บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงพัฒนา ซึ่งประยุกต์ขั้นตอนการวิจัยจากวงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle: SDLC) มาใช้ในการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับธุรกิจโลจิสติกส์ในอุตสาหกรรมยางพาราแปรรูป ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลจำแนกตามวัตถุประสงค์ ดังนี้

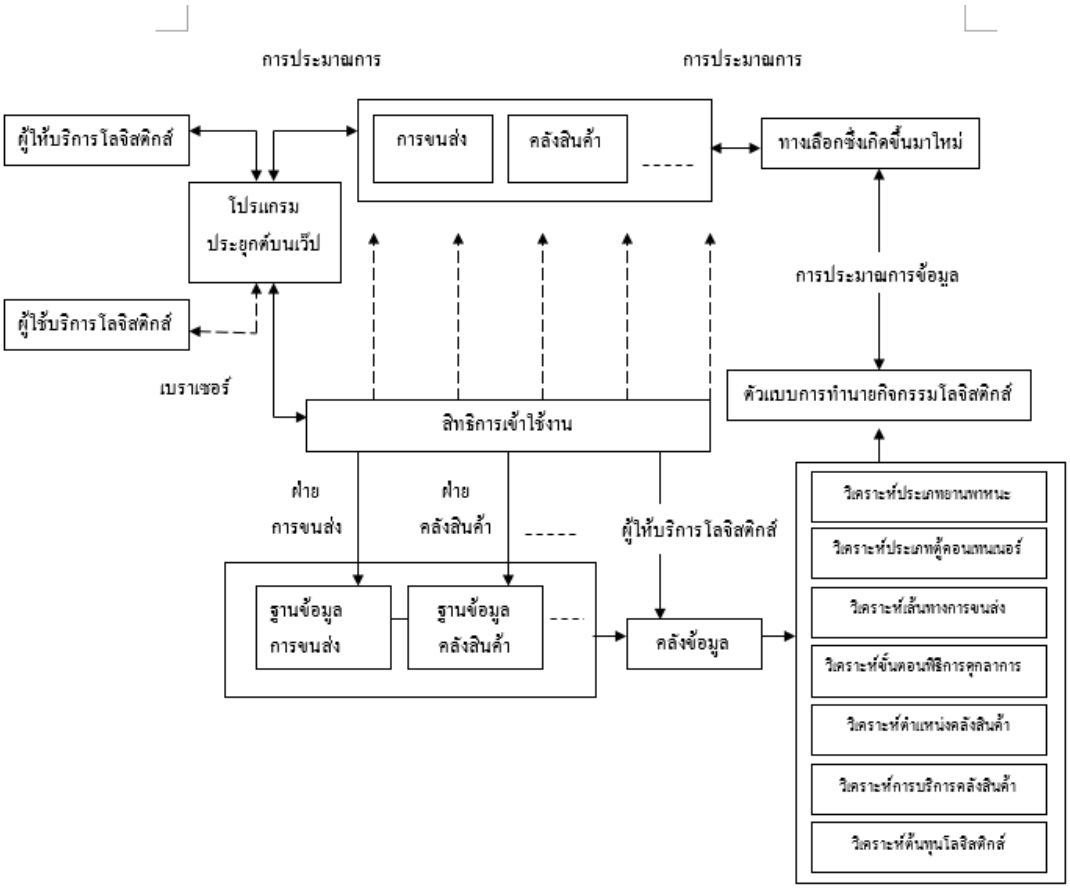
4.1 ผลการพัฒนาระบบสนับสนุนตัดสินใจในรูปแบบของเว็บแอปพลิเคชันสำหรับธุรกิจโลจิสติกส์ในอุตสาหกรรมยางพาราแปรรูป

4.1.1 ผลการออกแบบขั้นตอนวิธีการของระบบ

1) ขั้นตอนการวางแผนและวิเคราะห์ความต้องการ เป็นการกำหนดข้อมูลสำหรับผู้ให้บริการโลจิสติกส์ อาทิ รูปแบบของกิจการ เงินทุนจดทะเบียน พนักงานในกิจการ ระยะเวลาดำเนินกิจการ และรายได้เฉลี่ยต่อเดือน โดยจากการสอบถามจากผู้บริหารหรือหัวหน้างานโดยตรง เพื่อให้ทราบถึงข้อมูลของรูปแบบการขนส่ง (ยานพาหนะที่ใช้สำหรับการขนส่งสินค้า ประเภทของการขนส่งสินค้า เส้นทางวัดจากเส้นทางการขนส่งหรือการกระจาย ปริมาณการขนส่งหรือการกระจาย ต้นทุนการขนส่งหรือการกระจาย นโยบายที่กำหนดสำหรับช่วงเวลาในการขนส่งหรือการกระจาย ฤดูกาล/ช่วงเวลาการใช้บริการ ข้อตกลงในการกำหนดระดับการบริการ ราคาในการให้บริการ การตั้งราคา และเงื่อนไขการให้บริการเกณฑ์การคัดเลือกการให้บริการ) รวมทั้ง ข้อมูลของด่านศุลกากร (เช่น พิธีการศุลกากร ภาษีศุลกากร และกระบวนงานของกรมศุลกากร) และข้อมูลและคุณลักษณะของระบบสนับสนุนการตัดสินใจของผู้ให้บริการฯ (การบันทึกข้อมูลการขนส่งและคลังสินค้า ข้อมูลการจัดจ้างผู้ให้บริการ คุณลักษณะของระบบสนับสนุนการตัดสินใจของผู้ให้บริการ และข้อมูลที่จำเป็นของผู้ให้บริการฯ) เป็นต้น ทั้งนี้ได้ทำการสำรวจแนวคิดและการค้นหาปัญหาเพื่อที่ช่วยให้การแก้ปัญหาเป็นไปอย่างถูกต้องเหมาะสมที่สุด ในส่วนของการศึกษาความเป็นไปได้นั้นผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูล ทั้งจากแหล่งปฐมภูมิและทุติยภูมิ ซึ่งแหล่งปฐมภูมิได้จากการสัมภาษณ์ผู้ให้บริการโลจิสติกส์ และข้อมูลของบริษัทดังกล่าวที่เก็บรวบรวมไว้ใน เดือนเมษายน - สิงหาคม ปี พ.ศ. 2562 สำหรับแหล่งข้อมูลทุติยภูมิได้มาจากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องอันได้แก่ ตำรา บทความทางวิชาการ ผลการวิจัย เอกสาร และสิ่งตีพิมพ์ต่าง ๆ ทั้งที่เป็นภาษาไทยและภาษาต่างประเทศ เพื่อรวบรวมแนวคิดในการออกแบบจำลองระบบสนับสนุนการ

ตัดสินใจของผู้ให้บริการโลจิสติกส์ เพื่อนำมาจัดเรียงข้อมูลตามลำดับความสำคัญ โดยข้อมูลนั้นได้ศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยแต่ละปัจจัยที่ผู้ใช้บริการโลจิสติกส์ต้องการใช้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเมื่อได้ข้อมูลมาตามความต้องการ ขั้นตอนต่อไป คือ การกำหนดทางเลือกที่จะใช้ในการแก้ปัญหานั้น ทั้งนี้เพราะในบางครั้งปัญหาหนึ่ง ๆ ที่เกิดขึ้นอาจจะมีแนวทางหรือวิธีที่จะแก้ไขได้หลายวิธี ดังนั้นผู้วิจัยต้องเลือกที่จะให้ผลประโยชน์สูงสุดแก่องค์กร

2) ขั้นตอนการออกแบบ โดยเริ่มตั้งแต่การออกแบบกรอบการทำงานของระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับผู้ใช้บริการโลจิสติกส์ ของอุตสาหกรรมยางพาราแปรรูปในพื้นที่สี่แยกอินโดจีน ซึ่งผู้วิจัยได้ออกแบบโดยเก็บข้อมูลจากผู้ให้บริการโลจิสติกส์ในบริเวณภาคเหนือตอนล่าง 1 ประกอบด้วย จังหวัดพิษณุโลก ตาก เพชรบูรณ์ สุโขทัย และอุตรดิตถ์ ระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับผู้ให้บริการโลจิสติกส์ดังกล่าว เป็นระบบที่ประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยีเว็บ ซึ่งมีองค์ประกอบ 3 ส่วน ได้แก่ ส่วนการระบุตัวตนของบุคคลและสิทธิการเข้าใช้งาน ส่วนตัวแบบความต้องการใช้บริการโลจิสติกส์ และส่วนการอนุมานความรู้ ซึ่งแต่ละส่วนมีรายละเอียดการทำงานดังแสดงในภาพที่ 4.1



ภาพประกอบที่ 4.1 กระบวนการทำงานของการพัฒนาระบบ

จากภาพประกอบที่ 4.1 ระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับผู้ใช้บริการโลจิสติกส์ของอุตสาหกรรมยางพาราแปรรูปในพื้นที่สี่แยกอินโดจีน มีกระบวนการทำงาน ดังนี้

1. การระบุตัวตนของบุคคลหรือสิทธิการเข้าใช้งาน ระบบที่พัฒนาขึ้นมานี้จะมีส่วนในการระบุตัวตน นอกจากจะป้องกันผู้บุกรุกแล้ว ยังมีหน้าที่เพื่อจากัดสิทธิในการเข้าใช้งานของแต่ละบุคคลอีกด้วย โดยระบบจะมีการประมวลผลและแสดงผลในรูปแบบที่แตกต่างกันตามสิทธิของผู้ใช้แต่ละคน เช่น ผู้บริหารระดับสูงสามารถเข้าถึงคลังข้อมูลทั้งหมดขององค์กร ขณะที่ผู้จัดการแต่ละฝ่ายจะเข้าถึงฐานข้อมูลของฝ่ายนั้น หรือข้อมูลของฝ่ายอื่นที่ได้รับสิทธิในการเข้าถึงได้เท่านั้น ซึ่งรูปแบบนี้เป็นรูปแบบทั่วไปของกฎการเข้าถึงข้อมูล ในกรอบการทำงานของระบบนั้น การกำหนดสิทธิการเข้าใช้งานจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนของผู้จัดการฝ่ายและส่วนของผู้บริหารระดับสูง โดยผู้จัดการฝ่ายสามารถปรับเปลี่ยนและบันทึกข้อมูลลงในฐานข้อมูลของฝ่ายที่ตนเองบริหารได้ รวมทั้งสามารถเข้าถึงข้อมูลและวิเคราะห์ผลลัพธ์ของฝ่ายตนได้เท่านั้น โดยผลลัพธ์ที่ได้จะเป็นส่วนช่วยสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อตอบสนองความต้องการใช้บริการโลจิสติกส์ของผู้ประกอบการผลิตและผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแนวโน้มที่จะเกิดขึ้นในอนาคต

