

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษารั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 1 จำนวน 3,967 คน จาก 238 โรงเรียน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่

1.2.1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการสำรวจหาข้อบกพร่อง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5ที่กำลังศึกษาอยู่ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 50 คน ได้มาโดยวิธีเลือกแบบเจาะจง จากโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 1 ได้ 2 โรงเรียนคือโรงเรียนจตุรพักตรพิมาน และโรงเรียนบ้านไม้ลำ (คุรุราษฎร์พัฒนา) รายละเอียดดังตารางที่

ตารางที่ 1 รายชื่อโรงเรียนและจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้สำรวจหาข้อบกพร่อง

ที่	โรงเรียน	จำนวน นักเรียน	จำนวนนักเรียนทดสอบ สำรวจ
1	โรงเรียนจตุรพักตรพิมาน	35	35
2	โรงเรียนบ้านไม้ต่าว(คุรุราษฎร์พัฒนา)	15	15
รวม		50	50

1.2.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการหาคุณภาพเบื้องต้น เพื่อวิเคราะห์หาค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก เพื่อคัดเลือกข้อสอบและปรับปรุงข้อสอบ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่กำลังศึกษาอยู่ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 50 คน ได้มาโดยวิธีเลือกแบบเจาะจง จากโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 1 ได้ 2 โรงเรียนคือ โรงเรียนบ้านอินวิทยาประชาสรรค์ และ โรงเรียนบ้านเหล่าขุ้ง รายละเอียดดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 รายชื่อโรงเรียนและจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ทดสอบหาคุณภาพเบื้องต้น

ที่	โรงเรียน	จำนวน นักเรียน	จำนวนนักเรียนทดสอบ เพื่อหาคุณภาพเบื้องต้น
1	โรงเรียนบ้านอินวิทยาประชาสรรค์	35	35
2	โรงเรียนบ้านเหล่าขุ้ง	15	15
รวม		50	50

1.2.3 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการหาคุณภาพ เพื่อตรวจสอบค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่กำลังศึกษาอยู่ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 77 คน ได้มาโดยวิธีเลือกแบบเจาะจง จากโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 1 ได้ 3 โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนชุมชนบ้านโคกล่าม โรงเรียนบ้านหนองคูบอน และ โรงเรียนบ้านหนองคือน้อย รายละเอียดดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 รายชื่อโรงเรียนและจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ทดสอบหาคุณภาพ

ที่	โรงเรียน	จำนวน นักเรียน	จำนวนนักเรียนทดสอบ เพื่อหาคุณภาพ
1	โรงเรียนชุมชนบ้านโคกล่าม	35	35
2	โรงเรียนบ้านหนองคูบอล	25	25
3	โรงเรียนบ้านหนองผือน้อย	17	17
รวม		77	77

1.2.4 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ตรวจสอบข้อบกพร่องในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่กำลังศึกษาอยู่ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 364 คน การกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้สูตรของ Yamane โดยกำหนดระดับความคลาดเคลื่อนของการสุ่มที่ระดับ .05 ($\alpha = .05$) จากจำนวนประชากร 3,967 คน คำนวณโดยใช้สูตรของ ยามาเน่ (Yamane, 1967 : 725 อ้างใน ไพศาล วรคำ, 2554 : 101) พบว่าได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 364 คน ซึ่งได้มาจากแบบหลายขั้นตอน (Multi-stage Random Sampling) โดยมีขั้นตอนการกำหนดกลุ่มตัวอย่างและวิธีการสุ่มดังนี้

การกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

เมื่อ n เป็นขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

N เป็นขนาดของประชากร

e เป็นความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้เป็นสัดส่วน

ความคลาดเคลื่อนสูงสุดที่ยอมรับได้ร้อยละ 5 หรือเท่ากับ 0.05

ผลการคำนวณ คือ

$$n = \frac{3,967}{1 + (3,967 \times .05^2)}$$

$$= 363.36$$

เมื่อแทนค่าในสูตรพบว่า ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่าง 364 คน ได้ดำเนินการสุ่ม มีลำดับ
ขั้นในการสุ่มดังนี้

ขั้นที่ 1 ใช้อำเภอในสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 1 เป็นหน่วย
การสุ่ม โดยวิธีสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จากทั้งหมด 7 อำเภอ ได้มา 3 อำเภอ
ประกอบด้วย อำเภอจตุรพักตรพิมาน อำเภอศรีสมเด็จ และอำเภอเมือง ซึ่งประกอบด้วยโรงเรียนที่
เปิดสอนในระดับประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 126 โรงเรียน

ขั้นที่ 2 จำแนกโรงเรียนจากอำเภอที่สุ่มได้ในขั้นที่ 1 ออกเป็น โรงเรียนขนาดใหญ่
ขนาดกลาง และขนาดเล็ก ตามเกณฑ์การแบ่งขนาด (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน)
ได้ดังนี้

1. โรงเรียนขนาดใหญ่ มีจำนวนนักเรียนมากกว่า 301 คน
2. โรงเรียนขนาดกลาง มีจำนวนนักเรียน 121 - 300 คน
3. โรงเรียนขนาดเล็ก มีจำนวนนักเรียน ต่ำกว่า 120 คน

ใช้โรงเรียนในแต่ละขนาดเป็นหน่วยการสุ่ม โดยการสุ่มอย่างง่าย ของจำนวนโรงเรียนใน
3 อำเภอ ทั้งหมด 126 โรงเรียน ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่าง 25 โรงเรียน กลุ่มตัวอย่างจำนวน 368 คน

ขั้นที่ 3 ให้โรงเรียนแต่ละขนาดตามขั้นที่ 2 เป็นหน่วยการสุ่ม โดยการสุ่มอย่างง่าย
(Simple Random Sampling) โดยการจับฉลากเลือกห้อง จากโรงเรียนขนาดใหญ่ 5 โรง ขนาดกลาง
และขนาดเล็ก จำนวน 10 โรง ซึ่งได้ทั้งหมด 25 โรง ได้ห้องเรียนทั้งหมด 25 ห้อง จำนวน
นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 368 คน ดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 จำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ตรวจสอบข้อบกพร่อง

ขนาดโรงเรียน	โรงเรียน	จำนวนนักเรียน
ขนาดใหญ่	บ้านดงแดงหนองเพ็ญจันทร์	20
	โรงเรียนบ้านดงยาง	21
	โรงเรียนบ้านนาโพธิ์ (สหพันธ์พิทยากรณ์)	23
	บ้านปอภาร(ปอภารราชภูร์บำรุง)	21
	บ้านกล้วยวิทยา	22

ขนาดโรงเรียน	โรงเรียน	จำนวนนักเรียน
ขนาดกลาง	โรงเรียนบ้านหนองแอก	20
	โรงเรียนบ้านเหล่าจั่นหนองทุ่ม	20
	ไตรมิตรวิทยา	20
	หนองตอวิทยา	20
	บ้านสังข์สงยาง(คุรุราษฎร์วิทยา)	19
	บ้านแมตวิทยาคาร	14
	บ้านเมืองทอง	16
	บ้านขอนแก่น(นิกรราษฎร์รักษาการ)	17
	ไทยรัฐวิทยา 101 เฉลิมพระเกียรติ	18
	ชุมชนเหล่าลือ (พิมพ์คุรุราษฎร์บำรุง)	18
ขนาดเล็ก	บ้านหัวนาคำ	10
	บ้านกอกวิทยาคาร	10
	รัฐวิาคม	6
	บ้าน โตกกลาง	6
	บ้านแก่นทราย(คุรุราษฎร์ศุภกิจ)	6
	บ้านแคนสามัคคี	8
	บ้านไตรคามสามัคคี (บ้านชีเหล็ก)	8
ขนาดเล็ก	บ้านสวนจิก	10
	บ้านโพธิ์ทอง(บุทศศิลป์สงเคราะห์)	9
	บ้านหนองสองห้อง	6
	รวม	368

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้จะดำเนินการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต จำนวน 2 ชุด คือ

ชุดที่ 1 แบบทดสอบเพื่อสำรวจ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีลักษณะเป็นแบบทดสอบแบบเติมคำ และบอกเหตุผลของการตอบ เพื่อสำรวจและรวบรวมคำตอบที่ผิดและข้อบกพร่องของการคิดของนักเรียน แบบทดสอบที่สร้างขึ้นนี้ยึดตามจุดประสงค์การเรียนรู้และ

ตัวชี้วัดที่ได้มีการวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 จำนวน 4 ฉบับ มี 72 ข้อ คือ

ฉบับที่ 1 การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์ของพืช	จำนวน 26 ข้อ
ฉบับที่ 2 การจำแนกพืชและสัตว์	จำนวน 22 ข้อ
ฉบับที่ 3 การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์สัตว์	จำนวน 16 ข้อ
ฉบับที่ 4 ถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต	จำนวน 8 ข้อ

ชุดที่ 2 แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสิ่งมีชีวิตกับ

กระบวนการดำรงชีวิต ลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัย เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ

4 ตัวเลือก ลักษณะข้อคำถามเป็นคำถามที่มาจากแบบทดสอบสำรวจ โดยสร้างแบบทดสอบตามสภาพปัญหาที่นักเรียนส่วนใหญ่ทำข้อสอบไม่ได้ในแต่ละเรื่อง ส่วนตัวลงได้รวบรวมจากคำตอบผิดของแบบทดสอบสำรวจและบอกสาเหตุในการตอบในแต่ละตัวลง เพื่อใช้ในการวินิจฉัยข้อบกพร่องในการตอบของนักเรียน แบบทดสอบที่สร้างขึ้นยึดเนื้อหาตามจุดประสงค์การเรียนรู้และตัวชี้วัดที่ได้มีการวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 จำนวน 4 ฉบับ มี 60 ข้อ คือ

