

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การแจกแจงปกติ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนพิริยาลัยจังหวัดแพร่ ผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร

ประชากร เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนพิริยาลัยจังหวัดแพร่ ที่เลือกเรียนวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม ค43201 จำนวน 6 ห้องเรียน มีนักเรียน 300 คน ได้จัดนักเรียนแบบคละความสามารถ

1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนพิริยาลัยจังหวัดแพร่ ที่เลือกเรียนวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม ค43201 จำนวน 2 ห้องเรียน ห้องเรียนละ 45 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จากนั้นสุ่ม 1 ห้อง เป็นกลุ่มทดลอง ที่เรียนด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและอีก 1 ห้องเรียน เป็นกลุ่มควบคุม ที่เรียนด้วยวิธีสอนปกติ

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือวิจัยดังนี้

2.1 แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การแจกแจงปกติ

2.1.1 ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดหรือผลการเรียนรู้ คำอธิบายรายวิชา ขอบเขตเนื้อหา เรื่องการแจกแจงปกติ การวัดผลประเมินผล

2.1.2 ศึกษาเนื้อหา เรื่องการแจกแจงปกติ จากคู่มือครูและหนังสือเรียนสาระการเรียนรู้เพิ่มเติมคณิตศาสตร์ เล่ม 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้และเวลาให้เหมาะสมชัดเจน

2.1.3 ศึกษาเอกสารตำราและเว็บไซต์ เรื่อง การแจกแจงปกติ วิธีสอน สื่อการสอน การวัดผลประเมินผล และแบ่งเนื้อหาของการแจกแจงปกติดังนี้

- 1) ค่ามาตรฐาน
- 2) การแจกแจงปกติและเส้นโค้งปกติ
- 3) พื้นที่เส้นโค้งปกติ
- 4) โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ ค่ามาตรฐานและพื้นที่ใต้เส้นโค้งปกติ

2.1.4 เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 4 แผน ใช้เวลาสอน 12 ชั่วโมง สอบก่อนเรียน 1 ชั่วโมง สอบหลังเรียน 1 ชั่วโมง รวมเป็น 14 ชั่วโมง ดังรายละเอียดในตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 แสดงแผนการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ และเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้
หน่วยการเรียนรู้การแจกแจงปกติ

แผนการเรียนรู้ที่	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
1	ค่ามาตรฐาน	4
2	การแจกแจงปกติและเส้นโค้งปกติ	2
3	พื้นที่ใต้เส้นโค้งปกติ	4
4	โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับค่ามาตรฐานและ พื้นที่ใต้เส้นโค้งปกติ	2
	รวม	12

2.1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เรื่อง การแจกแจงปกติ ไปให้ครูที่ปรึกษาแนะนำตรวจสอบ นำมาแก้ไข ปรับปรุง หลังจากนั้นนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบความสอดคล้องในเชิงเนื้อหาโครงสร้างและความเป็นไปได้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน จำนวน 5 ท่าน

2.1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ มาพัฒนาปรับปรุงให้เหมาะสมตามคำแนะนำ

นำไปใช้ควบคู่กับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การแจกแจงปกติ สำหรับนักเรียน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้ดำเนินขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้

2.2.1 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 และหลักสูตร

แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 วิเคราะห์หลักสูตร มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด หรือผลการเรียนรู้ คำอธิบายรายวิชา และขอบเขตเนื้อหา เรื่อง การแจกแจงปกติ

2.2.2 ศึกษาสื่อต่าง ๆ เกี่ยวกับการแจกแจงปกติ จากตำราเว็บไซต์

2.2.3 กำหนดและแบ่งเนื้อหา ที่จะสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เรื่อง การแจกแจงปกติ เป็นหัวข้อดังนี้

- 1) ค่ามาตรฐาน
- 2) การแจกแจงปกติและเส้นโค้งปกติ
- 3) พื้นที่ใต้เส้นโค้งปกติ
- 4) โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ ค่ามาตรฐานและพื้นที่ใต้เส้นโค้งปกติ

2.2.4 ศึกษาและเลือกโปรแกรมที่ใช้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

