การให้คะแนน
	3 (ดี)	- นำความรู้ หลักการ และวิธีการทางคณิตศาสตร์ ในการเชื่อมโยงกับสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์หรือ สาระอื่นในชีวิตจริงหรือช่วยในการแก้ปัญหาหรือ ประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสม
4. การเชื่อมโยง	2(พอใช้)	- นำความรู้ หลักการและวิธีการทางคณิตศาสตร์ ในการเชื่อมโยงกับสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้ บางส่วน
	1(ควรปรับปรุง)	- นำความรู้ หลักการ และวิธีการทางคณิตศาสตร์ ไปเชื่อมโยงไม่เหมาะสม
	3 (ดี)	- ใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ที่ถูกต้อง นำเสนอ โดยใช้กราฟ แผนภูมิ หรือตารางแสดงข้อมูล ประกอบตามลำดับขั้นตอนชัดเจน และมี รายละเอียดสมบูรณ์
5. การสื่อ ความหมาย	2(พอใช้)	- ใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ นำเสนอโดยใช้ กราฟ แผนภูมิ หรือตารางแสดงข้อมูลประกอบ ลำดับขั้นตอนได้ชัดเจนบางส่วน แต่ขาด รายละเอียดที่สมบูรณ์
	1(ควรปรับปรุง)	- ใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์อย่างง่าย ๆ ไม่ได้ ใช้กราฟ แผนภูมิ หรือตาราง และนำเสนอข้อมูล ไม่ชัดเจน

## แนวปฏิบัติในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

เมื่อผู้สอนได้ศึกษาและจัดเตรียมความพร้อมในด้านต่าง ๆ ที่จำเป็นสำหรับการจัด กิจกรรมการเรียนการสอนเป็นที่เรียบร้อยแล้ว การที่จะเอานำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนให้มี ประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ผู้สอนควรพิจารณา ดังนี้

## 1. บทบาทผู้สอน

รูปแบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นเป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ และเน้นการจัดกิจกรรมที่หลากหลาย เพื่อให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาเพื่อพัฒนาทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ผู้สอนจึงลดบทบาทการเป็นผู้ให้ความรู้มาเป็นผู้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนมีประสบการณ์อย่างหลากหลาย ซึ่งมีข้อเสนอแนะที่ควรปฏิบัติ ดังนี้

1.1 บทบาทการเป็นผู้อำนวยความสะดวก(Facilitation of individual development) ผู้สอนจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถฝึกกระบวนการคิดของตนเองตามระดับวัยของความแตกต่างระหว่างบุคคลในช่วงแรก ส่วนช่วงหลังจะช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ร่วมกันของผู้เรียน

1.2 บทบาทเป็นผู้จัดการ (Manager of the learning environment) ผู้สอนเป็นผู้นำในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และเป็นผู้จัดบรรยากาศและสภาพการเรียนการสอนให้น่าสนใจ และทำทนายการเรียนรู้ การนำเสนอสถานการณ์ปัญหาให้ผู้เรียนได้รับความรู้ข้อมูลอย่างชัดเจน อาจนำเสนอด้วยสื่อต่าง ๆ ตามความเหมาะสม

1.3 บทบาทการเป็นผู้ประสานการเรียนรู้ (Mediator of Human Keleration) ผู้สอนจะพยายามสร้างความสัมพันธ์อันดีระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับกลุ่มผู้เรียน สร้างการยอมรับและคุณค่าของผลงานการคิดของผู้เรียนแต่ละคน สร้างความมั่นใจ อบอุ่นใจและกล้าที่จะแสดงออกทางความคิดอย่างมั่นใจ

1.4 บทบาทในการแนะนำผู้เรียนเกี่ยวกับการวางแผนการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถวินิจฉัยความต้องการในการเรียนรู้ของตนเอง กำหนดจุดมุ่งหมายในการเรียนรู้ วิธีการเรียนรู้ และแหล่งทรัพยากรการเรียนรู้ที่จะทำให้ผู้เรียนสามารถบรรลุจุดมุ่งหมายการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ตามความต้องการ ความสนใจ และความถนัดของตนเอง ตลอดจนสามารถกำหนดวิธีการประเมินการเรียนรู้ที่จะบอกได้ว่าผู้เรียนได้บรรลุจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้แล้ว

1.5 บทบาทในการคอยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกลอยากที่จะเรียนรู้ตลอดเวลาของการจัดการเรียนการสอน และเป็นผู้ที่คอยสังเกตพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน จัดบันทึกข้อมูลต่าง ๆ และหาโอกาสที่เหมาะสมเพื่อทำการสะท้อนการเรียนรู้ (Feedback) ในประเด็นที่เป็นข้อผิดพลาดของแก้ปัญหาของผู้เรียน

1.6 บทบาทในการมีส่วนร่วมกับผู้เรียนในการดำเนินการเรียนรู้และประเมินการเรียนรู้ ในกรณี que ผู้เรียนต้องการ

1.7 บทบาทในการให้ความช่วยเหลือและแก้ปัญหาในกรณี que ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหาด้วยตนเองได้ โดยเน้นให้ผู้เรียนช่วยเหลือตนเองก่อน

## 2. บทบาทผู้เรียน

การเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น ผู้เรียนมีบทบาท ดังนี้

2.1 บทบาทการเรียนรู้อย่างกระฉับกระเฉง (Active Learning) มีแรงจูงใจและความมุ่งมั่นที่จะเรียนรู้อย่างแท้จริง มุ่งมั่นและแสวงหาข้อมูลได้อย่างกว้างขวาง ครอบคลุมและทั่วถึง

2.2 บทบาทของการมีวินัยในตนเอง (Self - discipline) ผู้เรียนจะต้องรู้จักควบคุมตนเองในการที่จะกระทำกิจกรรม การรู้จักคิดด้วยตนเองอย่างจริงจัง

2.3 บทบาทของการเรียนรู้ร่วมกันเป็นทีม (Team Learning) ผู้เรียนจะต้องฝึกฝนที่จะเรียนรู้และแบ่งปันประสบการณ์การคิดกับเพื่อนในกลุ่ม อันจะทำให้เกิดกระบวนการคิดได้รับการพัฒนามากยิ่งขึ้น

2.4 บทบาทการพัฒนาความรอบรู้ (Personal Mastery) ผู้เรียนจำเป็นต้องฝึกฝนค้นคว้าพัฒนาตนเองให้มีความรู้รอบ ในแง่มุมต่างๆ ของประเด็นที่ฝึกคิดและแก้ปัญหา เพื่อให้กระบวนการคิดสามารถคิดได้อย่างมีความสมเหตุสมผลมากที่สุด

2.5 บทบาทในการวางแผนการเรียนรู้ของตนเอง โดยการวินิจฉัยความต้องการในการเรียนรู้ กำหนดจุดมุ่งหมายในการเรียนรู้ วิธีการเรียนรู้ แหล่งทรัพยากรการเรียนรู้และวิธีการประเมินผลการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับความต้องการของตนเองและผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

2.6 บทบาทในการรับผิดชอบและควบคุมการเรียนรู้ตามแผนการเรียนรู้ของตนเอง โดยใช้วิธีการเรียนรู้ที่หลากหลาย มีการแสวงหาความรู้จากแหล่งทรัพยากรการเรียนรู้ต่างๆ ทั้งที่ผู้สอนจัดหาไว้ให้และที่ผู้เรียนจัดหาเองทั้งภายในและนอกชั้นเรียน โดยใช้เวลาในการเรียนรู้ที่ไม่จำกัดเฉพาะในตารางเรียนเท่านั้น ทั้งนี้เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ โดยผู้เรียนอาจขอคำแนะนำหรือความช่วยเหลือจากผู้สอนหรือไม่ก็ได้

2.7 บทบาทในการประเมินการเรียนรู้ทั้งในด้านเนื้อหาและวิธีการเรียนรู้ของตนเอง

## 3. การจัดสภาพการเรียนการสอน

3.1 การจัดการเรียนการสอนจะจัดในลักษณะให้ผู้เรียนได้เผชิญกับสถานการณ์ปัญหา โดยเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกันในลักษณะกลุ่ม เพื่อให้มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน อภิปรายในกลุ่มเล็กและกลุ่มใหญ่ ตลอดจนจัดบรรยากาศให้เอื้อต่อการทำงานร่วมกับผู้อื่น

3.2 จัดให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเอง เพื่อมีประสบการณ์ตรงกับการแก้ปัญหาและได้เรียนรู้วิธีการกำหนดแนวคิด การวางแผน การยอมรับ การประเมินผลและการนำเสนอผลงาน

3.3 จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนมีการประเมินตนเอง ทั้งด้านความคิด และด้านความรู้สึก โดยผู้เรียนได้พูดถึงงานของตน มีขั้นตอนกระบวนการทำอย่างไร อธิบายเหตุผลในการแก้ปัญหา ผู้เรียนได้เรียนรู้อะไรบ้าง และผู้เรียนมีความรู้สึกอย่างไรต่องานที่ทำ ขณะเดียวกันก็เปิดโอกาสให้เพื่อน ๆ ได้มีการวิพากษ์วิจารณ์งานของผู้เรียนอันจะนำไปสู่ความภาคภูมิใจด้วย

#### 4. ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

4.1 การจัดการเรียนการสอนจะจัดในลักษณะให้ผู้เรียนได้เผชิญกับสถานการณ์ปัญหา โดยเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกันในลักษณะกลุ่ม เพื่อให้มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกัน

4.2 แผนการจัดการเรียนรู้ กำหนดให้เรียนสัปดาห์ละ 2 ชั่วโมง และเป็นการเน้นการเรียนรู้ร่วมกันและการปฏิบัติ จึงต้องให้ผู้เรียนได้เรียนรู้โดยการปฏิบัติจริงและมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน

4.3 ผู้สอนควรนำข้อมูลจากการสังเกต และการประเมินการทำกิจกรรมในขั้นตอนต่าง ๆ มาเป็นข้อเสนอแนะและใช้ในการปรับปรุง และประเมินผลการเรียนในครั้งต่อไป

### แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ค 320101 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์  
 หน่วยที่ 2 ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5  
 เรื่อง กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ เวลา 2 ชั่วโมง  
 สอนวันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .... นางมาราศรี มีโชค ผู้สอน

#### มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 6.1-6.5 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

#### สาระสำคัญ

##### 1. หลักการนับ

ถ้าการทำงานอย่างหนึ่งมีวิธีการทำได้  $k$  วิธี วิธีที่ 1 ถึงวิธีที่  $k$

การทำงานวิธีที่ 1 ทำได้  $n_1$  วิธี

การทำงานวิธีที่ 2 ทำได้  $n_2$  วิธี

⋮

การทำงานวิธีที่  $k$  ทำได้  $n_k$  วิธี และการทำงานในแต่ละวิธีแตกต่างกันแล้ว

จำนวนวิธีทำงานนี้ เท่ากับ  $n_1 + n_2 + n_3 + \dots + n_k$  วิธี

##### 2. หลักการคูณ

ถ้าการทำงานอย่างหนึ่งประกอบด้วยการทำงาน  $k$  ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 ถึงขั้นตอนที่  $k$  ตามลำดับ โดยที่

การทำงานในขั้นตอนที่ 1 มีวิธีทำได้  $n_1$  วิธี

การทำงานในขั้นตอนที่ 2 มีวิธีทำได้  $n_2$  วิธี

การทำงานในขั้นตอนที่ 3 มีวิธีทำได้  $n_3$  วิธี

⋮

การทำงานในขั้นตอนที่  $k$  มีวิธีทำได้  $n_k$  วิธี

และวิธีการทำงานในแต่ละวิธีแตกต่างกันแล้ว จำนวนวิธีทำงานนี้ เท่ากับ  $n_1 n_2 n_3 \dots$

$n_k$  วิธี

## จุดประสงค์การเรียนรู้

### ด้านความรู้

1. นักเรียนสามารถเขียนแผนภูมิต้นไม้แสดงจำนวนวิธีของการเกิดเหตุการณ์ได้
2. นักเรียนสามารถอธิบายกฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับได้อย่างถูกต้อง
3. นักเรียนสามารถนำกฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหา

### เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับได้

### ด้านทักษะ/กระบวนการ

1. นักเรียนมีทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
2. นักเรียนมีทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์
3. นักเรียนมีทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์
4. นักเรียนมีทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์
5. นักเรียนมีทักษะการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์

### ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. นักเรียนมีความรับผิดชอบในการทำงาน

## เนื้อหา

### กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ

วิธีการนับวิธีหนึ่งในการหาคำตอบ คือการใช้แผนภาพต้นไม้

1. หลักการนับ
2. หลักการคูณ

## กระบวนการจัดการเรียนรู้

### 1. ขั้นศึกษาสถานการณ์ปัญหา (S: Study the Problem)

1.1 แบ่งกลุ่มนักเรียนแบบคละความสามารถ กลุ่มละ 5 – 6 คน ทำหน้าที่เป็นประธาน รองประธาน เลขานุการและผู้นำเสนอผลงานและอื่นๆ โดยให้นักเรียนจะผลัดเปลี่ยนหน้าที่ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้