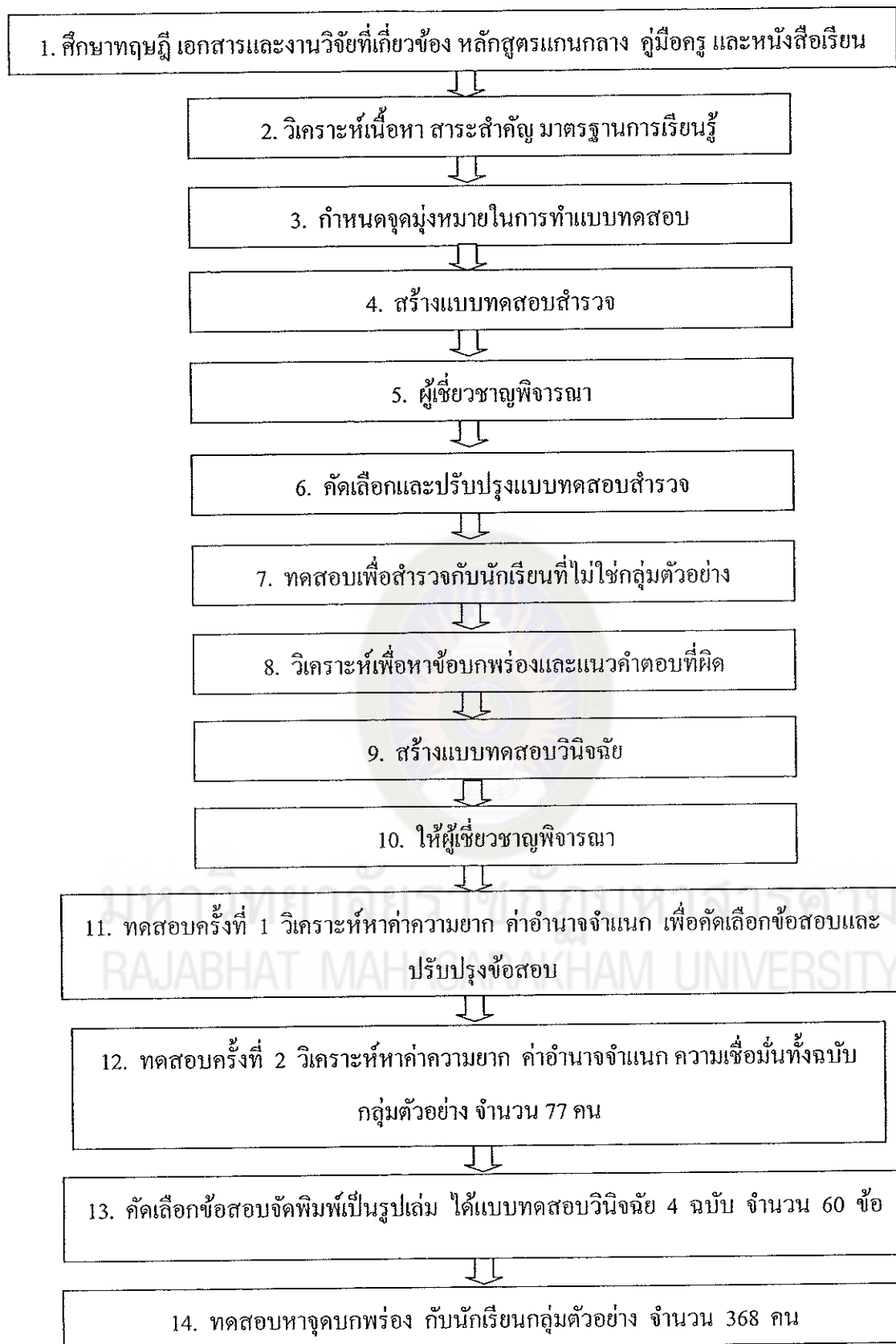
ฉบับที่ 1 การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์ของพืช	จำนวน 22 ข้อ
ฉบับที่ 2 การจำแนกพืชและสัตว์	จำนวน 19 ข้อ
ฉบับที่ 3 การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์สัตว์	จำนวน 12 ข้อ
ฉบับที่ 4 ถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต	จำนวน 7 ข้อ

3. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล มีขั้นตอนในการดำเนินการสร้างดังนี้

3.1 วิธีดำเนินการสร้างเครื่องมือในการวิจัย

ในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้



ภาพประกอบที่ 2 กรอบการดำเนินการวิจัย

ในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีขั้นตอนการสร้างเครื่องมือเพื่อการรวบรวมข้อมูลรายละเอียดแต่ละขั้นตอน มีดังนี้

1. ศึกษาทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบวินิจฉัย การสร้างแบบทดสอบ ตลอดจนหลักสูตร คู่มือครู หนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบ

2. วิเคราะห์เนื้อหา สาระสำคัญและตัวชี้วัด ในการเรียนวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ดังนี้

ตารางที่ 5 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา กับตัวชี้วัด

เนื้อหา	ตัวชี้วัด
1. การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์ของพืช	1. สังเกตและระบุส่วนประกอบของดอกและโครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์ของพืชดอก 2. อธิบายการสืบพันธุ์ของพืชดอกการขยายพันธุ์พืช และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ 3. อธิบายวัฏจักรชีวิตของพืชดอกบางชนิด
2 การจำแนกพืชและสัตว์	4. จำแนกพืชออกเป็นพืชดอกและพืชไม่มีดอก 5. ระบุลักษณะของพืชดอกที่เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่ โดยใช้ลักษณะภายนอกเกณฑ์ 6. จำแนกสัตว์ออกเป็นกลุ่มโดยใช้ลักษณะภายในบางลักษณะและลักษณะภายนอกเป็นเกณฑ์
ฉบับที่ 3 การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์สัตว์	7. อธิบายการสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์ของสัตว์
ฉบับที่ 4 การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต	8. อภิปรายวัฏจักรชีวิตของสัตว์บางชนิดและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ 9. ตำรวจเปรียบเทียบและระบุลักษณะของตนเองกับคนในครอบครัว 10. อธิบายการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตในแต่ละรุ่น

3. กำหนดจุดมุ่งหมายในการพัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 นำไปทดสอบกับนักเรียน เพื่อนำข้อมูลมาวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนแต่ละคน เพื่อจะได้ทำการสอนซ่อมเสริมให้นักเรียนได้ตรงจุดและใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงการสอนของครู

4. สร้างแบบทดสอบเพื่อสำรวจ ซึ่งเป็นแบบทดสอบชนิดเติมคำ พร้อมบอกสาเหตุในการตอบ เพื่อสำรวจและรวบรวมคำตอบผิดและหาจุดบกพร่องต่างๆ ที่ได้มาสร้างเป็นตัวลงในแบบทดสอบวินิจฉัย โดยคำนึงถึงความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับตัวชี้วัดที่ได้จากการวิเคราะห์ในข้อ 2 และกำหนดจำนวนข้อของข้อสอบ โดยสร้างแบบทดสอบ 4 ฉบับ ได้แก่

ฉบับที่ 1 การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์ของพืช

ฉบับที่ 2 การจำแนกพืชและสัตว์

ฉบับที่ 3 การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์สัตว์

ฉบับที่ 4 ถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต

ดังแสดงรายละเอียดความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา ตัวชี้วัด และข้อสอบ ตามตารางที่ 6

ตารางที่ 6 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา ตัวชี้วัด และข้อสอบ

เนื้อหา	ตัวชี้วัด	จำนวนข้อสอบ
ฉบับที่ 1 การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์ของพืช	1. สังเกตและระบุส่วนประกอบของดอกและโครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์ของพืชดอก	8
	ประกอบด้วยเนื้อหาย่อย	
	- หน้าที่ของส่วนประกอบต่างๆ ของดอก	6
	- การถ่ายเรณูและการปฏิสนธิเกิดขึ้นได้อย่างไร	
	2. อธิบายการสืบพันธุ์ของพืชดอกการขยายพันธุ์พืช และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	
	ประกอบด้วยเนื้อหาย่อย	
	- ความหมายของการขยายพันธุ์พืช	1

เนื้อหา	ตัวชี้วัด	จำนวน ข้อสอบ
	- ศึกษาการขยายพันธุ์พืชด้วยวิธีต่างๆ เช่นการ ปักชำ การตอนกิ่ง การติดตา การต่อกิ่ง การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ	4
	- การขยายพันธุ์ของพืชชนิดต่างๆ	5
	3. อธิบายวัฏจักรชีวิตของพืชดอกบางชนิด ประกอบด้วยเนื้อหาคือ	2
	- วัฏจักรชีวิตของพืชดอกเป็นอย่างไร	
	รวม	26
ฉบับที่ 2 การ จำแนกพืช และสัตว์	4. จำแนกพืชออกเป็นพืชดอกและพืช ไม่มีดอก ประกอบด้วยเนื้อหาคือ - จำแนกพืชได้อย่างไร - การจำแนกพืชดอกและพืชไม่มีดอกได้อย่างไร	4 4
	5. ลักษณะของพืชดอกที่เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่โดยใช้ ลักษณะภายนอกเกณฑ์ ประกอบด้วยเนื้อหาคือ - การจำแนกกลุ่มของพืชดอกเป็นอย่างไร	4
	- ลักษณะของพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่เป็นอย่างไร	5
	6. จำแนกสัตว์ออกเป็นกลุ่ม โดยใช้ลักษณะภายในบางลักษณะและลักษณะ ภายนอกเป็นเกณฑ์ ประกอบด้วยเนื้อหาคือ - โครงร่างแข็งภายในคืออะไร	2
	- จำแนกสัตว์กลุ่มสัตว์มีกระดูกสันหลังและสัตว์ไม่มี กระดูกสันหลังได้อย่างไร	3
	รวม	22

เนื้อหา	ตัวชี้วัด	จำนวน ข้อสอบ
ฉบับที่ 3 การสืบพันธุ์ และการขยาย พันธุ์สัตว์	1. อธิบายการสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์ของสัตว์ ประกอบด้วยเนื้อหาย่อยคือ - การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของสัตว์เป็นอย่างไร - การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของสัตว์เป็นอย่างไร - การขยายพันธุ์สัตว์ทำได้อย่างไร 2. อภิปรายวัฏจักรชีวิตของสัตว์บางชนิดและนำความรู้ไปใช้ ประโยชน์ ประกอบด้วยเนื้อหาย่อยคือ - วัฏจักรชีวิตของสัตว์เป็นอย่างไร - วัฏจักรชีวิตของสัตว์แตกต่างกันอย่างไร รวม	4 4 4 2 2 16
ฉบับที่ 4 ถ่ายทอด ลักษณะทาง พันธุกรรม ของสิ่งมีชีวิต	1. สํารวจเปรียบเทียบและระบุลักษณะของตนเองกับคนใน ครอบครัว ประกอบด้วยเนื้อหาย่อยคือ - ลักษณะใดที่ถ่ายทอดทางพันธุกรรมได้ 2. อธิบายการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตในแต่ ละรุ่น ประกอบด้วยเนื้อหาย่อยคือ - การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมเป็นอย่างไร รวม รวมทั้งหมด	4 4 8 72

5. ผู้เชี่ยวชาญพิจารณา

5.1 นำแบบทดสอบทั้ง 4 ฉบับ ที่สร้างขึ้นให้ประธานที่ปรึกษาและกรรมการที่ปรึกษาวิทยาลัยพิจารณาให้คำแนะนำแล้วปรับปรุงตามคำแนะนำ

5.2 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงตามคำแนะนำของประธานที่ปรึกษาและกรรมการที่ปรึกษาวิทยาลัยแล้ว ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสม หากความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ตามวิธีของโรวินेलลีและแฮมเบิลตัน โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับตัวชี้วัด (สมนึก ภัททิยธนี. 2551 : 220) แล้วปรับปรุงข้อสอบตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งได้แก่ อาจารย์ผู้ชำนาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์ จำนวน 2 ท่าน อาจารย์ผู้ชำนาญด้านการวัดผล 1 ท่าน และอาจารย์ผู้ชำนาญด้านการวิจัยและประเมินผล จำนวน 2 ท่าน ดังนี้

1. ผศ.ว่าที่ร้อยตรี ดร.อรุณ ชูยกระเดื่อง วุฒิ กศ.ค. สาขาวิจัยและประเมินผล การศึกษา ตำแหน่ง ประธานสาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัยและประเมินผลการศึกษา

2. ดร.สุวัฒน์พงษ์ ร่มศรี วุฒิ กศ.ค. สาขาหลักสูตรและการสอน ตำแหน่งศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 1 ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดผลและประเมินผลการศึกษา

3. อาจารย์รัตติกาล สารทอง วุฒิ ศบ.ม. สาขาหลักสูตรและการสอน ตำแหน่งอาจารย์ประจำสาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลและประเมินผลการศึกษา

4. นางกรนันทน์ วรรณทวี วุฒิ กศ.ม. สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา ตำแหน่งครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ โรงเรียนศรีสมเด็จพิภพพัฒนาวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 27 ผู้ชำนาญการด้านวิทยาศาสตร์

5. นายสมปอง อินละคร วุฒิ กศ.ม. สาขาหลักสูตรและการสอน ตำแหน่งครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ โรงเรียนศรีสมเด็จพิภพพัฒนาวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 27 ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรวิทยาศาสตร์

พิจารณาตรวจสอบค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับตัวชี้วัด เรื่องสิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต ว่าข้อสอบแต่ละข้อวัดได้ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการทดสอบหรือไม่ พร้อมให้ข้อเสนอแนะ จากนั้นผู้วิจัยนำมาแก้ไขปรับปรุงให้เรียบร้อยก่อนนำไปทดสอบ ซึ่งวิธีดำเนินการแบบนี้เป็นการพิจารณาความเที่ยงตรงตามเนื้อหา

คำชี้แจง โปรดพิจารณาว่าข้อสอบในแต่ละข้อสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้หรือไม่ แล้วเขียนผลการพิจารณาของท่าน โดยกาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง “คะแนนประเมิน” ตามความคิดเห็นของท่านดังนี้

กา ✓ ในช่อง +1 ถ้าแน่ใจว่าข้อสอบนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนด

กา ✓ ในช่อง 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนด

กา ✓ ในช่อง -1 ถ้าแน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนด

ตารางที่ 7 แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างเนื้อหา กับจุดประสงค์การเรียนรู้

ตัวชี้วัด	ข้อสอบ	คะแนนพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
1. สังเกตและระบุส่วนประกอบของดอกและโครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์ของพืชดอก	0) สีของกลีบดอกมีประโยชน์อย่างไร ตอบ..... เหตุผล..... 00) ส่วนใหญ่พืชไร้ดอกสืบพันธุ์โดยวิธีใด ตอบ..... เหตุผล.....				

