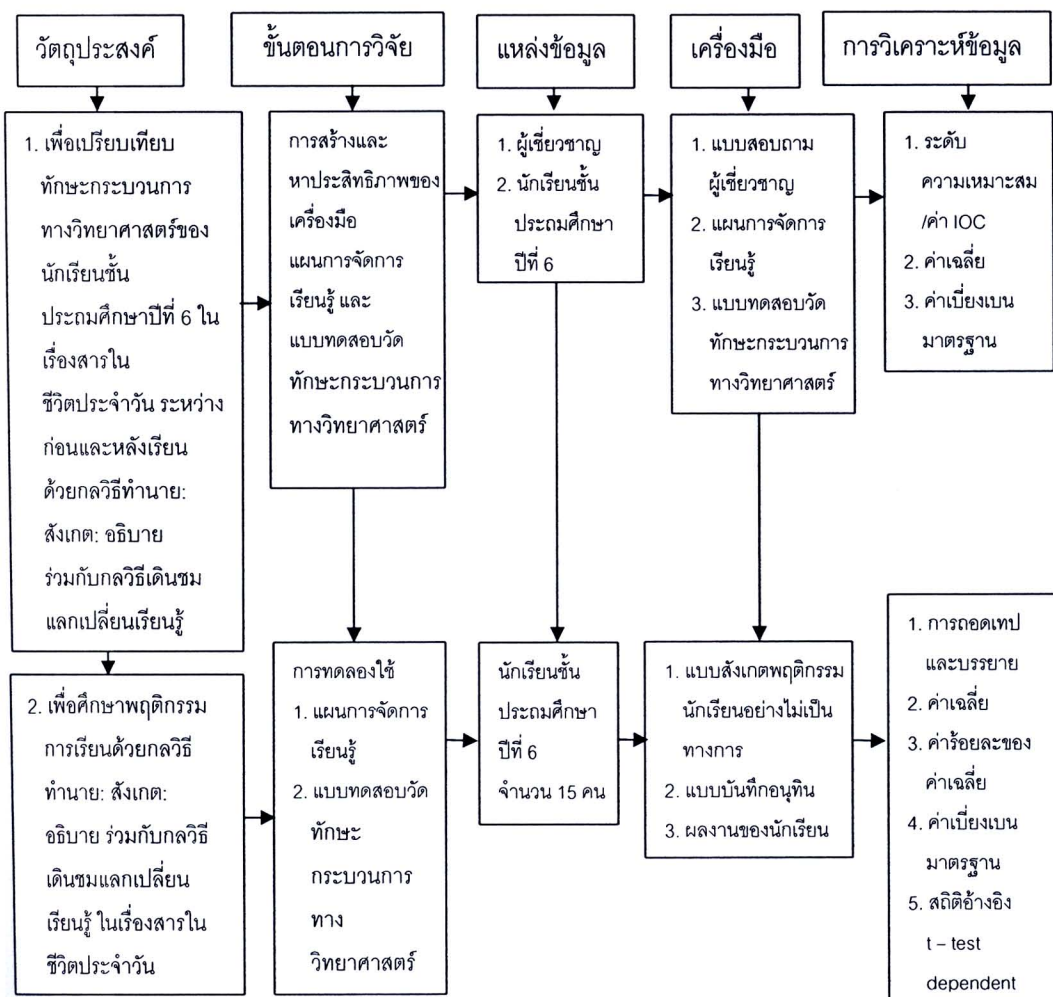


บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เรื่องการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในเรื่องสารในชีวิตประจำวัน ด้วยกลวิธีทำนาย: สังเกต: อธิบาย ร่วมกับกลวิธีเดินชม แลกเปลี่ยนเรียนรู้ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ดำเนินการวิจัยดังภาพ 4



ภาพ 4 แผนภูมิแสดงกรอบการดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากรในการศึกษาค้นคว้า ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านบุมะกรูด ตำบลท่าโรง อำเภอวิเชียรบุรี จังหวัดเพชรบูรณ์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 3

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนบ้านบุมะกรูด ตำบลท่าโรง อำเภอวิเชียรบุรี จังหวัดเพชรบูรณ์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 3 จำนวน 15 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบเจาะจง (purposive sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ ด้วยกลวิธีทำนาย:

สังเกต: อธิบาย (Predict Observe Explain: POE) ร่วมกับกลวิธีเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Gallery Walk) ที่ส่งเสริมการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในเรื่องสารในชีวิตประจำวัน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน แบบบันทึกอนุทิน และผลงานของนักเรียน

