

บทที่ 3

ระเบียบวิธีวิจัย

3.1 บทนำ

แนวทางการตอบวัตถุประสงค์ทั้งสี่ข้อของการวิจัย ได้นำเสนอไว้ในบทนี้โดยมีส่วนย่อยที่ประกอบด้วย การทดสอบสมมติฐาน (Hypothesis testing) ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง การเลือกตัวอย่างและจำนวนตัวอย่าง เครื่องมือในการเก็บข้อมูล ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล (Data gathering execution) ประเด็นของความเชื่อถือได้ (Reliability) และความถูกต้อง (Validity) และ กรอบการวิเคราะห์ข้อมูล (Data analysis framework) ดังรายละเอียดต่อไปนี้

3.2 การทดสอบสมมติฐาน

เครื่องมือสำหรับวัดความยากง่าย และประโยชน์ในการใช้งาน อันได้แก่ แบบสอบถามที่ใช้มาตราการประเมิน และเครื่องมือวัดเชิงพฤติกรรม ที่นำมาใช้ในปัจจุบันั้น พบว่าเครื่องมือทั้งสองต่างมีข้อดีข้อด้อยในการนำมาใช้แตกต่างกัน (Dillon, 2005; John, Reddy and Smith, 1998) โดยที่ยังไม่มีงานวิจัยใดที่ศึกษาถึงความสัมพันธ์ของเครื่องมือวัดทั้งสองก่อนนำมาใช้ในการวัดจริง ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงต้องการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสองตัวแปร คือ แบบสอบถามที่ใช้มาตราการประเมิน และเครื่องมือวัดเชิงพฤติกรรม เพื่อเติมเต็มในส่วนดังกล่าว โดยมีสมมติฐานสำหรับงานวิจัยต่อไปนี้

1. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความยากง่ายในการใช้งานไซต์แมพสามรูปแบบที่วัดด้วยแบบสอบถามที่ใช้มาตราการประเมิน และความยากง่ายในการใช้งานไซต์แมพสามรูปแบบที่วัดด้วยเครื่องมือวัดเชิงพฤติกรรม

H_0 : ความยากง่ายในการใช้ไซต์แมพที่วัดด้วย (1) แบบสอบถามที่ใช้มาตราการประเมิน ไม่มีความสัมพันธ์กับที่วัดด้วย (2) เครื่องมือวัดเชิงพฤติกรรม

H_1 : ความยากง่ายในการใช้ไซต์แมพที่วัดด้วย (1) แบบสอบถามที่ใช้มาตราการประเมิน มีความสัมพันธ์กับที่วัดด้วย (2) เครื่องมือวัดเชิงพฤติกรรม

2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างประโยชน์ของไซต์แมพสามรูปแบบที่วัดด้วยแบบสอบถามที่ใช้มาตราการประเมิน และประโยชน์ของไซต์แมพสามรูปแบบที่วัดด้วยเครื่องมือวัดเชิงพฤติกรรม

H_0 : ประโยชน์ในการใช้ไซต์แมพที่วัดด้วย (1) แบบสอบถามที่ใช้มาตราการประเมิน ไม่มีความสัมพันธ์กับที่วัดด้วย (2) เครื่องมือวัดเชิงพฤติกรรม

H_1 : ประโยชน์ในการใช้ไซต์แม่พที่วัดด้วย (1) แบบสอบถามที่ใช้มาตราการประเมินมีความสัมพันธ์กับที่วัดด้วย (2) เครื่องมือวัดเชิงพฤติกรรม

นอกจากนี้ ความยากง่าย และประโยชน์ในการใช้งานยังเป็นตัวแปรพื้นฐานอันจะนำไปสู่การยอมรับของผู้ใช้ในอนาคต ดังนั้นเมื่อพัฒนาไซต์แม่พขึ้นมาสำหรับงานวิจัยนี้แล้วจึงควรเปรียบเทียบสองตัวแปรดังกล่าวในไซต์แม่พทั้งสามรูปแบบ โดยพิจารณาถึงความสัมพันธ์ระหว่างการวัดสองตัวแปรด้วยแบบสอบถามที่ใช้มาตราการประเมิน และเครื่องมือวัดเชิงพฤติกรรมเสียก่อน เพื่อจะเป็นประโยชน์ต่อการเลือกเครื่องมือวัดมาใช้เปรียบเทียบไซต์แม่พทั้งสามรูปแบบ และการเปรียบเทียบยังเป็นแนวทางการเลือกไซต์แม่พไปใช้ในอนาคต่อไปได้อย่างเหมาะสม โดยมีสมมติฐานสำหรับงานวิจัยต่อไปนี้

3. การเปรียบเทียบความยากง่ายในการใช้งานระหว่างไซต์แม่พสามรูปแบบ

H_0 : ความยากง่ายในการใช้งานไซต์แม่พให้ผลไม่แตกต่างกันระหว่างไซต์แม่พสามรูปแบบ

H_1 : ความยากง่ายในการใช้งานไซต์แม่พให้ผลแตกต่างกันระหว่างไซต์แม่พสามรูปแบบ

4. การเปรียบเทียบประโยชน์ระหว่างไซต์แม่พสามรูปแบบ

H_0 : ประโยชน์ในการใช้งานไซต์แม่พให้ผลไม่แตกต่างกันระหว่างไซต์แม่พสามรูปแบบ

H_1 : ประโยชน์ในการใช้งานไซต์แม่พให้ผลแตกต่างกันระหว่างไซต์แม่พสามรูปแบบ

ผู้วิจัยคาดคะเนว่าความสัมพันธ์ของความยากง่ายและประโยชน์ในการใช้งานไซต์แม่พที่วัดด้วยแบบสอบถามที่ใช้มาตราการประเมิน กับ ที่วัดด้วยเครื่องมือวัดเชิงพฤติกรรมจะมีความสำคัญทางสถิติ เพื่อเป็นประโยชน์แก่ผู้นำผลสรุปงานวิจัยไปประยุกต์ใช้ สามารถเลือกเครื่องมือวัดได้อย่างใดอย่างหนึ่งไปใช้ให้เหมาะกับทรัพยากรที่มีอยู่ ส่วนการเปรียบเทียบความยากง่ายและประโยชน์ในการใช้งานไซต์แม่พนั้น ผู้วิจัยคาดคะเนจะสรุปได้ว่าไซต์แม่พรูปแบบใดมีความง่ายหรือประโยชน์ในการใช้งานมากที่สุด เพื่อให้ผู้พัฒนาเว็บไซต์สามารถเลือกใช้ไซต์แม่พได้เหมาะสม

3.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

งานวิจัยคือการแสวงหาความรู้ด้วยวิธีการเชิงวิทยาศาสตร์ หรือวิธีการที่เป็นที่ยอมรับในศาสตร์นั้น ๆ หลังจากกำหนดแนวคิดและตัวแบบที่จะพิจารณาแล้ว นักวิจัยจึงกำหนดข้อมูลที่จะนำมาใช้ซึ่งมีความจำเป็นอย่างยิ่ง (สุชาติ กิระนันท์, 2538) ข้อมูลที่งานวิจัยนี้จะนำมาใช้เพื่อตอบวัตถุประสงค์ของงานวิจัยเป็นข้อมูลปฐมภูมิ (Primary data) ที่เก็บรวบรวมมาจากการสำรวจจากตัวอย่าง (Sample survey) ในห้องปฏิบัติการ (Laboratory)

จากการสำรวจของศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (2546) พบว่านิสิต นักศึกษาระดับปริญญาตรี เป็นกลุ่มที่มีความถี่ในการเข้าเว็บไซต์มากที่สุด จึงเหมาะสมที่จะเป็นประชากรของงานวิจัยนี้ ในทางปฏิบัตินั้นน่าจะกระทำได้จากการไปขอรายชื่อผู้เรียนทุกคนในระดับปริญญาตรี แต่ด้วยข้อจำกัดประการสำคัญคือ รายชื่อผู้เรียนในระดับปริญญาตรีทุกคนเป็นข้อมูลส่วนบุคคลสำหรับแต่ละสถาบัน และไม่สามารถเปิดเผยให้กับงานวิจัยได้เลย ในที่นี้จึงขอกำหนดประชากร ได้แก่ นิสิตที่ผ่านการเรียนรายวิชาความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์มาแล้ว ทำให้มีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์รวมทั้งสามารถเข้าไจค์พ์ทางด้านคอมพิวเตอร์มาบ้าง และเป็นนิสิตที่ศึกษาอยู่ในชั้นปีและภาควิชาเดียวกัน เนื่องจากนิสิตอยู่ในภาควิชาแตกต่างกันทำให้มีวิชาเรียนไม่เหมือนกันโดยเฉพาะวิชาเบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ ซึ่งส่งผลต่อความสามารถ หรือความคุ้นเคยในการใช้คอมพิวเตอร์สำหรับการทำงานที่ผู้วิจัยมอบหมายให้สำหรับงานวิจัยนี้ไม่เท่ากันจึงสามารถคาดหมายได้ว่าประชากรมีความเหมือนกันมากที่สุด

เพื่อควบคุมให้ประชากรที่เลือกมาเป็นหน่วยตัวอย่างมีความเหมือนกันตามที่กล่าวมา ผู้วิจัยจึงขอใช้ตัวอย่าง คือ นิสิตที่ศึกษาในชั้นปีที่หนึ่ง ภาควิชาสถิติ คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เนื่องจากหน่วยตัวอย่างทุกคนในชั้นปีที่หนึ่ง ภาควิชาสถิติ มีรายวิชาที่ศึกษาเหมือนกัน และยังได้เรียนวิชาความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ จึงเป็นหน่วยตัวอย่างที่มีคุณสมบัติเพียงพอที่จะทำงานที่ได้รับมอบหมายสำหรับตอบวัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้ได้ อีกทั้งผู้วิจัยกำลังศึกษาในคณะ และภาควิชาดังกล่าว ทำให้การติดต่อขอความร่วมมือและควบคุมการเก็บข้อมูลในห้องปฏิบัติการเป็นไปได้เหมาะสม

แต่เมื่อผู้วิจัยได้ขอความร่วมมือจากหน่วยตัวอย่างดังกล่าวพบว่า นิสิตชั้นปีที่หนึ่งตามที่กำหนดให้เป็นหน่วยตัวอย่างยังไม่ได้สอบปลายภาคเรียนที่หนึ่ง ทำให้ยังคงเรียนรายวิชาความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ ดังนั้นหน่วยตัวอย่างดังกล่าวจึงอาจมีคุณสมบัติไม่ครบถ้วน สมบูรณ์สำหรับการเป็นหน่วยตัวอย่างที่เหมาะสมได้ ประกอบกับช่วงระยะเวลาเก็บข้อมูลเป็นช่วงเวลาที่ใกล้สอบปลายภาค ผู้วิจัยไม่สามารถนัดหมายกับอาจารย์ผู้สอนเพื่อเข้าเก็บข้อมูลจากหน่วยตัวอย่างได้เลย

อย่างไรก็ตาม ผู้วิจัยได้รับความอนุเคราะห์จากอาจารย์ผู้สอนรายวิชาสถิติธุรกิจ สำหรับนิสิตระดับปริญญาบัณฑิต ชั้นปีที่สาม ของคณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี ปีการศึกษา 2549 เพื่อคัดเลือกนิสิตดังกล่าวมาเป็นหน่วยตัวอย่างสำหรับงานวิจัยนี้

หลังจากขอความร่วมมือจากนิสิตทั้งหมดที่ศึกษารายวิชาสถิติธุรกิจแล้ว พบว่านิสิตที่ให้ความร่วมมืออย่างสมัครใจในการเก็บข้อมูลครั้งนี้กำลังศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต ชั้นปีที่สามของภาควิชาการบัญชี คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และได้ผ่านการเรียนทั้งวิชาระบบสารสนเทศทางการจัดการ และวิชาการใช้คอมพิวเตอร์ทางธุรกิจมาแล้ว จึงทำให้หน่วยตัวอย่างเหล่านี้มีคุณสมบัติเพียงพอที่จะเป็นหน่วยตัวอย่าง และมีทักษะเพียงพอ

สำหรับใช้ระบบที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมาได้ นอกจากนี้หน่วยตัวอย่างแต่ละคนมีลักษณะที่คาดได้ว่าใกล้เคียงกัน กล่าวคือกำลังศึกษาอยู่ชั้นปีที่สาม ในหลักสูตรและภาควิชาเดียวกัน

3.4 การเลือกตัวอย่างและจำนวนตัวอย่าง

จากที่กล่าวในเบื้องต้น ตัวอย่าง คือ นิสิตระดับปริญญาบัณฑิต ชั้นปีที่สาม จากภาควิชาการบัญชี คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มีทั้งหมดประมาณ 120 คน ใช้การสุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) ซึ่งเป็นการเลือกตัวอย่างที่ผู้วิจัยกำหนดคุณลักษณะให้เหมาะสมกับงานวิจัย และจากวัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้ต้องแบ่งการเก็บข้อมูลของหน่วยตัวอย่างออกเป็นสามกลุ่มเพื่อทำงานกับไซด์แมพสามรูปแบบ กล่าวคือ 1) ซีดแมพแบ่งตามประเภทหัวข้อเรื่อง 2) ซีดแมพแสดงแบบกราฟิก และ 3) ซีดแมพแบ่งตามลำดับชั้น ดังนั้นผู้วิจัยจึงกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างสำหรับงานวิจัยนี้โดยการแบ่งหน่วยตัวอย่างออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละเท่า ๆ กัน คือ 40 คน โดยใช้วิธีสุ่มหน่วยตัวอย่างลงในกลุ่มที่แบ่งไว้ สาเหตุที่ผู้วิจัยใช้วิธีการสุ่มเนื่องจากผู้วิจัยถือว่าทุกหน่วยทดลองมีลักษณะที่เหมือนกันตามที่ผู้วิจัยต้องการ เพื่อทำงานกับเว็บไซต์ที่ถูกพัฒนาขึ้นสำหรับใช้ในห้องปฏิบัติการ (ดังจะอธิบายในหัวข้อ 3.6 ขั้นตอนการเก็บข้อมูล)

3.5 เครื่องมือในการเก็บข้อมูล

เนื่องจากงานวิจัยนี้อาศัยการเก็บข้อมูลปฐมภูมิจากหน่วยตัวอย่างในห้องปฏิบัติการผ่านทางเว็บไซต์เกี่ยวกับการท่องเที่ยวโดยใช้เซิร์ฟเวอร์ของคณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี ในที่นี้ผู้วิจัยจะอธิบายเครื่องมือเก็บข้อมูลโดยแบ่งออกเป็น 2 รูปแบบ ตามความเหมาะสมของลักษณะข้อมูลที่ต้องการ ดังนี้

3.5.1 ใช้แบบสอบถามออนไลน์เป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูล (ดูตัวอย่างของแบบสอบถามได้ในภาคผนวก ข) หน้าแรกของแบบสอบถามออนไลน์สำหรับให้หน่วยตัวอย่างกรอกอีเมลของตนเองก่อนเข้าสู่แบบสอบถามส่วนที่หนึ่ง โดยแบบสอบถามทั้งหมดถูกแบ่งออกเป็นสี่ส่วนหลัก คือ

ส่วนแรกเป็นการเก็บข้อมูลจากการมอบหมายโจทย์งานให้หน่วยตัวอย่างรับผิดชอบ โดยที่หน่วยตัวอย่างทุกคนต้องค้นหาคำตอบโจทย์งานแต่ละข้อจากเว็บไซต์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นผ่านเครื่องมือช่วยนำทางที่เรียกว่าไซด์แมพ สาเหตุที่มอบหมายงานให้หน่วยตัวอย่างรับผิดชอบเพื่อวัดตัวแปรความถูกต้องในการทำงาน (Correctness) โดยนับจากจำนวนข้อที่หน่วยตัวอย่างตอบได้ถูกต้อง มีทั้งหมดจำนวนสิบข้อ (Bowler, Ng และ Schwartz (2001); Bernard, Hull และ Drake (2001)) ข้อละหนึ่งคะแนน ซึ่งโจทย์งานในส่วนแรกของแบบสอบถามนี้เป็นลักษณะคำถามปรนัย 4 ตัวเลือก ที่มีคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว เนื่องจากเมื่อผู้วิจัยทดสอบ

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง (Pretest) โดยตั้งคำถามแบบอัตนัย แล้วพบว่าหน่วยตัวอย่างใช้ระยะเวลาาน และไม่มีความสะดวกหรือร่นในการตอบคำถาม รวมทั้งให้คำแนะนำว่าจะยินดีให้ความร่วมมือในการตอบคำถามมากขึ้นหากเป็นคำถามแบบปรนัย นอกจากนี้การใช้คำถามแบบปรนัยจะช่วยย่นระยะเวลาการตอบแบบสอบถามของหน่วยตัวอย่างได้อย่างมาก ทั้งนี้ผู้วิจัยได้พยายามตั้งคำถามที่ต้องอาศัยการค้นหาคำตอบจากเว็บไซต์ที่พัฒนาขึ้นเท่านั้น เพื่อไม่ต้องการให้หน่วยตัวอย่างตอบคำถามโดยอิงจากความรู้หรือประสบการณ์ที่เคยทราบมาก่อน และงานที่หน่วยตัวอย่างได้รับมอบหมายให้ทำนั้นจะถูกนำมาวิเคราะห์ความถูกต้องของคำตอบแบบสอบถามที่ถูกบันทึกไว้ในฐานข้อมูลโดยอัตโนมัติจากโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมา การตรวจสอบความถูกต้องนี้เป็นไปเพื่อตัดตัดสินประโยชน์เมื่อวัดจากเครื่องมือวัดเชิงพฤติกรรม

ส่วนที่สองของแบบสอบถาม เป็นคำถามเกี่ยวกับข้อมูลส่วนตัวหรือสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม (Background Information) เช่น เพศ พฤติกรรมการใช้เครื่องมือผ่านทางเว็บไซต์ เป็นต้น มีลักษณะเป็นคำถามปิดเพื่อเป็นประโยชน์ต่อการอธิบายผลที่ได้จากการวิจัย

ส่วนที่สามและส่วนที่สี่เป็นแบบสอบถามเพื่อเก็บข้อมูลความรู้ถึงความยากง่าย และประโยชน์ในการใช้งานที่หน่วยตัวอย่างมีต่อไซต์แมพ ตามลำดับ ลักษณะของแบบสอบถามในส่วนที่สามและสี่นี้ เป็นการสอบถามความคิดเห็นโดยใช้แบบสอบถามที่มีมาตราการประเมินของลิเคิร์ต (Likert's rating scale) และประยุกต์ใช้คำถามมาจากทฤษฎีตัวแบบการยอมรับทางเทคโนโลยี (TAM) สำหรับวัดความยากง่ายและประโยชน์ในการใช้งานจากแบบสอบถาม ซึ่งผู้วิจัยกำหนดค่าคะแนนของช่วงน้ำหนัก 5 ระดับ มีความหมายดังนี้ (อุทุมพร จามรมาน, 2548)

น้ำหนักเป็น 1 แสดงว่าหน่วยทดลองเห็นด้วยกับประเด็นนั้น ระดับน้อยที่สุด

น้ำหนักเป็น 2 แสดงว่าหน่วยทดลองเห็นด้วยกับประเด็นนั้น ระดับน้อย

น้ำหนักเป็น 3 แสดงว่าหน่วยทดลองเห็นด้วยกับประเด็นนั้น ระดับปานกลาง

น้ำหนักเป็น 4 แสดงว่าหน่วยทดลองเห็นด้วยกับประเด็นนั้น ระดับมาก

น้ำหนักเป็น 5 แสดงว่าหน่วยทดลองเห็นด้วยกับประเด็นนั้น ระดับมากที่สุด

หน่วยตัวอย่างทุกคน จากทั้งหมดสามกลุ่ม จะได้รับแบบสอบถามสี่ส่วนที่ประกอบด้วยคำถามทั้งหมดเหมือนกัน สำหรับรายละเอียดของแต่ละกลุ่มอธิบายในหัวข้อ 3.6 ขั้นตอนการเก็บข้อมูล

3.5.2 พัฒนาไซต์แมพ เพื่อนำไปสู่การประเมินการรับรู้ถึงความยากง่าย และประโยชน์ในการใช้งานของหน่วยตัวอย่าง โดยไซต์แมพจะถูกพบเป็นหน้าที่สองหลังจากเปิดเว็บไซต์หน้าแรก (หน้า Home หรือหน้า Index) ขึ้นมา และไม่ว่าหน่วยตัวอย่างจะเปิดเว็บไซต์หน้าโดยอยู่ ทุกครั้งที่หน่วยตัวอย่างตอบคำถามแต่ละข้อในแบบสอบถามส่วนที่หนึ่งเสร็จเรียบร้อย เว็บไซต์จะถูกรีเฟรช (Refresh) กลับมายังหน้าไซต์แมพ เพื่อหลีกเลี่ยงการค้นหาคำตอบโดยทำงานในแบบสอบถามส่วนที่หนึ่งซึ่งหน่วยตัวอย่างเข้าถึงโดยไม่ผ่านหน้าไซต์แมพ เว็บไซต์ดังกล่าวถูกพัฒนาขึ้นมาใหม่เพราะการนำเว็บไซต์ที่มีอยู่แล้วมาให้หน่วยตัวอย่างใช้นั้นอาจมีปัจจัยในเรื่อง

ความคุ้นเคย หรือการมีประสบการณ์ในการใช้เว็บไซต่นั้นมาก่อน (Experiential Learning) โดยเว็บไซตที่พัฒนาขึ้นเป็นเว็บไซตแนะนำสถานที่ และกิจกรรมในการท่องเที่ยว มีรูปภาพประกอบให้เห็นทัศนียภาพอันสวยงามของทะเล ซึ่งทำให้หน่วยตัวอย่างไม่รู้สึกว่าน่าเบื่อ มีความสนใจ และให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูลมากขึ้น ตามที่ ศิริพงษ์ พยอมแย้ม (2537) กล่าวถึงความสำคัญของภาพประกอบไว้ว่า ภาพประกอบสามารถสร้างความสนใจผู้ดูได้ดี รวมทั้ง Wittich และ Schuller (1973) กล่าวว่ารูปภาพให้ประโยชน์หลายประการ เช่น ช่วยเร้าให้เกิดความสนใจ ช่วยในการมองเห็น ช่วยเพิ่มพูนความรู้ความคิด และช่วยในการเรียนรู้ด้านอื่น ๆ นอกจากนี้จากการศึกษาเว็บไซตประเภทที่เกี่ยวกับการท่องเที่ยวนั้นพบว่าสามารถแสดงไซตแมพได้ทั้งสามรูปแบบ และเป็นเว็บไซตทางด้านธุรกิจประเภทที่ได้รับความนิยมสูงสุด (สะพรังสิทธิ์ มฤทฺสาทร, 2544) ซึ่งตรงกับสิ่งที่งานวิจัยนี้ต้องการศึกษา เว็บไซตจะถูกพัฒนาด้วยภาษา ASP.NET 2005 (Microsoft .NET Framework SDK v.2.0) และพัฒนาโปรแกรมประยุกต์เพื่อเก็บข้อมูลการใช้งานของผู้ใช้ขณะใช้งานเว็บไซต ด้วยระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System) ของ Microsoft SQL Server 2000 หลังจากพัฒนาเว็บไซตและโปรแกรมประยุกต์เรียบร้อยแล้วจะอาศัยเนื้อที่เซิร์ฟเวอร์ของศูนย์คอมพิวเตอร์ คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี เนื่องจากการเก็บข้อมูลต้องกระทำในห้องปฏิบัติการของคณะดังกล่าวอยู่แล้ว ดังนั้นการเลือกใช้เซิร์ฟเวอร์ที่คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชีจะทำให้การเข้าถึงเว็บไซตสามารถกระทำได้อย่างรวดเร็ว ทำให้ไม่มีปัจจัยเรื่องความเร็วหรือความหน่วงในการเปิดเว็บไซตเข้ามาเกี่ยวข้อง ดังเช่นการใช้เซิร์ฟเวอร์จากเว็บไซตต่าง ๆ ที่ให้บริการเซิร์ฟเวอร์ฟรีในปัจจุบันซึ่งไม่สามารถยืนยันได้ว่าหากมีผู้ใช้งานจำนวนมากเข้าเว็บไซตพร้อมกันจะทำให้เว็บไซตล่มหรือไม่ อีกทั้งยังประหยัดค่าใช้จ่ายหากต้องเช่าเซิร์ฟเวอร์ภายนอก

นอกจากการเก็บตัวแปรดังที่ระบุในแบบสอบถามแล้ว อีกตัวแปรคือข้อมูลการใช้งานจริงของผู้ใช้ ซึ่งได้จากการเก็บระยะเวลาตั้งแต่หน่วยตัวอย่างเริ่มคลิกเพื่อค้นหาคำตอบของโจทย์งานจนกระทั่งสิ้นสุดการทำงาน และนับจำนวนคลิกที่ผิดพลาดขณะหน่วยตัวอย่างใช้ในการค้นหาคำตอบโจทย์งานที่ได้รับ ทั้งนี้ข้อมูลเวลาและจำนวนคลิกถือเป็นข้อมูลเพื่อวัดความยากง่ายในการใช้งานจากเครื่องมือวัดเชิงพฤติกรรม (Behavioral measure) (รายละเอียดเพิ่มเติมของเครื่องมือในการเก็บข้อมูลอธิบายในภาคผนวก ค)

ผู้วิจัยจะขออธิบายรูปแบบของเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลควบคู่กับขั้นตอนการเก็บข้อมูลของหน่วยตัวอย่างแสดงดังรูปที่ 3.1 และขั้นตอนการเก็บข้อมูลของผู้วิจัย ดังรูปที่ 3.2 (ในหัวข้อ 3.6 ขั้นตอนการเก็บข้อมูล)

3.6 ขั้นตอนการเก็บข้อมูล (Data gathering execution)

งานวิจัยนี้กำหนดให้ตัวอย่างมีจำนวน 120 คน เป็นนิสิตระดับปริญญาบัณฑิต ชั้นปีที่สาม จากภาควิชาการบัญชี คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยแบ่งหน่วยตัวอย่างเป็นสามกลุ่ม กลุ่มละ 40 คน เพื่อทำงานกับเว็บไซต

<http://travelrelax.acc.chula.ac.th> ที่ถูกพัฒนาขึ้นสำหรับใช้ในห้องปฏิบัติการ รวมทั้งตอบคำถามที่อยู่ในแบบสอบถามออนไลน์ทั้งสี่ส่วนดังที่อธิบายในหัวข้อ 3.5 เครื่องมือในการเก็บข้อมูล ดังนี้

กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มที่ทำงานกับไซต์แมพแบ่งตามประเภทหัวข้อเรื่อง (Categorical)

กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มที่ทำงานกับไซต์แมพแสดงแบบกราฟิก (Graphical)

กลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มที่ทำงานกับไซต์แมพที่มีรูปแบบแบ่งตามลำดับชั้น (Hierarchical)

การเก็บข้อมูลแต่ละกลุ่มจะกระทำโดยแบ่งรอบของการเก็บข้อมูลทั้งหมดออกเป็นสามช่วงเวลา ช่วงเวลาละ 40 คน ทั้งนี้หน่วยตัวอย่างแต่ละกลุ่มอาจไม่ได้ใช้ห้องปฏิบัติการในช่วงเวลาที่ต่อเนื่องกันจนกระทั่งครบ 3 กลุ่ม เนื่องจากการติดประกาศเพื่อขอความร่วมมือจากนิสิตทั้งหมด อาจทำให้นิสิตแต่ละคนมีเวลาให้ผู้วิจัยเก็บข้อมูลได้ไม่ตรงกัน และอาจจะไม่สามารถขอใช้ห้องปฏิบัติการในระยะเวลาที่ต่อเนื่องจนกระทั่งเก็บข้อมูลได้ครบทั้งสามกลุ่ม นอกจากนี้ผู้วิจัยจะให้หน่วยตัวอย่างทุกคนลงชื่อ-สกุล และอีเมลก่อนมีการเก็บข้อมูล เพื่อแก้ปัญหาการใช้หน่วยตัวอย่างคนเดิมมาให้ข้อมูลอีก ซึ่งหากมีหน่วยตัวอย่างเข้ามาให้ข้อมูลซ้ำ ผู้วิจัยจะตัดผลการเก็บข้อมูลของหน่วยตัวอย่างนั้นออก ไม่นำมาใช้วิเคราะห์ที่ในงานวิจัย

ในส่วนของงานที่หน่วยตัวอย่างจะได้รับ กำหนดให้ใช้ระยะเวลาไม่เกินกลุ่มละ 1 ชั่วโมง เมื่อเริ่มการเก็บข้อมูลจริง หน่วยตัวอย่างแต่ละกลุ่มได้รับคำสั่งให้ตอบแบบสอบถามออนไลน์ โดยส่วนแรกให้ค้นหาคำตอบผ่านไซต์แมพที่มีรูปแบบตามที่กลุ่มของหน่วยตัวอย่างนั้น ๆ ได้รับ โดยจำนวนคำตอบที่ถูกต้องถือเป็นค่าของประโยชน์ของไซต์แมพรูปแบบนั้นด้วยเครื่องมือวัดเชิงพฤติกรรม แล้วจึงกรอกข้อมูลส่วนตัวในส่วนที่สอง สำหรับส่วนที่สามและสี่เป็นการตอบแบบสอบถามที่ใช้มาตราการประเมินเกี่ยวกับความยากง่ายและประโยชน์ในการใช้งานไซต์แมพตามลำดับ เมื่อหมดเวลาจะให้หน่วยตัวอย่างออกจากห้องทันที สำหรับขั้นตอนการเก็บข้อมูลโดยละเอียด มีดังนี้

3.6.1 ผู้วิจัยบันทึกรูปแบบของไซต์แมพที่กำลังจะให้หน่วยตัวอย่างเข้ามาทำงาน ลงในฐานข้อมูล เพื่อเป็นการตั้งค่าให้กับระบบ

3.6.2 เมื่อหน่วยตัวอย่างกลุ่มหนึ่ง ๆ ที่อยู่ในห้องปฏิบัติการเปิดเว็บไซต์เรียบร้อยแล้ว ก่อนที่จะเริ่มเก็บข้อมูลจริงนั้น ผู้วิจัยจะต้องอธิบายโจทย์งานที่มอบหมาย และกำชับให้หน่วยตัวอย่างใช้ไซต์แมพทุกครั้งในการค้นหาคำตอบของโจทย์งานที่ได้รับแต่ละข้อ เพื่อป้องกันปัญหาความเข้าใจไม่ตรงกันของหน่วยตัวอย่างแต่ละกลุ่ม จากนั้นเมื่อหน่วยตัวอย่างเปิดเว็บไซต์หน้าแรก จะมีแบบสอบถามออนไลน์เปิดขึ้นมาอัตโนมัติ ให้หน่วยตัวอย่างกรอกอีเมลของตนเองลงในแบบสอบถามออนไลน์ จึงเป็นการเริ่มต้นเก็บข้อมูลของหน่วยตัวอย่างเมื่อเข้าสู่แบบสอบถามออนไลน์ส่วนแรก นั่นคือโจทย์งาน ในที่นี้เป็นคำถามเกี่ยวกับข้อมูลการท่องเที่ยวที่มีอยู่ในเว็บไซต์ เช่น ดำน้ำ พายเรือ ตกปลา ปีนผา เป็นต้น โดยที่หน่วยตัวอย่างจะมาตั้งต้นที่หน้าเว็บของไซต์แมพ จากนั้นก็คลิกผ่านหัวข้อหรือคำสำคัญที่คิดว่าตรงกับสิ่งที่ต้องการค้นหา

หากไม่พบและต้องการตั้งต้นการค้นหาใหม่ให้กลับมาเริ่มที่หน้าไซต์แมพ โดยรูปแบบของไซต์แมพที่พัฒนาขึ้นมาให้หน่วยตัวอย่างใช้นั้น ขึ้นอยู่กับกลุ่มของหน่วยตัวอย่างว่าถูกกำหนดให้ใช้ไซต์แมพรูปแบบใด การกำหนดให้ใช้ไซต์แมพที่มีรูปแบบต่างกัน ส่งผลให้ไซต์แมพมีความยากง่ายและประโยชน์ในการใช้งานแตกต่างกัน

3.6.3 เมื่อหน่วยตัวอย่างเริ่มต้นค้นหาคำตอบของโจทย์งานที่ได้รับในส่วนของแบบสอบถาม โปรแกรมประยุกต์ที่พัฒนาขึ้นจะเริ่มบันทึกข้อมูลการใช้งานของหน่วยตัวอย่างแต่ละคน ซึ่งมีตัวอย่างข้อมูลที่บันทึกลงฐานข้อมูลดังตารางที่ 3.1 และโปรแกรมจะหยุดบันทึกข้อมูลก็ต่อเมื่อให้หน่วยตัวอย่างตอบแบบสอบถามเรียบร้อยแล้ว

ตารางที่ 3.1 แสดงตัวอย่างข้อมูลการใช้งานของหน่วยตัวอย่างที่ถูกบันทึกลงฐานข้อมูล

รหัสข้อมูลการใช้งาน	รูปแบบไซต์แมพที่ใช้	หน้าเว็บที่เปิด	อีเมล	วันที่เก็บข้อมูล	เวลาที่เก็บข้อมูล	คำถามข้อที่	ชื่อหัวข้อที่คลิก
1	Categorical	sitemap	beau@hotmail.com	11/09/06	11.05PM	1	divemaster
2	Categorical	sitemap	beau@hotmail.com	11/09/06	11.08PM	2	laykaokob
3	Categorical	sitemap	beau@hotmail.com	11/09/06	11.10PM	2	packageB
..

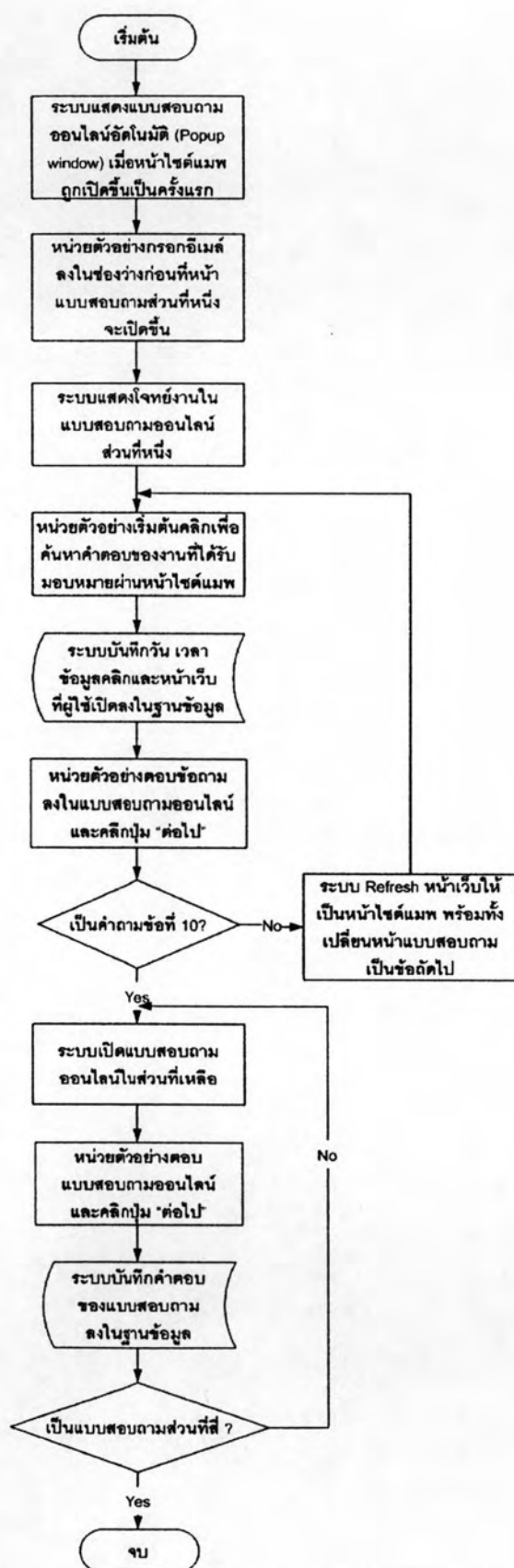
3.6.4 เมื่อหน่วยตัวอย่างตอบคำถามจนครบสิบข้อแล้ว จะกรอกข้อมูลส่วนตัวในส่วนที่สอง และตอบคำถามที่ใช้แบบสอบถามที่มีมาตรการประเมิน เพื่อวัดความยากง่ายและประโยชน์ในการใช้งาน ในส่วนที่สามและสี่ของแบบสอบถาม ตามลำดับ ระบบจะบันทึกข้อมูลรวมทั้งคำตอบแบบสอบถามของหน่วยตัวอย่างแต่ละคนลงในฐานข้อมูลทันทีที่หน่วยตัวอย่างเริ่มทำงานกับระบบ

3.6.5 ระบบจะคำนวณจำนวนคลิกผิดพลาด และระยะเวลาที่หน่วยตัวอย่างใช้ในการทำงานที่ได้รับมอบหมายเก็บไว้ในฐานข้อมูล ดังนั้นเมื่อผู้วิจัยต้องการดูข้อมูลการใช้งานเว็บไซต์ของหน่วยตัวอย่าง จึงสามารถเรียกดูได้ดังข้อมูลตารางที่ 3.2

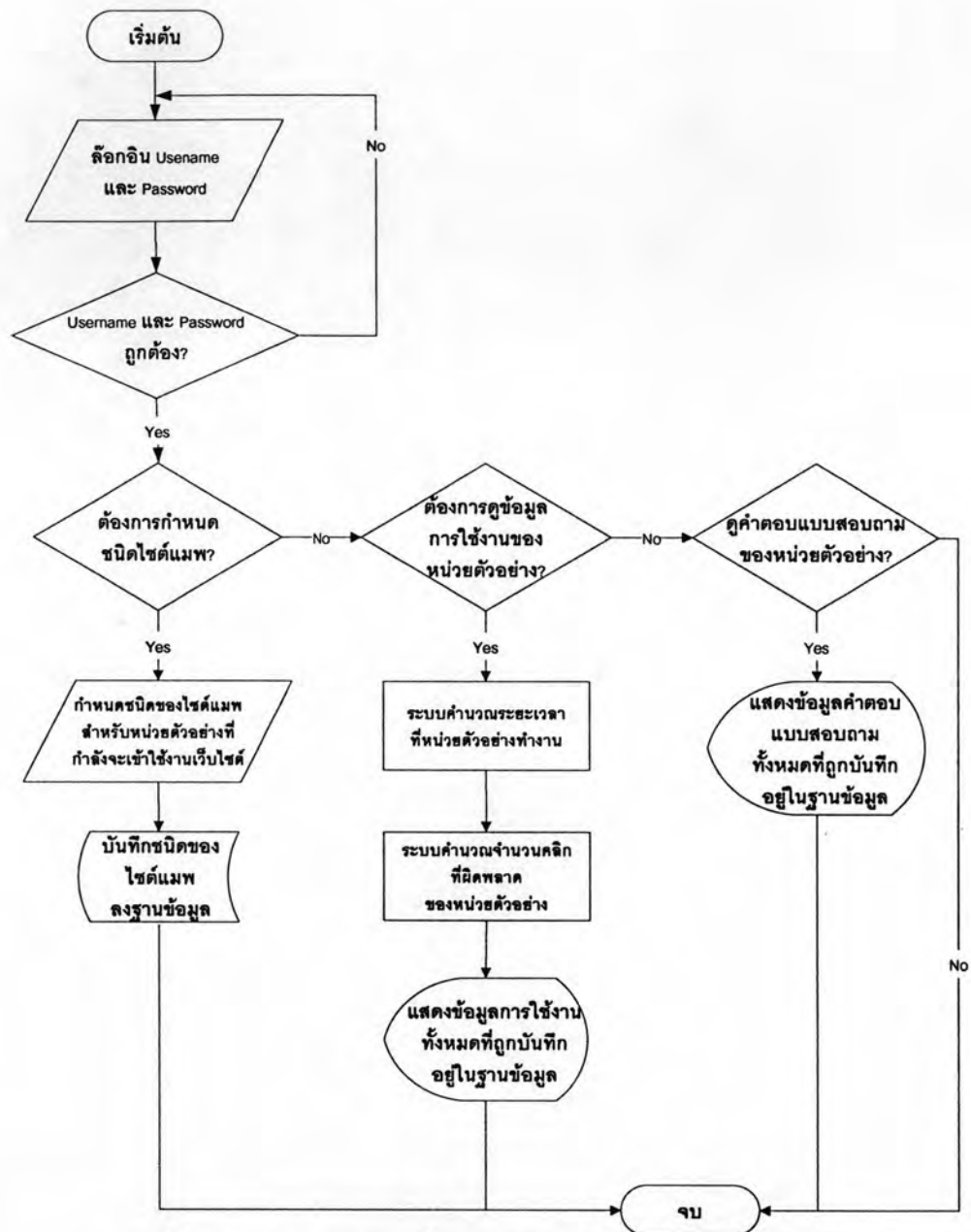
ตารางที่ 3.2 แสดงตัวอย่างข้อมูลการใช้งานของหน่วยตัวอย่างที่ผ่านการประมวลผลแล้ว

หน่วยตัวอย่างที่	อีเมล	รูปแบบ ไซต์แมพที่ใช้	รวมระยะเวลา ที่ใช้ (วินาที)	จำนวนคลิกที่ ผิดพลาด (ครั้ง)
1	aaaa@hotmail.com	Categorical	335	18
2	nawaphorn@hotmail.com	Categorical	428	12
..
41	beau@hotmail.com	Graphical	625	8
..
81	bonear@hotmail.com	Hierarchical	520	9
..
120	bbbb@hotmail.com	Hierarchical	430	7

ในการอธิบายขั้นตอนการเก็บข้อมูลจะอธิบายโดยแสดงแผนภาพซึ่งแบ่งออกเป็น
ขั้นตอนการทำงานของหน่วยตัวอย่าง และขั้นตอนการเก็บข้อมูลของผู้วิจัย ดังรูปที่ 3.1 และ 3.2
ตามลำดับ



รูปที่ 3.1 แผนภาพแสดงขั้นตอนการเก็บข้อมูลจากหน่วยตัวอย่าง



รูปที่ 3.2 แผนภาพแสดงขั้นตอนการเก็บข้อมูลของผู้วิจัย

3.7 ความถูกต้อง (Validity) และความน่าเชื่อถือ (Reliability) ของข้อมูลที่เก็บ

การตอบวัตถุประสงค์ให้ถูกต้องและน่าเชื่อถือจำเป็นต้องควบคุมตัวแปรที่เกี่ยวข้องอันได้แก่ ตัวแปรด้านเทคโนโลยี การเลือกหน่วยตัวอย่าง การพัฒนาเว็บไซต์ การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์เพื่อเก็บข้อมูลการใช้งานของผู้ใช้ และการสร้างแบบสอบถาม เพื่อให้เป็นผลของการเก็บข้อมูลอันเนื่องมาจากแต่ละรูปแบบของไซต์แม่พ ดังที่จะอธิบายต่อไปนี้

3.7.1 ตัวแปรด้านเทคโนโลยี ที่มีผลต่อการส่งข้อมูลระหว่างกัน เช่น (ก) ความเร็วในการประมวลผลเซิร์ฟเวอร์ (Server side) (ข) ความเร็วในการประมวลผลของเครื่องผู้ใช้ (Client

side) และ (ค) ความเร็วของสายส่งข้อมูลระหว่างเครื่องเซิร์ฟเวอร์กับเครื่องของผู้ใช้ ซึ่งปัจจัยทุกข้อดังกล่าวนี้ผู้วิจัยได้พยายามลดความคลาดเคลื่อนในเรื่องความเร็วที่แตกต่างกันในปัจจุบัน แต่ละข้อซึ่งอาจจะเกิดขึ้นขณะที่ผู้ใช้งานกำลังทำงานที่ได้รับมอบหมายให้น้อยที่สุด เพื่อจะไม่กระทบต่อการเก็บข้อมูลในด้านระยะเวลาของหน่วยตัวอย่าง โดยเลือกใช้เซิร์ฟเวอร์และสถานที่เก็บข้อมูลที่ติดคอมพิวเตอร์ของคณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อันประกอบด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์รุ่นเดียวกัน (Pentium4 Processor 2.8 GHz, Ram 1 GB) และความเร็วของสายส่งข้อมูลระหว่างเครื่องเซิร์ฟเวอร์กับเครื่องผู้ใช้ใกล้เคียงกัน (LAN Intel PRO 1000 MT, Data Transfer Rate 10/100/1000 Mbps) ผลการทดลองที่ออกมาจะอยู่บนพื้นฐานของระบบที่เหมือนกัน และนำเชื่อถือตลอดจนถูกต้องในระดับที่ยอมรับได้

3.7.2 การเลือกหน่วยตัวอย่าง จะใช้วิธีการเลือกนิสิตชั้นปีที่สาม ภาควิชาการบัญชีของคณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี ที่พอคาดหมายได้ว่ามีลักษณะ (Profile) สำคัญเหมือนกัน (Nearly identical) มากที่สุด โดยลักษณะสำคัญที่ใช้เป็นเกณฑ์ในการเลือกตัวอย่างเพื่อให้คุณสมบัติของหน่วยตัวอย่างมีความใกล้เคียงกันมากที่สุดในเรื่องต้นนั้นเป็นนิสิตในชั้นปีที่สาม และอยู่ในภาควิชาเดียวกัน คือ ภาควิชาการบัญชี นอกจากนี้หน่วยตัวอย่างที่เลือกมาจะไม่มี ความคุ้นเคยกับเว็บไซต์ที่พัฒนาขึ้นมาใหม่ และเนื้อหาที่อยู่ในเว็บไซต์ไม่ได้ใกล้เคียงหรือเป็นเนื้อหาที่หน่วยตัวอย่างคุ้นเคย ดังเช่นเว็บไซต์ของภาควิชา หรือเว็บไซต์ของมหาวิทยาลัย

เพื่อตอบคำถามงานวิจัย หน่วยตัวอย่างแต่ละคนมีโอกาสจะได้รับการเลือกมาเก็บข้อมูลเพียงครั้งเดียวเท่านั้น ไม่อนุญาตให้หน่วยตัวอย่างคนเดิมเข้ามาร่วมให้ข้อมูลอีก และหน่วยตัวอย่างที่อยู่คนละกลุ่มจะไม่สามารถมาเก็บข้อมูลในห้องเดียวกันในเวลาเดียวกันได้ เนื่องจากในเวลาหนึ่ง ๆ สามารถกำหนดรูปแบบของไซต์แม่พได้รูปแบบเดียวเท่านั้น ทำให้หน่วยตัวอย่างแต่ละกลุ่มได้รับรูปแบบไซต์แม่พที่แตกต่างกัน การที่ผู้วิจัยควบคุมการเก็บข้อมูลให้เป็นไปตามที่กล่าวมานั้น จะนำไปสู่การได้มาซึ่งข้อมูลที่มีความถูกต้อง นำเชื่อถือมากยิ่งขึ้น

3.7.3 การพัฒนาเว็บไซต์เกี่ยวกับการท่องเที่ยวที่มีเครื่องมือช่วยนำทางประเภทไซต์แม่พเพื่อใช้ในการเก็บข้อมูล จะเกิดความน่าเชื่อถือของข้อมูลที่ได้ โดยผู้วิจัยเลือกที่จะพัฒนาระบบขึ้นมาใหม่ เพราะถ้าหน่วยตัวอย่างเคยใช้เว็บไซต์ที่พัฒนาไว้แล้ว อาจเกิดการเรียนรู้ และความคุ้นเคย (User familiarity) กับระบบนั้น ตามที่ได้มีการศึกษาว่าความคุ้นเคยเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อทัศนคติของผู้ใช้ที่มีต่อเว็บไซต์นั้น (Galletta et al., 2003) ซึ่งอาจมีผลต่องานวิจัยได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ศึกษาเว็บไซต์ที่เกี่ยวกับการท่องเที่ยวที่มีในปัจจุบันทั้งไทยและต่างประเทศ เช่น เว็บไซต์แนะนำการท่องเที่ยวทั่วโลกที่มีชื่อเสียงและได้ชื่อว่ามีเครื่องมือช่วยนำทางที่ดีของต่างประเทศเช่น www.wildernesstravel.com/index.html, www.lonelyplanet.com/worldguide, www.statravel.com/cps/rde/xchg/us_division_web_live/hs.xsl/worldwide.htm หรือเว็บไซต์ในประเทศไทยอย่าง www.tat.or.th/thai, www.gosouththai.com/province/, www.meetingmall.com/linkandlink/webguide/travel/main.html เป็นต้น เพื่อศึกษาถึงรูปแบบ

ไซต์แมพที่ใช้ในเว็บไซต์ประเภทนี้ ตำแหน่งที่ตั้งลิงค์ของเครื่องมือช่วยนำทางรูปแบบต่าง ๆ เนื้อหา (Content) ที่มีในเว็บไซต์ เพื่อเป็นข้อมูลในการพัฒนาระบบที่ใช้ในงานวิจัยนี้

3.7.4 การเก็บข้อมูลการใช้งานของหน่วยตัวอย่างนั้น จะถูกเก็บก็ต่อเมื่อหน่วยตัวอย่างคลิกครั้งแรกในส่วนที่เป็นลิงค์เชื่อมโยงในหน้าเว็บ ซึ่งอยู่ภายในเว็บไซต์หลังจากแบบสอบถามออนไลน์ส่วนที่หนึ่งถูกเปิดขึ้นมา ทั้งนี้โปรแกรมประยุกต์ที่ถูกเขียนขึ้นสำหรับเก็บข้อมูลการใช้งานจะบันทึกข้อมูลคลิกและหน้าเว็บที่หน่วยตัวอย่างใช้ภายในเว็บไซต์ นอกจากนี้โปรแกรมประยุกต์ยังบันทึกอีเมล (E-mail address) และวัน เวลาที่หน่วยตัวอย่างแต่ละคนทำงาน ซึ่งทั้งสามค่านี้จำเป็นต่อการบันทึก โดยอีเมลจะทำให้สามารถจำแนกข้อมูลการใช้งานว่ามาจากหน่วยตัวอย่างคนใด เป็นหน่วยตัวอย่างที่เคยมาเก็บข้อมูลแล้วหรือไม่ สำหรับวัน เวลาที่หน่วยตัวอย่างแต่ละคนทำงานที่ได้รับมอบหมาย จะเป็นข้อมูลที่ช่วยแยกกลุ่มของหน่วยตัวอย่างได้ ซึ่งการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ขึ้นมาเก็บพฤติกรรมกรรมการใช้งานของหน่วยตัวอย่างจะเพิ่มความถูกต้อง น่าเชื่อถือให้กับข้อมูลได้

3.7.5 การสร้างแบบสอบถามถือเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้งานวิจัยมีคุณภาพได้ เหมือนกับการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ที่เก็บข้อมูลการใช้งาน เนื่องจากแบบสอบถามก็เป็นเครื่องมือเก็บข้อมูลเกี่ยวกับความรู้ที่หน่วยตัวอย่างมีต่อระบบ และเป็นประเด็นสำคัญที่จะนำมาวิเคราะห์ผลสรุปของงานวิจัยต่อไป ดังนั้นแบบสอบถามที่ดีควรถูกต้องและน่าเชื่อถือ แต่ละคำถามควรนำไปสู่ข้อมูลที่สะท้อนถึงคำตอบได้อย่างถูกต้อง ผู้วิจัยได้สร้างแบบสอบถามตามขั้นตอนดังนี้

3.7.5.1 ศึกษาทฤษฎี หลักการ แนวคิด จากหนังสือ ตำรา เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และนำผลการศึกษามาเป็นข้อมูลในการสร้างแบบสอบถามในการวิจัย และวิธีการเก็บข้อมูลเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องและเป็นไปตามความจริง

3.7.5.2 สำหรับในส่วนที่ 1 ของแบบสอบถาม เพื่อนำไปวัดประโยชน์ของไซต์แมพจากโจทย์งานที่หน่วยตัวอย่างต้องตอบ และส่วนที่ 2 ของแบบสอบถาม ที่ถามข้อมูลส่วนบุคคลนั้น ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลที่นำมาเป็นโจทย์จากเว็บไซต์ต่าง ๆ ที่มีข้อมูลเกี่ยวข้องกับการค้นหาสิ่งที่ผู้ใช้ต้องการจากคำสำคัญ (Keyword) เพื่อนำข้อมูลเหล่านั้นมาตั้งโจทย์คำถาม นอกจากนี้ยังทดสอบเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง (Pretest) ก่อนการเก็บข้อมูลจริง รวมถึงการบันทึกคำตอบทุกข้อที่หน่วยตัวอย่างตอบลงในระบบฐานข้อมูล

3.7.5.3 ในส่วนที่ 3 และ 4 ของแบบสอบถาม ผู้วิจัยได้ปรับปรุงมาจากทฤษฎีตัวแบบการยอมรับทางเทคโนโลยี (TAM) ของ Davis (1989) อันเป็นแนวคิดที่ได้รับการยอมรับอย่างมาก ดังเช่นงานวิจัยของ Dillon และคณะ (1998) นำมาประยุกต์ใช้เพื่อวัดความยากง่ายและประโยชน์ในการใช้งานซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้องกับภาษีของนักศึกษาบัญชี (Tax Preparation Software) หรือ Dryer และ Laitenberger (1998) วัดความยากง่ายและประโยชน์ในการใช้งานเครื่องมือการรวบรวมข้อมูลด้วยเว็บ (Web-based Inspection Data collection Tool) ด้วยแบบสอบถามที่ประยุกต์มาจาก Davis (1989)

3.8 กรอบการวิเคราะห์ข้อมูล (Data analysis framework)

ข้อมูลของงานวิจัยนี้ได้มาจากสองแหล่งด้วยกัน นั่นคือ จากคำตอบแบบสอบถามออนไลน์ และจากการเขียนโปรแกรมเก็บข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมการใช้งานของหน่วยตัวอย่าง เพื่อวัดค่าความยากง่ายและประโยชน์ในการใช้งานตามแนวคิดเชิงพฤติกรรม ข้อมูลจากทั้งสองแหล่งนำไปสู่การวิเคราะห์ เพื่อตอบวัตถุประสงค์และทดสอบสมมติฐานของงานวิจัย ทั้งนี้ก่อนผู้วิจัยจะนำข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามไปวิเคราะห์ได้ ผู้วิจัยจะต้องเตรียมข้อมูลอันมีรายละเอียดดังนี้

1. เมื่อได้คำตอบแบบสอบถามทั้งหมดมาแล้ว ผู้วิจัยจะต้องพิจารณาการลงรหัส (Coding) เพื่อเตรียมสำหรับการวิเคราะห์ทางสถิติ

2. เปลี่ยนค่าข้อมูล (Recode) บางข้อมูลโดยที่ตัวแปรยังคงมีค่าเดิมสำหรับคำตอบในแบบสอบถามส่วนที่สามหรือสี่ เพื่อให้ข้อมูลทั้งหมดอยู่ในลักษณะที่สามารถนำมาวิเคราะห์ทางสถิติได้

การวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ (1) การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) จะสรุปลักษณะสำคัญของข้อมูลเช่น การแจกแจงความถี่เป็นร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่ากลาง ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เป็นต้น ในรูปแบบตาราง และ (2) การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงอนุมาน (Inferential Statistics) โดยการนำเสนอกรอบการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงอนุมานสามารถอธิบายตามสมมติฐานแต่ละข้อดังต่อไปนี้

1. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของความยากง่ายในการใช้งานไซต์แมพสามรูปแบบระหว่างการวัดด้วยแบบสอบถามที่ใช้มาตราการประเมิน กับ การวัดด้วยเครื่องมือวัดเชิงพฤติกรรม สามารถเขียนเป็นสมมติฐาน คือ

$$H_0 : \rho_{qn_ease\ bh_ease} = 0$$

$$H_1 : \rho_{qn_ease\ bh_ease} \neq 0$$

ในที่นี้ $\rho_{qn_ease\ bh_ease}$ หมายถึง สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างลำดับที่ของค่าความยากง่ายในการใช้งานไซต์แมพที่วัดจากแบบสอบถามที่ใช้มาตราการประเมินกับลำดับที่ของค่าความยากง่ายในการใช้งานไซต์แมพที่วัดจากเครื่องมือวัดเชิงพฤติกรรม

เมื่อเก็บข้อมูลจากหน่วยตัวอย่างแล้ว ก่อนที่จะนำข้อมูลดังกล่าวไปวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของความยากง่ายในการใช้งานไซต์แมพสามรูปแบบระหว่างการวัดด้วยแบบสอบถามที่ใช้มาตราการประเมิน กับ การวัดด้วยเครื่องมือวัดเชิงพฤติกรรม ตามสมมติฐานข้างต้นได้ ข้อมูลจะถูกแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนแรกเป็นข้อมูลที่ได้จากการตอบแบบสอบถามที่ใช้มาตราการประเมินเกี่ยวกับความยากง่ายในการใช้งานไซต์แมพทั้งสามรูปแบบ และส่วนที่สอง

เป็นข้อมูลที่ได้จากเครื่องมือวัดเชิงพฤติกรรมซึ่งประกอบด้วย จำนวนคลิกที่ผิดพลาดและระยะเวลาที่ใช้หาคำตอบโจทย์งาน แสดงดังตารางที่ 3.3

เนื่องจากข้อมูลที่วัดด้วยเครื่องมือวัดเชิงพฤติกรรมเกิดจากสองปัจจัยประกอบกัน โดยทั้งสองปัจจัยนี้มีหน่วย (Unit) แตกต่างกันอยู่ นั่นคือ ข้อมูลที่ได้จากเครื่องมือวัดเชิงพฤติกรรมเพื่อนับจำนวนคลิกที่ผิดพลาด มีหน่วยเป็นคลิก ส่วนเพื่อวัดระยะเวลาที่ใช้หาคำตอบโจทย์งาน มีหน่วยเป็นวินาที ดังนั้นผู้วิจัยจำเป็นต้องแปลงข้อมูลทั้งสองให้เป็นค่ามาตรฐาน (Standardized value) ดังตารางที่ 3.3 แล้วจึงนำผลรวมของค่ามาตรฐานทั้งสองมาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ตามสมมติฐานข้างต้นได้

ตารางที่ 3.3 แสดงข้อมูลจากหน่วยตัวอย่างทั้งหมดที่นำมาใช้สำหรับวิเคราะห์สมมติฐาน

หน่วยตัวอย่าง	รูปแบบไฮด์แมพ	ค่าความยากง่ายที่วัดจากแบบสอบถาม	จำนวนคลิกที่ผิดพลาด	ระยะเวลาที่ใช้	ค่ามาตรฐานของจำนวนคลิกที่ผิดพลาด	ค่ามาตรฐานของระยะเวลาที่ใช้	ผลรวมของค่ามาตรฐาน
1	1	X_{11}	C_{11}	T_{11}	Z_{C1}	Z_{T1}	Z_1
2	1	X_{21}	C_{21}	T_{21}	Z_{C2}	Z_{T2}	Z_2
..	1	..	..	..	..	..	..
40	1	X_{401}	C_{401}	T_{401}	Z_{C40}	Z_{T40}	Z_{40}
41	2	X_{412}	C_{412}	T_{412}	Z_{C41}	Z_{T41}	Z_{41}
..	2	..	..	..	..	..	..
80	2	X_{802}	C_{802}	T_{802}	Z_{C80}	Z_{T80}	Z_{80}
81	3	X_{813}	C_{813}	T_{813}	Z_{C81}	Z_{T81}	Z_{81}
..	3	..	..	..	..	..	..
120	3	X_{1203}	C_{1203}	T_{1203}	Z_{C120}	Z_{T120}	Z_{120}

เมื่อ รูปแบบของไฮด์แมพ 1 = ไฮด์แมพแบ่งตามประเภทหัวข้อเรื่อง (Categorical)

รูปแบบของไฮด์แมพ 2 = ไฮด์แมพแสดงแบบกราฟิก (Graphical)

รูปแบบของไฮด์แมพ 3 = ไฮด์แมพแบ่งตามลำดับชั้น (Hierarchical)

ข้อมูลที่ถูกแบ่งออกเป็นสองส่วนตามที่กล่าวข้างต้นนั้นสามารถอธิบายประกอบกับตารางที่ 3.3 ได้ดังนี้

ส่วนที่ 1 เป็นข้อมูลของความยากง่ายที่ได้จากการตอบแบบสอบถามที่ใช้มาตราการประเมิน ซึ่ง X_{ij} เป็นค่าที่ได้จากคะแนนการตอบแบบสอบถามที่ใช้มาตราการประเมินเกี่ยวกับความยากง่ายในการใช้งานของหน่วยตัวอย่างคนที่ i เมื่อใช้ไฮด์แมพรูปแบบที่ j โดยที่ $i = 1, 2, \dots, 120$ และ $j = 1, 2, 3$ โดย X_{ij} ของหน่วยตัวอย่างแต่ละคนนี้ สามารถนำไปเป็นค่าความยากง่ายในการใช้

ไซต์แมพสามรูปแบบเมื่อวัดด้วยแบบสอบถามที่ใช้มาตรการประเมินได้เลยโดยไม่ต้องมีการแปลงข้อมูล

ส่วนที่ 2 เป็นข้อมูลของความยากง่ายที่ได้จากเครื่องมือวัดเชิงพฤติกรรมซึ่งประกอบด้วยจำนวนคลิกที่ผิดพลาดและระยะเวลาที่ใช้ โดยที่

C_{ij} เป็นค่าที่ได้จากจำนวนคลิกที่ผิดพลาดในขณะค้นหาคำตอบโจทย์งานของหน่วยตัวอย่างคนที่ i เมื่อใช้ไซต์แมพรูปแบบที่ j โดยที่ $i = 1, 2, \dots, 120$ และ $j = 1, 2, 3$

T_{ij} เป็นค่าที่ได้จากระยะเวลาที่ใช้ค้นหาคำตอบโจทย์งานของหน่วยตัวอย่างคนที่ i เมื่อใช้ไซต์แมพรูปแบบที่ j โดยที่ $i = 1, 2, \dots, 120$ และ $j = 1, 2, 3$

ค่าความยากง่ายในการใช้งานไซต์แมพทั้งสามรูปแบบเมื่อวัดด้วยเครื่องมือวัดเชิงพฤติกรรมหาได้จาก

2.1 นำค่า C_{ij} มาคำนวณหาค่ามาตรฐานของความยากง่ายในการใช้ไซต์แมพเมื่อวัดด้วยเครื่องมือวัดเชิงพฤติกรรมนับจากจำนวนคลิกที่ผิดพลาด ได้เป็นค่า Z_{C_i} โดยที่ $i = 1, 2, \dots, 120$

2.2 นำค่า T_{ij} มาคำนวณหาค่ามาตรฐานของความยากง่ายในการใช้ไซต์แมพเมื่อวัดด้วยเครื่องมือวัดเชิงพฤติกรรมนับจากระยะเวลาที่ใช้ค้นหาคำตอบโจทย์งาน ได้เป็นค่า Z_{T_i} โดยที่ $i = 1, 2, \dots, 120$

2.3 นำค่า Z_{C_i} รวมกับ Z_{T_i} ได้เป็น Z_i คือ ผลรวมระหว่างค่ามาตรฐานของความยากง่ายในการใช้ไซต์แมพเมื่อวัดด้วยเครื่องมือวัดเชิงพฤติกรรมนับจากจำนวนคลิกที่ผิดพลาด กับค่ามาตรฐานของความยากง่ายในการใช้ไซต์แมพเมื่อวัดด้วยเครื่องมือวัดเชิงพฤติกรรมนับจากระยะเวลาที่ใช้ค้นหาคำตอบโจทย์งาน ซึ่งผลรวมนี้เป็นค่าความยากง่ายในการใช้ไซต์แมพสามรูปแบบเมื่อวัดด้วยเครื่องมือวัดเชิงพฤติกรรม

หลังจากที่ได้ข้อมูลในส่วนที่ 1 และ 2 มาแล้ว จึงสามารถนำมาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ตามสมมติฐานได้ โดยผู้วิจัยจะทดสอบว่าค่าความยากง่ายในการใช้ไซต์แมพสามรูปแบบเมื่อวัดด้วยแบบสอบถามที่ใช้มาตรการประเมิน และค่าความยากง่ายในการใช้ไซต์แมพสามรูปแบบเมื่อวัดด้วยเครื่องมือวัดเชิงพฤติกรรม มีการแจกแจงปกติ (Normal Distribution) หรือไม่ ถ้าหากมีการแจกแจงแบบปกติจะใช้การทดสอบสมมติฐานจากสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน (Pearson correlation coefficient หรือ ค่า r) เนื่องจากเป็นวิธีทดสอบสมมติฐานแบบอิงกับพารามิเตอร์ (Parametric Test) และใช้สำหรับวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสองตัวแปร แต่หากค่าความยากง่ายในการใช้ไซต์แมพสามรูปแบบเมื่อวัดด้วยแบบสอบถามที่ใช้มาตรการประเมิน หรือค่าความยากง่ายในการใช้ไซต์แมพสามรูปแบบเมื่อวัดด้วยเครื่องมือวัดเชิงพฤติกรรม ค่าใดค่าหนึ่งไม่มีการแจกแจงแบบปกติ จะต้องใช้การทดสอบสมมติฐานแบบไม่อิง

กับพารามิเตอร์ ด้วยสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของลำดับที่ของสเปียร์แมน (Spearman's Rank Correlation Coefficient) หรือใช้การทดสอบ Kendall's tau-b (กัลยา วาณิชย์บัญชา, 2549)

2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของประโยชน์ในการใช้ไฮด์แมพสามารูปแบบระหว่างการวัดด้วยแบบสอบถามที่ใช้มาตราการประเมิน กับ การวัดด้วยเครื่องมือวัดเชิงพฤติกรรม สามารถเขียนเป็นสมมติฐาน คือ

$$H_0 : \rho_{qn_use\ bh_use} = 0$$

$$H_1 : \rho_{qn_use\ bh_use} \neq 0$$

ในที่นี้ $\rho_{qn_use\ bh_use}$ หมายถึง สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างลำดับที่ของค่าประโยชน์ในการใช้งานไฮด์แมพที่วัดจากแบบสอบถามที่ใช้มาตราการประเมินกับลำดับที่ของค่าประโยชน์ในการใช้งานไฮด์แมพที่วัดจากเครื่องมือวัดเชิงพฤติกรรม

เมื่อเก็บข้อมูลจากหน่วยตัวอย่างแล้ว ก่อนที่จะนำข้อมูลดังกล่าวไปวิเคราะห์ความสัมพันธ์ตามสมมติฐานข้างต้นได้ ข้อมูลจะถูกแบ่งออกเป็น 2 ส่วนดังนี้

ส่วนที่ 1 เป็นข้อมูลของประโยชน์ที่ได้จากการตอบแบบสอบถามที่ใช้มาตราการประเมิน โดยคิดจากคะแนนการตอบแบบสอบถามที่ใช้มาตราการประเมินเกี่ยวกับประโยชน์ในการใช้ไฮด์แมพของหน่วยตัวอย่างทั้งหมด เพื่อนำไปเป็นค่าประโยชน์ในการใช้ไฮด์แมพสามารูปแบบเมื่อวัดด้วยแบบสอบถามที่ใช้มาตราการประเมิน

ส่วนที่ 2 เป็นข้อมูลของประโยชน์ที่ได้จากเครื่องมือวัดเชิงพฤติกรรม โดยคิดจากคะแนนความถูกต้องในการตอบโจทย์งานของหน่วยตัวอย่างทั้งหมด เพื่อนำไปเป็นค่าประโยชน์ในการใช้ไฮด์แมพสามารูปแบบเมื่อวัดด้วยเครื่องมือวัดเชิงพฤติกรรม

หลังจากที่ได้ข้อมูลในส่วนที่ 1 และ 2 มาแล้ว จึงสามารถนำมาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ตามสมมติฐานได้ โดยผู้วิจัยจะทดสอบว่าค่าประโยชน์ในการใช้ไฮด์แมพสามารูปแบบเมื่อวัดด้วยแบบสอบถามที่ใช้มาตราการประเมิน และค่าประโยชน์ในการใช้ไฮด์แมพสามารูปแบบเมื่อวัดด้วยเครื่องมือวัดเชิงพฤติกรรม มีการแจกแจงปกติหรือไม่ ถ้าหากมีการแจกแจงแบบปกติจะใช้การทดสอบสมมติฐานจากสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน (Pearson correlation coefficient หรือ ค่า r) เนื่องจากเป็นวิธีทดสอบสมมติฐานแบบอิงกับพารามิเตอร์ และใช้สำหรับวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสองตัวแปร แต่หากค่าประโยชน์ในการใช้ไฮด์แมพสามารูปแบบเมื่อวัดด้วยแบบสอบถามที่ใช้มาตราการประเมิน หรือค่าประโยชน์ในการใช้ไฮด์แมพสามารูปแบบเมื่อวัดด้วยเครื่องมือวัดเชิงพฤติกรรม ค่าใดค่าหนึ่งไม่มีการแจกแจงแบบปกติ จะต้องใช้การทดสอบสมมติฐานแบบไม่อิงกับพารามิเตอร์ด้วยสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของลำดับที่ของสเปียร์แมน

(Spearman's Rank Correlation Coefficient) หรือใช้การทดสอบ Kendall's tau-b (กัลยา วาณิชย์บัญชา, 2549)

3. การเปรียบเทียบความยากง่ายในการใช้งานระหว่างไชด์แมพสามรูปแบบ

หากจะเปรียบเทียบความยากง่ายในการใช้งานระหว่างไชด์แมพสามรูปแบบ สำหรับงานวิจัยนี้จำเป็นต้องพิจารณาผลที่ได้จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความยากง่ายในการใช้งานไชด์แมพสามรูปแบบเมื่อวัดด้วยแบบสอบถามที่ใช้มาตราการประเมิน กับ เมื่อวัดด้วยเครื่องมือวัดเชิงพฤติกรรม ซึ่งจะแบ่งออกเป็นสองกรณี ได้แก่

กรณีที่ 1 คือกรณีความสัมพันธ์ระหว่างความยากง่ายในการใช้งานไชด์แมพสามรูปแบบเมื่อวัดด้วยแบบสอบถามที่ใช้มาตราการประเมิน กับ เมื่อวัดด้วยเครื่องมือวัดเชิงพฤติกรรมไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ทำให้การเปรียบเทียบความยากง่ายในการใช้งานไชด์แมพเมื่อวัดด้วยแบบสอบถามที่ใช้มาตราการประเมิน กระทำแยกจาก การเปรียบเทียบความยากง่ายในการใช้งานไชด์แมพเมื่อวัดด้วยเครื่องมือวัดเชิงพฤติกรรม โดยมีลำดับดังต่อไปนี้

1.1 การเปรียบเทียบความยากง่ายในการใช้งานไชด์แมพเมื่อวัดด้วยแบบสอบถามที่ใช้มาตราการประเมิน คิดมาจาก ค่าความยากง่ายในการใช้งานไชด์แมพของหน่วยตัวอย่างแต่ละคนเมื่อจำแนกตามรูปแบบไชด์แมพที่วัดด้วยแบบสอบถามที่ใช้มาตราการประเมิน

กำหนดให้ ตัวแปรอิสระ คือ รูปแบบของไชด์แมพ อันประกอบด้วยค่าที่เป็นไปได้สามค่า คือ รูปแบบของไชด์แมพที่ 1, 2 และ 3 หมายถึง ไชด์แมพแบ่งตามประเภทหัวข้อเรื่อง (Categorical), ไชด์แมพแสดงแบบกราฟิก (Graphical) และไชด์แมพแบ่งตามลำดับชั้น (Hierarchical) ตามลำดับ

ตัวแปรตาม คือ ค่าความยากง่ายในการใช้งานไชด์แมพเมื่อวัดด้วยแบบสอบถามที่ใช้มาตราการประเมิน

1.2 ทดสอบการแจกแจงของค่าความยากง่ายในการใช้งานไชด์แมพแต่ละรูปแบบเมื่อวัดด้วยแบบสอบถามที่ใช้มาตราการประเมินว่าปกติหรือไม่ ถ้าหากมีการแจกแจงแบบปกติจะใช้การทดสอบสมมติฐานด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance หรือ ANOVA) โดยมีสมมติฐานในการทดสอบคือ

$$H_0 : \mu_{\text{Cate}} = \mu_{\text{Graph}} = \mu_{\text{Hier}}$$

$$H_1 : \mu_i \neq \mu_j \text{ อย่างน้อย 1 คู่ ; } i \neq j$$

กำหนดให้

μ_{Cate} คือ ค่าเฉลี่ยของความยากง่ายในการใช้ไชด์แมพแบ่งตามประเภทหัวข้อเรื่อง (Categorical) ด้วยวิธีการวัดจากแบบสอบถามที่ใช้มาตราการประเมิน

μ_{Graph} คือ ค่าเฉลี่ยของความยากง่ายในการใช้ไซต์แมพแสดงแบบกราฟิก (Graphical) ด้วยวิธีการวัดจากแบบสอบถามที่ใช้มาตราการประเมิน

μ_{Hier} คือ ค่าเฉลี่ยของความยากง่ายในการใช้ไซต์แมพแบ่งตามลำดับชั้น (Hierarchical) ด้วยวิธีการวัดจากแบบสอบถามที่ใช้มาตราการประเมิน

แต่หากไม่มีการแจกแจงแบบปกติจะใช้การทดสอบสมมติฐานด้วยการทดสอบครัสคัล-วัลลิส (Kruskal-Wallis H Test) โดยมีสมมติฐานในการทดสอบคือ

$$H_0 : M_{\text{Cate}} = M_{\text{Graph}} = M_{\text{Hier}}$$

$$H_1 : M_i \neq M_j \text{ อย่างน้อย 1 คู่ ; } i \neq j$$

กำหนดให้

M_{Cate} คือ ค่ากลาง (Median) ของความยากง่ายในการใช้ไซต์แมพแบ่งตามประเภทหัวข้อเรื่อง (Categorical) ด้วยวิธีการวัดจากแบบสอบถามที่ใช้มาตราการประเมิน

M_{Graph} คือ ค่ากลาง (Median) ของความยากง่ายในการใช้ไซต์แมพแสดงแบบกราฟิก (Graphical) ด้วยวิธีการวัดจากแบบสอบถามที่ใช้มาตราการประเมิน

M_{Hier} คือ ค่ากลาง (Median) ของความยากง่ายในการใช้ไซต์แมพแบ่งตามลำดับชั้น (Hierarchical) ด้วยวิธีการวัดจากแบบสอบถามที่ใช้มาตราการประเมิน

1.3 การเปรียบเทียบความยากง่ายในการใช้งานไซต์แมพเมื่อวัดด้วยเครื่องมือวัดเชิงพฤติกรรมคำนวณจากตัวแปรที่เป็นผลรวมของ (1) ค่ามาตรฐานของความยากง่ายในการใช้ไซต์แมพเมื่อวัดด้วยเครื่องมือวัดเชิงพฤติกรรมนับจากจำนวนคลิกที่ผิดพลาด กับ (2) ค่ามาตรฐานของความยากง่ายในการใช้ไซต์แมพเมื่อวัดด้วยเครื่องมือวัดเชิงพฤติกรรมนับจากระยะเวลาที่ใช้ (วิธีการคำนวณดังที่กล่าวไว้ในหัวข้อที่หนึ่ง เกี่ยวกับการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความยากง่ายในการใช้งานไซต์แมพสามรูปแบบเมื่อวัดด้วยแบบสอบถามที่ใช้มาตราการประเมิน กับเมื่อวัดด้วยเครื่องมือวัดเชิงพฤติกรรม) ทำให้ได้ค่ามาตรฐานของความยากง่ายในการใช้ไซต์แมพเมื่อวัดด้วยเครื่องมือวัดเชิงพฤติกรรม

กำหนดให้ ตัวแปรอิสระ คือ รูปแบบของไซต์แมพ อันประกอบด้วยค่าที่เป็นไปได้สามค่า คือ รูปแบบของไซต์แมพที่ 1, 2 และ 3 หมายถึง ไซต์แมพแบ่งตามประเภทหัวข้อเรื่อง (Categorical), ไซต์แมพแสดงแบบกราฟิก (Graphical) และไซต์แมพแบ่งตามลำดับชั้น (Hierarchical) ตามลำดับ

ตัวแปรตาม คือ ค่ามาตรฐานของความยากง่ายในการใช้งานไซต์แมพเมื่อวัดด้วยเครื่องมือวัดเชิงพฤติกรรม

1.4 ทดสอบการแจกแจงของค่าความยากง่ายในการใช้งานไซต์แมพแต่ละรูปแบบเมื่อวัดด้วยเครื่องมือวัดเชิงพฤติกรรมว่าปกติหรือไม่ ถ้าหากมีการแจกแจงแบบปกติจะทำการทดสอบสมมติฐานด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance หรือ ANOVA) มีสมมติฐานในการทดสอบคือ

$$H_0 : \mu_{\text{Cate}} = \mu_{\text{Graph}} = \mu_{\text{Hier}}$$

$$H_1 : \mu_i \neq \mu_j \text{ อย่างน้อย 1 คู่ ; } i \neq j$$

กำหนดให้

μ_{Cate} คือ ค่าเฉลี่ยของความยากง่ายในการใช้ไซต์แมพแบ่งตามประเภทหัวข้อเรื่อง (Categorical) ด้วยวิธีการวัดจากเครื่องมือวัดเชิงพฤติกรรม

μ_{Graph} คือ ค่าเฉลี่ยของความยากง่ายในการใช้ไซต์แมพแสดงแบบกราฟิก (Graphical) ด้วยวิธีการวัดจากเครื่องมือวัดเชิงพฤติกรรม

μ_{Hier} คือ ค่าเฉลี่ยของความยากง่ายในการใช้ไซต์แมพแบ่งตามลำดับชั้น (Hierarchical) ด้วยวิธีการวัดจากเครื่องมือวัดเชิงพฤติกรรม

แต่หากไม่มีการแจกแจงแบบปกติจะทำการทดสอบสมมติฐานด้วยการทดสอบครัสคัล-วัลลิส (Kruskal-Wallis H Test) โดยมีสมมติฐานในการทดสอบคือ

$$H_0 : M_{\text{Cate}} = M_{\text{Graph}} = M_{\text{Hier}}$$

$$H_1 : M_i \neq M_j \text{ อย่างน้อย 1 คู่ ; } i \neq j$$

กำหนดให้

M_{Cate} คือ ค่ากลาง (Median) ของความยากง่ายในการใช้ไซต์แมพแบ่งตามประเภทหัวข้อเรื่อง (Categorical) ด้วยวิธีการวัดจากเครื่องมือวัดเชิงพฤติกรรม

M_{Graph} คือ ค่ากลาง (Median) ของความยากง่ายในการใช้ไซต์แมพแสดงแบบกราฟิก (Graphical) ด้วยวิธีการวัดจากเครื่องมือวัดเชิงพฤติกรรม

M_{Hier} คือ ค่ากลาง (Median) ของความยากง่ายในการใช้ไซต์แมพแบ่งตามลำดับชั้น (Hierarchical) ด้วยวิธีการวัดจากเครื่องมือวัดเชิงพฤติกรรม

กรณีที่ 2 คือกรณีที่ความสัมพันธ์ระหว่างความยากง่ายในการใช้งานไซต์แมพสามรูปแบบเมื่อวัดด้วยแบบสอบถามที่ใช้มาตราการประเมิน กับ เมื่อวัดด้วยเครื่องมือวัดเชิงพฤติกรรมมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นสามารถเลือกได้ว่าจะนำการวัดด้วยแบบสอบถามที่ใช้มาตราการประเมิน หรือการวัดด้วยเครื่องมือวัดเชิงพฤติกรรม มาใช้ในการเปรียบเทียบความยากง่ายในการใช้งานระหว่างไซต์แมพสามรูปแบบ

สำหรับในงานวิจัยนี้เลือกใช้ข้อมูลที่ได้จากทั้ง (1) แบบสอบถามที่ใช้มาตราการประเมิน และ (2) เครื่องมือวัดเชิงพฤติกรรม มาเปรียบเทียบความยากง่ายในการใช้งานระหว่างไซด์แมพสามรูปแบบ เนื่องจากได้เก็บข้อมูลทั้งสองส่วนไว้แล้วในงานวิจัยนี้ ซึ่งทำให้ผลการเปรียบเทียบความยากง่ายในการใช้งานระหว่างไซด์แมพสามรูปแบบมีความน่าเชื่อถือและถูกต้องยิ่งขึ้น ทั้งนี้จะอธิบายขั้นตอนการเปรียบเทียบดังนี้

2.1 คำนวณค่ามาตรฐานของความยากง่ายในการใช้ไซด์แมพที่วัดด้วยแบบสอบถามที่ใช้มาตราการประเมินของหน่วยตัวอย่างแต่ละคนเมื่อจำแนกตามรูปแบบไซด์แมพ (วิธีการคำนวณเช่นเดียวกับการคำนวณค่ามาตรฐานของความยากง่ายในการใช้ไซด์แมพเมื่อวัดด้วยเครื่องมือวัดเชิงพฤติกรรมนับจากจำนวนคลิกที่ผิดพลาดและนับจากระยะเวลาที่ใช้ ดังที่กล่าวไว้ในหัวข้อที่หนึ่งเกี่ยวกับการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความยากง่ายในการใช้งานไซด์แมพสามรูปแบบเมื่อวัดด้วยแบบสอบถามที่ใช้มาตราการประเมิน กับ เมื่อวัดด้วยเครื่องมือวัดเชิงพฤติกรรม)

2.2 คำนวณค่ามาตรฐานของความยากง่ายในการใช้ไซด์แมพเมื่อวัดด้วยเครื่องมือวัดเชิงพฤติกรรม ซึ่งคำนวณจากตัวแปรที่เป็นผลรวมของ (1) ค่ามาตรฐานของความยากง่ายในการใช้ไซด์แมพเมื่อวัดด้วยเครื่องมือวัดเชิงพฤติกรรมนับจากจำนวนคลิกที่ผิดพลาด กับ (2) ค่ามาตรฐานของความยากง่ายในการใช้ไซด์แมพเมื่อวัดด้วยเครื่องมือวัดเชิงพฤติกรรมนับจากระยะเวลาที่ใช้ (วิธีการคำนวณดังที่กล่าวไว้ในหัวข้อที่หนึ่ง เกี่ยวกับการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความยากง่ายในการใช้งานไซด์แมพสามรูปแบบเมื่อวัดด้วยแบบสอบถามที่ใช้มาตราการประเมิน กับ เมื่อวัดด้วยเครื่องมือวัดเชิงพฤติกรรม)

2.3 นำค่ามาตรฐานจากข้อ 2.1 และ 2.2 มารวมกัน จะได้ค่ามาตรฐานรวมเพื่อวิเคราะห์ความยากง่ายในการใช้งานไซด์แมพแต่ละรูปแบบ แล้วจึงนำไปทดสอบว่ามีการแจกแจงแบบปกติหรือไม่ ถ้าหากมีการแจกแจงปกติจะใช้การทดสอบสมมติฐานด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance หรือ ANOVA) โดยมีสมมติฐานในการทดสอบคือ

$$H_0 : \mu_{\text{Cate}} = \mu_{\text{Graph}} = \mu_{\text{Hier}}$$

$$H_1 : \mu_i \neq \mu_j \text{ อย่างน้อย 1 คู่ ; } i \neq j$$

กำหนดให้

μ_{Cate} คือ ค่าเฉลี่ยของความยากง่ายในการใช้ไซด์แมพแบ่งตามประเภทหัวข้อเรื่อง (Categorical) ด้วยวิธีการวัดจากแบบสอบถามที่ใช้มาตราการประเมินและเครื่องมือวัดเชิงพฤติกรรม

μ_{Graph} คือ ค่าเฉลี่ยของความยากง่ายในการใช้ไซด์แมพแสดงแบบกราฟิก (Graphical) ด้วยวิธีการวัดจากแบบสอบถามที่ใช้มาตราการประเมินและเครื่องมือวัดเชิงพฤติกรรม

μ_{Hier} คือ ค่าเฉลี่ยของความยากง่ายในการใช้ไซด์แมพแบ่งตามลำดับชั้น (Hierarchical) ด้วยวิธีการวัดจากแบบสอบถามที่ใช้มาตราการประเมินและเครื่องมือวัดเชิงพฤติกรรม

แต่หากไม่มีการแจกแจงแบบปกติจะใช้การทดสอบสมมติฐานด้วยการทดสอบครัสคัล-วัลลิส (Kruskal-Wallis H Test) โดยมีสมมติฐานในการทดสอบคือ

$$H_0 : M_{\text{Cate}} = M_{\text{Graph}} = M_{\text{Hier}}$$

$$H_1 : M_i \neq M_j \text{ อย่างน้อย 1 คู่ ; } i \neq j$$

กำหนดให้

M_{Cate} คือ ค่ากลาง (Median) ของความยากง่ายในการใช้ไซด์แมพแบ่งตามประเภทหัวข้อเรื่อง (Categorical) ด้วยวิธีการวัดจากแบบสอบถามที่ใช้มาตราการประเมินและเครื่องมือวัดเชิงพฤติกรรม

M_{Graph} คือ ค่ากลาง (Median) ของความยากง่ายในการใช้ไซด์แมพแสดงแบบกราฟิก (Graphical) ด้วยวิธีการวัดจากแบบสอบถามที่ใช้มาตราการประเมินและเครื่องมือวัดเชิงพฤติกรรม

M_{Hier} คือ ค่ากลาง (Median) ของความยากง่ายในการใช้ไซด์แมพแบ่งตามลำดับชั้น (Hierarchical) ด้วยวิธีการวัดจากแบบสอบถามที่ใช้มาตราการประเมินและเครื่องมือวัดเชิงพฤติกรรม

4. การเปรียบเทียบประโยชน์ระหว่างไซด์แมพสามรูปแบบ

หากจะเปรียบเทียบประโยชน์ระหว่างไซด์แมพสามรูปแบบ สำหรับงานวิจัยนี้จำเป็นต้องพิจารณาผลที่ได้จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างประโยชน์ในการใช้ไซด์แมพสามรูปแบบเมื่อวัดด้วยแบบสอบถามที่ใช้มาตราการประเมิน กับ เมื่อวัดด้วยเครื่องมือวัดเชิงพฤติกรรม ซึ่งจะแบ่งออกเป็นสองกรณี ได้แก่

กรณีที่ 1 คือกรณีความสัมพันธ์ระหว่างประโยชน์ในการใช้ไซด์แมพสามรูปแบบเมื่อวัดด้วยแบบสอบถามที่ใช้มาตราการประเมิน กับ เมื่อวัดด้วยเครื่องมือวัดเชิงพฤติกรรมไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ทำให้การเปรียบเทียบประโยชน์ในการใช้ไซด์แมพเมื่อวัดด้วยแบบสอบถาม

ที่ใช้มาตรวจการประเมิน กระทำแยกจาก เมื่อวัดด้วยเครื่องมือวัดเชิงพฤติกรรม โดยมีลำดับดังต่อไปนี้

1.1 การเปรียบเทียบประโยชน์ในการใช้ไซด์แมพเมื่อวัดด้วยแบบสอบถามที่ใช้มาตรวจการประเมิน คิดมาจาก ค่าประโยชน์ในการใช้ไซด์แมพของหน่วยตัวอย่างแต่ละคนเมื่อจำแนกตามรูปแบบไซด์แมพที่วัดด้วยแบบสอบถามที่ใช้มาตรวจการประเมิน

กำหนดให้ ตัวแปรอิสระ คือ รูปแบบของไซด์แมพ อันประกอบด้วยค่าที่เป็นไปได้สามค่า คือ รูปแบบของไซด์แมพที่ 1, 2 และ 3 หมายถึง ไซด์แมพแบ่งตามประเภทหัวข้อเรื่อง (Categorical), ไซด์แมพแสดงแบบกราฟิก (Graphical) และไซด์แมพแบ่งตามลำดับชั้น (Hierarchical) ตามลำดับ

ตัวแปรตาม คือ ค่าประโยชน์ในการใช้ไซด์แมพเมื่อวัดด้วยแบบสอบถามที่ใช้มาตรวจการประเมิน

1.2 ทดสอบการแจกแจงของค่าประโยชน์ในการใช้ไซด์แมพแต่ละรูปแบบเมื่อวัดด้วยแบบสอบถามที่ใช้มาตรวจการประเมินว่าปกติหรือไม่ ถ้าหากมีการแจกแจงปกติจะใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance หรือ ANOVA) มีสมมติฐานในการทดสอบคือ

$$H_0 : \mu_{\text{Cate}} = \mu_{\text{Graph}} = \mu_{\text{Hier}}$$

$$H_1 : \mu_i \neq \mu_j \text{ อย่างน้อย 1 คู่ ; } i \neq j$$

กำหนดให้

μ_{Cate} คือ ค่าเฉลี่ยของประโยชน์ในการใช้ไซด์แมพแบ่งตามประเภทหัวข้อเรื่อง (Categorical) ด้วยวิธีการวัดจากแบบสอบถามที่ใช้มาตรวจการประเมิน

μ_{Graph} คือ ค่าเฉลี่ยของประโยชน์ในการใช้ไซด์แมพแสดงแบบกราฟิก (Graphical) ด้วยวิธีการวัดจากแบบสอบถามที่ใช้มาตรวจการประเมิน

μ_{Hier} คือ ค่าเฉลี่ยของประโยชน์ในการใช้ไซด์แมพแบ่งตามลำดับชั้น (Hierarchical) ด้วยวิธีการวัดจากแบบสอบถามที่ใช้มาตรวจการประเมิน

แต่หากไม่มีการแจกแจงแบบปกติจะใช้การทดสอบสมมติฐานด้วยการทดสอบครัสคัล-วัลลิส (Kruskal-Wallis H Test) โดยมีสมมติฐานในการทดสอบคือ

$$H_0 : M_{\text{Cate}} = M_{\text{Graph}} = M_{\text{Hier}}$$

$$H_1 : M_i \neq M_j \text{ อย่างน้อย 1 คู่ ; } i \neq j$$

กำหนดให้

M_{Cate} คือ ค่ากลาง (Median) ของประโยชน์ในการใช้ไซด์แมพแบ่งตามประเภทหัวข้อเรื่อง (Categorical) ด้วยวิธีการวัดจากแบบสอบถามที่ใช้มาตรวจการประเมิน

M_{Graph} คือ ค่ากลาง (Median) ของประโยชน์ในการใช้ไซด์แมพแสดงแบบกราฟิก (Graphical) ด้วยวิธีการวัดจากแบบสอบถามที่ใช้มาตราการประเมิน

M_{Hier} คือ ค่ากลาง (Median) ของประโยชน์ในการใช้ไซด์แมพแบ่งตามลำดับชั้น (Hierarchical) ด้วยวิธีการวัดจากแบบสอบถามที่ใช้มาตราการประเมิน

1.3 การเปรียบเทียบประโยชน์ในการใช้ไซด์แมพเมื่อวัดด้วยเครื่องมือวัดเชิงพฤติกรรม คิดจากคะแนนความถูกต้องของคำตอบโจทย์งานที่หน่วยตัวอย่างแต่ละคนใช้ไซด์แมพในการค้นหาคำตอบ เพื่อใช้เป็นค่าประโยชน์ในการใช้ไซด์แมพของหน่วยตัวอย่างแต่ละคนเมื่อจำแนกตามรูปแบบไซด์แมพที่วัดด้วยเครื่องมือวัดเชิงพฤติกรรม

กำหนดให้ ตัวแปรอิสระ คือ รูปแบบของไซด์แมพ อันประกอบด้วยค่าที่เป็นไปได้สามค่า คือ รูปแบบของไซด์แมพที่ 1, 2 และ 3 หมายถึง ไซด์แมพแบ่งตามประเภทหัวข้อเรื่อง (Categorical), ไซด์แมพแสดงแบบกราฟิก (Graphical) และไซด์แมพแบ่งตามลำดับชั้น (Hierarchical) ตามลำดับ

ตัวแปรตาม คือ ค่าประโยชน์ในการใช้ไซด์แมพเมื่อวัดด้วยเครื่องมือวัดเชิงพฤติกรรม

1.4 ทดสอบการแจกแจงของค่าประโยชน์ในการใช้ไซด์แมพแต่ละรูปแบบเมื่อวัดด้วยเครื่องมือวัดเชิงพฤติกรรมว่าปกติหรือไม่ ถ้าหากมีการแจกแจงปกติจะใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance หรือ ANOVA) โดยมีสมมติฐานในการทดสอบคือ

$$H_0 : \mu_{\text{Cate}} = \mu_{\text{Graph}} = \mu_{\text{Hier}}$$

$$H_1 : \mu_i \neq \mu_j \text{ อย่างน้อย 1 คู่ ; } i \neq j$$

กำหนดให้

μ_{Cate} คือ ค่าเฉลี่ยของประโยชน์ในการใช้ไซด์แมพแบ่งตามประเภทหัวข้อเรื่อง (Categorical) ด้วยวิธีการวัดจากเครื่องมือวัดเชิงพฤติกรรม

μ_{Graph} คือ ค่าเฉลี่ยของประโยชน์ในการใช้ไซด์แมพแสดงแบบกราฟิก (Graphical) ด้วยวิธีการวัดจากเครื่องมือวัดเชิงพฤติกรรม

μ_{Hier} คือ ค่าเฉลี่ยของประโยชน์ในการใช้ไซด์แมพแบ่งตามลำดับชั้น (Hierarchical) ด้วยวิธีการวัดจากเครื่องมือวัดเชิงพฤติกรรม

แต่หากไม่มีการแจกแจงแบบปกติจะใช้การทดสอบสมมติฐานด้วยการทดสอบครัสคัล-วัลลิส (Kruskal-Wallis H Test) โดยมีสมมติฐานในการทดสอบคือ

$$H_0 : M_{\text{Cate}} = M_{\text{Graph}} = M_{\text{Hier}}$$

$$H_1 : M_i \neq M_j \text{ อย่างน้อย 1 คู่ ; } i \neq j$$

กำหนดให้

M_{Cate} คือ ค่ากลาง (Median) ของประโยชน์ในการใช้ไซต์แมพแบ่งตามประเภทหัวข้อเรื่อง (Categorical) ด้วยวิธีการวัดจากเครื่องมือวัดเชิงพฤติกรรม

M_{Graph} คือ ค่ากลาง (Median) ของประโยชน์ในการใช้ไซต์แมพแสดงแบบกราฟิก (Graphical) ด้วยวิธีการวัดจากเครื่องมือวัดเชิงพฤติกรรม

M_{Hier} คือ ค่ากลาง (Median) ของประโยชน์ในการใช้ไซต์แมพแบ่งตามลำดับชั้น (Hierarchical) ด้วยวิธีการวัดจากเครื่องมือวัดเชิงพฤติกรรม

กรณีที่ 2 คือกรณีที่ความสัมพันธ์ระหว่างประโยชน์ในการใช้ไซต์แมพสามรูปแบบเมื่อวัดด้วยแบบสอบถามที่ใช้มาตรการประเมิน กับ เมื่อวัดด้วยเครื่องมือวัดเชิงพฤติกรรมมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นสามารถเลือกได้ว่าจะนำการวัดด้วยแบบสอบถามที่ใช้มาตรการประเมิน หรือการวัดด้วยเครื่องมือวัดเชิงพฤติกรรม มาใช้ในการเปรียบเทียบประโยชน์ในการใช้งานระหว่างไซต์แมพสามรูปแบบ

สำหรับในงานวิจัยนี้เลือกใช้ข้อมูลที่ได้จากทั้ง (1) แบบสอบถามที่ใช้มาตรการประเมิน และ (2) เครื่องมือวัดเชิงพฤติกรรม มาเปรียบเทียบประโยชน์ระหว่างไซต์แมพสามรูปแบบ เนื่องจากได้เก็บข้อมูลทั้งสองส่วนไว้แล้วในงานวิจัยนี้ ซึ่งทำให้ผลการเปรียบเทียบประโยชน์ระหว่างไซต์แมพสามรูปแบบมีความน่าเชื่อถือและถูกต้องยิ่งขึ้น ทั้งนี้จะอธิบายขั้นตอนการเปรียบเทียบดังนี้

2.1 คำนวณค่ามาตรฐานของประโยชน์ในการใช้ไซต์แมพเมื่อวัดด้วยแบบสอบถามที่ใช้มาตรการประเมินของหน่วยตัวอย่างแต่ละคนเมื่อจำแนกตามรูปแบบไซต์แมพ (วิธีการคำนวณเช่นเดียวกับการคำนวณค่ามาตรฐานของความยากง่ายในการใช้ไซต์แมพเมื่อวัดด้วยเครื่องมือวัดเชิงพฤติกรรมนับจากจำนวนคลิกที่ผิดพลาดและนับจากระยะเวลาที่ใช้ ดังที่กล่าวไว้ในหัวข้อที่หนึ่งเกี่ยวกับการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความยากง่ายในการใช้งานไซต์แมพสามรูปแบบเมื่อวัดด้วยแบบสอบถามที่ใช้มาตรการประเมิน กับ เมื่อวัดด้วยเครื่องมือวัดเชิงพฤติกรรม)

2.2 คำนวณค่ามาตรฐานของประโยชน์ในการใช้ไซต์แมพเมื่อวัดด้วยเครื่องมือวัดเชิงพฤติกรรมของหน่วยตัวอย่างแต่ละคนเมื่อจำแนกตามรูปแบบไซต์แมพ (วิธีการคำนวณเช่นเดียวกับการคำนวณค่ามาตรฐานของความยากง่ายในการใช้ไซต์แมพเมื่อวัดด้วยเครื่องมือวัดเชิงพฤติกรรมนับจากจำนวนคลิกที่ผิดพลาดและนับจากระยะเวลาที่ใช้ ดังที่กล่าวไว้ในหัวข้อที่หนึ่งเกี่ยวกับการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความยากง่ายในการใช้งานไซต์แมพสาม

รูปแบบเมื่อวัดด้วยแบบสอบถามที่ใช้มาตราการประเมิน กับ เมื่อวัดด้วยเครื่องมือวัดเชิง
พฤติกรรม)

2.3 นำค่ามาตรฐานจากข้อ 2.1 และ 2.2 มารวมกัน จะได้ค่ามาตรฐานรวมเพื่อวิเคราะห์
ประโยชน์ในการใช้ไซต์แมพแต่ละรูปแบบ หลังจากนั้นนำค่ามาตรฐานรวมที่ได้นี้มาทดสอบว่ามี
การแจกแจงแบบปกติหรือไม่ ถ้าหากมีการแจกแจงปกติจะใช้การทดสอบสมมติฐานด้วยการ
วิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance หรือ ANOVA) มีสมมติฐานในการทดสอบคือ

$$H_0 : \mu_{\text{Cate}} = \mu_{\text{Graph}} = \mu_{\text{Hier}}$$

$$H_1 : \mu_i \neq \mu_j \text{ อย่างน้อย 1 คู่ ; } i \neq j$$

กำหนดให้

μ_{Cate} คือ ค่าเฉลี่ยของประโยชน์ในการใช้ไซต์แมพแบ่งตามประเภทหัวข้อเรื่อง
(Categorical) ด้วยวิธีการวัดจากแบบสอบถามที่ใช้มาตราการประเมินและเครื่องมือวัดเชิง
พฤติกรรม

μ_{Graph} คือ ค่าเฉลี่ยของประโยชน์ในการใช้ไซต์แมพแสดงแบบกราฟิก (Graphical)
ด้วยวิธีการวัดจากแบบสอบถามที่ใช้มาตราการประเมินและเครื่องมือวัดเชิงพฤติกรรม

μ_{Hier} คือ ค่าเฉลี่ยของประโยชน์ในการใช้ไซต์แมพแบ่งตามลำดับชั้น (Hierarchical)
ด้วยวิธีการวัดจากแบบสอบถามที่ใช้มาตราการประเมินและเครื่องมือวัดเชิงพฤติกรรม

แต่หากไม่มีการแจกแจงแบบปกติจะใช้การทดสอบสมมติฐานด้วยการทดสอบครัสคัล-
วัลลิส (Kruskal-Wallis H Test) โดยมีสมมติฐานในการทดสอบคือ

$$H_0 : M_{\text{Cate}} = M_{\text{Graph}} = M_{\text{Hier}}$$

$$H_1 : M_i \neq M_j \text{ อย่างน้อย 1 คู่ ; } i \neq j$$

กำหนดให้

M_{Cate} คือ ค่ากลาง (Median) ของประโยชน์ในการใช้ไซต์แมพแบ่งตามประเภทหัวข้อ
เรื่อง (Categorical) ด้วยวิธีการวัดจากเครื่องมือวัดทั้งสอง

M_{Graph} คือ ค่ากลาง (Median) ของประโยชน์ในการใช้ไซต์แมพแสดงแบบกราฟิก
(Graphical) ด้วยวิธีการวัดจากเครื่องมือวัดทั้งสอง

M_{Hier} คือ ค่ากลาง (Median) ของประโยชน์ในการใช้ไซต์แมพแบ่งตามลำดับชั้น
(Hierarchical) ด้วยวิธีการวัดจากเครื่องมือวัดทั้งสอง