

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

จากการศึกษา และเก็บข้อมูล การทดสอบใช้แอปพลิเคชัน (Application) ในการตรวจสอบ จุดบกพร่องของที่พักอาศัยรวมอาคารชุด โดยการใช้แอปพลิเคชัน (Application) ในการตรวจสอบ จุดบกพร่อง และทำการประเมินคุณสมบัติในแต่ละ แอปพลิเคชัน (Application)

4.1 โปรแกรมที่ใช้ในการตรวจสอบ และเปรียบเทียบ

ในการนำแอปพลิเคชันมาใช้ในการเปรียบเทียบนั้น ผู้วิจัยได้เลือกใช้แอปพลิเคชัน (Application) ที่มีคุณสมบัติแตกต่างกันไป เพื่อวิเคราะห์ และหาทางเลือกที่เหมาะสมในการเลือกใช้งาน ดังนี้

4.1.1 Novade

4.1.2 Pro Inspector

4.1.3 Home Inspection Checklist

4.1.4 Home Inspection

4.1.5 Property Inspection

โดยการทดลองใช้แอปพลิเคชัน (Application) และทำการประเมินตามปัจจัยที่กำหนดไว้ผ่าน กระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น (Analytic Hierarchy Process : AHP) โดยใช้ปัจจัยในการประเมิน ดังนี้

1. ลักษณะการทำงาน
2. การใช้งานในพื้นที่
3. การแนบภาพถ่าย
4. การส่งข้อมูล
5. ราคาค่าใช้จ่าย

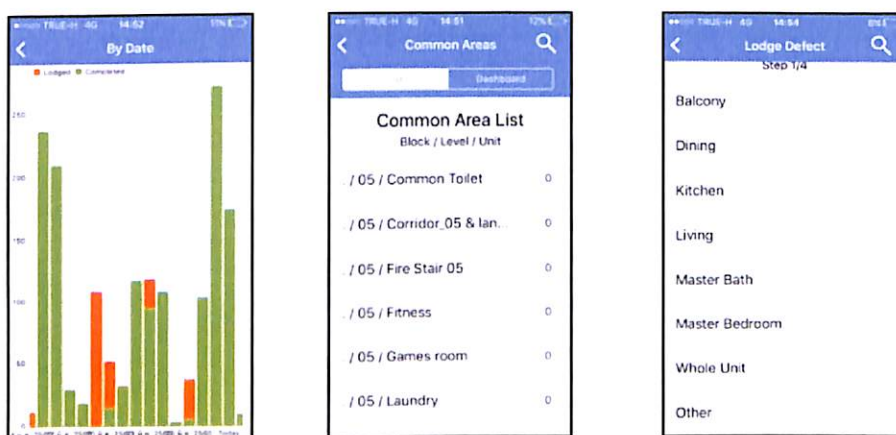
โดยปัจจัยเหล่านี้เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการประเมินระหว่างแต่ละปัจจัยตามขั้นตอน การเปรียบเทียบเป็นการจับคู่ ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบเพื่อกำหนดค่าน้ำหนักของปัจจัย และแสดงเป็นตัวเลข เพื่อใช้แทนค่าเพื่อนำไปสู่การคำนวณค่าคะแนนความสำคัญของแต่ละปัจจัยซึ่งกระบวนการ วิเคราะห์ตามลำดับชั้น (Analysis Hierarchy Process: AHP)

4.2 การทดสอบใช้โปรแกรม

ผู้วิจัยเริ่มต้นทดสอบการใช้งาน แอปพลิเคชัน (Application) ตามขั้นตอนการตรวจสอบของแต่ละแอปพลิเคชัน (Application) รายละเอียดดังนี้

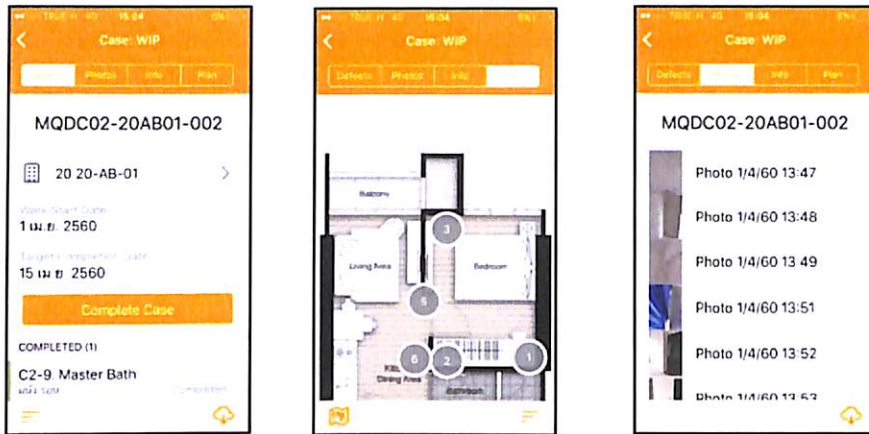
4.2.1 Novade

ลักษณะการใช้งานในด้านการตรวจสอบนั้น Novade สามารถทำงานร่วมกับกระบวนการก่อสร้างตั้งแต่เริ่มโครงการจนถึงขั้นตอนสุดท้ายในการส่งมอบ โดยจะใช้ร่วมกับการทำงานในขั้นตอนการตรวจสอบในทุก ๆ กระบวนการ โดยจะแสดงสถานะของขั้นตอนในการตรวจสอบ และแสดงผลแบบ Check List และรายงานความก้าวหน้าของโครงการ ซึ่งสามารถตรวจสอบตามตำแหน่งที่แสดงจุด QR Code ในแต่ละ Unit และแสดงสถานะ Progress ของการทำงานในโครงการ โดยแสดงผลเป็น Bar Chart รวมถึงระยะเวลาการทำงานของโครงการ และสามารถติดตามการทำการแก้ไขจุดบกพร่อง หรือ Defect ซึ่งสามารถ Report ให้กับโครงการ หรือเจ้าของบ้านทราบได้



ภาพประกอบที่ 4.1 แสดงการทำงานของแอปพลิเคชัน (Application) Novade

การรายงานจุดบกพร่อง โดยข้อมูลที่ทำการรายงานกลับไปทางผู้ที่เกี่ยวข้องซึ่งจะเป็นการรายงานในระบบของแอปพลิเคชัน (Application) เพื่อความสะดวกในการตรวจสอบสถานะของการตรวจสอบ และการแก้ไขจุดบกพร่องของงาน



ภาพประกอบที่ 4.2 แสดงการรายงานจุดบกพร่องจากการใช้งานแอปพลิเคชัน (Application)

ข้อดี

- การใช้เป็นไปได้อย่างรวดเร็วตั้งแต่ตรวจสอบคุณภาพงาน สถานะของโครงการ แสดงผลเป็น Bar Chart รวมถึงบอกรายละเอียดงานความล่าช้าของงาน ช่วยให้ผู้บริหารตรวจสอบสถานะของงานได้
- การดึงข้อมูลของ Program นั้นระบบจะดึงข้อมูลรูปถ่ายของผู้ตรวจสอบ เข้าสู่ระบบแบบอัตโนมัติ
- เจ้าหน้าที่ Inspector สามารถใช้งานในแบบ Offline ได้ ในกรณีที่อยู่ในจุดอับสัญญาณ ระบบจะดึงข้อมูล และรูปภาพทันทีที่มีการเชื่อมต่อสัญญาณ

ข้อเสีย

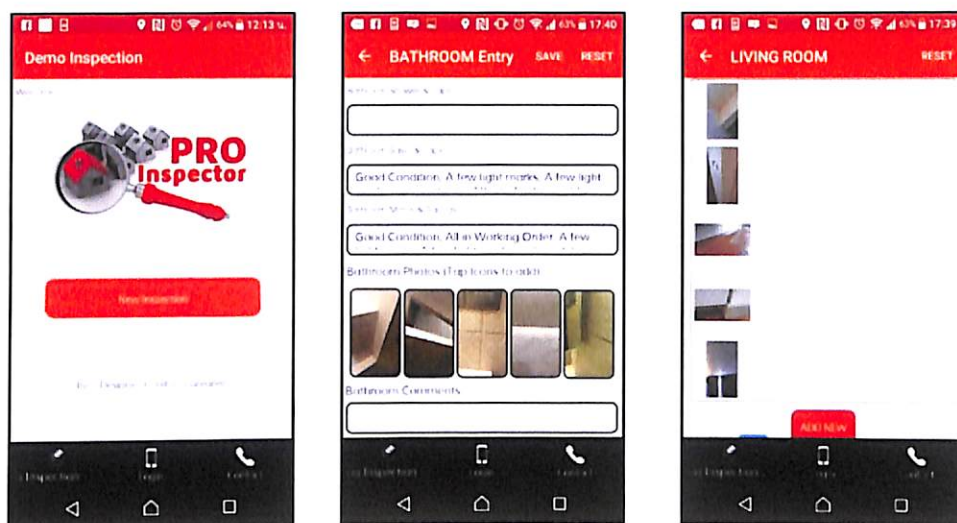
- เนื่องจากโปรแกรมเป็นแบบเช่าใช้ ผู้เช่าจะต้องชำระเงินตามระยะเวลา และระบบจะไม่สามารถใช้งานได้หากผู้เช่าไม่ได้ชำระค่าใช้จ่า และจะสามารถ Backup ข้อมูลได้ต่อเมื่อชำระค่าเช่าไว้ 15%
- เจ้าหน้าที่ที่จะนำ Software ไปใช้จะต้องทำการฝึกอบรม และจะต้องเสียเวลาในการศึกษาขั้นตอนการใช้งานของตัว โปรแกรม
- ตำแหน่งที่ติดตั้ง QR Code ในโครงการมีจำนวนมากตามจำนวนห้องพัก ทำให้เสียบุคลากรในการติดตั้ง QR Code ในแต่ละจุด
- หาก QR Code ที่ติดตั้งตามจุดเกิดศูนย์หาย หรือ File ที่เก็บไว้ใน QR Code ไม่ตรงตามตำแหน่ง หรือไม่ตรงตาม Type ของห้องพักจะทำให้เก็บข้อผิดพลาดได้
- ความละเอียดของ File ภาพ ขึ้นอยู่กับคุณภาพของกล้องใน Smart Phone หรือ Tablet ซึ่งหากใช้อุปกรณ์คุณภาพต่ำจะส่งผลในด้านการสื่อสารถึงข้อบกพร่อง

