

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างแบบวัดทักษะ หากคุณภาพของแบบวัดทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และสร้างเกณฑ์ปกติ (Norms) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 29 (อำนาจเจริญ) ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามขั้นตอน ดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
2. การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
3. การสร้างเกณฑ์ปกติ

#### 1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกัน ในการแปลความหมายข้อมูลจึงได้กำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

$n$	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
$\bar{x}$	แทน	ค่าเฉลี่ย
S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
$p$	แทน	ค่าความยากง่ายของแบบวัด
$r$	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของแบบวัด
$r_n$	แทน	ค่าความเที่ยงของแบบวัด
$T$	แทน	ค่าคะแนนมาตรฐานที่ปกติ

#### 2. การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นลำดับขั้นตอน ดังนี้

2.1 ผลการสร้างแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในโรงเรียนมัธยมศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 29 (อำนาจเจริญ)

ในการสร้างแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างเป็นแบบวัดแบบปรนัย จำนวน 52 ข้อ 13 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปสและสเปสกับเวลา ทักษะการคำนวณ ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล ทักษะการพยากรณ์ ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร ทักษะการทดลอง และทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป แบ่งเป็นทักษะละ 4 ข้อ โดยให้นักเรียน จำนวน 50 คน ทดลองทำข้อสอบแล้วทำการวิเคราะห์ที่เป็นเบื้องต้นพบว่า มีข้อสอบที่ใช้ได้ โดยมีค่าความยากระหว่าง 0.20 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป มีจำนวน 40 ข้อ และผู้วิจัยได้นำข้อคำถามจำนวน 40 ข้อ มาสร้างเป็นแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.2 ผลการหาคุณภาพของแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในโรงเรียนมัธยมศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 29 (อำนาจเจริญ)

2.2.1 ผลการหาความตรงเชิงเนื้อหา ในการสร้างแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เริ่มจากสร้างแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเกณฑ์การให้คะแนน เพื่อวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 7 ท่านตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา โดยพิจารณาให้คำแนะนำเกี่ยวกับการใช้ภาษา ความถูกต้องเหมาะสมของข้อสอบ ซึ่งผู้วิจัยได้คัดข้อที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องต่ำกว่า 0.50 ออก ส่วนข้อที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.60 – 1.00 บางข้อที่ผู้เชี่ยวชาญได้ให้ข้อเสนอแนะ ได้ทำการปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแล้วจึงนำไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง ผลปรากฏดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 ผลการพิจารณาดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญคนที่							รวม	เฉลี่ย	สรุปผล
		1	2	3	4	5	6	7			
ทักษะการสังเกต	1	1	1	1	1	1	1	1	7	1.00	ใช้ได้
	2	1	1	1	1	1	1	1	7	1.00	ใช้ได้
	3	1	1	1	1	1	1	1	7	1.00	ใช้ได้
	4	1	1	1	1	1	1	1	7	1.00	ใช้ได้
ทักษะการวัด	5	1	1	1	0	1	1	1	6	0.86	ใช้ได้
	6	1	1	1	1	1	1	1	7	1.00	ใช้ได้
	7	1	1	1	1	1	1	1	7	1.00	ใช้ได้
	8	1	1	1	1	1	1	1	7	1.00	ใช้ได้
ทักษะการจำแนกประเภท	9	1	1	1	1	1	1	1	7	1.00	ใช้ได้
	10	1	1	1	1	1	1	1	7	1.00	ใช้ได้
	11	0	1	1	1	1	1	1	6	0.86	ใช้ได้
	12	1	1	1	1	1	0	1	6	0.86	ใช้ได้
ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา	13	1	1	1	1	1	1	1	7	1.00	ใช้ได้
	14	1	1	1	0	1	0	1	5	0.71	ใช้ได้
	15	1	1	1	0	1	0	1	5	0.71	ใช้ได้
	16	1	1	1	1	1	1	1	7	1.00	ใช้ได้
ทักษะการคำนวณ	17	1	1	1	1	1	1	1	7	1.00	ใช้ได้
	18	1	1	1	1	1	1	1	7	1.00	ใช้ได้
	19	1	1	1	1	1	1	1	7	1.00	ใช้ได้
	20	1	1	1	1	1	1	1	7	1.00	ใช้ได้
ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล	21	1	1	1	1	1	1	1	7	1.00	ใช้ได้
	22	1	1	1	1	1	1	1	7	1.00	ใช้ได้
	23	0	1	1	1	1	1	1	6	0.86	ใช้ได้
	24	1	1	1	1	1	1	1	7	1.00	ใช้ได้

ทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์	ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญคนที่							รวม	เฉลี่ย	สรุปผล
		1	2	3	4	5	6	7			
ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล	25	1	1	1	1	1	1	1	7	1.00	ใช้ได้
	26	1	1	1	1	1	1	1	7	1.00	ใช้ได้
	27	1	1	1	1	1	1	1	7	1.00	ใช้ได้
	28	1	1	1	0	1	0	1	5	0.71	ใช้ได้
ทักษะการพยากรณ์	29	1	1	1	1	1	1	1	7	1.00	ใช้ได้
	30	1	1	1	1	1	1	1	7	1.00	ใช้ได้
	31	1	0	1	0	1	1	1	5	0.71	ใช้ได้
	32	1	1	1	1	1	1	1	7	1.00	ใช้ได้
ทักษะการตั้งสมมติฐาน	33	1	1	1	1	1	1	1	7	1.00	ใช้ได้
	34	1	1	1	1	1	1	1	7	1.00	ใช้ได้
	35	0	1	0	1	1	1	1	5	0.71	ใช้ได้
	36	1	1	1	1	1	1	1	7	1.00	ใช้ได้
ทักษะการกำหนดนิยามเชิง ปฏิบัติการ	37	1	0	1	1	1	1	1	6	0.86	ใช้ได้
	38	1	1	1	1	1	1	1	7	1.00	ใช้ได้
	39	0	1	1	1	1	1	1	6	0.86	ใช้ได้
	40	1	1	1	1	1	1	1	7	1.00	ใช้ได้
ทักษะการกำหนดและ ควบคุมตัวแปร	41	1	1	1	1	1	1	1	7	1.00	ใช้ได้
	42	1	1	1	1	1	1	1	7	1.00	ใช้ได้
	43	0	1	1	1	1	1	1	6	0.86	ใช้ได้
	44	1	1	1	1	1	1	1	7	1.00	ใช้ได้
ทักษะการทดลอง	45	1	1	1	0	1	0	1	5	0.71	ใช้ได้
	46	1	1	1	1	1	1	1	7	1.00	ใช้ได้
	47	1	1	1	1	1	1	1	7	1.00	ใช้ได้
	48	1	1	1	1	1	1	1	7	1.00	ใช้ได้

ทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์	ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญคนที่							รวม	เฉลี่ย	สรุปผล
		1	2	3	4	5	6	7			
ทักษะการตีความหมายข้อมูล และลงข้อสรุป	49	1	1	1	1	1	1	1	7	1.00	ใช้ได้
	50	1	1	1	1	1	1	1	7	1.00	ใช้ได้
	51	1	0	1	0	1	1	1	5	0.71	ใช้ได้
	52	1	1	1	1	1	1	1	7	1.00	ใช้ได้

จากตารางที่ 8 แสดงให้เห็นว่าข้อคำถามแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.60 - 1.00 ตรงตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

#### 2.1.2 ผลการวิเคราะห์ข้อสอบเพื่อหาค่าความยากและอำนาจจำแนกรายข้อ

จากการทดสอบกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือครั้งที่ 1 ผู้วิจัยได้ทดสอบเวลาในการทำข้อสอบแต่ละข้อที่นักเรียนร้อยละ 80 ทำเสร็จ ซึ่งใช้เวลาในการทำข้อสอบ 90 นาที แล้วคัดเลือกข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ (ค่าความยากระหว่าง 0.20 - 0.80 และ ค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป) ตัดข้อสอบที่ไม่ผ่านเกณฑ์หรือใช้เวลาในการทำข้อสอบนานเกินไป และทดสอบครั้งที่ 2 ผู้วิจัยได้คัดเลือกข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ (ค่าความยากระหว่าง 0.20 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป) ดังมีรายละเอียดของจำนวนข้อสอบที่ทำการทดสอบแต่ละครั้งดังนี้

