

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เพื่อการเปรียบเทียบพัฒนาการด้านสติปัญญา เรื่อง จำนวน และการเปรียบเทียบ ของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบเล่น-เรียน-สรุป-ฝึกทักษะ กับแบบการคิดเชิงมโนทัศน์ ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามขั้นตอน ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. วิธีดำเนินการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. รูปแบบการวิจัย
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล
7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร ได้แก่ เด็กปฐมวัยระดับชั้นอนุบาลปีที่ 3 โรงเรียนอนุบาลเทศบาลเมืองบ้านหมี่ อำเภอบ้านหมี่ จังหวัดลพบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 4 ห้องเรียน มีจำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 100 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ เด็กปฐมวัยระดับชั้นอนุบาลปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 ของโรงเรียนอนุบาลเทศบาลเมืองบ้านหมี่ อำเภอบ้านหมี่ จังหวัดลพบุรี ซึ่งใช้วิธีสุ่มห้องเรียน (cluster sampling) ด้วยวิธีจับสลากห้องเรียน 2 ห้อง จาก 4 ห้องที่คณะนักเรียนแล้ว จับสลากห้องเรียน ได้นักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 3/1 จำนวน 25 คน ใช้วิธีการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบเล่น-เรียน-สรุป-ฝึกทักษะ และได้นักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 3/2 จำนวน 25 คน ใช้วิธีการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบการคิดเชิงมโนทัศน์

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1. แผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบเล่น-เรียน-สรุป-ฝึกทักษะ
2. แผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบการคิดเชิงมโนทัศน์
3. แบบทดสอบวัดพัฒนาการด้านสติปัญญา เรื่อง จำนวน และการเปรียบเทียบ

วิธีดำเนินการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบเล่น-เรียน-สรุป-ฝึกทักษะ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรปฐมวัย และจุดมุ่งหมายการจัดการศึกษาปฐมวัยจากเอกสาร ดังนี้

1.1.1 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2546 (อายุ 3-5 ปี)

1.1.2 ศึกษาพัฒนาการด้านสติปัญญาทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

1.1.3 ศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบเล่น-เรียน-สรุป-ฝึกทักษะ จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ตาราง 3 แผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบเล่น-เรียน-สรุป-ฝึกทักษะ

ที่	หน่วยการเรียนรู้	วันที่
1	สัตว์เลี้ยงน่ารัก เรื่อง การนับค่าตัวเลข 1	1 ธันวาคม 2556
2	สัตว์เลี้ยงน่ารัก เรื่อง การนับค่าตัวเลข 2	2 ธันวาคม 2556
3	สัตว์เลี้ยงแสนรัก (ที่อยู่อาศัยของสัตว์) เรื่องการนับค่าตัวเลข 3	3 ธันวาคม 2556
4	สัตว์แสนรัก (อาหารของสัตว์) เรื่องการนับค่าตัวเลข 4	4 ธันวาคม 2556
5	สัตว์แสนรัก (สัตว์น้ำสัตว์บก) เรื่องการนับค่าตัวเลข 5	5 ธันวาคม 2556
6	ต้นไม้แสนรัก (ฉันทน์ต้นไม้) เรื่องการนับค่าตัวเลข 6	9 ธันวาคม 2556
7	ต้นไม้แสนรัก (ชื่อของต้นไม้) เรื่องการนับค่าตัวเลข 7	10 ธันวาคม 2556
8	ต้นไม้ (ส่วนประกอบของต้นไม้) เรื่องการนับค่าตัวเลข 8	11 ธันวาคม 2556
9	ต้นไม้ (ประโยชน์ของต้นไม้) เรื่องการนับค่าตัวเลข 9	12 ธันวาคม 2556
10	ต้นไม้ (การดูแลรักษาต้นไม้) เรื่องการนับค่าตัวเลข 10	13 ธันวาคม 2556
11	การคมนาคม (ความหมาย) เรื่อง การเปรียบเทียบขนาด (1)	16 ธันวาคม 2556
12	การคมนาคม (ประเภทของการคมนาคม) เรื่อง การเปรียบเทียบขนาด (2)	17 ธันวาคม 2556
13	การคมนาคม (ลักษณะของพาหนะ) เรื่อง การเปรียบเทียบขนาด	18 ธันวาคม 2556
14	การคมนาคม (การเดินทางไปโรงเรียน) เรื่อง การเปรียบเทียบความยาว (1)	19 ธันวาคม 2556
15	การเดินทางโดยใช้สัตว์เป็นพาหนะ เรื่องการเปรียบเทียบความยาว (2)	20 ธันวาคม 2556

1.2 สร้างแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบเล่น-เรียน-สรุป-ฝึกทักษะ ที่เกี่ยวกับพัฒนาการด้านสติปัญญาทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย โดยแบ่งเนื้อหา 15 แผน ได้แก่ 1) เรื่องจำนวน 10 แผน และ 2) เรื่องการเปรียบเทียบ 5 แผน ในแต่ละแผนใช้เวลา แผนละ 30 นาที ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนการสอนดังนี้

1.2.1 ชั้นเล่น ชั้นนี้ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เล่นกับสื่อที่สอดคล้องกับเนื้อหา ทั้งสื่อที่เป็นรูปธรรม หรือกึ่งรูปธรรม เพื่อให้รู้จักการสังเกต

1.2.2 ชั้นเรียน หลังจากเล่นกับสื่อที่สอดคล้องกับเนื้อหาการเรียนรู้แล้วให้นักเรียนเรียนเพื่อศึกษารายละเอียดของเนื้อหาในแง่ของความคิดรวบยอด หลักการและวิธีการคิด

1.2.3 ชั้นสรุป หลังจากเล่นกับสื่อ และเรียนรู้เนื้อหาจากสื่อที่ครูจัดเตรียมไว้แล้วให้นักเรียนสรุปความคิดรวบยอด หลักการ วิธีการคิด โดยวิธีลัดได้ด้วยตนเอง หลังจากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหา

1.2.4 ชั้นฝึกทักษะ หลังจากสรุปความคิดรวบยอด หลักการและวิธีการคิด โดยวิธีลัดแล้วจึงให้ฝึกทักษะจากหนังสือเรียน หรือบัตรงาน เพื่อให้เกิดความคล่องในการคิดคำนวณต่อไปเมื่อจบกระบวนการทั้ง 4 แล้วให้มีการวัดและประเมินผลว่านักเรียนตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่ ถ้าไม่บรรลุจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ ก็จัดกิจกรรมสอนซ่อมเสริมต่อไป

ตาราง 4 หน่วยการเรียนรู้ 15 แผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบการคิดเชิงมโนทัศน์

ที่	หน่วยการเรียนรู้	วันที่
1	สัตว์เลี้ยงน่ารัก เรื่อง การนับค่าตัวเลข 1	1 ธันวาคม 2556
2	สัตว์เลี้ยงน่ารัก เรื่อง การนับค่าตัวเลข 2	2 ธันวาคม 2556
3	สัตว์เลี้ยงแสนรัก (ที่อยู่อาศัยของสัตว์) เรื่องการนับค่าตัวเลข 3	3 ธันวาคม 2556
4	สัตว์แสนรัก (อาหารของสัตว์) เรื่องการนับค่าตัวเลข 4	4 ธันวาคม 2556
5	สัตว์แสนรัก (สัตว์น้ำสัตว์บก) เรื่องการนับค่าตัวเลข 5	5 ธันวาคม 2556
6	ต้นไม้แสนรัก (ฉันรักต้นไม้) เรื่องการนับค่าตัวเลข 6	9 ธันวาคม 2556
7	ต้นไม้แสนรัก (ชื่อของต้นไม้) เรื่องการนับค่าตัวเลข 7	10 ธันวาคม 2556
8	ต้นไม้ (ส่วนประกอบของต้นไม้) เรื่องการนับค่าตัวเลข 8	11 ธันวาคม 2556
9	ต้นไม้ (ประโยชน์ของต้นไม้) เรื่องการนับค่าตัวเลข 9	12 ธันวาคม 2556
10	ต้นไม้ (การดูแลรักษาต้นไม้) เรื่องการนับค่าตัวเลข 10	13 ธันวาคม 2556
11	การคมนาคม (ความหมาย) เรื่อง การเปรียบเทียบขนาด (1)	16 ธันวาคม 2556
12	การคมนาคม (ประเภทของการคมนาคม) เรื่อง การเปรียบเทียบขนาด (2)	17 ธันวาคม 2556

ตาราง 4 (ต่อ)

ที่	หน่วยการเรียนรู้	วันที่
13	การคมนาคม (ลักษณะของพาหนะ) เรื่อง การเปรียบเทียบขนาด	18 ธันวาคม 2556
14	การคมนาคม (การเดินทางไปโรงเรียน) เรื่อง การเปรียบเทียบความยาว (1)	19 ธันวาคม 2556
15	การเดินทางโดยใช้สัตว์เป็นพาหนะ เรื่อง การเปรียบเทียบความยาว (2)	20 ธันวาคม 2556

1.3 นำแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบเล่น-เรียน-สรุป-ฝึกทักษะ เสนอต่อคณะกรรมการผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความสมบูรณ์ ความถูกต้อง และปรับปรุงแก้ไข แล้วจึงนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบเพื่อหาคุณภาพของแผน ความเหมาะสม ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC เท่ากับ 1.00 แล้วทำการปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

1.4 นำแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ได้ปรับปรุงแล้วตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 3 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 25 คน โรงเรียนพิบูลย์ทมาคม ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อค้นหาข้อบกพร่องในการสื่อความหมาย กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ ระยะเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

1.5 นำแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบเล่น-เรียน-สรุป-ฝึกทักษะที่ทดลองใช้แล้วมาปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมอีกครั้ง และจัดทำแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบเล่น-เรียน-สรุป-ฝึกทักษะที่สมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มทดลองที่ 1 นักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 3/1 ในการเก็บข้อมูลสำหรับการศึกษาวิจัย

2. แผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบการคิดเชิงมโนทัศน์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

2.1 ศึกษาหลักสูตรปฐมวัย และจุดมุ่งหมายการจัดการศึกษาปฐมวัยจากเอกสาร ดังนี้

2.1.1 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2546 (อายุ 3-5 ปี)

2.1.2 ศึกษาการพัฒนาด้านสติปัญญาทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

2.1.3 ศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบการคิดเชิง

มโนทัศน์ จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.2 สร้างแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบการคิดเชิงมโนทัศน์ที่เกี่ยวกับการพัฒนาด้านสติปัญญาทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย โดยแบ่งเนื้อหา 15 แผน ได้แก่

1) เรื่องจำนวน 10 แผน และ 2) เรื่องการเปรียบเทียบ 5 แผน ในแต่ละแผนใช้เวลาแผนละ 30 นาที ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนการสอนดังนี้

2.2.1 ขั้นนำ เข้าสู่บทเรียน ขั้นนี้ผู้สอนจะบอกผู้เรียนว่าเรียนรู้เรื่องอะไร เพื่อกระตุ้นให้เด็ก เกิดความสนใจ และผู้สอนจะบอกประโยชน์ของความคิดเชิงมโนทัศน์ที่จะสอน

2.2.2 ขั้นสอน ขั้นนี้จะเสนอตัวอย่างของจริงและรูปภาพ เพื่อให้เด็กสังเกต จำแนกความแตกต่างและเชื่อมโยงเข้าสู่เนื้อหาในแง่ของความคิดรวบยอด หลักการและวิธีการคิด

2.2.3 ขั้นสรุปรวบยอด ขั้นนี้ครูและเด็กร่วมกันสรุปเนื้อหา

2.2.4 ขั้นทดสอบและนำไปใช้ ขั้นนี้ต้องการทบทวนความเข้าใจที่ถูกต้องของเด็ก และสรุปการนำไปใช้

2.3 นำแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบการคิดเชิงมโนทัศน์เสนอต่อ คณะกรรมการผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความสมบูรณ์ ความถูกต้อง และปรับปรุงแก้ไข แล้วจึงนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบเพื่อหาคุณภาพของแผน ความเหมาะสม ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยกำหนดค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC เท่ากับ 1.00 แล้วทำการปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

2.4 นำแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ได้ปรับปรุงแล้วตามคำแนะนำ ของผู้เชี่ยวชาญ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 3 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 25 คน โรงเรียนพิบูลพิทยาคม ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อค้นหาข้อบกพร่องในการสื่อความหมาย กิจกรรม การจัดการเรียนรู้ ระยะเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

2.5 นำแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบการคิดเชิงมโนทัศน์ที่ทดลอง ใช้แล้วมาปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมอีกครั้ง และจัดทำแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ แบบการคิดเชิงมโนทัศน์ที่สมบูรณ์เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มทดลองที่ 2 นักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 3/2 ในการเก็บข้อมูลสำหรับการศึกษาวิจัย

3. แบบทดสอบวัดพัฒนาการด้านสติปัญญา เรื่อง การจำนวน และการเปรียบเทียบ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบวัดพัฒนาการ ด้านสติปัญญา เรื่อง จำนวน และการเปรียบเทียบ

3.2 สร้างแบบทดสอบวัดพัฒนาการด้านสติปัญญา เรื่อง จำนวน และการเปรียบเทียบ มีลักษณะเป็นข้อคำถาม โดยเน้นรูปภาพเป็นสื่อ แบบเลือกตอบ 3 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ซึ่งมีจุดประสงค์ในการวัด ได้แก่ 1) การบอกจำนวนที่นับได้ 2) การบอกจำนวนที่เพิ่มขึ้นหรือลดลง ไป และ 3) การบอกความเหมือน ความแตกต่าง ของวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ตามคุณลักษณะ คุณสมบัติ บางประการ เช่น รูปร่าง สี ขนาด ประเภท ปริมาณ น้ำหนัก และจำนวน

3.3 นำแบบทดสอบวัดพัฒนาการด้านสติปัญญา เรื่อง จำนวน และการเปรียบเทียบ เสนอคณะกรรมการผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบและให้ข้อเสนอแนะเพื่อแก้ไขให้ถูกต้องเหมาะสม แล้วนำแบบทดสอบวัดพัฒนาการด้านสติปัญญา เสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เป็นผู้พิจารณาตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา ความชัดเจนของภาษา คำชี้แจง ระยะเวลา และให้ข้อเสนอแนะ โดยใช้เกณฑ์การประเมิน ดังนี้

+1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบวัดจุดประสงค์ข้อนั้น

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อสอบวัดจุดประสงค์นั้นหรือไม่

-1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบไม่วัดจุดประสงค์ข้อนั้น

3.4 นำผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง ระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC) และคัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

3.5 นำแบบทดสอบวัดพัฒนาการด้านสติปัญญาที่คัดเลือกแล้วไปทดสอบ (Try out) ครั้งที่ 1 กับเด็กปฐมวัย ระดับชั้นอนุบาลปีที่ 3 จำนวน 25 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อปรับความเหมาะสมของแบบทดสอบวัดพัฒนาการด้านสติปัญญา

3.6 นำแบบทดสอบวัดพัฒนาการด้านสติปัญญาที่คัดเลือกไว้ 30 ไปทดสอบไปหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ใช้วิธีของ กูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) สูตร KR-20 (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2549, หน้า 247) ได้ค่าความเชื่อมั่นได้ค่าเท่ากับ 0.872

3.7 ปรับปรุงแบบทดสอบวัดพัฒนาการด้านสติปัญญาฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้ทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง ในการเก็บข้อมูล

รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ผู้วิจัยใช้รูปแบบการวิจัยแบบ randomized control pretest-posttest design (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540, หน้า 62)

ตาราง 5 รูปแบบการวิจัย

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
RE ₁	T ₁	X ₁	T ₂
RE ₂	T ₁	X ₂	T ₂

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

RE₁ แทน กลุ่มทดลองที่ 1

RE₂ แทน กลุ่มทดลองที่ 2

T ₁	แทน	การทดสอบก่อนการทดลอง
T ₂	แทน	การทดสอบหลังการทดลอง
X ₁	แทน	วิธีการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบเล่น-เรียน-สรุป-ฝึกทักษะ
X ₂	แทน	วิธีการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบการคิดเชิงมโนทัศน์

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลดังต่อไปนี้

1. ดำเนินการสอบก่อนเรียน (pre - test) กับนักเรียนทั้งสองกลุ่ม ด้วยแบบทดสอบวัดพัฒนาการด้านสติปัญญา ซึ่งเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกันทั้งสองกลุ่ม

2. ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองสอนตามแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้กับกลุ่มทดลองได้แก่

1) เด็กปฐมวัยระดับชั้นอนุบาลปีที่ 3/1 จำนวน 25 คน ใช้วิธีการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบเล่น-เรียน-สรุป-ฝึกทักษะ โดยใช้เวลาในการทดลอง 3 สัปดาห์ๆ ละ 5 วัน วันละ 30 นาที รวมจำนวน 15 ครั้ง

2) เด็กปฐมวัยระดับชั้นอนุบาลปีที่ 3/2 จำนวน 25 คน ใช้วิธีการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบการคิดเชิงมโนทัศน์ โดยใช้เวลาในการทดลอง 3 สัปดาห์ๆ ละ 5 วัน วันละ 30 นาที รวมจำนวน 15 ครั้ง

3. เมื่อเสร็จสิ้นการดำเนินการตามที่กำหนดไว้แล้วทำการทดสอบหลังเรียน (post - test) กับนักเรียนทั้งสองกลุ่ม ด้วยแบบทดสอบการพัฒนาด้านสติปัญญา ซึ่งเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกันทั้งสองกลุ่ม

4. ตรวจสอบแบบทดสอบวัดพัฒนาการด้านสติปัญญา และนำคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐานต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. วิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบพัฒนาการด้านสติปัญญา เรื่อง จำนวน และการเปรียบเทียบของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 3 ก่อนและหลังการจัดประสบการณ์เรียนรู้แบบเล่น-เรียน-สรุป-ฝึกทักษะ โดยใช้สถิติการทดสอบที (t-test) แบบ dependent

2. วิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบพัฒนาการด้านสติปัญญา เรื่อง จำนวน และการเปรียบเทียบของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 3 ก่อนและหลังการจัดประสบการณ์เรียนรู้แบบการคิดเชิงมโนทัศน์ โดยใช้สถิติการทดสอบที (t-test) แบบ dependent

3. วิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบพัฒนาการด้านสติปัญญา เรื่อง จำนวน และการเปรียบเทียบของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 3 ห้องการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบเล่น-เรียน-สรุป-ฝึกทักษะ กับแบบการคิดเชิงมโนทัศน์ โดยใช้สถิติการทดสอบที (t-test) แบบ independent

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าเฉลี่ย (Mean)

สูตรการหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) โดยคำนวณจากสูตร (พิชิต ฤทธิ์จรรยา, 2549, หน้า 167)
สัญลักษณ์ทางสถิติ

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

เมื่อ \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนน
 $\sum x$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 n แทน จำนวนนักเรียน

1.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation : S.D.)

สูตรการหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยคำนวณจากสูตร (พิชิต ฤทธิ์จรรยา, 2549 , หน้า 276)

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

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 $\sum x$ แทน ผลรวมคะแนนทั้งหมด
 $\sum x^2$ แทน ผลรวมของคะแนนนักเรียนแต่ละคนยกกำลัง 2
 n แทน จำนวนนักเรียน

2. สถิติที่ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

2.1 การหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์โดยใช้สูตร (IOC) (พิชิต ฤทธิ์จรรยา, 2549, หน้า 242) ดังนี้

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์
 ΣR แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 การหาค่าความยากง่าย (p) ของแบบทดสอบวัดพัฒนาการด้านสติปัญญา เรื่อง จำนวน และการเปรียบเทียบ (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2549, หน้า 250) มีสูตรดังนี้

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

เมื่อ P แทน ดัชนีความยากง่ายของข้อสอบ
 R แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบข้อสอบข้อนั้นได้ถูกต้อง
 N แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบข้อสอบทั้งหมด

2.3 ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดพัฒนาการด้านสติปัญญา (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2549, หน้า 250) มีสูตรดังนี้

$$r = \frac{P_H - P_L}{N_H} \quad \text{หรือ} \quad r = \frac{P_H - P_L}{N_L}$$

เมื่อ P_H แทน จำนวนนักเรียนตอบถูกกลุ่มสูง
 P_L แทน จำนวนนักเรียนตอบถูกกลุ่มต่ำ
 N_H แทน จำนวนผู้ตอบกลุ่มสูง
 N_L แทน จำนวนผู้ตอบกลุ่มต่ำ

2.4 หาค่าความเชื่อมั่น (reliability) ของแบบทดสอบวัดพัฒนาการด้านสติปัญญา โดยวิธี KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2549, หน้า 247) ดังนี้

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

เมื่อ r_{tt} แทน สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
 n แทน จำนวนข้อคำถาม
 S^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ
 P แทน สัดส่วนของคนทำถูกแต่ละข้อ
 q แทน สัดส่วนของคนทำผิดแต่ละข้อ ($q = 1 - p$)

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

3.1 เปรียบเทียบพัฒนาการด้านสติปัญญา เรื่อง จำนวนและการเปรียบเทียบ ของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 3 ก่อนและหลังการจัดประสบการณ์เรียนรู้แบบเล่น-เรียน-สรุป-ฝึกทักษะ และแบบการคิดเชิงมโนทัศน์ โดยใช้สถิติการทดสอบที (t-test) แบบ dependent (พิชิต ฤทธิ์จรูญ 2549 ,หน้า 307)

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

เมื่อ	df	แทน	ชั้นแห่งความอิสระ
	t	แทน	ค่าทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยรายคู่
	D	แทน	ผลต่างของคะแนนแต่ละคู่
	n	แทน	จำนวนคนทั้งหมด
	$\sum D$	แทน	ผลรวมความแตกต่างของคะแนนก่อน – หลังเรียนรายคู่
	$\sum D^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนกำลังสองของความแตกต่าง ก่อน – หลังเรียนรายคู่ยกกำลังสอง

3.2 เปรียบเทียบพัฒนาการด้านสติปัญญา เรื่อง จำนวนและการเปรียบเทียบของ นักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 3 โดยการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบเล่น-เรียน-สรุป-ฝึกทักษะ กับแบบ การคิดเชิงมโนทัศน์โดยใช้สถิติการทดสอบที (t-test) แบบ independent (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2549, หน้า 303)

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

$$\text{df} = n_1 + n_2 - 2$$

เมื่อ	df	แทน	ชั้นแห่งความอิสระ
	t	แทน	ค่าสถิติทดสอบ t
	\bar{X}_1	แทน	คะแนนเฉลี่ยกลุ่มทดลองที่ 1

\bar{X}_2	แทน	คะแนนเฉลี่ยกลุ่มทดลองที่ 2
S_1^2	แทน	ค่าความแปรปรวนของการทดลองกลุ่มที่ 1
S_2^2	แทน	ค่าความแปรปรวนของการทดลองกลุ่มที่ 2
n_1	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มทดลองกลุ่มที่ 1
n_2	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มทดลองกลุ่มที่ 2