บทที่ 2
ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาทฤษฎีเกี่ยวข้องกับการจำลองเส้นทางการเดินรถขนส่งสาธารณะ โดยทำการวิเคราะห์เครื่องมือ เพื่อสร้างแบบจำลองสำหรับการเดินรถขนส่งสาธารณะ ซึ่งนำมาเป็นแนวทางจัดระบบการขนส่งรถสาธารณะ และตอบสนองต่อโซ่อุปทานเชิงสิ่งแวดล้อม

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 การขนส่งผู้โดยสาร

1) ความหมาย

การขนส่ง หมายถึง การจัดให้มีการเคลื่อนย้ายบุคคล สัตว์ หรือสิ่งของ ด้วยอุปกรณ์การขนส่งจากที่หนึ่งตามความประสงค์ของมนุษย์ ถ้าเป็นการขนส่งคนเรียกว่า การขนส่งผู้โดยสาร แต่ถ้าเป็นการขนส่งสัตว์หรือสิ่งของเรียกว่า การขนส่งสินค้า

การขนส่งผู้โดยสาร หมายถึง การจัดให้มีการเคลื่อนย้ายบุคคลด้วยเครื่องมืออุปกรณ์การขนส่งจากที่แห่งหนึ่งตามความประสงค์ของบุคคลนั้นๆ ซึ่งประกอบด้วยลักษณะสำคัญ 2 ประการ คือ

(1) เป็นกิจกรรมที่ต้องมีการเคลื่อนย้ายบุคคลจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง

(2) เป็นการเคลื่อนย้ายที่ต้องเป็นไปตามความประสงค์ของบุคคลผู้ที่ต้องการขนส่ง

2) ประเภทของการขนส่งผู้โดยสาร

การขนส่งผู้โดยสาร แบ่งตามลักษณะของการเดินทางได้ 3 ประเภท คือ

(1) การขนส่งผู้โดยสารทางบก แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

ก) การขนส่งผู้โดยสารทางรถยนต์

ข) การขนส่งผู้โดยสารทางรถไฟ

(2) การขนส่งผู้โดยสารทางน้ำ

(3) การขนส่งผู้โดยสารทางอากาศ

3) ประสิทธิภาพการขนส่งผู้โดยสาร

บุญเลิศ จิตตั้งวัฒนา (2535) กล่าวว่าประสิทธิภาพในการขนส่งผู้โดยสารจะต้องประกอบไปด้วยความเร็ว ความประหยัด ความปลอดภัย ความสะดวกสบาย ความแน่นอนและตรงต่อเวลา สามารถอธิบายได้ดังนี้

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

(1) ความรวดเร็วในการจัดส่งผู้โดยสารสามารถทำให้ผู้โดยสารไปถึงจุดหมายปลายทางโดยเสียเวลาน้อยหรือทันเวลาตามความต้องการจึงต้องมีการพัฒนาการขนส่งผู้โดยสารให้มีความเร็วสูงและใช้เวลาน้อยลดน้อยลง

(2) ความประหยัดในการขนส่งมีสองลักษณะ คือ ความประหยัดในต้นทุนการขนส่งและประหยัดในด้านค่าบริการ ผู้ประกอบการจำเป็นที่จะต้องให้ต้นทุนต่ำสุดเท่าที่จะทำได้และค่าบริการจะต่ำลงมา ผู้ใช้บริการจึงจะเลือกใช้

(3) ความปลอดภัย เป็นสิ่งสำคัญมากเนื่องจากผู้โดยสารต้องการเคลื่อนจากจุดหนึ่งไปยังจุดหนึ่งโดยที่ปลอดภัยทั้งชีวิตและทรัพย์สิน จึงต้องมีการพัฒนาด้านความปลอดภัยให้ผู้โดยสารโดยให้เกิดมาตรฐาน ความปลอดภัยและความเร็วในระดับปลอดภัยควบคู่กัน

(4) ความสะดวกสบายของผู้ใช้บริการที่จะได้รับการบริการ เช่น อุปกรณ์ต้องอยู่ในสภาพที่ดีและใช้การได้ การอำนวยความสะดวกต่างๆ เป็นต้น โดยต้องให้ผู้โดยสารรู้สึกถึงความสะดวกสบายตลอดการเดินทาง

(5) ความแน่นอนและตรงต่อเวลา จะทำให้ผู้โดยสารสามารถเลือกการเดินทางไปสู่จุดมุ่งหมายได้ตามเวลาต้องการด้วย จึงต้องกำหนดเวลาในการเดินทางไว้อย่างแน่นอน จำนวนเที่ยว เวลาออก เวลาถึงและระยะเวลาในการเดินทาง โดยต้องรักษาปริมาณและบริการและเวลาให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ ซึ่งเป็นการสร้างความน่าเชื่อถือให้แก่ผู้ใช้บริการ

