

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการดำเนินการวิจัยเพื่อศึกษา ผลของการสอนโดยการใช้ของเล่น ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. ประชากรและการคัดเลือกตัวอย่างประชากร
3. การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ
4. การสร้างแผนการสอน
5. การดำเนินการทดลองสอน
6. การวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ศึกษาค้นคว้ารวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับแนวความคิด ทฤษฎี เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) และเนื้อหาวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดเนื้อหาและสร้างแผนการสอน
2. ศึกษาการสอนโดยการใช้ของเล่น รวมทั้งงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจากตำราเอกสารและข้อมูล จากอินเทอร์เน็ต
3. ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสอนวิทยาศาสตร์แบบต่างๆ จากตำราเอกสารวารสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ประชากรและตัวอย่างประชากร

ประชากร เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลดำรงราชานุสรณ์ สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดศรีสะเกษ มีลักษณะดังต่อไปนี้

1. เป็นโรงเรียนขนาดใหญ่ ในสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดศรีสะเกษเปิดสอนในระดับอนุบาลถึงระดับประถมศึกษา โรงเรียนตั้งอยู่ในตัวอำเภอกันทรลักษณ์

2. โรงเรียนมีนโยบายมุ่งพัฒนาทั้งความสามารถด้านวิชาการ และคุณธรรมจริยธรรม ของนักเรียน

3. เป็นโรงเรียนที่ส่งเสริมและมีความพร้อมในการจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาความสามารถในการเรียนวิทยาศาสตร์

ตัวอย่างประชากร เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2544 โรงเรียนอนุบาลดำรงราชานุสรณ์ สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดศรีสะเกษ จำนวน 2 ห้องเรียน จากนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ทั้งหมด 240 คน มีขั้นตอนการสุ่มตัวอย่างดังนี้

1. สุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) โดยการจับสลากเลือก 2 ห้องเรียนจากนักเรียนทั้งหมด 6 ห้อง

2. ผู้วิจัยเปรียบเทียบระดับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จากระดับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคต้น ปีการศึกษา 2544 เนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยทดสอบความแปรปรวนของระดับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของนักเรียนทั้ง 2 กลุ่มโดยใช้ F – test (ภาคผนวก ง) ผลปรากฏว่า ความแปรปรวนของระดับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ไม่แตกต่างกันอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 หลังจากนั้นผู้วิจัยเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของระดับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยทดสอบค่าที (t-test) ดังแสดงรายละเอียดใน ตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของระดับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคต้น ของนักเรียนชั้นป. 6/2 และ ป. 6/5

กลุ่ม	N	\bar{X}	S_x^2	t
6/2	30	51.40	8.76	0.27
6/5	30	50.83	8.06	

$$p < .05 (.05 t_{88} = 2.000)$$

จากตารางที่ 1 ค่า t ที่คำนวณได้เท่ากับ 0.73 ซึ่งน้อยกว่าค่าที่ในตาราง แสดงว่า นักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยของระดับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคต้น ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

3. จับสลากเพื่อกำหนดให้เป็นกลุ่มทดลอง 1 ห้อง คือห้อง ป. 6/2 และกลุ่มควบคุม 1 ห้อง คือ ห้อง ป. 6/5

