

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาโมเดลการวัดความพร้อมการสอบออนไลน์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ในสถาบันอุดมศึกษาทางไกลระบบเปิด มีวัตถุประสงค์ 2 ข้อ คือ 1) เพื่อพัฒนาโมเดลการวัดความพร้อมการสอบออนไลน์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีในสถาบันอุดมศึกษาทางไกลระบบเปิด และ 2) เพื่อศึกษาระดับความพร้อมการสอบออนไลน์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีในสถาบันอุดมศึกษาทางไกลระบบเปิด ตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 ตัวอย่างสำหรับวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ จำนวน 432 คน และกลุ่มที่ 2 ตัวอย่างสำหรับวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง จำนวน 438 คน ตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรีทุกชั้นปีที่กำลังศึกษาอยู่ในมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช ปีการศึกษา 2565 ครอบคลุม 11 สาขาวิชา ได้แก่ 1) ศิลปศาสตร์ 2) นิเทศศาสตร์ 3) ศึกษาศาสตร์ 4) วิทยาการจัดการ 5) นิติศาสตร์ 6) วิทยาศาสตร์สุขภาพ 7) เศรษฐศาสตร์ 8) มนุษยนิเวศศาสตร์ 9) รัฐศาสตร์ 10) เกษตรศาสตร์และสหกรณ์ และ 11) วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (multistage random sampling) วิธีการสุ่มตัวอย่างมี 3 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 แบ่งตัวอย่างตามสาขาวิชา รวม 11 สาขาวิชา ขั้นตอนที่ 2 สุ่มตัวอย่างในแต่ละสาขาวิชา โดยใช้วิธีการสุ่มแบบช่วงชั้นอย่างมีสัดส่วน (proportional stratified sampling) และขั้นตอนที่ 3 เมื่อได้จำนวนตัวอย่างที่เป็นตัวแทนตามขั้นตอนที่ 2 แล้ว จึงสุ่มตัวอย่างนักศึกษาในแต่ละสาขาวิชา โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (simple random sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถามเพื่อวัดความพร้อมการสอบออนไลน์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีในสถาบันอุดมศึกษาทางไกลระบบเปิด แบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ ตอนที่ 1 ลักษณะทั่วไปของนักศึกษา มีลักษณะเป็นแบบตรวจสอบรายการ จำนวน 4 ข้อ และตอนที่ 2 แบบวัดความพร้อมการสอบออนไลน์ของนักศึกษา มีลักษณะเป็นแบบมาตราประมาณค่าของลิเคิร์ต 4 ระดับ จำนวน 33 ข้อ จากการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา ซึ่งพิจารณาความสอดคล้องของข้อคำถามกับจุดมุ่งหมายที่ต้องการวัด (IOC) พบว่า ค่า IOC ที่คำนวณได้อยู่ระหว่าง .67 ถึง 1.00 และค่าความเที่ยงของแบบสอบถามทั้งฉบับ มีค่าเท่ากับ .98 ส่วนการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยใช้โปรแกรม R แบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นตอนที่ 1 วิเคราะห์ผู้ตอบแบบสอบถามและตัวแปรที่ใช้ในการพัฒนาโมเดลการวัดความพร้อมการสอบออนไลน์ โดยตัวแปรต่อเนื่องได้วิเคราะห์ด้วยสถิติบรรยาย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าความเบ้ และค่าความโด่ง ส่วนตัวแปรจัดประเภทวิเคราะห์ด้วย

ค่าความถี่ และค่าร้อยละ เพื่อศึกษาลักษณะการแจกแจงของข้อมูล 2) วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้โดยใช้สถิติ Pearson Correlation 3) วิเคราะห์องค์ประกอบ ประกอบด้วย การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ และการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง โดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ เพื่อนำไปสร้างโมเดลการวัดความพร้อมการสอบออนไลน์ก่อนที่จะนำไปวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง และใช้วิธีการหมุนแกนแบบมุมแหลม (oblique rotation) และใช้วิธีการหมุนคือ Oblimin Rotation ส่วนการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง มีจุดประสงค์เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของโมเดลการวัดความพร้อมการสอบออนไลน์ และ 4) วิเคราะห์ระดับความพร้อมการสอบออนไลน์ โดยใช้สถิติบรรยาย ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

5.1 สรุปผลการวิจัย

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล มี 2 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาโมเดลการวัดความพร้อมการสอบออนไลน์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีในสถาบันอุดมศึกษาทางไกลระบบเปิด และตอนที่ 2 ผลการศึกษาระดับความพร้อมการสอบออนไลน์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีในสถาบันอุดมศึกษาทางไกลระบบเปิด รายละเอียดแต่ละตอนมีดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาโมเดลการวัดความพร้อมการสอบออนไลน์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีในสถาบันอุดมศึกษาทางไกลระบบเปิด แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ 1.1 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ และ 1.2 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง

1.1 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ พบว่า โมเดลการวัดความพร้อมการสอบออนไลน์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีในสถาบันอุดมศึกษาทางไกลระบบเปิด มี 5 องค์ประกอบ 33 ตัวบ่งชี้ ซึ่งไม่สอดคล้องกับกรอบแนวคิดที่ตั้งไว้เบื้องต้น 2 องค์ประกอบ คือ ความสามารถใช้เทคโนโลยีเพื่อเตรียมพร้อมในการสอบออนไลน์ และความเชื่อมั่นในตนเองในการสอบออนไลน์ โดยทั้ง 2 องค์ประกอบ รวมเป็น 1 องค์ประกอบ จึงได้ตั้งชื่อองค์ประกอบใหม่เป็น “องค์ประกอบการรับรู้ความสามารถของตนเองในการใช้เทคโนโลยีเพื่อเตรียมพร้อมในการสอบออนไลน์” ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ เรียงลำดับตามค่าไอเกนจากมากไปน้อย ดังนี้

องค์ประกอบที่ 1 การรับรู้ความสามารถของตนเองในการใช้เทคโนโลยีเพื่อเตรียมพร้อมในการสอบออนไลน์ มี 9 ตัวบ่งชี้ โดยเรียงลำดับตามค่าน้ำหนักองค์ประกอบจากมากไปน้อยคือ

- 1) สามารถทำการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตกับโทรศัพท์มือถือ/ไอแพด (iPad)/แท็บเล็ต (tablet)
- 2) สามารถอัปโหลดภาพที่ถ่ายจากโทรศัพท์มือถือ/ไอแพด (iPad)/แท็บเล็ต (tablet) เข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ได้อย่างถูกต้อง
- 3) สามารถใช้คอมพิวเตอร์เพื่อใช้งานการสอบออนไลน์
- 4) สามารถใช้โทรศัพท์มือถือ/ไอแพด (iPad)/แท็บเล็ต (tablet) เพื่อถ่ายรูปตนเอง (selfie) หรือถ่ายภาพ

กระดาษคำตอบ กระดาษทด ได้อย่างชัดเจน 5) สามารถใช้เทคโนโลยีในการติดต่อสื่อสารกับผู้อื่นหรือ กรรมการคุมสอบได้อย่างมีประสิทธิภาพ 6) เชื่อกันว่าสามารถใช้เครื่องมือในการติดต่อสื่อสารกับ กรรมการคุมสอบระหว่างสอบได้ 7) เชื่อกันว่าสามารถทำตามขั้นตอนการเข้าสอบออนไลน์ที่ มหาวิทยาลัยกำหนดได้ทุกขั้นตอน 8) หากเกิดปัญหาหรือข้อผิดพลาดระหว่างสอบออนไลน์ สามารถ ตัดสินใจได้ด้วยตนเองว่าจะทำอย่างไรกับสิ่งที่เกิดขึ้น และ 9) เมื่อประสบปัญหาทางเทคนิค มั่นใจว่า สามารถแก้ปัญหตามคำแนะนำของเจ้าหน้าที่เทคนิคได้