2. ตัวแบบความต้องการใช้บริการโลจิสติกส์ ระบบได้ใช้การคำนวณทางคณิตศาสตร์เพื่อใช้สร้างตัวแบบในการคาดการณ์ความต้องการฯ การคำนวณทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ในเบื้องต้นคือเทคนิคสมการถดถอยรูปแบบต่าง ๆ โดยข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์คือ ข้อมูลด้านโลจิสติกส์ของผู้ให้บริการโลจิสติกส์สำหรับยางพาราแปรรูปในพื้นที่สี่แยกอินโดจีน ซึ่งเก็บข้อมูลตัวอย่างย้อนหลัง 1 ปี ข้อมูลเหล่านี้ได้ถูกจัดเก็บลงในฐานข้อมูลแยกตามจังหวัดในบริเวณภาคเหนือตอนล่าง ซึ่งเป็นข้อมูลตัวเลขของปัจจัยต่าง ๆ เช่น เกณฑ์การคัดเลือกการให้บริการของผู้ให้บริการโลจิสติกส์ในพื้นที่สี่แยกอินโดจีน เงื่อนไขการให้บริการของผู้ให้บริการโลจิสติกส์ในพื้นที่สี่แยกอินโดจีน ข้อมูลที่จำเป็นสำหรับลูกค้าในการจัดจ้างผู้ให้บริการโลจิสจิกส์เพื่อพัฒนาประสิทธิภาพของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ และข้อมูลที่จำเป็นของผู้ให้บริการโลจิสติกส์สำหรับอุตสาหกรรมยางพาราแปรรูปในพื้นที่สี่แยกอินโดจีน เป็นต้น

3. การอนุมานความรู้ที่เกิดขึ้นมาใหม่ ในส่วนของการอนุมานความรู้นั้นเกิดจากแนวคิดที่ว่า การใช้ตัวแบบในการคาดการณ์อาจมีความคลาดเคลื่อนมากเกินไป ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้จากการคาดการณ์อาจขึ้นอยู่กับพื้นฐานความรู้ของผู้มีประสบการณ์ทางด้านการบริหารจัดการโลจิสติกส์ นอกจากนี้ปัจจัยทางด้านอื่น ๆ เช่น สภาวะทางการเมือง ทางเศรษฐกิจและทางสังคม อาจส่งผลกระทบต่อความต้องการใช้บริการโลจิสติกส์ ดังนั้น ส่วนการอนุมานความรู้ซึ่งเกิดขึ้นมาใหม่นี้ เป็นสิ่งจำเป็นมาก เพื่อทำให้ระบบมีความคลาดเคลื่อนน้อยลง อย่างไรก็ตาม ในส่วนนี้จะประยุกต์ใช้ความรู้จากข้อมูลที่ได้รับจากตัวแบบการคาดการณ์ความต้องการใช้บริการโลจิสติกส์มาใช้ร่วมด้วย

ซึ่งจะช่วยปรับปรุงความเที่ยงตรงของระบบโดยรวมได้ โดยผลลัพธ์ที่ได้จากกระบวนการอนุมานความรู้นี้ก็คือ แผนการประมาณการสำหรับผู้ประกอบการผลิตที่จะใช้บริการผู้ให้บริการโลจิสติกส์ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

3.1) การจัดการผู้ใช้งาน ผู้ใช้ระบบงานนี้ แบ่งเป็นสองประเภทคือ โรงงานแปรรูปและธุรกิจด้านโลจิสติกส์) เป็นผู้วางแผนกิจกรรมโลจิสติกส์ เช่น ขนส่ง กระจายสินค้า และคลังสินค้า ซึ่งเป็นผู้ที่มีความชำนาญและมีความเข้าใจในวิธีการวางแผนเป็นอย่างดี ส่วนจัดการผู้ใช้ระบบงาน จะแบ่งออกเป็น 3 ส่วนย่อย คือ ส่วนการจัดการสิทธิในการเข้าถึงข้อมูล ส่วนการจัดการเงื่อนไขในการพิจารณาการวางแผนโลจิสติกส์ของผู้ใช้ระบบ และส่วนวิธีการพิจารณากิจกรรมโลจิสติกส์ โดยกำหนดตัวแปรแต่ละปัจจัยเพื่อพิจารณาถึงต้นทุน เวลา และมูลค่าเพิ่มสำหรับกิจกรรมโลจิสติกส์ ซึ่งผู้ใช้แต่ละฝ่ายสามารถกำหนดและปรับแต่งวิธีการคำนวณและการตัดสินใจในการเลือกสมการของแต่ละปัจจัยได้

3.2) การจัดการฝ่าย ในส่วนนี้เป็นส่วนที่ใช้จัดการรายละเอียดของฝ่ายในองค์กร รหัสฝ่าย ชื่อฝ่ายทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ผู้ใช้งานสามารถ เพิ่ม เรียกดู แก้ไขและลบข้อมูลดังกล่าวได้

3.3) การจัดการปัจจัย เป็นส่วนสาหรับในการบันทึก เรียกดูและแก้ไขข้อมูลโดยจะกำหนดรหัสของปัจจัย ชื่อปัจจัยทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

4. การจัดการโลจิสติกส์ ในส่วนนี้เป็นส่วนที่ใช้จัดการข้อมูลกิจกรรมโลจิสติกส์ (เช่น การขนส่ง การเก็บรักษา เป็นต้น) ของแต่ละปัจจัย โดยจะมีการจัดเก็บว่าแต่ละปัจจัยมีผลต่อผู้ให้บริการโลจิส ติกส์อย่างไร โดยบันทึก ตามฝ่าย รายละเอียดต่าง ๆ ของข้อมูลที่จะมีการปรับปรุงเพื่อใช้เป็นข้อมูลสาหรับการบันทึกข้อมูลของผู้ใช้ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอด เวลา เมื่อมีการเพิ่มข้อมูลโลจิสติกส์ รวมทั้งเงื่อนไขต่าง ๆ ที่ผู้ใช้กำหนด โดยแบ่งเป็นงานย่อย ๆ ดังนี้

4.1 การเพิ่มข้อมูลกิจกรรมโลจิสติกส์ เป็นส่วนงานสำหรับในการบันทึก เรียกดู แก้ไข เพื่อใช้ในการอ้างอิงหรือเรียกดูประกอบการพิจารณาข้อมูลย้อนหลังหรือปัจจุบัน และอนาคตได้ หรือนำไปใช้ในการวางแผนตามสถานการณ์ได้

4.2 การค้นหาข้อมูลกิจกรรมโลจิสติกส์ เป็นส่วนงานสำหรับการบันทึก เรียกดู แก้ไขได้ โดยเรียกดูตามเงื่อนไขที่ผู้ใช้กำหนด ตามเดือน ปี และรหัสปัจจัย

4.3 การนำเข้าไฟล์ เป็นส่วนงานสำหรับการนำเข้าข้อมูลเพื่อบันทึกข้อมูลกิจกรรมโลจิสติกส์ของแต่ละเดือน แต่ละปัจจัย ทำให้ผู้ใช้งานสะดวกต่อการนำเข้าไฟล์ข้อมูล โดยไม่ต้องทำการกรอกข้อมูลที่มีจำนวนของข้อมูลที่มีจำนวนมาก ซึ่งสามารถนำมาประกอบกับการตัดสินใจในการวางแผนตามสถานการณ์ได้ โดยบันทึกตามเงื่อนไขที่ระบบกำหนด

4.4 การส่งออกไฟล์ เป็นส่วนงานสำหรับการส่งออกข้อมูลเพื่อแก้ไขข้อมูลได้ เมื่อการนำเข้าเกิดผิดพลาด ทำให้ผู้ใช้งานสะดวกต่อการแก้ไข และนำเข้าไฟล์ข้อมูล เพื่อการบันทึกโดยไม่ต้องกลับแก้ไขข้อมูลในหน้าแก้ไขและค้นหา ซึ่งสามารถส่งออกไฟล์ได้ตามเงื่อนไขที่ระบบกำหนดโดยไฟล์ดังกล่าวสามารถนำไปใช้ได้กับโปรแกรมประยุกต์ เช่น ไมโครซอฟต์เอ็กเซล โอเพ่นออฟฟิตสเปรดชีทได้

4.5 ค่าการพยากรณ์ เป็นส่วนงานสำหรับการบันทึกข้อมูลของการเลือกสมการเพื่อใช้ในการอ้างอิงหรือเรียกดูประกอบการพิจารณาการวางแผนตามสถานการณ์ทั้งองค์กร และตามฝ่ายได้ หรือเรียกดูประกอบการพิจารณาการตั้งเป้าหมายได้ เมื่อข้อมูลผ่านการประมวลผลเรียบร้อยแล้ว ในส่วนของค่าทำนายผู้ใช้งานสามารถแก้ไข และเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาได้

5. แบบจำลองสถานการณ์ เป็นขั้นตอนในการบันทึกข้อมูลที่จะมีการปรับปรุงข้อมูลที่ค่อนข้างมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา เช่น สถานการณ์ของการวางแผนกิจกรรมโลจิสติกส์ หรือสถานการณ์ของเป้าหมายต่าง ๆ รวมทั้งเงื่อนไขของข้อมูลที่ผู้ใช้แต่ละคนกำหนด ตามวัน เดือน ปี ซึ่งแบ่งเป็นงานย่อย ๆ ดังนี้

5.1 การวางแผนทั้งองค์กร เป็นส่วนงานสำหรับในการบันทึก เรียกดู แก้ไข และเพื่อใช้เรียกดูประกอบกับการพิจารณาข้อมูลในอดีต ปัจจุบัน และอนาคตได้ ซึ่งข้อมูลได้ผ่านการประมวลผลจากสมการที่เหมาะสม

5.2 การรายงาน เป็นขั้นตอนในการเรียกดูข้อมูลในรูปแบบรายงานต่าง ๆ โดยระบบเป็นตัวกำหนดเงื่อนไขต่าง ๆ ที่จาเป็นให้สอดคล้องกับหัวข้อของรายงาน เพื่อจำแนกกลุ่มข้อมูลที่ต้องการ โปรแกรมจะแสดงรายละเอียดของรายงานต่าง ๆ ให้ผู้ใช้งาน โดยผ่านทางจอภาพ ส่วนของรายงานนี้ประกอบด้วย รายงานจำนวน 2 รายงาน ดังนี้

5.2.1 รายงานที่ 1 รายงานเงื่อนไขในการพิจารณาข้อมูล เช่น ประเภทยานพาหนะ ประเภทตู้คอนเทนเนอร์ เส้นทางการขนส่ง ขั้นตอนพิธีการศุลกากร ตำแหน่งคลังสินค้า การบริการคลังสินค้า และต้นทุนโลจิสติกส์ เป็นรายละเอียดของเงื่อนไขโดยผู้ใช้งานระบบกำหนดเงื่อนไขการพิจารณาได้ ซึ่งแสดงเป็นข้อมูลเชิงตัวเลข

5.2.2 รายงานที่ 2 รายงานเงื่อนไขในการพิจารณาข้อมูล เช่น ประเภทยานพาหนะ ประเภทตู้คอนเทนเนอร์ เส้นทางการขนส่ง ขั้นตอนพิธีการศุลกากร ตำแหน่งคลังสินค้า การบริการคลังสินค้า และต้นทุนโลจิสติกส์ เป็นการแสดงรายงานสรุปเงื่อนไขโดยผู้ใช้ระบบกำหนดข้อมูลที่ต้องการเรียกดู ข้อมูลเชิงตัวเลขที่แสดงออกมาจะมีข้อมูลย้อนหลัง 5 เดือน และข้อมูลที่ผู้ใช้ได้เลือกตามเงื่อนไขปัจจุบันได้

5.3 การวางแผนแต่ละคู่ค้า เป็นส่วนงานสำหรับในการบันทึก เรียกดู แก้ไขข้อมูลแต่ละฝ่าย โดยบันทึกตามเงื่อนไขที่ผู้ใช้กำหนดตามวัน เดือน ปี และสร้างฐานข้อมูลซึ่งอยู่ในรูปของเมตริกซ์ของข้อมูลแต่ละฝ่าย