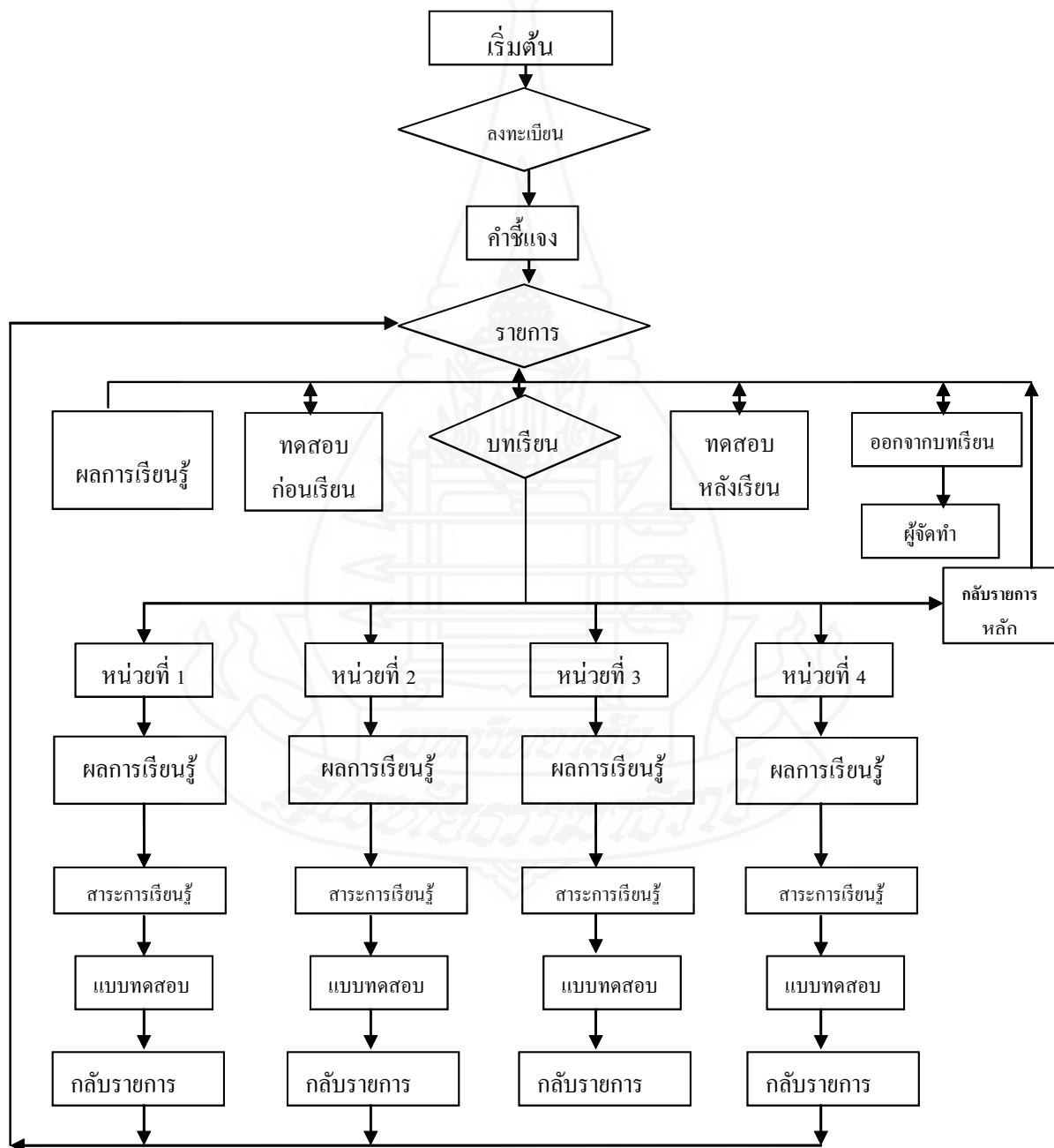
เรื่อง การแจกแจงปกติ ซึ่งการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกใช้โปรแกรม Flash CS4 Macromedia Flash

2.2.5 กำหนดรูปแบบการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นแบบ

การสอนเนื้อหา

2.2.6 ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การแจกแจงปกติ

โดยมีโครงสร้างเนื้อหา ทั้งแบบเส้นตรงและแบบสาขา ดังนี้



ภาพที่ 3.1 ฟังงานแสดงโครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การแจกแจงปกติ

2.2.7 ออกแบบ แบบทดสอบหลังเรียน แต่ละหน่วยย่อยซึ่งมี 4 หน่วย
หน่วยละ 10 ข้อ

2.2.8 สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การแจกแจงปกติและ
จัดทำคู่มือการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.2.9 ตรวจสอบโดยครูที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ

2.2.10 ปรับปรุงแก้ไขทดลองใช้

2.2.11 สร้างแบบประเมินความเหมาะสม ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
เรื่อง การแจกแจงปกติ ซึ่งแบ่งเป็น 2 ด้าน คือ

- 1) แบบประเมินความเหมาะสมด้านเนื้อหา จำนวน 16 ข้อ
- 2) แบบประเมินความเหมาะสมด้านสื่อเทคโนโลยี จำนวน 23 ข้อ

โดยมีขั้นตอน ดังนี้

การสร้างแบบประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
เรื่อง การแจกแจงปกติ สำหรับผู้เชี่ยวชาญ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale)
ตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert) และกำหนดคะแนนการประเมินความเหมาะสมของบทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้เกณฑ์การพิจารณา ดังนี้

- ระดับความเหมาะสมมากที่สุด มีค่าระดับคะแนนเท่ากับ 5 คะแนน
- ระดับความเหมาะสมมาก มีค่าระดับคะแนนเท่ากับ 4 คะแนน
- ระดับความเหมาะสมปานกลาง มีค่าระดับคะแนนเท่ากับ 3 คะแนน
- ระดับความเหมาะสมน้อย มีค่าระดับคะแนนเท่ากับ 2 คะแนน
- ระดับความเหมาะสมน้อยที่สุด มีค่าระดับคะแนนเท่ากับ 1 คะแนน

และกำหนดเกณฑ์ในการตัดสินคะแนนเฉลี่ย ดังนี้

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

2.2.12 นำแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การแจกแจงปกติ
ที่สร้างขึ้นเสนอต่อครูที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบและแก้ไข

2.2.13 นำแบบประเมินความเหมาะสมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
เรื่อง การแจกแจงปกติ ไปจัดพิมพ์ฉบับสมบูรณ์ เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเหมาะสม

ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.2.14 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การแจกแจงปกติเสนอ

ต่อผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและภาษา ด้านสื่อเทคโนโลยี ประเมินตรวจสอบความบกพร่อง 8 ท่าน เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและภาษา 5 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ เทคโนโลยี 3 ท่าน นำคะแนน มาหาค่าเฉลี่ย โดยยึดเกณฑ์ 3.50 – 5.00 ปรากฏว่าผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและภาษาประเมินได้ ค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับ 4.82 และคะแนนผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อเทคโนโลยี ประเมินได้ค่าเฉลี่ยอยู่ใน ระดับ 4.79 ซึ่งอยู่ในระดับความเหมาะสมมากที่สุด ทั้ง 2 ด้าน

2.2.15 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การแจกแจงปกติ ที่ได้รับการ

การตรวจสอบปรับปรุงเรียบร้อยแล้ว ไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ไม่ใช่ กลุ่มตัวอย่างเพื่อหาข้อบกพร่อง เก็บข้อมูลนำมาปรับปรุง

2.2.16 ขั้นหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เรื่อง การแจกแจงปกติ

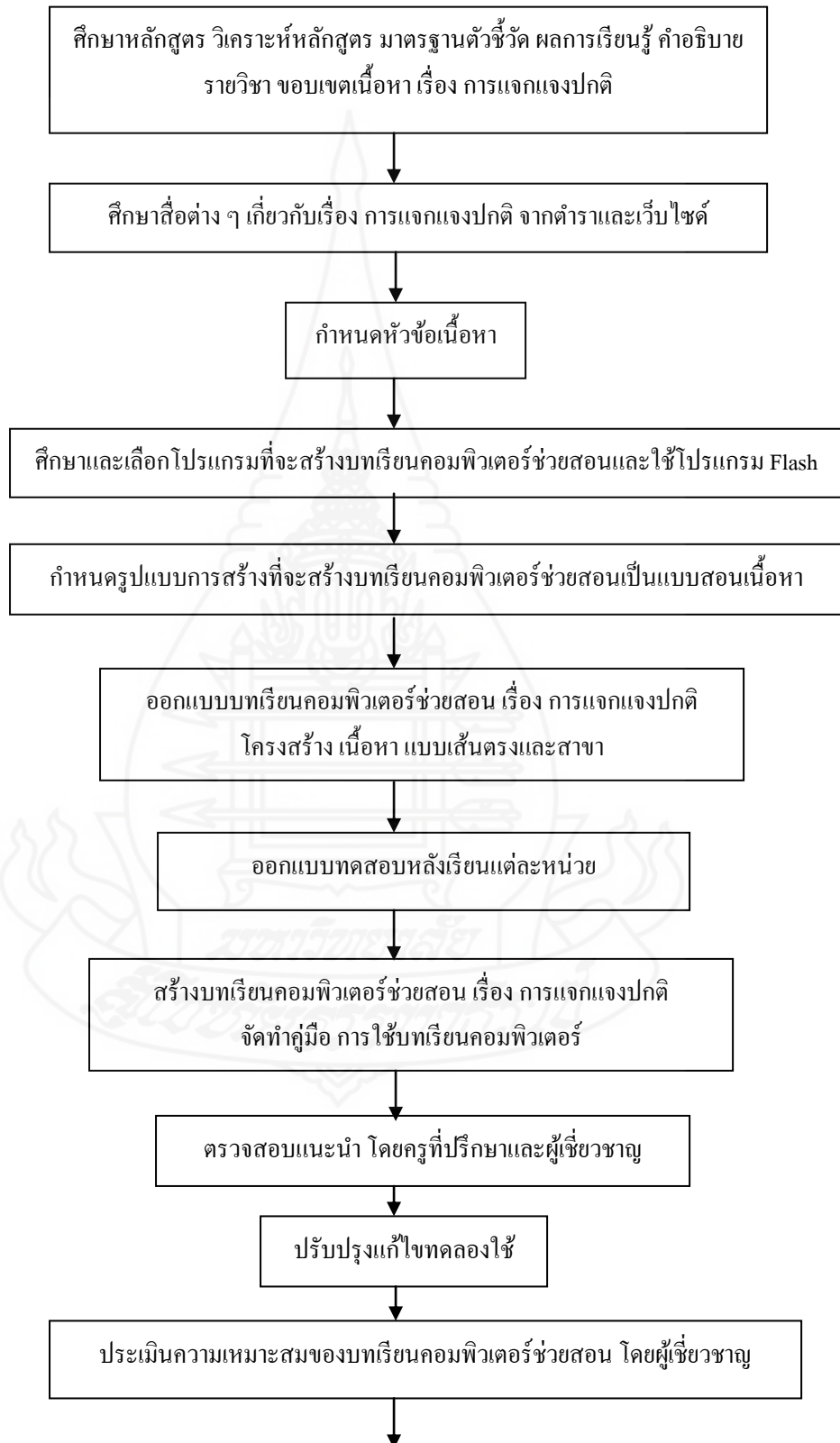
นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การแจกแจงปกติที่สร้างเสร็จแล้ว ไปทดลอง กับกลุ่มทดลองที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาประสิทธิภาพ โดย

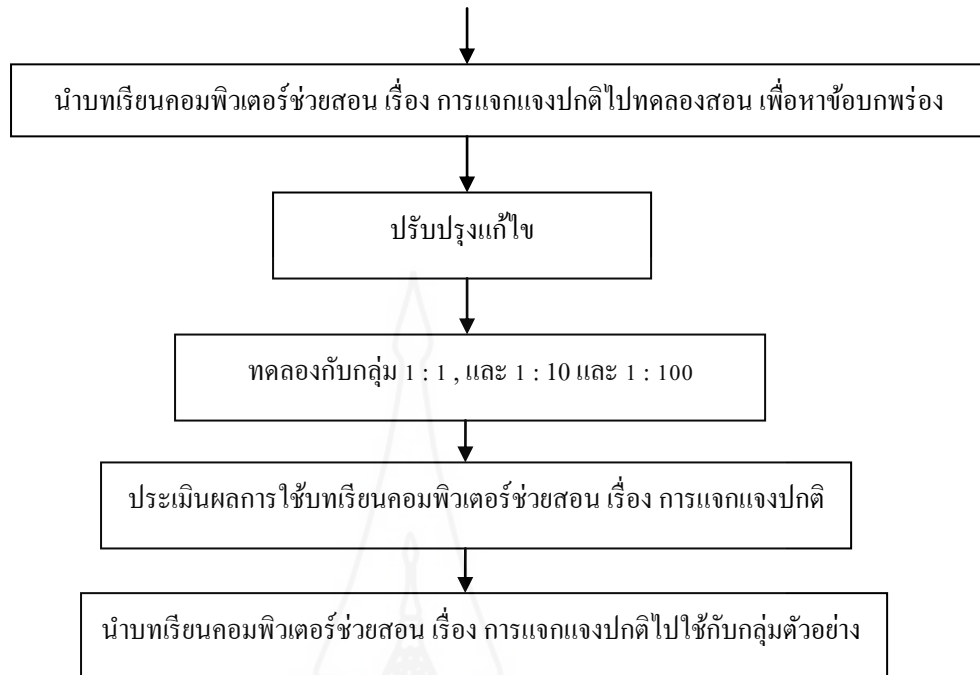
- 1) การทดลองแบบเดี่ยว (1:1) เป็นการทดลองขั้นแรกกับนักเรียน 3 คน เป็นนักเรียนที่เรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน อย่างละ 1 คน
- 2) การทดลองแบบกลุ่ม (1:10) เป็นการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนกับกลุ่มนักเรียน 10 คน เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนพิริยาลัยจังหวัดแพร่ ที่ ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนเรียนเก่ง 3 คน ปานกลาง 4 คน และเรียนอ่อน 3 คน
- 3) การทดลองภาคสนาม(1:100) เป็นการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนกับนักเรียน 30 คน ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนพิริยาลัยจังหวัดแพร่ ที่ ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนเรียนเก่ง 10 คน นักเรียนเรียนปานกลาง 10คน และนักเรียน เรียนอ่อน 10 คน

2.2.17 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การแจกแจงปกติไปใช้กับกลุ่ม

ตัวอย่าง

สรุปการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การแจกแจงปกติตามขั้นตอน
ข้างต้นเป็นแผนภาพ ดังนี้





ภาพที่ 3.2 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การแจกแจงปกติ

2.3 แผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้วิธีสอนปกติ เรื่อง การแจกแจงปกติ

2.3.1 ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดหรือผลการเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชา ขอบเขตเนื้อหา เรื่องการแจกแจงปกติ การวัดผลประเมินผล

2.3.2 ศึกษาเนื้อหา เรื่องการแจกแจงปกติ จากคู่มือครูและหนังสือเรียนสาระ

การเรียนรู้เพิ่มเติมคณิตศาสตร์ เล่ม 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้และเวลา จัดกิจกรรมการเรียนรู้ 12 ชั่วโมง เท่ากับการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การแจกแจงปกติ

2.3.3 ศึกษาเอกสารตำรา เรื่อง การแจกแจงปกติ วิธีสอน สื่อการสอน

การวัดผลประเมินผล และแบ่งเนื้อหาของการแจกแจงปกติดังนี้

- 1) ค่ามาตรฐาน
- 2) การแจกแจงปกติและเส้นโค้งปกติ
- 3) พื้นที่เส้นโค้งปกติ
- 4) โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ ค่ามาตรฐานและพื้นที่ใต้เส้นโค้งปกติ

2.3.4 เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้วิธีสอนปกติ จำนวน 4 แผนใช้เวลาสอน

12 ชั่วโมง สอบก่อนเรียน 1 ชั่วโมง สอบหลังเรียน 1 ชั่วโมง รวมเป็น 14 ชั่วโมง เท่ากับ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังรายละเอียดในตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 แสดงแผนการเรียนรู้ สารการเรียนรู้ และเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้
หน่วยการเรียนรู้การแจกแจงปกติ

แผนการเรียนรู้ที่	สารการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
1	ค่ามาตรฐาน	4
2	การแจกแจงปกติและเส้นโค้งปกติ	2
3	พื้นที่ใต้เส้นโค้งปกติ	4
4	โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับค่ามาตรฐานและพื้นที่ใต้เส้นโค้งปกติ	2
รวม		12

2.3.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ วิธีสอนปกติ เรื่อง การแจกแจงปกติ
ไปให้ครูที่ปรึกษาแนะนำตรวจสอบ นำมาแก้ไข ปรับปรุง หลังจากนั้นนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ
ตรวจสอบความสอดคล้องในเชิงเนื้อหาโครงสร้างและความเป็นไปได้ในการจัดกิจกรรมการเรียน
การสอน จำนวน 5 ท่าน

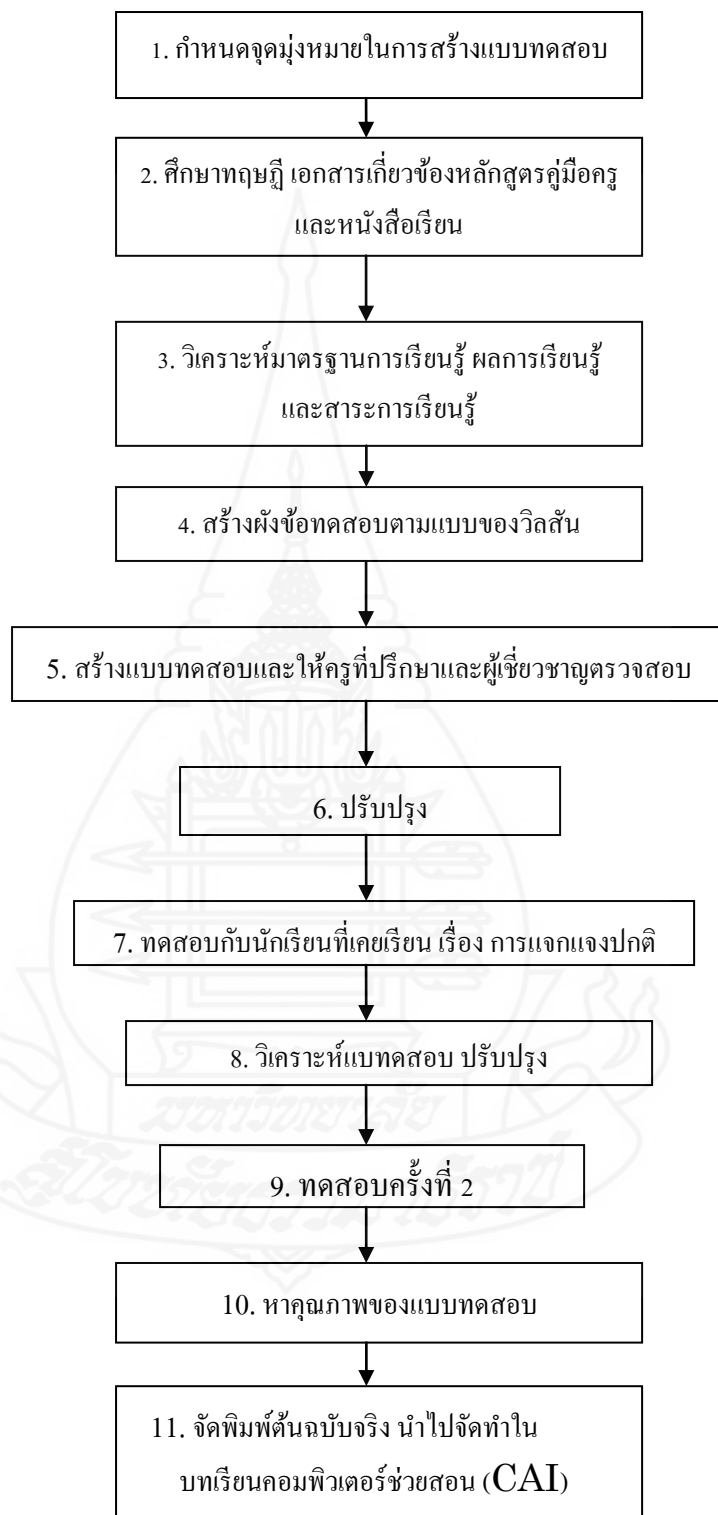
2.3.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ มาพัฒนาปรับปรุงให้เหมาะสมตามคำแนะนำ
นำไปใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้กับกลุ่มควบคุม

2.4 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแจกแจงปกติ ผู้วิจัยได้กำหนด
ขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแจกแจงปกติ จำนวน 30 ข้อ

ตารางที่ 3.2 แสดงแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแจกแจงปกติ จำนวน 30 ข้อ
แยกตาม หน่วยการเรียนรู้ และระดับพฤติกรรม

