

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาการแก้ปัญหา การคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้ชุดฝึกทักษะวิทยาศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับ 4 MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ผู้วิจัยกำหนดวิธีดำเนินการเป็นขั้นตอนดังนี้ คือ

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. แบบแผนการวิจัย
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
 - 3.1 ลักษณะของเครื่องมือ
 - 3.2 การสร้างและการหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2558 ของกลุ่มโรงเรียนเครือข่ายหนองแวง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครพนม เขต 2 จำนวน 7 โรงเรียน 7 ห้องเรียน โดยมีจำนวนนักเรียนทั้งหมด 114 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านค่านกกก กลุ่มโรงเรียนเครือข่ายหนองแวง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษานครพนม เขต 2 ที่เรียนอยู่ใน ปีการศึกษา 2558 จำนวน 1 ห้องเรียน รวม 20 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster random sampling) ซึ่งเป็น ห้องเรียน ที่ทางโรงเรียนจัดนักเรียนเข้าห้องเรียนแบบลดความสามารถคือมีทั้งนักเรียนที่มีความฉลาดทางอารมณ์อยู่ในกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มต่ำ ซึ่งสามารถเป็นตัวแทนที่ดีของประชากรได้

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ประกอบด้วยเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

ชุดฝึกทักษะวิทยาศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับ 4 MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านค่านกกก สำนักงานเขตพื้นที่ การประถมศึกษา นครพนม เขต 2

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 แบบทดสอบวัดการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียน ด้วยชุดฝึกทักษะวิทยาศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับ 4 MAT

2.2 แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

การสร้างและหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ

1. ชุดฝึกทักษะวิทยาศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับ 4 MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีลำดับขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

1.1 ศึกษาเกี่ยวกับหลักการ วิธีการ ทฤษฎีและเทคนิคการสร้างชุดฝึกทักษะ จากคู่มือการสร้างชุดฝึกจากผู้เชี่ยวชาญ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.2 ศึกษาหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนบ้านค่านกกก เนื้อหาการจัดสาระการเรียนรู้ ในกลุ่ม
สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1.3 ศึกษาทฤษฎี 7E ในการจัดการเรียนรู้ และศึกษาการเรียนรู้ 4 MAT

1.4 ศึกษาหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การเจริญเติบโตและระบบอวัยวะ
ภายในของมนุษย์ และหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง อาหารและสารอาหาร ในหลักสูตร
สถานศึกษาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างมาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ ผลการ
เรียนรู้/ตัวชี้วัดแล้วจัดทำคำอธิบายรายวิชา

1.5 วิเคราะห์เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 นำมาวิเคราะห์
ชื่อหน่วย จุดประสงค์ เนื้อหา กิจกรรม และสื่อการเรียนการสอน วิเคราะห์เนื้อหาออกเป็น
หน่วยย่อย จำนวน 2 หน่วย ให้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้/ตัวชี้วัด ออกแบบการวัดผล
ประเมินผลการเรียนรู้ แล้วจัดทำชุดฝึกทักษะวิทยาศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบวัฏจักร
การเรียนรู้ 7E ร่วมกับ 4 MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 รายละเอียดแสดง
ดังตาราง 4-5

ตาราง 2 กำหนดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยชุดฝึกทักษะวิทยาศาสตร์ โดยการเรียนรู้
แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับ 4 MAT

ลำดับขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้	การเรียนรู้ วัฏจักร 7E	การเรียนรู้ แบบ 4 MAT	ส่งผลต่อ ตัวแปรตาม
1. ชั้นตรวจ สอบความรู้ เดิม	1. ชี้แจงจุดประสงค์ของ บทเรียน และแจ้ง ข้อตกลง 2. ตั้งคำถามเพื่อกระตุ้น ให้นักเรียน ได้แสดง ความรู้เดิม	- ตรวจสอบ ความรู้เดิม		- การคิด วิเคราะห์

ตาราง 2 (ต่อ)

ลำดับขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้	การเรียนรู้ วัฏจักร 7E	การเรียนรู้ แบบ 4 MAT	ส่งผลต่อ ตัวแปรตาม
2. ชั้นเรียนรู้ จาก ประสบการณ์ และสร้าง ความสนใจ	1. สร้างความสนใจ กระตุ้นให้นักเรียนคิดและ สร้างคำถาม 2. บอกปัญหาหรืองานที่ ต้องการให้แก้ไขหรือคิด วิเคราะห์ หาคำตอบโดย ผู้สอนแนะนำให้ข้อมูล พื้นฐานสำหรับการคิด วิเคราะห์	- สร้างความ สนใจ	- เรียนรู้จาก ประสบการณ์	- การ แก้ปัญหา - การคิด วิเคราะห์
3. ชั้นพัฒนา ความคิด รวบยอด	1. กำหนดเลือกความคิด ที่ได้จากประสบการณ์ มาพัฒนา 2. นำความคิดมา พัฒนาต่อ		- การพัฒนา ความคิด รวบยอด	- การ แก้ปัญหา - การคิด วิเคราะห์
4. ชั้นสำรวจ และค้นหา ปฏิบัติ และ ปรับแต่งเป็น ความคิดของ ตัวเอง	1. การตั้งสมมติฐาน 2. สืบค้นข้อมูล สำรวจ ทดลอง 3. ผู้เรียนทดลองทำ โดยผ่านประสาทสัมผัส โดยครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก	- สำรวจ และค้นหา	- ปฏิบัติ และ ปรับแต่งเป็น ความคิดของ ตัวเอง	- การ แก้ปัญหา - การคิด วิเคราะห์

ตาราง 2 (ต่อ)

ลำดับขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้	การเรียนรู้ วัฏจักร 7E	การเรียนรู้ แบบ 4 MAT	ส่งผลต่อ ตัวแปรตาม
5. ชั้นอธิบาย และขยาย ความรู้	1. นักเรียนนำข้อมูลมาทำ การวิเคราะห์แปลผล 2. บรรยายสรุป สร้าง แบบจำลอง กราฟ ฯลฯ 3. จัดกิจกรรมหรือ สถานการณ์ให้นักเรียน มีความรู้มากขึ้น 4. นักเรียนตั้งประเด็น เพื่ออภิปรายและแสดง ความคิดเห็นเพิ่มเติมให้ ชัดเจนมากยิ่งขึ้น	- อธิบาย - ขยาย ความรู้		- การ แก้ปัญหา - การคิด วิเคราะห์ - ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน
6. ชั้นประเมิน ความรู้	- วิเคราะห์จากการ เรียนรู้ วางแผนเพื่อ ประยุกต์ใช้หรือดัดแปลง ให้ดีขึ้น หรือกลั่นกรองนำ สิ่งที่ได้เรียนรู้ไปใช้ให้เกิด ประโยชน์ต่อตนเองและ ผู้อื่น	-ประเมิน ความรู้		- การ แก้ปัญหา - การคิด วิเคราะห์ - ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน
7. ชั้นการ บูรณาการและ ประยุกต์ใช้ ความรู้	- มีการแลกเปลี่ยน ความรู้ซึ่งกันและกัน - ประยุกต์ใช้ความรู้	- ประยุกต์ใช้ ความรู้	- การบูรณา การและ ประยุกต์ ประสบการณ์	- การ แก้ปัญหา - การคิด วิเคราะห์ - ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน

ตาราง 3 หน่วยการเรียนรู้ เนื้อหา เวลา ที่ใช้ในการจัดเรียนรู้

ลำดับที่	หน่วยการเรียนรู้	เนื้อหา	จำนวน ชั่วโมง
1	การเจริญเติบโตและระบบอวัยวะภายในของมนุษย์	1. การเจริญเติบโตของร่างกายมนุษย์ <ul style="list-style-type: none"> - กราฟแสดงการเจริญเติบโตของมนุษย์ - การเจริญเติบโตทางร่างกายของมนุษย์ในวัยต่างๆ 2. การทำงานของระบบต่างๆ ในร่างกายมนุษย์ <ul style="list-style-type: none"> - ระบบย่อยอาหาร - ระบบหายใจ - ระบบไหลเวียนเลือด - ระบบขับถ่าย - ความสัมพันธ์ของระบบต่างๆ ในร่างกาย 	1 2 2 3 3 2 1
2	อาหาร และสารอาหาร	1. ประเภทของสารอาหารที่พบในอาหาร 2. ประโยชน์ของสารอาหาร 3. อาหารและพลังงานที่เหมาะสมกับเพศและวัย <ul style="list-style-type: none"> - พลังงานจากอาหาร - อาหารที่ฉันรับประทานในแต่ละวัน - ธงโภชนาการและข้อปฏิบัติในการรับประทานอาหารตามโภชนาบัญญัติ 9 ประการ	1 1 1 1 1 1
รวม			20

1.6 คีขารายละเอียดเกียวชุดฝึกทักษะวิทยาศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับ 4 MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศีกษาปีที่ 6 ซึ่มีองค์ประกอบต่อไปนี

- 1.6.1 สารระสำคัญ
- 1.6.2 สารการเรียนรู้
- 1.6.3 มาตรฐานการเรียนรู้
- 1.6.4 ผลการเรียนรู้
- 1.6.5 กิจกรรมาการเรียนรู้

ขั้นตอนของกิจกรรมาการเรียนการสอนรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับ 4 MAT มี 7 ขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม
2. ขั้นสร้างความสนใจ และวิเคราะห์ประสพการณ์
3. ขั้นพัฒนาความคิดรวบยอด
4. ขั้นสำรวจ และค้นหา ปฏิบัติ/สร้างชิ้นงาน
5. ขั้นอธิบาย และขยายความรู้
6. ขั้นประเมินความรู้
7. ขั้นแลกเปลี่ยน/ประยุกต์ใช้ความรู้

- 1.6.6 สื่อและแหล่งเรียนรู้
- 1.6.7 การวัดและประเมินผล
- 1.6.8 กิจกรรมาเสนอแนะ
- 1.6.9 บันที่กหลังสอน
- 1.6.10 ข้อเสนอแนะของผู้บริหาร

1.7 นำชุดฝึกทักษะวิทยาศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับ 4 MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศีกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ตามองค์ประกอบในข้อ 1.6 เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้อง แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

1.8 นำชุดฝึกทักษะวิทยาศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับ 4 MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศีกษาปีที่ 6 เรื่อง การเจริญเติบโตและระบบอวัยวะภายในของมนุษย์ และเรื่องอาหารและสารอาหาร ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์

ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน เพื่อวิเคราะห์ความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) โดยอาศัยดุลพินิจของผู้เชี่ยวชาญ ที่มีความรู้เรื่องหลักสูตร และด้านเนื้อหาวิชา เป็นผู้พิจารณาโดยใช้ดัชนีความเหมาะสม ระหว่างชุดฝึกทักษะการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น กับจุดประสงค์ด้านเนื้อหา รวมถึง องค์ประกอบของชุดฝึกทักษะการเรียนรู้ตามแนวคิด ทฤษฎี เพื่อประเมินคุณภาพของชุดฝึกทักษะ โดยใช้แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) มี 5 ระดับ คือ เหมาะสมมากที่สุด เหมาะสมมาก เหมาะสมปานกลาง เหมาะสม น้อยและเหมาะสมน้อยที่สุด ซึ่งผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย

1.8.1 ผู้ช่วยศาสตราจารย์แจ่มจันทร์ สุวรรณรงค์ อาจารย์พิเศษประจำ สาขาการวิจัยและพัฒนาการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

1.8.2 ดร.สมพร หลิมเจริญ ตำแหน่ง ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 1

1.8.3 นางศิริพรรณ แก้วสุด ตำแหน่ง รองผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านนาทม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครพนม เขต 2

1.8.4 นายวิชิต คำหั้นอรรค ตำแหน่ง ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านค่านก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 2

1.8.5 นางสาวสุตารัตน์ หอมไกรลาศ ตำแหน่ง ครูชำนาญการ โรงเรียน บ้านดอนกลาง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 2

1.9 นำคะแนนที่ได้จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน มาหาค่าเฉลี่ย และแปลความหมาย โดยใช้แบบประเมินที่มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) ตามวิธีการของลิเคิร์ต (Likert) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 69-71) ซึ่งมีคุณภาพเป็น 5 ระดับ ดังนี้

เหมาะสมมากที่สุด	ได้คะแนน 5
เหมาะสมมาก	ได้คะแนน 4
เหมาะสมปานกลาง	ได้คะแนน 3
เหมาะสมน้อย	ได้คะแนน 2
เหมาะสมน้อยที่สุด	ได้คะแนน 1

เกณฑ์การแปลความหมาย

ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00	หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50	หมายถึง เหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51–3.50 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

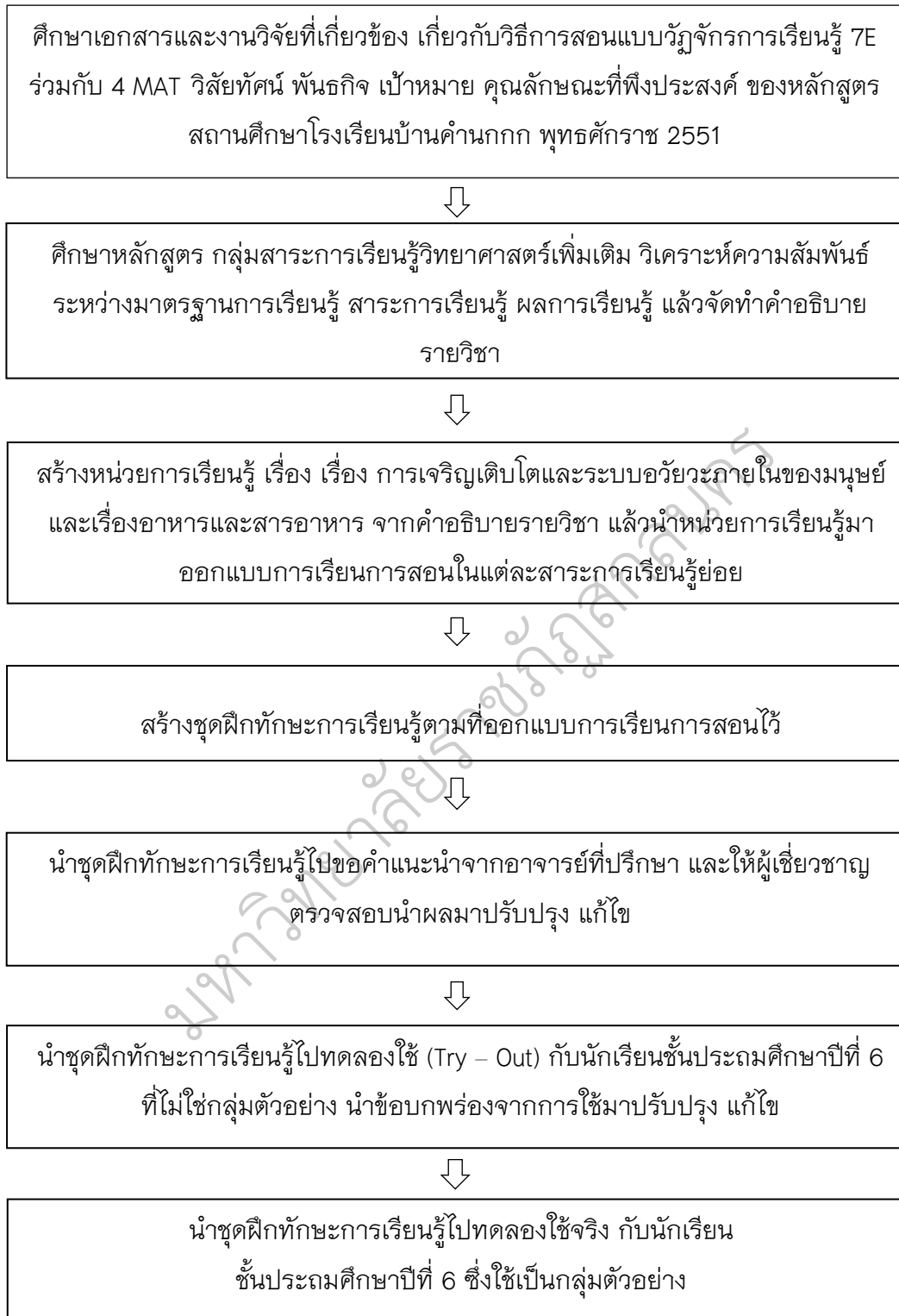
ค่าเฉลี่ย 1.51–2.50 หมายถึง เหมาะสมน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00–1.50 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

ซึ่งผลการประเมินคู่มือการเรียนรู้ จากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยรวม เท่ากับ 4.70 และเมื่อทดสอบค่าที (One sample t-test) พบว่า มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่า คุณภาพของชุดฝึกทักษะวิทยาศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับ 4 MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความเหมาะสมระดับมากขึ้นไปอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.10 นำชุดฝึกทักษะวิทยาศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับ 4 MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง การเจริญเติบโตและระบบอวัยวะภายในของมนุษย์ และเรื่องอาหารและสารอาหาร ที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านดอนกลาง และโรงเรียนบ้านหนองแวง กลุ่มเครือข่ายหนองแวง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครนม เขต 2 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาข้อบกพร่องต่างๆ และความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนการสอนกับเวลาที่กำหนดเมื่อทราบปัญหาต่างๆ แล้วก็นำมาปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้นก่อนนำไปใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

1.11 นำชุดฝึกทักษะวิทยาศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับ 4 MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง การเจริญเติบโตและระบบอวัยวะภายในของมนุษย์ และเรื่องอาหารและสารอาหาร ที่ใช้แล้วมาปรับปรุงแก้ไข แล้วพิมพ์เป็นต้นฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปทดลองสอนจริงกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป ดังสรุปตามแผนภูมิดังนี้



ภาพประกอบ 11 ขั้นตอนในการสร้างและพัฒนาชุดฝึกทักษะวิทยาศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับ 4 MAT

2. แบบทดสอบวัดการแก้ปัญหา มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

2.1 ศึกษาทฤษฎี แนวคิดและงานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาเรื่องคิดแก้ปัญหาเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

2.2 ศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้ และสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องการเจริญเติบโตและระบบอวัยวะภายในของมนุษย์ และเรื่องอาหารและสารอาหาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

2.3 สร้างแบบทดสอบวัดการแก้ปัญหา โดยให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์ ประกอบด้วยสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องของปัญหาทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 10 สถานการณ์ โดยแต่ละสถานการณ์จะตั้งคำถาม 4 ข้อ แบบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือกรวมจำนวนทั้งหมด 40 ข้อ ตามขั้นตอนการแก้ปัญหาโดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ สรุปไว้ 4 ขั้นตอนดังนี้

2.3.1 ชั้นระบุปัญหา

2.3.2 ชั้นตั้งสมมติฐาน

2.3.3 ชั้นพิสูจน์หรือทดลอง

2.3.4 ชั้นสรุปและนำไปใช้

2.4 นำแบบทดสอบวัดการแก้ปัญหาที่สร้างเสร็จแล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาตามสถานการณ์ที่ยกมา ความชัดเจนของภาษา โดยกำหนดตารางการวิเคราะห์หาค่าความสอดคล้องของข้อคำถามกับเนื้อหาและหลักการแก้ปัญหา หรือค่า IOC ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ จากนั้นนำแบบ ทดสอบวัดการแก้ปัญหาเสนอคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ นำข้อเสนอแนะไปปรับปรุงแบบทดสอบเป็นรายข้อ

2.5 หากคุณภาพของแบบทดสอบ โดยนำแบบทดสอบวัดการแก้ปัญหาที่ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญไปทดลองใช้กับกลุ่มนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนบ้านดอนกลาง และโรงเรียนบ้านหนองแวง ของกลุ่มโรงเรียนเครือข่ายหนองแวง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครพนม เขต 2 จำนวน 2 ห้องเรียน โดยมีจำนวนนักเรียนทั้งหมด 58 คน

2.6 นำกระดาษคำตอบของแบบทดสอบวัดการแก้ปัญหา ก่อนเรียน จำนวน 30 ข้อ และแบบทดสอบวัดการแก้ปัญหา หลังเรียน จำนวน 30 ข้อ ที่นักเรียนตอบเสร็จแล้ว มาตรวจให้คะแนน โดยข้อที่ถูกให้ 1 คะแนน ข้อผิดหรือไม่ได้ทำให้ 0 คะแนน

2.7 นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกข้อสอบเป็นรายข้อ หาค่า ความยากง่าย ถ้าได้ค่าความยากตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ถึง 1.00 จะคัดเลือกไว้ โดยคัดเลือกไว้ 30 ข้อ ซึ่งมีค่าความยาก (p) ตั้งแต่ 0.33 ถึง 0.70 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.31 ถึง 0.63

2.8 นำแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้ จำนวน 40 ข้อ มาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder Richardson ซึ่งแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์มีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.81

2.9 จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดการแก้ปัญหาที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว เป็นแบบทดสอบฉบับจริงเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยต่อไป ดังสรุปตามแผนภูมิดังนี้

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี



3. แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์

3.1 ศึกษาเทคนิควิธีการสร้างแบบทดสอบที่ดี และวิธีการคิดวิเคราะห์
 ข้อสอบจากหนังสือการวัดผลการศึกษาของ (สมนึก ภัททิยธนี, 2544, หน้า 73-155)
 จากหนังสือการวิจัยเบื้องต้นของ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 50-63)

3.2 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับวิธีสร้างแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์
 และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวัดผลประเมินผล โดยสรุปวิธีการวัดการคิดวิเคราะห์ซึ่งแบ่ง
 ออกเป็น 3 ด้าน คือ (สมนึก ภัททิยธนี, 2546, 144-147)

3.2.1 วิเคราะห์ความสำคัญ หมายถึง การพิจารณาหรือจำแนกว่าชิ้นใด
 ส่วนใด เหตุการณ์ใด ตอนใด สำคัญที่สุด หรือหาจุดเด่น จุดประสงค์สำคัญ สิ่งที่ชอบเร้น

