

การดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง "การศึกษาผลการสืบค้นสารสนเทศที่ใช้เทคนิคตรรกะแบบกำหนดค่านำหนักที่จัดทำโดยมนุษย์" เป็นการวิจัยเชิงทดลอง มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลลัพธ์ของการสืบค้นสารสนเทศจากระบบสืบค้นสารสนเทศที่ใช้ตรรกะแบบกำหนดค่านำหนัก และจากระบบสืบค้นสารสนเทศที่ไม่ใช้ตรรกะแบบกำหนดค่านำหนัก เพื่อเปรียบเทียบผลลัพธ์ของการสืบค้นสารสนเทศจากระบบทั้งสอง และเพื่อประมวลเปรียบเทียบความคิดเห็น ปัญหา และข้อเสนอแนะของผู้ใช้ที่มีต่อระบบสืบค้นสารสนเทศที่ใช้ตรรกะแบบกำหนดค่านำหนัก

การวิจัยดำเนินการตามระเบียบวิธีการวิจัยตามหัวข้อดังนี้

1. รูปแบบของการวิจัย
2. ประชากร แหล่งประชากร และกลุ่มตัวอย่าง
3. วิธีการทดลอง
4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
5. การทดสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
6. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

1. รูปแบบของการวิจัย เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental research)

2. ประชากร แหล่งประชากร และกลุ่มตัวอย่าง ประชากรจำแนกเป็น 2 ประเภท

2.1 นักศึกษาระดับปริญญาตรีสาขาวิชาคอมพิวเตอร์

- สุ่มตัวอย่างแหล่งประชากรแบบเจาะจง คือ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัด

เชียงใหม่

- สุ่มตัวอย่างนักศึกษาชั้นปีที่ 3 จำนวน 37 คน (ปีการศึกษา 2540) โดยกำหนดให้นักศึกษาชั้นปีที่ 3 ทุกคนเป็นกลุ่มตัวอย่าง รวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างได้ 31 คน

2.2 บรรณารักษ์ห้องสมุดมหาวิทยาลัย ที่ปฏิบัติงานในห้องสมุดสถาบันการศึกษา

ระดับอุดมศึกษาของรัฐ

- สุ่มตัวอย่างแหล่งประชากรแบบเจาะจงจากห้องสมุดสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษาของรัฐ 4 แห่ง คือ สำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ห้องสมุดมหาวิทยาลัยแม่โจ้ สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และสำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

- สุ่มกลุ่มตัวอย่างจากห้องสมุดข้างต้นแบบบังเอิญ รวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างได้ทั้งสิ้น 30 คน

3. วิธีการทดลอง

(1) ผู้วิจัยทำตรรกะเอกสาร สร้างฐานข้อมูล ระบบโปรแกรมสืบค้นสารสนเทศที่จะใช้ทดลอง และจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ที่จะใช้ทดลอง

(2) จัดให้กลุ่มผู้ทดลองแต่ละประเภท คือผู้ใช้ที่เป็นนักศึกษา และผู้ใช้ที่เป็นบรรณารักษ์ สืบค้นข้อมูลทั้งจากฐานข้อมูลที่ใช้ตรรกะแบบกำหนดค่านำหนัก และฐานข้อมูลที่ไม่ใช้ตรรกะแบบกำหนดค่านำหนัก โดยจัดให้มีการกระจายโอกาสใช้รูปแบบทั้งสองเท่ากันคือผู้ทดลองครึ่งหนึ่งสืบค้นฐานข้อมูลที่ใช้ตรรกะแบบกำหนดค่านำหนักก่อน แล้วจึงทดลองรูปแบบที่เหลือ ส่วนผู้ทดลองอีกครึ่งหนึ่งให้สืบค้นจากฐานข้อมูลที่ไม่ใช้ตรรกะแบบกำหนดค่านำหนักก่อน แล้วจึงทดลองรูปแบบที่เหลือ นอกจากนี้ยังจัดให้มีการกระจายโอกาสการใช้โจทย์ทั้ง 4 ข้อ (รูปแบบระบบสืบค้นละ 2 ข้อ) จำนวนเท่ากัน

ผู้ทดลองที่เป็นนักศึกษาทำการสืบค้นพร้อมกันในชั้นเรียนรวม 28 คน และสืบค้นเป็นรายบุคคลเพิ่มเติมอีก 3 คน รวมทั้งสิ้น 31 คน ส่วนผู้ทดลองที่เป็นบรรณารักษ์นั้นได้ทดลองสืบค้นเป็นรายบุคคล

(3) ผู้วิจัยอธิบายแนวทางและวิธีการปฏิบัติในการสืบค้นข้อมูลแก่ผู้ทดลอง และให้ผู้ทดลองทำการทดลองสืบค้นข้อมูลจากโจทย์ตัวอย่าง 1 ข้อ เพื่อสร้างความคุ้นเคยกับแนวทางในการทดลอง

(4) ผู้ทดลองสืบค้นข้อมูลตามโจทย์ที่ผู้วิจัยแจกให้ 4 ข้อ โดยใช้ระบบสืบค้นสารสนเทศรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งก่อน แต่ละระบบมีโจทย์ให้สืบค้น 2 ข้อ หลังจากสืบค้นเสร็จจึงเปลี่ยนรูปแบบและสืบค้นโจทย์ที่เหลืออีก 2 ข้อ (ดูตัวอย่างโจทย์ในภาคผนวก)

(5) ในการสืบค้น ผู้ทดลองแต่ละคนสามารถใช้คำค้นและเทคนิคการสืบค้นใดก็ได้ตามที่ตนเองต้องการ สืบค้นด้วยคำค้นที่ค่าหรือที่รอบก็ได้ การสืบค้นแต่ละครั้งจะมีรายการบรรณานุกรมให้ผู้ทดลองคัดเลือกข้อมูล ผู้ทดลองสามารถสืบค้นคำใหม่หรือรอบใหม่ได้จนกระทั่งผู้ทดลองจะรู้สึกว่าได้รับข้อมูลเพียงพอหรือไม่ต้องการสืบค้นตามโจทย์ข้ออื่นๆ ต่อไป

(6) การแสดงผลลัพธ์การสืบค้นแต่ละครั้ง จะแสดงรายการบรรณานุกรมครั้งละ 1 รายการ และมีคำถามให้ผู้ทดลองประเมินเนื้อหาว่ามีความตรงต่อความต้องการ ความต้องการคูเอกสารฉบับจริง และเหตุผลประกอบการประเมินรายการบรรณานุกรมรายการนั้น โดยระบบโปรแกรมจะบันทึกข้อมูลลงในแฟ้มข้อมูลคอมพิวเตอร์

(7) หลังจากผู้ทดลองทำการสืบค้นตามโจทย์ครบทุกข้อแล้ว ให้ผู้ทดลองตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็นและความพึงพอใจต่อระบบสืบค้นสารสนเทศที่ผู้ทดลองใช้

หลังจากนั้นให้ผู้ทดลองสืบค้นข้อมูลด้วยรูปแบบการสืบค้นสารสนเทศและโจทย์ที่เหลือ ในทำนองเดียวกันกับรูปแบบระบบสืบค้นสารสนเทศที่ทดลองไปแล้ว

(8) หลังจากทดลองกับประชากรครบตามจำนวนเป้าหมายที่วางไว้แล้ว ผู้วิจัยตรวจสอบและคัดเลือกข้อมูลที่สมบูรณ์เพื่อทำการวิเคราะห์ต่อไป

4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ก. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

1. ฐานข้อมูลบทความวารสารด้านคอมพิวเตอร์ เป็นฐานข้อมูลที่สร้างขึ้นมีเนื้อหาเฉพาะสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ ครอบคลุมเฉพาะวารสารภาษาไทย 2 ชื่อ ได้แก่ วารสารไมโครคอมพิวเตอร์ยูสเซอร์และวารสารคอมพิวเตอร์ทูเดย์ ไม่มีข้อมูลจากทรัพยากรประเภทอื่น

(หนังสือ หรือข้อมูลที่อาจปรากฏในวารสารสาขาวิชาอื่นๆ) ขอบเขตวารสารได้กำหนดระยะ 2 ปี (พ.ศ. 2539-2540) จำนวน 1,192 ระเบียบ (บทความ) โดยรวมรายการโยงอีก 536 ระเบียบ รวมทั้งสิ้น 1,728 ระเบียบ

ข้อมูลที่จัดเก็บเป็นข้อมูลบรรณานุกรมประกอบด้วย ชื่อผู้แต่ง ชื่อบทความ ชื่อวารสาร ปีที่ ฉบับที่ของวารสาร เดือนปีของวารสาร หน้าที่ปรากฏบทความ จำนวนหน้า หมายเหตุ คำตรรกนี้ สารสังเขปแบบชี้แนะ (Indicative abstract) โดยคำตรรกนี้ของระบบสืบค้นสารสนเทศที่ใช้ตรรกนี้แบบกำหนดค่านำหน้าก็จะแสดงค่านำหน้าทักตรรกนี้ต่อท้ายคำไว้ด้วย

2. โปรแกรมระบบการจัดการฐานข้อมูล

การสร้างฐานข้อมูลใช้โปรแกรมระบบจัดการฐานข้อมูล CDS/ISIS (Computerized Documentation System / Integrated Set of Information System) รุ่น 3.07 ขององค์การ Unesco ทำงานด้วยระบบปฏิบัติการ MS-DOS โดยผู้วิจัยปรับปรุงระบบแฟ้มข้อมูลเมนูและใช้โปรแกรมภาษาปาสคาลเสริมการทำงานในส่วนเชื่อมประสานกับผู้ใช้ (User interface) โครงสร้างฐานข้อมูลและเทคนิควิธีการทำงานของระบบสืบค้นจากแฟ้มข้อมูลตรรกนี้ของโปรแกรมยังคงปฏิบัติงานตามเทคนิควิธีการของโปรแกรม CDS/ISIS รายละเอียดเกี่ยวกับโปรแกรมระบบสืบค้นมีดังนี้

(1) โครงสร้างฐานข้อมูล สร้างขึ้นตามข้อกำหนดการสร้างฐานข้อมูลด้วยโปรแกรมระบบการจัดการฐานข้อมูล CDS/ISIS การกำหนดค่านำหน้าทักตรรกนี้และการแสดงผลคำตรรกนี้ที่มีค่านำหน้า ใช้ข้อกำหนดของการสร้างฐานข้อมูลของโปรแกรม CDS/ISIS คำตรรกนี้คือคำที่บันทึกข้อมูล ไม่ได้สร้างคำตรรกนี้ขึ้นใหม่แบบระบบจัดทำตรรกนี้อัตโนมัติ (Automatic indexing)

(2) ระบบเชื่อมประสานกับผู้ใช้ในการสืบค้น (User interface of OPAC searching) เป็นส่วนที่ผู้วิจัยปรับปรุงระบบแฟ้มข้อมูลหน้าเมนูสืบค้นตามข้อกำหนดของโปรแกรม CDS/ISIS และจัดทำโปรแกรมภาษาปาสคาลเสริมการสืบค้นข้อมูลให้ผู้ใช้สามารถสืบค้นได้สะดวกขึ้น ทั้งนี้การเรียกคืนข้อมูลจากแฟ้มข้อมูลตรรกนี้คอมพิวเตอร์เป็นการเรียกคืนตามคำสั่ง (Procedures and Functions) ที่โปรแกรม CDS/ISIS มีบริการ

ลักษณะของระบบเชื่อมประสานกับผู้ใช้ที่ผู้วิจัยได้ปรับปรุงเพิ่มเติม

มีดังนี้

- ทำงานในแบบภาวะข้อความ (Text mode) แบบเต็มจอ ไม่มีระบบหน้าต่าง

- มีทางเลือกในการทำงานแบบเมนูเลือก (Menu driven) ระบบสืบค้นให้บริการเมนูสืบค้นตามเนื้อหา (Subject access) โดยไม่มีเมนูสืบค้นรายการบ่งชี้เฉพาะ (Known item) เช่น เมนูสืบค้นตามผู้แต่ง ชื่อเรื่อง

- แสดงบัญชีรายการคำตรรกนี้ให้เลือก (Browsing and selection of index terms) และบอกจำนวนรายการข้อมูลของคำตรรกนี้แต่ละคำ (Posting)

- มีระบบรายการโยง (Entry vocabulary or cross references) จำนวนมาก เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเลือกคำตรรกษณ์ที่ต้องการได้สะดวก
 - สามารถลดขนาดผลการสืบค้นโดยจำกัดขอบเขตปีได้
 - สามารถสืบค้นข้อมูลใหม่โดยเลือกจากรายการคำตรรกษณ์ของรายการบรรณานุกรมที่กำลังดูแลอยู่ได้ (Related search)
 - มีการเพิ่มเติมคำถามเพื่อสอบถามผู้ใช้เกี่ยวกับการประเมินรายการบรรณานุกรมเพิ่มเติมเข้ามาในจอภาพการแสดงผลรายการบรรณานุกรม
 - ระบบโปรแกรมสืบค้นสารสนเทศระหว่างระบบที่ใช้ตรรกษณ์แบบกำหนดค่านำหนัก และระบบที่ไม่ใช้ตรรกษณ์แบบกำหนดค่านำหนัก ทำงานเหมือนกัน ยกเว้นกรณีที่เกี่ยวข้องกับน้ำหนักตรรกษณ์ของสองระบบจะต่างกัน ได้แก่ การแสดงหรือไม่แสดงค่านำหนักตรรกษณ์ในรายการบัญชีคำตรรกษณ์ และการแสดงหรือไม่แสดงค่านำหนักตรรกษณ์ในรายการบรรณานุกรม
- (3) ระบบการบันทึกผลการสืบค้น (Transaction log) เป็นส่วนที่ผู้วิจัยจัดทำโปรแกรมภาษาปาสคาลเสริมการใช้งาน โดยให้สามารถบันทึกข้อมูลการสืบค้นตามที่ต้องการในการวิจัยครั้งนี้

ข. เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

1. โจทย์สำหรับผู้ทดลองใช้ในการสืบค้นข้อมูล จำนวน 4 ข้อ ผู้วิจัยและอาจารย์ที่มีความเชี่ยวชาญในการสอนวิชาด้านคอมพิวเตอร์ร่วมกันกำหนดโจทย์ (ดูโจทย์ที่ใช้ในการทดลองในภาคผนวก)

2. แฟ้มข้อมูลบันทึกข้อมูลการสืบค้นของผู้ทดลอง บันทึกเกี่ยวกับคำและเทคนิคที่ใช้ในการสืบค้น จำนวนรายการบรรณานุกรม (Posting) ที่พบ การประเมินรายการบรรณานุกรมแต่ละชิ้น จำนวนรายการที่ดูข้อมูล โดยใช้โปรแกรมภาษาปาสคาล (ดูตัวอย่างแฟ้มข้อมูลบันทึกข้อมูลการสืบค้นในภาคผนวก)

3. แบบสอบถามความคิดเห็นและความพึงพอใจ สอบถามภายหลังจากผู้ทดลองทำการสืบค้นฐานข้อมูลที่ใช้ตรรกษณ์แบบกำหนดค่านำหนัก และตรรกษณ์แบบไม่กำหนดค่านำหนัก แล้ว รวม 2 ชุด โดยจะสอบถามปัญหา ความคิดเห็น และความพึงพอใจเกี่ยวกับคำตรรกษณ์ ค่าระดับน้ำหนักตรรกษณ์ ความพึงพอใจต่อระบบสืบค้นสารสนเทศแต่ละรูปแบบ โดยใช้มาตรวัดแบบสเกลประมาณค่าของ Likert 5 ระดับคือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด สำหรับคำถามบางข้อที่ผู้ใช้อาจไม่เลือกตอบจะมีช่องให้ตอบว่า "ไม่อาจตอบคำถามได้" ให้ด้วย และมีคำถามปลายเปิดสำหรับให้แสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม (ดูแบบสอบถามในภาคผนวก)

5. การทดสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

5.1 ทดสอบความเหมาะสมของรายการคำตรรกษณ์ที่จะใช้ในการกำหนดเนื้อหาเอกสาร โดยมีขั้นตอนดังนี้

(1) การรวบรวมบัญชีคำตรรกษณ์ รวบรวมบัญชีคำตรรกษณ์จากบัญชีคำตรรกษณ์ด้านคอมพิวเตอร์จากฐานข้อมูลบทความวารสารภาษาไทย ของสำนักบรรณสารการพัฒนา

สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ ได้คำตรรกษณ์จำนวน 1,748 คำ (ไม่รวมรายการคำที่เป็นชื่อเฉพาะ อาทิ ชื่อเฉพาะของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ชื่อเฉพาะของภาษาคอมพิวเตอร์ ชื่อเฉพาะของรุ่นหรือยี่ห้ออุปกรณ์คอมพิวเตอร์) และรวบรวมรายการคำตรรกษณ์ด้านคอมพิวเตอร์จากคู่มือหัวเรื่องของคณะกรรมการฝ่ายวิเคราะห์ทรัพยากรห้องสมุดสถาบันอุดมศึกษา ได้คำตรรกษณ์จำนวน 214 คำ (ไม่รวมรายการคำที่ใช้ประกอบเป็นหัวเรื่องย่อย 16 คำ อาทิ

--โปรแกรมคอมพิวเตอร์ --การประมวลผลข้อมูล เป็นต้น และรายการคำที่เป็นชื่อเฉพาะ) ผู้วิจัยกำหนดบัญชีคำตรรกษณ์ขึ้นต้นจากรายการคำที่รวบรวมได้ โดยใช้คำตรรกษณ์จากคู่มือทั้งสอง และเพิ่มเติมคำตรรกษณ์ของเนื้อหาเอกสารใหม่ๆ ที่ไม่มีคำตรรกษณ์ในคู่มือดังกล่าว โดยพยายามกำหนดจากคำที่ผู้แต่งบทความใช้ (เช่น กล้องถ่ายภาพดิจิทัล) หรือการกำหนดคำในแนวทางเดียวกันกับคำตรรกษณ์ที่พบในคู่มือทั้งสอง (เช่น กำหนดคำตรรกษณ์ ชิป PENTIUM จากคำตรรกษณ์เดิมคือ ชิป 486 เป็นต้น) ได้คำตรรกษณ์จำนวน 438 คำ (ไม่รวมรายการคำที่เป็นชื่อเฉพาะ รายการคำที่เป็นการแจกแจงคำตรรกษณ์ให้ละเอียดขึ้น เช่น กำหนดคำตรรกษณ์ ฮาร์ดดิสก์ 8 GB ซึ่งขยายมาจากคำตรรกษณ์ ฮาร์ดดิสก์ เป็นต้น)

(2) การตรวจสอบบัญชีคำตรรกษณ์เบื้องต้น ผู้วิจัยนำบัญชีคำตรรกษณ์ไปให้ผู้เชี่ยวชาญกำหนดคำตรรกษณ์จำนวน 1 คนพิจารณา และปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

(3) การนำบัญชีคำตรรกษณ์ไปใช้ ผู้วิจัยนำบัญชีคำตรรกษณ์ที่ตรวจสอบแล้วไปใช้กำหนดคำตรรกษณ์สำหรับเอกสารด้านคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการวิจัย สำหรับเนื้อหาเอกสารใหม่ๆ ที่ไม่มีคำตรรกษณ์รองรับผู้วิจัยได้กำหนดคำตรรกษณ์เพิ่มเติมโดยใช้แนวทางตามข้อ (1)

(4) การตรวจสอบบัญชีคำตรรกษณ์ที่ใช้จริง ผู้วิจัยนำบัญชีคำตรรกษณ์ซึ่งได้เพิ่มเติมคำตรรกษณ์ตามข้อ (3) แล้ว ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์จำนวน 1 คนพิจารณา และปรับปรุงแก้ไขตามที่ผู้เชี่ยวชาญแนะนำ

ปรากฏว่ามีคำตรรกษณ์ที่สามารถกำหนดคำจากบัญชีคำจำนวน 142 คำ และเป็นคำตรรกษณ์ที่ผู้วิจัยกำหนดเพิ่มเติมสำหรับเนื้อหาหรือหัวข้อเรื่องใหม่ๆ จำนวน 131 คำ รวมจำนวนคำตรรกษณ์ทั้งสิ้น 273 คำ ไม่รวมรายการคำที่เป็นชื่อเฉพาะ (อาทิ ชื่อเฉพาะของโปรแกรม ชื่อเฉพาะของภาษาโปรแกรม ชื่อเฉพาะบุคคล เป็นต้น) และรายการคำที่เป็นการแจกแจงคำตรรกษณ์ให้ละเอียดขึ้น

5.2 ทดสอบความเหมาะสมของโจทย์ที่ให้ผู้ทดลองใช้สืบค้น ทดสอบการทำงานของระบบโปรแกรมสืบค้น และทดสอบความเข้าใจต่อแบบสอบถาม โดยนำไปทดสอบกับบรรณารักษ์จำนวน 2 คน ณ สำนักหอสมุด สถาบันราชภัฏเชียงใหม่ และนักศึกษาระดับปริญญาตรีสาขาวิชาด้านคอมพิวเตอร์จำนวน 2 คน ณ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ผู้ทดสอบทั้งหมดไม่ใช่ประชากรในแหล่งประชากรที่จะสุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยแก้ไขปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ

6. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลที่รวบรวมจากแฟ้มข้อมูลบันทึกข้อมูลการสืบค้น และแบบสอบถามความคิดเห็นและความพึงพอใจ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป dBASE III+ และโปรแกรม SPSS/PC ในการนี้ใช้สถิติ 2 วิธีคือ

6.1 สถิติในการพรรณนา ใช้อธิบายลักษณะของประชากร การสืบค้นข้อมูลของผู้ทดลองแต่ละกลุ่ม ระดับของปัญหา ความคิดเห็น และความพึงพอใจของผู้ทดลอง ได้แก่

- ค่าร้อยละ
- ค่าฐานนิยม (Mode)
- ค่าตัวกลางเลขคณิต (Arithmetic mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ซึ่งมีสูตรดังนี้ (กนกทิพย์ พัฒนาพิภพพันธ์, 2529)

สูตรสำหรับค่าตัวกลางเลขคณิต เมื่อข้อมูลไม่แจกแจงความถี่

$$\text{Mean} = \sum x / n$$

เมื่อ Mean คือ ค่าตัวกลางเลขคณิตที่ได้จากกลุ่มตัวอย่าง

$\sum x$ คือ ผลรวมของข้อมูลทั้งหมดชนิดที่ไม่ได้แจกแจงความถี่

n คือ จำนวนข้อมูลของกลุ่มตัวอย่าง

สูตรสำหรับส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เมื่อข้อมูลไม่แจกแจงความถี่

$$\text{S.D.} = \sqrt{\frac{n \sum X^2 - (\sum \bar{X})^2}{n(n-1)}}$$

เมื่อ S.D. คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง

X คือ ข้อมูลแต่ละจำนวน

\bar{X} คือ ค่าตัวกลางเลขคณิตของกลุ่มตัวอย่าง

n คือ จำนวนข้อมูลของกลุ่มตัวอย่าง

6.2 สถิติในการทดสอบสมมติฐาน ใช้ทดสอบตัวแปรตามสมมติฐานดังนี้

- การทดสอบสมมติฐานข้อ 1 และ 3 เกี่ยวกับการทดสอบค่าเฉลี่ยของอัตราส่วนจำนวนรายการบรรณานุกรมที่ค้นได้และตรงความต้องการ (Relevance ratio) และค่าเฉลี่ยของจำนวนคำตรรกษณ์ที่ใช้สืบค้น

ในการทดสอบความแตกต่างระหว่างรูปแบบของระบบสืบค้นสารสนเทศที่ใช้ตรรกษณ์แบบกำหนดค่าน้ำหนัก และระบบสืบค้นสารสนเทศที่ไม่ใช้ตรรกษณ์แบบกำหนดค่าน้ำหนัก ใช้ค่าสถิติ t-test แบบ Paired-test ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยฯ

ในการทดสอบความแตกต่างระหว่างผู้ใช้ที่เป็นนักศึกษา กับผู้ใช้ที่เป็นบรรณารักษ์ ใช้ค่าสถิติ t-test ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยฯ

- การทดสอบสมมติฐานข้อ 2 4 และ 5 เกี่ยวกับการทดสอบค่าสัดส่วนของรายการบรรณานุกรมที่สืบค้นได้และตรงความต้องการ รายการบรรณานุกรมที่สืบค้นได้ และผู้ใช้รายการ และความสอดคล้องกันระหว่างรายการบรรณานุกรมที่ตรงความต้องการ และต้องการดูเอกสารฉบับจริง ใช้ค่าสถิติ Z-test ทดสอบความแตกต่างของค่าสัดส่วนฯ

- การทดสอบสมมติฐานข้อ 6 7 และ 8 เกี่ยวกับการทดสอบความพึงพอใจต่อรูปแบบระบบสืบค้นสารสนเทศ ค่าน้ำหนักตรรกษณ์ที่กำหนด และศัพท์ตรรกษณ์

ในการทดสอบความแตกต่างระหว่างรูปแบบของระบบสืบค้นสารสนเทศที่ใช้ตรรกะแบบกำหนดค่านำหนัก และระบบสืบค้นสารสนเทศที่ไม่ใช้ตรรกะแบบกำหนดค่านำหนัก ใช้ค่าสถิติ t-test แบบ Paired-test ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยฯ

ในการทดสอบความแตกต่างระหว่างผู้ใช้ที่เป็นนักศึกษา กับผู้ใช้ที่เป็นบรรณารักษ์ ใช้ค่าสถิติ t-test ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยฯ

สูตรการคำนวณค่า t-test

เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างทั้งสองได้มาจากการสุ่ม ไม่ทราบความแปรปรวนของประชากรทั้งสองกลุ่ม (σ_1^2, σ_2^2) จึงใช้ความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่าง (S_1^2, S_2^2) แทนได้เพราะขนาดของกลุ่มตัวอย่างมีขนาดมากกว่า 30 ($n_1 \geq 30, n_2 \geq 30$) กลุ่มตัวอย่างทั้งสองเป็นอิสระต่อกัน (ผู้ใช้ที่เป็นนักศึกษาและผู้ใช้ที่เป็นบรรณารักษ์) เมื่อการแจกแจงของประชากรเป็นแบบปกติ จึงใช้สูตรดังนี้ (กนกทิพย์ พัฒนาพิภพพันธ์, 2529)

ถ้าความแปรปรวนของประชากรทั้ง 2 กลุ่มไม่เท่ากัน ใช้สูตร

$$t^* = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

$$\text{เมื่อ } df = \frac{[(S_1^2/n_1) + (S_2^2/n_2)]^2}{[(S_1^2/n_1)^2 / (n_1-1)] + [(S_2^2/n_2)^2 / (n_2-1)]}$$

ถ้าความแปรปรวนของประชากรทั้ง 2 กลุ่มเท่ากันจะใช้ความแปรปรวนร่วม (S_p^2) (Pooled variance) โดยใช้สูตร

$$t^* = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{S_p^2 \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

$$\text{โดยที่ } S_p^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{(n_1 - 1) + (n_2 - 1)}$$

$$\begin{aligned} \text{เมื่อ } df &= (n_1 - 1) + (n_2 - 1) \\ &= n_1 + n_2 - 2 \end{aligned}$$

เมื่อ \bar{X}_1 , \bar{X}_2 คือ ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่ 1 และ 2
 S_1^2 , S_2^2 คือ ค่าความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างที่ 1 และ 2
 n_1 , n_2 คือ จำนวนของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1 และ 2
 df คือ ชั้นความเป็นอิสระ (Degree of freedom)

สูตรการคำนวณค่า t-test แบบ Paired-test

เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างทั้งสองได้มาจากการสุ่ม ไม่ทราบความแปรปรวนของประชากรทั้งสองกลุ่ม (σ_1^2 , σ_2^2) จึงใช้ความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่าง (S_1^2 , S_2^2) แทนได้เพราะขนาดของกลุ่มตัวอย่างมีขนาดมากกว่า 30 ($n_1 \geq 30$, $n_2 \geq 30$) กลุ่มตัวอย่างมีความสัมพันธ์กันคือเป็นกลุ่มตัวอย่างเดียวกันทำการทดลอง 2 รูปแบบ (ระบบสืบค้นสารสนเทศที่ใช้ตรรกะแบบกำหนดค่านำหน้า และระบบสืบค้นสารสนเทศที่ใช้ตรรกะแบบไม่กำหนดค่านำหน้า) หากการแจกแจงของประชากรปกติจะใช้สูตรดังนี้ (กนกทิพย์ พัฒนาพัทธ์, 2529)

$$t^* = \frac{\bar{d} - \mu_d}{S_d / n}$$

เมื่อ d คือ ผลต่างของข้อมูลแต่ละคู่ (X_{1i} , X_{2i})
 \bar{d} คือ ผลรวมของผลต่างของข้อมูลแต่ละคู่ต่อจำนวนตัวอย่าง ($\bar{d} = \sum d / n$)
 S_d คือ ผลต่างของคะแนนเฉลี่ยกลุ่ม 1 กับคะแนนเฉลี่ยกลุ่ม 2
 n คือ จำนวนตัวอย่าง

สูตรการคำนวณค่า Z-test

เนื่องจากการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับความแตกต่างของค่าสัดส่วน P_1 และ P_2 กำหนดให้สมมติฐาน (H_0) เป็นจริง ฉะนั้นค่า $P * Q$ จึงเป็นค่าประมาณของความแปรปรวน (Variance) ของประชากรโดยแท้ จึงใช้สูตรดังนี้ (กนกทิพย์ พัฒนาพัทธ์, 2529)

$$Z = \frac{\bar{p}_1 - \bar{p}_2}{\sqrt{P(1-P)\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$$

เมื่อ \bar{p}_1, \bar{p}_2 คือ สัดส่วนของกลุ่มที่ 1 และ 2 ตามลำดับ
 n_1, n_2 คือ จำนวนกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1 และ 2
 P คือ สัดส่วนรวมของทั้งสองกลุ่มคำนวณจากสูตร

$$P = \frac{n_1 \bar{p}_1 + n_2 \bar{p}_2}{n_1 + n_2}$$