- 1) สร้างครั้งแรก ทักษะกระบวนการ 13 ทักษะ จำนวน 52 ข้อ
- 2) ผู้เชี่ยวชาญพิจารณา ได้จำนวน 13 ทักษะ 52 ข้อคำถาม
- 3) ทดสอบครั้งที่ 1 (Try out) ข้อสอบจำนวน 13 ทักษะ 52 ข้อคำถาม มี

ข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 13 ทักษะ 40 ข้อคำถาม ผลการวิเคราะห์คุณภาพรายข้อแสดงไว้ในตารางที่ 10

ตารางที่ 10 ผลการพิจารณาค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก ของแบบวัดทักษะกระบวนการ  
ทางวิทยาศาสตร์จากการทดลองสอบครั้งที่ 1 (Try out)

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ข้อที่	p	r	ผลการวิเคราะห์
1. ทักษะการสังเกต	1	0.78	0.84	ใช้ได้
	2	0.19	0.07	คัดออก
	3	0.69	0.71	ใช้ได้
	4	0.61	0.94	ใช้ได้
2. ทักษะการวัด	5	0.69	0.19	ปรับปรุง
	6	0.75	0.39	ใช้ได้
	7	0.48	0.44	ใช้ได้
	8	0.58	0.71	ใช้ได้
3. ทักษะการจำแนกประเภท	9	0.40	0.37	ใช้ได้
	10	0.62	0.32	ใช้ได้
	11	0.23	0.28	ใช้ได้
	12	0.55	0.14	ปรับปรุง
4. ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา	13	0.36	0.33	ใช้ได้
	14	0.37	0.41	ใช้ได้
	15	0.54	0.48	ใช้ได้
	16	0.13	0.06	คัดออก
5. ทักษะการคำนวณ	17	0.44	0.49	ใช้ได้
	18	0.57	0.33	ใช้ได้
	19	0.80	0.28	ใช้ได้
	20	0.56	0.24	ใช้ได้
6. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล	21	0.47	0.18	คัดออก
	22	0.54	0.46	ใช้ได้
	23	0.44	0.37	ใช้ได้
	24	0.56	0.33	ใช้ได้

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ข้อที่	p	r	ผลการวิเคราะห์
7. ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล	25	0.30	0.35	ใช้ได้
	26	0.55	0.42	ใช้ได้
	27	0.76	0.33	ใช้ได้
	28	0.72	0.34	ใช้ได้
8. ทักษะการพยากรณ์	29	0.26	0.32	ใช้ได้
	30	0.14	0.06	คัดออก
	31	0.68	0.47	ใช้ได้
	32	0.19	0.14	คัดออก
9. ทักษะการตั้งสมมติฐาน	33	0.17	0.05	คัดออก
	34	0.74	0.61	ใช้ได้
	35	0.44	0.16	ปรับปรุง
	36	0.59	0.39	ใช้ได้
10. ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ	37	0.12	0.16	คัดออก
	38	0.74	0.72	ใช้ได้
	39	0.18	0.09	คัดออก
	40	0.73	0.83	ใช้ได้
11. ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร	41	0.64	0.46	ใช้ได้
	42	0.61	0.71	ใช้ได้
	43	0.38	0.52	ใช้ได้
	44	0.10	0.04	คัดออก
12. ทักษะการทดลอง	45	0.19	0.17	คัดออก
	46	0.43	0.34	ใช้ได้
	47	0.31	0.11	ปรับปรุง
	48	0.37	0.42	ใช้ได้
13. ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป	49	0.15	0.04	คัดออก
	50	0.11	0.09	คัดออก
	51	0.28	0.12	ปรับปรุง
	52	0.22	0.57	ใช้ได้



จากตารางที่ 10 พบว่า แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียน  
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 52 ข้อ มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.10 – 0.80 ค่าอำนาจจำแนก  
 อยู่ระหว่าง 0.04 - 0.94 ซึ่งจำแนกเป็นข้อสอบที่ใช้ได้ มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.22 – 0.80  
 และมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.24 – 0.94 มีจำนวน 36 ข้อ ข้อสอบที่ปรับปรุงมีค่าความ  
 ยากอยู่ระหว่าง 0.28 – 0.69 และมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.11-0.19 มีจำนวน 5 ข้อ และ  
 ข้อสอบที่คัดออกมีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.10 – 0.19 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.04 -  
 0.17 จำนวน 11 ข้อ เมื่อพิจารณาข้อสอบทั้งฉบับ พบว่าแบบวัดทักษะกระบวนการ ทาง  
 วิทยาศาสตร์ จำนวน 52 ข้อ เป็นข้อสอบที่มีความยาก ค่อนข้างยาก ( $0.10 \leq p \leq 0.39$ ) จำนวน  
 21 ข้อ ปานกลาง ( $0.40 \leq p \leq 0.59$ ) จำนวน 16 ข้อ และค่อนข้างง่าย ( $0.60 \leq p \leq 0.80$ )  
 จำนวน 15 ข้อ และเมื่อพิจารณาค่าอำนาจจำแนกรายข้อ พบว่า มีจำนวนข้อสอบที่ใช้ได้  
 ( $r \geq 0.2$ ) ทั้งหมด 36 ข้อ ข้อสอบที่คัดออก ( $r \leq 0.19$ ) ทั้งหมด 11 ข้อ และข้อสอบที่อยู่ใน  
 เกณฑ์ที่ควรปรับปรุง ( $0.10 \leq r \leq 0.19$ ) จำนวน 5 ข้อ เมื่อวิเคราะห์ข้อสอบที่ใช้ได้จำนวน  
 ทั้งสิ้น 40 ข้อ พบว่า มีรายละเอียด ดังนี้

1. ทักษะการสังเกต	จำนวน	3 ข้อ
2. ทักษะการวัด	จำนวน	4 ข้อ
3. ทักษะการจำแนกประเภท	จำนวน	4 ข้อ
4. ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่าง สเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา	จำนวน	3 ข้อ
5. ทักษะการคำนวณ	จำนวน	4 ข้อ
6. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล	จำนวน	3 ข้อ
7. ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล	จำนวน	4 ข้อ
8. ทักษะการพยากรณ์	จำนวน	2 ข้อ
9. ทักษะการตั้งสมมติฐาน	จำนวน	3 ข้อ
10. ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ	จำนวน	2 ข้อ
11. ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร	จำนวน	3 ข้อ
12. ทักษะการทดลอง	จำนวน	3 ข้อ
13. ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป	จำนวน	2 ข้อ



4) การทดสอบแบบวัดครั้งที่ 2 ผู้วิจัยนำแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้ผ่านการคัดเลือกและปรับปรุงจากการทดสอบครั้งที่ 1 จำนวน 40 ข้อ ไปทดสอบกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 100 คน เพื่อวิเคราะห์หาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ แล้วคัดเลือกเฉพาะข้อสอบที่มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.20 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ปรากฏผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 11

ตารางที่ 11 ผลการพิจารณาค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก ของแบบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จากการทดลองสอบครั้งที่ 2

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ข้อที่	p	r	ผลการวิเคราะห์
1. ทักษะการสังเกต	1	0.65	0.78	ใช้ได้
	2	0.60	0.62	ใช้ได้
	3	0.62	0.78	ใช้ได้
2. ทักษะการวัด	4	0.53	0.29	ใช้ได้
	5	0.80	0.33	ใช้ได้
	6	0.30	0.43	ใช้ได้
	7	0.50	0.48	ใช้ได้
3. ทักษะการจำแนกประเภท	8	0.30	0.40	ใช้ได้
	9	0.60	0.37	ใช้ได้
	10	0.30	0.33	ใช้ได้
	11	0.43	0.32	ใช้ได้
4. ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา	12	0.34	0.20	ใช้ได้
	13	0.48	0.45	ใช้ได้
	14	0.42	0.35	ใช้ได้
5. ทักษะการคำนวณ	15	0.28	0.61	ใช้ได้
	16	0.36	0.31	ใช้ได้
	17	0.76	0.37	ใช้ได้
	18	0.48	0.37	ใช้ได้

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ข้อที่	p	r	ผลการวิเคราะห์
6. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล	19	0.54	0.50	ใช้ได้
	20	0.32	0.41	ใช้ได้
	21	0.45	0.33	ใช้ได้
7. ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล	22	0.42	0.31	ใช้ได้
	23	0.67	0.34	ใช้ได้
	24	0.76	0.43	ใช้ได้
	25	0.65	0.55	ใช้ได้
8. ทักษะการพยากรณ์	26	0.35	0.25	ใช้ได้
	27	0.72	0.44	ใช้ได้
9. ทักษะการตั้งสมมติฐาน	28	0.30	0.33	ใช้ได้
	29	0.29	0.23	ใช้ได้
	30	0.37	0.36	ใช้ได้
10. ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ	31	0.65	0.60	ใช้ได้
	32	0.67	0.63	ใช้ได้
11. ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร	33	0.54	0.50	ใช้ได้
	34	0.78	0.55	ใช้ได้
	35	0.36	0.21	ใช้ได้
12. ทักษะการทดลอง	36	0.57	0.42	ใช้ได้
	37	0.43	0.32	ใช้ได้
	38	0.45	0.32	ใช้ได้
13. ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป	39	0.35	0.37	ใช้ได้
	40	0.36	0.48	ใช้ได้

จากตารางที่ 11 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 40 ข้อ มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.28 - 0.80 ค่าอำนาจจำแนก อยู่ระหว่าง 0.20 - 0.78 ถือได้ว่าเป็นแบบวัดทักษะที่มีคุณภาพ ทั้งฉบับเหมาะสมทุกข้อ ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ใช้ได้ เมื่อพิจารณารายละเอียดพบว่า ข้อที่ยากที่สุดได้แก่ข้อสอบด้านทักษะการคำนวณ ซึ่งมีค่าความยาก 0.28 และทักษะการตั้งสมมติฐาน

มีค่าความยาก 0.28 ข้อสอบที่ง่ายที่สุด ได้แก่ ข้อสอบด้านทักษะการวัด มีค่าความยาก 0.80 และ ข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกสูงสุด ได้แก่ ข้อสอบด้านทักษะการสังเกต มีค่าอำนาจจำแนก 0.78 ข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกต่ำสุด ได้แก่ ข้อสอบด้านทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา มีค่าอำนาจจำแนก 0.20

2.1.3 ผลการหาค่าความเที่ยงของแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ ค่าความเที่ยง ของแบบวัดซึ่งคำนวณโดยใช้สูตร KR-20 ปรากฏ ผลตามตารางที่ 12

ตารางที่ 12 แสดงค่าความเที่ยงของแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แต่ละทักษะ และรวมทั้งฉบับ

แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	จำนวนคน	ความเที่ยง
1. ทักษะการสังเกต	364	0.54
2. ทักษะการวัด	364	0.65
3. ทักษะการจำแนกประเภท	364	0.42
4. ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา	364	0.58
5. ทักษะการคำนวณ	364	0.76
6. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล	364	0.64
7. ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล	364	0.56
8. ทักษะการพยากรณ์	364	0.92
9. ทักษะการตั้งสมมติฐาน	364	0.74
10. ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ	364	0.62
11. ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร	364	0.78
12. ทักษะการทดลอง	364	0.34
13. ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป	364	0.68
<b>ทั้งฉบับ</b>	<b>364</b>	<b>0.88</b>

จากตารางที่ 11 ผลการวิเคราะห์ค่าความเที่ยงทั้งฉบับพบว่า ค่าความเที่ยงของแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีค่าความเที่ยงทั้งฉบับเท่ากับ 0.88 ซึ่งถือว่าแบบทดสอบมีค่าความเที่ยงสูง และเมื่อพิจารณารายละเอียด พบว่า ค่าความเที่ยงของแบบวัดแต่ละทักษะมีค่าอยู่ระหว่าง 0.42 – 0.92 จำแนกเป็นทักษะที่มีค่าความเที่ยงสูงสุด ได้แก่ ทักษะการพยากรณ์ มีค่าความเที่ยง 0.92 รองลงมา ได้แก่ ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร มีค่าความเที่ยง 0.78 ทักษะการคำนวณ มีค่าความเที่ยง 0.76 ทักษะการตั้งสมมติฐาน มีค่าความเที่ยง 0.74 ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป มีค่าความเที่ยง 0.68 ทักษะการวัด มีค่าความเที่ยง 0.65 ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล มีค่าความเที่ยง 0.64 ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ มีค่าความเที่ยง 0.62 ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา มีค่าความเที่ยง 0.58 ทักษะการลงความเห็น จากข้อมูล มีค่าความเที่ยง 0.56 ทักษะการสังเกต มีค่าความเที่ยง 0.54 และทักษะการจำแนกประเภท มีค่าความเที่ยง 0.42 ส่วนทักษะที่มีค่าความเที่ยงต่ำสุด ได้แก่ ทักษะการทดลอง มีค่าความเที่ยง 0.34

### 2.3 ผลการสร้างเกณฑ์ปกติของแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในโรงเรียนมัธยมศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 29 (อำนาจเจริญ)

ผู้วิจัยนำแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 364 คน เป็นการทดสอบครั้งที่ 3 เพื่อสร้างเกณฑ์ปกติ การสร้างเกณฑ์ปกติทำโดยเปลี่ยนคะแนนดิบให้เป็นคะแนนที่ปกติ (Normalized T-score) และดำเนินการแปลความหมายของคะแนนที่ได้ การแปลความหมายของคะแนนเพื่อให้ทราบว่านักเรียนคนใดได้คะแนน T ปกติ ทำได้แล้วประเมินว่านักเรียนคนนั้น มีความสามารถในการมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในระดับใดของกลุ่ม โดยให้ตัดสินตามเกณฑ์ ดังนี้ พิษิต ฤทธิจรูญ (2553 : 63)

- |                        |  |
|------------------------|--|
| ตั้งแต่ T65 และสูงกว่า | แปลว่า มีความสามารถในการมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับสูงมาก  |
| ตั้งแต่ T55 - T65      | แปลว่า มีความสามารถในการมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับสูง     |
| ตั้งแต่ T45 - T55      | แปลว่า มีความสามารถในการมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง |

ตั้งแต่ T35 - T45 แปลว่า มีความสามารถในการมีทักษะกระบวนการทาง  
วิทยาศาสตร์อยู่ในระดับต่ำ

ตั้งแต่ T35 และต่ำกว่า แปลว่า มีความสามารถในการมีทักษะกระบวนการทาง  
วิทยาศาสตร์อยู่ในระดับต่ำมาก

ถ้าผู้ที่ได้คะแนนตรงจุดแบ่งพอดี คือ ตั้งแต่ T35, T45, T55 และ T65 ให้เลื่อนขึ้นไปอยู่  
ในกลุ่มถัดขึ้นไปเสมอ ผลการหาเกณฑ์ปกติของแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 แสดงดังรายละเอียดตามตารางที่ 13 ดังนี้

ตารางที่ 13 แสดงผลหาเกณฑ์ปกติของแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของ  
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปรากฏผลดังตารางที่ 13 ดังนี้

คะแนนดิบ	ความถี่ (f)	ความถี่ สะสม (cf)	$cf - \frac{1}{2}f$ (cff)	$(cf - \frac{1}{2}f) \frac{100}{N}$ (Percentile rank)	T
38	1	364	363.5	99.86	80
37	6	363	360	98.90	73
36	11	357	351.5	96.57	68
35	18	343	337	92.58	64
34	20	328	318	87.37	61
33	7	308	304.5	83.65	60
32	20	301	291	79.95	59
31	21	281	270.5	74.31	57
30	19	260	250.5	68.82	55
29	14	241	234	64.29	54
28	13	227	220.5	60.58	53
27	11	214	208.5	57.28	52
26	14	203	196	53.85	51
25	7	189	185.5	50.96	50
24	16	182	174	47.80	49
23	14	166	159	43.68	48

คะแนนดิบ	ความถี่ (f)	ความถี่ สะสม (cf)	$cf - \frac{1}{2}f$ (cff)	$(cf - \frac{1}{2}f) \frac{100}{N}$ (Percentile rank)	T
22	10	152	147	40.38	48
21	13	142	135.5	37.23	47
20	15	129	121.5	33.38	46
19	10	114	109	29.95	45
18	12	104	98	26.92	44
17	9	92	87.5	24.04	43
16	9	83	78.5	21.57	42
15	10	74	69	18.96	41
14	11	64	58.5	16.07	40
13	13	53	46.5	12.77	39
12	17	40	31.5	8.65	36
11	2	23	22	6.04	34
10	8	21	17	4.67	33
9	9	13	8.5	2.34	30
8	1	4	3.5	0.96	27
7	3	3	1.5	0.41	24

จากตารางที่ 13 พบว่า คะแนน T ปกติในการสร้างเกณฑ์มาตรฐานของแบบวัดทักษะ  
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนการปรับขยายมีค่าอยู่  
ในช่วง  $T_{24}$  ถึง  $T_{80}$

เมื่อนำคะแนน T ปกติที่ได้ไปหาจำนวนร้อยละที่เปรียบเทียบกับเกณฑ์ โดยได้จำแนก  
ว่านักเรียนมีความสามารถในการมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับใด  
ปรากฏผลดังตารางที่ 14 ดังนี้

ตารางที่ 14 แสดงผลการหาจำนวนร้อยละที่เปรียบเทียบคะแนนจำแนกตามความสามารถในการมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ความสามารถในการมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	จำนวนนักเรียน	ร้อยละ
สูงมาก	7	1.92
สูง	116	31.86
ปานกลาง	137	37.63
ต่ำ	81	22.25
ต่ำมาก	23	6.31
รวม	364	100

จากตารางที่ 14 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ความสามารถในการมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่อยู่ในระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 37.63 รองลงมาคือในระดับสูง คิดเป็นร้อยละ 31.86 ระดับต่ำ คิดเป็นร้อยละ 22.25 ระดับต่ำมาก คิดเป็นร้อยละ 6.31 และในระดับสูงมาก คิดเป็นร้อยละ 1.92 ตามลำดับ

เมื่อนำค่าคะแนน T ปกติ จากคะแนนสอบ มาหาค่า T ปกติ ( $T_c$ ) โดยใช้สมการในการพยากรณ์ และขยายคะแนน (Extrapolate) T ปกติ ( $T_c$ ) โดยพิจารณาจากคะแนนสูงสุดและคะแนนต่ำสุดของคะแนน T ปกติ ได้ผลปรากฏผลดังตารางที่ 15 ดังนี้

ตารางที่ 15 แสดงผลเกณฑ์ปกติ ( $T_c$ ) ของแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จากสมการพยากรณ์

คะแนนดิบ	$T_c$	คะแนนดิบ	$T_c$	คะแนนดิบ	$T_c$
40	*74	28	58	16	42
39	*73	27	57	15	41
38	71	26	55	14	39
37	70	25	54	13	38
36	69	24	53	12	37
35	67	23	51	11	35



คะแนนดิบ	$T_c$	คะแนนดิบ	$T_c$	คะแนนดิบ	$T_c$
34	66	22	50	10	34
33	65	21	49	9	33
32	63	20	47	8	32
31	62	19	46	7	30
30	61	18	45	6	*29
29	59	17	43	5	*28

\* ส่วนที่ปรับขยายโดยสมการพยากรณ์  $T_c = 20.86 + 1.33X$

จากตารางที่ 15 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า การสร้างเกณฑ์ปกติของแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในรูปคะแนน T ปกติมีช่วงคะแนนอยู่ระหว่าง  $T_{28}$  ถึง  $T_{74}$



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY