

# การพัฒนา ระบบตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

## The Development of Quality Assurance Research Software

จิรัฐา ภูบุญอบ,<sup>1</sup>  
อรนุช ศรีสะอาด,<sup>2</sup>

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย โดยประยุกต์ใช้วัฏจักรของการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle :SDLC) ในการศึกษาความต้องการของผู้ใช้ระบบ ตลอดจนวิธีการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย วิเคราะห์ ออกแบบ พัฒนา ทดสอบติดตั้งใช้งาน และประเมินความพึงพอใจในการใช้งานระบบ ซึ่งผลการประเมินพบว่าผู้ใช้งานมีความพึงพอใจต่อระบบในภาพรวม และรายด้านอยู่ในระดับมาก

**คำสำคัญ:** คุณภาพของเครื่องมือวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

### Abstract

This research aims to develop of quality assurance research software. The research procedures is conducted based-on the system development life cycle, which composing with study of user requirement and research tool verification, analyzing problems, designing, developing, testing, installing and satisfaction of the system's users. The satisfactions levels of both overall and each aspect of the system from users were high level. In addition, the system could be practically used.

**Keyword:** Quality assurance tools for research, Tools for research

---

<sup>1</sup> ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

<sup>2</sup> ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาวิจัยและวัดผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

## บทนำ

การวิจัยเป็นการศึกษาความจริงเกี่ยวกับตัวแปร และจะต้องมีเครื่องมือสำหรับวัดค่าตัวแปรเหล่านั้น ซึ่งเครื่องมือสำหรับงานวิจัยมีหลายชนิด และมีลักษณะการใช้ที่แตกต่างกันตามลักษณะของสิ่งที่นักวิจัยต้องการ เช่น แบบทดสอบ แบบสอบถาม การสัมภาษณ์ และการสังเกต เป็นต้น ซึ่งงานวิจัยจะเชื่อถือได้มากน้อยเพียงใดนั้น ย่อมขึ้นอยู่กับเครื่องมือดังกล่าว หากเครื่องมือไม่มีคุณภาพ ผลการวิจัยย่อมเชื่อถือไม่ได้ ดังนั้นนักวิจัยจึงควรตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ ก่อนที่จะนำไปเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย สำหรับการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยนั้น สามารถตรวจสอบเป็นรายข้อ โดยการหาค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และทั้งฉบับโดยการหาค่าความเที่ยงตรง และค่าความเชื่อมั่น (คณาจารย์ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา, 2552) ซึ่งในปัจจุบันมีซอฟต์แวร์เพื่อวัดค่าดังกล่าวที่หลากหลาย บางผลิตภัณฑ์มีราคาค่อนข้างสูง และบางครั้งหากนักวิจัยต้องการปรับเปลี่ยนเครื่องมือ วิธีการหรือสูตรในการตรวจสอบเครื่องมือ ก็อาจจะต้องจัดหาซอฟต์แวร์เพิ่มเติมเพราะซอฟต์แวร์ที่มีไม่สามารถทำได้ทุกจุดประสงค์ของนักวิจัย นอกจากนี้แล้วงานวิจัยส่วนใหญ่จะมุ่งเน้นพัฒนาระบบคุณภาพข้อสอบ (โสภกา เทียงดาห์, 2555)

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้นคณะผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาระบบตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยที่ครอบคลุมทั้งแบบทดสอบ แบบสอบถาม และการสังเกต โดยเน้นวิธีการตรวจสอบเครื่องมือที่ได้รับนิยม

## ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาระบบตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
2. เพื่อประเมินความพึงพอใจระบบตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

## วิธีดำเนินการวิจัย

### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ นิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จำนวน 35 คน

## เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

งานวิจัยนี้พัฒนาโดยใช้ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ดังนี้

### 1. ฮาร์ดแวร์ (Hardware)

ประกอบไปด้วย เครื่องคอมพิวเตอร์หน่วยความจำขนาด 4 GB  
ฮาร์ดดิสก์ขนาด 320 GB

### 2. ซอฟต์แวร์ (Software)

พัฒนาบนระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows 7 และใช้ PHP ใน  
การพัฒนาซอฟต์แวร์

## การดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้ดำเนินการตามขั้นตอนพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle) 7 ขั้นตอน (ธีรวัฒน์ ประกอบผล, 2552 ; โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์, 2555) โดยมีรายละเอียดดังนี้

### 1. เข้าใจปัญหา (Problem Recognition)

สำหรับการพัฒนาระบบใหม่นั้น ผู้พัฒนาจะต้องทำการเข้าใจในปัญหาเดิมที่มีอยู่ ว่าเพราะเหตุใดระบบการทำงานเดิมจึงไม่สามารถตอบสนองความต้องการได้ และทราบความต้องการที่ชัดเจนว่าระบบที่จะพัฒนาขึ้นมาใหม่นั้นสามารถที่จะแก้ไขปัญหามีอยู่ นั้นได้หรือไม่

### 2. การศึกษาความเป็นไปได้ (Feasibility Study)

เมื่อผู้พัฒนาระบบทราบปัญหาของระบบงานเดิมแล้ว ต้องทำการศึกษาความเป็นไปได้ รวบรวมข้อมูล ของระบบงานที่จะพัฒนาขึ้นมาใหม่ว่าจะสามารถแก้ไขปัญหของระบบเดิมที่มาสามารถแก้ไขได้หรือไม่ ภายใต้ทรัพยากร และเวลาที่กำหนด แล้วทำการเปรียบเทียบค่าใช้จ่าย ผลประโยชน์ที่จะได้รับ เพื่อให้ผู้บริหารตัดสินใจว่าจะดำเนินการต่อไป หรือจะยกเลิก

### 3. การวิเคราะห์ (Analysis)

สำหรับการวิเคราะห์เป็นการศึกษาระบบการทำงานของระบบเดิมโดยการศึกษาจากคู่มือ เอกสาร การสอบถามสัมภาษณ์บุคคลที่เกี่ยวข้อง ผู้ใช้งานระบบ ผู้บริหาร เพื่อให้ทราบข้อบกพร่องของระบบ เมื่อได้ข้อมูลของระบบงานเดิมที่ครบตามความต้องการแล้วสามารถนำมาสร้างแบบทดลองซึ่งจะใช้เป็นระบบย่อยของระบบที่จะทำการพัฒนาต่อไป โดยมีรายละเอียดดังนี้

- 3.1 รายละเอียดการทำงานของระบบเดิม
- 3.2 ข้อกำหนดความต้องการของระบบงานใหม่
- 3.3 วิเคราะห์ข้อมูล และเพิ่มข้อมูลที่จำเป็น
- 3.4 อธิบายวิธีการทำงาน และสิ่งที่จะต้องแก้ไข

ซึ่งรายละเอียดของระบบที่ทำการศึกษานำมาเขียนอธิบายในรูปของ แผนภาพกระแสข้อมูล (Data flow Diagram: DFD) และพจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary)

#### 4. การออกแบบ (Design)

เป็นการเตรียมอุปกรณ์ที่จำเป็นในการพัฒนาระบบว่าจะต้องใช้อุปกรณ์อะไรบ้าง และนำข้อมูลที่ได้ออกการวิเคราะห์มาทำการออกแบบเพื่อให้เห็นภาพความสัมพันธ์ของกระบวนการทำงานของระบบงานใหม่ การออกแบบต้องคำนึงถึงหลักการออกแบบให้เข้าใจง่ายและใช้งานง่าย ข้อมูลมีความปลอดภัย

#### 5. การสร้างหรือพัฒนาระบบ (Construction)

เป็นขั้นตอนที่โปรแกรมเมอร์นำข้อมูลที่ได้ออกการออกแบบทั้งหมดมาเขียนโปรแกรม และทำการทดสอบโปรแกรมให้ถูกต้องเป็นไปตามความต้องการของระบบพร้อมกันนี้ต้องจัดทำคู่มือการใช้งานระบบ พร้อมทั้งฝึกอบรมผู้ใช้งาน บุคลากรที่เกี่ยวข้องให้มีความเข้าใจในระบบและสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ สำหรับการทดสอบระบบที่นิยมใช้ร่วมกัน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