1.2 ให้ตัวแทนกลุ่มรับใบกิจกรรมที่เป็นสถานการณ์ปัญหา จากนั้นสมาชิกภายในกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์ เสนอความคิดเห็นเกี่ยวกับสถานการณ์ปัญหา โดยการเชื่อมโยงความรู้เดิมหรือประสบการณ์เดิมเข้ากับสถานการณ์ปัญหา

1.3 ครูใช้คำถามนำเกี่ยวกับสถานการณ์ปัญหา กระตุ้นให้นักเรียนตอบและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันภายในกลุ่มอย่างหลากหลาย

## 2. ขั้นร่วมพิจารณาแนวความคิด (S: Set up the Framework)

2.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันกำหนดแนวทางในการศึกษาค้นคว้า ดังนี้

2.1.1 วิเคราะห์ข้อมูลหรือข้อเท็จจริงที่ปรากฏอยู่ในสถานการณ์ปัญหา โดยการอภิปรายร่วมกัน

2.1.2 กำหนดประเด็นที่ต้องศึกษา ค้นคว้า ซึ่งเป็นข้อมูลที่นักเรียนยังไม่รู้และจำเป็นต้องศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม เพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหา

2.1.3 ร่วมกันกำหนดแนวทางหรือวิธีการที่จะดำเนินการแก้ปัญหา โดยระบุว่า นักเรียนจะสามารถศึกษาข้อมูลได้อย่างไร จากใคร แหล่งใด

2.2 ครูผู้สอนให้คำแนะนำช่วยเหลือเมื่อนักเรียนต้องการ และกระตุ้นให้มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันให้มากที่สุด

## 3. ขั้นมวลมิตรพิชิตปัญหา (S: Solve the Problem)

3.1 นักเรียนช่วยกันศึกษาค้นคว้าข้อมูลที่จำเป็นต้องรู้จากแหล่งข้อมูลที่กำหนดไว้

3.2 สมาชิกภายในกลุ่มอภิปรายร่วมกันถึงข้อมูลที่ได้ศึกษาค้นคว้ามาเพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการแก้ปัญหา

3.3 นักเรียนดำเนินการหาคำตอบโดยใช้ข้อมูลที่ได้ทำการศึกษาค้นคว้ามา โดยให้นักเรียนค้นหาคำตอบที่สามารถเป็นไปได้ให้มากที่สุด

3.4 ครูผู้สอนให้คำแนะนำช่วยเหลือเมื่อนักเรียนต้องการ และกระตุ้นให้มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันให้มากที่สุด

## 4. ขั้นร่วมใช้ปัญญาตรวจสอบ (S: Summarize and evaluate the answers)

4.1 สมาชิกภายในกลุ่มอภิปรายร่วมกันเพื่อสรุปประเด็นสำคัญและหาเหตุผลอธิบายคำตอบของปัญหา

4.2 ครูผู้สอนให้คำแนะนำช่วยเหลือเมื่อนักเรียนต้องการ และกระตุ้นให้มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันให้มากที่สุด

4.3 แต่ละกลุ่มเตรียมการนำเสนอกระบวนการหาคำตอบและผลการหาคำตอบหน้าชั้นเรียน กลุ่มละ 3 นาที

## 5. ขั้นเห็นชอบแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Share and Communicate)

5.1 ตัวแทนของแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานของกลุ่มที่แสดงถึงกระบวนการเรียนรู้ตั้งแต่ต้นจนได้คำตอบของปัญหา

5.2 สมาชิกแต่ละกลุ่มร่วมกันแลกเปลี่ยนเรียนรู้และแสดงความคิดเห็นต่อผลงานของตนเองและผลงานของเพื่อน

5.3 ครูผู้สอนให้คำแนะนำช่วยเหลือเมื่อนักเรียนต้องการ และกระตุ้นให้มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันให้มากที่สุด

5.4 นักเรียนร่วมกันกำหนดสิ่งที่ต้องการเรียนรู้ต่อไป

### สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. โบราณสถานการณัปัญหา เรื่อง กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ
2. ห้องสมุดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
3. ห้องปฏิบัติการกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

### การวัดและประเมินผล

1. ประเมินผลงานจากโบราณสถานการณัปัญหา เรื่อง กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ
2. การสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้
3. การทำงานกลุ่ม

### บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

#### 1. สรุปผลการเรียนรู้

##### 1.1 ด้านความรู้

นักเรียนสามารถเขียนแผนภูมิต้นไม้แสดงจำนวนวิธีการเกิดเหตุการณ์ได้อย่างถูกต้อง และสามารถอธิบายถึงกฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ และสามารถนำความรู้ดังกล่าวไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาได้

##### 1.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ

จากการประเมินทักษะการแก้ปัญหาพบว่า นักเรียนสามารถดำเนินการแก้ปัญหาได้สำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพ ทักษะการให้เหตุผล พบว่า นักเรียนสามารถเสนอแนวคิดประกอบการตัดสินใจในการแก้ปัญหาย่างสมเหตุสมผล ทักษะการสื่อสาร พบว่า นักเรียนมีการนำเสนอ โดยระบุนรายละเอียดการแก้ปัญหาได้อย่างเป็นขั้นตอน ชัดเจน ด้านการเชื่อมโยง พบว่า นักเรียนสามารถนำความรู้และวิธีการทางคณิตศาสตร์ในการเชื่อมโยงในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม และทักษะการสื่อความหมายพบว่า นักเรียนใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

### 1.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

จากการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของนักเรียนด้านความรับผิดชอบในการเรียน พบว่า นักเรียนเข้าเรียนตรงเวลา ทำงานด้วยความตั้งใจและเสร็จตามเวลาที่กำหนด

### 2. แนวทางการแก้ไขและพัฒนา

ในชั้นตอนนี้ครูต้องมีการช่วยเสริมศักยภาพค่อนข้างเยอะ เนื่องจากเป็นแผนการจัดการเรียนรู้แรก นักเรียนยังไม่กล้าแสดงออกและขาดความมั่นใจในการทำกิจกรรม ครูต้องคอยใช้คำถามกระตุ้นและส่งเสริมให้นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นและเรียนรู้ร่วมกันให้มากที่สุด

### 3. ข้อเสนอแนะ

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางมาราศรี มีโชค)

ตำแหน่ง ครู

วันที่...9...เดือน...กรกฎาคม...พ.ศ..2556...

ความคิดเห็นของหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ มีความสอดคล้องกับหลักสูตร ทั้งจัดกิจกรรม  
ส่งเสริมให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้ของตนเอง สามารถระดมทุนโรงเรียน  
ได้เต็มตามศักยภาพ

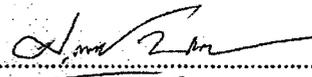
ลงชื่อ..... 

(นายชูเกียรติ จงจิตตานนท์)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ความคิดเห็นของรองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการ

แผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องกับหลักสูตร และ กิจกรรม หนึ่งโรงเรียน  
หนึ่งนวัตกรรม

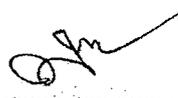
ลงชื่อ..... 

(นายศุภชัย บรรพลา)

รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการ

ความคิดเห็นของผู้บริหารโรงเรียน

เป็นแผนที่สามารถพัฒนาทั้งโรงเรียนได้อย่างเต็มศักยภาพ

ลงชื่อ..... 

(นายพีรพัฒน์ วัชรินทรางกูร)

ผู้อำนวยการโรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย เพชรบูรณ์

## ใบงานสถานการณ์ปัญหา เรื่อง กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนอ่านสถานการณ์ที่กำหนดให้แล้วแสดงวิธีการหาคำตอบ

### สถานการณ์ที่ 1

ในการเดินทางจากจังหวัด A ไปยังจังหวัด B มีวิธีเดินทางได้ 2 วิธี คือ ทางรถยนต์ และรถไฟ เดินทางจากจังหวัด B ไปจังหวัด C มีวิธีเดินทางได้ 3 วิธี คือ รถยนต์ รถไฟ และเครื่องบิน จงหาจำนวนวิธีในการเดินทางจากจังหวัด A ผ่านจังหวัด B ไปยังจังหวัด C

### สถานการณ์ที่ 2

หนังสือกองหนึ่งเป็นหนังสือคณิตศาสตร์พื้นฐาน 4 เล่ม เล่มที่ 1 ถึงเล่มที่ 4 หนังสือคณิตศาสตร์เพิ่มเติม 6 เล่ม เล่มที่ 1 ถึงเล่มที่ 6 จงหาจำนวนวิธีที่จะหยิบหนังสือ 1 เล่ม จากหนังสือกองนี้

### สถานการณ์ที่ 3

จงหาจำนวนวิธีสร้างจำนวนที่มีห้าหลัก โดยที่เลขโดด 2 ตัวที่ติดกันต้องไม่เหมือนกัน

### สถานการณ์ที่ 4

นักเรียนคนหนึ่งเดินทางจากบ้านมาโรงเรียน ต้องเดินทางโดยเรือข้ามฟากแล้วขึ้นรถประจำทางมาโรงเรียน ถ้าเรือข้ามฟากมี 4 ลำ และรถประจำทางมี 5 สาย จงหาจำนวนวิธีเดินทางจากบ้านมาโรงเรียน และจากโรงเรียนกลับถึงบ้านในแต่ละวัน โดยขากลับต้องไม่ขึ้นรถประจำทางซ้ำสายที่ขึ้นไปโรงเรียนตอนเช้า และลงเรือไม่ซ้ำลำเดิมที่ข้ามฟากตอนเช้า

### แนวคำตอบสถานการณ์ปัญหา

1. ในการเดินทางจากจังหวัด A ไปจังหวัด B มีวิธีเดินทางได้ 2 วิธี คือทางรถยนต์และรถไฟ  
เดินทางจากจังหวัด B ไปจังหวัด C มีวิธีเดินทางได้ 3 วิธี คือ รถยนต์ รถไฟ และเครื่องบิน จงหา  
จำนวนวิธีในการเดินทางจากจังหวัด A ผ่านจังหวัด B ไปยังจังหวัด C

**แนวคำตอบ** วิธีการเดินทางแสดงดังแผนภาพต้นไม้

จาก A ไป B	จาก B ไป C	วิธีที่	เดินทางโดย
	รถยนต์	1	รถยนต์ – รถยนต์
รถยนต์	รถไฟ	2	รถยนต์ – รถไฟ
	เครื่องบิน	3	รถยนต์ – เครื่องบิน
	รถยนต์	4	รถไฟ – รถยนต์
รถไฟ	รถไฟ	5	รถไฟ – รถไฟ
	เครื่องบิน	6	รถไฟ – เครื่องบิน

หรือใช้วิธีการคำนวณโดยอาศัยหลักการเกี่ยวกับการนับ

การเดินทางจาก จังหวัด A ไปยัง จังหวัด B                   ทำได้ 2 วิธี

การเดินทางจาก จังหวัด B ไปยัง จังหวัด C                   ทำได้ 3 วิธี

ดังนั้น จำนวนวิธีในการเดินทางจากจังหวัด A ผ่านจังหวัด B ไปยัง จังหวัด C

คือ  $2 \times 3 = 6$  วิธี

**ตอบ**

2. หนังสือกองหนึ่งเป็นหนังสือคณิตศาสตร์พื้นฐาน 4 เล่ม เล่มที่ 1 ถึงเล่มที่ 4 หนังสือคณิตศาสตร์  
เพิ่มเติม 6 เล่ม เล่มที่ 1 ถึงเล่มที่ 6 จงหาจำนวนวิธีที่จะหยิบหนังสือ 1 เล่ม จากหนังสือกองนี้

**แนวคำตอบ** การหยิบหนังสือ 1 เล่ม จากหนังสือกองนี้ มีวิธีการ 2 วิธี คือ หยิบหนังสือ  
คณิตศาสตร์พื้นฐาน หรือหนังสือคณิตศาสตร์เพิ่มเติม

หยิบหนังสือคณิตศาสตร์พื้นฐานได้ 4 วิธี (หยิบเล่มใดเล่มหนึ่งจาก 4 เล่ม)

หยิบหนังสือคณิตศาสตร์เพิ่มเติมได้ 6 วิธี (หยิบเล่มใดเล่มหนึ่งจาก 6 เล่ม)

ดังนั้น หยิบหนังสือ 1 เล่ม จากหนังสือกองหนึ่งซึ่งมี 10 เล่ม ได้ทั้งหมด  $4 + 6 = 10$  วิธี

**ตอบ**

3. จงหาจำนวนวิธีสร้างจำนวนที่มีห้าหลัก โดยที่เลขโดด 2 ตัวที่ติดกันต้องไม่เหมือนกัน

แนวคำตอบ

เลขโดดในหลักหมื่นเลือกได้	9	วิธี (ยกเว้น 0)
เลขโดดในหลักพันเลือกได้	9	วิธี (ยกเว้นเลขโดดในหลักหมื่น)
เลขโดดในหลักร้อยเลือกได้	9	วิธี (ยกเว้นเลขโดดในหลักพัน)
เลขโดดในหลักสิบเลือกได้	9	วิธี (ยกเว้นเลขโดดในหลักร้อย)
เลขโดดในหลักหน่วยเลือกได้	9	วิธี (ยกเว้นเลขโดดในหลักสิบ)

ดังนั้น สร้างจำนวนที่มีห้าหลักโดยที่เลขโดด 2 ตัวที่ติดกันไม่เหมือนกันเท่ากับ

$$9 \times 9 \times 9 \times 9 \times 9 = 9^5 \quad \text{จำนวน} \quad \text{ตอบ}$$

4. นักเรียนคนหนึ่งเดินทางจากบ้านมาโรงเรียน ต้องเดินทางโดยเรือข้ามฟากแล้วขึ้นรถประจำทางมาโรงเรียน ถ้าเรือข้ามฟากมี 5 ลำ และรถประจำทางมี 4 สาย จงหาจำนวนวิธีเดินทางจากบ้านมาโรงเรียน และจากโรงเรียนกลับถึงบ้านในแต่ละวัน โดยขากลับไม่ขึ้นรถประจำทางซ้ำสายที่ขึ้นไปโรงเรียนตอนเช้า และลงเรือไม่ซ้ำลำเดิมที่ข้ามฟากตอนเช้า

แนวคำตอบ จากบ้านมาโรงเรียน

เลือกลงเรือข้ามฟากได้	5	วิธี
เลือกขึ้นรถมาโรงเรียนได้	4	วิธี
จากโรงเรียนกลับบ้าน		
เลือกขึ้นรถกลับบ้านได้	3	วิธี
เลือกลงเรือข้ามฟากได้	4	วิธี

ดังนั้น เด็กคนนี้มีวิธีเดินทางได้ในแต่ละวัน  $5 \times 4 \times 3 \times 4 = 240$  วิธี

ตอบ

แบบบันทึกคะแนนทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์

ชื่อกลุ่ม

รายชื่อสมาชิกกลุ่ม

1. .... 2. ....  
 3. .... 4. ....  
 5. .... 6. ....

ลำดับที่	รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
		3	2	1
1	ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์			
2	ทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์			
3	ทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์			
4	ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์			
5	ทักษะการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์			
รวม				

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน  
 ...../...../.....

เกณฑ์การให้คะแนน 3 = ดี 2 = พอใช้ 1 = ปรับปรุง

เกณฑ์การประเมินทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การให้คะแนน
1. การแก้ปัญหา	3 (ดี) 2(พอใช้) 1(ควรปรับปรุง)	- ใช้ยุทธวิธีในการดำเนินการแก้ปัญหาได้สำเร็จ อย่างมีประสิทธิภาพ และอธิบายขั้นตอนของ วิธีการดังกล่าวได้อย่างชัดเจน - มียุทธวิธีในการดำเนินการแก้ปัญหาได้สำเร็จ แต่ไม่สามารถอธิบายขั้นตอนของวิธีการดังกล่าว - มีหลักฐานหรือร่องรอยการดำเนินการแก้ปัญหา บางส่วน แต่แก้ปัญหาไม่สำเร็จ
2. การให้เหตุผล	3 (ดี) 2(พอใช้) 1(ควรปรับปรุง)	- มีการระบุความสัมพันธ์ของข้อมูลและการหา ข้อสรุป และเสนอแนวคิดประกอบการตัดสินใจ อย่างสมเหตุสมผล - มีการระบุความสัมพันธ์ของข้อมูลและการหา ข้อสรุปที่ถูกต้องบางส่วน และเสนอแนวคิด ประกอบการตัดสินใจ แต่อาจไม่สมเหตุสมผล ใน บางกรณี - มีการเสนอแนวคิดที่ไม่สมเหตุสมผลในการ ตัดสินใจและไม่ระบุการอ้างอิง
3. การสื่อสาร	3 (ดี) 2(พอใช้) 1(ควรปรับปรุง)	- เลือกรูปแบบการนำเสนอด้วยวิธีการที่เหมาะสม มีการนำเสนอชัดเจน เป็นระบบ สมบูรณ์ มีรายละเอียดครบ โดยใช้ภาษาทางคณิตศาสตร์ได้ ถูกต้องและเหมาะสม - การนำเสนอชัดเจนเกือบสมบูรณ์ และใช้ภาษา ทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้องบางส่วน - การนำเสนอไม่ชัดเจน และใช้ภาษาทาง คณิตศาสตร์ไม่ถูกต้อง

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การให้คะแนน
4. การเชื่อมโยง	3 (ดี)	- นำความรู้ หลักการ และวิธีการทางคณิตศาสตร์ ในการเชื่อมโยงกับสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หรือสาระอื่นในชีวิตจริงหรือช่วยในการแก้ปัญหา หรือประยุกต์ใช้ได้เหมาะสม
	2(พอใช้)	- นำความรู้ หลักการและวิธีการทางคณิตศาสตร์ ในการเชื่อมโยงกับสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้ บางส่วน
	1(ควรปรับปรุง)	- นำความรู้ หลักการ และวิธีการทางคณิตศาสตร์ ไปเชื่อมโยงไม่เหมาะสม
5. การสื่อความหมาย	3 (ดี)	- ใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ที่ถูกต้อง นำเสนอ โดยใช้กราฟ แผนภูมิ หรือตารางแสดงข้อมูล ประกอบตามลำดับขั้นตอนชัดเจน และมี รายละเอียดสมบูรณ์
	2(พอใช้)	- ใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ นำเสนอโดยใช้ กราฟ แผนภูมิ หรือตารางแสดงข้อมูลประกอบ ลำดับขั้นตอนได้ชัดเจนบางส่วน แต่ขาด รายละเอียดที่สมบูรณ์
	1(ควรปรับปรุง)	- ใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์อย่างง่าย ๆ ไม่ได้ ใช้กราฟ แผนภูมิ หรือตาราง และนำเสนอข้อมูล ไม่ชัดเจน

## ภาคผนวก ง แสดงผลการประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

ตาราง 46 แสดงผลการประเมินดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามตามแบบประเมินคุณภาพรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักแบบช่วยเสริมศักยภาพเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิ

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น			$\sum R$	IOC	ผล
	ของผู้ทรงคุณวุฒิ					
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
<b>1. ความเป็นมาของรูปแบบการเรียนรู้</b>						
1.1 ความชัดเจนในการบรรยาย ความเป็นมาของการพัฒนารูปแบบ การเรียนรู้ มีสาระสำคัญและ เหมาะสม	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
1.2 ความเหมาะสมของเหตุผล ในการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
1.3 การใช้ภาษาและการเรียบ เรียง ความเป็นมาของรูปแบบ การเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
<b>2. แนวคิดพื้นฐานในการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้</b>						
2.1 ความชัดเจนในการบรรยาย แนวคิดที่ใช้เป็นพื้นฐานในการ พัฒนารูปแบบการเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
2.2 ความเหมาะสมในการนำ แนวคิดมาใช้ในการพัฒนารูปแบบ การเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
2.3 การใช้ภาษาในการอธิบาย เกี่ยวกับแนวคิดต่างๆ	+1	0	+1	2	0.67	ใช้ได้

ตาราง 46 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น			$\sum R$	IOC	ผล
	ของผู้ทรงคุณวุฒิ					
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
<b>3. การกำหนดองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้ (ภาพรวม)</b>						
3.1 การกำหนดองค์ประกอบ ของรูปแบบการเรียนรู้มีความ สมบูรณ์ครอบคลุมความต้องการ จำเป็น	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
3.2 แต่ละองค์ประกอบมี ความสัมพันธ์สอดคล้อง ส่งเสริม ซึ่งกันและกัน	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
3.3 การเรียงลำดับของ องค์ประกอบในรูปแบบการเรียนรู้ มีความเหมาะสม ทำให้เข้าใจได้ ง่าย	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
<b>4. องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้ (แต่ละองค์ประกอบ)</b>						
<b>4.1 หลักการ</b>						
4.1.1 ความชัดเจนของ หลักการของรูปแบบการเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
4.1.2 หลักการมีความ สอดคล้องกับแนวคิดพื้นฐานที่ นำมาพัฒนารูปแบบการเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
4.1.3 การใช้ภาษาและ การเรียบเรียงถ้อยคำมีความ เหมาะสมและเข้าใจง่าย	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
<b>4.2 วัตถุประสงค์</b>						
4.2.1 วัตถุประสงค์มี ความสอดคล้องกับหลักการ	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้

ตาราง 46 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น			$\sum R$	IOC	ผล
	ของผู้ทรงคุณวุฒิ					
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
4.2.2 วัตถุประสงค์มี ความชัดเจน สามารถแสดงถึง สิ่งที่มุ่งหวังให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
4.2.3 วัตถุประสงค์มี ความเป็นไปได้	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
4.2.4 การใช้ภาษาและ การเรียบเรียงถ้อยคำมีความ เหมาะสมและเข้าใจง่าย	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
<b>4.3 เนื้อหา</b>						
4.3.1 เนื้อหา มีความ สอดคล้องและนำไปสู่ วัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
4.3.2 ขอบเขตของเนื้อหา มีความเหมาะสมและเป็น ประโยชน์ต่อผู้เรียน	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
<b>4.4 กิจกรรมการเรียนการสอน</b>						
4.4.1 ความชัดเจนของ กิจกรรมการเรียนการสอนที่ กำหนดไว้ในรูปแบบการเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
4.4.2 ความสอดคล้อง ของกิจกรรมการเรียนการสอนกับ วัตถุประสงค์ของรูปแบบการ เรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
4.4.3 ความเหมาะสมของ กิจกรรมการเรียนการสอน	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้

ตาราง 46 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น			$\sum R$	IOC	ผล
	ของผู้ทรงคุณวุฒิ					
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
<b>4.5 การวัดและประเมินผล</b>						
4.5.1 ความสอดคล้องกับ วัตถุประสงค์ของรูปแบบการ เรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
4.5.2 ความเหมาะสม ของหลักเกณฑ์และแนวทาง การประเมิน	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
4.5.3 ความชัดเจนและ สามารถนำไปสู่การปฏิบัติได้	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้

ตาราง 47 แสดงผลการประเมินดัชนีความสอดคล้องของข้อความตามแบบประเมินคุณภาพ คู่มือการใช้รูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักแบบช่วยเสริมศักยภาพ เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิ

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น			$\sum R$	IOC	ผล
	ของผู้ทรงคุณวุฒิ					
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1. รายละเอียดในคู่มือมีความชัดเจนและเข้าใจง่ายที่จะนำรูปแบบการเรียนรู้ไปใช้อย่างได้ผล	+1	0	+1	2	0.67	ใช้ได้
2. แนวทางในการศึกษาเอกสารก่อนการสอนแสดงถึงความคาดหวังที่ต้องการให้เกิดกับผู้ศึกษาคู่มืออย่างชัดเจน	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
3. รายละเอียดในคำแนะนำการใช้รูปแบบการเรียนรู้เกี่ยวกับการจัดเตรียมสิ่งที่จำเป็นในการสอนอย่างครบถ้วน	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
4. มีคำแนะนำในการนำไปใช้ตลอดจนการปรับให้เหมาะสมเมื่อเกิดปัญหาในการใช้	+1	0	+1	2	0.67	ใช้ได้
5. บอกรายละเอียดของผู้เรียนและระดับชั้นของผู้เรียน	+1	0	+1	2	0.67	ใช้ได้
6. การวัดและประเมินผลมีความชัดเจนและเข้าใจง่าย	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
7. มีการพิจารณาตัดสินผลการเรียนรู้ด้วยวิธีการที่หลากหลาย	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้

ตาราง 47 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น			$\sum R$	IOC	ผล
	ของผู้ทรงคุณวุฒิ					
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
8. ข้อเสนอแนะด้านบทบาท ผู้สอน บทบาทผู้เรียนและการจัด สภาพการเรียนรู้การสอนมีความ ชัดเจน สามารถนำไปปฏิบัติได้	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้

ตาราง 48 แสดงผลการประเมินดัชนีความสอดคล้องของข้อความในแบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักแบบช่วยเสริมศักยภาพ เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิ

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น			$\sum R$	IOC	ผล
	ของผู้ทรงคุณวุฒิ					
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
<b>1. การกำหนดองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ (ภาพรวม)</b>						
1.1 การกำหนดองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ครบถ้วน ครอบคลุมความต้องการจำเป็น	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
1.2 การเรียบเรียงลำดับองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสม ช่วยให้เข้าใจง่าย	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
1.3 องค์ประกอบภายในแผนจัดการเรียนรู้มีความสัมพันธ์สอดคล้องกัน	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
<b>2. องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ (แต่ละองค์ประกอบ)</b>						
<b>2.1 มาตรฐานการเรียนรู้</b>						
2.1.1 กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ได้สอดคล้องกับเนื้อหาสาระ	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
<b>2.2 สาระสำคัญ</b>						
2.2.1 การเขียนสาระสำคัญในแผนการจัดการเรียนรู้กระชับครอบคลุมตามเป้าหมาย	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้

ตาราง 48 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น			$\sum R$	IOC	ผล
	ของผู้ทรงคุณวุฒิ					
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
<b>2.3 จุดประสงค์การเรียนรู้</b>						
2.3.1 จุดประสงค์การเรียนรู้มีความชัดเจน ครอบคลุมเนื้อหาสาระ	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
2.3.2 จุดประสงค์การเรียนรู้ มีความสอดคล้องและสัมพันธ์กับวัตถุประสงค์ของรูปแบบการเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
2.3.3 จุดประสงค์การเรียนรู้แสดงถึงสิ่งที่มุ่งหวังให้เกิดขึ้นกับตัวผู้เรียน	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
2.3.4 จุดประสงค์การเรียนรู้มีความเป็นไปได้	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
<b>2.4 เนื้อหา</b>						
2.4.1 เนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และสามารถนำไปสู่การบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
2.4.2 เนื้อหาเหมาะสมกับเวลาที่กำหนด	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
2.4.3 เนื้อหาสาระในแผนการจัดการเรียนรู้ถูกต้องตามหลักวิชาการ	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้

ตาราง 48 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น ของผู้ทรงคุณวุฒิ			$\sum R$	IOC	ผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
<b>2.5 กระบวนการจัดการเรียนรู้</b>						
2.5.1 ขั้นตอนการจัด กระบวนการเรียนรู้มีความ เหมาะสม	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
2.5.2 การกำหนดกิจกรรม แต่ละขั้นตอนมีความชัดเจน สามารถนำไปปฏิบัติได้สะดวก	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
2.5.3 การจัดกระบวนการ เรียนรู้ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญโดยเปิด โอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมและ แก้ปัญหาด้วยตนเอง	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
<b>2.6 สื่อการเรียนการสอน</b>						
2.6.1 มีการกำหนดสื่อการเรียนการสอนที่ชัดเจนนำไปสู่การจัดเตรียมได้ง่ายและสะดวก	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
2.6.2 สื่อการเรียนการสอน เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
2.6.3 สื่อการเรียนการสอน สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และกิจกรรมการเรียนการสอน	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้

ตาราง 48 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น ของผู้ทรงคุณวุฒิ			$\sum R$	IOC	ผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
<b>2.7 การวัดและประเมินผล</b>						
2.7.1 การวัดและ ประเมินผลมีความสอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้ของแผน การจัดการเรียนรู้	+1	0	+1	2	0.67	ใช้ได้
2.7.2 การวัดและ ประเมินผลมีความสอดคล้องกับ วัตถุประสงค์ของรูปแบบการเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
2.7.3 มีการวัดและ ประเมินผลที่หลากหลายรูปแบบ	+1	+1	0	2	0.67	ใช้ได้

ภาคผนวก ๑ รายละเอียดข้อมูลคะแนนและการวิเคราะห์ข้อมูล

ตาราง 49 แสดงคะแนนทดสอบทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน

นักเรียนเลขที่	คะแนนทดสอบทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์		D
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	
1	12	23	11
2	12	22	10
3	13	21	8
4	14	24	10
5	12	23	11
6	10	21	11
7	13	22	9
8	12	22	10
9	11	24	13
10	11	22	11
11	12	22	10
12	12	22	10
13	10	20	10
14	12	22	10
15	12	22	10
16	12	22	10
17	12	24	12
18	10	22	10
19	12	22	12
20	12	24	10
21	12	22	12
22	12	24	10

ตาราง 49 (ต่อ)

นักเรียน เลขที่	คะแนนทดสอบทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์		D
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	
23	12	22	10
24	9	21	12
25	12	22	10
26	12	22	10
27	12	23	11
28	12	24	12
29	12	24	12
30	9	22	13
31	10	22	12
32	10	22	12
33	12	22	10
34	11	21	10
$\bar{X}$	11.56	22.32	10.76
S.D.	1.11	1.04	1.16

ตาราง 50 แสดงคะแนนทดสอบทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียน

นักเรียน เลขที่	คะแนนทดสอบทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์		D
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	
1	8	19	11
2	8	21	13
3	9	22	13
4	12	20	8
5	9	23	14
6	8	19	11
7	10	20	10
8	9	21	12
9	9	23	14
10	11	20	9
11	8	20	12
12	10	21	11
13	9	19	10
14	8	21	13
15	11	18	7
16	8	22	14
17	10	24	14
18	8	22	14
19	10	19	9
20	11	20	9
21	8	22	14
22	8	22	14
23	8	20	12

ตาราง 50 (ต่อ)

นักเรียน เลขที่	คะแนนทดสอบทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์		D
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	
24	11	18	7
25	9	21	12
26	8	16	8
27	13	21	8
28	8	22	14
29	11	20	9
30	8	22	14
31	9	21	12
32	9	20	11
33	8	21	13
34	8	18	10
$\bar{X}$	9.18	20.53	11.35
S.D.	1.38	1.67	2.31

ตาราง 51 แสดงคะแนนทดสอบทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ด้านการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียน

นักเรียน เลขที่	คะแนนทดสอบทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์		D
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	
1	10	21	11
2	11	20	9
3	13	22	9
4	12	22	10
5	13	22	9
6	9	22	13
7	13	22	9
8	11	21	10
9	12	22	10
10	13	22	9
11	12	22	10
12	11	22	11
13	9	22	13
14	13	22	9
15	11	22	11
16	13	22	9
17	10	21	11
18	11	20	9
19	13	22	9
20	11	22	11
21	12	22	10
22	12	22	10
23	13	21	8

ตาราง 51 (ต่อ)

นักเรียน เลขที่	คะแนนทดสอบทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์		D
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	
24	8	22	14
25	13	22	9
26	12	22	10
27	13	21	8
28	12	22	10
29	13	22	9
30	11	22	11
31	9	22	13
32	11	22	11
33	13	21	8
34	10	20	10
$\bar{X}$	11.56	21.65	10.09
S.D.	1.44	0.65	1.48

ตาราง 52 แสดงคะแนนทดสอบทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ด้านการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียน

นักเรียน เลขที่	คะแนนทดสอบทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์		D
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	
1	10	21	11
2	12	20	8
3	11	20	9
4	12	20	8
5	11	16	5
6	8	22	14
7	11	19	8
8	11	19	8
9	10	23	13
10	11	22	11
11	9	20	11
12	13	22	9
13	9	20	11
14	11	21	10
15	11	19	8
16	10	20	10
17	14	20	6
18	12	22	10
19	10	20	10
20	11	19	8
21	11	18	7
22	10	18	10
23	10	20	11

