

### บทที่ 3

## วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการศึกษาค้นคว้าและเสนอรายละเอียดตามลำดับหัวข้อ  
ดังนี้ คือ

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและพัฒนาเครื่องมือ
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

#### 1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียน  
ที่ 1 ปีการศึกษา 2553 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา  
อุบลราชธานีเขต 2 จำนวน 4,282 คน จากโรงเรียน 220 โรงเรียน

#### 2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาค  
เรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา  
อุบลราชธานีเขต 2 จำนวน 428 คน จากโรงเรียน 18 โรงเรียน ได้มาโดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน  
(Multi Stage Random Sampling) มีขั้นตอนการเลือก ดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้เกณฑ์ 10 % ของจำนวนประชากร  
ทั้งหมดได้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 428 คน (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 40-43)

ขั้นที่ 2 ทำการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง มีขั้นตอน ดังนี้

2.1 ใช้อำเภอในสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุบลราชธานี เขต 2 เป็นหน่วยในการสุ่ม ใช้เกณฑ์ 50 % จากทั้งหมด 5 อำเภอ ด้วยวิธีการจับสลากได้ 3 อำเภอ ดังนี้ อำเภอเขมราฐ อำเภอโพธิ์ไทร และอำเภอนาตาล ประกอบด้วยโรงเรียน 98 โรงเรียน

2.2 จำแนกโรงเรียนทั้งหมด 98 โรงเรียน จาก 3 อำเภอ เป็น 3 ขนาดโดยใช้จำนวนนักเรียนเป็นเกณฑ์ในการแบ่ง ดังนี้ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. 2545 : 4) โรงเรียนขนาดใหญ่ มีนักเรียน 301 คนขึ้นไป โรงเรียนขนาดกลาง มีนักเรียนตั้งแต่ 121 - 300 คน โรงเรียนขนาดเล็ก มีนักเรียนน้อยกว่า 121 คน พบว่า โรงเรียนขนาดใหญ่ จำนวน 17 โรงเรียน โรงเรียนขนาดกลางมีจำนวน 41 โรงเรียน โรงเรียนขนาดเล็กมีจำนวน 40 โรงเรียน

ขั้นที่ 3 ใช้โรงเรียนในแต่ละขนาดเป็นหน่วยในการสุ่ม (Stratified Random Sampling) แล้วสุ่มชื่อโรงเรียน โดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยวิธีการจับสลากได้โรงเรียนขนาดใหญ่ 6 โรงเรียน โรงเรียนขนาดกลาง 6 โรงเรียน และโรงเรียนขนาดเล็ก 6 โรงเรียน รวม 18 โรงเรียน มีห้องเรียนทั้งหมด 26 ห้องเรียน

ขั้นที่ 4 เมื่อได้โรงเรียนแต่ละขนาดแล้ว ทำการสุ่มห้องเรียนโดยด้วยวิธีการจับสลากใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่มโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) แล้วใช้ นักเรียนในห้องเรียนที่มีการจัดห้องเรียนแบบคละความสามารถ เป็นกลุ่มตัวอย่างจากโรงเรียนแต่ละขนาด โรงเรียนละ 1 ห้อง ได้ 18 ห้องเรียน ผลการสุ่มได้กลุ่มตัวอย่างดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบเพื่อสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย

โรงเรียน	จำนวนห้อง	จำนวนนักเรียน กลุ่มตัวอย่าง (คน)
ขนาดใหญ่		
บ้านม่วงเต่า	1	32
บ้านเหนือเขมราฐ	1	30
บ้านโพธิ์ไทร	1	35
บ้านอีเต็ง	1	24

โรงเรียน	จำนวนห้อง	จำนวนนักเรียน กลุ่มตัวอย่าง (คน)
<b>ขนาดใหญ่</b>		
บ้านม่วงเต่า	1	32
บ้านเหนือเขมราฐ	1	30
บ้านโพธิ์ไทร	1	35
บ้านอีเต็ง	1	24
บ้านบึงหอม	1	29
บ้านห้วยยาง	1	27
<b>ขนาดกลาง</b>		
บ้านนาสูง	1	17
บ้านไทรย้อย	1	19
บ้านทรายพุด	1	24
บ้านนาชุมใต้	1	20
บ้านสองคอน	1	24
บ้านแก่งเหนือ	1	36
<b>ขนาดเล็ก</b>		
บ้านลาดหญ้าคา	1	8
บ้านดอนกะทอค	1	13
บ้านหนองเต่า	1	13
บ้านนาพะเนียงอ	1	13
บ้านบก	1	14
บ้านด่านฮัง	1	16
<b>รวม</b>	<b>18</b>	<b>428</b>

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่

1. แบบทดสอบเพื่อสำรวจข้อบกพร่องด้านการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 1 ฉบับ จำนวน 48 ข้อ

2. แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องด้านการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 1 ฉบับ จำนวน 30 ข้อ

## การสร้างและพัฒนาเครื่องมือ

### 1. แบบทดสอบเพื่อสำรวจ

ในการสร้างแบบทดสอบเพื่อสำรวจข้อบกพร่องด้านการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่องการดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้กำหนดกระบวนการ ตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1.1 กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบทดสอบ การสร้างแบบทดสอบเพื่อสำรวจข้อบกพร่องครั้งนี้มีจุดมุ่งหมาย เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการค้นหาข้อบกพร่องด้านการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในสาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

1.2 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เอกสาร ตำรา คู่มือครู สาระ มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างและพัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องด้านการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่องการดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

1.3 วิเคราะห์สาระ มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาตอนปลายปีที่ 4-6

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ สาระการเรียนรู้แกนกลาง มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต เพื่อกำหนดขอบเขต เนื้อหา และจำนวนข้อในแต่ละตัวชี้วัด ซึ่งตัวชี้วัดในสาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 มีจำนวน 9 ตัวชี้วัด ผู้วิจัยได้แบ่งตัวชี้วัดมาใช้ในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยสิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต จำนวน 9 ตัวชี้วัด ได้ ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 วิเคราะห์เนื้อหา มาตรฐานและตัวชี้วัด

เนื้อหา	มาตรฐาน	ตัวชี้วัด	จำนวน ข้อสอบ
1. สิ่งมีชีวิตทุก ชนิดสืบพันธุ์ เพื่อการดำรง พันธุ์	มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐาน ของสิ่งมีชีวิตความ สัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบ	1. วิเคราะห์เนื้อหาการสืบพันธุ์ของ สิ่งมีชีวิตสังเกตและลักษณะการ ถ่ายทอดทางพันธุกรรมได้	8
2. การสืบพันธุ์ และการขยาย พันธุ์ของพืช	ต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ ทำงานสัมพันธ์กัน มี กระบวนการสืบ เสาะหาความรู้ สื่อสาร สิ่งที่เรียนรู้และนำ ความรู้ไปใช้ในการ ดำรงชีวิตของตนเอง และดูแลสิ่งมีชีวิต	2. วิเคราะห์เนื้อหาการสืบพันธุ์ของ พืชดอก การขยายพันธุ์พืช ระบุ ส่วนประกอบของดอกและโครงสร้าง ที่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์ของ พืชดอก วัฏจักรชีวิตของพืชดอกบาง ชนิด และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ ได้	8
3. การสืบพันธุ์ และการขยาย พันธุ์ของสัตว์		3. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของการสืบ พันธุ์และการขยายพันธุ์ของสัตว์ได้	4
		4. วิเคราะห์ความสัมพันธ์วัฏจักรชีวิต ของสัตว์บางชนิด และนำความรู้ไปใช้ ประโยชน์ได้	4
4. พฤติกรรม สัตว์ที่ ตอบสนองต่อ สิ่งแวดล้อม		5. วิเคราะห์ความสัมพันธ์เกี่ยวกับ พฤติกรรมของสัตว์ที่ตอบสนองต่อ สิ่งแวดล้อมได้	4

เนื้อหา	มาตรฐาน	ตัวชี้วัด	จำนวน ข้อสอบ
5. ความหลากหลายของพืชและสัตว์	มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	6. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของสิ่งแวดล้อมที่กระตุ้นให้สัตว์แสดงพฤติกรรมได้	4
		7. วิเคราะห์หลักการเกี่ยวกับวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายของพืชและสัตว์ได้	5
		8. วิเคราะห์หลักการเกี่ยวกับพฤติกรรม การตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อมของสัตว์แต่ละชนิดได้	6
		9. วิเคราะห์หลักการเกี่ยวกับการจำแนกพืชและสัตว์ออกเป็นกลุ่มโดยใช้ลักษณะภายในบางลักษณะและลักษณะภายนอกเป็นเกณฑ์ได้	5

1.4 สร้างแบบทดสอบเพื่อสำรวจข้อบกพร่องด้านการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่องการดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 1 ฉบับ ประกอบด้วยเนื้อหา 5 เรื่อง ลักษณะของแบบทดสอบแต่ละเรื่องเป็นแบบทดสอบชนิดเติมคำตอบ ข้อคำถามมีลักษณะเป็นการคิดวิเคราะห์ โดยกำหนดลักษณะการคิดวิเคราะห์เป็น 3 ลักษณะ คือ ลักษณะที่ 1 วิเคราะห์ด้านเนื้อหา ลักษณะที่ 2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ และลักษณะที่ 3 วิเคราะห์หลักการ โดยเรื่องที่น่ามาออกข้อสอบเพื่อวิเคราะห์ด้านเนื้อหาคือเรื่องที่ 1-2 ข้อสอบวิเคราะห์ความสัมพันธ์ คือ เรื่องที่ 3-4 และข้อสอบวิเคราะห์หลักการ คือ เรื่องที่ 5 จำนวน 48 ข้อ คุณลักษณะของข้อคำถามที่ต้องการถามแต่ละเรื่องจะวิเคราะห์จากสาระการเรียนรู้แกนกลาง และตัวชี้วัด ในสาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ดังนี้