2.1.2 กลยุทธ์การเลือกทำเลที่ตั้งคลังสินค้า

กลยุทธ์การเลือกทำเลที่ตั้งคลังสินค้า การพิจารณาเลือกทำเลที่ตั้งคลังสินค้าที่เหมาะสมที่สุดสำหรับองค์การเป็นสิ่งที่สำคัญ เพราะเมื่อสร้างแล้วไม่สามารถย้ายได้หรือจะหาผู้เช่าคลังสินค้าไม่ง่าย เนื่องจากคลังสินค้าแต่ละแห่งจะเหมาะสมกับสินค้าเฉพาะอย่าง ดังนั้นจะต้องวางแผนเป็นอย่างดี เนื่องจากการก่อสร้างคลังสินค้าใหม่ต้องใช้เงินลงทุนจำนวนมากและยิ่งไปกว่านั้นทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมยังมีผลโดยตรงในระยะยาวต่อต้นทุนด้านต่างๆ เช่น ค่าขนส่ง แรงงาน ค่าสาธารณูปโภค และค่าการติดต่อสื่อสาร เป็นต้น Edgar M. Hoover (คำนาย อภิปัญญากุล, 2553) เสนอกลยุทธ์การเลือกทำเลที่ตั้งในระดับมหภาคโดยคำนึงถึงระดับการบริการลูกค้า ประกอบด้วย

1) กลยุทธ์ทำเลที่ตั้งใกล้ตลาด โดยตั้งให้ใกล้กับลูกค้าลำดับสุดท้ายให้มากที่สุด

2) กลยุทธ์ทำเลที่ตั้งใกล้แหล่งผลิต โดยตั้งให้ใกล้กับแหล่งวัตถุดิบหรือโรงงานให้มากที่สุด

3) กลยุทธ์ทำเลที่ตั้งอยู่ระหว่างกลาง โดยกำหนดให้ตั้งคลังสินค้าให้อยู่ระหว่างกลางระหว่างแหล่งผลิตและตลาด

นอกเหนือจากกลยุทธ์ดังกล่าวแล้วการเลือกทำเลที่ตั้งในระดับจุลภาค ยังต้องคำนึงถึงความหลากหลายของยานพาหนะที่ใช้ในการขนส่งสินค้า อัตราค่าจ้างแรงงานที่แตกต่างกันระหว่างในเมืองกับนอกเมือง ปริมาณของแรงงาน สาธารณูปโภคที่ครบครัน สิ่งแวดล้อมที่ดี และศักยภาพเมื่อจะมีการ

ขยายพื้นที่คลังสินค้าเพิ่มในอนาคต เป็นต้น ปัจจัยการเลือกทำเลที่ตั้งคลังสินค้า การเลือกทำเลที่ตั้งมีผลทำให้ธุรกิจสามารถประกอบกิจกรรมในคลังสินค้าได้สะดวก ดังนั้นผู้บริหารควรให้ความสำคัญกับปัจจัยการเลือกทำเลที่ตั้งคลังสินค้า ดังนี้

1) แหล่งสินค้าหรือวัตถุดิบ ควรมีทำเลที่ตั้งใกล้กับแหล่งสินค้าหรือวัตถุดิบมากที่สุด ซึ่งจะทำให้องค์การประหยัดค่าใช้จ่ายในการขนส่ง เช่น บริษัท ทิปโก้ฟูดส์จำกัด (มหาชน) ผู้ผลิตและส่งออกสับปะรดกระป๋อง น้ำสับปะรด และน้ำผลไม้อื่น ได้สร้างโรงงาน และคลังสินค้าใกล้แหล่งวัตถุดิบที่สำคัญ คือจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ซึ่งทำให้บริษัทมีต้นทุนต่ำกว่าคู่แข่งขัน เป็นต้น

2) เส้นทางคมนาคม ควรมีเส้นทางคมนาคมเข้าถึงได้สะดวกได้ทุกสภาพฤดูกาล และต้องมีสภาพดี เพื่อทำให้เดินทางสู่เป้าหมายได้อย่างรวดเร็วในเวลาที่เหมาะสมด้วยค่าขนส่งที่ประหยัดที่สุด เช่น คลังสินค้าของร้านค้าชั้นนำในเมืองไทย เช่น เทสโก้โลตัส บิ๊กซี โฮมโปร เป็นต้น มักตั้งอยู่บนถนนสายเอเชีย อำเภอวังน้อย จังหวัดพระนครศรีอยุธยา เพราะเป็นทำเลที่มีการคมนาคมสะดวกต่อการขนส่งสินค้า

3) ตลาดแรงงาน ควรมีทำเลที่ตั้งใกล้แหล่งตลาดแรงงาน เพื่อทำให้สามารถหาแรงงานได้ง่าย เช่น บางธุรกิจไปตั้งโรงงานและคลังสินค้าที่อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก เนื่องจากมีแรงงานชาวพม่าที่เข้ามาทำงานอย่างถูกกฎหมายเช้า - เย็นกลับ ทำให้มีแรงงานอย่างต่อเนื่อง และค่าแรงงานไม่แพงเมื่อเทียบกับการมาตั้งในกรุงเทพฯ หรือปริมณฑล ซึ่งมีค่าแรงแพงกว่ามาก

4) การยอมรับจากชุมชน ควรมีทำเลที่ตั้งที่ได้รับการยอมรับ และสนับสนุนจากชุมชน เนื่องจากที่ตั้งของธุรกิจก็เป็นส่วนหนึ่งในชุมชน ดังนั้นผู้บริหารควรสร้างทัศนคติที่ดีต่อธุรกิจกับชุมชน อันจะทำให้ชุมชนไว้วางใจและร่วมมือในกิจกรรมสาธารณประโยชน์ และองค์การก็จะสามารถดำรงอยู่ด้วยกันกับ ชุมชนได้อย่างยั่งยืน

5) สาธารณูปโภค ควรตั้งใกล้กับสิ่งอำนวยความสะดวกพื้นฐาน เช่น โรงพยาบาล สถานีตำรวจ สถาบันการศึกษา วัด สถานีดับเพลิง เป็นต้น เพื่อความสะดวกในการใช้บริการ อันจะทำให้บุคลากรมีความสุขต่อการทำงานมีคุณภาพชีวิตที่ดี และจะส่งเสริมให้การทำงานในคลังสินค้ามีประสิทธิภาพที่ดีขึ้น

2.1.3 ทฤษฎีปัญหาการจัดเส้นทางการขนส่ง (Vehicle Routing Problem: VRP)

ศักดิ์สิทธิ์ ศุขสุเมฆ (2557) กล่าวว่า ปัญหาการจัดเส้นทางการขนส่งสามารถจัดกลุ่มตามลักษณะของปัญหาได้หลากหลายวิธี ซึ่งได้เมื่อมาศึกษาการจัดกลุ่มตามการแก้ปัญหาของการจัดเส้นทางการขนส่ง พบว่าแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มหลัก ได้แก่

1) วิธีการแม่นตรง (Exact method) วิธีการนี้ใช้พื้นฐานจากโปรแกรมเชิงเส้น โปรแกรมจำนวนเต็ม หรือวิธีที่การอื่นที่จะทำให้ได้ค่าที่ดีที่สุด เช่น วิธีการตัดแบบระนาบ (cutting plane method) วิธีบรานช์แอนด์บาว (branch and bound method)

2) วิธีการฮิวริสติกส์ (Heuristics) เป็นวิธีการเมื่อดำเนินการเรียบร้อยแล้วจะ ได้ค่าที่ดี แต่อาจไม่ใช่คำตอบที่ดีที่สุด แต่ใช้ระยะเวลาสั้นกว่าวิธีการแบบแม่นตรง เหมาะสำหรับปัญหาที่มีขนาดใหญ่ เช่น วิธีการเชิงพันธุกรรม (Genetic Algorithm) วิธีการอาณานิคมมด (Any Colony Optimization) วิธีการค้นหาต้องห้าม (Tabu Search) วิธีการเลียนแบบการอบอ่อน (Simulated Annealing) วิธีการหาค่าที่ดีที่สุดด้วยฝูงอนุภาค (Particle Swarm Optimization) เป็นต้น

3) การจำลองแบบปัญหา (Simulation) การจำลองแบบปัญหาส่วนใหญ่จะใช้กับปัญหาที่มีความไม่แน่นอนเกิดขึ้น เช่น ความต้องการไม่แน่นอน ระยะเวลาการใช้บริการไม่แน่นอน เป็นต้น

2.1.4 การจำลองแบบปัญหาด้วยโปรแกรม Arena

โปรแกรม Arena เป็นเครื่องมือตัวหนึ่งที่นิยมใช้งานกันอย่างแพร่หลายสำหรับสร้างตัวแบบจำลองและดำเนินการทดลองโดยตัวแบบจำลองจะถูกทำการทดสอบทางความคิดในคอมพิวเตอร์เพื่อศึกษาพฤติกรรมของระบบ และนำไปสู่แนวทางในการวิเคราะห์ปรับปรุงระบบให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นนอกจากนี้โปรแกรม Arena ยังสามารถสร้างภาพเคลื่อนไหวเสมือนจริงของระบบไว้บนจอคอมพิวเตอร์ได้ด้วย ตัวอย่างเช่น ทรัพยากรต่างๆ ที่ถูกสร้างในโปรแกรม Arena สามารถแสดงอยู่ในรูปภาพเคลื่อนไหวได้ เช่น คนงาน เครื่องจักร อุปกรณ์ลำเลียง โดยแต่ละรูปสามารถแสดงถึงสถานภาพของทรัพยากรได้ด้วย เช่น ว่างงาน ทำงาน หยุดงาน เป็นต้น

1) นิยามความหมายในโปรแกรม Arena

ก่อนเข้าสู่ขั้นตอนการสร้างแบบจำลองด้วยโปรแกรม Arena ผู้สร้างควรทราบนิยามความหมายของถ้อยคำที่สำคัญในโปรแกรม Arena ดังนี้

(1) Entity คือวัตถุที่ผู้สร้างสนใจให้เคลื่อนที่ไปในระบบ แล้วทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสถานะในระบบ เช่น ลูกค้าเข้ามาในร้านอาหาร วัตถุดิบเข้ามาในโรงงาน

(2) Attribute คือคุณลักษณะประจำตัวของวัตถุมีไว้เพื่อแสดงเอกลักษณ์ให้วัตถุ เช่น สี ชื่อ ส่วนสูง เพศ ชนิดของลูกค้า โดยวัตถุทุกตัวจะมีคุณลักษณะประจำตัวติดมาด้วยค่า (Value) ที่แตกต่างกัน เช่น ลูกค้าขั้นดีมีคุณลักษณะประจำตัวชื่อ Priority ติดตัวมาด้วยค่าเท่ากับ 1 แต่ลุกค้าชั้นกลาง มีคุณลักษณะประจำตัวชื่อ Priorityติดตัวมาด้วยเท่ากับ 2 อย่างไรก็ตาม โปรแกรม Arena สามารถกำหนดชื่อคุณลักษณะประจำตัว (Attributes) ให้กับวัตถุโดยอัตโนมัติ เมื่อทำการสร้างแบบจำลองได้แก่

ก) Enitity.Type โปรแกรม Arena จะระบุเลขจำนวนเต็มโดยอัตโนมัติลงไปให้แต่ชนิดของวัตถุ ซึ่งวัตถุชนิดเดียวกันจะมีเลขค่าเดียวกัน

ข) Entity.Picture รูปวัตถุที่กำหนดให้เคลื่อนไหวระหว่างการรันแบบจำลอง โดยโปรแกรม Arena จะระบุรูปกระดาษ (Picture.Report) ให้โดยอัตโนมัติ

ค) Entity.Create Time จะเก็บค่าเวลาปัจจุบันที่วัตถุถูกสร้าง

ง) Entity.Station ระบุสถานีที่วัตถุอยู่ หรือถ้าวัตถุกำลังงังถูกขนถ่ายด้วยอุปกรณ์ลำเลียงจะระบุถึงสถานีปลายทางที่วัตถุจะไปถึง

จ) Entity.Sequence ข้อมูลลำดับสถานีที่วัตถุถูกกำหนดให้เคลื่อนย้ายไป

ฉ) Entity.JopStep ตัวเลขที่ชี้ว่า วัตถุตัวนั้นอยู่สถานที่ใด ในลำดับไหนของข้อมูลลำดับสถานที่ (Sequence) โดยตัวเลขนี้จะถูกเปลี่ยนเพิ่มขึ้นทีละ 1 โดยอัตโนมัติ เมื่อวัตถุถูกเคลื่อนย้ายไปสถานีถัดไป

(3) Variable คือชื่อตัวแปรที่วัตถุทุกชนิดสามารถใช้ร่วมกันได้ ตัวแปรนี้ไม่ได้ระบุติดวัตถุมาเหมือนคุณลักษณะประจำตัวแต่ตัวแปรนี้จะเปลี่ยนค่าเมื่อวัตถุผ่านเข้าหน่วยโมดูลที่ใส่สูตรตัวแปรไว้ เพื่อบอกสถานะของระบบ เช่น จำนวนสินค้าคงคลัง จำนวนลูกค้าในระบบ จำนวนเครื่องจักรที่กำลังทำงานหรือว่างงาน เป็นต้น

(4) Resources คือทรัพยากรที่จะใช้ร่วมกับวัตถุ ซึ่งวัตถุจะเรียกทรัพยากรได้เมื่อทรัพยากรนั้นว่างงาน (Seize Resource) และเมื่อทำกิจกรรมนั้นเสร็จสิ้นวัตถุนั้นจะปล่อยทรัพยากร (Release Resource) ให้ทรัพยากรนั้นว่าง เพื่อทรัพยากรดำเนินกิจกรรมกับวัตถุตัวถัดไปที่มาเรียกใช้ได้ ตัวอย่างทรัพยากรนั้นว่าง เช่นคนงาน เครื่องจักร พื้นที่เก็บสินค้าที่มีอยู่อย่างจำกัด

(5) Queues คือแถวคอยที่วัตถุใช้คอย เนื่องทรัพยากรไม่ว่างให้บริการ

(6) Event คือเหตุการณ์ที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสถานะของระบบ เช่น การเข้ามาหรือการออกไปของลูกค้า (รุ่งรัตน์ ภิสัชเพ็ญ, 2553)

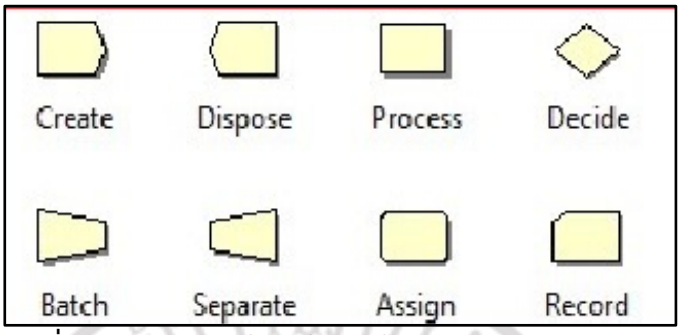
2) บัญชีแสดงกรรมวิธีพื้นฐาน (Basic process panel)

บัญชีนี้บรรจุด้วยหน่วยโมดูลโครงสร้างพื้นฐาน (Flowchart Modules) แสดงในรูปที่ 2.1 และหน่วยโมดูลตารางจัดการข้อมูล (Spreadsheet Modules) แสดงในรูปที่ 2.2

หน่วยโมดูลโครงสร้างมีดังนี้คือ Create Module, Dispose Module, Process Module, Decide Module, Batch Module, Separate Module, Assign Module และ Record Module

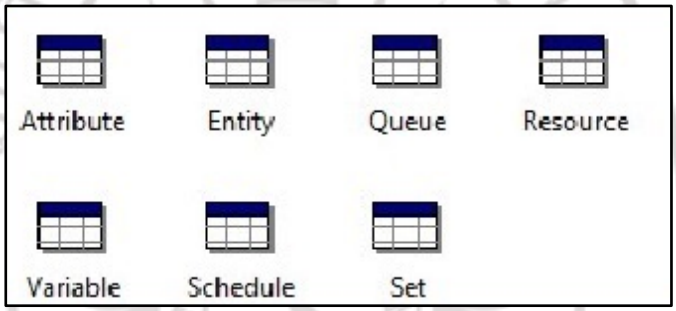
หน่วยโมดูลตารางจัดการข้อมูลมีดังนี้คือ Entity Spreadsheet Module, Queue Spreadsheet Module, Resource Spreadsheet Module, Variable Spreadsheet Module, Schedule Spreadsheet Module และ Set Spreadsheet Module

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



ภาพที่ 2.1 แสดงหน่วยโมดูลโครงสร้าง (Flowchart Modules)

ที่มา: รุ่งรัตน์ ภิสัชเพ็ญ, 2553



ภาพที่ 2.2 แสดงหน่วยโมดูลตารางจัดการข้อมูล (Spreadsheet Modules)

ที่มา: รุ่งรัตน์ ภิสัชเพ็ญ, 2553

3) การจำลองสถานการณ์ (Simulation)

(1) ความหมาย

เป็นการรวบรวมวิธีการต่างๆ ที่ใช้จำลองสถานการณ์จริงหรือพฤติกรรมของระบบต่างๆ มาไว้บนคอมพิวเตอร์โดยการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Software) เข้ามาช่วย เพื่อที่จะศึกษาการไหลของกิจกรรมในรูปแบบต่างๆ โดยมีการเก็บข้อมูล และทำการวิเคราะห์หารูปแบบที่ถูกต้องจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อปรับปรุงในอนาคต (Kelton, et al., 2003)

เนื่องจากในการปฏิบัติงานจริงไม่สามารถที่จะทำการทดลองหรือปรับเปลี่ยนกระบวนการทำงานได้จนกว่าจะมองเห็นถึงประโยชน์ที่จะได้รับ อาทิเช่น การขจัดปัญหาที่อยู่นอกเหนือความคาดหมายที่เกิดขึ้น ทำให้กระบวนการผลิตช้าลง ดังนั้นการจำลองสถานการณ์ (Simulation) จะช่วยให้สามารถวิเคราะห์สภาพที่เป็นอยู่ในปัจจุบันของระบบ และช่วยหาแนวทางหรือทางเลือก (Scenario) ที่เหมาะสม ก่อนนำไปใช้กับสถานการณ์หรือการปฏิบัติงานจริง ซึ่งจะช่วยให้ลด ความเสี่ยงในการเกิดความผิดพลาด หรือความล้มเหลวได้ นอกจากนี้ยังช่วยให้ประหยัดทั้งค่าใช้จ่าย และเวลาได้อีกทางด้วย (Maria, 1997)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ในปัจจุบันนี้การจำลองสถานการณ์เป็นที่นิยมอย่างมาก เนื่องจากระบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง จึงทำให้การจำลองสถานการณ์สามารถนำมาไปประยุกต์ใช้ได้กับหลากหลายอุตสาหกรรม อาทิเช่น อุตสาหกรรมในโรงงาน การขนส่ง การกระจายสินค้า หรือแม้กระทั่ง การให้การบริการทางธุรกิจต่างๆ เช่น ธนาคาร โรงพยาบาล เป็นต้น (Kelton, et al., 2003)

จากประสบการณ์ของผู้เชี่ยวชาญการจำลองสถานการณ์ พบว่าสิ่งสำคัญหรือข้อดีของการจำลองสถานการณ์ คือ มีความสมเหตุสมผล และสามารถพิสูจน์ได้ภายใต้ปัจจัยการนำเข้า (Input) และนำมาเปรียบเทียบกับผลลัพธ์ (Output) ที่ระบบประมวลออกมา (Maria, 1997)

