วารสารแม่โจ้เทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ปีที่ 4 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม – ธันวาคม 2561

Received: 1 พ.ค. 2562 **Revised:** 12 มิ.ย. 2562 **Accepted:** 17 มิ.ย. 2562

การพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับการเลือกใช้สถิติในงานวิจัย

A Development of the application for research statistic determination

สุดา เธียรมนตรี, อรยา ปรีชาพานิช, ปรีดาภรณ์ กาญจนสำราญวงศ์ และสุจิตรา ทองท่า

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตพัทลุง

Suda Thianmontr, Oraya Preechapanich, Preedaporn Kanjanasomranwong and Suchittra Thongtha

Faculty of Science, Thaksin University, Phatthalung Campus

Abstract

The objective of this research is to develop an application for research statistic determination which performs on web and mobile device. It presents the data of research statistic and the related questions for user. User could input his/her research specification data through those questions. Then it tries to find out the optimized statistic and give response feedback by using rule-based system and forward chaining inference. The result of preliminary test by 10 lecturer and researcher. It demonstrates that the satisfaction system usability test is qualified (mean = 4.25, S.D. = 0.57). Our future plan, we plan to do the system testing in order to improve the performance of this application.

Keywords: *Research statistic application, Statistic test, Rule-based system*

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับเลือกใช้สถิติให้เหมาะสมกับงานวิจัย ซึ่งสามารถทำงานผ่านเว็บและอุปกรณ์เคลื่อนที่ แอปพลิเคชันนี้จะช่วยในการเลือกใช้สถิติให้เหมาะสมกับงานวิจัย โดยจะนำเสนอผ่านการตอบคำถามที่มีการสร้างความสัมพันธ์ไว้แล้ว ผู้วิจัยได้ออกแบบการสร้างความสัมพันธ์โดยใช้ระบบกฎ และใช้วิธีการสรุปคำตอบแบบ forward chaining inference ผลการประเมินเบื้องต้นโดยกลุ่มอาจารย์และนักวิจัยจำนวน 10 คน พบว่าความพึงพอใจที่มีต่อการใช้งานแอปพลิเคชันนี้อยู่ในระดับดี ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.25 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.57 ใน

อนาคตผู้วิจัยวางแผนในการทดสอบและศึกษาผลการทำงานของระบบเพื่อนำไปปรับปรุงและพัฒนาแอปพลิเคชันให้มีประสิทธิภาพต่อไป

คำสำคัญ: *แอปพลิเคชันช่วยเลือกสถิติสำหรับงานวิจัย, สถิติทดสอบ, ระบบกฎ*

1. บทนำ

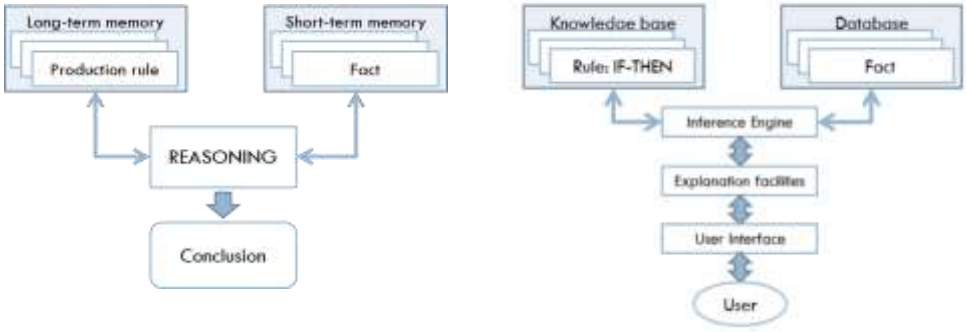
แอปพลิเคชันสำหรับเลือกสถิติที่ใช้ในงานวิจัยนี้ เป็นระบบที่ช่วยในการเลือกสถิติเพื่อใช้กับงานวิจัยหนึ่ง ๆ เนื่องจากในปัจจุบันมีการทำวิจัยกันอย่างแพร่หลาย ผู้ที่สนใจหรือนักวิจัยรุ่นใหม่ให้ความสนใจและศึกษาเรียนรู้การวิจัยงานในแขนงสาขาวิชาที่ตนถนัด ในการทำวิจัยนั้นจะต้องมีการใช้สถิติที่มีอยู่หลากหลาย เช่น Chi Square, ANOVA, t-test เป็นต้น ปัญหาที่พบคือนักวิจัยไม่สามารถเลือกใช้สถิติที่เหมาะสมได้ ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาแอปพลิเคชันสนับสนุนการเลือกสถิติสำหรับงานวิจัยให้เหมาะสมกับงานวิจัย ซึ่งสามารถแสดงผลผ่านเว็บและอุปกรณ์เคลื่อนที่ โดยระบบจะสร้างความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่าง ๆ กับสถิติที่ใช้ เช่น Chi Square, ANOVA, t-test เป็นต้น และตัวอย่างข้อมูลที่ใช้ในสร้างความสัมพันธ์ เช่น วัตถุประสงค์ของงานวิจัยเป็นการวิเคราะห์ความสัมพันธ์หรือการวิเคราะห์ความแตกต่าง ระดับการวัดของตัวแปร ประเภทของตัวแปร จำนวนตัวแปร เป็นต้น ผู้ใช้สามารถให้ข้อมูลกับระบบผ่านการตอบคำถามต่าง ๆ ตามลำดับขั้นตอนตามข้อมูลที่มีการสร้างความสัมพันธ์ไว้ และระบบจะช่วยเลือกหาสถิติทดสอบที่สอดคล้องกับข้อมูลของผู้ใช้ ผู้วิจัยประเมินการใช้งานแอปพลิเคชันเบื้องต้นโดยบุคคลทั่วไป ผู้เชี่ยวชาญ และนักวิจัย ซึ่งให้ข้อเสนอแนะที่สามารถนำไปปรับปรุงแอปพลิเคชันได้ และในอนาคตผู้วิจัยจะทำการทดสอบระบบการทำงานของแอปพลิเคชัน พร้อมทั้งศึกษาผลที่ได้เพื่อนำไปปรับปรุงและพัฒนาแอปพลิเคชันให้มีประสิทธิภาพก่อนนำไปใช้งานต่อไป

2. วิธีดำเนินการ

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ความต้องการใช้งานของระบบและออกแบบให้สามารถใช้งานผ่านส่วนติดต่อผู้ใช้ที่ใช้งานง่าย โดยการทำงานของระบบที่ออกแบบมีส่วนการทำงานหลัก ๆ ที่สามารถเลือกสถิติทดสอบ ค้นหาข้อมูลสถิติ และศึกษาข้อมูลส่วนช่วยเหลือ โดยส่วนการทำงานของการเลือกสถิติทดสอบจะต้องมีการให้ข้อมูลของการวิจัย ซึ่งประกอบด้วยวัตถุประสงค์ของงานวิจัย จำนวนตัวแปรและมาตรวัดที่ใช้ การจำแนกกลุ่มตัวแปรและการจำแนกกลุ่มตัวอย่าง การสร้างความสัมพันธ์ของข้อมูล

ผู้วิจัยใช้ระบบกฎ (Rule-based System) ในรูปแบบของ IF/THEN (บุญเจริญ ศิริเนาวกุล, 2555) และใช้วิธีการสรุปคำตอบแบบการวินิจฉัยแบบไปข้างหน้า (Forward Chaining) ซึ่งเป็นการวินิจฉัยฐานความรู้และปัญหาที่เป็นแบบเฉพาะหน้า โดยกลไกจะพยายามหาคำตอบจากข้อมูลคำตอบของ

ผู้ใช้ด้วย กระบวนการแสดงความรู้โดยใช้กระบวนการแสดงความรู้ด้วยกฎ (rule based representation) [7] จะประกอบด้วย 3 ส่วนคือ 1) กฎการผลิต (production rules) 2) หน่วยความจำดำเนินงาน (working memory) และ 3) อินเทอร์พรีเตอร์ (Interpreter) ทำหน้าที่วินิจฉัยโดยการเปรียบเทียบ (Pattern Matching) กับกฎในฐานความรู้เพื่อให้ได้คำตอบ โดยใช้การวินิจฉัยด้วยกลไกการอนุมานแบบไปข้างหน้า (forward chaining Inference) แสดงดังภาพที่ 1

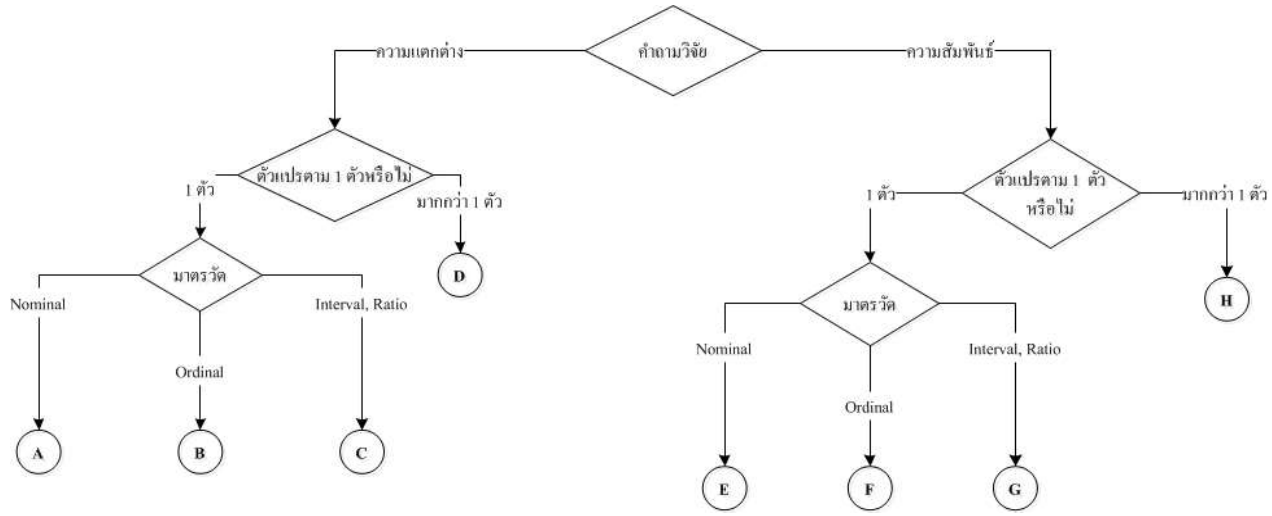


ภาพที่ 1 ขั้นตอนการวินิจฉัยด้วยกลไกการอนุมานแบบไปข้างหน้า

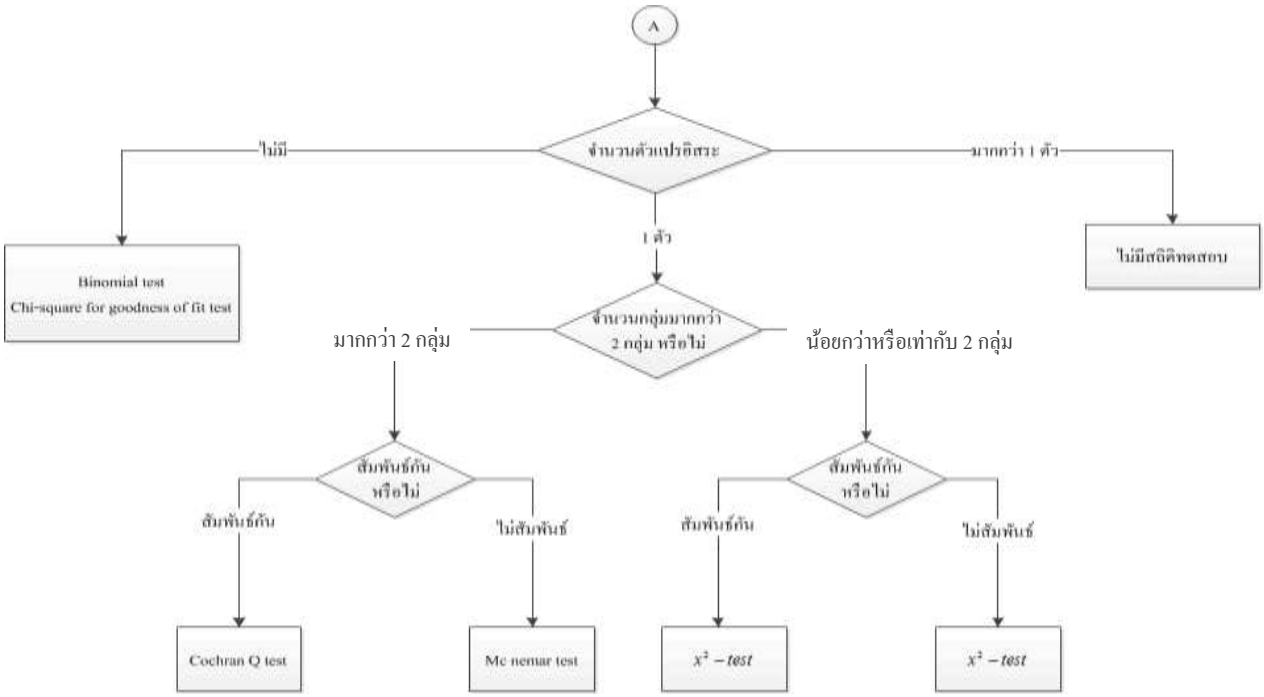
กลไกการอนุมานแบบไปข้างหน้า (Forward-chaining Inference) เริ่มต้นทำงานจาก Work Memory > หากฎที่เหมาะสม > ปฏิบัติตามกฎที่เลือกมา และปฏิบัติซ้ำ ๆ จนกว่าคำตอบจะบรรลุเป้าหมาย โดยกฎจะประกอบ 2 ส่วน คือ **ส่วน IF**: เรียกว่า antecedent (premise หรือ condition) และ **ส่วน THEN**: เรียกว่า consequent (conclusion หรือ action)

ส่วนของวิธีการทางสถิติที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลจะมีหลากหลายวิธี (ศิริชัย พงษ์วิชัย, 2552) และมีกฎเกณฑ์หรือข้อจำกัดที่แตกต่างกันไป การเลือกวิธีการทางสถิติมาใช้จะต้องยึดคำถามวิจัยเป็นหลักและพิจารณาจำนวนคุณลักษณะหรือตัวแปรที่ต้องการวิเคราะห์ในครั้งหนึ่ง ๆ แล้วจึงตรวจสอบมาตรวัดและวิธีการที่จะสรุปผล (ศิริชัย กาญจนวาสี และคณะ, 2551) แสดงด้วยผังงานภาพที่ 2 ซึ่งสามารถอธิบายขั้นตอนการทำงานของระบบได้ โดยระบบจะเริ่มทำงานจากการเลือกคำถามวิจัยซึ่งมี 2 เส้นทางคือความแตกต่าง และความสัมพันธ์ เมื่อเลือกความแตกต่าง จะมีการตรวจสอบจำนวนตัวแปรตาม โดยเส้นทาง 1 ตัวแปรจะมีการตรวจสอบต่อไปว่ามีมาตรวัดอยู่ในระดับไหน โดยมาตรวัดระดับ Nominal (ภาพที่3 : เส้นทาง A) จะมีการตรวจสอบเงื่อนไขจำนวนตัวแปรอิสระ โดยมีคำตอบในตัวเลือก 3 เส้นทาง คือ 1) ไม่มี จะได้ผลลัพธ์ของสถิติทดสอบเป็น Binominal test Chi-square for goodness of fit test 2) 1 ตัว จะมีการตรวจสอบเงื่อนไขว่า จำนวนกลุ่มมีมากกว่า 2 กลุ่ม หรือไม่ โดยมีคำตอบใน 2 เส้นทาง คือ มากกว่า 2 กลุ่ม จะมีการตรวจสอบเงื่อนไขว่าสัมพันธ์กันหรือไม่ ถ้าสัมพันธ์กันจะได้สถิติทดสอบ Cochran Q test ถ้าไม่สัมพันธ์จะได้สถิติ ทดสอบ Mc nemar test และเส้นทางน้อยกว่า 2

กลุ่ม จะมีการตรวจสอบเงื่อนไข ว่าตัวแปรตามมีความสัมพันธ์กันหรือไม่ ถ้าสัมพันธ์กันจะได้สถิติทดสอบ คือ $x^2 - test$ ถ้าไม่สัมพันธ์กันจะได้สถิติทดสอบ $x^2 - test$ และ 3) มากกว่า 1 ตัว จะไม่มีสถิติทดสอบ

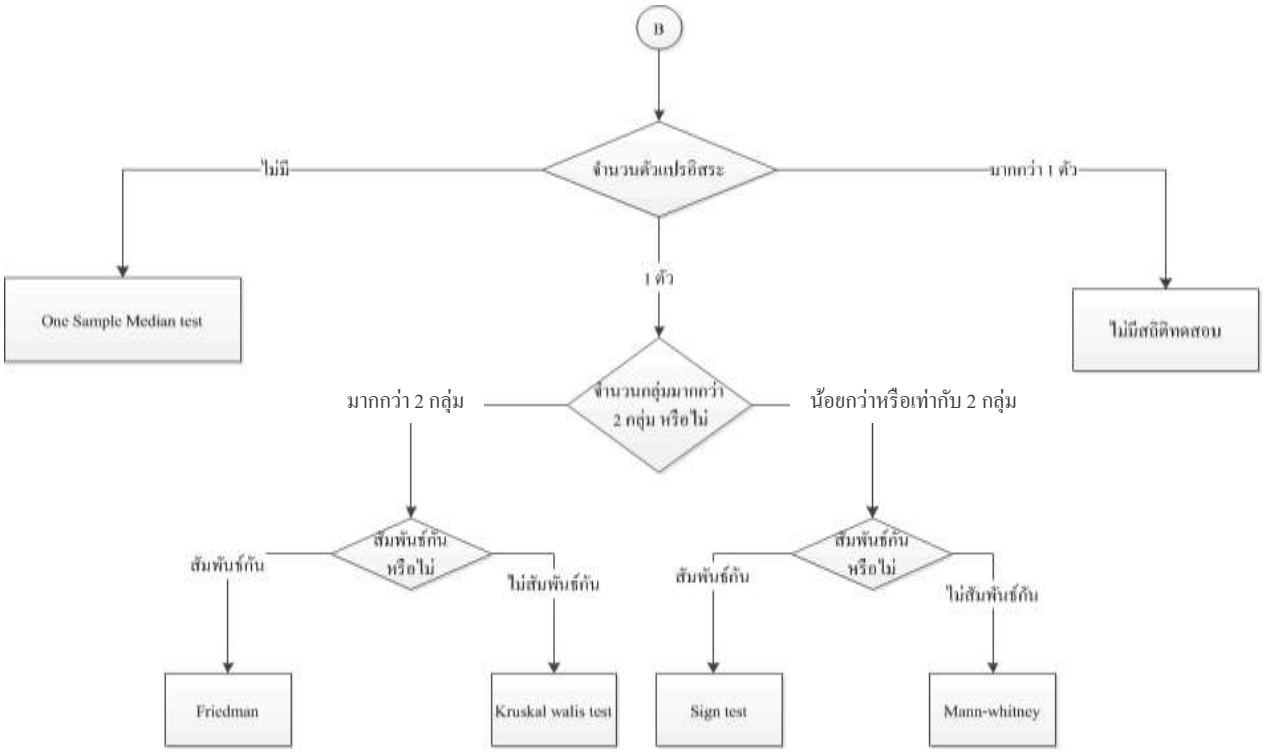


ภาพที่ 2 ผังงานขั้นตอนการทำงานของระบบ



ภาพที่ 3 ผังงานขั้นตอนการทำงานของสถิติทดสอบเส้นทาง A

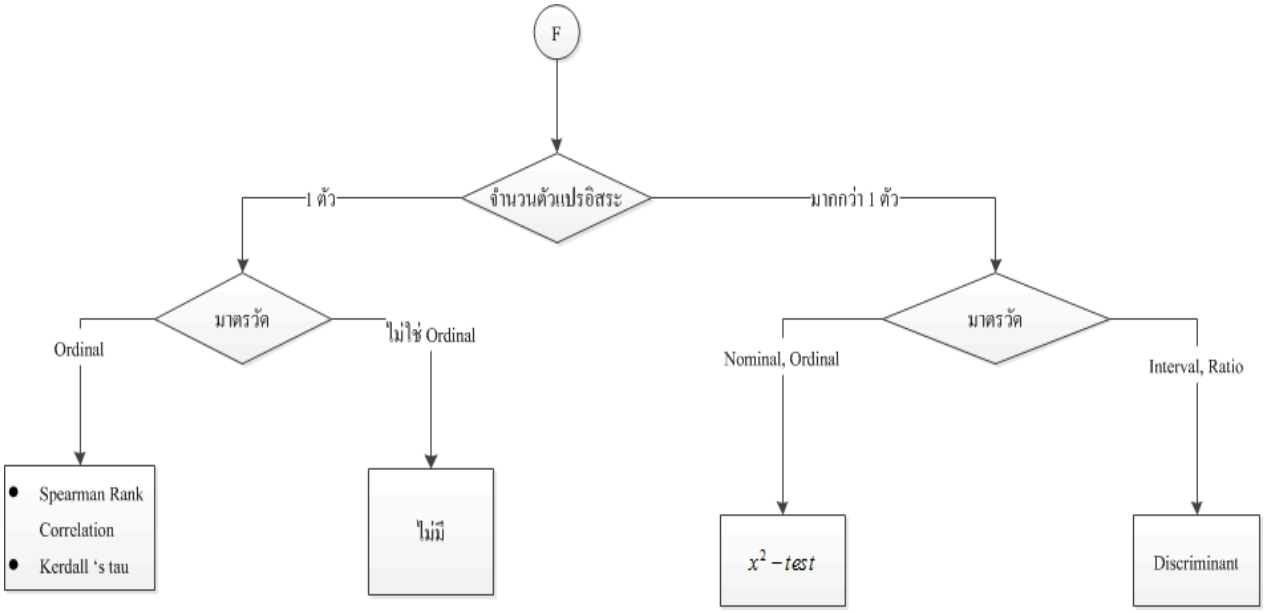
ส่วนกรณีของมาตรวัดระดับ Ordinal (ภาพที่ 4: เส้นทาง B) จะมีการตรวจสอบจำนวนตัวแปรอิสระ ในกรณีที่ไม่มีจำนวนตัวแปรอิสระ จะได้ผลลัพธ์ของสถิติคือ One Sample Median test ส่วนกรณีที่มีจำนวนตัวแปรอิสระ 1 ตัว จะมีการตรวจสอบจำนวนกลุ่ม หากมีจำนวนกลุ่มมากกว่า 2 กลุ่ม จะมีการตรวจสอบความสัมพันธ์กัน ถ้าสัมพันธ์กันจะได้สถิติคือ Friedman ถ้าไม่สัมพันธ์กันจะได้สถิติคือ Kruskal walis Test ส่วนเส้นทางจำนวนกลุ่มน้อยกว่า 2 กลุ่ม จะมีการตรวจสอบความสัมพันธ์กันเช่นเดียวกัน ในกรณีที่สัมพันธ์กันจะได้สถิติคือ Sign test ถ้าไม่สัมพันธ์กันจะได้สถิติคือ Mann-whitney และกรณีที่มีจำนวนตัวแปรอิสระมากกว่า 1 ตัว จะไม่มีสถิติทดสอบ



ภาพที่ 4 ผังงานขั้นตอนการทำงานของสถิติทดสอบเส้นทาง B

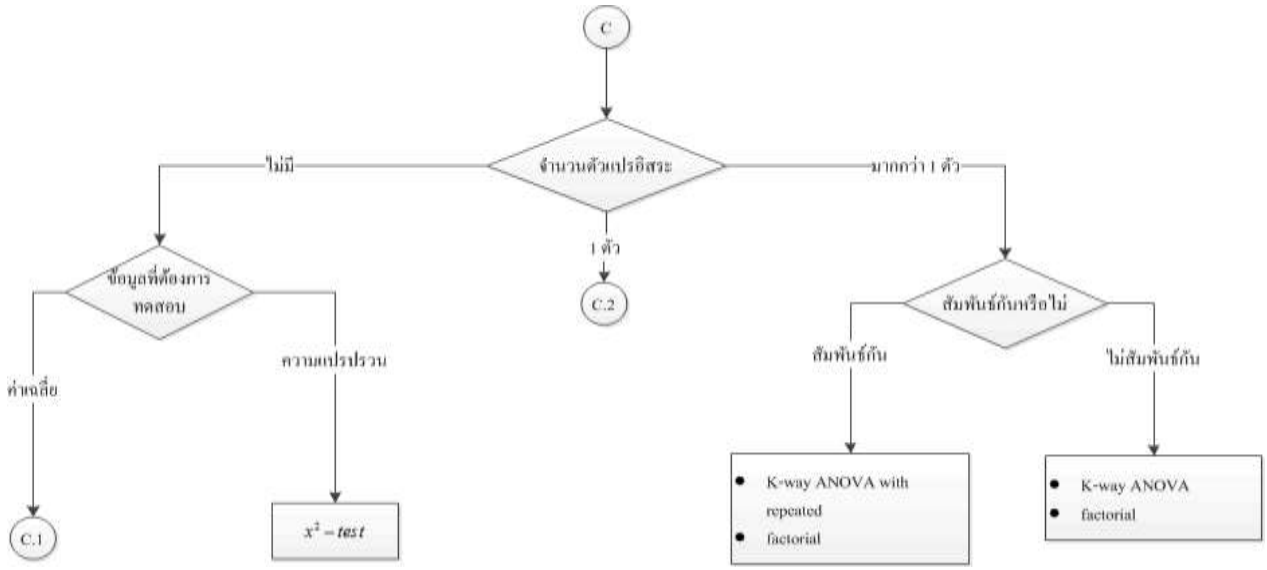
กรณีเลือกความสัมพันธ์ จะมีการตรวจสอบจำนวนตัวแปรตาม โดยเส้นทาง 1 ตัวแปรจะมีการตรวจสอบต่อไปว่ามีมาตรวัดอยู่ในระดับไหน โดยมาตรวัดระดับ Ordinal (ภาพที่ 5: เส้นทาง F) จะมีการตรวจสอบเงื่อนไขจำนวนตัวแปรอิสระ โดยมีคำตอบในทางเลือก 2 เส้นทาง คือ 1) มีตัวแปรอิสระ 1 ตัว จะมีการตรวจสอบเงื่อนไขมาตรวัด ถ้าเป็น Ordinal จะได้สถิติทดสอบ คือ Spearman Rank Correlation, Kerdall's tau แต่ถ้าไม่ใช่ Ordinal จะ ไม่มี และ 2) มีตัวแปรอิสระมากกว่า 1 ตัว จะมี

การตรวจสอบเงื่อนไขมาตรวัดโดยมีคำตอบในทางเลือก 2 เส้นทาง คือ ถ้าเป็น Nominal, Ordinal จะได้สถิติทดสอบ $x^2 - test$ ถ้าเป็น Interval, Ratio จะได้สถิติทดสอบคือ Discriminant

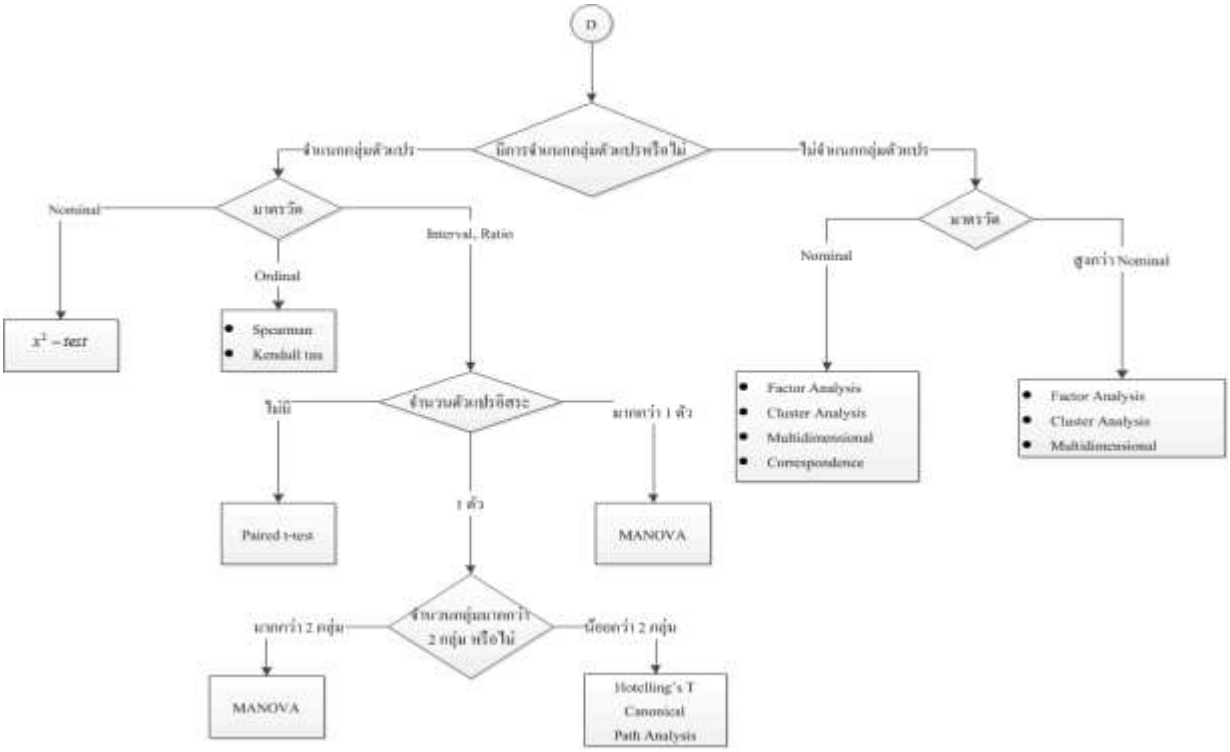


ภาพที่ 5 ผังงานขั้นตอนการทำงานของสถิติทดสอบเส้นทาง F

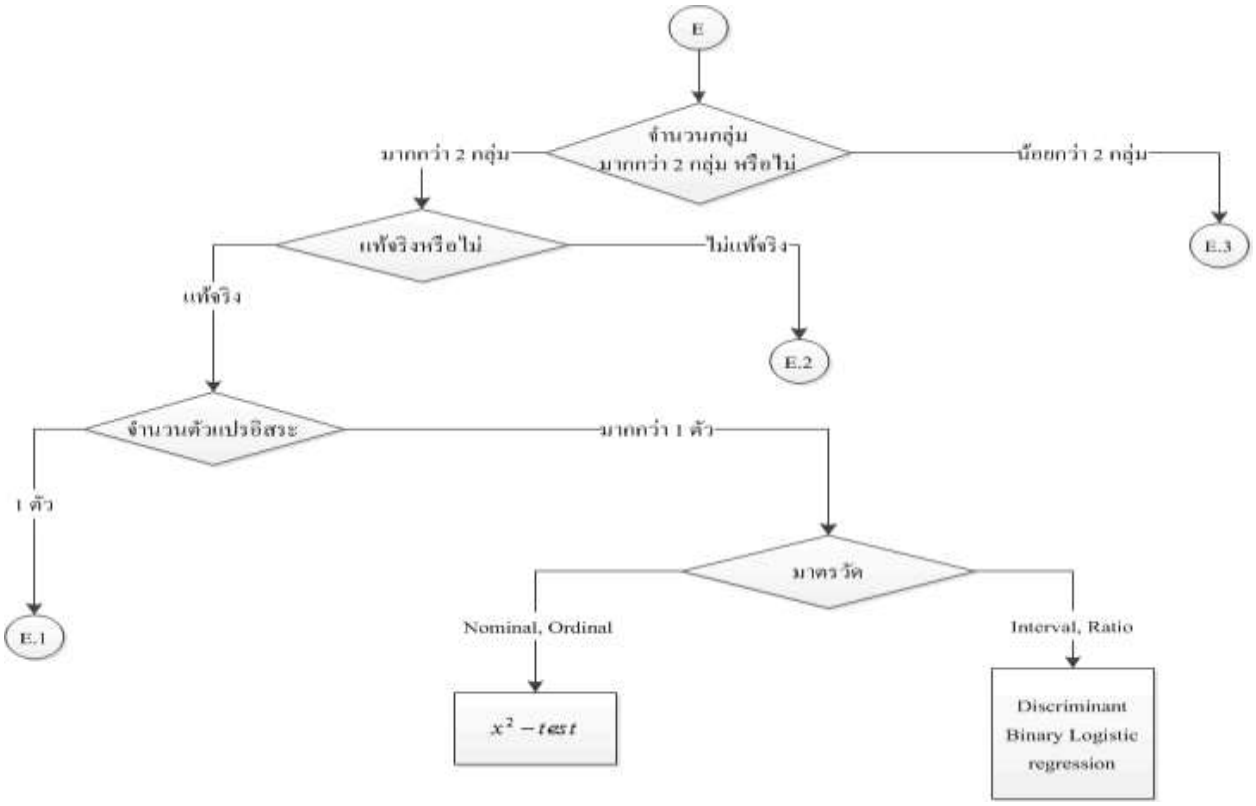
ส่วนของสถิติทดสอบตามเส้นทาง C, D, E, G และ H แสดงได้ดังภาพที่ 6-10



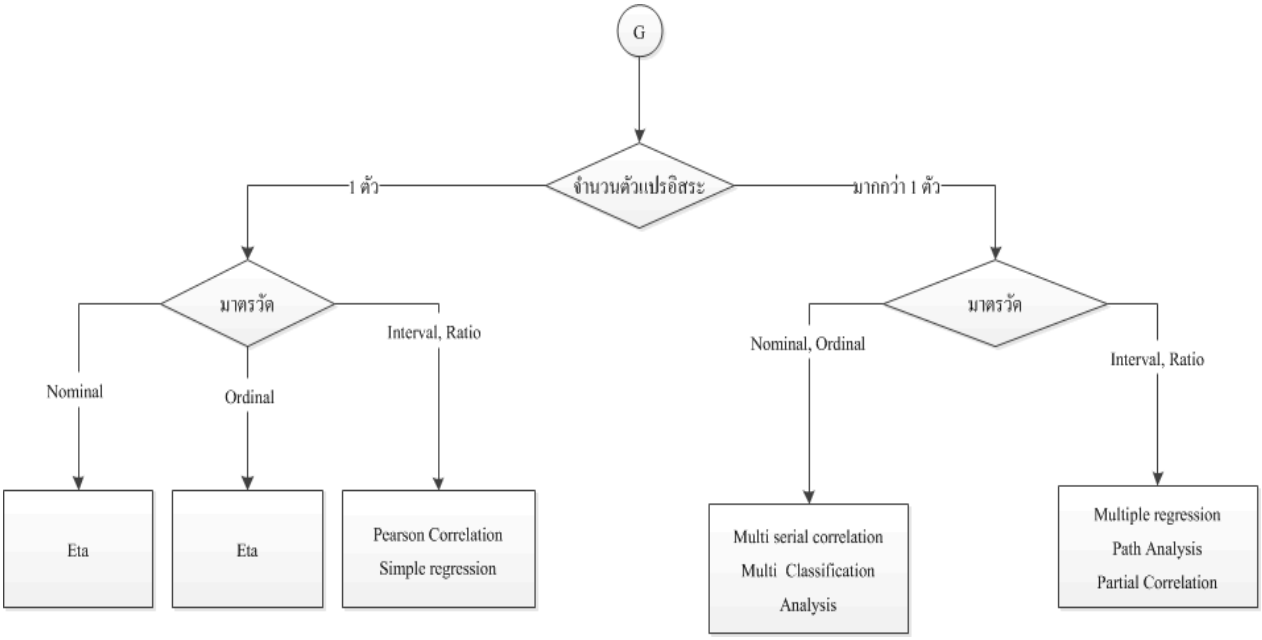
ภาพที่ 6 ผังงานขั้นตอนการทำงานของสถิติทดสอบเส้นทาง C



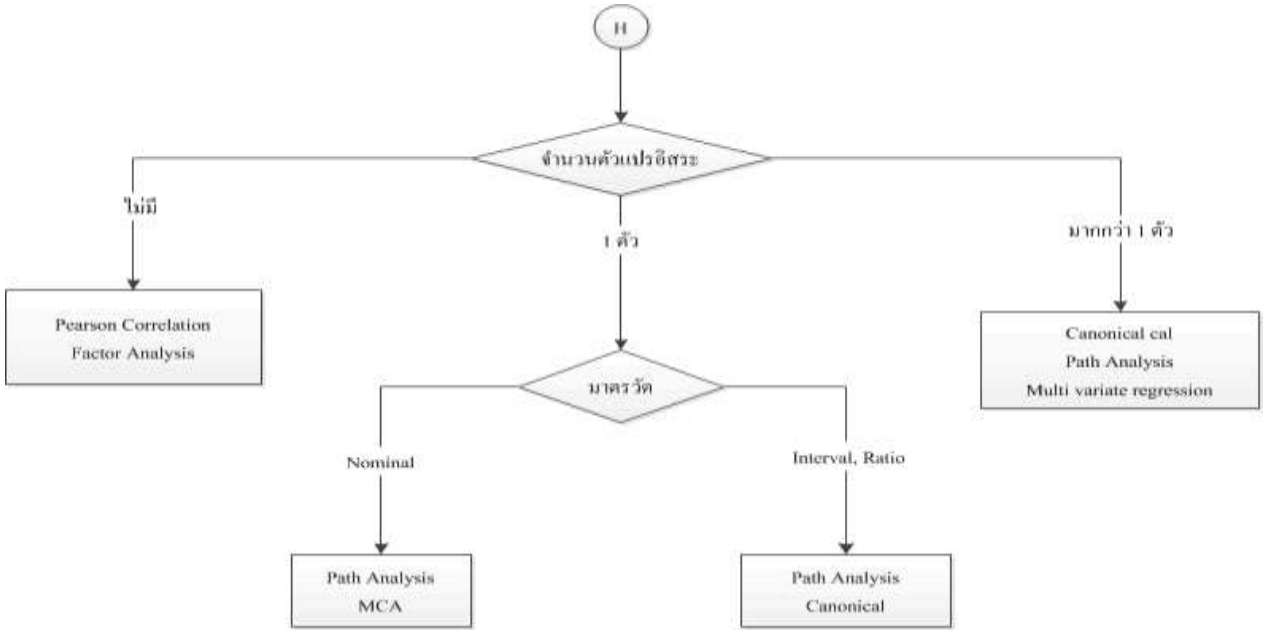
ภาพที่ 7 ผังงานขั้นตอนการทำงานของสถิติทดสอบเส้นทาง D



ภาพที่ 8 ผังงานขั้นตอนการทำงานของสถิติทดสอบเส้นทาง E



ภาพที่ 9 ผังงานขั้นตอนการทำงานของสถิติทดสอบเส้นทาง G



ภาพที่ 10 ผังงานขั้นตอนการทำงานของสถิติทดสอบเส้นทาง H

ในส่วนของแอปพลิเคชันที่แสดงผลบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ซึ่งมีการใช้เทคโนโลยีของ jQuery Mobile (jQuery foundation, 2015) ทำให้สามารถสร้างส่วนติดต่อผู้ใช้ของเว็บแอปพลิเคชันให้แสดงผลบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ด้วย HTML, CSS และ JavaScript

ในการพัฒนาระบบผู้วิจัยใช้ภาษา PHP ร่วมกับฐานข้อมูล MySQL ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบระบบด้วยวิธีการ black box testing (รังสิต ศิริรังษี, 2556) ซึ่งเป็นการทดสอบโดยไม่คำนึงถึงคำสั่งภายในโปรแกรม เป็นการทดสอบการทำงานของระบบที่พิจารณาค่าผลลัพธ์จากข้อมูลที่ให้กับโปรแกรมต้องมีความสอดคล้องกัน โดยทดสอบการทำงานของระบบตามกรณีทดสอบที่กำหนดไว้ และในการประเมินประสิทธิภาพการใช้งาน โดยนำแอปพลิเคชันนี้ไปทดลองใช้งานและประเมินจากการทำแบบสอบถาม สถิติที่ใช้ในการทดสอบการประเมินประสิทธิภาพการใช้งานระบบ คือค่าเฉลี่ยเลขคณิตและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

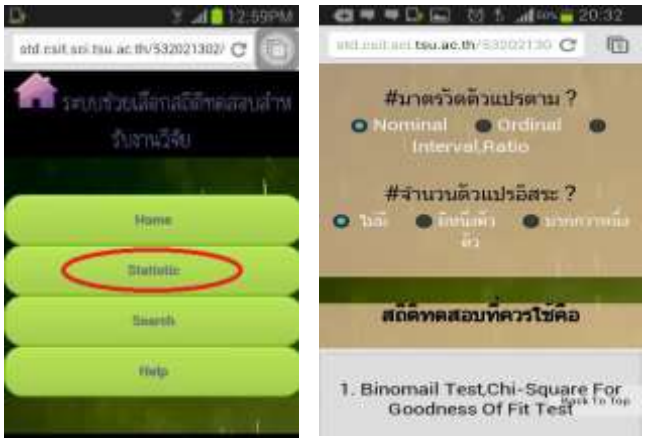
3. ผลการศึกษา

แอปพลิเคชันสำหรับเลือกสถิติที่ใช้ในงานวิจัยที่ผู้วิจัยพัฒนานี้ ประกอบด้วยส่วนการทำงานที่เป็นไปตามขอบเขตที่ได้วิเคราะห์และออกแบบไว้ และได้แสดงตัวอย่างหน้าจอหน้าหลักของแอปพลิเคชันที่แสดงผลบนเว็บ (ภาพที่ 11) หน้าจอแสดงข้อมูลคำถามที่ระบบนำเสนอขึ้นมาเพื่อโต้ตอบกับผู้ใช้โดยแสดงคำถามตามลำดับจนกระทั่งระบบสามารถนำเสนอสถิติที่เหมาะสมได้ (ภาพที่ 12)

ภาพที่ 11 หน้าจอหน้าหลักของแอปพลิเคชันที่แสดงผลบนเว็บ

ภาพที่ 12 หน้าจอแสดงข้อมูลคำถามและรายละเอียดข้อมูลสถิติที่ระบบนำเสนอ

ในส่วนของแอปพลิเคชันที่แสดงผลบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ ได้แสดงตัวอย่างหน้าจอหน้าหลักของแอปพลิเคชันที่แสดงผลบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ (ภาพที่ 13 และ 14)



ภาพที่ 13 หน้าจอของแอปพลิเคชันที่แสดงผลบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ (1)

ภาพที่ 14 หน้าจอของแอปพลิเคชันที่แสดงผลบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ (2)

ผลการทดสอบระบบด้วยวิธีการ black box testing โดยทำการทดสอบการทำงานของระบบตามกรณีทดสอบที่กำหนดไว้ แสดงดังตารางที่ 1 และในส่วนของการประเมินผลการใช้งานแอปพลิเคชันโดยให้ผู้ประเมินที่เป็นบุคคลทั่วไปได้ทดลองใช้และตอบแบบสอบถาม ผลการประเมินพบว่าแอปพลิเคชันนี้มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของประสิทธิภาพการทำงานโดยรวมเท่ากับ 4.25 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.57 โดยผู้ประเมินให้ข้อเสนอแนะในส่วนของการใช้สีและรูปแบบตัวอักษรที่ยังไม่ค่อยมีความเหมาะสม และยังไม่เข้าใจในวิธีการใช้งานแอปพลิเคชัน โดยเห็นว่าควรมีคำอธิบายวิธีการใช้งานที่ผู้ใช้สามารถทำความเข้าใจเองได้

ตารางที่ 1 รายงานการทดสอบระบบ

Description	Expected	Actual Result
เมื่อกดปุ่มสถิติทดสอบหรือกดปุ่ม Statistic	จะแสดงหน้าสถิติทดสอบมาให้และเลือกคำถามสถิติทดสอบ	ผ่าน
เมื่อได้สถิติทดสอบมาและกดแสดงผลลัพธ์	ระบบแสดงความหมายของสถิติทดสอบ	ผ่าน
เมื่อกดปุ่ม ค้นหา Search	ระบบแสดงข้อมูลของสถิติทดสอบที่ต้องการ	ผ่าน
เมื่อกดปุ่ม ช่วยเลือก Help	จะแสดงหน้าข้อมูลสถิติทดสอบและวิธีการใช้ข้อมูล	ผ่าน

นอกจากนี้ยังมีการประเมินโดยให้ผู้เชี่ยวชาญและนักวิจัยทดลองใช้และให้ข้อเสนอแนะ ผลการประเมินพบว่าในเบื้องต้นแอปพลิเคชันนี้สามารถทำงานและให้คำตอบถูกต้อง อย่างไรก็ตามผู้ประเมินที่เป็นผู้เชี่ยวชาญให้ข้อเสนอแนะว่าควรมีการทดสอบการทำงานของแอปพลิเคชันให้ครอบคลุมและครบถ้วน เนื่องจากผู้ใช้งานไม่ได้มีความรู้ทางสถิติ จึงควรสร้างความมั่นใจว่าแอปพลิเคชันนี้สามารถทำงานได้ถูกต้อง แม่นยำ ในขณะที่มีผู้ประเมินที่เป็นนักวิจัยให้ข้อเสนอแนะว่าในส่วนช่วยเหลือควรมีตัวอย่างงานวิจัยต่างๆ พร้อมคำอธิบายถึงวิธีการเลือกใช้สถิติที่มีความหลากหลาย เพื่อให้นักวิจัยได้ใช้เป็นตัวอย่างในการเรียนรู้ถึงวิธีการเลือกใช้สถิติ

4. สรุปผลและอภิปรายผล

จากผลการวิจัยสรุปได้ว่าแอปพลิเคชันนี้สามารถทำงานได้อย่างถูกต้อง มีการเชื่อมโยงหน้าจอต่างๆ แต่ควรปรับปรุงในส่วนการใช้สีและรูปแบบตัวอักษรที่ไม่ค่อยมีความเหมาะสม เพิ่มคำอธิบายวิธีการใช้งานระบบที่ผู้ใช้สามารถทำความเข้าใจเองได้ และเพิ่มตัวอย่างงานวิจัยต่างๆ พร้อมคำอธิบายถึงวิธีการเลือกใช้สถิติ เพื่อให้นักวิจัยได้ใช้เป็นตัวอย่างในการเรียนรู้ถึงวิธีการเลือกใช้สถิติ โดยก่อนการนำไปใช้งานจริงควรมีการทดสอบการทำงานของแอปพลิเคชันให้ครอบคลุมและครบถ้วน เพื่อให้แอปพลิเคชันนี้สามารถทำงานได้ถูกต้อง และแม่นยำ ผู้วิจัยจึงได้วางแผนเพื่อปรับปรุงในส่วนที่เป็นข้อเสนอแนะจากผู้ประเมิน และดำเนินการทดสอบระบบการทำงานของแอปพลิเคชัน เพื่อนำไปปรับปรุงและพัฒนาแอปพลิเคชันให้มีประสิทธิภาพต่อไป

5. เอกสารอ้างอิง

บุญเจริญ ศิริเนาวกุล. (2555). **ปัญญาประดิษฐ์: ปัญญาเชิงกลุ่ม Artificial intelligence : swarm intelligence.**. กรุงเทพฯ: บริษัท สำนักพิมพ์ท้อป จำกัด.

รังสิต ศิริรังษี. (2556). **คู่มือปฏิบัติการทดสอบซอฟต์แวร์ด้วย QTP**. เชียงใหม่: สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทย์ศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้.

ศิริชัย กาญจนวาสี, ทวีวัฒน์ ปิตยานนท์ และดิเรก ศรีสุโข. (2551). **การเลือกใช้สถิติที่เหมาะสมสำหรับการวิจัย.** พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ศิริชัย พงษ์วิชัย. (2552). **สถิติเพื่อการวิจัยด้วยโปรแกรม R**. กรุงเทพ: บริษัทสุพีเรียพริ้นติ้งเฮาส์ จำกัด.

jQuery foundation. (2015). **A Touch-Optimized Web Framework**. Retrieved from http://jquerymobile.com/