แบบทดสอบ เรื่องที่ 1 สิ่งมีชีวิตทุกชีวิตสืบพันธุ์เพื่อการดำรงพันธุ์ จำนวน 8 ข้อ  
 แบบทดสอบ เรื่องที่ 2 การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์ของพืช จำนวน 8 ข้อ  
 แบบทดสอบ เรื่องที่ 3 การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์ของสัตว์ จำนวน 8 ข้อ  
 แบบทดสอบ เรื่องที่ 4 พฤติกรรมสัตว์ที่ตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อม จำนวน 8 ข้อ  
 แบบทดสอบ เรื่องที่ 5 ความหลากหลายของพืชและสัตว์ จำนวน 16 ข้อ  
 รวมแบบทดสอบวินิจัยที่สร้างขึ้นทั้งหมด 48 ข้อ

### ตัวอย่าง แบบทดสอบเพื่อสำรวจข้อบกพร่อง

ข้อบกพร่องด้านการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต  
 ชั้นประถมศึกษาศึกษาปีที่ 5

เรื่องที่ 1 สิ่งมีชีวิตทุกชีวิตสืบพันธุ์เพื่อการดำรงพันธุ์

ตัวชี้วัด 1 วิเคราะห์เนื้อหาการสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตและสังเกตลักษณะการถ่ายทอด  
 ทางพันธุกรรมได้

ข้อสอบ ถ้ากำหนดให้ 1 = การถ่ายละอองเรณู 2 = การงอกของละอองเรณู 3 = นิวเคลียสทั้ง  
 สองผสมกัน 4 = ได้ไซโกต จงเรียงลำดับขั้นตอนการถ่ายละอองเรณูให้ถูกต้อง

เรื่องที่ 2 การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์ของพืช

ตัวชี้วัด 2 วิเคราะห์เนื้อหาการสืบพันธุ์ของพืชดอก การขยายพันธุ์พืช ระบุส่วนประกอบของ  
 ดอกและโครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์ของพืชดอก วิถีจักรชีวิตของพืชดอก  
 บางชนิด และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ข้อสอบ นักเรียนนำดอกไม้มา 5 ชนิด ผลการสังเกตดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ข้อสอบการสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์ของพืช

ดอกไม้	องค์ประกอบของดอก			
	กลีบเลี้ยง	กลีบดอก	เกสรตัวผู้	เกสรตัวเมีย
ดอกไม้ 1	√	√	√	√
ดอกไม้ 2	√	√	√	

ดอกไม้	องค์ประกอบของดอก			
	กลีบเลี้ยง	กลีบดอก	เกสรตัวผู้	เกสรตัวเมีย
ดอกที่ 3	✓	✓		✓
ดอกที่ 4	✓	✓	✓	✓
ดอกที่ 5	✓	✓	✓	✓

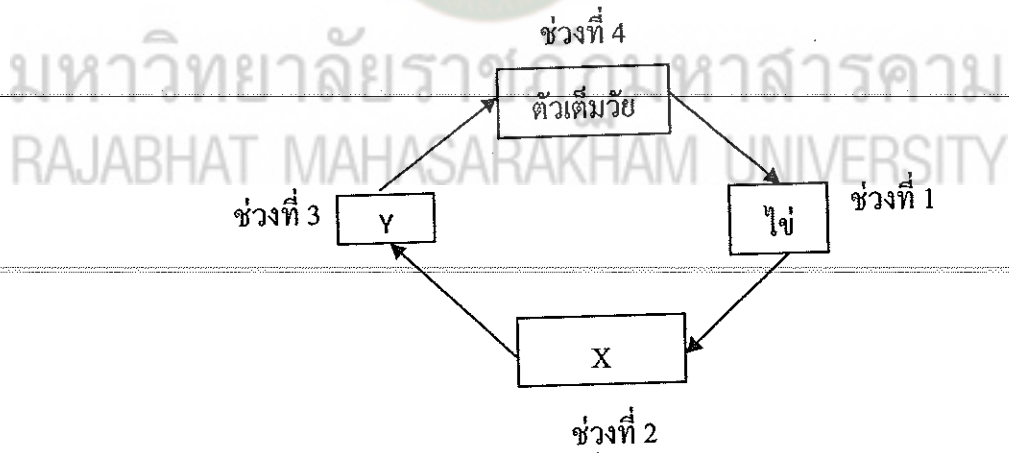
จากตารางที่ 7 นักเรียนสามารถจัดพืชได้ที่ประเภท อะไรบ้าง

เรื่องที่ 3 การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์ของสัตว์

ตัวชี้วัด 3 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของการสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์ของสัตว์ได้

ข้อสอบ มีนามีดอกกุหลาบหลากสีหลายพันธุ์ แต่มีนาต้องการ ได้ดอกกุหลาบมี 7 สีในต้นเดียวเพื่อที่จะตั้งชื่อให้ว่า กุหลาบสีรุ้ง มีนาควรใช้การขยายพันธุ์พืชในข้อใดจึงจะได้กุหลาบสีรุ้งตามต้องการ.....

ตัวชี้วัด 4 วิเคราะห์ความสัมพันธ์วัฏจักรชีวิตของสัตว์บางชนิด และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้



แผนภาพที่ 2 วัฏจักรชีวิตของยุง

ข้อสอบ จากภาพ X หมายถึงช่วงวัยใด.....



เรื่องที่ 4 พฤติกรรมสัตว์ที่ตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อม

ตัวชี้วัด 5 วิเคราะห์ความสัมพันธ์เกี่ยวกับพฤติกรรมของสัตว์ที่ตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อมได้

ข้อสอบ เมื่อถึงฤดูผสมพันธุ์สัตว์จะแสดงพฤติกรรมเกี่ยวพาราสิเพื่อให้เพศตรงข้ามรับรู้ว่าพร้อมจะมีคู่ เช่น นกยูงตัวผู้รำแพนหาง สัตว์ในข้อใดแสดงพฤติกรรมเช่นเดียวกับนกยูงมากที่สุด .....

ตัวชี้วัด 6 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของสิ่งแวดล้อมที่กระตุ้นให้สัตว์แสดงพฤติกรรมได้

ข้อสอบ เมื่อเจอศัตรูสิ่งอย่างจะพองตัวให้มีขนาดใหญ่ขึ้น สัตว์ในข้อใดมีพฤติกรรมคล้ายกับสิ่งอย่าง.....

เรื่องที่ 5 ความหลากหลายของพืชและสัตว์

ตัวชี้วัด 7 วิเคราะห์หลักการเกี่ยวกับวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายของพืชและสัตว์ได้

ข้อสอบ ปลา กัด ปู กุ้ง หอย เต่า และกบ มีลักษณะใดที่แตกต่างกัน.....

ตัวชี้วัด 8 วิเคราะห์หลักการเกี่ยวกับพฤติกรรมการตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อมของสัตว์แต่ละชนิดได้

ข้อสอบ ต้นไผ่ มีลักษณะของราก เป็นประเภทเดียวกันกับต้นอะไร.....

ตัวชี้วัด 9 วิเคราะห์หลักการเกี่ยวกับการจำแนกพืชและสัตว์ออกเป็นกลุ่ม โดยใช้ลักษณะภายในบางลักษณะและลักษณะภายนอกเป็นเกณฑ์ได้

ข้อสอบ “เป็นสัตว์เลือดอุ่น หายใจด้วยปอด มีขนแบบเส้นผม บางชนิดอาศัยอยู่บนบก บางชนิดอาศัยอยู่ในน้ำ มีต่อมสร้างน้ำนมสำหรับเลี้ยงลูกอ่อน” จากข้อความดังกล่าว จัดเป็นสัตว์ชนิดใด

1.5 นำแบบทดสอบเพื่อสำรวจข้อบกพร่องที่สร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษา

ตรวจสอบความถูกต้อง แล้วจึงให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ประกอบด้วย

1.5.1 นางกนกอร กาทอง วท.ม. (เคมี) คณะวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ครูโรงเรียนบ้านม่วงเต่า ตำบลหัวนา อำเภอเขมราฐ จังหวัดอุบลราชธานี

1.5.2 นายกิริติ มณีสาย วท.ม.(ฟิสิกส์) คณะวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่น

1.5.3 นายจันทร์เพ็ญ อังตกรรณ์ วท.ม. (ฟิสิกส์) คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ครูชำนาญการ โรงเรียนเขมรราชูพิทยาคม ตำบลเขมรราชู อำเภอเขมรราชู จังหวัดอุบลราชธานี

1.5.4 นายชนศักดิ์ เคนบุปผา ก.ม. (วิจัยและประเมินผลการศึกษา) คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี ครูชำนาญการ โรงเรียนบ้านม่วงเต่า ตำบลหัวนา อำเภอเขมรราชู จังหวัดอุบลราชธานี

1.5.5 นางณัฐวดี ทาทะสุทธิ ค.ม. (การวัดและประเมินผลการศึกษา) ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนเขมรราชูพิทยาคม อำเภอเขมรราชู จังหวัดอุบลราชธานี ผู้เชี่ยวชาญ ด้านการวัดผลการศึกษา

พิจารณาความเที่ยงตรง ตามเนื้อหา ซึ่งมีรายละเอียดในการพิจารณา ดังนี้  
คำชี้แจง ให้พิจารณาว่า ข้อสอบแต่ละข้อมีความสอดคล้องกับตัวชี้วัดหรือไม่

1. ถ้าคนแน่ใจว่า ข้อสอบมีความสอดคล้องกับตัวชี้วัดที่กำหนดให้กาเครื่องหมาย (✓) ในช่องคะแนนที่เป็น + 1
2. ถ้าคนไม่แน่ใจว่า ข้อสอบมีความสอดคล้องกับตัวชี้วัดที่กำหนดให้กาเครื่องหมาย (✓) ในช่องคะแนนที่เป็น 0
3. ถ้าคนแน่ใจว่า ข้อสอบไม่มีความสอดคล้องกับตัวชี้วัดที่กำหนดให้กาเครื่องหมาย (✓) ในช่องคะแนนที่เป็น - 1 ดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ตัวอย่างแบบประเมินความสอดคล้องของเนื้อหา มาตรฐานและตัวชี้วัด

ตัวชี้วัด ข้อที่ 1	ข้อสอบ	คะแนนพิจารณา		
		+ 1	0	-
1. วิเคราะห์เนื้อหาการ สืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตและ สังกตลักษณะการถ่ายทอด ทางพันธุกรรมได้	1. ถ้ากำหนดให้ 1 = การถ่ายละอองเรณู 2 = การ งดอกของละอองเรณู 3 = นิวเคลียสทั้งสองผสม กัน 4= ได้ไซโกต จงเรียงลำดับขั้นตอนการถ่าย ละอองเรณูให้ถูกต้อง..... 2. กระจายสีขาวผสมกับกระจายสีดำ ได้ กระจายในรุ่นหลานเป็นกระจายสีขา 3 ตัว เป็นกระจายสีดำ 1 ตัว นักเรียนจะสรุปได้ว่า อย่างไรจึงจะถูกต้อง.....			

หลังจากนั้นนำแบบทดสอบเพื่อสำรวจข้อบกพร่องให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยวิธีอาศัยดุลยพินิจของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน พิจารณาคำดัชนีความสอดคล้อง ของข้อคำถามกับคุณลักษณะที่ต้องการถามกับตัวชี้วัดหรือวัตถุประสงค์ (Index of Item Objective Congruence = IOC) พบว่า คำดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบเพื่อสำรวจข้อบกพร่องด้านการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ได้ คัดเลือกข้อสอบที่มีดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.60 ขึ้นไป ซึ่งข้อสอบที่มีดัชนีความสอดคล้องที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ดังกล่าวคือ มีค่าอยู่ระหว่าง 0.60 ขึ้นไป ถึง 1.00 แสดงว่าตัวชี้วัดนั้นสอดคล้องกับเนื้อหาที่ต้องการวัดจริง ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน

1.6 ปรับปรุง แก้ไข แบบทดสอบเพื่อสำรวจข้อบกพร่องตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

1.7 นำแบบทดสอบเพื่อสำรวจข้อบกพร่องไปทดสอบกับประชากรที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 100 คน เพื่อสำรวจข้อบกพร่องด้านการคิดวิเคราะห์ และรวบรวมคำตอบที่นักเรียนตอบผิด มาสร้างเป็นตัวลงในแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องด้านการคิดวิเคราะห์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ต่อไป

## 2. แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องด้านการคิดวิเคราะห์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

2.1 ผู้วิจัย นำคำตอบที่นักเรียนตอบผิดในแต่ละคำถามจากแบบทดสอบเพื่อสำรวจข้อบกพร่องวินิจฉัยข้อบกพร่องด้านการคิดวิเคราะห์ มาสร้างเป็นตัวลงในข้อคำถามของแบบทดสอบวินิจฉัยวินิจฉัยข้อบกพร่องด้านการคิดวิเคราะห์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 1 ฉบับ ประกอบด้วยแบบทดสอบ 5 เรื่อง มีข้อสอบ จำนวน 48 ข้อ

2.2 นำแบบทดสอบวินิจฉัยวินิจฉัยข้อบกพร่องด้านการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ปรับปรุงใหม่ ส่งให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบ เพื่อพิจารณาความถูกต้อง เหมาะสมแล้วเสนอผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมจำนวน 5 คน ตรวจสอบคำดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับคุณลักษณะที่ต้องการถามกับตัวชี้วัด (Index of Item Objective Congruence = IOC) ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะอีกครั้ง จากนั้นนำไปทดสอบตามขั้นตอน ดังนี้

### 2.3 การทดสอบครั้งที่ 1

2.3.1 นำแบบทดสอบวินิจฉัยวินิจฉัยข้อบกพร่องด้านการคิดวิเคราะห์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ไปทดสอบกับประชากรที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 100 คน เพื่อวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบรายชื่อ ดังนี้

1) หาค่าความยากของข้อสอบรายชื่อ โดยใช้สูตรคำนวณค่าความยาก

2) หาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบรายชื่อ โดยใช้สูตรของแบรนแนน ซึ่งเรียกว่า คำนีอำนาจจำแนก-บี