แผนการสอนที่ใช้ในการวิจัย

แผนการสอนสำหรับกลุ่มทดลอง ผู้วิจัยดำเนินการสร้างตามขั้นดังนี้

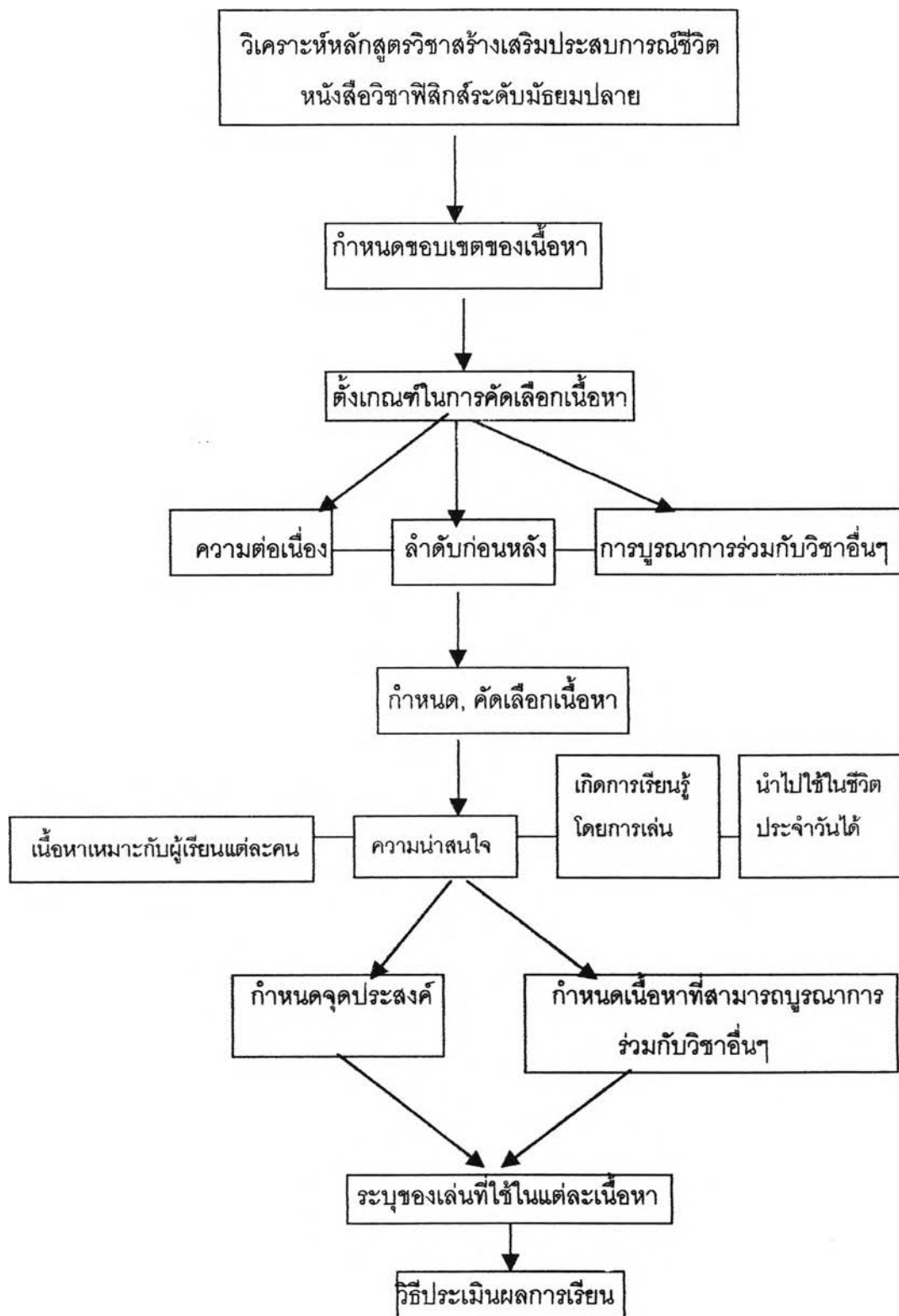
1. ศึกษาหลักสูตร คู่มือ หนังสือแบบเรียน และแผนการสอนวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตหน่วยวิทยาศาสตร์ ของชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง พลังงานและสารเคมี หน่วยย่อยที่ 3 ไฟฟ้าและ หน่วยย่อยที่ 4 แรงแรงดัน ความกดดัน

2. เนื้อหาผู้วิจัยได้กำหนดขึ้นใหม่เพื่อความเหมาะสมและสอดคล้องกับกิจกรรมการเล่น นำไปแทรกได้ในหน่วยที่ 6 พลังงานและสารเคมี หน่วยย่อยที่ 3 และหน่วยย่อยที่ 4 แรงแรงดัน ความกดดัน โดยกำหนดเนื้อหาเพิ่มในเรื่อง กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน, แรงต้านทาน, ความเฉื่อย, ความเร็ว, พลังงานจลน์, พลังงานศักย์ยืดหยุ่น, พลังงานศักย์โน้มถ่วง, การเปลี่ยนแปลงพลังงาน, งาน, เครื่องกลอย่างง่าย, การเคลื่อนที่ของแรงแรง, การหาค่าเฉลี่ยและขอบเขตของระยะทาง ซึ่งได้ปรับในด้านเนื้อหาโดยศึกษาจากหนังสือและคู่มือครูวิชาฟิสิกส์ ระดับมัธยมปลายนำมาปรับเนื้อหาให้เหมาะกับนักเรียนในระดับประถมศึกษา โดยการใช้เกณฑ์ในการเลือกเนื้อหาวิชา (บุญชม ศรีสะอาด, 2537) คือ

- 1.1 เนื้อหาไม่ยากไม่ง่าย เหมาะกับผู้เรียน
- 1.2 ความน่าสนใจของเนื้อหา
- 1.3 สามารถเกิดการเรียนรู้ได้โดยการใช้ของเล่น
- 1.4 สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

