

การปรับปรุงระบบการจัดการรับส่งสิ่งส่งตรวจทางการแพทย์สำหรับสาธารณสุข

ภาณุพงศ์ ผิวอ่อน¹, วเรศรา วีระวัฒน์²

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม 7317

โทร: 02-8892138 ต่อ 6011 E-mail: moji_kungsaki@hotmail.com¹, egwwr@mahidol.ac.th²

บทคัดย่อ

ในทางการแพทย์ การตรวจสิ่งส่งตรวจทางการแพทย์ (Human specimen) มีความสำคัญมากในทางปฏิบัติ สถานพยาบาลอาจลงทุนเครื่องมือตรวจสอบ หรือส่งให้ห้องปฏิบัติการภายนอกทำการตรวจสอบ เพื่อลดข้อจำกัดในการลงทุนเครื่องมือทางการแพทย์ ซึ่งปัจจุบันมีจำนวนสถานพยาบาลและห้องปฏิบัติการไม่น้อยกว่า 200 แห่งที่ส่งสิ่งส่งตรวจให้ห้องปฏิบัติการภายนอก โดยในการขนส่งสิ่งส่งตรวจทางการแพทย์มีลักษณะแตกต่างจากการขนส่งสินค้าทั่วไปโดยมีข้อจำกัดด้านเวลาในการขนส่งเพื่อเป็นการรักษาสภาพของสิ่งส่งตรวจทางการแพทย์ และปริมาณการส่งสิ่งส่งตรวจทางการแพทย์ในแต่ละวันมีปริมาณไม่แน่นอน ไม่มีการกำหนดปริมาณสิ่งส่งตรวจเพื่อที่จะจัดยานพาหนะเข้าไปรับ ซึ่งความต้องการในการขนส่งสิ่งส่งตรวจทางการแพทย์นี้ประมาณได้ค่อนข้างยากขึ้นกับปริมาณการเข้ารับการวินิจฉัยทางการแพทย์ในแต่ละวัน งานวิจัยฉบับนี้เสนอแนวทางในการประเมินระบบการจัดการเส้นทางการเดินทางในการไปรับสิ่งส่งตรวจทางการแพทย์ที่เหมาะสมโดยใช้กระบวนการทาง Heuristic

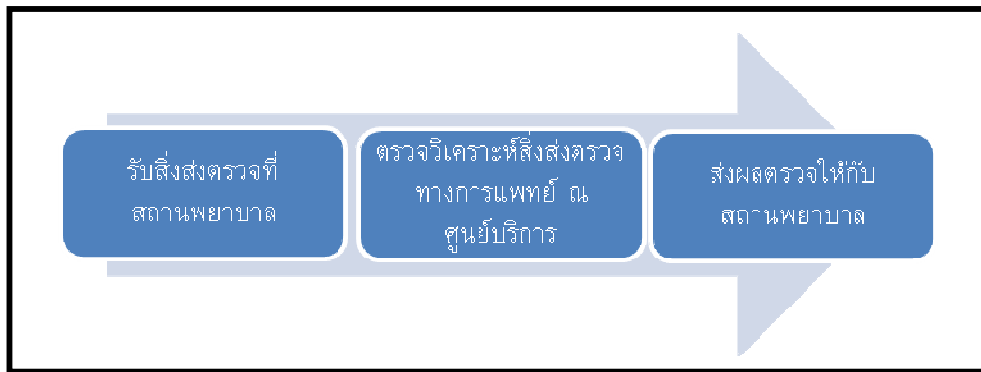
คำสำคัญ Health care , Supply chain , ระบบการรับส่งสิ่งส่งตรวจ (Human specimen) , Heuristic

1. ที่มาและความสำคัญ

1.1. บทนำ

ทางการแพทย์ในปัจจุบันการตรวจสิ่งส่งตรวจทางการแพทย์ (Human specimen) เป็นการให้บริการในการตรวจสอบโรคที่เกิดขึ้นภายในร่างกายของผู้ป่วยในสถานพยาบาล โดยในกระบวนการตรวจสิ่งส่งตรวจทางการแพทย์โดยทั่วไปเป็นการนำตัวอย่างจากร่างกายผู้ป่วยมาทำการตรวจสอบด้วยเครื่องมือที่ทันสมัยแล้วส่งผลตรวจให้กับผู้ป่วย และวินิจฉัยผลการตรวจโดยแพทย์ผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ผลที่แม่นยำ ซึ่งในบางสถานพยาบาลได้ทำการลงทุนในส่วน of เครื่องมือทางการแพทย์ หรือส่งต่อไปให้ห้องปฏิบัติการภายนอกเพื่อทำการตรวจสอบ ซึ่งเป็นการลดข้อจำกัดในการลงทุนในส่วน of เครื่องมือทางการแพทย์ และบุคลากรที่เชี่ยวชาญในการวินิจฉัยโรค การส่งสิ่งส่งตรวจทางการแพทย์ให้กับห้องปฏิบัติการภายนอกนั้นเป็นทางเลือกอย่างหนึ่งในการลดการลงทุนของเครื่องมือทางการแพทย์ และบุคลากรผู้เชี่ยวชาญ ดังนั้นจึงมีจำนวนสถานพยาบาลไม่น้อยกว่า 200 แห่งให้บริการในการส่งสิ่งส่งตรวจ

