622351383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19

การวิเคราะห์จำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรของจังหวัดอุตรดิตถ์ ด้วยสมการคณิตศาสตร์

รัตน์ติยากร มีรัตน์

วิทยานิพนธ์เสนอบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน
ปีการศึกษา 2566

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยนเรศวร

63063996_622351383

การวิเคราะห์จำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรของจังหวัดอุตรดิตถ์ ด้วยสมการคณิตศาสตร์

รัตน์ติยากร มีรัตน์

วิทยานิพนธ์เสนอบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน
ปีการศึกษา 2566

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยนเรศวร

622351383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19

วิทยานิพนธ์ เรื่อง "การวิเคราะห์จำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรของจังหวัดอุตรดิตถ์ ด้วยสมการคณิตศาสตร์"

ของ รัตน์ติยากร มีรัตน์

ได้รับการพิจารณาให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธัชชัย เทพกรณ์)

..... ประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

(ดร.บุญทรัพย์ พานิชการ)

..... กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายใน

(ดร.เจษฎา โพธิ์จันทร์)

อนุมัติ

.....

(รองศาสตราจารย์ ดร.กรองกาญจน์ ชูทิพย์)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

622351383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19

ชื่อเรื่อง การวิเคราะห์จำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรของจังหวัดอุตรดิตถ์ ด้วยสมการคณิตศาสตร์

ผู้วิจัย รัตน์ติยากร มีรัตน์

ประธานที่ปรึกษา ดร.บุญทรัพย์ พานิชการ

ประเภทสารนิพนธ์ วิทยานิพนธ์ วท.ม. โลจิสติกส์และโซ่อุปทาน, มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2566

คำสำคัญ ศูนย์กระจายสินค้า, การเลือกทำเลที่ตั้ง, สมการคณิตศาสตร์, สินค้าเกษตร

622351383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19

บทคัดย่อ

การเลือกที่ตั้งของศูนย์กระจายสินค้าเป็นหนึ่งในกลไกสำคัญของการจัดการโลจิสติกส์ สินค้าเกษตรเป็นหนึ่งในสินค้าทางเศรษฐกิจหลักของประเทศ และสินค้าที่สำคัญของจังหวัดอุตรดิตถ์ ได้แก่สินค้าเกษตร ในการศึกษานี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์สภาพปัจจุบันของศูนย์กระจายสินค้าเกษตร และเพื่อวิเคราะห์หาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตร ของจังหวัดอุตรดิตถ์ ด้วยสมการคณิตศาสตร์

การวิเคราะห์สภาพปัจจุบันของศูนย์กระจายสินค้าเกษตร สำหรับงานวิจัยนี้ใช้เครื่องมือ SWOT Analysis ทำการวิเคราะห์โดยนำข้อมูลการสัมภาษณ์จากหน่วยงานต่าง ๆ และข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์เชิงพรรณนา ผลลัพธ์จากการวิเคราะห์สภาพปัจจุบันของศูนย์กระจายสินค้าเกษตรจังหวัดอุตรดิตถ์ พบว่า จุดแข็ง คือ เป็นแหล่งผลิตสินค้าเกษตรที่สำคัญทางเศรษฐกิจ แต่จุดอ่อนที่พบคือการขนส่งสินค้าเกษตรกลับมีเพียงรูปแบบเดียวที่ใช้ คือ การขนส่งทางถนน แต่ถ้ามองถึงโอกาสในการดำเนินการสร้างศูนย์กระจายสินค้าเกษตรให้สอดคล้องและตรงกับความต้องการของคนในพื้นที่ ก็จะเพิ่มโอกาสในการพัฒนาศูนย์กระจายสินค้าเกษตรเพื่อรองรับการส่งออกต่างประเทศ สร้างมูลค่าและกำไรให้กับผู้ประกอบการสินค้าเกษตร แต่ก็อาจจะพบกับอุปสรรคทางปัญหาความไม่แน่นอนของเศรษฐกิจ

สำหรับการวิเคราะห์หาที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าที่มีต้นทุนโดยรวมต่ำที่สุดและใช้ระยะเวลาโดยรวมน้อยที่สุด และประมวลผลข้อมูลโดยการประยุกต์ใช้โปรแกรมเอ็กเซลโซลเวอร์ (Excel Solver) ข้อมูลที่นำมาใช้วิเคราะห์ประกอบด้วย ต้นทุนการขนส่ง ต้นทุนการจัดตั้งศูนย์กระจายสินค้า ปริมาณความจุศูนย์กระจายสินค้า ระยะทาง และระยะเวลา ผลการศึกษาสรุปได้ว่า สำหรับผลลัพธ์

การวิเคราะห์ด้านต้นทุนโดยรวม อำเภอทองแสนขันได้ถูกเลือกให้เป็นศูนย์กระจายสินค้าเกษตร และการขนส่งสินค้าชนิดผลไม้ ด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลแบบคละประเภทรถ เป็นรูปแบบการขนส่งที่เหมาะสมที่สุด นั่นคือมีต้นทุนโดยรวมที่ต่ำที่สุด ที่สามารถรองรับและขนส่งสินค้าเกษตรไปยังพื้นที่ต่าง ๆ ได้ และตอบสนองต่อความต้องการในการกระจายสินค้าได้ โดยมีต้นทุนรวมที่ต่ำที่สุดในการจัดตั้งศูนย์กระจายสินค้าเกษตร เท่ากับ 8,852,824 บาท และด้านระยะเวลาโดยรวม อำเภอเมือง อำเภอท่าปลา อำเภอน้ำปาด อำเภอฟากท่า อำเภอตรอน อำเภอพิชัย อำเภอลับแล และอำเภอทองแสนขันได้ถูกเลือกให้เป็นศูนย์กระจายสินค้าเกษตร และการขนส่งสินค้าชนิดผัก ด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลแบบ 10 ล้อ เป็นรูปแบบการขนส่งที่เหมาะสมที่สุด นั่นคือมีระยะเวลาโดยรวมที่น้อยที่สุด ที่สามารถขนส่งสินค้าเกษตรไปยังพื้นที่ต่าง ๆ ได้ และยังตอบสนองต่อความต้องการในการกระจายสินค้าได้ โดยมีระยะเวลารวมที่น้อยที่สุดในการขนส่งสินค้าเกษตร เท่ากับ 18,512 นาที/ปี

จากการสร้างสมการคณิตศาสตร์ของงานวิจัยนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการเลือกหาทำเลที่ตั้งของศูนย์กระจายสินค้าใหม่ หรือเพื่อเป็นแนวทางในการสนับสนุนการเลือกทำเลที่ตั้งของศูนย์กระจายสินค้าที่มีอยู่เดิม ในจังหวัดอื่น ๆ ได้ และควรมีการเพิ่มขนาดของข้อมูลเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ และเพิ่มเงื่อนไขข้อบังคับให้มีความสมจริงมากยิ่งขึ้น หรือเสมือนจริงมากยิ่งขึ้น ก็จะสามารถเพิ่มประสิทธิภาพให้กับศูนย์กระจายสินค้าได้มากยิ่งขึ้น

622351383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19

Title ANALYSIS ON THE SUITABLE NUMBER AND LOCATION OF DISTRIBUTION CENTER FOR AGRICULTURAL PRODUCTS OF UTTARADIT PROVINCE BY MATHEMATIC EQUATION

Author Rattiyagorn Meerat

Advisor Dr. Boonsub Panichakarn

Academic Paper M.S. Thesis in Logistics and Supply Chain - (Type A 2), Naresuan University, 2023

Keywords Distribution Center, Location Selection, Mathematic Equation, Agricultural Products

622351383 NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19

ABSTRACT

Selecting the location of a distribution center is one of the key mechanisms of logistics management. Agricultural product is one of the main economic products of Thailand, and the significant products of Uttaradit Province include agricultural products. In this study, the objectives are to analyze the current condition of agricultural product distribution centers. and to analyze the suitable number and locations of distribution center for agricultural product of Uttaradit Province by mathematical equation.

The current conditions of distribution centers for agricultural products were analyzed by the SWOT Analysis tool with the interview-data from various agencies and data obtained from descriptive analysis. Results from the analysis of the current conditions of distribution centers for agricultural products of Uttaradit Province found that its strength is a production source of economically important agricultural products. But the weakness found is only road transportation mode for agricultural products. This will be the opportunity to build the distribution centers for agricultural product that accords and meets with the needs of the local people, it will increase the opportunity to develop these distribution centers to support international exports which can create value and profits for agricultural product entrepreneurs. But

you may encounter threats related to economic uncertainty.

For analyzing the distribution center location with the lowest total costs and the minimized total time, and the data calculating by the Excel Solver program. The data used for analysis includes transportation costs, distribution center cost, capacity of distribution center, vegetable and fruit production volume, distance, and duration. The results concluded that the total cost analysis; Thong Saen Khan District has been selected as a distribution center for agricultural product, and the transportation of fruit products by various types of diesel engine cars/trucks is the most suitable transportation mode. That is, it has the lowest total cost that can support delivering the agricultural products to various areas and respond the needs of distribution. The lowest total cost of the distribution centers for agricultural products is 8,852,824 Baht, and the total time; Mueang District, Tha Pla District, Nam Pat District, Fak Tha District, Tron District, Phichai District, Laplae District and Thong Saen Khan District are selected as distribution centers for agricultural products with the 10-wheel diesel engine truck which is the most suitable transportation mode. That is, it has the minimized total time that can deliver the agricultural products to various areas, and also responds to the needs of distribution with the minimized total time is 18,512 minutes/year.

The mathematical equations created in this study can be applied to the location selection for new distribution centers. or be a guideline to support the selection of locations for existing distribution centers in other provinces. And the size of the data, and the more realistic regulations should be increased for analysis, It will be able to increase the more efficiency of the distribution center.

622351383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19

ประกาศคุณูปการ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาจาก ดร.บุญทรัพย์ พานิชการ ประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้สละเวลาอันมีค่ามาเป็นที่ปรึกษา พร้อมทั้งให้ความรู้ คำแนะนำที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยเป็นอย่างดี และขอกราบขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่าน ที่ให้คำแนะนำตลอดจนแนะแนวทางการแก้ไขข้อบกพร่องของวิทยานิพนธ์ จำทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้อย่างสมบูรณ์ ขอขอบพระคุณ หน่วยงานต่าง ๆ ภายในจังหวัดอุตรดิตถ์ ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยซาบซึ้งและขอขอบพระคุณทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือและให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งแก่วิทยานิพนธ์ฉบับนี้

คุณประโยชน์อันพึงจะมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบและอุทิศแด่ผู้มีพระคุณทุกท่าน ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่า วิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจในการศึกษาค้นคว้าต่อไป

รัตน์ติยากร มีรัตน์

622351383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ค
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ
ประกาศคุณูปการ ..... ช
สารบัญ ..... ซ
สารบัญตาราง ..... ญ
สารบัญภาพ ..... ฎ
บทที่ 1 บทนำ 1
ที่มาและความสำคัญของปัญหา 1
จุดมุ่งหมายการศึกษา 3
ขอบเขตของการวิจัย 3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 4
นิยามศัพท์เฉพาะ 4
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 6
ข้อมูลทั่วไปและข้อมูลด้านการเกษตรที่สำคัญของจังหวัดอุตรดิตถ์ 6
ศูนย์กระจายสินค้า (Distribution Center : DC) 22
การเลือกทำเลที่ตั้ง (Location Selection) 23
สมการทางคณิตศาสตร์ (Mathematic Equation) 24
การหาผลลัพธ์ด้วยโปรแกรม Microsoft Excel Solver 29
การวิเคราะห์ SWOT (SWOT Analysis) 33

622351383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19

การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis) 34
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....35
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย 50
ขั้นตอนการดำเนินงาน 50
บทที่ 4 ผลการวิจัย.....61
ผลการวิเคราะห์สภาพปัจจุบันของศูนย์กระจายสินค้าเกษตร จังหวัดอุตรดิตถ์ 61
ผลการวิเคราะห์หาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตร ของจังหวัดอุตรดิตถ์ ด้วยสมการคณิตศาสตร์.....62
การตรวจสอบความถูกต้องของสมการคณิตศาสตร์.....66
การประยุกต์ใช้ Microsoft Excel Solver เพื่อหาผลลัพธ์ของสมการคณิตศาสตร์ 67
ผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลผ่านโปรแกรม Microsoft Excel Solver.....67
บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินงานวิจัย 85
สรุปผลการดำเนินงานวิจัย.....85
ข้อเสนอแนะ 86
บรรณานุกรม.....87
ภาคผนวก ก รายละเอียดการวิเคราะห์ต้นทุน.....94
ภาคผนวก ข การวิเคราะห์ด้านต้นทุนโดยรวม 100
ภาคผนวก ค การวิเคราะห์ด้านระยะเวลาโดยรวม 125
ประวัติผู้วิจัย 152

622351383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19

สารบัญตาราง

หน้า

ตาราง 1 การแบ่งเขตการปกครองจังหวัดอุตรดิตถ์ ปี พ.ศ. 2562 10

ตาราง 2 จำนวนประชากรของจังหวัดอุตรดิตถ์ ปี พ.ศ. 2563 11

ตาราง 3 ข้อมูลเปรียบเทียบมูลค่าการค้าชายแดน ปี พ.ศ. 2554 – 2561 13

ตาราง 4 จำนวนครัวเรือนและจำนวนแรงงานภาคเกษตรของจังหวัดอุตรดิตถ์ ปี พ.ศ. 2563.....14

ตาราง 5 การใช้ที่ดินเพื่อการเกษตรแยกตามรายอำเภอ จังหวัดอุตรดิตถ์ ปี พ.ศ. 2563 .15

ตาราง 6 ด้านการปลูกพืชเศรษฐกิจของจังหวัด ปี พ.ศ. 2562 - 2564 17

ตาราง 7 ด้านการปศุสัตว์ของจังหวัด ปี พ.ศ. 2562 - 2563 20

ตาราง 8 ด้านการประมงของจังหวัด ปี พ.ศ. 2562 - 2563 21

ตาราง 9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....36

ตาราง 10 ปริมาณผลผลิตทางการเกษตรที่เก็บเกี่ยวได้ แบ่งออกเป็นข้อมูลผักและผลไม้ทั้ง 9 อำเภอ ในจังหวัดอุตรดิตถ์ (ตัน/สัปดาห์).....53

ตาราง 11 โครงสร้างต้นทุนการขนส่งด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลขนาด 4 ล้อ 6 ล้อ และ 10 ล้อ (TC_a) (บาท/ตัน-กม.).....54

ตาราง 12 ระยะทางและระยะเวลาระหว่างอำเภอ ในจังหวัดอุตรดิตถ์.....55

ตาราง 13 ต้นทุนรวมการขนส่งสินค้าเกษตร จากต้นทางไปยังปลายทาง ขนส่งด้วยรถบรรทุก เครื่องยนต์ดีเซลขนาด 4 ล้อ 6 ล้อ และ 10 ล้อ.....56

ตาราง 14 ต้นทุนการจัดตั้งศูนย์กระจายสินค้า และความสามารถสูงสุดในการรองรับสินค้าของ ศูนย์กระจายสินค้าเกษตร 57

622351383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19

ตาราง 15 ผลการวิเคราะห์ SWOT สภาพปัจจุบันของศูนย์กระจายสินค้าเกษตร ของจังหวัดอุตรดิตถ์.....61

ตาราง 16 กรณีการสร้างสมการคณิตศาสตร์.....63

ตาราง 17 แสดงผลลัพธ์ของต้นทุนโดยรวมที่ต่ำที่สุด ของศูนย์กระจายสินค้าเกษตร จังหวัดอุตรดิตถ์.....71

ตาราง 18 แสดงผลลัพธ์ของระยะเวลาโดยรวมที่น้อยที่สุด ของศูนย์กระจายสินค้าเกษตร จังหวัดอุตรดิตถ์.....77

ตาราง 19 สรุปผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผล.....83

622351383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพ 1 แผนที่ตั้งและอาณาเขตจังหวัดอุตรดิตถ์ 7

ภาพ 2 แผนที่สภาพการใช้ที่ดิน จังหวัดอุตรดิตถ์ ปี พ.ศ. 2563 8

ภาพ 3 รายได้เฉลี่ยต่อเดือน จังหวัดอุตรดิตถ์ (ย้อนหลัง 5 ปี) 12

ภาพ 4 ผลิตภัณฑ์มวลรวม จังหวัดอุตรดิตถ์ (ย้อนหลัง 5 ปี) 13

ภาพ 5 ตัวอย่างศูนย์กระจายสินค้า 23

ภาพ 6 การติดตั้งการใช้งานฟังก์ชัน Solver ใน Microsoft Excel 30

ภาพ 7 การกำหนดตัวแปรทราบค่า (Parameter) 31

ภาพ 8 ระดับค่าคำตอบของฟังก์ชัน Solver ใน Microsoft Excel 33

ภาพ 9 วิธีการดำเนินการวิจัย 51

ภาพ 10 แถบเครื่องมือ Microsoft Excel Solver 60

ภาพ 11 ผลการประมวลผลการหาค่าที่เหมาะสมที่สุดตามฟังก์ชันวัตถุประสงค์ ที่ได้จากการประมวลผลผ่านโปรแกรม Microsoft Excel Solver 66

ภาพ 12 แสดงผลลัพธ์ของที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าเกษตร ด้านต้นทุนโดยรวมต่ำที่สุด กรณีที่ 2 68

ภาพ 13 แสดงผลลัพธ์ของที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าเกษตร ด้านระยะเวลาโดยรวมน้อยที่สุด กรณีที่ 4 70

622351383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19

บทที่ 1

บทนำ

ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ภาคการเกษตรของไทยเป็นตัวขับเคลื่อนการพัฒนาเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศ เป็นรากฐานของการสร้างความมั่นคงทางอาหารของประเทศและของโลก ประชากรส่วนใหญ่ของประเทศอยู่ในภาคการผลิตทางการเกษตร ภาคเกษตรยังคงมีบทบาทสำคัญกับ การพัฒนาประเทศในหลายมิติ เนื่องจากการส่งออกสินค้าเกษตรสามารถสร้างรายได้ที่เป็นเงินตราต่างประเทศเป็นมูลค่าสูงในแต่ละปี และเมื่อพิจารณาสัดส่วนมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภาคเกษตรต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ (ณ ราคาประจำปี) พบว่า มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้ การพัฒนาภาคเกษตรในอนาคตต้องเผชิญกับบริบทการเปลี่ยนแปลงจากความเปราะบางหรือความผันผวนของเศรษฐกิจโลกที่จะส่งผลกระทบต่อภาคการเกษตรของประเทศรวมถึงกฎกติกาการค้าใหม่ของโลก การรวมกลุ่มทางเศรษฐกิจในภูมิภาคต่าง ๆ ของโลก ปัญหาภายในประเทศบางประการที่เป็นข้อจำกัดสำคัญต่อการพัฒนาการเกษตรของประเทศ แนวโน้มการเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ การเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติ ความมั่นคงด้านอาหารและพลังงาน รวมถึงการเปลี่ยนแปลงภายในประเทศทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อม การเมืองและการพัฒนาในระดับภูมิภาคต่าง ๆ จำเป็นต้องมีการเตรียมการเพื่อรับมือกับการเปลี่ยนแปลงได้อย่างมีประสิทธิภาพ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2559)

ประเทศไทยมีที่ตั้งทางภูมิศาสตร์ที่เหมาะสมกับการเป็นจุดศูนย์กลางการผลิตการค้าและบริการที่สะดวกต่อการเชื่อมโยงกับกลุ่มประเทศอาเซียนและอนุภาคลุ่มแม่น้ำโขง (GMS) และมีความได้เปรียบจากโครงสร้างระบบการคมนาคมขนส่งที่เชื่อมต่อกับประเทศเพื่อนบ้าน รวมทั้งมีศักยภาพในการเป็นประตูการค้าในกลุ่มประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน นอกจากนี้ยังเป็นที่รู้จักในฐานะแหล่งผลิตสินค้าการเกษตรที่นิยมแพร่หลายในตลาดโลก รวมถึงเป็นเสน่ห์ดึงดูดให้มีกลุ่มนักท่องเที่ยวมาเยือนแหล่งผลิตทั่วภูมิภาคของประเทศไทย แต่การขาดนวัตกรรมทางการผลิตและการตลาดที่ตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคในตลาดโดยทั่วไปที่มีความหลากหลายเพิ่มมากขึ้น จึงเป็นความท้าทายที่จะยกระดับมูลค่าและรายได้ของเกษตรกรไทย เนื่องจากผลการวิจัยของบริษัทศูนย์วิจัยกสิกรไทยจำกัดเมื่อปี พ.ศ. 2558 พบว่าสินค้าเกษตรอินทรีย์ของไทยมีแนวโน้มการส่งออกที่ดีคือ ข้าว กาแฟ พืชผักผลไม้ เครื่องเทศและสมุนไพร โดยเฉพาะข้าวหอมมะลิ ที่มีคำสั่งซื้อจากตลาดสหภาพยุโรปอย่างต่อเนื่อง และผลผลิตในปัจจุบันยังไม่เพียงพอต่อความต้องการ นอกจากนี้ผลไม้อินทรีย์จำพวกมังคุด

622351383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19

กล้วยหอม และทุเรียน ตลอดจนผัก จำพวกหน่อไม้ฝรั่ง ข้าวโพดฝักอ่อน ข้าวโพดหวาน รวมทั้งผักในตระกูลผักสลัดทั้งหมด ยังเป็นที่ต้องการของตลาดตลาดต่างประเทศ (ก่อเกียรติ สวนศิริ, 2561)

ปัจจัยหนึ่งที่ควรคำนึงในการดำเนินการของภาคการเกษตร คือ ศูนย์กระจายสินค้าทางการเกษตร (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2563) พบว่าปัจจุบันมีศูนย์กระจายสินค้าการเกษตร ครอบคลุมพื้นที่ 77 จังหวัด รวมจำนวน 127 แห่ง ประกอบด้วยศูนย์กระจายสินค้าการเกษตรที่ดำเนินงานโดยมีสหกรณ์การเกษตร 87 แห่ง ชุมนุมสหกรณ์ 14 แห่ง สหกรณ์การเกษตรเพื่อลูกค้าธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร (สกต.ธกส.) 12 แห่ง สหกรณ์นิคม 4 แห่ง และสหกรณ์เครดิตยูเนี่ยน 3 แห่ง สหกรณ์ร้านค้า 7 แห่ง จะเห็นได้ว่าศูนย์กระจายสินค้าทางการเกษตร ทั่วทั้งประเทศยังคงมีจำนวนที่น้อยมาก เมื่อเทียบกับอัตราผลผลิตทางการเกษตร โดยสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ได้มีแนวทางการพัฒนาศูนย์กระจายสินค้าเกษตรระดับประเทศ ได้แก่ 1) จัดทำฐานข้อมูล/วิเคราะห์ข้อมูลความต้องการทางการเกษตร 2) พัฒนาคุณภาพสินค้าและบริการสร้างความเชื่อมั่นในตราสินค้าการเกษตร 3) พัฒนาบุคลากรเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันรองรับการเปลี่ยนแปลง 4) พัฒนาศักยภาพเกษตรกรเชื่อมโยงเครือข่ายการผลิตและการตลาดสินค้าการเกษตร 5) ยกระดับการดำเนินธุรกิจและเสริมสร้างความเชื่อมั่นให้ขบวนการสหกรณ์ และ 6) นำเทคโนโลยีและระบบดิจิทัลที่เหมาะสมมาใช้ประโยชน์ (กองนโยบายและแผนพัฒนาการเกษตร, 2560)

จังหวัดอุตรดิตถ์ เป็นจังหวัดหนึ่งที่มีการดำเนินการทางภาคเกษตรเป็นจำนวนมาก โดยภาวะเศรษฐกิจของจังหวัดอุตรดิตถ์ย้อนหลัง 5 ปี (พ.ศ. 2558 - 2562) ขึ้นอยู่กับภาคเกษตร ภาคอุตสาหกรรม และการขายส่ง การขายปลีกเป็นสำคัญตามลำดับ ซึ่งในปี 2562 ภาคการเกษตรนั้นมีสัดส่วนสูงที่สุดเมื่อเทียบกับปี 2558 โดยคิดเป็นร้อยละ 31.2 มีพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ ได้แก่ ข้าว ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ มันสำปะหลัง อ้อย สับปะรด ทุเรียน ลองกอง ลางสาด และมะม่วงหิมพานต์ ภาคอุตสาหกรรม คิดเป็นร้อยละ 12.4 และการขายส่ง การขายปลีก คิดเป็นร้อยละ 12.6 จะเห็นได้ว่ามูลค่าการตลาดในภาคเกษตรของจังหวัดอุตรดิตถ์ถือว่าสูงมากในปี พ.ศ. 2562 เมื่อเทียบกับข้อมูลในปี 2558 โดยผลิตภัณฑ์มวลรวมของจังหวัดอุตรดิตถ์ (GPP) มีมูลค่าเท่ากับ 41,576 ล้านบาท อยู่ในลำดับที่ 58 ของประเทศ และลำดับที่ 12 ของภาคเหนือ มีสัดส่วนมูลค่าภาคเกษตร ร้อยละ 31.2 และมีรายได้เฉลี่ย 100,872 บาทต่อคนต่อปี ซึ่งในปี พ.ศ. 2558 ผลิตภัณฑ์มวลรวมของจังหวัดอุตรดิตถ์ (GPP) มีมูลค่าเท่ากับ 31,509 ล้านบาท อยู่ในลำดับที่ 61 ของประเทศ และลำดับที่ 13 ของภาคเหนือ มีสัดส่วนมูลค่าภาคเกษตร ร้อยละ 26.4 และมีรายได้เฉลี่ย 71,360 บาทต่อคนต่อปี (กลุ่มงานยุทธศาสตร์และข้อมูลเพื่อการพัฒนาจังหวัด, 2562) จากข้อมูลด้านภาคการเกษตรของจังหวัดอุตรดิตถ์ดังกล่าว หากมีการวิเคราะห์จำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตร ก็จะช่วยให้ระบบการดำเนินการภาคการเกษตรของจังหวัดอุตรดิตถ์มีประสิทธิภาพมากขึ้น

622351383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19

วิธีการหนึ่งที่ จะช่วยวิเคราะห์จำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรของจังหวัดอุตรดิตถ์ คือการใช้สมการคณิตศาสตร์ เนื่องจากความรู้ทางคณิตศาสตร์ สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์วางแผนตัดสินใจแก้ปัญหาและนำไปใช้การดำเนินการได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์เข้าไปมีบทบาทต่อวงการต่าง ๆ ในด้านเศรษฐกิจ ส่วนที่เกี่ยวข้องกับการเก็บรวบรวมข้อมูลและการหาข้อสรุปหาข้อมูลจำเป็นต้องอาศัยหลักวิชาทางสถิติไปใช้ทั้งทางตรงและทางอ้อมโดยทั่วไปจุดประสงค์ของการบริหารประเทศนั้นก็เพื่อเพิ่มผลผลิตของประเทศ เพิ่มโอกาสในการทำงานให้กับคนในประเทศ รักษาเสถียรภาพของราคาสินค้าและบริการ เพื่อให้มีการกระจายรายได้ที่เป็นธรรม จะเห็นว่าในการบริหารประเทศนั้นจำเป็นต้องอาศัยข้อมูลต่าง ๆ มากมาย เพื่อใช้ในการตัดสินใจและวางแผนให้บรรลุถึงจุดประสงค์ ดังนั้นในปัจจุบันจึงเป็นหน้าที่สำคัญของนักวิชาการทางสถิติที่จะต้องประมวลข้อมูลข่าวสาร วิเคราะห์ตีความเพื่อนำไปสู่การตัดสินใจที่ถูกต้อง ซึ่งผู้ที่จะรับผิดชอบในการพัฒนาระบบข้อมูลข่าวสารจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจในวิชาสถิติและคณิตศาสตร์เป็นอย่างดี (นิยม ปุราคำ, 2560)

จากความเป็นมาและความสำคัญของศูนย์กระจายสินค้าเกษตรจังหวัดอุตรดิตถ์ และสมการคณิตศาสตร์ข้างต้น ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นว่า ควรนำสมการคณิตศาสตร์ มาช่วยในการวิเคราะห์จำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรของจังหวัดอุตรดิตถ์ โดยมีจุดมุ่งหมายในด้านการวิเคราะห์สภาพปัจจุบันของศูนย์กระจายสินค้าเกษตรจังหวัดอุตรดิตถ์ และวิเคราะห์หาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรของจังหวัดอุตรดิตถ์ ด้วยสมการคณิตศาสตร์ เพื่อนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาวิเคราะห์นั้น เป็นแนวทางให้แก่ผู้ที่สนใจในการใช้ประโยชน์จากผลการวิเคราะห์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งจะเป็นประโยชน์สำหรับเกษตรกร ผู้ประกอบส่งออกสินค้าทางการเกษตรและหน่วยงานทางการเกษตรที่เกี่ยวข้องจังหวัดอุตรดิตถ์ และจังหวัดอื่น ๆ ได้ต่อไป

จุดมุ่งหมายการศึกษา

1. เพื่อวิเคราะห์สภาพปัจจุบันของศูนย์กระจายสินค้าเกษตร จังหวัดอุตรดิตถ์
2. เพื่อวิเคราะห์หาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตร ของจังหวัดอุตรดิตถ์ ด้วยสมการคณิตศาสตร์

ขอบเขตของการวิจัย

ในการศึกษาการวิเคราะห์จำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตร ของจังหวัดอุตรดิตถ์ ด้วยสมการคณิตศาสตร์ มีขอบเขตการวิจัย ดังนี้

622351383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19

1. ขอบเขตด้านพื้นที่

ขอบเขตพื้นที่ในการศึกษาสำหรับการวิจัยในครั้งนี้ จะครอบคลุมพื้นที่ทั้ง 9 อำเภอ ของจังหวัดอุตรดิตถ์ ประกอบด้วย

- อำเภอเมืองอุตรดิตถ์
- อำเภอท่าปลา
- อำเภอน้ำปาด
- อำเภอฟากท่า
- อำเภอบ้านโคก
- อำเภอตรอน
- อำเภอพิชัย
- อำเภอลับแล
- อำเภอทองแสนขัน

2. ขอบเขตด้านเนื้อหา

การวิจัยครั้งนี้ศึกษาการวิเคราะห์จำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตร ของจังหวัดอุตรดิตถ์ ด้วยสมการคณิตศาสตร์ ทำการศึกษาสภาพปัจจุบันของศูนย์กระจายสินค้าเกษตร และศึกษาผลผลิตและปริมาณสินค้าเกษตรของจังหวัดอุตรดิตถ์ ข้อมูลต้นทุนค่าใช้จ่าย ข้อมูลระยะทาง และข้อมูลระยะเวลาในการขนส่งสินค้า โดยเก็บข้อมูลทุติยภูมิและข้อมูลปฐมภูมิที่เกี่ยวข้อง เพื่อมาวิเคราะห์หาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรของจังหวัดอุตรดิตถ์ ด้วยสมการคณิตศาสตร์ และเป็นแนวทางสำหรับผู้ที่สนใจนำงานวิจัยนี้ไปพัฒนาประยุกต์ใช้กับการวิเคราะห์หาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมของศูนย์กระจายสินค้าที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถหาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตร ของจังหวัดอุตรดิตถ์

2. ได้แนวทางสำหรับผู้ที่สนใจนำงานวิจัยนี้ไปพัฒนาประยุกต์ใช้กับการวิเคราะห์หาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมของศูนย์กระจายสินค้า ที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน

นิยามศัพท์เฉพาะ

ศูนย์กระจายสินค้า (Distribution Center : DC) เป็นส่วนหนึ่งที่อยู่ในกิจกรรมของโลจิสติกส์ (Logistics) โดยเป็นกลไกให้เกิดการขับเคลื่อนหรือเคลื่อนย้าย สินค้าไปสู่ลูกค้า ภายใต้เงื่อนไขของ

622351383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19

เวลา และต้นทุนที่สามารถแข่งขันได้อย่างมีทำหน้าเหมือนเป็นตัวแทน โดยเป็นที่รวมสินค้า รับคำสั่งซื้อ จัดหา และนำส่งแก่ลูกค้า โดยที่ไม่ใช่ตัวแทนของโรงงานแห่งใดแห่งหนึ่งโดยเฉพาะ แต่เป็นศูนย์กลางของสินค้ากลุ่มประเภทเดียวกันของหลาย ๆ ที่มารวมกัน เพื่อสร้างความสะดวกให้แก่ทั้งผู้ผลิตและลูกค้ากลุ่มย่อม

การเลือกทำเลที่ตั้ง (Location Selection) การจัดหาหรือสรรหาสถานที่ สำหรับประกอบธุรกิจให้มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยคำนึงถึง กำไร ค่าใช้จ่าย พนักงาน ความสัมพันธ์กับลูกค้าความสะดวก ตลอดจนสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ที่ดีตลอดระยะเวลาที่ประกอบธุรกิจนั้น

สินค้าเกษตร (Agricultural Products) คือ ผลิตผลหรือผลิตภัณฑ์อันเกิดจากการกสิกรรม การประมง การปศุสัตว์ หรือการป่าไม้ และผลพลอยได้ของผลิตผลหรือผลิตภัณฑ์ดังกล่าว ที่ใช้บริโภคเป็นอาหาร ใช้เป็นอาหารสัตว์หรือนำมาแปรรูปเป็นอาหารและอาหารสัตว์

สมการคณิตศาสตร์ (Mathematic Equation) เป็นการใช้คณิตศาสตร์ในการอธิบายระบบ สมการคณิตศาสตร์ได้ถูกใช้ทั้งในสายงานวิทยาศาสตร์ สังคมศาสตร์ มนุษยศาสตร์ และเศรษฐศาสตร์

ต้นทุนค่าใช้จ่าย (Cost) คือ มูลค่าเงินที่ใช้เป็นค่าบริการหรือสินค้าต้องจ่ายเมื่อทำกิจกรรมใด ๆ โดยอาจจ่ายในรูปแบบเงินสดหรือเครดิต เป็นต้นทุนส่วนที่หักออกจากรายได้ในรอบระยะเวลาที่ดำเนินการงานหนึ่ง ค่าใช้จ่ายแบ่งได้ 3 ประเภท ดังนี้ 1) ต้นทุนขาย 2) ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน และ 3) ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ

ระยะทาง (Distance) คือ วัตถุแต่ละอย่างอยู่ห่างกันเท่าไหร่ในช่วงเวลาหนึ่ง ความยาวของเส้นทางทั้งหมดที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ ซึ่งมีขนาดนับปริมาณสเกลาร์เป็นค่าตัวเลขจำนวนจริง

ระยะเวลา (Period) คือ ช่วงของเวลาที่มีการกระทำปรากฏการณ์หรือการต่อเนื่องของกิจกรรมที่ต่อกัน ซึ่งอาจกำหนดกันเป็นวัน สัปดาห์ เดือน ปี ชั่วโมง หรือนาที ฯลฯ ก็ได้

622351383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19

622351383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเพื่อศึกษาการวิเคราะห์จำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรของจังหวัดอุตรดิตถ์ ด้วยสมการคณิตศาสตร์ครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายการศึกษาเพื่อวิเคราะห์สภาพปัจจุบันของศูนย์กระจายสินค้าเกษตร จังหวัดอุตรดิตถ์ และวิเคราะห์หาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตร ของจังหวัดอุตรดิตถ์ ด้วยสมการคณิตศาสตร์ และการวิเคราะห์เนื้อหา ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องโดยครอบคลุมในหัวข้อต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ 1) ข้อมูลทั่วไปและข้อมูลด้านการเกษตรที่สำคัญของจังหวัดอุตรดิตถ์ 2) ศูนย์กระจายสินค้า 3) การเลือกทำเลที่ตั้ง 4) สมการทางคณิตศาสตร์ 5) การแก้ปัญหากำหนดการเชิงเส้นด้วยเอ็กเซลโซลเวอร์ 6) การวิเคราะห์เนื้อหา 7) การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง และ 8) สรุปการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ข้อมูลทั่วไปและข้อมูลด้านการเกษตรที่สำคัญของจังหวัดอุตรดิตถ์

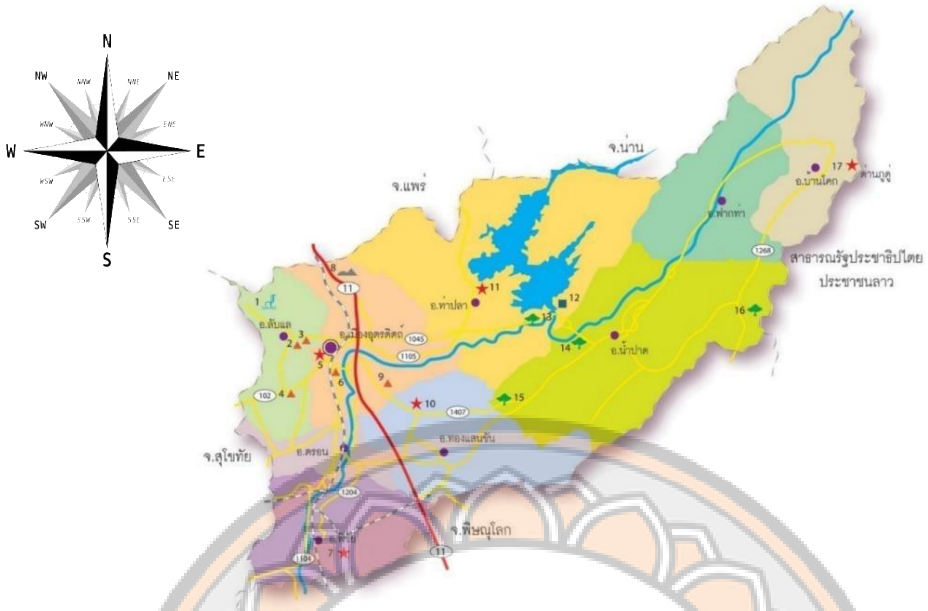
1. ข้อมูลทั่วไปของจังหวัดอุตรดิตถ์

1.1 ข้อมูลด้านกายภาพของจังหวัดอุตรดิตถ์

1.1.1 ลักษณะทางภูมิศาสตร์

อุตรดิตถ์เป็นจังหวัดหนึ่งในภาคเหนือตอนล่าง เป็นประตูขึ้นสู่ดินแดนล้านนาตะวันออก เป็นเมืองก่อนประวัติศาสตร์ ตัวเมืองเดิมชื่อ บางโพท่าอิฐ ได้รับการยกฐานะเป็นจังหวัดเมื่อ พ.ศ. 2476 “อุตรดิตถ์” หมายถึง เมืองท่าแห่งทิศเหนือ เป็นเมืองตำนานแม่ม่ายลับแล และเมืองถิ่นกำเนิดของวีรบุรุษกู้ชาติ “พระยาพิชัยดาบหัก” ทหารเอกสมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราช อยู่ห่างจากกรุงเทพมหานคร โดยทางรถยนต์ 491 กิโลเมตร และโดยทางรถไฟ 485 กิโลเมตร มีขนาดพื้นที่ 7,838.59 ตารางกิโลเมตร หรือ 4,899,120 ไร่ เป็นอันดับที่ 11 ของ 17 จังหวัดภาคเหนือ และอันดับที่ 25 ของประเทศ มีอาณาเขตติดต่อกับจังหวัดใกล้เคียง คือ จังหวัดแพร่ จังหวัดน่าน จังหวัดพิษณุโลก และสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว แสดงดังภาพที่ 1 ดังนี้

ทิศเหนือ	ติดกับ	จังหวัดแพร่ และจังหวัดน่าน
ทิศตะวันออก	ติดกับ	จังหวัดพิษณุโลก และสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว มีเขตชายแดนยาวประมาณ 145 กิโลเมตร
ทิศใต้	ติดกับ	จังหวัดพิษณุโลก
ทิศตะวันตก	ติดกับ	จังหวัดสุโขทัย



ภาพ 1 แผนที่ตั้งและอาณาเขตจังหวัดอุตรดิตถ์

ที่มา: ที่ทำการปกครองจังหวัดอุตรดิตถ์, 2561

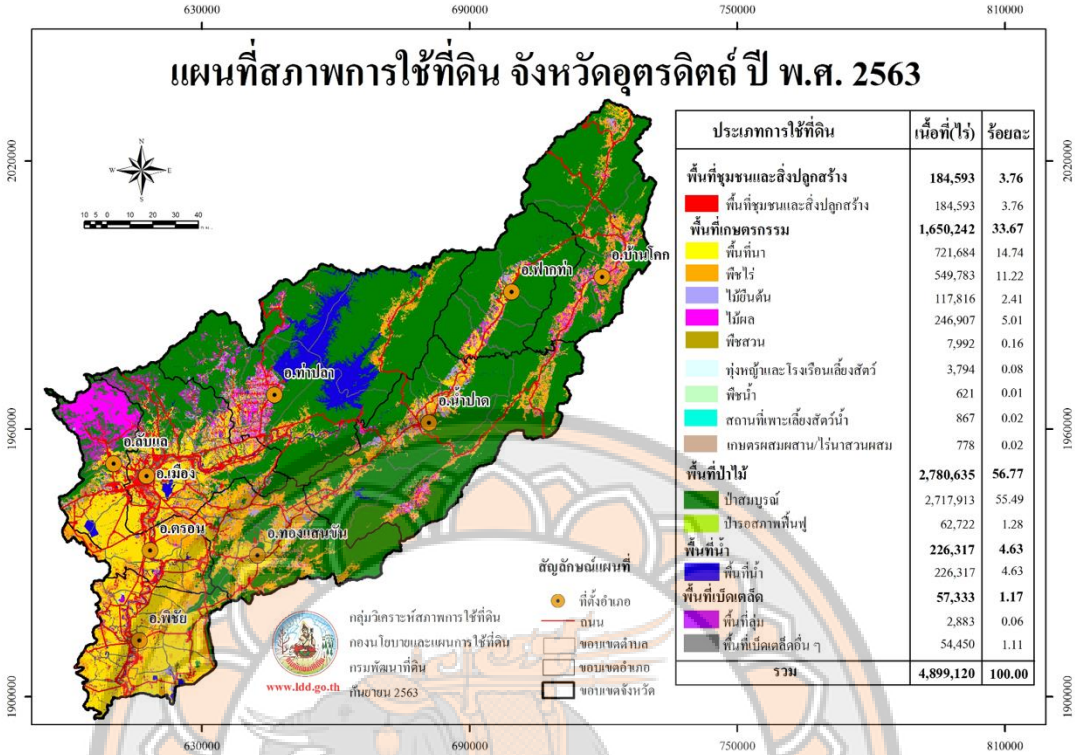
1.1.2 สภาพพื้นที่และลักษณะภูมิประเทศ แบ่งได้เป็น 3 ลักษณะ คือ

1) ที่ราบลุ่มแม่น้ำน่าน บริเวณสองฝั่งของแม่น้ำน่าน และลำน้ำสาขาที่ไหลมาบรรจบกับแม่น้ำน่าน สภาพพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ราบลุ่ม อยู่ในเขตอำเภอตรอน อำเภอพิชัย และบางส่วนของอำเภอเมืองอุตรดิตถ์ อำเภอลับแล และอำเภอทองแสนขัน (ประมาณร้อยละ 20 ของพื้นที่ทั้งหมด)

2) ที่ราบระหว่างหุบเขาและเชิงเขา บริเวณที่อยู่ต่อเนื่องจากบริเวณที่ราบลุ่มแม่น้ำทางด้านเหนือและด้านตะวันออกของจังหวัด ประกอบด้วยที่ราบแคบ ๆ ระหว่างหุบเขาตามแนวคลองตรอนแม่น้ำปาด คลองแม่พร่อง ห้วยน้ำไคร้ และลำธารสายต่าง ๆ สลับกับภูมิประเทศเป็นเขาอยู่ในเขตอำเภอเมืองอุตรดิตถ์อำเภอลับแล อำเภอน้ำปาด อำเภอฟากท่า อำเภอท่าปลา และอำเภอบ้านโคก (ประมาณร้อยละ 20 ของพื้นที่ทั้งหมด)

3) เขตภูเขาและที่สูง อยู่ในบริเวณทางด้านเหนือ และทางตะวันออกของจังหวัดโดยเฉพาะเขตอำเภอเมืองอุตรดิตถ์ อำเภอลับแล อำเภอน้ำปาด อำเภอฟากท่า อำเภอท่าปลา และอำเภอบ้านโคก (ประมาณร้อยละ 60 ของพื้นที่ทั้งหมด)

622351383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19



ภาพ 2 แผนที่สภาพการใช้ที่ดิน จังหวัดอุตรดิตถ์ ปี พ.ศ. 2563

ที่มา: กรมพัฒนาที่ดิน, 2563

1.1.3 ลักษณะภูมิอากาศ

จังหวัดอุตรดิตถ์มีภูมิอากาศแบบร้อนชื้นสลับร้อนแห้งแล้ง หรือฝนเมืองร้อนเฉพาะฤดู เพราะได้รับอิทธิพลจากกระแสลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ และตะวันตกเฉียงใต้ มีความชื้นและความร้อนสูง ในฤดูร้อนอากาศจะร้อนจัด อุณหภูมิเฉลี่ย 35 องศาเซลเซียส อากาศเย็นสบายในฤดูหนาวและมีฝนตกชุกในฤดูฝน

1) ฤดูฝน เป็นฤดูที่เริ่มลงมือเพาะปลูกพืชเมืองร้อน จะเริ่มประมาณกลางเดือนพฤษภาคม และไปสิ้นสุดฤดูในเดือนกันยายนหรือต้นเดือนตุลาคมซึ่งเป็นช่วงฤดูฝนด้านที่ต้นลมจะได้รับปริมาณฝนมากกว่าด้านปลายลม ซึ่งฝนที่ตกอยู่นั้นเป็นลักษณะของฝนภูเขา พื้นที่หน้าเขาจะได้รับฝนมากกว่าด้านหลังเขา ฝนที่ตกเป็นฝนจากมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ที่พัดมาจากอ่าวเบงกอลกับฝนจากพายุดีเปรสชันที่พัดจากทะเลจีนใต้

2) ฤดูหนาว เป็นฤดูของมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ เริ่มต้นประมาณกลางเดือนตุลาคมและสิ้นสุดประมาณเดือนกุมภาพันธ์ ฤดูหนาวในภาคเหนือมีลักษณะเห็นเด่นชัด

NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19
622351383

กว่าภาคกลาง และภาคใต้เพราะอยู่ใกล้แนวเคลื่อนที่ของอากาศหนาวเย็นที่เคลื่อนที่จากเขตความกดอากาศสูงในไซบีเรียและผ่านประเทศจีน

3) ฤดูร้อน เริ่มต้นประมาณกลางเดือนกุมภาพันธ์และไปสิ้นสุดประมาณกลางเดือนพฤษภาคม ในเดือนกุมภาพันธ์มรสุมตะวันออกเฉียงเหนือเริ่มอ่อนกำลังลง ทำให้ลมตะวันออกเฉียงใต้จากทะเลจีนใต้ มีกำลังแรงขึ้น เป็นผลให้เกิดพายุฤดูร้อนขึ้นในภาคเหนือเป็นครั้งคราว ในเดือนมีนาคมและเมษายนอุณหภูมิในภาคเหนือขึ้นสูงมาก

1.2 ข้อมูลด้านการปกครองของจังหวัด

1.2.1 การแบ่งเขตการปกครอง

จังหวัดอุตรดิตถ์แบ่งพื้นที่เพื่อการบริหารราชการส่วนภูมิภาคเป็น 9 อำเภอ 67 ตำบล 613 หมู่บ้าน โดยมีอำเภอดังนี้ อำเภอเมืองอุตรดิตถ์ อำเภอพิชัย อำเภอตรอน อำเภอลับแล อำเภอท่าปลาอำเภอน้ำปาด อำเภอฟากท่า อำเภอบ้านโคก และอำเภอทองแสนขัน แสดงดังตาราง 1

การแบ่งเขตการบริหารราชการ 3 ระดับ คือ

1) ส่วนราชการบริหารส่วนกลาง ที่มีสำนักงานตั้งอยู่ในส่วนภูมิภาค จำนวน 60 หน่วยงาน
2) ส่วนราชการบริหารส่วนภูมิภาค จำนวน 33 หน่วยงาน
3) ส่วนราชการบริหารส่วนท้องถิ่น จำนวน 80 แห่ง ประกอบด้วย
   3.1) องค์การบริหารส่วนจังหวัด จำนวน 1 แห่ง
   3.2) เทศบาลเมืองฯ จำนวน 1 แห่ง
   3.3) เทศบาลตำบล จำนวน 25 แห่ง
   3.4) องค์การบริหารส่วนตำบล จำนวน 53 แห่ง

622351383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19

ตาราง 1 การแบ่งเขตการปกครองจังหวัดอุตรดิตถ์ ปี พ.ศ. 2562

อำเภอ	พื้นที่ตร.กม.	ตำบล	หมู่บ้าน	เทศบาลเมือง/ตำบล	อบต.	อบจ.	ระยะทางห่างจากจังหวัด
เมืองอุตรดิตถ์	756.48	17	158	11	7	1	-
ตรอน	314.5	5	47	2	5	-	22 กม.
ท่าปลา	1,683.45	7	76	3	6	-	40 กม.
น้ำปาด	1,451.74	7	58	1	7	-	72 กม.
ฟากท่า	632.67	4	31	1	4	-	113 กม.
บ้านโคก	1,056.91	4	31	1	3	-	165 กม.
พิชัย	736.68	11	98	2	11	-	45 กม.
ลับแล	451.72	8	65	4	6	-	8 กม.
ทองแสนขัน	754.44	4	49	1	4	-	42 กม.
รวม 9 อำเภอ	**7,838.59**	**67**	**613**	**26**	**53**	**1**	

ที่มา: ที่ทำการปกครองจังหวัดอุตรดิตถ์, 2562

1.2.2 ข้อมูลประชากร

ประชากร จำนวนประชากรของจังหวัดอุตรดิตถ์ ณ ปี พ.ศ. 2563 มีทั้งสิ้น 451,838 คน เป็นชาย 220,728 คน หรือร้อยละ 48.85 หญิง 231,110 คน หรือร้อยละ 51.15 ความหนาแน่นเฉลี่ย 58 คน ต่อตารางกิโลเมตร อำเภอที่มีความหนาแน่นของประชากรมากที่สุด คือ อำเภอเมืองอุตรดิตถ์ โดยมีความหนาแน่น 195 คน ต่อตารางกิโลเมตร และอำเภอที่มีความหนาแน่นของประชากรน้อยที่สุด คือ อำเภอฟากท่า 22 คน ต่อตารางกิโลเมตร ประชากรทะเบียนราษฎร์ เนื่องจากประชากรสำรวจเป็นประชากรที่มีชื่ออยู่ตามทะเบียนบ้านในเขตรับผิดชอบและอยู่จริง และเป็นประชากรที่มาอาศัยอยู่ในเขตรับผิดชอบแต่ทะเบียนบ้านอยู่นอกเขตรับผิดชอบส่วนประชากรทะเบียนราษฎร์เป็นประชากรที่มีชื่ออยู่ในทะเบียนบ้านในเขตรับผิดชอบ ทั้งตัวอยู่จริงและตัวไม่อยู่ จึงทำให้ข้อมูลมีจำนวนแตกต่างกัน แสดงดังตารางที่ 2

622351383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19

ตาราง 2 จำนวนประชากรของจังหวัดอุตรดิตถ์ ปี พ.ศ. 2563

พื้นที่	จำนวนประชากร			จำนวนหลังคาเรือน
	ชาย	หญิง	รวม	
เมืองอุตรดิตถ์	71,072	76,201	147,273	59,777
ตรอน	16,403	17,448	33,851	11,654
ท่าปลา	21,649	21,792	43,441	14,557
น้ำปาด	18,206	18,223	36,429	13,447
ฟากท่า	6,959	7,246	14,205	5,465
บ้านโคก	7,393	7,166	14,559	6,305
พิชัย	36,712	38,933	75,645	27,051
ลับแล	26,736	28,206	54,942	22,233
ทองแสนขัน	15,798	15,895	31,493	11,174
รวม	**220,728**	**231,110**	**451,838**	**171,663**

ที่มา: ที่ทำการปกครองจังหวัดอุตรดิตถ์, 2563

1.3 ลักษณะทางสังคมและวัฒนธรรม

1.3.1 ลักษณะทางสังคม

สภาพพื้นที่ของจังหวัดอุตรดิตถ์ตั้งอยู่ในเขตรอยต่อของวัฒนธรรมภาคกลาง ล้านช้าง และล้านนา เป็นผลให้ลักษณะวิถีชีวิตความเป็นอยู่ ภาษาถิ่นและงานประเพณีพื้นบ้านต่าง ๆ มีลักษณะผสมผสานของวัฒนธรรม ประชากรบางส่วนพูดภาษาไทยภาคกลาง บางส่วนพูดภาษาไทยภาคเหนือ และบางส่วนพูดภาษาลาว เป็นต้น

1.3.2 การศาสนา

ประชากรของจังหวัดอุตรดิตถ์ส่วนใหญ่นับถือศาสนาพุทธ ประมาณร้อยละ 99.66 รองลงมาคือศาสนาคริสต์ และอิสลาม ประมาณ ร้อยละ 0.34

1.3.3 ข้อมูลด้านสาธารณสุข

จังหวัดอุตรดิตถ์มีจำนวนสถานพยาบาลที่เป็นโรงพยาบาลของรัฐ รวมทั้งสิ้น 10 แห่ง อยู่ที่อำเภอเมืองอุตรดิตถ์ จำนวน 2 แห่ง และอยู่ตามอำเภอต่าง ๆ อีกอำเภอละ 1 แห่ง โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล จำนวน 89 แห่ง คลินิก จำนวน 225 แห่ง

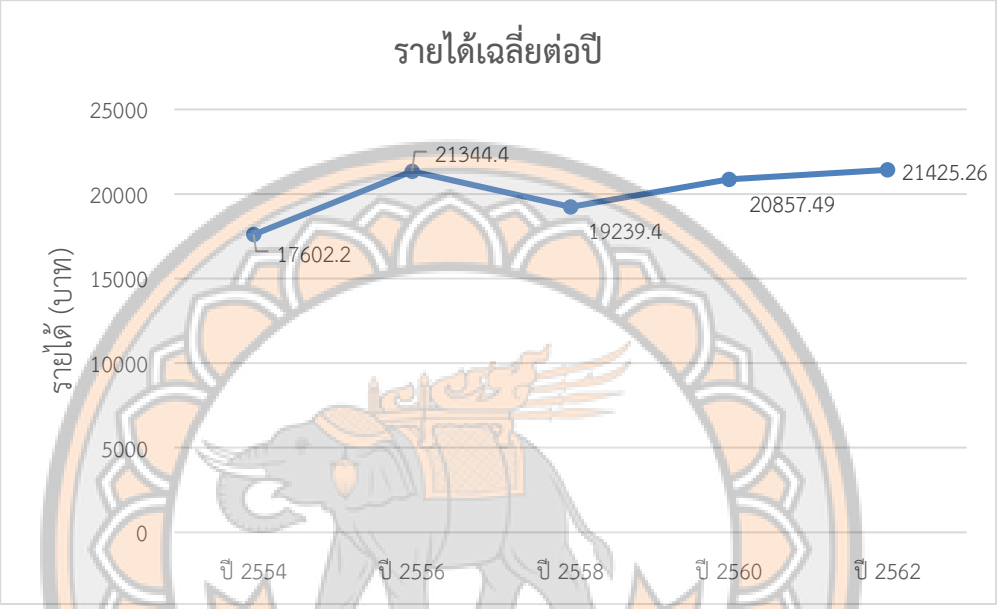
1.3.4 ขนบธรรมเนียมประเพณี วัฒนธรรม

จังหวัดอุตรดิตถ์มีขนบธรรมเนียมประเพณี วัฒนธรรม ที่สำคัญ 3 ลักษณะ คือ 1) สุโขทัย หรือรัตนโกสินทร 2) ล้านช้าง 3) ล้านนา

622351383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19

1.4 ข้อมูลรายได้เฉลี่ย

รายได้ประชากรในปี พ.ศ. 2562 ประชากรจังหวัดอุตรดิตถ์มีรายได้เฉลี่ยต่อปีของครัวเรือน เท่ากับ 21,425.26 บาท เมื่อเทียบกับปี พ.ศ. 2560 ที่มีรายได้เฉลี่ยต่อปี 20,857.49 บาท พบว่า มีสัดส่วนเพิ่มขึ้นร้อยละ 2.72 แสดงดังภาพที่ 3



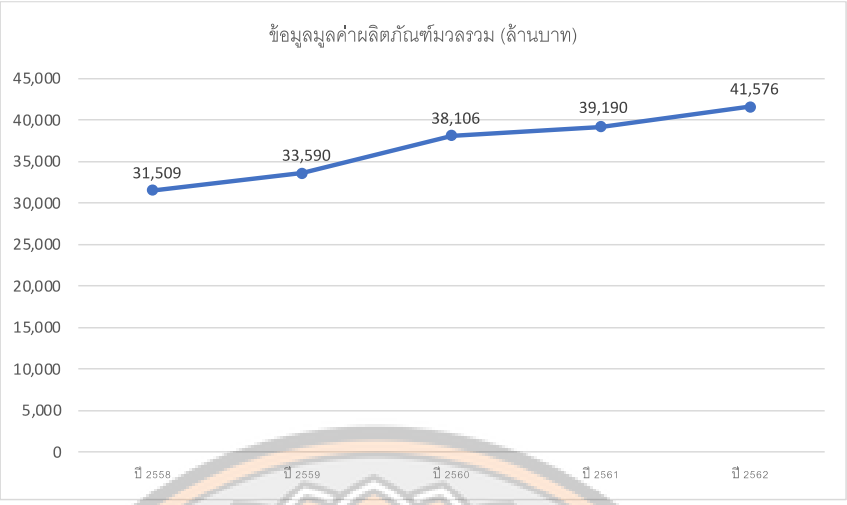
ภาพ 3 รายได้เฉลี่ยต่อเดือน จังหวัดอุตรดิตถ์ (ย้อนหลัง 5 ปี)

ที่มา: สำนักงานสถิติแห่งชาติ กระทรวงดิจิทัล เพื่อเศรษฐกิจและสังคม, 2562

1.5 ข้อมูลผลิตภัณฑ์มวลรวม

จากข้อมูลของสำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติย้อนหลัง 5 ปี (พ.ศ. 2558 - 2562) พบว่า ในปี พ.ศ. 2562 มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมของจังหวัดอุตรดิตถ์ มีอัตราการเติบโตเพิ่มขึ้นจากปี 2558 ร้อยละ 0.057 โดยในปี พ.ศ. 2562 มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมของจังหวัดอุตรดิตถ์ (Gross Provincial Product: GPP) มีมูลค่าเท่ากับ 41,576 ล้านบาท แสดงดังภาพที่ 4

622351383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19



ภาพ 4 ผลิตภัณฑ์มวลรวม จังหวัดอุตรดิตถ์ (ย้อนหลัง 5 ปี)

ที่มา: สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2562

1.6 ข้อมูลมูลค่าการค้าชายแดน

ข้อมูลมูลค่าการค้าชายแดนรวม 3,858,207,748 ล้านบาท เฉลี่ยปีละ 550 ล้านบาท โดยมูลค่าการค้ารวมมีจำนวนเพิ่มขึ้นทุกปีตั้งแต่ปี พ.ศ. 2554 - 2560 เมื่อเปรียบเทียบอัตราส่วนการส่งออกและนำเข้าจะเห็นว่าในปี พ.ศ. 2560 ได้ดุลการค้าสูงที่สุด จำนวน 1,358,548,823 ล้านบาท และในปี พ.ศ. 2556 ได้ดุลการค้า น้อยที่สุด จำนวน 24.474 ล้านบาท สำหรับในปี พ.ศ. 2561 (ม.ค. - มิ.ย.) มีมูลค่าการค้ารวม 402.875 ล้านบาท แยกเป็นมูลค่าการส่งออก 424.851 ล้านบาท มูลค่าการนำเข้า 21.976 ล้านบาท ได้ดุลการค้า 402.875 ล้านบาท ดังแสดงตารางที่ 3

ตาราง 3 ข้อมูลเปรียบเทียบมูลค่าการค้าชายแดน ปี พ.ศ. 2554 – 2561

รายการ	2554	2555	2556	2557	2558	2559	2560	2561
ส่งออก	136.623	179.626	193.024	359.849	317.101	668.584	1,374.46	424.851
นำเข้า	135.941	111.277	168.55	16.037	136.132	45.081	15.914	21.976
มูลค่ารวม	272.564	290.903	361.575	375.887	453.233	713.666	1,390.38	446.827
ดุลการค้า	681.221	68.348	24.474	343.811	180.969	623.503	1,358.55	402.875

หมายเหตุ: หน่วย: ล้านบาท

ที่มา: ด่านศุลกากรทุ่งช้าง, 2560

622351383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19

2. ข้อมูลด้านการเกษตรที่สำคัญของจังหวัดอุตรดิตถ์

2.1 การใช้ประโยชน์ที่ดินทางการเกษตร

จังหวัดอุตรดิตถ์มีพื้นที่ 7,838.59 ตารางกิโลเมตร หรือ 4,899,120 ไร่ เป็นอันดับที่ 11 ของ 17 จังหวัดภาคเหนือ และอันดับที่ 25 ของประเทศ พื้นที่การเกษตร 1,249,902 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 25.51 ของพื้นที่ทั้งหมด โดยแบ่งเนื้อที่การใช้ประโยชน์ทางการเกษตรการใช้ที่ดินออกเป็น

1) พื้นที่นาข้าว 681,400 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 54.52 ของพื้นที่ทางการเกษตร
2) พื้นที่พืชไร่ 315,808 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 25.27 ของพื้นที่ทางการเกษตร
3) พื้นที่สวนไม้ผล/ไม้ยืนต้น 153,646 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 12.29 ของพื้นที่ทางการเกษตร
4) พื้นที่สวนผัก/ไม้ดอก/ไม้ประดับ 12,689 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 1.02 ของพื้นที่ทางการเกษตร
5) พื้นที่ใช้ประโยชน์ทางการเกษตรอื่น ๆ 86,359 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 6.91 ของพื้นที่ทางการเกษตร

2.2 ครัวเรือนเกษตรกรและแรงงานภาคเกษตร

ข้อมูลครัวเรือนเกษตรกรและแรงงานภาคการเกษตร ในปี พ.ศ. 2563 มีจำนวนประชากรรวมทั้งหมด 454,973 ราย มีจำนวนครัวเรือนรวมทั้งหมด 139,269 ครัวเรือน และมีจำนวนแรงงานภาคเกษตรรวมทั้งหมด 103,282 ราย ดังแสดงตารางที่ 4

ตาราง 4 จำนวนครัวเรือนและจำนวนแรงงานภาคเกษตรของจังหวัดอุตรดิตถ์ ปี พ.ศ. 2563

อำเภอ	จำนวนประชากร (ราย)	จำนวนครัวเรือน (ครัวเรือน)	จำนวนแรงงานภาคเกษตร (ราย)
1. เมืองอุตรดิตถ์	148,658	58,896	-
2. ตรอน	34,094	11,556	-
3. ท่าปลา	55,086	21,954	-
4. น้ำปาด	76,036	26,600	-
5. ฟากท่า	31,846	11,046	-
6. บ้านโคก	43,679	14,360	-
7. พิชัย	36,599	13,267	-
8. ลับแล	14,368	5,402	-
9. ทองแสนขัน	14,607	6,188	-
รวม	**454,973**	**139,269**	**103,282**

ที่มา: สำนักงานเกษตรจังหวัดอุตรดิตถ์, 2563

622351383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19

2.3 การใช้ที่ดินเพื่อการเกษตร

ข้อมูลการใช้ที่ดินเพื่อการเกษตรแยกตามอำเภอ มีพื้นที่ทั้งหมด 4,920,868 ไร่ มีพื้นที่ทำการเกษตรโดยแยกเป็นที่นา ไม้ผล/ไม้ยืนต้น พืชไร่/พืชผัก/ไม้ดอก และเกษตรอื่น ๆ ซึ่งมีร้อยละพื้นที่ทั้งหมดเท่ากับ 33.38 ดังแสดงตารางที่ 5

ตาราง 5 การใช้ที่ดินเพื่อการเกษตรแยกตามรายอำเภอ จังหวัดอุตรดิตถ์ ปี พ.ศ. 2563

อำเภอ	พื้นที่ทั้งหมด (ไร่)	พื้นที่ทำการเกษตร								รวมพื้นที่ทำการเกษตร	
		ที่นา		ไม้ผล/ไม้ยืนต้น		พืชไร่/พืชผัก/ไม้ดอก		เกษตรอื่น ๆ			
		จำนวน (ไร่)	ร้อยละพื้นที่เกษตร	จำนวน (ไร่)	ร้อยละพื้นที่เกษตร	จำนวน (ไร่)	ร้อยละพื้นที่เกษตร	จำนวน (ไร่)	ร้อยละพื้นที่เกษตร	จำนวน (ไร่)	ร้อยละพื้นที่ทั้งหมด
เมืองอุตรดิตถ์	505,519	123,944	24.52	17,933	3.55	68,893	13.63	24,441	4.83	235,211	46.53
ตรอน	194,381	101,040	51.98	2,030	1.04	54,549	28.06	5,698	2.93	163,317	84.02
ท่าปลา	1,107,256	26,731	2.41	28,375	2.56	98,291	8.88	21,853	1.97	175,250	15.83
น้ำปาด	906,976	30,437	3.36	11,972	1.32	124,382	13.71	26,949	2.97	193,740	21.36
ฟากท่า	403,004	18,337	4.55	9,945	2.47	12,381	3.07	7,266	1.80	47,292	11.73
บ้านโคก	616,652	13,050	2.12	15,906	2.58	84,197	13.65	10,935	1.77	124,088	20.14
พิชัย	434,613	283,293	65.18	4,990	1.15	64,483	14.84	11,342	2.61	364,108	83.78
ทองแสนขัน	459,543	57,063	12.42	4,222	0.92	115,163	25.06	26,745	5.82	203,193	44.22
ลับแล	292,924	84,899	28.98	38,473	13.13	5,958	2.03	6,570	2.24	135,900	46.39
รวม	4,920,868	738,794	15.01	133,846	2.72	628,297	12.77	141,799	2.88	1,642,736	33.38

ที่มา: สำนักงานเกษตรจังหวัดอุตรดิตถ์, 2563

2.4 ข้อมูลด้านการเกษตร (ด้านพืช ด้านปศุสัตว์ ด้านประมง)

2.4.1 ด้านการปลูกพืชเศรษฐกิจของจังหวัด

ข้อมูลด้านการปลูกพืชเศรษฐกิจของจังหวัด ย้อนหลัง 3 ปี (ปี พ.ศ. 2562 - 2564) โดยมูลค่าผลการผลิตในปี พ.ศ. 2562 โดยมีมูลค่าผลผลิตรวมทั้งหมด 10,136,511,572 บาท ในปี พ.ศ. 2563 มีมูลค่าผลผลิตรวมทั้งหมด 11,328,416,572 บาท และในปี 2564 มีมูลค่าผลผลิตรวมทั้งหมด 14,549,790,670 บาท ดังแสดงตารางที่ 6

2.4.2 ด้านการปศุสัตว์ของจังหวัด

ข้อมูลด้านการปศุสัตว์ของจังหวัด ย้อนหลัง 2 ปี (ปี พ.ศ. 2562 - 2563) โดยมูลค่าผลการผลิตในปี พ.ศ. 2562 โดยมีมูลค่าผลผลิตรวมทั้งหมด 3,314,974,880 บาท และในปี พ.ศ. 2563 มีมูลค่าผลผลิตรวมทั้งหมด 3,314,974,880 บาท ดังแสดงตารางที่ 7

622351383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19

2.4.3 ด้านการประมงของจังหวัด

ข้อมูลด้านการประมงของจังหวัดย้อนหลัง 2 ปี (ปี พ.ศ. 2562 -พ.ศ. 2563) โดยมูลค่าผลการผลิตในปี พ.ศ. 2562 โดยมีมูลค่าผลผลิตรวมทั้งหมด 889,077,880 บาท และในปี พ.ศ. 2563 มีมูลค่าผลผลิตรวมทั้งหมด 866,022,270 บาท ดังแสดงตารางที่ 8

2.5 ข้อมูลแหล่งน้ำเพื่อการเกษตร

2.5.1 ข้อมูลระบบน้ำในเขตชลประทาน และนอกเขตชลประทาน

จังหวัดอุตรดิตถ์ มีพื้นที่ชลประทานและระบบชลประทาน ทั้งหมด 124,113 ไร่ ครอบคลุม ทั้ง 5 อำเภอ10 ตำบลได้แก่ อำเภอเมืองอุตรดิตถ์ ตำบลบ้านด่าน ตำบลน้ำริด ตำบลบ้านด่านนาขาม และตำบลบ้านเกาะ พื้นที่ส่งน้ำจำนวน 37,708 ไร่ อำเภอฟากท่า ตำบลนาไพร พื้นที่ส่งน้ำ จำนวน 1,500 ไร่ อำเภอน้ำปาด ตำบลน้ำไคร้ พื้นที่ส่งน้ำจำนวน 18,028 ไร่ อำเภอท่าปลา ตำบลท่าปลา พื้นที่ส่งน้ำจำนวน 1,500 ไร่ และอำเภอพิชัย ตำบลคอรุม ตำบลท่ามะเฟือง และตำบลพญาแมน พื้นที่ส่งน้ำจำนวน 42,587 ไร่ ทั้งนี้ ยังมีเขื่อนสิริกิติ์ ซึ่งเป็นโครงการชลประทานขนาดใหญ่สร้างปิดกั้นแม่น้ำน่านที่บริเวณตำบลผาเลือด อำเภอท่าปลา โดยเป็นเขื่อนดินที่ใหญ่ที่สุดในประเทศไทย และเป็นเขื่อนเอนกประสงค์เพื่อใช้ประโยชน์ ในการผลิตกระแสไฟฟ้าและการชลประทาน เขื่อนสิริกิติ์มีเนื้อที่ประมาณ 284.8 ตารางกิโลเมตรหรือประมาณ 178,000 ไร่ เก็บน้ำได้สูงสุด 9,510 ล้านลูกบาศก์เมตร สร้างเสร็จเมื่อปี พ.ศ. 2515 และมีอ่างเก็บน้ำ จำนวน 2 แห่ง ได้แก่ อ่างเก็บน้ำคลองตรอน อำเภอน้ำปาด เก็บกักน้ำได้สูงสุด 59 ล้านลูกบาศก์เมตร และอ่างเก็บน้ำห้วยแม่เฉย อำเภอเมืองอุตรดิตถ์ เก็บกักน้ำได้สูงสุด 4 ล้านลูกบาศก์เมตร

622351383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19

NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19
6223513383

ตาราง 6 ด้านการปลูกพืชเศรษฐกิจของจังหวัด ปี พ.ศ. 2562 - 2564

ชนิดพืช	จำนวนเกษตรกร (ราย)			เนื้อที่เพาะปลูก (ไร่)			จำนวนผลผลิต (กิโลกรัม)			ราคาที่เกษตรกร ขายได้เฉลี่ย (บาท/กิโลกรัม)			มูลค่าผลผลิต (บาท)		
	2562	2563	2564	2562	2563	2564	2562	2563	2564	2562	2563	2564	2562	2563	2564
ข้าวนาปี (รอบที่1)	41,300	41,300	47,069	567,980	582,849	614,115.00	390,770,240	363,974,016	377,870,760	7.50	7.50	7.5	2,930,776,800	2,729,805,120	2,834,030,700
ข้าวนาปี (รอบที่2)	-	11,253	14,566	-	238,168	251,341.00	-	166,268,900	167,141,765	-		8.7	-	1,446,539,430	1,454,133,356
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ (รุ่น 1)	8,160	8,160	12,157	131,433	131,433	162,830.00	124,467,051	124,467,051	155,502,650	7	7	5.8	871,269,357	871,269,357	901,915,370
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ (รุ่น 2)	-	-	3,941	-	-	42,325.00	-	-	40,632,000	-	-	7	-	-	284,424,000
ทุเรียนหมอนทอง	4,327	4,327	4,479	30,460	30,460	32,744.00	21,258,000	21,258,000	32,381,190	95	95	95	2,019,510,000	2,019,510,000	3,076,213,050
ทุเรียนหลงลับแล	838	838	874	2,612	2,612	2,794.00	1,400,450	1,400,450	2,431,200	350	350	350	490,157,500	490,157,500	850,920,000
ทุเรียนหลินลับแล	370	370	395	523	523	592	105,875	105,875	226,100	500	500	450	52,937,500	52,937,500	101,745,000
ทุเรียนพื้นเมือง	1,143	1,143	1,279	7,548	7,548	10,653.00	4,644,300	4,644,300	7,584,000	35	35	55	162,550,500	162,550,500	417,120,000
ลองกอง	6,545	6,545	6,535	27,636	27,636	26,689.00	31,330,140	31,330,140	22,219,000	25	25	30	783,253,500	783,253,500	666,570,000
ลางสาด	5,266	5,266	5,236	8,682	8,682	7,942.00	4,887,966	4,887,966	4,447,520	10	10	20	48,879,660	48,879,660	88,950,400
สับปะรด	1,110	1,110	994	21,152.25	18,777	20,790.00	83,177,000	74,276,000	61,028,500	7	7	15	582,239,000	519,932,000	915,427,500

NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19
6223513383

ตาราง 6 (ต่อ) ด้านการปลูกพืชเศรษฐกิจของจังหวัด ปี 2562-2564

ชนิดพืช	จำนวนเกษตรกร (ราย)			เนื้อที่เพาะปลูก (ไร่)			จำนวนผลผลิต (กิโลกรัม)			ราคาที่เกษตรกร ขายได้เฉลี่ย (บาท/กิโลกรัม)			มูลค่าผลผลิต (บาท)		
	2562	2563	2564	2562	2563	2564	2562	2563	2564	2562	2563	2564	2562	2563	2564
เงาะโรงเรียน	-	-	360	-	-	1,275.00	-	-	725,000			25	-	-	18,125,000
มะม่วงหิมพานต์	3,400	3,400	5,443	27,286	27,286	36,869.00	7,192,200	7,192,200	7,823,000	40	40	40	287,688,000	287,688,000	312,920,000
มะขามหวาน	2,455	2,455	2,802	15,278.50	15,278.50	20,877.25	7,310,000	7,310,000	9,732,938	60	60	70	438,600,000	438,600,000	681,305,625
มะปรางหวาน	247	247	247	598	598	598	253,500	253,500	289,850	70	70	35	17,745,000	17,745,000	10,144,750
มะยงชิด	375	375	664	1,585	1,585	1,986.00	641,900	641,900	1,521,000	90	90	70	57,771,000	57,771,000	106,470,000
มังคุด	474	474	475	672	672	675	227,000	227,000	314,160	25	25	25	5,675,000	5,675,000	7,854,000
กล้วยน้ำว้า	1,374	1,374	1,457	12,183	12,183	7,554.00	21,666,600	21,666,600	15,297,802	8	8	8	173,332,800	173,332,800	122,382,414
มะม่วงโชคอนันต์	-	-	1,412	-	-	5,747.00	-	-	6,129,065	-	-	4	-	-	24,516,260
มะม่วงน้ำดอกไม้	-	-	225	-	-	1,283.00	-	-	1,104,925	-	-	14	-	-	15,468,950
มะม่วงเขียวเสวย	-	-	214	-	-	680	-	-	628,860	-	-	12	-	-	7,546,320
มะม่วงอื่น ๆ	-	-	1,097	-	-	1,115.00	-	-	855,000	-	-	10	-	-	8,550,000
ลำไย	-	-	879	-	-	2,416	-	-	860,760	-	-	15	-	-	12,911,400
หอมแดง	270	270	270	2,580	2,958	3,056.00	6,837,000	7,804,250	6,417,600	10	10	10	68,370,000	78,042,500	64,176,000
หอมแบ่ง	825	825	825	2,277	2,277	2,672.00	592,020	592,020	4,694,800	15	15	15	8,880,300	8,880,300	70,422,000

NU iThesis 6306399 6 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19
6223513383

ตาราง 6 (ต่อ) ด้านการปลูกพืชเศรษฐกิจของจังหวัด ปี พ.ศ. 2562 - 2564

ชนิดพืช	จำนวนเกษตรกร (ราย)			เนื้อที่เพาะปลูก (ไร่)		จำนวนผลผลิต (กิโลกรัม)			ราคาที่เกษตรกร ขายได้เฉลี่ย (บาท/กิโลกรัม)			มูลค่าผลผลิต (บาท)		
	2562	2563	2564	2562	2563	2562	2563	2564	2562	2563	2564	2562	2563	2564
กระเทียม	75	75	75	481	245	628	486,772	243,892	502,400	35	35	35	17,037,020	8,536,220	17,584,000
ถั่วเขียวผิวมัน	-	-	646	-	-	5,686.76	-	-	1,421,690	-	-	27	-	-	38,385,630
ถั่วลิสง	-	-	643	-	-	3,058.00	-	-	764,500	-	-	15	-	-	11,467,500
ถั่วเหลือง	-	-	360	-	-	1,919.00	-	-	464,750	-	-	13	-	-	6,041,750
มันสำปะหลัง	,490	1,490	3,798	39,943	39,943	43,215	135,806,200	135,806,200	134,225,790	2.30	2.30	2.5	312,354,260	312,354,260	335,564,475
อ้อยโรงงาน	,491	3,491	3,491	99,850	99,850	96,140.00	1,085,369,500	1,085,369,500	999,856,000	0.70	0.70	0.92	759,758,650	759,758,650	919,867,520
ยางพารา	,430	1,430	1,981	22,796	22,796	31,273.00	1,457,235	1,457,235	3,425,850	25	25	40	36,430,875	36,430,875	137,034,000
ปาล์มน้ำมัน	88	88	240	3,120.17	4,462	4,749.00	3,764,950	6,255,800	4,933,950	3	3	6	11,294,850	18,767,400	29,603,700
รวม	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**10,136,511,572**	**11,328,416,572**	**14,549,790,670**

ที่มา: สำนักงานเกษตรจังหวัดอุตรดิตถ์, 2563

NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19
6223513383

ตาราง 7 ด้านการปศุสัตว์ของจังหวัด ปี พ.ศ. 2562 - 2563

ชนิดสัตว์	จำนวนเกษตรกร (ราย)		จำนวนสัตว์ (ตัว)		จำนวนผลผลิต		ราคาเฉลี่ย (บาท/หน่วย)		มูลค่าผลผลิต (บาท/ปี)	
	2562	2563	2562	2563	2562	2563	2562	2563	2562	2563
ไก่พื้นเมือง	31,350	31,350	1,003,265	1,003,265	1,003,265 ตัว/ปี	1,003,265 ตัว/ปี	120 บาท/ตัว	120 บาท/ตัว	120,391,800	120,391,800
ไก่เนื้อ	34	34	431,500	431,500	431,500 ตัว/ปี	431,500 ตัว/ปี	76 บาท/ตัว	76 บาท/ตัว	32,794,000	32,794,000
ไก่ไข่	49	49	1,758,544	1,758,544	496,400,000 ตัว/ปี	496,400,000 ตัว/ปี	2.5 บาท/ตัว	2.5 บาท/ตัว	1,241,000,000	1,241,000,00
กระบือ	1,520	1,520	17,677	17,677	17,677 ตัว/ปี	17,677 ตัว/ปี	32,000 บาท/ตัว	32,000 บาท/ตัว	565,664,000	565,664,000
โค	2,912	2,912	39,246	39,246	39,246 ตัว/ปี	39,246 ตัว/ปี	25,000 บาท/ตัว	25,000 บาท/ตัว	981,150,000	981,150,000
สุกรขุน	635	635	43,341	43,341	43,341 ตัว/ปี	43,341 ตัว/ปี	7,000 บาท/ตัว	7,000 บาท/ตัว	303,387,000	303,387,000
เป็ดไข่	28	28	80,580	80,580	23,529,360 ฟอง/ปี	23,529,360 ฟอง/ปี	3 บาท/ฟอง	3 บาท/ฟอง	70,588,080	70,588,080
รวม	-	-	-	-	-	-	-	-	**3,314,974,880**	**3,314,974,880**