นำคะแนนที่ได้จากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน มาหาค่าความสอดคล้องระหว่างเนื้อหา กับตัวชี้วัดการเรียนรู้และข้อสอบ ได้เท่ากับ 0.60 ขึ้นไป แสดงว่าตัวชี้วัดนั้นสอดคล้องกับเนื้อหาและข้อสอบที่กำหนด

6. นำแบบทดสอบเพื่อสำรวจที่ปรับปรุงแล้วไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 50 คน เป็นนักเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 1 คือ โรงเรียนจตุรพักตรพิมาน จำนวน 1 ห้องเรียน โรงเรียนบ้านไม้ลาว (คุรุราษฎร์พัฒนา) จำนวน 1 ห้องเรียน เพื่อวิเคราะห์

คำขอหาข้อบกพร่องของแนวคำตอบจากการตอบผิดของนักเรียนและคัดเลือกคำตอบที่นักเรียนส่วนใหญ่ตอบผิดมาสร้างเป็นตัวลงในแบบทดสอบวินิจฉัย

7. วิเคราะห์เพื่อหาข้อบกพร่องและแนวคำตอบผิดของนักเรียนที่ตอบแบบทดสอบเพื่อสำรวจ

8. สร้างข้อคำถามเพื่อวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยคัดเลือกคำตอบที่นักเรียนส่วนใหญ่ตอบผิดมาสร้างเป็นตัวลงในแบบทดสอบวินิจฉัยข้อคำถามสร้างตามสภาพปัญหาที่นักเรียนมีจุดบกพร่อง ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 4 ฉบับ ดังนี้

ฉบับที่ 1 การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์ของพืช

ฉบับที่ 2 การจำแนกพืชและสัตว์

ฉบับที่ 3 การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์สัตว์

ฉบับที่ 4 ถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต

9. นำแบบทดสอบวินิจฉัย จำนวน 4 ฉบับ ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม จำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อทดสอบวินิจฉัยกับตัวชี้วัด เรื่องสิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต ว่าข้อสอบแต่ละข้อวัดได้ตรงตามตัวชี้วัดแต่ละข้อหรือไม่ ครอบคลุมเนื้อหาหรือไม่ ตามวิธีของโรวินเกลลีและแฮมเบิลตัน โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับตัวชี้วัด โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

9.1 สร้างข้อคำถาม โดยใช้คำถามเกี่ยวกับแบบทดสอบเพื่อสำรวจ

9.2 สร้างตัวเลือก โดยตัวเลือกแต่ละตัวได้จากการรวบรวมคำตอบของนักเรียนจากการทดสอบเพื่อสำรวจ ซึ่งตัวลงคือข้อที่นักเรียนส่วนใหญ่ตอบผิด ซึ่งมีรายละเอียดในการพิจารณาความสอดคล้อง ดังนี้

ตัวอย่างของข้อมูล ที่จะให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณา ดังนี้

แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับตัวชี้วัด

คำชี้แจง โปรดพิจารณาว่าข้อสอบในแต่ละข้อสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้หรือไม่ แล้วเขียนผลการพิจารณาของท่าน โดยกาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง “คะแนนประเมิน” ตามความคิดเห็นของท่านดังนี้

ก ✓ ในช่อง +1 ถ้าแน่ใจว่าข้อสอบนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนด

ก ✓ ในช่อง 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนด

ก ✓ ในช่อง -1 ถ้าแน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนด

ตารางที่ 8 แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับจุดประสงค์การเรียนรู้

ตัวชี้วัด	ข้อสอบ	คะแนนพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
1. สังเกตและระบุ ส่วนประกอบของดอกและ โครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับการ สืบพันธุ์ของพืชดอก	0) สีของกลีบดอกมี ประโยชน์อย่างไร ก. ช่วยล่อแมลง ข. เพื่อให้ดูสวยงาม ค. เพื่อป้องกันสัตว์อื่น มาทำร้าย ง. ทำให้มีราคาสูงในตลาด				

10. นำคะแนนที่ได้จากการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน มารวมกันเป็นรายข้อแล้ว หาค่าเฉลี่ย ถ้าค่าเฉลี่ยได้มากกว่าหรือเท่ากับ .60 ขึ้นไป แสดงว่าข้อสอบวัดได้สอดคล้องกับตัวชี้วัด ที่มุ่งวัดจริง

11. นำแบบทดสอบวินิจฉัย 4 ฉบับ ไปทดลองกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างเพื่อหาคุณภาพ เบื้องต้น ได้แก่ นักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 50 คน ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 1 คือ โรงเรียนบ้านอโนนวิทยาประชาสรรค์ และ โรงเรียนบ้านเหล่าสูง เป็นการดูความเหมาะสมของภาษา เพื่อวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ คัดเลือก และปรับปรุงข้อสอบ ดังนี้

11.1 ตรวจสอบให้คะแนน ถ้าตอบถูกได้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดหรือตอบเกินกว่าหนึ่ง คำตอบ หรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน

11.2 หาค่าความยากของข้อสอบ ข้อสอบแต่ละข้อต้องมีค่าความยาก ค่อนข้างง่าย โดยพิจารณาคัดเลือกข้อที่มีค่าความยากตั้งแต่ 0.65 ขึ้นไป (บลูม. 1973 : 91-92)

11.3 หาค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ โดยใช้สูตรของแบรนแนน (Brennan) ค่าอำนาจ จำแนกที่หาโดยวิธีนี้ เรียกว่า ดัชนี บี (B-Index หรือ Brennan Index) (สุรวาท ทองบุ. 2554 : 103) โดยพิจารณาคัดเลือกข้อที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป

สำหรับข้อสอบที่มีค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกไม่ได้ตามเกณฑ์นี้ จะทำการปรับปรุง แล้วนำไปทดสอบครั้งที่ 2 ต่อไป

12. นำข้อสอบที่ผ่านการคัดเลือกและปรับปรุงแล้วไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 77 คน คือโรงเรียนบ้านชุมชนบ้านโคกล่าม โรงเรียนบ้านหนองคูบอน และโรงเรียนบ้านหนองผือน้อย เพื่อเป็นการตรวจสอบค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ โดยวิธีของ โลเวทท์ หาค่าสถิติพื้นฐาน หาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

13. จัดทำคู่มือการใช้แบบทดสอบและจัดพิมพ์เป็นรูปเล่ม

14. นำแบบทดสอบวินิจฉัย จำนวน 4 ฉบับ ไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 368 คน เพื่อวิเคราะห์หาความบกพร่องในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

3.2 การหาคุณภาพของแบบทดสอบ

นักเรียนที่ใช้สำรวจและหาคุณภาพเครื่องมือในการหาคุณภาพของแบบทดสอบ วินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้ดำเนินการสำรวจและทดสอบกับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่กำลังเรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 1 โดยผู้วิจัยนำแบบทดสอบเพื่อสำรวจที่เป็นแบบทดสอบ ชนิดเติมคำและบอกเหตุผลสั้นๆ ไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 50 คน แล้วนำผล การทดสอบตรวจสอบหาค่าตอบผิดที่นักเรียนส่วนใหญ่ตอบเพื่อนำมาสร้างเป็นตัวลงในจัดทำ เป็นแบบทดสอบวินิจฉัย

การหาคุณภาพครั้งที่ 1

ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวินิจฉัยแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ที่สร้างขึ้น ไปทดสอบครั้งที่ 1 กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 50 คน เพื่อดูความเหมาะสมของภาษาและหาคุณภาพของ แบบทดสอบรายข้อ คัดเลือกและปรับปรุงแบบทดสอบตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ ปรธานที่ ปรีกษาวิทยานิพนธ์ และกรรมการที่ปรีกษาวิทยานิพนธ์ โดยคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากตั้งแต่ 0.65 ขึ้นไป (บลูม, 1973 : 91-92) และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 – 1.00 (สุรวาท ทองบุ, 2554 : 103)

การหาคุณภาพครั้งที่ 2

เพื่อหาคุณภาพรายข้อ และหาค่าความเชื่อมั่น โดยผู้วิจัยไปทดสอบ ครั้งที่ 2 ทดสอบกับ นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 77 คน เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยคัดเลือกข้อสอบ

ที่มีค่าความยากตั้งแต่ 0.65 ขึ้นไป และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ถึง 1.00 เพื่อนำแบบทดสอบ
วินิจฉัยไปทดสอบหาข้อบกพร่องของนักเรียนต่อไป

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บข้อมูลด้วยตนเองตามขั้นฉบับดังนี้

1. ติดต่อขอหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เพื่อขอความอนุเคราะห์จากผู้อำนวยการโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
2. นำหนังสือราชการจากบัณฑิตวิทยาลัย ยื่นต่อผู้อำนวยการโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
3. เตรียมอุปกรณ์ได้แก่ แบบทดสอบ กระดาษคำตอบ ปากกาสำหรับแจกนักเรียน เท่ากับจำนวนกลุ่มตัวอย่าง
4. ดำเนินการสอบ โดยแจ้งวัตถุประสงค์ในการสอบ และคำอธิบาย คำชี้แจงในการสอบให้นักเรียนทุกคนเข้าใจ แล้วดำเนินการสอบ โดยผู้วิจัยใช้เวลาดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลระหว่างวันที่ 20 ธันวาคม 2554 ถึงวันที่ 10 มีนาคม 2555 ดังนี้ ซึ่งการทดสอบจะทำการทดสอบ 3 ครั้งดังนี้
 - 4.1 ทดสอบเพื่อสำรวจ ไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 50 คน เป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2554 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 1 ทั้งหมด 2 โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนจตุรพักตรพิมาน จำนวน 1 ห้อง โรงเรียนบ้านไม้ลาว จำนวน 1 ห้อง เพื่อวิเคราะห์หาข้อบกพร่อง และรวบรวมคำตอบส่วนใหญ่ที่นักเรียนทำผิด
 - 4.2 นำแบบทดสอบวินิจฉัยไปทดสอบครั้งที่ 1 กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 50 คน โดยทดสอบกับนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2554 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 1 ได้แก่ โรงเรียนบ้านอันวิทยา ประชาสรรค์ จำนวน 1 ห้อง โรงเรียนบ้านเหล่ายูง จำนวน 1 ห้อง เพื่อหาค่าความยากและอำนาจจำแนก แล้วคัดเลือกและปรับปรุงข้อสอบ
 - 4.3 นำแบบทดสอบวินิจฉัยที่ปรับปรุงแล้วไปทดสอบครั้งที่ 2 กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 77 คน โดยทดสอบกับนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2554 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 1 ได้แก่ โรงเรียนชุมชนบ้านโคกล่าม จำนวน 1 ห้อง โรงเรียนบ้านหนองคูบอน จำนวน 1 ห้อง และโรงเรียนบ้านหนองผือน้อย จำนวน 1 ห้อง เพื่อตรวจสอบหาคุณภาพของแบบทดสอบทั้งฉบับ ด้านค่าความยากและ

ค่าอำนาจจำแนก ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและ หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวินิจัยข้อบกพร่องในการเรียน

4.4 นำแบบทดสอบวินิจัยที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ ไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 368 คน จำนวน 25 โรงเรียน จากโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 1 เพื่อวินิจัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องสิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และค่าร้อยละของจำนวนนักเรียนที่เลือกตอบในแบบทดสอบ

5. การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้จากกลุ่มตัวอย่าง มาวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการทางสถิติ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ได้กำหนดการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. การหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวินิจัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต โดยวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างข้อสอบกับตัวชี้วัด

2. การหาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยพิจารณาจาก

2.1 การหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างข้อสอบกับตัวชี้วัด

2.2 ค่าความยากของแบบทดสอบ พิจารณาจากอัตราส่วนในการทำข้อสอบข้อนั้นถูกต้องของผู้เข้าสอบทั้งหมด โดยใช้สูตรอย่างง่าย

2.3 ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ หาโดยการใช้ค่าดัชนีบี (B-Index) ของแบรนแนน

2.4 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ หาโดยใช้วิธีของโลเวทท์ (Lovett Method)

2.5 ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3. การสำรวจหาจุดบกพร่องจากแบบทดสอบ โดยการหาค่าร้อยละของนักเรียนที่เลือกตอบในแต่ละตัวเลือกของแบบทดสอบ

6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ มีดังต่อไปนี้

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าเฉลี่ย (Mean) โดยคำนวณจากสูตรต่อไปนี้ (ไพศาล วรรคำ. 2554 : 317)

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

เมื่อ \bar{X} เป็นค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

n เป็นจำนวนสมาชิกในกลุ่มตัวอย่าง

1.2 ค่าร้อยละ (Percentage : %) โดยใช้สูตร (ไพศาล วรรคำ. 2554 : 315)

$$\text{ร้อยละ (\%)} = \frac{f}{N} \times 100$$

เมื่อ f เป็นความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ

N เป็นจำนวนความถี่ทั้งหมด

1.3 วิเคราะห์หาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้สูตรดังนี้ (ไพศาล วรรคำ. 2554 : 318)

$$S. = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

เมื่อ S เป็นความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

X_i เป็นค่าของคะแนน หรือข้อมูลแต่ละตัว

\bar{X} เป็นค่าเฉลี่ยเลขคณิต

n เป็นจำนวนคะแนนหรือข้อมูลทั้งหมด

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือในการวิจัย

2.1 การหาความยากของข้อสอบแต่ละข้อโดยใช้สูตรหาความยาก

(ไพศาล วรคำ 2554 : 292)

$$P = \frac{f}{n}$$

เมื่อ P	แทนดัชนีความยาก
f	แทนจำนวนผู้ตอบถูก
n	แทนจำนวนผู้เข้าสอบ

2.2 หากค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบเป็นรายข้อ โดยใช้สูตรของ Brennan ค่าอำนาจ

จำแนกที่หาโดยวิธีนี้เรียกว่า ดัชนี บี (B-Index หรือ Brennan Index) มีสูตรดังนี้ (สุรวาท ทองบุ,

2554 : 103)

$$B = \frac{U}{n_1} = \frac{L}{n_2}$$

เมื่อ B	แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
U	แทน จำนวนคนที่ตอบข้อนั้นในกลุ่มที่ผ่านเกณฑ์
L	แทน จำนวนคนที่ตอบถูกข้อนั้นในกลุ่มที่ไม่ผ่านเกณฑ์
n_1	แทน จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มที่ผ่านเกณฑ์
n_2	แทน จำนวนครั้งทั้งหมดในกลุ่มที่ไม่ผ่านเกณฑ์

2.3 หากความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบแต่ละฉบับ โดยใช้สูตร ของโลเวทท์ (Lovett's

Method) (ไพศาล วรคำ. 2554 : 286)

$$r_{cc} = 1 - \frac{k \sum x - \sum x^2}{(k-1) \sum (x-c)^2}$$

เมื่อ r_{cc}	เป็นความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์
k	เป็นจำนวนข้อสอบ
c	เป็นคะแนนเกณฑ์หรือ คะแนนจุดตัด
x	เป็นคะแนนรวมของผู้สอบแต่ละคน

2.4 หาค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัด (Standard Error of Measurement)

โดยใช้สูตร (ไพศาล วรคำ 2554 :291)

$$SEM = S_x \sqrt{1 - r_{xx}}$$

เมื่อ	SEM	เป็นความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัด
	S_x	เป็นส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
	r_{xx}	เป็นสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น

2.5 ความเที่ยงตรงตามเนื้อหาของแบบทดสอบ โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง

(ไพศาล วรคำ. 2554 : 262)

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

R เป็นคะแนนระดับความสอดคล้องที่ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนประเมินในแต่ละข้อ

n เป็นจำนวนผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินความสอดคล้องในข้อนั้น