

### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องรายงานผลการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน(PBL) เรื่องความน่าจะเป็น รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research ) มีแบบแผนการวิจัยแบบ One Group Pretest Posttest Design ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยโดยมีขั้นตอนและรายละเอียดในการดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

1. การดำเนินการวิจัย
2. การกำหนดรูปแบบของการวิจัย
3. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
4. เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล
7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
8. การเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

#### 1. การดำเนินการวิจัย

เพื่อให้การดำเนินการวิจัยเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ จึงกำหนดรายละเอียดของการดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

**ขั้นตอนที่ 1** การจัดเตรียมการวิจัย ศึกษาเอกสาร ตำรา ข้อมูล สถิติ ปัญหา วรรณกรรม งานวิจัยและทฤษฎีต่างๆที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนรู้ ศึกษาพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ศึกษาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ แบบทดสอบ และแผนการจัดการเรียนรู้ การตรวจสอบคุณภาพ การปรับปรุงคุณภาพ เครื่องมือ ศึกษาเอกสาร ตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง รูปแบบการวัดความพึงพอใจ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจต่อชุดการเรียนรู้ เสนอขอความเห็นชอบจากผู้เชี่ยวชาญ

**ขั้นตอนที่ 2** การดำเนินการวิจัย เป็นขั้นตอนที่ผู้วิจัย ใช้เครื่องมือที่พัฒนาขึ้นในขั้นตอนที่ 1 ไปทดลองและรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง นำมาตรวจสอบความถูกต้อง วิเคราะห์

## ข้อมูล และแปรผลข้อมูลทางสถิติ

ขั้นตอนที่ 3 การรายงานผลการวิจัย เป็นขั้นตอนเสนอผลการวิจัยต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง จัดพิมพ์รายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์

## ตารางที่ 3.1 ขั้นตอนวิธีการดำเนินการวิจัย

ขั้นตอน	เครื่องมือในการวิจัย	วิธีการ	กลุ่มตัวอย่าง	สถิติที่ใช้
ขั้นตอนที่ 1 ขั้นเตรียม	1.ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ 2.แผนการจัดการเรียนรู้ 3.แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 4.แบบสอบถามความพึงพอใจ	1. ศึกษาเอกสาร 2.สร้างเครื่องมือ 3.เสนอผู้เชี่ยวชาญขอความเห็นชอบและปรับปรุงเครื่องมือ 4.ทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง 5.หาคุณภาพเครื่องมือและปรับปรุงคุณภาพเครื่องมือ 6.คัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง (รายละเอียดตามหัวข้อ 4.1- 4.4 ในบทที่ 3 และภาคผนวก ข และภาคผนวก ค )	1.นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพระแสงวิทยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560	1.ค่า IOC 2.ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ( $\bar{x}$ ) 3.ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(SD) 4. ร้อยละ 5. $E_1 / E_2$ 6. E.I. 7. ค่าความยากง่าย 8.ค่าอำนาจจำแนก 9.ค่าความเชื่อมั่น

ตารางที่ 3.1 ขั้นตอนวิธีการดำเนินการวิจัย(ต่อ)

ขั้นตอน	เครื่องมือในการวิจัย	วิธีการ	กลุ่มตัวอย่าง	สถิติที่ใช้
ขั้นตอนที่ 2 การดำเนินการวิจัย	1.ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ 2.แผนการจัดการเรียนรู้ 3.แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 4.แบบสอบถามความพึงพอใจ	1.ใช้เครื่องมือที่พัฒนาขึ้นไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง 2.รวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง 3.ตรวจสอบความถูกต้อง 4.วิเคราะห์ข้อมูล 5.แปลผลข้อมูลทางสถิติ  (รายละเอียดตามในบทที่ 4 , บทที่ 5 และภาคผนวก ง )	นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 ,5/2,5/3 โรงเรียนพระแสงวิทยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561	1.ค่าเฉลี่ยเลขคณิต( $\bar{x}$ ) 2.ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(SD) 3. ร้อยละ 4. $E_1/E_2$ 5. E.I. 6. t-test แบบ Dependent
ขั้นตอนที่ 3 การรายงานผลการวิจัย	-	1.เสนอผลการวิจัยต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง 2.จัดพิมพ์รายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์ 3.เผยแพร่ผลงาน	-	-

## 2. การกำหนดรูปแบบของการวิจัย

การวิจัยเรื่องรายงานผลการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องความน่าจะเป็น รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) มีแบบแผนการวิจัยแบบ One Group Pretest Posttest Design

ตารางที่ 3.2 แบบแผนการทดลอง

สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
$T_1$	X	$T_2$

- $T_1$  หมายถึง การทดสอบก่อนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน
- X หมายถึง การเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน
- $T_2$  หมายถึง การทดสอบหลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

## 3. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1 ประชากร ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพระแสงวิทยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561

3.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1-5/3 โรงเรียนพระแสงวิทยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 86 คน โดยใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง

#### 4. เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล เรื่อง รายงานผลการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องความน่าจะเป็น รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ประกอบด้วย ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องความน่าจะเป็น รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องความน่าจะเป็น รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

4.1 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องความน่าจะเป็น รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ประกอบไปด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน จำนวน 5 ชุด รายละเอียดดังนี้

1) ชุดที่ 1 เรื่อง กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ เวลา 9 ชั่วโมง ประกอบด้วย

- แบบทดสอบก่อนเรียน
- กิจกรรมที่ 1.1
- กิจกรรมเสริมปัญญา 1.1
- กิจกรรมที่ 1.2
- กิจกรรมเสริมปัญญา 1.2
- กิจกรรมที่ 1.3
- กิจกรรมเสริมปัญญา 1.3
- กิจกรรมที่ 1.4
- กิจกรรมเสริมปัญญา 1.4
- กิจกรรมที่ 1.5
- แบบทดสอบหลังเรียน
- เฉลยกิจกรรม เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

2) ชุดที่ 2 เรื่อง วิธีสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ เวลา 5 ชั่วโมง ประกอบด้วย

- แบบทดสอบก่อนเรียน
- กิจกรรมเสริมปัญญา 2.1
- กิจกรรมที่ 2.1

- กิจกรรมเสริมปัญญา 2.2
  - กิจกรรมที่ 2.2
  - กิจกรรมเสริมปัญญา 2.3
  - ใบกิจกรรมที่ 2.3
  - กิจกรรมเสริมปัญญา 2.4
  - กิจกรรมที่ 2.4
  - แบบทดสอบหลังเรียน
  - เฉลยกิจกรรม เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
- 3) ชุดที่ 3 การทดลองสุ่มและเหตุการณ์ เวลา 5 ชั่วโมง ประกอบด้วย
- แบบทดสอบก่อนเรียน
  - กิจกรรมเสริมปัญญา 3.1
  - กิจกรรมเสริมปัญญา 3.2
  - กิจกรรมเสริมปัญญา 3.3
  - กิจกรรมที่ 3.1
  - กิจกรรมเสริมปัญญา 3.4
  - กิจกรรมที่ 3.2
  - กิจกรรมเสริมปัญญา 3.5
  - กิจกรรมที่ 3.3
  - แบบทดสอบหลังเรียน
  - เฉลยกิจกรรม เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
- 4) ชุดที่ 4 ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ เวลา 12 ชั่วโมง ประกอบด้วย
- แบบทดสอบก่อนเรียน
  - กิจกรรมที่ 4.1
  - กิจกรรมที่ 4.2
  - กิจกรรมที่ 4.3
  - กิจกรรมที่ 4.4
  - กิจกรรมที่ 4.5
  - กิจกรรมเสริมปัญญา 4.1
  - กิจกรรมที่ 4.6

- กิจกรรมที่ 4.7
- กิจกรรมที่ 4.8
- กิจกรรมที่ 4.9
- กิจกรรมที่ 4.10
- กิจกรรมเสริมปัญญา 4.2
- กิจกรรมที่ 4.11
- แบบทดสอบหลังเรียน
- เฉลยกิจกรรม เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

5) ชุดที่ 5 สมบัติของความน่าจะเป็น เวลา 5 ชั่วโมง ประกอบด้วย

- แบบทดสอบก่อนเรียน
- กิจกรรมที่ 5.1
- กิจกรรมเสริมปัญญา 5.1
- กิจกรรมที่ 5.2
- กิจกรรมเสริมปัญญา 5.2
- กิจกรรมที่ 5.3
- กิจกรรมเสริมปัญญา 5.3
- กิจกรรมที่ 5.4
- กิจกรรมเสริมปัญญา 5.4
- กิจกรรมที่ 5.5
- แบบทดสอบหลังเรียน
- เฉลยกิจกรรม เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

โดยมีขั้นตอนการสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) เรื่องความน่าจะเป็น รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ดังนี้

4.1.1. ในการสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) เรื่องความน่าจะเป็น รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

4.1.1.1 ศึกษาปัญหาฉบับที่เก็บและรวบรวมข้อมูล

4.1.1.2 ศึกษาพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติพุทธศักราช 2542 และหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

4.1.1.3 ศึกษาเอกสารตำราและงานวิจัยต่างๆที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์พร้อมทั้งศึกษาเทคนิควิธีการสร้างและพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสร้างแบบฝึกหัดที่เรียกว่ากิจกรรมในชุดกิจกรรมการเรียนรู้

4.1.1.4 ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนพระแสงวิทยาในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ตัวชี้วัดการจัดการเรียนรู้ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 ศึกษาคำอธิบายรายวิชา ศึกษาเนื้อหาสาระในรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 4 เรื่องที่น่าจะเป็น จากคู่มือครูหนังสือที่จัดทำโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและเอกสารตำราอื่นๆที่เกี่ยวข้อง

4.1.1.5 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้

4.1.1.6 ศึกษาเอกสาร ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างและพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามขั้นตอนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สรุปได้ 7 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นกำหนดปัญหา เป็นขั้นตอนที่นักเรียนแต่ละคนทำแบบทดสอบก่อนเรียนเป็นรายบุคคลไม่มีการช่วยเหลือกัน ครูจัดกลุ่มผู้เรียนและเสนอสถานการณ์ปัญหา(ใช้ข้อสอบ O-NET ในปีต่างๆ)

ขั้นที่ 2 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ในขั้นนี้ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม อ่านและทำความเข้าใจสถานการณ์ปัญหาที่ได้รับ เพื่อร่วมกันแก้ปัญหา

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า เป็นขั้นตอนที่นักเรียนร่วมกันศึกษาค้นคว้า แสวงหาข้อมูล ความรู้ต่างๆและแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยศึกษาจากใบความรู้หรือศึกษาเพิ่มเติมจากแหล่งเรียนรู้อื่นๆ โดยทำกิจกรรมเป็นกลุ่มและบันทึกลงในใบบันทึกกิจกรรม โดยครูเป็นผู้สังเกตและอำนวยความสะดวก

ขั้นที่ 4 ขั้นสังเคราะห์ความรู้ เป็นขั้นที่นักเรียนนำความรู้และแนวทางแก้ปัญหา มาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ภายในกลุ่มเพื่อเลือกแนวทางแก้ปัญหาที่เหมาะสม

ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปและประเมินค่าของคำตอบ เป็นขั้นที่นักเรียนสรุปผลการแก้ปัญหาของกลุ่มตนเองและบันทึกลงในใบบันทึกกิจกรรม

ขั้นที่ 6 ขั้นนำเสนอและประเมินผลงาน เป็นขั้นที่นักเรียนในแต่ละกลุ่ม



นำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน ร่วมกันประเมินผลงานกลุ่มตัวเองและกลุ่มเพื่อน ครูวัดและประเมินผลนักเรียนด้านทักษะกระบวนการ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ สมรรถนะสำคัญของนักเรียน ตรวจสอบการปฏิบัติงานกลุ่ม

ขั้นที่ 7 ขยายปัญหา เป็นขั้นที่นักเรียนนำความรู้ที่ได้มาทำกิจกรรมเสริมปัญญาเพื่อให้เข้าใจในเนื้อหามากยิ่งขึ้น กิจกรรมสรุป (แผนผังความคิด) และนักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนเป็นรายบุคคล ไม่มีการช่วยเหลือกัน ครูตรวจสอบการทำกิจกรรมเสริมปัญญา ตรวจสอบกิจกรรมสรุป และตรวจสอบแบบทดสอบหลังเรียน แล้วนำผลคะแนนจากการทดสอบไปเปรียบเทียบกับคะแนนฐานเพื่อหาคะแนนพัฒนารายบุคคล จากนั้นนำคะแนนพัฒนารายบุคคลไปแปลงเป็นคะแนนพัฒนาการของกลุ่ม ครูแจ้งคะแนนให้นักเรียนทราบ ให้รางวัลแก่กลุ่มที่มีคะแนนยอดเยี่ยม ชมเชยนักเรียนที่ทำคะแนนได้ดีกว่าครั้งก่อน

4.1.1.7 กำหนดองค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน(PBL) เรื่องความน่าจะเป็น รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เป็นสื่อการเรียนการสอนที่มีทั้งส่วนที่ครูใช้และส่วนที่นักเรียนใช้ซึ่งองค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีดังนี้

- 1) คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับครู ประกอบด้วย
  - คำชี้แจงสำหรับการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับครู
  - สิ่งที่ครูต้องเตรียม ( ถ้ามี )
  - จุดประสงค์การเรียนรู้
  - การจัดชั้นเรียน
  - การประเมินผลการเรียนรู้
  - แผนการจัดการเรียนรู้
  - ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
  - แบบเฉลยชุดกิจกรรมการเรียนรู้
  - แบบเฉลยแบบทดสอบชุดกิจกรรมการเรียนรู้
- 2) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย
  - ชื่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้
  - คำชี้แจงการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
  - มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด
  - จุดประสงค์การเรียนรู้

- แบบทดสอบก่อนเรียน
- ใบความรู้
- ใบกิจกรรม
- แบบทดสอบหลังเรียน

4.1.1.8 ดำเนินการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน(PBL) เรื่องความน่าจะเป็น รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 5 ชุด ใช้เวลาในการเรียน 36 ชั่วโมง

4.1.1.9 นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องความน่าจะเป็น(PBL) รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อขอคำแนะนำในส่วนที่บกพร่อง

4.1.1.10 นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องความน่าจะเป็น(PBL) รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้ปรับปรุงแล้ว พร้อมทั้งนำแบบประเมินชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน(PBL) เรื่องความน่าจะเป็น รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แบบประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(S.D) โดยกำหนดเกณฑ์ที่มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไปและมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าน้อยกว่า 1.00 ถ้าชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดใดไม่เป็นไปตามเกณฑ์ต้องนำมาปรับปรุง

4.1.1.11 นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน(PBL) เรื่องความน่าจะเป็น รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

4.1.1.12 นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน(PBL) เรื่องความน่าจะเป็น รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ปรับปรุงแล้วไปหาประสิทธิภาพดังนี้

1) นำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพระแสงวิทยา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 3 คน โดยจำแนกระดับความสามารถคือ เก่ง 1 คน ปานกลาง 1 คน และอ่อน 1 คน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมทางด้านภาษา การพิมพ์คำไม่ถูกต้อง พิมพ์ตกหล่น และเวลาในการทำกิจกรรม โดยทดลองสอนวันละ 6 ชั่วโมง วันเสาร์-อาทิตย์ เป็นเวลา 6 วัน และผู้วิจัยสังเกตพฤติกรรม และนำข้อบกพร่องมาปรับปรุงแก้ไข

2) นำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพระแสงวิทยา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 10 คน โดยจำแนกระดับความสามารถคือ เก่ง 3 คน ปานกลาง 4 คน และอ่อน 3 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน(PBL) เรื่องความน่าจะเป็น รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามเกณฑ์  $E_1/E_2$  เท่ากับ 80/80 โดยสอนวันละ 6 ชั่วโมง วันเสาร์-อาทิตย์ เป็นเวลา 6 วัน และผู้วิจัยสังเกตพฤติกรรม และนำข้อบกพร่องมาปรับปรุงแก้ไข

3) นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องความน่าจะเป็น รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มาปรับปรุงแก้ไข และนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพระแสงวิทยา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 30 คน โดยจำแนกระดับความสามารถคือ เก่ง 10 คน ปานกลาง 10 คน และอ่อน 10 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน(PBL) เรื่องความน่าจะเป็น รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามเกณฑ์  $E_1/E_2$  เท่ากับ 80/80 โดยสอนวันละ 6 ชั่วโมง วันเสาร์-อาทิตย์ เป็นเวลา 6 วัน และผู้วิจัยสังเกตพฤติกรรม และนำข้อบกพร่องมาปรับปรุงแก้ไข

4) นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องความน่าจะเป็น(PBL) รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มาปรับปรุงแก้ไข และจัดทำฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้ในการทดลอง

4.2 แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ประกอบด้วยเนื้อหาในสาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น มาตรฐานการเรียนรู้ /ตัวชี้วัดที่ ค5.1 ม.4-6/2 และ ค5.3 ม. 4-6/2 เรื่องความน่าจะเป็น โดยมีรายละเอียดเกี่ยวกับความคิดรวบยอด จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้/เนื้อหา สมรรถนะสำคัญ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ ชิ้นงาน/ภาระงาน กระบวนการจัดการเรียนรู้ สื่อ/นวัตกรรมที่ใช้ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แหล่งเรียนรู้/แหล่งภูมิปัญญา การวัดและประเมินผลบันทึกผลหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 5 แผน ดังนี้

- 1) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ เวลา 9 ชั่วโมง
  - 2) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 วิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ เวลา 5 ชั่วโมง
  - 3) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 การทดลองสุ่มและเหตุการณ์ เวลา 5 ชั่วโมง
  - 4) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ เวลา 12 ชั่วโมง
  - 5) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 สมบัติของความน่าจะเป็น เวลา 5 ชั่วโมง
- โดยมีขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

4.2.1 ศึกษาหลักรายละเอียดของหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนพระแสงวิทยา สังกัด  
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต11 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น  
เป็น วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

4.2.2 วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ เวลาเรียน

4.2.3 เขียนโครงสร้างตารางวิเคราะห์ตัวชี้วัด กรอบสาระการเรียนรู้ ทักษะ-  
กระบวนการ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ ดังตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 แสดงการวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ เวลาเรียน ชิ้นงาน/  
ภาระงาน

ตัวชี้วัด/ ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ (K)	กระบวนการ/ คำกริยา (P)	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์ (A)	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	เวลา (ชั่วโมง)
				ทดสอบก่อน เรียน	1
ค 5.2 ม.4-6/2 อธิบายการ ทดลองสุ่มเหตุการณ์ ความ น่าจะเป็นของเหตุการณ์ และนำผลที่ได้ไปใช้ คาดการณ์ในสถานการณ์ที่ กำหนดให้	-เข้าใจความหมายของ กฎเกณฑ์เบื้องต้น เกี่ยวกับการนับ -เข้าใจความหมายของ วิธีเรียงสับเปลี่ยน -เข้าใจความหมายของ วิธีจัดหมู่ -เข้าใจความหมายของ การทดลองสุ่ม -เข้าใจความหมายของ เหตุการณ์ -เข้าใจความหมายของ ความน่าจะเป็น	-หาจำนวนวิธีการ ทำงานโดยใช้ กฎเกณฑ์เบื้องต้น เกี่ยวกับการนับ -หาจำนวนวิธีการ ทำงานโดยใช้วิธีเรียง สับเปลี่ยน -หาจำนวนวิธีการ ทำงานโดยใช้วิธีจัด หมู่ -หาความน่าจะเป็น ของเหตุการณ์	-มีวินัย -ใฝ่เรียนรู้ -มุ่งมั่นในการ ทำงาน	-ใบกิจกรรม -ใบกิจกรรม เสริมปัญญา -การนำเสนอ -ทดสอบ -ชิ้นงาน	31
ค 5.3 ม.4-6/2 ใช้ความรู้ เกี่ยวกับความน่าจะเป็น ช่วยในการตัดสินใจและ แก้ปัญหา	-รู้วิธีในการใช้ความ น่าจะเป็นในการ ตัดสินใจและแก้ปัญหา ได้	-ใช้ความรู้เกี่ยวกับ ความน่าจะเป็นใน การตัดสินใจและ แก้ปัญหาได้	-มีวินัย -ใฝ่เรียนรู้ -มุ่งมั่นในการ ทำงาน	-ใบกิจกรรม -ใบกิจกรรม เสริมปัญญา -การนำเสนอ -ทดสอบ -ชิ้นงาน	5
				ทดสอบหลัง เรียน	1

4.2.4 เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ตามชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยเขียนแผนการจัดการเรียนรู้รายชั่วโมง ตามตารางวิเคราะห์หัวข้อวัตถุประสงค์ การออกแบบการสอน และจุดประสงค์การเรียนรู้ จำนวน 5 แผน ซึ่งในส่วนของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบไปด้วย 7 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 ขั้นกำหนดปัญหา เป็นขั้นตอนที่นักเรียนแต่ละคนทำแบบทดสอบก่อนเรียนเป็นรายบุคคล ไม่มีการช่วยเหลือกัน ครูจัดกลุ่มผู้เรียนและเสนอสถานการณ์ปัญหา ( ใช้ข้อสอบ O-NET ในปีต่างๆ )

ขั้นที่ 2 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ในขั้นนี้ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม อ่านและทำความเข้าใจสถานการณ์ปัญหาที่ได้รับ เพื่อร่วมกันแก้ปัญหา

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า เป็นขั้นตอนที่นักเรียนร่วมกันศึกษาค้นคว้าแสวงหาข้อมูล ความรู้ต่างๆ และแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยศึกษาจากใบความรู้หรือศึกษาเพิ่มเติมจากแหล่งเรียนรู้อื่นๆ โดยทำกิจกรรมเป็นกลุ่มและบันทึกลงในใบบันทึกกิจกรรม โดยครูเป็นผู้สังเกตและอำนวยความสะดวก

ขั้นที่ 4 ขั้นสังเคราะห์ความรู้ เป็นขั้นที่นักเรียน นำความรู้และแนวทางแก้ปัญหา มาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ภายในกลุ่มเพื่อเลือกแนวทางแก้ปัญหาที่เหมาะสม

ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปและประเมินค่าของคำตอบ เป็นขั้นที่นักเรียนสรุปผลการแก้ปัญหาของกลุ่มตนเองและบันทึกลงในใบบันทึกกิจกรรม

ขั้นที่ 6 ขั้นนำเสนอและประเมินผลงาน เป็นขั้นที่นักเรียนในแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน ร่วมกันประเมินผลงานกลุ่มตัวเองและกลุ่มเพื่อน ครูวัดและประเมินผลนักเรียนด้านทักษะกระบวนการ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ สมรรถนะสำคัญของนักเรียน ตรวจสอบผลการปฏิบัติงานกลุ่ม

ขั้นที่ 7 ขั้นขยายปัญหา เป็นขั้นที่นักเรียนนำความรู้ที่ได้มาทำกิจกรรมเสริมปัญญา เพื่อให้เข้าใจในเนื้อหามากยิ่งขึ้น กิจกรรมสรุป (แผนผังความคิด ) และนักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนเป็นรายบุคคล ไม่มีการช่วยเหลือกัน ครูตรวจผลการทำกิจกรรมเสริมปัญญา ตรวจสอบกิจกรรมสรุป และตรวจแบบทดสอบหลังเรียน

4.2.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้เรื่องความน่าจะเป็น วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ประเมินคุณภาพ และปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ โดยปรับปรุงแก้ไขกระบวนการเรียนรู้ให้น่าสนใจขึ้น ด้วยการใช้กระบวนการกลุ่มแบบร่วมมือ (STAD)

ขั้นที่ 1 ขั้นกำหนดปัญหา ( STAD : ขั้นเตรียม และขั้นนำเสนอเนื้อหา ) เป็นขั้นตอนที่นักเรียนแต่ละคนทำแบบทดสอบก่อนเรียนเป็นรายบุคคลไม่มีการช่วยเหลือกัน ครูจัดกลุ่มผู้เรียนและเสนอสถานการณ์ปัญหา( ใช้ข้อสอบ O-NET ในปีต่างๆ )

ขั้นที่ 2 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ( STAD : ขั้นปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม ) ในขั้นนี้ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม อ่านและทำความเข้าใจสถานการณ์ปัญหาที่ได้รับ เพื่อร่วมกันแก้ปัญหา

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า ( STAD:ขั้นปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม ) เป็นขั้นตอนที่นักเรียนร่วมกันศึกษาค้นคว้า แสวงหาข้อมูล ความรู้ต่างๆและแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยศึกษาจากใบความรู้หรือศึกษาเพิ่มเติมจากแหล่งเรียนรู้อื่นๆ โดยทำกิจกรรมเป็นกลุ่มและบันทึกลงในใบบันทึกกิจกรรม โดยครูเป็นผู้สังเกตและอำนวยความสะดวก

ขั้นที่ 4 ขั้นสังเคราะห์ความรู้ ( STAD:ขั้นปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม ) เป็นขั้นที่นักเรียนนำความรู้และแนวทางแก้ปัญหา มาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ภายในกลุ่มเพื่อเลือกแนวทางแก้ปัญหาที่เหมาะสม

ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปและประเมินค่าของคำตอบ ( STAD : ขั้นทดสอบย่อย )เป็นขั้นที่นักเรียนสรุปผลการแก้ปัญหาของกลุ่มตนเองและบันทึกลงในใบบันทึกกิจกรรม

ขั้นที่ 6 ขั้นนำเสนอและประเมินผลงาน ( STAD : ขั้นทดสอบย่อย ) เป็นขั้นที่นักเรียนในแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน ร่วมกันประเมินผลงานกลุ่มตัวเองและกลุ่มเพื่อน ครูวัดและประเมินผลนักเรียนด้านทักษะกระบวนการ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ สมรรถนะสำคัญของนักเรียน ตรวจสอบการปฏิบัติงานกลุ่ม

ขั้นที่ 7 ขั้นขยายปัญหา ( STAD : ขั้นหาคะแนนพัฒนา และ ขั้นให้รางวัลกลุ่ม ) เป็นขั้นที่นักเรียนนำความรู้ที่ได้มาทำกิจกรรมเสริมปัญญาเพื่อให้เข้าใจในเนื้อหามากยิ่งขึ้น กิจกรรมสรุป (แผนผังความคิด ) และนักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนเป็นรายบุคคล ไม่มีการช่วยเหลือกัน ครูตรวจผลการทำกิจกรรมเสริมปัญญา ตรวจกิจกรรมสรุป และตรวจแบบทดสอบหลังเรียน แล้วนำผลคะแนนจากการทดสอบไปเปรียบเทียบกับคะแนนฐานเพื่อหาคะแนนพัฒนา

รายบุคคล จากนั้นนำคะแนนพัฒนารายบุคคลไปแปลงเป็นคะแนนพัฒนาการของกลุ่ม ครูแจ้งคะแนนให้นักเรียนทราบ ให้รางวัลแก่กลุ่มที่มีคะแนนยอดเยี่ยม ชมเชยนักเรียนที่ทำคะแนนได้ดีกว่าครั้งก่อน

4.2.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ด้าน คือด้านเนื้อหา คณิตศาสตร์ ด้านวิธีสอน และด้านวัดและประเมินผล เพื่อหาค่าความสอดคล้อง IOC (Index of Item Objective Congruence) ซึ่งได้ดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.66-1.00 ถือว่ามีความสอดคล้องในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ โดยใช้เกณฑ์การประเมิน ดังนี้

+1 หมายถึง แน่ใจว่าแผนการจัดการเรียนรู้ตรงกับจุดประสงค์และมีความสอดคล้องกัน

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าแผนการจัดการเรียนรู้ตรงกับจุดประสงค์และมีความสอดคล้องกันหรือไม่

-1 หมายถึง แน่ใจว่าแผนการจัดการเรียนรู้ไม่ตรงกับจุดประสงค์และมีความสอดคล้องกัน

4.2.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้แก้ไขปรับปรุง ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ คือ ปรับปรุงใบความรู้ ใบกิจกรรม ใบเฉลย แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน และข้อความในโจทย์ปัญหาให้เหมาะสมไปใช้ทดลองสอนกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพระแสงวิทยา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 30 คน

4.2.8 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ไปทดลองใช้มาแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่องให้สมบูรณ์ คือ ในการสอนแต่ละครั้งครูต้องทบทวนการวิเคราะห์โจทย์ และการนำข้อมูลจากโจทย์ไปใส่ในใบกิจกรรมเพื่อฝึกให้นักเรียนรู้จักคิดวิเคราะห์และตั้งเคราะห์ข้อมูลของข้อสอบ ONET เตรียมคำถามให้หลากหลายคำถามสำหรับกระตุ้นการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน เพิ่มจำนวนโจทย์ปัญหาในกิจกรรมเสริมปัญญาให้มากขึ้น ปรับปรุงพฤติกรรมการสอนของครู คือ ครูต้องคอยกระตุ้นให้นักเรียนในกลุ่มร่วมกันแสดงความคิดเห็น และต้องดูแลนักเรียนให้ทั่วถึงทุกกลุ่ม เนื่องจากนักเรียนยังไม่ชินกับขั้นตอนการสอน

4.2.9 นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้ เป็นเครื่องมือในการจัดการเรียนรู้กับนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างต่อไป

#### 4.3.การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่องความน่าจะเป็น วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องความน่าจะเป็น วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามกระบวนการสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบเพื่อให้ได้แบบทดสอบที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

4.3.1 ศึกษาหลักสูตรแนวทางการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 คู่มือการจัดการเรียนรู้ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ สารการเรียนรู้ตัวชี้วัด และจุดประสงค์การเรียนรู้

4.3.2 จัดทำตารางวิเคราะห์หลักสูตร โดยการวิเคราะห์เนื้อหา ตัวชี้วัดและจุดประสงค์การเรียนรู้เชิงพฤติกรรม เพื่อกำหนดสัดส่วนความสำคัญและจำนวนข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องความน่าจะเป็น วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ดังตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 แสดงผลการวิเคราะห์หลักสูตร โดยการวิเคราะห์เนื้อหา ตัวชี้วัดและจุดประสงค์การเรียนรู้เชิงพฤติกรรม เพื่อกำหนดสัดส่วนความสำคัญและจำนวนข้อสอบ

มาตรฐาน/ ตัวชี้วัด	จุดประสงค์การ เรียนรู้	พฤติกรรม						จำนวน ข้อที่ ออก	จำนวน ข้อที่ ต้องการ จริง
		ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	การประเมินค่า		
คส.2ม.4-6/2 อธิบายการ ทดลองสุ่ม เหตุการณ์ ความน่าจะเป็นของ เหตุการณ์และ นำผลที่ได้ไป ใช้คาดการณ์ ใน สถานการณ์ ที่กำหนดให้	1.สามารถแก้โจทย์ ปัญหาโดยใช้กฎเกณฑ์ เบื้องต้นเกี่ยวกับการ นับและแผนภาพ ต้นไม้อย่างง่าย	-	-	13	8	-	-	21	8
	2.หาจำนวนวิธีเรียง สับเปลี่ยนและวิธีการ จัดหมู่แบบต่างๆได้ ถูกต้อง	-	-	4	14	-	-	18	7
	3.มีความรู้และเข้าใจ ความหมายของการ ทดลองสุ่มแซม เปิดสเปงเหตุการณ์ได้	-	4	-	-	-	-	4	4



ตารางที่ 3.4 แสดงผลการวิเคราะห์หลักสูตร โดยการวิเคราะห์เนื้อหา ตัวชี้วัดและจุดประสงค์การเรียนรู้เชิงพฤติกรรม เพื่อกำหนดสัดส่วนความสำคัญและจำนวนข้อสอบ (ต่อ)

มาตรฐาน/ ตัวชี้วัด	จุดประสงค์การ เรียนรู้	พฤติกรรม						จำนวน ข้อที่ ออก	จำนวน ข้อที่ ต้องการ จริง
		ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	การประเมินค่า		
ค5.2ม.4-6/2 อธิบายการ ทดลองสุ่ม เหตุการณ์ ความน่าจะเป็นของ เหตุการณ์ และนำผลที่ได้ไปใช้ คาดการณ์ใน สถานการณ์ ที่กำหนดให้	4.หาและเขียนแซม เปิลสเปซเหตุการณ์ จากการทดลองสุ่มได้ ถูกต้อง	-	2	-	-	-	-	2	2
	5.สามารถบอก สมาชิกที่เป็นผลลัพธ์ ที่อาจเป็นไปได้ ทั้งหมดของการ ทดลองสุ่มและ สมาชิกของเหตุการณ์ ที่สนใจได้	-	-	3	5	-	-	8	3
	6.หาและเขียนแซม เปิลสเปซเหตุการณ์ จากการทดลองสุ่มได้ ถูกต้อง	-	-	5	3	-	-	8	5
	7.สามารถแก้โจทย์ ปัญหาเกี่ยวกับความ น่าจะเป็นของ เหตุการณ์ที่กำหนดให้ ได้	-	-	3	11	5	4	23	7

ตารางที่ 3.4 แสดงผลการวิเคราะห์หลักสูตร โดยการวิเคราะห์เนื้อหา ตัวชี้วัดและจุดประสงค์การเรียนรู้เชิงพฤติกรรม เพื่อกำหนดสัดส่วนความสำคัญและจำนวนข้อสอบ (ต่อ)

มาตรฐาน/ ตัวชี้วัด	จุดประสงค์การ เรียนรู้	พฤติกรรม						จำนวน ข้อที่ ออก	จำนวน ข้อที่ ต้องการ จริง
		ความรู้ความเข้าใจ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	การประเมินค่า		
ค5.3 ม.4-6/2 ใช้ความรู้ เกี่ยวกับความ น่าจะเป็นช่วย ในการ ตัดสินใจและ แก้ปัญหา	8.บอกสมบัติของ ความน่าจะเป็นได้ ถูกต้อง	-	-	7	2	2	-	11	4

4.3.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบปรนัยเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือกถ้าตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน จำนวน 71 ข้อและเป็นอัตนัย ถ้าตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน จำนวน 24 ข้อ รวมทั้งหมด 95 ข้อให้สอดคล้องกับจุดประสงค์

4.3.4 เสนอให้ผู้เชี่ยวชาญในสาขาวิชาคณิตศาสตร์จำนวน 3 ท่านตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา(Content Validity) โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ (IOC) มีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ให้คะแนน	+1	หมายถึง	แน่ใจว่ามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์
	0	หมายถึง	ไม่แน่ใจว่ามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์
	-1	หมายถึง	แน่ใจว่าไม่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์

4.3.5 วิเคราะห์ข้อมูลหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Consistency : IOC) โดยใช้สูตร IOC(กระทรวงศึกษาธิการ,กรมวิชาการ, กองวิจัยทางการศึกษา. 2545 : 83 – 84) คัดเลือกข้อสอบแบบปรนัยเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือกถ้าตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน

จำนวน 40 ข้อและเป็นอัตนัย ถ้าตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน จำนวน 20 ข้อ รวมทั้งหมด 60 ข้อที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.66 – 1.00 ถือว่ามีค่าในเกณฑ์ที่ยอมรับได้

4.3.6 ปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญสาขาคณิตศาสตร์ โดยปรับปรุงข้อคำถาม ตัวเลือก ตัวลวง ให้เหมาะสมสอดคล้องกันยิ่งขึ้น

4.3.7 นำแบบทดสอบในข้อ 4.3.5 ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพระแสงวิทยา ในปีการศึกษา 2560 จำนวน 30 คนซึ่งผ่านการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ พื้นฐาน 4 มาแล้ว ตรวจสอบให้คะแนนโดยตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน

4.3.8 นำคะแนนที่ได้จากข้อ 4.3.6 มาวิเคราะห์หาความยากง่าย ( $p$ ) และค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) ของข้อสอบเป็นรายข้อ (กระทรวงศึกษาธิการ, กรมวิชาการ, กองวิจัยทางการศึกษา. 2545 : 88) โดยคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป จำนวน 40 ข้อที่ครอบคลุมเนื้อหา ตัวชี้วัดและจุดประสงค์ เป็นข้อสอบปรนัย 30 ข้อและข้อสอบอัตนัย 10 ข้อ

4.3.9 นำข้อสอบที่เลือกไว้ใน ข้อ 4.3.7 มาวิเคราะห์เพื่อหาความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson อ้างถึงในพวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540:123) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพระแสงวิทยา ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน

4.3.10 นำข้อสอบที่ผ่านการสร้างและหาคุณภาพจากข้อ 4.3.8 แล้วไปจัดทำเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับจริงเพื่อไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างต่อไป

**4.4 การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์** โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) เรื่องความน่าจะเป็น รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 1 ฉบับ จำนวน 40 ข้อ เป็นแบบสอบถามความพึงพอใจเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องความน่าจะเป็น วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่นักเรียนมีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) มี 5 ระดับคือ มากที่สุด มากปานกลาง น้อย น้อยที่สุด ซึ่งถามใน 5 ด้านคือ 1) ด้านเนื้อหา 2) ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 3) ด้านสื่อการเรียนการสอน 4) ด้านผู้สอน 5) ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการจัดกิจกรรม

การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) เรื่องความน่าจะเป็น รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ดำเนินการดังนี้

4.4.1 ศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

4.4.2 ศึกษาและสืบค้นแบบสอบถามความพึงพอใจเกี่ยวกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน จากหนังสือเอกสารหรือแหล่งข้อมูลอื่น ๆ

4.4.3 นำแบบสอบถามความพึงพอใจมาปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมกับระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

4.4.4 นำแบบสอบถามความพึงพอใจเสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่านซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านสาขา 2 ท่าน ด้านภาษาไทย 1 ท่าน ด้านหลักสูตรและการสอน 1 ท่าน และด้านการวิจัย 1 ท่าน ประเมินความเหมาะสมของแบบสอบถามรายชื่อโดยพิจารณาระดับความเหมาะสมในภาพรวมของผู้เชี่ยวชาญตั้งแต่ระดับปานกลางขึ้นไปจึงจะถือว่าแบบสอบถามความคิดเห็นมีความเหมาะสมซึ่งเกณฑ์การประเมินแบบวัดความคิดเห็น มีดังนี้

- 5 หมายถึงพึงพอใจมากที่สุด
- 4 หมายถึงพึงพอใจมาก
- 3 หมายถึงพึงพอใจปานกลาง
- 2 หมายถึงพึงพอใจน้อย
- 1 หมายถึงพึงพอใจน้อยที่สุด

4.4.5 ปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจพิจารณาแบบสอบถามให้ครอบคลุมประเด็นที่ต้องการวัดและความถูกต้องเหมาะสม เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

4.4.6 นำแบบสอบถามความพึงพอใจไปสอบถามนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง และนำผลที่ได้จากแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยการวัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่องความน่าจะเป็น รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยความคิดเห็น ( $\bar{x}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) มีเกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ (บุญชม ศรีสะอาด, 2546: 162) ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	4.51 – 5.00	แปลความว่า	พึงพอใจมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	3.51 – 4.50	แปลความว่า	พึงพอใจมาก
ค่าเฉลี่ย	2.51 – 3.50	แปลความว่า	พึงพอใจปานกลาง
ค่าเฉลี่ย	1.51 – 2.50	แปลความว่า	พึงพอใจน้อย
ค่าเฉลี่ย	1.00 – 1.50	แปลความว่า	พึงพอใจน้อยที่สุด

## 5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

### 5.1 ขั้นเตรียม

#### 5.1.1 เตรียมเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

5.1.1.1 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องความน่าจะเป็น(PBL) รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 5 เล่ม

5.1.1.2 แผนการจัดการเรียนรู้ประกอบการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน(PBL) เรื่องความน่าจะเป็น รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 5 แผน 36 ชั่วโมง

5.1.1.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนเรื่องความน่าจะเป็น วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

5.1.1.4 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน(PBL) เรื่องความน่าจะเป็น รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

### 5.2 ขั้นตอนการ

นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สมบูรณ์ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 - 5/3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนพระแสงวิทยา จำนวน 86 คน ควบคู่กับแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

5.2.1 ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนเรื่องความน่าจะเป็น

5.2.2 ทดสอบก่อนเรียน (Pretest) ทุกครั้งก่อนการจัดการเรียนการสอนในแต่ละชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน(PBL)

5.2.3 ดำเนินการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน(PBL) เรื่องความน่าจะเป็น รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างโดยทำการทดลองในเวลาเรียนปกติระหว่างวันที่ 5 พฤศจิกายนพ.ศ.2561 – 8 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2562 จำนวน 36 ชั่วโมง

5.2.4 ทดสอบหลังเรียน (Posttest) ทุกครั้งหลังการจัดการเรียนการสอนในแต่ละชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน(PBL) เสร็จสิ้น

5.2.5 เมื่อดำเนินการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน(PBL) เรื่องความน่าจะเป็น รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 4 ชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ 5 ครบทุกเล่มให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเรื่องความน่าจะเป็น

5.2.6 ให้นักเรียนทำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ในแต่ละชุดและให้ทำแบบสอบถามความพึงพอใจในภาพรวมอีกครั้ง เมื่อเรียนจบทุกชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

## 6. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูล โดยแบ่งเป็น 2 ตอน คือ การหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย และการวิเคราะห์ข้อมูลจากการวิจัย โดยดำเนินการตามลำดับ

### 6.1 การหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

6.1.1 การหาคุณภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน(PBL) เรื่องความน่าจะเป็น รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 5 เล่ม โดยตรวจสอบความเหมาะสมขององค์ประกอบต่างๆในชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องความน่าจะเป็น รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และความเหมาะสมของกิจกรรมในชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องความน่าจะเป็น รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)

6.1.2 การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องความน่าจะเป็น รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กับกลุ่มทดลองผู้วิจัยได้วิเคราะห์จากสูตร  $E_1/E_2$

6.1.3 วิเคราะห์ข้อมูลจากการสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบดำเนินการดังนี้

6.1.3.1 ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ (IOC)

6.1.3.2 หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) โดยดำเนินการดังนี้

1) นำกระดาษคำตอบของนักเรียนจากการทำแบบทดสอบมาตรวจให้คะแนนข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนนและข้อที่ตอบผิดให้ 0 คะแนน

2) การหาค่าความยากง่าย (p) โดยเกณฑ์การพิจารณาข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายใช้ได้จะมีค่า p อยู่ในช่วง 0.20 – 0.80

3) หากค่าอำนาจจำแนก( $r$ )ของข้อสอบแต่ละข้อโดยรวมคะแนนของนักเรียนแต่ละคนแล้วเรียงลำดับคะแนนจากมากไปน้อย เลือกระดาษคำตอบ 25% ของจำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมดที่ได้คะแนนมากและ 25% ของจำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมดที่คะแนนน้อยมาคำนวณเพื่อหาคุณภาพของข้อสอบ โดยมีเกณฑ์การพิจารณาคือข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกใช้ได้จะมีค่า  $r$  ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป

6.1.3.3 หากค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบทั้งฉบับ โดยมีเกณฑ์การพิจารณา คือ ข้อสอบที่ใช้ได้จะมีค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบทั้งฉบับตั้งแต่ 0.70 ขึ้นไป

6.1.4 การหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน(PBL) เรื่องความน่าจะเป็น รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

## 6.2 การวิเคราะห์ข้อมูลจากการศึกษา

6.2.1 หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน(PBL) เรื่องความน่าจะเป็น รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ทั้ง 5 เล่ม ตามเกณฑ์ 80/80

6.2.2 การเปรียบเทียบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน(PBL) เรื่องความน่าจะเป็น รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการทดสอบค่าที (t-test) สำหรับกลุ่มตัวอย่างที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน (Dependent)

6.2.3 หากค่าดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน(PBL) เรื่องความน่าจะเป็น รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ทั้ง 5 เล่ม ตามเกณฑ์ 0.5 ขึ้นไป

6.2.4 การหาค่าความพึงพอใจของนักเรียน วิเคราะห์โดยใช้วิธีการทางสถิติ หาค่าเฉลี่ย และหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

## 7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

### 7.1 สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ

7.1.1 ค่าเฉลี่ยเลขคณิตใช้สูตร (ถ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 73) มีสูตรดังนี้

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

เมื่อ	$\bar{x}$	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนน
	$\sum x$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	$N$	แทน	จำนวนข้อมูลทั้งหมด

7.1.2 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานใช้สูตร (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ.2538 : 79)

มีสูตรดังนี้

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

เมื่อ	SD	แทน	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$\sum x^2$	แทน	ผลรวมของกำลังสองของคะแนน
	$(\sum x)^2$	แทน	กำลังสองของผลรวมของคะแนน
	$N$	แทน	จำนวนข้อมูลทั้งหมด

7.1.3 สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน(PBL) เรื่องความน่าจะเป็น รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ได้จากสูตร  $E_1/E_2$  (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2556 : 7-19) โดยที่

$$E_1 = \frac{\sum x}{A} \times 100$$

เมื่อ	$E_1$	คือ	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum x$	คือ	คะแนนรวมของกิจกรรม ชิ้นงาน หรือแบบทดสอบ
	A	คือ	คะแนนเต็มของกิจกรรม ชิ้นงาน หรือแบบทดสอบทุกชิ้น
	N	คือ	จำนวนนักเรียน

$$E_2 = \frac{\sum F}{B} \times 100$$

เมื่อ	$E_2$	คือ	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum F$	คือ	คะแนนรวมของผลลัพธ์หลังเรียน
	B	คือ	คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน
	N	คือ	จำนวนนักเรียน



ซึ่งการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน(PBL) เรื่องความน่าจะเป็น รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยแบ่งการหาประสิทธิภาพเป็น 2 ส่วน คือประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องความน่าจะเป็น แต่ละชุด จะมีแนวทางการหาค่า ดังนี้

$\Sigma x$	คือ	คะแนนรวมของกิจกรรม ชิ้นงาน หรือแบบทดสอบในชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน(PBL)
A	คือ	คะแนนเต็มของกิจกรรม ชิ้นงานหรือแบบทดสอบในชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL)
N	คือ	จำนวนนักเรียน
$\Sigma F$	คือ	คะแนนรวมของการทดสอบหลังเรียนในชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน(PBL)
B	คือ	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียนในชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน(PBL)
N	คือ	จำนวนนักเรียน

ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) จะมีแนวทางการหาค่า ดังนี้

$\Sigma x$	คือ	คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียนของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน(PBL) แต่ละชุด
A	คือ	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียนแต่ละชุดรวมกัน
N	คือ	จำนวนนักเรียน
$\Sigma F$	คือ	คะแนนของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องความน่าจะเป็น
B	คือ	คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องความน่าจะเป็น
N	คือ	จำนวนนักเรียน

7.1.4 สถิติที่ใช้ในการหาค่าดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน(PBL) สามารถดูได้จากค่าดัชนีประสิทธิภาพ ซึ่งหมายถึง ค่าเฉลี่ยของคะแนนความก้าวหน้าในการเรียนรู้จากชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งคำนวณได้โดยใช้สูตรของบุญชม ศรีสะอาด ( 2546 : 159) ดังนี้

$$E.I. = \frac{\text{ผลรวมคะแนนสอบหลังเรียนทุกคน} - \text{ผลรวมคะแนนสอบก่อนเรียนทุกคน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมคะแนนสอบก่อนเรียนทุกคน}}$$

เมื่อ E.I. คือ ค่าดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน(PBL) ซึ่งจะต้องได้ค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไปจึงจะยอมรับประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน นั้นๆ

7.1.5 สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องความน่าจะเป็น วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีดังนี้

7.1.5.1 ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์หรือ IOC (กระทรวงศึกษาธิการ, กรมวิชาการ, กองวิจัยทางการศึกษา. 2545 : 83 – 84) ดังนี้

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์

$\sum R$  แทน ผลรวมของคะแนนผู้เชี่ยวชาญแต่ละคน

$N$  แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

7.1.5.2 ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องความน่าจะเป็น วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (กระทรวงศึกษาธิการ, กรมวิชาการ, กองวิจัยทางการศึกษา. 2545 : 87) ดังนี้

$$r = \frac{R_u - R_l}{N}$$

เมื่อ  $r$  แทน ค่าอำนาจจำแนก

$R_u$  แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มสูงที่ตอบถูก (กลุ่มสูงใช้ประมาณร้อยละ 25 ของนักเรียนทั้งหมด)

$R_l$  แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มต่ำที่ตอบถูก(กลุ่มต่ำใช้

ประมาณร้อยละ 25 ของนักเรียนทั้งหมด)

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ

7.1.5.3 ค่าความยากง่าย (Difficult) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องความน่าจะเป็น วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (กระทรวงศึกษาธิการ, กรมวิชาการ, กองวิจัยทางการศึกษา. 2545 : 85) ดังนี้

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

เมื่อ P แทน ดัชนีความยากของแบบทดสอบ

R แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบแบบทดสอบข้อนั้นถูกต้อง

N แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบแบบทดสอบทั้งหมด

7.1.5.4 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องความน่าจะเป็น วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้วิธีคำนวณโดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2538:197-198) ดังนี้

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left[ 1 - \frac{\sum pq}{s_t^2} \right]$$

เมื่อ  $r_{tt}$  แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

n แทน จำนวนข้อ

p แทน สัดส่วนผู้ตอบถูกต้องผู้เข้าสอบทั้งหมด

q แทน สัดส่วนผู้ตอบผิดต่อผู้เข้าสอบทั้งหมด

$s_t^2$  แทน ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

7.1.5.5 การทดสอบการมีนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ค่าสถิติ t-test แบบ Dependent โดยใช้วิธีการคำนวณจากสูตรของล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2538 : 104-105) ดังนี้

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

เมื่อ t แทน ค่าการศึกษาความแตกต่างระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน

D แทน ความแตกต่างระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน

$\sum D$  แทน ผลรวมของผลต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน

$\sum D^2$  แทน ผลรวมของผลต่างยกกำลังสองของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน

$(\sum D)^2$  แทน ค่ากำลังสองของผลบวกของผลต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน

n แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

## 8. การเผยแพร่ผลงาน

ผู้วิจัยได้นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) เรื่องความน่าจะเป็น รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เผยแพร่ให้กับเพื่อนครูโรงเรียนพระแสงวิทยา เพื่อนครูกลุ่มสาระคณิตศาสตร์โรงเรียนต่างๆ ในจังหวัดสุราษฎร์ธานี และจังหวัดใกล้เคียง และได้เผยแพร่ทางเว็บไซต์ของโรงเรียนพระแสงวิทยาและเว็บไซต์ครูบ้านนอก เพื่อเผยแพร่ผลงานออกสู่สาธารณชน