6. แบบจำลองตามการตั้งเป้าหมาย เป็นขั้นตอนในการเรียกดูข้อมูลที่มีการปรับปรุงข้อมูลที่ค่อนข้างมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา เช่น การปรับเปลี่ยนยานพาหนะ การปรับเส้นทางการขนส่ง หรือการปรับคลังสินค้าในการเก็บสินค้า รวมทั้งเงื่อนไขของข้อมูลที่ผู้ใช้แต่ละคนตามวัน เดือน และปี ซึ่งแบ่งเป็นงานย่อย ๆ ดังนี้

6.1 ผลลัพธ์การตั้งเป้าหมาย เป็นส่วนงานสำหรับในการเรียกดู แก้ไขข้อมูลการตั้งเป้าได้ โดยผู้ใช้สามารถกำหนดตามวัน เดือน และปี ซึ่งข้อมูลแต่ละปัจจัยจะเปลี่ยนแปลงไปตามการตั้งเป้าหมายของผู้ใช้งาน สามารถระบุได้ว่าไม่ต้องการให้ปัจจัยใดเกิดการเปลี่ยนแปลงไป

6.2 ค่าเริ่มต้น เป็นส่วนงานสำหรับในการเรียกดู ข้อมูลที่มีอยู่ในปัจจุบัน โดยผู้ใช้สามารถกำหนดตามวัน เดือน และปี ซึ่งข้อมูลจะเปลี่ยนแปลงไปตามข้อมูลที่มีอยู่ในปัจจุบัน

6.3 ค่าจริงหรือค่าคาดการณ์เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบ เป็นส่วนงานสำหรับในการเรียกดูข้อมูลในอดีตอนาคตได้ โดยผู้ใช้สามารถกำหนดตามวัน เดือน และปี ที่จะเปรียบเทียบได้ รายละเอียดของขั้นตอน การออกแบบอื่น ๆ ได้แก่ แผนภาพการไหลของข้อมูล การวิเคราะห์การไหลข้อมูล ผังงานระบบ ฐานข้อมูลระบบสนับสนุนการตัดสินใจ และการออกแบบส่วนประสานงานผู้ใช้ในการนำเข้าข้อมูล

3) ขั้นตอนการพัฒนา

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับผู้ให้บริการโลจิสติกส์สำหรับยางพาราแปรรูปในพื้นที่สี่แยกอินโดจีน พัฒนาอยู่ในรูปแบบของแอพพลิเคชั่นบนเว็บ สามารถแสดงผลทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ พัฒนาโดยภาษาพีเอชพี และใช้ฐานข้อมูลมายซีควอล การใช้งานระบบเริ่มจากการเข้าสู่ระบบ ซึ่งจะแบ่งผู้ใช้ออกเป็น 3 ระดับ ดังนี้

1. ระดับผู้ดูแลระบบ รวม 2 ระดับ
2. ระดับผู้ให้บริการโลจิสติกส์ รวม 1 ระดับ
3. ระดับผู้ใช้บริการโลจิสติกส์ รวม 1 ระดับ

เมื่อเข้าสู่หน้าจอการใช้งาน ซึ่งในการใช้งานระบบนี้จะแบ่งเป็นการใช้งานตามฝ่ายและผู้ให้บริการโลจิสติกส์สามารถวางแผนข้อมูลประเภทยานพาหนะ ประเภทตู้คอนเทนเนอร์ เส้นทางการขนส่ง ขั้นตอนพิธีการศุลกากร ตำแหน่งคลังสินค้า การบริการคลังสินค้า และต้นทุนโลจิสติกส์ได้ สำหรับผู้ใช้บริการโลจิสติกส์สามารถค้นหาข้อมูลที่ต้องการ โดยการใส่เป็นชื่อภาษาไทย และภาษาอังกฤษ ระบบจะทำการบันทึกข้อมูลให้โดยอัตโนมัติ โดยการค้นหานั้น

สามารถทำการค้นหาข้อมูลต่าง ๆ ที่อยู่ในระบบได้ โดยใช้เงื่อนไขได้มากกว่า 1 เงื่อนไข ส่วนผู้ดูแลระบบสามารถเพิ่มข้อมูล แก้ไข และลบข้อมูล ทั้งชื่อภาษาไทย และภาษาอังกฤษ

การนำเข้าไฟล์ สามารถนำเข้าไฟล์โดยไฟล์ที่นำเข้าเป็นไฟล์นามสกุล .txt และแยกแต่ละส่วน ด้วยแทป (Tab) ตามด้วยรูปแบบการนำเข้าไฟล์ คือ รหัสยานพาหนะ รหัสตู้คอนเทนเนอร์ เส้นทางการขนส่ง (หน่วยกิโลเมตร) รหัสขั้นตอนพิธีการศุลกากร รหัสคลังสินค้า และรหัสต้นทุนโลจิสติกส์ ระบบจะทำการบันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูลให้โดยอัตโนมัติ

การส่งออกไฟล์ สามารถส่งออกไฟล์โดยไฟล์ที่ส่งออกเป็นไฟล์นามสกุล .csv เมื่อผู้ใช้ทำ การเลือกรหัสยานพาหนะ รหัสตู้คอนเทนเนอร์ เส้นทางการขนส่ง (หน่วยกิโลเมตร) รหัสขั้นตอนพิธีการศุลกากร รหัสคลังสินค้า และรหัสต้นทุนโลจิสติกส์ ระบบจะทำการสร้างไฟล์ .csv ให้โดยอัตโนมัติ ค่าคาดการณ์ สามารถเลือกสมการที่เหมาะสมได้ของแต่ละปัจจัย โดยผู้ใช้ทำการเลือกสมการที่เหมาะสมโดยดูจากค่าความคลาดเคลื่อนที่น้อยที่สุด ตัวแบบที่เหมาะสมของแต่ละปัจจัย ระบบจะทำการเลือกให้โดยอัตโนมัติ เมื่อมีข้อมูลปัจจัยใหม่เข้ามาในระบบ โดยขั้นตอนที่เหมาะสมดังกล่าวมีดังนี้

1. เริ่มด้วยการระบุตำแหน่งของจุดเริ่มของการรับสินค้า และจุดสิ้นสุดของการส่งสินค้า และกำหนดจุดเปลี่ยนถ่ายสินค้า (คลังสินค้า) หากมีกิจกรรมการรวบรวมและกระจายสินค้า โดยใช้สมการเพื่อคำนวณหาคำตอบที่ดีที่สุด

2. แบบจำลองตามสถานการณ์ ผู้ใช้สามารถวางแผนตามสถานการณ์ได้ โดยแบ่งการใช้งาน ออกเป็นสองส่วน คือ การวางแผนโลจิสติกส์ทั้งขาไปและขากลับ โดยระบบจะทำการคำ นวณค่าจริง ค่าคาดการณ์ โดยอัตโนมัติ และผู้ใช้สามารถเลือกได้ว่าจะตรวจสอบข้อมูลอย่างไรก็ตามระบบสามารถเรียกดูข้อมูลย้อนหลังในระยะเวลา 5 เดือน โดยระบบจะแสดงผลลัพธ์ให้แก่ผู้ใช้เป็นข้อมูลเชิงตัวเลข ดังนั้น ผู้ใช้บริการโลจิสติกส์สามารถตัดสินใจได้ว่า เมื่อเพิ่มหรือลดปัจจัยใด จะทำให้สมรถนะที่ได้ เพิ่มขึ้นหรือลดลง ตามมา โดยระบบจะทำการคานวณให้โดยอัตโนมัติ

3. แบบจำลองตามการตั้งเป้าหมาย ผู้ใช้สามารถวางแผนตามการตั้งเป้าหมายได้ โดยระบบจะทาการคำนวณค่าจริงและค่าคาดการณ์ไว้เรียบร้อยแล้ว ผู้ให้บริการโลจิสติกส์สามารถวางแผนโลจิสติกส์ทั้งขาไปและขากลับที่ต้องการได้ โดยทำการกรอกข้อมูลในช่องของการตั้งเป้าหมาย ระบบจะทำการคำนวณค่าให้โดยอัตโนมัติ ซึ่งดูได้จากค่าที่เปลี่ยนแปลงไปของแต่ละปัจจัยนั้น ๆ

4) เครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบระบบ

สำหรับเครื่องมือในการออกแบบแบบจำลองและการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจของผู้ให้บริการโลจิสติกส์สำหรับยางพาราแปรรูป มีดังนี้

1) ด้านฮาร์ดแวร์

- ซีพียู (CPU) Intel Core 2 Duo 1.8 GHz.
- หน่วยความจำ (Memory) 2 GB Windows Vista Ultimate
- ฮาร์ดดิสก์ (Hard disk) 90 GB
- การ์ดจอ Intel® 965 Express Chipset Family

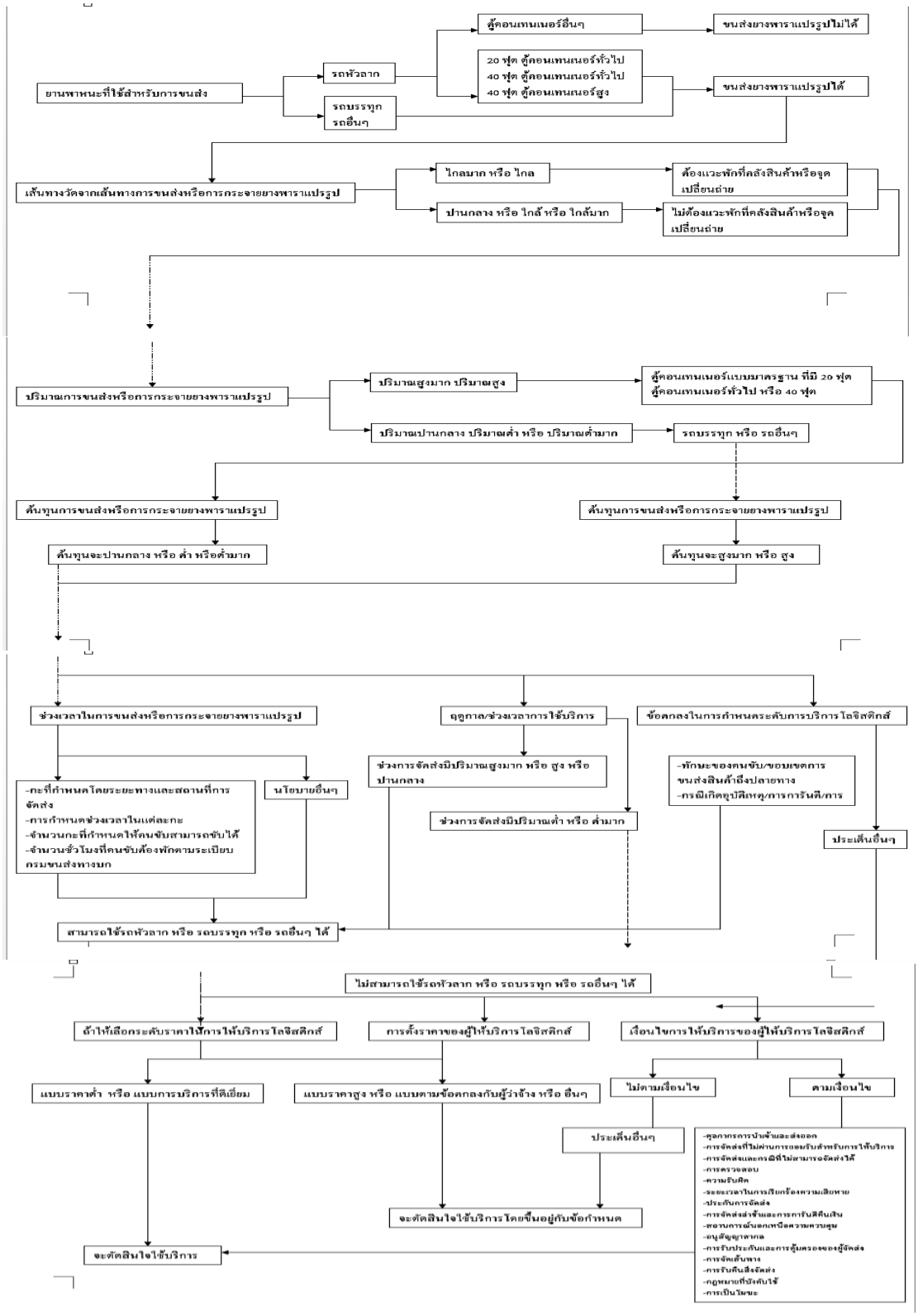
2) ด้านซอฟต์แวร์ โปรแกรมประยุกต์ในการพัฒนาระบบ ได้แก่

- ภาษาพีเอชพี (Hypertext Preprocessor: PHP) เป็นภาษาสคริปต์ที่ประมวลผลที่ของเซิร์ฟเวอร์ แล้วส่งผลลัพธ์ไปแสดงผลที่ของไคลเอ็นผ่านบราวเซอร์

- อาร์แจ็ก (Ajax: Asynchronous JavaScript and XML) เป็นชื่อของภาษาที่ใช้ใน การโปรแกรม แต่เป็นชุดของเทคโนโลยีต่าง ๆ ซึ่งหมายถึงการทางานร่วมกันของจาวาสคริปต์ และเอ็กซ์เอ็มแอล มีหลักการทางาน 2 ประเด็น คือ การปรับปรุงหน้าจอแบบบางส่วน และ การติดต่อสื่อสารกับเซิฟเวอร์โดยผู้ใช้ไม่ต้องหยุดการทางาน เพื่อรอการประมวลผลจากเซิร์ฟเวอร์

5) กระบวนการไหลของกิจกรรมเพื่อออกแบบระบบ

งานวิจัยชิ้นนี้ได้ทำการทดสอบระบบสนับสนุนการตัดสินใจของผู้ให้บริการโลจิสติกส์สำหรับยางพาราแปรรูป โดยทดสอบกับผู้ใช้บริการโลจิสติกส์ในพื้นที่สี่แยกอินโดจีนซึ่งข้อมูลที่ใช้ในการทดสอบเป็นข้อมูลของปี พ.ศ. 2561-2562 ระยะเวลา 1 ปี เพื่อใช้ประเมินระบบในแง่ของความถูกต้อง สำหรับการประเมินประสิทธิภาพระบบในการใช้งานจะใช้ผู้เชี่ยวชาญด้านโลจิสติกส์ และผู้ใช้งาน (เกษตรกร โรงงานแปรรูป และธุรกิจด้านโลจิสติกส์) ที่ใช้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจของผู้ให้บริการโลจิสติกส์ โดยการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับผู้ใช้บริการโลจิสติกส์ ของอุตสาหกรรมยางพาราแปรรูป ไปใช้งานกับผู้ใช้บริการโลจิสติกส์ในพื้นที่สี่แยกอินโดจีน พบว่าปัจจัยที่สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความต้องการและมีการไหลตามกิจกรรมนั้น ผู้ใช้บริการโลจิสติกส์หรือผู้ใช้งานสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความต้องการในแต่ละปัจจัย ดังภาพประกอบที่ 4.2

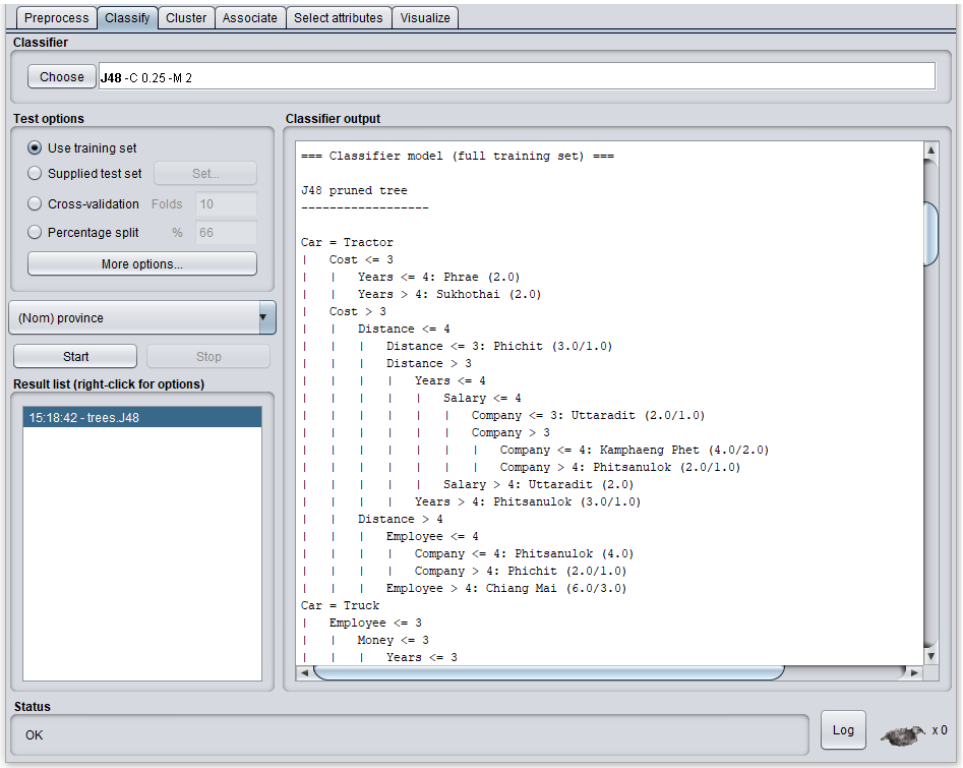


ภาพประกอบที่ 4.2 แผนภาพการไหลของกิจกรรมเพื่อพัฒนาระบบ

4.1.2 ผลการสร้างโมเดลหรือตัวแบบต้นไม้ตัดสินใจ

การวิจัยนี้ได้พยากรณ์กับตัวแบบต้นไม้ตัดสินใจ ด้วยเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ J48 ในโปรแกรมสำเร็จรูป Weka โดยทดสอบโมเดลกับชุดข้อมูลทดสอบ (Testing Data) เพื่อทดสอบความถูกต้องของโมเดล โดยนำข้อมูลที่จัดเตรียมไว้เป็นชุดข้อมูลทดสอบจำนวน 400 ชุด มาทดสอบกับตัวแบบต้นไม้ตัดสินใจที่ถูกสร้างจากเทคนิค J48 ดังนี้

1) การสร้างโมเดลในการเรียนรู้ข้อมูลโดยใช้อัลกอริทึมต้นไม้ C4.5(J48) ผลที่ได้ในโปรแกรม Weka โดยพิจารณาโมเดลที่ได้ (Classifier Model) ซึ่งมีโหนดราก (Root Node) คือ จังหวัด ดังภาพประกอบที่ 4.3



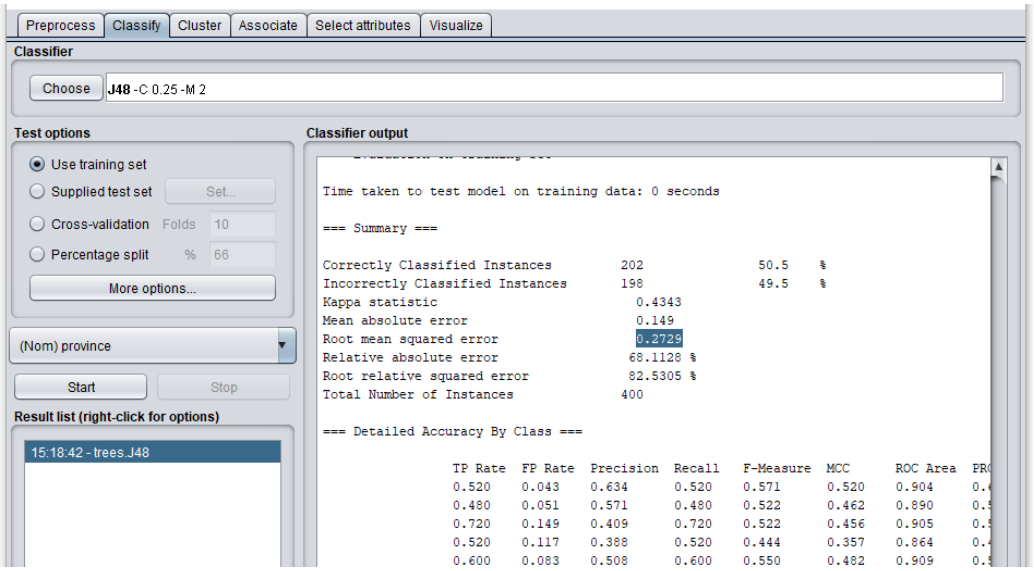
ภาพประกอบที่ 4.3 โมเดลที่ได้โดยใช้อัลกอริทึม C4.5(J48)

2) การวัดประสิทธิภาพของโมเดล (Evaluation on Training Set) สามารถพิจารณาผลได้ดังนี้

1) Correctly Classified Instances จากข้อมูล 400 Instances โมเดลสามารถทำนายข้อมูลถูกต้อง 202 Instances หรือคิดเป็นร้อยละ 50.5 ของทั้งหมด

2) Incorrectly Classified Instances จากข้อมูล 400 Instances โมเดลทำนายข้อมูลไม่ถูกต้อง 198 Instances หรือคิดเป็นร้อยละ 49.5 ของทั้งหมด

3) Root Mean Squared Error (RMSE) ค่าความคลาดเคลื่อนระหว่างค่าจริงและค่าที่พยากรณ์ได้ มีค่าเท่ากับ 0.2729 ดังแผนภาพประกอบที่ 4.4



ภาพประกอบที่ 4.4 การวัดประสิทธิภาพของโมเดลโดยใช้ C4.5(J48)

3) ค่า Confusion Matrix เป็นส่วนที่แสดงรายละเอียดผลการทำนายของข้อมูลแต่ละคลาสได้ชัดเจนขึ้น ค่าในคอลัมน์ คือ ค่าที่ได้จากการทำนายด้วยเทคนิค C4.5 (J48) และค่าในแถวจะเป็นส่วนของค่าที่เป็นคาตอบของคลาสนั้นจริง ดังแผนภาพประกอบที่ 4.5

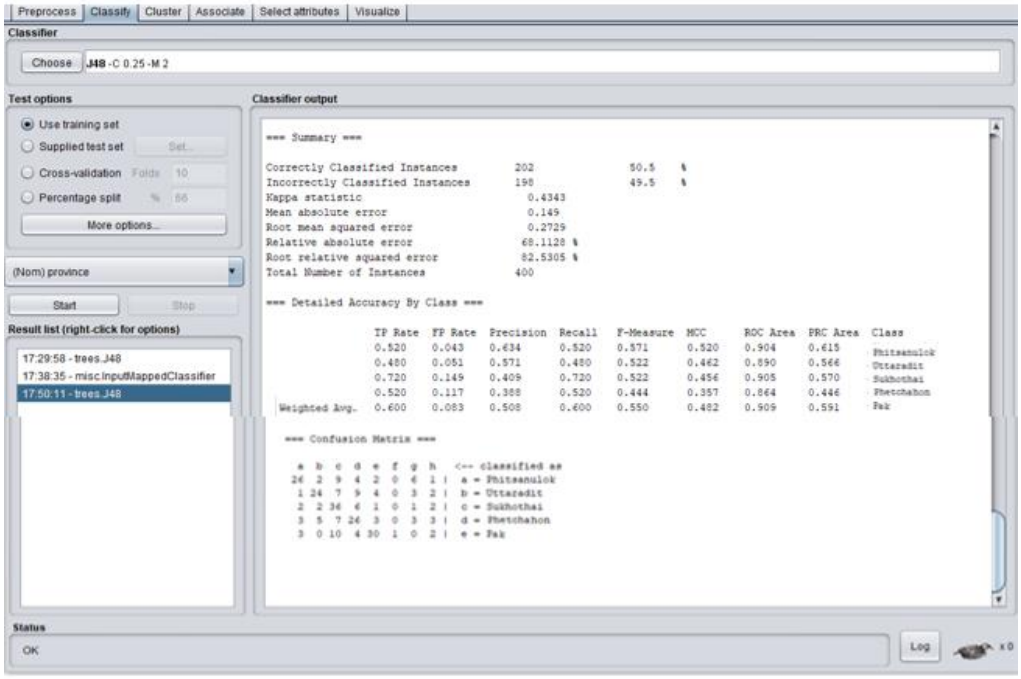
```
=== Confusion Matrix ===

  a  b  c  d  e  f  g  h   <-- classified as
 26  2  9  4  2  0  6  1 |  a = Phitsanulok
  1 24  7  9  4  0  3  2 |  b = Uttaradit
  2  2 36  6  1  0  1  2 |  c = Sukhothai
  3  5  7 26  3  0  3  3 |  d = Phetchahon
  3  0 10  4 30  1  0  2 |  e = Pak
```

ภาพประกอบที่ 4.5 ค่า Confusion Matrix ของโมเดลโดยใช้ C4.5(J48)

4.1.2) ผลการทดสอบโมเดลกับชุดข้อมูลทดสอบ

เมื่อได้โมเดลแล้วซึ่งก็คือโมเดลที่ถูกสร้างจากอัลกอริทึม C4.5(J48) ขั้นตอนต่อมาคือการทดสอบโมเดลกับชุดข้อมูลทดสอบ (Testing Data) เพื่อทดสอบความถูกต้องของโมเดล โดยนำข้อมูลที่จัดเตรียมไว้เป็นชุดข้อมูลทดสอบจำนวน 400 ชุด มาทดสอบกับโมเดลที่ถูกสร้างจากอัลกอริทึมต้นไม้ C4.5(J48) ผลการใช้โมเดลดังกล่าว ทดสอบกับชุดข้อมูลทดสอบจานวน 400 ชุด แสดงผลการวิเคราะห์ในโปรแกรม Weka ได้ดังภาพประกอบที่ 4.6



ภาพประกอบที่ 4.6 ผลการใช้ตัวแบบต้นไม้ตัดสินใจด้วยเทคนิค J48 ทดสอบกับชุดข้อมูลทดสอบ

จากภาพประกอบที่ 4.6 ผลการใช้โมเดลจากอัลกอริทึมต้นไม้ C4.5(J48) ทดสอบกับชุดข้อมูลทดสอบจานวน 400 ชุด ให้ผลการทดสอบโดยมีค่าความถูกต้อง (Correctly Classified Instances) เท่ากับร้อยละ 50.5 ส่วนการวิเคราะห์ข้อมูลที่ทำนายไม่ถูกต้องมีค่าเท่ากับร้อยละ 49.5 ซึ่งเป็นค่าที่ค่อนข้างต่ำ ดังนั้น โมเดลที่ได้จึงเหมาะสมที่จะเอาไปใช้ช่วยสนับสนุนการตัดสินใจเลือกใช้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจของธุรกิจโลจิสติกส์ของอุตสาหกรรมยางพาราแปรรูปในพื้นที่สี่แยกอินโดจีน

```
=== Confusion Matrix ===

  a  b  c  d  e  f  g  h   <-- classified as
 26  2  9  4  2  0  6  1 |  a = Phitsanulok
  1 24  7  9  4  0  3  2 |  b = Uttaradit
  2  2 36  6  1  0  1  2 |  c = Sukhothai
  3  5  7 26  3  0  3  3 |  d = Phetchahon
  3  0 10  4 30  1  0  2 |  e = Pak
```

ภาพประกอบที่ 4.7 ค่า Confusion Matrix ของตัวแบบต้นไม้ตัดสินใจด้วยเทคนิค J48 ทดสอบกับชุดข้อมูลทดสอบ

จากภาพประกอบที่ 4.7 พบว่าผลของการทำนายจากโมเดลมีจานวนข้อมูลค่าจริง กับจานวนข้อมูลจากการทำนายมีผลลัพธ์ตรงกันค่อนข้างสูง พิจารณาจาก Confusion Matrix ของโมเดลจากอัลกอริทึมต้นไม้ C4.5(J48) โดยหาค่าของข้อมูลค่าจริง กับจานวนข้อมูลจากการทำนาย แบ่งตามจังหวัดและนำมาหาค่าเฉลี่ยรวมของกลุ่มจังหวัดภาคเหนือตอนล่าง 1 ซึ่งเป็นค่าเฉลี่ยของจานวนข้อมูลค่าจริง กับจานวนข้อมูลจากการทำนายมีผลลัพธ์ตรงกันอยู่ในระดับค่อนข้างสูง สามารถนาโมเดลไปใช้งานได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกใช้ โมเดลจากอัลกอริทึมต้นไม้ C4.5(J48) ในการนำไปพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการเลือกใช้ระบบดังกล่าวของผู้ใช้บริการโลจิสติกส์สำหรับอุตสาหกรรมยางพาราแปรรูปในพื้นที่สี่แยกอินโดจีน เพราะมีค่าความถูกต้องของโมเดลและค่าเฉลี่ย Confusion Matrix จากทุกจังหวัดอยู่ในระดับที่น่าพอใจ

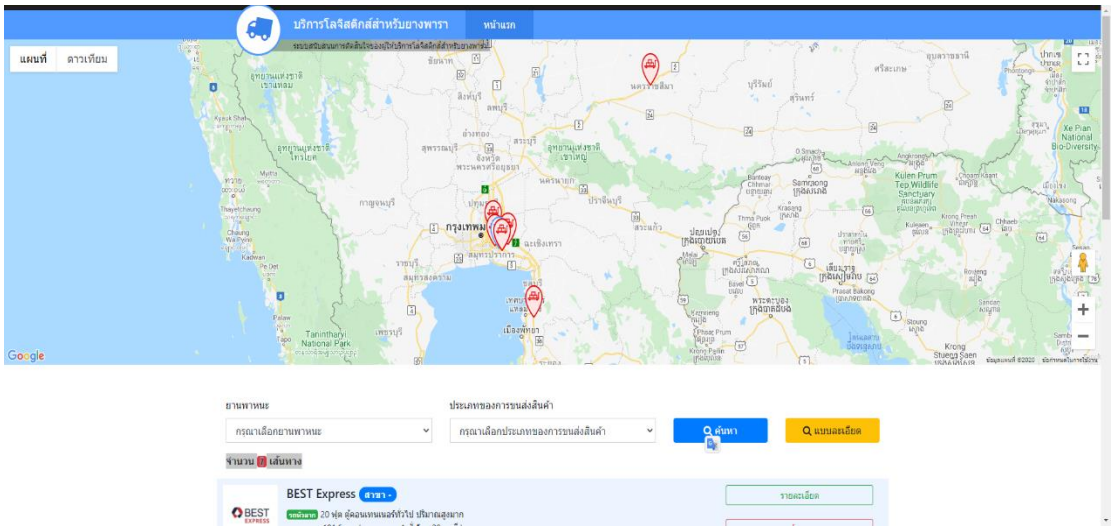
ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงเลือกใช้ตัวแบบต้นไม้ตัดสินใจด้วยเทคนิค J48 เพื่อนำไปพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับธุรกิจโลจิสติกส์ในอุตสาหกรรมยางพาราแปรรูป เพราะมีค่าความถูกต้องของตัวแบบต้นไม้ตัดสินใจและค่าเฉลี่ย Confusion Matrix จากกลุ่มจังหวัดภาคเหนือตอนล่าง 1 อยู่ในระดับที่น่าพอใจ

4.2 ผลการประเมินผลประสิทธิภาพของระบบสนับสนุนตัดสินใจในรูปแบบของเว็บแอปพลิเคชันไปสู่การประยุกต์ใช้สำหรับธุรกิจโลจิสติกส์ของอุตสาหกรรมยางพาราแปรรูป

4.2.1) ผลการพัฒนาระบบ

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นได้เลือกใช้ตัวแบบต้นไม้ตัดสินใจด้วยเทคนิค J48 พัฒนาระบบ โดยใช้ภาษา PHP HTML Javascritp CSS และแสดงผลลัพธ์ออกมาใน

รูปแบบเว็บแอพพลิเคชัน (Web Application) ที่ http://www.msdicision.com/ โดยมีคู่มือการใช้งานอยู่ในภาคผนวก ค สามารถนำไปประยุกต์ใช้ ดังภาพประกอบที่ 4.8- 4.10

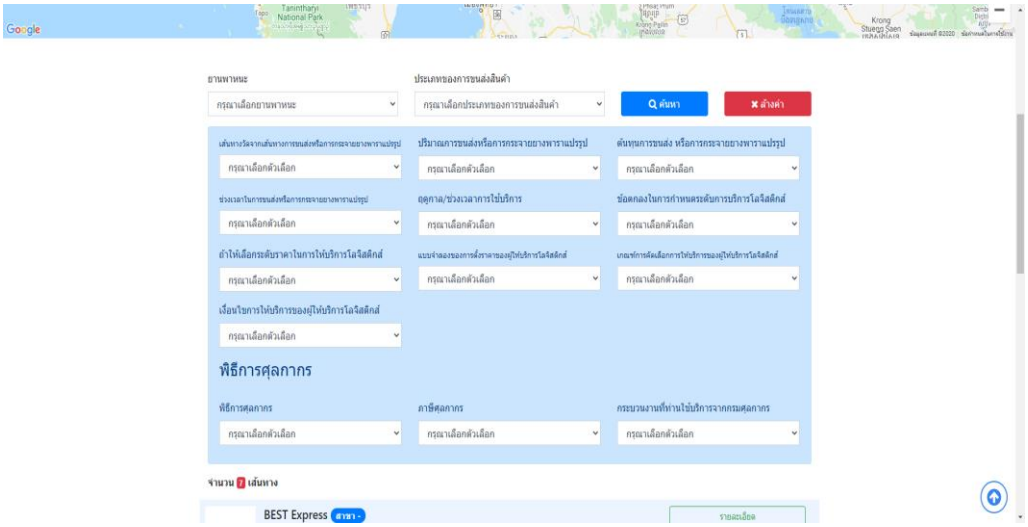


ภาพประกอบที่ 4.8 ตัวอย่างหน้าจอส่วนข้อมูลพิกัดตำแหน่งต่าง ๆ

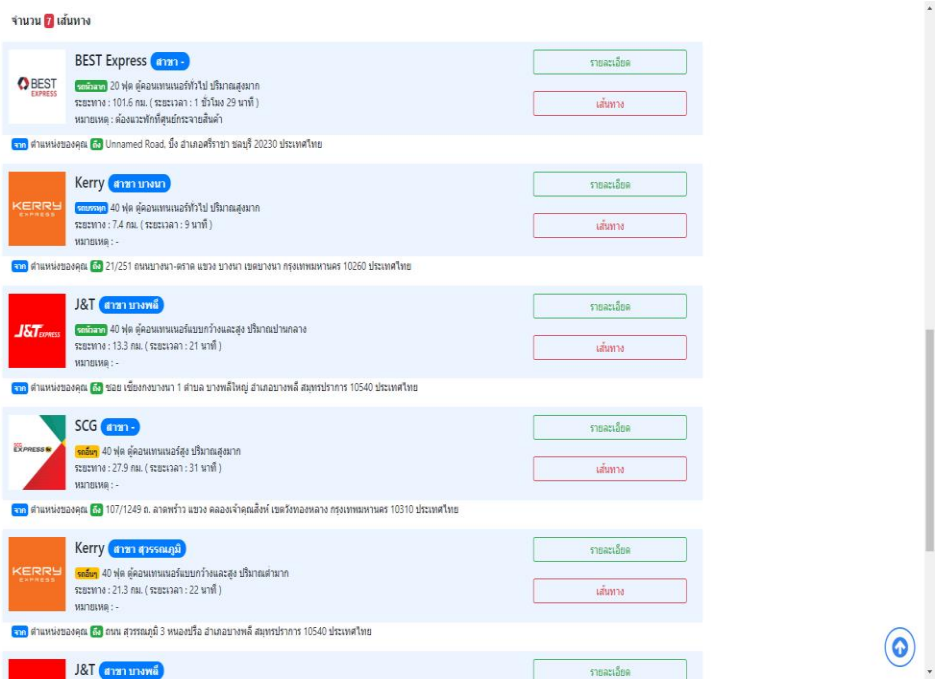
จากภาพประกอบที่ 4.8 ส่วนของข้อมูลตัวเลือกสำหรับการใช้งานระบบ ประกอบด้วยข้อมูลต่อไปนี้

- ยานพาหนะ
- ประเภทของการขนส่งสินค้า
- เส้นทางวัดจากเส้นทางการขนส่งหรือการกระจายยางพาราแปรรูป
- ปริมาณการขนส่งหรือการกระจายยางพาราแปรรูป
- ต้นทุนการขนส่ง หรือการกระจายยางพาราแปรรูป
- ช่วงเวลาในการขนส่งหรือการกระจายยางพาราแปรรูป
- ฤดูกาล/ช่วงเวลาการใช้บริการ
- ข้อตกลงในการกำหนดระดับการบริการโลจิสติกส์
- ถ้าให้เลือกระดับราคาในการให้บริการโลจิสติกส์
- แบบจำลองของการตั้งราคาของผู้ให้บริการโลจิสติกส์
- เกณฑ์การคัดเลือกการให้บริการของผู้ให้บริการโลจิสติกส์
- เงื่อนไขการให้บริการของผู้ให้บริการโลจิสติกส์
- พิธีการศุลกากร

- ภาษีศุลกากร
- กระบวนงานที่ท่านใช้บริการจากกรมศุลกากร



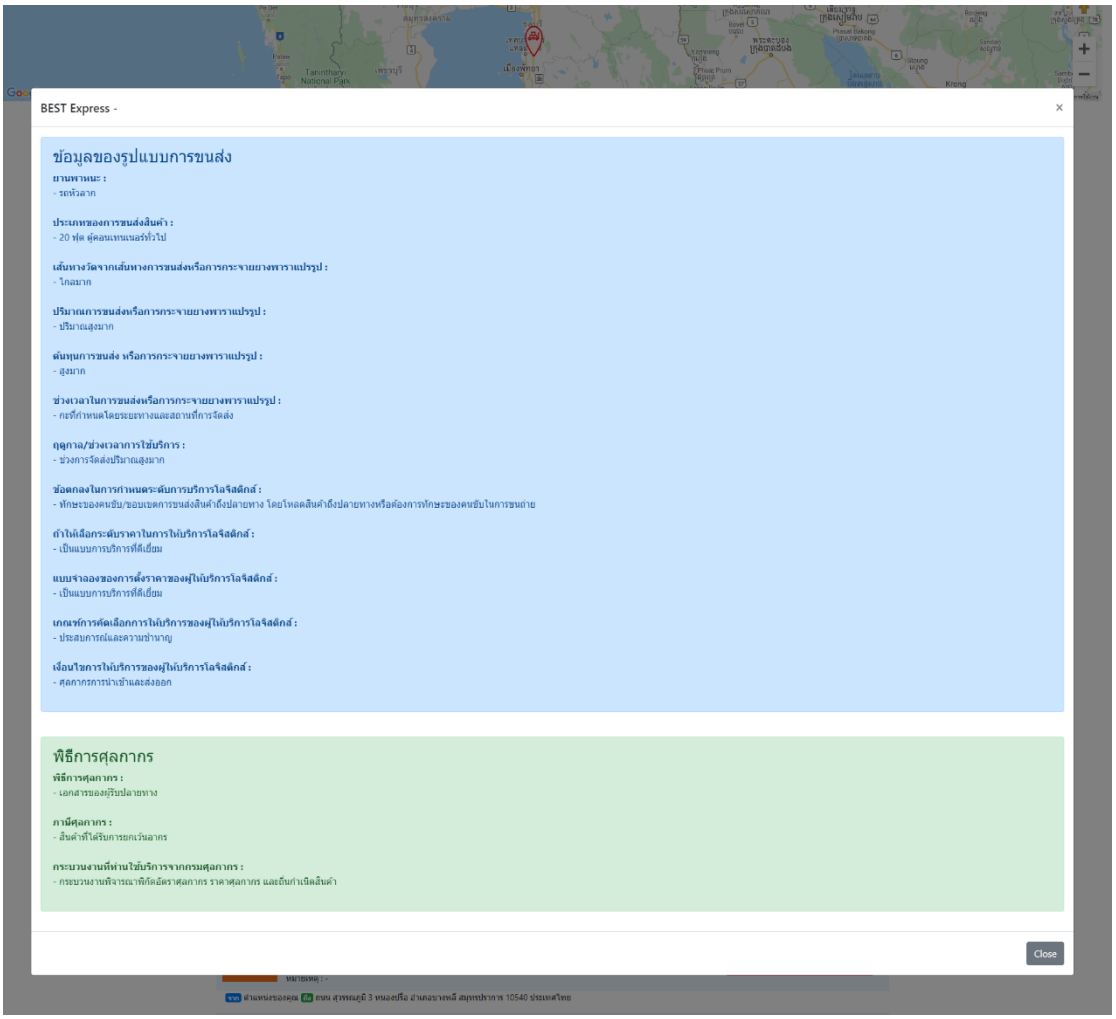
ภาพประกอบที่ 4.9 ตัวอย่างหน้าจอส่วนของตัวเลือกในการใช้งานระบบ



ภาพประกอบที่ 4.10 ตัวอย่างหน้าจอส่วนแสดงผลการค้นหาแพคเกจที่เหมาะกับผู้ใช้

เมื่อผู้ใช้ทำการเลือกข้อมูลที่ตรงกับลักษณะหรือข้อมูลที่ต้องการ ระบบจะทำการประมวลผลลัพธ์เพื่อแสดงรายการที่เหมาะสมกับข้อมูลให้กับผู้ใช้ ซึ่งปุ่ม

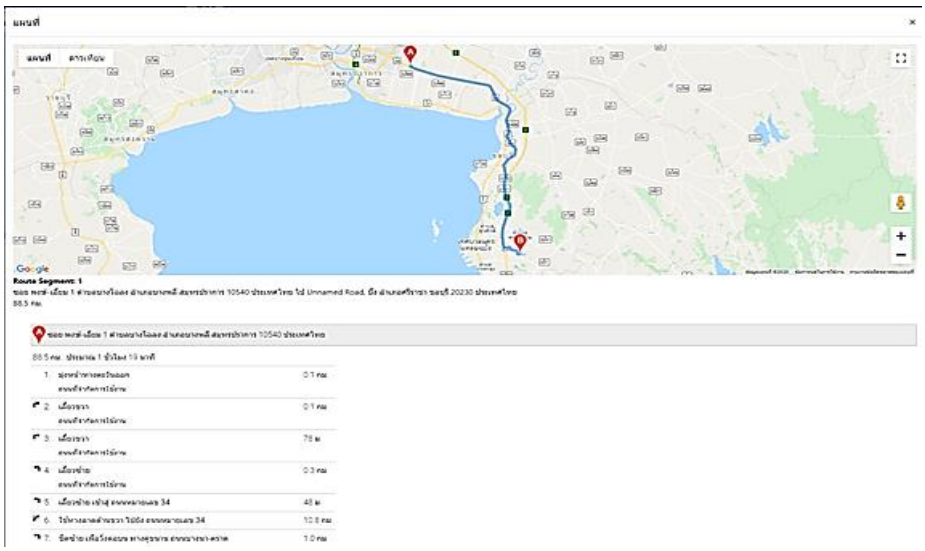
เมื่อผู้ชิคลิกจะเป็นการแสดงรายละเอียดทั้งหมดเพื่อให้ผู้ใช้ได้ตรวจสอบข้อมูลของผู้ให้บริการว่าตรงกับความต้องการมากน้อยเพียงใด แสดงดังภาพประกอบที่ 4.11



ภาพประกอบที่ 4.11 ตัวอย่างหน้าจอส่วนแสดงรายละเอียดว่าตรงกับความต้องการของผู้ใช้หรือไม่

นอกจากนี้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจที่พัฒนาขึ้นสามารถแสดงพิกัดตำแหน่งบนแผนที่เพื่อให้ผู้ใช้ตรวจสอบความถูกต้องระยะทางว่าห่างกันเท่าไหร่ ได้ โดยคลิกที่ปุ่ม

ซึ่งระบบจะทำการประมวลผลและแสดงพิกัดเส้นทาง ดังภาพประกอบที่ 4.12



ภาพประกอบที่ 4.12 ตัวอย่างหน้าจอส่วนแสดงรายละเอียดของแผนที่

4.2.2) ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับธุรกิจโลจิสติกส์ในอุตสาหกรรมยางพาราแปรรูป โดยผู้เชี่ยวชาญ

ตารางที่ 4.1 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นที่มีต่อประสิทธิภาพของระบบโดยรวม

ประสิทธิภาพของระบบ	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	แปลผล
ด้านความสามารถและความถูกต้องของระบบ	3.71	0.62	มาก
ด้านความยากง่ายต่อการใช้งานระบบ	3.79	0.62	มาก
ด้านการรักษาความปลอดภัย	3.74	0.75	มาก
รวม	**3.75**	**0.63**	**มาก**

จากตารางที่ 4.1 พบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อประสิทธิภาพของระบบโดยรวม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.75 อยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ความพึงพอใจด้านความยากง่ายต่อการใช้งานระบบ มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 3.79 รองลงมา คือ ความพึงพอใจด้านการรักษาความปลอดภัย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.74 และด้านความสามารถและความถูกต้องของระบบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.71 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.2 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับของความคิดเห็นที่มีต่อประสิทธิภาพของระบบรายด้านความสามารถและความถูกต้องของระบบ

ด้านความสามารถและความถูกต้องของระบบ	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	แปลผล
ความสามารถของระบบในด้านข้อมูลของการขนส่งสำหรับยางพาราแปรรูปในพื้นที่สี่แยกอินโดจีน	3.78	0.78	มาก
ความสามารถของระบบในด้านข้อมูลของคลังสินค้าหรือจุดเปลี่ยนถ่ายสำหรับยางพาราแปรรูปในพื้นที่สี่แยกอินโดจีน	3.83	0.83	มาก
ความสามารถของระบบในด้านข้อมูลของด่านศุลกากรสำหรับยางพาราแปรรูปในพื้นที่สี่แยกอินโดจีน	3.79	0.88	มาก
ความสามารถของระบบในด้านการจัดการผลลัพธ์ในรูปแบบรายงานต่างๆ	3.68	1.00	มาก
ความสามารถของระบบในด้านการจัดการนำเข้าข้อมูล	3.59	0.98	มาก
ความสามารถของระบบในด้านการจัดการปรับปรุงแก้ไขข้อมูล	3.87	0.97	มาก
ความสามารถของระบบในด้านการลบข้อมูล	3.70	0.92	มาก
ความสามารถของระบบในด้านการประมวลผลของโปรแกรม	3.38	0.97	ปานกลาง
ความสามารถของระบบในด้านการป้องกันข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้น	3.76	0.90	มาก
รวม	**3.71**	**0.62**	**มาก**

จากตารางที่ 4.2 พบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อประสิทธิภาพของระบบด้านความสามารถและความถูกต้องของระบบโดยรวม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.71 อยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก 8 ข้อ และอยู่ในระดับปานกลาง 1 ข้อ เรียงลำดับจากมากไปหาน้อยได้แก่ ความสามารถของระบบในด้านการจัดการปรับปรุงแก้ไขข้อมูล มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 3.87 รองลงมา คือ ความสามารถของระบบในด้านข้อมูลของคลังสินค้าหรือจุดเปลี่ยนถ่ายสำหรับยางพาราแปรรูปในพื้นที่สี่แยกอินโดจีน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.83 ความสามารถของระบบในด้านข้อมูลของด่านศุลกากรสำหรับยางพาราแปรรูปในพื้นที่สี่แยกอินโดจีน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.79 ความสามารถของระบบในด้านข้อมูลของการขนส่งสำหรับยางพาราแปรรูปในพื้นที่สี่แยกอินโดจีน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.78 ความสามารถของระบบในด้านการป้องกันข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้น ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.76 ความสามารถของระบบในด้านการลบข้อมูล ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.70 ความสามารถของระบบในด้านการจัดการผลลัพธ์ในรูปแบบรายงานต่างๆ ค่าเฉลี่ย

เท่ากับ 3.68 ความสามารถของระบบในด้านการจัดการนำเข้าข้อมูล ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.59 และความสามารถของระบบในด้านการประมวลผลของโปรแกรม ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.38 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.3 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับของความคิดเห็นที่มีต่อประสิทธิภาพของระบบด้านความยากง่ายต่อการใช้งานระบบ

ด้านความยากง่ายต่อการใช้งานระบบ	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	แปลผล
ความง่ายต่อการใช้งานของระบบ	3.78	0.89	มาก
ความเหมาะสมในการเลือกใช้ขนาดของตัวอักษรบนจอภาพ	3.98	0.91	มาก
ความเหมาะสมในการใช้สีของตัวอักษรและรูปภาพ	3.83	0.88	มาก
ความเหมาะสมในการใช้ข้อความสัญลักษณ์หรือรูปภาพเพื่ออธิบายสื่อความหมาย	3.81	0.97	มาก
ความเป็นมาตรฐานเดียวกันในการออกแบบหน้าจอภาพ	3.71	0.79	มาก
ความเหมาะสมในการวางตำแหน่งของส่วนประกอบบนจอภาพ	3.68	0.80	มาก
คำศัพท์ที่ใช้มีความคุ้นเคยและสามารถปฏิบัติตามได้โดยง่าย	3.75	0.81	มาก
รวม	**3.79**	**0.62**	**มาก**

จากตารางที่ 4.3 พบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อประสิทธิภาพของระบบด้านความยากง่ายต่อการใช้งานระบบ โดยรวม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.79 อยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณารายข้อพบว่ามีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากทุกข้อ เรียงลำดับจากมากไปหาน้อยได้แก่ ความเหมาะสมในการเลือกใช้ขนาดของตัวอักษรบนจอภาพ มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 3.98 รองลงมา คือ ความเหมาะสมในการใช้สีของตัวอักษรและรูปภาพ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.83 ความเหมาะสมในการใช้ข้อความสัญลักษณ์หรือรูปภาพเพื่ออธิบายสื่อความหมาย ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.81 ความง่ายต่อการใช้งานของระบบ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.78 คำศัพท์ที่ใช้มีความคุ้นเคยและสามารถปฏิบัติตามได้โดยง่าย ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.75 ความเป็นมาตรฐานเดียวกันในการออกแบบหน้าจอภาพ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.71 และความเหมาะสมในการวางตำแหน่งของส่วนประกอบบนจอภาพ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.68 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.4 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับของความคิดเห็นที่มีต่อประสิทธิภาพของระบบด้านการรักษาความปลอดภัย

ด้านการรักษาความปลอดภัย	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	แปลผล
การกำหนดรหัสผู้ใช้และรหัสผ่านในการตรวจสอบผู้เข้าใช้งานระบบ	3.71	0.89	มาก
การมีระบบ Login เพื่อตรวจสอบผู้เข้าในระบบ	3.63	1.00	มาก
การมีระบบ Logout ในการออกจากระบบ	3.88	0.87	มาก
รวม	**3.74**	**0.75**	**มาก**

จากตารางที่ 4.4 พบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อประสิทธิภาพของระบบด้านการรักษาความปลอดภัย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.74 อยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากทุกข้อ เรียงลำดับจากมากไปหาน้อยได้แก่ การมีระบบ Logout ในการออกจากระบบ มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 3.88 รองลงมา คือ การกำหนดรหัสผู้ใช้และรหัสผ่านในการตรวจสอบผู้เข้าใช้งานระบบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.71 และการมีระบบ Login เพื่อตรวจสอบผู้เข้าในระบบ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.63 ตามลำดับ

4.2.3) ผลการประเมินความต้องการของผู้ใช้บริการโลจิสติกส์และผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแนวโน้มที่จะเกิดขึ้นในอนาคต

ความคิดเห็นเกี่ยวกับความต้องการของผู้ใช้บริการโลจิสติกส์และผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแนวโน้มที่จะเกิดขึ้นในอนาคต มี 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการนำเข้าข้อมูล (Input) ด้านกระบวนการทำงาน (Process) และด้านการแสดงผลข้อมูล (Output) สามารถนำเสนอผลการวิเคราะห์ได้ดังนี้

ตารางที่ 4.5 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นที่มีต่อความต้องการของผู้ใช้บริการโลจิสติกส์และผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแนวโน้มที่จะเกิดขึ้นในอนาคต โดยรวม

ความต้องการใช้บริการโลจิสติกส์	ผู้ใช้บริการ			ผู้เชี่ยวชาญ			รวม		
	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	แปลผล	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	แปลผล	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	แปลผล
ด้านการนำเข้าข้อมูล	4.02	0.69	มาก	3.80	0.20	มาก	4.02	0.69	มาก
ด้านกระบวนการทำงาน	4.12	0.68	มาก	3.71	0.27	มาก	4.11	0.68	มาก
ด้านการแสดงผลข้อมูล	4.19	0.67	มาก	3.76	0.26	มาก	4.19	0.66	มาก
รวม	**4.11**	**0.65**	**มาก**	**3.76**	**0.26**	**มาก**	**4.11**	**0.68**	**มาก**

จากตารางที่ 4.5 พบว่า ความคิดเห็นที่มีต่อความต้องการของผู้ใช้บริการ โลจิสติกส์และผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแนวโน้มที่จะเกิดขึ้นในอนาคต โดยรวม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.11 อยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ด้านการแสดงผลข้อมูล (Output) มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 4.19 รองลงมา คือ ด้านกระบวนการทำงาน (Process) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.11 และด้านการนำเข้าข้อมูล (Input) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.02 ตามลำดับ

ผู้ใช้บริการ มีความคิดเห็นที่มีต่อความต้องการของผู้ใช้บริการ โลจิสติกส์และผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแนวโน้มที่จะเกิดขึ้นในอนาคต โดยรวม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.11 อยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ด้านการแสดงผลข้อมูล (Output) มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 4.19 รองลงมา คือ ด้านกระบวนการทำงาน (Process) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.12 และด้านการนำเข้าข้อมูล (Input) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.02 ตามลำดับ

ผู้เชี่ยวชาญ มีความคิดเห็นที่มีต่อความต้องการของผู้ใช้บริการ โลจิสติกส์และผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแนวโน้มที่จะเกิดขึ้นในอนาคต โดยรวม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.76 อยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณา

รายข้อพบว่า ด้านการนำเข้าข้อมูล (Input) มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 3.80 รองลงมา คือ ด้านการแสดงผลข้อมูล (Output) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.76 และด้านกระบวนการทำงาน (Process) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.71 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.6 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับของความคิดเห็นที่มีต่อความต้องการผู้ใช้บริการโลจิสติกส์และผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแนวโน้มที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ด้านการนำเข้าข้อมูล (Input)

การนำเข้าข้อมูล (Input)	ผู้ใช้บริการ			ผู้เชี่ยวชาญ			รวม		
	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	แปลผล	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	แปลผล	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	แปลผล
การออกแบบการนำเข้าข้อมูลเป็นระเบียบ เข้าใจง่าย	3.89	0.78	มาก	3.80	0.45	มาก	3.89	0.77	มาก
การออกแบบการนำเข้าข้อมูลแบบตัวเลือกเพื่อความสะดวกรวดเร็ว โดยสามารถเลือกได้แบบอัตโนมัติ	4.04	0.79	มาก	3.80	0.45	มาก	4.03	0.79	มาก
การออกแบบให้มีคำสำคัญในการนำข้อมูล	4.07	0.82	มาก	4.00	0.00	มาก	4.07	0.81	มาก
การออกแบบเมื่อนำเข้าข้อมูลผิดพลาดจะมีการตรวจสอบโดยอัตโนมัติ	3.92	0.82	มาก	3.80	0.45	มาก	3.92	0.81	มาก
ความง่ายต่อการนำเข้าข้อมูล	4.18	0.79	มาก	3.60	0.55	มาก	4.17	0.79	มาก
รวม	**4.02**	**0.69**	**มาก**	**3.80**	**0.20**	**มาก**	**4.02**	**0.69**	**มาก**

จากตารางที่ 4.6 พบว่า ความคิดเห็นที่มีต่อความต้องการของผู้ใช้บริการ โลจิสติกส์และผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแนวโน้มที่จะเกิดขึ้นในอนาคตด้านการนำเข้าข้อมูล (Input) โดยรวม มีค่าเฉลี่ย

เท่ากับ 4.02 อยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า ความง่ายต่อการนำเข้าข้อมูล มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 4.17 รองลงมา คือ การออกแบบให้มีคำสำคัญในการนำข้อมูล มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.07 การออกแบบการนำเข้าข้อมูลแบบตัวเลือกเพื่อความสะดวกรวดเร็ว โดยสามารถเลือกได้แบบอัตโนมัติ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.03 การออกแบบเมื่อนำเข้าข้อมูลผิดพลาดจะมีการตรวจสอบโดยอัตโนมัติ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.92 และการออกแบบการนำเข้าข้อมูลเป็นระเบียบ เข้าใจง่าย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.89 ตามลำดับ

ผู้ใช้บริการ มีความคิดเห็นที่มีต่อความต้องการของผู้ใช้บริการโลจิสติกส์และผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแนวโน้มที่จะเกิดขึ้นในอนาคตด้านการนำเข้าข้อมูล (Input) โดยรวม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.02 อยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า ความง่ายต่อการนำเข้าข้อมูล มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 4.18 รองลงมา คือ การออกแบบให้มีคำสำคัญในการนำข้อมูล มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.07 การออกแบบการนำเข้าข้อมูลแบบตัวเลือกเพื่อความสะดวกรวดเร็ว โดยสามารถเลือกได้แบบอัตโนมัติ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.04 การออกแบบเมื่อนำเข้าข้อมูลผิดพลาดจะมีการตรวจสอบโดยอัตโนมัติ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.92 และการออกแบบการนำเข้าข้อมูลเป็นระเบียบ เข้าใจง่าย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.89 ตามลำดับ

ผู้เชี่ยวชาญ มีความคิดเห็นที่มีต่อความต้องการของผู้ใช้บริการโลจิสติกส์และผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแนวโน้มที่จะเกิดขึ้นในอนาคตด้านการนำเข้าข้อมูล (Input) โดยรวม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.80 อยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า การออกแบบให้มีคำสำคัญในการนำข้อมูล มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 รองลงมา คือ การออกแบบการนำเข้าข้อมูลเป็นระเบียบ เข้าใจง่าย การออกแบบการนำเข้าข้อมูลแบบตัวเลือกเพื่อความสะดวกรวดเร็ว โดยสามารถเลือกได้แบบอัตโนมัติ และการออกแบบเมื่อนำเข้าข้อมูลผิดพลาดจะมีการตรวจสอบโดยอัตโนมัติ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.80 เท่ากัน และความง่ายต่อการนำเข้าข้อมูล มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.60 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.7 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นที่มีต่อความต้องการของผู้ใช้บริการโลจิสติกส์และผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแนวโน้มที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ด้านกระบวนการทำงาน (Process)

ด้าน กระบวนการทำงาน (Process)	ผู้ใช้บริการ			ผู้เชี่ยวชาญ			รวม		
	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	แปลผล	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	แปลผล	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	แปลผล
กระบวนการเข้าระบบเป็นลำดับขั้นตอนที่เข้าใจง่าย	4.02	0.81	มาก	3.80	0.45	มาก	4.01	0.81	มาก
การบันทึกข้อมูลลงบนฐานข้อมูลมีความรวดเร็ว	4.06	0.81	มาก	3.80	0.45	มาก	4.06	0.81	มาก
การสืบค้นหรือค้นหาข้อมูลรวดเร็วและถูกต้อง	4.15	0.76	มาก	3.80	0.45	มาก	4.14	0.76	มาก
ความยืดหยุ่นในการเพิ่มลดข้อมูลได้ในภายหลัง	4.13	0.77	มาก	3.60	0.55	มาก	4.12	0.77	มาก
ระบบฐานข้อมูลมีการป้องกันความปลอดภัยจากผู้ที่ไม่มีหน้าที่เกี่ยวข้อง	4.08	0.82	มาก	3.60	0.55	มาก	4.07	0.81	มาก
การมีระบบล๊อค อินเพื่อตรวจสอบผู้เข้าใช้ระบบ	4.18	0.79	มาก	3.60	0.55	มาก	4.17	0.79	มาก
การมีระบบล๊อคเอ้าท์ในการออกจากระบบ	4.21	0.73	มากที่สุด	3.80	0.45	มาก	4.21	0.73	มากที่สุด
รวม	**4.12**	**0.68**	**มาก**	**3.71**	**0.27**	**มาก**	**4.11**	**0.68**	**มาก**

จากตารางที่ 4.7 พบว่า ความคิดเห็นที่มีต่อความต้องการของผู้ใช้บริการ โลจิสติกส์และผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแนวโน้มที่จะเกิดขึ้นในอนาคตด้านกระบวนการทำงาน (Process) โดยรวม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.11 อยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า การมีระบบล๊อคเอ้าท์ ในการออกจากระบบ มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 4.21 รองลงมา คือ การมีระบบล๊อค อิน เพื่อตรวจสอบผู้เข้าใช้ระบบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.17 การสืบค้นหรือค้นหาข้อมูลรวดเร็วและถูกต้อง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.14 ความยืดหยุ่นในการเพิ่มลดข้อมูลได้ในภายหลัง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.12 ระบบฐานข้อมูลมีการป้องกันความปลอดภัยจากผู้ที่ไม่มีหน้าที่เกี่ยวข้อง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.07 การบันทึกข้อมูลลงบนฐานข้อมูลมีความรวดเร็ว ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.06 และกระบวนการเข้าระบบเป็นลำดับขั้นตอนที่เข้าใจง่าย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.01 ตามลำดับ

ผู้ใช้บริการ มีความคิดเห็นที่มีต่อความต้องการของผู้ใช้บริการ โลจิสติกส์และผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแนวโน้มที่จะเกิดขึ้นในอนาคตด้านกระบวนการทำงาน (Process) โดยรวม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.12 อยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า การมีระบบล๊อคเอ้าท์ ในการออกจากระบบ มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 4.21 รองลงมา คือ การมีระบบล๊อค อิน เพื่อตรวจสอบผู้เข้าใช้ระบบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.18 การสืบค้นหรือค้นหาข้อมูลรวดเร็วและถูกต้อง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.15 ความยืดหยุ่นในการเพิ่มลดข้อมูลได้ในภายหลัง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.13 ระบบฐานข้อมูลมีการป้องกันความปลอดภัยจากผู้ที่ไม่มีหน้าที่เกี่ยวข้อง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.08 การบันทึกข้อมูลลงบนฐานข้อมูลมีความรวดเร็ว มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.06 และกระบวนการเข้าระบบเป็นลำดับขั้นตอนที่เข้าใจง่าย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.02 ตามลำดับ

ผู้เชี่ยวชาญ มีความคิดเห็นที่มีต่อความต้องการของผู้ใช้บริการ โลจิสติกส์และผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแนวโน้มที่จะเกิดขึ้นในอนาคตด้านกระบวนการทำงาน (Process) โดยรวม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.71 อยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า กระบวนการเข้าระบบเป็นลำดับขั้นตอนที่เข้าใจง่าย การบันทึกข้อมูลลงบนฐานข้อมูลมีความรวดเร็ว การสืบค้นหรือค้นหาข้อมูลรวดเร็วและถูกต้อง และการมีระบบล๊อคเอ้าท์ ในการออกจากระบบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.80 เท่ากัน รองลงมา คือ ความยืดหยุ่นในการเพิ่มลดข้อมูลได้ในภายหลัง ระบบฐานข้อมูลมีการป้องกันความปลอดภัยจากผู้ที่ไม่มีหน้าที่เกี่ยวข้อง และการมีระบบล็อกอิน เพื่อตรวจสอบผู้เข้าใช้ระบบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.60 เท่ากัน ตามลำดับ

ตารางที่ 4.8 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นที่มีต่อความต้องการของผู้ใช้บริการ โลจิสติกส์และผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแนวโน้มที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ด้านการแสดงผลข้อมูล (Output)

การแสดงผลข้อมูล (Output)	ผู้ใช้บริการ			ผู้เชี่ยวชาญ			รวม		
	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	แปลผล	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	แปลผล	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	แปลผล
การแสดงผลข้อมูลรวดเร็วเป็นระเบียบเข้าใจง่าย	4.27	0.71	มากที่สุด	3.60	0.55	มาก	4.26	0.71	มากที่สุด
การแสดงข้อมูลตรงกับความต้องการ	4.18	0.75	มาก	3.60	0.55	มาก	4.17	0.75	มาก
คำศัพท์ที่ใช้มีความคุ้นเคยและสามารถปฏิบัติตามได้โดยง่าย	4.20	0.74	มาก	4.00	0.00	มาก	4.20	0.74	มาก
การใช้รูปแบบและขนาดของตัว อักษร	4.17	0.79	มาก	3.80	0.45	มาก	4.16	0.78	มาก
การแสดงผลข้อมูลที่มีการจัดตำแหน่งองค์ประกอบบนหน้าอย่างเหมาะสม	4.16	0.76	มาก	3.80	0.45	มาก	4.15	0.76	มาก
รวม	**4.19**	**0.67**	**มาก**	**3.76**	**0.26**	**มาก**	**4.19**	**0.66**	**มาก**

จากตารางที่ 4.8 พบว่า ความคิดเห็นที่มีต่อความต้องการของผู้ใช้บริการ โลจิสติกส์และผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแนวโน้มที่จะเกิดขึ้นในอนาคตด้านการแสดงผลข้อมูล (Output) โดยรวม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.19 อยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า การแสดงผลข้อมูลรวดเร็วเป็นระเบียบเข้าใจง่าย มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 4.26 รองลงมา คือ คำศัพท์ที่ใช้มีความคุ้นเคยและสามารถปฏิบัติตามได้โดยง่าย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.20 การแสดงข้อมูลตรงกับความต้องการ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.17 การใช้รูปแบบและขนาดของตัว อักษร มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.16 และการแสดงผลข้อมูลที่มีการจัดตำแหน่งองค์ ประกอบบนหน้าอย่างเหมาะสม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.15 ตามลำดับ

ทั้งนี้ผู้ใช้บริการ มีความคิดเห็นที่มีต่อความต้องการของผู้ใช้บริการ โลจิสติกส์และผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแนวโน้มที่จะเกิดขึ้นในอนาคตด้านการแสดงผลข้อมูล (Output) โดยรวม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.19 อยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า การแสดงผลข้อมูลรวดเร็วเป็นระเบียบเข้าใจง่าย มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 4.27 รองลงมา คือ คำศัพท์ที่ใช้มีความคุ้นเคยและสามารถปฏิบัติตามได้โดยง่าย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.20 การแสดงข้อมูลตรงกับความต้องการ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.18 การใช้รูปแบบและขนาดของตัว อักษรมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.17 และการแสดงผลข้อมูลที่มีการจัดตำแหน่งองค์ ประกอบบนหน้าอย่างเหมาะสม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.16 ตามลำดับ

สำหรับผู้เชี่ยวชาญ มีความคิดเห็นที่มีต่อความต้องการของผู้ใช้บริการ โลจิสติกส์และผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแนวโน้มที่จะเกิดขึ้นในอนาคตด้านการแสดงผลข้อมูล (Output) โดยรวม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.76 อยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า คำศัพท์ที่ใช้มีความคุ้นเคยและสามารถปฏิบัติตามได้โดยง่าย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 รองลงมา คือ การใช้รูปแบบและขนาดของตัว อักษร และการแสดงผลข้อมูลที่มีการจัดตำแหน่งองค์ ประกอบบนหน้าอย่างเหมาะสม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.80 เท่ากัน การแสดงผลข้อมูลรวดเร็วเป็นระเบียบเข้าใจง่าย และการแสดงข้อมูลตรงกับความต้องการ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.60 เท่ากัน ตามลำดับ