

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาแบบวัดเจตคติต่อคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบวัดตามวิธีการของมาตราส่วนประมาณค่าของแอนดริช ที่ประยุกต์มาจากแนวคิดของราล์ฟ ในด้านต่อไปนี้ คือ ด้านคุณภาพของข้อกระทง ด้านความตรงเชิงทฤษฎี (Construct Validity) ด้านความตรงตามเกณฑ์สัมพันธ์ (Criterion - Related Validity) และด้านความเที่ยง (Reliability) และหาเกณฑ์ปกติ (Norm) ของแบบวัด

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย (มัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีที่ 5 และปีที่ 6) ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2535 ของโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา ของกรุงเทพมหานคร จำนวน 520 คน ซึ่งได้มาจากวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน และครูที่สอนวิชาคอมพิวเตอร์ของนักเรียนที่ได้รับการสุ่มให้เป็นกลุ่มตัวอย่างดังกล่าว จำนวน 13 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มี 2 ฉบับ คือฉบับแรก มาตราส่วนประมาณค่าพฤติกรรมกรรมการเรียนที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งเป็นแบบวัดที่ใช้เป็นเกณฑ์ในการหาความตรงตามเกณฑ์สัมพันธ์ในการวิจัยครั้งนี้ และฉบับที่ 2 แบบวัดเจตคติต่อคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ดังนี้

มาตราส่วนประมาณค่าพฤติกรรมกรรมการเรียนที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์

มาตราส่วนประมาณค่าพฤติกรรมกรรมการเรียนที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ มีข้อรายการทั้งหมด 17 ข้อ ครอบคลุมพฤติกรรมที่คาดว่ามิอิทธิพลมาจากความมีเจตคติต่อคอมพิวเตอร์ของนักเรียน และเป็นพฤติกรรมที่ครูสามารถสังเกตได้ จากการตัดสินของกลุ่มครูผู้สอนคอมพิวเตอร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย มีค่าความเที่ยงแบบสอบซ้ำ (Test - Retest) โดยใช้สูตรของเพียร์สัน (Pearson Product Moment Correlation Coefficient) เมื่อให้ครู 2 คน เป็นผู้ทำการประเมิน ได้ค่าความเที่ยงในการประเมินของครูแต่ละคนเป็น .879 และ .965 นอกจากนี้

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์หาคุณภาพของมาตราส่วนประมาณค่าพฤติกรรมตามวิธีการของมาตราส่วนประมาณค่าของ แอนดริช พบว่ามีคุณภาพของข้อกระทง โดยมีข้อกระทงเกือบทั้งหมดเหมาะสม (Fit) กับโมเดล กล่าวคือมี ข้อกระทงเพียง 1 ข้อเท่านั้นที่ไม่เหมาะสม (Misfit) กับโมเดล หรือมีข้อกระทงที่เหมาะสมกับโมเดลถึง 16 ข้อ จากทั้งหมด 17 ข้อ และเมื่อนำข้อกระทงที่เหมาะสมกับโมเดลในแบบวัด มาประเมินค่าร้อยละ คิดเป็นร้อยละ 94.12 ซึ่งแสดงว่ามาตราส่วนประมาณค่าพฤติกรรมฉบับนี้ มีความตรงเชิงทฤษฎี (Construct Validity) อยู่ใน เกณฑ์ที่ดี และมีค่าความเที่ยง (Reliability) เท่ากับ .97 ซึ่งเป็นค่าความเที่ยงที่สูงมาก อีกทั้งเมื่อทำการ วิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis) พบว่ามีคุณสมบัติการวัดเพียงมิติเดียว (Unidimension Latent Space) อยู่ในเกณฑ์ดี และได้ตัวประกอบที่มีค่าไอเกนเกิน 1.00 อยู่ 6 ตัวประกอบ ด้วยเหตุผลที่กล่าวมา ทั้งหมดนี้ผู้วิจัยจึงใช้มาตราส่วนประมาณค่าพฤติกรรมชุดนี้เป็นชุดเกณฑ์ในการหาความตรงตามเกณฑ์สัมพันธใน การวิจัยครั้งนี้

แบบวัดเจตคติต่อคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

แบบวัดเจตคติต่อคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย มีข้อคำถามเป็นแบบ สถานการณ์ จำนวน 40 ข้อ ครอบคลุมองค์ประกอบของเจตคติต่อคอมพิวเตอร์ของนักเรียนมัธยมศึกษา ตอนปลาย 6 ด้าน คือ ด้านความวิตกกังวล (Anxiety) ความมั่นใจ (Confidence) ความชอบ (Liking) การยอมรับประโยชน์ (Perception of Usefulness) การไม่ยอมรับเทคโนโลยี (Rejection of Technology) และความรับผิดชอบ (Responsibility)

สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล ขั้นแรกนำข้อมูลมาวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis) โดยใช้โมเดล วิเคราะห์ตัวประกอบสำคัญ (Principal Component : PC) แล้วหมุนแกนด้วยวิธีแวนิมิกซ์ (Varimax) วิเคราะห์ ด้วยคอมพิวเตอร์โปรแกรม SPSSx ทั้งนี้เพื่อตรวจสอบคุณสมบัติการวัดเพียงมิติเดียว (Unidimension Latent Space) ซึ่งเป็นข้อตกลงเบื้องต้นของทฤษฎีการตอบสนองข้อกระทง หลังจากนั้นวิเคราะห์ข้อมูลตามแบบแผนการ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยไมโครคอมพิวเตอร์ โปรแกรม MICROSCALE นำผลการวิเคราะห์ที่ได้มาวิเคราะห์หา คุณภาพของแบบวัดที่สร้างขึ้น ในด้านต่อไปนี้ คือ ด้านคุณภาพของข้อกระทง ซึ่งพิจารณาจากค่าความเหมาะสม ของข้อกระทง ด้านความตรงเชิงทฤษฎี โดยการประเมินร้อยละของข้อกระทงทั้งหมดในแบบวัดที่เหมาะสม (Fit) กับ โมเดล ด้านความตรงตามเกณฑ์สัมพันธ โดยวิเคราะห์หาสัมพันธระหว่างคะแนนโลจิสต์ของคนตอบจากการตอบ แบบวัดเจตคติต่อคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย กับมาตราส่วนประมาณค่าพฤติกรรม การเรียนที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ และด้านความเที่ยง โดยประมาณค่าความเที่ยงตามสูตรที่ได้เสนอไว้แล้ว

สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยพบว่า แบบวัดเจตคติต่อคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่ผู้วิจัยสร้างและพัฒนาขึ้น มีคุณภาพซึ่งวิเคราะห์ด้วยวิธีการของมาตราส่วนประมาณค่าของแอนดริช จากตารางที่ 11 และตารางที่ 12 สามารถสรุปผลได้ดังนี้คือ

1. แบบวัดเจตคติต่อคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ฉบับนี้ประกอบด้วยข้อกระทงที่มีคุณภาพ ทั้งนี้พิจารณาจากค่าความเหมาะสมของข้อกระทง (Item Fit) พบว่าข้อกระทงส่วนใหญ่ (36 ข้อจาก 40 ข้อ) มีค่า Item Fit t_i อยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด ($-2.326 < \text{Item Fit } t_i < 2.326$) หรือกล่าวได้ว่าข้อกระทงที่สร้างขึ้นส่วนใหญ่เหมาะสมกับค่าคาดหวัง (Expected Score) ของการวัดตามโมเดลในการวิจัยครั้งนี้ ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าแบบวัดฉบับนี้ประกอบด้วยข้อกระทงที่มีคุณภาพ

2. แบบวัดเจตคติต่อคอมพิวเตอร์ฉบับนี้ มีความตรงเชิงทฤษฎี (Construct Validity) อยู่ในเกณฑ์ที่ดี กล่าวคือ เมื่อพิจารณาจากร้อยละของข้อกระทงที่เหมาะสมกับโมเดลแล้ว พบว่ามีข้อกระทงที่เหมาะสมกับโมเดลถึงร้อยละ 90

การวิเคราะห์ความตรงเชิงทฤษฎี ตามวิธีการของมาตราส่วนประมาณค่าของแอนดริช ซึ่งประยุกต์มาจากแนวคิดของราสซันนั้น เสนอให้ใช้วิธีพิจารณาจากค่าความเหมาะสมของข้อกระทง (Item Fit) ในแบบวัดทั้งฉบับเป็นเกณฑ์ นั่นคือ พิจารณาว่าข้อกระทงที่สร้างขึ้นในแบบวัด วัดได้ตรงตามโครงสร้างทางทฤษฎีหรือตัวบ่งชี้ของพฤติกรรมที่ต้องการวัดได้เพียงใดนั่นเอง ซึ่งถ้าผลการวิเคราะห์พบว่า ข้อกระทงใดในแบบวัดมีความเหมาะสมกับโมเดล จะแสดงว่าข้อกระทงนั้นวัดตัวบ่งชี้ของพฤติกรรมที่ต้องการวัดนั้นๆ ได้จริง ดังนั้น วิธีการปฏิบัติเมื่อเราพิจารณาแบบวัดทั้งฉบับว่า ข้อกระทงทั้งหมดในแบบวัด วัดได้ตรงตามโครงสร้างทางทฤษฎีของสิ่งที่ต้องการวัดหรือไม่เพียงใด เราจึงต้องใช้วิธีการประเมินภาพรวมค่าความเหมาะสมของแบบวัดทั้งฉบับ โดยการหาค่าร้อยละ (Wright and Masters, 1982 และ บัญชา แสนทวี, 2530)

และจากงานวิจัยครั้งนี้ พบว่า แบบวัดเจตคติฉบับนี้มีความตรงเชิงทฤษฎีถึงร้อยละ 90 จึงสรุปได้ว่าแบบวัดฉบับนี้มีความตรงเชิงทฤษฎีอยู่ในเกณฑ์ที่ดี

3. แบบวัดเจตคติต่อคอมพิวเตอร์ฉบับนี้ มีความตรงตามเกณฑ์สัมพันธ์ (Criterion Related Validity) ในเกณฑ์ที่ใช้ได้ ทั้งนี้พิจารณาจากค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนโลจิสต์ของคำตอบ จากการตอบแบบวัดเจตคติต่อคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย กับมาตราส่วนประมาณค่าพฤติกรรมกรรมการเรียนที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีค่าสหสัมพันธ์ (r) = .5446 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Statistical Significant) ที่ระดับ .01

4. แบบวัดเจตคติต่อคอมพิวเตอร์ฉบับนี้มีความเที่ยง (Reliability) สูงมาก กล่าวคือ ค่าความเที่ยงของแบบวัดทั้งฉบับ มีค่าเท่ากับ .97 โดยที่แบบวัดในส่วนแรก ซึ่งประกอบด้วยข้อระงข้อที่ 1 ถึงข้อที่ 20 มีค่าความเที่ยงเท่ากับ .94 และแบบวัดในส่วนที่สอง ซึ่งประกอบด้วยข้อระงข้อที่ 21 ถึงข้อที่ 40 มีค่าความเที่ยงเท่ากับ .98

5. การหาเกณฑ์ปกติของแบบวัด ผู้วิจัยสร้างเกณฑ์ปกติของแบบวัดในรูปคะแนนปกติเปอร์เซ็นต์ไทล์ (Percentile Norms) และได้เกณฑ์ในการเทียบคะแนนที่ได้กับระดับเจตคติต่อคอมพิวเตอร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ได้ดังนี้

เกณฑ์ในการเทียบคะแนนที่ได้กับตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์และระดับเจตคติต่อคอมพิวเตอร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

ช่วงคะแนน	ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์	ระดับเจตคติต่อคอมพิวเตอร์
ตั้งแต่ 122 ขึ้นไป	ตั้งแต่ PR 77 ขึ้นไป	สูง
ระหว่าง 88 ถึง 121	ระหว่าง PR 23-77	ปานกลาง
ตั้งแต่ 87 ลงไป	ตั้งแต่ PR 23 ลงไป	ต่ำ

อภิปรายผล

1. เนื่องจากการสร้างและพัฒนาเครื่องมือในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการสร้างและพัฒนาเครื่องมือในด้านจิตพิสัย (Affective Domain) ซึ่งผู้วิจัยจะต้องนิยามองค์ประกอบที่จะศึกษาให้เด่นชัด และในขณะที่สร้างผู้วิจัยไม่พบทฤษฎีใดที่ระบุองค์ประกอบของเจตคติต่อคอมพิวเตอร์ไว้โดยตรงเลย อีกทั้งยังไม่พบงานวิจัยของผู้ใดที่ศึกษาเรื่องนี้โดยตรงในเมืองไทยมาก่อนเลย ผู้วิจัยในฐานะผู้ริเริ่มการสร้างและพัฒนาแบบวัดเจตคติต่อคอมพิวเตอร์ในเมืองไทย ได้ตระหนักถึงควมมีคุณภาพของเครื่องมือที่จะสร้างเป็นอย่างมาก ดังนั้นก่อนที่จะลงมือเขียนข้อระงข้อ ผู้วิจัยจึงได้พยายามศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับองค์ประกอบของเจตคติต่อคอมพิวเตอร์อย่างละเอียดรอบคอบ จากแหล่งข้อมูลหลายๆ แหล่ง เพื่อจะได้นำมากำหนดเป็นองค์ประกอบของเจตคติต่อคอมพิวเตอร์ที่จะศึกษาในการวิจัยครั้งนี้ได้อย่างเหมาะสมและสอดคล้องกับสภาพการณ์ปัจจุบันในเมืองไทยมากที่สุด ซึ่งข้อมูลหลักที่ใช้ได้มาจากการศึกษา งานวิจัยของต่างประเทศ ที่มีผู้ศึกษาเกี่ยวกับเจตคติต่อคอมพิวเตอร์ไว้ค่อนข้างหลากหลาย ส่วนข้อมูลที่เป็นรายละเอียด เช่น การกำหนดตัวบ่งชี้ของพฤติกรรมที่จะวัดในองค์ประกอบต่าง ๆ นั้น ส่วนใหญ่ได้มาจากการศึกษา และสำรวจสภาพการณ์ของการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ในเมืองไทย การสัมภาษณ์ครูและนักเรียน และการให้ครู

และมักเขียนตอบแบบสำรวจและแบบสอบถาม ซึ่งผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลอย่างละเอียดรอบคอบ และในบางครั้งพบว่าข้อมูลบางด้านที่รวบรวมมาได้จากงานวิจัยของต่างประเทศซึ่งได้ศึกษามาก่อนหน้านั้นไม่เป็นปัจจุบัน ซึ่งต้องมีการปรับแก้ ตัวอย่างเช่น องค์ประกอบของเจตคติต่อคอมพิวเตอร์ในด้านความวิตกกังวล (Anxiety) หรือ ความกลัวเกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์นั้น ในสมัยก่อนเมื่อยุคที่เริ่มมีคอมพิวเตอร์ใหม่นั้น ผู้คนยังไม่มี ความคุ้นเคยกับคอมพิวเตอร์เท่าใดนัก องค์ประกอบด้านนี้จึงมีอิทธิพลมาก แต่ในปัจจุบันพบว่า องค์ประกอบด้านนี้ มีอิทธิพลด้อยลงไปมาก เนื่องจากคอมพิวเตอร์เป็นสิ่งที่มีความการไปอย่างรวดเร็วอยู่ตลอดเวลา และเข้ามา มีบทบาทในสังคมและในชีวิตประจำวันนับวันยิ่งมากขึ้น จนอาจกล่าวได้ว่าในปัจจุบันทุกคนต้องมีส่วนเกี่ยวข้องกับ คอมพิวเตอร์อย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้แล้ว และหลังจากผู้วิจัยได้รวบรวมรายละเอียดร่วมกับการปรึกษากับอาจารย์ ที่ปรึกษา จนคาดว่าได้ข้อมูลที่รัดกุมและเป็นที่ยอมรับแล้ว ผู้วิจัยจึงได้ลงมือเขียนข้อกระทง

ในขั้นตอนของการเขียนข้อกระทงในขั้นต้นนั้น ผู้วิจัยจะสร้างข้อกระทงเพื่อไว้เป็นจำนวนมาก สำหรับ คัดข้อกระทงที่ไม่เหมาะสมกับโมเดลออกในขั้นตอนของการทดลองใช้เครื่องมือ จากจำนวนข้อกระทงที่สร้างขึ้นครั้งแรก 161 ข้อ ได้ผ่านการตรวจพิจารณาจากผู้ทรงคุณวุฒิในด้านการใช้ - การสื่อสารภาษาไทย แล้วคัดเลือกข้อ กระทงไว้เหลือจำนวน 100 ข้อ และข้อกระทงจำนวน 100 ข้อนี้ ได้ผ่านการตรวจพิจารณาจากผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 10 ท่าน ซึ่งเป็นผู้ทรงคุณวุฒิในด้านการวัดทางจิตวิทยา การวัดผลการศึกษา และครูผู้เชี่ยวชาญและมี ประสบการณ์ในการสอนวิชาคอมพิวเตอร์แล้วว่าข้อกระทงในแบบวัดจำนวน 100 ข้อนี้ วัดได้ตรงตามตัวบ่งชี้ของ พฤติกรรมที่กำหนดหรือไม่ ถ้าข้อกระทงใดที่ผู้ทรงคุณวุฒิเห็นด้วยไม่ถึง 7 ท่าน (จากทั้งหมด 10 ท่าน) ผู้วิจัย จะทำการปรับปรุงแก้ไขตามที่ผู้ทรงคุณวุฒิได้ให้ข้อเสนอแนะ จนกระทั่งข้อกระทงทุกข้อในแบบวัดได้ผ่านการลง ความเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิแล้วว่าวัดได้ตรงตามตัวบ่งชี้ที่กำหนดจริง

ในขั้นตอนของการทดลองใช้เครื่องมือ (Try out) ผู้วิจัยได้วิเคราะห์คุณภาพของแบบวัดจำนวน 100 ข้อ ผลการวิเคราะห์พบว่า มีข้อกระทงที่เหมาะสมกับโมเดลร้อยละ 61 กล่าวคือมีข้อกระทงที่เหมาะสมกับโมเดล จำนวน 61 ข้อ และมีข้อกระทงที่ไม่เหมาะสมกับโมเดลจำนวน 39 ข้อ หลังจากนั้นผู้วิจัยได้ปรับปรุงแบบวัดก่อน ที่จะนำไปใช้จริง ด้วยการตัดข้อกระทงที่ไม่เหมาะสมกับโมเดลจำนวน 39 ข้อทิ้งไป แล้วนำข้อกระทงที่เหมาะสมกับ โมเดลจำนวน 61 ข้อ ซึ่งพบว่ายังคงมีความครอบคลุมอยู่ในทุกองค์ประกอบ ดังรายละเอียดที่ได้กล่าวไว้ใน ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือในบทที่ 3 มาคัดเลือกข้อกระทงที่มีค่าความเหมาะสมกับโมเดลที่ดีที่สุดเอาไว้ในแต่ละ องค์ประกอบ ให้เหลือข้อกระทงในแบบวัดทั้งสิ้น 40 ข้อ โดยมีน้ำหนักครอบคลุมและกระจายอยู่ในองค์ประกอบ ต่างๆตามตารางที่ 2 และมีการปรับปรุงข้อกระทงบางข้ออีกเล็กน้อยในเรื่องการใช้ภาษา หรือสถานการณ์ที่กำหนด ตามที่กลุ่มตัวอย่างในขั้นตอนของการทดลองใช้เครื่องมือประสบปัญหาอยู่บ้าง แล้วจัดเรียงลำดับข้อกระทงใน

แบบวัดให้คะแนนไปในแต่ละองค์ประกอบ และให้เป็นข้อความทางบวกบ้างทางลบบ้าง ซึ่งหลังจากนำไปใช้จริงพบว่าแบบวัดเจตคติต่อคอมพิวเตอร์จำนวน 40 ข้อนี้ มีข้อกระทงที่เหมาะสมกับโมเดลถึงร้อยละ 90 แสดงให้เห็นว่าหลังจากที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้ว แบบวัดมีคุณภาพดีขึ้นมาก ทั้งนี้เพราะผลการวิเคราะห์ดังกล่าวจะได้ทราบว่ามีข้อกระทงข้อใดบ้างที่ควรปรับปรุง โดยพิจารณาจากค่าความเหมาะสมของข้อกระทง (Item Fit) ซึ่งจะบอกให้ทราบว่าข้อกระทงข้อนั้นได้นิยามตัวแปรที่ศึกษาร่วมกับข้อกระทงข้ออื่นๆหรือไม่ ซึ่งเป็นประโยชน์ในการพัฒนาเครื่องมือครั้งนี้อย่างมาก

2. ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ตัวประกอบ (Factor Analysis) เพื่อตรวจสอบคุณสมบัติการวัดเพียงมิติเดียว ซึ่งเป็นข้อตกลงเบื้องต้นที่สำคัญของทฤษฎีการตอบสนองข้อกระทง ผลการวิเคราะห์พบว่า แบบวัดที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีคุณสมบัติการวัดเพียงมิติเดียว แสดงให้เห็นว่าแบบวัดชุดนี้มีลักษณะเป็นเอกพันธ์ (Homogeneous) ซึ่งเป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้นที่สำคัญของทฤษฎีการตอบสนองข้อกระทง นอกจากนี้ผลการวิเคราะห์ตัวประกอบพบว่า ได้ตัวประกอบทั้งหมด 6 ด้าน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานของการวิจัย และตัวประกอบทั้ง 6 ตัวที่ได้มานั้น จะเห็นได้ว่าตัวประกอบที่ 1 สามารถอธิบายคุณลักษณะของผู้ที่มีเจตคติต่อคอมพิวเตอร์ในระดับสูงได้ถึงร้อยละ 26.2 ส่วนตัวประกอบอื่นๆอีก 5 ตัวสามารถร่วมกันอธิบายคุณลักษณะของผู้ที่มีเจตคติต่อคอมพิวเตอร์ในระดับสูงได้เพิ่มขึ้นอีกเพียงร้อยละ 27.0 เท่านั้น จึงสรุปได้ว่าแบบวัดเจตคติฉบับนี้มีตัวประกอบที่เด่นชัดเพียงตัวประกอบเดียว ผลที่ปรากฏเช่นนี้ชี้ให้เห็นว่า องค์ประกอบของเจตคติต่อคอมพิวเตอร์ทั้ง 6 ด้าน ที่ผู้วิจัยคัดเลือกมานั้นมีความสามารถในการร่วมกันอธิบายลักษณะของผู้ที่มีเจตคติต่อคอมพิวเตอร์ในระดับสูงได้ถึงร้อยละ 53.2 นอกจากนี้ยังเป็นการยืนยันว่าแบบวัดเจตคติต่อคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบวัดที่ดี ทั้งนี้เพราะองค์ประกอบทั้ง 6 ด้าน และตัวบ่งชี้ของพฤติกรรมที่จะวัดในองค์ประกอบต่างๆของแบบวัดเจตคติต่อคอมพิวเตอร์ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้มาจากกระบวนการศึกษา และสังเคราะห์ข้อมูลอย่างละเอียด จนได้ข้อมูลที่รัดกุมเพียงพอและสอดคล้องกับความเป็นจริงในสภาพการณ์ปัจจุบัน ดังรายละเอียดที่ได้กล่าวมาแล้วในข้อ 1 อีกทั้งข้อคำถามที่วัดตัวบ่งชี้ต่างๆได้ผ่านขั้นตอนการสร้างมาหลายขั้นตอน ผ่านการลงความเห็นและการให้ข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญหลายท่านหลายครั้ง และได้ปรับปรุงมาหลายครั้ง ก่อนที่จะได้แบบวัดเจตคติชุดที่ใช้จริง

3. ผู้วิจัยได้วิเคราะห์หาความตรงเชิงทฤษฎี ตามวิธีการของมาตราส่วนประมาณค่าของแอนดริช ซึ่งผลการวิเคราะห์พบว่า แบบวัดเจตคติต่อคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายมีความตรงเชิงทฤษฎี โดยมีข้อกระทงที่เหมาะสมกับโมเดลคิดเป็นร้อยละ 90 ซึ่งผลการวิเคราะห์ที่ได้นี้ สอดคล้องกับงานวิจัยของเรนซ์ และไรต์เนอร์ (Rentz, 1979; citing Rentz and Ridenour, 1978) ที่พบว่าเมื่อนำแบบสอบมาตรฐานมาทำการวิเคราะห์ด้วยวิธีสามโมเดล 3 ชุดด้วยกัน ปรากฏว่าแบบสอบชุดแรกซึ่งเป็นแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์มีข้อกระทง

ประมาณ 85-97 เปอร์เซนต์ที่เหมาะสมกับโมเดล ส่วนชุดที่ 2 เป็นของ Atlanta Assessment Project มีข้อกระทงที่เหมาะสมกับโมเดลประมาณ 92-97 เปอร์เซนต์ และชุดสุดท้ายเป็นชุด Stanford Achievement Test มีข้อกระทงที่เหมาะสมกับโมเดลมากกว่า 80 เปอร์เซนต์ มีอยู่ 2 ชุดย่อยที่มีข้อกระทงที่เหมาะสมกับโมเดลต่ำกว่า 80 เปอร์เซนต์ คือ Primary 1 Vocabulary กับ Primary 2 Spelling ข้อสังเกตที่น่าสนใจคือ แบบสอบมาตรฐานทั้ง 3 ชุด จากงานวิจัยดังกล่าว ส่วนใหญ่เป็นแบบสอบที่วัดพฤติกรรมด้านความรู้ความคิด (Cognitive Domain) ส่วนแบบวัดที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบวัดที่วัดพฤติกรรมทางด้านจิตพิสัย (Affective Domain) ซึ่งโอกาสที่ผู้ตอบจะแสดง หรือมีอคติในเรื่องที่ถามอาจเกิดขึ้นได้ ซึ่งอาจเป็นผลให้มีข้อกระทงบางข้อในแบบวัด เป็นข้อกระทงที่ไม่เหมาะสมกับโมเดลได้ เนื่องจากการตรวจสอบความเหมาะสมกับโมเดลของราศีมีความละเอียดอ่อน กล่าวคือในการวิเคราะห์แบบราศี การประมาณค่าความเหมาะสม (Fit) ของข้อกระทงจะพิจารณาจากโค้งแสดงสารสนเทศของข้อกระทง (Item Characteristic Curve : ICC) ซึ่งบางครั้งการตอบข้อกระทงของผู้ตอบที่ไม่สอดคล้องกับ ICC เพียงหนึ่งหรือสองคน โดยเฉพาะอย่างยิ่งคนที่เจตคติในระดับสูงๆ แต่ผลการตอบข้อที่มีค่าประจำข้อต่ำๆ กลับได้คะแนนน้อย หรือในทางกลับกันคนที่เจตคติที่ไม่ดีแต่ผลการตอบข้อที่มีค่าประจำข้อสูงๆ กลับได้คะแนนมาก ในกรณีเช่นนี้ก็จะทำให้ข้อกระทงข้อนั้นๆ ถูกจัดว่าไม่เหมาะสมกับโมเดลได้ แต่อย่างไรก็ตามผลการวิเคราะห์ที่ได้ อยู่ในเกณฑ์ที่สอดคล้องกับงานวิจัยที่กล่าวถึง หากพิจารณาตามเหตุผลข้างต้นนี้ กล่าวได้ว่าการวิเคราะห์ได้ผลเป็นที่น่าพอใจ

อนึ่งในการหาค่าความตรงเชิงทฤษฎีตามแนวคิดของราศีนี้ ใช้วิธีพิจารณาค่าความเหมาะสมของข้อกระทง (Item Fit) ในแบบวัดเป็นรายข้อก่อน แล้วจึงหาภาพรวม โดยการประเมินค่าร้อยละออกมาว่ามีข้อกระทงในแบบวัดร้อยละเท่าไร ที่วัดได้ตรง หรือถูกต้องตามโครงสร้าง ซึ่งวิธีการนี้หากจะพิจารณาให้ได้ผล 100 % ควรจะต้องมีการตัดข้อกระทงบางข้อที่ไม่เหมาะสม (Misfit) กับโมเดลออก และมีการปรับปรุงแก้ไขหรือสร้างข้อกระทงนั้นขึ้นมาใหม่ แล้วจึงนำแบบวัดที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วนี้ไปใช้ใหม่ จนกว่าจะได้ข้อกระทงทุกข้อในแบบวัดที่เหมาะสม (Fit) กับโมเดล สำหรับการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยไม่ได้ดำเนินการในขั้นตอนดังกล่าวนี้ เพราะไม่ว่าข้อกระทงที่ได้ปรับปรุงแก้ไข หรือสร้างขึ้นมาใหม่นั้นจะดีขึ้นเสมอไป อย่างไรก็ตามปัญหาที่ใดกล่าวถึงนี้ ก็ควรได้รับการปรับปรุงแก้ไข หรือพัฒนาวิธีการให้ดียิ่งขึ้นในโอกาสต่อไป

4. ผลการวิเคราะห์หาความตรงตามเกณฑ์สัมพันธ์ (Criterion - Related Validity) พบว่าแบบวัดที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีความตรงตามเกณฑ์สัมพันธ์ โดยมีสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนโลจิตส์ของคนตอบจากแบบวัดเจตคติต่อคอมพิวเตอร์กับมาตราส่วนประมาณค่าพฤติกรรมการณ์เรียนที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($r = .5446$) ผลการวิเคราะห์นี้อธิบายได้ว่า โอกาสจะมีน้อยมากที่ค่าสหสัมพันธ์ที่ได้

นั้นเป็นตัวอย่างที่เขียนมาจากประชากรที่มีสหสัมพันธ์เป็นศูนย์ หรืออาจกล่าวได้ว่า คะแนนจากการตอบทั้งสองฉบับมีความสัมพันธ์กันจริง ส่วนค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่ได้ค่อนข้างต่ำ สอดคล้องกับข้อสังเกตของกิลฟอร์ดที่ว่า ค่าสัมประสิทธิ์ความตรงเมื่อวิเคราะห์ด้วยการหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ตามปกติอยู่ระหว่าง .00 ถึง .80 แต่ค่อนข้างจะอยู่ทางด้านต่ำ (Guilford, 1973 อ้างถึงใน สวัสดิ์ ประทุมราช, 2526) อย่างไรก็ตาม การตีความหมายของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ขึ้นอยู่กับการใช้เฉพาะเรื่อง การที่สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าน้อยอาจเป็นเพราะว่า สภาพการถูกวัดถูกสอดแทรกโดยองค์ประกอบบางประการ เช่น ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตและประเมินค่าของครูในมาตราส่วนประมาณค่าพฤติกรรมกรรมการเรียนที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ของนักเรียน ซึ่งครูจะต้องสังเกตและประเมินค่าโดยใช้วิจารณญาณของตน และในขณะที่ครูทำการประเมินนั้น อาจมีองค์ประกอบบางประการเข้ามาสอดแทรก เช่น นักเรียนอาจแสดงพฤติกรรมบางอย่างที่ผิดปกติไปจากเดิม ความเหนื่อยล้าจากภารกิจอื่น ๆ ของครู เป็นต้น อันอาจทำให้ผลการประเมินของครูนั้นคลาดเคลื่อนจากความเป็นจริงไปบ้าง

อย่างไรก็ตามปัญหาการตอบมาตราส่วนประมาณค่าของครูที่สภาพการวัดถูกสอดแทรกโดยองค์ประกอบบางประการดังกล่าวมานี้ เป็นปัญหาที่ไม่อาจหลีกเลี่ยงได้ ซึ่งผู้วิจัยได้ตระหนักถึงปัญหานี้ตั้งแต่นั้นมา และผู้วิจัยได้เตรียมการแก้ไขไว้ล่วงหน้าเพื่อลดปัญหาดังกล่าวนี้ให้เหลือน้อยที่สุด โดยการกำหนดนิยามที่ให้ครูใช้ประกอบการสังเกตพฤติกรรมอย่างรัดกุม และมีความชัดเจนในแต่ละพฤติกรรมให้มากที่สุด ด้วยขั้นตอนการสร้างที่รัดกุมและผ่านการตรวจพิจารณาจากผู้ทรงคุณวุฒิอย่างละเอียดหลายขั้นตอน นอกจากนี้ในขั้นตอนของการเก็บรวบรวมข้อมูลของแบบวัดชุดนี้ผู้วิจัยจะใช้เวลาแก่ครูโดยไม่เร่งรัดครู และเพื่อช่วยลดภาระในการสังเกตและประเมินค่าของครู ผู้วิจัยได้พยายามชี้ให้ครูเห็นว่า คำนี้นิยามของแต่ละพฤติกรรมที่ผู้วิจัยมอบไว้จะช่วยให้การสังเกตและตัดสินใจของครูได้สะดวกและรวดเร็วขึ้น และในช่วงแรก ๆ นั้นผู้วิจัยได้หมั่นไปติดตามผลการสังเกตและประเมินค่าของครู และอยู่ช่วยครูในการตอบมาตราส่วนประมาณค่าระยะแรกระยะหนึ่งก่อนเสมอ ซึ่งจากวิธีการดังกล่าวมานี้ ผู้วิจัยพบว่า เป็นวิธีการที่ช่วยแก้ปัญหาได้บางส่วนหนึ่ง เพราะผู้วิจัยพบว่าครูส่วนใหญ่ตอบแบบวัดจนสำเร็จได้ด้วยดีโดยไม่ประสบปัญหาเท่าไรนัก และผู้วิจัยสามารถเก็บรวบรวมข้อมูลจากครูกลับคืนได้หมดภายในระยะเวลาไม่ล่าช้ากว่าที่กำหนดไว้

5. พิจารณาในด้านความเที่ยง ผลการวิเคราะห์พบว่า แบบวัดที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีค่าความเที่ยงเท่ากับ .97 ซึ่งเป็นค่าความเที่ยงที่สูงมาก โดยมีประเด็นที่สนับสนุน ดังนี้คือ

5.1 ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของข้อกระทงในแบบวัดอยู่ระหว่าง .07 ถึง .10 ซึ่งเป็นค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานที่ต่ำ สอดคล้องกับแนวคิดของทฤษฎีการตอบสนองข้อกระทงที่ว่าเมื่อค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานต่ำ จะทำให้ค่าความเที่ยงสูง

5.2 คะแนนโลจิสต์ของข้อกระทงอยู่ระหว่าง -0.92 ถึง 1.10 ซึ่งเป็นค่าที่ใกล้เคียงกัน ดังนั้นความแปรปรวนระหว่างข้อจะต่ำ ทำให้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างข้อสูง และเป็นผลให้ค่าความเที่ยงสูงตามไปด้วย

5.3 ค่าความเที่ยงที่ได้ แสดงว่าความแปรปรวนภายในข้อกระทงสูง คะแนนของคนตอบกระจายไปตามตัวเลือกต่างๆ

6. การแปลผลของคะแนนที่นำเสนอในรูปแบบถังก์ปกติเปอร์เซ็นต์ไทล์ทำให้มีความง่ายและสะดวกในการแปลความหมายของคะแนน ซึ่งตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ (Percentile Rank) ของคะแนนที่ได้ หมายถึงการนำคะแนนที่ได้จากแบบวัดไปหาตำแหน่ง เมื่อคิดจำนวนทั้งหมดเป็น 100 คน หรือคิดเป็นร้อยละของผู้เข้าสอบทั้งหมด และนอกจากนั้นยังได้แปลความหมายของตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ได้เป็นระดับของเจตคติต่อคอมพิวเตอร์ ทำให้ผู้นำไปใช้มีความสะดวกยิ่งขึ้น

จากที่กล่าวมาแล้วทั้งหมดนี้ จะเห็นได้ว่า ผู้วิจัยได้พัฒนาแบบวัดเจตคติต่อคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายในลักษณะที่เป็น "กระบวนการของการพัฒนา" โดยได้วิเคราะห์และแปลผลข้อมูลบนพื้นฐานทางทฤษฎีที่เชื่อถือได้ เป็นผลให้ผลการพัฒนาเครื่องมือในการวิจัยครั้งนี้เป็นที่น่าพอใจ และสมควรเผยแพร่วิธีดังกล่าวนี้ต่อไป

ข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

ข้อเสนอแนะในการนำแบบวัดไปใช้

1. โรงเรียนต่างๆ น่าจะได้นำแบบวัดเจตคติต่อคอมพิวเตอร์นี้ไปใช้ศึกษาเจตคติต่อคอมพิวเตอร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายโดยตรง เพื่อจะได้ทราบข้อมูลที่จะนำไปปรับปรุง ส่งเสริม หรือแก้ไขเจตคติต่อคอมพิวเตอร์ของนักเรียนให้เป็นไปในทิศทางที่ต้องการ เพื่อส่งเสริมการเรียนการสอนวิชาคอมพิวเตอร์ของนักเรียนให้สัมฤทธิ์ผลมากขึ้นอันจะเป็นประโยชน์ต่อวงการศึกษา และส่งผลต่อความคุ้มค่า และความมีประสิทธิภาพในการนำคอมพิวเตอร์มาใช้

2. ก่อนที่จะนำแบบวัดเจตคติต่อคอมพิวเตอร์นี้ไปใช้ควรศึกษาคู่มือการใช้แบบวัดอย่างละเอียดก่อน ซึ่งประกอบด้วยจุดมุ่งหมาย แนวคิด โครงสร้าง คุณภาพ วิธีการใช้ และการแปลผลคะแนนที่ได้

3. ในการแปลผลของคะแนน ผู้วิจัยเสนอผลในรูปแบบถังก์ปกติเปอร์เซ็นต์ไทล์รวมของนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย มิได้สนใจในเรื่องความแตกต่างของชั้นเรียน เพศ อายุ

ข้อเสนอแนะในการวิจัย

1. เนื่องจากโปรแกรมไมโครสแกลยังมีข้อจำกัด ในเรื่องขนาดของกลุ่มตัวอย่าง และจำนวนข้อกระทง กล่าวคือไม่สามารถวิเคราะห์ข้อมูลจำนวนมากๆ ในครั้งเดียวได้ ดังนั้น พัฒนาการขั้นตอนของการวิจัย ควรมี การวิจัยและพัฒนาเครื่องมือในทำนองเดียวกันนี้ แต่วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมที่มีขนาดใหญ่กว่า เช่น โปรแกรม เครดิต (Credit) ที่มีและใช้วิเคราะห์กันในต่างประเทศ เพื่อให้การวิเคราะห์ข้อมูลสะดวกและรวดเร็วกว่า อีกทั้งจะ ทำให้การสรุปผลชัดเจนขึ้น อันจะเป็นประโยชน์ในการวิจัยขั้นต่อไป

2. ควรวิจัยเชิงเปรียบเทียบระหว่างการวิเคราะห์ข้อมูลตามทฤษฎีการวัดแบบดั้งเดิม กับการวิเคราะห์ ตามมาตราส่วนประมาณค่าของแอนดริช ในรายละเอียดต่างๆ เช่น ศึกษาเปรียบเทียบค่าประจำข้อ (Scale Value) ของทฤษฎีการวัดแบบดั้งเดิมกับค่าพารามิเตอร์ของข้อกระทงของราส์ชโมเดล หรือศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพใน ด้านความตรงของแบบวัด เป็นต้น

3. น่าจะทำการศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพของแบบวัดเจตคติที่สร้างขึ้นตามวิธีต่างๆ เช่น วิธีของ สลิเคิร์ทกับวิธีของออสกูด โดยวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบวัดตามวิธีการของมาตราส่วนประมาณค่าของแอนดริช

4. น่าจะทำการวิจัยและพัฒนาเครื่องมือในทำนองเดียวกันนี้กับแบบวัดพฤติกรรมทางด้านจิตพิสัยอื่นๆ อีก เช่น แบบวัดบุคลิกภาพ แบบวัดเจตคติอื่นๆ เป็นต้น

5. น่าจะทำการวิจัยในทำนองเดียวกันนี้ ในแนวทางหาจำนวนข้อกระทงที่เหมาะสม ซึ่งจะทำให้คุณภาพ ของแบบวัดสูงสุดได้

6. น่าจะทำการวิจัยและพัฒนาเครื่องมือในทำนองเดียวกันนี้ แต่ใช้โมเดลพาร์เชียลเครดิต (Partial Credit Model)