ให้กับห้องปฏิบัติการภายนอก โดยทางห้องปฏิบัติการจะส่งรถไปรับสิ่งส่งตรวจทางการแพทย์ตามสถานพยาบาล และนำกลับมาที่ห้องปฏิบัติการเพื่อทำการวิเคราะห์ผล แล้วจึงส่งรายงานผลตรวจกลับไปสถานพยาบาล ดังรูปที่ 1



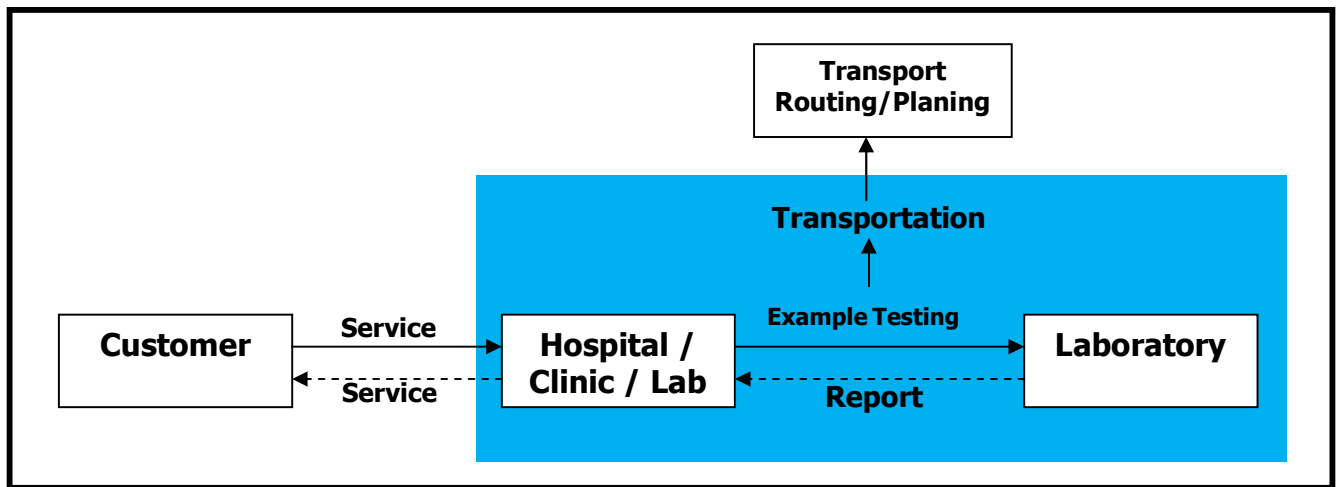
รูปที่ 1 กระบวนการการขนส่งสิ่งส่งตรวจทางการแพทย์ ตรวจสอบ และส่งผลตรวจ

ในการขนส่งสิ่งส่งตรวจทางการแพทย์มีความแตกต่างจากการขนส่งโดยทั่วไปซึ่งข้อจำกัดเพิ่มเติมที่ส่งผลต่อความยุ่งยากในการควบคุมด้านเวลาการขนส่ง ควบคุมสถานะการขนส่งสิ่งส่งตรวจ เพื่อรักษาสภาพของสิ่งส่งตรวจทางการแพทย์ โดยส่งผลการตรวจให้ทันตามความต้องการของลูกค้า และเก็บรักษาสถานะของสิ่งส่งตรวจทางการแพทย์โดยการควบคุมในพัสดุบรรจุภัณฑ์ ในด้านปริมาณที่ได้รับจากสถานพยาบาล โดยส่งรถไปรับสิ่งส่งตรวจทางการแพทย์จากสถานพยาบาลทุกวัน ในขณะที่บางสถานพยาบาลไม่มีสิ่งส่งตรวจให้กับรถที่เข้าไปรับ ทำให้ ปริมาณในการส่งสิ่งส่งตรวจทางการแพทย์ในแต่ละวันมีปริมาณไม่แน่นอน ไม่มีการกำหนดปริมาณสิ่งส่งตรวจทางการแพทย์ในกรณีของการจัดยานพาหนะเข้าไปรับ ซึ่งความต้องการในการขนส่งสิ่งส่งตรวจทางการแพทย์อาจประมาณได้ค่อนข้างยาก ซึ่งหากสามารถบริหารจัดการในการจัดเส้นทางในการขนส่งสิ่งส่งตรวจทางการแพทย์ให้มีประสิทธิภาพเพื่อที่จะสามารถลดต้นทุนของการบริการการขนส่งสิ่งส่งตรวจได้

ดังนั้นงานวิจัยฉบับนี้เสนอแนวทางในการปรับปรุงระบบการจัดการรับและส่งสิ่งส่งตรวจทางการแพทย์ ซึ่งเป็นการวิเคราะห์ข้อมูลและการตั้งเกณฑ์ในการจัดเส้นทางในการรับส่งสิ่งส่งตรวจเพื่อหาเส้นทางในการรับส่งสิ่งส่งตรวจที่เหมาะสมโดยใช้กระบวนการทาง Heuristic

1.2. กรอบแนวคิดในงานวิจัย

จากกระบวนการการขนส่งสิ่งส่งตรวจทางการแพทย์ เพื่อที่จะศึกษากระบวนการขนส่งระหว่างสถานพยาบาล และศูนย์บริการการตรวจวิเคราะห์ เพื่อประเมินการวางแผนที่จะปรับปรุงระบบการขนส่งสิ่งส่งตรวจทางการแพทย์ ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 กรอบแนวคิดในงานวิจัย

2. งานวิจัย และทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

Logistic และ Supply chain เป็นกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการวางแผน ดำเนินการควบคุมการทำงานขององค์กร รวมทั้งการบริหารจัดการของข้อมูล ให้เกิดการเคลื่อนย้าย และการจัดเก็บ รวมไปถึงการรวบรวม และกระจายสินค้า วัตถุดิบ และการบริการให้เกิดประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงความต้องการ และความพึงพอใจของลูกค้าเป็นสำคัญ [1] ซึ่งไม่ได้อยู่ในองค์กรแวดวงอุตสาหกรรมเท่านั้น ยังมีประโยชน์ในด้านของศูนย์การดูแลสุขภาพ (Health care) เป็นการปรับปรุงกระบวนการทำงานต่างๆ โรงพยาบาล เช่น การจัดการคลังยา, ห้องยา, การใช้ barcode ในการบ่งชี้ยาและอุปกรณ์การแพทย์ รวมถึง การป้องกันการผิดพลาดทางยา เป็นต้น ซึ่งในระบบนี้จะอยู่ในองค์กรหนึ่งๆ เทคโนโลยีโลจิสติกส์ที่เป็น เทคโนโลยีเฉพาะกิจหรือพัฒนาเองได้ การบริการทางด้านโลจิสติกส์ในโรงพยาบาล นอกจากเป็น เรื่องของการจัดการส่งยา และเวชภัณฑ์ในโรงพยาบาล [3] เพื่อที่จะสามารถจัดการห้องยา การขนส่งยา ในโรงพยาบาลโดยใช้ Logistic และ Supply chain มาทำการปรับปรุงเพื่อที่จะลดค่าใช้จ่าย และลดจำนวนของสินค้าคงคลัง(ยา) ได้ [7]

โดยยังมีส่วนรับผิดชอบในการจัดส่งสิ่งส่งตรวจทางการแพทย์ เช่น เลือด ปัสสาวะ ชี้นเนื้อ ไปยังห้องปฏิบัติการในโรงพยาบาล ซึ่งมีความสำคัญมากโดยจำเป็นต้องขนส่งพร้อมกล่องบรรจุภัณฑ์ที่ช่วยรักษาอุณหภูมิตลอดในการขนส่งโดยใช้เจ้าหน้าที่ นอกจากนี้ยังเปิดให้บริการกับสถานบริการภายนอก โรงพยาบาลทั้งภาครัฐและเอกชน โดยมีการส่งสิ่งส่งตรวจให้กับลูกค้าภายนอกทำการตรวจสอบแทน โดยลักษณะของศูนย์ให้บริการการตรวจสิ่งส่งตรวจทางการแพทย์ เป็นการบริการตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ให้แก่โรงพยาบาล คลินิก ห้องปฏิบัติการ และส่งผลการตรวจวิเคราะห์ให้กับลูกค้า โดยในการขนส่งสิ่งส่งตรวจมีการแบ่งเส้นทางเข้าไปรับสิ่งส่งตรวจ มีการควบคุมโดยใช้กล่องบรรจุภัณฑ์ในการรักษาสภาพของสิ่งส่งตรวจ เพื่อไม่ก่อให้เกิดความเสียหายที่จะส่งผลกระทบต่อวิเคราะห์ [5]

ในการวิเคราะห์เพื่อปรับปรุงการจัดเส้นทางในการขนส่งสำหรับยานพาหนะ โดยกระบวนการทาง Heuristic เป็นวิธีการพื้นฐานสำหรับหาคำตอบของปัญหาต่างๆ ซึ่งกระบวนการทาง Heuristic แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ Constructive และ Metaheuristic โดย Constructive คือวิธีการแก้ปัญหาแบบพื้นฐาน โดยอาศัย algorithm ของตนเองเป็นกระบวนการในการหาคำตอบที่ดีที่สุด ส่วน Metaheuristic คือ วิธีการ Heuristic อย่างหนึ่งที่น่าสนใจสำหรับการหาคำตอบที่เหมาะสมที่สุด ด้วยวิธีการทดลองกับคำตอบที่เป็นไปได้หลายๆค่า โดยการพัฒนาวิธีการต่างๆ ที่มีแนวโน้มว่าจะนำไปสู่คำตอบที่ดีที่สุดได้อย่างรวดเร็วที่สุด วิธีการแบบ metaheuristics ได้แก่ genetic algorithm (GA) simulated annealing (SA) tabu search (TS) และ neural network[4]

จากการศึกษาของ Sarah Bonvicini และ Gigliola spadoni ได้ใช้ constructive heuristic ในการวิเคราะห์โดยเสนอวิธีการตั้งหลักเกณฑ์ในการวางแผนการจัดเส้นทางของยานพาหนะเพื่อลดความเสี่ยงในการขนส่งวัตถุดิบในประเศอิตาลี เพื่อทำการวิเคราะห์เส้นทางที่ไม่ก่อให้เกิดผลเสียระหว่างการขนส่งวัตถุดิบ [8] การศึกษาของ ดนัย จิตธีรภาพ ได้ทำการศึกษาระบบ Logistics เพื่อบริหารจัดการรถรับ-ส่งพนักงาน โดยปรับ-เพิ่มขนาดและจำนวนรถบริการรับส่งของพนักงานในเบื้องต้นก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุงสามารถลดต้นทุนของการขนส่งได้หรือไม่ และปรับ-เปลี่ยน-ลดเส้นทางการเดินรถรับ-ส่งพนักงานโดยใช้ทฤษฎีการจัดเส้นทางเดินรถของยานพาหนะ (Vehicle Routing Problem – VRP) และวิธีการทาง Heuristic เพื่อตั้งเกณฑ์ในการแก้ไขปัญหาการจัดเส้นทางเดินรถได้เหมาะสม [3] และมีการศึกษาของการศึกษาของ Konstantios ได้ตั้งเกณฑ์เพื่อแก้ปัญหารวางแผนการเดินทางโดยให้มีระยะทางของเส้นทางสั้นที่สุด โดยใช้ Constructive heuristic บูรณาการกับ Dynamic programming ในการวิเคราะห์เพิ่มเติมเพื่อให้ผลการวิเคราะห์มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยทำให้เกิดเวลาในการเดินทาง และระยะทางของเส้นทางสั้นที่สุด[9]

ส่วนการนำ Meta heuristic มาทำการประยุกต์กับปัญหาในการจัดเส้นทางของยานพาหนะ โดย Kyung Hwan Kang ได้ทำการศึกษาเพื่อลดเวลาเดินทางในการเดินทางของยานพาหนะ และความล่าช้าของการให้บริการของลูกค้า โดยใช้กระบวนการ Integer programming และ Tabu search และเปรียบเทียบกับวิธี Heuristic อื่นๆ[6] แต่ นิสาชล วิจารณ์วงศ์ ได้มีการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบการจัดเส้นทางขนส่งนมโรงเรียนระหว่างวิธีทาง Heuristic แบบ Tabu Search และ The saving algorithm โดยทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพในด้าน ระยะทาง ค่าใช้จ่าย และระยะเวลาที่ใช้ในการขนส่ง ซึ่งในกระบวนการทั้ง 2 วิธีนี้ให้ผลดีแตกต่างกัน เช่นวิธี Tabu search มีประสิทธิภาพในด้านเวลาการขนส่งดีกว่า ส่วนวิธี The saving algorithm นั้นสามารถลดจำนวนยานพาหนะในการขนส่งได้ ซึ่งทำให้ลดต้นทุนในการขนส่งอีกด้วย ดังนั้นทางผู้วิจัยจึงแนะนำให้ใช้การบูรณาการของทั้ง 2 วิธีนี้ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพมากขึ้น [2]

ในงานวิจัยฉบับนี้จะใช้กระบวนการทาง Heuristic แบบ Constructive ในการปรับปรุงระบบการขนส่งสิ่งส่งตรวจทางการแพทย์ ซึ่งเป็นการปรับปรุงขั้นพื้นฐานในการสร้าง algorithm ตนเองในการปรับปรุงระบบ ได้ผลเบื้องต้นในการปรับปรุงระบบการขนส่งสิ่งส่งตรวจ

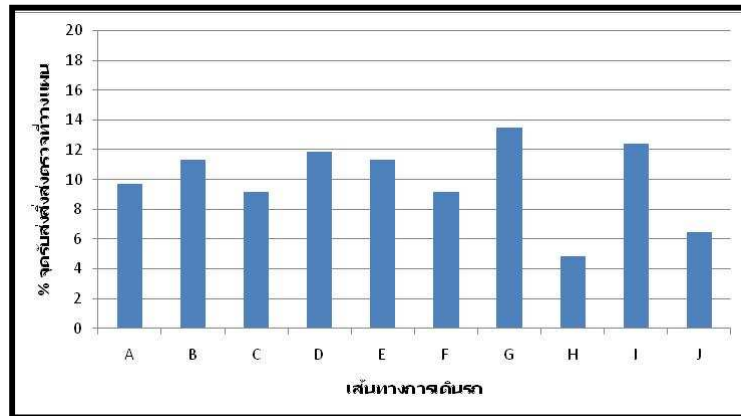
3. วิธีดำเนินงานวิจัย

- 3.1 เก็บรวบรวมข้อมูลของการขนส่งสิ่งส่งตรวจทางการแพทย์ในปัจจุบัน เพื่อให้เข้าใจภาพรวมของกระบวนการขนส่งสิ่งส่งตรวจทางการแพทย์ ซึ่งภายใต้เส้นทางการเดินทางในปัจจุบัน 10 เส้นทางคือ A – J
- 3.2 แบ่งกลุ่มของเส้นทางการเดินทางโดยใช้ % ของจำนวนสถานีรับส่งสิ่งส่งตรวจทางการแพทย์ ซึ่งเกณฑ์ในการแบ่งกลุ่มโดยดูจำนวนของจำนวนสถานีรับส่งสิ่งส่งตรวจ 3 กลุ่ม ดังนี้
 - 3.2.1 กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มเส้นทางที่มีจำนวนสถานีที่เข้าไปรับส่งสิ่งส่งตรวจปริมาณมาก
 - 3.2.2 กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มเส้นทางที่มีจำนวนสถานีที่เข้าไปรับส่งสิ่งส่งตรวจปริมาณปานกลาง
 - 3.2.3 กลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มเส้นทางที่มีจำนวนสถานีที่เข้าไปรับส่งสิ่งส่งตรวจปริมาณน้อย
- 3.3 เปรียบเทียบ % ของจำนวนที่ได้รับสิ่งส่งตรวจจริงในแต่ละเส้นทาง เมื่อเทียบ 2 ช่วงเวลา คือ ในช่วงเวลาปกติ และช่วงนอกเวลา ซึ่งปริมาณของสถานีที่ได้เข้าไปรับส่งสิ่งส่งตรวจทางการแพทย์จริงในแต่ละเส้นทางนั้นมีจำนวนของสถานีที่ไม่เท่ากับสถานีที่วางแผนไว้
- 3.4 ยุ่มเส้นทางโดยวิเคราะห์แนวโน้มของเส้นทางที่มีปริมาณของสิ่งส่งตรวจที่ได้รับจริงในช่วงนอกเวลาน้อยกว่า 20%
- 3.5 เสนอกระบวนการโดยใช้ Constructive Heuristic เพื่อเสนอแนวทางในการประเมินเพื่อปรับปรุงระบบการขนส่งสิ่งส่งตรวจทางการแพทย์
 - 3.5.1 วิเคราะห์จุดคุ้มทุนของเส้นทาง
 - 3.5.2 วิเคราะห์เส้นทางและระบุเส้นทางที่สามารถยุบได้
 - 3.5.3 ประเมินการยุบรวมของเส้นทางการเดินทาง

4. ผลจากการศึกษา

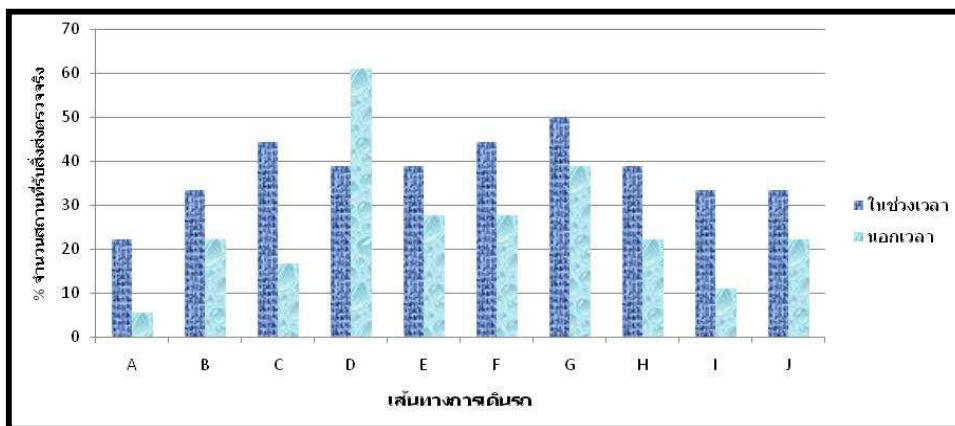
จากการศึกษาการปรับปรุงระบบการขนส่งสิ่งส่งตรวจทางการแพทย์ของศูนย์ที่ได้รับการบริการการตรวจวิเคราะห์ โดยการเก็บรวบรวมข้อมูลของการขนส่งสิ่งส่งตรวจทางการแพทย์ในปัจจุบัน เพื่อให้เข้าใจภาพรวมกระบวนการขนส่งสิ่งส่งตรวจทางการแพทย์ และการจัดเส้นทางการขนส่งสิ่งส่งตรวจในปัจจุบันนั้นเป็นการจัดตามลักษณะสถานที่ของลูกค้า ภายใต้เส้นทางการเดินทางในปัจจุบัน 10 เส้นทาง โดยดูจำนวนของสถานีในละแวกใกล้เคียงกันแล้วตั้งเส้นทางขึ้น โดยเมื่อเข้าไปรับส่งสิ่งส่งตรวจที่ลูกค้าบางแห่งแล้วไม่ได้รับสิ่งส่งตรวจกลับมา จึงก่อให้เกิดต้นทุนการขนส่งเพิ่มมากขึ้น และทำให้เสียเวลาในการเข้าไปรับสิ่งส่งตรวจ

จากข้อมูลที่ได้ศึกษาได้ศึกษาเส้นทางการขนส่งสิ่งส่งตรวจทั้งหมด 10 เส้นทาง คือ A – J เป็นการแสดง % จำนวนของสถานีที่เข้าไปรับส่งสิ่งส่งตรวจทางการแพทย์ และเส้นทางการเดินทางเข้าไปรับส่งสิ่งส่งตรวจทางการแพทย์ ดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 กราฟแท่งแสดงการเปรียบเทียบของ%จำนวนสถานีรับส่งสิ่งส่งตรวจทางการแพทย์กับเส้นทางทางเดินรถ

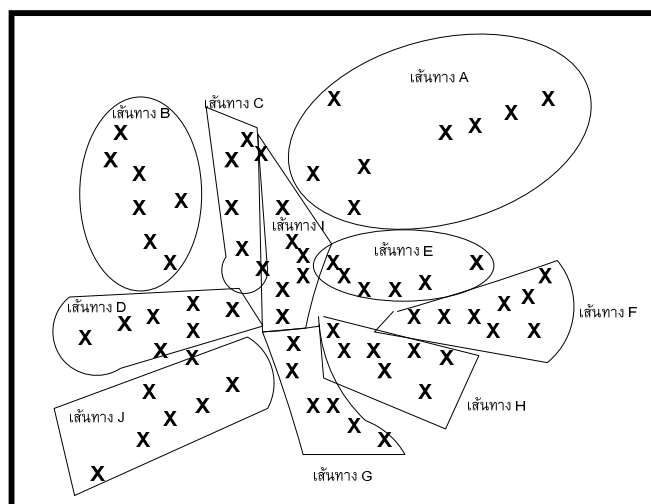
จากกราฟจะสามารถจัดกลุ่มเส้นทางทางเดินรถออกเป็น 3 กลุ่ม โดยกลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มที่มีจำนวนสถานีในการเข้าไปรับส่งสิ่งส่งตรวจทางการแพทย์ปริมาณมาก ซึ่งมี % จุดรับส่งสิ่งส่งตรวจทางการแพทย์เป็น 11% - 15% คือเส้นทาง B , D , E , G และ I กลุ่มที่ 2 คือ กลุ่มที่มีจำนวนสถานีในการเข้าไปรับส่งสิ่งส่งตรวจทางการแพทย์ปานกลาง โดยมี % จุดรับส่งสิ่งส่งตรวจทางการแพทย์เป็น 7% - 10% คือเส้นทาง A , C , และ F และกลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มที่มีจำนวนสถานีในการเข้าไปรับส่งสิ่งส่งตรวจทางการแพทย์ปริมาณน้อย โดยมี % จุดรับส่งสิ่งส่งตรวจทางการแพทย์เป็น 4% - 6% คือเส้นทาง H และ J แต่ละเส้นทางมีจำนวนสถานีที่รับส่งสิ่งส่งตรวจทางการแพทย์ได้จริงต่างกัน ซึ่งคิดเป็นสัดส่วนของ % ในการได้รับสิ่งส่งตรวจทางการแพทย์ในแต่ละเส้นทาง โดยแบ่งออกเป็น 2 ช่วงเวลาในการขนส่งสิ่งส่งตรวจทางการแพทย์ คือ ในช่วงเวลาปกติ และในช่วงนอกเวลา ซึ่งแสดงได้ดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 กราฟแสดงการเปรียบเทียบ % จำนวนของสถานีที่รับส่งสิ่งส่งตรวจที่ได้รับจริงในแต่ละเส้นทางทางเดินรถ

ปริมาณของสถานที่ที่ได้เข้าไปรับส่งส่งตรวจทางการแพทย์จริงในแต่ละเส้นทางมีจำนวนของสถานที่ไม่เท่ากับสถานที่ที่วางแผนไว้ โดยพนักงานได้เข้าไปรับส่งส่งตรวจแล้วไม่ได้รับส่งตรวจกลับมา ซึ่งก่อให้เกิดการจัดเส้นทางในการเดินทางไปรับส่งส่งตรวจทางการแพทย์มีประสิทธิภาพต่ำ ทำให้เส้นทางไม่คุ้มค่าในการขนส่ง ทำให้เสียเวลาในการเข้าไปรับส่งส่งตรวจทางการแพทย์ และทำให้ต้นทุนในการขนส่งเพิ่มขึ้นด้วย

ในช่วงนอกเวลาเป็นช่วงที่ทำให้ต้นทุนในการขนส่งส่วนเกินเพิ่มมากขึ้นจากช่วงปกติ ซึ่ง % ของจำนวนสถานที่ที่รับส่งส่งตรวจทางการแพทย์ช่วงนอกเวลาจริงน้อยกว่า 20% คือเส้นทาง A , C และ I % ของจำนวนสถานที่ที่รับส่งส่งตรวจทางการแพทย์ช่วงนอกเวลาปานกลาง 20% - 40% คือเส้นทาง B , E , F , G , H และ J และ % ของจำนวนสถานที่ที่รับส่งส่งตรวจทางการแพทย์ช่วงนอกเวลามาก โดยมากกว่า 40% ขึ้นไป มีเส้นทางเดียวคือ D และมีปริมาณสูงกว่าในช่วงเวลาปกติด้วย ดังนั้นเส้นทางที่มีปริมาณในการส่งช่วงนอกเวลาน้อยกว่า 20% สามารถที่จะยุบเส้นทางในการเดินทาง หรือจัดเส้นทางใหม่โดยดูแนวโน้มของแต่ละเส้นทางในบริเวณเดียวกัน หรือใกล้เคียงกัน



รูปที่ 5 เส้นทางในการเดินทางของเส้นทาง A – J

จากรูปที่ 5 เป็นแผนภาพของเส้นทางในการเดินทางทั้งหมด 10 เส้นทางคือ A – J หากทำการยุบเส้นทางในกรณีที่ % จำนวนจุดรับจริงในช่วงนอกเวลาของสิ่งส่งตรวจทางการแพทย์น้อยกว่า 20% คือ A , C และ I โดยเส้นทาง C และ I มีเส้นทางแนวโน้มในเส้นทางเดียวกัน ซึ่งสามารถที่จะยุบเส้นทางรวมกันได้ ในงานวิจัยฉบับนี้ใช้เป็นแนวทางในการประเมินเพื่อปรับปรุงการจัดเส้นทางในการเดินทางไปรับส่งส่งตรวจทางการแพทย์ ด้วยกระบวนการให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น (Heuristic) เพื่อลดต้นทุนในการขนส่ง มีดังนี้

3.1. วิเคราะห์จุดคุ่มทุนของเส้นทาง

วิเคราะห์จุดคุ่มทุนของเส้นทางในการเดินทางเข้าไปรับส่งส่งตรวจทางการแพทย์ในแต่ละเส้นทาง ซึ่งปริมาณของช่วงนอกเวลาเป็นช่วงที่ทำให้เกิดต้นทุนการขนส่งเพิ่มขึ้น ในการ

วิเคราะห์ในช่วงนอกเวลา ซึ่งสามารถดูได้จากกำไรของแต่ละเส้นทางการเดินทางเทียบกับต้นทุน การขนส่งในแต่ละเส้นทาง สามารถบ่งชี้เส้นทางในการขนส่งที่ก่อให้เกิดการขาดทุน เพื่อทำการ จัดเส้นทางในการเดินทางใหม่

3.2. วิเคราะห์และระบุเส้นทางที่สามารถยุบได้

วิเคราะห์เส้นทางในการเดินทางที่สามารถยุบรวมเส้นทางในการขนส่ง โดยวิเคราะห์ จำนวนของสถานที่ที่วางแผนในการเข้าไปรับส่งตรวจทางการแพทย์ ซึ่งสถานที่รับส่ง ตรวจทางการแพทย์มีจำนวนสถานที่รับไม่เท่ากันในแต่ละเส้นทาง ซึ่งแต่ละเส้นทางต้องเข้าไป รับส่งตรวจทางการแพทย์ที่วางแผนไว้ แต่ในบางสถานที่เข้าไปรับแล้วไม่ได้ส่งตรวจ กลับมา ซึ่งทำให้ในการจัดเส้นทางในการเดินทางเข้าไปรับมีประสิทธิภาพต่ำ ในการวิเคราะห์เสนอ แนวทางในการยุบเส้นทางในการเดินทางโดยดูจำนวนสถานที่เข้าไปรับส่งตรวจทางการแพทย์จริงที่น้อยกว่า 20% หรือกลุ่มปานกลางในช่วงของ 20% - 40%

ในการจัดกลุ่มทางด้านจำนวนสถานที่ในการเดินทางที่ได้รับส่งตรวจทางการแพทย์ กลับมา เพื่อให้เห็นแนวโน้มของเส้นทางในการเดินทางเพื่อที่จะเข้าไปรับส่งตรวจทางการแพทย์ เช่น สามารถจัดกลุ่มของจำนวนสถานที่รับส่งตรวจทางการแพทย์ได้จริงน้อยกว่า 20% ยุบรวมกันเพื่อให้ได้จำนวนสถานที่เข้าไปรับจริงของส่งตรวจมากขึ้น ยุบเส้นทางแล้ว สามารถลดจำนวนพนักงานเข้าไปรับส่งตรวจทางการแพทย์ ซึ่งทำให้อัตราต้นทุนในการขนส่ง

3.3. ประเมินการยุบรวมของเส้นทางในการเดินทาง

ในการประเมินการยุบเส้นทางในการเดินทาง เพื่อจัดการเส้นทางมีประสิทธิภาพ โดย แนวทางในการประเมินในการยุบเส้นทางนั้นสามารถดูได้จากปริมาณสถานที่รับส่งตรวจ ทางทางการแพทย์ที่ได้จริงรวมกันได้มากกว่า 50% เมื่อยุบเส้นทางในการเดินทางแล้วมีปัจจัยอื่นใน การประเมิน เช่น การเปรียบเทียบจุดคุ้มทุนในเส้นทางในการเดินทางในแต่ละเส้นทาง ปริมาณใน การขนส่งส่งตรวจต่อครั้งต่อสถานที่ที่ได้รับ และเวลาในการเข้าไปรับส่งตรวจทางการแพทย์จนกระทั่งกลับเข้ามาทางศูนย์บริการภายในช่วงรอบเวลาที่กำหนด

4. บทวิจารณ์ และบทสรุป

ในการดำเนินงานในการขนส่งส่งตรวจทางการแพทย์ มีข้อจำกัดในการดำเนินการขนส่ง หลายประการ ทำให้การขนส่งส่งตรวจทางการแพทย์มีประสิทธิภาพต่ำ และไม่สามารถเป็นไปตามที่วางแผนไว้ ในการปรับปรุงการจัดระบบเส้นทางในการขนส่งส่งตรวจทางการแพทย์ ในงานวิจัย ฉบับนี้ได้นำเสนอแนวในการปรับปรุงระบบเส้นทางในการขนส่งส่งตรวจทางการแพทย์โดยใช้ กระบวนการทาง Heuristic ซึ่งเป็นการตั้งกระบวนการเพื่อปรับปรุงระบบการขนส่งให้ดียิ่งขึ้น จาก ขั้นตอนในการปรับปรุงนั้น สามารถวิเคราะห์จุดคุ้มทุนของแต่ละเส้นทาง โดยขั้นตอนนี้สามารถสรุปได้ว่า เส้นทางใดในการเดินทางไปรับส่งตรวจทางการแพทย์ที่ทำให้เกิดการขาดทุน ซึ่งการขาดทุนนั้น สามารถเกิดได้จาก จำนวนส่งตรวจทางการแพทย์ที่ได้รับมีปริมาณน้อย เมื่อเปรียบเทียบกับต้นทุนที่ ใช้ในกระบวนการขนส่งที่มีความแตกต่างกันมาก หรือการรับและส่งส่งตรวจทางการแพทย์ในช่วงนอก

เวลาทำการมีปริมาณน้อยกว่าในช่วงเวลาปกติ ในด้านจำนวนสถานที่รับส่งสิ่งส่งตรวจทางการแพทย์ที่วางแผนไว้เทียบกับจำนวนสถานที่รับจริงนั้นมีปริมาณน้อยกว่า โดยการเทียบกับช่วงนอกเวลาทำการ และในเวลาปกติ สามารถที่จะกำจัดการเดินทางในการรับส่งสิ่งส่งตรวจทางการแพทย์ให้เป็นเส้นทางเดียวแล้วสามารถเพิ่มจำนวนของสถานที่ในการรับส่งสิ่งส่งตรวจทางการแพทย์จริงได้เพิ่มมากขึ้น ในการเลือกเส้นทางที่จะยุบการขนส่งสิ่งส่งตรวจจำเป็นที่จะต้องรู้แนวโน้มของเส้นทางในการเดินทาง โดยตั้งเกณฑ์ในการยุบรวมเส้นทาง เช่น ปริมาณจุดรับในช่วงนอกเวลาทำการของแต่ละเส้นทางได้รับน้อยกว่า 20% และมีแนวโน้มของเส้นทางแนวเดียวกันสามารถที่จะยุบเส้นทางที่ตรงตามเงื่อนไขนั้นได้ เมื่อสามารถที่จะยุบเส้นทางในการขนส่งสิ่งส่งตรวจทางการแพทย์ได้ จึงมีการทำการประเมินการปรับปรุง ในการประเมินนั้นจะประเมินจุดคุ้มทุนในการขนส่งของแต่ละเส้นทางที่ทำให้เกิดการขาดทุน โดยมีการตั้งเกณฑ์คือเส้นทางแต่ละเส้นทางได้กำไรมากกว่า 70% ในการเดินทาง และประเมินสถานที่รับส่งสิ่งส่งตรวจทางการแพทย์ที่ได้รับจริงมากกว่า 50% และสามารถที่จะกลับมายังศูนย์บริการตรวจวิเคราะห์ได้อยู่ในช่วงเวลาในการขนส่ง ซึ่งสิ่งส่งตรวจทางการแพทย์นั้นเวลาจำกัดในการขนส่ง

ในการปรับปรุงระบบการจัดเส้นทางในการขนส่งสิ่งส่งตรวจทางการแพทย์ ที่จะสามารถเพิ่มศักยภาพในการดำเนินงาน และการให้บริการนั้นๆ ได้ ซึ่งถือว่าขั้นตอนในการปรับปรุงโดยวิธี Heuristic สามารถที่จะทำให้การจัดเส้นทางในการขนส่งให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น มีกระบวนการจัดเส้นทางโดยการวิเคราะห์ข้อมูลแบบเป็นขั้นตอนตามลำดับ เป็นกระบวนการพื้นฐาน และแนวทางขั้นต้นในการนำไปปรับปรุงระบบการจัดการขนส่งประเภทอื่นๆ ได้

บรรณานุกรม

- [1] กิจกรรมทาง Logistic, <http://www.logisticafe.com/2010/06/กิจกรรม-โลจิสติกส์-logistics/> , [27 มิถุนายน 2553]
- [2] นิศาชล วิจารณ์วงศ์ และ วลัยลักษณ์ อัครธีรวงศ์, การพัฒนาระบบจัดเส้นทางในการขนส่งนมพาสเจอร์ไรส์ในโครงการอาหารเสริม(นม) ของสหกรณ์โคนมหนองโพราชบุรี จำกัด(ในพระบรมราชูปถัมภ์), [25 กรกฎาคม 2551]
- [3] นายดนัย จิตต์ธีรภาพ นางรจนา สุวรรณบุญย์ นางณัฐภรณ์ สัจจิตปกาสิต นางสาวดุษฎี สารานู นางนันทวัน ลำสันต์, การพัฒนาโครงการระบบ Logistics เพื่อบริหารจัดการการรับ-ส่งพนักงาน, ฝ่ายนโยบาย และงบประมาณ
- [4] วิธีการทาง Heuristic, http://www.expert2you.com/view_question2.php?q_id=8769, [30 กันยายน 2545]
- [5] ศิริรัตน์ ลิกานนท์สกุล, “แนวทางในการขนส่ง และการประกันคุณภาพตัวอย่าง เพื่อตรวจติดตามการรักษาในผู้ติดเชื้อเอชไอวี เอ็ดส์ (CD4 และ HIV-1 RNA)”, งานภูมิคุ้มกันและไวรัสวิทยา กลุ่มงานเทคนิคการแพทย์, 2549

- [6] Kyung Hwan Kang a, Byung Ki Lee b, Yoon Ho Lee a, Young Hoon Lee a,*,. 2008, "A heuristic for the vehicle routing problem with due times", Computers & Industrial Engineering 54 (2008) 421–431
- [7] Olivier Aptel and Hamid Pourjalali,. 2001, "Improving activities and decreasing costs of logistic in hospitals: a comparison of U.S. and French hospitals", The International Journal of Accounting, 65-90
- [8] Sarah Bonvicini and Gigliola Spadoni,. 2008, "A hazmat multi-commodity routing model satisfying risk criteria: A case study", Journal of Loss Prevention in the Process Industries 21, 345–358