

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ สร้างแบบวัด หาคคุณภาพของแบบวัดทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และสร้างเกณฑ์ปกติ (Norms) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 29 (อำนาจเจริญ) มีขั้นตอน ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. วิธีดำเนินการสร้างเครื่องมือ
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้
6. การสร้างเกณฑ์ปกติ

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 ของโรงเรียนมัธยมในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 29 (อำนาจเจริญ) ซึ่งมีทั้งหมด 4,000 คน จาก โรงเรียนทั้งหมด 22 โรงเรียน ดังตารางที่ 5 ตารางที่ 5 แสดงจำนวนนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 29 (อำนาจเจริญ)

โรงเรียน	จำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
1. อำนาจเจริญ	780
2. ชานุมานวิทยาคม	280
3. ปทุมราชวงศา	367
4. ลือวิทยาคม	95
5. คึมใหญ่วิทยา	131
6. คำเขื่อนแก้ววิทยาคม	59

โรงเรียน	จำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
7. ปลายั้ววิทยานุสรณ์	132
8. น้ำปลื้มศึกษา	134
9. นาวิงวิทยา	125
10. นาจิกพิทยาคม	102
11. นายมวิทยาคาร	129
12. สร้างนkataวิทยาคม	128
13. อำนาจเจริญ 2	233
14. พนาศึกษา	239
15. ศรีคุณวิทยบาลั๊งค์	115
16. เสนางคนิคม	221
17. นาเวียงจูลดิศวิทยา	73
18. หัวตะพานวิทยาคม	247
19. ศรีเจริญศึกษา	61
20. จิกคู้วิทยา	59
21. ลี้ออำนาจวิทยาคม	233
22. มัธยมแมค	57
รวม	4,000

ที่มา : กลุ่มงานข้อมูลสารสนเทศ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาอำนาจเจริญ ข้อมูล ณ วันที่ 10 มิ.ย. 2553

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 ของโรงเรียนมัธยมศึกษา ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 29 (อำนาจเจริญ) รายละเอียดดังนี้

1. กลุ่มที่ใช้ในการทดสอบครั้งที่ 1 เพื่อดูความเหมาะสมของข้อสอบกับระยะเวลาในการสอบและความสมบูรณ์ของข้อสอบ เกณฑ์การให้คะแนน ความร่วมมือในการทำข้อสอบ จำนวน 50 คน หรือ 1 ห้องเรียน โดยใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling) ได้โรงเรียนสร้างนkataวิทยาคม

2. กลุ่มที่ใช้ในการทดสอบครั้งที่ 2 เพื่อวิเคราะห์คุณภาพรายข้อ ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ จำนวน 100 คน โดยใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ได้โรงเรียนพนาศึกษา จำนวน 100 คน

3. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการสร้างเกณฑ์ปกติของแบบวัดทักษะ จำนวน 364 คน ได้มาโดยใช้สูตร Taro Yamane โดยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 พิจารณขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่จะนำมาใช้สร้างแบบวัดทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยการกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้สูตรของ Taro Yamane (ไพศาล วรคำ. 2552 : 98)

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

เมื่อ	n แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
	N แทน	จำนวนประชากร เท่ากับ 4,000
	e แทน	สัดส่วนของความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้เกิดขึ้น กำหนดให้ 5 % เท่ากับ .05

$$\text{แทนค่าลงในสูตร } n = \frac{4,000}{1 + (4,000 \times 0.05^2)}$$

$$= \frac{4,000}{11}$$

$$= 363.63$$

$$\approx 364$$

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงเลือกกลุ่มตัวอย่างสำหรับสร้างแบบวัดครั้งนี้ 364 คน

ขั้นตอนที่ 2 แบ่งขนาดของโรงเรียนออกเป็น 4 ขนาด โดยแยกขนาดโรงเรียนตามเกณฑ์มาตรฐานของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. 2553 : 36)

โรงเรียนขนาดเล็ก	มีจำนวนนักเรียนน้อยกว่า 500	คน
โรงเรียนขนาดกลาง	มีจำนวนนักเรียน 501 – 1,500	คน
โรงเรียนขนาดใหญ่	มีนักเรียนมากกว่า 1,501 – 2,500	คน
โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ	มีนักเรียนมากกว่า 2,500	คน

เนื่องจากโรงเรียนมัธยมในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 29 (อำนาจเจริญ) จำนวนทั้งหมด 22 โรงเรียน มีโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ และ โรงเรียนขนาดใหญ่ เพียงอย่างละ 1 โรงเรียน คือ โรงเรียนอำนาจเจริญ และ โรงเรียนปทุมราชวงศา ดังนั้น ผู้วิจัยจึง จัดรวมโรงเรียนดังกล่าวไว้ในกลุ่มเดียวกัน เป็นกลุ่มโรงเรียนขนาดใหญ่ ดังนั้นจึงแบ่งขนาด ของโรงเรียนได้เป็น 3 ขนาด คือ โรงเรียนขนาดใหญ่ โรงเรียนขนาดกลาง และ โรงเรียนขนาดเล็ก ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 แสดงจำนวนนักเรียนทั้งหมด ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 29 (อำนาจเจริญ) จำแนกตามขนาดของโรงเรียน

ขนาดโรงเรียน	ชื่อโรงเรียน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด
ใหญ่	อำนาจเจริญ	4,124
	ปทุมราชวงศา	1,744
กลาง	ชานุมานวิทยาคม	1,343
	คิมใหญ่วิทยา	800
	ปลาเค้าวิทยานุสรณ์	571
	น้ำปลีกศึกษา	646
	นาวังวิทยา	535
	นาขมวิทยาคาร	510
	อำนาจเจริญ 2	903
	พนาศึกษา	1,437
	ศรีบุญวิทยบัลดงัก	660
	เสนางคนิคม	1,146
	ห้วยตะพานวิทยาคม	1,414
	ลืออำนาจวิทยาคม	991

ขนาดโรงเรียน	ชื่อโรงเรียน	จำนวนนักเรียน
เล็ก	ลือวิทยาคม	406
	คำเขื่อนแก้ววิทยาคม	306
	นาจิกพิทยาคม	488
	สร้างนกทาวิทยาคม	452
	นาเวียงจูลคศิวิทยา	323
	ศรีเจริญศึกษา	280
	มัธยมแมด	263
	จิกคู่วิทยา	270

ที่มา : กลุ่มงานข้อมูลสารสนเทศ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม ข้อมูล ณ วันที่ 10 มิ.ย. 2553

ขั้นตอนที่ 3 กำหนดสัดส่วนจำนวนนักเรียน ตามจำนวนนักเรียนในแต่ละขนาด เพื่อใช้ในการทดสอบครั้งที่ 3 โดยการเลือกตัวอย่างแบบกำหนดสัดส่วน (Quota sampling) (ไพศาล วรคำ. 2552 : 96) ดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 แสดงจำนวนนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจากการกำหนด สัดส่วน

ขนาดโรงเรียน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด (ชั้นม. 2)	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง	รวม
ใหญ่	1,147	59	364
กลาง	2,219	201	
เล็ก	634	104	

ทำการสุ่มโรงเรียนที่แบ่งขนาดทั้ง 3 ขนาด ให้ได้โรงเรียนขนาดละ 1 โรงเรียน โดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) ซึ่งได้โรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย ในครั้งนี้ ดังนี้ โรงเรียนขนาดเล็ก ได้แก่ โรงเรียนคำเขื่อนแก้ววิทยาคม โรงเรียนขนาดกลาง ได้แก่ โรงเรียนขามนาหวาวิทยาคมและโรงเรียนขนาดใหญ่ ได้แก่ โรงเรียนอำนาจเจริญ แสดงดัง ตารางที่ 8

ตารางที่ 8 แสดงจำนวนนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขต
พื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 29 (อำนาจเจริญ) ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

ขนาดโรงเรียน	โรงเรียน ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง	จำนวนกลุ่ม ตัวอย่าง ม.2	รวม
เล็ก	คำเขื่อนแก้ววิทยาคม	59	364
กลาง	ชานุมานวิทยาคม	201	
ใหญ่	อำนาจเจริญ	104	

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือแบบทดสอบปรนัยเพื่อวัดทักษะกระบวนการทาง
วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา
วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

1. ลักษณะของแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ลักษณะของแบบวัดทักษะเป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 1 ฉบับ
40 ข้อ ใช้เวลาในการทำข้อสอบ 90 นาที ครอบคลุมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทั้ง 13
ทักษะประกอบด้วย ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการหา
ความ สัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปสและสเปสกับเวลา ทักษะการคำนวณ ทักษะการจัดกระทำ
และสื่อความหมายข้อมูล ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล ทักษะการพยากรณ์ ทักษะการ
ตั้งสมมติฐาน ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร
ทักษะการทดลอง และทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

2. เกณฑ์การให้คะแนน

เกณฑ์การให้คะแนน คือตอบถูก 1 คะแนน ตอบผิด 0 คะแนน ผลรวมคะแนน
ทุกข้อ คือ คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนแต่ละคน

3. วิธีดำเนินการสร้างเครื่องมือ

การดำเนินการสร้างแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยได้สร้างแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

3.1 ศึกษาทฤษฎีและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3.2 วางแผนการสร้างแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

3.3 สร้างแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้ครอบคลุมทักษะกระบวนการทั้ง 13 ทักษะ ประกอบด้วย ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปสและสเปสกับเวลา ทักษะการคำนวณ ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล ทักษะการพยากรณ์ ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร ทักษะการทดลอง และทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป แบบวัดทักษะแต่ละข้อเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

ตัวอย่าง การสร้างแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล



แก้วใบที่ 1

แก้วใบที่ 2

1. ใส่ น้ำ ในแก้วที่มีขนาดเท่ากัน 2 ใบ นำไปตั้งไว้ในห้องที่มีขนาดเท่ากัน เป็นเวลา 6 ชั่วโมง ปรากฏว่าน้ำ ในแก้วใบที่ 2 ลดลงมากกว่าใบที่ 1 จากข้อมูลลงข้อสรุปได้ตามข้อใด

ก. ห้องที่แก้วใบที่ 2 ตั้งอยู่มีความชื้นมากกว่า

ข. ห้องที่แก้วใบที่ 2 ตั้งอยู่มีอุณหภูมิสูงกว่า

ค. ห้องที่แก้วใบที่ 1 ตั้งอยู่มีอุณหภูมิสูงกว่า

ง. ห้องที่แก้วใบที่ 1 ตั้งอยู่มีความชื้นน้อยกว่า

4. นำแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเพื่อพิจารณาความตรงเชิงเนื้อหาและความเหมาะสมของแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้น โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 7 ท่าน ดังนี้

1. ผศ.ว่าที่ ร.ต. ดร.อรัญ ชูกระเดื่อง กศ.ค. (วิจัยและประเมินผลการศึกษา) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลและประเมินผล
2. นายอาทิตย์ ออาจหาญ กศ.ม. (การวิจัยการศึกษา) อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลและประเมินผล
3. นางสุกัญญา บุตรโท ค.บ. (วิทยาศาสตร์ทั่วไป) ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนชานุมานวิทยาคม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 29 ผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหาวิทยาศาสตร์
4. นางอุไรวรรณ รักมิตร วท.ม. (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม) ครู วิทยฐานะครูชำนาญการ โรงเรียนชานุมานวิทยาคม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 29 ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิทยาศาสตร์
5. นางสาวกรประภา สระแก้ว วท.ม. (ชีววิทยาศึกษา) ครู โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ ศรีสะเกษ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 28 ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิทยาศาสตร์
6. นายอนันต์ ศรีธาพันธ์ วท.ม. (คณิตศาสตร์) ครู โรงเรียนเบ็ญจะมะมหาราช สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 29 ผู้เชี่ยวชาญด้านสถิติ
7. นายจันทน์ ผลไม้ ศษ.ม. (หลักสูตรและการสอน) ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ ครู โรงเรียนบ้านนุ่งเขียว สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอำนาจเจริญ ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร

ในการตรวจสอบความตรง ใช้หลักเกณฑ์กำหนดความคิดเห็น ดังนี้

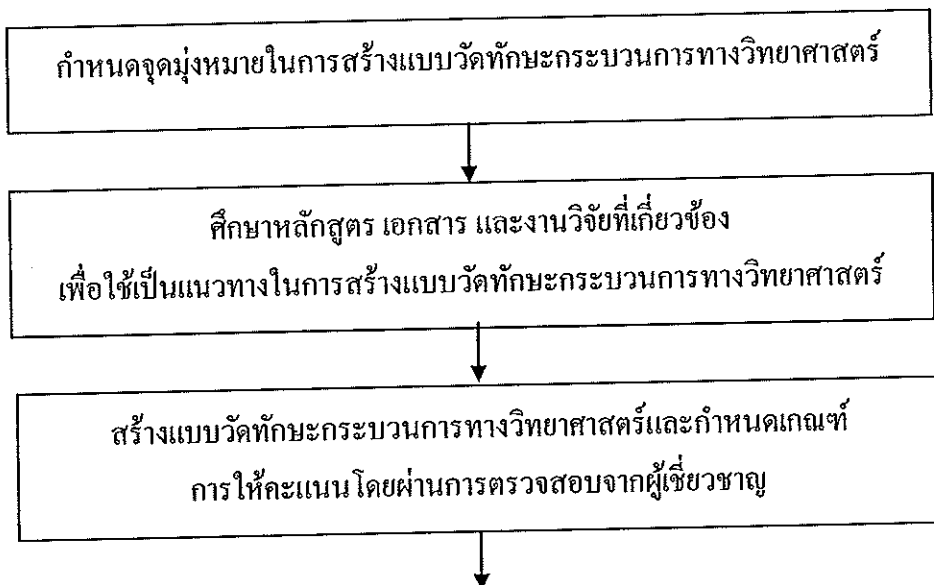
คะแนน 1 สำหรับข้อสอบที่แน่ใจว่าแบบวัดข้อนั้นตรงตามทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ระบุไว้

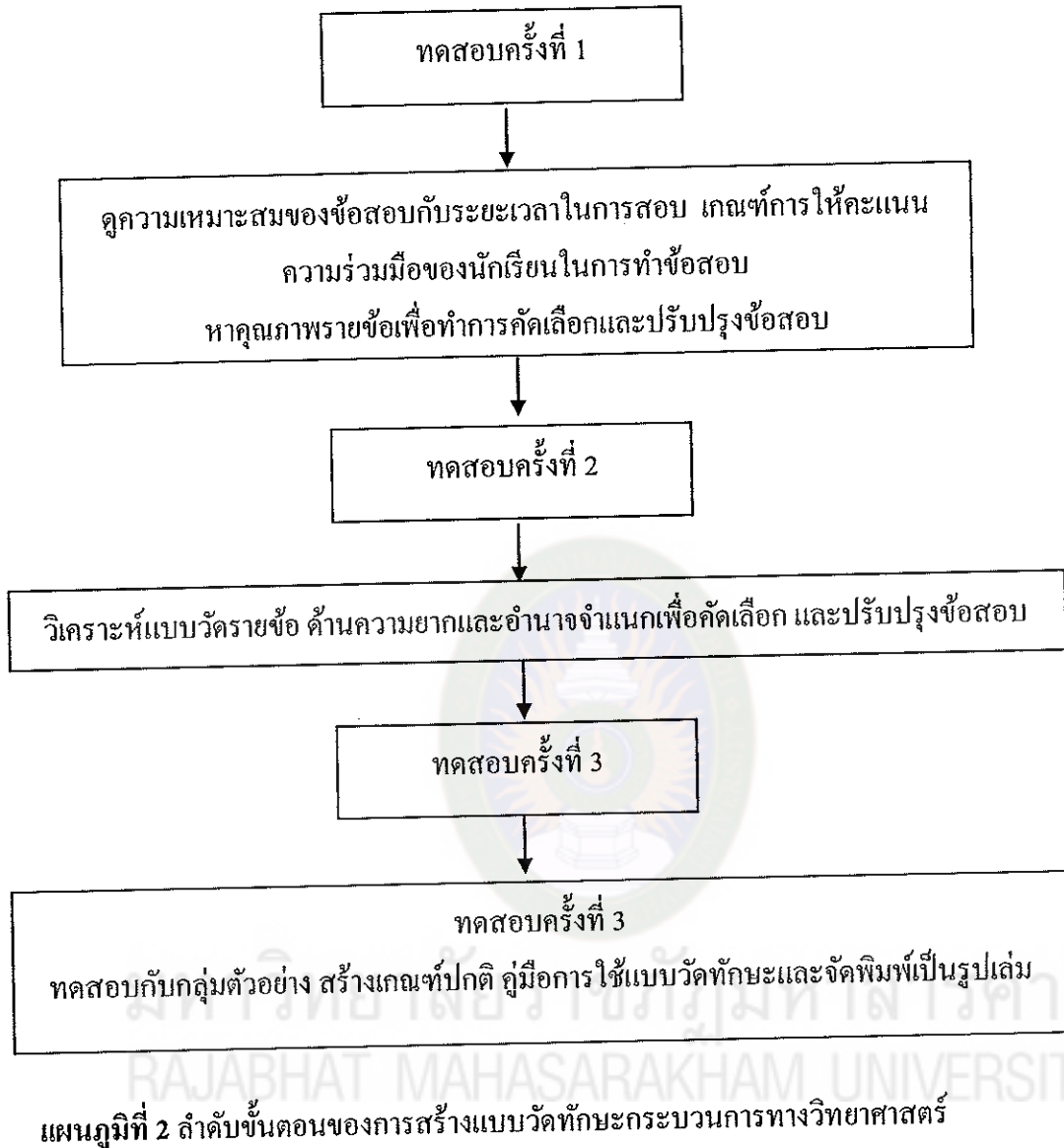
คะแนน 0 สำหรับข้อสอบที่ไม่แน่ใจว่าแบบวัดข้อนั้นตรงตามทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ระบุไว้

คะแนน -1 สำหรับข้อสอบที่แน่ใจว่าแบบวัดข้อนั้นไม่ตรงตามทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ระบุไว้

บันทึกผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญให้คะแนนแต่ละข้อ นำไปหาดัชนีความ
สอดคล้องระหว่างข้อสอบกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

5. คัดเลือกข้อสอบที่ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นสอดคล้องกัน (ค่า IOC ตั้งแต่ .06 ขึ้นไป)
แล้วนำมาปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ
6. นำไปทดสอบครั้งที่ 1 กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 50 คน
7. วิเคราะห์หาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก คัดเลือกข้อที่มีคุณภาพเอาไว้และ
ปรับปรุงข้อที่มีคุณภาพต่ำก่อนนำไปทำการทดลองครั้งที่ 2
8. ทำการทดลองเครื่องมือครั้งที่ 2 กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คน
9. นำผลที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 2 มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก
คัดเลือกข้อที่มีคุณภาพเอาไว้ตามจำนวนที่ต้องการ จัดทำรูปแบบของแบบวัดทักษะกระบวนการ
ทางวิทยาศาสตร์
10. นำแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปทดสอบ ใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่ 3
จำนวน 364 คน
11. สร้างเกณฑ์ปกติ โดยนำคะแนนจากการทดสอบในข้อที่ 10 มาคำนวณค่า
เปอร์เซ็นต์ไทล์สำหรับแปลงคะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์เป็นคะแนนที่ปกติของ Garret และขยาย
คะแนน (Extrapolate) T ปกติ (T_c) โดยพิจารณาจากคะแนนสูงสุดและคะแนนต่ำสุดของ
คะแนน T ปกติ โดยใช้สมการพยากรณ์
จากขั้นตอนการสร้างแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยได้กำหนด
ขั้นตอนการสร้าง ดังแผนภูมิที่ 2





4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการเป็นขั้นตอน ดังนี้

4.1 นำหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ไปติดต่อผู้อำนวยการ โรงเรียน ที่ใช้ทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อขอความอนุเคราะห์ให้ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลและทำการทดสอบเพื่อหาคุณภาพของแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

4.2 นำแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปทดสอบ ดังนี้

4.2.1 นำแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้น จำนวน 52 ข้อ ไปทดลองสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 50 คน เพื่อหาคุณภาพของข้อสอบเป็นรายชื่อ ได้แก่ ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก ทำการคัดเลือกข้อสอบที่ถึงเกณฑ์และรวบรวมเป็นฉบับใหม่

4.2.2 นำแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปทดลองครั้งที่ 2 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คน เพื่อหาคุณภาพของข้อสอบรายชื่อ ได้แก่ ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบทั้งฉบับ และหาความตรงเชิงเนื้อหา

4.2.3 นำแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่มีคุณภาพแล้วไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 364 คน และสร้างเกณฑ์ปกติ

5. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่

1.1 ค่าร้อยละ (Percentage; P) ใช้สูตร (ไพศาล วรคำ. 2552 : 309)

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

เมื่อ	P	แทน	ร้อยละ
	f	แทน	ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ
	N	แทน	จำนวนคะแนนในกลุ่ม

1.2 ค่าเฉลี่ย (Mean; \bar{X}) ใช้สูตร (ไพศาล วรคำ. 2552 : 311)

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

เมื่อ \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย

n แทน จำนวนสมาชิกในกลุ่ม

1.3 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation; S.D) ใช้สูตร

(ไพศาล วรคำ. 2552 : 313)

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

เมื่อ	S.D	แทน	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	X_i	แทน	คะแนนแต่ละตัว
	\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนนกลุ่มตัวอย่าง
	n	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่ม

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ ได้แก่

2.1 ค่าความตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) โดยการหาค่าดัชนี

ความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับทักษะ (IOC) โดยใช้สูตร ดังนี้ (ไพศาล วรคำ. 2552 : 257)

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

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับทักษะที่ต้องการวัด
	$\sum R$	แทน	ผลรวมของคะแนนข้อคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
	R	แทน	คะแนนข้อคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

เกณฑ์การให้คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ

+1	แน่ใจว่าแบบวัดข้อนี้วัดตรงตามทักษะที่ระบุไว้
0	ไม่แน่ใจว่าแบบวัดข้อนี้วัดตรงตามทักษะที่ระบุไว้

-1 แน่ใจว่าแบบวัดข้อนั้นวัดไม่ตรงตามทักษะที่ระบุไว้

2.2 ค่าความยาก (Difficulty; p) ของแบบวัดทักษะกระบวนการทาง
วิทยาศาสตร์ โดยคำนวณหาค่าดัชนีความยากโดยใช้สูตร ดังนี้ (ไพศาล วรคำ. 2552 : 288)

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

เมื่อ	P	แทน	ดัชนีความยาก
	f	แทน	จำนวนผู้ตอบถูก
	n	แทน	จำนวนผู้เข้าสอบ

2.3. ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (Discrimination) โดยใช้สูตร ดังนี้
(ไพศาล วรคำ. 2552 : 290)

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

เมื่อ	r	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
	f_H	แทน	จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบถูก
	f_L	แทน	จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบถูก
	n_H	แทน	จำนวนคนในกลุ่มสูง
	n_L	แทน	จำนวนคนในกลุ่มต่ำ
	n	แทน	จำนวนผู้สอบทั้งหมด ($n = n_H + n_L$)

2.4 ความเที่ยงของแบบวัด (Reliability) โดยใช้สูตรของคูเดอร์ – ริชาร์ด
สัน (Kuder – Richard; KR 20) (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 167) ดังนี้

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

เมื่อ	r_u	เป็นค่าความเที่ยงของแบบวัด
	k	เป็นจำนวนข้อสอบ
	s^2	เป็นจำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มที่ไม่ผ่านเกณฑ์

- p เป็นสัดส่วนของผู้ตอบถูกในข้อหนึ่ง ๆ เท่ากับ $\frac{R}{N}$
 เมื่อ R แทน จำนวนผู้ตอบถูกในข้อนั้น และ
 N แทน จำนวนผู้เข้าสอบ
- q เป็นสัดส่วนของผู้ตอบผิดในข้อหนึ่ง ๆ เท่ากับ $1 - p$

3. การสร้างเกณฑ์ปกติ

หาเกณฑ์ปกติ (Norms) ของแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จาก
 คะแนนปกติ โดยใช้สูตร (สมนึก ภัททิยธนี. 2551 : 272-273)

$$T_c = a + bX$$

เมื่อ
$$b = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{N \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

และ
$$a = \bar{Y} - b\bar{X}$$

T_c แทน คะแนน T ปกติที่คำนวณจากสมการเส้นตรงอยู่ใน
 รูปของฟังก์ชันของคะแนนสอบ

a แทน Y - intercept ตำแหน่งที่เส้นตรงตัดแกน Y

b แทน ความชันของเส้นตรง (ค่าสัมประสิทธิ์การทำนาย
 หรือ พหุคูณ)

X แทน คะแนนสอบ

\bar{X} แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบ

Y แทน คะแนน T ปกติ

\bar{Y} แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนน T ปกติ