3.2.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ หมายถึง การค้นหาความเกี่ยวข้อง
 ระหว่างคุณลักษณะสำคัญของเรื่องราวหรือสิ่งต่างๆ ว่าสองชิ้นส่วนใดสัมพันธ์กัน รวมถึง
 ข้อสอบอุปมาอุปมัย

3.2.3 วิเคราะห์หลักการ หมายถึง การให้พิจารณาดูชิ้นส่วนหรือส่วน
 ปลีกย่อยต่างๆ ว่าทำงานยึดเกาะกันได้ หรือคงสภาพเช่นนั้นได้ เพราะใช้หลักการใดเป็น
 แกน กลางจึงถามโครงสร้างหลักหรือวิธีการที่ยึดประกอบด้วย

3.3 ศึกษารายละเอียดเนื้อหา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง การเจริญเติบโต
 และระบบอวัยวะภายในของมนุษย์ และเรื่องอาหารและสารอาหาร ตามหลักสูตร
 การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

3.4 สร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อออกข้อสอบได้ครอบคลุมเนื้อหาและ
 วัดหลายๆ ด้าน และสร้างแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ กลุ่มสาระการเรียนรู้
 วิทยาศาสตร์ โดยออกข้อสอบเป็นแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ โดยนำมา
 ใช้จริง จำนวน 30 ข้อ

3.5 นำแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน
 ซึ่งเป็นกรรมการชุดเดียวกันกับที่ตรวจพิจารณาแบบทดสอบการแก้ปัญหา ตรวจพิจารณา
 ความตรงเชิงเนื้อหา ความสอดคล้องกับพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้และความถูกต้องของภาษา
 พร้อมทั้งข้อเสนอแนะ เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข

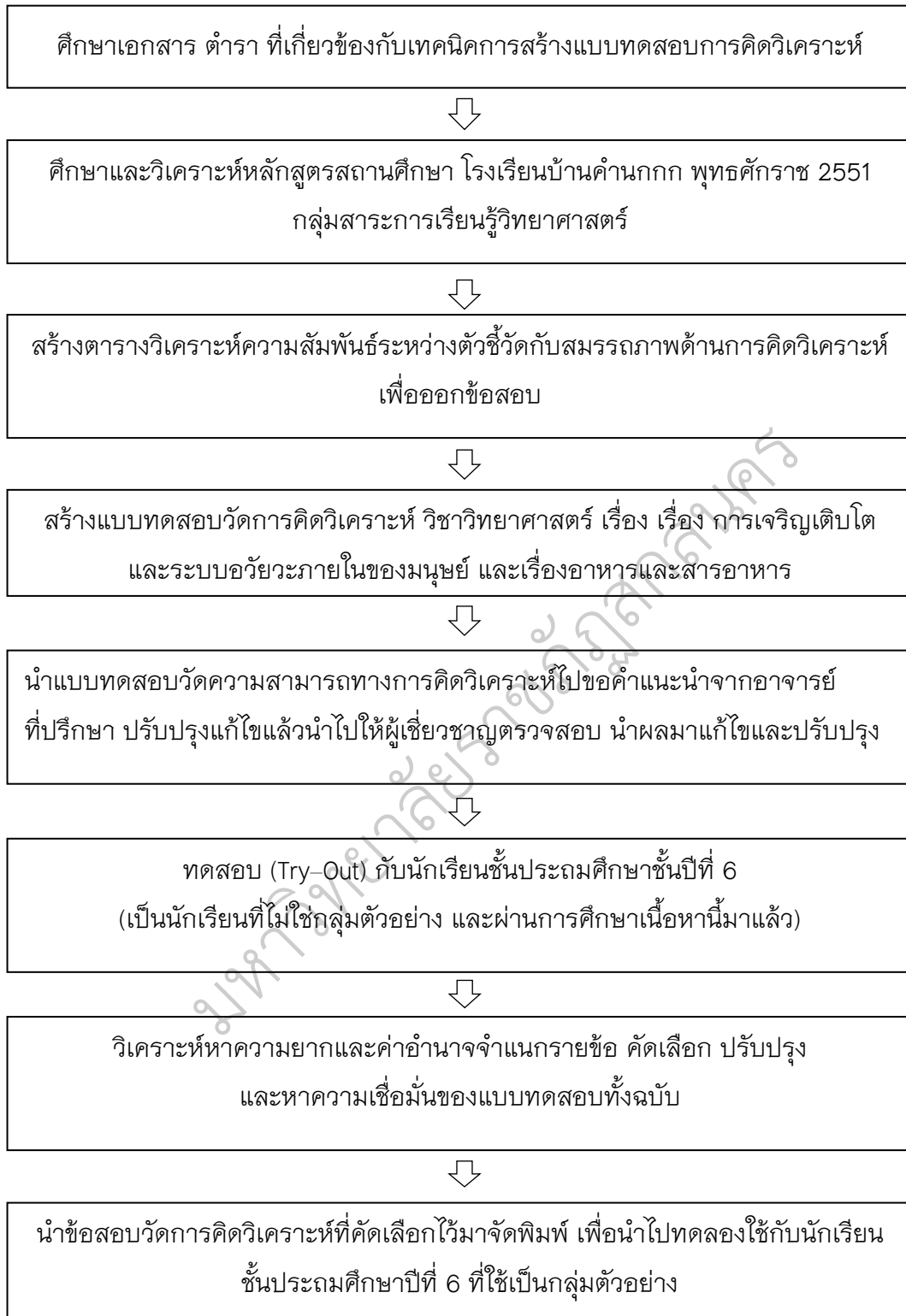
3.6 วิเคราะห์ข้อมูลการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถาม
 ของแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์กับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) เพื่อหาค่าดัชนี
 ความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์แต่ละข้อ แล้วพิจารณาคัดเลือก

แบบทดสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ได้ผลการตรวจสอบความสอดคล้องของผู้ประเมินแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.0 ทุกข้อ

3.7 นำแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ที่ผ่านการตรวจสอบไปทดลองใช้ (Try-Out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านดอนกลาง และโรงเรียนบ้านหนองแขวง เครือข่ายหนองแขวง ปีการศึกษา 2558 ซึ่งเป็นนักเรียนที่เคยเรียนเนื้อหาผ่านมาแล้ว จำนวน 58 คน

3.8 นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบมาวิเคราะห์ เพื่อหาค่าความยากง่าย ถ้าได้ค่าความยากตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ถึง 1.00 จะคัดเลือกไว้ โดยคัดเลือกไว้ 30 ข้อ ซึ่งมีค่าความยาก (p) ตั้งแต่ 0.33 ถึง 0.70 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.31 ถึง 0.63 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder Richardson คัดเลือกข้อสอบที่เข้าเกณฑ์ไว้ 30 ข้อ ซึ่งแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์มีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.81

3.9 จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว เป็นแบบทดสอบฉบับจริงเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยต่อไป ดังสรุปตามแผนภูมิดังนี้



ภาพประกอบ 13 ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์

4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

4.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเอกสารเกี่ยวกับการประเมินผลการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

4.2 ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษา

4.3 สร้างตารางวิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัด โดยให้ครอบคลุมเนื้อหาสาระตามหลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยกำหนดพฤติกรรมที่ต้องการวัดในแต่ละด้าน คือ ด้านความรู้ความจำ ด้านความเข้าใจ ด้านการนำไปใช้ ด้านการวิเคราะห์ และด้านการประเมินค่าโดยสร้างเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ

4.4 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ให้สอดคล้องกับตารางวิเคราะห์พฤติกรรมและเนื้อหาที่ต้องการวัด

4.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เสนอต่อประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์พิจารณาความถูกต้อง ความเหมาะสมของเนื้อหา และความตรงเชิงเนื้อหา ความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ลักษณะการใช้คำถาม พฤติกรรมที่ต้องการวัด และความถูกต้องของภาษา พิจารณาให้ข้อคิดเห็น ข้อเสนอแนะ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

4.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมเพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยพิจารณาจากค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ (IOC) และพิจารณาปรับปรุงแก้ไข

4.7 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญแล้ว ไปทดลองใช้ (Try-Out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านดอนกลาง และโรงเรียนบ้านหนองแวง เครือข่ายหนองแวง ปีการศึกษา 2558 ที่เคยเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มาแล้ว จำนวน 58 คน แล้วนำคะแนนที่ได้จากการตรวจผลสอบ มาวิเคราะห์หาคุณภาพของข้อสอบ

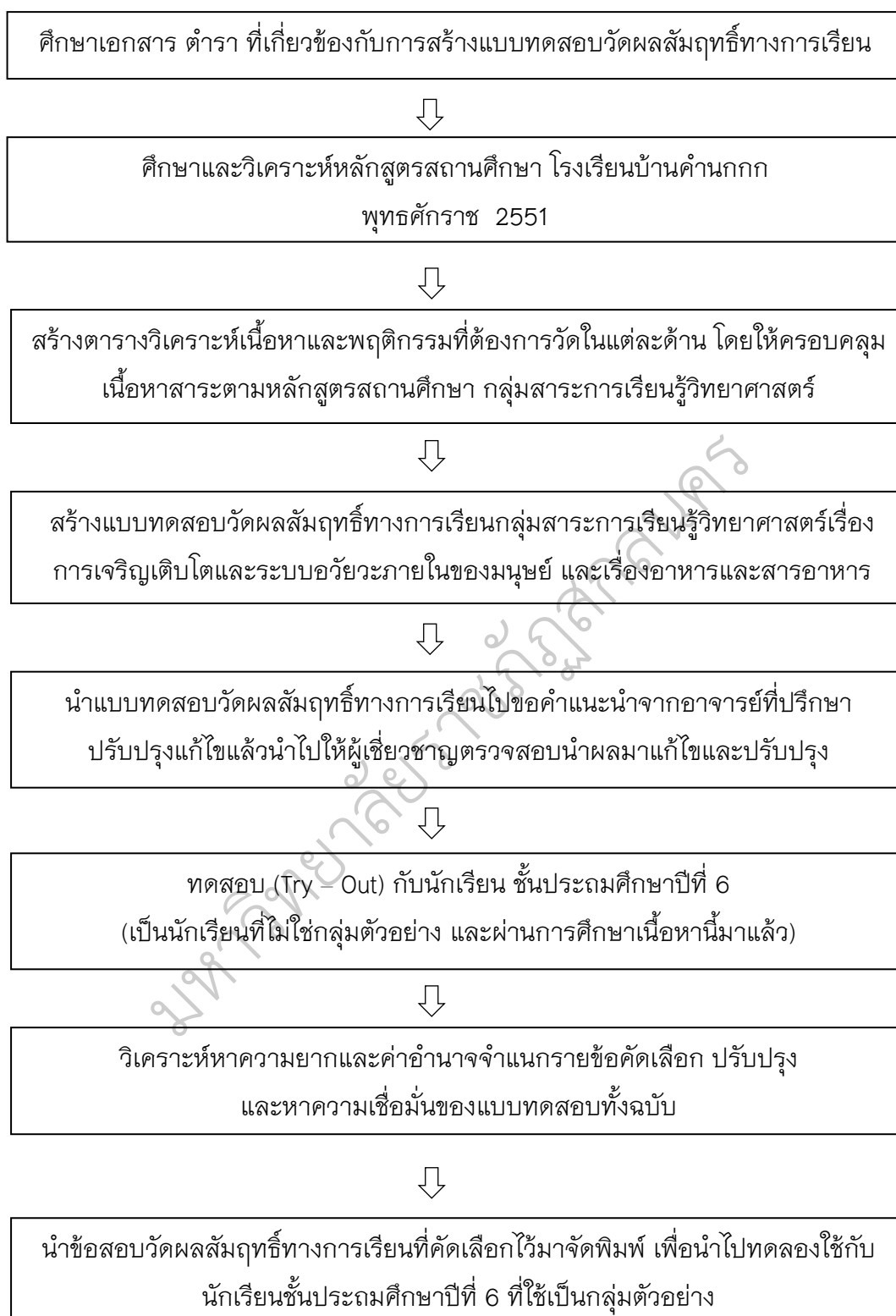
4.8 นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกข้อสอบเป็นรายข้อ หาค่าความยากง่าย ถ้าได้ค่าความยากตั้งแต่ 0.2 ถึง 0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ถึง