4.2.2 Pro Inspector

โปรแกรม Pro Inspector ได้รับการพัฒนาจาก บริษัท C Design เป็น โปรแกรมฟรี สามารถดาวน์โหลดจาก Play Store โดยโปรแกรมจะมีการทำงานในรูปแบบตาราง Check list และสามารถ

Up Load รูปภาพข้อบกพร่องได้ 5 รูปต่อ 1 หมวดหมู่ของรายการ Check List โดยการ Up Load รูปนั้น จะสามารถเลือกรูปไปได้จากอัลบั้มรูปบน Smart Phone รวมถึงการถ่ายภาพในขณะที่กำลังใช้งาน โปรแกรม

ตัวโปรแกรมยังสามารถระบุชื่อของผู้ตรวจสอบ วัน เวลา และสถานที่ในการตรวจสอบโดยจะ เชื่อมต่อข้อมูลกับ ตำแหน่ง Location บนอุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจสอบ



ภาพประกอบที่ 4.3 แสดงการทำงานของแอปพลิเคชัน (Application) Pro Inspector

การรายงานข้อมูลจุดบกพร่อง โดยข้อมูลที่ทำการรายงานกลับไปทางผู้ที่เกี่ยวข้องจะเป็นไฟล์ (PDF.) ซึ่งมีความสะดวกในการรับส่งข้อมูล และข้อมูลที่ได้รับจะแสดงข้อมูลที่ผู้ใช้งานได้ตรวจสอบ การแก้ไขจุดบกพร่อง



ภาพประกอบที่ 4.4 แสดงการรายงานจุดบกพร่องจากการใช้งานแอปพลิเคชัน (Application)

ข้อดี

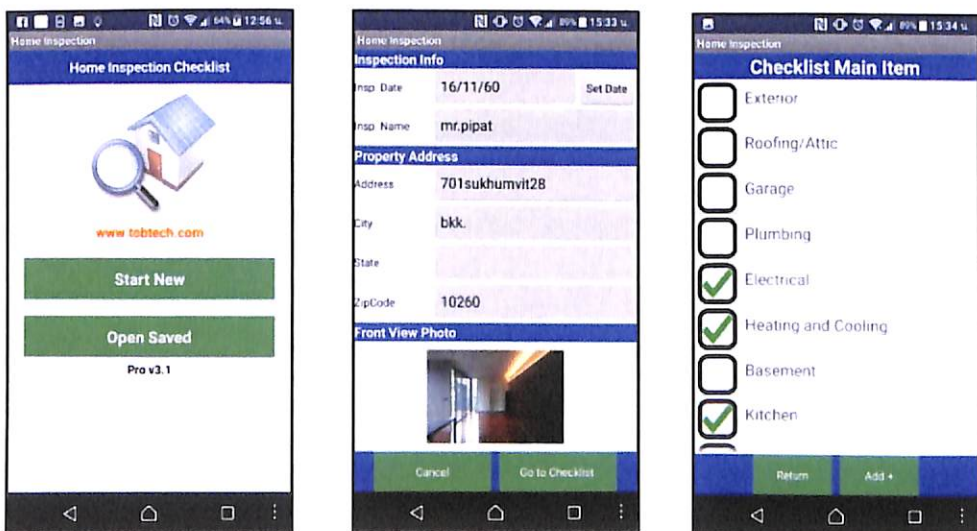
- ตัวโปรแกรม และ Function ในการทำงานใช้งานง่าย
- รายการ Check List ได้จำแนกหัวข้อย่อยของรายการไว้ ซึ่งจะสามารถใช้ตรวจได้ทั้งบ้าน คอนโดมิเนียม รวมถึงพื้นที่ Facility ต่าง ๆ

ข้อเสีย

- ตัวรายงานจุดบกพร่องนั้น ไฟล์ที่ได้รับไม่แสดงเนื้อหาภาษาไทย
- ตัวโปรแกรมไม่สามารถทำงานในระบบ Off Line ได้
- ไม่สามารถเพิ่มหัวข้อ หรือรายการหัวข้อ Defect เพิ่มได้
- ไฟล์ที่ได้รับไม่รองรับภาษาไทย

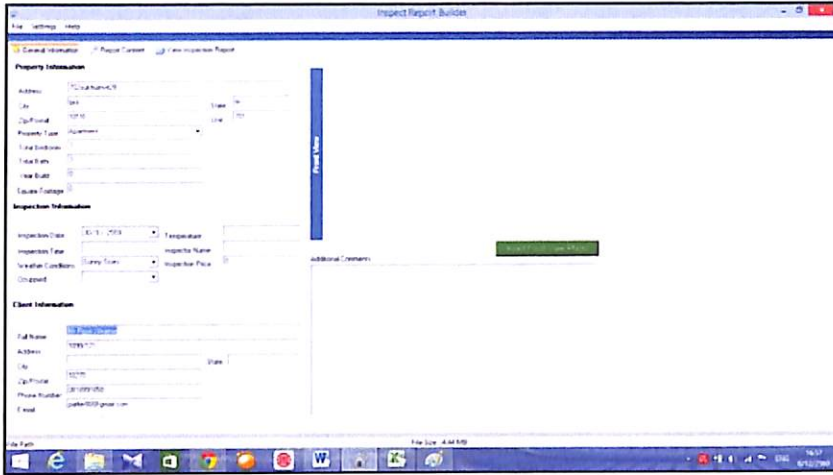
4.2.3 Home Inspection (Check List)

โปรแกรม Home Inspector ได้รับการพัฒนาจาก บริษัท Tob Tech Software เป็นโปรแกรมฟรี สามารถดาวน์โหลดจาก Play store โดยโปรแกรมจะมีการทำงานในรูปแบบตาราง Check List และสามารถ Up Load รูปภาพข้อบกพร่องได้เพียง 1 รูปต่อ 1 หมวดหมู่ของรายการ Check List โดยการ Up Load รูปนั้นจะสามารถเลือกรูปได้จากอัลบั้มรูปบน Smart Phone รวมถึงการถ่ายภาพในขณะที่กำลังใช้งานโปรแกรมตัวโปรแกรมยังสามารถระบุชื่อของผู้ตรวจสอบ วัน เวลา และสถานที่ในการตรวจสอบ โดยจะเชื่อมต่อข้อมูลกับ ตำแหน่ง Location บนอุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจสอบ

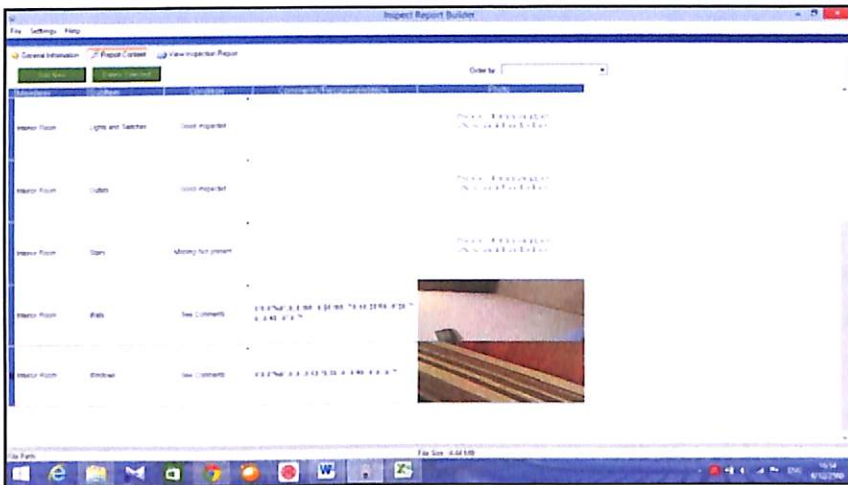


ภาพประกอบที่ 4.5 แสดงการทำงานของแอปพลิเคชัน (Application) Home Inspection Checklist

การรายงานจุดบกพร่องโดยข้อมูลที่ทำการรายงานกลับไปทางผู้ที่เกี่ยวข้องจะเป็นไฟล์ (CSV) และจะต้องทำการแปลงไฟล์ที่ได้รับ เป็นไฟล์ PDF ซึ่งจะต้องดำเนินการผ่าน โปรแกรม Inspect Report Builder ทุกครั้งที่ทำการ Report



ภาพประกอบที่ 4.6 แสดงการรายงานจุดบกพร่องโดยใช้ของแอปพลิเคชัน (Application)



ภาพประกอบที่ 4.7 แสดงการรายงานจุดบกพร่องโดยใช้ของแอปพลิเคชัน (Application)

ข้อดี

- รายการ Check List สามารถเพิ่มหัวข้อ หรือรายการ Defect เพิ่มเติมได้

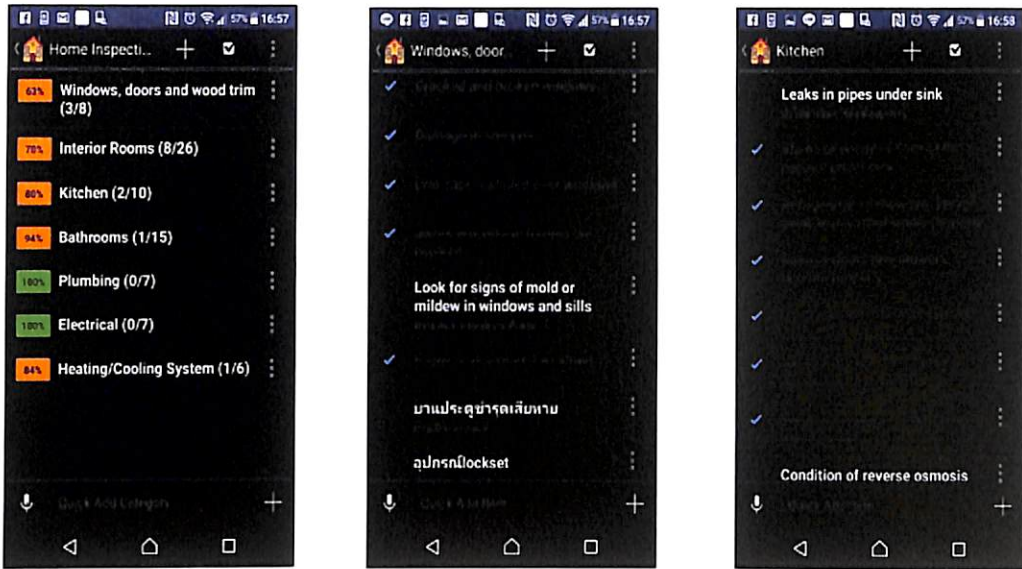
ข้อเสีย

- การแนบภาพถ่าย ทำได้เพียง 1 ภาพต่อ 1 หัวข้อการตรวจสอบ
- ตัวโปรแกรมไม่สามารถทำงานในระบบ Off Line ได้
- การรายงาน Report จะต้องแปลงไฟล์จากไฟล์ CSV เป็นไฟล์ PDF ทุกครั้งที่ทำการ Report

4.2.4 Home Inspector

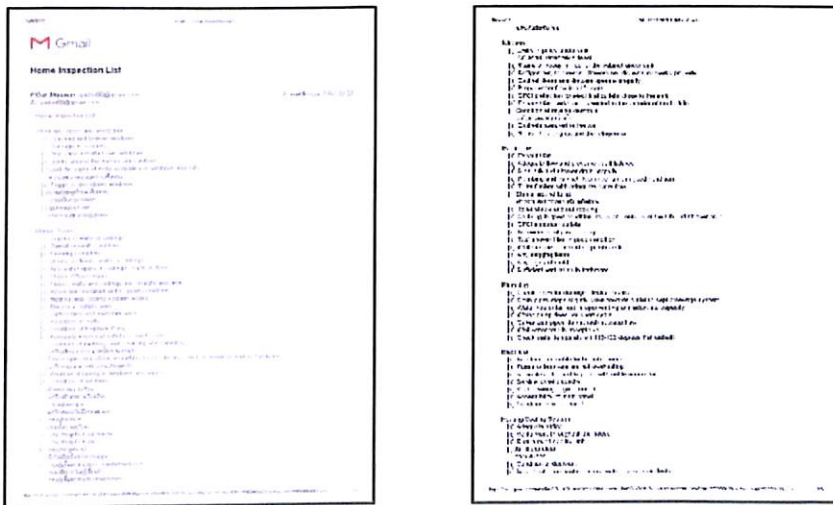
โปรแกรม Home Inspector ได้รับการพัฒนาจาก บริษัท Jimbl เป็นโปรแกรมฟรี สามารถ ดาวน์โหลด จาก Play Store โดยโปรแกรมจะมีการทำงานในรูปแบบตาราง Check List และแต่ไม่สามารถ Up Load รูปภาพข้อบกพร่อง ตามหมวดหมู่ของรายการ Check List ได้ตัวโปรแกรมสามารถระบุชื่อของผู้

ตรวจสอบ วัน เวลา และสถานที่ในการตรวจสอบ โดยจะเชื่อมต่อข้อมูลกับ ตำแหน่ง Location บน อุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจสอบ



ภาพประกอบที่ 4.8 แสดงการทำงานของแอปพลิเคชัน (Application) Home Inspection

การรายงานข้อมูลจุดบกพร่อง โดยข้อมูลที่ทำการรายงานกลับไปทางผู้ที่เกี่ยวข้อง จะเป็นการส่งข้อมูลผ่านทางอีเมล ซึ่งแสดงเป็นเพียงการ Check List



ภาพประกอบที่ 4.9 แสดงการรายงานจุดบกพร่องโดยใช้ของแอปพลิเคชัน (Application)

ข้อดี

- รายการ Check List สามารถเพิ่มหัวข้อหรือรายการ Defect เพิ่มเติมได้

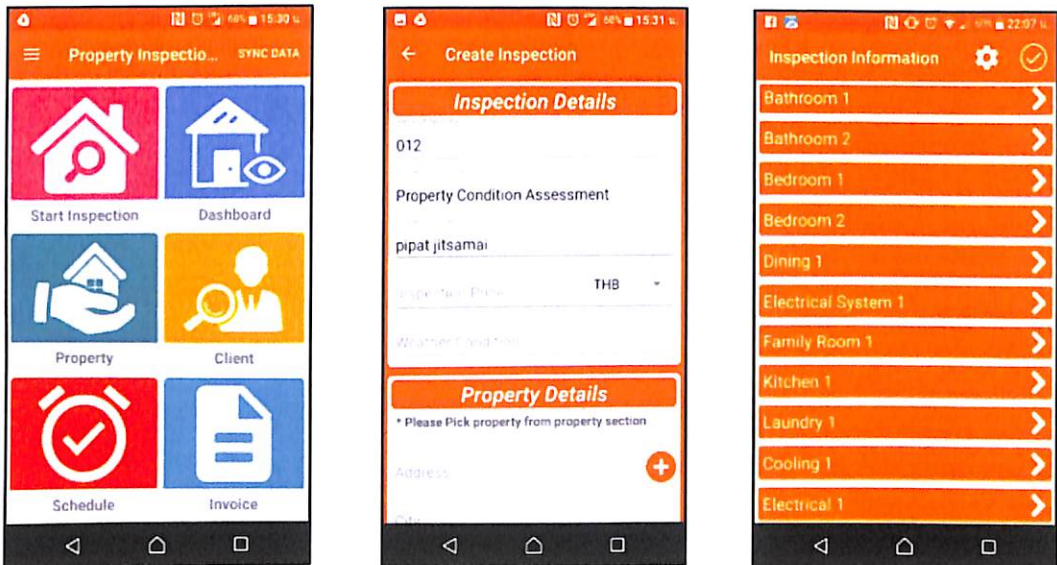
ข้อเสีย

- ผู้ใช้ไม่สามารถนำรูปมาประกอบในหัวข้อของรายการ Defect ได้

- ตัวโปรแกรมไม่สามารถทำงานในระบบ Off Line ได้
- หัวข้อในรายการ Check List นั้นไม่มีการให้เลือกหมวดหมู่ก่อนเริ่มตรวจสอบ โดยจะต้องลบรายการหมวดหมู่ที่ไม่จำเป็นออกไป
- ข้อมูลรายงานการตรวจสอบมีเพียง เนื่องหารายการจุดบกพร่องจากหน้าอีเมลล์

4.2.5 Property Inspection

โปรแกรม Property Inspection ได้รับการพัฒนาจาก บริษัท JRS Innovation โดยการทำงานของตัวโปรแกรมเป็นการทำงานที่ครอบคลุมการทำงาน ทั้งการตรวจสอบทั่วไป และใช้ตรวจสอบระยะเวลาการทำงานแก้ไขจุดบกพร่อง และแจ้งเตือนผู้ตรวจสอบเมื่อถึงกำหนดการตรวจสอบหลังการแก้ไข ตัวโปรแกรมมีความพิเศษที่สามารถบันทึก ฟิล์มวิดีโอ เสียงพูดของผู้ตรวจสอบได้ ตัวโปรแกรมสามารถรองรับได้ถึง 5 ภาษา เพื่อความสะดวกในการใช้งาน



ภาพประกอบที่ 4.10 แสดงการทำงานของแอปพลิเคชัน (Application) Property Inspection

การรายงานข้อมูลจุดบกพร่องโดยข้อมูลที่ทำการรายงานกลับไปทางผู้ที่เกี่ยวข้องจะเป็นไฟล์ (PDF.) ซึ่งมีความสะดวกในการรับส่งข้อมูล และข้อมูลที่ได้รับจะแสดงข้อมูลที่ผู้ใช้งานได้ตรวจสอบจุดบกพร่อง



ภาพประกอบที่ 4.11 แสดงการรายงานจุดบกพร่องโดยใช้ของแอปพลิเคชัน (Application)

ข้อดี

- ตัวโปรแกรมสามารถบันทึกข้อมูล และแจ้งเตือนตารางนัดเข้าตรวจสอบ
- ตัวโปรแกรมสามารถรองรับการใช้งานได้ถึง 5 ภาษา ได้แก่ ภาษาอังกฤษ, สเปน, เยอรมัน, ฝรั่งเศส และจีน
- ตัวโปรแกรมสามารถบันทึกเสียง และบันทึกไฟล์วิดีโอ ในการตรวจสอบได้
- ตัวโปรแกรมสามารถกำหนดหมวดหมู่การทำงานได้ โดยมีฟังก์ชันการทำงานให้เลือก เช่น บ้านพักอาศัย, อาคารพักอาศัย, โรงงาน, ห้างสรรพสินค้า รวมถึงการตรวจสอบตามระยะเวลา เช่น การตรวจสอบรายเดือน และรายปี

ข้อเสีย

- ตัวแอปพลิเคชัน จำกัดการแนบภาพถ่ายของจุดบกพร่องได้เพียง 4 ภาพ ต่อหัวข้อรายการจุดบกพร่อง
- ไฟล์ที่ได้รับ Report ไม่สามารถแสดงเป็นภาษาไทย
- ภาพถ่ายที่แนบมาใน Report มีความละเอียดค่อนข้างน้อย

4.3 การวิเคราะห์ผล

จากที่ผู้วิจัยได้ทดสอบการตรวจสอบ โดยใช้งานแอปพลิเคชัน (Application) ตรวจสอบจุดบกพร่องของที่พักอาศัยรวม ร่วมกับผู้ชำนาญการในการตรวจสอบ โดยให้ผู้วิจัยและผู้ชำนาญการในการตรวจสอบ ได้ประเมินคุณภาพตามปัจจัยที่กำหนดไว้ซึ่งจะนำผลในการประเมินมาวิเคราะห์ตามกระบวนการตามลำดับขั้น (Analytic Hierarchy Process: AHP) และนำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาแอปพลิเคชัน (Application) ที่เหมาะสมกับการใช้งาน

ตารางที่ 4.1 แสดงการให้คะแนนตามคุณสมบัติของแต่ละทางเลือกโดยผู้ประเมินที่ 1

การให้คะแนนตามคุณสมบัติของแต่ละทางเลือกโดยผู้ประเมินที่ 1						
1	ลักษณะการทำงาน	Novade	Pro Inspector	IHome Inspection Checklist	IHome Inspection	Property Inspection
1.1	การลงทะเบียนเข้าใช้Application	✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓
1.2	รูปแบบการทำงานของApplication ในแต่ละหมวดหมู่	✓✓✓	✓✓	✓	✓✓	✓✓✓
1.3	หัวข้อในการตรวจสอบครอบคลุมทุกหมวดหมู่	✓✓	✓✓	✓	✓	✓✓
1.4	สามารถเพิ่มเติมหัวข้อ หรือหมวดหมู่ของจุดบกพร่องได้	✓✓	-	-	✓	✓
2	การทำงานในพื้นที่ก่อสร้าง	Novade	Pro Inspector	IHome Inspection Checklist	IHome Inspection	Property Inspection
2.1	การใช้งานแบบไม่เชื่อมต่อสัญญาณอินเทอร์เน็ต	✓✓	✓✓	✓	✓	✓✓
2.2	การใช้งานในพื้นที่อับสัญญาณ	✓	✓	✓	✓	✓
2.3	การใช้งานบนอาคารสูง	✓	✓	✓	✓	✓
3	ความสามารถในการแนบภาพถ่าย	Novade	Pro Inspector	IHome Inspection Checklist	IHome Inspection	Property Inspection
3.1	จำนวนของภาพถ่าย	✓✓✓	✓✓	✓	-	✓✓
3.2	คุณภาพของอุปกรณ์ถ่ายภาพ	✓✓	✓	✓	-	✓
3.3	ความละเอียดของภาพถ่าย	✓✓	✓	✓	-	✓
4	การส่งข้อมูลการตรวจสอบ	Novade	Pro Inspector	IHome Inspection Checklist	IHome Inspection	Property Inspection
4.1	การส่งข้อมูลรายการจุดบกพร่อง	✓✓✓	-	✓	✓	✓✓
4.2	ไฟล์ข้อมูลซึ่งง่ายต่อการเข้าถึง	✓✓	✓	✓	✓	✓
5	ราคาค่าใช้จ่าย	Novade	Pro Inspector	IHome Inspection Checklist	IHome Inspection	Property Inspection
5.1	โปรแกรมถูกเขียนมาโดยเฉพาะเพื่อใช้ในโครงการ	-	-	-	-	-
5.2	ผู้ผลิตพัฒนาโปรแกรม และทำสัญญาเข้าใช้	✓	-	-	-	-
5.3	ผู้ผลิตพัฒนาโดยให้สามารถดาวน์โหลดได้ฟรี	-	✓✓✓	✓✓✓	✓✓✓	✓✓✓

ในตารางที่ 4.1 แสดงถึงการให้คะแนนในเบื้องต้นจากผู้ชำนาญการในการตรวจสอบที่พักอาศัยซึ่งเป็นการประเมินตามเกณฑ์ของปัจจัยต่าง ๆ ที่ผู้วิจัยกำหนดไว้ เพื่อนำไปสู่การให้คะแนน และกำหนดค่าน้ำหนักในการเปรียบเทียบในละเกณฑ์โดยจะแสดงในตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.2 แสดงการให้คะแนนตามคุณสมบัติของแต่ละทางเลือกโดยผู้ประเมินที่ 2

การให้คะแนนตามคุณสมบัติของแต่ละทางเลือกโดยผู้ประเมินที่ 2						
1	ลักษณะการทำงาน	Novade	Pro Inspector	Home Inspection Checklist	Home Inspection	Property Inspection
1.1	การลงทะเบียนเข้าใช้Application	✓	✓	✓✓	✓✓	✓✓
1.2	รูปแบบการทำงานของApplication ในแต่ละหมวดหมู่	✓✓✓	✓✓	✓	✓✓	✓✓✓
1.3	หัวข้อในการตรวจสอบครอบคลุมทุกหมวดหมู่	✓✓	✓✓	✓	✓	✓✓
1.4	สามารถเพิ่มเก็บหัวข้อ หรือหมวดหมู่ของจุดบกพร่องได้	✓✓	-	-	✓	✓
2	การทำงานในพื้นที่ก่อสร้าง	Novade	Pro Inspector	Home Inspection Checklist	Home Inspection	Property Inspection
2.1	การใช้งานแบบไม่เชื่อมต่อสัญญาณอินเทอร์เน็ต	✓✓	✓✓	✓	✓	✓✓
2.2	การใช้งานในพื้นที่อับสัญญาณ	✓	✓	✓	✓	✓
2.3	การใช้งานบนอาคารสูง	✓	✓	✓	✓	✓
3	ความสามารถในการแนบภาพถ่าย	Novade	Pro Inspector	Home Inspection Checklist	Home Inspection	Property Inspection
3.1	จำนวนของภาพถ่าย	✓✓✓	✓✓	✓	-	✓✓
3.2	คุณภาพของอุปกรณ์ถ่ายภาพ	✓✓	✓✓	✓	-	✓✓
3.3	ความละเอียดของภาพถ่าย	✓	✓	✓	-	✓
4	การส่งข้อมูลการตรวจสอบ	Novade	Pro Inspector	Home Inspection Checklist	Home Inspection	Property Inspection
4.1	การส่งข้อมูลรายการจุดบกพร่อง	✓✓✓	-	✓	✓	✓✓
4.2	ไฟล์ข้อมูลใช้งานง่ายต่อการเข้าถึง	✓✓	✓	✓	✓	✓✓
5	ราคาที่ใช้จ่าย	Novade	Pro Inspector	Home Inspection Checklist	Home Inspection	Property Inspection
5.1	โปรแกรมถูกเขียนมาโดยเฉพาะเพื่อใช้ในโครงการ	-	-	-	-	-
5.2	ผู้ผลิตพัฒนาโปรแกรม และทำสัญญาเช่าใช้	✓	-	-	-	-
5.3	ผู้ผลิตพัฒนาโดยให้สามารถดาวน์โหลดได้ฟรี	-	✓✓✓	✓✓✓	✓✓✓	✓✓✓

ในตารางที่ 4.2 แสดงถึงการให้คะแนนในเบื้องต้นจากผู้ชำนาญการในการตรวจสอบที่พักอาศัย ซึ่งเป็นการประเมินตามเกณฑ์ของปัจจัยต่าง ๆ ที่ผู้วิจัยกำหนดไว้ เพื่อนำไปสู่การให้คะแนน และกำหนดค่าน้ำหนักในการเปรียบเทียบในเกณฑ์โดยจะแสดงในตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.3 แสดงการให้คะแนนตามคุณสมบัติของแต่ละทางเลือกโดยผู้ประเมินที่ 3

การให้คะแนนตามคุณสมบัติของแต่ละทางเลือกโดยผู้ประเมินที่ 3						
1	ลักษณะการทำงาน	Novade	Pro Inspector	IHome Inspection Checklist	IHome Inspection	Property Inspection
1.1	การลงทะเบียนเข้าใช้Application	✓	✓✓	✓✓	✓	✓✓
1.2	รูปแบบการทำงานของApplication ในแต่ละหมวดหมู่	✓✓✓	✓✓	✓	✓✓	✓✓✓
1.3	หัวข้อในการตรวจสอบครอบคลุมทุกหมวดหมู่	✓✓	✓✓	✓	✓✓	✓✓
1.4	สามารถเพิ่มเติมหัวข้อ หรือหมวดหมู่ของจุดบกพร่องได้	✓✓	-	-	✓✓	✓
2	การทำงานในพื้นที่ก่อสร้าง	Novade	Pro Inspector	IHome Inspection Checklist	IHome Inspection	Property Inspection
2.1	การใช้งานแบบไม่เชื่อมต่อสัญญาณอินเทอร์เน็ต	✓✓	✓✓	✓	✓	✓✓
2.2	การใช้งานภายในที่อับสัญญาณ	✓	✓	✓	✓	✓
2.3	การใช้งานบนอาคารสูง	✓	✓	✓	✓	✓
3	ความสามารถในการแนบภาพถ่าย	Novade	Pro Inspector	IHome Inspection Checklist	IHome Inspection	Property Inspection
3.1	จำนวนของภาพถ่าย	✓✓✓	✓✓	✓	-	✓✓
3.2	คุณภาพของอุปกรณ์ถ่ายภาพ	✓✓	✓	✓	-	✓
3.3	ความละเอียดของภาพถ่าย	✓✓	✓	✓	-	✓
4	การส่งข้อมูลการตรวจสอบ	Novade	Pro Inspector	IHome Inspection Checklist	IHome Inspection	Property Inspection
4.1	การส่งข้อมูลรายการจุดบกพร่อง	✓✓	-	✓	✓	✓✓
4.2	ไฟล์ข้อมูลใช้ง่ายต่อการเข้าถึง	✓✓	✓	✓	✓	✓✓
5	ราคาค่าใช้จ่าย	Novade	Pro Inspector	IHome Inspection Checklist	IHome Inspection	Property Inspection
5.1	โปรแกรมถูกเขียนมาโดยเฉพาะเพื่อใช้ในโครงการ	-	-	-	-	-
5.2	ผู้คิดพัฒนาโปรแกรม และทำสัญญาเข้าใช้	✓	-	-	-	-
5.3	ผู้คิดพัฒนาโดยให้สามารถดาวน์โหลดได้ฟรี	-	✓✓✓	✓✓✓	✓✓✓	✓✓✓

ในตารางที่ 4.3 แสดงถึงการให้คะแนนในเบื้องต้นจากผู้ชำนาญการในการตรวจสอบที่พักอาศัยซึ่งเป็นการประเมินตามเกณฑ์ของปัจจัยต่าง ๆ ที่ผู้วิจัยกำหนดไว้เพื่อนำไปสู่การให้คะแนนและกำหนดค่าน้ำหนักในการเปรียบเทียบในเกณฑ์โดยจะแสดงในตารางที่ 4.4

การเปรียบเทียบเพื่อกำหนดค่าน้ำหนักของปัจจัย และแสดงเป็นตัวเลขเพื่อใช้แทนค่าเพื่อนำไปสู่การคำนวณค่าคะแนนความสำคัญรวมของแต่ละปัจจัยซึ่งกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น (Analysis Hierarchy Process: AHP) จะใช้หลักการคำนวณค่าที่เหมาะสมสำหรับการใช้แทนค่าน้ำหนักในการเปรียบเทียบแต่ละเกณฑ์แต่ละคู่ โดยแสดงเป็นตัวเลข 1-9 ซึ่งจะแสดงถึงระดับที่สามารถแยกแยะความสัมพันธ์ระหว่างเกณฑ์ได้ โดยจะแสดงระดับและความสำคัญในตาราง

ตารางที่ 4.4 แสดงการเปรียบเทียบเพื่อกำหนดค่าน้ำหนักของปัจจัย

ระดับความสำคัญ	ความหมาย	คำอธิบาย
1	สำคัญเท่ากัน	ทั้ง 2 เกณฑ์ส่งผลกระทบต่อวัตถุประสงค์เท่า ๆ กัน
3	สำคัญกว่าปานกลาง	ผู้วิจัยให้ความสำคัญเห็นว่าเกณฑ์หนึ่งสำคัญกว่าอีกเกณฑ์หนึ่งอยู่ในระดับปานกลาง
5	สำคัญกว่ามาก	ผู้วิจัยให้ความสำคัญเห็นว่าเกณฑ์หนึ่งสำคัญกว่าอีกเกณฑ์หนึ่งอยู่ในระดับปานกลาง
7	สำคัญกว่ามากที่สุด	ผู้วิจัยให้ความสำคัญเห็นว่าเกณฑ์หนึ่งสำคัญกว่าอีกเกณฑ์หนึ่งอยู่ในระดับมากที่สุด
9	สำคัญกว่าสูงสุด	ผู้วิจัยให้ความสำคัญเห็นว่าเกณฑ์หนึ่งสำคัญกว่าอีกเกณฑ์หนึ่งอยู่ในระดับสูงสุด
2, 4, 6, 8	อยู่ระหว่างระดับที่ได้อธิบายมาในข้างต้น	อยู่ระหว่างระดับที่ได้อธิบายข้างต้น

ตารางที่ 4.5 แสดงการประเมินของปัจจัยลักษณะการทำงาน

ทางเลือก	ค่าการเปรียบเทียบ																		ทางเลือก
	มากกว่า						เท่ากัน			น้อยกว่า									
Novade	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pro Inspector	
Novade	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Home Inspection Checklist	
Novade	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Home Inspection	
Novade	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Property Inspection	
ทางเลือก	ค่าการเปรียบเทียบ																		ทางเลือก
	มากกว่า						เท่ากัน			น้อยกว่า									
Pro Inspector	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Home Inspection Checklist	
Pro Inspector	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Home Inspection	
Pro Inspector	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Property Inspection	
ทางเลือก	ค่าการเปรียบเทียบ																		ทางเลือก
	มากกว่า						เท่ากัน			น้อยกว่า									
Home Inspection Checklist	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Home Inspection	
Home Inspection Checklist	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Property Inspection	
ทางเลือก	ค่าการเปรียบเทียบ																		ทางเลือก
	มากกว่า						เท่ากัน			น้อยกว่า									
Home Inspection	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Property Inspection	

ตารางที่ 4.6 แสดงการประเมินของปัจจัยลักษณะการทำงาน

ลักษณะการทำงาน					
ทางเลือก	Novade	Pro Inspector	Home Inspection Checklist	Home Inspection	Property Inspection
Novade	1	4	5	3	2
Pro Inspector	1/4	1	3	1	1/2
Home Inspection Checklist	1/5	1/3	1	1/2	1/4
Home Inspection	1/3	1	2	1	1/6
Property Inspection	1/2	2	4	6	1
ผลรวม	2.28	8.33	15.00	11.50	3.92

จากตารางที่ 4.6 ผู้วิจัยได้ใส่ค่าของตารางจับคู่จากการประเมินปัจจัยลักษณะการทำงาน โดยการคำนวณค่าน้ำหนักจะทำการรวมตัวเลขการเปรียบเทียบของทางเลือกแล้วหารด้วยตัวเลขจากการเปรียบเทียบในคอลัมน์ของตัวเอง จากนั้นทำการหารผลรวมที่ได้กับจำนวนของแถวทางเลือกดังที่แสดงในตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 แสดงการคำนวณค่าที่ได้จากการประเมินปัจจัยลักษณะการทำงาน

ทางเลือก	Novade	Pro Inspector	Home Inspection	Home Inspection	Property Inspection	ผลรวมแนวนอน	ค่าเฉลี่ย
Novade	0.438	0.480	0.333	0.261	0.511	2.023	0.405
Pro Inspector	0.109	0.120	0.200	0.087	0.128	0.644	0.129
Home Inspection Checklist	0.088	0.040	0.067	0.043	0.064	0.302	0.060
Home Inspection	0.146	0.120	0.133	0.087	0.043	0.529	0.106
Property Inspection	0.219	0.240	0.267	0.522	0.255	1.503	0.301
ผลรวม	1	1	1	1	1	5	1

การตรวจสอบความสอดคล้องกันของเหตุผล (Consistency Ratio: CR) คือ การตรวจสอบว่าค่าการเปรียบเทียบปัจจัย ซึ่งนำไปใช้คำนวณค่า Eigenvector มีความสมเหตุสมผลหรือไม่ เช่น

- ถ้า $CR. \leq 0.1$ แสดงว่าค่าปัจจัยมีความสอดคล้องกัน สามารถนำ Eigenvector ไปใช้เป็นค่าน้ำหนักได้

- ถ้า $CR. \geq 0.1$ แสดงว่าค่าปัจจัยไม่มีความสอดคล้องกันต้องปรับ หรือให้ค่าปัจจัยใหม่ เพื่อคำนวณค่า $CR. \geq 0.1$ ถึงจะนำค่า Eigenvector ไปใช้งานได้

จากตารางเมตริกซ์การเปรียบเทียบเป็นรายคู่ ในตารางที่ 4.7 สามารถแสดงการคำนวณหาอัตราส่วนความสอดคล้องของเหตุผล (Consistency Ratio : CR.) คูณเมตริกซ์ที่ได้จากการเปรียบเทียบ (เมตริกซ์) (A) ด้วยลำดับเวกเตอร์ในตารางที่ 3.5 แถวสุดท้าย (เวกเตอร์ B) จะได้เวกเตอร์(C)

A						B			C	
1.00	4.00	5.00	3.00	2.00	x	0.405	=	2.141		
0.25	1.00	3.00	1.00	0.50		0.129		0.667		
0.20	0.33	1.00	0.50	0.25		0.060		0.312		
0.33	1.00	2.00	1.00	0.17		0.106		0.540		
0.50	2.00	4.00	6.00	1.00		0.301		1.638		

หารตัวเลขแต่ละตัวในเวกเตอร์ (C) ด้วยเวกเตอร์ (B) จะได้เวกเตอร์ (D)

$$(D) = \begin{array}{ccccc} \frac{2.140}{0.405} & \frac{0.667}{0.129} & \frac{0.312}{0.060} & \frac{0.540}{0.106} & \frac{1.636}{0.301} \\ 5.29 & 5.18 & 5.18 & 5.11 & 5.44 \end{array}$$

เฉลี่ยตัวเลขในเวกเตอร์ (D) จะได้ $\lambda_{\max} = \frac{5.29+5.18+5.18+5.11+5.44}{5} = 5.24$

หาค่า C.I. เมื่อ $N = 5$ จะได้ $C.I. = \frac{5.24-5}{(5-1)} = 0.060$

หาค่า R.I. เมื่อ $N = 5$ จะได้ $R.I. = 1.12$ โดยนำไปหารกับค่า C.I. ที่ได้

$$C.R. = \frac{C.I.}{R.I.} = \frac{0.060}{1.12} = 0.0533$$

สรุปได้ค่า $C.R. = 0.0533$ ซึ่ง ≤ 0.1 ดังนั้นความคลาดเคลื่อนของการเปรียบเทียบอยู่ในค่าที่ยอมรับได้

ตารางที่ 4.8 แสดงการประเมินของปัจจัยการใช้งานในพื้นที่ก่อสร้าง

ทางเลือก	ค่าการเปรียบเทียบ																		ทางเลือก
	มากกว่า									เท่ากัน			น้อยกว่า						
Novade	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pro Inspector	
Novade	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Home Inspection Checklist	
Novade	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Home Inspection	
Novade	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Property Inspection	
ทางเลือก	ค่าการเปรียบเทียบ																		ทางเลือก
	มากกว่า									เท่ากัน			น้อยกว่า						
Pro Inspector	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Home Inspection Checklist	
Pro Inspector	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Home Inspection	
Pro Inspector	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Property Inspection	
ทางเลือก	ค่าการเปรียบเทียบ																		ทางเลือก
	มากกว่า									เท่ากัน			น้อยกว่า						
Home Inspection Checklist	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Home Inspection	
Home Inspection Checklist	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Property Inspection	
ทางเลือก	ค่าการเปรียบเทียบ																		ทางเลือก
	มากกว่า									เท่ากัน			น้อยกว่า						
Home Inspection	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Property Inspection	

ตารางที่ 4.9 แสดงการประเมินของปัจจัยการทำงานในพื้นที่ก่อสร้าง

การใช้งานในพื้นที่ก่อสร้าง					
ทางเลือก	Novade	Pro Inspector	Home Inspection Checklist	Home Inspection	Property Inspection
Novade	1	1	3	3	1
Pro Inspector	1	1	1	1	1/2
Home Inspection Checklist	1/3	1	1	1	1/2
Home Inspection	1/3	1	1	1	1/2
Property Inspection	1	2	2	2	1
ผลรวม	3.67	6.00	8.00	8.00	3.50

จากตารางที่ 4.9 ผู้วิจัยได้ใส่ค่าของตารางจับคู่จากการประเมินปัจจัยการใช้งานในพื้นที่ก่อสร้าง โดยการคำนวณค่าน้ำหนักจะทำการรวมตัวเลขการเปรียบเทียบของทางเลือกแล้วหารด้วยตัวเลขจากการเปรียบเทียบในคอลัมน์ของตัวเอง จากนั้นทำการหารผลรวมที่ได้กับจำนวนของแถวทางเลือก ดังที่แสดงในตารางที่ 4.10

ตารางที่ 4.10 แสดงการคำนวณค่าที่ได้จากการประเมินปัจจัยการใช้งานในพื้นที่ก่อสร้าง

ทางเลือก	Novade	Pro Inspector	Home Inspection Checklist	Home Inspection	Property Inspection	ผลรวม แนวนอน	ค่าเฉลี่ย
Novade	0.273	0.167	0.375	0.375	0.286	1.476	0.295
Pro Inspector	0.273	0.167	0.125	0.125	0.143	0.833	0.167
Home Inspection Checklist	0.091	0.167	0.125	0.125	0.143	0.651	0.130
Home Inspection	0.091	0.167	0.125	0.125	0.143	0.651	0.130
Property Inspection	0.273	0.333	0.250	0.250	0.286	1.392	0.278
ผลรวม	1	1	1	1	1	5	1

การตรวจสอบความสอดคล้องกันของเหตุผล (Consistency Ratio : CR) คือ การตรวจสอบว่าค่าการเปรียบเทียบปัจจัย ซึ่งนำไปใช้คำนวณค่า Eigenvector มีความสมเหตุสมผลหรือไม่ เช่น

- ถ้า $CR \leq 0.1$ แสดงว่าค่าปัจจัยมีความสอดคล้องกัน สามารถนำ Eigenvector ไปใช้เป็นค่าน้ำหนักได้

- ถ้า $CR \geq 0.1$ แสดงว่าค่าปัจจัยไม่มีความสอดคล้องกันต้องปรับ หรือให้ค่าปัจจัยใหม่ เพื่อคำนวณค่า $CR \geq 0.1$ ถึงจะนำค่า Eigenvector ไปใช้งานได้

จากตารางเมตริกซ์การเปรียบเทียบเป็นรายคู่ ในตารางที่ 4.10 สามารถแสดงการคำนวณหาอัตราส่วนความสอดคล้องของเหตุผล (Consistency Ratio : CR.) คูณเมตริกซ์ที่ได้จากการเปรียบเทียบ (เมตริกซ์) (A) ด้วยลำดับเวกเตอร์ในตารางที่ 3.5 แถวสุดท้าย (เวกเตอร์ B) จะได้เวกเตอร์ (C)

					A				B			C
1.00	1.00	3.00	3.00	1.00	x	0.295	=	1.519				
1.00	1.00	1.00	1.00	0.50		0.166		0.860				
0.33	1.00	1.00	1.00	0.50		0.130		0.662				
0.33	1.00	1.00	1.00	0.50		0.130		0.662				
1.00	2.00	2.00	2.00	1.00		0.278		1.425				

หารตัวเลขแต่ละตัวในเวกเตอร์ (C) ด้วยเวกเตอร์ (B) จะได้เวกเตอร์ (D)

$$(D) = \frac{1.520}{0.295} \quad \frac{0.851}{0.166} \quad \frac{0.664}{0.130} \quad \frac{0.664}{0.130} \quad \frac{1.427}{0.278}$$

$$= 5.15 \quad 5.17 \quad 5.11 \quad 5.11 \quad 5.13$$

เฉลี่ยตัวเลขในเวกเตอร์ (D) จะได้ $\lambda_{\max} = \frac{5.15+5.17+5.11+5.11+5.13}{5}$

$$5.13$$

หาค่า C.I. เมื่อ $N = 5$ จะได้ $C.I. = \frac{5.13-5}{(5-1)}$

$$0.033$$

หาค่า R.I. เมื่อ $N = 5$ จะได้ $R.I. = 1.12$ โดยนำไปหารกับค่า C.I. ที่ได้

$$C.R. = \frac{C.I.}{R.I.}$$

$$\frac{0.033}{1.12}$$

$$0.0295$$

สรุปได้ค่า $C.R. = 0.0295$ ซึ่ง ≤ 0.1 ดังนั้นความคลาดเคลื่อนของการเปรียบเทียบอยู่ในค่าที่ยอมรับได้

ตารางที่ 4.11 แสดงการประเมินของปัจจัยการเนบไฟล์ภาพถ่าย

ทางเลือก	ค่าการเปรียบเทียบ																		ทางเลือก
	มากกว่า						เท่ากัน			น้อยกว่า									
Novade	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pro Inspector	
Novade	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Home Inspection Checklist	
Novade	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Home Inspection	
Novade	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Property Inspection	
ทางเลือก	ค่าการเปรียบเทียบ																		ทางเลือก
	มากกว่า						เท่ากัน			น้อยกว่า									
Pro Inspector	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Home Inspection Checklist	
Pro Inspector	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Home Inspection	
Pro Inspector	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Property Inspection	
ทางเลือก	ค่าการเปรียบเทียบ																		ทางเลือก
	มากกว่า						เท่ากัน			น้อยกว่า									
Home Inspection Checklist	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Home Inspection	
Home Inspection Checklist	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Property Inspection	
ทางเลือก	ค่าการเปรียบเทียบ																		ทางเลือก
	มากกว่า						เท่ากัน			น้อยกว่า									
Home Inspection	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Property Inspection	

ตารางที่ 4.12 แสดงการประเมินของปัจจัยการเนบไฟล์ภาพถ่าย

การเนบไฟล์ภาพถ่าย					
ทางเลือก	Novade	Pro Inspector	Home Inspection Checklist	Home Inspection	Property Inspection
Novade	1	3	4	5	3
Pro Inspector	1/3	1	2	3	1/2
Home Inspection Checklist	1/4	1/2	1	2	1/3
Home Inspection	1/5	1/3	1/2	1	1/4
Property Inspection	1/3	2	3	4	1
ผลรวม	2.12	6.83	10.50	15.00	5.08

จากตารางที่ 4.11 ผู้วิจัยได้ใส่ค่าของตารางจับคู่จากการประเมินปัจจัยการเนบไฟล์ภาพถ่าย โดยการคำนวณค่าน้ำหนักจะทำการรวมตัวเลขการเปรียบเทียบของทางเลือก แล้วหารด้วยตัวเลขจากการเปรียบเทียบในคอลัมน์ของตัวเอง จากนั้นทำการหารผลรวมที่ได้กับจำนวนของแถวทางเลือก ดังที่แสดงในตารางที่ 4.12

ตารางที่ 4.13 แสดงการคำนวณค่าที่ได้จากการประเมินของปัจจัยการเนบไฟล์ภาพถ่าย

ทางเลือก	Novade	Pro Inspector	Home Inspection Checklist	Home Inspection	Property Inspection	ผลรวม แนวนอน	ค่าเฉลี่ย
Novade	0.472	0.439	0.381	0.333	0.590	2.216	0.443
Pro Inspector	0.157	0.146	0.190	0.200	0.098	0.792	0.158
Home Inspection Checklist	0.118	0.073	0.095	0.133	0.066	0.486	0.097
Home Inspection	0.094	0.049	0.048	0.067	0.049	0.307	0.061
Property Inspection	0.157	0.293	0.286	0.267	0.197	1.200	0.240
ผลรวม	1	1	1	1	1	5	1

การตรวจสอบความสอดคล้องกันของเหตุผล (Consistency Ratio : CR) คือการตรวจสอบว่าค่าการเปรียบเทียบปัจจัย ซึ่งนำไปใช้คำนวณค่า Eigenvector มีความสมเหตุสมผลหรือไม่ เช่น

- ถ้า $CR. \leq 0.1$ แสดงว่าค่าปัจจัยมีความสอดคล้องกัน สามารถนำ Eigenvector ไปใช้เป็นค่าน้ำหนักได้

- ถ้า $CR. \geq 0.1$ แสดงว่าค่าปัจจัยไม่มีความสอดคล้องกันต้องปรับหรือให้ค่าปัจจัยใหม่ เพื่อคำนวณค่า $CR. \geq 0.1$ ถึงจะนำค่า Eigenvector ไปใช้งานได้

จากตารางเมตริกซ์การเปรียบเทียบเป็นรายคู่ ในตารางที่ 4.10 สามารถแสดงการคำนวณหาอัตราส่วนความสอดคล้องของเหตุผล (Consistency Ratio : CR.) คุณเมตริกซ์ที่ได้จากการเปรียบเทียบ (เมตริกซ์) (A) ด้วยลำดับเวกเตอร์ในตารางที่ 3.5 แถวสุดท้าย (เวกเตอร์ B) จะ ได้เวกเตอร์ (C)

		A						B	C	
1.00	3.00	4.00	5.00	3.00			0.443		2.333	
0.33	1.00	2.00	3.00	0.50			0.159		0.804	
0.25	0.50	1.00	2.00	0.33	x		0.097	=	0.489	
0.20	0.33	0.50	1.00	0.25			0.061		0.311	
0.33	2.00	3.00	4.00	1.00			0.240		1.241	

หารตัวเลขแต่ละตัวในเวกเตอร์ (C) ด้วยเวกเตอร์ (B) จะได้เวกเตอร์ (D)

$$(D) = \frac{2.333}{0.443} \quad \frac{0.804}{0.159} \quad \frac{0.490}{0.097} \quad \frac{0.311}{0.061} \quad \frac{1.241}{0.240}$$

$$= 5.27 \quad 5.07 \quad 5.04 \quad 5.07 \quad 5.18$$

เฉลี่ยตัวเลขในเวกเตอร์ (D) จะได้ $\lambda_{\max} = \frac{5.27+5.07+5.04+5.07+5.18}{5}$

$$5.13$$

หาค่า C.I. เมื่อ $N = 5$ จะได้ $C.I. = \frac{5.13-5}{(5-1)}$

$$0.032$$

หาค่า R.I. เมื่อ $N = 5$ จะได้ $R.I. = 1.12$ โดยนำไปหารกับค่า C.I. ที่ได้

$$C.R. = \frac{C.I.}{R.I.}$$

$$\frac{0.032}{1.12}$$

$$0.028317$$

สรุปได้ค่า C.R. = 0.028317 ซึ่ง ≤ 0.1 ดังนั้นความคลาดเคลื่อนของการเปรียบเทียบอยู่ในค่าที่ยอมรับได้

ตารางที่ 4.14 แสดงการประเมินของปัจจัยการส่งข้อมูลการตรวจสอบ

ทางเลือก	ค่าการเปรียบเทียบ																ทางเลือก	
	มากกว่า								เท่ากัน		น้อยกว่า							
Novade	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pro Inspector
Novade	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Home Inspection Checklist
Novade	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Home Inspection
Novade	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Property Inspection
ทางเลือก	ค่าการเปรียบเทียบ																ทางเลือก	
	มากกว่า								เท่ากัน		น้อยกว่า							
Pro Inspector	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Home Inspection Checklist
Pro Inspector	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Home Inspection
Pro Inspector	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Property Inspection
ทางเลือก	ค่าการเปรียบเทียบ																ทางเลือก	
	มากกว่า								เท่ากัน		น้อยกว่า							
Home Inspection Checklist	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Home Inspection
Home Inspection Checklist	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Property Inspection
ทางเลือก	ค่าการเปรียบเทียบ																ทางเลือก	
	มากกว่า								เท่ากัน		น้อยกว่า							
Home Inspection	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Property Inspection

ตารางที่ 4.15 แสดงการประเมินของปัจจัยการส่งข้อมูลการตรวจสอบ

การส่งข้อมูลรายการตรวจสอบ					
ทางเลือก	Novade	Pro Inspector	Home Inspection Checklist	Home Inspection	Property Inspection
Novade	1	4	5	3	2
Pro Inspector	1/4	1	1/2	1/2	1/3
Home Inspection Checklist	1/5	1/2	1	2	1/3
Home Inspection	1/3	2	1/2	1	1/3
Property Inspection	1/2	3	3	3	1
ผลรวม	2.28	10.50	10.00	9.50	4.00

จากตารางที่ 4.15 ผู้วิจัยได้ใส่ค่าของตารางจับคู่จากการประเมินปัจจัยการส่งข้อมูลการตรวจสอบ โดยการคำนวณค่าน้ำหนักจะทำการรวมตัวเลขการเปรียบเทียบของทางเลือก แล้วหารด้วยตัวเลขจากการเปรียบเทียบในคอลัมน์ของตัวเอง จากนั้นทำการหารผลรวมที่ได้กับจำนวนของแนวทางเลือก ดังที่แสดงในตารางที่ 4.16

ตารางที่ 4.16 แสดงการคำนวณค่าที่ได้จากการประเมินของปัจจัยการส่งข้อมูลการตรวจสอบ

ทางเลือก	Novade	Pro Inspector	Home Inspection Checklist	Home Inspection	Property Inspection	ผลรวม แนวนอน	ค่าเฉลี่ย
Novade	0.438	0.381	0.500	0.316	0.500	2.135	0.427
Pro Inspector	0.109	0.095	0.050	0.053	0.083	0.390	0.078
Home Inspection Checklist	0.088	0.048	0.100	0.211	0.083	0.529	0.106
Home Inspection	0.146	0.190	0.050	0.105	0.083	0.575	0.115
Property Inspection	0.219	0.286	0.300	0.316	0.250	1.370	0.274
ผลรวม	1	1	1	1	1	5	1

การตรวจสอบความสอดคล้องกันของเหตุผล (Consistency Ratio : CR) คือ การตรวจสอบว่าค่าการเปรียบเทียบปัจจัย ซึ่งนำไปใช้คำนวณค่า Eigenvector มีความสมเหตุสมผลหรือไม่ เช่น

- ถ้า $CR \leq 0.1$ แสดงว่าค่าปัจจัยมีความสอดคล้องกัน สามารถนำ Eigenvector ไปใช้เป็นค่าน้ำหนักได้

- ถ้า $CR \geq 0.1$ แสดงว่าค่าปัจจัยไม่มีความสอดคล้องกันต้องปรับ หรือให้ค่าปัจจัยใหม่ เพื่อคำนวณค่า $CR \geq 0.1$ ถึงจะนำค่า Eigenvector ไปใช้งานได้

จากตารางเมตริกซ์การเปรียบเทียบเป็นรายคู่ ในตารางที่ 4.10 สามารถแสดงการคำนวณหาอัตราส่วนความสอดคล้องของเหตุผล (Consistency Ratio : CR.) คูณเมตริกซ์ที่ได้จากการเปรียบเทียบ (เมตริกซ์) (A) ด้วยลำดับเวกเตอร์ในตารางที่ 3.5 แถวสุดท้าย (เวกเตอร์ B) จะได้เวกเตอร์ (C)

A						B		=	C
1.00	4.00	5.00	3.00	2.00	x	0.427	=	2.162	
0.25	1.00	0.50	0.50	0.33		0.078		0.387	
0.20	0.50	1.00	2.00	0.33		0.106		0.552	
0.33	2.00	0.50	1.00	0.33		0.115		0.558	
0.50	3.00	3.00	3.00	1.00		0.274		1.385	

หารตัวเลขแต่ละตัวในเวกเตอร์ (C) ด้วยเวกเตอร์ (B) จะได้เวกเตอร์ (D)

$$(D) = \frac{2.162}{0.427} \quad \frac{0.387}{0.078} \quad \frac{0.552}{0.106} \quad \frac{0.558}{0.115} \quad \frac{1.384}{0.274}$$

$$= 5.06 \quad 4.95 \quad 5.21 \quad 4.85 \quad 5.05$$

เฉลี่ยตัวเลขในเวกเตอร์ (D) จะได้ $\lambda_{\max} = \frac{5.06+4.95+5.21+4.85+5.05}{5}$

$$5.03$$

หาค่า C.I. เมื่อ $N = 5$ จะได้

$$C.I. = \frac{5.03-5}{(5-1)}$$

$$0.006$$

หาค่า R.I. เมื่อ $N = 5$ จะได้ R.I. = 1.12 โดยนำไปหารกับค่า C.I. ที่ได้

$$C.R. = \frac{C.I.}{R.I.}$$

$$\frac{0.006}{1.12}$$

$$0.0057$$

สรุปได้ค่า C.R. = 0.0057 ซึ่ง ≤ 0.1 ดังนั้นความคลาดเคลื่อนของการเปรียบเทียบอยู่ในค่าที่ยอมรับ
ได้

ตารางที่ 4.17 แสดงการประเมินของปัจจัยราคาค่าใช้จ่าย

ทางเลือก	ค่าการเปรียบเทียบ																	ทางเลือก
	มากกว่า							เท่ากัน	น้อยกว่า									
Novade	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pro Inspector
Novade	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Home Inspection Checklist
Novade	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Home Inspection
Novade	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Property Inspection
ทางเลือก	ค่าการเปรียบเทียบ																	ทางเลือก
	มากกว่า							เท่ากัน	น้อยกว่า									
Pro Inspector	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Home Inspection Checklist
Pro Inspector	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Home Inspection
Pro Inspector	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Property Inspection
ทางเลือก	ค่าการเปรียบเทียบ																	ทางเลือก
	มากกว่า							เท่ากัน	น้อยกว่า									
Home Inspection Checklist	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Home Inspection
Home Inspection Checklist	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Property Inspection
ทางเลือก	ค่าการเปรียบเทียบ																	ทางเลือก
	มากกว่า							เท่ากัน	น้อยกว่า									
Home Inspection	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Property Inspection

ตารางที่ 4.18 แสดงการประเมินของปัจจัยราคาค่าใช้จ่าย

ราคาค่าใช้จ่าย					
ทางเลือก	Novade	Pro Inspector	Home Inspection Checklist	Home Inspection	Property Inspection
Novade	1	4	5	3	2
Pro Inspector	1/4	1	3	1	1/2
Home Inspection Checklist	1/5	1/3	1	1/2	1/4
Home Inspection	1/3	1	2	1	1/6
Property Inspection	1/2	2	4	6	1
ผลรวม	2.28	8.33	15.00	11.50	3.92

จากตารางที่ 4.18 ผู้วิจัยได้ใส่ค่าของตารางจับคู่จากการประเมินปัจจัยราคาค่าใช้จ่าย โดยการคำนวณค่าน้ำหนักจะทำการรวมตัวเลขการเปรียบเทียบของทางเลือก แล้วหารด้วยตัวเลขจากการเปรียบเทียบในคอลัมน์ของตัวเอง จากนั้นทำการหารผลรวมที่ได้กับจำนวนของแถวทางเลือก ดังที่แสดงในตารางที่ 4.19

ตารางที่ 4.19 แสดงการคำนวณค่าที่ได้จากการประเมินของปัจจัยราคาค่าใช้จ่าย

ทางเลือก	Novade	Pro Inspector	Home Inspection Checklist	Home Inspection	Property Inspection	ผลรวม แนวนอน	ค่าเฉลี่ย
Novade	0.438	0.480	0.333	0.261	0.511	2.023	0.405
Pro Inspector	0.109	0.120	0.200	0.087	0.128	0.644	0.129
Home Inspection Checklist	0.088	0.040	0.067	0.043	0.064	0.302	0.060
Home Inspection	0.146	0.120	0.133	0.087	0.043	0.529	0.106
Property Inspection	0.219	0.240	0.267	0.522	0.255	1.503	0.301
ผลรวม	1	1	1	1	1	5	1

การตรวจสอบความสอดคล้องกันของเหตุผล (Consistency Ratio : CR) คือ การตรวจสอบว่าค่าการเปรียบเทียบปัจจัย ซึ่งนำไปใช้คำนวณค่า Eigenvector มีความสมเหตุสมผลหรือไม่ เช่น

- ถ้า $CR. \leq 0.1$ แสดงว่าค่าปัจจัยมีความสอดคล้องกัน สามารถนำ Eigenvector ไปใช้เป็นค่าน้ำหนักได้

- ถ้า $CR. \geq 0.1$ แสดงว่าค่าปัจจัยไม่มีความสอดคล้องกันต้องปรับ หรือให้ค่าปัจจัยใหม่ เพื่อคำนวณค่า $CR. \geq 0.1$ ถึงจะนำค่า Eigenvector ไปใช้งานได้

จากตารางเมตริกซ์การเปรียบเทียบเป็นรายคู่ ในตารางที่ 4.10 สามารถแสดงการคำนวณหาอัตราส่วนความสอดคล้องของเหตุผล (Consistency Ratio : CR.) คุณเมตริกซ์ที่ได้จากการเปรียบเทียบ (เมตริกซ์) (A) ด้วยลำดับเวกเตอร์ในตารางที่ 3.5 แถวสุดท้าย (เวกเตอร์ B) จะได้เวกเตอร์ (C)

A					B		C	
1.00	4.00	5.00	3.00	2.00		0.405		2.140
0.25	1.00	3.00	1.00	0.50		0.129		0.667
0.20	0.33	1.00	0.50	0.25	x	0.060	=	0.312
0.33	1.00	2.00	1.00	0.17		0.106		0.540
0.50	2.00	4.00	6.00	1.00		0.301		1.636

หารตัวเลขแต่ละตัวในเวกเตอร์ (C) ด้วยเวกเตอร์ (B) จะได้เวกเตอร์ (D)

$$(D) = \begin{array}{ccccc} \frac{2.140}{0.405} & \frac{0.667}{0.129} & \frac{0.312}{0.060} & \frac{0.540}{0.106} & \frac{1.636}{0.301} \\ = 5.29 & 5.18 & 5.18 & 5.11 & 5.44 \end{array}$$

เฉลี่ยตัวเลขในเวกเตอร์ (D) จะได้ $\lambda_{\max} = \frac{5.29+5.18+5.18+5.11+5.44}{5}$

$$5.24$$

หาค่า C.I. เมื่อ $N = 5$ จะได้ $C.I. = \frac{5.24-5}{(5-1)}$

$$0.060$$

หาค่า R.I. เมื่อ $N = 5$ จะได้ $R.I. = 1.12$ โดยนำไปหารกับค่า C.I. ที่ได้

$$C.R. = \frac{C.I.}{R.I.}$$

$$\frac{0.060}{1.12}$$

$$0.053308$$

สรุปได้ค่า $C.R. = 0.053308$ ซึ่ง ≤ 0.1 ดังนั้นความคลาดเคลื่อนของการเปรียบเทียบอยู่ในค่าที่ยอมรับได้

4.4 การเปรียบเทียบทางเลือกระหว่างแอปพลิเคชัน (Application)

กระบวนการประเมินค่าน้ำหนักของทางเลือกตามปัจจัยที่กำหนดไว้ จากการทดสอบการใช้งานแอปพลิเคชัน (Application) ตรวจสอบจุดบกพร่องของที่พัคอาศัยรวม ร่วมกับผู้อำนวยการในการตรวจสอบที่พัคอาศัย โดยจะนำค่าของการให้ค่าน้ำหนักในข้างต้น มาเข้าสู่กระบวนการเปรียบเทียบและนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ทางเลือกเพื่อหาแอปพลิเคชัน (Application) ที่เหมาะสมกับการใช้งาน

ตารางที่ 4.20 แสดงการประเมินค่าน้ำหนักของปัจจัยทางเลือกจากผู้ประเมินที่ 1

ผู้ประเมินที่ 1																		
ปัจจัย	ค่าการเปรียบเทียบ																	ปัจจัย
	มากกว่า							เท่ากัน	น้อยกว่า									
ลักษณะการทำงาน	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	การทำงานในพื้นที่ก่อสร้าง
ลักษณะการทำงาน	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	การแนบไฟล์ภาพถ่าย
ลักษณะการทำงาน	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	การส่งข้อมูลการตรวจสอบ
ลักษณะการทำงาน	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ราคาค่าใช้จ่าย
ปัจจัย	ค่าการเปรียบเทียบ																	ปัจจัย
	มากกว่า							เท่ากัน	น้อยกว่า									
การทำงานในพื้นที่ก่อสร้าง	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	การแนบไฟล์ภาพถ่าย
การทำงานในพื้นที่ก่อสร้าง	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	การส่งข้อมูลการตรวจสอบ
การทำงานในพื้นที่ก่อสร้าง	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ราคาค่าใช้จ่าย
ปัจจัย	ค่าการเปรียบเทียบ																	ปัจจัย
	มากกว่า							เท่ากัน	น้อยกว่า									
การแนบไฟล์ภาพถ่าย	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	การส่งข้อมูลการตรวจสอบ
การแนบไฟล์ภาพถ่าย	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ราคาค่าใช้จ่าย
ปัจจัย	ค่าการเปรียบเทียบ																	ปัจจัย
	มากกว่า							เท่ากัน	น้อยกว่า									
การส่งข้อมูลการตรวจสอบ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ราคาค่าใช้จ่าย

ตารางที่ 4.23 แสดงการให้ค่าน้ำหนักของปัจจัยทางเลือกโดยแสดงเป็นค่าเฉลี่ยจากผู้ชำนาญการในการตรวจสอบที่פקอาศัยทั้ง 3 ท่าน

เกณฑ์	ลักษณะการทำงาน	การทำงานในพื้นที่ก่อสร้าง	การเนบไฟล์ภาพถ่าย	การส่งข้อมูลตรวจสอบ	ราคาค่าใช้จ่าย
ลักษณะการทำงาน	1	2.67	3.67	2.67	1.33
การทำงานในพื้นที่ก่อสร้าง	3/8	1	1.67	2.33	1/2
การเนบไฟล์ภาพถ่าย	1/4	3/5	1	1.67	2/5
การส่งข้อมูลตรวจสอบ	3/8	3/7	3/5	1	1/3
ราคาค่าใช้จ่าย	3/4	2	2 1/2	3	1
ผลรวม	2.77	6.70	9.44	10.67	3.55

จากตารางที่ 4.23 ผู้วิจัยได้ใส่ค่าของตารางจับคู่จากการประเมินปัจจัยลักษณะการทำงาน โดยการคำนวณค่าน้ำหนักจะทำการรวมตัวเลขการเปรียบเทียบของทางเลือกแล้วหารด้วยตัวเลขจากการเปรียบเทียบในคอลัมน์ของตัวเอง จากนั้นทำการหารผลรวมที่ได้กับจำนวนของแถวทางเลือก ดังที่แสดงในตารางที่ 4.24

ตารางที่ 4.24 แสดงการหารผลรวมของปัจจัยทางเลือกโดยแสดงเป็นค่าเฉลี่ยจากผู้ชำนาญการในการตรวจสอบที่פקอาศัยทั้ง 3 ท่าน

เกณฑ์	ลักษณะการทำงาน	การทำงานในพื้นที่ก่อสร้าง	การเนบไฟล์ภาพถ่าย	การส่งข้อมูลตรวจสอบ	ราคาค่าใช้จ่าย	ผลรวมแนวนอน	ค่าเฉลี่ย
ลักษณะการทำงาน	0.361	0.399	0.389	0.250	0.375	1.773	0.355
การทำงานในพื้นที่ก่อสร้าง	0.135	0.149	0.177	0.218	0.141	0.821	0.164
การเนบไฟล์ภาพถ่าย	0.098	0.089	0.106	0.157	0.110	0.560	0.112
การส่งข้อมูลตรวจสอบ	0.135	0.064	0.063	0.094	0.093	0.449	0.090
ราคาค่าใช้จ่าย	0.271	0.299	0.265	0.281	0.282	1.398	0.280
ผลรวม	1	1	1	1	1	5	1

การตรวจสอบความสอดคล้องกันของเหตุผล (Consistency Ratio : CR) คือ การตรวจสอบว่าค่าการเปรียบเทียบปัจจัย ซึ่งนำไปใช้คำนวณค่า Eigenvector มีความสมเหตุสมผลหรือไม่ เช่น

- ถ้า $CR \leq 0.1$ แสดงว่าค่าปัจจัยมีความสอดคล้องกัน สามารถนำ Eigenvector ไปใช้เป็นค่าน้ำหนักได้

- ถ้า $CR \geq 0.1$ แสดงว่าค่าปัจจัยไม่มีความสอดคล้องกันต้องปรับหรือให้ค่าปัจจัยใหม่ เพื่อคำนวณค่า $CR \geq 0.1$ ถึงจะนำค่า Eigenvector ไปใช้งานได้

จากตารางเมตริกซ์การเปรียบเทียบเป็นรายคู่ ในตารางที่ 4.10 สามารถแสดงการคำนวณหาอัตราส่วนความสอดคล้องของเหตุผล (Consistency Ratio : CR.) คูณเมตริกซ์ที่ได้จากการเปรียบเทียบ (เมตริกซ์) (A) ด้วยลำดับเวกเตอร์ในตารางที่ 3.5 แลวสุดท้าย (เวกเตอร์ B) จะได้เวกเตอร์ (C)

A						B		=	C	
1.00	2.67	3.67	2.67	1.33		0.355			1.815	
0.37	1.00	1.67	2.33	0.50		0.164			0.833	
0.27	0.60	1.00	1.67	0.39	x	0.112	=		0.566	
0.37	0.43	0.60	1.00	0.33		0.090			0.452	
0.75	2.00	2.50	3.00	1.00		0.279			1.424	

หารตัวเลขแต่ละตัวในเวกเตอร์ (C) ด้วยเวกเตอร์ (B) จะได้เวกเตอร์ (D)

$$(D) = \frac{1.815}{0.355} \quad \frac{0.833}{0.164} \quad \frac{0.566}{0.112} \quad \frac{0.452}{0.090} \quad \frac{1.424}{0.279}$$

$$= \quad 5.12 \quad 5.08 \quad 5.05 \quad 5.03 \quad 5.09$$

เฉลี่ยตัวเลขในเวกเตอร์ (D) จะได้ $\lambda_{\max} = \frac{5.12+5.08+5.05+5.03+5.09}{5}$

$$5.08$$

$$\frac{5.08-5}{(5-1)}$$

หาค่า C.I. เมื่อ N = 5 จะได้ C.I. = 0.019

หาค่า R.I. เมื่อ N = 5 จะได้ R.I. = 1.12 โดยนำไปหารกับค่า C.I. ที่ได้

$$C.R. = \frac{C.I.}{R.I.}$$

$$\frac{0.019}{1.12}$$

$$0.0169$$

สรุปได้ค่า C.R. = 0.0169 ซึ่ง ≤ 0.1 ดังนั้นความคลาดเคลื่อนของการเปรียบเทียบอยู่ในค่าที่ยอมรับได้