ที่มา: สำนักงานเกษตรจังหวัดอุตรดิตถ์, 2563

NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19
6223513383

ตาราง 8 ด้านการประมงของจังหวัด ปี พ.ศ. 2562 - 2563

ชนิดสัตว์	จำนวนเกษตรกร (ราย)		พื้นที่การเลี้ยง จำนวนพื้นที่ (ไร่)		พื้นที่การเลี้ยง จำนวนบ่อ (บ่อ)		ผลผลิต (กิโลกรัม)		ราคาเฉลี่ย (บาท/กก.)		มูลค่าผลผลิต (บาท)	
	2562	2563	2562	2563	2562	2563	2562	2563	2562	2563	2562	2563
ปลากด	81	81	7.81	7.9082	502	556	702,320	632,088	130	100	91,301,600	63,208,800
ปลาจาระเม็ดน้ำจืด	14	-	12.8	-	19	-	5,050	-	80	-	404,000	-
ปลาจีน	12	12	16.25	20.25	15	23	5,150	4,635	45	45	231,750	208,575
ปลาช่อน	34	34	33.17	38.1695	47	58	18,650	16,785	130	100	2,424,500	1,678,500
ปลาดุกบิ๊กอุย	739	739	599.27	619.2742	1,095	1136	416,184	374,566	50	60	20,809,200	22,473,936
ปลาตะเพียน	822	822	791.99	806.9975	1,130	1160	327,600	294,840	45	45	14,742,000	13,267,800
ปลาทับทิม/นิลแดง	306	306	488.73	495.7398	3,713	3727	5,356,360	4,820,724	73	80	391,014,280	385,657,920
ปลานวลจันทร์เทศ	14	14	10.25	15.25	16	27	4,950	4,455	45	45	222,750	200,475
ปลานิล	4402	4402	3,855.28	3945.2887	8,328	8506	5,354,580	4,819,122	65	75	34,8047,700	361,434,150
ปลาไน	76	76	89.87	99.8756	113	133	36,250	32,625	45	45	1,631,250	1,468,125
ปลายี่สก	74	74	83.42	88.425	109	120	29,280	26,352	45	45	1,317,600	1,185,840
ปลาแรด	36	36	22.94	19.9411	60	54	49,550	44,595	80	80	3,964,000	3,567,600
ปลาสลิด	4	4	7.25	7.25	10	6	6,050	5,445	120	120	726,000	653,400
ปลาสวาย	227	227	319.20	329.2019	399	432	117,000	105,300	60	60	7,020,000	6,318,000
ปลาหมอไทย	23	23	57.07	55.07	45	42	25,750	23,175	80	80	2,060,000	1,854,000
ปลาน้ำจืดอื่น ๆ	31	31	12.92	9.9281	74	68	70,250	63,225	45	45	3,161,250	2,845,125
รวม	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**889,077,880**	**866,022,270**

ที่มา: สำนักงานเกษตรจังหวัดอุตรดิตถ์, 2563

ศูนย์กระจายสินค้า (Distribution Center : DC)

ศูนย์กระจายสินค้า (Distribution Center : DC) เป็นส่วนหนึ่งที่อยู่ในกิจกรรมของโลจิสติกส์ โดยเป็นกลไกให้เกิดการขับเคลื่อนหรือเคลื่อนย้ายสินค้าไปสู่ลูกค้า ภายใต้เงื่อนไขของเวลา และต้นทุนที่สามารถแข่งขันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ศูนย์กระจายสินค้าส่วนใหญ่จะเป็นผู้ให้บริการภายนอก (Outsource) หรือ Third Party Logistics Service Providers (3PL) โดยความหมายของศูนย์กระจายสินค้าเป็นหน่วยของโลจิสติกส์ในการทำหน้าที่ทางธุรกรรมรับช่วงส่งสินค้าสำเร็จรูปที่เป็น Final Production เพื่อให้มีการส่งมอบไปสู่ผู้รับซึ่งอาจเป็นลูกค้าหรือผู้ต้องการใช้ของ หรือในอีกนัยหนึ่งทำหน้าในการรับและส่งมอบหรือจัดส่งสินค้า, อะไหล่, วัตถุดิบ รวมทั้ง บริการต่าง ๆ ซึ่งเป็นสาระส่วนควบของสินค้าจากแหล่งที่ใช้เป็นศูนย์กลางไปสู่แหล่งที่มีความต้องการตามเงื่อนไขและเวลาที่ได้มีการตกลงกัน ดังนั้น หน้าที่สำคัญของศูนย์กระจายสินค้าจึงเป็นแหล่งในการรวบรวม แบ่งประกอบ บรรจุ คัดแยก ให้เหมาะสมกับประเภทพาหนะที่จะใช้ในการขนส่งให้กับลูกค้าหรือผู้รับสินค้า ซึ่งจะมีความแตกต่างไปตามสภาพแวดล้อม โดยพันธกิจที่สำคัญของศูนย์กระจายสินค้าจะเกี่ยวข้องกับการจัดการปฏิสัมพันธ์ของข้อมูลข่าวสารระหว่างคนและหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง รวมถึงการจัดการคลังสินค้าประเภท “Cross-Dock” และเกี่ยวกับการบรรจุภัณฑ์ (Packaging) รวมทั้งการจัดการเปลี่ยนโหมดหรือประเภทของการขนส่ง (Mode of Transport) โดยเฉพาะหน้าที่ของการวางแผนการส่งมอบสินค้า เพื่อให้ส่งสินค้าที่ถูกต้องในเวลาที่ถูกต้องไปสู่ลูกค้าตรงตามสถานที่ซึ่งกำหนดไว้ชัดเจนและส่งมอบตรงตามเวลาที่ต้องการ (ธนิต โสรัตน์, 2551) แสดงดังในภาพที่ 5

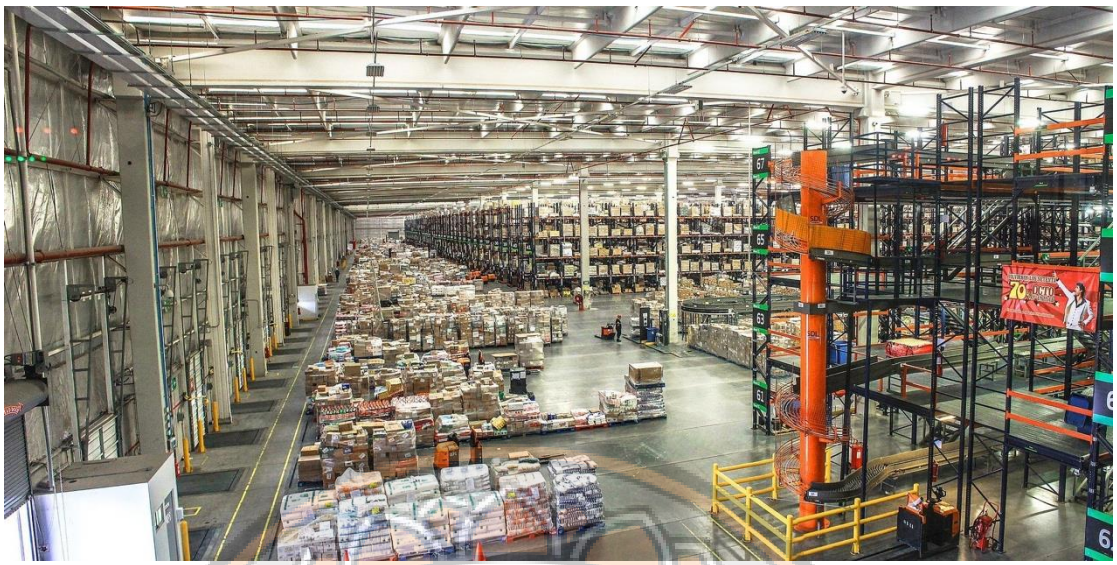
ศูนย์กระจายสินค้าที่ดีต้องมีคุณสมบัติอย่างไร

1) ตั้งอยู่ในทำเลที่ดี การคมนาคมสะดวก เพื่อลดค่าใช้จ่ายในการขนส่ง
2) มีอุปกรณ์การขนย้ายสินค้าที่ได้มาตรฐาน รักษาคุณภาพของสินค้าไว้ได้จนถึงมือลูกค้า
3) บริหารเวลาในการกระจายสินค้าได้ดี มีประสิทธิภาพในการทำงาน

ข้อดีของศูนย์กระจายสินค้า

1) ลดต้นทุนการกระจายสินค้าให้แก่โรงงาน ไม่ต้องจ่ายค่าขนส่งทางไกล หลายที่ ที่ต้องมีค่าใช้จ่ายมากเกินความจำเป็น
2) ประหยัดต้นทุนการลงทุนสร้างคลังสินค้า ผู้ผลิตไม่ต้องตั้งคลังสินค้าขนาดใหญ่ในหลายที่เพื่อที่จะเก็บสินค้า เพื่อให้ส่งได้รวดเร็วตามออเดอร์ เพราะที่นี่เป็นที่รวมให้แล้ว อีกทั้งทำหน้าที่รับคำสั่งซื้อ ส่งสินค้าให้ด้วย
3) มีการบริหารจัดการสินค้าคงคลังและไม่ต้องเก็บรักษาสินค้าคงคลังนานเกินไป
4) ช่วยลดสต๊อกของผู้จัดจำหน่าย เพราะไม่ต้องสั่งสินค้าสำรองเอาไว้จำนวนมาก เนื่องจากศูนย์กระจายสินค้าทำหน้าที่แทนแล้ว และสามารถตอบโจทย์ความต้องการได้อย่างรวดเร็ว

622351383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19



ภาพ 5 ตัวอย่างศูนย์กระจายสินค้า

ที่มา: Internet Marketing Solution Services, 2563

การเลือกทำเลที่ตั้ง (Location Selection)

ทำเลที่ตั้ง หมายถึง แหล่งหรือสถานที่ ที่จะทำให้ธุรกิจสามารถประกอบกิจกรรมทางธุรกิจได้สะดวกที่สุด โดยคำนึงถึงผลประโยชน์ทุกด้านที่จะได้รับ เช่น กำไร ค่าใช้จ่าย การขนส่ง การติดต่อสื่อสารต่าง ๆ และสิ่งแวดล้อมภายนอก จนสิ้นสุดการดำเนินธุรกิจนั้น อย่างไรก็ตาม เมื่อตัดสินใจจะทำธุรกิจใดแล้วมักจะกำหนดวัตถุประสงค์ของกิจการไว้ชัดเจนว่าจะผลิตอะไร เพื่อใคร ตลาดเป้าหมายใด และมีคุณภาพมากน้อยอยู่ในระดับใด (สุดาทิพย์ ตันตินิกุลชัย และศักดา หงส์ทอง, 2547)

1. ความสำคัญในการเลือกทำเลที่ตั้ง

การเลือกทำเลที่ตั้งสถานประกอบธุรกิจ มีความสำคัญต่อความสำเร็จขององค์การธุรกิจ ถ้าหากเลือกทำเลที่ไม่เหมาะสม จะทำให้บริษัทที่ทำธุรกิจประสบปัญหาอื่น ๆ ตามมา เช่น ค่าขนส่งสูง เนื่องจากสถานประกอบธุรกิจอยู่ไกลจากแหล่งวัตถุดิบ และตลาด หรืออาจจะขาดแคลนแรงงานที่มีคุณภาพ ขาดแคลนวัตถุดิบ รวมไปถึงปัจจัยอื่น ๆ ซึ่งเป็นอุปสรรคต่อการผลิต การปฏิบัติงานของบริษัทที่ทำธุรกิจ ต้องพิจารณาลักษณะทำเลหรือสถานที่ที่ดีของแต่ละทำเลแล้วนำมาประกอบกัน เพื่อตัดสินใจเลือกที่ใช้เป็นทำเลที่ตั้ง สถานประกอบธุรกิจ หรือคลังสินค้าที่อาจก่อให้เกิดปัญหาในอนาคตให้น้อยที่สุด การเลือกทำเลที่ตั้งสถานประกอบธุรกิจหรือคลังสินค้าต่าง ๆ โดยทั่วไปมักจะพยายามหา

6223513383 NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19

แหล่งหรือทำเลที่ทำให้ต้นทุนรวมของการผลิตสินค้าและบริการที่ต่ำที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ สถานที่ประกอบกิจการย่อมแตกต่างกันในเรื่องของชนิดสินค้า ค่าใช้จ่ายและการลงทุน

ดังนั้นการพิจารณาเลือกทำเลจึงต้องคำนึงถึงปัจจัยต่าง ๆ หลายประการเพราะการเลือกทำเลที่ตั้งมีความสำคัญต่อการดำเนินงานของบริษัทที่ทำธุรกิจต่าง ๆ เช่น การวางแผนระบบการผลิต การวางผังโรงงานการสร้างศูนย์กระจายสินค้า การลงทุน รายได้และผลกำไร

2. กลยุทธ์การเลือกทำเลที่ตั้ง

1) ทำเลที่ตั้งใกล้ตลาด โดยตั้งให้ใกล้กับลูกค้า ลำดับสุดท้ายให้มากที่สุด

2) ทำเลที่ตั้งใกล้แหล่งผลิตโดยตั้งให้ใกล้กับแหล่ง วัตถุดิบหรือโรงงานให้มากที่สุด

3) ทำเลที่ตั้งอยู่ระหว่างกลาง โดยกำหนดให้ตั้งหรือสร้างศูนย์กระจายสินค้าให้อยู่ระหว่างกลางระหว่างแหล่งผลิตและตลาด

นอกจากนี้ต้องคำนึงถึงความหลากหลายของยานพาหนะที่ ใช้ในการขนส่งสินค้าอัตราค่าจ้างแรงงานแต่ละท้องที่ที่แตกต่างกันระหว่างในเมืองกับนอกเมือง ปริมาณของการใช้แรงงาน สิ่งแวดล้อมที่ดีและสามารถรองรับการขยายพื้นที่เพิ่มในอนาคตได้ด้วยยิ่งเป็นการดีต่อองค์กร

3. ปัจจัยการเลือกทำเลที่ตั้ง

การเลือกทำเลที่ตั้งมีผลทำให้ธุรกิจสามารถประกอบกิจกรรมได้สะดวก ดังนั้นผู้บริหารควรให้ความสำคัญกับปัจจัยการเลือกทำเลที่ตั้ง เช่น แหล่งสินค้าหรือวัตถุดิบควรมีทำเลที่ตั้งใกล้กับแหล่งสินค้าหรือวัตถุดิบมากที่สุด ซึ่งจะทำให้องค์กรประหยัดค่าใช้จ่ายในการขนส่งจะเห็นได้ว่าปัจจุบันมีหลาย ๆ บริษัทได้เปิดโรงงานที่อยู่ใกล้แหล่งวัตถุดิบให้ใช้ในการผลิต เช่น โรงงานผลิตผลไม้หรือน้ำผลไม้กระป๋องส่งออก อยู่ย่านจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ โรงงานผลิตปลากระป๋องส่งออกอยู่ย่านจังหวัดสมุทรสาคร โรงงานผลิตกระเบื้องส่งออกอยู่ย่านจังหวัดสระบุรี เป็นต้น

สมการทางคณิตศาสตร์ (Mathematic Equation)

สมการทางคณิตศาสตร์ เป็นที่นิยมนำมาใช้ในการเลือกทำเลที่ตั้งของศูนย์กระจายสินค้า โดยการนำเอา ปัญหา และเงื่อนไขในการตัดสินใจ หรือตัวแปรอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องจากสถานการณ์จริงแปลงให้อยู่ในรูปแบบของสมการทางคณิตศาสตร์ จากนั้นใช้วิธีทางคณิตศาสตร์เพื่อหาคำตอบที่ดีที่สุด หรือที่เรียกอีกอย่างว่า แบบจำลองกำหนดการทางคณิตศาสตร์

แบบจำลองกำหนดการเชิงเส้น นั้นได้ถูกนำมาใช้ในการแก้ปัญหาที่อยู่ภายใต้ข้อจำกัดที่มีอยู่เพื่อที่จะให้กิจกรรมสามารถดำเนินการได้ โดยใช้แนวคิดทางคณิตศาสตร์เข้ามาช่วยด้วยการนำเอาเงื่อนไขข้อกำหนดต่าง ๆ ทั้งด้านของจำนวนคน จำนวนวัตถุดิบ เป็นต้น นำมาสร้างเป็นสมการหรืออสมการ จากนั้นนำตัวแบบที่ได้ไปแก้ปัญหาด้วยวิธีทางคณิตศาสตร์เพื่อให้ได้คำตอบที่สอดคล้องกับเป้าหมายที่ต้องการและเงื่อนไขข้อจำกัดต่าง ๆ สำหรับแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของปัญหาที่ใช้

622351383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19

กำหนดการเชิงเส้น ซึ่งเรียกว่า ตัวแบบกำหนดการเชิงเส้น (Linear Programming Model) จะต้องมีโครงสร้างดังนี้ (วิภาวรรณ สิงห์พริ้ง, 2543) คือ

สมการเป้าหมาย (Objective Function) เป็นสมการที่แสดงความสัมพันธ์เพื่อกำหนดเป้าหมายต่ำสุด หรือสูงสุด ซึ่งจะเป็นตัววัดผลการดำเนินงาน

1) สมการหรือสมการข้อจำกัด (Constraints) แสดงข้อจำกัดของทรัพยากรต่าง ๆ ที่มีอยู่เพื่อใช้ในการดำเนินงาน

2) ตัวแปรตัดสินใจ (Decision Variables) เป็นกิจกรรมในปัญหาซึ่งจะเป็นตัวตัดสินใจในการดำเนินงาน ตัวแปรตัดสินใจทั้งหลายจะต้องมีความสัมพันธ์เชิงเส้น (Linearly Relationships) ทั้งในสมการเป้าหมายและข้อจำกัด

3) ตัวแปรตัดสินใจต้องมีค่าเท่ากับหรือมากกว่าศูนย์ (Nonnegative)

1. ขั้นตอนการสร้างแบบจำลองกำหนดการเชิงเส้น

แบบจำลองกำหนดการเชิงเส้น ไม่ได้มีความเกี่ยวข้องกับการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ แต่หมายถึง การทำให้เหมาะสมที่สุด (Optimization) เชิงเส้น (Linear) เป็นคำขยายความเพื่อให้เข้าใจแบบจำลองกำหนดการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งแบบจำลองนั้นมีลักษณะของสมการเส้นตรง ที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร การนำความรู้เรื่องกำหนดการเชิงเส้นไปใช้ประกอบด้วยขั้นตอน 2 ขั้นตอน (สนธิกิจ ลิมปนาวาณิช, 2561) คือ

<u>ขั้นที่ 1 สร้างแบบจำลองกำหนดการเชิงเส้น</u>

ในการสร้างแบบจำลองของกำหนดการเชิงเส้นนี้ ต้องรวบรวมรายละเอียดทั้งหมดที่มีอยู่ กำหนดปัญหาที่เกิดขึ้นให้ชัดเจน แล้วกำหนดสัญลักษณ์ตัวไม่ทราบค่า หรือตัวแปร ที่ต้องการทราบค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้องเป็นความสัมพันธ์ที่เป็นปฏิภาคโดยตรง เมื่อพิจารณาแล้วดำเนินการดังต่อไปนี้

ก. สร้างสมการเป้าหมาย (Objective Function) สมการเป้าหมายนี้ต้องมีลักษณะเป็นสมการแบบเส้นตรง โดยมีวัตถุประสงค์ที่ต้องการหาค่าที่เหมาะสม ซึ่งอาจจะเป็นต่ำสุด หรือสูงสุดก็ได้ ต้องเป็นสมการวัตถุประสงค์เดียว คือ ต้องการหากำไรสูงสุด หรือต้องการหาต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายต่ำสุด สมการวัตถุประสงค์ เป็นสมการที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ต้องการทราบค่ากำไรหรือต้นทุน หรือ ค่าใช้จ่าย รูปแบบของสมการโดยทั่วไป คือ

$$Y = C_1X_1 + C_2X_2 + C_3X_3 + \ldots + C_nX_n \tag{1}$$

C_j คือสัมประสิทธิ์ของตัวแปร X_j ในฟังก์ชันวัตถุประสงค์ซึ่งมีค่าคงที่ $j = 1, 2, 3, \ldots, n$

622351383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19

ข. เขียนสมการข้อจำกัด (Constraints) เนื่องจากรายละเอียดที่มีอยู่นั้นจะมีทางเลือกปฏิบัติได้หลายทาง ซึ่งประกอบ ด้วยทรัพยากรมีจำกัด เช่น จำนวนชั่วโมงเครื่องจักรมีจำกัด วัตถุดิบมีจำกัด หรือแรงงานมีจำกัด ต้องรวบรวมดูว่าปัญหาที่เกิดขึ้นนั้นมีขีดจำกัดอย่างใดบ้าง แล้วนำข้อจำกัดเหล่านี้มาสร้างในรูปสมการแบบเส้นตรง (Linear Equation) หรือ อสมการแบบเส้นตรง (Linear Inequality) โดยรูปแบบของสมการ หรืออสมการแบบเส้นตรง ได้แก่

$$a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + a_1nX_n = b_1 \quad (2)$$

$$a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + a_2nX_n = b_2 \quad (3)$$

$$a_{m1}X_1 + a_{m2}X_2 + a_mnX_n = b_m \quad (4)$$

X_j คือ ตัวแปรที่จะหาค่า $j = 1,2,3,...,n$

a_{ij} คือ สัมประสิทธิ์ของตัวแปรในฟังก์ชันข้อจำกัด (Constraints) $i = 1,2,3,...,m$ และ $j = 1,2,3,...,n$

b_m ปริมาณทรัพยากรที่มีอยู่ ซึ่งมีค่าเป็นค่าคงที่และเป็นจำนวนบวก $i = 1,2,3,...,m$

ค. พิจารณาให้ตัวแปรทุกตัวมีค่าไม่ติดลบ (Non-negative) ตัวแปรทุกตัวมีค่าเท่ากับศูนย์หรือมากกว่าศูนย์ การให้ค่าตัวแปรทุกตัวที่กำหนดขึ้นมานั้นมีค่าไม่ติดลบ ถือเป็นข้อจำกัดไม่ติดลบ (Non-negativity Restriction) เช่น

$$X_i \geq 0; i = 1,2,3, \dots, n$$

<u>ขั้นที่ 2 แก้สมการหรืออสมการที่สร้างขึ้น</u>

เมื่อผ่านขั้นตอนที่หนึ่ง คือ สร้างแบบจำลองกำหนดการเชิงเส้นแล้ว ขั้นตอนต่อไป คือ หาค่าตัวแปร โดยค่าของตัวแปรทุกตัวจะต้องสอดคล้องกับข้อจำกัดทุกข้อ (เมื่อนำค่าที่หาได้ไปแทนในสมการ หรืออสมการแล้วทำให้สมการหรืออสมการนั้นเป็นจริง) การหาค่าของตัวแปรมีอยู่หลายแบบ แต่ที่เราจะศึกษาในตอนนี้มีสองแบบ คือแบบใช้กราฟ และแบบวิธีซิมเพล็กซ์

2. การประยุกต์ใช้แบบจำลองกำหนดการเชิงเส้นกับปัญหาการเลือกสถานที่ตั้งและจัดเส้นทางการขนส่ง

ปัญหาการเลือกสถานที่ตั้งและจัดเส้นทางการขนส่ง (Location Routing Problem : LRP) เป็นการแก้ปัญหาที่มีจุดประสงค์เพื่อเลือกสถานที่ตั้ง แต่ในขณะเดียวกันก็มีจุดประสงค์เพื่อแก้ปัญหา

622351383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19

การจัดเส้นทางการขนส่งซึ่งเป็นปัญหารองลงมา ด้วยรูปแบบของปัญหาการเลือกสถานที่ตั้งและจัดเส้นทางการขนส่งจะมีความคล้ายคลึงกับปัญหาการเลือกสถานที่ตั้ง ซึ่งกรณีที่ให้ลูกค้าทุกรายจะต้องเชื่อมต่อกับโรงงานหรือศูนย์กระจายสินค้า ปัญหานั้นก็จะเป็นปัญหาการเลือกสถานที่ตั้งแบบมาตรฐาน แต่ในขณะเดียวกันถ้ากำหนดที่ตั้งของโรงงานหรือศูนย์กระจายสินค้าตั้งแต่เริ่มต้น ปัญหานั้นก็จะมีรูปแบบเป็นปัญหาการจัดเส้นทางการขนส่ง ในการเลือกทำเลที่ตั้งและการจัดเส้นทางการขนส่งได้ใช้รูปแบบปัญหา Capacitated Location Routing Problem (CLRP) เข้ามาเป็นโมเดลต้นแบบของปัญหา (ปรุฬห์ มะยะเฉี่ยว, 2557) ซึ่งได้นำตัวแบบทางคณิตศาสตร์เข้ามาประยุกต์ใช้ดังสมการที่ 15 ถึง 25

622351383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19

<u>สมการเป้าหมาย (Objective function)</u>

$$\min Z = \sum_{j\in J} o_i y_i + \sum_{i\in V}\sum_{j\in V}\sum_{k\in K} c_{ij} x_{ij} + \sum_{k\in K}\sum_{i\in I}\sum_{j\in J} F_{ij} x_{ijk} \tag{5}$$

<u>ข้อจำกัด (Subject to)</u>

$$\sum_{k\in K}\sum_{j\in V} x_{ijk} = 1 \qquad \forall j \in J \tag{6}$$

$$\sum_{j\in J}\sum_{i\in V} d_i x_{ijk} \le Q \qquad \forall k \in K \tag{7}$$

$$\sum_{j\in V} d_j f_{ij} \le W_i y_i \qquad \forall k \in K \tag{8}$$

$$\sum_{j\in V} x_{ijk} - \sum_{j\in V} x_{jik} \le 0 \qquad \forall i \in V, \forall k \in K \tag{9}$$

$$\sum_{i\in I}\sum_{j\in J} x_{ijk} \le 1 \qquad \forall k \in K \tag{10}$$

$$\sum_{i\in S}\sum_{j\in S} X_{ijk} \le |S| - 1 \qquad \forall S \subseteq J, k \in K \tag{11}$$

$$\sum_{u\in J} X_{ijk} - \sum_{u\in V} X_{ujk} \le 1 + f_{ij} \qquad \forall i \in I, j \in J, k \in K \tag{12}$$

$$X_{ijk} \in \{0,1\} \qquad \forall i \in I, j \in V, k \in K \tag{13}$$

$$y_i \in \{0,1\} \qquad \forall i \in I \tag{14}$$

$$f_{ij} \in \{0,1\} \qquad \forall i \in I, j \in V \tag{15}$$

โดยที่

V = เซตของจำนวน POTENTIAL HUB ทั้งหมด

I = เซตของจำนวน สาขา ทั้งหมด

J = เซตของจำนวนรถทั้งหมด

K = ค่าใช้จ่ายในการเปิด Hub

O_i = ค่าใช้จ่ายคงที่ของรถ

Q = ความจุของรถ (ลูกบาศก์เมตร)

d_j = ความต้องการของ สาขา (ลูกบาศก์เมตร)

w_i = ความจุของ Hub (ลูกบาศก์เมตร)

c_{ij} = ค่าใช้จ่ายแปรผันของจุดแต่ละจุดบนกราฟ (บาท/กิโลเมตร)

X_{ijk} = ตัวแปรตัวสินใจการเคลื่อนที่จากจุดสู่จุด

y_i = ตัวแปรตัดสินใจในการเลือกเปิด Hub

I_{ij} = ตัวแปรตัดสินใจในการเริ่มส่งสินค้าจาก Hub สู่ Customer

S = ปริมาณจุดของลูกค้าในทัวร์ย่อย (Sub Tour Elimination)

สมการเป้าหมาย เป็นการหาค่าใช้จ่ายรวมที่ต่ำที่สุดที่เกิดจากค่าใช้จ่ายในการขนส่ง และค่าใช้จ่ายในการเปิด Hub โดยมีสมการเงื่อนไขจะเป็นสมการที่ทำให้มั่นใจว่าจะทำการขนส่งสินค้าอุปโภคบริโภคไปยังสาขาต่าง ๆ โดยใช้เส้นทางเดียวและใช้รถเพียงคันเดียวไม่มีการแบ่งส่งและเป็นสมการข้อจำกัดทางด้านความจุของรถโดยให้รถแต่ละคันสามารถบรรจุได้ไม่เกินขนาดบรรทุกของรถและความจุขอ Hub ต้องไม่เกินปริมาณความต้องการรวมของทุกสาขารวมถึงเป็นสมการที่การันตีว่าสินค้าจะออกจาก Hub และกลับสู่ Hub เดิม และเป็นสมการที่ป้องกันการเกิดเส้นทางย่อย (Sub-Tour Elimination Constrains) ในการหาคำตอบ และเป็นสมการที่ทำให้มั่นใจว่าแต่ละสาขาจะถูกส่งสินค้ามาจาก Hub ถ้ามีเส้นทางเชื่อมต่อถึงกัน นอกจากนี้ยังเป็นสมการที่ระบุตัวแปรที่ใช้ในการตัดสินใจ (วิภาวรรณ สิงห์พริ้ง, 2543)

622351383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19

3. การตรวจสอบการสร้างแบบจำลองกำหนดการทางคณิตศาสตร์

แบบจำลองกำหนดการทางคณิตศาสตร์ เป็นกิจกรรมที่แปลงปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในอยู่ในรูปแบบของสมการทางคณิตศาสตร์ และหลักจากสร้างสมการทางคณิตศาสตร์แล้ว จำเป็นต้องใช้คอมพิวเตอร์มาช่วยเพื่อวิเคราะห์หาวิธีการแก้ปัญหา ซึ่งขั้นตอนในการสร้างแบบจำลองหลัก ๆ (รุ่งรัตน์ ภิสัชเพ็ญ, 2553) มีขั้นตอนดังนี้

1) กำหนดรูปแบบของปัญหา คือ การกำหนดปัญหาที่จะนำมาสร้างแบบจำลอง วัตถุประสงค์ ขอบเขต หรือข้อจำกัดอื่น ๆ

2) รวบรวมข้อมูล รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบจำลองทั้งหมด

3) สร้างแบบจำลอง เป็นการแปลงข้อมูลให้อยู่ในสมการทางคณิตศาสตร์

4) การแปลงแบบจำลอง เป็นการแปลงสมการสมการทางคณิตศาสตร์ให้อยู่ในรูปแบบทางด้านภาษาคอมพิวเตอร์

5) การตรวจสอบตรวจสอบการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Verification) เป็นการตรวจสอบว่าโปรแกรมทำงานหรือไม่

6) การตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลอง (Validation) เป็นการตรวจสอบว่าโปรแกรมที่คำนวณให้ผลลัทธ์ที่ถูกต้องหรือไม่ โดยการเปรียบเทียบผลลัทธ์กับระบบงานจริง

7) การออกแบบการทดลอง (Experimental design) เป็นการวางแผนการใช้งานแบบจำลอง ต้องทดลองกี่ครั้ง เพื่อให้การวิเคราะห์ที่ถูกต้องและเหมาะสม

8) ดำเนินการทดลอง (Experimentation)

9) วิเคราะห์ผลการทดลอง มีการประยุกต์ใช้เทคนิคทางสถิติวิเคราะห์ผลการทดลอง

10) การนำไปใช้งาน คือการเลือกวิธีการจะจากสร้างแบบจำลองที่ดีที่สุด มาใช้ในการแก้ไขปัญหาระบบงานจริง

การหาผลลัพธ์ด้วยโปรแกรม Microsoft Excel Solver

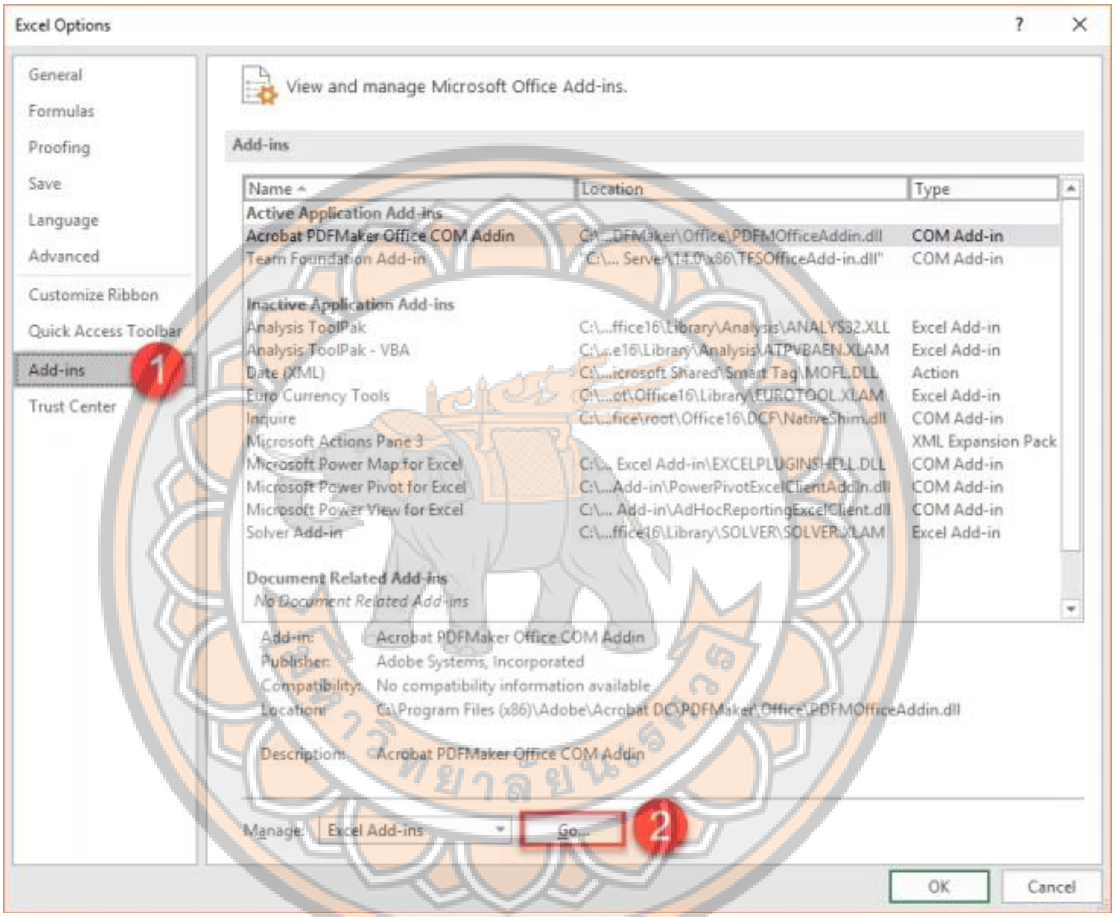
Solver Microsoft Excel Add-in ที่สามารถใช้ การวิเคราะห์แบบ What-If ได้ ใช้ Solver เพื่อค้นหาค่าที่เหมาะสม (สูงสุดหรือต่ำสุด) ของสูตรในเซลล์เดียวหรือที่เรียกว่าเซลล์วัตถุประสงค์ โดยอยู่ภายใต้ข้อจำกัด หรือขีดจำกัดบนค่าของเซลล์สูตรอื่น ๆ บนเวิร์กชีต Solver จะใช้ได้กับกลุ่มของเซลล์ เรียกว่าตัวแปรการตัดสินใจหรือตัวแปรเซลล์ที่ใช้ในการคอมพิวเตอร์สูตรในเซลล์วัตถุประสงค์และข้อควบคุม Solver จะปรับค่าในเซลล์ตัวแปรการตัดสินให้เป็นไปตามขีดจำกัดของเซลล์ข้อจำกัดและสร้างผลลัพธ์ที่ต้องการกับเซลล์วัตถุประสงค์ (Microsoft, 2565)

622351383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19

1. วิธีการใช้ฟังก์ชัน Solver ใน Microsoft Excel

การใช้ Solver นั้นมีขั้นตอน ดังนี้

1.1 Enable Solver Add-in: ให้ไปที่ File -> Excel Options -> Add-in -> Go... -> เลือก Solver Add-in



ภาพ 6 การติดตั้งการใช้งานฟังก์ชัน Solver ใน Microsoft Excel

ที่มา: Microsoft, 2565

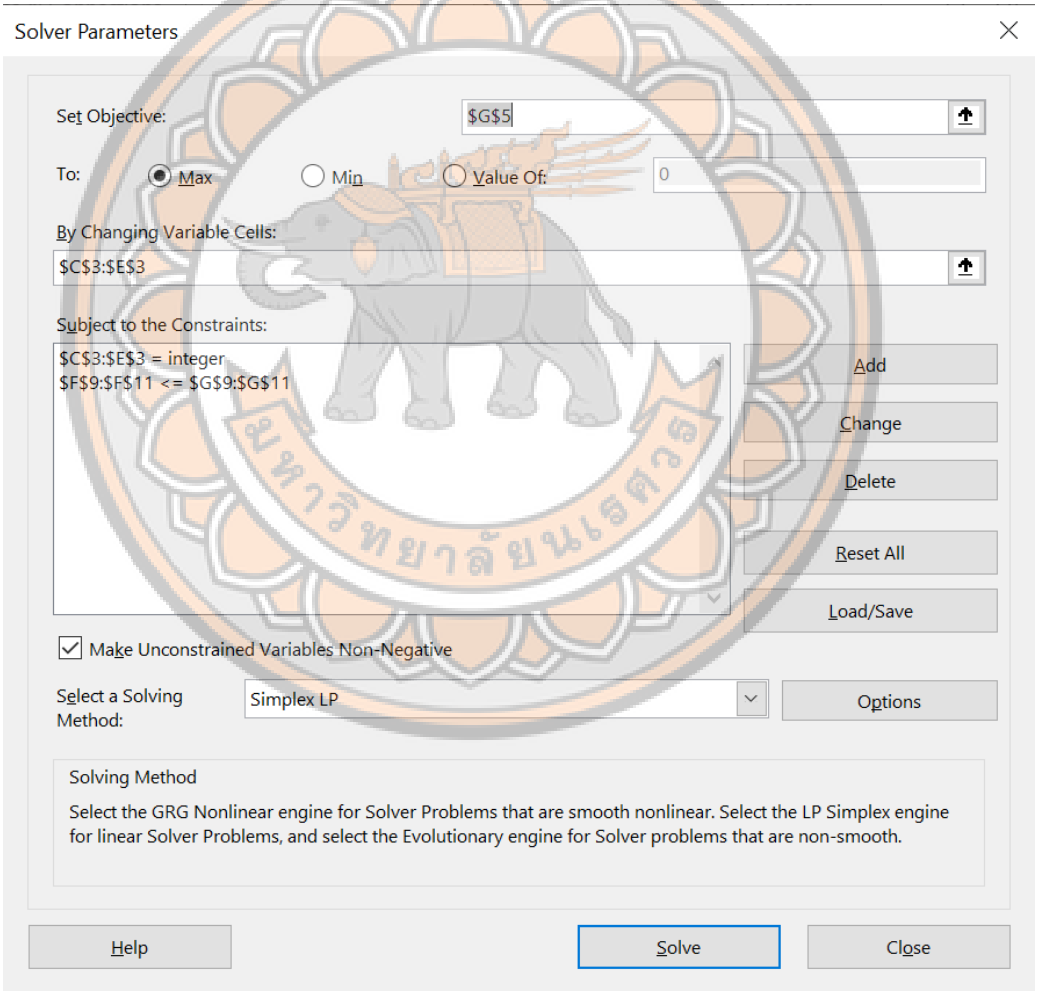
1.2 เขียนสูตรผูกความสัมพันธ์ เพื่อสร้าง Model ระหว่าง Variable Input (ตัวแปรต้น), Constrain (ข้อจำกัด) และ Objective Output (ผลลัพธ์เป้าหมาย) ที่อยากได้ให้เรียบร้อย นั่นคือ หากลองเปลี่ยน Input แล้ว Output ต้องเปลี่ยนตามอย่างถูกต้องให้ได้ก่อน

6223513383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19

1.3 เรียกใช้ Solver โดยกำหนดว่าต้องการ Maximize หรือ Minimize ค่า Objective Output โดยเลือกว่าจะให้เปลี่ยน Variable Input ตัวไหน ภายใต้เงื่อนไขของข้อจำกัด (Constrain) อะไร

2. การกำหนดตัวแปรทราบค่า (Parameter)

