

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและพัฒนาแบบวัดเจตคติต่อคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายที่มีคุณภาพ โดยวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบวัดตามวิธีการของมาตราส่วนประมาณค่าของแอนดริช ซึ่งประยุกต์มาจากแนวคิดของราสช์ ได้แก่ ด้านคุณภาพของข้อกระทง ด้านความตรงเชิงทฤษฎี (Construct Validity) ด้านความตรงตามเกณฑ์สัมพันธ์ (Criterion - Related Validity) และด้านความเที่ยง (Reliability) และหาเกณฑ์ปกติ (Norm) ของแบบวัด

ผลการวิเคราะห์จะนำเสนอเป็น 3 ตอน คือ ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของมาตราส่วนประมาณค่าพฤติกรรมกรรมการเรียนที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นแบบวัดที่ใช้เป็นเกณฑ์ในการหาคุณภาพด้านความตรงตามเกณฑ์สัมพันธ์ของการวิจัยครั้งนี้ ด้วยวิธีการของมาตราส่วนประมาณค่าของแอนดริช ได้แก่ คุณภาพของข้อกระทง ความตรงเชิงทฤษฎี และความเที่ยง ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของแบบวัดเจตคติต่อคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้วยวิธีการของมาตราส่วนประมาณค่าของแอนดริช ได้แก่ คุณภาพของข้อกระทง ความตรงเชิงทฤษฎี ความตรงตามเกณฑ์สัมพันธ์ และความเที่ยง ตอนที่ 3 ผลการหาเกณฑ์ปกติของแบบวัด

**ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของมาตราส่วนประมาณค่าพฤติกรรมกรรมการเรียนที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ด้วยวิธีการของมาตราส่วนประมาณค่าของแอนดริช**

มาตราส่วนประมาณค่าพฤติกรรมกรรมการเรียนที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ เป็นแบบวัดที่ใช้เป็นเกณฑ์ในการหาคุณภาพด้านความตรงตามเกณฑ์สัมพันธ์ของการวิจัยครั้งนี้ เป็นแบบวัดที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีข้อกระทงทั้งหมด 17 ข้อ กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย เป็นครูระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 13 คน ซึ่งเป็นครูผู้สอนวิชาคอมพิวเตอร์ของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ มาตราส่วนประมาณค่าพฤติกรรมฉบับนี้ได้ผ่านการบวนการสร้าง และพัฒนาคุณภาพเบื้องต้นจนมีคุณภาพเป็นที่น่าพึงพอใจในระดับหนึ่งแล้ว ดังได้กล่าว

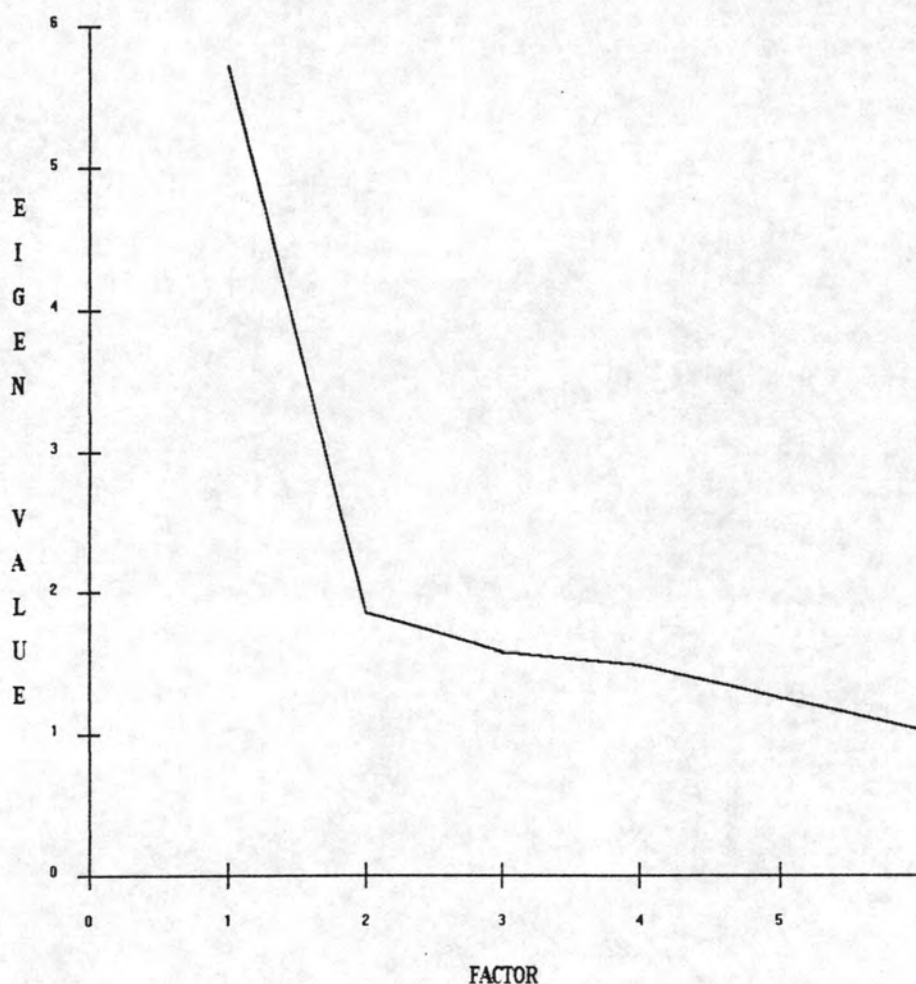
รายละเอียดไว้ในวิธีการสร้างเครื่องมือ บทที่ 3 และสำหรับผลการวิเคราะห์คุณภาพของแบบวัดฉบับนี้ด้วยวิธีการของมาตราส่วนประมาณค่าของแอนดริช ผู้วิจัยจะได้นำเสนอดังต่อไปนี้

เนื่องจากวิธีการของมาตราส่วนประมาณค่าของแอนดริช ได้พัฒนามาจากแนวทฤษฎีการตอบสนองข้อกระทง ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องตรวจสอบคุณสมบัติการวัดเพียงมิติเดียว (Unidimension Latent Space) ซึ่งเป็นข้อตกลงเบื้องต้นที่สำคัญ ก่อนที่จะนำไปวิเคราะห์คุณภาพของแบบวัดฉบับนี้ต่อไป และสำหรับผลการตรวจสอบคุณสมบัติการวัดเพียงมิติเดียวของมาตราส่วนประมาณค่าพฤติกรรมกรรมการเรียนที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ ปรากฏตามตารางที่ 3 และแผนภาพที่ 6 ดังนี้

ตารางที่ 3 ค่าไอเกน (Eigen Value) และค่า Percent of Variance ของแต่ละตัวประกอบของมาตราส่วนประมาณค่าพฤติกรรมกรรมการเรียนที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ ที่มีค่าไอเกนเกิน 1.00

FACTOR	EIGEN VALUE	PCT OF VAR	CUM PCT
1	5.71321	33.6	33.6
2	1.86041	10.9	44.6
3	1.58615	9.3	53.9
4	1.49280	8.8	62.7
5	1.26369	7.4	70.1
6	1.03113	6.1	76.2

แผนภาพที่ 6 แสดงค่าไอเจน (Eigen Value) ของแต่ละตัวประกอบของมาตราส่วนประมาณค่าพฤติกรรมกรรมการเรียนที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ ที่มีค่าไอเจนเกิน 1.00



ผลการวิเคราะห์ตัวประกอบที่พิจารณาจากตารางที่ 3 และแผนภาพที่ 6 จะเห็นได้ว่าตัวประกอบของมาตราส่วนประมาณค่าพฤติกรรมกรรมการเรียนที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ ที่มีค่าไอเจนเกิน 1.00 มีอยู่ 6 ตัวประกอบ โดยตัวประกอบที่ 1 มีค่าไอเจนสูงสุด คือ 5.71321 ตัวประกอบที่ 2 มีค่าไอเจน 1.86041 ส่วนตัวประกอบถัดมามีค่าไอเจนลดลงเรื่อยๆ และตัวประกอบที่ 6 มีค่าไอเจนต่ำสุด คือ 1.03113 โดยตัวประกอบที่ 1 สามารถอธิบายความแปรปรวนร่วมได้ร้อยละ 33.6 และตัวประกอบทั้ง 6 ตัวนี้สามารถอธิบายความแปรปรวนร่วมได้ร้อยละ 76.2 ของความแปรปรวนทั้งหมด

จากแผนภาพที่ 6 จะเห็นได้ชัดเจนว่า ค่าไอเท็มของตัวประกอบที่ 1 สูงกว่าตัวประกอบที่ 2 อย่างมาก สังเกตจากค่าไอเท็มที่ลดลงอย่างรวดเร็ว แต่หลังจากตัวประกอบที่ 2 มายังตัวประกอบที่ 3 และมายังตัวประกอบอื่นๆ ถัดมาจนถึงตัวประกอบที่ 6 ตามลำดับ ค่าไอเท็มลดลงเพียงเล็กน้อยเท่านั้น

จากตารางที่ 3 และแผนภาพที่ 6 สรุปได้ว่า มาตรฐานประมาณค่าพฤติกรรมกรรมการเรียนที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ มีคุณสมบัติการวัดเพียงมิติเดียว จึงได้ดำเนินการวิเคราะห์คุณภาพของแบบวัดต่อไป ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ ข้อมูลที่จะใช้วิเคราะห์ของมาตรฐานประมาณค่าพฤติกรรมกรรมการเรียนที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ของนักเรียน มีทั้งหมด 400 คน คนละ 17 ข้อ (เมตริกซ์ 400 X 17) ซึ่งมีมากเกินขีดความสามารถของโปรแกรมที่จะวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมดในครั้งเดียว ดังนั้นจึงต้องแยกวิเคราะห์เป็นสองส่วน หลังจากนั้นวิเคราะห์ข้อมูลแต่ละส่วนโดยใช้คำสั่งให้โปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูลโดยเทียบมาตรา (Equating) กับผลการวิเคราะห์ชุดของข้อมูลที่ทำหน้าที่เป็นแบบสอบร่วม (Anchoring Test) ดังแบบแผนการวิเคราะห์ข้อมูลที่กล่าวไว้ในบทที่ 3 และสำหรับผลการวิเคราะห์คุณภาพด้าน คุณภาพของข้อกระทง ความตรงเชิงทฤษฎี และความเที่ยง ของมาตรฐานประมาณค่าพฤติกรรมกรรมการเรียนที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ ด้วยวิธีการของมาตรฐานประมาณค่าของแอนดริช ปรากฏตามตารางที่ 4 ถึงตารางที่ 6 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ชุดของข้อมูลที่ทำหน้าที่เป็นแบบสอบร่วม (Anchor Test) ของมาตรฐานประมาณค่าพฤติกรรมกรรมการเรียนที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์

ITEM	LOGITS	ERROR	FIT	RELIABILITY
5	-0.03	.08	-1.85	.98
6	-0.11	.08	1.45	
7	0.20	.08	-2.26	
8	-.045	.08	1.10	
9	0.71	.07	-0.72	
10	0.80	.07	-0.72	
11	-0.55	.08	-0.66	
12	-0.90	.08	2.12	
13	0.34	.07	0.47	

จากตารางที่ 4 จะเห็นว่า ข้อกระทงที่ทำหน้าที่เป็นแบบสอบร่วมของมาตราส่วนประมาณค่าพฤติกรรม การเรียนที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ ได้แก่ ข้อกระทงที่ 5,6,7,8,9,10,11,12 และ 13 พิสัยคะแนนโลจิสต์ของ ข้อกระทงอยู่ระหว่าง -0.90 ถึง 0.80 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของข้อกระทงอยู่ระหว่าง .07 ถึง .08 ค่าความเหมาะสม (Fit) ของข้อกระทงอยู่ระหว่าง -2.26 ถึง 2.12 ข้อกระทงทุกข้อเหมาะสมกับโมเดล (ค่า Item Fit  $t_i$  มีค่าอยู่ระหว่าง -2.326 ถึง 2.326) และค่าความเที่ยง (Reliability) สูงถึง .98 ผลการวิเคราะห์ ชี้ให้เห็นว่าชุดข้อมูลที่ทำหน้าที่เป็นแบบสอบร่วมมีคุณสมบัติของการเป็นแบบสอบร่วมที่ดี

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลในส่วนแรกของมาตราส่วนประมาณค่าพฤติกรรม การเรียนที่ เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์

ITEMS	LOGITS	ERROR	FIT	RELIABILITY
1	0.13	.07	0.65	0.96
2	-0.52	.08	0.97	
3	0.13	.07	0.65	
4	-0.52	.08	0.97	
5	-0.03	.08	2.05	
6	-0.11	.08	2.84*	
7	0.20	.07	0.99	
8	-0.45	.08	0.59	
9	0.71	.07	2.14	

จากตารางที่ 5 จะเห็นว่าข้อกระทงในส่วนแรกของมาตราส่วนประมาณค่าพฤติกรรม การเรียนที่ เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วยข้อกระทงที่ 1 ถึงข้อที่ 9 พิสัยคะแนนโลจิสต์ของข้อกระทงมีค่าอยู่ระหว่าง -0.52 ถึง 0.71 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของข้อกระทง มีค่าอยู่ระหว่าง .07 ถึง .08 ค่าความเหมาะสม (Fit) ของข้อกระทงมีค่าอยู่ระหว่าง 0.59 ถึง 2.84 สำหรับค่าความเหมาะสม (Fit) ของข้อกระทงกับโมเดลจะต้องมี ค่าอยู่ระหว่าง -2.326 ถึง 2.326 ( $-2.326 < \text{Item Fit } t_i < 2.326$ ) ดังนั้นแบบวัดในส่วนแรกจึงมีข้อกระทงที่ไม่ เหมาะสมกับโมเดลเพียง 1 ข้อ คือ ข้อ 6 และมีค่าความเที่ยง (Reliability) เท่ากับ 0.96 ซึ่งนับว่ามาตราส่วน ประมาณค่าพฤติกรรมในส่วนแรกนี้ มีค่าความเที่ยงที่สูง



ตารางที่ 6 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลในส่วนที่สองของมาตราส่วนประมาณค่าพฤติกรรมกรรมการเรียนที่  
เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์

ITEMS	LOGITS	ERROR	FIT	RELIABILITY
10	0.80	.08	0.91	0.98
11	-0.55	.08	-1.01	
12	-0.90	.08	0.06	
13	0.34	.08	-1.82	
14	0.00	.08	0.74	
15	-0.94	.08	0.18	
16	0.35	.08	-1.83	
17	0.00	.08	0.74	

จากตารางที่ 6 จะเห็นว่าข้อกระทงในส่วนที่สองของมาตราส่วนประมาณค่าพฤติกรรมกรรมการเรียนที่  
เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วยข้อกระทงที่ 10 ถึงข้อที่ 17 พิสัยคะแนนโลจิสต์ของข้อกระทงมีค่าอยู่ระหว่าง  
-0.94 ถึง 0.80 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของข้อกระทงมีค่าอยู่ที่ .08 ค่าความเหมาะสม (Fit) ของข้อกระทง  
อยู่ระหว่าง -1.83 ถึง 0.91 สำหรับค่าความเหมาะสม (Fit) ของข้อกระทงกับโมเดลจะต้องมีค่าอยู่ระหว่าง -2.326  
ถึง 2.326 ( $-2.326 < \text{Item Fit } t_i < 2.326$ ) ดังนั้นแบบวัดในส่วนที่สองจึงมีข้อกระทงทุกข้อเหมาะสมกับโมเดล  
และมีค่าความเที่ยง (Reliability) เท่ากับ 0.98 ซึ่งนับว่ามาตราส่วนประมาณค่าพฤติกรรมในส่วนที่สองนี้มีค่า  
ความเที่ยงที่สูงมาก

จากตารางที่ 5 และตารางที่ 6 สามารถสรุปผลการวิเคราะห์คุณภาพของมาตราส่วนประมาณค่า  
พฤติกรรมกรรมการเรียนที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ ได้ดังนี้

1. คุณภาพของข้อกระทงของมาตราส่วนประมาณค่าพฤติกรรมกรรมการเรียนที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์

การวิเคราะห์ข้อมูลของมาตราส่วนประมาณค่าพฤติกรรมกรรมการเรียนที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์  
แม้ว่าจะแยกวิเคราะห์ออกเป็นสองส่วน แต่ก็สามารถพิจารณารวมเป็นผลการวิเคราะห์ทั้งฉบับได้ ทั้งนี้เพราะผล  
การวิเคราะห์ของแต่ละส่วน ต่างก็วิเคราะห์โดยการเทียบมาตรา (Equating) กับชุดของข้อมูลที่ทำหน้าที่เป็น  
แบบสอบร่วมชุดเดียวกัน และจากตารางที่ 5 และ 6 เมื่อพิจารณาค่าพารามิเตอร์ที่สำคัญของข้อกระทงเต็มฉบับ  
(ข้อ 1 - 17) จะพบว่าคะแนนโลจิสต์ของข้อกระทงทั้งหมดอยู่ระหว่าง -0.94 ถึง 0.80 ค่าความคลาดเคลื่อน

มาตรฐานของข้อกระทงอยู่ระหว่าง 0.07 ถึง 0.08 ค่าความเหมาะสม (Fit) ของข้อกระทงอยู่ระหว่าง -1.83 ถึง 2.84 สำหรับข้อกระทงที่เหมาะสมกับโมเดลจะต้องมีค่าอยู่ระหว่าง -2.326 ถึง 2.326 ( $-2.326 < \text{Item Fit} < 2.326$ ) ดังนั้นข้อกระทงที่ไม่เหมาะสมกับโมเดล (Misfit) จึงมีเพียง 1 ข้อ คือ ข้อ 6 ส่วนข้อกระทงที่เหลืออีก 16 ข้อ เป็นข้อกระทงที่เหมาะสมกับโมเดล ซึ่งสรุปได้ว่ามาตรฐานค่าพหุคูณการเรียนที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ประกอบด้วยข้อกระทงที่มีคุณภาพเกือบทั้งหมด

2. ความตรงเชิงทฤษฎี (Construct Validity) ของมาตรฐานค่าพหุคูณการเรียนที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์

การวิเคราะห์ความตรงเชิงทฤษฎี ตามวิธีการของมาตรฐานค่าแอนดริช ซึ่งประยุกต์มาจากแนวคิดของราล์ฟนั้น ใช้วิธีประเมินร้อยละของข้อกระทงในแบบวัดทั้งหมด ที่เป็นข้อกระทงที่เหมาะสม (Fit) กับโมเดล กล่าวคือ จะพิจารณาค่าความเหมาะสมของข้อกระทง (Item Fit) เพื่อพิจารณาว่าข้อกระทงที่สร้างขึ้นเหมาะสมกับค่าคาดหวัง (Expected Score) ของการวัดตามโมเดลนั้นมากน้อยเพียงใด นั่นคือ พิจารณาว่าข้อกระทงที่สร้างขึ้นในแบบวัด วัดได้ตรงตามโครงสร้างทางทฤษฎีของสิ่งที่ต้องการวัดได้เพียงใดนั่นเอง ซึ่งวิธีการปฏิบัติ เราจะใช้การพิจารณาค่าความเหมาะสมของข้อกระทง (Item Fit) เป็นรายข้อก่อน แล้วจึงประเมินภาพรวมค่าความเหมาะสม (Item Fit) ของแบบวัดทั้งหมดโดยการหาค่าร้อยละออกมา

อนึ่งในการสร้างมาตรฐานค่าพหุคูณการเรียนที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาโครงสร้างทางทฤษฎีของพหุคูณการเรียนที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์และเจตคติต่อคอมพิวเตอร์ แล้วว่า ประกอบด้วยองค์ประกอบใดบ้าง และแต่ละองค์ประกอบมีตัวบ่งชี้อะไร แล้วจึงสร้างข้อกระทง (Items) วัดตัวบ่งชี้ เหล่านั้น ซึ่งถ้าผลการวิเคราะห์พบว่า ข้อกระทงต่างๆ ในแบบวัด วัดตัวบ่งชี้เหล่านั้นจริงและครบถ้วน แสดงว่า แบบวัดที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมานั้น วัดได้ตรงตามโครงสร้างทางทฤษฎี หรือแสดงว่าแบบวัดที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมานั้น มีความตรงเชิงทฤษฎี (Construct Validity) นั่นเอง

จากการวิเคราะห์คุณภาพของข้อกระทงในข้อที่ 1 พบว่า มาตรฐานค่าพหุคูณการเรียนที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ มีข้อกระทงที่เหมาะสม (Fit) กับโมเดลถึง 16 ข้อ จากทั้งหมด 17 ข้อ ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 94.12 ซึ่งแสดงว่า มาตรฐานค่าพหุคูณการเรียนที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีความตรงเชิงทฤษฎี (Construct Validity) อยู่ในเกณฑ์ที่ดีมาก

3. ความเที่ยง (Reliability) ของมาตรฐานค่าพหุคูณการเรียนที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์

จากที่กล่าวมาแล้ว การวิเคราะห์ข้อมูลของมาตราส่วนประมาณค่าพฤติกรรมกรรมการเรียนที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ ต้องแยกวิเคราะห์ออกเป็นสองส่วน ซึ่งผลการวิเคราะห์จะทราบค่าความเที่ยง (Reliability) ของแต่ละส่วน และในกรณีที่จะประมาณค่าความเที่ยงของแบบวัดทั้งฉบับ ผู้วิจัยต้องนำข้อมูลจากผลการวิเคราะห์ทั้งสองส่วนในตารางที่ 5 และ 6 มาวิเคราะห์ค่าความเที่ยงใหม่ จากสูตร  $R = 1 - [V(\delta_x^2) / \delta_x^2]$  ซึ่งมีวิธีวิเคราะห์ตามลำดับขั้นดังนี้

ขั้นที่ 1 คำนวณค่า Weighted Mean Square (V) ของข้อมูลในส่วนแรก (ตารางที่ 5) ส่วนที่สอง (ตารางที่ 6) และแบบวัดทั้งฉบับ (โปรดดูรายละเอียดในสถิติที่ใช้วิเคราะห์บทที่ 3)

ขั้นที่ 2 คำนวณค่า Mean Square Calibration Error ( $\delta_x^2$ ) และ Observed Score Variance ( $\delta_x^2$ ) แบบวัดทั้งฉบับ (โปรดดูรายละเอียดในสถิติที่ใช้วิเคราะห์บทที่ 3)

ขั้นที่ 3 คำนวณค่าค่าความเที่ยง (Reliability) โดยแทนค่าต่างๆที่คำนวณได้ในสูตร

$$R = 1 - [V(\delta_x^2) / \delta_x^2]$$

สำหรับรายละเอียดวิธีการคำนวณทั้ง 3 ขั้นตอนโปรดดูในภาคผนวก

ตารางที่ 7 ผลการคำนวณค่า Weighted Mean Square (V), Mean Square Calibration Error ( $\delta_x^2$ ), Observed Score Variance ( $\delta_x^2$ ) และค่าความเที่ยง (R) ของมาตราส่วนประมาณค่าพฤติกรรมกรรมการเรียนที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์

ข้อมูล ค่าคำนวณ	ส่วนแรก	ส่วนที่สอง	แบบวัดทั้งฉบับ
V	1.1501	1.2378	1.1939
$\delta_x^2$	.0057	.0064	.0060
$\delta_x^2$	.1639	.3961	.2562
R จากสูตร $1 - [V(\delta_x^2) / \delta_x^2] = .97$			



จากตารางที่ 7 จะเห็นว่าค่า Weighted Mean Square (V) ของข้อมูลในส่วนแรก และส่วนที่สอง เท่ากับ 1.1501 และ 1.2378 ตามลำดับ ซึ่งแสดงว่าผลการวิเคราะห์ทั้งสองส่วน ต่างมีข้อบกพร่องอย่างน้อย 1 ข้อ ที่มีค่า  $V_i$  มากกว่า 1 ดังนั้นค่า V ของแบบวัดทั้งฉบับจึงเท่ากับ 1.1939 ค่า Mean Square Calibration Error ( $\delta_e^2$ ) ของข้อมูลในส่วนแรก ส่วนที่สอง และแบบวัดทั้งฉบับเท่ากับ .0057 , .0064 และ .0060 ตามลำดับ ค่า Observed Score Variance ( $\delta_x^2$ ) ของข้อมูลในส่วนแรก ส่วนที่สอง และแบบวัดทั้งฉบับ เท่ากับ .1639 , .3961 และ .2562 ตามลำดับ และค่าความเที่ยง (R) ของมาตราส่วน ประมาณค่าพฤติกรรมกรรมการเรียนที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ ที่ได้จากการแทนค่าต่างๆที่คำนวณได้ในสูตร  $R = 1 - [V(\delta_e^2)/\delta_x^2]$  มีค่าเท่ากับ .97 ซึ่งเป็นค่าความเที่ยงที่สูงมาก

จากผลการวิเคราะห์หาคุณภาพของมาตราส่วนประมาณค่าพฤติกรรมกรรมการเรียนที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ ที่กล่าวมาแล้วทั้งหมดนี้ พบว่าแบบวัดฉบับนี้มีคุณภาพ เมื่อวิเคราะห์ตามวิธีการของมาตราส่วน ประมาณค่าของแอนดริช ในด้านคุณภาพของข้อบกพร่อง ความตรงเชิงทฤษฎี และความเที่ยง อยู่ในเกณฑ์ที่ใช้ได้ ดัชนีทุกด้าน ดังนั้นผู้วิจัยจึงใช้มาตราส่วนประมาณค่าพฤติกรรมฉบับนี้เป็นเกณฑ์ในการหาความตรงตามเกณฑ์สัมพันธ ของแบบวัดเจตคติต่อคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายในการวิจัยครั้งนี้

สำหรับผลการวิเคราะห์ค่าพารามิเตอร์ที่สำคัญของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ที่ได้จากการตอบ มาตราส่วนประมาณค่าของครูในครั้งนี้ ปรากฏในตารางที่ 18 ของภาคผนวก

## **ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของแบบวัดเจตคติต่อคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้วยวิธีการของมาตราส่วนประมาณค่าของแอนดริช**

แบบวัดเจตคติต่อคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่ผู้วิจัยสร้างและพัฒนาขึ้น เป็นชุดที่ใช้จริง มีข้อบกพร่องจำนวน 40 ข้อ ซึ่งมีข้อคำถามเป็นแบบสถานการณ์ ครอบคลุมองค์ประกอบ 6 ด้าน คือ ด้านความวิตกกังวล ความมั่นใจ ความชอบ การยอมรับประโยชน์ การไม่ยอมรับเทคโนโลยี และความรับผิดชอบ กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา ของกรุงเทพมหานคร

ข้อบกพร่องในแบบวัดเจตคติต่อคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 40 ข้อ มีน้ำหนัก และกระจายอยู่ในองค์ประกอบทั้ง 6 ด้าน ดังนี้

องค์ประกอบ	ข้อกระทงที่	รวม (ข้อ)
1. ความวิตกกังวล	1,2,3,8,18,19,23	7
2. ความมั่นใจ	4,6,7,9,10,11,12,13,14	9
3. ความชอบ	5,15,17,20,21,22,24,25,26,27,29	11
4. การยอมรับประโยชน์	16,30,31,34,35,36	6
5. การไม่ยอมรับเทคโนโลยี	37,38,39,40	4
6. ความรับผิดชอบ	28,32,33	3

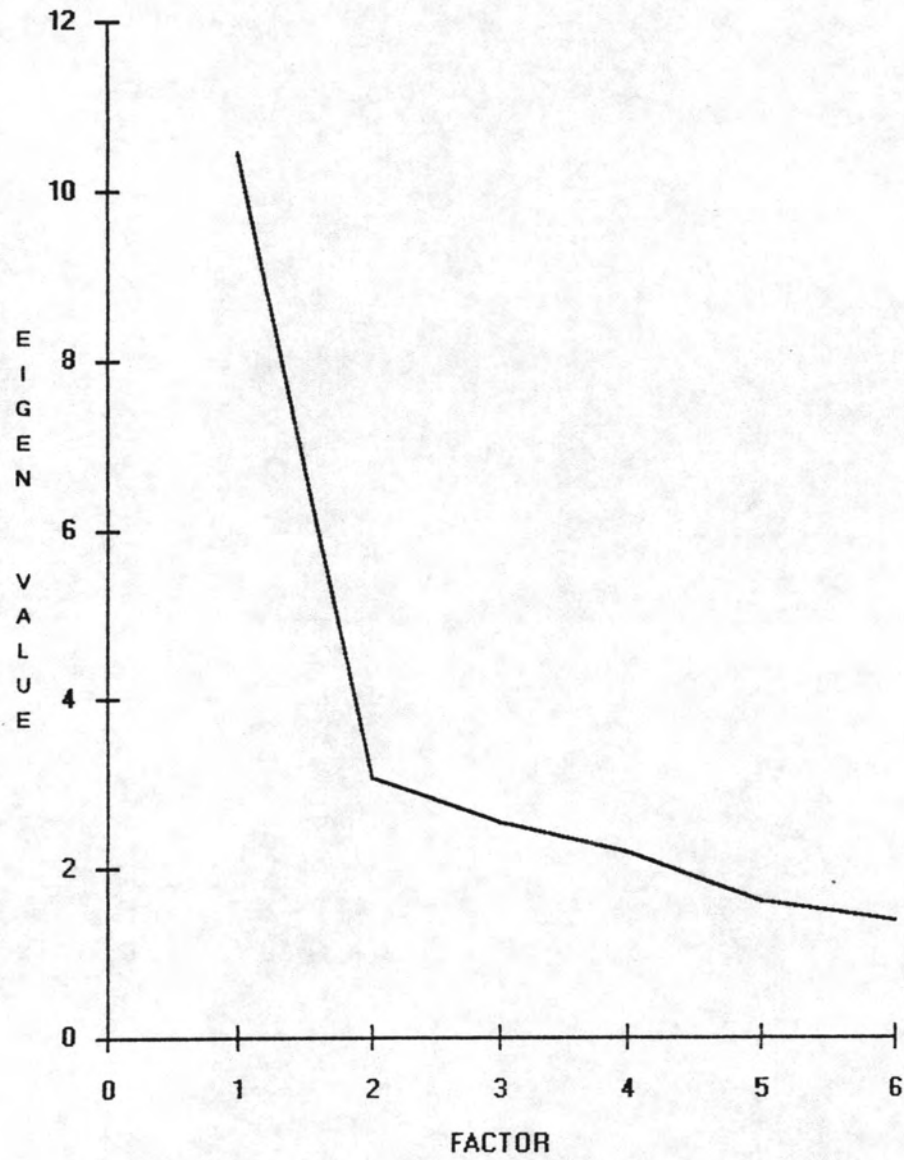
สำหรับวิธีการสร้าง และพัฒนาคุณภาพเบื้องต้น ผู้วิจัยได้ดำเนินการจนมีคุณภาพเป็นที่น่าพึงพอใจในระดับหนึ่งแล้ว ดังรายละเอียดที่ได้กล่าวไว้ในวิธีการสร้างเครื่องมือ บทที่ 3 และสำหรับผลการวิเคราะห์คุณภาพของแบบวัดฉบับนี้ด้วยวิธีการของมาตราส่วนประมาณค่าของแอนดริช ผู้วิจัยจะได้นำเสนอ ดังต่อไปนี้

ก่อนที่จะวิเคราะห์คุณภาพของแบบวัดเจตคติต่อคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ตามวิธีการของมาตราส่วนประมาณค่าของแอนดริช จำเป็นต้องตรวจสอบคุณสมบัติการวัดเพียงมิติเดียว (Unidimension Latent Space) ซึ่งเป็นข้อตกลงเบื้องต้นที่สำคัญของทฤษฎีการตอบสนองข้อกระทงเสียก่อน สำหรับผลการตรวจสอบปรากฏตามตารางที่ 8 และแผนภาพที่ 7 ดังนี้

ตารางที่ 8 ค่าไอเกน (Eigen Value) และค่า % ของความแปรปรวน (Percent of Variance) ของแต่ละตัวประกอบของแบบวัดเจตคติต่อคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่มีค่าไอเกนเกิน 1.00

FACTOR	EIGEN VALUE	PCT OF VAR	CUM PCT
1	10.46456	26.2	26.2
2	3.06453	7.7	33.9
3	2.53736	6.3	40.2
4	2.19763	5.5	45.7
5	1.61031	4.0	49.7
6	1.38746	3.5	53.2

แผนภาพที่ 7 แสดงค่าไอเกน (EigenValue) ของแต่ละตัวประกอบของแบบวัดเจตคติต่อ  
คอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่มีค่าไอเกนเกิน 1.00



จากตารางที่ 8 จะพบว่า แบบวัดเจตคติต่อคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย เมื่อทำการวิเคราะห์ตัวประกอบแล้ว จะได้ตัวประกอบที่มีค่าไอเกนเกิน 1.00 อยู่ 6 ตัวประกอบ โดยตัวประกอบที่ 1 มีค่าไอเกนสูงสุด คือ 10.46456 ตัวประกอบที่ 2 มีค่าไอเกน 3.06453 ตัวประกอบลำดับต่อมา มีค่าไอเกนลดลงเรื่อยๆ และตัวประกอบที่ 6 มีค่าไอเกนต่ำสุด คือ 1.38746 โดยตัวประกอบที่ 1 สามารถอธิบายความแปรปรวนร่วมได้ร้อยละ 26.2 และตัวประกอบทั้ง 6 ตัวนี้สามารถอธิบายความแปรปรวนได้ร้อยละ 53.2 ของความแปรปรวนทั้งหมด

และจากแผนภาพที่ 7 จะเห็นว่าค่าไอเกนของตัวประกอบที่ 1 มีค่าสูงกว่า ตัวประกอบที่ 2 ค่อนข้างมาก สังเกตจากตัวประกอบที่ 1 มายังตัวประกอบที่ 2 ค่าจะลดลงอย่างเห็นได้ชัดเจน แต่ในตัวประกอบที่ 2 มายังตัวประกอบที่ 3 และมายังตัวประกอบอื่นๆ จนกระทั่งถึงตัวประกอบที่ 6 ตามลำดับ ค่าไอเกนจะลดลงเพียงเล็กน้อยเท่านั้น

ตารางที่ 9 ข้อกระทงและน้ำหนักตัวประกอบในตัวประกอบที่ 1 ซึ่งมีค่าไอแกน (Eigen Value) สูงสุด

ข้อกระทงที่	น้ำหนักตัวประกอบ
5	.81350
27	.77037
29	.75536
24	.68784
25	.61987
21	.61708
20	.52981
26	.52934
15	.51075
22	.50131
17	.43668
30	.35381
35	.33465

จากตารางที่ 9 จะเห็นว่า ข้อกระทงที่อธิบายตัวประกอบที่ 1 มีทั้งหมด 13 ข้อ เมื่อพิจารณาน้ำหนักตัวประกอบ หากใช้เกณฑ์การพิจารณาคือ .3 ขึ้นไป จะเห็นว่า น้ำหนักตัวประกอบสูงกว่าเกณฑ์ทุกข้อ กล่าวคือ มีค่าตั้งแต่ .33465 ถึง .81350

จากการวิเคราะห์ตัวประกอบ โดยการสกัดตัวประกอบแบบ PC (Principal Component Analysis) หลังจากนั้นทำการหมุนแกนตัวประกอบแบบออร์ทोगอนอล (Orthogonal) ด้วยวิธีแวนริแมกซ์ (Varimax) ได้ตัวประกอบทั้งหมด 6 ตัวประกอบ ซึ่งมีค่าไอแกนเกิน 1.0 และมีจำนวนข้อกระทงที่บรรยายตัวประกอบนั้นตั้งแต่ 3 ข้อกระทงขึ้นไป จากการพิจารณาน้ำหนักตัวประกอบ ของข้อกระทงแต่ละข้อบนตัวประกอบปรากฏว่าข้อกระทงทั้งหมด 40 ข้อ มีน้ำหนักตัวประกอบสูงกว่า .30 และสามารถบรรยายตัวประกอบได้เด่นชัดเพียงตัวประกอบใดตัวประกอบหนึ่งเท่านั้น



ตัวประกอบร่วม (Common Factor) ที่สำคัญของแบบวัดเจตคติต่อคอมพิวเตอร์ ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดให้มีข้อกระทงจำนวน 40 ข้อ โดยครอบคลุมองค์ประกอบที่เกี่ยวกับเจตคติต่อคอมพิวเตอร์ 6 ด้าน คือ 1. ความวิตกกังวล 2. ความมั่นใจ 3. ความชอบ 4. การยอมรับประโยชน์ 5. การไม่ยอมรับเทคโนโลยี และ 6. ความรับผิดชอบ ปรากฏว่าได้ตัวประกอบที่สำคัญที่ประกอบเป็นแบบวัดเจตคติต่อคอมพิวเตอร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย 6 ตัวประกอบ ซึ่งเท่ากับจำนวนตัวประกอบที่ผู้วิจัยได้กำหนดไว้แต่แรก สำหรับข้อกระทงที่มาอธิบายในแต่ละตัวประกอบนั้นส่วนใหญ่ก็ยังคงจับกลุ่มอธิบายตัวประกอบตามที่ผู้วิจัยได้กำหนดไว้ แต่ก็มีข้อกระทงบางข้อที่ผู้วิจัยคิดว่าน่าจะเป็นส่วนประกอบของตัวประกอบหนึ่ง แต่กลับไปตกอยู่บนตัวประกอบอื่น อย่างไรก็ตาม เมื่อได้พิจารณาถึงเนื้อหาสาระของข้อกระทงที่อธิบายตัวประกอบแล้ว ก็นับได้ว่าอธิบายตัวประกอบไปในทิศทางเดียวกัน

จากตารางที่ 8 และจากแผนภาพที่ 7 สรุปได้ว่าแบบวัดเจตคติต่อคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย มีคุณสมบัติการวัดเพียงมิติเดียว จึงได้ดำเนินการวิเคราะห์คุณภาพของแบบวัดต่อไป ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ ข้อมูลที่จะใช้วิเคราะห์ของแบบวัดเจตคติต่อคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย มีทั้งหมด 400 คน แต่ละคนตอบแบบวัดคนละ 40 ข้อ ( เมตริกซ์ 400 X 40 ) ซึ่งมีมากเกินขีดความสามารถของโปรแกรมที่จะวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมดในครั้งเดียว ดังนั้นจึงต้องแยกวิเคราะห์เป็นสองส่วน หลังจากนั้น วิเคราะห์ข้อมูลแต่ละส่วนโดยใช้คำสั่งให้โปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูลโดยเทียบมาตรา (Equating) กับผลการวิเคราะห์ชุดของข้อมูลที่ทำหน้าที่เป็นแบบสอบร่วม (Anchoring Test) ตั้งแบบแผนการวิเคราะห์ข้อมูลในบทที่ 3 สำหรับผลการวิเคราะห์คุณภาพของข้อกระทง ความตรงเชิงทฤษฎี ความตรงตามเกณฑ์สัมพัทธ์ และความเที่ยงของแบบวัดเจตคติต่อคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้วยวิธีการของมาตราส่วนประมาณค่าของแอนดริส ปรากฏตามตารางที่ 10 ถึงตารางที่ 11 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 10 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ชุดของข้อมูลที่ทำหน้าที่เป็นแบบสอบร่วม (Anchor Test)  
ของแบบวัดเจตคติต่อคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

ITEM	LOGITS	ERROR	FIT	RELIABILITY
11	0.22	.08	0.44	.97
12	0.43	.08	0.97	
13	0.42	.08	0.78	
14	-0.85	.09	1.39	
15	0.33	.08	-0.52	
16	-0.03	.08	-1.45	
17	0.79	.08	-0.22	
18	0.38	.08	-0.50	
19	-0.47	.08	-0.10	
20	0.19	.08	-0.52	
21	-0.50	.08	0.95	
23	0.04	.08	-1.48	
24	-0.57	.08	-0.16	
29	-0.39	.08	1.69	

จากตารางที่ 10 จะเห็นว่า ข้อกระทงที่ทำหน้าที่เป็นแบบสอบร่วมของแบบวัดเจตคติต่อคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ได้แก่ ข้อกระทงที่ 11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,23,24 และ 29 พิสัยคะแนนโลจิสต์ของข้อกระทงอยู่ระหว่าง -0.85 ถึง 0.79 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของข้อกระทงอยู่ระหว่าง .08 ถึง .09 ค่าความเหมาะสม (Fit) ของข้อกระทงอยู่ระหว่าง -1.48 ถึง 1.69 ข้อกระทงทุกข้อเหมาะสมกับโมเดล ( $-2.326 < \text{Item Fit } t_i < 2.326$ ) และค่าความเที่ยง (Reliability) สูงถึง .97 ผลการวิเคราะห์ชี้ให้เห็นว่าชุดข้อมูลที่ทำหน้าที่เป็นแบบสอบร่วมมีคุณสมบัติของการเป็นแบบสอบร่วมที่ดี

ตารางที่ 11 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลในส่วนแรก ของแบบวัดเจตคติต่อคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียน

มัธยมศึกษาตอนปลาย

ITEM	LOGITS	ERROR	FIT	RELIABILITY
1	0.19	.07	0.59	.94
2	0.03	.07	0.78	
3	0.08	.07	2.50*	
4	-0.10	.07	-2.40*	
5	-0.36	.07	-1.00	
6	-0.15	.07	-1.82	
7	-0.30	.07	0.17	
8	0.64	.07	0.33	
9	-0.06	.07	0.89	
10	-0.48	.08	2.60*	
11	0.05	.07	0.35	
12	0.38	.07	0.75	
13	0.15	.07	1.05	
14	-0.58	.08	0.47	
15	0.13	.07	-0.25	
16	0.09	.07	-1.60	
17	0.48	.07	-1.10	
18	0.20	.07	-0.13	
19	-0.32	.07	0.93	
20	-0.05	.07	-1.13	

จากตารางที่ 11 จะเห็นว่า ข้อกระทงในส่วนแรกของแบบวัดเจตคติต่อคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ประกอบด้วยข้อกระทงข้อที่ 1 - 20 ผลการวิเคราะห์ พิสัยคะแนนโลจิสต์ของข้อกระทงอยู่ระหว่าง -0.58 ถึง 0.64 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของข้อกระทงอยู่ระหว่าง .07 ถึง .08 ค่าความเหมาะสม (Fit) ของข้อกระทงอยู่ระหว่าง -2.40 ถึง 2.60 ข้อกระทงที่ไม่เหมาะสมกับโมเดล (Misfit) มี 3 ข้อ คือ ข้อ 3, 4 และ 10 ( $-2.326 < \text{Item Fit } t_i < 2.326$ ) และค่าความเที่ยง (Reliability) เท่ากับ .94 ซึ่งนับว่าแบบวัดในส่วนแรกนี้มีค่าความเที่ยงที่สูง

ตารางที่ 12 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลในส่วนที่สอง ของแบบวัดเจตคติต่อคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียน  
มัธยมศึกษาตอนปลาย

ITEMS	LOGTIS	ERROR	FIT	RELIABILITY
21	0.35	.08	1.90	.98
22	0.82	.07	-1.04	
23	0.72	.07	-0.87	
24	0.20	.08	0.15	
25	0.71	.07	1.33	
26	1.10	.07	0.61	
27	0.19	.08	-2.67*	
28	0.70	.07	1.55	
29	0.52	.07	0.84	
30	-0.92	.10	1.24	
31	-0.89	.10	1.93	
32	-0.55	.09	1.20	
33	-0.88	.10	0.93	
34	-0.80	.10	0.44	
35	-0.42	.09	-1.94	
36	-0.13	.08	-1.28	
37	0.43	.07	1.13	
38	-0.21	.08	-1.61	
39	-0.51	.09	-0.24	
40	-0.43	.09	-0.60	

จากตารางที่ 12 จะเห็นว่า ข้อกระทงในส่วนที่สองของแบบวัดเจตคติต่อคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียน  
มัธยมศึกษาตอนปลาย ประกอบด้วยข้อกระทงข้อที่ 21-40 ผลการวิเคราะห์ พิสัยคะแนนโลจิสต์ของข้อกระทงอยู่  
ระหว่าง -0.92 ถึง 1.10 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของข้อกระทงอยู่ระหว่าง .07 ถึง .10 ค่าความเหมาะสม  
(Fit) ของข้อกระทงอยู่ระหว่าง - 2.67 ถึง 1.93 ข้อกระทงที่ไม่เหมาะสมกับโมเดล (Misfit) มี 1 ข้อ คือ  
ข้อ 27 ( $-2.326 < \text{Item Fit } t_i < 2.326$ ) และค่าความเที่ยง (Reliability) เท่ากับ .98 ซึ่งนับว่าแบบวัดในส่วนที่  
สองนี้มีค่าความเที่ยงที่สูงมาก

จากตารางที่ 11 และตารางที่ 12 สามารถสรุปผลการวิเคราะห์คุณภาพของแบบวัดเจตคติต่อคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายได้ดังนี้

1. คุณภาพของข้อกระทงของแบบวัดเจตคติต่อคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย การวิเคราะห์ข้อมูลของแบบวัดเจตคติต่อคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย แม้ว่าจะแยกวิเคราะห์ออกเป็นสองส่วน แต่ก็สามารถพิจารณารวมเป็นผลการวิเคราะห์ทั้งฉบับได้ ทั้งนี้เพราะผลการวิเคราะห์ของแต่ละส่วน ต่างก็วิเคราะห์โดยการเทียบมาตรา (Equating) กับชุดของข้อมูลที่ทำหน้าที่เป็นแบบสอบร่วมชุดเดียวกัน และจากตารางที่ 11 และ 12 เมื่อพิจารณาค่าพารามิเตอร์ที่สำคัญของข้อกระทงเต็มฉบับ (ข้อ 1 - 40) จะพบว่าคะแนนโลจิสต์ของข้อกระทงทั้งหมดอยู่ระหว่าง -0.92 ถึง 1.10 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของข้อกระทงอยู่ระหว่าง 0.07 ถึง 0.10 ค่าความเหมาะสม (Fit) ของข้อกระทงอยู่ระหว่าง -2.67 ถึง 2.60 สำหรับข้อกระทงที่เหมาะสมกับโมเดลจะต้องมีค่าอยู่ระหว่าง -2.326 ถึง 2.326 ( $-2.326 < \text{Item Fit } t_i < 2.326$ ) ดังนั้นข้อกระทงที่ไม่เหมาะสมกับโมเดล (Misfit) จึงมีเพียง 4 ข้อ คือ ข้อ 3, 4, 10 และ 27 ส่วนข้อกระทงที่เหลืออีก 36 ข้อ เป็นข้อกระทงที่เหมาะสมกับโมเดล ซึ่งสรุปได้ว่าแบบวัดเจตคติต่อคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ประกอบด้วยข้อกระทงที่มีคุณภาพเป็นส่วนใหญ่

2. ความตรงเชิงทฤษฎี (Construct Validity) ของแบบวัดเจตคติต่อคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

การวิเคราะห์ความตรงเชิงทฤษฎี ตามวิธีการของมาตราส่วนประมาณค่าแอนดริช ซึ่งประยุกต์มาจากแนวคิดของราสซัน ใช้วิธีประเมินร้อยละของข้อกระทงในแบบวัดทั้งฉบับ ที่เป็นข้อกระทงที่เหมาะสม (Fit) กับโมเดล กล่าวคือ จะพิจารณาค่าความเหมาะสมของข้อกระทง (Item Fit) เพื่อพิจารณาว่าข้อกระทงที่สร้างขึ้นเหมาะสมกับค่าคาดหวัง (Expected Score) ของการวัดตามโมเดลนั้นมากน้อยเพียงใด นั่นคือ พิจารณาว่าข้อกระทงที่สร้างขึ้นในแบบวัด วัดได้ตรงตามโครงสร้างทางทฤษฎีของสิ่งที่ต้องการวัดได้เพียงใดนั่นเอง ซึ่งวิธีการปฏิบัติ เราจะใช้การพิจารณาค่าความเหมาะสมของข้อกระทง (Item Fit) เป็นรายข้อก่อน แล้วจึงประเมินภาพรวมค่าความเหมาะสม (Item Fit) ของแบบวัดทั้งฉบับโดยการหาค่าร้อยละออกมา

จากการวิเคราะห์คุณภาพของข้อกระทงในหัวข้อที่ 1 พบว่าแบบวัดเจตคติต่อคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย มีข้อกระทงที่เหมาะสม (Fit) กับโมเดลถึง 36 ข้อ จากทั้งหมด 40 ข้อ ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 90 ซึ่งแสดงว่า แบบวัดเจตคติต่อคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีความตรงเชิงทฤษฎี (Construct Validity) อยู่ในเกณฑ์ที่ดี



3. ความตรงตามเกณฑ์สัมพันธ (Criterion-Related Validity) ของแบบวัดเจตคติต่อคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์หาความตรงตามเกณฑ์สัมพันธ (Criterion-Related Validity) ของแบบวัดเจตคติต่อคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยวิเคราะห์หาสหสัมพันธแบบเพียร์สัน (Pearson Product Moment Correlation) ระหว่างคะแนนโลจิสต์ของนักเรียนจากการตอบแบบวัดเจตคติต่อคอมพิวเตอร์ของนักเรียน กับคะแนนโลจิสต์ของนักเรียนจากการตอบของครูในมาตราส่วนประมาณค่าพฤติกรรมกรรมการเรียนที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ ผลการวิเคราะห์หาสหสัมพันธ พบว่าคะแนนโลจิสต์ของนักเรียนจากการตอบแบบวัดเจตคติต่อคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย มีสหสัมพันธกับคะแนนโลจิสต์ของนักเรียนจากการประเมินค่าของครูในมาตราส่วนประมาณค่าพฤติกรรมกรรมการเรียนที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ เท่ากับ .5446 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Statistical Significant) ที่ระดับ .01

4. ความเที่ยง (Reliability) ของแบบวัดเจตคติต่อคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

จากที่กล่าวมาแล้ว การวิเคราะห์ข้อมูลของแบบวัดเจตคติต่อคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ต้องแยกวิเคราะห์ออกเป็นสองส่วน ซึ่งผลการวิเคราะห์จะทราบค่าความเที่ยง (Reliability) ของแต่ละส่วน และในกรณีที่จะประมาณค่าความเที่ยงของแบบวัดทั้งฉบับ ผู้วิจัยต้องนำข้อมูลจากผลการวิเคราะห์ทั้งสองส่วน ในตารางที่ 11 และ 12 มาวิเคราะห์ค่าความเที่ยงใหม่ จากสูตร  $R = 1 - [V(\delta_x^2) / \delta_x^2]$  ซึ่งมีวิธีวิเคราะห์ตามลำดับขั้นดังนี้

**ขั้นที่ 1** คำนวณค่า Weighted Mean Square (V) ของข้อมูลในส่วนแรก (ตารางที่ 11) ส่วนที่สอง (ตารางที่ 12) และแบบวัดทั้งฉบับ (โปรดดูรายละเอียดในสถิติที่ใช้วิเคราะห์บทที่ 3)

**ขั้นที่ 2** คำนวณค่า Mean Square Calibration Error ( $\delta_x^2$ ) และ Observed Score Variance ( $\delta_x^2$ ) แบบวัดทั้งฉบับ (โปรดดูรายละเอียดในสถิติที่ใช้วิเคราะห์บทที่ 3)

**ขั้นที่ 3** คำนวณค่าค่าความเที่ยง (R) โดยแทนค่าต่างๆที่คำนวณได้ในสูตร  $R = 1 - [V(\delta_x^2) / \delta_x^2]$  สำหรับรายละเอียดวิธีการคำนวณทั้ง 3 ขั้นตอนโปรดดูในภาคผนวก

ตารางที่ 13 ผลการคำนวณค่า Weighted Mean Square (V), Mean Square Calibration Error ( $\delta_E^2$ ), Observed Score Variance ( $\delta_x^2$ ) และค่าความเที่ยง (R) ของแบบวัดเจตคติต่อคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

ข้อมูล	ส่วนแรก	ส่วนที่สอง	แบบวัดทั้งฉบับ
ค่าคำนวณ			
V	1.1538	1.2274	1.1906
$\delta_E^2$	.0050	.0069	.0059
$\delta_x^2$	.0971	.4256	.2546
R จากสูตร $1 - [V(\delta_E^2)/\delta_x^2] = .97$			

จากตารางที่ 13 จะเห็นว่าค่า Weighted Mean Square (V) ของข้อมูลในส่วนแรก , ส่วนที่สอง และแบบวัดทั้งฉบับ เท่ากับ 1.1538 , 1.2274 และ 1.1906 ตามลำดับ ค่า Mean Square Calibration Error ( $\delta_E^2$ ) ของข้อมูลในส่วนแรก , ส่วนที่สอง และแบบวัดทั้งฉบับเท่ากับ .0050 , .0069 และ .0059 ตามลำดับ ค่า Observed Score Variance ( $\delta_x^2$ ) ของข้อมูลในส่วนแรก , ส่วนที่สอง และแบบวัดทั้งฉบับ เท่ากับ .0971 , .4256 และ .2546 ตามลำดับ และค่าความเที่ยง (R) ของแบบวัดเจตคติต่อคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่ได้จากการแทนค่าต่างๆที่คำนวณได้ในสูตร  $R = 1 - [V(\delta_E^2)/\delta_x^2]$  มีค่าเท่ากับ .97 ซึ่งเป็นค่าความเที่ยงที่สูงมาก

สำหรับผลการวิเคราะห์ค่าพารามิเตอร์ที่สำคัญของคนตอบที่ได้จากการตอบแบบวัดเจตคติต่อคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายในครั้งนี้ ปรากฏในตารางที่ 16 ของภาคผนวก

### ตอนที่ 3 ผลการทำเกณฑ์ปกติ (Norm) ของแบบวัด

ผู้วิจัยสร้างเกณฑ์ปกติของแบบวัดในรูปตารางปกติเปอร์เซ็นต์ไทล์ของคะแนนที่ได้จากแบบวัดเจตคติต่อคอมพิวเตอร์จากกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย (มัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีที่ 5 และปีที่ 6) ของโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา ในเขตกรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2535 ดังตารางที่ 14

ตารางที่ 14 เกณฑ์ปกติของแบบวัดเจตคติต่อคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

คะแนนดิบ	ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนดิบ	ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์
157	99	122	77
156	99	121	75
152	98	120	74
149	98	119	73
147	97	118	73
143	97	117	71
142	96	116	70
141	96	115	67
140	95	114	67
138	95	113	65
137	94	112	64
136	93	111	61
134	93	110	61
133	91	109	58
132	89	108	57
131	88	107	55
130	88	106	53
129	86	105	49
128	86	104	48
127	84	103	46
126	83	102	45
125	80	101	41
124	80	100	40
123	77	99	38

คะแนนดิบ	ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนดิบ	ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์
98	38	80	12
97	35	79	11
96	35	76	11
95	34	75	9
94	32	74	9
93	31	73	8
92	30	72	7
91	27	70	7
90	26	69	6
89	25	68	6
88	24	67	5
87	21	64	5
86	20	63	4
85	18	62	3
84	18	58	3
83	16	57	2
82	15	43	2
81	13	42	1
		41	0

จากตารางเกณฑ์ปกติตารางที่ 14 และเกณฑ์ในการตัดสินระดับเจตคติต่อคอมพิวเตอร์ จากการแบ่งเป็นสแตนด์อิน ดึงกล่าวไว้แล้วในบทที่ 3 ทำให้ทราบถึงคะแนนที่ได้จากแบบวัดเจตคติต่อคอมพิวเตอร์ของนักเรียนแต่ละคน โดยเทียบได้กับเกณฑ์ดังนี้

เกณฑ์ในการเทียบคะแนนที่ได้กับระดับเจตคติต่อคอมพิวเตอร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

ช่วงคะแนน	ระดับเจตคติต่อคอมพิวเตอร์
ตั้งแต่ 122 ขึ้นไป	สูง
ระหว่าง 88 ถึง 121	ปานกลาง
ตั้งแต่ 87 ลงไป	ต่ำ