หน่วยที่	จุดประสงค์ การเรียนรู้ที่	ระดับพฤติกรรม				รวม (ข้อ)
		ความรู้-ความจำ (ด้านคำนวณ)	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	
1 ค่ามาตรฐาน	1	1 (ข้อ1)				1
	2		2 (ข้อ 2,3)	1 (ข้อ4)	1 (ข้อ5)	4
	3		1 (ข้อ6)	1 (ข้อ8)	1 (ข้อ7)	3
2 การแจกแจงปกติ และเส้นโค้งปกติ	4		1 (ข้อ9)			1
	5		1 (ข้อ10)			1
	6	1 (ข้อ13)	2 (ข้อ11,12)			3
	7		1 (ข้อ14)			1
3 พื้นที่ใต้เส้นโค้ง ปกติ	8			6(ข้อ15-20)	2 (ข้อ21,22)	8
4 โจทย์ปัญหา ค่ามาตรฐานและ พื้นที่ใต้เส้นโค้งปกติ	9				8 (ข้อ23-30)	8
รวม		2	8	8	12	30

ภาพประกอบการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแจกแจงปกติ



ภาพที่ 3.3 ลำดับขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การแจกแจงปกติ

ลำดับขั้นตอนจากภาพประกอบ 3.3 มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ผู้วิจัยได้กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบทดสอบ เพื่อใช้ทดสอบความรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การแจกแจงปกติ

2. ศึกษาทฤษฎีเอกสาร หลักสูตรคู่มือครูและหนังสือเรียน เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3. วิเคราะห์ มาตรฐานการเรียนรู้ และผลการเรียนรู้ รายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแจกแจงปกติ ในคู่มือครู และหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

4. สร้างผังข้อทดสอบ แบบปรนัย ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร และจุดประสงค์การเรียนรู้ ตามที่ วิลสัน (Wilson, 1971 : 643 – 685) จำแนกไว้ 4 ระดับคือ

ความรู้ ความจำด้านการคิดคำนวณ (Computation) หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึงความรู้ที่เคยเรียนมาแล้วเกี่ยวกับทักษะการคิดคำนวณ

ความเข้าใจ (Comprehension) หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ที่มีอยู่แล้ว มาสัมพันธ์กับโจทย์หรือปัญหาใหม่ ตลอดจนสามารถตีความ แปลความ สรุปความ และขยายความได้

การนำไปใช้ (Application) หมายถึง การคิดแก้ปัญหาโดยการนำความรู้ กฎ สูตร ทฤษฎี หลักการ วิธีการ ตลอดจนเทคนิคต่างๆ ที่ได้เรียนรู้มาแล้ว ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ที่แปลกใหม่ออกไป

การวิเคราะห์ (Analysis) หมายถึง ความสามารถในการพิจารณาหาส่วนที่สำคัญ หาความสัมพันธ์ของส่วนที่สำคัญ และหลักการที่ส่วนที่สำคัญเหล่านั้นมีความสัมพันธ์กัน เพื่อแก้ปัญหาที่แปลกกว่าธรรมดาหรือปัญหาที่ไม่คุ้นเคยมาก่อนได้

ในการสร้างข้อทดสอบครั้งนี้ ผู้วิจัยได้แบ่งเป็นข้อสอบด้านความรู้ความจำด้านการคิดคำนวณ 2 ข้อ ด้านความเข้าใจ 8 ข้อ ด้านการนำไปใช้ 8 ข้อ ด้านวิเคราะห์ 12 ข้อ รวมทั้งหมด 30 ข้อ ตามผังการสร้างข้อสอบ

5. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแจกแจงปกติ จำนวน 30 ข้อ โดยสร้างให้สอดคล้องกับผังการสร้างข้อสอบ

หลังจากนั้นนำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้ครูที่ปรึกษาตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ หลังจากนั้นนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความตรงเชิงเนื้อหาโดยการหาดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item - Objective Congruence : IOC) จำนวน 5 ท่าน

6. ปรับแก้ข้อสอบที่มีค่า IOC น้อยกว่า 0.5 ได้ทั้งหมดจำนวน 30 ข้อ
7. การทดสอบ นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งหมด 30 ข้อ ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เคยเรียน เรื่อง การแจกแจงปกติ จำนวน 40 คน
8. วิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ปรับปรุงข้อสอบ ดังนี้
 - 8.1 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มาตรวจให้คะแนนถ้าตอบถูกให้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน
 - 8.2 หาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบได้ค่าความยาก (p) เท่ากับ 0.18 - 0.70 และค่าอำนาจจำแนก (r) เท่ากับ 0.15 - 0.70 ปรับปรุงข้อคำถามและตัวลง ของข้อที่ได้ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกไม่ถึง 0.20 และหาความเที่ยงของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร ของ คูเดอร์-ริชาร์ดสันที่ 20 (KR-20) ได้ค่าความเที่ยง 0.68
9. การทดสอบครั้งที่ 2 นำแบบทดสอบจำนวน 30 ข้อไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เคยเรียน เรื่อง การแจกแจงปกติแล้ว จำนวน 30 คน
10. นำคะแนนมาหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังนี้
 - 10.1 นำผลการทดสอบมาตรวจให้คะแนน ถ้าตอบถูกให้คะแนน 1 คะแนน ถ้าตอบผิดหรือไม่ตอบ ให้ 0 คะแนน
 - 10.2 หาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกเช่นเดียวกับข้อ 8 ได้ค่าความยาก (p) เท่ากับ 0.25-0.80 และค่าอำนาจจำแนก(r) เท่ากับ 0.20-1.00 และได้ค่าความเที่ยง ของแบบทดสอบ โดยนำผลคะแนนสอบมาคำนวณ โดยใช้สูตรเดียวกับ ข้อ 8 และได้ค่าความเที่ยง 0.87
11. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง
 - 2.5 แบบวัดความพึงพอใจ ของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การแจกแจงปกติ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างดังนี้
 - 2.5.1 สร้างแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การแจกแจงปกติ ตามวิธีของลิเคิร์ท (Likert) เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) จำนวน 15 ข้อ
 - 2.5.2 นำแบบวัดความพึงพอใจ ที่สร้างขึ้นไปทดลอง ใช้กับนักเรียน 10 คน และครู 5 คน เพื่อตรวจสอบความเข้าใจทางภาษา
 - 2.5.3 นำแบบวัดความพึงพอใจ ที่ได้จากข้อ 2.5.2 มาปรับปรุงข้อคำถาม ให้ตรงประเด็นและจำนวนข้อคำถามให้เหมาะสม แล้วนำไปให้ครูที่ปรึกษาดูตรวจสอบและให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้งหนึ่ง

2.5.4 กำหนดเกณฑ์ในการให้คะแนนความพึงพอใจ ของนักเรียนที่มี
ตอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การแจกแจงปกติ ตามเกณฑ์ค่าเฉลี่ยดังนี้

4.50 – 5.00 หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด

3.50 - 4.49 หมายถึง มีความเหมาะสมมาก

2.50 - 3.49 หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง

1.50 - 2.49 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย

1.00 - 1.49 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

2.5.5 จัดพิมพ์ แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีตอบทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การแจกแจงปกติ ฉบับสมบูรณ์ นำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

3.1 ก่อนการทดลองทดสอบก่อนเรียนทั้งสองกลุ่ม โดยใช้แบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นข้อสอบที่ได้หาประสิทธิภาพเรียบร้อยแล้ว จำนวน 30 ข้อ
ใช้เวลาทดสอบ 60 นาที

3.2 ดำเนินการทดลอง โดยผู้วิจัยทำการสอนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมด้วยตนเอง
กลุ่มทดลองทำการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การแจกแจงปกติ ใช้เวลา
จำนวน 12 ชั่วโมง และกลุ่มควบคุมสอนด้วยวิธีสอนปกติ ใช้เวลาสอนเท่ากันจำนวน 12 ชั่วโมง

3.3 ทดสอบหลังเรียนทั้งสองกลุ่ม โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแจกแจงปกติ ฉบับเดิม

3.4 ให้กลุ่มทดลองซึ่งเรียนโดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การแจกแจงปกติ
ตอบแบบวัดความพึงพอใจที่มีตอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การแจกแจงปกติ

3.5 นำคะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์
เรื่อง การแจกแจงปกติ ทั้งสองกลุ่มมาวิเคราะห์ข้อมูล

3.6 นำคะแนน ความพึงพอใจของนักเรียน ในกลุ่มทดลองมาวิเคราะห์

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการแจกแจงปกติ โดยใช้ E_1 / E_2

4.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ ก่อนเรียน และหลังเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การแจกแจงปกติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนพิริยาลัยจังหวัดแพร่ โดยใช้การทดสอบค่าที (t-test dependent)

4.3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่เรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การแจกแจงปกติ กับวิธีสอนปกติ โดยใช้ การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (Analysis of Covariance)

4.4 วิเคราะห์ระดับความพึงพอใจ ของนักเรียนที่มี ต่อการเรียนรู้ด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การแจกแจงปกติ โดยใช้ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