เมื่อจัดรูปแบบของตารางข้อมูลช่องตัวแปรและพิมพ์ข้อมูลต่าง ๆ ของปัญหาเรียบร้อยแล้วหลังจากนั้นใช้ Solver เพื่อคำนวณค่าตามที่ผู้วิจัยต้องการโดยคลิกข้อมูลบนแถบ Manu Bar เลือก Solver จะปรากฏ Solver Parameter แสดงดังภาพที่ 7 โดยมีรายละเอียดแต่ละช่องความหมายดัง (Microsoft, 2565) ต่อไปนี้



ภาพ 7 การกำหนดตัวแปรทราบค่า (Parameter)

ที่มา: Microsoft, 2565

622351383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19

ช่อง Set Objective หรือ Target Cell: เซลล์ objective ที่ต้องการแสดงค่าเป้าหมาย โดยประกอบไปด้วยเป้าหมายที่เราต้องการหา ค่าสูงสุด (Max) เช่น กำไร เป็นต้น ค่าต่ำสุด (Min) เช่น ต้นทุนการผลิตที่ต่ำที่สุด ค่าขนส่งที่ต่ำที่สุด เป็นต้น และ ผลลัพธ์ที่ต้องการ (Value of)

ช่อง By Changing Variable Cells: เซลล์เหล่านี้เป็นเซลล์ที่เราสามารถเปลี่ยนแปลงได้หรือปรับ เพื่อให้ได้ค่าที่เหมาะสมที่สุดของเซลล์เป้าหมายหรือ target cell ในข้อนี้เซลล์ที่เปลี่ยนแปลงหรือ changing cell จะเป็นราคาของผลิตภัณฑ์แต่ละตัว

หลักการทำงานของ Solver มันจะพยายามเปลี่ยนค่า Variable Input ไปเรื่อย ๆ (สูงสุดได้ 200 Cells) ภายใต้ข้อจำกัดที่เรากำหนด เพื่อหาคำตอบว่าค่าใดทำให้เกิด Objective Output ได้ตรงตามที่เราต้องการมากที่สุด โดยที่มี Objective ได้แค่ค่าเดียวเท่านั้น

<u>การเลือก Solving Method สามารถเลือกได้ 3 แบบ คือ</u>

Simplex LP: ความสัมพันธ์ระหว่าง Input กับ Output, Input และ Constrain นั้นทุกตัวมีความต่อเนื่องกันเป็นเส้นตรง (LP=Linear Programming นั่นคือตัวแปร x ยกกำลังแค่ 1) ซึ่งรูปแบบนี้จะการันตีได้ว่า ถ้า Solver เจอคำตอบแล้วจะเป็นคำตอบที่ดีที่สุดระดับ Global แล้วจริง ๆ

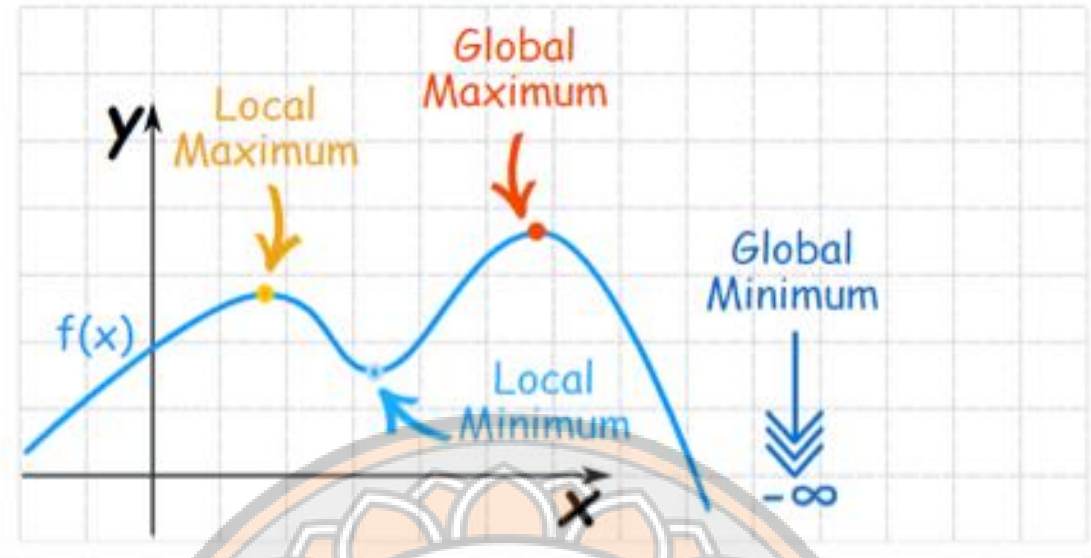
GRG Nonlinear: ความสัมพันธ์ระหว่าง Input กับ Output อย่างน้อยตัวใดตัวหนึ่งมีความต่อเนื่องกันแต่ไม่ได้เป็นเส้นตรง (เช่น เส้นโค้ง) ถ้าเป็นแบบนี้ อาจจะมีบางกรณีที่เส้นโค้งนั้นอาจจะหาค่าที่ดีที่สุดได้แค่ภายใต้ขอบเขต Local เท่านั้น ไม่ใช่ระดับ Global เพราะมันดันเข้าใจว่าจุดยอดเขาที่เจอคือจุดที่ Optimize แล้ว ทั้ง ๆ ที่จริง ๆ ยังมียอดเขาที่สูงกว่าอีกยอดนึง

• วิธีทำให้ค่าที่ได้ดีขึ้นคือ เลือก Option Multi Start เพื่อให้เริ่มหาที่หลาย ๆ จุด

Evolutionary: ความสัมพันธ์ระหว่าง Input กับ Output อย่างน้อยตัวใดตัวหนึ่งไม่ได้มีความต่อเนื่องกัน เช่น มี IF, VLOOKUP, INDEX ทำให้ค่าผลลัพธ์หรือ Constrain เวลาคำนวณจาก Variable มันจะกระโดดไปมาได้ ซึ่งวิธีสุดท้ายนี้ผลลัพธ์จะอยู่ในระดับ Good Solution คือ ดีกว่าค่าที่ใส่ลงไปแต่แรกเท่านั้น ไม่ได้ดีในระดับ Local ด้วยซ้ำ

• วิธีที่ช่วยได้คือลอง Solve หลายๆ รอบ รวมถึงเพิ่ม Mutation Rate ใน Option เป็นต้น

622351383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19



ภาพ 8 ระดับค่าคำตอบของฟังก์ชัน Solver ใน Microsoft Excel

ที่มา: Microsoft, 2565

3. ช่องแสดงฟังก์ชันสมการเป้าหมาย (Objective Function)

เลือก cell ที่ต้องการเพื่อเป็นช่องที่แสดงฟังก์ชันสมการเป้าหมาย (Objective Function) จะเลือกช่องใดในตารางก็ได้แต่ที่สำคัญต้องสร้างสูตรการคำนวณตามฟังก์ชันสมการเป้าหมายของปัญหาให้แก่ช่วงนั้นโดยคลิกเครื่องหมาย = บนแถบเครื่องมือ (Microsoft, 2565)

การวิเคราะห์ SWOT (SWOT Analysis)

การวิเคราะห์ SWOT (SWOT Analysis) หรือการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมและศักยภาพ เป็นการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายนอก และภายในที่มีผลกระทบต่อการดำเนินงานขององค์กรทั้งในปัจจุบันและอนาคต ในทางด้านการเกษตรการวิเคราะห์ SWOT หรือการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมและศักยภาพ เพื่อให้เกษตรกรทราบถึงสภาพแวดล้อมภายใน ได้แก่ จุดแข็ง (Strengths) จุดอ่อน (Weaknesses) และสภาพแวดล้อมภายนอกได้แก่ โอกาส (Opportunities) อุปสรรค (Threats) ในการดำเนินงานเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการกำหนดกลยุทธ์ของเกษตรกร โดยการวิเคราะห์ SWOT สามารถแบ่งออกได้เป็น 4 ด้าน ต่อไปนี้

1. สภาพแวดล้อมภายใน ได้แก่

1.1 จุดแข็ง (Strengths) หมายถึง จุดแข็งหรือข้อได้เปรียบจากการดำเนินงานภายในองค์กรเป็นสิ่งที่คู่แข่งสามารถเลียนแบบได้ยาก เช่น การบริการ การผลิต การตลาด การเงิน

622351383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19

โดยองค์กรจะต้องกำหนดกลยุทธ์ที่ใช้ประโยชน์จากจุดแข็งหรือข้อได้เปรียบจากการดำเนินงานเหล่านี้เพื่อบรรลุเป้าหมายและความสำเร็จขององค์กร

1.2 จุดอ่อน (Weaknesses) หมายถึง ข้อเสียเปรียบหรือข้อบกพร่องจากการดำเนินงานภายในองค์กร ซึ่งส่งผลกระทบในด้านลบขององค์กร เช่น แผนกการผลิตมีจำนวนของเสียมากเกินมาตรฐานทำให้เกิดต้นทุนในการผลิตเพิ่มขึ้น โดยองค์กรจะต้องกำหนดกลยุทธ์เพื่อปรับปรุงจุดอ่อนหรือข้อบกพร่องที่เกิดจากการดำเนินงานภายในองค์กรให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น (พินิจ มีคำทอง, 2559)

2. สภาพแวดล้อมภายนอก ได้แก่

2.1 โอกาส (Opportunities) หมายถึง ความเป็นไปได้ทางธุรกิจที่เป็นประโยชน์หรือส่งผลดีต่อการดำเนินงานขององค์กร อาจจะต้องมีการพยากรณ์หรือคาดคะเนการเปลี่ยนแปลงจากสภาพแวดล้อมภายนอกขององค์กร เช่น แนวโน้มเทคโนโลยี การเมือง เศรษฐกิจ สังคมและการแข่งขัน เพื่อแสวงหาประโยชน์จากแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมเหล่านั้น

2.2 อุปสรรค (Threats) หมายถึง ข้อกำกัด ความเสี่ยง อุปสรรคหรือภัยคุกคามต่าง ๆ เปรียบเสมือนสภาพแวดล้อมภายนอกที่ส่งผลกระทบหรือผลเสียต่อการดำเนินงานขององค์กร เช่น ความได้เปรียบของคู่แข่ง การเมือง สงคราม เป็นต้น

การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis)

1. การิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ Dudovskiy J (2018) กล่าวไว้ว่า ข้อมูลเชิงคุณภาพเป็นข้อมูลที่ไม่ใช่ตัวเลข เช่น การถอดเสียงสัมภาษณ์ การบันทึกวิดีโอและเอกสารต่าง ๆ โดย Dudovskiy ได้แบ่งวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพได้เป็น 5 ประเภทดังต่อไปนี้

1.1 การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) เป็นการวิเคราะห์หรือจัดหมวดหมู่ของข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิและทุติยภูมิที่ได้จากการสื่อสาร เช่น ข้อมูลเอกสาร การพูดการสื่อสาร ภาพถ่ายหรือสัญลักษณ์ต่าง ๆ เป็นต้น

1.2 การวิเคราะห์เชิงบรรยาย (Narrative Analysis) เป็นการกำหนดเรียบเรียงรูปแบบข้อมูลใหม่ที่คำนึงถึงบริบท และประสบการณ์ของผู้ให้ข้อมูลสำคัญแต่ละรายที่แตกต่างกัน หรืออาจกล่าวได้ว่าเป็นการวิเคราะห์ข้อมูลแล้วนำมาเรียบเรียงใหม่เพื่อนำเสนอจากข้อมูลปฐมภูมิ

1.3 การวิเคราะห์ข้อคิดเห็น (Discourse Analysis) เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลจากการพูดคุยและข้อความที่เป็นลายลักษณ์อักษรทุกประเภทที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ

1.4 กรอบการวิเคราะห์ (Framework Analysis) เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพชั้นสูงที่ประกอบไปด้วยหลายขั้นตอน เช่น การสร้างความเข้าใจถึงสถานการณ์หรือปรากฏการณ์ของ

622351383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19

นักวิจัย การระบุขั้นตอนและกรอบแนวคิดเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ การตีความ การสร้างแผนภูมิหรือแผนภาพ เป็นต้น

1.5 ทฤษฎีฐานราก (Grounded Theory) เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลที่เริ่มจากการวิเคราะห์กรณีเดียวเพื่อสร้างหรือกำหนดทฤษฎี หลังจากนั้นจะมีการวิจัยกรณีอื่น ๆ ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันเพื่อทดสอบทฤษฎีข้างต้นนั้นมีความถูกต้องหรือไม่ หรือกล่าวได้ว่าสามารถสนับสนุนทฤษฎีข้างต้นได้หรือไม่ โดยการวิเคราะห์ข้อมูลจากการวิจัยที่สอดคล้องกับกรณีอื่น ๆ สามารถยืนยันจนนำไปสู่การสร้างทฤษฎีใหม่ได้ (วัชรินทร์ อินทพรหม, 2562)

2. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ

การวิเคราะห์เชิงปริมาณ (Quantitative Analysis) เป็นวิธีทางวิทยาศาสตร์เพื่อใช้ในการตัดสินใจทางด้านบริหารจัดการที่จะช่วยให้สามารถตัดสินใจอย่างเป็นระบบ ภายใต้เงื่อนไขด้านทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดแต่ให้เกิดผลดีที่สุด เพื่อประกอบการพิจารณา (Anderson DR et al. 2013; Render BandStair JR, 2011; Taylor BW, 2009)

จากคำนิยามดังกล่าวสรุปได้ว่า การวิเคราะห์เชิงปริมาณ (Quantitative Analysis) นั้นเป็นวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่ช่วยในการตัดสินใจอย่างเป็นระบบ ภายใต้เงื่อนด้านทรัพยากรหรือข้อมูลที่มีอยู่เพื่อประกอบการพิจารณา (พัชฎาภรณ์ แสงทามาตย์, 2556)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การทบทวนวรรณกรรม บทความ หรืองานวิจัยที่เกี่ยวข้องผู้วิจัยได้ทำการค้นคว้างานวิจัยในประเทศและต่างประเทศจากฐานข้อมูลงานวิจัย Thai Library Integrated System (ThaiLIS), Google Scholar, ScienceDirect และThai Journals Online (ThaiJO) เป็นการสืบค้นย้อนหลัง 17 ปี (พ.ศ. 2548 – 2564) โดยใช้คำสำคัญ (Key Words) ในการค้นหาวิจัยในประเทศ คือ การเลือกทำเลที่ตั้ง, ศูนย์กระจายสินค้า, สินค้าเกษตร และสมการทางคณิตศาสตร์ โดยใช้คำสำคัญ (Key Words) ในการค้นหาวิจัยต่างประเทศ คือ Location Selection, Distribution Center, Agricultural Products และ Mathematic Equation พบทั้งหมด 35 บทความ เป็นบทความในประเทศ 24 บทความ และบทความต่างประเทศ 11 บทความ แสดงดังตาราง 9

622351383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19

NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19
6223513 83

ตาราง 9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ลำดับ	หัวข้อ (Research Title)	ผู้แต่ง, ปี (Author, Year)	วัตถุประสงค์ (Objective)	เครื่องมือที่ใช้ (Method)	ผลการวิจัย (Results)
1	การศึกษาตัวแบบการกระจายสินค้าในจังหวัดสุราษฎร์ธานี	จิระเดช ดิษฐอำไพ, นิกร ศิริวงศ์ไพศาล และเสกสรร สุธรรมานนท์ (2554)	เพื่อสร้างตัวแบบการกระจายสินค้าสำหรับบ่งชี้กลยุทธ์การพัฒนาการขนส่งเพื่อลดต้นทุนและการขนส่งและเพิ่มประสิทธิภาพการกระจายสินค้าในจังหวัดสุราษฎร์ธานี	การสำรวจอุปสงค์อุปทานของสินค้าสำคัญสำคัญ 5 ชนิด เช่น ผลิตภัณฑ์ยางพารา และผลิตภัณฑ์แร่ เป็นต้น โดยการเก็บข้อมูลจากหน่วยงานราชการและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งในจังหวัดสุราษฎร์ธานี เพื่อนำมาสร้างแบบจำลองการกระจายสินค้าในจังหวัดสุราษฎร์ธานี	ทราบเส้นทางและปริมาณการขนส่งสินค้าตั้งแต่วัตถุดิบส่งต่อไปยังแหล่งอุตสาหกรรมแปรรูปกระทั่งถึงลูกค้าปลายทางกลยุทธ์ประกอบด้วย (1) กลยุทธ์ด้านการกระจายวัตถุดิบจากแหล่งวัตถุดิบ (2) กลยุทธ์ด้านการพัฒนารูปแบบการขนส่งเพื่อลดต้นทุนของระบบ
2	การวิเคราะห์หาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมของศูนย์กระจายสินค้าผลิตภัณฑ์น้ำตาลด้วยวิธีออพติไมซ์เซชั่น	ดวงขวัญ รณฤทธิวิชัย (2554)	เพื่อศึกษาและทำการเปรียบเทียบสถานการณ์(Scenarios) ต่าง ๆ ที่มีความเป็นไปได้ในการวิเคราะห์ในการหาจำนวนและทำเลที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าผลิตภัณฑ์น้ำตาล	แบบจำลองทางคณิตศาสตร์	พบว่า Scenario การขนส่งทางตรงจากโรงงานไปยังลูกค้าทั้งในและต่างประเทศ เป็นสถานการณ์ที่ใกล้เคียงและมีเงื่อนไขข้อจำกัดของโรงงานสอดคล้องกับความเป็นจริงของบริษัทกรณีศึกษามากที่สุด โดยมีค่าใช้จ่ายรามทั้งสิ้น 1,576,520,000 บาท และพบว่าศูนย์กระจายสินค้าภาคกลางมีกำลังความสามารถในการรองรับผลิตภัณฑ์น้ำตาลมากที่สุด

NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19
6223513 83

ลำดับ	หัวข้อ (Research Title)	ผู้แต่ง, ปี (Author, Year)	วัตถุประสงค์ (Objective)	เครื่องมือที่ใช้ (Method)	ผลการวิจัย (Results)
6	การศึกษาเลือกที่ตั้งคลังสินค้าโดยใช้เทคนิคกระบวนการลำลับชั้นเชิงวิเคราะห์	ธนวันต์ วงศ์พันธุ์เที่ยง (2555)	เพื่อศึกษาการประยุกต์ใช้เทคนิคกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์เพื่อเลือกที่ตั้งคลังสินค้าของบริษัทผู้ให้บริการทางด้านโลจิสติกส์แห่งหนึ่ง	โดยประยุกต์ใช้เทคนิคกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ และโปรแกรมสำเร็จรูป Expert Choice	พบว่า ปัจจัยที่มีผลมากในการตัดสินใจเลือกที่ตั้งคลังสินค้า อันดับแรก คือ ต้นทุนค่าขนส่งที่มีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักความสำคัญ 0.208 หรือ 20.8% ที่ตั้งที่เหมาะสมที่สุดในการเป็นที่ตั้งคลังสินค้าแห่งใหม่คือ อำเภอวังน้อย จังหวัดพระนครศรีอยุธยา โดยมีค่าเฉลี่ยน้ำหนักความสำคัญอยู่ที่ 0.341 หรือ 34.1%
7	การวิเคราะห์ที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าของอุตสาหกรรมต้มกลั่นสุราขาว กรณีศึกษาจังหวัดราชบุรี	พรเพิ่ม แซ่โง้ว (2555)	1. เพื่อศึกษาและวิเคราะห์รูปแบบทางที่ตั้ง 2. เพื่อวิเคราะห์ขอบเขตการจำหน่าย 3. เพื่อวิเคราะห์หาที่ตั้งศูนย์กลางกระจายสุราโดยการบูรณาการสถิติเชิงพื้นที่และระบบการสนับสนุนการตัดสินใจกรณีศึกษาโรงงานสุราจังหวัดราชบุรี (บริษัท หลักชัยค้าสุรา จำกัด)	โดยประยุกต์ใช้วิธีการทางแผนที่ (Cartographic Method), การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยการวิเคราะห์โครงข่าย (Network Analysis) และเครื่องมือที่ใช้ในการหาที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้า คือการประยุกต์ใช้ GIS ร่วมกับระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (Multi-Criteria Decision Making : MCDM)	พบว่า ที่ตั้งของอุตสาหกรรมต้มกลั่นสุราขาวมากที่สุด คือ จังหวัดกาญจนบุรี (17.47%) ส่วนจังหวัดที่มีอุตสาหกรรมต้มกลั่นสุราขาวน้อยที่สุดคือ จังหวัดนครราชสีมา (2.99%) ขอบเขตการจำหน่ายของศูนย์กระจายที่มีขอบเขตการจำหน่ายสุราขาวที่สุดคือ จังหวัดราชบุรี สำหรับการวิเคราะห์หาที่ตั้งศูนย์กลางกระจายสุราโดยบูรณาการสถิติเชิงพื้นที่และระบบการสนับสนุนการตัดสินใจนั้น พบว่า พื้นที่ที่เหมาะสม อยู่บริเวณตำบลหัวสะพาน อำเภอเมืองเพชรบุรี (22.96 ตารางกิโลเมตร)

NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19
6223513383

ลำดับ	หัวข้อ (Research Title)	ผู้แต่ง, ปี (Author, Year)	วัตถุประสงค์ (Objective)	เครื่องมือที่ใช้ (Method)	ผลการวิจัย (Results)
8	การประยุกต์ใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับการเลือกทำเลที่ตั้งศูนย์กระจายอุปกรณ์	สิริกานต์ จันทร์ศิริ (2555)	เพื่อเสนอแนวคิดในการวิเคราะห์หาทำเลที่ตั้งศูนย์กระจาย เพื่อให้ต้นทุนในการดำเนินการต่ำที่สุด	พัฒนาสมการทางคณิตศาสตร์ของการหาที่ตั้งศูนย์กระจายที่เหมาะสมและทำการแก้ปัญหาโดยใช้ Microsoft Excel Solver	พบว่า ผลที่ได้เลือกที่ตั้งศูนย์กระจายในภูมิภาคเพิ่มเติมจากศูนย์กรุงเทพมหานคร อยู่ที่พิษณุโลก มีค่าใช้จ่ายในการดำเนินการเท่ากับ 460,464 บาท เป็นพื้นที่ที่เกิดค่าใช้จ่ายในการดำเนินการต่ำที่สุด
9	ตัวแบบโดยรวมในการเลือกตำแหน่งที่ตั้ง การกระจายสินค้า และการลงทุนในศูนย์กระจายสินค้าแห่งใหม่	จักรพรรดิ์ เชื้อนิล และบุษบา พฤกษาพันธุ์รัตน (2556)	เพื่อหาแผนการลงทุนที่มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิของต้นทุนรวมต่ำที่สุดที่จะทำให้ได้ตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสมด้วย	พัฒนาตัวแบบทางคณิตศาสตร์โดยใช้วิธีวัตถุประสงค์เดียว	พบว่า องค์ประกอบในการตัดสินใจสำหรับโรงงานกรณีศึกษาที่ระดับบริการลูกค้า 90% ที่มีความเหมาะสมที่สุดโดยต้องลงทุน 23.44 ล้านบาทในการสร้างศูนย์กระจายสินค้า 2 แห่ง
10	การวิเคราะห์ปัจจัยการเลือกทำเลที่ตั้งสาขา กรณีศึกษา หจก.เอสเอส ค้าไม้ จังหวัดสุราษฎร์ธานี	จุฑามาศ อินทร์แก้ว (2556)	1. เพื่อศึกษาปัจจัยการเลือกทำเลที่ตั้งและเลือกทำเลที่ตั้งเหมาะสม 2. เพื่อให้ทราบถึงทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมในการตั้งบริษัท และเพื่อปริมาณผลตอบแทนที่คาดว่าจะได้รับ	โดยประยุกต์ใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytic Hierarchy Process : AHP)	พบว่า ผู้ตัดสินใจให้ความสำคัญกับปัจจัยต้นทุนเป็นอันดับแรก เมื่อพิจารณาแล้ว พบว่า อำเภอพุนพินควรเป็นตำแหน่งที่ตั้งแห่งใหม่ จากนั้นได้ทำการคำนวณงบประมาณการลงทุนเป็นเวลา 10 ปี มีอัตราผลตอบแทน (IRR) เท่ากับ 19.4% และมีระยะคืนทุนที่ 7 ปี 11 เดือน

ลำดับ	หัวข้อ (Research Title)	ผู้แต่ง, ปี (Author, Year)	วัตถุประสงค์ (Objective)	เครื่องมือที่ใช้ (Method)	ผลการวิจัย (Results)
11	การสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เพื่อหาที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าที่เหมาะสม กรณีศึกษาโรงงานจานดาวเทียม	ทิพวัลย์ ตันกสิกิจ (2556)	เพื่อออกแบบเครือข่ายโลจิสติกส์สำหรับการขนส่ง เพื่อวิเคราะห์หาที่ตั้งและจำนวนของศูนย์กระจายสินค้าที่เหมาะสม และเพื่อลดต้นทุนที่เกิดขึ้นลง	โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เอ็กเซลโซลเวอร์ (Excel Solver)	พบว่า ศูนย์กระจายสินค้าเชียงราย มีต้นทุนอยู่ที่ 636,706 บาท สำหรับภาคตะวันออกเชียงเหนือ ศูนย์กระจายสินค้านครพนม และยโสธร มีต้นทุนอยู่ที่ 549,580 และ 614,580 บาท ภาคใต้ ศูนย์กระจายสินค้านครศรีธรรมราช และสงขลา มีต้นทุนอยู่ที่ 589,000 และ 554,600 บาท และศูนย์กระจายสินค้าพิษณุโลก ชลบุรี และตาก มีต้นทุนอยู่ที่ 459,900 และ 578,000 และ 620,000 บาท
12	การศึกษาเลือกทำเลที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าที่เหมาะสมในเขตพื้นที่ภาคเหนือ กรณีศึกษาบริษัทอุตสาหกรรมขนมอบกรอบประเภทแคร็กเกอร์และบิสกิต	สุชาติ ประกอบ (2556)	เพื่อเลือกหาทำเลที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าที่เหมาะสมในเขตพื้นที่ภาคเหนือ กรณีศึกษา อุตสาหกรรมขนมอบกรอบประเภทแคร็กเกอร์และบิสกิต	การคำนวณหาอัตราค่าขนส่งจากโรงงานผู้ผลิตไปยังศูนย์กระจายสินค้าต่าง ๆ ทางภาคเหนือ คำนวณหาอัตราค่าขนส่งจากศูนย์กระจายสินค้าไปยังผู้บริโภค และคำนวณต้นทุนในการเช่าพื้นที่	พบว่า จังหวัดที่เหมาะสมเป็นศูนย์ที่ตั้งกระจายสินค้าในเขตพื้นที่ภาคเหนือได้แก่ จังหวัดลำปาง มีต้นทุนในการกระจายสินค้า คือ 4,582,686 บาท และมีต้นทุนในการเช่าพื้นที่เป็นจำนวน คือ 780,000 บาท ดังนั้นเมื่อรวมค่าใช้จ่ายทั้งหมดจะมีต้นทุนรวมอยู่ที่ 5,871,057.10 บาท

NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19
6223513 83

ลำดับ	หัวข้อ (Research Title)	ผู้แต่ง, ปี (Author, Year)	วัตถุประสงค์ (Objective)	เครื่องมือที่ใช้ (Method)	ผลการวิจัย (Results)
13	การศึกษาระบบการขนส่งและเลือกทำเลที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้า กรณีศึกษาธุรกิจรับจัดการขนส่งสินค้าของธุรกิจค้าปลีก	กิตติพงษ์ รักษ์เจริญ (2557)	เพื่อศึกษาทำเลที่ตั้งของศูนย์กระจายสินค้าของบริษัทผู้ให้บริการด้าน Logistics	ประยุกต์ใช้การโปรแกรม LOGWARE ในการเลือกทำเลที่ตั้ง	พบว่า 1) ค่าละติจูดที่ 9.02 และค่าลองติจุดที่ 99.17 บริเวณอำเภอพุนพิน จังหวัดสุราษฎร์ธานี 2) ค่าละติจูดที่ 8.08 และค่าลองติจูด 99.62 บริเวณอำเภอทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราช 3) ค่าละติจูดที่ 7.00 และค่าลองติจูดที่ 100.49 บริเวณอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา
14	การวิเคราะห์ที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้ากรณีศึกษาธุรกิจบริการจัดส่ง และกระจายสินค้าอุปโภคบริโภค	ยุพิณ วงษ์ลาศ (2557)	เพื่อศึกษาทำเลที่ตั้งของศูนย์กระจายสินค้าอุปโภคบริโภคภายในเขตพื้นที่ภาคใต้	ประยุกต์ใช้เทคนิคการหาจุดศูนย์กลาง (Center of Gravity) และเทคนิคการหาภาระระยะการขนส่ง (Load-Distance)	พบว่า จังหวัดสุราษฎร์ธานี เป็นจังหวัดที่เหมาะสมที่สุดในการจัดตั้งศูนย์กระจายสินค้า โดยมีค่าขนส่งรวมเท่ากับ 301,083 บาทต่อวัน ประหยัดค่าขนส่งได้ร้อยละ 31
15	การพัฒนาโปรแกรมกึ่งสำเร็จรูป เพื่อหาตำแหน่งที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้า และรูปแบบกระจายสินค้าที่เหมาะสมกรณีศึกษา โรงงาน ABC	กฤติกร กระแสทิพย์ และชนะ เยี่ยงกมลสิงห์ (2559)	เพื่อหาเป็นแนวทางในการวิเคราะห์หาสถานที่ตั้งของศูนย์กระจายสินค้าและรูปแบบการกระจายสินค้าที่เหมาะสม	โดยการประยุกต์ใช้โปรแกรม Excel Solver ในการหาเครือข่ายโลจิสติกส์สำหรับขนส่งขาออกและประยุกต์ใช้วิธีทางคณิตศาสตร์ เช่น เทคนิคการหาศูนย์กลางการขนส่ง (center of gravity technique) และเทคนิคลิเนียร์โปรแกรมมิ่ง (Linear Programming technique)	พบว่า หากบริษัทกรณีศึกษาเลือกตัดสินใจเพิ่มศูนย์การค้าในแต่ละภาค โดยใช้ผลลัพธ์จากการประมวลผลทางโปรแกรม จะทำให้บริษัทประหยัดต้นทุนค่าใช้จ่ายรวมทั้งหมด 993,540 บาทต่อปีหรือ 24.85%

NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19
6223513 83

NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19
6223513 83

ลำดับ	หัวข้อ (Research Title)	ผู้แต่ง, ปี (Author, Year)	วัตถุประสงค์ (Objective)	เครื่องมือที่ใช้ (Method)	ผลการวิจัย (Results)
16	การเลือกทำเลที่ตั้งของคลังสินค้า	ณภัทร ศรีนวล, อดุลย์ นงภา, สิทธิโชค สินรัตน์, แววมยุรา คำสุข, และพิมสหรา ยาคล้าย (2559)	1. เพื่อศึกษาปัจจัยในการเลือกทำเลที่ตั้งของคลังสินค้า 2. เพื่อนำเสนอตัวแบบที่ใช้ในการคัดเลือก 3. เพื่อเปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยในการเลือกทำเลที่ตั้ง	ใช้เทคนิควิธีกระบวนการลำดับชั้นวิเคราะห์ (Analysis Hierarchy Process)	พบว่า ปัจจัยกฎระเบียบมีความสำคัญมากที่สุด (ร้อยละ 32) และปัจจัยที่มีความสำคัญน้อยที่สุดคือปัจจัยสิ่งแวดล้อม (ร้อยละ 8) สำหรับปัจจัยรองที่มีความสำคัญมากที่สุด คือ ปัจจัยรองด้านมาตรฐานอุตสาหกรรมมากที่สุด (ร้อยละ 31.08)
17	แนวทางการเลือกทำเลที่ตั้งสาขาของศูนย์การค้าระดับมหสรรพสินค้า	ขจรศักดิ์ ไชยวงค์ (2560)	เพื่อศึกษาปัจจัยที่ใช้ในการเลือกทำเลที่ตั้งรวมถึงพฤติกรรมการเลือกซื้อสินค้าและความสำคัญของปัจจัยด้านทำเลที่ตั้งที่มีผลต่อการเลือกซื้อสินค้าในศูนย์การค้ามหสรรพสินค้าของผู้บริโภค	สัมภาษณ์ผู้ที่มีส่วนในการพิจารณาตัดสินใจเลือกทำเลที่ตั้งสาขาศูนย์การค้าระดับมหสรรพสินค้า จำนวน 5 ราย และเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคที่ใช้บริการในศูนย์การค้ามหสรรพสินค้าจำนวน 400 ราย ด้วยแบบสอบถามออนไลน์ และการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติเชิงพรรณนา	พบว่า ปัจจัยด้านทำเลที่ตั้งมีผลต่อการเลือกซื้อสินค้าในศูนย์การค้าระดับมหสรรพสินค้าของผู้บริโภคอยู่ในระดับมากที่สุด มี 3 ปัจจัย ได้แก่ ที่จอดรถเพียงพอ และสะดวก ความสะดวกในการเข้าถึง และทำเลที่ตั้งสามารถมองเห็นได้ง่าย ตามลำดับ
18	การกำหนดที่ตั้งคลังวัคซีน กรณีศึกษาโรงพยาบาลในเขตจังหวัดนครราชศรีมา	จารุพงษ์ บรรเทา, พงษศักดิ์ นาใจคง, ธัญชนก งามสมโภชน์, เสาวลักษณ์ อาจใจ , และณัฐิญา วงละคร (2560)	เพื่อกำหนดตัวแบบทางคณิตศาสตร์สำหรับที่ตั้งวัคซีนโรงพยาบาลชุมชนที่เหมาะสมในเขตกลุ่มจังหวัดนครชัยบุรินทร์ ให้มีค่าใช้จ่ายรวมต่ำสุด	ใช้ตัวแบบทางคณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาการกำหนดทำเลที่ตั้งของคลังวัคซีนระดับภูมิภาคแต่ละแห่ง และค่าใช้จ่ายในการขนส่ง	พบว่า จำนวนคลังวัคซีนระดับภูมิภาคที่เหมาะสมคือ 10 แห่ง และมีค่าใช้จ่ายรวมเท่ากับ 413,773 บาทต่อปี

NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19
6223513383

ลำดับ	หัวข้อ (Research Title)	ผู้แต่ง, ปี (Author, Year)	วัตถุประสงค์ (Objective)	เครื่องมือที่ใช้ (Method)	ผลการวิจัย (Results)
19	การเลือกทำเลที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าภูมิภาคในประเทศไทย	ปรางค์ประเสริฐ น้อยสังข์ และ ชุมพล มณฑาทิพย์กุล (2560)	เพื่อคำนวณหาทำเลที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าภูมิภาคที่เหมาะสมที่สุดสำหรับแต่ละวัตถุประสงค์	การสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์แบบเชิงเส้นจำนวนเต็มผสม และวิเคราะห์หาคำตอบด้วยฟังก์ชันหลายวัตถุประสงค์และกลุ่มเป้าหมาย	พบว่า พื้นที่ที่ถูกเลือกให้เป็นศูนย์กระจายสินค้าส่วนภูมิภาค คือ จังหวัด ชลบุรี นครราชสีมา สุราษฎร์ธานี และ ลำปาง เนื่องจากส่งผลให้ต้นทุนรวมต่ำที่สุด
20	การวิเคราะห์ที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าสำหรับโซนภาคภาคใต้ กรณีศึกษาบริษัทเอกชนแห่งหนึ่ง	สนธิกิจ ลิมปนาวาณิช (2561)	เพื่อศึกษาความเหมาะสมในการจัดการคลังสินค้าเพื่อรองรับความต้องการของลูกค้าโซนภาคใต้ โดยช่วยลดค่าใช้จ่ายในการขนส่งต่ำที่สุด	พัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับศูนย์กระจายสินค้า โดยประยุกต์ใช้โปรแกรมเอ็กเวลโซลเวอร์ (Excel Solver)	พบว่า ศูนย์กระจ่ายสินค้าที่ได้รับเลือกมี 2 แห่ง ได้แก่ จังหวัดสงขลา (หาดใหญ่) ซึ่งเป็นจังหวัดที่เป็นศูนย์กระจายสินค้าเดิม และอีกหนึ่งแห่ง คือ จังหวัดพัทลุง ดังนั้นต้นทุนรวมของการตั้งศูนย์กระจายสินค้าที่จังหวัดสงขลา(หาดใหญ่) และจังหวัดพัทลุง มีต้นทุนรวมที่ต่ำกว่าอยู่ 22,938 บาทต่อเดือน คิดเป็น 1.54%
21	การเลือกทำเลที่ตั้งของศูนย์กระจายสินค้า กรณีศึกษาโรงงานผลิตอาหารและเครื่องดื่ม	ธนกร วิวัฒนากรวงศ์ และ วงศธร เอ๊ฟวา (2561)	เพื่อศึกษาและกำหนดตำแหน่งทำเลที่ตั้งเหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าในเขตภาคเหนือของบริษัท กรณีศึกษาโดยมีค่าขนส่งต่ำที่สุด และเปรียบเทียบต้นทุนการขนส่งด้วยวิธีแบบจำลองเชิงคณิตศาสตร์กับวิธีจุดศูนย์ถ่วง	การสร้างแบบจำลองเชิงคณิตศาสตร์ในการเลือกทำเลที่ตั้งของศูนย์กระจายสินค้า ประมวลผลข้อมูลด้วย Excel Solver โดยเปรียบเทียบกับวิธีจุดศูนย์ถ่วง	พบว่า ศูนย์กระจายสินค้าจังหวัดเชียงใหม่ มีค่าขนส่งก่อนการวิจัยเท่ากับ 31,849,362.326 บาท และค่าขนส่งหลังการวิจัยเท่ากับ 30,369,969.33 บาท ซึ่งคิดเป็นค่าขนส่งลดลง 1,479,392.996 บาท คิดเป็น 4.64%

NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19
6223513 83

ลำดับ	หัวข้อ (Research Title)	ผู้แต่ง, ปี (Author, Year)	วัตถุประสงค์ (Objective)	เครื่องมือที่ใช้ (Method)	ผลการวิจัย (Results)
22	การศึกษาเพื่อจัดตั้งศูนย์ไปรษณีย์เชื่อมโยงการขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบ กรณีศึกษาการขนส่งไปรษณียภัณฑ์ของ บริษัทไปรษณีย์ไทย จำกัด	กิตติคุณ ค้าขาย และสราวุธ จันทร์สุวรรณ (2562)	เพื่อขนส่งไปรษณียภัณฑ์ผ่านการขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบ เพื่อช่วยลดต้นทุน เพิ่มประสิทธิภาพการขนส่งและความสามารถในการแข่งขันได้	การสร้างตัวแบบทางคณิตศาสตร์เพื่อหาต้นทุนที่เหมาะสม	พบว่า ตัวแบบทางคณิตศาสตร์สามารถวิเคราะห์เลือกรูปแบบการขนส่ง และปริมาณงานไปรษณีย์ที่ต้องขนส่ง โดยพบว่าที่ทำการไปรษณีย์จังหวัดเชียงใหม่มีความเหมาะสม เป็น Multimodel Hub สามารถประหยัดต้นทุนได้ร้อยละ 53.54 เมื่อเปรียบเทียบการขนส่งในปัจจุบัน
23	การศึกษาการใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ ทางคณิตศาสตร์ เรื่องเรขาวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	พงศกร วังศิลา, วนินทร สุภาพ, และจักรกฤษ กลิ่นเอี่ยม (2563)	เพื่อศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ และผลของการจัดการเรียนรู้ที่มีติ่ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในเรื่อง เรขาคณิตวิเคราะห์	แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์	พบว่า ผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ พบว่า นักเรียนมีการพัฒนา ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ซึ่งเรียงลำดับจากมากไปน้อยดังนี้ความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น ความคิดละเอียดลออ ความอยากรู้อยากเห็น ความคิดริเริ่ม และจินตนาการ
24	แบบจำลองกำหนดการเชิงเส้น จำนวนเต็มแบบผสมสำหรับการเลือกทำเลที่ตั้งของ ศูนย์กระจายสินค้า บริษัทโลจิสติกส์	เกษศิรินทร์ ธีรธิติไชพา และศิริกาญจน์ จันทร์สมบัติ (2564)	เพื่อแก้ปัญหาการเลือกทำเลที่ตั้งของศูนย์กระจายสินค้าและศูนย์ให้บริการที่มีอยู่เดิมของบริษัท กรณีศึกษาบนเส้นทางหมายเลข 9 (R9)	แบบจำลองกำหนดการเชิงเส้นจำนวนเต็มแบบผสม (Mixed Integer Linear Programing : MILP)	มีศูนย์กระจานสินค้า 2 แห่ง ได้แก่ ศูนย์พิษณุโลก และศูนย์ขอนแก่น ถูกเลือกให้เป็นศูนย์กระจายสินค้าเพื่อจัดส่งสินค้าไปยังประเทศเพื่อนบ้าน ได้แก่ สาธารณรัฐแห่งสหภาพเมียนมาและ สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว โดยมีต้นทุนรวมทั้งหมดต่ำสุด คือ 961,759 บาท

NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19
6223513383

ลำดับ	หัวข้อ (Research Title)	ผู้แต่ง, ปี (Author, Year)	วัตถุประสงค์ (Objective)	เครื่องมือที่ใช้ (Method)	ผลการวิจัย (Results)
25	Distribution center location modelling for differential sales tax structure	Balram Avittathur, Janat shah, & Omprakash K.Gupta (2005)	พัฒนาแบบจำลองเพื่อกำหนดสถานที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้า	การเขียนโปรแกรมจำนวนเต็มแบบไม่เชิงเส้นผสม (Non-linear Mixed-Integer Programming)	พบว่า จากการใช้ตัวอย่างตัวเลขผลของอัตรา Contraction Stress Test (CST) และความหลากหลายของผลิตภัณฑ์ที่มีต่อตำแหน่งศูนย์กระจายสินค้าที่ถูกศึกษามีผลกระทบต่อข้อเสนอของรัฐบาลอินเดียที่จะเปลี่ยนจากระบบภาษีมูลค่าเพิ่ม (VAT)วิธีนี้จะช่วยลดความไร้ประสิทธิภาพด้านโลจิสติกส์ของบริษัท
26	Logistics distribution centers location problem and algorithm under fuzzy environment	Lixing Yang, Xiaoyu Ji, Ziyou Gao,& Keping Li (2007)	เพื่อลดต้นทุนที่เกี่ยวข้องทั้งหมดของสถานที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้า	การเขียนโปรแกรมสำหรับปัญหาการออกแบบของรูปแบบการตรวจสอบอัลกอรีทึม และค้นหาขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรม (Search algorithm) แบะอับกอริทึมการจำลองแบบฟัซซี่ (Fuzzy simulation algorithm)	พบว่า แผนของศูนย์กระจายสินค้าทำให้มีประสิทธิภาพ และความทนทานมากขึ้นโดยการประยุกต์ใช้อัลกอริทึมแบบไฮบริดจ์ ซึ่งได้รับการทดสอบโดยใช้ตัวอย่างตัวเลข
27	An evaluation of new heuristics for the location of cross-docks distribution centers in supply chain network design	Anthony Ross & Vaidyanathan Jayaraman (2008)	เพื่อประเมินขั้นตอนการแก้ปัญหาเชิงพฤติกรรมแบบใหม่สำหรับตำแหน่งที่ตั้งของท่าเทียบเรือและศูนย์กระจายสินค้าในการออกแบบเครือข่ายซัพพลายเชน	ใช้ทฤษฎีฮิวริสติกส์ที่สร้างความเป็นไปได้ในระดับการออกแบบระบบการกระจายและการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสมโดยใช้วิธีการจำลองการอบเหนียว (Simulated annealing: SA)	ผลการวิจัย ได้เสนอการบูรณาการแบบจำลอง การหลอมแบบดั้งเดิมกับการค้นหาแบบทาบู สำหรับการออกแบบเครือข่ายซัพพลาย้ชนและปัญหาการเลือกตำแหน่ง

NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19
6223513383

ลำดับ	หัวข้อ (Research Title)	ผู้แต่ง, ปี (Author, Year)	วัตถุประสงค์ (Objective)	เครื่องมือที่ใช้ (Method)	ผลการวิจัย (Results)
28	Optimal location selection for an international distribution center by using a new hybrid method	Ming-Shin Kuo (2011)	เพื่อจัดโครงสร้างที่เหมาะสมและใช้การวิเคราะห์ตามลำดับชั้น (AHP) หรือ กระบวนการเครือข่าย (ANP) เพื่อสร้างเกณฑ์การประเมิน	ใช้วิธีไฮบริดจ์แบบใหม่ (Hybrid method) ที่รวมแนวคิดของ DEMATEL แบบ fuzzy และวิธีการแบบใหม่ของการตัดสินใจแบบหลายเงื่อนไขแบบ fuzzy (Multiple Criteria Decision making : MCDM)	พบว่า เกณฑ์ต่างๆสำหรับการประเมิน fuzzy โดยการเลือกสถานที่ตั้งที่เหมาะสมที่สุดสำหรับ IDC ในเอเชียแปซิฟิก ผลที่ได้แสดงให้เห็นว่าวิธีการดังกล่าวเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพในการแก่ปัญหา คือ Multiple criteria decision analysis (MCDM)
29	A covering tour approach to the location of satellite distribution centers to supply humanitarian aid	Z.Naji-Azimi, J.Renaud, A.Ruiz & M.Sarali (2012)	เพื่อให้ความช่วยเหลือด้านมนุษยธรรมแก่ผู้ประสบภัยทั่วพื้นที่ภัยพิบัติ	โดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์และการแก้ปัญหา Heuristic produces คุณภาพสูงและแก้ไขอินสแตนซ์ขนาดจริง (Sloves real-size instances)	พบว่า ในสถานการณ์ที่เกิดภัยพิบัติประชาชนจะต้องไปที่ศูนย์กระจายสัญญาณดาวเทียม เพื่อรับสิ่งของเพื่อความอยู่รอด ซึ่งศูนย์กระจายเหล่านี้จะต้องอยู่ไม่ไกลจากบ้านของประชาชน เพื่อให้พวกเขาสามารถเดินได้ในระยะใกล้
30	Location Optimization Model of Regional Express Distribution Center	Yingfeng Ji, Huaiong Yang, Yan Zang, & Weixin Zhong (2013)	เพื่อสร้างรูปแบบการเพิ่มประสิทธิภาพสถานที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าด่วนในส่วนภูมิภาค	โดยใช้อัลกอริทึมการจัดกลุ่ม FCM (Fuzzy C) ในการแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับการเพิ่มประสิทธิภาพตำแหน่งศูนย์กระจายสินค้าด่วนในภูมิภาค	พบว่า กระบวนการขนส่งด่วนจากการกระจ่ายด่วนระดีบ 1 ไปยังศูนย์กระจายสินค้าด่วนระดีบ2 จากนั้นก็ให้คะแนนปัญหาการจัดส่งแบบด่วนการเพิ่มประสิทธิภาพตำแหน่งตามเครือข่ายถนนจริง

ลำดับ	หัวข้อ (Research Title)	ผู้แต่ง, ปี (Author, Year)	วัตถุประสงค์ (Objective)	เครื่องมือที่ใช้ (Method)	ผลการวิจัย (Results)
31	Dynamic location of distribution centers, a real case study	Esther Segura, Refael Bemardo Carmona Benitez, & Angelica Lozano (2014)	เพื่อศึกษาที่ตั้งแบบไดนามิก (Dynamic) ของศูนย์กระจายสินค้า	ประยุกต์ใช้อัลกอริทึมสายตาสั้น (The myopic algorithm) เป็นปัญหาแบบ P-median	พบว่า ในปัญหาที่ความต้องการมีการเปลี่ยนแปลงอย่างมากเมื่อเวลาผ่านไปและต้นทุนเพื่อค้นหา DC นั้นอยู่ในระดับต่ำ DCs เป็นการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์หรือระยะยาว เนื่องจากการลงทุน จำเป็นสำหรับทั้งที่ตั้งหรือย้ายถิ่นฐาน ค่าใช้จ่ายในการลงทุนมักจะมีขนาดใหญ่มากและต้องมีสิ่งอำนวยความสะดวก ที่สามารถใช้งานได้ในระยะยาว
32	Determining the Optimal Distribution Center Location	Nona Onnela (2015)	เพื่อกำหนดตำแหน่งศูนย์กระจายสินค้าที่เหมาะสมและการตัดสินใจเกี่ยวกับสถานที่ที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ของ บริษัท Kalmar ซึ่งเป็นบริษัทที่ดำเนินกิจการเกี่ยวกับการจัดการขนส่งสินค้าระดับโลก	จากการสัมภาษณ์และการสังเกต รวมทั้งเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงปริมาณของการจัดส่งสินค้าจนถึงปลายทาง ทำการประเมินผลโดยการประยุกต์ใช้วิธีการกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ AHP	พบว่า ระยะทางที่เหมาะสมจากศูนย์กลางของแรงโน้มถ่วง ของ EDC ปัจจุบันก็อยู่ในประเทศเยอรมนี ซึ่งอีกหนึ่งแห่งอยู่ในฝรั่งเศส ผู้ให้บริการในเยอรมนี ดังนั้นผลลัพธ์ตำแหน่งที่เหมาะสมที่สุดของงานวิจัยนี้สำหรับกรณีศึกษา Kalmar's EDC จะอยู่ที่Monchengladbach เป็นเมืองในรัฐนอร์ทไรน์-เว็สท์ฟาเลิน ของประเทศเยอรมันนี
33	A Multiple objective Mathematical Program to Determine Locations of Disaster Response Distribution Centers	Hafize Yilmaz & Özgür Kabak (2016)	เพื่อลดระยะห่างระหว่างจุดอุปสงค์ ศูนย์กระจายสินค้าหลัก และลดจำนวนศูนย์กระจายสินค้าท้องถิ่นและคลังสินค้าหลัก	รูปแบบการตัดสินใจหลายวัตถุประสงค์โดยการเขียนโปรแกรมเชิงคณิตศาสตร์ที่นำเสนอแบบจำลอง	พบว่า ผลลัพธ์ของการสร้างอินสแตนซ์ระบุว่าเวลาโซลูชันของโพรซีเดอร์โซลู (จำนวนผู้สมัคร MDCs, LDCs points และ DPs) เพิ่มขึ้น ดังนั้นเราสามารถสรุปได้ว่า ขั้นตอนการแก้ปัญหานี้ไม่สามารถใช้งานได้จริง โดยสถานการณ์ที่ LDC ของผู้สมัครและคะแนนความต้องการเพิ่มเป็น 1,000

NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19
6223513383

NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19
6223513383

ลำดับ	หัวข้อ (Research Title)	ผู้แต่ง, ปี (Author, Year)	วัตถุประสงค์ (Objective)	เครื่องมือที่ใช้ (Method)	ผลการวิจัย (Results)
34	Location of distribution centers in a multi period collaborative distribution network	Xin Tang, Fabien Lehuede, & OLIVIER Peton (2016)	เพื่อกำหนดสถานที่ที่เหมาะสมที่สุดของศูนย์กระจายสินค้าในภูมิภาคในเครือข่ายการกระจายความร่วมมือ	พัฒนาเป็นแบบจำลองปัญหาเชิงเส้นจำนวนเต็มแบบผสม (Mixed-integer) และใช้เป็นเครื่องมือช่วยในการตัดสินใจที่เกี่ยวข้องกับการจำหน่ายผลิตภัณฑ์พืชสวนในประเทศฝรั่งเศส	พบว่า ศูนย์บริการโลจิสติกส์ระดับกลางที่หรือศูนย์กระจายสินค้าให้กับโรงงาน ซึ่งระบบการกระจายสินค้านั้นรวมเส้นทางบรรทุกรถบรรทุกเต็ม (FTL) การใช้อัตราการขนส่งที่หลากหลายรวมถึงผลกระทบสูงของฤดูกาลนั้นแต่ละวันนั้นควรมีการประเมินจำนวนเส้นทาง FTL และค่าใช้จ่ายในการจัดส่ง LTL อย่างแม่นยำ
35	Location selection of intra city distribution hubs in the metro-integrated logistics system	Jian Zhao & et al (2018)	เพื่อศึกษาความสามารถของระบบรถไฟใต้ดินในการขนส่งเพื่อความแออัดของการจราจร ที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสามารถลดความล่าช้าในการจัดส่ง	ใช้เทคนิควิธีการกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analysis Hierachy Process) ร่วมกับการประยุกต์ใชเทคนิคแบบจำลอง TOPSIS	พบว่า ผลลัพธ์ที่ได้ คือ การเลือกระบบรถไฟใต้ดินของเซี่ยงไฮ้เป็นกรณีศึกษาและจัดทำแผนกลยุทธ์สำหรับการเลือกสถานที่ตั้งของฮับ (Hub) การกระจายรถไฟใต้ดิน

ที่มา: ผู้วิจัย, 2565

งานวิจัยเรื่องการวิเคราะห์หาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรของจังหวัดอุตรดิตถ์ ด้วยสมการคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาและทบทวนวรรณกรรมและโครงการวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งสามารถแสดงได้ดังต่อไปนี้

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเลือกทำเลที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้า

จากการศึกษาทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเลือกทำเลที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้า สามารถจำแนกวิธีการในการแก้ปัญหาได้หลายวิธี ยกตัวอย่างงานวิจัย ได้แก่ การประยุกต์ใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytic Hierarchy Process : AHP) เพื่อศึกษาปัจจัยการเลือกทำเลที่ตั้งและเลือกทำเลที่ตั้งเหมาะสม (จุฑามาศ อินทร์แก้ว (2556); ณภัทร ศรีนวล, อดุลย์ นงภา, สิทธิโชค สินรัตน์, แววมยุรา คำสุข, และพิมสหรา ยาคล้าย (2559); Nona Onnela (2015)) การประยุกต์ใช้เทคนิคการหาจุดศูนย์กลาง (Center of Gravity) เพื่อศึกษาทำเลที่ตั้งของศูนย์กระจายสินค้า (ยุพิณ วงษ์ลาศ (2557); อุทัย มิตรช่วยรอด, พงศ์ หรดาล และสมเดช เฉยไสย (2554)) การประยุกต์ใช้การโปรแกรม LOGWARE ในการเลือกทำเลที่ตั้งของศูนย์กระจายสินค้า (กิตติพงษ์ รักษ์เจริญ (2557)) การประยุกต์ใช้อัลกอริทึมสายตาสั้น (The myopic algorithm) เป็นปัญหาแบบ P-median เพื่อศึกษาที่ตั้งแบบไดนามิก (Dynamic) ของศูนย์กระจายสินค้า (Esther Segura, Refael Bemardo Carmona Benitez and Angelica Lozano (2014)) การใช้อัลกอริทึมการจัดกลุ่ม FCM (Fuzzy C) ในการแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับการเพิ่มประสิทธิภาพตำแหน่งศูนย์กระจายสินค้าด่วนในภูมิภาค (Yingfeng Ji, Huaiong Yang, Yan Zang and Weixin Zhong (2013)) และการประยุกต์ใช้ทฤษฎีฮิวริสติกส์ (Anthony Ross and Vaidyanathan Jayaraman (2008)) เพื่อประเมินขั้นตอนการแก้ปัญหาเชิงพฤติกรรมแบบใหม่สำหรับตำแหน่งที่ตั้ง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสมการคณิตศาสตร์

จากการศึกษาทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับสมการคณิตศาสตร์ พบว่า การนำสมการคณิตศาสตร์มาวิเคราะห์หาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้า ทำให้ทราบถึงปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกที่ตั้งของศูนย์กระจายสินค้า โดยส่วนใหญ่คนจะให้ความสำคัญในเรื่องของต้นทุนโดยรวมของการจัดตั้งศูนย์กระจายสินค้าเป็นอันดับแรก รองลงมาเป็นค่าขนส่งสินค้าที่ต่ำที่สุดและค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ เช่น งานวิจัยของ ดวงขวัญ รณฤทธิวิชัย (2554) ได้ทำการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เพื่อศึกษาและทำการเปรียบเทียบสถานการณ์ (Scenarios) ต่าง ๆ ที่มีความเป็นไปได้ในการวิเคราะห์ในการหาจำนวนและทำเลที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าผลิตภัณฑ์น้ำตาล งานวิจัยของ จารุพงษ์ บรรเทา และคณะ (2560) ใช้ตัวแบบทางคณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาการกำหนดทำเลที่ตั้งของคลังวัคซีนระดับภูมิภาคแต่ละแห่ง และค่าใช้จ่ายในการขนส่ง เพื่อกำหนดตัวแบบทางคณิตศาสตร์สำหรับที่ตั้งวัคซีนโรงพยาบาลชุมชนที่เหมาะสมในเขตกลุ่มจังหวัดนครชัยบุรินทร์ ให้มีค่าใช้จ่ายรวมต่ำสุด และงานวิจัยของ Hafize Yilmaz and Ozgur Kabak (2016) ใช้รูปแบบการ

622351383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19

ตัดสินใจหลายวัตถุประสงค์โดยการเขียนโปรแกรมเชิงคณิตศาสตร์ที่นำเสนอแบบจำลอง เพื่อลดระยะห่างระหว่างจุดอุปสงค์ ศูนย์กระจายสินค้าหลัก และลดจำนวนศูนย์กระจายสินค้าท้องถิ่นและคลังสินค้าหลัก

ดังนั้นผู้วิจัยจึงเล็งเห็นถึงวิธีที่มีความเหมาะสมมากที่สุดในการวิเคราะห์หาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตร ของจังหวัดอุตรดิตถ์ ด้วยสมการคณิตศาสตร์โดยการใช้โปรแกรม Excel Solver ใน Microsoft Excel เพื่อช่วยในการค้นหาคำตอบ เนื่องจากเป็นโปรแกรมพื้นฐานที่สามารถใช้งานได้ง่าย และทำการวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างแม่นยำ

622351383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงานวิจัย

ในบทนี้จะกล่าวถึงวิธีการดำเนินงานศึกษา ซึ่งจะอธิบายของขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา เพื่อให้ได้ผลการศึกษาตรงตามวัตถุประสงค์ในการศึกษาที่ได้ตั้งไว้และสามารถนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ต่อไป

622351383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19

ขั้นตอนการดำเนินงาน

งานวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมาย เพื่อสร้างสมการคณิตศาสตร์ (Mathematic Equation) วิเคราะห์หาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตร ของจังหวัดอุตรดิตถ์ และวิเคราะห์สภาพปัจจุบันของศูนย์กระจายสินค้าเกษตร จังหวัดอุตรดิตถ์ โดยจะเริ่มจากการทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิและข้อมูลปฐมภูมิที่เกี่ยวข้อง จากนั้นนำข้อมูลที่เกี่ยวข้องมาวิเคราะห์เนื้อหา และสร้างสมการคณิตศาสตร์ ตรวจสอบและวิเคราะห์ความถูกต้องของสมการคณิตศาสตร์ หากไม่ถูกต้องจึงทำการปรับปรุงแก้ไข เมื่อสมการทางคณิตศาสตร์ให้ผลคำตอบที่ถูกต้องแล้ว จากนั้นจะทำการประยุกต์ใช้เครื่องมือ Microsoft Excel Solver เพื่อหาคำตอบของสมการคณิตศาสตร์ หลังจากนั้นจึงทำการสรุปผลและอภิปรายผล แสดงดังภาพที่ 9

ภาพ 9 วิธีการดำเนินการวิจัย

ที่มา: ผู้วิจัย, 2565

NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19
6223513 83

1. การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยทำการศึกษาแนวคิด ทฤษฎีต่าง ๆ และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศจากแหล่งข้อมูลทุติยภูมิและข้อมูลปฐมภูมิ เพื่อทำให้ผู้วิจัยได้รับความรู้พื้นฐานในการวิจัยและสังเคราะห์ได้ออกมาเป็นข้อมูลที่จะนำไปสู่การวิเคราะห์ข้อมูลของสภาพปัจจุบันของศูนย์กระจายสินค้า และการสร้างสมการคณิตศาสตร์ เพื่อให้ได้ทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตร ของจังหวัดอุตรดิตถ์

2. ศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่ 1) ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) 2) ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data)

2.1 ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) ได้จากการศึกษาค้นคว้าจากเอกสารที่เกี่ยวข้องจากกลุ่มงานยุทธศาสตร์และข้อมูลเพื่อการพัฒนาจังหวัดอุตรดิตถ์ สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรจังหวัดอุตรดิตถ์ สำหรับข้อมูลที่ถูกนำมาใช้เพื่อทดสอบสมการทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย ปริมาณผลผลิตทางการเกษตรที่เก็บเกี่ยวได้ แบ่งออกเป็นข้อมูลผักและผลไม้ ทั้ง 9 อำเภอ ในจังหวัดอุตรดิตถ์ ได้แก่ อำเภอเมืองอุตรดิตถ์ อำเภอพิชัย อำเภอตรอน อำเภอลับแล อำเภอท่าปลาอำเภอน้ำปาด อำเภอฟากท่า อำเภอบ้านโคก และอำเภอทองแสนขัน แสดงดังตารางที่ 10 โครงสร้างต้นทุนการขนส่งด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลขนาด 4 ล้อ 6 ล้อ และ 10 ล้อ แสดงดังตารางที่ 11 ระยะทางและระยะเวลาระหว่างอำเภอ ในจังหวัดอุตรดิตถ์ แสดงดังตารางที่ 12 ต้นทุนการขนส่งสินค้าเกษตรจากต้นทางไปยังปลายทาง ขนส่งด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลขนาด 4 ล้อ 6 ล้อ และ 10 ล้อ แสดงดังตารางที่ 13 ต้นทุนการจัดตั้งศูนย์กระจายสินค้าเกษตร และความสามารถสูงสุดในการรองรับสินค้าของศูนย์กระจายสินค้าเกษตร แสดงดังตารางที่ 14

2.2 ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) เป็นข้อมูลรายละเอียดหรือข้อเท็จจริงที่ผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลด้วยตนเอง โดยเป็นข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์หน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่การศึกษา จากสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรจังหวัดอุตรดิตถ์ สำนักงานสหกรณ์จังหวัดอุตรดิตถ์ เกษตรกรจังหวัดอุตรดิตถ์ เพื่อสอบถามและเก็บรวบรวมข้อมูลศูนย์กระจายสินค้าเกษตรจังหวัดอุตรดิตถ์ในปัจจุบัน

622351383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19

NU iThesis 6306399 6 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19
6223513 83

ตาราง 10 ปริมาณผลผลิตทางการเกษตรที่เก็บเกี่ยวได้ แบ่งออกเป็นข้อมูลผักและผลไม้ ทั้ง 9 อำเภอ ในจังหวัดอุตรดิตถ์ (ตัน/สัปดาห์)

ประเภทสินค้าเกษตร		ปริมาณผลผลิตทางการเกษตรที่เก็บเกี่ยวได้ แต่ละอำเภอในจังหวัดอุตรดิตถ์ (d_i)								
		อ.เมือง	อ.ท่าปลา	อ.น้ำปาด	อ.ฟากท่า	อ.บ้านโคก	อ.ตรอน	อ.พิชัย	อ.ลับแล	อ.ทองแสนขัน
ผัก	ปี 2561	204,170.00	50.00	4,151,000.00	56,000.00	0.00	158,600.00	0.00	15,383,000.00	0.00
	ปี 2562	103,300.00	0.00	789,800.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2,016,000.00	0.00
	ปี 2563	286,310.00	16,000.00	2,611,000.00	0.00	0.00	31,000.00	0.00	3,613,500.00	12,000.00
	ปี 2564	56,500.00	0.00	6,600,000.00	395,600.00	0.00	15,150.00	0.00	8,075,000.00	0.00
	ปี 2565	126,800.00	0.00	0.00	126,000.00	0.00	0.00	5,472.00	8,792,250.00	0.00
	รวม	**777,080.00**	**16,050.00**	**14,151,800.00**	**577,600.00**	**0.00**	**204,750.00**	**5,472.00**	**37,879,750.00**	**12,000.00**
	เฉลี่ย/กิโลกรัม/ปี	**155,416.00**	**3,210.00**	**2,830,360.00**	**115,520.00**	**0.00**	**40,950.00**	**1,094.40**	**7,575,950.00**	**2,400.00**
	เฉลี่ย/ตัน/สัปดาห์	**2.99**	**0.06**	**54.43**	**2.22**	**0.00**	**0.79**	**0.02**	**145.69**	**0.05**
ผลไม้	ปี 2561	5,103,348.00	485,470.00	54,298,500.00	0.00	8,917,200.43	61,600.00	98,800.00	40,019,594.00	0.00
	ปี 2562	3,000.00	3,624,000.00	304,785.62	0.00	14,060,065.00	15,400.00	1,855,800.00	38,181,812.50	0.00
	ปี 2563	1,328,161.00	3,331,170.00	4,235,925.00	0.00	17,568,815.00	0.00	988,001.00	27,379,350.00	15,750.00
	ปี 2564	2,678,100.00	17,129,090.00	9,137,450.00	877,800.00	30,641,265.04	1,700.00	7,500,900.00	41,019,434.00	0.00
	ปี 2565	7,354.00	14,561,030.00	66,825,370.00	12,874,825.00	50,829,475.00	509,637.50	17,463,935.00	40,944,000.00	75,050.00
	รวม	**9,119,963.00**	**39,130,760.00**	**134,802,030.62**	**13,752,625.00**	**122,016,820.47**	**588,337.50**	**27,907,436.00**	**187,544,190.50**	**90,800.00**
	เฉลี่ย/กิโลกรัม/ปี	**1,823,992.60**	**7,826,152.00**	**26,960,406.12**	**2,750,525.00**	**24,403,364.09**	**117,667.50**	**5,581,487.20**	**37,508,838.10**	**18,160.00**
	เฉลี่ย/ตัน/สัปดาห์	**35.08**	**150.50**	**518.47**	**52.89**	**469.30**	**2.26**	**107.34**	**721.32**	**0.35**

ที่มา: กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2566

ตาราง 11 โครงสร้างต้นทุนการขนส่งด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลขนาด 4 ล้อ 6 ล้อ และ 10 ล้อ (TC_a) (บาท/ตัน-กม.)

รายการ	รถ 4 ล้อ	รถ 6 ล้อ	รถ 10 ล้อ
ค่ารถและเครื่องมือ	0.88	2.18	4.21
ค่าทะเบียน	0.02	0.04	0.05
ค่าตรวจสภาพรถ	0.01	0.02	0.02
ค่าประกันภัย	0.22	0.52	0.75
ค่าพนักงานขับรถและผู้ช่วย	3.41	4.20	4.20
ค่าเชื้อเพลิง	2.33	3.77	6.12
ค่ายาง	0.14	0.28	0.29
ค่าน้ำมันหล่อลื่น	0.15	0.40	0.30
ค่าซ่อมรถและบำรุงรักษา	0.49	0.55	0.95
ค่าใช้จ่ายไม่มีใบเสร็จ	0.10	0.10	0.10
ค่าใช้จ่ายสำนักงาน	0.41	0.51	0.51
ต้นทุนการขนส่ง (บาท/กม.)	**8.16**	**12.57**	**17.50**
น้ำหนักบรรทุก (ตัน)	**2.5**	**8**	**15**
ต้นทุนการขนส่ง (บาท/ตัน-กม.)	**3.26**	**1.57**	**1.17**

ที่มา: กรมการขนส่งทางบก, 2559

622351383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19

ตาราง 12 ระยะทางและระยะเวลาระหว่างอำเภอ ในจังหวัดอุตรดิตถ์

ต้นทาง	ปลายทาง	ระยะทาง (S_{ij}) (กิโลเมตร)	ระยะเวลา (T_{ij}) (นาที)
อ.เมือง	อ.เมือง	18	26
	อ.ท่าปลา	42	41
	อ.น้ำปาด	78	89
	อ.ฟากท่า	120	77
	อ.บ้านโคก	165	90
	อ.ตรอน	21	82
	อ.พิชัย	44	53
	อ.ลับแล	8	23
	อ.ทองแสนขัน	38	61
อ.ท่าปลา	อ.ท่าปลา	16	101
	อ.น้ำปาด	56	144
	อ.ฟากท่า	97	48
	อ.บ้านโคก	144	42
	อ.ตรอน	57	54
	อ.พิชัย	86	33
	อ.ลับแล	48	40
	อ.ทองแสนขัน	65	81
อ.น้ำปาด	อ.น้ำปาด	26	66
	อ.ฟากท่า	41	76
	อ.บ้านโคก	89	74
	อ.ตรอน	77	46
	อ.พิชัย	90	21
	อ.ลับแล	82	26
	อ.ทองแสนขัน	53	41
อ.ฟากท่า	อ.ฟากท่า	11	17
	อ.บ้านโคก	47	46
	อ.ตรอน	118	109
	อ.พิชัย	131	123
	อ.ลับแล	123	116
	อ.ทองแสนขัน	94	83
อ.บ้านโคก	อ.บ้านโคก	20	22
	อ.ตรอน	166	150
	อ.พิชัย	179	203
	อ.ลับแล	171	157
	อ.ทองแสนขัน	141	128
อ.ตรอน	อ.ตรอน	11	14

622351383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19

ต้นทาง	ปลายทาง	ระยะทาง (S_{ij}) (กิโลเมตร)	ระยะเวลา (T_{ij}) (นาที)
	อ.พิชัย	28	27
	อ.ลับแล	27	28
	อ.ทองแสนขัน	30	29
อ.พิชัย	อ.พิชัย	14	17
	อ.ลับแล	52	45
	อ.ทองแสนขัน	46	45
อ.ลับแล	อ.ลับแล	13	17
	อ.ทองแสนขัน	45	45
อ.ทองแสนขัน	อ.ทองแสนขัน	16	89

ตาราง 13 ต้นทุนรวมการขนส่งสินค้าเกษตร จากต้นทางไปยังปลายทาง ขนส่งด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลขนาด 4 ล้อ 6 ล้อ และ 10 ล้อ

ต้นทาง	ปลายทาง	ต้นทุนรวมการขนส่ง (C_{ij}) (บาท)		
		4 ล้อ	6 ล้อ	10 ล้อ
อ.เมือง	อ.เมือง	147	226	315
	อ.ท่าปลา	343	528	735
	อ.น้ำปาด	636	980	1365
	อ.ฟากท่า	979	1508	2100
	อ.บ้านโคก	1346	2074	2888
	อ.ตรอน	171	264	368
	อ.พิชัย	359	553	770
	อ.ลับแล	65	101	140
	อ.ทองแสนขัน	310	478	665
อ.ท่าปลา	อ.ท่าปลา	131	201	280
	อ.น้ำปาด	457	704	980
	อ.ฟากท่า	792	1219	1698
	อ.บ้านโคก	1175	1810	2520
	อ.ตรอน	465	716	998
	อ.พิชัย	702	1081	1505
	อ.ลับแล	392	603	840
	อ.ทองแสนขัน	530	817	1138
อ.น้ำปาด	อ.น้ำปาด	212	327	455
	อ.ฟากท่า	335	515	718
	อ.บ้านโคก	726	1119	1558
	อ.ตรอน	628	968	1348

622351383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19

ต้นทาง	ปลายทาง	ต้นทุนรวมการขนส่ง (C_{ij}) (บาท)		
		4 ล้อ	6 ล้อ	10 ล้อ
	อ.พิชัย	734	1131	1575
	อ.ลับแล	669	1031	1435
	อ.ทองแสนขัน	432	666	928
อ.ฟากท่า	อ.ฟากท่า	90	138	193
	อ.บ้านโคก	384	591	823
	อ.ตรอน	963	1483	2065
	อ.พิชัย	1069	1647	2293
	อ.ลับแล	1004	1546	2153
	อ.ทองแสนขัน	767	1182	1645
อ.บ้านโคก	อ.บ้านโคก	163	251	350
	อ.ตรอน	1355	2087	2905
	อ.พิชัย	1461	2250	3133
	อ.ลับแล	1395	2149	2993
	อ.ทองแสนขัน	1151	1772	2468
อ.ตรอน	อ.ตรอน	90	138	193
	อ.พิชัย	228	352	490
	อ.ลับแล	220	339	473
	อ.ทองแสนขัน	245	377	525
อ.พิชัย	อ.พิชัย	114	176	245
	อ.ลับแล	424	654	910
	อ.ทองแสนขัน	375	578	805
อ.ลับแล	อ.ลับแล	106	163	228
	อ.ทองแสนขัน	367	566	788
อ.ทองแสนขัน	อ.ทองแสนขัน	131	201	280

ตาราง 14 ต้นทุนการจัดตั้งศูนย์กระจายสินค้า และความสามารถสูงสุดในการรองรับสินค้าของศูนย์กระจายสินค้าเกษตร

ต้นทุนการจัดตั้งศูนย์กระจายสินค้าเกษตร (F_j)(บาท)	ปริมาณความจุที่ศูนย์กระจายสินค้ารองรับได้ (K_j) (ตัน/สัปดาห์)
8,600,000	500

ที่มา: มูลนิธิประเมินค่า-นายหน้าแห่งประเทศไทย, (2566); กฎกระทรวง ฉบับที่ 6, (2527)

622351383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท 1) วิเคราะห์ข้อมูลเชิงพรรณนา (Descriptive Analysis) 2) วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ (Quantitative Analysis) และ 3) การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

1. วิเคราะห์ข้อมูลเชิงพรรณนา (Descriptive Analysis) เป็นการวิเคราะห์โดยการนำข้อมูลปฐมภูมิและทุติยภูมิที่ได้จากการเก็บรวบรวม ร่วมกับข้อมูลจากการลงพื้นที่สำรวจข้อมูลและสัมภาษณ์เชิงลึกกับหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่การศึกษา จากสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรจังหวัดอุตรดิตถ์ สำนักงานสหกรณ์จังหวัดอุตรดิตถ์ เกษตรกรจังหวัดอุตรดิตถ์ โดยอาศัยทฤษฎี SWOT Analysis เพื่อนำมาวิเคราะห์จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และอุปสรรค

2. วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ (Quantitative Analysis) เป็นการวิเคราะห์ต้นทุนการขนส่งสินค้า ต้นทุนการจัดตั้งศูนย์กระจายสินค้าเกษตร ระยะทางและระยะเวลาในการขนส่ง เพื่อให้ทราบถึงต้นทุนโดยรวมและระยะเวลาโดยรวม

3. การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) เป็นการวิเคราะห์หรือจัดหมวดหมู่ของข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิและทุติยภูมิ จากการสัมภาษณ์หน่วยงานต่าง ๆ ถึงศูนย์กระจายสินค้าเกษตรในปัจจุบัน รวมไปถึงบทความ วารสาร หนังสือ หรือข้อมูลจากรายงานประจำปีของหน่วยงานต่าง ๆ ที่ใช้สนับสนุนเพื่อความสมบูรณ์ในการวิจัย

4. การสร้างสมการทางคณิตศาสตร์

ทำการสร้างสมการคณิตศาสตร์ (Mathematic Equation) เพื่อทำการหาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตร ของจังหวัดอุตรดิตถ์ โดยให้มีต้นทุนโดยรวมที่ต่ำที่สุด ประกอบด้วย ต้นทุนค่าขนส่งสินค้า และต้นทุนการจัดตั้งศูนย์กระจายสินค้า และระยะเวลาโดยรวมที่น้อยที่สุด ประกอบด้วย ระยะเวลาในการเดินทาง โดยอิงจากข้อมูลระยะเวลาการขับรถจาก Google Maps สำหรับองค์ประกอบของการสร้างสมการคณิตศาสตร์มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.1 ข้อสมมติ (Assumption) เป็นข้อสมมติฐานที่ระบุเพื่อเป็นแนวทางกำหนดประเภทข้อมูลที่จะใช้คำตอบ และเป็นแนวทางวิธีการจัดระเบียบข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ ในการหาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตร

4.2 ตัวแปรทราบค่า (Parameter) ข้อมูลที่เป็นค่าคงที่ที่ใช้สำหรับทดสอบสมการคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย ข้อมูลปริมาณผลผลิตทางการเกษตรที่เก็บเกี่ยวได้ ข้อมูลโครงสร้างต้นทุนการขนส่ง ข้อมูลระยะทาง และระยะเวลาในการขนส่ง ข้อมูลต้นทุนการขนส่ง ต้นทุนการจัดตั้งศูนย์กระจายสินค้า และความสามารถในการรองรับสินค้า

622351383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19

4.3 สมการเงื่อนไข (Constraints) เป็นเงื่อนไขที่เกิดจากข้อจำกัดในการเลือกศูนย์กระจายสินค้าเกษตร ได้แก่

4.4 สมการเป้าหมาย (Objective Function) การวางสมการเป้าหมายนี้ต้องมีลักษณะเป็นสมการแบบเส้นตรงมีจุดมุ่งหมายที่ทำให้เกิดต้นทุนโดยรวมที่ต่ำที่สุด และระยะเวลาโดยรวมที่น้อยที่สุด

5. การตรวจสอบความถูกต้อง

ตรวจสอบความถูกต้องของสมการทางคณิตศาสตร์ คือ การตรวจสอบถึงสมการที่สร้างขึ้นมา ซึ่งประกอบด้วยฟังก์ชันวัตถุประสงค์ และเงื่อนไขข้อบังคับต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับลักษณะปัญหานั้น มีความถูกต้อง ความแม่นยำ เกิดความผิดปกติ สามารถใช้งานได้หรือไม่ และผลลัพธ์ที่ได้จากสมการทางคณิตศาสตร์นั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือไม่ หากพบว่าสมการไม่ถูกต้องจะต้องทำการแก้ไขหรือปรับปรุงสมการทางคณิตศาสตร์ใหม่ หากสมการคณิตศาสตร์นี้ ไม่มีการละเมิดเงื่อนไขบังคับที่กำหนด และผลลัพธ์ที่ได้มีความถูกต้องตามวัตถุประสงค์ จึงถือว่าสมการคณิตศาสตร์ที่ถูกพัฒนาขึ้นมานั้น มีความถูกต้องและสามารถนำเอาผลลัพธ์ที่ได้มาเพื่ออภิปรายในแต่ละสถานการณ์ต่อไป

6. การประยุกต์ใช้เครื่องมือ Microsoft Excel Solver เพื่อหาคำตอบของสมการคณิตศาสตร์

เมื่อตรวจสอบและวิเคราะห์สมการคณิตศาสตร์ว่ามีความถูกต้องเรียบร้อยแล้ว จากนั้นทำการประยุกต์ใช้เครื่องมือ Microsoft Excel Solver เพื่อหาคำตอบของสมการคณิตศาสตร์ โดยประมวลบนผลคอมพิวเตอร์แบบพกพา เพื่อวิเคราะห์จำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตร ของจังหวัดอุตรดิตถ์ จำนวน 1 เครื่อง ซึ่งมีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) 2.3 GHz Dual-Core Intel Core i5 หน่วยความจำหลัก (SDRAM) 8 GB 2133 MHz LPDDR3 หน่วยความจำรอง (SSD) 128 GB PCIe และระบบปฏิบัติการ macOS Ventura โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

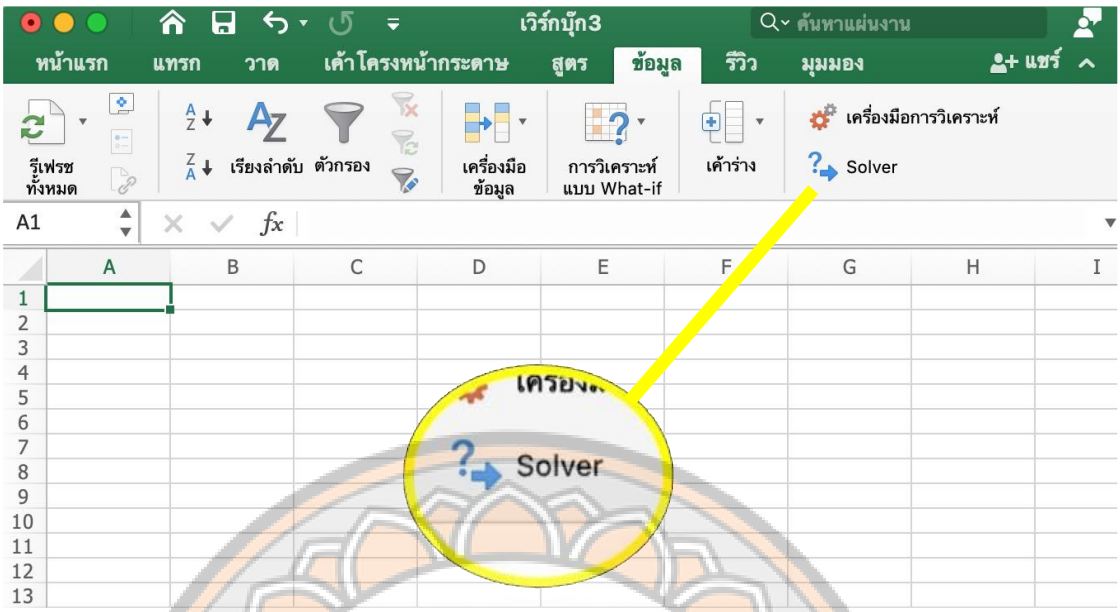
1) การกำหนดเซลล์ผลลัพธ์ที่ต้องการ (Set Target Cell)

2) การกำหนดให้ผลลัพธ์นั้นมีค่าเป็นเท่าไร (Equal To) ซึ่งสามารถกำหนดให้คำนวณหาค่าสูงสุด (Max), ค่าต่ำสุด (Min) หรือกำหนดค่าที่ต้องการเอง (Value of)

3) การกำหนดเซลล์ที่ต้องการให้เปลี่ยนค่า (By Changing Cells)

4) การกำหนดเงื่อนไขในการคำนวณ (Subject to the Constraints)

622351383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19



ภาพ 10 แถบเครื่องมือ Microsoft Excel Solver

ที่มา: ผู้วิจัย, 2566

7. สรุปผลการวิจัยและอภิปรายผล

ผู้วิจัยได้ทำสรุปผลและอภิปรายผลการวิจัย ให้มีความครอบคลุมถึงจุดมุ่งหมายของการศึกษา พร้อมทั้งแสดงผลลัพธ์จำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรของจังหวัดอุตรดิตถ์ และเพื่อเป็นแนวทางสำหรับผู้ที่สนใจนำงานวิจัยนี้ไปพัฒนาประยุกต์ใช้กับการวิเคราะห์หาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้า ที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน

622351383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19

622351383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19

บทที่ 4

ผลการวิจัย

บทนี้เป็นการกล่าวถึงผลการวิจัยที่ได้มีการนำข้อมูลปฐมภูมิและทุติยภูมิมาทำการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ SWOT Analysis เพื่อวิเคราะห์สภาพปัจจุบันของศูนย์กระจายสินค้าเกษตร จังหวัดอุตรดิตถ์ และสร้างสมการคณิตศาสตร์ เพื่อวิเคราะห์หาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตร ของจังหวัดอุตรดิตถ์ โดยมีรายละเอียดดังนี้

ผลการวิเคราะห์สภาพปัจจุบันของศูนย์กระจายสินค้าเกษตร จังหวัดอุตรดิตถ์

จากการวิเคราะห์ข้อมูลสภาพปัจจุบันของศูนย์กระจายสินค้าเกษตร ของจังหวัดอุตรดิตถ์ เพื่อทำการวิเคราะห์ SWOT (SWOT Analysis) เพื่อให้ทราบถึงปัจจัยสภาพแวดล้อมภายในและภายนอกวิเคราะห์สภาพปัจจุบันของศูนย์กระจายสินค้าเกษตร ได้แก่ จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และอุปสรรค โดยมีรายละเอียดแสดงดังตารางที่ 15

ตาราง 15 ผลการวิเคราะห์ SWOT สภาพปัจจุบันของศูนย์กระจายสินค้าเกษตร ของจังหวัดอุตรดิตถ์

	ปัจจัยบวก (Helpful)	ปัจจัยลบ (Harmful)
ปัจจัยสภาพแวดล้อมภายใน (Internal)	**จุดแข็ง (Strengths)** S1. เป็นพื้นที่ที่มีการเพาะปลูกผักและผลไม้จำนวนมาก S2. เป็นแหล่งผลิตสินค้าเกษตรที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ S3. สินค้ามีคุณภาพสูงและเป็นที่ต้องการของตลาด S4. ผลผลิตทางการเกษตรมีศักยภาพต่อการแปรรูป และส่งออกไปขายต่างประเทศ	**จุดอ่อน (Weaknesses)** W1. มีรูปแบบการขนส่งสินค้าประเภทเดียว คือ การขนส่งทางถนน W2. ผู้ประกอบการไม่มีความรู้เกี่ยวกับศูนย์กระจายสินค้าเกษตร

	ปัจจัยบวก (Helpful)	ปัจจัยลบ (Harmful)
ปัจจัยสภาพแวดล้อมภายนอก (External)	**โอกาส (Opportunities)**	**อุปสรรค (Threats)**
	O1. ดำเนินการสร้างศูนย์กระจายสินค้าเกษตรให้สอดคล้องกับสินค้าเกษตรและความต้องการของคนในพื้นที่	T1. ปัญหาความไม่แน่นอนของเศรษฐกิจในประเทศไทย
	O2. มีโอกาสในการพัฒนาศูนย์กระจายสินค้าเกษตร เพื่อรองรับการส่งออกต่างประเทศ	T2. การเปลี่ยนแปลงของรัฐบาล อาจมีการส่งผลต่อนโยบาย และ โครงการต่าง ๆ อาจมีการหยุดชะงัก
	O3. มีโอกาสแปรรูปสร้างมูลค่าและกำไรให้กับผู้ประกอบการสินค้าเกษตร	
	O4. มีโอกาสเพิ่มช่องทางการกระจายสินค้าเกษตร	
	O5. มีโอกาสนำรูปแบบการขนส่งสินค้ารูปแบบอื่นเข้ามาขนส่งสินค้า	
	O6. มีโอกาสขยายตัวและเจริญเติบโตของศูนย์กระจายสินค้าเกษตร	

ที่มา: ข้อมูลจากการลงพื้นที่สำรวจและสัมภาษณ์เชิงลึกกับหน่วยงานต่าง ๆ ของจังหวัดอุตรดิตถ์

ผลการวิเคราะห์หาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตร ของจังหวัดอุตรดิตถ์ ด้วยสมการคณิตศาสตร์

การสร้างสมการคณิตศาสตร์เพื่อหาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสม เพื่อให้สามารถพัฒนาให้เกิดการรองรับสินค้าเกษตรภายในจังหวัดอุตรดิตถ์ และเพื่อให้เกิดต้นทุนโดยรวมที่ต่ำที่สุด และระยะเวลาโดยรวมที่น้อยที่สุด สำหรับการแบ่งกรณีการสร้างสมการคณิตศาสตร์ผู้วิจัยได้ กำหนดออกเป็น 6 กรณี แสดงดังตารางที่ 16

622351383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19

ตาราง 16 กรณีการสร้างสมการคณิตศาสตร์

	กรณี	ประเภทสินค้า	ประเภทรถบรรทุก		กรณี	ประเภทสินค้า	ประเภทรถบรรทุก
ด้านต้นทุนโดยรวมที่ต่ำที่สุด	1	ผัก	4 ล้อ 6 ล้อ 10 ล้อ คละประเภทรถ	ด้านระยะเวลาโดยรวมที่น้อยที่สุด	4	ผัก	4 ล้อ 6 ล้อ 10 ล้อ คละประเภทรถ
	2	ผลไม้	4 ล้อ 6 ล้อ 10 ล้อ คละประเภทรถ		5	ผลไม้	4 ล้อ 6 ล้อ 10 ล้อ คละประเภทรถ
	3	รวมผักและผลไม้	4 ล้อ 6 ล้อ 10 ล้อ คละประเภทรถ		6	รวมผักและผลไม้	4 ล้อ 6 ล้อ 10 ล้อ คละประเภทรถ

ดังนั้นการสร้างสมการทางคณิตศาสตร์จึงกำหนดตัวแปรต่างๆ สำหรับการสร้างสมการคณิตศาสตร์ ดังต่อไปนี้

ข้อสมมติ (Assumption)

1. ลักษณะและปริมาณความจุสูงสุดของศูนย์กระจายสินค้าสามารถรองรับได้ในปริมาณที่เท่ากัน ซึ่งมีปริมาณอยู่ที่ 500 ตันต่อสัปดาห์
2. มีศูนย์กระจายสินค้า 1 แห่ง ต่ออำเภอ
3. จัดให้มีการขนส่งทุกสัปดาห์
4. รูปแบบที่ใช้ในการขนส่งกำหนดให้เป็นรถบรรทุก 4 ล้อ 6 ล้อ และ 10 ล้อ ใช้น้ำมันดีเซล
5. รถบรรทุกสามารถรับน้ำหนักการบรรทุกสินค้าในแต่ละรอบได้ไม่เกิน 2.5 ตัน 8 ตัน และ 15 ตัน ตามลำดับ
6. ค่าใช้จ่ายในการจัดตั้งศูนย์กระจายสินค้าเกษตร 8,600,000 บาท

622351383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19

ดัชนี (Index)

i คือ อำเภอที่อยู่ในจังหวัดอุตรดิตถ์ โดยที่ i=1, 2, ..., n {1=อำเภอเมือง 2=อำเภอท่าปลา 3=อำเภอน้ำปาด 4=อำเภอฟากท่า 5=อำเภอบ้านโคก 6=อำเภอตรอน 7=อำเภอพิชัย 8=อำเภอลับแล 9=อำเภอทองแสนขัน}

j คือ ศูนย์กระจายสินค้า ณ อำเภอในจังหวัดอุตรดิตถ์ โดยที่ j=1, 2, ..., m {1=อำเภอเมือง 2=อำเภอท่าปลา 3=อำเภอน้ำปาด 4=อำเภอฟากท่า 5=อำเภอบ้านโคก 6=อำเภอตรอน 7=อำเภอพิชัย 8=อำเภอลับแล 9=อำเภอทองแสนขัน}

a คือ ประเภทของรถบรรทุกที่ใช้ในการขนส่งสินค้า โดยที่ a=1, 2 และ3 {1=รถบรรทุก 4 ล้อ 2=รถบรรทุก 6 ล้อ 3=รถบรรทุก 10 ล้อ}

ตัวแปรทราบค่า (Parameter)

n คือ จำนวนอำเภอที่อยู่ในจังหวัดอุตรดิตถ์

m คือ จำนวนศูนย์กระจายสินค้า ณ อำเภอในจังหวัดอุตรดิตถ์

C_{ij} คือ ต้นทุนการขนส่ง จากอำเภอ i ไปยัง ศูนย์กระจายสินค้า j (หน่วย: บาท)

d_i คือ ปริมาณสินค้าที่ผลิตได้ของอำเภอ i (หน่วย: ตัน/สัปดาห์)

S_{ij} คือ ระยะทางจากจากอำเภอ i ไปยัง ศูนย์กระจายสินค้า j (หน่วย: กิโลเมตร)

TC_a คือ ต้นทุนการขนส่งสินค้าโดยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซล (หน่วย: บาทต่อตัน-กิโลเมตร)

Q_a คือ ปริมาณความจุสูงสุดของรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซล ที่สามารถรองรับได้ (หน่วย: ตัน)

F_j คือ ต้นทุนการจัดตั้งศูนย์กระจายสินค้า j (หน่วย: บาท)

K_j คือ ปริมาณความจุสูงสุดของศูนย์กระจายสินค้ารองรับได้ (หน่วย: ตันต่อสัปดาห์)

T_{ij} คือ ระยะเวลาจากจากอำเภอ i ไปยัง ศูนย์กระจายสินค้า j (หน่วย: นาที)

ตัวแปรตัดสินใจ (Decision variables)

$$x_i = \begin{cases} 1 & \text{เมื่อถูกเลือกให้จัดตั้งเป็นศูนย์กระจายสินค้าเกษตร} \\ 0 & \text{กรณีอื่น ๆ} \end{cases}$$

Y_{ij} คือ ปริมาณสินค้าที่ถูกจัดส่งจากอำเภอ i ไปยังศูนย์กระจายสินค้าเกษตร j (หน่วย: รอบการขนส่ง)

622351383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19

สมการเป้าหมาย (Objective Function)

โดยมีรูปแบบสมการคณิตศาสตร์ ดังต่อไปนี้

สมการที่ 1 สมการเป้าหมาย คือ การทำให้ต้นทุนรวมทั้งหมดต่ำที่สุด ประกอบด้วย ต้นทุนในการจัดตั้งศูนย์กระจายสินค้าเกษตรและต้นทุนในการขนส่งสินค้า

$$Total\ Cost = \sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m} C_{ij}Y_{ij} + \sum_{j=1}^{m} F_j X_j \tag{1}$$

สมการที่ 2 สมการเป้าหมาย คือ การทำให้ระยะเวลาทั้งหมดต่ำที่สุด

$$Total\ Time = \sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m} T_{ij}Y_{ij} \tag{2}$$

สมการเงื่อนไข (Constrained)

สมการที่ 3 แสดงปริมาณสินค้าที่จัดส่งไปยังศูนย์กระจายสินค้าเกษตร

$$Y_{ij} = d_i / Q_a \qquad ;\forall_i \tag{3}$$

สมการที่ 4 แสดงปริมาณสินค้าที่จัดส่งไปยังศูนย์กระจายสินค้าเกษตร j ต้องไม่เกินความจุของศูนย์กระจายสินค้าที่สามารถรองรับได้

$$Y_{ij} \le \sum_{j=1}^{m}\left(K_j / Q_a\right)X_j \qquad ;\forall_{ij} \tag{4}$$

สมการที่ 5 แสดงต้นทุนการขนส่งสินค้าจากอำเภอ i ไปยังศูนย์กระจายสินค้าเกษตร j เพื่อให้ได้ต้นทุนรวมในการขนส่งสินค้าโดยคิดตามระยะทาง

$$C_{ij} = S_{ij} \times TC_a \times Q_a \qquad ;\forall_{ij} \tag{5}$$

สมการที่ 6 แสดงการกำหนดตัวแปรต้องมากกว่าหรือเท่าศูนย์ และเป็นจำนวนเต็ม

$$Y_{ij} \ge 0 \ \ and\ integer \qquad ;\forall_{ij} \tag{6}$$

สมการที่ 7 แสดงการกำหนดคุณสมบัติของตัวแปรตัดสินใจ

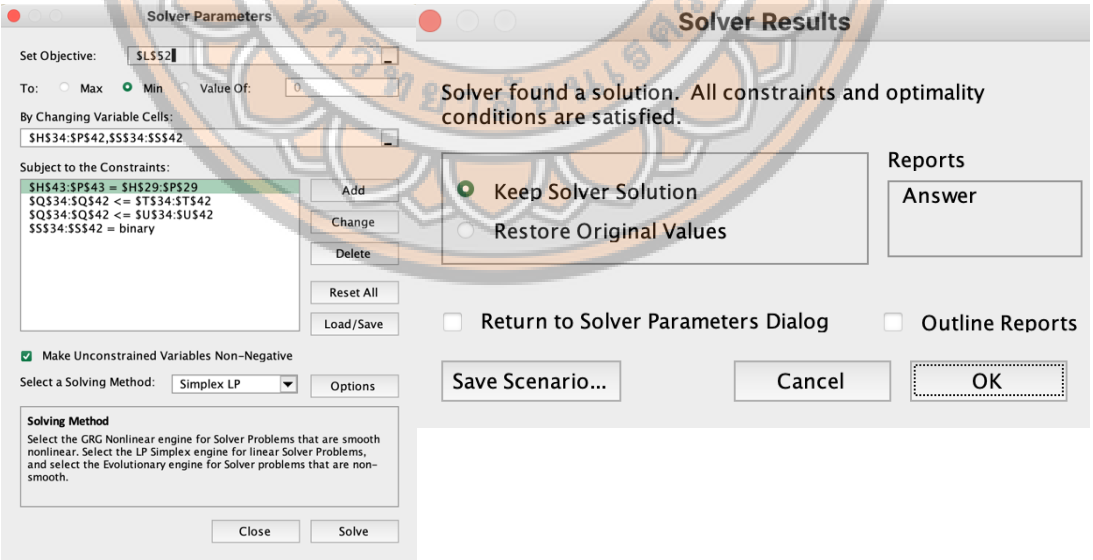
$$X_j \in \{0,1\} \qquad ;\forall_j \tag{7}$$

622351383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19

การตรวจสอบความถูกต้องของสมการคณิตศาสตร์

สมการคณิตศาสตร์ ที่ถูกพัฒนาขึ้นดังกล่าวมาแล้วข้างต้น ซึ่งประกอบด้วยฟังก์ชันวัตถุประสงค์ และเงื่อนไขข้อบังคับต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับลักษณะปัญหาของการหาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมของศูนย์กระจายสินค้าเกษตร จังหวัดอุตรดิตถ์ เพื่อให้สามารถพัฒนาให้เกิดการรองรับสินค้าเกษตรภายในจังหวัดอุตรดิตถ์ และเพื่อให้เกิดต้นทุนโดยรวมที่ต่ำที่สุด และเวลาโดยรวมที่น้อยที่สุด และเพื่อเป็นการตรวจสอบความถูกต้องของสมการคณิตศาสตร์ว่าสมการคณิตศาสตร์ที่ถูกพัฒนาขึ้นมานั้นสามารถใช้งานได้หรือไม่ สามารถให้ผลลัพธ์ที่ถูกต้องตรงตามวัตถุประสงค์ ภายใต้ข้อบังคับต่าง ๆ สามารถทำได้ด้วยตรวจสอบผลเฉลยของสมการคณิตศาสตร์ จากการประมวลผ่านโปรแกรม Microsoft Excel Solver ซึ่งจะยกตัวอย่างในการหาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรชนิดผัก ด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลแบบ 4 ล้อ โดยที่ต้นทุนโดยรวมต่ำที่สุด

จากการตรวจสอบความถูกต้องด้วยผลเฉลยที่ได้จากการประมวลผลผ่านโปรแกรม Microsoft Excel Solver พบว่า สมการคณิตศาสตร์ในตัวอย่างนี้ นั้นไม่มีการละเมิดเงื่อนไขบังคับที่กำหนด และผลลัพธ์ที่ได้มีความถูกต้องตามวัตถุประสงค์ จึงถือว่าสมการคณิตศาสตร์ที่ถูกพัฒนาขึ้นมานั้น มีความถูกต้องและสามารถนำเอาผลลัพธ์ที่ได้มาเพื่ออภิปรายในแต่ละสถานการณ์ต่อไป ดังภาพ 11



ภาพ 11 ผลการประมวลผลการหาค่าที่เหมาะสมที่สุดตามฟังก์ชันวัตถุประสงค์ ที่ได้จากการประมวลผลผ่านโปรแกรม Microsoft Excel Solver

622351383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19

การประยุกต์ใช้ Microsoft Excel Solver เพื่อหาผลลัพธ์ของสมการคณิตศาสตร์

ในการหาผลลัพธ์ของสมการคณิตศาสตร์ งานวิจัยนี้ได้ประยุกต์ใช้โปรแกรม Microsoft Excel Solver เพื่อประมวลผลหาคำตอบที่เหมาะสมที่สุด เนื่องจากเป็นโปรแกรมพื้นฐานที่สามารถใช้งานได้ง่าย ใช้เวลาในการรันผลข้อมูลไม่เกิน 10 นาที และทำการวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างแม่นยำ โดยประมวลบนผลคอมพิวเตอร์แบบพกพา เพื่อวิเคราะห์จำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตร ของจังหวัดอุตรดิตถ์ จำนวน 1 เครื่อง ซึ่งมีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) 2.3 GHz Dual-Core Intel Core i5 หน่วยความจำหลัก (SDRAM) 8 GB 2133 MHz LPDDR3 หน่วยความจำรอง (SSD) 128 GB PCIe และระบบปฏิบัติการ macOS Ventura โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1) การกำหนดเซลล์ผลลัพธ์ที่ต้องการ (Set Target Cell)
2) การกำหนดให้ผลลัพธ์นั้นมีค่าเป็นเท่าไร (Equal To) ซึ่งสามารถกำหนดให้คำนวณหาค่าสูงสุด (Max), ค่าต่ำสุด (Min) หรือกำหนดค่าที่ต้องการเอง (Value of)
3) การกำหนดเซลล์ที่ต้องการให้เปลี่ยนค่า (By Changing Cells)
4) การกำหนดเงื่อนไขในการคำนวณ (Subject to the Constraints)

ผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลผ่านโปรแกรม Microsoft Excel Solver

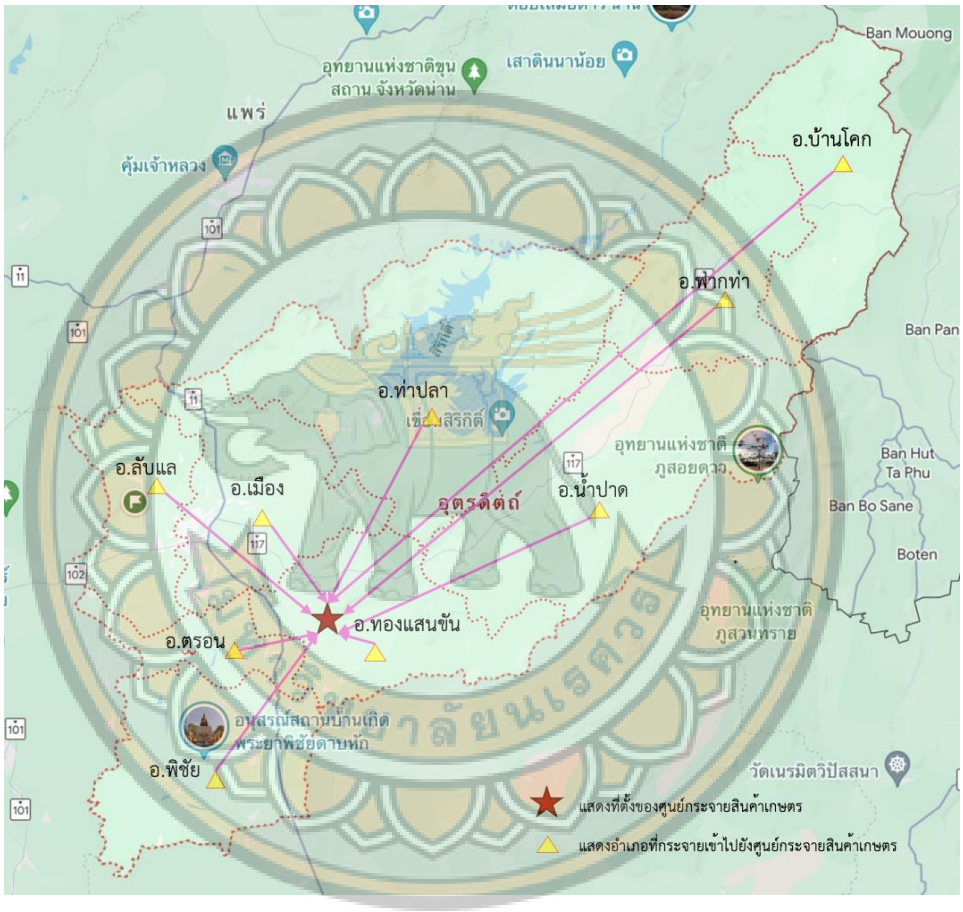
ผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลผ่านโปรแกรม Microsoft Excel Solver ของสมการคณิตศาสตร์ แบ่งออกเป็น 2 ด้าน ได้แก่ ด้านการหาต้นทุนโดยรวมที่ต่ำที่สุด และด้านการหาระยะเวลาโดยรวมที่น้อยที่สุด แสดงดังต่อไปนี้

ผลลัพธ์ของสมการคณิตศาสตร์ด้านการหาต้นทุนโดยรวมที่ต่ำที่สุด

จากการสร้างสมการคณิตศาสตร์ และนำไปประมวลผลโดยการประยุกต์ใช้โปรแกรม Microsoft Excel Solver เพื่อหาต้นทุนโดยรวมที่ต่ำที่สุด ผลลัพธ์แสดงว่า กรณีที่ 2 การขนส่งสินค้าชนิดผลไม้ ด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลแบบคละประเภทรถ เป็นรูปแบบการขนส่งที่เหมาะสมที่สุด ซึ่งพบว่า อำเภอทองแสนขัน เป็นตำแหน่งที่เหมาะสมที่สุดในการจัดตั้งให้เป็นศูนย์กระจายสินค้าชนิดผลไม้ โดยมีต้นทุนโดยรวมที่ต่ำที่สุด เท่ากับ 8,852,824 บาท/ปี ซึ่งประกอบด้วย ต้นทุนการจัดตั้งศูนย์กระจายสินค้าเกษตร 8,600,000 บาท และต้นทุนการขนส่งสินค้า 252,824 บาท/ปี โดยมีอำเภอที่กระจายเข้าไปยังศูนย์กระจายสินค้าเกษตรที่อำเภอทองแสนขัน ได้แก่ อำเภอเมือง มีรอบขนส่งสินค้าเกษตรจำนวน 3 รอบการขนส่ง หรือคิดเป็น 35.08 ตัน/สัปดาห์ อำเภอท่าปลา มีรอบขนส่งสินค้าเกษตรจำนวน 11 รอบการขนส่ง หรือคิดเป็น 150.50 ตัน/สัปดาห์ อำเภอน้ำปาด มีรอบขนส่งสินค้าเกษตรจำนวน 35 รอบการขนส่ง หรือคิดเป็น 518.47 ตัน/สัปดาห์ อำเภอฟากท่า มีรอบขนส่งสินค้าเกษตรจำนวน 4 รอบการขนส่ง หรือคิดเป็น 52.89 ตัน/สัปดาห์ อำเภอบ้านโคก มีรอบขนส่งสินค้าเกษตรจำนวน 32 รอบการขนส่ง หรือคิดเป็น 469.30 ตัน/สัปดาห์ อำเภอตรอน มีรอบ

622351383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19

ขนส่งสินค้าเกษตรจำนวน 1 รอบการขนส่ง หรือคิดเป็น 2.26 ตัน/สัปดาห์ อำเภอพิชัย มีรอบขนส่งสินค้าเกษตรจำนวน 8 รอบการขนส่ง หรือคิดเป็น 107.34 ตัน/สัปดาห์ อำเภอลับแล มีรอบขนส่งสินค้าเกษตรจำนวน 49 รอบการขนส่ง หรือคิดเป็น 721.32 ตัน/สัปดาห์ และอำเภอทองแสนขัน มีรอบขนส่งสินค้าเกษตรจำนวน 11 รอบการขนส่ง หรือคิดเป็น 0.35 ตัน/สัปดาห์ แสดงดังตารางที่ 17 และภาพที่ 12



ภาพ 12 แสดงผลลัพธ์ของที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าเกษตร ด้านต้นทุนโดยรวมต่ำที่สุด กรณีที่ 2

ผลลัพธ์ของสมการคณิตศาสตร์ด้านการหาระยะเวลาโดยรวมที่น้อยที่สุด

จากการสร้างสมการคณิตศาสตร์ และนำไปประมวลผลโดยการประยุกต์ใช้โปรแกรม Microsoft Excel Solver เพื่อหาระยะเวลาโดยรวมที่น้อยที่สุด ผลลัพธ์แสดงว่า กรณีที่ 4 การขนส่งสินค้าชนิดผัก ด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลแบบ 10 ล้อ เป็นรูปแบบการขนส่งที่เหมาะสมที่สุด ซึ่งพบว่า อำเภอเมือง อำเภอท่าปลา อำเภอน้ำปาด อำเภอฟากท่า อำเภอตรอน อำเภอพิชัย อำเภอลับ

622351383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19

แล และอำเภอทองแสนขัน เป็นตำแหน่งที่เหมาะสมที่สุดในการจัดตั้งให้เป็นศูนย์กระจายสินค้าชนิดผลไม้ โดยมีระยะเวลาโดยรวมที่น้อยที่สุด เท่ากับ 18,512 นาที/ปี โดยมีอำเภอที่กระจายเข้าไปยังศูนย์กระจายสินค้าเกษตรที่อำเภอเมือง คือ อำเภอลับแล มีรอบขนส่งสินค้าเกษตรจำนวน 1 รอบการขนส่ง หรือคิดเป็น 2.99 ตัน/สัปดาห์ อำเภอที่กระจายเข้าไปยังศูนย์กระจายสินค้าเกษตรที่อำเภอท่าปลา คือ อำเภอท่าปลา มีรอบขนส่งสินค้าเกษตรจำนวน 1 รอบการขนส่ง หรือคิดเป็น 0.06 ตัน/สัปดาห์ อำเภอที่กระจายเข้าไปยังศูนย์กระจายสินค้าเกษตรที่อำเภอน้ำปาด คือ อำเภอน้ำปาด มีรอบขนส่งสินค้าเกษตรจำนวน 4 รอบการขนส่ง หรือคิดเป็น 54.43 ตัน/สัปดาห์ อำเภอที่กระจายเข้าไปยังศูนย์กระจายสินค้าเกษตรที่อำเภอฟากท่า คือ อำเภอฟากท่า มีรอบขนส่งสินค้าเกษตรจำนวน 1 รอบการขนส่ง หรือคิดเป็น 2.22 ตัน/สัปดาห์ อำเภอที่กระจายเข้าไปยังศูนย์กระจายสินค้าเกษตรที่อำเภอตรอน คือ อำเภอตรอน มีรอบขนส่งสินค้าเกษตรจำนวน 1 รอบการขนส่ง หรือคิดเป็น 0.79 ตัน/สัปดาห์ อำเภอที่กระจายเข้าไปยังศูนย์กระจายสินค้าเกษตรที่อำเภอพิชัย คือ อำเภอพิชัย มีรอบขนส่งสินค้าเกษตรจำนวน 1 รอบการขนส่ง หรือคิดเป็น 0.02 ตัน/สัปดาห์ อำเภอที่กระจายเข้าไปยังศูนย์กระจายสินค้าเกษตรที่อำเภอลับแล คือ อำเภอลับเมือง มีรอบขนส่งสินค้าเกษตรจำนวน 10 รอบการขนส่ง หรือคิดเป็น 145.69 ตัน/สัปดาห์ และอำเภอที่กระจายเข้าไปยังศูนย์กระจายสินค้าเกษตรที่อำเภอทองแสนขัน คือ อำเภอทองแสนขัน มีรอบขนส่งสินค้าเกษตรจำนวน 1 รอบการขนส่ง หรือคิดเป็น 0.05 ตัน/สัปดาห์ แสดงดังตารางที่ 18 และภาพที่ 13

622351383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19

ภาพ 13 แสดงผลลัพธ์ของที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าเกษตร ด้านระยะเวลาโดยรวมน้อยที่สุด กรณีที่ 4

NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19
6223513 83

NU iThesis 6306399 6 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19
6223513383

ตาราง 17 แสดงผลลัพธ์ของต้นทุนโดยรวมที่ต่ำที่สุด ของศูนย์กระจายสินค้าเกษตร จังหวัดอุตรดิตถ์

สินค้าเกษตรชนิดผัก ขนส่งด้วยรถบรรทุก 4 ล้อ											
อำเภอจัดตั้งศูนย์กระจายสินค้า	การเลือกศูนย์กระจายสินค้า (1=เลือกเป็นศูนย์กระจายสินค้า)	จำนวนรอบต่อการขนส่งสินค้าจากอำเภอในจังหวัดอุตรดิตถ์ไปยังศูนย์กระจายสินค้าเกษตร (รอบการขนส่ง)									ปริมาณสินค้าที่จัดส่งไปยังศูนย์กระจายสินค้า(รอบการขนส่ง)
		อ.เมือง	อ.ท่าปลา	อ.น้ำปาด	อ.ฟากท่า	อ.บ้านโคก	อ.ตรอน	อ.พิชัย	อ.ลับแล	อ.ทองแสนขัน	
อ.เมือง	1	2	1	22	1	0	1	1	59	1	88
อ.ท่าปลา	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
อ.น้ำปาด	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
อ.ฟากท่า	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
อ.บ้านโคก	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
อ.ตรอน	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
อ.พิชัย	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
อ.ลับแล	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
อ.ทองแสนขัน	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
จำนวนการขนส่งสินค้า (รอบการขนส่ง)		2	1	22	1	0	1	1	59	1	88
ต้นทุนการจัดตั้งศูนย์กระจายสินค้า (บาท)								8,600,000.00			
ต้นทุนการขนส่งสินค้า (บาท/ปี)								1,053,628.99			
ต้นทุนรวมทั้งหมด (บาท/ปี)								9,653,628.99			

สินค้าเกษตรชนิดผัก ขนส่งด้วยรถบรรทุก 6 ล้อ											
อำเภอจัดตั้งศูนย์กระจายสินค้า	การเลือกศูนย์กระจายสินค้า (1=เลือกเป็นศูนย์กระจายสินค้า)	จำนวนรอบต่อการขนส่งสินค้าจากอำเภอในจังหวัดอุตรดิตถ์ไปยังศูนย์กระจายสินค้าเกษตร (รอบการขนส่ง)									ปริมาณสินค้าที่จัดส่งไปยังศูนย์กระจายสินค้า(รอบการขนส่ง)
		อ.เมือง	อ.ท่าปลา	อ.น้ำปาด	อ.ฟากท่า	อ.บ้านโคก	อ.ตรอน	อ.พิชัย	อ.ลับแล	อ.ทองแสนขัน	
อ.เมือง	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
อ.ท่าปลา	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
อ.น้ำปาด	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
อ.ฟากท่า	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
อ.บ้านโคก	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
อ.ตรอน	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
อ.พิชัย	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
อ.ลับแล	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
อ.ทองแสนขัน	1	1	1	7	1	0	1	1	19	1	32
จำนวนการขนส่งสินค้า (รอบการขนส่ง)		1	1	7	1	0	1	1	19	1	32
ต้นทุนการจัดตั้งศูนย์กระจายสินค้า (บาท)								8,600,000.00			
ต้นทุนการขนส่งสินค้า (บาท/ปี)								990,264.60			
ต้นทุนรวมทั้งหมด (บาท/ปี)								9,590,264.60			

NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19
6223513383

ตาราง 17 (ต่อ) แสดงผลลัพธ์ของต้นทุนโดยรวมที่ต่ำที่สุด ของศูนย์กระจายสินค้าเกษตร จังหวัดอุตรดิตถ์

สินค้าเกษตรชนิดรวมผัก ขนส่งด้วยรถบรรทุก 10 ล้อ											
อำเภอจัดตั้งศูนย์กระจายสินค้า	การเลือกศูนย์กระจายสินค้า (1=เลือกเป็นศูนย์กระจายสินค้า)	จำนวนรอบต่อการขนส่งสินค้าจากอำเภอในจังหวัดอุตรดิตถ์ไปยังศูนย์กระจายสินค้าเกษตร (รอบการขนส่ง)									ปริมาณสินค้าที่จัดส่งไปยังศูนย์กระจายสินค้า(รอบการขนส่ง)
		อ.เมือง	อ.ท่าปลา	อ.น้ำปาด	อ.ฟากท่า	อ.บ้านโคก	อ.ตรอน	อ.พิชัย	อ.ลับแล	อ.ทองแสนขัน	
อ.เมือง	1	1	1	4	1	0	1	1	10	1	20
อ.ท่าปลา	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
อ.น้ำปาด	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
อ.ฟากท่า	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
อ.บ้านโคก	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
อ.ตรอน	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
อ.พิชัย	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
อ.ลับแล	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
อ.ทองแสนขัน	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
จำนวนการขนส่งสินค้า (รอบการขนส่ง)		1	1	4	1	0	1	1	10	1	20
ต้นทุนการจัดตั้งศูนย์กระจายสินค้า (บาท)								8,600,000.00			
ต้นทุนการขนส่งสินค้า (บาท/ปี)								613,340.00			
ต้นทุนรวมทั้งหมด (บาท)								9,213,340.00			

สินค้าเกษตรชนิดผัก ขนส่งด้วยรถบรรทุกแบบคละประเภทรถ											
อำเภอจัดตั้งศูนย์กระจายสินค้า	การเลือกศูนย์กระจายสินค้า (1=เลือกเป็นศูนย์กระจายสินค้า)	จำนวนรอบต่อการขนส่งสินค้าจากอำเภอในจังหวัดอุตรดิตถ์ไปยังศูนย์กระจายสินค้าเกษตร (รอบการขนส่ง)									ปริมาณสินค้าที่จัดส่งไปยังศูนย์กระจายสินค้า(รอบการขนส่ง)
		อ.เมือง	อ.ท่าปลา	อ.น้ำปาด	อ.ฟากท่า	อ.บ้านโคก	อ.ตรอน	อ.พิชัย	อ.ลับแล	อ.ทองแสนขัน	
อ.เมือง	1	2	1	4	1	0	1	1	10	1	21
อ.ท่าปลา	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
อ.น้ำปาด	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
อ.ฟากท่า	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
อ.บ้านโคก	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
อ.ตรอน	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
อ.พิชัย	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
อ.ลับแล	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
อ.ทองแสนขัน	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
จำนวนการขนส่งสินค้า (รอบการขนส่ง)		2	1	4	1	0	1	1	10	1	21
ต้นทุนการจัดตั้งศูนย์กระจายสินค้า (บาท)								8,600,000.00			
ต้นทุนการขนส่งสินค้า (บาท/ปี)								1,043,699.80			
ต้นทุนรวมทั้งหมด (บาท/ปี)								9,643,699.80			

NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19
6223513383

ตาราง 17 (ต่อ) แสดงผลลัพธ์ของต้นทุนโดยรวมที่ต่ำที่สุด ของศูนย์กระจายสินค้าเกษตร จังหวัดอุตรดิตถ์

สินค้าเกษตรชนิดผลไม้ ขนส่งด้วยรถบรรทุก 4 ล้อ											
อำเภอจัดตั้งศูนย์กระจายสินค้า	การเลือกศูนย์กระจายสินค้า (1=เลือกเป็นศูนย์กระจายสินค้า)	จำนวนรอบต่อการขนส่งสินค้าจากอำเภอในจังหวัดอุตรดิตถ์ไปยังศูนย์กระจายสินค้าเกษตร (รอบการขนส่ง)									ปริมาณสินค้าที่จัดส่งไปยังศูนย์กระจายสินค้า(รอบการขนส่ง)
		อ.เมือง	อ.ท่าปลา	อ.น้ำปาด	อ.ฟากท่า	อ.บ้านโคก	อ.ตรอน	อ.พิชัย	อ.ลับแล	อ.ทองแสนขัน	
อ.เมือง	1	0	0	0	0	0	1	43	155	1	200
อ.ท่าปลา	1	0	61	18	0	0	0	0	0	0	79
อ.น้ำปาด	1	0	0	190	10	0	0	0	0	0	200
อ.ฟากท่า	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
อ.บ้านโคก	1	0	0	0	12	188	0	0	0	0	200
อ.ตรอน	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
อ.พิชัย	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
อ.ลับแล	1	15	0	0	0	0	0	0	134	0	149
อ.ทองแสนขัน	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
จำนวนการขนส่งสินค้า (รอบการขนส่ง)		15	61	208	22	188	1	43	289	1	828
ต้นทุนการจัดตั้งศูนย์กระจายสินค้า (บาท)								43,000,000.00			
ต้นทุนการขนส่งสินค้า (บาท/ปี)								7,084,234.56			
ต้นทุนรวมทั้งหมด (บาท/ปี)								50,084,234.56			

สินค้าเกษตรชนิดผลไม้ ขนส่งด้วยรถบรรทุก 6 ล้อ											
อำเภอจัดตั้งศูนย์กระจายสินค้า	การเลือกศูนย์กระจายสินค้า (1=เลือกเป็นศูนย์กระจายสินค้า)	จำนวนรอบต่อการขนส่งสินค้าจากอำเภอในจังหวัดอุตรดิตถ์ไปยังศูนย์กระจายสินค้าเกษตร (รอบการขนส่ง)									ปริมาณสินค้าที่จัดส่งไปยังศูนย์กระจายสินค้า(รอบการขนส่ง)
		อ.เมือง	อ.ท่าปลา	อ.น้ำปาด	อ.ฟากท่า	อ.บ้านโคก	อ.ตรอน	อ.พิชัย	อ.ลับแล	อ.ทองแสนขัน	
อ.เมือง	1	0	0	0	0	0	1	14	47	1	63
อ.ท่าปลา	1	0	19	5	0	0	0	0	0	0	24
อ.น้ำปาด	1	0	0	60	3	0	0	0	0	0	63
อ.ฟากท่า	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
อ.บ้านโคก	1	0	0	0	4	59	0	0	0	0	63
อ.ตรอน	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
อ.พิชัย	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
อ.ลับแล	1	5	0	0	0	0	0	0	44	0	49
อ.ทองแสนขัน	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
จำนวนการขนส่งสินค้า (รอบการขนส่ง)		5	19	65	7	59	1	14	91	1	262
ต้นทุนการจัดตั้งศูนย์กระจายสินค้า (บาท)								43,000,000.00			
ต้นทุนการขนส่งสินค้า (บาท/ปี)								3,459,912.61			
ต้นทุนรวมทั้งหมด (บาท/ปี)								46,459,912.61			

NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19
6223513383

ตาราง 17 (ต่อ) แสดงผลลัพธ์ของต้นทุนโดยรวมที่ต่ำที่สุด ของศูนย์กระจายสินค้าเกษตร จังหวัดอุตรดิตถ์

สินค้าเกษตรชนิดผลไม้ ขนส่งด้วยรถบรรทุก 10 ล้อ											
อำเภอจัดตั้งศูนย์กระจายสินค้า	การเลือกศูนย์กระจายสินค้า (1=เลือกเป็นศูนย์กระจายสินค้า)	จำนวนรอบต่อการขนส่งสินค้าจากอำเภอในจังหวัดอุตรดิตถ์ไปยังศูนย์กระจายสินค้าเกษตร (รอบการขนส่ง)									ปริมาณสินค้าที่จัดส่งไปยังศูนย์กระจายสินค้า(รอบการขนส่ง)
		อ.เมือง	อ.ท่าปลา	อ.น้ำปาด	อ.ฟากท่า	อ.บ้านโคก	อ.ตรอน	อ.พิชัย	อ.ลับแล	อ.ทองแสนขัน	
อ.เมือง	1	0	0	0	0	0	1	8	24	1	34
อ.ท่าปลา	1	0	11	3	0	0	0	0	0	0	14
อ.น้ำปาด	1	0	0	32	2	0	0	0	0	0	34
อ.ฟากท่า	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
อ.บ้านโคก	1	0	0	0	2	32	0	0	0	0	34
อ.ตรอน	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
อ.พิชัย	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
อ.ลับแล	1	3	0	0	0	0	0	0	25	0	28
อ.ทองแสนขัน	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
จำนวนการขนส่งสินค้า (รอบการขนส่ง)		3	11	35	4	32	1	8	49	1	144
ต้นทุนการจัดตั้งศูนย์กระจายสินค้า (บาท)								43,000,000.00			
ต้นทุนการขนส่งสินค้า (บาท/ปี)								2,676,856.00			
ต้นทุนรวมทั้งหมด (บาท/ปี)								45,676,856.00			

สินค้าเกษตรชนิดผลไม้ ขนส่งด้วยรถบรรทุกแบบคละประเภทรถ											
อำเภอจัดตั้งศูนย์กระจายสินค้า	การเลือกศูนย์กระจายสินค้า (1=เลือกเป็นศูนย์กระจายสินค้า)	จำนวนรอบต่อการขนส่งสินค้าจากอำเภอในจังหวัดอุตรดิตถ์ไปยังศูนย์กระจายสินค้าเกษตร (รอบการขนส่ง)									ปริมาณสินค้าที่จัดส่งไปยังศูนย์กระจายสินค้า(รอบการขนส่ง)
		อ.เมือง	อ.ท่าปลา	อ.น้ำปาด	อ.ฟากท่า	อ.บ้านโคก	อ.ตรอน	อ.พิชัย	อ.ลับแล	อ.ทองแสนขัน	
อ.เมือง	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
อ.ท่าปลา	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
อ.น้ำปาด	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
อ.ฟากท่า	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
อ.บ้านโคก	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
อ.ตรอน	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
อ.พิชัย	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
อ.ลับแล	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
อ.ทองแสนขัน	1	3	11	35	4	32	1	8	49	1	144
จำนวนการขนส่งสินค้า (รอบการขนส่ง)		3	11	35	4	32	1	8	49	1	144
ต้นทุนการจัดตั้งศูนย์กระจายสินค้า (บาท)								8,600,000.00			
ต้นทุนการขนส่งสินค้า (บาท/ปี)								252,824.00			
ต้นทุนรวมทั้งหมด (บาท/ปี)								8,852,824.00			

NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19
6223513383

ตาราง 17 (ต่อ) แสดงผลลัพธ์ของต้นทุนโดยรวมที่ต่ำที่สุด ของศูนย์กระจายสินค้าเกษตร จังหวัดอุตรดิตถ์

สินค้าเกษตรชนิดรวมผักและผลไม้ ขนส่งด้วยรถบรรทุก 4 ล้อ											
อำเภอจัดตั้งศูนย์กระจายสินค้า	การเลือกศูนย์กระจายสินค้า (1=เลือกเป็นศูนย์กระจายสินค้า)	จำนวนรอบต่อการขนส่งสินค้าจากอำเภอในจังหวัดอุตรดิตถ์ไปยังศูนย์กระจายสินค้าเกษตร (รอบการขนส่ง)									ปริมาณสินค้าที่จัดส่งไปยังศูนย์กระจายสินค้า(รอบการขนส่ง)
		อ.เมือง	อ.ท่าปลา	อ.น้ำปาด	อ.ฟากท่า	อ.บ้านโคก	อ.ตรอน	อ.พิชัย	อ.ลับแล	อ.ทองแสนขัน	
อ.เมือง	1	0	0	0	0	0	0	43	157	0	200
อ.ท่าปลา	1	6	61	41	0	0	2	0	0	1	111
อ.น้ำปาด	1	0	0	189	11	0	0	0	0	0	200
อ.ฟากท่า	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
อ.บ้านโคก	1	0	0	0	12	188	0	0	0	0	200
อ.ตรอน	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
อ.พิชัย	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
อ.ลับแล	1	10	0	0	0	0	0	0	190	0	200
อ.ทองแสนขัน	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
จำนวนการขนส่งสินค้า (รอบการขนส่ง)		16	61	230	23	188	2	43	347	1	911
ต้นทุนการจัดตั้งศูนย์กระจายสินค้า (บาท)								43,000,000.00			
ต้นทุนการขนส่งสินค้า (บาท/ปี)								8,087,352.00			
ต้นทุนรวมทั้งหมด (บาท/ปี)								51,087,352.00			

สินค้าเกษตรชนิดรวมผักและผลไม้ ขนส่งด้วยรถบรรทุก 6 ล้อ											
อำเภอจัดตั้งศูนย์กระจายสินค้า	การเลือกศูนย์กระจายสินค้า (1=เลือกเป็นศูนย์กระจายสินค้า)	จำนวนรอบต่อการขนส่งสินค้าจากอำเภอในจังหวัดอุตรดิตถ์ไปยังศูนย์กระจายสินค้าเกษตร (รอบการขนส่ง)									ปริมาณสินค้าที่จัดส่งไปยังศูนย์กระจายสินค้า(รอบการขนส่ง)
		อ.เมือง	อ.ท่าปลา	อ.น้ำปาด	อ.ฟากท่า	อ.บ้านโคก	อ.ตรอน	อ.พิชัย	อ.ลับแล	อ.ทองแสนขัน	
อ.เมือง	1	0	0	0	0	0	0	14	49	0	63
อ.ท่าปลา	1	2	19	12	0	0	1	0	0	1	35
อ.น้ำปาด	1	0	0	60	3	0	0	0	0	0	63
อ.ฟากท่า	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
อ.บ้านโคก	1	0	0	0	4	59	0	0	0	0	63
อ.ตรอน	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
อ.พิชัย	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
อ.ลับแล	1	3	0	0	0	0	0	0	60	0	63
อ.ทองแสนขัน	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
จำนวนการขนส่งสินค้า (รอบการขนส่ง)		5	19	72	7	59	1	14	109	1	287
ต้นทุนการจัดตั้งศูนย์กระจายสินค้า (บาท)								43,000,000.00			
ต้นทุนการขนส่งสินค้า (บาท/ปี)								3,948,050.96			
ต้นทุนรวมทั้งหมด (บาท/ปี)								46,948,050.96			

NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19
6223513383

ตาราง 17 (ต่อ) แสดงผลลัพธ์ของต้นทุนโดยรวมที่ต่ำที่สุด ของศูนย์กระจายสินค้าเกษตร จังหวัดอุตรดิตถ์

สินค้าเกษตรชนิดรวมผักและผลไม้ ขนส่งด้วยรถบรรทุก 10 ล้อ											
อำเภอจัดตั้งศูนย์กระจายสินค้า	การเลือกศูนย์กระจายสินค้า (1=เลือกเป็นศูนย์กระจายสินค้า)	จำนวนรอบต่อการขนส่งสินค้าจากอำเภอในจังหวัดอุตรดิตถ์ไปยังศูนย์กระจายสินค้าเกษตร (รอบการขนส่ง)									ปริมาณสินค้าที่จัดส่งไปยังศูนย์กระจายสินค้า(รอบการขนส่ง)
		อ.เมือง	อ.ท่าปลา	อ.น้ำปาด	อ.ฟากท่า	อ.บ้านโคก	อ.ตรอน	อ.พิชัย	อ.ลับแล	อ.ทองแสนขัน	
อ.เมือง	1	0	0	0	0	0	0	8	26	0	34
อ.ท่าปลา	1	1	11	7	0	0	1	0	0	1	21
อ.น้ำปาด	1	0	0	32	2	0	0	0	0	0	34
อ.ฟากท่า	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
อ.บ้านโคก	1	0	0	0	2	32	0	0	0	0	34
อ.ตรอน	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
อ.พิชัย	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
อ.ลับแล	1	2	0	0	0	0	0	0	32	0	34
อ.ทองแสนขัน	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
จำนวนการขนส่งสินค้า (รอบการขนส่ง)		3	11	39	4	32	1	8	58	1	157
ต้นทุนการจัดตั้งศูนย์กระจายสินค้า (บาท)								43,000,000.00			
ต้นทุนการขนส่งสินค้า (บาท/ปี)								3,066,154.00			
ต้นทุนรวมทั้งหมด (บาท/ปี)								46,066,154.00			

สินค้าเกษตรชนิดรวมผักและผลไม้ ขนส่งด้วยรถบรรทุกแบบคละประเภทรถ											
อำเภอจัดตั้งศูนย์กระจายสินค้า	การเลือกศูนย์กระจายสินค้า (1=เลือกเป็นศูนย์กระจายสินค้า)	จำนวนรอบต่อการขนส่งสินค้าจากอำเภอในจังหวัดอุตรดิตถ์ไปยังศูนย์กระจายสินค้าเกษตร (รอบการขนส่ง)									ปริมาณสินค้าที่จัดส่งไปยังศูนย์กระจายสินค้า(รอบการขนส่ง)
		อ.เมือง	อ.ท่าปลา	อ.น้ำปาด	อ.ฟากท่า	อ.บ้านโคก	อ.ตรอน	อ.พิชัย	อ.ลับแล	อ.ทองแสนขัน	
อ.เมือง	1	3	11	39	4	32	2	8	58	1	158
อ.ท่าปลา	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
อ.น้ำปาด	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
อ.ฟากท่า	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
อ.บ้านโคก	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
อ.ตรอน	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
อ.พิชัย	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
อ.ลับแล	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
อ.ทองแสนขัน	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
จำนวนการขนส่งสินค้า (รอบการขนส่ง)		3	11	39	4	32	2	8	58	1	158
ต้นทุนการจัดตั้งศูนย์กระจายสินค้า (บาท)								8,600,000.00			
ต้นทุนการขนส่งสินค้า (บาท/ปี)								318,448.00			
ต้นทุนรวมทั้งหมด (บาท/ปี)								8,918,448.00			

NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19
6223513383

ตาราง 18 แสดงผลลัพธ์ของระยะเวลาโดยรวมที่น้อยที่สุด ของศูนย์กระจายสินค้าเกษตร จังหวัดอุตรดิตถ์

สินค้าเกษตรชนิดผัก ขนส่งด้วยรถบรรทุก 4 ล้อ											
อำเภอจัดตั้งศูนย์กระจายสินค้า	การเลือกศูนย์กระจายสินค้า (1=เลือกเป็นศูนย์กระจายสินค้า)	จำนวนรอบต่อการขนส่งสินค้าจากอำเภอในจังหวัดอุตรดิตถ์ไปยังศูนย์กระจายสินค้าเกษตร (รอบการขนส่ง)									ปริมาณสินค้าที่จัดส่งไปยังศูนย์กระจายสินค้า(รอบการขนส่ง)
		อ.เมือง	อ.ท่าปลา	อ.น้ำปาด	อ.ฟากท่า	อ.บ้านโคก	อ.ตรอน	อ.พิชัย	อ.ลับแล	อ.ทองแสนขัน	
อ.เมือง	1	0	0	0	0	0	0	0	59	0	59
อ.ท่าปลา	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
อ.น้ำปาด	1	0	0	22	0	0	0	0	0	0	22
อ.ฟากท่า	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
อ.บ้านโคก	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
อ.ตรอน	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
อ.พิชัย	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
อ.ลับแล	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
อ.ทองแสนขัน	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
จำนวนการขนส่งสินค้า (รอบการขนส่ง)		2	1	22	1	0	1	1	59	1	88
ระยะเวลารวมทั้งหมด (นาที/ปี)								80,600.00			

สินค้าเกษตรชนิดผัก ขนส่งด้วยรถบรรทุก 6 ล้อ											
อำเภอจัดตั้งศูนย์กระจายสินค้า	การเลือกศูนย์กระจายสินค้า (1=เลือกเป็นศูนย์กระจายสินค้า)	จำนวนรอบต่อการขนส่งสินค้าจากอำเภอในจังหวัดอุตรดิตถ์ไปยังศูนย์กระจายสินค้าเกษตร (รอบการขนส่ง)									ปริมาณสินค้าที่จัดส่งไปยังศูนย์กระจายสินค้า(รอบการขนส่ง)
		อ.เมือง	อ.ท่าปลา	อ.น้ำปาด	อ.ฟากท่า	อ.บ้านโคก	อ.ตรอน	อ.พิชัย	อ.ลับแล	อ.ทองแสนขัน	
อ.เมือง	1	0	0	0	0	0	0	0	19	0	19
อ.ท่าปลา	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
อ.น้ำปาด	1	0	0	7	0	0	0	0	0	0	7
อ.ฟากท่า	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
อ.บ้านโคก	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
อ.ตรอน	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
อ.พิชัย	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
อ.ลับแล	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
อ.ทองแสนขัน	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
จำนวนการขนส่งสินค้า (รอบการขนส่ง)		1	1	7	1	0	1	1	19	1	32
ระยะเวลารวมทั้งหมด (นาที/ปี)								29,276.00			

NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19
6223513383

ตาราง 18 (ต่อ) แสดงผลลัพธ์ของระยะเวลาโดยรวมที่น้อยที่สุด ของศูนย์กระจายสินค้าเกษตร จังหวัดอุตรดิตถ์

สินค้าเกษตรชนิดผัก ขนส่งด้วยรถบรรทุก 10 ล้อ											
อำเภอจัดตั้งศูนย์กระจายสินค้า	การเลือกศูนย์กระจายสินค้า (1=เลือกเป็นศูนย์กระจายสินค้า)	จำนวนรอบต่อการขนส่งสินค้าจากอำเภอในจังหวัดอุตรดิตถ์ไปยังศูนย์กระจายสินค้าเกษตร (รอบการขนส่ง)									ปริมาณสินค้าที่จัดส่งไปยังศูนย์กระจายสินค้า(รอบการขนส่ง)
		อ.เมือง	อ.ท่าปลา	อ.น้ำปาด	อ.ฟากท่า	อ.บ้านโคก	อ.ตรอน	อ.พิชัย	อ.ลับแล	อ.ทองแสนขัน	
อ.เมือง	1	0	0	0	0	0	0	0	10	0	10
อ.ท่าปลา	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
อ.น้ำปาด	1	0	0	4	0	0	0	0	0	0	4
อ.ฟากท่า	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
อ.บ้านโคก	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
อ.ตรอน	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
อ.พิชัย	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
อ.ลับแล	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
อ.ทองแสนขัน	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
จำนวนการขนส่งสินค้า (รอบการขนส่ง)		1	1	4	1	0	1	1	10	1	20
ระยะเวลารวมทั้งหมด (นาที/ปี)		18,512.00									

สินค้าเกษตรชนิดผัก ขนส่งด้วยรถบรรทุกแบบคละประเภทรถ											
อำเภอจัดตั้งศูนย์กระจายสินค้า	การเลือกศูนย์กระจายสินค้า (1=เลือกเป็นศูนย์กระจายสินค้า)	จำนวนรอบต่อการขนส่งสินค้าจากอำเภอในจังหวัดอุตรดิตถ์ไปยังศูนย์กระจายสินค้าเกษตร (รอบการขนส่ง)									ปริมาณสินค้าที่จัดส่งไปยังศูนย์กระจายสินค้า(รอบการขนส่ง)
		อ.เมือง	อ.ท่าปลา	อ.น้ำปาด	อ.ฟากท่า	อ.บ้านโคก	อ.ตรอน	อ.พิชัย	อ.ลับแล	อ.ทองแสนขัน	
อ.เมือง	1	0	0	0	0	0	0	0	10	0	10
อ.ท่าปลา	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
อ.น้ำปาด	1	0	0	4	0	0	0	0	0	0	4
อ.ฟากท่า	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
อ.บ้านโคก	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
อ.ตรอน	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
อ.พิชัย	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
อ.ลับแล	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
อ.ทองแสนขัน	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
จำนวนการขนส่งสินค้า (รอบการขนส่ง)		2	1	4	1	0	1	1	10	1	21
ระยะเวลารวมทั้งหมด (นาที/ปี)		19,136.00									

NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19
6223513383

ตาราง 18 (ต่อ) แสดงผลลัพธ์ของระยะเวลาโดยรวมที่น้อยที่สุด ของศูนย์กระจายสินค้าเกษตร จังหวัดอุตรดิตถ์

สินค้าเกษตรชนิดผลไม้ ขนส่งด้วยรถบรรทุก 4 ล้อ											
อำเภอจัดตั้งศูนย์กระจายสินค้า	การเลือกศูนย์กระจายสินค้า (1=เลือกเป็นศูนย์กระจายสินค้า)	จำนวนรอบต่อการขนส่งสินค้าจากอำเภอในจังหวัดอุตรดิตถ์ไปยังศูนย์กระจายสินค้าเกษตร (รอบการขนส่ง)									ปริมาณสินค้าที่จัดส่งไปยังศูนย์กระจายสินค้า(รอบการขนส่ง)
		อ.เมือง	อ.ท่าปลา	อ.น้ำปาด	อ.ฟากท่า	อ.บ้านโคก	อ.ตรอน	อ.พิชัย	อ.ลับแล	อ.ทองแสนขัน	
อ.เมือง	1	0	0	0	0	0	0	0	200	0	200
อ.ท่าปลา	1	0	61	0	0	0	0	0	0	0	61
อ.น้ำปาด	1	0	0	200	0	0	0	0	0	0	200
อ.ฟากท่า	1	0	0	8	22	0	0	0	0	0	30
อ.บ้านโคก	1	0	0	0	0	188	0	0	0	0	188
อ.ตรอน	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
อ.พิชัย	1	0	0	0	0	0	0	43	0	0	43
อ.ลับแล	1	15	0	0	0	0	0	0	89	0	104
อ.ทองแสนขัน	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
จำนวนการขนส่งสินค้า (รอบการขนส่ง)		15	61	208	22	188	1	43	289	1	828
ระยะเวลารวมทั้งหมด (นาที/ปี)								919,984.00			

สินค้าเกษตรชนิดผลไม้ ขนส่งด้วยรถบรรทุก 6 ล้อ											
อำเภอจัดตั้งศูนย์กระจายสินค้า	การเลือกศูนย์กระจายสินค้า (1=เลือกเป็นศูนย์กระจายสินค้า)	จำนวนรอบต่อการขนส่งสินค้าจากอำเภอในจังหวัดอุตรดิตถ์ไปยังศูนย์กระจายสินค้าเกษตร (รอบการขนส่ง)									ปริมาณสินค้าที่จัดส่งไปยังศูนย์กระจายสินค้า(รอบการขนส่ง)
		อ.เมือง	อ.ท่าปลา	อ.น้ำปาด	อ.ฟากท่า	อ.บ้านโคก	อ.ตรอน	อ.พิชัย	อ.ลับแล	อ.ทองแสนขัน	
อ.เมือง	1	0	0	0	0	0	0	0	63	0	63
อ.ท่าปลา	1	0	19	0	0	0	0	0	0	0	19
อ.น้ำปาด	1	0	0	63	0	0	0	0	0	0	63
อ.ฟากท่า	1	0	0	2	7	0	0	0	0	0	9
อ.บ้านโคก	1	0	0	0	0	59	0	0	0	0	59
อ.ตรอน	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
อ.พิชัย	1	0	0	0	0	0	0	14	0	0	14
อ.ลับแล	1	5	0	0	0	0	0	0	28	0	33
อ.ทองแสนขัน	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
จำนวนการขนส่งสินค้า (รอบการขนส่ง)		5	19	65	7	59	1	14	91	1	262
ระยะเวลารวมทั้งหมด (นาที/ปี)								290,056.00			

NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19
6223513383

ตาราง 18 (ต่อ) แสดงผลลัพธ์ของระยะเวลาโดยรวมที่น้อยที่สุด ของศูนย์กระจายสินค้าเกษตร จังหวัดอุตรดิตถ์

สินค้าเกษตรชนิดผลไม้ ขนส่งด้วยรถบรรทุก 10 ล้อ											
อำเภอจัดตั้งศูนย์กระจายสินค้า	การเลือกศูนย์กระจายสินค้า (1=เลือกเป็นศูนย์กระจายสินค้า)	จำนวนรอบต่อการขนส่งสินค้าจากอำเภอในจังหวัดอุตรดิตถ์ไปยังศูนย์กระจายสินค้าเกษตร (รอบการขนส่ง)									ปริมาณสินค้าที่จัดส่งไปยังศูนย์กระจายสินค้า(รอบการขนส่ง)
		อ.เมือง	อ.ท่าปลา	อ.น้ำปาด	อ.ฟากท่า	อ.บ้านโคก	อ.ตรอน	อ.พิชัย	อ.ลับแล	อ.ทองแสนขัน	
อ.เมือง	1	0	0	0	0	0	0	0	34	0	34
อ.ท่าปลา	1	0	11	0	0	0	0	0	0	0	11
อ.น้ำปาด	1	0	0	34	0	0	0	0	0	0	34
อ.ฟากท่า	1	0	0	1	4	0	0	0	0	0	5
อ.บ้านโคก	1	0	0	0	0	32	0	0	0	0	32
อ.ตรอน	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
อ.พิชัย	1	0	0	0	0	0	0	8	0	0	8
อ.ลับแล	1	3	0	0	0	0	0	0	15	0	18
อ.ทองแสนขัน	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
จำนวนการขนส่งสินค้า (รอบการขนส่ง)		3	11	35	4	32	1	8	49	1	144
ระยะเวลารวมทั้งหมด (นาที/ปี)								158,964.00			

สินค้าเกษตรชนิดผลไม้ ขนส่งด้วยรถบรรทุกแบบคละประเภทรถ											
อำเภอจัดตั้งศูนย์กระจายสินค้า	การเลือกศูนย์กระจายสินค้า (1=เลือกเป็นศูนย์กระจายสินค้า)	จำนวนรอบต่อการขนส่งสินค้าจากอำเภอในจังหวัดอุตรดิตถ์ไปยังศูนย์กระจายสินค้าเกษตร (รอบการขนส่ง)									ปริมาณสินค้าที่จัดส่งไปยังศูนย์กระจายสินค้า(รอบการขนส่ง)
		อ.เมือง	อ.ท่าปลา	อ.น้ำปาด	อ.ฟากท่า	อ.บ้านโคก	อ.ตรอน	อ.พิชัย	อ.ลับแล	อ.ทองแสนขัน	
อ.เมือง	1	0	0	0	0	0	0	0	34	0	34
อ.ท่าปลา	1	0	11	0	0	0	0	0	0	0	11
อ.น้ำปาด	1	0	0	34	0	0	0	0	0	0	34
อ.ฟากท่า	1	0	0	1	4	0	0	0	0	0	5
อ.บ้านโคก	1	0	0	0	0	32	0	0	0	0	32
อ.ตรอน	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
อ.พิชัย	1	0	0	0	0	0	0	8	0	0	8
อ.ลับแล	1	3	0	0	0	0	0	0	15	0	18
อ.ทองแสนขัน	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
จำนวนการขนส่งสินค้า (รอบการขนส่ง)		3	11	35	4	32	1	8	49	1	144
ระยะเวลารวมทั้งหมด (นาที/ปี)								158,964.00			

NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19
6223513383

ตาราง 18 (ต่อ) แสดงผลลัพธ์ของระยะเวลาโดยรวมที่น้อยที่สุด ของศูนย์กระจายสินค้าเกษตร จังหวัดอุตรดิตถ์

สินค้าเกษตรชนิดรวมผักและผลไม้ ขนส่งด้วยรถบรรทุก 4 ล้อ											
อำเภอจัดตั้งศูนย์กระจายสินค้า	การเลือกศูนย์กระจายสินค้า (1=เลือกเป็นศูนย์กระจายสินค้า)	จำนวนรอบต่อการขนส่งสินค้าจากอำเภอในจังหวัดอุตรดิตถ์ไปยังศูนย์กระจายสินค้าเกษตร (รอบการขนส่ง)									ปริมาณสินค้าที่จัดส่งไปยังศูนย์กระจายสินค้า(รอบการขนส่ง)
		อ.เมือง	อ.ท่าปลา	อ.น้ำปาด	อ.ฟากท่า	อ.บ้านโคก	อ.ตรอน	อ.พิชัย	อ.ลับแล	อ.ทองแสนขัน	
อ.เมือง	1	0	0	0	0	0	0	0	200	0	200
อ.ท่าปลา	1	0	61	0	0	0	0	0	0	0	61
อ.น้ำปาด	1	0	0	200	0	0	0	0	0	0	200
อ.ฟากท่า	1	0	0	30	23	0	0	0	0	0	53
อ.บ้านโคก	1	0	0	0	0	188	0	0	0	0	188
อ.ตรอน	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2
อ.พิชัย	1	0	0	0	0	0	0	43	0	0	43
อ.ลับแล	1	16	0	0	0	0	0	0	147	0	163
อ.ทองแสนขัน	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
จำนวนการขนส่งสินค้า (รอบการขนส่ง)		16	61	230	23	188	2	43	347	1	911
ระยะเวลารวมทั้งหมด (นาที/ปี)								1,019,252.00			

สินค้าเกษตรชนิดรวมผักและผลไม้ ขนส่งด้วยรถบรรทุก 6 ล้อ											
อำเภอจัดตั้งศูนย์กระจายสินค้า	การเลือกศูนย์กระจายสินค้า (1=เลือกเป็นศูนย์กระจายสินค้า)	จำนวนรอบต่อการขนส่งสินค้าจากอำเภอในจังหวัดอุตรดิตถ์ไปยังศูนย์กระจายสินค้าเกษตร (รอบการขนส่ง)									ปริมาณสินค้าที่จัดส่งไปยังศูนย์กระจายสินค้า(รอบการขนส่ง)
		อ.เมือง	อ.ท่าปลา	อ.น้ำปาด	อ.ฟากท่า	อ.บ้านโคก	อ.ตรอน	อ.พิชัย	อ.ลับแล	อ.ทองแสนขัน	
อ.เมือง	1	0	0	0	0	0	0	0	63	0	63
อ.ท่าปลา	1	0	19	0	0	0	0	0	0	0	19
อ.น้ำปาด	1	0	0	63	0	0	0	0	0	0	63
อ.ฟากท่า	1	0	0	9	7	0	0	0	0	0	16
อ.บ้านโคก	1	0	0	0	0	59	0	0	0	0	59
อ.ตรอน	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
อ.พิชัย	1	0	0	0	0	0	0	14	0	0	14
อ.ลับแล	1	5	0	0	0	0	0	0	46	0	51
อ.ทองแสนขัน	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
จำนวนการขนส่งสินค้า (รอบการขนส่ง)		5	19	72	7	59	1	14	109	1	287
ระยะเวลารวมทั้งหมด (นาที/ปี)								320,528.00			

NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19
6223513383

ตาราง 18 (ต่อ) แสดงผลลัพธ์ของระยะเวลาโดยรวมที่น้อยที่สุด ของศูนย์กระจายสินค้าเกษตร จังหวัดอุตรดิตถ์

สินค้าเกษตรชนิดรวมผักและผลไม้ ขนส่งด้วยรถบรรทุก 10 ล้อ											
อำเภอจัดตั้งศูนย์กระจายสินค้า	การเลือกศูนย์กระจายสินค้า (1=เลือกเป็นศูนย์กระจายสินค้า)	จำนวนรอบต่อการขนส่งสินค้าจากอำเภอในจังหวัดอุตรดิตถ์ไปยังศูนย์กระจายสินค้าเกษตร (รอบการขนส่ง)									ปริมาณสินค้าที่จัดส่งไปยังศูนย์กระจายสินค้า(รอบการขนส่ง)
		อ.เมือง	อ.ท่าปลา	อ.น้ำปาด	อ.ฟากท่า	อ.บ้านโคก	อ.ตรอน	อ.พิชัย	อ.ลับแล	อ.ทองแสนขัน	
อ.เมือง	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3
อ.ท่าปลา	1	0	11	0	0	0	0	0	0	0	11
อ.น้ำปาด	1	0	0	34	0	0	0	0	0	0	34
อ.ฟากท่า	1	0	0	5	4	0	0	0	0	0	9
อ.บ้านโคก	1	0	0	0	0	32	0	0	0	0	32
อ.ตรอน	1	0	0	0	0	0	1	0	24	0	25
อ.พิชัย	1	0	0	0	0	0	0	8	0	0	8
อ.ลับแล	1	0	0	0	0	0	0	0	34	0	34
อ.ทองแสนขัน	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
จำนวนการขนส่งสินค้า (รอบการขนส่ง)		3	11	39	4	32	1	8	58	1	157
ระยะเวลารวมทั้งหมด (นาที/ปี)								45,344.00			

สินค้าเกษตรชนิดรวมผักและผลไม้ ขนส่งด้วยรถบรรทุกแบบคละประเภทรถ											
อำเภอจัดตั้งศูนย์กระจายสินค้า	การเลือกศูนย์กระจายสินค้า (1=เลือกเป็นศูนย์กระจายสินค้า)	จำนวนรอบต่อการขนส่งสินค้าจากอำเภอในจังหวัดอุตรดิตถ์ไปยังศูนย์กระจายสินค้าเกษตร (รอบการขนส่ง)									ปริมาณสินค้าที่จัดส่งไปยังศูนย์กระจายสินค้า(รอบการขนส่ง)
		อ.เมือง	อ.ท่าปลา	อ.น้ำปาด	อ.ฟากท่า	อ.บ้านโคก	อ.ตรอน	อ.พิชัย	อ.ลับแล	อ.ทองแสนขัน	
อ.เมือง	1	0	0	0	0	0	0	0	34	0	34
อ.ท่าปลา	1	0	11	0	0	0	0	0	0	0	11
อ.น้ำปาด	1	0	0	34	0	0	0	0	0	0	34
อ.ฟากท่า	1	0	0	5	4	0	0	0	0	0	9
อ.บ้านโคก	1	0	0	0	0	32	0	0	0	0	32
อ.ตรอน	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2
อ.พิชัย	1	0	0	0	0	0	0	8	0	0	8
อ.ลับแล	1	3	0	0	0	0	0	0	24	0	27
อ.ทองแสนขัน	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
จำนวนการขนส่งสินค้า (รอบการขนส่ง)		3	11	39	4	32	2	8	58	1	158
ระยะเวลารวมทั้งหมด (นาที/ปี)								175,968.00			

NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19
6223513383

ตาราง 19 สรุปผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผล

กรณี	ชนิดสินค้าเกษตร	ต้นทุน			กรณี	ชนิดสินค้าเกษตร	เวลา		
		ต้นทุนรวม	ประเภทรถ	ที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้า			ระยะเวลารวม	ประเภทรภ	ที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้า
1	ผัก	9,213,340 บาท/ปี	10 ล้อ	อำเภอเมือง	4	ผัก	18,512 นาที/ปี	10 ล้อ	อำเภอเมือง อำเภอท่าปลา อำเภอน้ำปาด อำเภอฟากท่า อำเภอตรอน อำเภอพิชัย อำเภอลับแล อำเภอทองแสนขัน
2	ผลไม้	8,852,824 บาท/ปี	คละประเภทรถ	อำเภอทองแสนขัน	5	ผลไม้	158,964 นาที/ปี	10 ล้อ คละประเภทรถ	ทุกอำเภอ ทุกอำเภอ
3	รวมผักและผลไม้	8,918,448 บาท/ปี	คละประเภทรถ	อำเภอเมือง	6	รวมผักและผลไม้	45,344 นาที/ปี	10 ล้อ	ทุกอำเภอ

จากตารางที่ 19 สรุปผลลัทธ์ที่ได้จากการประมวลผล ทำให้ทราบว่า อำเภอทองแสนขัน ได้ถูกเลือกให้เป็นศูนย์กระจายสินค้าเกษร (กรณีที่ 2) โดยมีต้นทุนโดยรวมที่ต่ำที่สุด คือ 8,852,824 บาท/ปี และอำเภอเมือง อำเภอท่าปลา อำเภอน้ำปาด อำเภอฟากท่า อำเภอตรอน อำเภอพิชัย อำเภอลับ และอำเภอทองแสนขัน ได้ถูกเลือกให้เป็นศูนย์กระจายสินค้าเกษร (กรณีที่ 4) โดยมีระยะเวลาโดยรวมที่น้อยที่สุด คือ 18,512 นาที/ปี

แต่ถ้าหากพิจารณาการหาศูนย์กระจายสินค้าเกษตรร่วมกันทั้งด้านต้นทุนโดยรวมและระยะเวลาโดยรวม จากผลลัพธ์ที่ได้ พบว่า อำเภอเมือง ควรถูกเลือกให้เป็นศูนย์กระจายสินค้าเกษรชนิดผักและผลไม้ (กรณีที่ 3 และกรณีที่ 4) ทั้งปัจจัยด้านต้นทุนโดยรวมและระยะเวลาโดยรวม

622351383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19

บทที่ 5

สรุปผลการดำเนินงานวิจัย

ในบทนี้เป็นการกล่าวถึง ผลสรุปผลการดำเนินงานวิจัย โดยวัตถุประสงค์ของงานวิจัย คือ เพื่อวิเคราะห์สภาพปัจจุบันของศูนย์กระจายสินค้าเกษตร จังหวัดอุตรดิตถ์ และเพื่อวิเคราะห์หาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตร ของจังหวัดอุตรดิตถ์ ด้วยสมการคณิตศาสตร์ จากผลการดำเนินงานวิจัยที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของงานวิจัย โดยมีรายละเอียดดังนี้

สรุปผลการดำเนินงานวิจัย

จากการวิเคราะห์สภาพปัจจุบันของศูนย์กระจายสินค้าในปัจจุบัน ของจังหวัดอุตรดิตถ์ โดยใช้เครื่องมือ SWOT Analysis จากผลการวิเคราะห์ SWOT ของศูนย์กระจายสินค้าเกษตรในปัจจุบันของจังหวัดอุตรดิตถ์ ทำให้ทราบถึง จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และอุปสรรค โดยมีจุดแข็งคือมีพื้นที่ที่มีการเพาะปลูกผักและผลไม้จำนวนมาก เป็นแหล่งผลิตสินค้าเกษตรที่สำคัญทางเศรษฐกิจ มีความต้องการสินค้าเกษตรจำนวนมากอีกด้วย แต่จุดอ่อนที่พบคือการขนส่งสินค้าเกษตรกลับมีเพียงรูปแบบเดียวที่ใช้ คือ การขนส่งทางถนน และผู้ประกอบการไม่มีความรู้เกี่ยวกับศูนย์กระจายสินค้าเกษตร แต่ถ้ามองถึงโอกาสในการดำเนินการสร้างศูนย์กระจายสินค้าเกษตรให้สอดคล้องและตรงกับความต้องการของคนในพื้นที่ ก็จะเพิ่มโอกาสในการพัฒนาศูนย์กระจายสินค้าเกษตรเพื่อรองรับการส่งออกต่างประเทศ มีโอกาสแปรรูปสินค้าสร้างมูลค่าและกำไรให้กับผู้ประกอบการสินค้าเกษตร เพิ่มช่องทางการกระจายสินค้าเกษตร มีโอกาสเพิ่มรูปแบบการขนส่งสินค้ารูปแบบอื่นเข้ามาในการขนส่งสินค้า และยังมีโอกาสในการขยายตัวและเจริญเติบโตของศูนย์กระจายสินค้าเกษตร แต่ก็อาจจะพบกับอุปสรรคทางปัญหาความไม่แน่นอนของเศรษฐกิจ การเปลี่ยนแปลงของรัฐบาล อาจมีการส่งผลต่อนโยบาย และโครงการต่างๆอาจมีการหยุดชะงัก

จากการสร้างสมการคณิตศาสตร์ และนำไปประมวลผลโดยการประยุกต์ใช้โปรแกรม Microsoft Excel Solver เพื่อหาต้นทุนรวมที่ต่ำที่สุด และระยะเวลาที่น้อยที่สุด

ด้านต้นทุนโดยรวม ผลลัพธ์แสดงว่า การขนส่งสินค้าชนิดผลไม้ ด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลแบบคละประเภทรถ เป็นรูปแบบการขนส่งที่เหมาะสมที่สุด นั่นคือมีต้นทุนโดยรวมที่ต่ำที่สุด และอำเภอทองแสนขันได้ถูกเลือกให้เป็นศูนย์กระจายสินค้าเกษตร ที่สามารถรองรับและขนส่งสินค้าเกษตรไปยังพื้นที่ต่าง ๆ ได้ ทำให้ลดต้นทุนการขนส่งและตอบสนองต่อความต้องการในการกระจาย

622351383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19

สินค้าได้ โดยมีต้นทุนรวมที่ต่ำที่สุดในการจัดตั้งศูนย์กระจายสินค้าเกษตร เท่ากับ 8,852,824 บาท/ปี ประกอบด้วย ต้นทุนการจัดตั้งศูนย์กระจายสินค้าเกษตร เท่ากับ 8,600,000 บาท ต้นทุนรวมการขนส่งสินค้า เท่ากับ 252,824 บาท/ปี

ด้านระยะเวลาโดยรวม ผลลัพธ์แสดงว่า การขนส่งสินค้าชนิดผัก ด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลแบบ 10 ล้อ เป็นรูปแบบการขนส่งที่เหมาะสมที่สุด นั่นคือมีระยะเวลาโดยรวมที่น้อยที่สุด และอำเภอเมือง อำเภอท่าปลา อำเภอน้ำปาด อำเภอฟากท่า อำเภอตรอน อำเภอพิชัย อำเภอลับแล และอำเภอทองแสนขันได้ถูกเลือกให้เป็นศูนย์กระจายสินค้าเกษตร ที่สามารถรองรับและขนส่งสินค้าเกษตรไปยังพื้นที่ต่าง ๆ ได้ และยังตอบสนองต่อความต้องการในการกระจายสินค้าได้ โดยมีระยะเวลารวมที่น้อยที่สุดในการจัดตั้งศูนย์กระจายสินค้าเกษตร เท่ากับ 18,512 นาที/ปี

จะพบว่า อำเภอเมืองเป็นอำเภอที่เหมาะสมที่สุดในการจัดตั้งให้เป็นศูนย์กระจายสินค้าผักและผลไม้ จากทั้งปัจจัยด้านต้นทุนโดยรวมและด้านระยะเวลาโดยรวม

ข้อเสนอแนะ

1. การสร้างสมการคณิตศาสตร์จากงานวิจัยนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการเลือกหาทำเลที่ตั้งของศูนย์กระจายสินค้าใหม่ หรือเพื่อเป็นแนวทางในการสนับสนุนการเลือกทำเลที่ตั้งของศูนย์กระจายสินค้าที่มีอยู่เดิม ในจังหวัดอื่น ๆ ได้

2. ในการสร้างสมการคณิตศาสตร์ของงานวิจัยนี้ ข้อมูลที่ถูกนำมาใช้เป็นข้อมูลที่ได้รับจากกรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ในจังหวัดอุตรดิตถ์ ย้อนหลัง 5 ปี (ปี พ.ศ 2561 - 2565) ซึ่งเป็นข้อมูลเพียงบางส่วนที่ได้รับจากหน่วยงาน ดังนั้นในการวิจัยครั้งต่อไปควรมีการเก็บข้อมูลด้านสินค้าเกษตรอย่างน้อย 5 - 10 ปี เพื่อให้ค่าจากการคำนวณมีความแม่นยำมากยิ่งขึ้น

3. ในงานวิจัยนี้ควรมีการเพิ่มขนาดของข้อมูลเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ และเพิ่มเงื่อนไขข้อบังคับให้มีความสมจริงมากยิ่งขึ้น หรือเสมือนจริงมากยิ่งขึ้น

622351383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19

บรรณานุกรม

6223513 83
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19

บรรณานุกรม

Anderson DR, Sweeney DJ, Williams TA, Camm JD, & Cochran JJ. (2013). *Quantitative Methods for Business 12th Edition*. Canada: South-Western College: Cengage Learning.