#### 2.3.2 คัดเลือกข้อสอบไว้โดยมีหลักเกณฑ์ ดังนี้

1) ค่าอำนาจจำแนกรายชื่อแบบอิงเกณฑ์ (B-Index) และค่าความยากของแบบทดสอบวินิจฉัย ผู้วิจัยได้คัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่าความยาก ตั้งแต่ 0.65 -1.00 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.20 - 1.00 ไว้ ทั้งนี้ เพราะแบบทดสอบวินิจฉัยมีจุดมุ่งหมายที่สำคัญคือ เพื่อที่จะค้นหาจุดบกพร่องของนักเรียนมากกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Adam and Torgerson ; อ้างอิงจาก สมศรี ไชยชมพู. 2546 : 58 )

2) ปรับปรุงข้อสอบที่คัดเลือกไว้ทั้งคำถามและตัวลวงให้เหมาะสมได้แบบทดสอบวินิจฉัยด้านการคิดวิเคราะห์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีลักษณะเป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 1 ฉบับ จำนวน 30 ข้อ คะแนนเต็ม 30 คะแนน จากจำนวนทั้งหมด 48 ข้อ เป็นแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องด้านการคิดวิเคราะห์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อนำไปทดสอบครั้งที่ 2 ต่อไป ดังนี้

แบบทดสอบ เรื่องที่ 1 สิ่งมีชีวิตทุกชีวิตสืบพันธุ์เพื่อการดำรงพันธุ์  
จำนวน 5 ข้อ

แบบทดสอบ เรื่องที่ 2 การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์ของพืช จำนวน  
5 ข้อ

แบบทดสอบ เรื่องที่ 3 การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์ของสัตว์ จำนวน  
6 ข้อ

แบบทดสอบ เรื่องที่ 4 พฤติกรรมสัตว์ที่ตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อม  
จำนวน 4 ข้อ

แบบทดสอบ เรื่องที่ 5 ความหลากหลายของพืชและสัตว์ จำนวน 10 ข้อ

## 2.4 การทดสอบครั้งที่ 2

### 2.4.1 นำแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องด้านการคิดวิเคราะห์ ชั้น

ประถมศึกษาปีที่ 5 ที่วิเคราะห์และปรับปรุงแล้วไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 100 คน วิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบทั้งฉบับอีกครั้งเพื่อให้แน่ใจว่าข้อสอบที่สร้างขึ้นมีคุณภาพตามเกณฑ์ของแบบทดสอบวินิจฉัยที่กำหนดไว้ ดังนี้

- 1) หาค่าความยากของข้อสอบรายข้อ โดยใช้สูตรคำนวณค่าความยาก
- 2) หาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบรายข้อ โดยใช้สูตรดัชนี-บี

ของเบรนนแมน

- 3) หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตรของ

ลิวิงสตัน

### 2.4.2 ปรับปรุงข้อคำถามและตัวดวงข้อสอบให้เหมาะสม และคัดเลือก

ข้อสอบไว้โดยมีหลักเกณฑ์ ดังนี้ ค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกรายข้อแบบอิงเกณฑ์ (B-Index) ของแบบทดสอบวินิจฉัย ผู้วิจัยได้คัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่าความยาก ตั้งแต่ 0.65 - 0.82 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.24 - 0.86 ไว้เพื่อทำการทดสอบครั้งที่ 3 ต่อไป

## 2.5 การทดสอบครั้งที่ 3

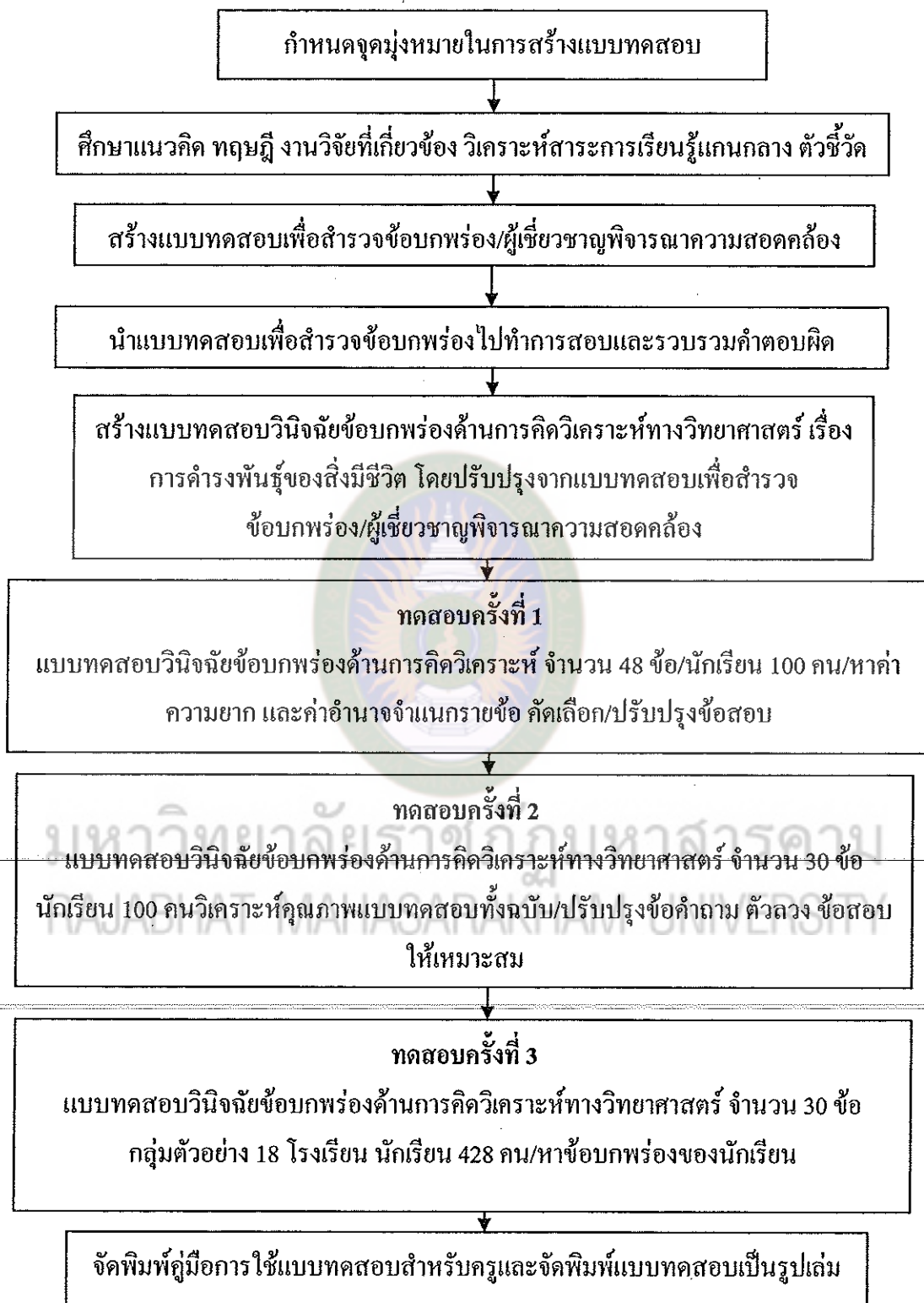
### นำแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องด้านการคิดวิเคราะห์ ชั้นประถมศึกษา

ปีที่ 5 ที่ผ่านการวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบแล้ว จำนวน 30 ข้อ คะแนนเต็ม 30 คะแนน ไปทดสอบครั้งที่ 3 กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2553 กลุ่มตัวอย่าง 15

โรงเรียน จำนวน 428 คน เพื่อหาลักษณะข้อบกพร่องด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน

2.6 จัดพิมพ์คู่มือการใช้แบบทดสอบสำหรับครู และจัดพิมพ์แบบทดสอบเป็นรูปเล่ม เป็นผังแผนภาพที่ 3





แผนภาพที่ 3 แสดงขั้นตอนการสร้าง และพัฒนาเครื่องมือ



## วิธีดำเนินการรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในการศึกษาค้นคว้า ผู้วิจัยได้ดำเนินการเป็นขั้นตอน ดังนี้

1. ขอนหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยมหาสารคามถึงผู้อำนวยการ โรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง
2. วางแผนการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยติดต่อ โรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อกำหนดวัน เวลา ที่จะทำการทดสอบ ดังนี้

2.1 การทดสอบเพื่อสำรวจ นำแบบทดสอบเพื่อสำรวจข้อบกพร่องที่สร้างขึ้นไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 100 คนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง หลังจากให้นักเรียนเรียนจบเนื้อหาสาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต แล้วนำคำตอบผิดของนักเรียน จากแบบทดสอบเพื่อสำรวจข้อบกพร่องมาสร้างเป็นตัวลงในแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องด้านการคิดวิเคราะห์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

2.2 นำแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องด้านการคิดวิเคราะห์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ทดสอบครั้งที่ 1 กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 100 คนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง แล้ววิเคราะห์หาค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ คัดเลือกปรับปรุง และแก้ไขข้อสอบ

2.3 นำแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องด้านการคิดวิเคราะห์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ทดสอบครั้งที่ 2 กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 100 คนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง วิเคราะห์คุณภาพแบบทดสอบทั้งฉบับ ได้แก่ ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก ค่าความเชื่อมั่น ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ปรับปรุง ข้อคำถาม ตัวลวง ข้อสอบให้เหมาะสม

2.4 นำแบบทดสอบวินิจฉัย ทดสอบครั้งที่ 3 กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2553 กลุ่มตัวอย่าง 18 โรงเรียน จำนวน 428 คนเพื่อวิเคราะห์หาข้อบกพร่องของนักเรียน

## การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูล ตามขั้นตอน ดังนี้

1. หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบเพื่อสำรวจข้อบกพร่องด้านการคิดวิเคราะห์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จากการทดสอบครั้งที่ 1

2. หากคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องด้านการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่องการดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

2.1 ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องด้านการคิดวิเคราะห์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จากการทดสอบครั้งที่ 2 ดังนี้

2.2 ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องด้านการคิดวิเคราะห์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

3. หากลักษณะความบกพร่องในด้านการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จากการทดสอบครั้งที่ 3 โดยนำแบบทดสอบวินิจฉัยทั้งหมดมาหาลักษณะความบกพร่องด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน 3 ลักษณะ ได้แก่ ลักษณะที่ 1 ความบกพร่องด้านการวิเคราะห์เนื้อหา ลักษณะที่ 2 ความบกพร่องด้านการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และลักษณะที่ 3 ความบกพร่องด้านการวิเคราะห์หลักการ และหาร้อยละของจำนวนนักเรียนที่เลือกตอบในแต่ละตัวเลือกของแบบทดสอบ

### สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ประกอบด้วย

1.1 ร้อยละ (Percentage) (ไพศาล วรคำ. 2552 : 309)

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

เมื่อ  $f$  แทน คะแนนที่ได้  
 $N$  แทน คะแนนเต็ม

1.2 ค่าเฉลี่ย (Mean) เป็นค่าที่ได้จากการนำคะแนน หรือข้อมูลทุก ๆ ตัวรวมกันแล้วหารด้วยจำนวนข้อมูลทั้งหมด โดยใช้สูตร (สุรวาท ทองบุ. 2550 : 123)

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

เมื่อ  $\bar{X}$  แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum_{i=1}^n X_i$  แทน ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด

$n$  แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) เป็นการประมาณค่าความแตกต่างของข้อมูลแต่ละค่ากับค่าเฉลี่ยโดยประมาณ นั่นคือ เป็นระยะทางเฉลี่ยของการกระจายของข้อมูลสามารถหาได้จากสูตร ต่อไปนี้ (สุรวาท ทองบุ, 2550 : 124)

$$S = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n-1}}$$

เมื่อ S	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
$\sum$	แทน	ผลรวม
X	แทน	คะแนนรวมของผู้ที่ตอบข้อทดสอบนั้น ได้ถูกต้อง
$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ย
n	แทน	จำนวนข้อมูลทั้งหมด

2. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ ได้แก่

2.1 ค่าความยาก (P) เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยความเข้าใจในการอ่านภาษาไทย รายชื่อของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ (สมนึก กัททิษฐี, 2551 : 195) ใช้สูตร ดังนี้

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

เมื่อ P	แทน	ดัชนีความยากของข้อทดสอบ
R	แทน	จำนวนนักเรียนที่สอบข้อทดสอบนั้น ได้ถูกต้อง
N	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบข้อทดสอบนั้นทั้งหมด

2.2 ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยความเข้าใจในการอ่านภาษาไทยเป็นรายข้อ โดยใช้สูตร ของ แบรินแนน (ลิวัน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2543 : 198) ที่เรียกว่า ดัชนีอำนาจจำแนกบี (Discrimination Index B) (Brennan, 1972 : 289 - 303) โดยการแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มผ่านเกณฑ์ และกลุ่มไม่ผ่านเกณฑ์ ซึ่งแบ่งโดยชี้คะแนนสอบและคะแนนเกณฑ์ ดังต่อไปนี้

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

เมื่อ B	แทน	ดัชนีอำนาจจำแนกของข้อทดสอบ
U	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกของกลุ่มที่ผ่านเกณฑ์
L	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกของกลุ่มที่ไม่ผ่านเกณฑ์

$n_1$  แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมดในกลุ่มที่ผ่านเกณฑ์

$n_2$  แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมดในกลุ่มที่ไม่ผ่านเกณฑ์

2.3 ค่าความเชื่อมั่น เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยความเข้าใจในการอ่านภาษาไทยทั้งฉบับ โดยใช้สูตรของ ลิวิงสตัน (Livingston. 1972 : 143) (สมนึก ภัททิยธนี. 2551 : 229) ดังนี้

$$r_{cc} = \frac{r_{tt} S^2 + (\bar{x} - c)^2}{S^2 + (\bar{x} - c)^2}$$

เมื่อ  $r_{cc}$  แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์

$r_{tt}$  แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงกลุ่ม

$S^2$  แทน ค่าความแปรปรวนของคะแนนการสอบ

$\bar{x}$  แทน ค่าคะแนนเฉลี่ย

$c$  แทน คะแนนเกณฑ์ (Criterion Score)

2.4 ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ วินิจฉัยความเข้าใจในการอ่านภาษาไทยทั้งฉบับ โดยการหาดัชนีความสอดคล้องระหว่าง ข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC) (Index of Item Objective Congruence) ใช้สูตร สมนึก ภัททิยธนี (2551 : 194-220) ดังนี้

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

เมื่อ  $R$  แทน คะแนนระดับความสอดคล้องที่ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนประเมินในแต่ละข้อ

$n$  แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินความสอดคล้องในข้อนั้น