(2) ประเภทของสถานการณ์จำลอง

Kelton, et al. (2003) ได้จำแนกประเภทของสถานการณ์จำลอง (Simulation Classification) ออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

ก) Static และ Dynamics

Static คือ การเกิดของเหตุการณ์ในระบบการทำงาน ที่คงที่กับเวลาเสมอ

Dynamic คือ การเปลี่ยนแปลงของเวลาจะมีความสำคัญและมีผลกระทบต่อเหตุการณ์ต่างๆหรือตัวแปรที่กำลังสนใจ

ข) Continuous และ Discrete

Continuous คือ สภาวการณ์ของระบบที่สามารถเปลี่ยนแปลงได้อย่างต่อเนื่องตลอดเวลา

Discrete คือ สภาวการณ์ของระบบที่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ ณ จุดหนึ่งจุดใดของเวลา โดยมีความน่าจะเป็น (Probability) เข้ามาเกี่ยวข้อง

ค) Deterministic และ Stochastic

Deterministic คือ เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นทั้งหมดจะเกิดขึ้นภายใต้กฎเกณฑ์ที่แน่นอนและได้มีการกำหนดเวลาที่แน่นอน

Stochastic คือ เวลาจะมีผลกระทบมาจากความน่าจะเป็นหรือความแปรปรวนจากการมาของเวลาที่ไม่คงที่

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

(3) การประยุกต์ใช้ Simulation Model มี 11 ขั้นตอนดังนี้ (Maria, 1997)

ก) ศึกษาปัญหา (Problem Formulation)

ข) สร้างโมเดล (Model Building)

ค) เก็บรวบรวมข้อมูล (Data Collecting)

ง) สร้างตัวแปร (Coding)

จ) พิสูจน์โมเดล (Verification)

ฉ) พิสูจน์ผลว่าสามารถใช้ได้หรือไม่ (Validation)

ช) ออกแบบการทดลอง (Experimental Design)

ซ) ทำการประมวลผล (Production Runs)

ฌ) วิเคราะห์ผล (Analysis of Results)

ญ) แปลงและแสดงผลรายงาน (Document Program และ Report Results)

ฎ) ดำเนินการ (Implementation)

(4) ขั้นตอนการสร้างแบบจำลอง

การออกแบบแบบจำลองสถานการณ์ด้วยโปรแกรมอารีน่า (ARENA Simulation Model) มีขั้นตอนการสร้างแบบจำลองดังนี้ (รุ่งรัตน์ ภิสัชเพ็ญ และสรายุธ ทองฉ่ำ, 2554)

ก) Create order: เป็นการสร้างออร์เดอร์ เข้ามาในระบบโดยกำหนดจำนวนคำสั่งซื้อสูงสุดเท่ากับ 91

ข) Read: ทำการอ่านข้อมูลจากไฟล์ “Input” ได้กำหนดคุณสมบัติประจำตัวชิ้นงาน ชื่อ Order Number รับค่าชื่อของงาน ชื่อ Type รับค่าชนิดของงาน ชื่อ Due Date รับค่าวันกำหนดส่ง และชื่อPenalty Cost รับค่าปรับต่อวัน ตามลำดับ

ค) ข้อมูลจากไฟล์ “Input” ถูกกำหนดคุณสมบัติประจำตัว เพื่อตัดสินใจหาทางเลือก 5 เงื่อนไข ตามชื่อ Type รับค่าชนิดของงาน

จ) Decide 1: จะแยกตามชนิดของผลิตภัณฑ์ ซึ่งแต่ละชนิดมีสายการผลิตที่แตกต่างกัน

ฉ) Assign Different Duedate: คำนวณค่าความห่างของวันที่แล้วเสร็จกับวันกำหนดส่ง ซึ่งในที่นี้ใช้สูตร (Finish date-Duedate) โดยเขียนมาเพื่อคำนวณค่าปรับต่อวันกรณีที่ส่งช้ากว่ากำหนดในขั้นตอนต่อไป

ช) Decide for Penalty Cost: ตัดสินใจหาทางเลือกให้กับงานโดยกำหนดเงื่อนไขในการตัดสินใจ 2 เงื่อนไข เงื่อนไขที่ 1 เป็นจริงแสดงว่างานเสร็จช้ากว่ากำหนด และเงื่อนไขที่ 2 เป็นเท็จ แสดงว่างานเสร็จก่อนหรือตรงต่อเวลา (ไม่มีค่าปรับ)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ซ) Assign total cost: จะคำนวณค่าปรับของชิ้นงาน และค่าปรับรวมของทุกชิ้นงาน

ฌ) Write: โมดูลจะทำการเขียนข้อมูลของวัตถุนั้นลงแฟ้มข้อมูล ชื่อไฟล์ “Output”