1.00 จะคัดเลือกไว้ โดยคัดเลือกไว้ 30 ข้อ ซึ่งมีค่าความยาก (p) ตั้งแต่ 0.33 ถึง 0.60 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.32 ถึง 0.77

4.9 นำแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้จำนวน 40 ข้อมาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder Richardson ซึ่งแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.92

4.10 จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว เป็นแบบทดสอบฉบับจริงเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยต่อไปดังสรุปตามแผนภูมิดังนี้

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี



ภาพประกอบ 14 ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

รูปแบบของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการทดลองรูปแบบกลุ่มเดียว ทดสอบก่อนและหลังการทดลอง (One Group Pre-test Post-test Design) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540, หน้า 60– 61)

ตาราง 4 แบบแผนการวิจัย

กลุ่ม	ทดสอบก่อนเรียน	ทดลอง	ทดสอบหลังเรียน
E	T ₁	X	T ₂

เมื่อ E	แทน	กลุ่มเป้าหมาย
T ₁	แทน	การทดสอบก่อนเรียน
X	แทน	การเรียนรู้โดยชุดฝึกทักษะการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับเทคนิคการสอน แบบ 4 MAT
T ₂	แทน	การทดสอบหลังเรียน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การดำเนินการทดลองเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยค้นคว้าได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นเตรียม

1.1 ติดต่อขอหนังสือขอความอนุเคราะห์ทดลองใช้เครื่องมือการวิจัย และหนังสือขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ถึงผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านคำนกกก สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครพนม เขต 2 เพื่อขออนุญาตทดลองใช้เครื่องมือวิจัย เพื่อขออนุญาตเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย

1.2 คัดเลือกห้องเรียนเป็นกลุ่มทดลอง

2. ขั้นตอนการดำเนินการ

ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 ระหว่างวันที่ 19 มกราคม 2559 ถึงวันที่ 12 มีนาคม 2559 รวม 20 ชั่วโมง

3. ขั้นตอนเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังขั้นตอนต่อไปนี้

3.1 ทำการทดสอบก่อนเรียนด้วยแบบทดสอบวัดการแก้ปัญหา การคิดวิเคราะห์และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.2 จัดกลุ่มนักเรียนที่เป็นกลุ่มทดลองออกเป็น 3 กลุ่มย่อย คือกลุ่ม ความสามารถทางการเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อนโดยใช้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย

3.3 เมื่อดำเนินการกิจกรรมการเรียนรู้ตามชุดฝึกทักษะครบตามที่เตรียมไว้ แล้วผู้วิจัยให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำการทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบชุดเดียวกันกับ ก่อนเรียน ดังนี้

3.3.1 แบบทดสอบวัดการแก้ปัญหา

3.3.2 แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์

3.3.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4. นำคะแนนผลจากการประเมินการแก้ปัญหา การคิดวิเคราะห์และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่อชุดฝึกทักษะมาวิเคราะห์เพื่อทดสอบสมมติฐาน

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ ดังนี้

1. วิเคราะห์หาคุณภาพของเครื่องมือ

1.1 หาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะวิทยาศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับ 4 MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามเกณฑ์ 80/80 โดยใช้สูตร E_1/E_2 (เพชฌัญญู กิจระการ, 2544, หน้า 30-36)

1.2 แบบทดสอบวัดการแก้ปัญหา วิเคราะห์หาดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) และหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับโดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder-Richardson

1.3 แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ วิเคราะห์หาดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) และหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับโดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder-Richardson

1.4 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) ตามวิธีการของ Rovinelli and Hambleton วิเคราะห์ความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r) ของข้อสอบด้วยวิธีการแบบอิงกลุ่ม และวิเคราะห์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder-Richardson

2. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบสมมติฐาน

2.1 วิเคราะห์หาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าคะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) ค่าคะแนนเฉลี่ยร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของชุดฝึกทักษะวิทยาศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับ 4 MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง การเจริญเติบโตและระบบอวัยวะภายในของมนุษย์ และเรื่องอาหารและสารอาหาร เพื่อทดสอบสมมติฐานข้อที่ 1

2.2 วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนการแก้ปัญหา ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนโดยชุดฝึกทักษะวิทยาศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับ 4 MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อทดสอบสมมติฐานข้อที่ 2 โดยใช้สถิติในการทดสอบค่าที่ (t-test for Dependent Samples) แบบทิศทางเดียว