องค์ประกอบที่ 2 การเรียนรู้ด้วยตนเองเพื่อเตรียมพร้อมในการสอบออนไลน์ มี 6 ตัวบ่งชี้ โดยเรียงลำดับตามค่าน้ำหนักองค์ประกอบจากมากไปน้อย คือ 1) ถ้ามีบางสิ่งที่เป็นต้องเรียนรู้ เกี่ยวกับการสอบออนไลน์ จะริบหาวิธีเรียนรู้ทันที 2) ขอบแสวงหาความรู้จากแหล่งต่าง ๆ ด้วยตนเอง เพื่อช่วยให้ตนเองสอบออนไลน์ได้สำเร็จ 3) ถ้ามีบางสิ่งที่ไม่เข้าใจหรือทำไม่ได้ในการสอบออนไลน์ จะพยายามศึกษาหรือแก้ปัญหาด้วยตนเองก่อน 4) รู้ว่าจะต้องเรียนรู้อะไร ถ้าสอบออนไลน์ 5) ถ้าเผชิญ ปัญหาการสอบออนไลน์ที่ไม่สามารถแก้ไขได้ด้วยตนเอง จะขอความช่วยเหลือจากผู้ที่เกี่ยวข้องทันที และ 6) มีแรงจูงใจที่จะเรียนรู้การสอบออนไลน์ด้วยตนเอง โดยไม่ต้องพึ่งพาผู้อื่น

องค์ประกอบที่ 3 ความพร้อมของเทคโนโลยีในการสอบออนไลน์ มี 5 ตัวบ่งชี้ โดยเรียงลำดับ ตามค่าน้ำหนักองค์ประกอบจากมากไปน้อย คือ 1) มีคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะหรือโน้ตบุ๊กที่มีระบบเสียง (audio) หรือไมโครโฟน (microphone) อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน 2) มีคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะหรือ โน้ตบุ๊กที่มีการติดตั้งเว็บเบราว์เซอร์ (web browser) ที่จำเป็นสำหรับการสอบออนไลน์ 3) มีคอมพิวเตอร์ แบบตั้งโต๊ะหรือโน้ตบุ๊กที่มีกล้อง (webcam) อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน 4) มีคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะหรือ โน้ตบุ๊กที่มีระบบพร้อมเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต หรือไวไฟ (wifi) และ 5) มีสัญญาณอินเทอร์เน็ต หรือไวไฟ (wifi) ที่มีความเสถียร และพร้อมใช้งานการสอบออนไลน์

องค์ประกอบที่ 4 การยอมรับการสอบออนไลน์ มี 7 ตัวบ่งชี้ โดยเรียงลำดับตามค่าน้ำหนัก องค์ประกอบจากมากไปน้อย คือ 1) เชื่อว่าระบบสอบออนไลน์สามารถใช้งานได้อย่างต่อเนื่องตลอดเวลา ภายหลังจากที่เข้าสู่ระบบแล้ว 2) เชื่อว่าระบบการสอบออนไลน์มีประสิทธิภาพ เสมือน การทดสอบในสถานที่จริง 3) เชื่อว่าการเข้าถึงระบบสอบออนไลน์หรือการลงทะเบียนเข้าสอบออนไลน์ ทำได้ง่าย สะดวก และรวดเร็ว 4) คิดว่าระบบสอบออนไลน์สามารถรองรับจำนวนผู้เข้าสอบพร้อมกัน เป็นจำนวนมากได้ 5) คิดว่าการสอบออนไลน์เป็นช่องทางที่เหมาะสมสำหรับการประเมินผลการเรียนใน ระบบการศึกษาทางไกล 6) เชื่อว่าการสอบออนไลน์ลดโอกาสผิดพลาดในการตอบ และ 7) คิดว่า การสอบออนไลน์ช่วยประหยัดเวลาและค่าเดินทางในการสอบ

องค์ประกอบที่ 5 การฝึกอบรมเพื่อเตรียมพร้อมในการสอบออนไลน์ มี 6 ตัวบ่งชี้ โดยเรียงลำดับตามค่าน้ำหนักองค์ประกอบจากมากไปน้อย คือ 1) ฝึกใช้อุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับสอบ ออนไลน์ เช่น คอมพิวเตอร์ การเปิด/ปิดไมโครโฟน 2) ทดลองใช้ระบบสอบออนไลน์ตามอัธยาศัย หรือ

ระบบสอบออนไลน์เสมือนจริง 3) ฝึกใช้เครื่องมือสื่อสารในการสนทนาออนไลน์ เช่น พูดคุยผ่านออนไลน์ (chat) 4) เข้ารับการฝึกการใช้โปรแกรมสำหรับการสอบออนไลน์ 5) ศึกษาคลิปวิดีโอหรือฟังคำแนะนำต่าง ๆ เกี่ยวกับการสอบออนไลน์ และ 6) ฝึกใช้เทคโนโลยีที่จำเป็นสำหรับการสอบออนไลน์

1.2 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง พบว่า โมเดลการวัดความพร้อมการสอบออนไลน์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีในสถาบันอุดมศึกษาทางไกลระบบเปิดสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยพิจารณาจากค่า $\chi^2 = 1597.421$, $df = 485$, $\chi^2/df = 3.294$, CFI = .924, TLI = .917, RMSEA (90% CI) = .072 (.068 - .076), SRMR = .054 แสดงว่า โมเดลการวัดความพร้อมการสอบออนไลน์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีในสถาบันอุดมศึกษาทางไกลระบบเปิด มีความตรงเชิงโครงสร้าง

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับแรก เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์น้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน (β) ของทั้ง 33 ตัวแปร พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์น้ำหนักองค์ประกอบของทุกตัวแปร มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ตัวแปรที่มีน้ำหนักความสำคัญสูงสุด คือ มีคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะหรือโน้ตบุ๊กที่มีการติดตั้งเว็บเบราว์เซอร์ (web browser) ที่จำเป็นสำหรับการสอบออนไลน์ ($\beta = .89$) มีคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะหรือโน้ตบุ๊กที่มีระบบพร้อมเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต หรือไวไฟ (wifi) ($\beta = .89$) และเข้ารับการฝึกการใช้โปรแกรมสำหรับการสอบออนไลน์ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด ($\beta = .89$) ส่วนตัวแปรที่มีน้ำหนักความสำคัญน้อยที่สุด คือ เมื่อประสบปัญหาทางเทคนิค มั่นใจว่าสามารถแก้ปัญหาตามคำแนะนำของเจ้าหน้าที่เทคนิคได้ ($\beta = .68$) ตัวแปรเหล่านี้มีความแปรปรวนร่วมกันกับโมเดลการวัดความพร้อมการสอบออนไลน์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีในสถาบันอุดมศึกษาทางไกลระบบเปิด ร้อยละ 47 ถึง 80 และเมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์น้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน (β) เป็นรายองค์ประกอบ พบว่า

องค์ประกอบการรับรู้ความสามารถของตนเองในการใช้เทคโนโลยีเพื่อเตรียมพร้อมในการสอบออนไลน์ ค่าสัมประสิทธิ์น้ำหนักองค์ประกอบของทุกตัวแปร มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ตัวแปรที่มีน้ำหนักความสำคัญสูงสุด คือ เชื่อมั่นใจว่าสามารถใช้เครื่องมือในการติดต่อสื่อสารกับกรรมการคุมสอบระหว่างสอบได้ ($\beta = .88$) และมีความแปรปรวนร่วมกันกับองค์ประกอบการรับรู้ความสามารถของตนเองในการใช้เทคโนโลยีเพื่อเตรียมพร้อมในการสอบออนไลน์ ร้อยละ 78 ส่วนตัวแปรที่มีน้ำหนักความสำคัญน้อยที่สุด คือ เมื่อประสบปัญหาทางเทคนิค มั่นใจว่าสามารถแก้ปัญหาตามคำแนะนำของเจ้าหน้าที่เทคนิคได้ ($\beta = .68$) และมีความแปรปรวนร่วมกันกับองค์ประกอบการรับรู้ความสามารถของตนเองในการใช้เทคโนโลยีเพื่อเตรียมพร้อมในการสอบออนไลน์ ร้อยละ 47

องค์ประกอบการเรียนรู้ด้วยตนเองเพื่อเตรียมพร้อมในการสอบออนไลน์ ค่าสัมประสิทธิ์น้ำหนักองค์ประกอบของทุกตัวแปร มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ตัวแปรที่มีน้ำหนักความสำคัญสูงสุด คือ ถ้ามีบางสิ่งที่เป็นต้องเรียนรู้เกี่ยวกับการสอบออนไลน์ จะริบหาวิธีเรียนรู้ทันที ($\beta = .87$) และ

รู้ว่าจะต้องเรียนรู้อะไร ถ้าสอบออนไลน์ ($\beta = .87$) และทั้ง 2 ตัวแปรต่างมีความแปรปรวนร่วมกันกับองค์ประกอบการเรียนรู้ด้วยตนเองเพื่อเตรียมพร้อมในการสอบออนไลน์ ร้อยละ 76 ส่วนตัวแปรที่มีน้ำหนักความสำคัญน้อยที่สุด คือ ถ้าเผชิญปัญหาการสอบออนไลน์ที่ไม่สามารถแก้ไขได้ด้วยตนเอง จะขอความช่วยเหลือจากผู้ที่เกี่ยวข้องทันที ($\beta = .81$) และมีแรงจูงใจที่จะเรียนรู้การสอบออนไลน์ด้วยตนเอง โดยไม่ต้องพึ่งพาผู้อื่น ($\beta = .81$) และทั้ง 2 ตัวแปรต่างมีความแปรปรวนร่วมกันกับองค์ประกอบการเรียนรู้ด้วยตนเองเพื่อเตรียมพร้อมในการสอบออนไลน์ ร้อยละ 66 **องค์ประกอบความพร้อมของเทคโนโลยีในการสอบออนไลน์** ค่าสัมประสิทธิ์น้ำหนักองค์ประกอบของทุกตัวแปร มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ตัวแปรที่มีน้ำหนักความสำคัญสูงสุด คือ มีคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะหรือโน้ตบุ๊กที่มีการติดตั้งเว็บเบราว์เซอร์ (web browser) ที่จำเป็นสำหรับการสอบออนไลน์ ($\beta = .89$) และมีคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะหรือโน้ตบุ๊กที่มีระบบพร้อมเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต หรือไวไฟ (wifi) ($\beta = .89$) และทั้ง 2 ตัวแปรต่างมีความแปรปรวนร่วมกันกับองค์ประกอบความพร้อมของเทคโนโลยีในการสอบออนไลน์ ร้อยละ 79 ส่วนตัวแปรที่มีน้ำหนักความสำคัญน้อยที่สุด คือ มีสัญญาณอินเทอร์เน็ต หรือไวไฟ (wifi) ที่มีความเสถียร และพร้อมใช้งานการสอบออนไลน์ ($\beta = .73$) และมีความแปรปรวนร่วมกันกับองค์ประกอบความพร้อมของเทคโนโลยีในการสอบออนไลน์ ร้อยละ 54 **องค์ประกอบ การยอมรับการสอบออนไลน์** ค่าสัมประสิทธิ์น้ำหนักองค์ประกอบของทุกตัวแปร มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ตัวแปรที่มีน้ำหนักความสำคัญสูงสุด คือ เชื่อว่าการเข้าถึงระบบสอบออนไลน์หรือการลงทะเบียนเข้าสอบออนไลน์ทำได้ง่าย สะดวก และรวดเร็ว ($\beta = .88$) และมีความแปรปรวนร่วมกันกับองค์ประกอบการยอมรับการสอบออนไลน์ ร้อยละ 78 ส่วนตัวแปรที่มีน้ำหนักความสำคัญน้อยที่สุด คือ คิดว่าระบบสอบออนไลน์สามารถรองรับจำนวนผู้เข้าสอบพร้อมกันเป็นจำนวนมากได้ ($\beta = .70$) และมีความแปรปรวนร่วมกันกับองค์ประกอบการยอมรับการสอบออนไลน์ ร้อยละ 49 **และองค์ประกอบการฝึกอบรมเพื่อเตรียมพร้อมในการสอบออนไลน์** ค่าสัมประสิทธิ์น้ำหนักองค์ประกอบของทุกตัวแปร มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ตัวแปรที่มีน้ำหนักความสำคัญสูงสุด คือ เข้ารับการฝึกการใช้โปรแกรมสำหรับการสอบออนไลน์ ($\beta = .89$) และมีความแปรปรวนร่วมกันกับองค์ประกอบการฝึกอบรมเพื่อเตรียมพร้อมในการสอบออนไลน์ ร้อยละ 80 ส่วนตัวแปรที่มีน้ำหนักความสำคัญน้อยที่สุด คือ ทดลองใช้ระบบสอบออนไลน์ตามอัธยาศัย หรือระบบสอบออนไลน์เสมือนจริง ($\beta = .78$) และมีความแปรปรวนร่วมกันกับองค์ประกอบการฝึกอบรมเพื่อเตรียมพร้อมในการสอบออนไลน์ ร้อยละ 60

สำหรับการวิเคราะห์องค์ประกอบอันดับสอง พบว่า ค่าน้ำหนักองค์ประกอบความพร้อมในการสอบออนไลน์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีในสถาบันอุดมศึกษาทางไกลระบบเปิด ทั้ง 5 องค์ประกอบ มีค่าน้ำหนักตั้งแต่ .81 ถึง .96 และมีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกค่า โดยเรียงลำดับจากค่าน้ำหนักองค์ประกอบจากมากไปน้อยคือ การยอมรับการสอบออนไลน์ การรับรู้

ความสามารถของตนเองในการใช้เทคโนโลยีเพื่อเตรียมพร้อมในการสอบออนไลน์ การเรียนรู้ด้วยตนเองเพื่อเตรียมพร้อมในการสอบออนไลน์ การฝึกอบรมเพื่อเตรียมพร้อมในการสอบออนไลน์ และความพร้อมของเทคโนโลยีในการสอบออนไลน์

ผลการประเมินโมเดลการวัดความพร้อมการสอบออนไลน์ขององค์ประกอบหรือตัวแปรแฝง เพื่อวัดความน่าเชื่อถือขององค์ประกอบ โดยการตรวจสอบความเที่ยง และความตรง ในแต่ละองค์ประกอบ พบว่า ค่าความเที่ยงภายในของโมเดลการวัดความพร้อมการสอบออนไลน์ของนักศึกษา ระดับปริญญาตรีในสถาบันอุดมศึกษาทางไกลระบบเปิด โดยใช้วิธีประมาณค่า ω และ α พบว่า ทั้ง 5 องค์ประกอบหรือทุกตัวแปรแฝง มีค่า ω อยู่ระหว่าง .919 ถึง .942 ($\omega \geq .80$) และค่า α อยู่ระหว่าง .932 ถึง .949 ($\alpha \geq .70$) ซึ่งผ่านเกณฑ์ และเมื่อตรวจสอบดัชนีความเที่ยงขององค์ประกอบหรือตัวแปรแฝง (CR) พบว่า ทั้ง 5 องค์ประกอบ มีค่า CR อยู่ระหว่าง .916 ถึง .943 ($CR \geq .70$) ซึ่งผ่านเกณฑ์ นั่นหมายความว่า ทั้ง 5 องค์ประกอบ มีความเที่ยงสูง

ส่วนผลการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของโมเดลการวัดความพร้อมการสอบออนไลน์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีในสถาบันอุดมศึกษาทางไกลระบบเปิด โดยวิเคราะห์ความตรงเชิงลู่เข้า ด้วยดัชนี AVE พบว่า ทั้ง 5 องค์ประกอบ มีค่า AVE อยู่ระหว่าง .668 ถึง .735 ($CR > AVE$, $AVE \geq .50$) ซึ่งผ่านเกณฑ์ แสดงว่า โมเดลการวัดความพร้อมการสอบออนไลน์มีความตรงเชิงลู่เข้า เมื่อพิจารณาความตรงเชิงจำแนก ด้วยดัชนี ASV พบว่า ทั้ง 5 องค์ประกอบ มีค่า ASV อยู่ระหว่าง .520 ถึง .667 ($ASV < AVE$) ซึ่งผ่านเกณฑ์ นอกจากนี้ เมื่อพิจารณาดัชนี MSV และดัชนี \sqrt{AVE} พบว่า มี 3 องค์ประกอบ คือ การเรียนรู้ด้วยตนเองเพื่อเตรียมพร้อมในการสอบออนไลน์ (SL) ความพร้อมของเทคโนโลยีในการสอบออนไลน์ (AT) และการฝึกอบรมเพื่อเตรียมพร้อมในการสอบออนไลน์ (TR) มีค่าผ่านเกณฑ์ แสดงว่า ทั้ง 3 องค์ประกอบ มีความตรงเชิงจำแนก ส่วนองค์ประกอบการรับรู้ความสามารถของตนเองในการใช้เทคโนโลยีเพื่อเตรียมพร้อมในการสอบออนไลน์ (AT) และการยอมรับการสอบออนไลน์ (AC) มีค่า MSV และค่า \sqrt{AVE} ไม่ผ่านเกณฑ์ แสดงว่า ทั้ง 2 องค์ประกอบ ไม่มีความตรงเชิงจำแนก

ตอนที่ 2 ผลการศึกษาระดับความพร้อมการสอบออนไลน์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีในสถาบันอุดมศึกษาทางไกลระบบเปิด

ผลการสำรวจระดับความพร้อมการสอบออนไลน์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีในสถาบันอุดมศึกษาทางไกลระบบเปิด จำนวน 870 คน พบว่า โดยภาพรวมนักศึกษามีความพร้อมการสอบออนไลน์อยู่ระดับมาก และข้อมูลมีการกระจายตัวน้อย ($\bar{X} = 2.99$, $SD = .66$)

เมื่อพิจารณาองค์ประกอบการรับรู้ความสามารถของตนเองในการใช้เทคโนโลยีเพื่อเตรียมพร้อมในการสอบออนไลน์ โดยภาพรวมนักศึกษามีความพร้อมการสอบออนไลน์อยู่ระดับมาก

และข้อมูลมีการกระจายตัวน้อย ($\bar{X} = 2.98$, $SD = .75$) เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า มีความพร้อม การสอบออนไลน์อยู่ระดับมาก และข้อมูลมีการกระจายตัวน้อยทุกข้อ โดยข้อที่มีความพร้อมการสอบ ออนไลน์อยู่ระดับมากที่สุด คือ ข้าพเจ้าสามารถใช้โทรศัพท์มือถือ/ไอแพด (iPad)/แท็บเล็ต (tablet) เพื่อถ่ายรูปตนเอง (selfie) หรือถ่ายภาพกระดาษคำตอบ กระดาษทด ได้อย่างชัดเจน ($\bar{X} = 3.02$, $SD = .91$) และข้าพเจ้าเชื่อมั่นว่าสามารถทำตามขั้นตอนการเข้าสอบออนไลน์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด ได้ทุกขั้นตอน เช่น เข้าไปที่เว็บไซต์ กรอกอีเมลและรหัสผ่าน ($\bar{X} = 3.02$, $SD = .87$) รองลงมา คือ ข้าพเจ้าเชื่อมั่นว่าสามารถใช้เครื่องมือในการติดต่อสื่อสารกับกรรมการคุมสอบระหว่างสอบได้ เช่น แชนท ($\bar{X} = 3.00$, $SD = .85$) **องค์ประกอบการเรียนรู้ด้วยตนเองเพื่อเตรียมพร้อมในการสอบ ออนไลน์** โดยภาพรวมนักศึกษามีความพร้อมการสอบออนไลน์อยู่ระดับมาก และข้อมูลมีการกระจาย ตัวน้อย ($\bar{X} = 3.05$, $SD = .73$) เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า มีความพร้อมการสอบออนไลน์อยู่ระดับ มาก และข้อมูลมีการกระจายตัวน้อยทุกข้อ โดยข้อที่มีความพร้อมการสอบออนไลน์อยู่ระดับมากที่สุด คือ ถ้ามีบางสิ่งที่ข้าพเจ้าจำเป็นต้องเรียนรู้เกี่ยวกับการสอบออนไลน์ ข้าพเจ้าจะรีบหาวิธีเรียนรู้ ทันที ($\bar{X} = 3.13$, $SD = .81$) รองลงมา คือ ถ้ามีบางสิ่งที่ข้าพเจ้าไม่เข้าใจหรือทำไม่ได้ในการสอบ ออนไลน์ ข้าพเจ้าจะพยายามศึกษาหรือแก้ปัญหาด้วยตนเองก่อน ($\bar{X} = 3.08$, $SD = .80$) **องค์ประกอบ ความพร้อมของเทคโนโลยีในการสอบออนไลน์** โดยภาพรวมนักศึกษามีความพร้อมการสอบออนไลน์ อยู่ระดับมาก และข้อมูลมีการกระจายตัวน้อย ($\bar{X} = 2.94$, $SD = .79$) เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า มีความพร้อมการสอบออนไลน์อยู่ระดับมาก และข้อมูลมีการกระจายตัวน้อยทุกข้อ โดยข้อที่มีความ พร้อมการสอบออนไลน์อยู่ระดับมากที่สุด คือ ข้าพเจ้ามีสัญญาณอินเทอร์เน็ต หรือไวไฟ (wifi) ที่ม ีความเสถียร และพร้อมใช้งานการสอบออนไลน์ ($\bar{X} = 2.99$, $SD = .88$) รองลงมา คือ ข้าพเจ้ามี คอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะหรือโน้ตบุ๊กที่มีระบบพร้อมเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต หรือไวไฟ (wifi) ($\bar{X} = 2.97$, $SD = .91$) **องค์ประกอบที่ยอมรับการสอบออนไลน์** โดยภาพรวมนักศึกษามีความพร้อมการสอบ ออนไลน์อยู่ระดับมาก และข้อมูลมีการกระจายตัวน้อย ($\bar{X} = 3.09$, $SD = .69$) เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า มีความพร้อมการสอบออนไลน์อยู่ระดับมาก และข้อมูลมีการกระจายตัวน้อยทุกข้อ โดยข้อที่ม ีความพร้อมการสอบออนไลน์อยู่ระดับมากที่สุด คือ ข้าพเจ้าคิดว่าการสอบออนไลน์ช่วยประหยัดเวลา และค่าเดินทางในการสอบ ($\bar{X} = 3.24$, $SD = .79$) รองลงมา คือ ข้าพเจ้าเชื่อว่าระบบสอบออนไลน์ สามารถใช้งานได้อย่างต่อเนื่องตลอดเวลา ภายหลังจากที่ข้าพเจ้าเข้าสู่ระบบแล้ว ($\bar{X} = 3.14$, $SD = .80$) และ**องค์ประกอบการฝึกอบรมเพื่อเตรียมพร้อมในการสอบออนไลน์** โดยภาพรวมนักศึกษา มี ความพร้อมการสอบออนไลน์อยู่ระดับมาก และข้อมูลมีการกระจายตัวน้อย ($\bar{X} = 2.88$, $SD = .81$) เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า มีความพร้อมการสอบออนไลน์อยู่ระดับมาก และข้อมูลมีการกระจาย ตัวน้อยทุกข้อ โดยข้อที่มีความพร้อมการสอบออนไลน์อยู่ระดับมากที่สุด คือ ข้าพเจ้าฝึกใช้เทคโนโลยี ที่จำเป็นสำหรับการสอบออนไลน์ เช่น การถ่ายภาพด้วยโทรศัพท์มือถือ อัปโหลดภาพถ่ายตนเอง

($\bar{X} = 2.92$, $SD = .91$) รองลงมา คือ ข้าพเจ้าฝึกใช้เครื่องมือสื่อสารในการสนทนาออนไลน์ เช่น พูดคุยผ่านออนไลน์ (chat) ($\bar{X} = 2.91$, $SD = .92$) และข้าพเจ้าศึกษาคลิปวิดีโอหรือฟังคำแนะนำต่าง ๆ เกี่ยวกับการสอบออนไลน์ ($\bar{X} = 2.91$, $SD = .92$)

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มีประเด็นสำคัญที่นำมาอภิปรายผลการวิจัยอยู่ 2 ประเด็น คือ 1) การพัฒนาโมเดลการวัดความพร้อมการสอบออนไลน์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีในสถาบันอุดมศึกษาทางไกลระบบเปิด และ 2) การศึกษาระดับความพร้อมการสอบออนไลน์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีในสถาบันอุดมศึกษาทางไกลระบบเปิด รายละเอียดแต่ละประเด็นมีดังนี้

ประเด็นที่ 1 การพัฒนาโมเดลการวัดความพร้อมการสอบออนไลน์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีในสถาบันอุดมศึกษาทางไกลระบบเปิด

ผลการพัฒนาโมเดลการวัดความพร้อมการสอบออนไลน์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีในสถาบันอุดมศึกษาทางไกลระบบเปิด พบว่า โมเดลการวัดความพร้อมการสอบออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น มี 5 องค์ประกอบ 33 ตัวบ่งชี้ ได้แก่ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการใช้เทคโนโลยีเพื่อเตรียมพร้อมในการสอบออนไลน์ มี 9 ตัวบ่งชี้ การเรียนรู้ด้วยตนเองเพื่อเตรียมพร้อมในการสอบออนไลน์ มี 6 ตัวบ่งชี้ ความพร้อมของเทคโนโลยีในการสอบออนไลน์ มี 5 ตัวบ่งชี้ การยอมรับการสอบออนไลน์ มี 7 ตัวบ่งชี้ และการฝึกอบรมเพื่อเตรียมพร้อมในการสอบออนไลน์ มี 6 ตัวบ่งชี้ สอดคล้องกับผลการศึกษาของ Khairuddin, Arif, and Khairuddin (2020) ซึ่งผู้วิจัยนำมาใช้เป็นกรอบเบื้องต้นในการพัฒนาโมเดลการวัดความพร้อมการสอบออนไลน์ เพียง 4 องค์ประกอบ คือ การเรียนรู้ด้วยตนเองเพื่อเตรียมพร้อมในการสอบออนไลน์ ความพร้อมของเทคโนโลยีในการสอบออนไลน์ การยอมรับการสอบออนไลน์ และการฝึกอบรมเพื่อเตรียมพร้อมในการสอบออนไลน์ ส่วน 2 องค์ประกอบที่ไม่สอดคล้องกับผลการศึกษาของ Khairuddin, Arif, and Khairuddin (2020) คือ ความสามารถใช้เทคโนโลยีเพื่อเตรียมพร้อมในการสอบออนไลน์ และความเชื่อมั่นในตนเองในการสอบออนไลน์ ซึ่งทั้ง 2 องค์ประกอบ รวมเป็นองค์ประกอบเดียวกัน ผู้วิจัยจึงตั้งชื่อองค์ประกอบใหม่ว่า “การรับรู้ความสามารถของตนเองในการใช้เทคโนโลยีเพื่อเตรียมพร้อมในการสอบออนไลน์” ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก 2 องค์ประกอบนี้วัดสิ่งที่คาบเกี่ยวกัน และตามทฤษฎีความสามารถของตนเองของ Bandura (1986) กล่าวว่า การรับรู้ในความสามารถของตนเองมีผลต่อการตัดสินใจทำบางสิ่งอย่างต่อเนื่อง โดยอาศัยความเฉพาะตัวจนบรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้ ดังนั้น หากบุคคลเชื่อว่าตนเองมีความสามารถ บุคคลนั้นย่อมแสดงความสามารถนั้นออกมา

เมื่อพิจารณารายองค์ประกอบ พบว่า องค์ประกอบที่มีความสำคัญเป็นอันดับแรก คือ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการใช้เทคโนโลยีเพื่อเตรียมพร้อมในการสอบออนไลน์ มี 9 ตัวบ่งชี้

โดยเรียงลำดับตามค่าน้ำหนักองค์ประกอบจากมากไปน้อย คือ 1) สามารถทำการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตกับโทรศัพท์มือถือ/ไอแพด (iPad)/แท็บเล็ต (tablet) 2) สามารถอัปโหลดภาพที่ถ่ายจากโทรศัพท์มือถือ/ไอแพด (iPad)/แท็บเล็ต (tablet) เข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ได้อย่างถูกต้อง 3) สามารถใช้คอมพิวเตอร์เพื่อใช้งานการสอบออนไลน์ 4) สามารถใช้โทรศัพท์มือถือ/ไอแพด (iPad)/แท็บเล็ต (tablet) เพื่อถ่ายรูปตนเอง (selfie) หรือถ่ายภาพกระดาษคำตอบ กระดาษทด ได้อย่างชัดเจน 5) สามารถใช้เทคโนโลยีในการติดต่อสื่อสารกับผู้อื่นหรือกรรมการคุมสอบได้อย่างมีประสิทธิภาพ 6) เชื่อกันว่าสามารถใช้เครื่องมือในการติดต่อสื่อสารกับกรรมการคุมสอบระหว่างสอบได้ 7) เชื่อกันว่าสามารถทำตามขั้นตอนการเข้าสอบออนไลน์ที่มหาวิทยาลัยกำหนดได้ทุกขั้นตอน 8) หากเกิดปัญหาหรือข้อผิดพลาดระหว่างสอบออนไลน์ สามารถตัดสินใจได้ด้วยตนเองว่าจะทำอย่างไรกับสิ่งที่เกิดขึ้น และ 9) เมื่อประสบปัญหาทางเทคนิค มั่นใจว่าสามารถแก้ปัญหาตามคำแนะนำของเจ้าหน้าที่เทคนิคได้ สอดคล้องกับ Shraim (2019) พบว่า ความพร้อมในการสอบออนไลน์ของผู้เรียน เช่น ความพร้อมทางเทคโนโลยี ทักษะการใช้เทคโนโลยี การรับรู้ความสามารถของตนเอง มีส่วนสำคัญที่ช่วยให้การสอบออนไลน์ของผู้เรียนประสบความสำเร็จ สอดคล้องกับ Rafique et al. (2021) พบว่า การรับรู้ความสามารถของตนเองในการใช้คอมพิวเตอร์/อินเทอร์เน็ตของนักศึกษาสาขาวิทยาการห้องสมุดและสารสนเทศ (LIS) และการจัดการข้อมูลสารสนเทศ (IM) ในประเทศปากีสถานในช่วงการระบาดของโรค COVID-19 เช่น รู้สึกมั่นใจในการใช้โปรแกรมไมโครซอฟท์ออฟฟิศ รู้สึกมั่นใจในความรู้และทักษะในการจัดการซอฟต์แวร์ เป็นองค์ประกอบสำคัญของความพร้อมในการเรียนรู้ออนไลน์ จากที่กล่าวมาสะท้อนให้เห็นว่า หากนักศึกษามีการรับรู้ความสามารถของตนเองในการใช้เทคโนโลยีเพื่อเตรียมพร้อมในการสอบออนไลน์ มีแนวโน้มที่จะทำให้นักศึกษามีความพร้อมในการออนไลน์ สอดคล้องกับแนวคิดการรับรู้ความสามารถของตนเองของ Bandura (1977) พัฒนามาจากทฤษฎีปัญหาทางสังคม โดยแนวคิดนี้เป็นการที่บุคคลตัดสินใจเกี่ยวกับความสามารถของตนเองว่าจะสามารถทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งได้ในระดับใด และดำเนินการกระทำสิ่งนั้นให้บรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้ จากแนวคิดดังกล่าว Bandura จึงได้พัฒนาและทดสอบทฤษฎีการรับรู้ความสามารถตนเอง โดยมีสมมติฐานว่า หากบุคคลมีความเชื่อหรือรับรู้ในความสามารถของตนเองสูง และเมื่อทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งแล้วจะทำให้ประสบความสำเร็จตามที่คาดหวังไว้

องค์ประกอบการเรียนรู้ด้วยตนเองเพื่อเตรียมพร้อมในการสอบออนไลน์ มีความสำคัญอันดับสอง มี 6 ตัวบ่งชี้ โดยเรียงลำดับตามค่าน้ำหนักองค์ประกอบจากมากไปน้อย คือ 1) ถ้ามีบางสิ่งที่จะต้องเรียนรู้เกี่ยวกับการสอบออนไลน์ จะรีบหาวิธีเรียนรู้ทันที 2) ชอบแสวงหาความรู้จากแหล่งต่าง ๆ ด้วยตนเอง เพื่อช่วยให้ตนเองสอบออนไลน์ได้สำเร็จ 3) ถ้ามีบางสิ่งที่ไม่เข้าใจหรือทำไม่ได้ในการสอบออนไลน์ จะพยายามศึกษาหรือแก้ปัญหาด้วยตนเองก่อน 4) รู้ว่าจะต้องเรียนรู้อะไร ถ้าสอบออนไลน์ 5) ถ้าเผชิญปัญหาการสอบออนไลน์ที่ไม่สามารถแก้ไขได้ด้วยตนเอง จะขอความช่วยเหลือ

จากผู้ที่เกี่ยวข้องทันที และ 6) มีแรงจูงใจที่จะเรียนรู้การสอบออนไลน์ด้วยตนเอง โดยไม่ต้องพึ่งพาผู้อื่น ซึ่งการเรียนรู้ด้วยตนเอง ถือเป็นองค์ประกอบหนึ่งที่มีความสำคัญสำหรับเตรียมพร้อมในการสอบออนไลน์ โดยการเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นคุณลักษณะสำคัญที่นักศึกษาต้องศึกษาหาความรู้จากแหล่งต่าง ๆ ด้วยตนเอง และนำความรู้มาทดลองใช้ ฝึกฝน ปรับปรุง พัฒนา จนเกิดความชำนาญสามารถนำความรู้นั้นไปใช้ประโยชน์กับตัวเอง สอดคล้องกับ Long (1994) พบว่า การเรียนรู้ด้วยตนเอง (self-directed learning) เป็นกระบวนการทางจิตวิทยาที่ผู้เรียนสามารถจัดการและนำตัวเองในการสร้างความรู้และเข้าใจวิธีแก้ปัญหา โดยมุ่งหวังที่จะฝ่าฟันอุปสรรคต่าง ๆ ด้วยตนเอง และสอดคล้องกับ Rafique et al. (2021) พบว่า การเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นองค์ประกอบสำคัญของความพร้อมในการเรียนรู้ออนไลน์ของนักศึกษา เช่น การหาผู้ช่วยเมื่อเผชิญกับปัญหาการเรียนรู้ การจัดการเวลาได้ดี การกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ นั้นหมายความว่า การเรียนรู้ด้วยตนเองเพื่อเตรียมพร้อมในการสอบออนไลน์ เป็นคุณลักษณะสำคัญในการพัฒนานักศึกษาให้มีความรู้และมีทักษะที่จำเป็นสำหรับการสอบออนไลน์ พร้อมทั้งเตรียมพร้อมในการแก้ปัญหาในบริบทของการสอบออนไลน์

องค์ประกอบความพร้อมของเทคโนโลยีในการสอบออนไลน์ มีความสำคัญอันดับสาม มี 5 ตัวบ่งชี้ โดยเรียงลำดับตามค่าน้ำหนักองค์ประกอบจากมากไปน้อย คือ 1) มีคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะหรือโน้ตบุ๊กที่มีระบบเสียง (audio) หรือไมโครโฟน (microphone) อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน 2) มีคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะหรือโน้ตบุ๊กที่มีการติดตั้งเว็บเบราว์เซอร์ (web browser) ที่จำเป็นสำหรับการสอบออนไลน์ 3) มีคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะหรือโน้ตบุ๊กที่มีกล้อง (webcam) อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน 4) มีคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะหรือโน้ตบุ๊กที่มีระบบพร้อมเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต หรือไวไฟ (wifi) และ 5) มีสัญญาณอินเทอร์เน็ต หรือไวไฟ (wifi) ที่มีความเสถียร และพร้อมใช้งานการสอบออนไลน์ ซึ่งการที่นักศึกษามีความพร้อมด้านอุปกรณ์ที่ใช้ในการสอบออนไลน์ เช่น มีสัญญาณอินเทอร์เน็ต มีคอมพิวเตอร์ที่อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน มีแนวโน้มที่จะทำให้นักศึกษามีความพร้อมในการสอบออนไลน์ นั้นหมายความว่า นักศึกษาต้องมีการเตรียมความพร้อมด้านอุปกรณ์ที่ใช้ในการสอบออนไลน์ และมีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมในการสอบจึงจะทำให้ประสบความสำเร็จในการสอบออนไลน์ สอดคล้องกับ Wagiran et al. (2022) พบว่า การพัฒนาความพร้อมในการเรียนรู้ออนไลน์ (e-learning) ผู้เรียนจะต้องมีความสามารถด้านเทคโนโลยีดิจิทัล ความสามารถของอุปกรณ์ ความพึงพอใจของผู้ใช้ และการมีแรงจูงใจ การศึกษานี้ชี้ให้เห็นถึงความสำคัญของการเสริมสร้างความสามารถทางเทคโนโลยีดิจิทัล และได้รับการสนับสนุนอุปกรณ์ก่อนที่จะเริ่มการเรียนรู้ออนไลน์ ในทำนองเดียวกันหากนักศึกษามีความพร้อมด้านอุปกรณ์ที่ใช้ในการสอบออนไลน์ ก็มีแนวโน้มที่จะทำให้นักศึกษามีความพร้อมที่จะสอบออนไลน์ และสอบออนไลน์ได้สำเร็จ

องค์ประกอบที่ยอมรับการสอบออนไลน์ มีความสำคัญอันดับสี่ มี 7 ตัวบ่งชี้ โดยเรียงลำดับตามค่าน้ำหนักองค์ประกอบจากมากไปน้อย คือ 1) เชื่อว่าระบบสอบออนไลน์สามารถใช้งานได้อย่างต่อเนื่องตลอดเวลา ภายหลังจากที่เข้าสู่ระบบแล้ว 2) เชื่อว่าระบบการสอบออนไลน์มีประสิทธิภาพเสมือนการทดสอบในสถานที่จริง 3) เชื่อว่าการเข้าถึงระบบสอบออนไลน์หรือการลงทะเบียนเข้าสอบออนไลน์ทำได้ง่าย สะดวก และรวดเร็ว 4) คิดว่าระบบสอบออนไลน์สามารถรองรับจำนวนผู้เข้าสอบพร้อมกันเป็นจำนวนมากได้ 5) คิดว่าการสอบออนไลน์เป็นช่องทางที่เหมาะสมสำหรับการประเมินผลการเรียนในระบบการศึกษาทางไกล 6) เชื่อว่าการสอบออนไลน์ลดโอกาสผิดพลาดในการตอบ และ 7) คิดว่าการสอบออนไลน์ช่วยประหยัดเวลาและค่าเดินทางในการสอบ สอดคล้องกับ Mohd, Che Daud, and Elzibair (2015) พบว่า นักศึกษารับรู้ถึงความสะดวกหรือง่ายในการใช้งานระบบสอบออนไลน์ และรับรู้ว่าการสอบออนไลน์มีประโยชน์ เช่น เพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ ช่วยในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ได้ดี และยอมรับว่าการสอบออนไลน์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ สอดคล้องกับ Davis et al. (1989) ได้ศึกษาการยอมรับของผู้ใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ พบว่า การรับรู้ถึงประโยชน์เป็นปัจจัยสำคัญต่อความตั้งใจของบุคคลในการใช้คอมพิวเตอร์ และการรับรู้ถึงความสะดวกในการใช้งาน เป็นปัจจัยสำคัญรองจากความตั้งใจของบุคคลในการใช้คอมพิวเตอร์ และสอดคล้องกับ Joo, Lin, and Lu (2011) พบว่า ความสามารถในการใช้งาน และความสามารถในการเรียนรู้ มีผลต่อการยอมรับของผู้ใช้ทางเทคโนโลยีอย่างมาก นั่นแสดงว่า ความสามารถในการใช้งานและความสามารถในการเรียนรู้ ส่งผลต่อการยอมรับการใช้เทคโนโลยี

องค์ประกอบการฝึกอบรมเพื่อเตรียมพร้อมในการสอบออนไลน์ มีความสำคัญอันดับห้า มี 6 ตัวบ่งชี้ โดยเรียงลำดับตามค่าน้ำหนักองค์ประกอบจากมากไปน้อย คือ 1) ฝึกใช้อุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับสอบออนไลน์ เช่น คอมพิวเตอร์ การเปิด/ปิดไมโครโฟน 2) ทดลองใช้ระบบสอบออนไลน์ตามอัธยาศัย หรือระบบสอบออนไลน์เสมือนจริง 3) ฝึกใช้เครื่องมือสื่อสารในการสนทนาออนไลน์ เช่น พูดคุยผ่านออนไลน์ (chat) 4) เข้ารับการฝึกการใช้โปรแกรมสำหรับการสอบออนไลน์ 5) ศึกษาคลิปวิดีโอหรือฟังคำแนะนำต่าง ๆ เกี่ยวกับการสอบออนไลน์ และ 6) ฝึกใช้เทคโนโลยีที่จำเป็นสำหรับการสอบออนไลน์ ซึ่งการที่นักศึกษาได้มีการฝึกอบรมหรือทดสอบระบบเพื่อให้ตนเองได้เกิดความรู้ความเข้าใจระบบสอบออนไลน์ ตลอดจนพัฒนาความสามารถเกิดทักษะและความชำนาญเพื่อเตรียมพร้อมก่อนสอบออนไลน์นั้น จะช่วยทำให้นักศึกษาพร้อมที่จะสอบออนไลน์ และมีแนวโน้มที่จะสอบออนไลน์ได้สำเร็จ สอดคล้องกับ Nisperos (2014) พบว่า ก่อนที่นักศึกษาจะดำเนินการใด ๆ เกี่ยวกับการเรียนออนไลน์ มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่มหาวิทยาลัยควรมีการฝึกอบรมเกี่ยวกับเทคโนโลยี

ผลการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง พบว่า โมเดลการวัดความพร้อมการสอบออนไลน์ มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยมีค่าดัชนีความกลมกลืนทั้ง 5 ดัชนี ผ่านเกณฑ์ คือ ค่า $\chi^2/df = 3.294$, CFI = .924, TLI = .917, RMSEA

(90% CI) = .072 (.068 - .076) และ SRMR = .054 แสดงว่า โมเดลการวัดความพร้อมการสอบออนไลน์ มีความตรงเชิงโครงสร้าง เมื่อพิจารณาค่าความเที่ยง และค่าความตรงในแต่ละองค์ประกอบ พบว่า ค่าความเที่ยงภายในของโมเดลการวัดความพร้อมการสอบออนไลน์ทั้ง 5 องค์ประกอบ มีค่า ω และค่า α ผ่านเกณฑ์ทั้ง 2 ค่า ($\omega \geq .80$ และ $\alpha \geq .70$; Hair et al., 2010; Kline, 2011) แสดงว่า โมเดลการวัดความพร้อมการสอบออนไลน์มีความเที่ยงภายในที่ดี และค่า ω มีค่าใกล้เคียงกับค่า α ในทุกองค์ประกอบ สะท้อนว่า โมเดลการวัดมีข้อคำถามจับกลุ่มไปในทิศทางเดียวกันในระดับดี (Viladrich, Angulo-Brunet & Doval, 2017) นั้นหมายความว่า โมเดลการวัดที่พัฒนาขึ้นมีความเป็นเอกภาพของข้อคำถามนั่นเอง และเมื่อตรวจสอบดัชนีความเที่ยงขององค์ประกอบหรือตัวแปรแฝง (CR) พบว่า ทั้ง 5 องค์ประกอบ มีค่า CR ผ่านเกณฑ์ ($CR \geq .70$; Hair et al., 2010; Kline, 2011) นั้นหมายความว่า ทั้ง 5 องค์ประกอบ มีความเที่ยงสูง

ส่วนผลการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของโมเดลการวัดความพร้อมการสอบออนไลน์ โดยวิเคราะห์ความตรงเชิงลู่เข้า ด้วยดัชนี AVE พบว่า ทั้ง 5 องค์ประกอบ มีค่า AVE ผ่านเกณฑ์ ($CR > AVE$, $AVE \geq .50$) (Hair et al., 2010; Kline, 2011) แสดงว่า โมเดลการวัดความพร้อมการสอบออนไลน์ มีความตรงเชิงลู่เข้า นั้นหมายความว่า ข้อคำถามแต่ละข้อเป็นตัวบ่งชี้ที่ดีขององค์ประกอบแต่ละตัว เมื่อตรวจสอบความตรงเชิงจำแนก ด้วยดัชนี ASV พบว่า ทั้ง 5 องค์ประกอบ มีค่า ASV ผ่านเกณฑ์ ($ASV < AVE$) (Hair et al., 2010) นอกจากนี้ เมื่อพิจารณาดัชนี MSV และดัชนี \sqrt{AVE} พบว่า มี 3 องค์ประกอบ คือ การเรียนรู้ด้วยตนเองเพื่อเตรียมพร้อมในการสอบออนไลน์ ความพร้อมของเทคโนโลยีในการสอบออนไลน์ และการฝึกอบรมเพื่อเตรียมพร้อมในการสอบออนไลน์ มีค่าผ่านเกณฑ์ แสดงว่า ทั้ง 3 องค์ประกอบ มีความตรงเชิงจำแนก ส่วนองค์ประกอบการรับรู้ความสามารถของตนเองในการใช้เทคโนโลยีเพื่อเตรียมพร้อมในการสอบออนไลน์ และองค์ประกอบการยอมรับการสอบออนไลน์ มีค่า MSV และค่า \sqrt{AVE} ไม่ผ่านเกณฑ์ แสดงว่า ทั้ง 2 องค์ประกอบ ไม่มีความตรงเชิงจำแนก แสดงว่า การรับรู้ความสามารถของตนเองในการใช้เทคโนโลยีเพื่อเตรียมพร้อมในการสอบออนไลน์ และการยอมรับการสอบออนไลน์ อาจจะมีบางสิ่งบางอย่างที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน หรืออาจจะ มีบางสิ่งบางอย่างที่วัดทับซ้อนกัน ดังนั้น ควรมีการศึกษาทั้ง 2 ตัวแปรดังกล่าวอีกครั้ง อย่างไรก็ตาม Goh and Blake (2021) กล่าวว่า หากค่าน้ำหนักองค์ประกอบ (factor loadings) ของแต่ละตัวบ่งชี้ผ่านเกณฑ์ และค่า CR และ AVE ของทุกองค์ประกอบมีค่าสูงกว่าเกณฑ์ เชื่อว่าเป็นสิ่งที่ยอมรับได้ นั้นหมายความว่า โมเดลการวัดความพร้อมการสอบออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น พอจะยอมรับได้ เนื่องจากมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบผ่านเกณฑ์ และค่า CR และ AVE ของทุกองค์ประกอบสูงกว่าเกณฑ์ แสดงว่า มีหลักฐานเพียงพอที่สนับสนุนว่าโมเดลการวัดความพร้อมการสอบออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นมีความตรงเชิงจำแนก

ประเด็นที่ 2 การศึกษาระดับความพร้อมการสอบออนไลน์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีในสถาบันอุดมศึกษาทางไกลระบบเปิด

ผลการศึกษาระดับความพร้อมการสอบออนไลน์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีในสถาบันอุดมศึกษาทางไกลระบบเปิด พบว่า โดยภาพรวมนักศึกษามีความพร้อมการสอบออนไลน์อยู่ระดับมาก เมื่อพิจารณารายองค์ประกอบทั้ง 5 องค์ประกอบ ได้แก่ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการใช้เทคโนโลยีเพื่อเตรียมพร้อมในการสอบออนไลน์ การเรียนรู้ด้วยตนเองเพื่อเตรียมพร้อมในการสอบออนไลน์ ความพร้อมของเทคโนโลยีในการสอบออนไลน์ การยอมรับการสอบออนไลน์ และการฝึกอบรมเพื่อเตรียมพร้อมในการสอบออนไลน์ โดยภาพรวมนักศึกษามีความพร้อมการสอบออนไลน์อยู่ระดับมากเช่นเดียวกัน แสดงให้เห็นว่า นักศึกษาที่ศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาทางไกลระบบเปิดมีความพร้อมการสอบออนไลน์อยู่ในระดับมาก ที่ผลปรากฏเช่นนี้ อาจเนื่องมาจากว่า ตั้งแต่ปีการศึกษา 2565 เป็นต้นมา สถาบันอุดมศึกษาทางไกลระบบเปิดแห่งเดียวในประเทศไทย คือ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช ได้นำเทคโนโลยีและนวัตกรรมการศึกษาทางไกลมาใช้เพื่อสร้างโอกาสการเรียนรู้ด้วยตนเองตลอดชีวิตสำหรับนักศึกษาทุกคนด้วยการพัฒนาระบบการเรียนการสอนออนไลน์สมบูรณ์แบบขึ้น โดยให้บริการตั้งแต่การรับสมัครนักศึกษาใหม่และลงทะเบียนเรียนออนไลน์ การเลือกแผนการเรียน การจัดสอบออนไลน์ และการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ชุดวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปให้กับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ด้วยเหตุนี้จึงอาจทำให้นักศึกษาระดับปริญญาตรีคุ้นเคยกับการใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมการศึกษาทางไกลที่มหาวิทยาลัยนำมาให้บริการแก่นักศึกษา (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, 2566) นอกจากนี้ การใช้ Google Forms ในการรวบรวมข้อมูล อาจเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อผลการศึกษา รวมทั้งอายุของตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ซึ่งส่วนใหญ่เป็นนักศึกษาที่มีอายุระหว่าง 25-30 ปีมากที่สุด รองลงมา คือ อายุระหว่าง 31-35 ปี ซึ่ง Andrea et al. (2016) ได้จัดกลุ่มคนที่มีอายุระหว่าง 25-40 ปี อยู่ใน Gen Y หรือเรียกว่ากลุ่ม Millennials ซึ่งเกิดช่วงปี ค.ศ 1980-1995 โดยคนกลุ่มนี้เป็นกลุ่มคนที่อยู่ในยุคของการพัฒนาเทคโนโลยีต่าง ๆ สามารถเข้าถึงโลกออนไลน์ได้อย่างรวดเร็ว และเติบโตมาพร้อมกับคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต จึงเป็น Gen ที่มีการใช้อินเทอร์เน็ตสูงที่สุดเมื่อเทียบกับ Gen อื่น ๆ โดยนิยมใช้สื่อสังคมออนไลน์เป็นหลัก การรวบรวมข้อมูลด้วย Google Forms อาจช่วยให้นักศึกษาที่คุ้นเคยกับเครื่องมือออนไลน์มีส่วนร่วมในการตอบแบบสอบถามเป็นหลัก ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงความเหลื่อมล้ำทางดิจิทัล (Van Dijk, 2005) และความพร้อมทางอิเล็กทรอนิกส์ (Holsapple & Lee-Post, 2006) ดังนั้น จึงอาจทำให้นักศึกษามีความพร้อมการสอบออนไลน์ในระดับสูง อย่างไรก็ตาม การรวบรวมข้อมูลอาจไม่ได้สะท้อนมุมมองของนักศึกษาบางกลุ่มที่ไม่คุ้นเคยหรือไม่มีความพร้อมทางเทคโนโลยี ฉะนั้น การรวบรวมข้อมูลควรคำนึงถึงกลุ่มตัวอย่างให้ครอบคลุม

5.3 ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ และข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 จากผลการวิเคราะห์โมเดลการวัดความพร้อมการสอบออนไลน์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีในสถาบันอุดมศึกษาทางไกลระบบเปิด พบว่า โมเดลการวัดความพร้อมการสอบออนไลน์ มี 5 องค์ประกอบ 33 ตัวบ่งชี้ ได้แก่ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการใช้เทคโนโลยีเพื่อเตรียมพร้อมในการสอบออนไลน์ มี 9 ตัวบ่งชี้ การเรียนรู้ด้วยตนเองเพื่อเตรียมพร้อมในการสอบออนไลน์ มี 6 ตัวบ่งชี้ ความพร้อมของเทคโนโลยีในการสอบออนไลน์ มี 5 ตัวบ่งชี้ การยอมรับการสอบออนไลน์ มี 7 ตัวบ่งชี้ และการฝึกอบรมเพื่อเตรียมพร้อมในการสอบออนไลน์ มี 6 ตัวบ่งชี้ มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ จึงมีความเหมาะสมที่ผู้บริหารและ/หรืออาจารย์ผู้สอนในสถาบันอุดมศึกษาทางไกลระบบเปิด สามารถนำไปใช้ในการวัดความพร้อมการสอบออนไลน์ เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาวางแผน ปรับปรุง และพัฒนาความพร้อมการสอบออนไลน์สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีในสถาบันอุดมศึกษาทางไกลระบบเปิด

1.2 จากการศึกษาความพร้อมการสอบออนไลน์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีในสถาบันอุดมศึกษาทางไกลระบบเปิด พบว่า นักศึกษามีความพร้อมการสอบออนไลน์ระดับมากทั้ง 5 องค์ประกอบ เมื่อพิจารณารายองค์ประกอบ พบว่า องค์ประกอบการฝึกอบรมเพื่อเตรียมพร้อมในการสอบออนไลน์ นักศึกษามีความพร้อมระดับมากที่สุด อาจเป็นเพราะว่ามีนักศึกษาบางส่วนต้องการอบรมเพื่อเตรียมพร้อมในการสอบออนไลน์ ดังนั้น สถาบันอุดมศึกษาทางไกลระบบเปิดควรให้ความสำคัญกับองค์ประกอบดังกล่าวมากกว่าองค์ประกอบอื่น โดยอาจมีการจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมการฝึกอบรมเพื่อเตรียมพร้อมในการสอบออนไลน์ให้กับนักศึกษา เช่น โครงการพัฒนาทักษะและสมรรถนะด้านดิจิทัล โครงการจัดทำคลิปวิดีโอสำหรับเตรียมความพร้อมการสอบออนไลน์ รวมทั้งจัดกิจกรรม เช่น สสำรวจความพึงพอใจของนักศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการสอบออนไลน์ ประชาสัมพันธ์ให้นักศึกษาเข้าประเมินความพร้อมการสอบออนไลน์ก่อนลงทะเบียนสอบออนไลน์

1.3 การนำโมเดลการวัดความพร้อมการสอบออนไลน์ไปใช้ ควรคำนึงถึงกลุ่มเป้าหมายที่นำไปใช้ เนื่องจากโมเดลที่พัฒนาขึ้นเป็นโมเดลการวัดความพร้อมการสอบออนไลน์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีในสถาบันอุดมศึกษาทางไกลระบบเปิด ดังนั้น จึงเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายดังกล่าว หากจะนำโมเดลการวัดความพร้อมการสอบออนไลน์ไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายอื่น ๆ ที่มีบริบทแตกต่างจากการศึกษานี้ ผู้นำไปใช้ควรคำนึงว่าโมเดลนี้เหมาะสมหรือไม่ หรืออาจปรับตัวบ่งชี้ให้เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายก่อนนำไปใช้

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ส่วนใหญ่เป็นนักศึกษามีอายุระหว่าง 25-30 ปี มากที่สุดรองลงมา คือ อายุระหว่าง 31-35 ปี ซึ่ง Andrea et al. (2016) ได้จัดกลุ่มคนที่มีอายุระหว่าง 25-40 ปี อยู่ใน Gen Y หรือเรียกว่ากลุ่ม Millennials ซึ่งคนกลุ่มนี้เป็นกลุ่มคนที่อยู่ในยุคของการพัฒนาเทคโนโลยีต่าง ๆ สามารถเข้าถึงโลกออนไลน์ได้อย่างรวดเร็ว และเติบโตมาพร้อมกับคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต จึงเป็น Gen ที่มีการใช้อินเทอร์เน็ตสูงที่สุดเมื่อเทียบกับ Gen อื่น ๆ โดยจะนิยมใช้สื่อสังคมออนไลน์เป็นหลัก ดังนั้น จึงทำให้นักศึกษากลุ่มดังกล่าวสามารถปรับตัวได้ง่าย โดยใช้การสื่อสารและเทคโนโลยีมาสนับสนุนการทำกิจกรรมต่าง ๆ ได้อย่างราบรื่น ดังนั้น เพื่อให้มั่นใจว่าโมเดลการวัดความพร้อมการสอบออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นสามารถใช้กับตัวอย่างได้หลากหลายช่วงอายุ หรือหลาย Gen ควรมีการทำวิจัยซ้ำกับตัวอย่างที่มีอายุหรือ Gen ที่แตกต่างกัน หรือมีการตรวจสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลการวัดความพร้อมการสอบออนไลน์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีในสถาบันอุดมศึกษาทางไกลระบบเปิดที่มีช่วงอายุ หรือ Gen ต่างกัน เช่น Gen X กับ Gen Y เพื่อให้ได้โมเดลการวัดความพร้อมการสอบออนไลน์ที่เฉพาะเจาะจงกับช่วงอายุ หรือ Gen ของนักศึกษา

2.2 จากผลการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของโมเดลการวัดความพร้อมการสอบออนไลน์ โดยวิเคราะห์ความตรงเชิงคู่เข้า พบว่า โมเดลการวัดความพร้อมการสอบออนไลน์มีความตรงเชิงคู่เข้า เมื่อพิจารณาความตรงเชิงจำแนกด้วยดัชนี MSV และ ดัชนี \sqrt{AVE} พบว่า มี 3 องค์ประกอบ คือ การเรียนรู้ด้วยตนเองเพื่อเตรียมพร้อมในการสอบออนไลน์ ความพร้อมของเทคโนโลยีในการสอบออนไลน์ และการฝึกอบรมเพื่อเตรียมพร้อมในการสอบออนไลน์ มีความตรงเชิงจำแนก ยกเว้นการรับรู้ความสามารถของตนเองในการใช้เทคโนโลยีเพื่อเตรียมพร้อมในการสอบออนไลน์ และการยอมรับการสอบออนไลน์ ไม่มีความตรงเชิงจำแนก แสดงว่า ทั้ง 2 องค์ประกอบ อาจจะมีบางสิ่งบางอย่างที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน หรืออาจจะมีบางสิ่งบางอย่างที่วัดคาบเกี่ยวกัน ดังนั้น ควรมีการศึกษาทั้ง 2 องค์ประกอบดังกล่าวซ้ำอีกครั้ง