

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาตามหัวข้อ ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. แบบแผนการวิจัย
5. วิธีดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล
7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ผู้วิจัยได้กำหนดประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาลพบุรี เขต 1

- 1.1 ผู้วิจัยเลือกโรงเรียน จากโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาลพบุรี เขต 1

โดยวิธีเลือกแบบเจาะจง (Selected Purposive) ได้โรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง คือ โรงเรียน วัดราษฎร์ศรัทธา อำเภอเมือง จังหวัดลพบุรี

- 1.2 ผู้วิจัยเลือกห้องเรียน โดยใช้วิธีสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยมีห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม ซึ่งโรงเรียนวัดราษฎร์ศรัทธา จัดห้องเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 3 ห้อง โดยนักเรียนทั้ง 3 ห้องมีความสามารถคล้ายกัน ได้ห้องเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งมีนักเรียนจำนวน 44 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เชิงรุก เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา

การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้การสอนวิทยาศาสตร์เชิงรุก เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 โดยศึกษาผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง คุณภาพของผู้เรียน และสาระของหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

1.2 ศึกษาแนวทางการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เชิงรุกจากเอกสาร บทความและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศ

1.3 วิเคราะห์เนื้อหา และมาตรฐานการเรียนรู้จากคู่มือครูและเอกสารการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ของกระทรวงศึกษาธิการและกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ โดยกำหนดจัดแบ่งเนื้อหาและเวลาเรียน เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน ซึ่งได้เนื้อหา 8 เรื่อง โดยใช้เวลทั้งหมด 15 ชั่วโมง ดังรายละเอียดในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา และเวลาเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่	จุดประสงค์การเรียนรู้	เรื่อง	เวลา (ชั่วโมง)
1	1. อธิบายสมบัติทางกายภาพของสาร 2. จำแนกสารเป็นกลุ่มตามลักษณะของเนื้อสาร	การจำแนกสาร	1
2	1. อธิบายความแตกต่างระหว่างสารแขวนลอยและสารคอลลอยด์ได้ 2. สามารถจำแนกสารเป็นกลุ่มตามขนาดอนุภาคของสารได้	คอลลอยด์ และสารแขวนลอย	2
3	1. อธิบายหลักการแยกองค์ประกอบในสารเนื้อผสม โดยอาศัยวิธีการทางกายภาพ 2. ยกตัวอย่างการนำหลักการแยกสารไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	การแยกสารเนื้อผสม	2

ตารางที่ 3 (ต่อ)

แผนการจัดการ จัดการ เรียนรู้ที่	จุดประสงค์การเรียนรู้	เรื่อง	เวลา (ชั่วโมง)
4	1. ทดลอง และอธิบายการแยกสารโดยวิธี โครมาโทกราฟีได้ 2. แยกองค์ประกอบของสารเนื้อเดียวที่มีสีโดยวิธี โครมาโทกราฟีกระดาษได้	การแยกสารโดย วิธีโครมาโทกราฟี	1
5	1. อธิบายความเข้มข้นของสารละลายได้ 2. อธิบายองค์ประกอบของสารละลายได้	สารละลาย	2
6	1. บอกความหมายและสรุปสมบัติทั่วไปของ สารละลายกรด - เบสได้ 2. ใช้อินดิเคเตอร์ประเภทต่าง ๆ ตรวจสอบความ เป็นกรด - เบสของสารละลายได้ 3. สามารถใช้กรด - เบสในชีวิตประจำวันอย่าง ถูกต้องและปลอดภัยได้	สารละลาย กรด-เบส	3
7	1. ทดลองและสรุปสมบัติบางประการของสารที่ใช้ ในการทำความสะอาดได้ 2. เลือกสารที่ใช้ทำความสะอาดได้อย่างเหมาะสม	สารที่ใช้ทำความสะอาด	2
8	1. อธิบายวิธีการใช้สารในชีวิตประจำวันที่ต้องได้ 2. สามารถแก้ปัญหาที่เกิดจากการใช้สารใน ชีวิตประจำวันได้	การใช้สารใน ชีวิตประจำวัน	2
		รวม	15

1.4 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เชิงรุก
ให้ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง จำนวน 8 แผน โดยโครงสร้าง
ของแผนการจัดการเรียนรู้แต่ละแผนประกอบด้วย

1.4.1 สารสำคัญ (ความคิดรวบยอด)

1.4.2 จุดประสงค์การเรียนรู้

1.4.3 สาระการเรียนรู้ (เนื้อหา)

1.4.4 กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เชิงรุก

ซึ่งเป็นไปตามลำดับขั้นตอนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เชิงรุกที่ผู้วิจัยสังเคราะห์ขึ้น 4 ขั้นตอน ดังนี้

1.4.4.1 ขั้นสนใจเรียนรู้

1.4.4.2 ขั้นลงมือกระทำ

1.4.4.3 ขั้นสรุปและสะท้อนความรู้

1.4.4.5 ขั้นประยุกต์ใช้ความรู้

1.4.5 สื่อการเรียนรู้

1.4.6 การวัดผลและประเมินผล

1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษา

วิทยานิพนธ์ตรวจสอบพิจารณาความเป็นไปได้และความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ รวมทั้งตรวจสอบสอดคล้องตามจุดประสงค์การเรียนรู้ และตรงตามการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เชิงรุก ตลอดจนสื่อการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งคณะกรรมการเห็นสมควรให้ปรับกิจกรรมเพื่อให้สอดคล้องกับขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เชิงรุก โดยปรับระยะเวลาที่ใช้ให้เหมาะสม ซึ่งผู้วิจัยได้นำไปปรับปรุงแก้ไข

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ภาคเรียนที่ 1 จำนวน 20 คน จากโรงเรียนในสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาชลบุรี เขต 1 ได้แก่ โรงเรียนวอนนภาศัพท์ ซึ่งเป็นนักเรียนที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหา กิจกรรม และเวลา ผลการทดลองใช้พบว่าควรปรับระยะเวลาที่ใช้บางแผนการจัดการเรียนรู้มากเกินไป และภาษาที่ใช้ไม่เหมาะสม

1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร

และการสอน ด้านการสอนวิทยาศาสตร์ ด้านการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เชิงรุก ด้านความสามารถในการแก้ปัญหา และด้านวัดผลและประเมินผล จำนวน 5 คน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมของเนื้อหาและกิจกรรม เพื่อพิจารณาตรวจสอบสอดคล้องระหว่างแผนการจัดการเรียนรู้กับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) ในการประเมินความเหมาะสมใช้แบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ซึ่งกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนเป็นแบบการจัดอันดับคุณภาพ แต่ละระดับมีความหมาย ดังนี้

คะแนน 5 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

คะแนน 4 หมายถึง เหมาะสมมาก

คะแนน 3 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

คะแนน 2 หมายถึง เหมาะสมน้อย

คะแนน 1 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

เกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินค่าความเหมาะสม กำหนดค่าเป็น 5 ระดับ ดังนี้ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ, 2533, หน้า 33)

ค่าเฉลี่ย 4.50 – 5.00 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.50 – 4.49 หมายถึง เหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ย 2.50 – 3.49 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49 หมายถึง เหมาะสมน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.49 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

การประเมินความสอดคล้อง (IOC) ใช้เกณฑ์ในการประเมิน ดังนี้

๕1 หมายถึง แน่ใจว่ากิจกรรมมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่ากิจกรรมมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

-1 หมายถึง แน่ใจว่ากิจกรรมไม่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

1.8 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญมาประเมินค่าความเหมาะสม ได้ค่า 3.8 - 5.0 และคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ได้ค่า 0.6 – 1.0 ซึ่งถือว่าใช้ได้ เนื่องจากเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดว่า ค่าความเหมาะสมต้องมากกว่า หรือเท่ากับ 3.5 และค่าดัชนีความสอดคล้องมากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 จะถือว่าใช้ได้ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540, หน้า 117)

1.9 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

2.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.2 ศึกษาหลักสูตร เนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้เดียวกันกับแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

2.3 กำหนดพฤติกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ต้องการวัด 4 ด้าน คือ ความรู้

ความเข้าใจ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และการนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ (พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์, 2545, หน้า 109 -113) โดยให้น้ำหนักของคะแนนพฤติกรรมที่จะวัดในแต่ละด้าน ดังรายละเอียดในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงจำนวนร้อยละของพฤติกรรมที่ต้องการวัดในแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

พฤติกรรมการเรียนรู้	ร้อยละ
ด้านความรู้	15
ด้านความเข้าใจ	30
ด้านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	20
ด้านการนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้	35
รวม	100

2.4 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เป็นข้อสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้จำนวน 80 ข้อ

2.5 นำแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบเนื้อหาและความครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ตามเหมาะสม เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

2.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน ด้านการสอนวิทยาศาสตร์ ด้านการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เชิงรุก ด้านความสามารถในการแก้ปัญหา และด้านวัดผลและประเมินผล จำนวน 5 คน ตรวจสอบความเหมาะสมของคำถามและภาษาที่ใช้ รวมทั้งประเมินความสอดคล้องระหว่างคำถามของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC)

2.7 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญมาประเมินค่าความเหมาะสม ได้ค่า 3.8 – 5.0 และคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ได้ค่า 0.4 – 1.0 ซึ่งถือว่าใช้ได้ เนื่องจากเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดว่า ค่าความเหมาะสมต้องมากกว่า หรือเท่ากับ 3.5 และค่าดัชนีความสอดคล้องมากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 จะถือว่าใช้ได้ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540, หน้า 117)

2.8 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ที่ปรับปรุงแก้ไขไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านสวน (จันทบุรี) และโรงเรียนชลกันยานุกูล แสนสุข ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 ซึ่งได้เรียนเนื้อหาเรื่อง สารในชีวิตประจำวันมาแล้ว จำนวน 100 คน แล้วนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์มาตรวจให้คะแนน โดยข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน แล้วข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบหรือเกินกว่าหนึ่งคำตอบให้ 0 คะแนน

2.9 นำผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของข้อสอบเป็นรายข้อ โดยใช้เทคนิค 27% (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543ก, หน้า 210) คัดเลือกข้อสอบที่มีความยาก (p) ระหว่าง 0.20 – 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ได้แบบทดสอบจำนวน 40 ข้อ คัดเลือกข้อสอบ จำนวน 40 ข้อ ที่มีค่าความยากระหว่าง 0.26 – 0.65 และค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.22 – 0.48

2.10 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ที่มีความยากและค่าอำนาจจำแนกอยู่ในเกณฑ์ดังกล่าวในข้อ 2.9 มาหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (Reliability) ได้แบบทดสอบที่มีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.73

2.11 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ที่คัดเลือกแล้วจำนวน 40 ข้อ ให้ผู้เชี่ยวชาญกำหนดเกณฑ์ในการประเมิน คิดเป็นคะแนนเต็ม 40 คะแนน ซึ่งเกณฑ์คะแนนขั้นต่ำที่ผู้เชี่ยวชาญกำหนดให้ถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมิน คือ ร้อยละ 65 ของ 40 คะแนน เท่ากับ 26 คะแนน

2.12 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 40 ข้อ ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิดแก้ปัญหา เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดกรอบการวัดและนิยามปฏิบัติการของความสามารถในการแก้ปัญหา

3.2 ศึกษาหลักการและวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาที่สร้างขึ้นตามขั้นตอนการแก้ปัญหาของเวียร์ (Weir, 1974, pp. 17-18) เพื่อใช้เป็นแนวทางสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา โดยกำหนดลักษณะของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเป็นแบบปรนัย

3.3 สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา โดยมีลักษณะเป็นปรนัยจำนวน 20 สถานการณ์ โดยแต่ละสถานการณ์ปัญหามีข้อคำถาม 3 ข้อ ที่สอดคล้องกับพฤติกรรม

ที่ต้องการวัดตามขั้นตอนการแก้ปัญหา 3 ขั้นตอน ดังนี้ คือ

3.3.1 ขั้นกำหนดปัญหา

3.3.2 ขั้นวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา

3.3.3 ขั้นเสนอวิธีการแก้ปัญหา

3.4 กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ดังนี้ โดยข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน แล้วข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบหรือเกินกว่าหนึ่งคำตอบให้ 0 คะแนน

3.5 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เสนอต่อ คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม และนำไปปรับปรุงแก้ไข

3.6 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน ด้านการสอนวิทยาศาสตร์ ด้านการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์เชิงรุก ด้านความสามารถในการแก้ปัญหา และด้านวัดผลและประเมินผล จำนวน 5 คน ตรวจสอบความเหมาะสมของคำถามและภาษาที่ใช้ รวมทั้งประเมินความสอดคล้องระหว่างคำถามของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหากับจุดประสงค์การเรียนรู้

3.7 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญมาประเมินค่าความเหมาะสม ได้ค่า 4.4 – 5.0 และคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ได้ค่า 0.6 – 1.0 ซึ่งถือว่าใช้ได้ เนื่องจากเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดว่า ค่าความเหมาะสมต้องมากกว่า หรือเท่ากับ 3.5 และค่าดัชนีความสอดคล้องมากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 จะถือว่าใช้ได้ (พวงรัตน์-ทวีรัตน์, 2540, หน้า 117)

3.8 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้ (Try-out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านสวน (จันทนุสรณ์) และโรงเรียน ชลกันยานุกูล แสนสุข ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คน แล้วนำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหามาตรวจให้คะแนน โดยข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน แล้วข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบหรือเกินกว่าหนึ่งคำตอบให้ 0 คะแนน

3.9 นำผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของข้อสอบเป็นรายข้อ โดยใช้เทคนิค 27% (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543ก, หน้า 210) คัดเลือกข้อสอบที่มีความยาก (p) ระหว่าง 0.20 – 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ได้แบบทดสอบจำนวน 30 ข้อ คัดเลือกข้อสอบ จำนวน 30 ข้อ ที่มีค่าความยาก ระหว่าง 0.30 – 0.87 และค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.22 – 0.59

3.10 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาที่มีค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกอยู่ในเกณฑ์ดังกล่าวในข้อ 3.9 มาหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (Reliability) ได้แบบทดสอบที่มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.87

3.11 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาที่คัดเลือกแล้ว จำนวน 30 ข้อ ให้ผู้เชี่ยวชาญกำหนดเกณฑ์ในการประเมิน คิดเป็นคะแนนเต็ม 30 คะแนน ซึ่งเกณฑ์คะแนนขั้นต่ำที่ผู้เชี่ยวชาญกำหนดให้ถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมิน คือ ร้อยละ 70 ของ 30 คะแนน เท่ากับ 21 คะแนน

3.12 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา จำนวน 30 ข้อ ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการทดลองตามแบบแผนการวิจัยแบบ One Group Pretest-Posttest Design (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543, หน้า 249) มีลักษณะ ดังนี้

ตารางที่ 5 แสดงแบบแผนการทดลอง

กลุ่ม	สอบก่อนเรียน	ทดลอง	สอบหลังเรียน
E	T ₁	X	T ₂

ความหมายของสัญลักษณ์

E แทน กลุ่มตัวอย่าง

T₁ แทน การทดสอบก่อนการทดลอง (Pretest)

X แทน การสอนโดยใช้วิธีการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เชิงรุก

T₂ แทน การทดสอบหลังการทดลอง (Posttest)

วิธีดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดราษฎร์ศรัทธา อำเภอบึงเมือง จังหวัดชลบุรี โดยผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. ทำหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา ถึงโรงเรียนวัดราษฎร์ศรัทธา อำเภอมือ จังหวัดชลบุรี เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการทดลองสอนและเก็บรวบรวมข้อมูล
2. ประชุมชี้แจงนักเรียนถึงวัตถุประสงค์ และบทบาทหน้าที่ของนักเรียนในระหว่าง การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เชิงรุก 15 ชั่วโมง
3. ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pretest) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น บันทึกผล การสอบไว้เป็นคะแนนทดสอบก่อนเรียน สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล
4. ผู้วิจัยดำเนินการสอนนักเรียนกลุ่มตัวอย่างด้วยตนเองตามแผนการจัดการเรียนรู้ตาม แนวทางการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เชิงรุกที่สร้างขึ้น ใช้ระยะเวลาในการสอน 15 ชั่วโมง
5. เมื่อสิ้นสุดการสอนตามกำหนดการทดลอง ผู้วิจัยทำการทดสอบหลังเรียน (Posttest) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบวัด ความสามารถในการแก้ปัญหาที่เป็นชุดเดียวกันกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน (Pretest) บันทึกผล การสอบไว้เป็นคะแนนทดสอบหลังเรียน สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล
6. นำคะแนนที่เก็บรวบรวมได้จากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนมา วิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหานักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนตามแนวทางการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เชิงรุก มาวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหา ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สถิติทดสอบ $t - test$ แบบ Dependent ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และ ความสามารถในการแก้ปัญหาลงเรียนโดยการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เชิงรุกสูงกว่าเกณฑ์ ที่กำหนดโดยใช้สถิติทดสอบ $t - test$ แบบ One Samples

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ผู้วิจัยใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล มีดังนี้

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

การหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ด้วยการหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ดัชนีความสอดคล้อง ความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น

3. สถิติที่ใช้ตรวจสอบสมมติฐาน ได้แก่

3.1 ทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ก่อนเรียนกับหลังเรียน ด้วยวิธีการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เชิงรุก โดยใช้สถิติทดสอบ t -test แบบ Dependent

3.2 ทดสอบค่าเฉลี่ยของคะแนนของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหากับเกณฑ์ที่กำหนดว่าสูงกว่าเกณฑ์หรือไม่ โดยใช้สูตร t -test แบบ One Samples