ผู้วิจัยสรุปกรอบการสร้างเนื้อหาในแต่ละเรื่อง ดังรายละเอียดในแผนภูมิที่ 1

แผนภูมิที่ 1 กรอบการสร้างเนื้อหาการสอนวิทยาศาสตร์ โดยการใช้ของเล่น



3. ผู้วิจัยกำหนดเนื้อหาและกำหนดวัตถุประสงค์ของการสอนแต่ละเรื่อง ดังรายละเอียดในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 วัตถุประสงค์และเนื้อหาจำแนกตามเรื่อง

เรื่อง	วัตถุประสงค์	เนื้อหา
1. แรงและการเคลื่อนที่เป็นอย่างไร	เพื่อให้ นักเรียนสามารถบอกถึงหลัก การพื้นฐานที่มีอิทธิพลต่อ การเคลื่อนที่	1. พลังงาน 2. กฎการเคลื่อนที่ ของนิวตัน * 3. แรงต้านทาน * 4. แรงดึงดูด 5. อำนาจแม่เหล็ก
2. การทดสอบการเคลื่อนที่เข้าหากันของวัตถุ	1. เพื่อให้ นักเรียนมีความรู้เรื่อง กฎของความเฉื่อย 2. เพื่อให้ นักเรียนมีความรู้และ นำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน	1. ความเฉื่อย * 2. กฎการเคลื่อนที่ *
3. การเคลื่อนที่ใน 2 มิติ	เพื่อให้ นักเรียนมีความรู้ในการ สืบรวจการเคลื่อนที่ในทิศทาง เดียวกันและระยะเวลาเดียวกัน ของวัตถุ	1. แรงดึงดูด 2. ความเฉื่อย * 3. การเคลื่อน * ที่ของวัตถุ
4. การเรียนรู้เรื่อง ความเร็ว	เพื่อให้ นักเรียนมีความรู้เรื่องการ แปรผันได้ระหว่างเวลาและระยะ	1. การเคลื่อนที่ * 2. ความเร็ว*

ตารางที่ 2 (ต่อ) วัตถุประสงค์และเนื้อหาจำแนกตามเรื่อง

เรื่อง	วัตถุประสงค์	เนื้อหา
5. พลังงานและการ ประยุกต์ใช้ในชีวิต ประจำวัน	1. นักเรียนมีความรู้ ในเรื่องพลังงาน 2. นักเรียนสามารถนำมา ประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน	1. พลังงานจลน์* 2. พลังงานศักย์* 3. การเปลี่ยนแปลง พลังงาน* 4. งาน* 5. พลังงาน 6. เครื่องกลอย่างง่าย* 7. แรงต้านทาน 8. การเคลื่อนที่
6. การสะสมพลังงาน	เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ ในเรื่องพลังงานศักย์ยืดหยุ่น และพลังงานจลน์ในการสะสม พลังงาน	1. พลังงานศักย์ ยืดหยุ่น* 2. พลังงานจลน์* 3. การเคลื่อนที่ 4. งาน* 5. ความเฉื่อย*
7. การเปลี่ยนแปลง พลังงาน และการเคลื่อนที่ ของแรง	เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ เรื่องพลังงานศักย์โน้มถ่วง พลังงานจลน์ ผลของการเปลี่ยน แปลงพลังงานและการเคลื่อนที่ ของแรง	1. พลังงานศักย์ โน้มถ่วง* 2. พลังงานจลน์ 3. การเคลื่อนที่ของแรง*
8. การสำรวจพลังงาน	เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจ ในเรื่องพลังงาน	1. พลังงาน 2. พลังงานจลน์*

ตารางที่ 2 (ต่อ) วัตถุประสงค์และเนื้อหาจำแนกตามเรื่อง

เรื่อง	วัตถุประสงค์	เนื้อหา
		3. งาน*
		4.ขอบเขต และอัตราเฉลี่ย*
9. การเปลี่ยนแปลง พลังงาน	เพื่อให้นักเรียนสามารถ ตรวจสอบ การเค็งของลูกบอล พร้อมทั้งให้เหตุผลว่า ทำไม ลูกบอลจึงเค็งได้ดีขึ้น	1. พลังงานศักย์ ยืดหยุ่น* 2. พลังงานศักย์ ไน้มถ่วง*
10. การสะสมพลังงาน และการปลดปล่อย พลังงาน	เพื่อให้นักเรียนมีความรู้เรื่อง เปลี่ยนแปลงของพลังงานสะสม และการปลดปล่อยของพลังงาน พร้อมทั้งประยุกต์การเรียนรู้ใน พลังงานจลน์ และพลังงานศักย์ ในการสะสมพลังงานของของ เล่น	1. พลังงานศักย์ ยืดหยุ่น* 2. พลังงานศักย์ไน้มถ่วง* 3. พลังงานจลน์* 4. งาน* 5. พลังงาน
11. การนำเลโก้ มาใช้ สร้างงานและเครื่องกล ได้อย่างไร	เพื่อให้นักเรียนมีความรู้เรื่อง ด้านการนำเลโก้ มาใช้ใน การสร้างงาน และเครื่องกล อย่างง่าย	1. คำนิยามของงาน* 2. เครื่องกลอย่างง่าย
12. การเปลี่ยนรูปของ พลังงานเกียร์เกิดขึ้นได้ อย่างไร	เพื่อให้นักเรียนมีความรู้เรื่อง การเปลี่ยนรูปของพลังงาน ของเกียร์	1. เครื่องกลอย่างง่าย 2. พลังงาน 3. การเปลี่ยนรูปของ พลังงาน 4. งาน

ตารางที่ 2 (ต่อ) วัตถุประสงค์และเนื้อหาจำแนกตามเรื่อง

เรื่อง	วัตถุประสงค์	เนื้อหา
		5. การประดิษฐ์ เครื่องกลอย่างง่าย
13. พลังงานไฟฟ้าสถิต และการชาร์จไฟ	เพื่อให้นักเรียนสามารถ ประดิษฐ์ของเล่น ในการสาธิต พลังงานไฟฟ้าสถิต และสาธิต การเกิดการต้านทานในการชาร์จ วัตถุ	1. พลังงานไฟฟ้า สถิตระหว่าง การชาร์จไฟ และ วัตถุ 2. การเพิ่มพลังงาน
14. การสำรวจโครงสร้าง และส่วนประกอบ ของวงจรไฟฟ้า	เพื่อให้นักเรียนมีความรู้เรื่อง การใช้เกมเครื่องจักรใน การสำรวจโครงสร้าง และส่วนประกอบของวงจรไฟฟ้า	1. ตัวนำไฟฟ้า 2. ตัวต้านทานไฟฟ้า 3. ฉนวนไฟฟ้า 4. กระแสไฟฟ้า 5. พลังงานการ เปลี่ยนแปลง 6. การเปิดและ ปิดวงจรไฟฟ้า 7. การแยกวงจร ไฟฟ้า

* เนื้อหาที่ผู้วิจัยได้กำหนดขึ้นใหม่เพื่อให้สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอน

4. กิจกรรมการเรียนการสอน ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนการเรียนการสอนโดยอาศัย
หลักการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของ Taylor et al. (1995) มาเป็นพื้นฐานในการกำหนดชั้น
ตอน ประกอบด้วยการสอน 6 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นเตรียมการ หมายถึง การเตรียมความพร้อมผู้เรียนก่อนที่จะร่วม
กิจกรรมการเรียนการสอน มี 3 ขั้นตอนคือ

1. คำสำคัญ (Key Science) หมายถึง การกำหนดหัวข้อเรื่องที่จะให้ผู้เรียนเกิดความรู้ การใช้เรื่องเพื่อช่วยกระตุ้นให้จำสิ่งที่เรียนรู้และเกี่ยวข้อง
2. ความรู้เดิมของผู้เรียน (Student Background) หมายถึง การกระตุ้นความรู้ และประสบการณ์เดิมของผู้เรียนในเรื่องที่จะเรียนเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ก่อนเข้าสู่กิจกรรม
3. ทักษะกระบวนการ (Key Process Skills) หมายถึง การระบุถึงทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้
 ขั้นตอนปฏิบัติ หมายถึง การลงมือปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอน 3 ขั้นตอนต่อไปนี้
4. ขั้นตอนการ (Procedure) หมายถึง การลงมือปฏิบัติกิจกรรมการเล่นของผู้เรียนโดย
 - จัดกลุ่มผู้เรียนโดยให้คละกันระหว่าง คนเก่ง ปานกลาง และอ่อน กลุ่มละ 5 คน
 - ผู้เรียนนำแนวคิดที่ได้รับจากขั้นเตรียมการมาผสมผสานกับกิจกรรมการเล่น
 - ผู้เรียนทดลองเล่นตามกิจกรรมแต่ละเรื่อง
 - นำเสนอผลการทดลองเล่น
5. ขั้นสรุป (Handout Master) หมายถึง หลังจากที่ผู้เรียนได้ทำการทดลองเล่นเสร็จ และเสนอผลของการเล่นในกลุ่มของตนแล้ว จากนั้นผู้เรียนแต่ละคนจะสรุปสิ่งที่ได้จากการเรียนรู้โดยการเล่น ตามความเข้าใจของแต่ละคนเพื่อให้ได้แนวความคิดในเรื่องที่เรียน โดยผู้สอนจะคอยช่วยให้คำแนะนำเพิ่มเติม
6. ขั้นบูรณาการกับวิชาอื่นๆ (Cross – Curricular Integration) หมายถึง การนำแนวความคิดที่ได้จากการเรียนรู้ของผู้เรียน มาบูรณาการใช้ร่วมกับวิชาต่างๆ ตามความเหมาะสม และนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

5. ส่วนประกอบของแผนการสอน ประกอบด้วยแผนการสอนวิทยาศาสตร์โดยการใช้ของเล่น 14 เรื่อง ซึ่งแต่ละเรื่องใช้เวลาในการสอน 2 คาบ โดยดำเนินการสอน 4 วัน วันละ 1 คาบ คาบละ 50 นาที ส่วนประกอบของแผนการสอนประกอบด้วย
 - เรื่อง
 - จุดประสงค์

- จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
- เนื้อหาวิชา
- สื่อการสอน
- กิจกรรมการเรียนรู้การสอน ประกอบด้วยการสอน 6 ขั้นตอนดังนี้
ขั้นเตรียมการ

1. คำสำคัญ (Key Science)
2. ความรู้เดิมของผู้เรียน (Student Background)
3. ทักษะกระบวนการ (Key Process Skills)

ขั้นลงมือปฏิบัติ

4. ขั้นตอนการ (Procedure)
 - จัดกลุ่มผู้เรียนโดยให้คละกันระหว่าง คนเก่ง ปานกลาง และอ่อน กลุ่มละ 5 คน
 - ผู้เรียนนำแนวคิดที่ได้รับจากขั้นเตรียมการมาผสมผสานกับกิจกรรมการเล่น
 - ผู้เรียนทดลองเล่นตามกิจกรรมแต่ละเรื่อง
 - นำเสนอผลการทดลองเล่น
5. ขั้นสรุป (Handout Master)
6. ขั้นบูรณาการกับวิชาอื่นๆ (Cross – Curricular Integration)

6. นำแผนการสอนเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน ประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิด้านการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ 1 ท่าน และผู้ทรงคุณวุฒิด้านการสอนวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต 2 ท่าน พิจารณาตรวจสอบความตรงของเนื้อหา วัตถุประสงค์และความเหมาะสมของกิจกรรม จากนั้นผู้วิจัยนำแผนการสอนมาปรับปรุงแก้ไขตามที่ได้รับเสนอแนะ

7. นำแผนการสอนที่ปรับปรุงแล้วจำนวน 1 แผน ไปทดลองใช้กับนักเรียนโรงเรียนมารีย์อุปถัมภ์

8. นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองใช้มาปรับปรุงแก้ไขแผนการสอนให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

แผนการสอนสำหรับกลุ่มควบคุม ใช้แผนการสอนที่สร้างขึ้นโดยครูผู้สอนวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนอนุบาลดำรงราชานุสรณ์ สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดศรีสะเกษ เนื้อหาที่ใช้สอนเป็นเนื้อหาเดียวกับกลุ่มทดลอง โดย

แต่ละแผนการสอนมีขั้นตอนกิจกรรม 4 ขั้น คือ ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นอภิปรายก่อนการทดลอง ขั้นดำเนินการทดลอง และขั้นอภิปรายหลังการทดลอง

การเปรียบเทียบแผนการสอนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

รายละเอียดของแผนการสอนเรียนการสอนและสื่อการสอนที่นำไปใช้ในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม นำเสนอในตารางที่ 3 และตารางที่ 4 ดังนี้

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
<p><u>ขั้นเตรียมการ</u></p> <p>1. คำสำคัญ ขั้นนี้เป็นการกำหนดหัวข้อเรื่องที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้การใช้เรื่องเพื่อช่วยกระตุ้นให้จำสิ่งที่เรียนรู้และเกี่ยวข้องได้</p> <p>2. ความรู้เดิม ขั้นนี้เป็นการกระตุ้นความรู้และประสบการณ์เดิมของผู้เรียน ในเรื่องที่จะเรียนเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ก่อนเข้าสู่กิจกรรม</p> <p>3. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในขั้นนี้ทำให้นักเรียนตระหนักถึง การร่วมกิจกรรม แต่ครั้งต้องให้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ทำให้เกิดการเรียนรู้</p>	<p>1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน การเตรียมตัวของนักเรียนเพื่อกระตุ้นความสนใจที่จะเรียนโดยการใช้กิจกรรมต่างๆ</p> <p>2. ขั้นอภิปรายก่อนการทดลอง การอธิบาย แนะนำถึงวิธีการทดลองในเรื่องที่เรียน</p> <p>3. ขั้นดำเนินการทดลอง การดำเนินการทดลองโดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้บรรลุจุดประสงค์ของการเรียนการสอนด้วยวิธีต่างๆ</p>
<p><u>ขั้นลงมือปฏิบัติ</u></p> <p>4. ขั้นดำเนินการ ในขั้นนี้นักเรียนจะทดลองเล่นของเล่น เพื่อให้ได้คำตอบ ตามที่กำหนดในจุดประสงค์</p>	<p>4. ขั้นอภิปรายหลังการทดลอง สรุปเนื้อหาสาระและความคิดรวบยอดที่ได้จากกิจกรรมการเรียนการสอน โดยให้นักเรียนสรุปในลักษณะต่างๆ เช่น รายงานผลการทดลอง</p>

ตารางที่ 3 (ต่อ) เปรียบเทียบขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ของ
กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
<p>โดยนักเรียนจะนำทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการหาคำตอบ</p> <p>5. ขั้นสรุป นักเรียนสรุปผลการทดลองเล่น เพื่อให้ได้ความคิดรวบยอดในเรื่องที่เรียน โดยครูคอยแนะนำ อย่างใกล้ชิด ครูสนทนาซักถามปัญหาและการแก้ปัญหาของนักเรียน จากนั้นให้นักเรียนสรุปแนวความรู้ที่ได้ตามความเข้าใจของตน</p> <p>6. ขั้นบูรณาการร่วมกับวิชาอื่นๆ เป็นขั้นการนำความแนวความรู้ความคิดรวบยอดจากการเล่นไปประยุกต์ ใช้ในวิชาต่างๆ หรือในชีวิตประจำวัน</p>	<p>การสังเกต การตอบคำถาม การทำแบบฝึกหัด</p>

ตารางที่ 4 การเปรียบเทียบสื่อการสอนที่ใช้ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จำแนกตามแผนการสอนในแต่ละเนื้อหา

แผนการสอนที่	เนื้อหา	ของเล่นที่ใช้ในกิจกรรม กลุ่มทดลอง	สื่อการสอน กลุ่มควบคุม
1	แรงและการเคลื่อนที่เป็นอย่างไร	รถแข่งแม่เหล็ก	หนังสือ, ปากกา, ยางลบ
2	การทดสอบการเคลื่อนที่เข้าหากันของวัตถุมีประโยชน์อย่างไร	ตุ๊กตาและรถบรรทุกของเล่นขนาดกลาง	ลูกตุ้มเหล็ก
3	การเคลื่อนที่ใน 2 มิติ	โย - โย	เหรียญบาท
4	การเรียนรู้เรื่องความเร็ว	ตุ๊กตาไหลลานแบบต่างๆ	กระป๋องนมไม้เมตร
5	พลังงานและการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน	รถแทรกเตอร์	สปริง ลูกตุ้มเหล็ก
6	การสะสมพลังงาน	กระป๋องมหัศจรรย์	สปริง ไม้บรรทัด
7	การเปลี่ยนแปลงพลังงานและการเคลื่อนที่ของแรง	รถดีดลังกาไต้วงแหวน	ลูกตุ้มเหล็ก
8	การสำรวจพลังงาน	ปืน, กระสุน	ดินสอ, ขวด, ไม้เมตร
9	การเปลี่ยนแปลงพลังงาน	ลูกบอลน้ำและพื้นผิวลักษณะต่างๆ	สปริง, ลูกตุ้มเหล็ก
10	การสะสมพลังงานและการปลดปล่อยพลังงาน	ตุ๊กตาสปริง, 2, 4, 5,	สปริง
11	การนำเลโก้ มาใช้สร้างงานและเครื่องกลได้อย่างไร	เลโก้	ดินสอ กระดาษ รูปภาพเครื่องกล
12	การเปลี่ยนรูปของพลังงานเกียร์ เกิดขึ้นได้อย่างไร	เลโก้เกียร์	เกียร์จำลอง
13	พลังงานไฟฟ้าสถิตและการชาร์จ คืออะไร	การประดิษฐ์ของเล่นในเนื้อหา	วงจรไฟฟ้าจำลอง
14	การสำรวจโครงสร้างและส่วนประกอบของวงจรไฟฟ้า	เกมวงจรไฟฟ้า	วงจรไฟฟ้าจำลอง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มี 3 ชนิด ได้แก่ แบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ แบบสอบความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และแบบสอบถาม นักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยการใช้ของเล่น