2.3 วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนการคิดวิเคราะห์ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนโดยชุดฝึกทักษะวิทยาศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับ 4 MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อทดสอบสมมติฐานข้อที่ 3 โดยใช้สถิติในการทดสอบค่าที่ (t-test for Dependent Samples) แบบทิศทางเดียว

2.4 วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนโดยชุดฝึกทักษะวิทยาศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับ 4 MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อทดสอบสมมติฐานข้อที่ 4 โดยใช้สถิติในการทดสอบค่าที่ (t-test for Dependent Samples) แบบทิศทางเดียว

2.5 วิเคราะห์ความแตกต่างคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน คะแนนการแก้ปัญหา คะแนนการคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ต่อชุดฝึกทักษะวิทยาศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับ 4 MAT

สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยพิจารณาตามความฉลาดทางอารมณ์ของนักเรียน กลุ่มสูงปานกลาง และกลุ่มต่ำ เพื่อทดสอบสมมติฐานข้อที่ 5 โดยวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณร่วมทางเดียว (One-Way MANOVA) และการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมทางเดียว (One-Way ANOVA)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล มีดังนี้

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าร้อยละ (Percentage) โดยใช้สูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2535, หน้า 101)

$$P = \frac{f}{N} \times 100$$

เมื่อ P แทน ร้อยละ

f แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ

N แทน จำนวนความถี่

1.2 คะแนนเฉลี่ย (Mean) โดยใช้สูตร ดังนี้ (ชูศรี วงศ์รัตน์, 2553, หน้า 33)

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

เมื่อ \bar{X} แทน คะแนนเฉลี่ย

N แทน จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม

1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้สูตร ดังนี้ (ชูศรี วงศ์รัตน์, 2553, หน้า 60)

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

เมื่อ S แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)
 $\sum x^2$ แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนนแต่ละคนยกกำลังสอง
 $(\sum x)^2$ แทน แทนผลรวมของคะแนนแต่ละคนยกกำลังสอง
 N แทน จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือ

2.1 การหาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะวิทยาศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับ 4 MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้สูตร E_1/E_2 (ชวลิต ชูกำแพง, 2553, หน้า 131-132, อ้างถึงใน ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา, 2552, หน้า 113-119)

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

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ
 $\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนระหว่างเรียน
 N แทน จำนวนนักเรียน
 A แทน คะแนนเต็มของทั้งหมด

$$E_2 = \frac{\sum y}{B} \times 100$$

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของของผลลัพธ์
 $\sum y$ แทน ผลรวมของคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 N แทน จำนวนผู้เรียน
 B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.2 วิเคราะห์หาค่าระดับความเที่ยงตรง (Validity) ของชุดฝึกวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ แบบทดสอบวัดการคิดแก้ปัญหา และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตรหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) (สมบัติ ท้ายเรือคำ, 2553, หน้า 100)

$$\frac{\sum r}{N}$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างตัวชี้วัดกับเนื้อหา หรือระหว่างข้อคำถามกับตัวชี้วัด

$\sum r$ แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.3 หาค่าความยาก (Difficulty) ของแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ แบบทดสอบวัดการคิดแก้ปัญหา และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในแต่ละข้อ โดยใช้สูตร p (สมนึก ภัททิยธนี, 2553, หน้า 195)

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

เมื่อ p แทน ค่าความยากของข้อสอบ

R แทน จำนวนคนตอบถูก

N แทน จำนวนคนทั้งหมด

2.4 หาค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ การคิดแก้ปัญหา และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยวิธีของ Kuder Richardson สูตร KR-20 (สมนึก ภัททิยธนี, 2553, หน้า 223)

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum Pq}{s^2} \right]$$

เมื่อ rtt แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ

n แทน จำนวนข้อสอบทั้งฉบับ

P แทน สัดส่วนของคนตอบถูกในข้อนั้น

q แทน สัดส่วนของคนตอบผิดในข้อนั้น

s² แทน ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

3.1 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานข้อที่ 1 ได้แก่การหาค่า E_1/E_2 ซึ่ง E_1 เป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ และ E_2 เป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (เฟซิญ กิจระการ (2544, หน้า 46-50) ดังนี้

$$E_1 = \frac{\sum X}{\frac{N}{A}} \times 100 \quad E_2 = \frac{\sum Y}{\frac{N}{B}} \times 100$$

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum X$ แทน คะแนนของใบกิจกรรมและใบงานทุกชุดรวมกัน

A แทน คะแนนเต็มของใบกิจกรรมและใบงานทุกชุดรวมกัน

E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum Y$ แทน คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียน

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

N แทน จำนวนผู้เรียน

3.2 เปรียบเทียบการแก้ปัญหา การคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างหลังทดลองและก่อนทดลอง เพื่อทดสอบสมมติฐานข้อที่ 2-4 โดยใช้ค่าที (t-test for Dependent Samples) แบบทิศทางเดียว (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 253)

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

เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤตจากการแจกแจงแบบ t

D แทน ผลต่างระหว่างคู่คะแนน

N แทน จำนวนสมาชิกกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคู่คะแนน

3.3 วิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของระดับ การแก้ปัญหา การคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำแนกตามระดับความฉลาดทางอารมณ์ของนักเรียน กลุ่มสูง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มต่ำ ทดสอบสมมติฐานข้อ 5 โดยใช้คะแนนก่อนเรียน ทั้งสามตัวแปรตาม ทดสอบด้วยสถิติ One-way ANOVA เพื่อให้เป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้น ในการใช้สถิติพบว่ามีความแตกต่าง 3 ตัวแปรตาม หลังเรียนใช้สถิติทดสอบด้วย One-way MANCOVA และทดสอบทีละตัวแปรตามด้วยสถิติ One-way ANCOVA

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี