

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการศึกษา

รายงานการพัฒนาชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค32101) ในครั้งนี้ มีรายละเอียดของวิธีการดำเนินการศึกษาที่จะนำเสนอ ดังนี้

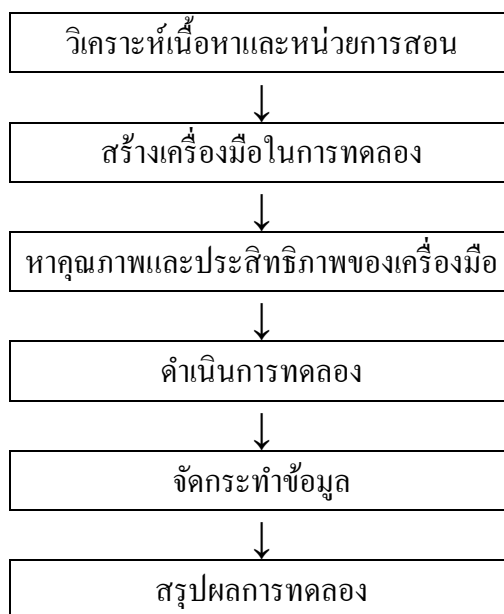
1. ขั้นตอนการวิจัย
2. การออกแบบการวิจัย
3. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
4. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา
5. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล
7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### 1. ขั้นตอนการวิจัย

การศึกษาเรื่อง การพัฒนาชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค32101) ผู้ศึกษาได้ดำเนินการศึกษาตามขั้นตอน

- ขั้นที่ 1 วิเคราะห์เนื้อหา และหน่วยการสอน
- ขั้นที่ 2 สร้างเครื่องมือในการทดลอง
- ขั้นที่ 3 หาคุณภาพและประสิทธิภาพของเครื่องมือ
- ขั้นที่ 4 ดำเนินการทดลอง
- ขั้นที่ 5 จัดกระทำข้อมูล
- ขั้นที่ 6 สรุปผลการทดลอง

ขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยสามารถเขียนแสดงได้ ดังภาพ 2



ภาพ 2 แสดงขั้นตอนของการวิจัย

### ขั้นที่ 1 วิเคราะห์เนื้อหา และหน่วยการสอน

ผู้ศึกษาได้วิเคราะห์เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค32101) ซึ่งแบ่งเนื้อหาย่อย ๆ ออกเป็น 5 เรื่อง คือ

1. กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ
2. การทดลองสุ่มและแซมเปิลสเปซ
3. เหตุการณ์
4. ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์
5. สมบัติที่สำคัญของความน่าจะเป็น

ศึกษาหลักการและทฤษฎีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยชุดการสอน โดยผู้ศึกษาได้สรุปขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค32101) มีขั้นตอนดังนี้

- ขั้นที่ 1 ขั้นกระตุ้นให้เกิดความคิด
- ขั้นที่ 2 ขั้นทำความเข้าใจ
- ขั้นที่ 3 ขั้นฝึกทักษะและสร้างความรู้ใหม่
- ขั้นที่ 4 ขั้นประเมินผล

## ขั้นที่ 2 สร้างเครื่องมือในการทดลอง

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการพัฒนาชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค32101) โดยได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือในการทดลองดังนี้

1. ชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค32101) แบ่งเนื้อหาย่อยออกเป็น 5 เรื่อง คือ เรื่องที่ 1 กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ เรื่องที่ 2 การทดลองสุ่มและแซมเปิลสเปซ เรื่องที่ 3 เหตุการณ์ เรื่องที่ 4 ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ เรื่องที่ 5 สมบัติที่สำคัญของความน่าจะเป็น ซึ่งใช้เวลาสอนทั้งหมด 16 ชั่วโมง

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค32101) เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

3. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค32101) เป็นแบบสอบถามแบบประมาณค่าของลิเคิร์ต มีมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด จำนวน 15 ข้อ

## ขั้นที่ 3 หาคุณภาพและประสิทธิภาพของเครื่องมือ

ในการศึกษาครั้งนี้มีเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล จำนวน 3 ชนิด ซึ่งดำเนินการหาคุณภาพและประสิทธิภาพดังนี้

1. ชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค32101) มีการดำเนินการดังนี้

1.1 นำชุดการสอนที่พัฒนาขึ้น ให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพ โดยใช้แบบประเมินความเหมาะสมของชุดการสอนที่มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ

1.2 นำชุดการสอนที่ปรับปรุงแล้ว จากข้อ 1.1 ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่ตัวอย่าง แบบหนึ่งต่อหนึ่ง นำผลที่ได้ไปปรับปรุง

1.3 นำชุดการสอนที่ปรับปรุงแล้ว จากข้อ 1.2 ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างแบบกลุ่มเล็ก (หนึ่งต่อสาม) นำผลที่ได้ไปปรับปรุง

1.4 นำชุดการสอนที่ปรับปรุงแล้ว จากข้อ 1.3 ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างแบบกลุ่มใหญ่ (ภาคสนาม) จำนวน 30 คน นำผลที่ได้มาหาประสิทธิภาพของชุดการสอน ( $E_1 / E_2$ )

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค32101) มีการดำเนินการดังนี้

2.1 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ผู้ศึกษาพัฒนาขึ้นจำนวน 37 ข้อ ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความสอดคล้อง โดยการตรวจสอบด้วยดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

2.2 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนอุตรดิตถ์ครุณี เพื่อนำผลมาหาค่าคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเที่ยง

3. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค32101) มีการดำเนินการดังนี้

3.1 นำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค32101) ที่ผู้ศึกษาได้พัฒนาขึ้นจำนวน 15 ข้อ ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา

3.2 นำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค32101) ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มเดียวกับการทดลองหาประสิทธิภาพ แล้วนำผลมาหาค่าความเที่ยงของแบบสอบถาม ด้วยวิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha) ของครอนบาค (Cronbach)

#### ขั้นที่ 4 ดำเนินการทดลอง

ผู้ศึกษาได้พัฒนาชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค32101) ได้ดำเนินการทดลองดังนี้

1. เลือกกลุ่มตัวอย่าง โดยการสุ่มอย่างง่าย
2. ทดสอบก่อนเรียน ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยใช้เวลา 1 ชั่วโมง
3. ดำเนินการสอน ด้วยการใช้ชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 รายวิชาคณิตศาสตร์ พื้นฐาน (ค32101) ที่ผู้ศึกษาพัฒนาขึ้น มีขั้นตอนดังนี้ ขั้นตอนนี้ให้เกิดความคิด ขั้นทำความเข้าใจ ขั้นฝึกทักษะและสร้างความรู้ใหม่ ขั้นประเมินผล ใช้เวลาในการสอน 12 ชั่วโมง
4. ทดสอบหลังเรียน ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ชุดเดียวกันกับการทดสอบก่อนเรียน โดยใช้เวลา 1 ชั่วโมง
5. สอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค32101)

#### ขั้นที่ 5 จัดกระทำข้อมูล

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการพัฒนาชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 รายวิชาคณิตศาสตร์ พื้นฐาน (ค32101) โดยดำเนินการจัดกระทำข้อมูล ดังนี้

1. นำคะแนนจากการทำแบบฝึกหัด และแบบทดสอบประจำเรื่องของชุดการสอนแต่ละเรื่อง มาคำนวณหาประสิทธิภาพของชุดการสอน ( $E_1 / E_2$ )
2. นำคะแนนของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียนของกลุ่มทดลองมาคำนวณเพื่อหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และผลต่างระหว่างคะแนนของแต่ละคน (D)
3. นำผลต่างระหว่างคะแนนของแต่ละคน (D) ที่คำนวณได้ในข้อ 2. มาวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ย โดยใช้สถิติทดสอบทีแบบไม่อิสระ (t – test Dependent)

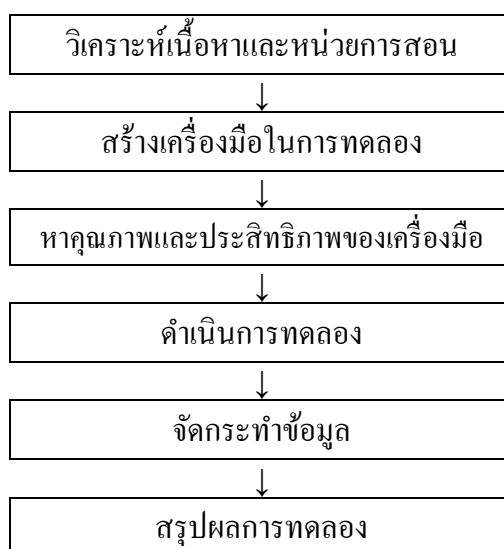
#### ขั้นที่ 6 สรุปผลการทดลอง

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการพัฒนาชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 รายวิชาคณิตศาสตร์ พื้นฐาน (ค32101) โดยสรุปผลการทดลองดังนี้

1. อภิปรายผลของประสิทธิภาพของชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 รายวิชาคณิตศาสตร์ พื้นฐาน (ค32101) จากการใช้สูตร ( $E_1 / E_2$ )
2. อภิปรายผลการทดลองใช้ชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 รายวิชาคณิตศาสตร์ พื้นฐาน (ค32101) ที่มีผลสัมฤทธิ์ต่อการเรียนก่อนและหลังเรียน โดยการทดสอบสมมติฐานด้วยการทดสอบที แบบไม่อิสระ (t – test Dependent)
3. เขียนรายงานการศึกษา พร้อมทั้งข้อเสนอแนะสำหรับการนำไปใช้

## 2. การออกแบบการวิจัย

จากการศึกษาแนวคิดและหลักการเกี่ยวกับการสร้างชุดการสอน โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง พบว่าการพัฒนาชุดการสอน เพื่อให้ให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง จนเกิดการเรียนรู้ มีความเข้าใจเนื้อหาวิชาที่เรียน จนสามารถเชื่อมโยงความรู้ที่ได้กับประสบการณ์จริง เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผลนั้น จำเป็นต้องมีการฝึกทักษะบ่อย ๆ ตามขั้นตอน มีระบบ จึงจะทำให้ชุดการสอนดังกล่าวมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80 / 80 และมีผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงออกแบบการวิจัย ดังภาพ 3



ภาพ 3 การออกแบบการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้ศึกษาใช้แบบแผนการทดลองแบบ One Group Pretest -Posttest Design ซึ่งมีแบบแผนการทดลองดังนี้ (รัตนะ บัวสนธ์. 2552 : 65)

**ตาราง 2** แสดงแบบแผนการวิจัยโดยใช้ชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองสำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค32101)

กลุ่ม	การสอบก่อน	จัดกระทำ	การสอบหลัง
ตัวอย่าง	O <sub>1</sub>	T	O <sub>2</sub>

เมื่อ O<sub>1</sub> หมายถึง การทดสอบหรือการสอบวัดก่อน  
 T หมายถึง การใช้นวัตกรรมการศึกษา  
 O<sub>2</sub> หมายถึง การทดสอบหรือการสอบวัดครั้งหลัง

### 3. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

#### 3.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอุตรดิตถ์ครุณี อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 39 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559

#### 3.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 โรงเรียนอุตรดิตถ์ครุณี อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 39 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 30 คน โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย โดยหน่วยสุ่มคือ ห้องเรียน

### 4. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

การพัฒนาชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค32101) มีเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ดังนี้

4.1 ชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค32101)

4.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง

ความน่าจะเป็น โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค32101)

4.3 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค32101) รายละเอียดในการพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยแต่ละชนิด มีรายละเอียดดังนี้

4.1 ชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค32101)

4.1.1 ลักษณะของชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น

ชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค32101) เป็นสื่อและวัสดุอุปกรณ์ที่ผู้ศึกษาพัฒนาขึ้น ให้มีความสอดคล้องกับเนื้อหาวิชา ประกอบด้วย 2 ส่วน ได้แก่ คู่มือครู ประกอบด้วย คำชี้แจงสำหรับครู แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อน และหลังเรียน และชุดกิจกรรมสำหรับนักเรียนประกอบด้วย บัตรคำสั่ง บัตรกิจกรรม บัตรเฉลยกิจกรรม บัตรความรู้ บัตรแบบฝึกหัด บัตรเฉลยแบบฝึกหัด แบบทดสอบประจำเรื่อง และสื่ออุปกรณ์อื่น ๆ โดยจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบ่งออกเป็น 5 เรื่อง ดังนี้

- 1) กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ
- 2) การทดลองสุ่มและแซมเปิลสเปซ
- 3) เหตุการณ์
- 4) ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์
- 5) สมบัติที่สำคัญของความน่าจะเป็น

แผนการจัดการเรียนรู้ มีขั้นตอนการทำดังนี้

- 1) วิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้
- 2) จัดทำหน่วยการเรียนรู้ ผู้ศึกษาได้จัดทำหน่วยการเรียนรู้ซึ่งใช้รูปแบบ

ของโรงเรียนอุตรดิตถ์ครุณี จังหวัดอุตรดิตถ์ ที่ประกอบด้วย ชื่อหน่วยการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด สาระการเรียนรู้ สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ ชิ้นงาน/ภาระงาน การวัดผลและประเมินผล กิจกรรมการเรียนรู้ เวลาเรียน/จำนวนชั่วโมง เกณฑ์การประเมิน ได้หน่วยการเรียนรู้ จำนวน 5 หน่วย



3) จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ ผู้ศึกษาได้จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบของซึ่งใช้รูปแบบของโรงเรียนอุตรดิตถ์ครุณี จังหวัดอุตรดิตถ์ ที่ประกอบด้วย มาตรฐาน/ตัวชี้วัด สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ 3 ด้าน สาระการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ การวัดผลและการประเมินผลการเรียนรู้ ข้อเสนอแนะของคณะกรรมการตรวจแผนการจัดการเรียนรู้และหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้ บันทึกหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ศึกษาหลักการและทฤษฎีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยผู้ศึกษาได้สรุปขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค32101) มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นกระตุ้นให้เกิดความคิด

ขั้นที่ 2 ขั้นทำความเข้าใจ

ขั้นที่ 3 ขั้นฝึกทักษะและสร้างความรู้ใหม่

ขั้นที่ 4 ขั้นประเมินผล

ได้แผนการจัดการเรียนรู้ชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค32101) จำนวน 16 แผน

4.1.2 ขั้นตอนในการสร้างชุดการสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค32101) ขั้นตอนในการสร้างชุดการสอนคณิตศาสตร์เรื่องความน่าจะเป็นมีดังนี้

1. ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จากเอกสารต่อไปนี้

1.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 หลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนอุตรดิตถ์ครุณี

1.2 หนังสือเรียน วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

1.3 คู่มือครู วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

1.4 เว็บไซต์ต่าง ๆ ในอินเทอร์เน็ตที่มีเอกสารเพิ่มเติม ในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง ความน่าจะเป็น

2. ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ และแนวทางการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จากหลักสูตรสถานศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียน

อัตรดัดครุณี เพื่อให้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการออกแบบเนื้อหา และกิจกรรมในชุดการสอน

3. วิเคราะห์หลักสูตร วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เพื่อนำไปกำหนดขอบเขตของจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา เวลา ของหลักสูตร เพื่อนำไปใช้ในการพัฒนาการจัดกระบวนการเรียนรู้ให้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 5 อย่างมีประสิทธิภาพ ดังตาราง 3

ตาราง 3 แสดงผลการวิเคราะห์หลักสูตรคณิตศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง ความน่าจะเป็น

ตัวชี้วัด	จุดประสงค์การเรียนรู้	เนื้อหา	เวลา
อธิบายการทดลองสุ่ม เหตุการณ์ ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ และนำผลที่ได้ไปใช้ คาดการณ์ ในสถานการณ์ ที่กำหนดให้	<ol style="list-style-type: none"> <li>นักเรียนสามารถเขียนแผนภาพต้นไม้ แสดงผลทั้งหมดที่จะเป็นไปได้ ของเหตุการณ์ที่กำหนดให้ได้อย่างถูกต้อง</li> <li>นักเรียนสามารถบอกจำนวนขั้นตอนการทำงาน ของเหตุการณ์ที่กำหนดให้ ได้ถูกต้อง</li> <li>นักเรียนสามารถใช้กฎเกณฑ์เบื้องต้น เกี่ยวกับการนับหาจำนวนวิธีที่เป็นไปได้ ทั้งหมดของเหตุการณ์ที่กำหนดให้ได้อย่างถูกต้อง</li> </ol>	กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับ การนับ	3 ชั่วโมง
อธิบายการทดลองสุ่ม เหตุการณ์ ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ และนำผลที่ได้ไปใช้ คาดการณ์ใน สถานการณ์ ที่กำหนดให้	<ol style="list-style-type: none"> <li>นักเรียนสามารถบอกได้ว่าเหตุการณ์ ที่กำหนดให้เหตุการณ์ใดเป็นการทดลองสุ่มได้ถูกต้อง</li> <li>นักเรียนสามารถหาจำนวนวิธีทั้งหมด ของการทดลองสุ่ม จากเหตุการณ์ ที่กำหนดให้ได้อย่างถูกต้อง</li> <li>นักเรียนสามารถเขียนแซมเปิลสเปซ ของเหตุการณ์ที่กำหนดให้ได้อย่างถูกต้อง</li> </ol>	การทดลองสุ่ม และ แซมเปิลสเปซ	3 ชั่วโมง

ตาราง 3 แสดงผลการวิเคราะห์หลักสูตรคณิตศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง ความน่าจะเป็น (ต่อ)

ตัวชี้วัด	จุดประสงค์การเรียนรู้	เนื้อหา	เวลา
อธิบายการทดลองสุ่ม เหตุการณ์ ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ และนำผลที่ได้ไปใช้ คาดการณ์ ในสถานการณ์ที่กำหนดให้	1. นักเรียนสามารถเขียนผลทั้งหมดของเหตุการณ์ที่สนใจจากเหตุการณ์ที่กำหนดให้ได้ถูกต้อง 2. นักเรียนสามารถหาจำนวนวิธีทั้งหมดของเหตุการณ์ที่สนใจได้ถูกต้อง	เหตุการณ์	3 ชั่วโมง
ใช้ความรู้เกี่ยวกับ ความน่าจะเป็น ช่วยในการตัดสินใจ และแก้ปัญหา	1. นักเรียนสามารถหาค่าความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่กำหนดให้ได้อย่างถูกต้อง 2. นักเรียนสามารถใช้ค่าความน่าจะเป็นพิจารณาได้ว่าเหตุการณ์ที่กำหนดให้ เหตุการณ์ใดมีโอกาสเกิดขึ้นได้มากที่สุด และเหตุการณ์ใดมีโอกาสเกิดขึ้นได้น้อยที่สุด	ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์	3 ชั่วโมง
ใช้ความรู้เกี่ยวกับ ความน่าจะเป็น ช่วยในการตัดสินใจ และแก้ปัญหา	1. นักเรียนสามารถบอกสมบัติของความน่าจะเป็นได้ถูกต้อง 2. นักเรียนสามารถใช้สมบัติความน่าจะเป็นของเหตุการณ์หนึ่ง หาค่าความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ตรงข้ามกันได้ถูกต้อง	สมบัติที่สำคัญของ ความน่าจะเป็น	2 ชั่วโมง

4. กำหนดเนื้อหา ประสบการณ์ และหน่วยการสอน

5. กำหนดชื่อหน่วย จุดประสงค์การเรียนรู้ และเวลาเรียน

6. สร้างชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยแบ่ง

เนื้อหาวิชาย่อย ๆ ออกเป็น 5 เรื่อง โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 คู่มือครู ประกอบด้วยคำชี้แจงสำหรับครู แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียน และส่วนที่ 2 ชุดกิจกรรมสำหรับนักเรียนประกอบด้วยบัตรคำสั่ง บัตรกิจกรรม บัตรเฉลยกิจกรรม บัตรความรู้ บัตรแบบฝึกหัด บัตรเฉลยแบบฝึกหัด แบบทดสอบประจำหน่วย และสื่ออุปกรณ์อื่น ๆ

ตาราง 4 แสดงตัวอย่างการออกแบบชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น

เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	ขั้นตอนการจัดกิจกรรม การเรียนการสอน	สื่อการสอน	การวัดผล ประเมินผล
กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับ การนับ	<ol style="list-style-type: none"> <li>นักเรียนสามารถเขียนแผนภาพต้นไม้แสดงผลทั้งหมดที่จะเป็นไปได้ของเหตุการณ์ที่กำหนดให้ได้ถูกต้อง</li> <li>นักเรียนสามารถบอกจำนวนขั้นตอนการทำงานของเหตุการณ์ที่กำหนดให้ได้ถูกต้อง</li> <li>นักเรียนสามารถใช้กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับหาจำนวนวิธีที่เป็นไปได้ทั้งหมดของเหตุการณ์ที่กำหนดให้ได้ถูกต้อง</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 - 6 คน</li> <li>หัวหน้ากลุ่มรับชุดการสอน</li> <li>แต่ละกลุ่มศึกษาชุดการสอนและดำเนินการตามขั้นตอนของบัตรต่าง ๆ ดังนี้ <ol style="list-style-type: none"> <li>บัตรคำสั่ง</li> <li>บัตรกิจกรรม</li> <li>บัตรเฉลยกิจกรรม</li> <li>บัตรความรู้</li> <li>บัตรแบบฝึกหัด</li> <li>บัตรเฉลยแบบฝึกหัด</li> </ol> </li> <li>ทำแบบทดสอบประจำเรื่องที่ 1</li> <li>เฉลยแบบทดสอบประจำเรื่องที่ 1</li> <li>หัวหน้ากลุ่มเก็บชุดการสอนส่งคืน</li> </ol>	ชุดการสอน เรื่องที่ 1 กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับ การนับ ประกอบด้วย <ol style="list-style-type: none"> <li>บัตรคำสั่ง</li> <li>บัตรกิจกรรม</li> <li>บัตรเฉลยกิจกรรม</li> <li>บัตรความรู้</li> <li>บัตรแบบฝึกหัด</li> <li>บัตรเฉลยแบบฝึกหัด</li> <li>แบบทดสอบประจำเรื่องที่ 1</li> <li>เฉลยแบบทดสอบประจำเรื่องที่ 1</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>บัตรกิจกรรม</li> <li>บัตรแบบฝึกหัด</li> <li>แบบทดสอบประจำเรื่องที่ 1</li> </ol>

ชุดการสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค32101) แบ่งออกเป็น 5 เรื่อง จำนวน 10 ชุด ดังนี้

ชุดที่ 1 เรื่อง กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ ตอนที่ 1

ชุดที่ 2 เรื่อง กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ ตอนที่ 2

- ชุดที่ 3 เรื่อง การทดลองสุ่มและแซมเปิลสเปซ ตอนที่ 1
- ชุดที่ 4 เรื่อง การทดลองสุ่มและแซมเปิลสเปซ ตอนที่ 2
- ชุดที่ 5 เรื่อง เหตุการณ์ ตอนที่ 1
- ชุดที่ 6 เรื่อง เหตุการณ์ ตอนที่ 2
- ชุดที่ 7 เรื่อง ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ ตอนที่ 1
- ชุดที่ 8 เรื่อง ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ ตอนที่ 2
- ชุดที่ 9 เรื่อง สมบัติที่สำคัญของความน่าจะเป็น ตอนที่ 1
- ชุดที่ 10 เรื่อง สมบัติที่สำคัญของความน่าจะเป็น ตอนที่ 2

4.1.3 การหาประสิทธิภาพของชุดการสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 รายวิชาคณิตศาสตร์ พื้นฐาน (ค32101)

ชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค32101) มีขั้นตอนการหาประสิทธิภาพดังนี้

1) นำชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค32101) ที่พัฒนาขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญเพื่อประเมินความเหมาะสมของชุดการสอนจำนวน 5 คน ประกอบด้วย

- 1.1) ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 3 คน
- 1.2) ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลและประเมินผลการศึกษา จำนวน 1 คน
- 1.3) ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน จำนวน 1 คน

โดยใช้แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค32101) เป็นแบบประเมินมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ต โดยมีเกณฑ์ การพิจารณา ดังนี้

- 5 หมายถึง ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมมากที่สุด
- 4 หมายถึง ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมมาก
- 3 หมายถึง ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมปานกลาง
- 2 หมายถึง ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมน้อย
- 1 หมายถึง ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

เกณฑ์การพิจารณาคุณภาพของชุดการสอน โดยใช้เกณฑ์ของรัตนะ บัวสนธ์  
(2552 : 54) ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.50 - 5.00	หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.50 - 4.49	หมายถึง มีความเหมาะสมมาก
ค่าเฉลี่ย 2.50 - 3.49	หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.50 - 2.49	หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.49	หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

2) วิเคราะห์ผลการประเมินความเหมาะสม โดยนำคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ มาหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเกณฑ์ค่าเฉลี่ยขั้นต่ำเพื่อใช้พิจารณาว่าองค์ประกอบของชุดการสอนมีความเหมาะสม คือ มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50 คะแนนขึ้นไป และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00 คะแนน ซึ่งผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญรวม ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 4.56 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานรวม (S.D.) เท่ากับ 0.08 (ภาคผนวก ข : 139-149)

3) ปรับปรุงชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค32101) ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

4) นำชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค32101) ที่ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนอุดรดิตต์ครุณี จังหวัดอุดรดิตต์ จำนวน 1 ห้องเรียน แบบ 1:1 จำนวน 3 คน ซึ่งเป็นนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงปานกลาง และต่ำ อย่างละ 1 คน เป็นนักเรียนที่ให้ข้อมูลเกี่ยวกับความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ในชุดการสอน มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 84.11/81.33 (ภาคผนวก ข : 150-155)

5) นำชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค32101) ที่ปรับปรุงแก้ไขจากข้อ 4) ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนอุดรดิตต์ครุณี จังหวัดอุดรดิตต์ จำนวน 1 ห้องเรียน แบบ 1:10 จำนวน 9 คน ซึ่งเป็นนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ อย่างละ 3 คน เพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพของชุดการสอน ( $E_1 / E_2$ ) พบว่าชุดการสอนมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 84.07/81.55 (ภาคผนวก ข : 156-161)

6) นำชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค32101) จากข้อ 4) ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนอุดรดิตต์ครุณี จังหวัดอุดรดิตต์ จำนวน 1 ห้องเรียน แบบภาคสนาม จำนวน 30 คน ซึ่งเป็นนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ อย่างละ 10 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการสอน ตามเกณฑ์ 80/80 พบว่าชุดการสอนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.57/81.41 (ภาคผนวก ข : 162-171)

7) นำชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค32101) ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80 / 80 ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 30 คน ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

## 4.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

### 4.2.1 ลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค32101) เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ให้ครอบคลุมตามตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้ ได้แบบทดสอบ จำนวน 37 ข้อ โดยแยกเป็น 5 เรื่อง ดังนี้

- 1) กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ
- 2) การทดลองสุ่มและเซตเปิดสเปซ
- 3) เหตุการณ์
- 4) ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์
- 5) สมบัติที่สำคัญของความน่าจะเป็น

### 4.2.2 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค32101) มีขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้

- 1) ศึกษาเอกสาร คู่มือ หลักสูตร แบบเรียน ทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้องและวิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เพื่อเป็นแนวทางและหาขอบเขตของเนื้อหาในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2) วิเคราะห์เนื้อหาและจุดมุ่งหมายของหลักสูตรแกนกลางการศึกษา  
ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยระบุตัวชี้วัดซึ่งยึดตามสาระการเรียนรู้ในกลุ่มหลักสูตวิชา  
คณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ของกระทรวงศึกษาธิการ จัดทำโดยสถาบันส่งเสริม  
การสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

3) จัดทำร่างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดการสอนวิชา  
คณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองสำหรับนักเรียนชั้น  
มัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามโครงสร้างของแบบทดสอบ จำนวน 37 ข้อ

4) นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้น จำนวน 37 ข้อ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้าน  
การเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างตัวชี้วัดกับ  
จุดประสงค์การเรียนรู้ โดยการตรวจสอบด้วยดัชนีความสอดคล้อง (IOC) พิจารณาค่าดัชนี  
ความสอดคล้องตั้งแต่ .80 ขึ้นไป พบว่าแบบทดสอบมีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.80 - 1.00  
และได้นำข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญไปปรับปรุงข้อคำถามให้มีการตระหนักถึงความสมเหตุสมผล  
ของคำตอบที่ได้ และการกำหนดตัวเลขในโจทย์ที่เป็นการชี้แนะแนวทางวิธีการหาคำตอบของข้อคำถาม  
ให้กับนักเรียน แล้วจัดพิมพ์เป็นแบบทดสอบจำนวน 37 ข้อ เพื่อนำไปหาคุณภาพต่อไป

5) นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดสอบ (Try out) กับนักเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนอุตรดิตถ์ดรุณี ที่เคยเรียนวิชา  
คณิตศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง ความน่าจะเป็น จำนวน 30 คน เพื่อหาคุณภาพของข้อสอบ  
โดยนำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนนโดยให้ข้อที่ถูกได้ 1 คะแนน ข้อที่ผิด ไม่ตอบ หรือ  
ตอบมากกว่า 1 ตัวเลือก ให้ 0 คะแนน

6) รวมคะแนนของแต่ละคนแล้ววิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ เพื่อหาค่า  
ความยาก (P) ของแบบทดสอบ โดยคัดเลือกข้อคำตอบที่มีค่าความยากระหว่าง .20 ถึง .80 และหา  
ค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบตามวิธีของเบรนนอน (Brennan) โดยคัดเลือก  
ข้อคำตอบที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป

7) จากแบบทดสอบที่สร้างขึ้นทั้งหมด จำนวน 37 ข้อ นำมาคัดเลือก  
ข้อสอบไว้จำนวน 30 ข้อ ให้ได้ตามโครงสร้าง ครอบคลุมเนื้อหาและตัวชี้วัด มาตรฐานเป็น  
แบบทดสอบฉบับจริง โดยตัดข้อที่ไม่อยู่ในเกณฑ์ออก ซึ่งได้ค่าความยาก (P) ของแบบทดสอบอยู่  
ระหว่าง 0.53 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบ อยู่ระหว่าง 0.30 - 0.75

8) นำแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้ จำนวน 30 ข้อ มาหาค่าความเที่ยงของ  
แบบทดสอบทั้งฉบับตามวิธีของโลเวท (Lovett) โดยนำแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้ จำนวน 30 ข้อ



มาทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนอุตรดิตถ์ ตรีภูมิ อีกครั้ง ซึ่งเว้นช่วงการทดสอบเป็นระยะเวลา 1 สัปดาห์ จึงทำการทดสอบซ้ำ ได้แบบทดสอบ ที่มีค่าความเที่ยงของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.91

9) จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 รายวิชาคณิตศาสตร์ พื้นฐาน (ค32101) ฉบับสมบูรณ์เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

#### 4.3 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค32101)

4.3.1 ลักษณะของแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการใช้ชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค32101) มีลักษณะเป็นแบบสอบถามแบบประมาณค่าของลิเคิร์ต (Likert) เพื่อทราบความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อผลผลิต ได้แก่ ผลที่เกิดขึ้นกับนักเรียนมีมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ได้แก่ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด โดยให้คะแนนเป็น 5, 4, 3, 2 และ 1 ตามลำดับ

##### 4.3.2 ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพแบบสอบถามความพึงพอใจ มีดังนี้

- 1) ศึกษาเอกสารการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- 2) กำหนดประเด็นเนื้อหาที่ต้องการสอบถามความพึงพอใจ
- 3) จัดทำร่างแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการใช้ชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค32101) ตามประเด็นเนื้อหาที่กำหนดแบบประเมินตามแบบของลิเคิร์ต (Likert อ้างมาจากล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538 : 183 - 184)
- 4) นำแบบสอบถามฉบับร่างเสนอผู้เชี่ยวชาญ หาความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยการหาดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มีค่าระหว่าง 0.80 - 1.00
- 5) จัดพิมพ์เป็นแบบสอบถามเพื่อนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอุตรดิตถ์ตรีภูมิ อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 39 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน ซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มเดียวกับการทดลองหาประสิทธิภาพ (ขั้นทดลองภาคสนาม) เพื่อหาค่าความเที่ยงของแบบสอบถาม

ความพึงพอใจที่มีต่อชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค32101) ทั้งฉบับด้วยวิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha) ของครอนบาค (Cronbach) ซึ่งได้ค่าความเที่ยง เท่ากับ 0.90

6) จัดพิมพ์เป็นแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค32101) ฉบับสมบูรณ์ เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

## 5. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล มีรายละเอียดดังนี้

5.1 ชี้แจงให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ทราบถึงวิธีการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โดยใช้ชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค32101)

5.2 ให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ก่อนเรียน แล้วตรวจให้คะแนนเพื่อเก็บไว้ เป็นคะแนนก่อนเรียน

5.3 ดำเนินการทดลอง โดยการใช้ชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค32101) กับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง มีขั้นตอนดังนี้ ขั้นตอนให้เกิดความคิด ขั้นทำความเข้าใจ ขั้นฝึกทักษะและสร้างความรู้ใหม่ ขั้นประเมินผล ซึ่งผู้ศึกษาเป็นผู้สอนเอง ใช้เวลาในการสอนทั้งหมด 16 ชั่วโมง

5.4 ให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการสอน โดยชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค32101) ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียน ซึ่งเป็นฉบับเดียวกับก่อนเรียน แล้วตรวจให้คะแนนเพื่อเป็นคะแนนหลังเรียน และให้นักเรียนตอบแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนด้วยชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค32101)

5.5 นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน และคะแนนจากแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน

ที่เรียนด้วยชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค32101) มาวิเคราะห์ โดยวิธีทางสถิติ

โดยทำการทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอุตรดิตถ์ครุณี อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ จำนวน 30 คน แสดงดังตาราง 5

ตาราง 5 วันเวลาในการดำเนินการทดลอง

วัน/เดือน/ปี	เวลา	แผนที่	เรื่อง
1 สิงหาคม 2559	13.30 – 14.20 น.	1	ทดสอบก่อนเรียน
3 สิงหาคม 2559	10.10 – 11.00 น.	2	กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ ตอนที่ 1
8 สิงหาคม 2559	13.30 – 14.20 น.	3	กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ ตอนที่ 2
10 สิงหาคม 2559	10.10 – 11.00 น.	4	กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ ตอนที่ 2
15 สิงหาคม 2559	13.30 – 14.20 น.	5	การทดลองสุ่มและแซมเปิลสเปซ ตอนที่ 1
17 สิงหาคม 2559	10.10 – 11.00 น.	6	การทดลองสุ่มและแซมเปิลสเปซ ตอนที่ 2
22 สิงหาคม 2559	13.30 – 14.20 น.	7	การทดลองสุ่มและแซมเปิลสเปซ ตอนที่ 2
24 สิงหาคม 2559	10.10 – 11.00 น.	8	เหตุการณ์ ตอนที่ 1
29 สิงหาคม 2559	13.30 – 14.20 น.	9	เหตุการณ์ ตอนที่ 2
31 สิงหาคม 2559	10.10 – 11.00 น.	10	เหตุการณ์ ตอนที่ 2
5 กันยายน 2559	13.30 – 14.20 น.	11	ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ ตอนที่ 1
7 กันยายน 2559	10.10 – 11.00 น.	12	ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ ตอนที่ 2
12 กันยายน 2559	13.30 – 14.20 น.	13	ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ ตอนที่ 2
14 กันยายน 2559	10.10 – 11.00 น.	14	สมบัติที่สำคัญของความน่าจะเป็น ตอนที่ 1
19 กันยายน 2559	13.30 – 14.20 น.	15	สมบัติที่สำคัญของความน่าจะเป็น ตอนที่ 2
21 กันยายน 2559	10.10 – 11.00 น.	16	ทดสอบหลังเรียน

## 6. การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการพัฒนาชุดการสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค32101) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

6.1 หาประสิทธิภาพของชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค32101) โดยการหาค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ย จากการทำแบบฝึกหัด ต่อค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบ จากสูตร  $E_1 / E_2$

6.2 นำคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของชุดการสอนคณิตศาสตร์เรื่องความน่าจะเป็น โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค32101) มาคำนวณหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ )

6.3 นำคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาคำนวณหาผลต่างระหว่างคะแนนก่อนเรียน และหลังเรียนของแต่ละคน (D)

6.4 เปรียบเทียบผลต่างระหว่างคะแนนก่อนเรียน และหลังเรียนของแต่ละคน (D) ที่คำนวณได้ในข้อ 5.3) โดยใช้สถิติทดสอบทีแบบไม่อิสระ (t – test Dependent)

6.5 นำคะแนนจากแบบทดสอบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค32101) มาคำนวณหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

## 7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าเฉลี่ย ใช้สูตรดังนี้ ปกรณ์ ประจันบาน (2552 : 214)

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

เมื่อ	$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ย
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	n	แทน	จำนวนข้อมูลทั้งหมด

2. ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) มีสูตรดังนี้ ปกรณ์ ประจันบาน (2552 : 228)

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

เมื่อ	S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$\sum X^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนยกกำลังสอง
	$(\sum X)^2$	แทน	กำลังสองของคะแนนผลรวม
	n	แทน	จำนวนข้อมูลทั้งหมด

3. ประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ ) ใช้สูตรดังนี้ วาโร เฟ็งสวัสดิ์ (2546 : 42-44)

$$E_1 = \frac{\sum X}{N} \times 100 \quad \text{และ} \quad E_2 = \frac{\sum F}{B} \times 100$$

เมื่อ	$E_1$	แทน	ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$E_2$	แทน	ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum X$	แทน	คะแนนรวมที่นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนของ ชุดการสอน
	$\sum F$	แทน	คะแนนรวมที่นักเรียนทำได้จากการทำแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
	N	แทน	จำนวนนักเรียน
	A	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียนของชุดการสอน
	B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4. ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ใช้สูตรดังนี้ ปกรณ์ ประจันบาน (2552 : 164)

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

เมื่อ	IOC	แทน	ค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามข้อนั้นๆ
	$\sum R$	แทน	ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

5. ค่าความยาก (P) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ รายข้อ มีสูตรดังนี้ ปกรณ์ ประจันบาน (2552 : 166)

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

เมื่อ	P	แทน	ค่าความยากของคำถามแต่ละข้อ
	R	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ
	N	แทน	จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

6. ค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ด้วยวิธี Brennan มีสูตรดังนี้ ปกรณ์ ประจันบาน (2552 : 171)

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

เมื่อ	B	แทน	ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ
	U	แทน	จำนวนผู้สอบที่ตอบข้อนั้นถูกของกลุ่มที่สอบผ่านเกณฑ์
	L	แทน	จำนวนผู้สอบที่ตอบข้อนั้นถูกของกลุ่มที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์
	$n_1$	แทน	จำนวนผู้สอบที่สอบผ่านเกณฑ์
	$n_2$	แทน	จำนวนผู้สอบที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์

7. หาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้วิธีของโลเวท (Lovett) ปกรณ์ ประจันบาน (2552 : 173) มีสูตรดังนี้

$$r_{cc} = 1 - \frac{K \sum X - \sum X^2}{(K - 1) \sum (X - C)^2}$$

เมื่อ	$r_{cc}$	แทน	ค่าความเที่ยง
	X	แทน	คะแนนของแต่ละบุคคล
	K	แทน	จำนวนข้อสอบ
	C	แทน	คะแนนเกณฑ์หรือจุดตัดของแบบทดสอบ

8. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยการทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยสถิติทดสอบทีแบบไม่อิสระ (t - test Dependent) ใช้สูตรดังนี้ (ปกรณ์ ประจันบาน, 2552 : 239)

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

เมื่อ	t	แทน	ค่าสถิติที
	D	แทน	ผลต่างระหว่างข้อมูลแต่ละคู่
	$\sum D^2$	แทน	กำลังสองของผลต่างระหว่างข้อมูลแต่ละคู่
	n	แทน	จำนวนคู่ของข้อมูล (หรือจำนวนคน)
	df	แทน	องศาหรือชั้นความเป็นอิสระ

9. ค่าความเที่ยงของแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค32101) ด้วยวิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค มีสูตรดังนี้ ปกรณ์ ประจันบาน (2552 : 179)

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left[ 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right]$$

เมื่อ	$\alpha$	แทน	สัมประสิทธิ์ความเที่ยงของเครื่องมือวิจัย
	$n$	แทน	จำนวนข้อคำถาม
	$S_i^2$	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนเป็นรายข้อ
	$S_t^2$	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ

ทั้งนี้ผู้ศึกษาใช้โปรแกรมสำเร็จรูปของ ผศ.ดร.ปกรณ์ ประจันบาน อาจารย์สาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ในการวิเคราะห์ข้อมูล