การกำหนดค่าในการประมวลผลเริ่มต้น (Run setup) (รุ่งรัตน์ ภิสัชเพ็ญ, สรายุธ ทองฉ่ำ 2554)

(5) การตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลอง (Verify & Validate Model)

เป็นการตรวจสอบว่าผลที่รันได้จากโมเดลที่สร้างขึ้นมีความใกล้เคียงกับข้อมูลจริงหรือไม่ ถ้าหากมีความใกล้เคียงแสดงว่าโมเดลที่ ร้างขึ้นมีความถูกต้อง ในที่นี้ใช้ข้อมูลนำเข้างานแบบ EDD (Earlier Due Date) ทำงานตามวันกำหนดส่งทั้งข้อมูลจริงและข้อมูลจากโปรแกรม โดยทดสอบว่าค่าเฉลี่ยที่รันได้จากโปรแกรม Arena มีความแตกต่างกับข้อมูลจริงคิดเป็นกี่เปอร์เซ็นต์

(6) ประโยชน์ของ Arena (บริษัท เอ็มโฟกัส จำกัด, 2559)

ก) สามารถใช้ Arena สร้าง Model ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการทางธุรกิจ

ข) สามารถนำผลลัพธ์จาก Arena Simulation มาช่วยวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาได้อย่างถูกวิธี เพื่อป้องกันความผิดพลาดในการวางแผน ปรับเปลี่ยนนโยบายการทำงาน

ค) สามารถใช้ Arena ช่วยวิเคราะห์และทดลองการปรับเปลี่ยนจำนวนพนักงานให้บริการที่เหมาะสม เพื่อลดปัญหาการรอคอย

ง) สามารถใช้ Arena สร้าง Model ที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งสินค้า และปรับเปลี่ยนเส้นทางการขนส่ง เช่น re-route, re cluster เพื่อหาต้นทุนการขนส่ง

จ) สามารถใช้ Arena สร้าง Model ที่เกี่ยวข้องกับการขนย้าย (Material Handling) บริเวณท่าเรือขน container หรือโกดังสินค้า เป็นต้น

ฉ) สร้าง Animation ช่วยให้ผู้บริหารสามารถมองเห็นภาพและเพิ่มความเชื่อมั่นในการตัดสินใจ

ช) หา Process time, Cycle time, Manufacturing lead time และความเสี่ยงในการลงทุน เป็นต้น

ซ) ช่วยทดสอบหา Bottleneck ในระบบ และเพิ่ม Utilization

ฌ) ช่วยทำ Line Balancing และหา Batch Size ที่เหมาะสม Optimization Plan เป็นต้น

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การจำลองแบบปัญหา (Simulation) เป็นวิธีการหนึ่งซึ่งใช้ในกระบวนการแก้ปัญหาในด้านต่างๆ มาแต่โบราณกาลแล้ว แต่ที่ได้รับความสนใจและตื่นตัวในการนำมาใช้แก้ปัญหาในสาขาอาชีพต่างๆ อย่าง แพร่หลายในปัจจุบันนั้น เป็นผลเนื่องมาจากความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ในระยะแรกมี ผู้ที่ให้คำจำกัดความของการจำลองแบบปัญหาตามความเห็นและวิธีการนำไปใช้ประโยชน์ แต่คำจำกัดความที่เป็นที่ยอมรับว่าสามารถครอบคลุมความหมายของการจำลองแบบปัญหาได้เหมาะสมที่สุดคือ คำจำกัดความที่ให้โดย Shannon ซึ่งให้คำจำกัดความว่า “การจำลองปัญหา คือกระบวนการออกแบบแบบจำลอง (Model) ของระบบงานจริง (Real System) แล้วดำเนินการทดลองใช้แบบจำลองนั้นเพื่อ การเรียนรู้ พฤติกรรมของระบบงานหรือเพื่อประเมินผลการ

RAMBHAI BARNI RAJABHAT UNIVERSITY
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ใช้กลยุทธ์ (Strategies) ต่างๆ ในการดำเนินงานของระบบภายใต้ข้อกำหนดที่วางไว้” (ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ, 2535)

อนุชา หิรัญวัฒน์ (2548) การจำลองแบบปัญหาด้วยคอมพิวเตอร์ เป็นการศึกษาปัญหาของระบบงานด้วยแบบจำลองซึ่งอยู่ในรูปของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นที่นิยมใช้ที่สุดของการใช้แบบจำลองแบบปัญหา เพราะสามารถใช้ได้กับปัญหาของระบบงานได้มากมายหลายประเภท ปัจจุบันเป็นเทคนิคที่ได้รับการนำเอาไปใช้อย่างกว้างขวาง ในสหรัฐอเมริกาจัดการจำลองแบบปัญหา เป็นวิธีการทางคณิตศาสตร์ที่ได้รับการนำไปใช้มากที่สุดและได้นำไปใช้ในงานต่างๆ มากกว่า 70 สาขาอาชีพ และเมื่อมีผู้กล่าวถึงการจำลองแบบปัญหาทุกคนก็มักจะนึกถึง เข้าใจว่าเป็นการจำลองแบบปัญหาด้วยคอมพิวเตอร์เสมอ ดังนั้นหลักการที่ใช้กับการจำลองแบบปัญหาทางคอมพิวเตอร์จะเป็นหลักการแบบเดียวกับ ที่ใช้กับการจำลองแบบปัญหาอื่นๆ ความจำเป็นที่จะสร้างเป็นแบบจำลองทางคอมพิวเตอร์หรือไม่ ขึ้นอยู่กับความยุ่งยากในการคำนวณของปัญหานั้นๆ

โดยที่การจำลองแบบปัญหาทางคอมพิวเตอร์จะต้องมีการคำนวณ มีข้อมูลทั้งที่เป็นข้อมูลนำเข้าและผลลัพธ์จากแบบจำลอง และโดยปกติข้อมูลต่างๆ ในระบบงานจะเป็นข้อมูลที่มีความผันแปรไม่แน่นอน และมีการแปรเปลี่ยนตามเวลา ดังนั้นการจัดเตรียมและการวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ รวมทั้งขั้นตอนต่างๆ ที่ใช้กับการจำลองแบบปัญหานี้จึงต้องอาศัยวิธีการต่างๆ ทางสถิติเข้ามาช่วย

โคอิชิ ซูดะ (2541) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับเรื่องประสิทธิภาพโครงการขนส่งมวลชนมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยรถไฟฟ้าเพื่อการบรรเทาปัญหาการจราจรและมลพิษ ผลการศึกษาพบว่าปริมาณการใช้ยานพาหนะในพื้นที่มหาวิทยาลัยเชียงใหม่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง จึงทำให้เกิดปัญหาการจราจรและปัญหามลพิษมากขึ้น ทำให้มหาวิทยาลัยมีนโยบายเพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น เช่น ห้ามนักศึกษารหัส 41 ขึ้นไป ที่พักอยู่หอพักนักศึกษา นำรถส่วนบุคลเข้ามาใช้ในมหาวิทยาลัย ดังนั้นจึงได้มีโครงการรถไฟฟ้าในปี 2545 เกิดขึ้นแต่เกิดปัญหาในการใช้รถไฟฟ้าในอีกหลายด้าน ทั้งด้านที่เกิดจากตัวนักศึกษาเอง คือ การที่นักศึกษาเห็นแก่ประโยชน์ส่วนตัว นอกจากนี้ยังเกิดปัญหาที่ตัวบริษัทรถไฟฟ้า คือ การบริหารจัดการและดำเนินงานไม่ตรงตามสัญญา และขาดประสิทธิภาพในการจัดการ ยกตัวอย่างเช่น รถมาไม่ตรงเวลา จำนวนรถไฟฟ้าไม่เพียงพอ จากการสำรวจความคิดเห็นของนักศึกษาที่อาศัยหอพักโดยเปรียบเทียบกับช่วงที่ไม่ได้ใช้รถไฟฟ้าแล้วพบว่า สามารถลดปัญหามลพิษทางอากาศและเสียงรบกวนได้ แต่มหาวิทยาลัยยังไม่ได้ตรวจสอบข้อมูลด้วยวิธีการวิทยาศาสตร์ และในส่วนของการสำรวจความพึงพอใจพบว่า นักศึกษามีความพึงพอใจน้อยมากควรมีการปรับปรุงแก้ไข

ปริญญา ปฏิพันธกานต์ (2550) ได้ทำการศึกษาความต้องการระบบขนส่งมวลชนสำหรับเมืองเชียงใหม่ เพื่อศึกษาสภาพปัญหาการจราจรและระบบขนส่ง ความต้องการและพฤติกรรมการเดินทางของประชาชน ปัจจัยที่มีผลต่อความต้องการและพฤติกรรมการเดินทางของประชาชนในเมืองเชียงใหม่ และศึกษาและเสนอแนะรูปแบบของระบบขนส่งมวลชนที่เหมาะสมและตอบสนองต่อความ

ต้องการของประชาชนในจังหวัดเชียงใหม่ โดยทำการวิจัยเชิงค้นคว้า และเชิงสำรวจจากแบบสอบถามจากผู้ที่มีความรู้เกี่ยวกับระบบขนส่งและสภาพเมืองเชียงใหม่ รวมถึงประชาชนเชียงใหม่ พบว่า ระบบขนส่งหลักคือรถสองแถวประจำทาง รองลงมาคือรถเมล์โดยสาร ซึ่งปัจจัยที่ผลต่อการเลือกระบบขนส่งสาธารณะที่ทำให้ประชาชนมีความพึงพอใจมากที่สุด ได้แก่ การหลีกเลี่ยงปัญหาการจราจร ความสะดวกสบายในการเดินทาง ค่าใช้จ่ายที่เหมาะสม และความปลอดภัยในการเดินทาง

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี