

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องสร้างแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ รายวิชา โลก ดารา - ศาสตร์และอวกาศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษา เขต 27 ผู้วิจัยดำเนินการสร้างแบบวัดและหาคุณภาพของแบบวัด ซึ่งมีวิธีการ ดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. วิธีการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ
4. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียน มัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27 ซึ่งกำลังศึกษาในภาคเรียน ที่ 1 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 60 โรงเรียน รวมจำนวนนักเรียน 10,053 คน (ข้อมูล ณ 10 มิถุนายน 2554 ของงานสารสนเทศ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 27)
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของ โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียน ที่ 1 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 800 คน ซึ่งมากกว่าที่กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างของ Krejcie and Morgan ที่กำหนดไว้คือ 375 คน กลุ่มตัวอย่าง 800 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 จำนวน 425 คน เพื่อหาคุณภาพของเครื่องมือ และกลุ่มที่ 2 จำนวน 375 คน เพื่อหาเกณฑ์ปกติ ซึ่งได้มาด้วยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi Stage Random Sampling) ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้
  - 2.1 กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง โดยเทียบจำนวนประชากรทั้งหมดจำนวน 10,053 คน จากตารางกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างของ Krejcie and Morgan (ไพศาล วรรคำ. 2554:461) ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 375 คน

## 2.2 กลุ่มตัวอย่างตามลำดับชั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 จำแนกโรงเรียนตามขนาด โดยใช้เกณฑ์มาตรฐานของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ซึ่งมีเกณฑ์ ดังนี้ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. 2549 : 36)

โรงเรียนขนาดเล็ก	มีนักเรียนต่ำกว่า 500 คน
โรงเรียนขนาดกลาง	มีนักเรียนตั้งแต่ 501 ถึง 1,500 คน
โรงเรียนขนาดใหญ่	มีนักเรียนตั้งแต่ 1,501 ถึง 2,500 คน
โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ	มีนักเรียนตั้งแต่ 2,501 คนขึ้นไป

ได้โรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27 ทั้งหมดมีจำนวน 60 โรงเรียน ซึ่งประกอบด้วย โรงเรียนขนาดเล็ก 23 โรงเรียน โรงเรียนขนาดกลาง 26 โรงเรียน โรงเรียนขนาดใหญ่ 4 โรงเรียน และโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ 7 โรงเรียน

ขั้นที่ 2 สุ่มโรงเรียนแต่ละขนาดโดยใช้เกณฑ์ 20 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนโรงเรียนแต่ละขนาด (บุญชม ศรีสะอาด . 2540 : 22) ใช้วิธีการจับสลาก สุ่มโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษมา 2 โรงเรียน สุ่มโรงเรียนขนาดใหญ่มา 1 โรงเรียน สุ่มโรงเรียนขนาดกลางมา 5 โรงเรียน สุ่มโรงเรียนขนาดเล็กมา 5 โรงเรียน ได้จำนวน 13 โรงเรียน โดยการสุ่มในขั้นนี้เป็นแบบแบ่งชั้นตามขนาดของโรงเรียน

ขั้นที่ 3 กำหนดนักเรียนของโรงเรียนแต่ละขนาดเป็นหน่วยในการสุ่ม โดยสุ่มนักเรียนมาขนาดละ 15 เปอร์เซ็นต์ ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดของแต่ละขนาด ใช้วิธีการจับสลาก ได้จำนวนนักเรียนทั้งหมด 375 คน โดยการสุ่มในขั้นนี้เป็นการสุ่มแบบแบ่งชั้นตามขนาดของโรงเรียน ตามรายละเอียดดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 จำนวนประชากรและกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามขนาดโรงเรียนและจำนวนนักเรียน

ขนาดโรงเรียน	จำนวนโรงเรียน	กลุ่มตัวอย่าง (โรงเรียน 20%)	จำนวนประชากร (คน)	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง (คน)( 15% )
เล็ก	23	5	265	40
กลาง	26	5	698	105
ใหญ่	4	1	398	60
ใหญ่พิเศษ	7	2	1,130	170
รวม	60	13	2,472	375

ขั้นที่ 4 กำหนดนักเรียนของแต่ละโรงเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม โดยสุ่มมาโรงเรียนละ 15 เปอร์เซ็นต์ ของจำนวนนักเรียนในแต่ละโรงเรียน ใช้วิธีการจับสลาก ได้จำนวนนักเรียนทั้งหมด 375 คน ตามรายละเอียดดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงรายชื่อโรงเรียน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามขนาดของโรงเรียน

ขนาด	โรงเรียน	จำนวนห้องเรียน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด (คน)	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง (คน)	รวม (คน)
เล็ก	1. คู่มือประชาชนสรรค์	2	58	9	40
	2. ศูนย์วิทยุประชาชนสรรค์	1	26	4	
	3. หัวโตนวิทยา	2	49	7	
	4. สามขาท่าหาดยาววิทยา	2	57	9	
	5. โพนสูงประชาชนสรรค์	2	75	11	
กลาง	1. อาจสามารถวิทยา	7	218	33	105
	2. หนองฮีเจริญวิทย์	3	100	15	
	3. ช้างเผือกวิทยาคม	2	92	14	
	4. เมืองสรวงวิทยา	5	196	29	
	5. โนนชัยศรีวิทยา	2	92	14	
ใหญ่	1. พนมไพรวิทยาคาร	9	398	60	60
ใหญ่พิเศษ	1. สุวรรณภูมิพิทยไพศาล	13	550	83	170
	2. จันทบูรเบกษาอนุสรณ์	10	580	87	
รวมทั้งสิ้น					375

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ รายวิชาโลก ดาราศาสตร์และอวกาศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีลักษณะของข้อคำถามเป็นข้อสอบ แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยใช้เนื้อหาในวิชาโลก ดาราศาสตร์และอวกาศ และสถานการณ์ต่างๆ

ในชีวิตประจำวัน จำนวน 1 ฉบับ 65 ข้อ เพื่อวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ที่เรียนในรายวิชาโลก ดาราศาสตร์และอวกาศ ทั้ง 13 ทักษะ

## วิธีการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพของแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ วิชาโลก ดาราศาสตร์และอวกาศ มีลำดับดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อสร้างแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ รายวิชาโลก ดาราศาสตร์และอวกาศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27 และเพื่อตรวจสอบคุณภาพแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ วิชาโลก ดาราศาสตร์และอวกาศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27
2. ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและเอกสารที่เกี่ยวข้อง จากหนังสือ บทความวิชาการ รวมทั้งรายงานการวิจัยต่าง ๆ เกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อวิเคราะห์ความหมายในด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทั้ง 13 ทักษะ
3. เจียนนิยามเชิงปฏิบัติการและกำหนดตัวบ่งชี้ของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 13 ทักษะ คือ 1. ทักษะการสังเกต 2. ทักษะการวัด 3. ทักษะการใช้ตัวเลข 4. ทักษะการจำแนกประเภท 5. ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกตรัมและสเปกตรัมกับเวลา 6. ทักษะการสื่อความหมายข้อมูล 7. ทักษะการพยากรณ์ 8. ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล 9. ทักษะการตั้งสมมุติฐาน 10. ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร 11. ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ 12. ทักษะการทดลอง 13. ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป โดยใช้นิยามและตัวบ่งชี้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ( สสวท.)
4. กำหนดลักษณะแบบวัดที่สร้างขึ้นใช้ในการเก็บเครื่องมือในการวิจัยครั้งนี้ โดยมีรายละเอียดดังนี้
  - 4.1 ลักษณะของแบบวัด เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ที่วัดเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 13 ทักษะ
  - 4.2 วิธีการตอบ ให้นักเรียนเลือกคำตอบข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว โดยทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบที่แจกให้

4.3 วิธีการตรวจให้คะแนนเป็นแบบ 0 – 1 คะแนน คือ ตอบผิดได้คะแนน 0 คะแนน และตอบถูกได้คะแนน 1 คะแนน

5. สร้างตารางโครงสร้างของแบบวัด ซึ่งจะประกอบด้วยจุดมุ่งหมายและเนื้อหาที่ต้องการวัด รวมทั้งให้ค่าน้ำหนักความสำคัญเป็นร้อยละและระบุจำนวนข้อสอบที่ต้องการสร้างดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผังการสร้างแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์วิชาโลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 13 ทักษะ	น้ำหนัก (%)	จำนวนข้อสอบที่สร้างขึ้น (ข้อ)	จำนวนข้อสอบที่เลือกใช้ (ข้อ)
1. ทักษะการสังเกต	6.7	6	5
2. ทักษะการวัด	8.8	8	5
3. ทักษะการใช้ตัวเลข	8.8	8	5
4. ทักษะการจำแนกประเภท	6.7	6	5
5. ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา	7.7	7	5
6. ทักษะการตีความหมายข้อมูล	8.8	8	5
7. ทักษะการพยากรณ์	8.8	8	5
8. ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล	6.7	6	5
9. ทักษะการตั้งสมมุติฐาน	8.8	8	5
10. ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร	6.7	6	5
11. ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ	6.7	6	5
12. ทักษะการทดลอง	8.8	8	5
13. ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป	5.5	5	5
รวม	100	90	65

จากตารางที่ 5 แสดงแผนผังข้อสอบสำหรับการสร้างแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ วิชาโลก ดาราศาสตร์และอวกาศ ทั้ง 13 ทักษะ ในแต่ละทักษะมีน้ำหนักและ

ความสำคัญเท่ากัน ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดจำนวนข้อสอบทั้งหมด 90 ข้อ ตามสัดส่วนที่กำหนดไว้ โดยพิจารณาความยาวของแบบวัดให้สอดคล้องกับระยะเวลาและลักษณะผู้สอบ เวลาที่ต้องใช้ในการทดสอบ คือ 1 ชั่วโมง

1. เขียนข้อคำถามตามแผนผังการสร้างแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ตามคำนิยามศัพท์และตัวบ่งชี้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 65 ข้อ โดยให้ความสำคัญกับทักษะต่างๆ เท่ากัน

2. ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา โดยวิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามศัพท์เฉพาะ (IOC) ของแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ วิชาโลก ดาราศาสตร์และอวกาศพื้นฐาน โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน แล้วคัดเลือกข้อคำถามที่มีดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ที่มีค่าตั้งแต่ .60 ขึ้นไป ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ได้แก่

1. ดร. เนตรชนก จันทร์สว่าง กศ.ด. วิทยาศาสตร์ศึกษา คณบดีคณะ  
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

2. ดร. ปิยะธิดา ปัญญา อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา  
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

3. ดร. พงศ์ธร โพธิ์พูลศักดิ์ อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิจัยและประเมินผล  
การศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

4. นายอุบล แก้วปิ่น กศ.ม. การวัดผลและประเมินผลการศึกษา ตำแหน่ง  
ศึกษานิเทศก์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 2

5. นางสาวจกักรวรรณ พัฒนวิบูลย์ กศ.ม. วิทยาศาสตร์ศึกษา ตำแหน่งครู  
วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ สาขาโลก ดาราศาสตร์และอวกาศ โรงเรียนสุวรรณภูมิพิทย  
ไพศาล

3. ตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยมี  
ขั้นตอนในการเก็บข้อมูล ดังนี้

การทดสอบครั้งที่ 1 นำแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์วิชาโลก  
ดาราศาสตร์และอวกาศ จำนวน 90 ข้อ ไปทดลองสอบ (Try – out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา  
ปีที่ 4 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1 (กลุ่มย่อยที่ 1) จำนวน 50 คน ที่โรงเรียนสุวรรณภูมิวิทยาลัย  
เพื่อวิเคราะห์หาค่าความยากและอำนาจจำแนกของข้อสอบ

การทดสอบครั้งที่ 2 นำแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์วิชาโลก  
ดาราศาสตร์และอวกาศ ที่แก้ไขและปรับปรุงแล้ว จำนวน 79 ข้อ ไปทดลองใช้กับนักเรียน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1 (กลุ่มย่อยที่ 2) ที่โรงเรียนทุ่งหลวงพลับ  
พลาไชย จำนวน 29 คน โรงเรียนทรายทองวิทยา จำนวน 50 คน โรงเรียนน้ำใสวรวิทย์ จำนวน  
27 คนและโรงเรียนสุวรรณภูมิวิทยาลัย จำนวน 169 คน รวมทั้งหมด 375 คน เพื่อวิเคราะห์หาค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก ค่าความเชื่อมั่นและคัดเลือกข้อคำถามที่เหมาะสมจำนวน 65 ข้อ  
วิเคราะห์หาความตรงเชิงโครงสร้าง

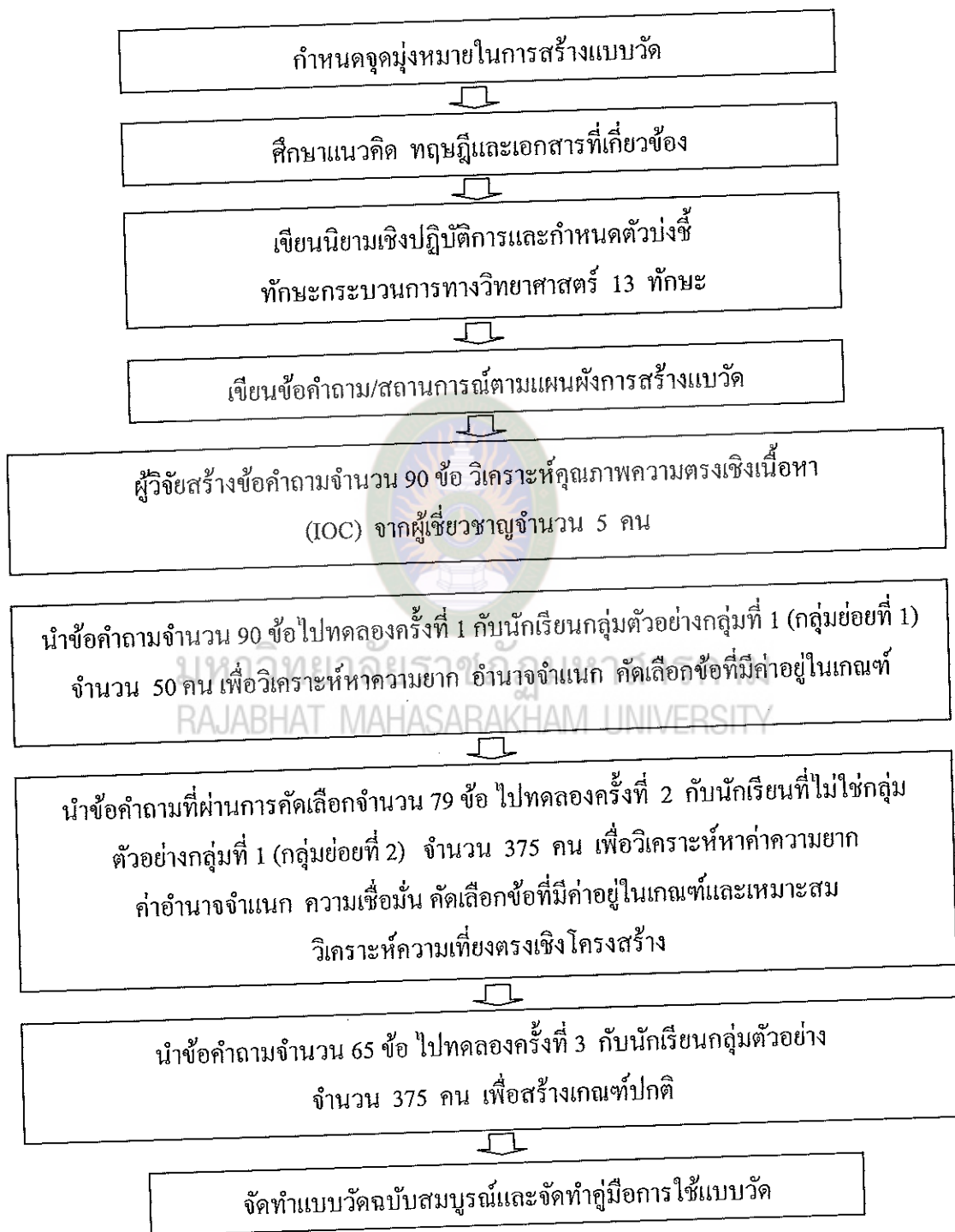
การทดสอบครั้งที่ 3 นำแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์วิชาโลก  
ดาราศาสตร์และอวกาศที่แก้ไขและปรับปรุงแล้ว จำนวน 65 ข้อ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้น  
มัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 2 จำนวน 375 คน เพื่อสร้างเกณฑ์ปกติของแบบวัด  
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ วิชาโลก ดาราศาสตร์และอวกาศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4  
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27

4. จัดทำแบบวัดฉบับสมบูรณ์และจัดทำคู่มือการใช้แบบวัดทักษะกระบวนการ  
ทางวิทยาศาสตร์ วิชาโลก ดาราศาสตร์และอวกาศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สังกัดสำนักงานเขต  
พื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27 ทั้ง 13 ทักษะ



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบหาคุณภาพของแบบวัดทักษะกระบวนการทาง  
วิทยาศาสตร์วิชาโลก ดาราศาสตร์และอวกาศ สามารถสรุปเป็นขั้นตอนในการเก็บข้อมูล  
ดังแผนภาพที่ 2



แผนภาพที่ 1 แสดงขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดทักษะกระบวนการ  
ทางวิทยาศาสตร์วิชาโลก ดาราศาสตร์และอวกาศ



## วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. การเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญ ทำหนังสือขอความอนุเคราะห์ผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบเครื่องมือจากคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม พร้อมกันนำแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่พัฒนาขึ้น และโครงสร้างวิทยานิพนธ์ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของแบบวัด

2. การเก็บรวบรวมข้อมูลจากนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

2.1 ขออนุญาตทำวิจัยจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง โดยการติดต่อกับสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27 ขอความร่วมมือในการแจ้งขออนุญาตโรงเรียนที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อกำหนดวันและเวลาในการนำแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปทำการสอบวัด

2.2 เตรียมแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้เพียงพอกับจำนวนนักเรียนในแต่ละครั้ง วางแผนในการดำเนินการสอบและผู้วิจัยดำเนินการสอบวัดร่วมกับอาจารย์ประจำชั้น

2.3 อธิบายให้นักเรียนที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างเข้าใจวัตถุประสงค์และประโยชน์ที่จะได้รับจากการทำแบบวัดกระบวนการทางวิทยาศาสตร์รวมทั้งวิธีการทำและวิธีการตอบก่อนที่จะลงมือทำ

2.4 นำผลการสอบมาตรวจให้คะแนนก่อนนำไปวิเคราะห์คุณภาพ

## การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้คอมพิวเตอร์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป ดังนี้

1. หาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ วิชาโลก ดาราศาสตร์และอวกาศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้วิธีการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างนิยามศัพท์เฉพาะกับข้อคำถาม จากสูตร ดังนี้ (ไพศาล วรคำ, 2554 : 263) ดังนี้

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

เกณฑ์การค่าดัชนีความสอดคล้องที่ยอมรับได้ .60 ขึ้นไป

2. หาความยาก หาค่าอำนาจจำแนก และการหาค่าเชื่อมั่น ของแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ วิชาโลก ดาราศาสตร์และอวกาศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 27

3. ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างด้วยวิธีวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (ไพศาล วรคำ. 2554 : 265-266) การวิเคราะห์ด้วยสถิติขั้นสูง โดยโปรแกรมสำเร็จรูป LISREL

### สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือรวบรวมข้อมูล ได้แก่

1.1 หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ วิชาโลก ดาราศาสตร์และอวกาศ โดยใช้วิธีการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างนิยามศัพท์เฉพาะกับข้อคำถาม โดยใช้สูตรดังนี้ สูตร (ไพศาล วรคำ. 2554 : 263) ดังนี้

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

เมื่อ R เป็น คะแนนระดับความสอดคล้องที่ผู้เชี่ยวชาญประเมินในแต่ละข้อ  
n เป็นจำนวนผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินความสอดคล้องในข้อนั้น  
โดยแปลงระดับความสอดคล้องเป็นคะแนนดังนี้

- สอดคล้อง มีคะแนนเป็น +1
- ไม่แน่ใจ มีคะแนนเป็น 0
- ไม่สอดคล้อง มีคะแนนเป็น -1

ค่าดัชนีความสอดคล้องที่ยอมรับได้ต้องมีค่าตั้งแต่ .60 ขึ้นไป

1.2 วิเคราะห์หาค่าความยากเป็นรายชื่อของแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ วิชาโลก ดาราศาสตร์และอวกาศ โดยใช้สูตรดังนี้ (สุรวาท ทองบุ. 2550 : 100)

สูตรตัวถูกและตัวลวง 
$$P = \frac{H + L}{2N}$$

เมื่อ	P	แทน	ค่าความยากของข้อสอบ
	H	แทน	จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบถูก
	L	แทน	จำนวนคนในกลุ่มต่ำตอบถูก
	N	แทน	จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง

1.3 หาค่าอำนาจจำแนกเป็นรายชื่อของแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ วิชาโลก ดาราศาสตร์และอวกาศ โดยใช้สูตรดังนี้ (สุรวาท ทองบุ. 2550 : 100)

$$\text{ตัวถูก} \quad r = \frac{H-L}{N}, \quad \text{ตัวลวง} \quad r = \frac{L-H}{N}$$

เมื่อ	r	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
	H	แทน	จำนวนคนในกลุ่มสูงตอบถูก
	L	แทน	จำนวนคนในกลุ่มต่ำตอบถูก
	N	แทน	จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง

1.4 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ วิชาโลก ดาราศาสตร์และอวกาศ โดยใช้สูตรของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder - Richardson) KR-20 ดังนี้ (สุรวาท ทองบุ. 2550 : 107)

1.5 หาคความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างด้วยวิธีวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน การวิเคราะห์ด้วยสถิติขั้นสูง โดยโปรแกรมสำเร็จรูป เช่น LISREL (ไพศาล วรคำ. 2554 : 265-266)

$$r_u = \frac{k}{k-1} \left[ 1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right]$$

เมื่อ	$r_u$	แทน	ความเที่ยงของเครื่องมือวัด
	$K$	แทน	จำนวนข้อคำถามของเครื่องมือวัด
	$p$	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบถูกหรือความยากในแต่ละข้อ
	$q$	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบผิดในแต่ละข้อ ซึ่งเท่ากับ $1-p$
	$S^2$	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับของเครื่องมือวัด

## 2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

### 2.1 สถิติพื้นฐาน

#### 2.1.1 วิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean) ใช้สูตรดังนี้

(สุรเวท ทองบุญ. 2550 : 123)

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

เมื่อ	$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ย
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทุกตัวในกลุ่ม
	$n$	แทน	จำนวนสมาชิกในกลุ่ม

#### 2.1.2 วิเคราะห์หาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

โดยใช้สูตร (สุรเวท ทองบุญ. 2550 : 124)

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

เมื่อ	$S.D.$	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ย
	$X$	แทน	คะแนนแต่ละตัว
	$N$	แทน	จำนวนสมาชิกในกลุ่มนั้น

## กรอบในการดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ เพื่อสร้างแบบวัดทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ วิชาโลก ดาราศาสตร์และอวกาศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27 โดยมีกรอบแนวคิดในการดำเนินการวิจัย ตามแผนภาพที่ 3 ดังนี้



แผนภาพที่ 3 กรอบแนวคิดในการดำเนินการวิจัย