ลักษณะของเครื่องมือ

1. แบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เป็นแบบสอบปรนัย ชนิด เลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ มีเกณฑ์ในการให้คะแนน คือ ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน

2. แบบสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นแบบสอบปรนัย ชนิด เลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ มีเกณฑ์ในการให้คะแนน คือ ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน

3. แบบสอบถามนักเรียนมีวัตถุประสงค์เพื่อสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนต่อ กิจกรรม การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยการใช้ของเล่น แบ่งออกเป็น 2 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับการ เรียนการสอนมีลักษณะมาตราประเมินค่า 3 ระดับ คือ ระดับมาก = 3 ปานกลาง = 2 น้อย = 1

ตอนที่ 2 เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับ การเรียนการสอน ประโยชน์ที่ได้จากการเรียนการสอน และข้อเสนอแนะในการจัดการเรียน การสอน มีลักษณะปลายเปิด

การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือ ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. แบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เป็นแบบสอบวัดความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำความรู้ไปใช้ ในเนื้อหาที่ผู้วิจัยได้กำหนดขึ้นใหม่ เพื่อให้เหมาะสมกับ การจัดการเรียนการสอนโดยการใช้ของเล่น ซึ่งลักษณะของแบบสอบเป็นแบบปรนัยชนิด 4 ตัว เลือก มีทั้งหมด 50 ข้อ มีขั้นตอนในการดำเนินการดังต่อไปนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) วิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 คู่มือครูวิชาฟิสิกส์ 1,2,3 ระดับ มัธยมศึกษาตอนปลาย หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลายพุทธศักราช 2524 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.

2533) เนื้อหาวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และเนื้อหาวิชาฟิสิกส์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

1.2 ศึกษาวิธีสร้างแบบสอบจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเทคนิคการวัด และการสร้างแบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

1.3 สร้างแบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ซึ่งเนื้อหาที่กำหนดขึ้นใหม่สามารถแทรกได้ในเนื้อหาในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต หน่วยที่ 6 พลังงานและสารเคมี หน่วยย่อยที่ 3 ไฟฟ้าและ หน่วยย่อยที่ 4 แรงแรงดัน ความกดดัน เพื่อวัดความรู้ ความจำ ความเข้าใจในเนื้อหา และวัดการนำความรู้ไปใช้ มีจำนวน 50 ข้อ เป็นแบบสอบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก เกณฑ์ในการให้คะแนน คือ ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน

1.4 นำแบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน พิจารณาตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

1.5 นำแบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ไม่ใช่ตัวอย่างประชากร จำนวน 30 คน นำคำถามทั้งหมด 50 ข้อ ไปทดสอบและตรวจให้คะแนน ซึ่งก่อนสอบผู้วิจัยนำของเล่นมาให้ นักเรียนสังเกต และอธิบายความสอดคล้องของของเล่นกับเนื้อหา

1.6 จากนั้นนำคะแนนมาจัดลำดับจากมากสุดไปหาน้อยสุดแล้วนำเพียง 33เปอร์เซ็นต์ (อวยพร เรื่องตระกูล, 2541) ของคะแนนสูงสุดและต่ำสุด นำมาคำนวณหาค่าระดับความยาก (P) ค่าอำนาจจำแนก (D) เป็นรายชื่อเพื่อคัดเลือกข้อสอบ ที่มีค่าระดับความยากตั้งแต่ 0.20 – 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป โดยนำข้อสอบที่ไม่อยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ไปปรับปรุงแก้ไขข้อคำถามและตัวเลือกใหม่ให้เหมาะสม แล้วนำข้อสอบทั้งหมดไปทดลองใช้ครั้งที่ 2 เพื่อนำผลที่ได้มาคำนวณค่าระดับความยาก มีค่าอำนาจจำแนก และค่าสัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยงของแบบสอบ โดยใช้สูตร KR20 (Kuder Richardson 20 Reliability) ได้แบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ จำนวน 40 ข้อ 40 คะแนน

มีค่าระดับความยากตั้งแต่ 0.20 – 0.76 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 – 0.73 และค่าสัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยงเท่ากับ 0.78

2. แบบสอบความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นการวัดความสามารถในการคิดและสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทั้ง 16 ทักษะมาใช้แก้ปัญหาอย่างชำนาญ ซึ่งประกอบด้วย ทักษะการสังเกต การสื่อความหมายข้อมูล การประเมินการจัด การรวบรวมข้อมูล การจำแนกประเภท การลงความเห็นจากข้อมูล การพยากรณ์ การสร้างแบบจำลอง การตีความหมายข้อมูล การเปรียบเทียบ การเขียนกราฟ การตั้งสมมติฐาน การควบคุม

คุมตัวแปร การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ และทักษะการตรวจสอบ ซึ่งลักษณะของแบบสอบเป็นแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก มีทั้งหมด 32 ข้อ มีขั้นตอนในการดำเนินการดังต่อไปนี้

2.1 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และศึกษาเทคนิควิธีการสร้างแบบสอบความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในลักษณะที่คล้ายกัน

2.2 สร้างแบบสอบความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้ครอบคลุมทั้ง 16 ทักษะ

2.3 นำแบบสอบความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน พิจารณาตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

2.4 นำแบบสอบความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนมารีย์อุปถัมภ์ จำนวน 30 คน จากนั้นนำคะแนนมาจัดลำดับจากมากที่สุดไปหาน้อยสุดแล้วนำเพียง 33 เปอร์เซนต์ (อวยพร เรืองตระกูล, 2541) ของคะแนนสูงสุดและต่ำสุด นำมาคำนวณหาค่าระดับความยาก (P) ค่าอำนาจจำแนก (D) เป็นรายชื่อเพื่อคัดเลือกข้อสอบ ที่มีค่าระดับความยากตั้งแต่ 0.20 – 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป โดยนำข้อสอบที่ไม่อยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ไปปรับปรุงแก้ไขข้อคำถามและตัวเลือกใหม่ให้เหมาะสม แล้วนำข้อสอบทั้งหมดไปทดลองใช้ครั้งที่ 2 เพื่อนำผลที่ได้มาคำนวณค่าระดับความยาก มีค่าอำนาจจำแนก และค่าสัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยงของแบบสอบ โดยใช้สูตร KR20 (Kuder Richardson 20 Reliability) ได้แบบวัดความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ 30 คะแนน

มีค่าระดับความยากตั้งแต่ 0.20 – 0.80 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 – 1 และค่าสัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยงเท่ากับ 0.65

3. แบบสอบถามนักเรียนในการร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ โดยการใช้ของเล่น มีวิธีการสร้างและการหาคุณภาพดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักการสร้างแบบสอบถาม

3.2 สร้างแบบสอบถามนักเรียนในการร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ โดยการใช้ของเล่น

3.3 นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้น เสนอให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่านตรวจสอบ นำแบบสอบถามมาปรับปรุงแก้ไขตามที่ได้รับการเสนอแนะ

3.4 นำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่ตัวอย่างประชากรพร้อมกับการสอน จากนั้นนำมาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้งหนึ่ง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยดำเนินการทดสอบความสามารถทางการเรียน และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เป็นตัวอย่างประชากรกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมก่อนเรียน (Pre – Test)
2. ผู้วิจัยดำเนินการสอนกลุ่มทดลองด้วยตนเองตามแผนการสอนที่สร้างขึ้น โดยดำเนินการสอน เป็นเวลา 7 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 4 คาบ คาบละ 50 นาที ส่วนกลุ่มควบคุมสอนโดยครูประจำวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนอนุบาลดำรงราชานุสรณ์ โดยใช้การสอนตามปกติ มีระยะเวลาในการสอนเท่ากับกลุ่มทดลอง
3. ผู้วิจัยดำเนินการทดสอบนักเรียนกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม (Post – Test) โดยใช้แบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และแบบสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชุดเดียวกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน (Pre – Test)
4. ให้นักเรียนกลุ่มทดลอง ทำแบบสอบถามการร่วมกิจกรรมการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ โดยการใช้ของเล่น

การวิเคราะห์และการนำเสนอข้อมูล

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ที่เพิ่มขึ้นระหว่างกลุ่มทดลองที่ได้รับการสอนวิทยาศาสตร์โดยการใช้ของเล่นในการเรียนกับกลุ่มควบคุมที่ได้รับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามปกติ โดยการทดสอบค่าที (t-test)
2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ที่เพิ่มขึ้นระหว่างกลุ่มทดลองที่ได้รับการสอนวิทยาศาสตร์โดยการใช้ของเล่นในการเรียน กับกลุ่มควบคุมที่ได้รับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามปกติ โดยการทดสอบค่าที (t-test)
3. แบบสอบถามนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยการใช้ของเล่นที่เป็นแบบมาตราประเมินค่า วิเคราะห์โดยหาค่าร้อยละแล้วนำเสนอผลการวิเคราะห์ ในรูปตารางประกอบความเรียง