##### 5.1 Black Box Testing

การทดสอบชนิดนี้จะไม่สนใจว่าระบบทำงานอย่างไร และทำอะไร จะทดสอบข้อมูลเข้า (Input) และผลลัพธ์ที่ออกมา (Output) เท่านั้น โดยจะไม่มี การตรวจสอบว่ามีการประมวลผลอย่างไร

##### 5.2 White Box Testing

การทดสอบชนิดนี้เป็นการทดสอบการทำงานภายในระบบ (Internal) ที่ตั้งอยู่บนพื้นฐานของการตรวจสอบข้อผิดพลาด มีการตรวจสอบทางตรรกะ (Logic) และความถูกต้องของฟังก์ชันการทำงานในบางครั้ง White Box Testing อาจเรียกว่า Path Testing

## 6. การปรับเปลี่ยน (Conversion)

เป็นการนำระบบงานใหม่ที่ผ่านการทดสอบแล้วมาใช้งานแทนระบบเดิม ซึ่งมีวิธีการดำเนินการหลายวิธีขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของแต่ละองค์กร

## 7. การบำรุงรักษา (Maintenance)

เป็นขั้นตอนหลังจากการนำระบบใหม่มาใช้งานแล้ว เพื่อแก้ไขโปรแกรม มีปัญหาใดที่เกิดขึ้นกับโปรแกรมหรือระบบงาน หรือมีการเปลี่ยนแปลงความต้องการ นักวิเคราะห์ต้องทำการเขียนรายงานสรุป หรือแผนภาพสรุปการแก้ไขระบบเสนอผู้บริหารเพื่อตัดสินใจว่าควรทำการแก้ไขหรือไม่

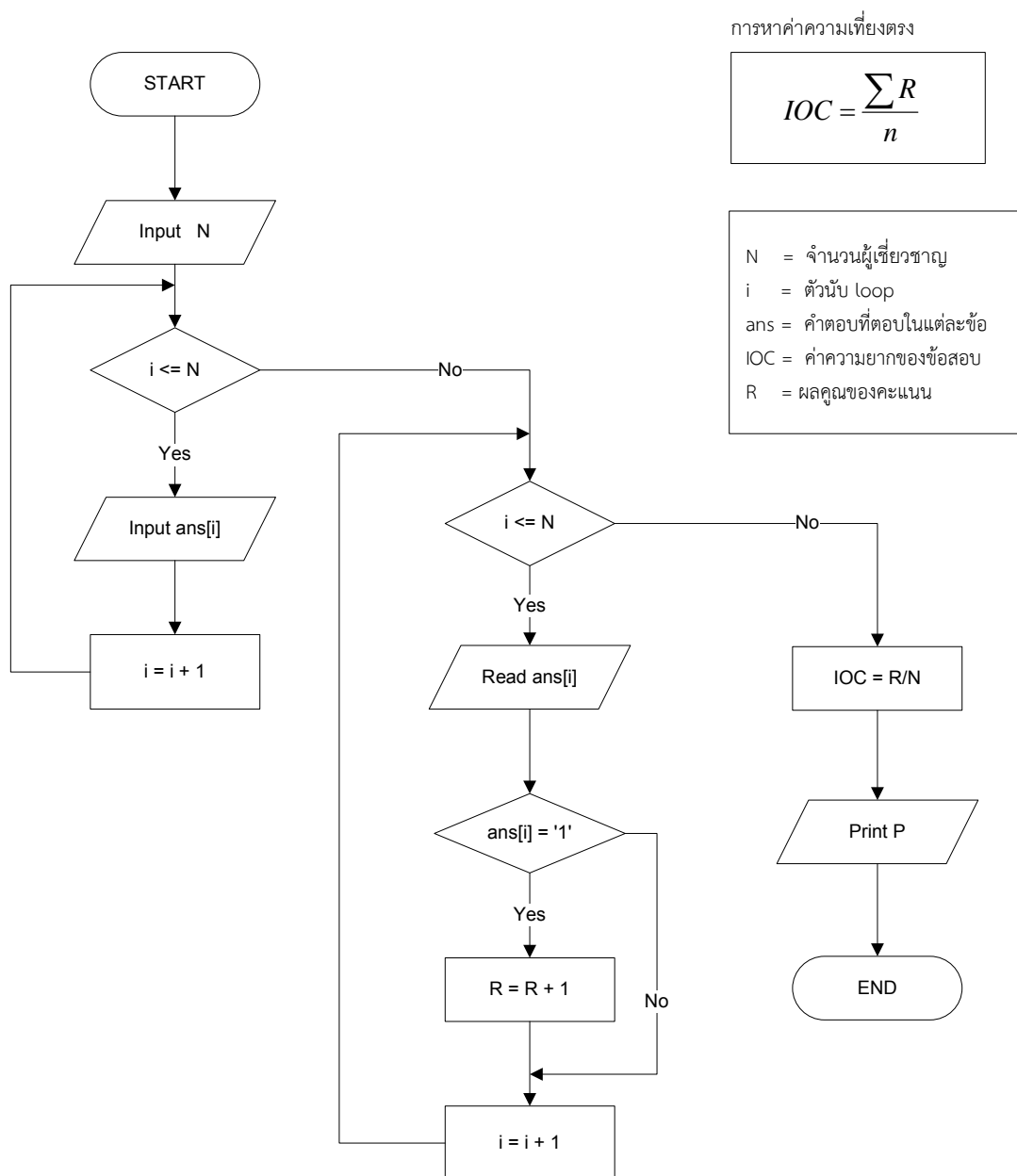
### ผลการวิจัย

#### 1. ผลศึกษาความต้องการและวิเคราะห์ปัญหา

จากคำแนะนำของผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรนุช ศรีสะอาด ซึ่งอาจารย์เป็นผู้สอนและเชี่ยวชาญในด้านการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย ทำให้ทีมวิจัยทราบถึงวิธีการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยที่ได้รับความนิยม ซึ่งครอบคลุมทั้งแบบทดสอบ และแบบสอบถาม

#### 2. ผลการออกแบบระบบ

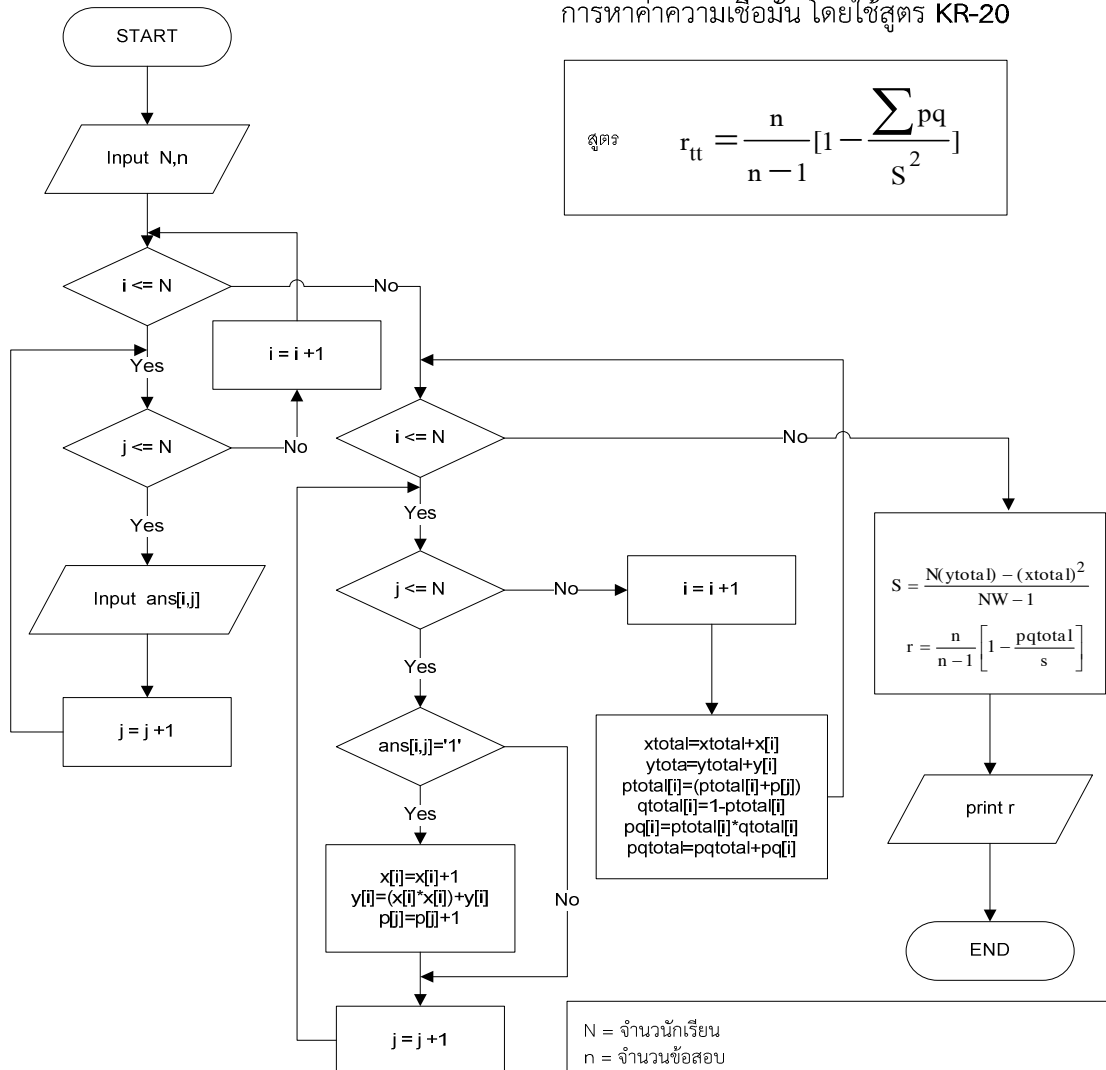
สำหรับขั้นตอนการออกแบบนี้ ได้นำผลการศึกษาจากขั้นตอนการศึกษาความต้องการ วิเคราะห์ปัญหา และวิธีการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมาเขียนอธิบายในรูปแบบของผังงาน (Flowchart) เนื่องจากมีขั้นตอนการคำนวณคล้ายกัน ในที่นี้ขอแสดงแผนภาพเพียงบางวิธีการ พร้อมทั้งออกแบบส่วนติดต่อประสานกับผู้ใช้ (User interface) ดังรายละเอียดต่อไปนี้



ภาพประกอบ 1 ผังงานการหาค่าความเที่ยงตรง

การหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตร KR-20

$$\text{สูตร } r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left[ 1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right]$$



N = จำนวนนักเรียน  
n = จำนวนข้อสอบ  
i,j = ตัวนับ loop  
ans = คำตอบแต่ละข้อ  
x = คะแนนรวมของแต่ละคน  
y = (คะแนนรวม\*คะแนนรวม) ของแต่ละคน  
p = จำนวนคนที่ตอบถูกในแต่ละข้อ  
q = จำนวนคนที่ตอบผิดในแต่ละข้อ  
ptotal = อัตราส่วนของผู้ตอบถูก  
qttotal = อัตราส่วนของผู้ตอบผิด  
xtotal = คะแนนรวมของทุกคนรวมกัน  
ytotal = (คะแนนรวม\*คะแนนรวม) ของทุกคนรวมกัน  
pq = จำนวนคนที่ตอบถูก\*จำนวนคนที่ตอบผิดในแต่ละข้อ  
pqttotal = จำนวนคนที่ตอบถูก\*จำนวนคนที่ตอบผิดทุกข้อรวมกัน  
S = ความแปรปรวน  
r = ความเชื่อมั่นของข้อสอบ

ภาพประกอบ 2 ผังงานการหาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร KR-20

ทีมวิจัยได้ออกแบบส่วนประสานกับผู้ใช้ (User User interface) และนำเสนอผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้เห็นแนวทางในการพัฒนาระบบให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้ ดังภาพ



ภาพประกอบ 3 เมนูหลัก

สำหรับการเตรียมข้อมูลที่จะนำมาประมวลผล เพื่อความสะดวกและสามารถนำข้อมูลไปประมวลผลด้วยซอฟต์แวร์อื่นๆ ได้ จึงกำหนดให้จัดเตรียมข้อมูลด้วย Microsoft Excel และบันทึกไฟล์เป็นสกุล csv ตัวอย่างดังภาพประกอบ 4

ตัวอย่างการเตรียมข้อมูลด้วยโปรแกรม Microsoft Excel.csv โดยระบุรายละเอียดดังนี้

- แนวนอน คือจำนวนผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 10 คน
- แนวตั้ง คือจำนวนข้อสอบถามทั้งหมด
- ส่วนข้อมูลคือ ค่าคะแนนที่ผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่าน ตามจำนวนข้อทั้งหมด



	A	B	C	D	E
1	1	0	1	0	0
2	1	1	1	1	0
3	1	1	0	0	1
4	0	1	1	1	0
5	1	0	1	1	0
6	1	0	1	0	0
7	1	1	1	1	1
8	1	1	1	0	1
9	1	1	1	1	0
10	1	1	0	1	1

คือจำนวนข้อแบบทดสอบ

คือคะแนนของผู้ตอบแบบทดสอบ

คือจำนวนผู้เข้าสอบ

ภาพประกอบ 4 ตัวอย่างการเตรียมข้อมูล

เมนูหลัก : แบบทดสอบ : อิงกลุ่ม : ความเชื่อมั่น

จำนวนข้อสอบ:  กรอกจำนวนข้อสอบ

ไฟล์ CSV:   เลือกไฟล์ CSV เข้ามาทำการคำนวณ

คลิกปุ่ม Converter เพื่อเริ่มการคำนวณ

---

ระบบตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย Mahasarakham Quality Assurance Research Software

เมนูหลัก : แบบทดสอบ : อิงกลุ่ม : ความเชื่อมั่น

จำนวนข้อสอบ:  กรอกข้อมูลจำนวนข้อสอบ

ไฟล์ CSV:   เลือกไฟล์ CSV เข้ามาทำการคำนวณ

คลิกปุ่ม Converter เพื่อเริ่มการคำนวณ

คนที่ข้อ	1	2	3	4	5	X	X <sup>2</sup>
1.	1	0	1	0	0	2	4
2.	1	1	1	1	0	4	16
3.	1	1	0	0	1	3	9
4.	0	1	1	1	0	3	9
5.	1	0	1	1	0	3	9
6.	1	0	1	0	0	2	4
7.	1	1	1	1	1	5	25
8.	1	1	1	0	1	4	16
9.	1	1	1	1	0	4	16
10.	1	1	0	1	1	4	16
รวม	9	7	8	6	4	34	124
p	0.9	0.7	0.8	0.6	0.4		
q	0.1	0.3	0.2	0.4	0.6		
pq	0.09	0.21	0.16	0.24	0.24		$\sum pq = 0.94$

ภาพประกอบ 5 ตัวอย่างผลลัพธ์จากการประมวลผล

### 3. ผลการทดสอบระบบ

ก่อนที่จะนำระบบไปเผยแพร่ใช้งาน ทีมวิจัยได้ทำการทดสอบระบบเพื่อหาประสิทธิภาพของระบบโดยทำการทดสอบด้วยวิธี Black-Box และ White-Box เพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพการทำงานของระบบโดยรวม ค้นหาข้อผิดพลาดที่จะเกิดขึ้นในระบบ และประเมินความพึงพอใจจากกลุ่มประชากรตั้งได้กล่าวในหัวข้อประชากรและกลุ่มตัวอย่าง โดยแบ่งหัวข้อในการทดสอบเป็นด้านการทำงานของระบบ และด้านการใช้งานระบบ แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ (บุญชม ศรีสะอาด, 2535)

ระดับคะแนน 5 ความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

ระดับคะแนน 4 ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

ระดับคะแนน 3 ความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง

ระดับคะแนน 2 ความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย

ระดับคะแนน 1 ความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

สำหรับขั้นตอนในการออกแบบสอบถามเพื่อประเมินความพึงพอใจ ได้ดำเนินการแต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือ เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสอบถาม โดยเลือกข้อที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป แล้วนำมาพิจารณาความเหมาะสมของสำนวนภาษา การใช้ถ้อยคำ เพื่อปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถามให้มีความสมบูรณ์และครอบคลุมยิ่งขึ้น ดังตาราง 1 และค่าดัชนีความสอดคล้องดังตาราง 2

ตาราง 1 แบบสอบถามเพื่อหาค่า IOC สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

คำถาม	ความคิดเห็น		
	เหมาะสม 1	ไม่แน่ใจ 0	ไม่เหมาะสม -1
<b>1. ด้านการทำงานของระบบ (Function Test)</b>			
1.1 ความถูกต้องในการจัดเก็บข้อมูลนำเข้า			
1.2 ความถูกต้องในการปรับปรุงแก้ไขข้อมูล			
1.3 ความถูกต้องของผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลของระบบ			
1.4 ความถูกต้องของผลลัพธ์ในการจัดทำรายงาน			
1.5 ความถูกต้องในการทำงานของระบบในภาพรวม			
1.6 ความรวดเร็วในการประมวลผล			
1.7 การรายงานผลมีรายละเอียดครบถ้วน			
<b>2. ด้านการใช้งานระบบ (Usability Test)</b>			
2.1 ความสะดวกต่อการใช้งานของระบบ			
2.2 ความเหมาะสมในการปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกับผู้ใช้			
2.3 ความชัดเจนของสารสนเทศที่แสดงผลบนจอภาพ			
2.4 ความเหมาะสมของสี			
2.5 ความเหมาะสมของตัวอักษร			
2.6 ความเหมาะสมของภาพประกอบ			
2.7 ความเหมาะสมของการจัดวางตำแหน่งของส่วนประกอบต่างๆ บนจอภาพ			
2.8 สามารถนำไปใช้ในการวิเคราะห์งานได้			

ตาราง 2 ค่าดัชนีความสอดคล้อง

ผลการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญ						
ข้อที่	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	ผลรวมคะแนน	ค่า IOC	ผลการพิจารณา
1.1	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
1.2	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
1.3	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
1.4	1	1	0	2	0.67	ใช้ได้
1.5	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
1.6	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
1.7	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
2.1	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
2.2	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
2.3	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
2.4	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
2.5	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
2.6	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
2.7	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
2.8	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
ดัชนีความสอดคล้อง					0.96	

จากตาราง 2 พบว่าค่าดัชนีความสอดคล้องมีค่ามากกว่า 0.50 ทุกข้อ จึงสามารถนำแบบประเมินดังกล่าว ไปใช้เพื่อประเมินความพึงพอใจได้ ซึ่งได้ผลการประเมินความพึงพอใจดังตาราง 3 และ ตาราง 4 ตามลำดับ

ตาราง 3 ความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบด้านการทำงานของระบบ

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ระดับพึงพอใจ
1.1 ความถูกต้องในการจัดเก็บข้อมูลนำเข้า	3.80	0.84	มาก
1.2 ความถูกต้องในการปรับปรุงแก้ไขข้อมูล	3.80	0.84	มาก
1.3 ความถูกต้องของผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลของระบบ	3.80	0.45	มาก
1.4 ความถูกต้องของผลลัพธ์ในการจัดทำรายงาน	3.80	0.45	มาก
1.5 ความถูกต้องในการทำงานของระบบในภาพรวม	4.20	0.84	มาก
1.6 ความรวดเร็วในการประมวลผล	3.80	0.84	มาก
1.7 การรายงานผลมีรายละเอียดครบถ้วน	4.00	1.00	มาก
รวม	3.89	0.75	มาก

จากตาราง 3 พบว่า ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจต่อการทำงานของระบบ โดยรวมและรายข้ออยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ความถูกต้องในการทำงานของระบบในภาพรวมมีค่าเฉลี่ยสูงสุด ( $\bar{x} = 4.20$ )

ตาราง 4 ความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบด้านการใช้งานระบบ

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ระดับพึงพอใจ
2.1 ความสะดวกต่อการใช้งานของระบบ	4.00	1.00	มาก
2.2 ความเหมาะสมในการปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกับผู้ใช้	3.80	0.45	มาก
2.3 ความชัดเจนของสารสนเทศที่แสดงผลบนจอภาพ	4.00	1.00	มาก
2.4 ความเหมาะสมของสี	4.00	1.00	มาก
2.5 ความเหมาะสมของตัวอักษร	3.80	0.45	มาก
2.6 ความเหมาะสมของภาพประกอบ	4.00	1.00	มาก
2.7 ความเหมาะสมของการจัดวางตำแหน่งของส่วนประกอบต่างๆ บนจอภาพ	4.00	1.00	มาก
2.8 สามารถนำไปใช้ในการวิเคราะห์งานได้	4.20	0.84	มาก
รวม	3.98	0.84	มาก

จากตาราง 4 พบว่า ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจต่อการใช้งานของระบบ โดยรวมและรายข้ออยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า สามารถนำไปใช้ในการวิเคราะห์งานได้ มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ( $\bar{x}$  = 4.20)

### สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย และศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบ โดยเน้นวิธีการตรวจสอบเครื่องมือที่ได้รับนิยม ซึ่งผลจากการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานในแต่ละด้านสรุปได้ดังนี้

1. ด้านการทำงานของระบบ ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจในด้านนี้ โดยรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า มีความพึงพอใจด้านความถูกต้องในการทำงานของระบบในภาพรวมของระบบสูงสุดด้วยค่าเฉลี่ย 4.20

2. ด้านการใช้งานระบบ ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจในด้านนี้ โดยรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า มีความพึงพอใจด้านสามารถนำไปใช้ในการวิเคราะห์งานได้สูงสุดด้วยค่าเฉลี่ย 4.20

### ข้อเสนอแนะ

#### 1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ผู้ใช้งานโปรแกรมควรจะมีความรู้ ความชำนาญในการใช้งานคอมพิวเตอร์อยู่บ้าง โดยเฉพาะอย่างยิ่งการใช้งาน Microsoft Excel สำหรับเตรียมข้อมูลเพื่อที่จะทำให้การใช้โปรแกรมเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

1.2 ควรใช้งานบนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพค่อนข้างสูง เพื่อให้การประมวลผลเป็นไปอย่างรวดเร็ว เพราะในการประมวลผลจะต้องใช้ข้อมูลค่อนข้างมาก

#### 2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยต่อไป

2.1 ควรเพิ่มวิธีการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยอื่นๆ ให้ครอบคลุมทุกวิธี เพื่อประโยชน์ในการเรียนการสอนในรายวิชาที่เกี่ยวข้อง

2.2 ควรปรับปรุงเรื่องการประสานต่อกับผู้ใช้ (User Interface) เพื่อให้ได้ระบบที่ง่ายและสะดวกต่อการใช้งานมากยิ่งขึ้น

## กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณคณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคามที่ให้การสนับสนุน  
ทุนวิจัยในครั้งนี้ และขอขอบคุณ นายวารินทร์ ปัญญาวงษ์ ผู้ช่วยพัฒนางานวิจัย

## เอกสารอ้างอิง

คณาจารย์ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

พื้นฐานการวิจัยการศึกษา. กทม. : กอสินธุ์, 2552.

ธีรวัฒน์ ประกอบผล. การวิเคราะห์และออกแบบระบบ. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น, 2552.

บุญชม ศรีสะอาด. การวิจัยเบื้องต้น. ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น, 2535.

โสภณ เทียงดาห์. ระบบพัฒนาคุณภาพข้อสอบตามกระบวนการพัฒนาคุณภาพข้อสอบให้มี

ความเที่ยงตรงสูง. วิทยานิพนธ์ : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2555.

โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. การวิเคราะห์และออกแบบระบบ. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น, 2555.