



บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมการเขียนเรื่องการแจกลูกสะกิดคำ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามลำดับ ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือ
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากร ได้แก่ นักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนอนุบาลสิงห์บุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 7 ห้องเรียน มีจำนวนนักเรียน 280 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนอนุบาลสิงห์บุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 ได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (simple random sampling) โดยการจับสลากห้องเรียน จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 40 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ชุดกิจกรรมการเขียนเรื่องการแจกลูกสะกิดคำ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1
2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการเขียนเรื่องการแจกลูกสะกิดคำ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1
3. แบบสอบถามความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมการเขียนเรื่องการแจกลูกสะกิดคำ

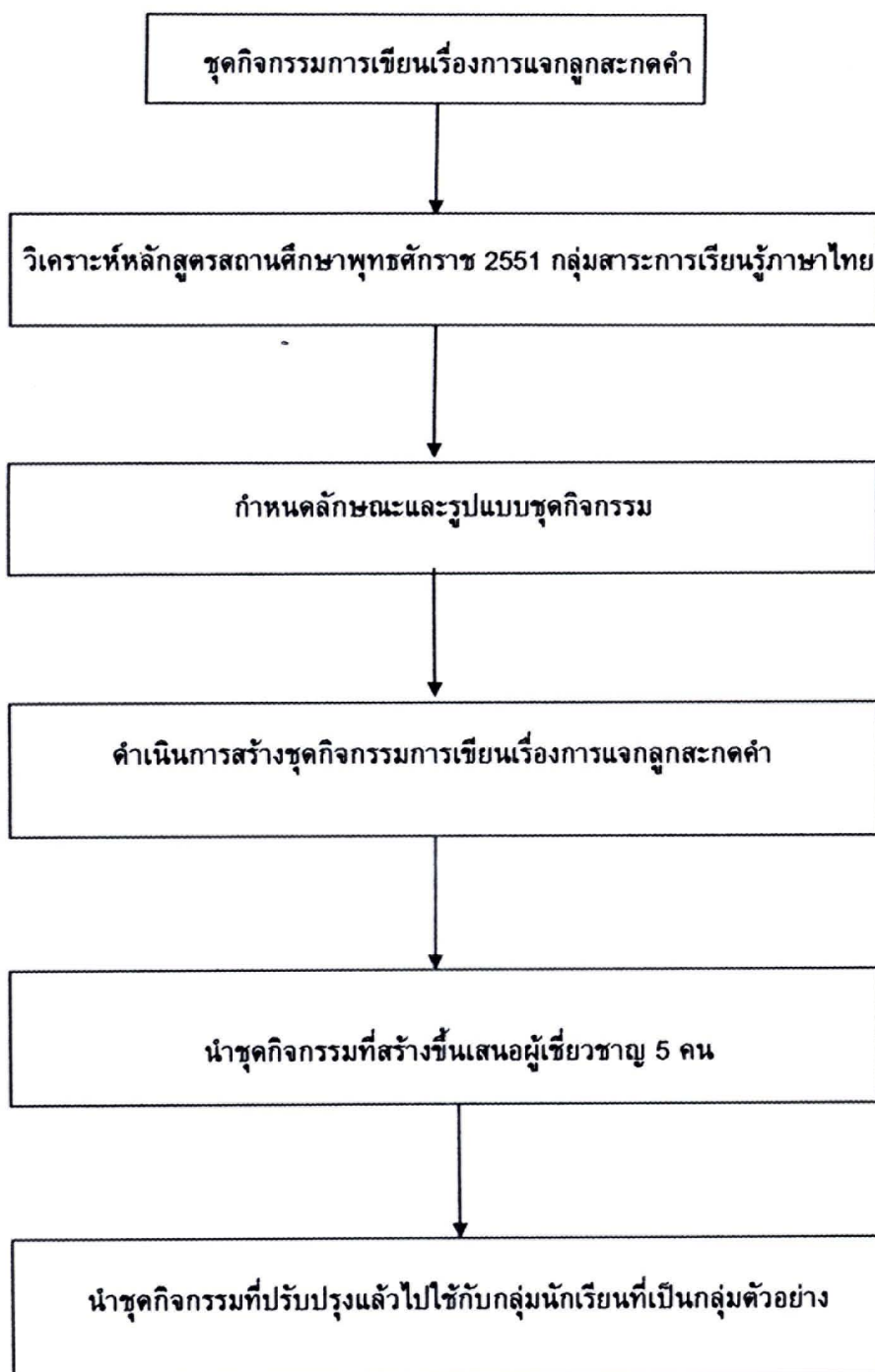
การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือ

1. ชุดกิจกรรมการเขียนเรื่องการแจกลูกสะกิดคำ

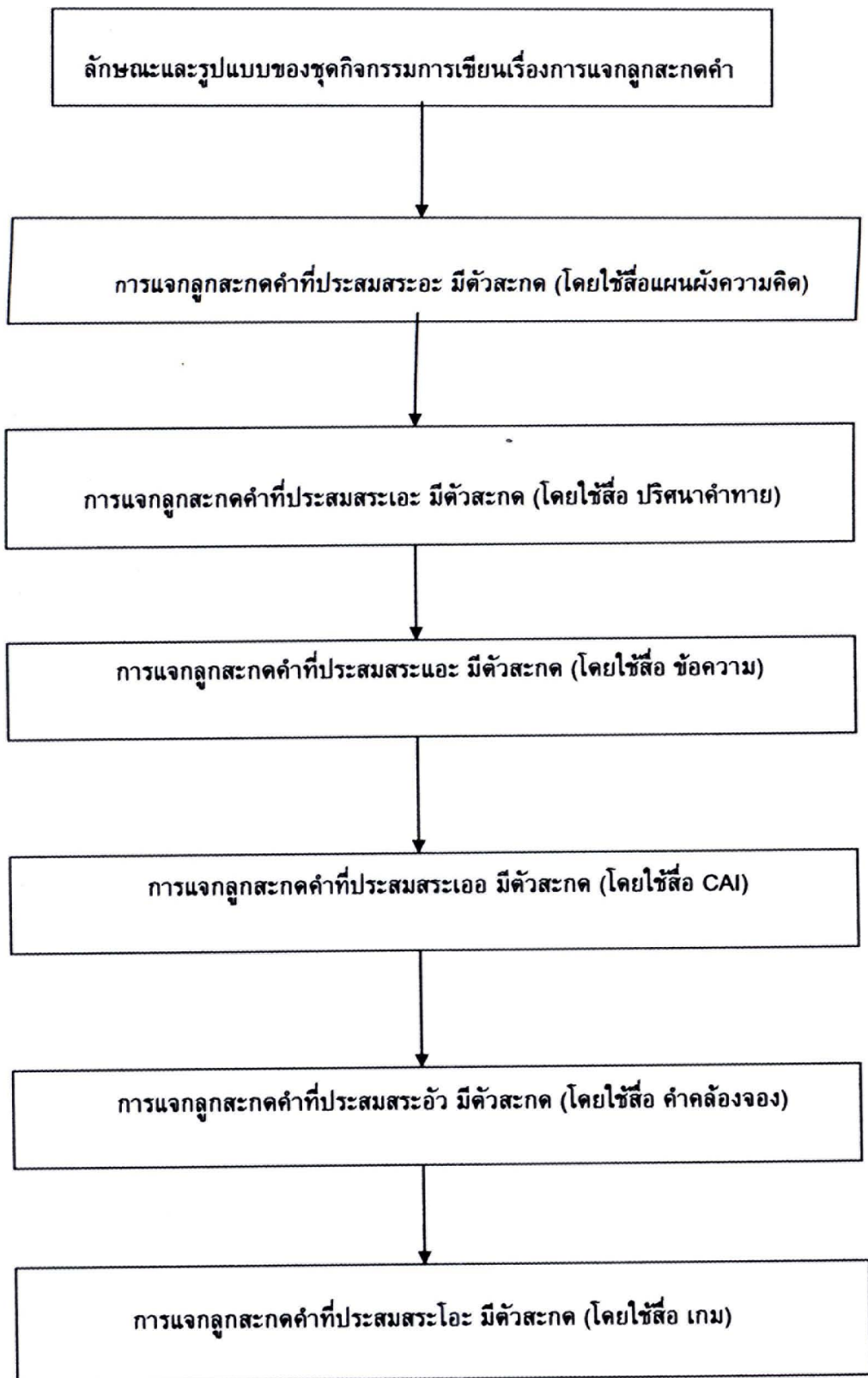
ผู้วิจัยดำเนินการสร้างชุดกิจกรรมตามขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ศึกษาเอกสารทางด้านวิชาการที่เกี่ยวข้องกับการเขียนแจกลูกสะกิดคำ ดังนี้

1. ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย
2. กำหนดรายละเอียดในเนื้อหา ลักษณะและรูปแบบของชุดกิจกรรม



ภาพ 2 ชุดกิจกรรมการเขียนเรื่องการแจกลูกสะกดคำ



ภาพ 3 ลักษณะและรูปแบบของชุดกิจกรรมการเขียนเรื่องการแจกลูกสะกดคำ

ขั้นที่ 2 ดำเนินการสร้างชุดกิจกรรมการเขียนเรื่องการแจกลูกสะกดคำ ซึ่งชุดกิจกรรมมีองค์ประกอบดังนี้

1. คู่มือการใช้ชุดกิจกรรม
 - 1.1 คำนำ
 - 1.2 จุดประสงค์
 - 1.3 คำชี้แจงสำหรับครู
2. คู่มือสำหรับครู
 - 2.1 แผนการจัดการเรียนรู้
3. คู่มือสำหรับนักเรียนประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้
 - 6.1 คำชี้แจง
 - 6.2 ใบความรู้
 - 6.3 ใบงาน
 - 6.4 แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

ขั้นที่ 3 นำชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้น เสนอประธานควบคุมวิทยานิพนธ์ และกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและให้ข้อเสนอแนะ เพื่อปรับปรุงเนื้อหาให้สอดคล้องจุดประสงค์ แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

ขั้นที่ 4 นำคู่มือการพัฒนาชุดกิจกรรมการเขียนเรื่องการแจกลูกสะกดคำ ตามรายละเอียดที่สร้างขึ้นทั้ง 6 ฉบับ ให้ผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบความสมบูรณ์ ความสอดคล้องเหมาะสมของเนื้อหาจุดประสงค์ และภาษาที่ใช้ในการสื่อความหมาย โดยใช้แบบประเมินหาดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับหรือมากกว่า 0.5 ขึ้นไป มีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

- 1 แน่ใจว่ารายการตรวจสอบคุณภาพนั้นไม่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์
- 0 ไม่แน่ใจว่ารายการตรวจสอบคุณภาพนั้นมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์
- +1 แน่ใจว่ารายการตรวจสอบคุณภาพนั้นมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์

ขั้นที่ 5 นำคู่มือการพัฒนาชุดกิจกรรมการเขียนเรื่องการแจกลูกสะกดคำ มาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

ขั้นที่ 6 นำชุดกิจกรรมที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 ไปทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพโดยมีขั้นตอนดังนี้

1. แบบรายบุคคล 1:1 จำนวน 3 คน โดยเลือกจากผู้เรียนที่เรียนอยู่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เลือกแบบเจาะจง (purposive sampling) โดยเลือกนักเรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 1 คน และอ่อน 1 คน รวมทั้งหมด 3 คน เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1/6 โรงเรียนอนุบาลสิงห์บุรี เก็บรวบรวมข้อมูลต่างๆ เพื่อศึกษาความเหมาะสมของเนื้อหาความยากง่ายของภาษาเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข

2. แบบกลุ่มเล็ก 1:3 จำนวน 9 คน โดยใช้ชุดกิจกรรมที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขจากข้อที่ 1 แล้วนำมาทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โดยให้ปฏิบัติ

กิจกรรมเป็นกลุ่ม โดยทดลองกับเด็กเก่ง ปานกลาง และอ่อน กลุ่มละ 3 คน รวมทั้งหมด 9 คน เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1/6 โรงเรียนอนุบาลสิงห์บุรี ซึ่งไม่เข้ากับแบบรายบุคคล เพื่อหาข้อบกพร่องของชุดกิจกรรม แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขอีกครั้ง เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมแต่ละชุด แล้วจึงนำไปทดสอบภาคสนามต่อไป

3. แบบภาคสนาม 1:10 โดยใช้ชุดกิจกรรมที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขจาก ข้อที่ 2 แล้วนำมาทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 30 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1/6 โรงเรียนอนุบาลสิงห์บุรี ซึ่งไม่เข้ากับแบบกลุ่มย่อย เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมแต่ละชุด ให้ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ที่ระดับ 80/80

ขั้นที่ 7 นำคู่มือการพัฒนาชุดกิจกรรมการเขียนเรื่องการแจกลูกสะกดคำ ที่ปรับปรุงแล้วไปใช้สอนกับกลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1/5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 40 คน

2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการเขียนแจกลูกสะกดคำ ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

2.1 ผู้วิจัยศึกษาวิธีสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการเขียนเรื่องการแจกลูกสะกดคำ

2.2 วิเคราะห์เรื่องที่น่ามาสร้างแบบทดสอบให้ตรงจุดประสงค์ของหลักสูตร

2.3 สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการเขียนเรื่องการแจกลูกสะกดคำ 1 ฉบับมีลักษณะเป็นแบบเขียนตอบ จำนวน 30 ข้อ โดยเขียนแจกลูกสะกดคำที่ประสมสระอะ มีตัวสะกด (สระเปลี่ยนรูป) 5 ข้อ เขียนแจกลูกสะกดคำที่ประสมสระเอะ มีตัวสะกด (สระเปลี่ยนรูป) 5 ข้อ เขียนแจกลูกสะกดคำที่ประสมสระแอะ มีตัวสะกด (สระเปลี่ยนรูป) 5 ข้อ เขียนแจกลูกสะกดคำที่ประสมสระอัว มีตัวสะกด (สระเปลี่ยนรูป) 5 ข้อ เขียนแจกลูกสะกดคำที่ประสมสระโอะ มีตัวสะกด (สระลดรูป) 5 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน

2.4 นำแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เสนอประธานควบคุมวิทยานิพนธ์ และกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบและให้ข้อเสนอแนะ

2.5 นำแบบทดสอบมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอนั้นแล้ว เสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบคุณภาพความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา และลงความเห็นว่ามีข้อสอบแต่ละข้อสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้หรือไม่ โดยใช้เกณฑ์การกำหนดคะแนนของ พิชิต ฤทธิ์เจริญ (2551, หน้า 241-243) ดังนี้

- +1 แน่ใจว่าข้อสอบนั้นสอดคล้องกับเนื้อหาตามจุดประสงค์
- 0 ไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่สอดคล้องกับเนื้อหาตามจุดประสงค์
- 1 แน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่สอดคล้องกับเนื้อหาตามจุดประสงค์

นำคะแนนแต่ละข้อในแบบประเมินความสอดคล้องระหว่างเนื้อหา กับจุดประสงค์จากผู้เชี่ยวชาญทั้งหมดมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ผู้วิจัยคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 ขึ้นไป แสดงว่าข้อสอบนั้นมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา

2.6 นำแบบทดสอบเสนอประธานควบคุมวิทยานิพนธ์ และกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้ง

2.7 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแล้ว ไปทดลองสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 120 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อนำมาวิเคราะห์หาความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) โดยใช้เทคนิค 27 % ซึ่งค่าความยากง่ายที่ใช้อยู่ระหว่าง 0.24 - 0.37 และมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.50 - 0.91

2.8 นำแบบทดสอบที่คัดเลือกแล้ว 20 ข้อไปหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ โดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder Richardson โดยค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.955

2.9 นำแบบทดสอบไปทดสอบกับนักเรียนกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 40 คน ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1/5 โรงเรียนอนุบาลสิงห์บุรี ก่อนสอนและหลังสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเขียนเรื่องการแจกลูกสะกดคำ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งเป็นชุดกิจกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

3. แบบสอบถามความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมการเขียนเรื่องการแจกลูกสะกดคำ

3.1 ศึกษาหลักเกณฑ์ในการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ

3.2 กำหนดรูปแบบสอบถามความพึงพอใจชุดกิจกรรมการเขียนเรื่องการแจกลูกสะกดคำ

3.3 เลือกประเภทของแบบสอบถามที่จะวัดความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมแบบสอบถามมีจำนวน 20 ข้อ โดยนำวิธีของลิเคิร์ท (Likert) นำมาประยุกต์ให้เหมาะสม ข้อคำถามในแบบสอบถามวัดความพึงพอใจ เป็นข้อคำถามที่ถามความรู้สึกชอบหรือพอใจ ความกระตือรือร้น ความพยายามในการเรียน ตลอดจนการมองเห็นประโยชน์ของการเรียนภาษาไทย ซึ่งเป็นข้อความในเชิงบวกและเชิงลบ จำนวน 10 ข้อ มีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ระดับ 3 หมายถึง ความพึงพอใจในระดับมาก

ระดับ 2 หมายถึง ความพึงพอใจในระดับปานกลาง

ระดับ 1 หมายถึง ความพึงพอใจในระดับน้อย

เกณฑ์การแปลค่าเฉลี่ยตามวิธีการของลิเคิร์ท กำหนดเกณฑ์ระดับความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยพิจารณาค่าเฉลี่ยของระดับคะแนนดังนี้

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.51 - 3.00 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับมาก

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.51 - 2.50 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00 - 1.50 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับน้อย

3.4 นำแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเขียนเรื่องการแจกลูกสะกดคำ ที่สร้างขึ้นเสนอประธานและกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ พร้อมทั้งผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ตรวจสอบความเหมาะสมและความถูกต้องเชิงเนื้อหา (IOC) ความเหมาะสมของการใช้ภาษา ข้อคำถามวัดความพึงพอใจหรือไม่ พร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะ โดยผู้วิจัยคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีมากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 ขึ้นไป แสดงว่าข้อสอบนั้นมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา

3.5 นำแบบสอบถามความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมการเขียนเรื่องการแจกลูกสะกดคำ ที่ประธานและกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ พร้อมทั้งผู้เชี่ยวชาญ รวม 5 ท่านเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข

3.6 นำแบบสอบถามความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมการเขียนเรื่องการแจกลูกสะกดคำ ที่คัดเลือก 10 ข้อ ไปหาความเชื่อมั่น

3.7 นำแบบสอบถามความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมการเขียนเรื่องการแจกลูกสะกดคำ ไปหาความเชื่อมั่น โดยหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -coefficient) ตามวิธีการของครอนบาค (Cronbach) โดยค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.810

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองและเก็บข้อมูล โดยมีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

1. ชี้แจงกับนักเรียนถึงวิธีการเรียน บทบาทของนักเรียน จุดประสงค์ในการเรียน และการประเมินผลการเรียน
2. นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการเขียนแจกลูกสะกดคำ ทดสอบกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างชั้นประถมศึกษาปีที่ 1/5 โดยครูอ่านคำสั่งและแบบทดสอบให้นักเรียนฟังทุกข้อก่อนดำเนินการสอนตามคู่มือครูการพัฒนาชุดกิจกรรมการเขียนเรื่องการแจกลูกสะกดคำ เก็บรวบรวมคะแนนไว้
3. ดำเนินการสอนตามคู่มือครูการพัฒนาชุดกิจกรรมการเขียนเรื่องการแจกลูกสะกดคำ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่สร้างขึ้น ในนักเรียนกลุ่มตัวอย่างชั้นประถมศึกษาปีที่ 1/5 จนครบ 12 ชั่วโมง
4. นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการเขียนแจกลูกสะกดคำชุดเดิมทดสอบกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างชั้นประถมศึกษาปีที่ 1/5 อีกครั้ง โดยครูอ่านคำสั่งและแบบทดสอบให้นักเรียนฟังทุกข้อ หลังจากดำเนินการสอนตามคู่มือครูการพัฒนาชุดกิจกรรมการเขียนเรื่องการแจกลูกสะกดคำ เก็บรวบรวมคะแนนไว้ นำคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์ตามวิธีการทางสถิติ
5. นำแบบสอบถามวัดความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมการเขียนแจกลูกสะกดคำ ทดสอบกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1/5 โดยครูอ่านคำสั่งและแบบสอบถามให้นักเรียนฟังทุกข้อ หลังจากดำเนินการสอนตามคู่มือครูการพัฒนาชุดกิจกรรมการเขียนเรื่องการแจกลูกสะกดคำ เก็บรวบรวมคะแนนไว้ นำคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์ตามวิธีการทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูล ตามความมุ่งหมายของการวิจัยดังนี้

1. หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเขียนเรื่องการแจกลูกสะกดคำ คำนวณหาค่า E_1/E_2
2. เปรียบเทียบความสามารถในการเขียนแจกลูกสะกดคำสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้ชุดกิจกรรมการเขียนเรื่องการแจกลูกสะกดคำ ระหว่างใช้ชุดกิจกรรมและหลังใช้ชุดกิจกรรม โดยใช้สถิติทดสอบที (t-test dependent)

3. ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเขียนเรื่องการแจกลูกสะกิดคำ โดยใช้ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 หาค่าเฉลี่ย $\bar{X}$ (mean) ของคะแนนโดยใช้สูตร (พิชิต ฤทธิ์จัญญ, 2552, หน้า 176) ดังนี้

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

เมื่อ $\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ย
 $\sum X$ แทน ผลรวมของข้อมูลหรือคะแนนแต่ละตัว
 n แทน จำนวนข้อมูล

1.2 หาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) (พิชิต ฤทธิ์จัญญ, 2552, หน้า 186)

ดังนี้

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

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง
 $\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ย
 X แทน ข้อมูลหรือคะแนนแต่ละตัว
 n แทน จำนวนข้อมูล

2. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

2.1 การหาความเที่ยงตรงตามเนื้อหา ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการเขียนแจกลูกสะกิดคำ โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยใช้สูตรความเที่ยงตรง (validity) (พิชิต ฤทธิ์จัญญ, 2552, หน้า 150)

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

เมื่อ IOC แทน ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์
 $\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 การหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถในการเขียนแจกลูกสะกิดคำ โดยใช้วิธีการ หาค่า KR - 20 ของ Kuder and Richardson (พิชิต ฤทธิ์จัญญ, 2552, หน้า 157) ดังนี้

$$r_u = \frac{k}{k-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right\}$$

เมื่อ	r_u	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	k	แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบ
	S^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวม
	p	แทน	สัดส่วนของคนทำถูกแต่ละข้อ
	q	แทน	สัดส่วนของคนทำผิดแต่ละข้อ

2.3 การหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมการเขียนเรื่อง การแจกลูกสะกิดคำ โดยหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - coefficient) ตามวิธีการของครอนบาค (พิชิต ฤทธิ์จัญญ, 2551, หน้า 248)

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

เมื่อ	α	แทน	สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น
	n	แทน	จำนวนข้อคำถาม
	s_i^2	แทน	ผลรวมความแปรปรวนของคะแนนในแต่ละข้อ
	s_t^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ

2.4 ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ ใช้สูตร (พิชิต ฤทธิ์จัญญ, 2552, หน้า 141) ดังนี้

$$P = \frac{H + L}{N}$$

เมื่อ	P	แทน	ความยากง่ายของแบบทดสอบ
	H	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง
	L	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
	N	แทน	จำนวนคนทั้งหมด

2.5 ค่าอำนาจจำแนกแบบทดสอบ (พิชิต ฤทธิ์เจริญ, 2552, หน้า 141) ใช้สูตร ดังนี้

$$r = \frac{H - L}{N_H}$$

เมื่อ	r	แทน	อำนาจจำแนกของแบบทดสอบ
	H	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง
		แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
	N_H	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มสูง

2.6 ค่าประสิทธิภาพของเครื่องมือ $E_1/E_2 = 80/80$ มีสูตร ดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2540, หน้า 495)

2.6.1 หาประสิทธิภาพของกระบวนการ

$$E_1 = \frac{\left\{ \frac{\sum X}{N} \right\}}{A} \times 100$$

เมื่อ	E_1	แทน	ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum X$	แทน	คะแนนรวมของแบบฝึก
	N	แทน	จำนวนนักเรียนที่เข้าสอบ
	A	แทน	คะแนนเต็มของแบบฝึกทุกชุดรวมกัน

2.6.2 หาประสิทธิภาพผลลัพธ์

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

เมื่อ	E_2	แทน	ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum F$	แทน	คะแนนรวมของการทดสอบหลังเรียน
	N	แทน	จำนวนนักเรียนที่เข้าสอบ
	B	แทน	คะแนนเต็มของการทดสอบหลังเรียน

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

3.1 วิเคราะห์ผลการทดลองเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนระหว่างเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้การทดสอบค่าที (Paired t-test) มีสูตรใช้ดังนี้ (ล้วน สายยศ, และอังคณา สายยศ, 2539, หน้า 104)

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

เมื่อ	t	แทน	การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนระหว่างเรียนและหลังเรียน
	D	แทน	ความแตกต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่
	n	แทน	จำนวนคู่
	$\sum D$	แทน	ผลรวมของค่า D
	$\sum D^2$	แทน	ผลรวมของค่า D ²