ขั้นตอนในการดำเนินการสร้างเครื่องมือ

1. แผนการจัดการเรียนรู้ ด้วยกลวิธีทำนาย: สังเกต: อธิบาย (Predict Observe Explain: POE) ร่วมกับกลวิธีเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Gallery Walk) ในเรื่องสารในชีวิตประจำวัน ดำเนินการสร้าง ดังนี้

1.1 ศึกษาหนังสือ เอกสาร วารสารงานวิจัย ที่เกี่ยวกับทฤษฎีและการจัดการเรียนรู้ด้วยกลวิธีทำนาย: สังเกต: อธิบาย (Predict Observe Explain: POE) และกลวิธีเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Gallery Walk) หลักการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

1.2 ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 คำอธิบายรายวิชา มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ดังตาราง 2

ตาราง 2 วิเคราะห์ตัวชี้วัด

ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร	ผู้เรียนทำอะไรได้
1. ทดลองและอธิบายสมบัติของของแข็งของเหลว และแก๊ส	สารอาจปรากฏในสถานะของแข็งของเหลว หรือแก๊ส สารทั้งสามสถานะมีสมบัติบางประการเหมือนกันและบางประการแตกต่างกัน	ตั้งคำถาม สังเกต วางแผน คาดการณ์สิ่งที่จะพบ ทดลอง บันทึกข้อมูลในเชิงปริมาณและคุณภาพ วิเคราะห์ ตรวจสอบผล กับสิ่งที่คาดการณ์ไว้ นำเสนอผลและข้อสรุปเกี่ยวกับสถานะและสมบัติของสาร
2. จำแนกสารเป็นกลุ่มโดยใช้สถานะหรือเกณฑ์อื่นที่กำหนดเอง	การจำแนกสารโดยใช้สถานการณ์การนำไฟฟ้า การนำความร้อน หรือสมบัติอื่น ๆ เป็นเกณฑ์ได้	ตั้งคำถาม สังเกต วางแผน รวบรวมข้อมูล บันทึกข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล อภิปรายและสรุปผลที่ได้จากการสังเกต และจำแนกสารโดยใช้เกณฑ์ที่กำหนด นำเสนอผลการจำแนกสารโดยใช้ผังความคิด
3. ทดลองและอธิบายวิธีการแยกสารบางชนิดที่ผสมกันโดยการร่อน การตกตะกอน การกรองการระเหิด การระเหยแห้ง	การแยกสารผสมกันออกจากกัน ต้องใช้วิธีการต่าง ๆ ที่เหมาะสม ซึ่งอาจทำโดยการร่อน การตกตะกอน การกรอง การระเหิด การระเหยแห้ง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสมบัติของสารที่เป็นส่วนผสมนั้น ๆ	ตั้งคำถาม วางแผน คาดการณ์ ทดลองบันทึกข้อมูลเชิงปริมาณและคุณภาพ วิเคราะห์ และตรวจสอบผลกับสิ่งที่คาดการณ์ นำเสนอผลและข้อสรุปโดยอธิบายแยกสารผสมด้วยวิธีการแยกสารแบบต่าง ๆ
4. อภิปรายการเลือกใช้สารแต่ละประเภทได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย	การใช้สารต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน ต้องเลือกใช้ให้ถูกต้องตามวัตถุประสงค์ของการใช้งาน ปลอดภัยต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม	ตั้งคำถาม สังเกต วางแผน ล้างวชข้อมูล รวบรวมข้อมูล บันทึกข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล แสดงความคิดเห็น อภิปรายลงความเห็น บันทึก นำเสนอ

ตาราง 2 (ต่อ)

ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร	ผู้เรียนทำอะไรได้
		จัดแสดงผลงานด้วยวาจาและ เขียนการเลือกใช้สารอย่าง ถูกต้องและปลอดภัย
5. ทดลองและอธิบาย สมบัติของสาร เมื่อ สารเกิดการละลาย และเปลี่ยนสถานะ	เมื่อสารเกิดการละลายหรือเปลี่ยน สถานะ สารแต่ละชนิดยังคงแสดง สมบัติของสารเดิม	ตั้งคำถาม ตั้งสมมติฐาน วางแผน ทดลอง บันทึกผลเชิง ปริมาณและคุณภาพ วิเคราะห์ ตรวจสอบผลกับสิ่งที่คาดการณ์ นำเสนอผลและข้อสรุป
6. วิเคราะห์และ อธิบายการ เปลี่ยนแปลง ที่ทำให้เกิดสารใหม่ และมีสมบัติ เปลี่ยนแปลงไป	การเปลี่ยนแปลงทางเคมีหรือ เกิดปฏิกิริยาเคมี ทำให้มีสารใหม่ เกิดขึ้นและสมบัติของสาร เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม	สร้างคำถามเพื่อการสำรวจ ตรวจสอบ แสดงความคิดเห็น วิเคราะห์ บันทึก และอธิบาย ลงความเห็น สรุปการ เปลี่ยนแปลงที่ทำให้เกิดสารใหม่ และมีสมบัติเปลี่ยนแปลงไป ปฏิบัติการทดลองการ เปลี่ยนแปลงทางเคมีของสาร
7. อภิปราย การเปลี่ยนแปลง ของสารที่ก่อให้เกิด ผลต่อ สิ่งมีชีวิตและ สิ่งแวดล้อม	การเปลี่ยนแปลงของสาร ทั้ง การละลาย การเปลี่ยนสถานะ และการเกิดสารใหม่ มีผลต่อ สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม	ตั้งคำถาม สังเกต วางแผน สำรวจข้อมูล รวบรวมข้อมูล บันทึกข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล อภิปราย สรุปผลการอภิปราย เพื่อบอกผลดีและผลเสีย ที่เกิด จากการเปลี่ยนแปลงของสารที่ มีผลต่อสิ่งมีชีวิตและ สิ่งแวดล้อม

1.3 ศึกษารายละเอียดหน่วยสารในชีวิตประจำวัน เพื่อสร้างแผนการจัดการเรียนรู้หน่วยย่อย จำนวน 7 แผน จำนวน 14 ชั่วโมง ซึ่งสามารถแบ่งเนื้อหาย่อย ได้ดังตาราง 3

ตาราง 3 แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน

ลำดับที่	แผนการจัดการเรียนรู้	เวลาที่ใช้ (ชั่วโมง)
1	สมบัติของสารในสถานะของแข็ง ของเหลว และแก๊ส	2
2	การเปลี่ยนสถานะ	2
3	การละลายของสาร	2
4	การเกิดสารใหม่	2
5	การแยกสารเนื้อผสม	2
6	การแยกสารเนื้อเดียวหรือสารละลาย	2
7	สารทำความสะอาด	2

1.4 ทำการวิเคราะห์ตัวชี้วัด กับการเรียนรู้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในเรื่องสารในชีวิตประจำวัน ดังตาราง 4

ตาราง 4 การวิเคราะห์ตัวชี้วัด กับการจัดการเรียนรู้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในเรื่องสารในชีวิตประจำวัน

ตัวชี้วัด	จุดประสงค์	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	แผนการจัดการเรียนรู้
1. ทดลองและอธิบาย สมบัติของ ของแข็งของเหลว และแก๊ส	1. ทดลองเรื่อง สมบัติในการรักษาระดับของของเหลว และสรุปผล การทดลองได้	การสังเกต การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล การพยากรณ์ การทดลอง การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป	สมบัติของสารในสถานะของแข็งของเหลว และแก๊ส

ตาราง 4 (ต่อ)

ตัวชี้วัด	จุดประสงค์	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	แผนการจัดการเรียนรู้
	2. สังเกต คาดการณ์สิ่งที่ จะพบ ทดลอง บันทึก ข้อมูล วิเคราะห์ ตรวจสอบผลกับสิ่งที่ คาดการณ์ไว้ นำเสนอ ผลและข้อสรุปเกี่ยวกับ สถานะและสมบัติของ สาร		
2. จำแนกสาร เป็นกลุ่ม โดย ใช้สถานะหรือ เกณฑ์ที่ กำหนด	จำแนกสารเป็นกลุ่มโดยใช้ สถานะเป็นเกณฑ์และเกณฑ์ อื่นๆ ได้	การสังเกต การจำแนกประเภท การจัดกระทำและสื่อ ความหมายข้อมูล การตีความหมายข้อมูล และลงข้อสรุป	สมบัติของสารใน สถานะของแข็ง ของเหลว และ แก๊ส
3. ทดลองและ อธิบายวิธีการ แยกสารบาง ชนิดที่ผสมกัน โดยการร่อน การตกตะกอน การกรอง การระเหิด การระเหยแห้ง	คาดการณ์ ทดลอง อธิบาย การแยกสารเนื้อ ผสมด้วยวิธีการร่อน การ กรอง การทำให้ตกตะกอน การระเหิด การระเหยแห้ง และสรุปผลการทดลองได้	การจัดกระทำและสื่อ ความหมายข้อมูล การพยากรณ์ การทดลอง การตีความหมายข้อมูล และลงข้อสรุป	การแยกสารเนื้อ ผสม การแยกสารเนื้อ เดียวและ สารละลาย

ตาราง 4 (ต่อ)

ตัวชี้วัด	จุดประสงค์	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	แผนการจัดการเรียนรู้
4. อภิปรายการเลือกใช้ สารแต่ละประเภทได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย	สังเกต รวบรวมข้อมูล บันทึกข้อมูล แสดงความคิดเห็น อธิบายลงความเห็นการเลือกใช้สารอย่างถูกต้องและปลอดภัย	การสังเกต การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล การลงความคิดเห็นจากข้อมูล	สารทำ ความสะอาด
5. ทดลองและอธิบายสมบัติของสาร เมื่อสารเกิดการละลายและเปลี่ยนแปลงสถานะ	ตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลง การละลาย ทดลอง บันทึกผล วิเคราะห์ ตรวจสอบผลกับสิ่งที่คาดการณ์ นำเสนอผลและข้อสรุปได้	การตั้งสมมติฐาน การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล การพยากรณ์ การทดลอง การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป	การเปลี่ยนสถานะ การละลาย
6. วิเคราะห์และอธิบายการเปลี่ยนแปลงที่ทำให้เกิดสารใหม่และมีสมบัติเปลี่ยนแปลงไป	1. ทดลอง และสรุปผลการทดลองเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของสารที่ทำให้เกิดสารใหม่ได้ 2. แสดงความคิดเห็น อธิบาย ลงความเห็น สรุป การเปลี่ยนแปลงที่ทำให้เกิดสารใหม่ และมีสมบัติเปลี่ยนแปลงไป ปฏิบัติการทดลองการเปลี่ยนแปลงทางเคมีของสารได้	การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล การลงความคิดเห็นจากข้อมูล การทดลอง การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป	การเกิดสารใหม่

ตาราง 4 (ต่อ)

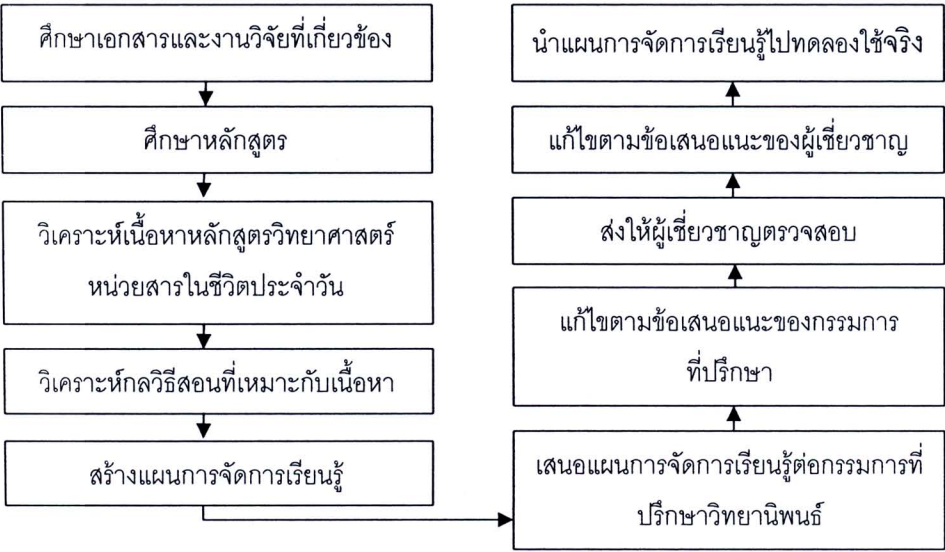
ตัวชี้วัด	จุดประสงค์	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	แผนการจัดการเรียนรู้
7. อภิปรายการเปลี่ยนแปลงของสารที่ก่อให้เกิดผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม	สังเกต บันทึกข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล อภิปราย สรุปผลการอภิปราย เพื่อบอกร่องผลดีและผลเสีย ที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของสาร ที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมได้	การสังเกต การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล การลงความคิดเห็น จากข้อมูล	การเปลี่ยนสถานะ การละลาย การเกิดสารใหม่

1.5 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกลวิธีทำนาย: สังเกต: อธิบาย (Predict Observe Explain: POE) ร่วมกับกลวิธีเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Gallery Walk) เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หน่วยสารในชีวิตประจำวัน จำนวน 7 แผน รวม 14 ชั่วโมง ซึ่งแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย

- 1.5.1 ชื่อเรื่อง
- 1.5.2 มาตรฐานการเรียนรู้
- 1.5.3 สาระสำคัญ
- 1.5.4 ตัวชี้วัด
- 1.5.5 จุดประสงค์การเรียนรู้
- 1.5.6 สาระการเรียนรู้
- 1.5.7 กิจกรรมการเรียนรู้
 - 1) ช้้นนำ
 - 2) ช้้นสอน (ใช้กลวิธีทำนาย: สังเกต: อธิบาย (Predict Observe Explain: POE) ร่วมกับกลวิธีเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Gallery Walk)
 - 3) ช้้นสรุป
- 1.5.8 สื่อและแหล่งเรียนรู้
- 1.5.9 การวัดผลประเมินผล

- 1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบแก้ไข
- 1.7 แก้ไขปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ ตามข้อเสนอแนะของกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
- 1.8 เสนอแผนการจัดการเรียนรู้ต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อพิจารณาตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) ของแผนการจัดการเรียนรู้ และประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่าใช้ข้อความคำถามที่มีค่าเฉลี่ย 3.51 ขึ้นไป
- 1.9 ปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ
- 1.10 นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง
- 1.11 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงไปใช้จริงกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านบุมะกูด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 3

ขั้นตอนในการสร้างแผนการสอนด้วยกลวิธีทำนาย: สังเกต: อธิบาย (Predict Observe Explain: POE) ร่วมกับกลวิธีเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Gallery Walk) เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในเรื่องสารในชีวิตประจำวัน แสดงดังภาพ 5



ภาพ 5 ผังแสดงขั้นตอนในการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกลวิธีทำนาย: สังเกต: อธิบาย (Predict Observe Explain: POE) ร่วมกับกลวิธีเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้(Gallery Walk) เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในเรื่องสารในชีวิตประจำวัน

2. แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในเรื่องสารในชีวิตประจำวัน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นแบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ เพื่อใช้ทดสอบก่อนเรียน
และทดสอบหลังเรียน ดำเนินการสร้างดังนี้

2.1 ศึกษาวิธีสร้างแบบทดสอบที่เกี่ยวข้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
จากทฤษฎี และเอกสาร

2.2 วิเคราะห์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่มีในเนื้อหาวิทยาศาสตร์ชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 6 ในเรื่องสารในชีวิตประจำวัน ได้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่นักเรียน
จะได้ฝึกปฏิบัติจำนวน 8 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมาย
ข้อมูล ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล ทักษะการพยากรณ์ ทักษะ
การตั้งสมมติฐาน ทักษะการทดลอง และทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

2.3 สร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้ครอบคลุมทักษะ
ที่ต้องการวัด 8 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ทักษะ
การจำแนกประเภท ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล ทักษะการพยากรณ์ ทักษะ
การตั้งสมมติฐาน ทักษะการทดลอง และทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปจำนวน 39 ข้อ

2.4 เสนอแบบทดสอบต่อกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์พิจารณาปรับปรุงแก้ไข

2.5 ปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบตามข้อเสนอแนะของกรรมการที่ปรึกษา
วิทยานิพนธ์

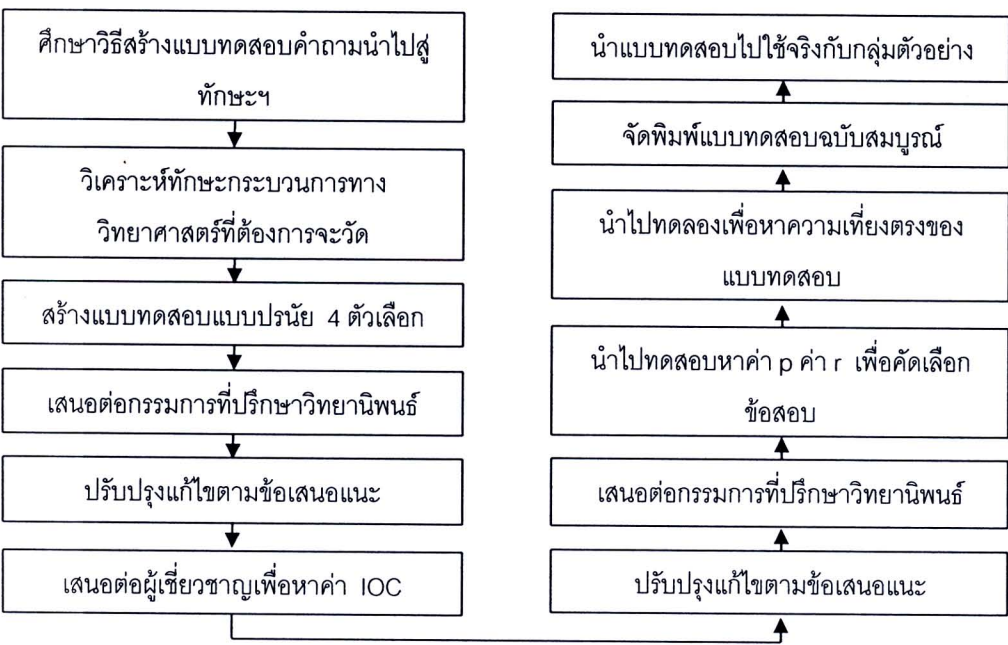
2.6 เสนอแบบทดสอบต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา
ความสอดคล้องกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด การใช้ภาษาและความเหมาะสมด้านอื่น ๆ โดยการหา
ค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป จำนวน 35 ข้อ

2.7 นำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ผ่านการปรับปรุง
แก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง) โรงเรียนโคกปรัง
วิทยาคม อำเภอวิเชียรบุรี จังหวัดเพชรบูรณ์ ซึ่งอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 จำนวน
30 คน เพื่อหาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของข้อสอบ แล้วคัดเลือกข้อสอบวัด
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.2-0.8 และมีค่าอำนาจ
จำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ได้ข้อสอบจำนวน 25 ข้อ

2.8 นำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ได้จำนวน 25 ข้อ
ไปหาค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยใช้สูตร KR-20 มีค่าเท่ากับ 0.73

2.9 จัดพิมพ์เป็นแบบทดสอบฉบับสมบูรณ์

2.10 นำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง
จากขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
สามารถเขียนแผนภาพได้ดังภาพ 6



ภาพ 6 ขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3. แบบสังเกตอย่างไม่เป็นทางการ โดยการสังเกตพฤติกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน โดยนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกตระหว่างการจัดการเรียนรู้ด้วยกลวิธี
ทำนาย: สังเกต: อธิบาย ร่วมกับกลวิธีเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในเรื่องสารในชีวิตประจำวัน และมีการบันทึกภาพและเสียง ผู้วิจัยนำมาถอดเทปมาศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลโดยละเอียด เพื่อลงข้อสรุปข้อมูล

4. แบบบันทึกอนุทิน (diary) เป็นบันทึกของนักเรียนเพื่อบันทึกเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ หรือเกิดขึ้นขณะจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แล้วนำข้อมูลที่ได้จากการบันทึกของนักเรียนมาสรุปตีความหมายและความสัมพันธ์ เพื่อเป็นการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึก

5. ผลงานของนักเรียน เช่น ใบงาน ชิ้นงาน ซึ่งเป็นเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน การปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอนในใบงาน การเก็บรวบรวมข้อมูลความรู้ที่นักเรียนค้นพบลงในใบงานโดยสร้างขึ้นตามแผนการจัดการเรียนรู้

แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ใช้แบบแผนการวิจัย One-Group Pretest-Posttest Design ซึ่งมีรูปแบบดังตาราง 5

ตาราง 5 แบบแผนการทดลอง

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
ทดลอง	T ₁	X	T ₂

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการทดลอง

X หมายถึง การสอนโดยใช้กลวิธีทำนาย: สังเกต: อธิบาย ร่วมกับกลวิธีเดินชม แลกเปลี่ยนเรียนรู้

T₁ หมายถึง การทดสอบก่อนการทดลอง

T₂ หมายถึง การทดสอบหลังการทดลอง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล มีขั้นตอนดังนี้

1. ทำการทดสอบก่อนเรียน โดยให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในเรื่องสารในชีวิตประจำวัน จำนวน 25 ข้อ เวลา 1 ชั่วโมง

2. ดำเนินการสอนกลุ่มตัวอย่างตามแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกลวิธีทำนาย: สังเกต: อธิบาย ร่วมกับกลวิธีเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หน่วยสารในชีวิตประจำวัน จำนวน 7 แผน รวมเวลา 14 ชั่วโมง ได้แก่

แผนที่ 1	สมบัติของสารในสถานะของแข็ง ของเหลว และแก๊ส	เวลา 2 ชั่วโมง
แผนที่ 2	การเปลี่ยนสถานะ	เวลา 2 ชั่วโมง
แผนที่ 3	การละลายของสาร	เวลา 2 ชั่วโมง
แผนที่ 4	การเกิดสารใหม่	เวลา 2 ชั่วโมง
แผนที่ 5	การแยกสารเนื้อผสม	เวลา 2 ชั่วโมง
แผนที่ 6	การแยกสารเนื้อเดียวหรือสารละลาย	เวลา 2 ชั่วโมง
แผนที่ 7	สารทำความสะอาด	เวลา 2 ชั่วโมง

3. ทำการทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องสารในชีวิตประจำวัน จำนวน 25 ข้อ แล้วทำการตรวจคำตอบเพื่อนำคะแนนไปวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ร้อยละของค่าเฉลี่ย และค่าที และนำไปทดสอบสมมติฐานการวิจัยตามแบบแผนการวิจัย One–Group Pretest–Posttest Design

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณและข้อมูลเชิงคุณภาพ ดังนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ

แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในเรื่องสารในชีวิตประจำวัน แบ่งเป็นทักษะย่อยดังนี้

ทักษะการสังเกต	จำนวน 4 ข้อ
ทักษะการพยากรณ์	จำนวน 4 ข้อ
ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล	จำนวน 2 ข้อ
ทักษะการจำแนกประเภท	จำนวน 1 ข้อ
ทักษะการสื่อความหมายข้อมูล	จำนวน 3 ข้อ
ทักษะการตั้งสมมติฐาน	จำนวน 1 ข้อ
ทักษะการทดลอง	จำนวน 5 ข้อ
ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป	จำนวน 5 ข้อ
ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 50 นาที	

โดยทำการวิเคราะห์ข้อมูลในภาพรวมโดยคำนวณหาค่าเฉลี่ยของคะแนน ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าที (t-test dependent) โดยนำคะแนนทดสอบก่อนเรียนเปรียบเทียบกับคะแนนทดสอบหลังเรียนของนักเรียน

2. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

2.1 แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียนอย่างไม่เป็นทางการ นำข้อมูลที่ได้จากการสังเกตพฤติกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระหว่างการจัดการเรียนรู้ด้วยกลวิธีทำนาย: สังเกต: อธิบาย (Predict Observe Explain: POE) ร่วมกับกลวิธีเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Gallery Walk) เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในเรื่องสารในชีวิตประจำวัน และมีการบันทึกภาพและเสียง ผู้วิจัยนำมาถอดเทป มาศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลโดยละเอียด เพื่อลงข้อสรุปข้อมูล ดังนี้

2.1.1 ความกระตือรือร้นที่จะเรียน ได้แก่ นักเรียนความสนุกสนาน ร่าเริง ในขณะจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และทำงานเสร็จในเวลาที่กำหนด

2.1.2 การซักถาม ได้แก่ นักเรียนมีการซักถามขณะจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กับครู และนักเรียนซักถามกันเองขณะทำกิจกรรมกลุ่ม

2.1.3 การแสดงความคิดเห็น ได้แก่ นักเรียนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับ กิจกรรมการเรียนรู้กับครูหรือนักเรียน

2.1.4 ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ได้แก่ นักเรียนตั้งใจฟังครูผู้สอน หรือสนทนากันระหว่างนักเรียนด้วยกันเกี่ยวกับเรื่องที่ครูกำลังพูด

2.1.5 ความร่วมมือในการทำกิจกรรม ได้แก่ นักเรียนร่วมมือกันทำกิจกรรม การเรียนรู้ และสมาชิกในกลุ่มทุกคนแบ่งหน้าที่กันทำงาน

2.2 แบบบันทึกอนุทิน ทำการรวบรวมอนุทินของนักเรียน โดยนำข้อมูลที่ได้มา จำแนกข้อมูลตามหัวข้อต่าง ๆ เช่น ความรู้สึกของนักเรียนต่อการเรียนรู้ ความรู้ความเข้าใจที่ได้จาก กิจกรรมการเรียนรู้ ความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้ พฤติกรรมของนักเรียนหรือพฤติกรรมภายใน กลุ่มของนักเรียน ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ แล้ววิเคราะห์ข้อมูลหาความเชื่อมโยงสัมพันธ์กันของ ข้อมูลด้านต่าง ๆ

2.3 ผลงานของนักเรียนเป็นการรวบรวมผลงานของนักเรียน จากการเรียนรู้ด้วย กลวิธีทำนาย: สังเกต: อธิบาย (Predict Observe Explain: POE) ร่วมกับกลวิธีเดินชมแลกเปลี่ยน เรียนรู้ (Gallery Walk) เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในเรื่องสารในชีวิตประจำวัน โดยเก็บรวบรวมงานหรือหลักฐาน ได้แก่ ใบงานและชิ้นงานของนักเรียน โดยพิจารณาจาก ทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ความถูกต้องของเนื้อหา และความสำเร็จของงาน โดยบันทึกภาพ และเสียง แล้วนำมาวิเคราะห์ข้อมูล

3. การสร้างความน่าเชื่อถือ (credibility) ของข้อมูลการวิจัย ซึ่งผู้วิจัยใช้การตรวจสอบ ข้อมูลแบบสามเส้า (triangulation) แบบ methods triangulation คือการใช้เครื่องมือในการวิจัย หลายอย่างในการตรวจสอบตัวแปรเดียวกัน ซึ่งการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้ ผลงานของนักเรียนในการ ทำกิจกรรมการเรียนรู้ และค่าเฉลี่ยของคะแนน ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าที่ จากแบบทดสอบ วัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องสารในชีวิตประจำวัน ร่วมกันตรวจสอบว่านักเรียนมี ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น และแนวทางจัดการเรียนรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดย ใช้กลวิธีทำนาย: สังเกต: อธิบาย (Predict Observe Explain: POE) ร่วมกับกลวิธีเดินชม

แลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Gallery Walk) เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในเรื่องสารในชีวิตประจำวัน ทั้งนี้เพื่อยืนยันการวิเคราะห์ข้อมูลให้ตรงกับความเป็นจริงที่เกิดขึ้น

สูตรและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าเฉลี่ย (Mean) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2539, หน้า 73 –79)

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

โดย $\overline{X}$ หมายถึง ค่าเฉลี่ย
 $\sum X$ หมายถึง ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม
N หมายถึง จำนวนคนในกลุ่ม

1.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation: S.D.) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 109)

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

โดย S.D. หมายถึง ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
X หมายถึง คะแนน
N หมายถึง จำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 การทดสอบค่าความตรงตามเนื้อหา (Content validity) โดยใช้สูตรดังนี้
ค่าความสอดคล้อง IOC (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2539, หน้า 249)

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

โดย IOC หมายถึง ดัชนีความสอดคล้อง
 $\sum R$ หมายถึง ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
N หมายถึง จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2.2 ค่าความยากง่าย (P) ของข้อสอบ คำนวณได้จากสูตรดังนี้ (ยุทธ ไกยวรรณ, 2550, หน้า 94)

$$P = \frac{H + L}{n_H + n_L}$$

โดย P หมายถึง ค่าความยาก
 H หมายถึง จำนวนคนตอบถูกในกลุ่มสูง
 L หมายถึง จำนวนคนตอบถูกในกลุ่มต่ำ
 n_H หมายถึง จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มสูง
 n_L หมายถึง จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มต่ำ

ค่า P ระหว่าง 0.20 - 0.80 ถือว่าข้อสอบนั้นมีความยากใช้ได้

2.3 การหาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (r) คำนวณได้จากสูตรดังนี้ (ยุทธ ไกยวรรณ, 2550, หน้า 97)

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

โดย r หมายถึง ค่าอำนาจจำแนก
 H หมายถึง จำนวนคนตอบถูกในกลุ่มคะแนนสูง
 L หมายถึง จำนวนคนตอบถูกในกลุ่มคะแนนต่ำ
 n หมายถึง จำนวนคนกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ

ค่า r ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ถือว่าข้อสอบข้อนั้นมีอำนาจจำแนกใช้ได้

2.4 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยคำนวณ จากสูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (ยุทธ ไกยวรรณ, 2550, หน้า 79)

$$KR_{20} = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right]$$

โดย KR_{20} หมายถึง ค่าความเชื่อมั่นของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน
 K หมายถึง จำนวนข้อคำถาม
 p หมายถึง สัดส่วนของผู้ตอบถูกในข้อหนึ่ง ๆ
 q หมายถึง สัดส่วนของผู้ตอบผิดในข้อหนึ่ง ๆ
 S^2 หมายถึง ค่าความแปรปรวนทั้งฉบับ

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

การเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยระหว่างก่อนและหลังเรียนด้วย
กลวิธีทำนาย: สังเกต: อธิบาย (Predict Observe Explain: POE) ร่วมกับกลวิธีเดินชมแลกเปลี่ยน
เรียนรู้ (Gallery Walk) เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในเรื่องสารใน
ชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้สถิติทดสอบค่าที (t-test dependent)
(บุญชม ศรีสะอาด, 2547, หน้า 109)

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

โดย t หมายถึง ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤติเพื่อทราบความมี
นัยสำคัญ

- D หมายถึง ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน
- n หมายถึง จำนวนกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคู่คะแนน