บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมุ่งหมายที่จะสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องภาคตัดกรวยสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยมีวิธีดำเนินการวิจัยดังนี้ผู้วิจัยจะกล่าวถึงวิธีการวิจัยตามลำดับหัวข้อต่อไปนี้

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

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนที่กำลังเรียนอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2554 ของโรงเรียนในสหวิทยาเขตที่ 2 จำนวน 6 โรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27 จำนวน 1,976 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนที่กำลังเรียนอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 6 โรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27 จำนวน 333 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มดังนี้

2.1 การกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างโดยใช้สูตรคำนวณกรณีที่ทราบจำนวนประชากรดังนี้ (ไพศาล วรคำ. 2554 : 101)

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

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

เมื่อ n แทน ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

N แทน ขนาดของประชากร

e แทน ค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้เป็นสัดส่วนเท่ากับ .05

แทนค่าในสูตร $n = \frac{1,976}{1+\left[1,976(0.05)^2\right]}$

$= 332.66$

ในการวิจัยครั้งนี้ จึงได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 333คน

2.2 ขั้นตอนการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง

ขั้นที่ 1 ใช้สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27 ซึ่งได้แบ่งเป็นสหวิทยาเขต7 สหวิยาเขตเป็นหน่วยสุ่มคือ

สหวิทยาเขตที่ 1 ประกอบด้วย 10 โรงเรียน

สหวิทยาเขตที่ 2 ประกอบด้วย 9 โรงเรียน

สหวิทยาเขตที่ 3 ประกอบด้วย 8โ รงเรียน

สหวิทยาเขตที่ 4 ประกอบด้วย 8 โรงเรียน

สหวิทยาเขตที่ 5 ประกอบด้วย 7 โรงเรียน

สหวิทยาเขตที่ 6 ประกอบด้วย 9 โรงเรียน

สหวิทยาเขตที่ 7 ประกอบด้วย 9 โรงเรียน

ทำการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) มา 1 เขต ได้สหวิทยาเขตที่ 2 ประกอบด้วย 9 โรงเรียนคือโรงเรียนสตรีศึกษาโรงเรียนศรีสมเด็จพิมพ์พัฒนาวิทยา โรงเรียนสตรีศึกษา 2 โรงเรียนเมืองน้อยวิทยาคม โรงเรียนจังหารฐิตวิริยาประชาสรรค์ โรงเรียนม่วงลาดวิทยาคาร โรงเรียนพลาญชัยพิทยาคม โรงเรียนจตุรพักตรพิมานรัชดาภิเษก และโรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ร้อยเอ็ด

ขั้นที่ 2 การแบ่งขนาดของโรงเรียนหรือสถานศึกษาตามเกณฑ์ของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2549 แบ่งเป็น 4 ระดับ ดังนี้

2.1 โรงเรียนขนาดเล็ก หมายถึง โรงเรียนหรือสถานศึกษาที่มีผู้เรียนตั้งแต่ 1-120 คน

2.2 โรงเรียนขนาดกลาง หมายถึงโรงเรียนหรือสถานศึกษาที่มีผู้เรียนตั้งแต่ 121-600 คน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

2.3 โรงเรียนขนาดใหญ่ หมายถึง โรงเรียนหรือสถานศึกษาที่มีผู้เรียนตั้งแต่ 601-1,500 คน

2.4 โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ หมายถึงโรงเรียนหรือสถานศึกษาที่มีผู้เรียนตั้งแต่ 1,500 คน ขึ้นไป

พบว่ามีโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ 1 โรงเรียนโรงเรียนขนาดใหญ่ 1 กลาง 4 โรงเรียนโรงเรียนขนาดเล็ก 3 โรงเรียน

ขั้นที่ 3 ใช้โรงเรียนแต่ละขนาดเป็นหน่วยการสุ่มทำการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) พบว่าได้โรงเรียนทั้งสิ้นจำนวน 4 โรงเรียนดังนี้

3.1 โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ 1 โรงเรียน

3.2 โรงเรียนขนาดใหญ่ 1 โรงเรียน

3.3 โรงเรียนขนาดกลาง 2 โรงเรียน

3.4 โรงเรียนขนาดเล็ก 2 โรงเรียน

ตารางที่ 2 จำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามขนาดโรงเรียนและรายชื่อโรงเรียน

ขนาดโรงเรียน	โรงเรียน	จำนวนประชากร	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
ใหญ่พิเศษ	สตรีศึกษา	789	145
ใหญ่	โรงเรียนจตุรพักตรพิมานรัชดาภิเษก	467	86
กลาง	โรงเรียนศรีสมเด็จพิมพ์พัฒนาวิทยา	229	42
	โรงเรียนพลาญชัยพิทยาคม	180	33
เล็ก	โรงเรียนจังหารฐิตวิริยาประชาสรรค์	130	24
	เมืองน้อยวิทยาคม	14	3
รวม		1,809	333

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

เรื่องภาคตัดกรวยชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ประกอบด้วย

1. แบบสำรวจจุดบกพร่องโดยให้ครูผู้สอนเป็นผู้พิจารณาเพื่อหาจุดบกพร่องของนักเรียนเพิ่มเติมในแต่ละเนื้อหาของข้อสอบแต่ละฉบับจำนวน 4 ฉบับดังนี้

แบบทดสอบฉบับที่ 1 เรื่อง วงกลม จำนวน 25 ข้อ

แบบทดสอบฉบับที่ 2 เรื่อง พาราโบลา จำนวน 25 ข้อ

แบบทดสอบฉบับที่ 3 เรื่อง วงรี จำนวน 25 ข้อ

แบบทดสอบฉบับที่ 4 เรื่อง ไฮเพอร์โบลา จำนวน 25 ข้อ

2. แบบทดสอบวินิจฉัยลักษณะของแบบทดสอบเป็นแบบปรนัยเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือกที่มาจากแบบสำรวจจุดบกพร่องที่นักเรียนตอบผิด ข้อถามจะเป็นคำถามที่มาจากแบบทดสอบสำรวจเพื่อใช้ในการวินิจฉัยจุดบกพร่องในการตอบของนักเรียนแบบทดสอบทั้งสี่ฉบับที่สร้างขึ้นโดยยึดเนื้อหาจุดประสงค์การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เรื่องภาคตัดกรวยของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 โดยแบ่งเป็นฉบับย่อย ๆ ดังนี้

แบบทดสอบวินิจฉัยฉบับที่ 1 วงกลม เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก 15 ข้อ

แบบทดสอบวินิจฉัยฉบับที่ 2 พาราโบลาเป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก 15 ข้อ

แบบทดสอบวินิจฉัยฉบับที่ 3 วงรี เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก 15 ข้อ

แบบทดสอบวินิจฉัยฉบับที่ 4 ไฮเพอร์โบลา เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก 15 ข้อ

รวมแบบทดสอบวินิจฉัยที่สร้างขึ้นทั้งหมด 60 ข้อ

วิธีดำเนินการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย

ในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์เรื่องภาคตัดกรวยสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่4ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามลำดับขั้นดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบทดสอบจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนครั้งนี้เพื่อสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องภาคตัดกรวย เพื่อใช้ในการค้นหาจุดบกพร่องในการเรียนสำหรับนักเรียนชั้น

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

มัธยมศึกษาปีที่ 4 ของนักเรียนในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27 สหวิทยาเขตที่ 2

2. ศึกษาทฤษฎีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องคู่มือและแบบเรียนผู้วิจัยได้ทำการศึกษาทฤษฎีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องหลักสูตรคู่มือและหนังสือแบบเรียนคณิตศาสตร์เล่ม 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อหาขอบเขตของเนื้อหาในการสร้างแบบทดสอบผู้วิจัยได้เลือกเรื่องภาคตัดกรวยมาเป็นเนื้อหาในการสร้างแบบทดสอบ

3. วิเคราะห์เนื้อหาจุดมุ่งหมายของหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์และจุดประสงค์การเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องภาคตัดกรวยสร้างเป็นตารางวิเคราะห์เนื้อหาสาระสำคัญและจุดประสงค์การเรียนรู้ ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 วิเคราะห์เนื้อหาสาระสำคัญและจุดประสงค์การเรียนรู้

เนื้อหา	ความคิดรวบยอด	จุดประสงค์
วงกลม	วงกลม คือ เซตของจุดทุกจุดบนระนาบ ซึ่งอยู่ห่างจากจุดคงที่จุดหนึ่งบนระนาบเป็นระยะทางเท่ากัน	1. เขียนสมการวงกลมที่มีจุดศูนย์กลาง (0,0) ได้ 2. บอกความยาวของรัศมีของสมการวงกลมที่มีจุดศูนย์กลาง (0,0) ได้ 3. เขียนสมการวงกลมที่มีจุดศูนย์กลาง (h,k) ได้ 4. บอกความยาวของรัศมีและจุดศูนย์กลาง (h,k) ของสมการวงกลมได้ 5. หาสมการเส้นสัมผัสวงกลมได้
พาราโบลา	พาราโบลา คือ เซตของจุดทุกจุดบนระนาบซึ่งอยู่ห่างจากเส้นตรงคงที่เส้นหนึ่งบนระนาบและจุดคงที่จุดหนึ่งบนระนาบที่ไม่อยู่บนเส้นตรงนั้นเป็นระยะทาง	1. เขียนสมการพาราโบลาที่มีจุดยอด (0,0) ได้ 2. บอกส่วนประกอบของสมการพาราโบลาที่มีจุดยอด (0,0) ได้ 3. เขียนสมการพาราโบลาที่มีจุดยอด (h,k) ได้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ 3 (ต่อ)

เนื้อหา	ความคิดรวบยอด	จุดประสงค์
	เท่ากันเสมอ	4. บอกส่วนประกอบของสมการพาราโบลาที่มีจุดยอด (h,k) ได้
วงรี	วงรี คือ เซตของจุดทุกจุดบนระนาบซึ่งผลบวกของระยะทางจากจุดใดๆ ในเซตนี้ไปยังจุดคงที่สองจุดบนระนาบมีค่าคงตัวและค่าคงตัวนี้มากกว่าระยะห่างระหว่างจุดคงที่ทั้งสองนั้น	1. เขียนสมการวงรีที่มีจุดศูนย์กลางที่ (0,0) ได้ 2. เขียนสมการวงรีที่มีจุดศูนย์กลางที่ (0,0) ได้ 3. บอกส่วนประกอบของสมการวงรีที่มีจุดศูนย์กลาง (0,0) ได้ 4. เขียนสมการวงรีที่มีจุดศูนย์กลางที่ (h,k) ได้
ไฮเพอร์โบลา	ไฮเพอร์โบลา คือ เซตของจุดทุกจุดบนระนาบ ซึ่งผลต่างของระยะห่างจากจุดใดๆ ในเซตนี้ไปยังจุดคงที่สองจุดบนระนาบมีค่าคงตัวซึ่งมากกว่าศูนย์ แต่น้อยกว่าระยะห่างระหว่างจุดคงที่ทั้งสอง	1. เขียนสมการไฮเพอร์โบลาที่มีจุดศูนย์กลางที่ (0,0) ได้ 2. บอกส่วนประกอบของสมการไฮเพอร์โบลาที่มีจุดศูนย์กลาง (0,0) ได้ 3. เขียนสมการไฮเพอร์โบลาที่มีจุดศูนย์กลางที่ (h,k) ได้ 4. บอกส่วนประกอบของสมการไฮเพอร์โบลาที่มีจุดศูนย์กลาง (h,k) ได้

นำตารางวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาความคิดรวบยอดและจุดประสงค์การเรียนรู้ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาดูเนื้อหาและภาษา และปรับปรุงตามคำแนะนำ แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความสอดคล้องซึ่งได้แก่อาจารย์ผู้ชำนาญการทางด้านการสอนวิชาคณิตศาสตร์และการวัดและประเมินผลการศึกษา ดังนี้

3.1 อาจารย์ ดร.พงศ์ธร โพธิ์พูลศักดิ์ ค.ด. (การศึกษานอกระบบ) อาจารย์ประจำและประธานสาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผล

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

3.2 อาจารย์ ดร.วีรยุทธ นิลสระคู ปร.ด. (คณิตศาสตร์) อาจารย์ประจำภาควิชาคณิตศาสตร์ สถิติและคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยอุบลราชธานีเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์

3.3 นางพัชริน ศรีติรัตน์ ศษ.ม. (การวัดและประเมินการศึกษา) ตำแหน่ง ครูชำนาญการ โรงเรียนจตุรพักตรพิมานรัชดาภิเษก สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 27 ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดผลการศึกษา

3.4 นายสุภาพ ภูดินดาน ค.บ. (คณิตศาสตร์) ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนสตรีศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27 ผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์

3.5 นางชุติกาญจน์ศิริพงษ์ ตำแหน่ง ศบ. (คณิตศาสตร์) ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ร้อยเอ็ด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27 ผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์

ให้ผู้เชี่ยวชาญดังกล่าวพิจารณาความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดมาในนั้นสอดคล้องกับเนื้อหาที่กำหนดให้หรือไม่แล้วเขียนผลการพิจารณาของท่านโดยกาเครื่องหมาย / ลงในช่อง "คะแนนการพิจารณา" ตามความคิดเห็นของท่านดังนี้

ถ้าท่านแน่ใจว่าจุดประสงค์การเรียนรู้นั้นเขียนสอดคล้องกับเนื้อหาจริงให้กาเครื่องหมาย (/) ลงในช่องคะแนนที่เป็น + 1

ถ้าท่านไม่แน่ใจว่าจุดประสงค์การเรียนรู้นั้นเขียนสอดคล้องกับเนื้อหาจริงให้กาเครื่องหมาย (/) ลงในช่องคะแนนที่เป็น 0

ถ้าท่านแน่ใจว่าจุดประสงค์การเรียนรู้นั้นเขียนไม่สอดคล้องกับเนื้อหาจริงให้กาเครื่องหมาย (/) ลงในช่องคะแนนที่เป็น -1

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหากับจุดประสงค์การเรียนรู้

เนื้อหา	สาระสำคัญ	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	คะแนนพิจารณา		
			-1	0	1
วงกลม	วงกลม คือ เซตของจุดทุดจุดบนระนาบ ซึ่งอยู่ห่างจากจุดคงที่จุดหนึ่งบนระนาบเป็นระยะทางเท่ากัน	เขียนความสัมพันธ์ที่มี 1. เขียนสมการวงกลมที่มีจุดศูนย์กลาง (0,0) ได้			

นำคะแนนที่ได้จากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ 5 คนมาหาค่าความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับจุดประสงค์การเรียนรู้คัดเลือกค่าดัชนีความสอดคล้องที่มากกว่าหรือเท่ากับ 0.6

4. สร้างแบบทดสอบเพื่อหาจุดบกพร่องทางการเรียนโดยเป็นข้อสอบแบบอัตนัยโดยยึดจุดประสงค์การเรียนรู้เป็นหลักซึ่งประกอบด้วยแบบทดสอบย่อย 4 ฉบับรวมทั้งหมด100 ข้อ โดยแบ่งเป็น

ฉบับที่ 1 เรื่องวงกลม จำนวน 25 ข้อ
ฉบับที่ 2 เรื่องพาราโบลา จำนวน 25 ข้อ
ฉบับที่ 3 เรื่องวงรี จำนวน 25 ข้อ
ฉบับที่ 4 เรื่องไฮเพอร์โบลา จำนวน 25 ข้อ
รวมแบบทดสอบเพื่อสำรวจที่สร้างขึ้นทั้งหมด 100 ข้อ

5. นำแบบทดสอบเพื่อสำรวจที่สร้างขึ้นพร้อมด้วยจุดประสงค์การเรียนรู้ให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดียวกับที่ทำการพิจารณาจุดประสงค์การเรียนรู้ทำการพิจารณาว่าจุดประสงค์การเรียนรู้นั้นสอดคล้องกับข้อสอบที่สร้างขึ้นหรือไม่ก่อนนำไปทดสอบซึ่งมีรายละเอียดในการพิจารณาดังนี้

ตัวอย่างแบบประเมินความสอดคล้อง

การประเมินความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาในหลักสูตรกับจุดประสงค์การเรียนรู้เชิงพฤติกรรมที่ให้ผู้เชี่ยวชายพิจารณาดังนี้

กา / ลงในช่อง 1 ถ้าแน่ใจว่าเนื้อหาจุดประสงค์การเรียนรู้เชิงพฤติกรรมนั้นวัดความสอดคล้องกับแบบทดสอบที่ระบุไว้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

กา / ลงในช่อง 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าเนื้อหาจุดประสงค์การเรียนรู้เชิงพฤติกรรมนั้นวัดความสอดคล้องกับแบบทดสอบที่ระบุจริง

กา / ลงในช่อง -1 ถ้าแน่ใจว่าเนื้อหาจุดประสงค์การเรียนรู้เชิงพฤติกรรมนั้นไม่ได้วัดความสอดคล้องกับแบบทดสอบสอบที่ระบุไว้จริง

ตารางที่ 5 ความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้

เนื้อหา	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	แบบทดสอบ	คะแนนพิจารณา		
			-1	0	1
วงกลม	เขียนความสัมพันธ์ที่มีกราฟเป็นวงกลมและเขียนกราฟของความสัมพันธ์นั้นได้	จงหาสมการของวงกลมที่มีจุด $(2,-1)$ และ $(10,5)$ เป็นจุดปลายของเส้นผ่านศูนย์กลาง			

6. นำแบบทดสอบเพื่อสำรวจจุดบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ได้ไปทดสอบกับนักเรียนจำนวน 50 คนแล้วนำคำตอบที่นักเรียนตอบผิดไปสร้างเป็นตัวลวง

7. สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยสร้างขึ้นโดยยึดเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้เป็นหลักลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัยเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือกข้อคำถามจะเป็นคำถามที่มาจากแบบทดสอบเพื่อสำรวจตัวลวงได้มาจากคำตอบผิดจากแบบทดสอบเพื่อสำรวจที่นักเรียนส่วนมากตอบผิดและแบบสำรวจจุดบกพร่องจากการพิจารณาของครูผู้สอนมีทั้งหมด 4 ฉบับดังนี้

ฉบับที่ 1 เรื่อง วงกลม จำนวน 25 ข้อ

ฉบับที่ 2 เรื่อง พาราโบลา จำนวน 25 ข้อ

ฉบับที่ 3 เรื่อง วงรี จำนวน 25 ข้อ

ฉบับที่ 4 เรื่อง ไฮเพอร์โบลา จำนวน 25 ข้อ

รวมแบบทดสอบวินิจฉัยที่สร้างขึ้นทั้งหมด 100 ข้อ

9. นำแบบทดสอบวินิจฉัยไปทำการทดสอบครั้งที่ 1 กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 100 คน

10. วิเคราะห์ข้อสอบเพื่อปรับปรุงดังนี้

10.1 ตรวจให้คะแนนถ้าตอบถูกให้ 1 คะแนนถ้าตอบผิดหรือตอบเกินกว่าหนึ่ง

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

คำตอบหรือไม่ตอบเลยให้ 0 คะแนน

10.2 หาค่าความยากของข้อสอบ

10.3 หาอำนาจจำแนกเป็นรายข้อโดยใช้สูตรของเบรนแนนซึ่งเรียกว่าค่าดัชนีจำแนกบี

10.4 หาจุดตัดเพื่อแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มผ่านเกณฑ์และไม่ผ่านเกณฑ์

10.5 คัดเลือกข้อสอบไว้ใช้โดยมีหลักเกณฑ์จำแนกดังนี้

เกณฑ์ในการพัฒนาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกเป็นดังนี้

1) ข้อสอบมีค่าความยาก (P) ตัวถูกคัดเลือกข้อที่มีค่าความยากตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.80 ตัวลวงคัดเลือกข้อที่มีค่าความยากตั้งแต่ 0.05 ถึง 0.50

2) ข้อสอบมีค่าอำนาจจำแนก (B) ตัวถูกคัดเลือกข้อที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่0.20 ถึง 1.00 ตัวลวงคัดเลือกข้อที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.05 - 0.50

10.6 ปรับปรุงข้อสอบที่ไม่ได้ตามเกณฑ์ในข้อ 10

11. นำแบบทดสอบวินิจฉัยที่วิเคราะห์และปรับปรุงแล้วไปทำการทดสอบครั้งที่ 2 กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 100 คน

12. หาคุณภาพของแบบทดสอบจากการทดสอบครั้งที่ 2

12.1 หาค่าความยาก

12.2 หาค่าอำนาจจำแนก

12.3 หาค่าสถิติพื้นฐานได้แก่ค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

12.4 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตรของลิวิงสตัน

13. จัดทำคู่มือดำเนินการสอบและจัดพิมพ์รูปเล่ม

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยได้ดำเนินการเป็นขั้นตอนดังนี้

1. ติดต่อโรงเรียนที่จะใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างเพื่อกำหนดวันเวลาในการสอบ

2. เตรียมข้อสอบให้เพียงพอกับนักเรียนที่จะสอบในแต่ละครั้งและวางแผนการสอบไว้ล่วงหน้าเช่นจัดกรรมการคุมสอบชี้แจงขั้นตอนในการสอบและวิธีดำเนินการสอบต่อกรรมการคุมสอบ

3. อธิบายให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างเข้าใจจุดประสงค์และคุณประโยชน์ที่ได้รับจากการทำแบบทดสอบ

มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

4. นำแบบทดสอบไปทำการทดสอบกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างดังนี้

4.1 นำแบบทดสอบเพื่อสำรวจจุดบกพร่องไปทดสอบกับสอบกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 50 คน

4.2 นำแบบทดสอบวินิจฉัยไปทดสอบครั้งที่ 1 กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 100 คน

4.3 นำแบบทดสอบวินิจฉัยที่คัดเลือกปรับปรุงแล้วจากครั้งที่ 1 ไปทดสอบครั้งที่ 2 กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง 100 คน แล้วนำมาหาคุณภาพแบบทดสอบ

5. หาคุณภาพของแบบทดสอบและวิเคราะห์จุดบกพร่อง

5.1 หาค่าความยากของข้อสอบเป็นรายข้อ

5.2 หาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบเป็นรายข้อ

5.3 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

5.4 วิเคราะห์หาจุดบกพร่องในแต่ละข้อที่นักเรียนตอบผิดหาร้อยละของนักเรียน

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้จากกลุ่มตัวอย่าง มาวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการทางสถิติโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ได้กำหนดการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. การหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต โดยวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างข้อสอบกับตัวชี้วัด

2. การหาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องสิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยพิจารณาจาก

2.1 การหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างข้อสอบกับตัวชี้วัด

2.2 ค่าความยากของแบบทดสอบ พิจารณาจากอัตราส่วนในการทำข้อสอบข้อนั้นถูกต่อผู้เข้าสอบทั้งหมด โดยใช้สูตรอย่างง่าย

2.3 ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ หาโดยการใช้ค่าดัชนีบี (B-Index) ของแบรนแนน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

2.4 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ หาโดยใช้วิธีของโลเวทท์ (Lovett Method)

2.5 ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3. การสำรวจหาจุดบกพร่องจากแบบทดสอบ โดยการหาค่าร้อยละของนักเรียนที่เลือกตอบในแต่ละตัวเลือกของแบบทดสอบ

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบซึ่งหาได้โดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา (ไพศาล วรคำ. 2554 : 278)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้เนื้อหาวิชาและข้อสอบ

$\sum$ R แทน ผลรวมระหว่างคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2. ค่าความยากของของแบบทดสอบหาโดยสูตรดังนี้ (ไพศาล วรคำ. 2554 : 292)

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

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

เมื่อ p แทน ค่าความยากของข้อสอบ

f แทน จำนวนผู้ตอบถูก

n แทน จำนวนผู้เข้าสอบ

3. ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบหาโดยสูตรดังนี้ (ไพศาล วรคำ. 2554 : 292)

$$r = \frac{f_H}{n_H} - \frac{f_L}{n_L}$$

เมื่อ r แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

f_H แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงตอบถูก

f_L แทน จำนวนคนในกลุ่มต่ำตอบถูก

n_H แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบถูก

n_L แทน จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบถูก

4. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยวิธีประมาณค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ใช้วิธีของโลเวทท์ (Lovett Method) ดังนี้ (ไพศาล วรคำ. 2554 : 286)

$$r_{cc} = 1 - \frac{K\sum X_i - \sum X_i^2}{(K-1)\sum (X_i - C)^2}$$

เมื่อ r_{cc} แทน ความเชื่อมั่นขอบแบบทดสอบอิงเกณฑ์

K แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบทั้งฉบับ

X_i แทน คะแนนสอบของนักเรียนแต่ละคน

C แทน คะแนนจุดตัด

6. ค่าสถิติพื้นฐาน

6.1 ค่าเฉลี่ยโดยใช้สูตรดังนี้ (ไพศาล วรคำ. 2554 : 317)

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

เมื่อ $\overline{X}$ แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

n แทน จำนวนสมาชิกในกลุ่มตัวอย่าง

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

4.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้สูตรดังนี้ (ไพศาล วรคำ. 2554 : 318)

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} (X_i - \overline{X})}{n-1}}$$

เมื่อ S แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\overline{X}$ แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

n แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง