

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการพัฒนาชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพนัสพิทยาคาร ในการดำเนินการวิจัย มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) พัฒนาชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพนัสพิทยาคาร ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 90/90 (2) ศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพนัสพิทยาคาร ที่เรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม และ (3) ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพนัสพิทยาคาร ที่มีต่อชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยครอบคลุมหัวข้อดังนี้ (1) ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง (2) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย (3) การเก็บรวบรวมข้อมูล และ (4) การวิเคราะห์ข้อมูลประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพนัสพิทยาคาร ปีการศึกษา 2558 จำนวน 8 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 400 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/5 โรงเรียนพนัสพิทยาคาร ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 45 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม มีขั้นตอนดังนี้

1.2.1 สุ่มห้องเรียนโรงเรียนพนัสพิทยาคาร โดยการสุ่มอย่างง่ายด้วยการจับฉลาก ได้ห้องเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ห้อง 5 มีนักเรียนจำนวน 45 คน จากจำนวน 8 ห้องเรียน

1.2.2 จำแนกระดับผลการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ห้อง 1/5 จากคะแนนที่ได้จากการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมบัติจำนวนนับ จัดระดับผลการเรียนของนักเรียนทั้งหมดออกเป็น 3 กลุ่ม คือ เก่ง ปานกลาง และอ่อน โดยใช้คะแนนเฉลี่ยจากการเรียนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน นักเรียนที่มีคะแนนเฉลี่ยระดับ 3.01 ขึ้นไปจัดอยู่ในกลุ่มเก่ง นักเรียนที่มีคะแนนเฉลี่ยระดับ 2.01 – 3.00 จัดอยู่ในกลุ่มปานกลาง นักเรียนที่มีคะแนนเฉลี่ยระดับ 1.00 – 2.00 จัดอยู่ในกลุ่มต่ำ จำนวนนักเรียนแต่ละระดับผลการเรียนแสดงเป็นรายกลุ่มปรากฏในตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 จำนวนระดับผลการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/5 แสดงเป็นรายกลุ่ม

ระดับผลการเรียน	จำนวนนักเรียน (คน)
เก่ง	9
ปานกลาง	27
อ่อน	9

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มี 3 ประเภท ได้แก่ (1) ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ (2) แบบทดสอบก่อนและหลังเผชิญประสบการณ์ และ (3) แบบสอบถามความคิดเห็นนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์

2.1 ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์

ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม โดยยึดระบบการผลิตชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ของศาสตราจารย์ ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์ มี 4 หน่วยประสบการณ์ คือ หน่วยประสบการณ์ที่ 3 การบวกจำนวนเต็ม หน่วยประสบการณ์ที่ 4 การลบจำนวนเต็ม หน่วยประสบการณ์ที่ 5 การคูณจำนวนเต็ม และหน่วยประสบการณ์ที่ 6 การหารจำนวนเต็ม ทั้ง 4 หน่วยประสบการณ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ศึกษาเอกสารและตำรา ผู้วิจัยได้ศึกษาหลักการและทฤษฎีเกี่ยวกับการผลิตชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์และเนื้อหาสาระเรื่องระบบจำนวนเต็ม

ขั้นที่ 2 ผลิตชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ผู้วิจัยได้ผลิตชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ทั้ง 4 หน่วยประสบการณ์โดยยึดระบบการผลิตชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ของศาสตราจารย์ ดร. ชัยยงค์ พรหมวงศ์ ซึ่งมีขั้นตอนการผลิตชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ดังนี้

1. วิเคราะห์เนื้อหา ผู้วิจัยได้นำเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค 21101 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มาจำแนกเนื้อหา โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 15 หน่วย ปรากฏดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 การจำแนกกลุ่มเนื้อหา หน่วยเนื้อหาและประเภทเนื้อหา

กลุ่มเนื้อหา	หน่วยเนื้อหา	ประเภทเนื้อหา
สมบัติจำนวนนับ	1.ตัวหารร่วมมากและการนำไปใช้	พุทธิพิสัยและทักษะพิสัย
ระบบจำนวนเต็ม	2.ตัวคูณร่วมน้อยและการนำไปใช้	พุทธิพิสัยและทักษะพิสัย
	③การบวกจำนวนเต็ม	พุทธิพิสัยและทักษะพิสัย
	④การลบจำนวนเต็ม	พุทธิพิสัยและทักษะพิสัย
	⑤การคูณจำนวนเต็ม	พุทธิพิสัยและทักษะพิสัย
	⑥การหารจำนวนเต็ม	พุทธิพิสัยและทักษะพิสัย
เลขยกกำลัง	7.ความหมายของเลขยกกำลัง	พุทธิพิสัยและทักษะพิสัย
	8. การดำเนินการของเลขยกกำลัง	พุทธิพิสัยและทักษะพิสัย
	9. การนำเลขยกกำลัง ไปใช้	พุทธิพิสัยและทักษะพิสัย
พื้นฐานทางเรขาคณิต	10. จุด เส้นตรง ส่วนของเส้นตรง รังสีและมุม	พุทธิพิสัยและทักษะพิสัย
	11. การสร้างเกี่ยวกับส่วนของเส้นตรง	พุทธิพิสัยและทักษะพิสัย
	12. การสร้างเกี่ยวกับมุม	พุทธิพิสัยและทักษะพิสัย
	13. การสร้างเกี่ยวกับเส้นตั้งฉาก	พุทธิพิสัยและทักษะพิสัย
	14. การสร้างมุมที่มีขนาดต่างๆ	พุทธิพิสัยและทักษะพิสัย
	15. การสร้างเส้นขนาน	พุทธิพิสัยและทักษะพิสัย

2. กำหนดชุดประสบการณ์ โดยนำหน่วยเนื้อหาที่กำหนดเป็น
หน่วยประสบการณ์โดยบูรณาการประสบการณ์ใหม่ และใช้ชื่อหน่วยเนื้อหาเดิมมาไว้และ
เติมคำว่า “การ” ปรากฏดังตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 การจำแนกหน่วยเนื้อหาและหน่วยประสบการณ์

หน่วยเนื้อหา	หน่วยประสบการณ์
1.ตัวหารร่วมมากและการนำไปใช้	1.การหาตัวหารร่วมมากและการนำไปใช้
2.ตัวคูณร่วมน้อยและการนำไปใช้	2.การหาตัวคูณร่วมน้อยและการนำไปใช้
3.การบวกจำนวนเต็ม	③การบวกจำนวนเต็ม
4.การลบจำนวนเต็ม	④การลบจำนวนเต็ม
5.การคูณจำนวนเต็ม	⑤การคูณจำนวนเต็ม
6.การหารจำนวนเต็ม	⑥การหารจำนวนเต็ม
7.ความหมายของเลขยกกำลัง	7. การเขียนจำนวนในรูปเลขยกกำลัง
8. การดำเนินการของเลขยกกำลัง	8.การดำเนินการของเลขยกกำลัง
9. การนำเลขยกกำลังไปใช้	9. การนำเลขยกกำลังไปใช้
10. จุด เส้นตรง ส่วนของเส้นตรง รังสีและมุม	10.การเปรียบเทียบความยาวของส่วนของเส้นตรงสองเส้น
11. การสร้างเกี่ยวกับส่วนของเส้นตรง	11. การสร้างเกี่ยวกับส่วนของเส้นตรง
12. การสร้างเกี่ยวกับมุม	12. การสร้างเกี่ยวกับมุม
13. การสร้างเกี่ยวกับเส้นตั้งฉาก	13. การสร้างเกี่ยวกับเส้นตั้งฉาก
14. การสร้างมุมที่มีขนาดต่างๆ	14. การสร้างมุมที่มีขนาดต่างๆ
15. การสร้างเส้นขนาน	15. การสร้างเส้นขนาน

ผู้วิจัยได้เลือกประสบการณ์มา 4 หน่วยประสบการณ์ โดยการเลือกแบบเจาะจง เหตุผลที่เจาะจงเพราะผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทั้ง 4 ประสบการณ์อยู่ในระดับต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด จากนั้นนำหน่วยประสบการณ์ทั้ง 4 หน่วยประสบการณ์ มาผลิตเป็นชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์และจำแนกเป็นประสบการณ์หลัก ประสบการณ์รอง ภารกิจและงาน โดยมีรายละเอียดปรากฏอยู่ในชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ในแต่ละหน่วยประสบการณ์

ขั้นที่ 3 การตรวจสอบและปรับปรุงชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ผู้วิจัยได้ตรวจสอบและปรับปรุงก่อนการทดสอบประสิทธิภาพ ดังนี้ ผู้วิจัยได้นำชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 ท่าน ประกอบด้วย ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 2 ท่าน ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมินผล จำนวน 1 ท่าน และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 2 ท่าน (รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิป്രากฎในภาคผนวก ก) ผู้ทรงคุณวุฒิได้ตรวจสอบและปรับปรุงคุณภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ จากแบบประเมินคุณภาพชุดการสอนแบบ

อิงประสบการณ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น (แบบประเมินคุณภาพปรากฏในภาคผนวก ข) สรุปได้ว่า ผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นต่อชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก

ขั้นที่ 4 ทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ผู้วิจัยได้ทดสอบประสิทธิภาพในขั้นทดลองใช้เบื้องต้น ขั้นตอนการทดลองใช้เบื้องต้นของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ มี 3 ขั้นตอน ได้แก่ (1) การทดลองแบบเดี่ยว (2) การทดลองแบบกลุ่ม และ (3) การทดลองแบบภาคสนาม(รายละเอียดของผลการทดลองปรากฏในบทที่ 4)

ขั้นที่ 5 ปรับปรุงชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เมื่อผู้วิจัยได้ดำเนินการทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์แล้ว ได้นำมาปรับปรุงก่อนนำไปใช้ในการเรียนการสอนจริงต่อไป

2.2 แบบทดสอบก่อนและหลังเผชิญประสบการณ์ ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบวัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยแบบคู่ขนาน หน่วยประสบการณ์ละ 10 ข้อ เป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก การสร้างแบบทดสอบก่อนและหลังเผชิญประสบการณ์ มี 8 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 สร้างตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย โดยยึดรูปแบบของเบนจามิน บลูม มี 6 ระดับ คือ ความรู้/ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า (รายละเอียดปรากฏในภาคผนวก ค)

ขั้นที่ 2 ศึกษาตำราและเอกสารเกี่ยวกับการสร้างแบบทดสอบและเนื้อหาที่ใช้สร้างแบบทดสอบ เพื่อนำมากำหนดรูปแบบของแบบทดสอบ และวิธีสร้างแบบทดสอบแบบคู่ขนานที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

ขั้นที่ 3 กำหนดรูปแบบของแบบทดสอบก่อนและหลังเผชิญประสบการณ์ ได้กำหนดรูปแบบของแบบทดสอบเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือกตอบและเป็นแบบคู่ขนาน

ขั้นที่ 4 เขียนแบบทดสอบก่อนและหลังเผชิญประสบการณ์เป็นรายข้อ ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบก่อนและหลังเผชิญประสบการณ์เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือกแบบคู่ขนาน จัดทำเป็น 2 ชุด คือ ชุดที่ 1 เป็นแบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์ ตอนละ 10 ข้อ รวมเป็นหน่วยประสบการณ์ละ 20 ข้อ ข้อสอบทั้ง 2 ชุด รวมทั้ง 4 หน่วยประสบการณ์ จำนวน 160 ข้อ

ขั้นที่ 5 ตรวจสอบคุณภาพโดยผู้ทรงคุณวุฒิและปรับปรุงแก้ไข ผู้วิจัยนำแบบทดสอบที่สร้างเสร็จแล้วให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมินผลตรวจสอบ และให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพของแบบทดสอบจากแบบประเมินคุณภาพ ผู้ทรงคุณวุฒิได้ให้ปรับภาษาที่ใช้ เนื้อหาและความถูกต้องของแบบทดสอบ ปรับแก้ไขข้อสอบในบางข้อ ไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม หลังจากนั้นผู้วิจัยได้นำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ

ขั้นที่ 6 ทดลองใช้แบบทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 ที่เรียนเรื่องระบบจำนวนเต็มมาแล้ว จำนวน 40 คน

ขั้นที่ 7 นำผลการทดลองมาวิเคราะห์คุณภาพแบบทดสอบเป็นรายข้อ เพื่อทำการคัดเลือกแบบทดสอบชุดที่ 1 และชุดที่ 2 แต่ละหน่วยประสพการณ์จำนวน 40 ข้อ ให้เหลือ 20 ข้อ ใช้เป็นแบบทดสอบก่อนเผชิญประสพการณ์ 10 ข้อและแบบทดสอบหลังเผชิญประสพการณ์ 10 ข้อ วิเคราะห์โดยใช้เทคนิค 50 % เพื่อหาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก และคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.20 – 0.80 ค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ผลการวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบทั้ง 2 ชุด มีรายละเอียดของค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกแต่ละหน่วยประสพการณ์ (ปรากฏในภาคผนวก ง) หลังจากวิเคราะห์แบบทดสอบเป็นรายข้อแล้ว ผู้วิจัยได้คัดเลือกแบบทดสอบที่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด แล้วพิจารณาแบบทดสอบที่เป็นคำถามในกลุ่มเนื้อหาสาระและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเดียวกันนำมาเป็นข้อสอบแบบคู่ขนาน โดยบางข้อเลือกจากแบบทดสอบชุดที่ 1 ทั้งหมด ในกรณีที่แบบทดสอบชุดที่ 2 ในกลุ่มเนื้อหาสาระและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเดียวกัน ไม่มีคุณภาพตามเกณฑ์ แบบทดสอบที่เลือกแล้วมีค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก ปรากฏดังตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

หน่วย ประสพการณ์	แบบทดสอบก่อนเผชิญประสพการณ์		แบบทดสอบหลังเผชิญประสพการณ์	
	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
3	0.50 – 0.65	0.65 – 0.95	0.48 – 0.65	0.65 – 0.85
4	0.48 – 0.65	0.70 – 0.95	0.48 – 0.70	0.60 – 0.90
5	0.53 – 0.65	0.70 – 0.95	0.53 -0.65	0.60 – 0.95
6	0.45 – 0.65	0.50 – 0.80	0.53 – 0.68	0.60 – 0.95

ผู้วิจัยได้จัดทำแบบทดสอบก่อนเผชิญประสพการณ์หน่วยประสพการณ์ละ 10 ข้อ รวม 4 หน่วยประสพการณ์ จำนวน 40 ข้อ และหลังเผชิญประสพการณ์ หน่วยประสพการณ์ละ 10 ข้อ รวม 4 หน่วยประสพการณ์ จำนวน 40 ข้อ รวมเป็นจำนวน 8 ฉบับ จากนั้นวิเคราะห์ความเที่ยงของแบบทดสอบทุกฉบับด้วยวิธีของคูเดอร์และริชาร์ดสัน (Kuder – Richardson) หรือแบบ KR₂₀ รายละเอียดค่าความเที่ยงของแบบทดสอบแต่ละหน่วยประสพการณ์ (ปรากฏในภาคผนวก ง) ผลการหาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบทั้ง 8 ฉบับ ปรากฏดังตารางที่ 3.5

ตารางที่ 3.5 ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบก่อนและหลังเผชิญประสบการณ์

หน่วยประสบการณ์	ค่าความเที่ยง	
	แบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์	แบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์
3	0.932	0.943
4	0.965	0.954
5	0.976	0.943
6	0.876	0.943

ขั้นที่ 8 จัดทำแบบทดสอบฉบับสมบูรณ์ ผู้วิจัยได้จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับสมบูรณ์ด้วยโปรแกรมไมโครซอฟต์เวิร์ด เป็นแบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์ หน่วยประสบการณ์ละ 10 ข้อ และเป็นแบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์ หน่วยประสบการณ์ละ 10 ข้อ เพื่อนำไปใช้ทดลอง

2.3 แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์

การสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องระบบจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพนัสพิทยาคาร เป็นแบบสอบถามแบบปลายปิด จำนวน 24 ข้อ แบบมาตราประมาณค่า และแบบสอบถามปลายเปิด จำนวน 1 ข้อ มีขั้นตอนการสร้าง 6 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดสิ่งที่จะสอบถาม ครอบคลุมบริบท รูปแบบที่ใช้ในการเผชิญประสบการณ์ วิธีการเรียนแบบเผชิญประสบการณ์ สื่อที่ใช้ในการเผชิญประสบการณ์ และประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์

ขั้นที่ 2 ศึกษาเอกสารและตำราเกี่ยวกับการสร้างแบบสอบถาม ครอบคลุมประเภทและหลักการของการสร้างแบบสอบถามตามวิธีของลิกเอิร์ต

ขั้นที่ 3 กำหนดรูปแบบของแบบสอบถาม ผู้วิจัยได้กำหนดเป็นข้อคำถามแบบมาตราประมาณค่า (Rating Scale) 5 อันดับ มีค่าน้ำหนักและค่าคะแนน ดังนี้

ระดับความคิดเห็น 5	หมายถึง	เห็นด้วยมากที่สุด
ระดับความคิดเห็น 4	หมายถึง	เห็นด้วยมาก
ระดับความคิดเห็น 3	หมายถึง	เห็นด้วยปานกลาง

ระดับความคิดเห็น 2 หมายถึง เห็นด้วยน้อย
ระดับความคิดเห็น 1 หมายถึง เห็นด้วยน้อยที่สุด

ขั้นที่ 4 สร้างแบบสอบถาม ผู้วิจัยได้สร้างแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ดังนี้

1) ตอนที่ 1 แบบสอบถามแบบมาตราประมาณค่า จำนวน 24 ข้อ ดังนี้
(1) ความคิดเห็นเกี่ยวกับบริบทที่ใช้ในการเผชิญประสบการณ์ จำนวน 3 ข้อ (2) ความคิดเห็นเกี่ยวกับรูปแบบที่ใช้ในการเผชิญประสบการณ์ จำนวน 3 ข้อ (3) ความคิดเห็นเกี่ยวกับวิธีการเรียนแบบเผชิญประสบการณ์ จำนวน 2 ข้อ (4) ความคิดเห็นเกี่ยวกับสื่อที่ใช้ในการเผชิญประสบการณ์ จำนวน 11 ข้อ และ (5) ความคิดเห็นเกี่ยวกับประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ จำนวน 5 ข้อ

2) ตอนที่ 2 แบบสอบถามปลายเปิด เกี่ยวกับข้อเสนอแนะและความคิดเห็นเพิ่มเติม จำนวน 1 ข้อ

ขั้นที่ 5 ตรวจสอบโดยผู้ทรงคุณวุฒิและปรับปรุง ผู้วิจัยนำแบบสอบถามความคิดเห็นให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมินผล (รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิปรากฏในภาคผนวก ก) เพื่อตรวจสอบข้อคำถาม ครอบคลุมวัตถุประสงค์ ข้อคำถาม ครอบคลุมสิ่งที่ประเมิน ความชัดเจนของข้อคำถาม และภาษาที่ใช้ผลการตรวจสอบผู้ทรงคุณวุฒิไม่ต้องปรับแก้ไข

ขั้นที่ 6 ทดลองใช้แบบสอบถามและปรับปรุง นำแบบสอบถามที่ปรับปรุงเรียบร้อยแล้วไปใช้กับนักเรียนในการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวและแบบกลุ่ม จำนวน 6 คนโดยสัมภาษณ์เกี่ยวกับความเข้าใจของข้อคำถาม และภาษาที่ใช้ นักเรียนส่วนใหญ่มีความเข้าใจในข้อคำถามและภาษาที่ใช้เป็นอย่างดีและใช้กับนักเรียนในการทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม จำนวน 30 คน ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.793

ขั้นที่ 7 จัดพิมพ์แบบสอบถามฉบับสมบูรณ์ ดำเนินการจัดพิมพ์แบบสอบถามความคิดเห็น เพื่อนำมาใช้กับกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ (แบบสอบถามปรากฏในภาคผนวก จ)

3. การรวบรวมข้อมูล

การรวบรวมข้อมูลในการทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ มี 3 ขั้นตอน คือ การทดลองแบบเดี่ยว การทดลองแบบกลุ่ม และการทดลองแบบภาคสนาม ทั้ง 3 ขั้นตอน เก็บรวบรวมข้อมูลเหมือนกัน โดยครอบคลุม (1) การเตรียมสถานที่สำหรับเผชิญประสบการณ์ (2) การทดสอบประสิทธิภาพ และ (3) ขั้นตอนการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 การเตรียมสถานที่สำหรับเผชิญประสบการณ์

ได้ใช้ห้องเรียน โรงเรียนพนัสพิทยาคาร เป็นสถานที่ในการทดลอง

3.2 การทดสอบประสิทธิภาพ

ผู้วิจัยได้นำชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องระบบจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพนัสพิทยาคาร ทั้ง 4 หน่วยประสบการณ์ ไปทดสอบประสิทธิภาพ 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นการทดลองหนึ่งต่อหนึ่ง (One to One Testing) โดยนำชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพนัสพิทยาคาร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง แต่ใช้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เช่นเดียวกัน จำนวน 3 คน ที่มีความสามารถทางการเรียนอยู่ในระดับกึ่งปานกลาง และอ่อน อย่างละ 1 คน เพื่อตรวจสอบหาข้อบกพร่องของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เช่น ความยากง่ายของเนื้อหาสาระ ความเหมาะสมของเวลา เป็นต้น พบว่าเนื้อหาสาระทุกหน่วยประสบการณ์มีเนื้อหามาก ต้องใช้เวลาอ่านมาก หลังจากนั้นนักเรียนเผชิญประสบการณ์แต่ละชุดประสบการณ์จบแล้ว ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์

ขั้นที่ 2 ขั้นการทดลองกลุ่มเล็ก (Small Group Testing) นำชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพนัสพิทยาคาร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 6 คน ที่มีความสามารถทางการเรียนอยู่ในระดับกึ่งปานกลาง และอ่อน อย่างละ 2 คน เพื่อตรวจสอบหาข้อบกพร่องของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์เช่นเดียวกับครั้งแรกและดูความเหมาะสมของเวลาที่ใช้เรียน พบว่า นักเรียนกลุ่มนี้มีความแตกต่างระหว่างบุคคลสูง นักเรียนที่เก่งจะทำกิจกรรมในชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์เสร็จเร็วกว่านักเรียนที่เรียนอ่อน ผู้วิจัยได้แก้ปัญหาโดยให้นักเรียนที่เก่งทบทวนการเผชิญประสบการณ์และให้ช่วยครูดูแลเพื่อนที่เรียนอ่อนในลักษณะของกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน หลังจากนั้นนักเรียนเผชิญประสบการณ์แต่ละชุดประสบการณ์จบแล้ว ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์

ขั้นที่ 3 ขั้นการทดลองภาคสนาม (Field Testing) นำชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพนัสพิทยาคาร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เมื่อเผชิญประสบการณ์แต่ละชุดประสบการณ์จบแล้ว ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์

นำคะแนนที่ได้จากการทดลองภาคสนามไปวิเคราะห์ทางสถิติ เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์แต่ละหน่วยประสบการณ์ โดยนำคะแนนที่ได้จากการประเมินผลการปฏิบัติงาน แบบประเมินจากพฤติกรรมการทำงานในกลุ่มและคะแนนจากการทำแบบฝึกหัดมาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และนำค่าคะแนนที่ได้

จากการทำแบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์มาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์ (E_2)
เมื่อได้ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดแล้ว
ผู้วิจัยได้นำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558
โรงเรียนพนัสพิทยาคารต่อไป

3.3 ขั้นตอนการทดลองใช้ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์

ในการทดลองผู้วิจัยได้ทำการปฐมนิเทศนักเรียนที่เป็นกลุ่มทดลอง โดยชี้แจงให้ทราบถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัย จากนั้นจึงดำเนินการทดลองใช้ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ โดยให้นักเรียนศึกษาวิธีการเรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ และศึกษารายละเอียดของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ก่อนเริ่มการเรียน หลังจากนั้นจึงปฏิบัติตามขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ประเมินก่อนเผชิญประสบการณ์ ผู้วิจัยได้ให้นักเรียนที่ใช้ทดลองทำแบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์ ซึ่งอยู่ในชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ โดยแต่ละหน่วยจะใช้แบบทดสอบ จำนวน 10 ข้อ เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก แบบคู่ขนาน

ขั้นที่ 2 ปฐมนิเทศ ผู้วิจัยให้นักเรียนที่ใช้ทดลองชมสไลด์คอมพิวเตอร์ปฐมนิเทศประกอบการฟังบรรยายแต่ละหน่วยประสบการณ์ เพื่อให้ทราบวัตถุประสงค์ และขั้นตอนการเผชิญประสบการณ์

ขั้นที่ 3 เผชิญประสบการณ์ ผู้วิจัยให้นักเรียนที่ใช้ทดลองเผชิญประสบการณ์ตามภารกิจและงานที่กำหนด

ขั้นที่ 4 รายงานความก้าวหน้า ผู้วิจัยให้นักเรียนที่ใช้ทดลองรายงานความก้าวหน้าแต่ละภารกิจที่ได้เผชิญประสบการณ์ให้ครูทราบว่าปัญหาอะไรบ้าง

ขั้นที่ 5 รายงานผลการเผชิญประสบการณ์ ผู้วิจัยให้นักเรียนที่ใช้ทดลองนำเสนอผลงานจากการเผชิญประสบการณ์

ขั้นที่ 6 สรุปผลการเผชิญประสบการณ์ ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้จากการเผชิญประสบการณ์

ขั้นที่ 7 ประเมินหลังเผชิญประสบการณ์ หลังจากสรุปผลการเผชิญประสบการณ์แล้วผู้วิจัยให้นักเรียนที่ใช้ทดลองทำแบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์ ซึ่งอยู่ในชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ โดยแต่ละหน่วยจะใช้แบบทดสอบ จำนวน 10 ข้อ เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ จำนวน 4 ตัวเลือก แบบคู่ขนาน

3.4 การรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

3.4.1 รวบรวมคะแนนจากการทำแบบทดสอบ นำคะแนนจากการทำแบบทดสอบก่อนและหลังเผชิญประสบการณ์มาตรฐานตรวจสอบ และนำมาวิเคราะห์ข้อมูลหาค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) และการทดสอบค่าที่

3.4.2 รวบรวมคะแนนจากการทำภารกิจและงาน ได้แก่ การรวบรวมคะแนนจากแบบประเมินผลการปฏิบัติงาน แบบประเมินจากพฤติกรรมการทำงานในกลุ่ม และคะแนนจากการทำแบบฝึกหัด นำคะแนนที่ได้มารวมกันแล้วนำมาวิเคราะห์ข้อมูลหาค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)

3.4.3 การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวและแบบกลุ่ม ผู้วิจัยได้สังเกตและสัมภาษณ์กลุ่มทดลองแบบเดี่ยวและแบบกลุ่ม เพื่อนำมาปรับปรุงชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์

3.4.4 การทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม ผู้วิจัยแจกแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ให้นักเรียนกลุ่มที่ใช้ทดลองตอบหลังจากทดลองแบบภาคสนามเสร็จแล้ว และเก็บข้อมูลมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D)

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูล 3 ประเด็น ได้แก่ (1) การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ (2) การวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ และ (3) การวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

4.1 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์

การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ได้นำคะแนนที่ได้จากการประเมินผลการปฏิบัติงาน แบบประเมินจากพฤติกรรมการทำงานในกลุ่มและคะแนนจากการทำแบบฝึกหัดมาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และนำค่าคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์มาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) โดยตั้งเกณฑ์ไว้ที่ 90/90 ซึ่งยอมรับความคลาดเคลื่อนได้สูงหรือต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด $\pm 2.5\%$ จากสูตร E_1/E_2 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สิ้นสกุล 2520:136-137)

การหาประสิทธิภาพของกระบวนการ ใช้สูตรดังนี้

$$E_1 = \frac{\sum X}{N} \times 100 \quad (\text{หรือ} \quad \frac{\bar{X}}{A} \times 100)$$

เมื่อ E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum X$	คือ	คะแนนรวมของผู้เรียนจากกระบวนการ เป็นผลรวมของคะแนนที่ได้จากแบบฝึกหัด ผลการปฏิบัติงานและประเมินพฤติกรรมกลุ่ม
N	คือ	จำนวนนักเรียน
A	คือ	คะแนนเต็มของคะแนนกระบวนการ เป็นผลรวมของคะแนนเต็มของแบบฝึกหัด ผลการปฏิบัติงานและประเมินพฤติกรรมกลุ่ม

การหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ใช้สูตรดังนี้

$$E_2 = \frac{\sum F}{N} \times 100 \quad (\text{หรือ} \quad \frac{\bar{F}}{B} \times 100)$$

เมื่อ E_2	คือ	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
$\sum F$	คือ	คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์
N	คือ	จำนวนนักเรียน
B	คือ	คะแนนเต็มของคะแนนการทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์

4.2 การวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์

โดยการวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์และหลังเผชิญประสบการณ์ที่เรียนด้วยชุดการสอนอิงประสบการณ์ โดยการทดสอบค่าที (t-dependent) (William Sealy Gosset and David Wechsler อ้างใน Glass, Gene V. and Hopkins, Kenneth D. 1984:217-220,240-242)

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

เมื่อ t	คือ	อัตราส่วนวิกฤต
$\sum D$	คือ	ผลต่างของคะแนนรวมแต่ละคู่

$\sum D^2$ คือ ผลรวมกำลังสองของความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่
 N คือ จำนวนคู่ของคะแนน

4.3 การวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์

การวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนจากแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน โดยใช้ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D)

4.3.1 การหาค่าเฉลี่ย

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

เมื่อ \bar{X} คือ ค่าเฉลี่ย
 $\sum X$ คือ ผลรวมของคะแนนที่กำหนด
 N คือ จำนวนนักเรียนที่ตอบแบบสอบถามทั้งหมด

การวิเคราะห์แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน เกี่ยวกับชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ กำหนดช่วงของค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดเห็น ตามแนวของเบสท์ (Best :1970) ดังนี้

4.50 – 5.00 เห็นด้วยมากที่สุด
 3.50 – 4.49 เห็นด้วยมาก
 2.50 – 3.49 เห็นด้วยปานกลาง
 1.50 – 2.49 เห็นด้วยน้อย
 1.00 – 1.49 เห็นด้วยน้อยที่สุด

4.3.2 การหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ใช้สูตรดังนี้ (Lafferty , Peter and Rowe , Julain , 1995 : 561 – 562)

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

เมื่อ S.D. คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 $\sum X^2$ คือ ผลรวมยกกำลังสองของคะแนนทุกจำนวน
 $(\sum X)^2$ คือ ผลรวมของคะแนนทุกจำนวนยกกำลังสอง
 N คือ จำนวนนักเรียนที่ตอบแบบสอบถามทั้งหมด