ตาราง 52 (ต่อ)

นักเรียน เลขที่	คะแนนทดสอบทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์		D
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	
24	12	23	11
25	11	19	8
26	8	21	13
27	13	20	7
28	11	23	12
29	10	22	12
30	11	19	8
31	9	20	11
32	10	21	11
33	11	20	9
34	8	19	11
$\bar{X}$	10.65	20.24	9.59
S.D.	1.39	1.56	2.08

ตาราง 53 แสดงคะแนนทดสอบทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ด้านการสื่อความหมาย  
ทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน

นักเรียน เลขที่	คะแนนทดสอบทักษะการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์		D
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	
1	11	23	12
2	12	23	11
3	13	23	10
4	11	24	13
5	10	21	11
6	9	16	7
7	13	24	11
8	13	21	8
9	11	21	10
10	9	22	13
11	13	23	10
12	13	21	8
13	9	18	9
14	13	22	9
15	12	21	9
16	11	24	13
17	13	22	9
18	9	21	12
19	13	21	8
20	10	21	11
21	11	23	12
22	10	22	12
23	13	21	18

ตาราง 53 (ต่อ)

นักเรียน เลขที่	คะแนนทดสอบทักษะการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์		D
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	
24	9	16	7
25	13	21	8
26	8	16	8
27	13	22	9
28	8	23	15
29	13	23	10
30	9	22	13
31	13	22	9
32	10	23	13
33	13	22	9
34	9	20	11
$\bar{X}$	11.18	21.41	10.24
S.D.	1.80	2.11	2.05

ตาราง 54 แสดงคะแนนทดสอบทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ ทั้ง 5 ด้าน

นักเรียน เลขที่	คะแนนทดสอบทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์		D
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	
1	51	107	53
2	55	106	51
3	59	108	49
4	61	110	49
5	55	105	50
6	44	100	56
7	60	107	47
8	56	104	48
9	53	113	60
10	55	108	53
11	54	107	53
12	59	108	49
13	46	99	53
14	57	108	51
15	57	102	45
16	54	110	56
17	59	111	52
18	50	107	57
19	58	104	46
20	55	106	51
21	54	107	53
22	52	108	56
23	56	104	48

ตาราง 54 (ต่อ)

นักเรียน เลขที่	คะแนนทดสอบทักษะการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์		D
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	
24	49	100	51
25	58	105	47
26	48	97	49
27	64	107	43
28	51	114	63
29	59	111	52
30	48	107	59
31	50	107	57
32	50	108	58
33	57	106	49
34	46	98	52
$\bar{X}$	54.12	106.15	52.03
S.D.	4.77	3.98	4.57

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

#### 1. การเปรียบเทียบความแตกต่างของทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ก่อนและหลังเรียน T-Test

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	หลังเรียนแก้ปัญห	22.32	34	1.036	.178
	ก่อนเรียนแก้ปัญห	11.56	34	1.106	.190
Pair 2	หลังเรียนเหตุผล	20.53	34	1.674	.287
	ก่อนเรียนเหตุผล	9.18	34	1.381	.237
Pair 3	หลังเรียนสื่อสาร	21.65	34	.646	.111
	ก่อนเรียนสื่อสาร	11.56	34	1.440	.247
Pair 4	หลังเรียนเชื่อมโยง	20.24	34	1.558	.267
	ก่อนเรียนเชื่อมโยง	10.65	34	1.390	.238
Pair 5	หลังเรียนสื่อความ	21.41	34	2.105	.361
	ก่อนเรียนสื่อความ	11.18	34	1.800	.309
Pair 6	รวมหลังเรียน	106.15	34	3.978	.682
	รวมก่อนเรียน	54.12	34	4.772	.818

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	หลังเรียนแก้ปัญห & ก่อนเรียนแก้ปัญห	34	.419	.014
Pair 2	หลังเรียนเหตุผล & ก่อนเรียนเหตุผล	34	-.133	.452
Pair 3	หลังเรียนสื่อสาร & ก่อนเรียนสื่อสาร	34	.153	.386
Pair 4	หลังเรียนเชื่อมโยง & ก่อนเรียนเชื่อมโยง	34	.012	.948
Pair 5	หลังเรียนสื่อความ & ก่อนเรียนสื่อความ	34	.460	.006
Pair 6	รวมหลังเรียน & รวมก่อนเรียน	34	.467	.005

		Pair 1	Pair 2	Pair 3	Pair 4	Pair 5	Pair 6
		หลังเรียนแก้ปัญหา - ก่อนเรียนแก้ปัญหา	หลังเรียนเหตุผล - ก่อนเรียนเหตุผล	หลังเรียนสื่อสาร - ก่อนเรียนสื่อสาร	หลังเรียนเชื่อมโยง - ก่อนเรียนเชื่อมโยง	หลังเรียนสื่อความ - ก่อนเรียนสื่อความ	รวมหลังเรียน - รวมก่อนเรียน
Paired Differences	Mean	10.765	11.353	10.088	9.588	10.235	52.029
	Std. Deviation	1.156	2.308	1.485	2.076	2.046	4.569
	Std. Error Mean	.198	.396	.255	.356	.351	.784
	95% Confidence Interval of the Difference						
	Lower	10.361	10.548	9.570	8.864	9.521	50.435
Upper	11.168	12.158	10.606	10.313	10.949	53.624	
t		54.287	28.684	39.622	26.930	29.172	66.396
df		33	33	33	33	33	33
Sig. (2-tailed)		.000	.000	.000	.000	.000	.000

## 2. การเปรียบเทียบคะแนนทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์หลังเรียนกับเกณฑ์ T-Test

### One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
หลังเรียนแก้ปัญหา	34	22.32	1.036	.178
หลังเรียนเหตุผล	34	20.53	1.674	.287
หลังเรียนสื่อสาร	34	21.65	.646	.111
หลังเรียนเชื่อมโยง	34	20.24	1.558	.267
หลังเรียนสื่อความ	34	21.41	2.105	.361
รวมหลังเรียน	34	106.15	3.978	.682

### One-Sample Test

		หลังเรียนแก้ปัญหา	หลังเรียนเหตุผล	หลังเรียนสื่อสาร	หลังเรียนเชื่อมโยง	หลังเรียนสื่อความ	รวมหลังเรียน
Test Value = 18	t	24.327	8.811	32.927	8.365	9.450	129.199
	df	33	33	33	33	33	33
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	Mean Difference	4.324	2.529	3.647	2.235	3.412	88.147
95% Confidence Interval of the Difference	Lower	3.96	1.95	3.42	1.69	2.68	86.76
	Upper	4.69	3.11	3.87	2.78	4.15	89.54