Anthony Ross, & Vaidyanathan Jayaraman. (2008). An evaluation of new heuristics for the location of cross-docks distribution centers in supply chain network design. *Computers & Industrial Engineering*. Retrieved March 15, 2021, from https://doi.org/10.1016/j.cie.2007.12.001.

Balram Avittathur, Janat Shah, & Omprakash K. Gupta. (2005). Distribution centre location modelling for differential sales tax structure. *European Journal of Operational Research*. Retrieved March 15, 2021, from https://doi.org/10.1016/j.ejor.2003.10.012

Esther Segura, Rafael Bernardo Carmona-Benitez, & Angélica Lozano. (2014). Dynamic Location of Distribution Centers, a Real Case Study. *Transportation Research Procedia, 3*, 547-554.

Hafize Yilmaz, & Özgür Kabak. (2016). A Multiple Objective Mathematical Program to Determine Locations of Disaster Response Distribution Centers. *IFAC-PapersOnLine, 49*(12), 520-525.

Internet Marketing Solution Services. (2563). *ศูนย์กระจายสินค้า (Distribution Center : DC).* สืบค้นเมื่อวันที่ 4 มีนาคม 2564, จาก https://www.mdsiglobal.com/distribution-centre/

Jian Zhao, Laijun Li, Huiyong Li, Meichen Sun, Yan Hu, Qingmi Mao, & Jianguang Xue. (2018). Location selection of intra-city distribution hubs in the metro- integrated logistics system. *Tunnelling and Underground Space Technology.* Retrieved March 15, 2021, from https://doi.org/10.1016/j.tust.2018.06.024

Lixing Yang, Xiaoyu Ji, Ziyou Gao, & Keping Li. (2007). Logistics distribution centers location problem and algorithm under fuzzy environment. *Journal of Computational and Applied Mathematics, 208*(2), 303-315.

622351383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19

บรรณานุกรม (ต่อ)

Ming-Shin Kuo. (2011). Optimal location selection for an international distribution center by using a new hybrid method. *Expert Systems with Applications*. Retrieved March 15, 2021, from https://doi.org/10.1016/j.eswa.2010.12.002

Nona Onnela. (2015). *Determining the Optimal Distribution Center Location*. (Master's Degree Programme in Industrial Engineering and Management). Tampere University of Technology.

Render B, Stair JR, & Hanna ME. (2011). *Quantitative Analysis for Management* (11th ed.). New Jersey: Prentice Hall.

Taylor BW. (2009). *Introduction to Management Science* (10th ed.). New Jersey: Prentice Hall.

Xin Tang, Fabien Lehuédé, & Olivier Péton. (2016). Location of distribution centers in a multi-period collaborative distribution network. *Electronic Notes in Discrete Mathematics, 52*, 293-300.

Yingfeng Ji, Hualong Yang, Yan Zhang, & Weixin Zhong. (2013). Location Optimization Model of Regional Express Distribution Center. *Procedia - Social and Behavioral Sciences, 96*, 1008-1013.

Z.Naji-Azimi, J.Renaud, A.Ruiz, & M.Salari. (2012). A covering tour approach to the location of satellite distribution centers to supply humanitarian aid. *European Journal of Operational Research, 222*(3), 596-605.

กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. (2566). *ระบบให้บริการข้อมูลสารสนเทศการผลิตทางด้านการเกษตร*. สืบค้นเมื่อวันที่ 23 กันยายน 2566, จาก https://production.doae.go.th.

กรมการขนส่งทางบก. (2559). *โครงการการศึกษาต้นทุนการขนส่งและกระจายสินค้าเพื่อรองรับการพัฒนาสถานีขนส่งสินค้าทั่วประเทศ (รายงานอัตราค่าขนส่งสินค้าด้วยรถบรรทุกของประเทศไทย)*. สืบค้นเมื่อวันที่ 8 กันยายน 2566, จาก https://www.thaitruckcenter.com.

กฎกระทรวงฉบับที่ 6. (2527). *พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522*. สืบค้นเมื่อวันที่ 6 ธันวาคม 2566, จาก https://download.asa.or.th/03media/04law/cba/mr27-06.pdf.

6223511383 NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19

บรรณานุกรม (ต่อ)

กลุ่มงานยุทธศาสตร์และข้อมูลเพื่อการพัฒนาจังหวัด. (2562). *ข้อมูลด้านการเกษตรที่สำคัญของจังหวัดอุตรดิตถ์*. สืบค้นเมื่อวันที่ 5 มีนาคม 2564, จาก https://www.opsmoac.go.th/uttaradit-dwl-files-431891791919.

กฤติกร กระแสทิพย์, และชนะ เยี่ยงกมลสิงห์. (2559). *การพัฒนาโปรแกรมกึ่งสำเร็จรูป เพื่อหาตำแหน่งที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้า และรูปแบบการกระจายสินค้าที่เหมาะสม กรณีศึกษา โรงงาน ABC.* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต), มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย.

กิตติคุณ ค้าขาย, และสราวุธ จันทร์สุวรรณ. (2562). *การศึกษาเพื่อจัดตั้งศูนย์ไปรษณีย์เชื่อมโยงการขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบ กรณีศึกษา การขนส่งไปรษณียภัณฑ์ของบริษัท ไปรษณีย์ไทย จำกัด*. (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต), มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

กิตติพงษ์ รักษ์เจริญ. (2557). *การศึกษาระบบการขนส่งและเลือกทำเลที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้า กรณีศึกษาธุรกิจรับจัดการจนส่งสินค้าของธุรกิจค้าปลีก*. (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต), มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์.

เกษศิรินทร ธีรธิติไชพา, และศิริกาญจน์ จันทร์สมบัติ. (2564). แบบจำลองกาหนดการเชิงเส้นจำนวนเต็มแบบผสมสำหรับการเลือกทำเลที่ตั้งของศูนย์กระจายสินค้าบริษัทโลจิสติกส์. *วารสารการประชุมวิชาการระดับชาติ วิทยาลัยนครราชสีมา, 8*, (น.617-631).

ขจรศักดิ์ ไชยวงค์. (2560). *แนวทางการเลือกทำเลที่ตั้งสาขาของศูนย์การค้ามหสรรพสินค้า.* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต), มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

จักรพรรดิ์ เชื้อนิล, และบุษบา พฤกษาพันธุ์รัตน. (2556). ตัวแบบโดยรวมในการเลือกตำแหน่งที่ตั้งการกระจายสินค้า และการลงทุนในศูนย์กระจายสินค้าแห่งใหม่. *วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 23*(3), (น.675-686).

จารุพงษ์ บรรเทา, พงษ์ศักดิ์ นาใจคง, ธัญชนก งามสมโภชน์, เสาวลักษณ์ อาจใจ, และณัฐิญา วงละคร. (2560). ตัวแบบการกำหนดที่ตั้งคลังวัคซีน กรณีศึกษาโรงพยาบาลในเขตจังหวัดนครราชสีมา. *การประชุมวิชาการวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสถาปัตยกรรมศาสตร์, 8,* (น.494-500).

จิระเดช ดิษฐอำไพ, นิกร ศิริวงศ์ไพศาล, และเสกสรร สุธรรมานนท์. (2554). การศึกษาตัวแบบการกระจายสินค้าในจังหวัดสุราษฎ์ธานี. *วิศวกรรมสาร มข., 38*(2), (น.129-137).

NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19
6223513 83

บรรณานุกรม (ต่อ)

จุฑามาศ อินทร์แก้ว. (2556). *การวิเคราะห์ปัจจัยการเลือกทำเลที่ตั้งสาขา กรณีศึกษา หจก. เอสเอส ค้าไม้ จังหวัดสุราษฎร์ธานี.* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต), มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย.

ณภัทร ศรีนวล, อดุลย์ นงภา, สิทธิโชค สินรัตน์, แววมยุรา คาสุข, และพิมสหรา ยาคล้าย. (2559). การประยุกต์ใช้กระบวนการลาดับชั้นเชิงวิเคราะห์ปัจจัยในการเลือกทำเลที่ตั้งของคลังสินค้า. *วารสารธุรกิจปริทัศน์, 8*(2), (น.75-90).

ดวงขวัญ รณฤทธิวิชัย. (2554). *การวิเคราะห์หาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมของศูนย์กระจายสินค้าผลิตภัณฑ์น้ำตาล ด้วยวิธีออพติไมเซชัน.* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ด่านศุลกากรทุ่งช้าง. (2560). การค้าชายแดนและการค้าผ่านแดนกับประเทศเพื่อนบ้าน ปี 2561. สืบค้นเมื่อวันที่ 3 มีนาคม 2564, https://www.nesdc.go.th/ewt_dl_link.php?nid=10750

ทิพวัลย์ ตันกสิกิจ. (2556). *การสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เพื่อหาที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าที่เหมาะสม กรณีศึกษาโรงงานจานดาวเทียม*. (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต), มหาวิทยาลัยศิลปากร.

ที่ทำการปกครองจังหวัดอุตรดิตถ์. (2562). ข้อมูลสภาพทั่วไปของจังหวัดอุตรดิตถ์. สืบค้นเมื่อวันที่ 3 มีนาคม 2564, จาก https://www2.uttaradit.go.th/content/general.pdf

ที่ทำการปกครองจังหวัดอุตรดิตถ์. (2563). ข้อมูลทั่วไปและข้อมูลด้านการเกษตรที่สำคัญของจังหวัดอุตรดิตถ์. สืบค้นเมื่อวันที่ 3 มีนาคม 2564, จาก https://www.opsmoac.go.th/uttaradit-dwl-files-431591791111

ธนวันต์ วงศ์พันธุ์เที่ยง. (2555). *การศึกษาการเลือกที่ตั้งคลังสินค้าโดยใช้เทคนิคกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์.* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต), มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์.

ธนิต โสรัตน์. (2551). *ความสำคัญของศูนย์กระจายสินค้า (DC) ที่มีผลต่อการพัฒนาประเทศ.* สืบค้นเมื่อวันที่ 4 มีนาคม 2564, จาก https://www.tanitsorat.com/view.php?id=184.

ธีระยุทธ แสนแก้ว. (2554). *การศึกษาที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าของเหล็กรูปพรรณกลวงเขตพื้นที่ 14 จังหวัดภาคใต้*. (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

622351383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19

บรรณานุกรม (ต่อ)

นิยม ปุราคำ. (2560). *คณิตศาสตร์กับการพัฒนาประเทศ.* สืบค้นเมื่อวันที่ 7 มีนาคม 2564, จาก https://muk.ac.th/wp-content/uploads/2022/07/คณิตศาสตร์กับการพัฒนาประเทศ.pdf

ปรางประเสริฐ น้อยสังข์, และชุมพล มณฑาทิพย์กุล. (2560). การเลือกทำเลที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าภูมิภาคในประเทศไทย โดยการวิเคราะห์ปัจจัยเชิงปริมาณร่วมกับปัจจัยเชิงคุณภาพด้วยฟังก์ชันหลายวัตถุประสงค์. *วารสารไทยการวิจัยดำเนินงาน, 5*(1), (น.60-70).

ปรุฬห์ มะยะเฉี่ยว. (2557). การแก้ปัญหาการเลือกสถานที่ตั้ง. *วารสารมหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์, 1*, 6.

พงศกร วังศิลา, วนินทร สุภาพ, และจักรกฤษ กลิ่นเอียม. (2563). การศึกษาการใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร, 22*, (น.150-163).

พรเพีม แซ่โง้ว. (2555). *การวิเคราะห์ที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าของอุตสาหกรรมต้มกลั่นสุราขาว กรณีศึกษาจังหวัดราชบุรี.* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต), มหาวิทยาลัยศิลปากร.

พินิจ มีคำทอง. (2559). *การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมสถานศึกษาด้วยเทคนิค SWOT Analysis (พิมพ์ครั้งที่ 1).* ขอนแก่น : หจก.โรงพิมพ์คลังนานาวิทยา.

พัชฎาภรณ์ แสงทามาตย์. (2556). *การวิเคราะห์เชิงปริมาณ.* มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี.

มูลนิธิประเมินค่า-นายหน้าแห่งประเทศไทย. (2566). *ราคาประเมินค่าก่อสร้างอาคาร.* สืบค้นเมื่อวันที่ 6 ธันวาคม 2566, จาก https://www.thaiappraisal.org/thai/value/value.php.

ยุพิน วงษ์วิลาศ. (2557). *การวิเคราะห์การเลือกที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้า กรณีศึกษาธุรกิจบริการจัดส่งและกระจายสินค้าอุปโภคบริโภค.* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต), มหาวิทยาลัยบูรพา.

รุ่งรัตน์ ภิสัชเพ็ญ. (2553). *คู่มือสร้างแบบจำลองด้วยโปรแกรม*Arena*ฉบับปรับปรุง.* กรุงเทพ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.

รัฐพล ลิ้มสุขศรีกุล. (2554). *การวิเคราะห์หาจำนวนศูนย์กระจายสินค้าที่เหมาะสม กรณีศึกษาโรงงานผลิตเครื่องจักรกลการเกษตร*. (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

วัชรินทร์ อินทพรหม. (2562). การวิเคราะห์และการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ. *วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร, (ม.ป.ป.)*, (น.314-333).

622351383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19

บรรณานุกรม (ต่อ)

วิภาวรรณ สิงห์พริ้ง. (2543). *การวิจัยดำเนินงาน.* กรุงเทพมหานคร: หนังสือในโครงการส่งเสริมการสร้างตำรามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

สนธิกิจ ลิมปนาวาณิช. (2561). *การวิเคราะห์ที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าสำหรับโซนภาคใต้ กรณีศึกษาบริษัทเอกชนแห่งหนึ่ง.* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต), มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

สิริกานต์ จันทร์ศิริ. (2555). *การประยุกต์ใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับการเลือกทำเลที่ตั้งศูนย์กระจายอุปกรณ์. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ*. สืบค้นเมื่อวันที่ 14 มีนาคม 2564, จาก http://newtdc.thailis.or.th/docview.aspx?tdcid=55949.

สุชาติ ประกอบ. (2556). *การศึกษาการเลือกทำเลที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าที่เหมาะสมในเขตพื้นที่ภาคเหนือ กรณีศึกษาบริษัทตัวอย่างอุตสาหกรรมขนมอบกรอบประเภทเคล็กเกอร์และบิสกิต*. (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต), มหาวิทยาลัยบูรพา.

สำนักงานสถิติแห่งชาติ กระทรวงดิจิทัล เพื่อเศรษฐกิจและสังคม. (2562). *การสำรวจภาวะเศรษฐกิจและสังคมของครัวเรือน*. สืบค้นเมื่อวันที่ 3 มีนาคม 2564, จาก https://www.nso.go.th/nsoweb/nso/survey_detail/qC

สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2562). *ข้อมูลผลิตภัณฑ์มวลรวม.* สืบค้นเมื่อวันที่ 3 มีนาคม 2564, https://www.nesdc.go.th/main.php?filename=gross_regional

สำนักงานเกษตรจังหวัดอุตรดิตถ์. (2563). ข้อมูลพื้นฐานของจังหวัดอุตรดิตถ์. สืบค้นเมื่อวันที่ 3 มีนาคม 2564, https://www.opsmoac.go.th/uttaradit-dwl-files-441991791965

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. (2563). แผนปฏิบัติการด้านการพัฒนาระบบโลจิสติกส์ ภาคการเกษตร พ.ศ. 2563 – 2565 (ฉบับทบทวน). สืบค้นเมื่อวันที่ 4 มีนาคม 2564, จาก https://www.opsmoac.go.th/surin-dwl-files-431491791000

อุทัย มิตรช่วยรอด, พงศ์ หรดาล, และสมเดช เฉยไสย. (2554). การศึกษาทำเลที่ตั้งศูนย์กระจายน้ำมันในภาคตะวันออกของประเทศไทย. *วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา, 5*(1), (น.94-100).

622351383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19

ภาคผนวก ก รายละเอียดการวิเคราะห์ต้นทุน

6223511383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19

1. การคำนวณต้นทุนการขนส่งสินค้าค่าขนส่ง

ต้นทุนการขนส่งสินค้า = ต้นทุนการขนส่ง (บาท/ตัน-กม.) * น้ำหนักบรรทุก (ตัน) * ระยะทาง (กม.)

<u>ตัวอย่าง</u> การคำนวณ ต้นทุนการขนส่งด้วยรถบรรทุกประเภท 4 ล้อ

ต้นทุนการขนส่งสินค้า = 3.26 * 2.5 * 18

= 147 บาท

<u>ตัวอย่าง</u> การคำนวณ ต้นทุนการขนส่งด้วยรถบรรทุกประเภท 6 ล้อ

ต้นทุนการขนส่งสินค้า = 1.57 * 8 * 18

= 226 บาท

<u>ตัวอย่าง</u> การคำนวณ ต้นทุนการขนส่งด้วยรถบรรทุกประเภท 10 ล้อ

ต้นทุนการขนส่งสินค้า = 1.17 * 15 * 18

= 315 บาท

ตารางโครงสร้างต้นทุนการขนส่งด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลขนาด 4 ล้อ 6 ล้อ และ 10 ล้อ (TC_a) (บาท/ตัน-กม.)

รายการ	รถ 4 ล้อ	รถ 6 ล้อ	รถ 10 ล้อ
ค่ารถและเครื่องมือ	0.88	2.18	4.21
ค่าทะเบียน	0.02	0.04	0.05
ค่าตรวจสภาพรถ	0.01	0.02	0.02
ค่าประกันภัย	0.22	0.52	0.75
ค่าพนักงานขับรถและผู้ช่วย	3.41	4.20	4.20
ค่าเชื้อเพลิง	2.33	3.77	6.12
ค่ายาง	0.14	0.28	0.29
ค่าน้ำมันหล่อลื่น	0.15	0.40	0.30
ค่าซ่อมรถและบำรุงรักษา	0.49	0.55	0.95
ค่าใช้จ่ายไม่มีใบเสร็จ	0.10	0.10	0.10
ค่าใช้จ่ายสำนักงาน	0.41	0.51	0.51
ต้นทุนการขนส่ง (บาท/กม.)	**8.16**	**12.57**	**17.50**
น้ำหนักบรรทุก (ตัน)	**2.5**	**8**	**15**
ต้นทุนการขนส่ง (บาท/ตัน-กม.)	**3.26**	**1.57**	**1.17**

ที่มา: กรมการขนส่งทางบก, 2559

622351383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19

ตารางระยะทางและระยะเวลาระหว่างอำเภอ ในจังหวัดอุตรดิตถ์

ต้นทาง	ปลายทาง	ระยะทาง (S_{ij}) (กิโลเมตร)	ระยะเวลา (T_{ij}) (นาที)
อ.เมือง	อ.เมือง	18	26
	อ.ท่าปลา	42	41
	อ.น้ำปาด	78	89
	อ.ฟากท่า	120	77
	อ.บ้านโคก	165	90
	อ.ตรอน	21	82
	อ.พิชัย	44	53
	อ.ลับแล	8	23
	อ.ทองแสนขัน	38	61
อ.ท่าปลา	อ.ท่าปลา	16	101
	อ.น้ำปาด	56	144
	อ.ฟากท่า	97	48
	อ.บ้านโคก	144	42
	อ.ตรอน	57	54
	อ.พิชัย	86	33
	อ.ลับแล	48	40
	อ.ทองแสนขัน	65	81
อ.น้ำปาด	อ.น้ำปาด	26	66
	อ.ฟากท่า	41	76
	อ.บ้านโคก	89	74
	อ.ตรอน	77	46
	อ.พิชัย	90	21
	อ.ลับแล	82	26
	อ.ทองแสนขัน	53	41
อ.ฟากท่า	อ.ฟากท่า	11	17
	อ.บ้านโคก	47	46
	อ.ตรอน	118	109
	อ.พิชัย	131	123
	อ.ลับแล	123	116
	อ.ทองแสนขัน	94	83
อ.บ้านโคก	อ.บ้านโคก	20	22
	อ.ตรอน	166	150
	อ.พิชัย	179	203
	อ.ลับแล	171	157
	อ.ทองแสนขัน	141	128
อ.ตรอน	อ.ตรอน	11	14

622351383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19

ต้นทาง	ปลายทาง	ระยะทาง (S_{ij}) (กิโลเมตร)	ระยะเวลา (T_{ij}) (นาที)
	อ.พิชัย	28	27
	อ.ลับแล	27	28
	อ.ทองแสนขัน	30	29
อ.พิชัย	อ.พิชัย	14	17
	อ.ลับแล	52	45
	อ.ทองแสนขัน	46	45
อ.ลับแล	อ.ลับแล	13	17
	อ.ทองแสนขัน	45	45
อ.ทองแสนขัน	อ.ทองแสนขัน	16	89

หมายเหตุ: การหาระยะทาง และระยะเวลาเป็นการคำนวณจาก Google map คำนวนแค่เฉพาะขาไปเท่านั้น

ตารางต้นทุนรวมการขนส่งสินค้าเกษตร จากต้นทางไปยังปลายทาง ขนส่งด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลขนาด 4 ล้อ 6 ล้อ และ 10 ล้อ

ต้นทาง	ปลายทาง	ต้นทุนรวมการขนส่ง (C_{ij}) (บาท)		
		4 ล้อ	6 ล้อ	10 ล้อ
อ.เมือง	อ.เมือง	147	226	315
	อ.ท่าปลา	343	528	735
	อ.น้ำปาด	636	980	1365
	อ.ฟากท่า	979	1508	2100
	อ.บ้านโคก	1346	2074	2888
	อ.ตรอน	171	264	368
	อ.พิชัย	359	553	770
	อ.ลับแล	65	101	140
	อ.ทองแสนขัน	310	478	665
อ.ท่าปลา	อ.ท่าปลา	131	201	280
	อ.น้ำปาด	457	704	980
	อ.ฟากท่า	792	1219	1698
	อ.บ้านโคก	1175	1810	2520
	อ.ตรอน	465	716	998
	อ.พิชัย	702	1081	1505
	อ.ลับแล	392	603	840
	อ.ทองแสนขัน	530	817	1138
อ.น้ำปาด	อ.น้ำปาด	212	327	455

622351383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19

ต้นทาง	ปลายทาง	ต้นทุนรวมการขนส่ง (C_{ij}) (บาท)		
		4 ล้อ	6 ล้อ	10 ล้อ
	อ.ฟากท่า	335	515	718
	อ.บ้านโคก	726	1119	1558
	อ.ตรอน	628	968	1348
	อ.พิชัย	734	1131	1575
	อ.ลับแล	669	1031	1435
	อ.ทองแสนขัน	432	666	928
อ.ฟากท่า	อ.ฟากท่า	90	138	193
	อ.บ้านโคก	384	591	823
	อ.ตรอน	963	1483	2065
	อ.พิชัย	1069	1647	2293
	อ.ลับแล	1004	1546	2153
	อ.ทองแสนขัน	767	1182	1645
อ.บ้านโคก	อ.บ้านโคก	163	251	350
	อ.ตรอน	1355	2087	2905
	อ.พิชัย	1461	2250	3133
	อ.ลับแล	1395	2149	2993
	อ.ทองแสนขัน	1151	1772	2468
อ.ตรอน	อ.ตรอน	90	138	193
	อ.พิชัย	228	352	490
	อ.ลับแล	220	339	473
	อ.ทองแสนขัน	245	377	525
อ.พิชัย	อ.พิชัย	114	176	245
	อ.ลับแล	424	654	910
	อ.ทองแสนขัน	375	578	805
อ.ลับแล	อ.ลับแล	106	163	228
	อ.ทองแสนขัน	367	566	788
อ.ทองแสนขัน	อ.ทองแสนขัน	131	201	280

2. การคำนวณต้นทุนการจัดตั้งศูนย์กระจายสินค้า

ราคาค่าก่อสร้างอาคาร ประเภทโกดัง-โรงงาน ทั่วไป = 8,600 บาท/ตารางเมตร

หมายเหตุ: เป็นราคาที่ใช้ปี พ.ศ. 2566 และเป็นราคาปานกลาง

อ้างอิงจาก (มูลนิธิประเมินค่า-นายหน้าแห่งประเทศไทย, 2566)

น้ำหนักบรรทุกสำหรับ ประเภทคลังสินค้า = 500 กิโลกรัม/ตารางเมตร

หรือ = 0.5 ตัน/ตารางเมตร

622351383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19

อ้างอิงจาก (กฎกระทรวงฉบับที่ 6, 2527)

ต้นทุนการจัดตั้งศูนย์กระจายสินค้า = (ปริมาณความจุที่ศูนย์กระจายสินค้ารองรับได้ (ตัน) / น้ำหนักบรรทุก (ตัน/ตารางเมตร)) * ราคาค่าก่อสร้างอาคาร บาท/ตารางเมตร

= (500/0.5) * 8,600

= 8,600,000 บาท

ตารางต้นทุนการจัดตั้งศูนย์กระจายสินค้า และความสามารถสูงสุดในการรองรับสินค้าของศูนย์กระจายสินค้าเกษตร

ต้นทุนการจัดตั้งศูนย์กระจายสินค้าเกษตร (F_j) (บาท)	**ปริมาณความจุที่ศูนย์กระจายสินค้ารองรับได้ (K_j) (ตัน/สัปดาห์)**
8,600,000	500

ที่มา: มูลนิธิประเมินค่า-นายหน้าแห่งประเทศไทย, (2566); กฎกระทรวง ฉบับที่ 6, (2527)

622351383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19

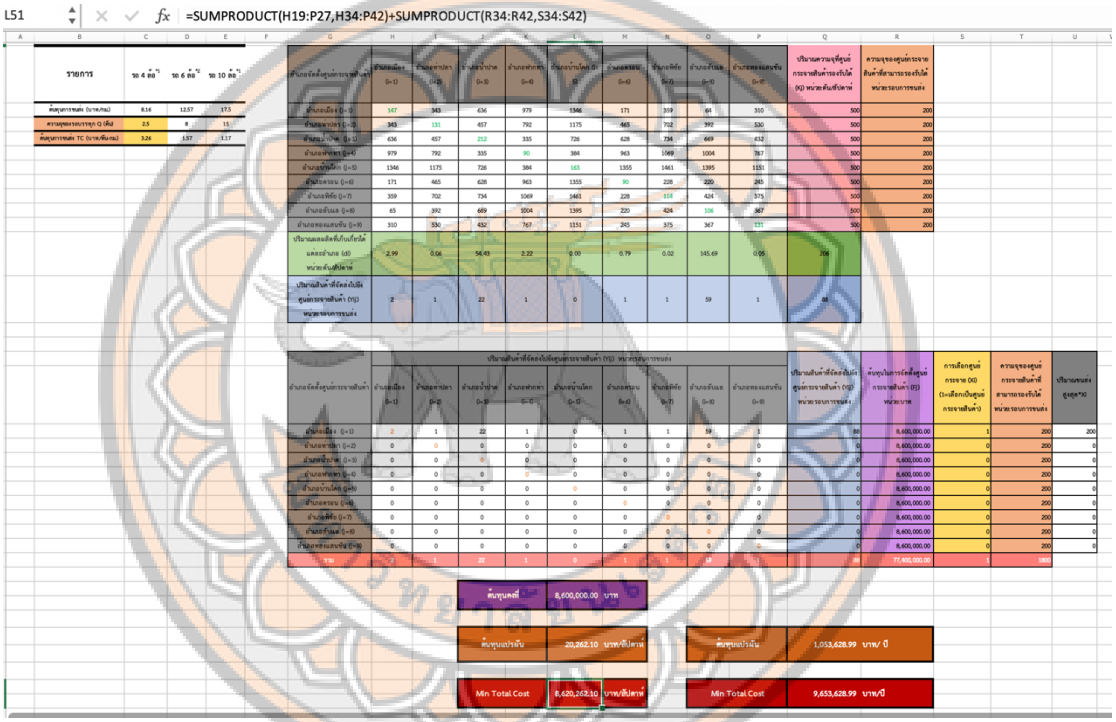
ภาคผนวก ข การวิเคราะห์ด้านต้นทุนโดยรวม

622351383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19

วิธีการหาคำตอบโดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel Solver เพื่อหาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตร แสดงดังต่อไปนี้

<u>ด้านการหาต้นทุนโดยรวมที่ต่ำที่สุด กรณีที่ 1 สินค้าประเภทผัก</u>

สำหรับ การหาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรชนิดผัก ด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลแบบ 4 ล้อ เพื่อให้ระบบการดำเนินการภาคการเกษตรของจังหวัดอุตรดิตถ์มีประสิทธิภาพมากขึ้น แสดงดังภาพ 1



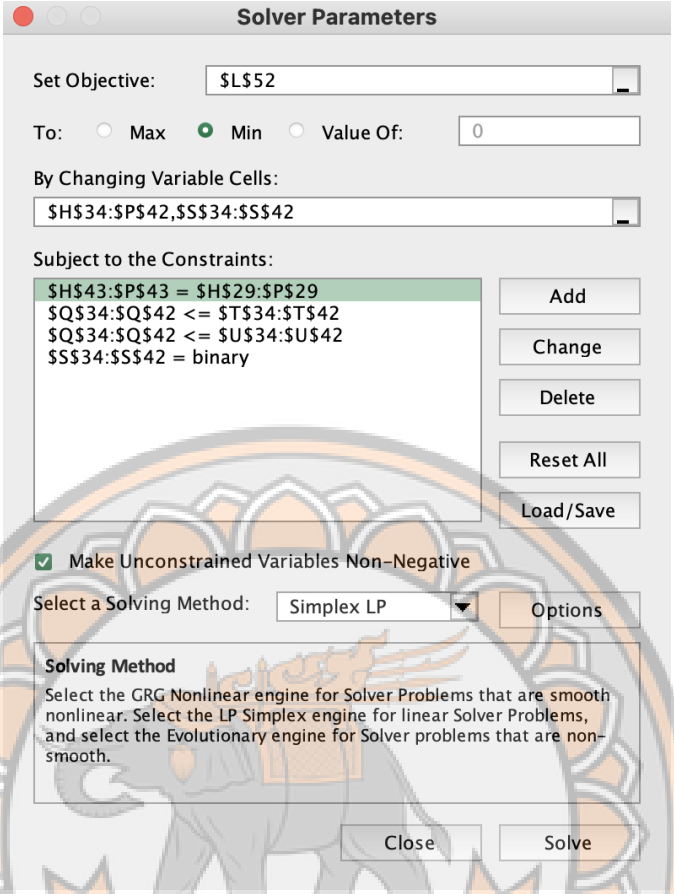
ภาพ 1 การกำหนดเซลล์ผลลัพธ์ที่ต้องการ ในการหาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรชนิดผัก ด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลแบบ 4 ล้อ โดยที่ต้นทุนโดยรวมต่ำที่สุด

จากภาพ 1 แสดงการกำหนดเซลล์ผลลัพธ์ (Set Target Cell) ในเซลล์ L52 ให้เป็น Min Total Cost โดยใช้สูตร ดังนี้

= SUMPRODUCT(H19:P27,H34:P42)+SUMPRODUCT(R34:R42,S34:S42)

ซึ่งเป็นสูตรในการคำนวณต้นทุนรวมที่ต่ำที่สุด ประกอบด้วย ต้นทุนการขนส่ง และต้นทุนการจัดตั้งศูนย์กระจายสินค้าเกษตร

622351383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19



ภาพ 2 การกำหนดเซลล์ผลลัพธ์ที่ต้องการให้เปลี่ยนค่า ในการหาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรชนิดผัก ด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลแบบ 4 ล้อ โดยที่ต้นทุนโดยรวมต่ำที่สุด

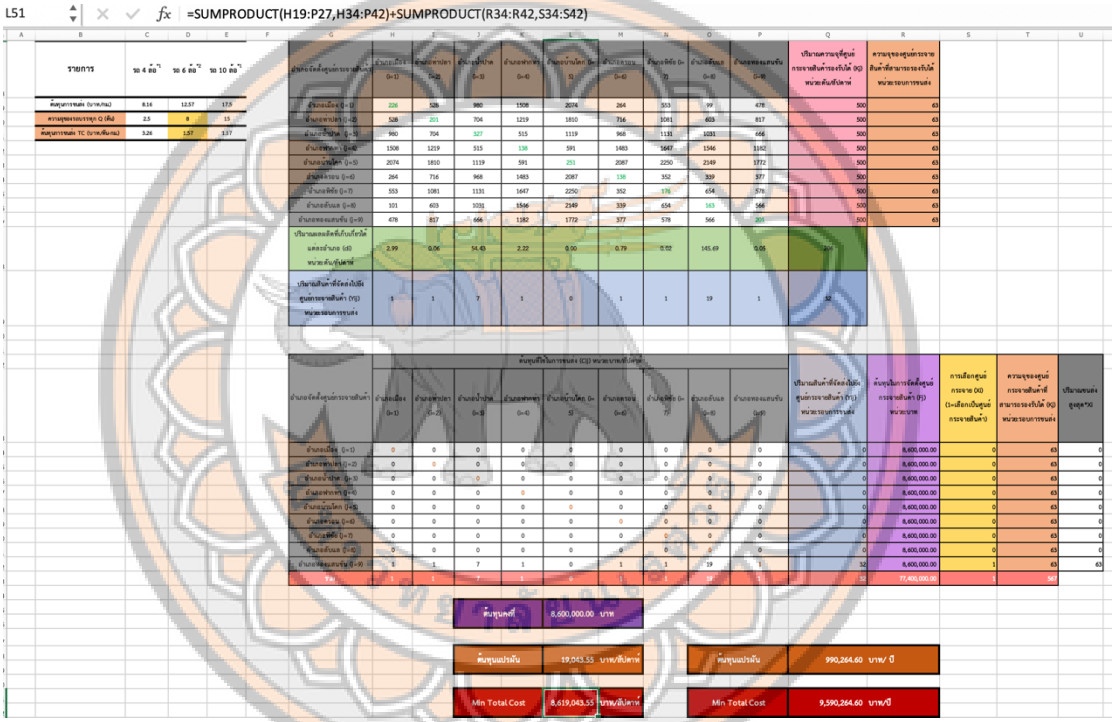
จากภาพ 2 แสดงการการกำหนดเซลล์ผลลัพธ์ที่ต้องการให้เปลี่ยนค่าคำตอบของสมการในการหาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรชนิดผัก ด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลแบบ 4 ล้อ โดยมีเป้าหมาย (Objective) คือ ต้นทุนโดยรวมต่ำที่สุด (Min) และเลือกเซลล์ที่จะทำการเปลี่ยนแปลงจำนวนของข้อจำกัด (Variable) ที่ทำให้ต้นทุนรวมต่ำที่สุด โดยมีเงื่อนไขของแบบจำลอง (Constraints) ดังนี้

เงื่อนไขที่ 1 จำนวนเที่ยวการขนส่งสินค้าที่จัดส่งจากแต่ละอำเภอภายในจังหวัดอุตรดิตถ์ ไปยัง ศูนย์กระจายสินค้าเกษตร ต้องไม่เกินจำนวนเที่ยวการขนส่งสินค้าสูงสุดที่กำหนดไว้ โดยเลือกเซลล์ $H$43:$P$43 = $H$29:$P$29, $Q$34:$Q$42 <= $T$34:$T$42 และ $Q$34:$Q$42 <= $U$34:$U$42

6223513383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19

เงื่อนไขที่ 2 ปริมาณสินค้าเกษตรแต่ละอำเภอภายในจังหวัดอุตรดิตถ์ ที่จัดส่งไปยัง ศูนย์กระจายสินค้าเกษตร จะถูกดำเนินการกระจายสินค้าเกษตรโดยศูนย์กระจายสินค้าเกษตรแห่งใดแห่งหนึ่งที่ถูกเลือก โดยเลือกเซลล์ $S$34:$S$42 = binary

สำหรับ การหาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรชนิดผัก ด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลแบบ 6 ล้อ เพื่อให้ระบบการดำเนินการภาคการเกษตรของจังหวัดอุตรดิตถ์มีประสิทธิภาพมากขึ้น แสดงดังภาพ 3



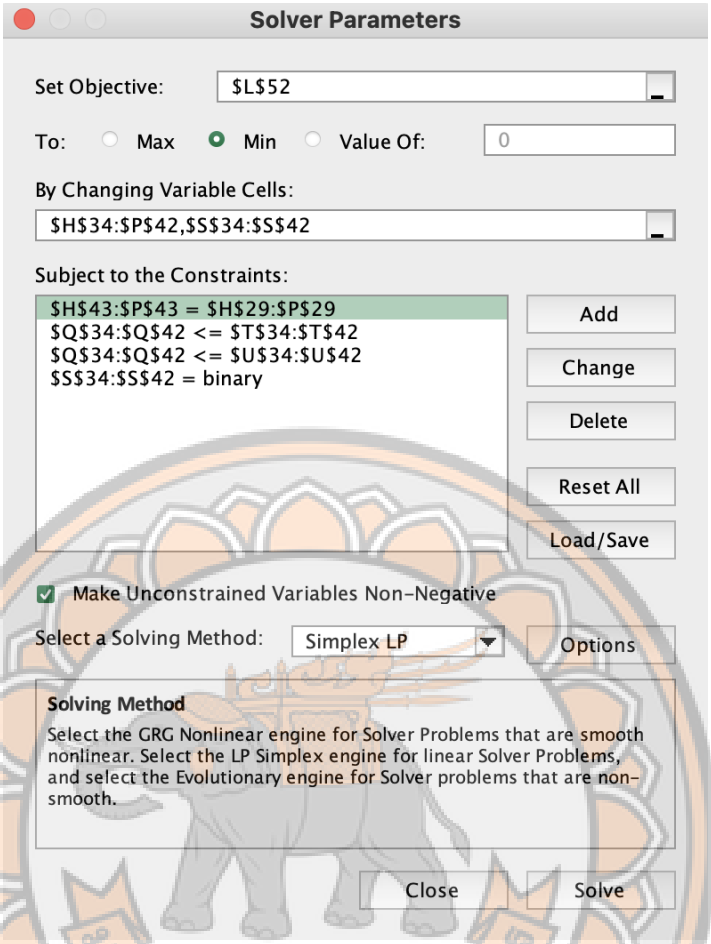
ภาพ 3 การกำหนดเซลล์ผลลัพธ์ที่ต้องการ ในการหาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรชนิดผัก ด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลแบบ 6 ล้อ โดยที่ต้นทุนโดยรวมต่ำที่สุด

จากภาพ 3 แสดงการกำหนดเซลล์ผลลัพธ์ (Set Target Cell) ในเซลล์ L52 ให้เป็น Min Total Cost โดยใช้สูตร ดังนี้

= SUMPRODUCT(H19:P27,H34:P42)+SUMPRODUCT(R34:R42,S34:S42)

ซึ่งเป็นสูตรในการคำนวณต้นทุนรวมที่ต่ำที่สุด ประกอบด้วย ต้นทุนการขนส่ง และต้นทุนการจัดตั้งศูนย์กระจายสินค้าเกษตร

6223513383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19



ภาพ 4 การกำหนดเซลล์ผลลัพธ์ที่ต้องการให้เปลี่ยนค่า ในการหาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรชนิดผัก ด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลแบบ 6 ล้อ โดยที่ต้นทุนโดยรวมต่ำที่สุด

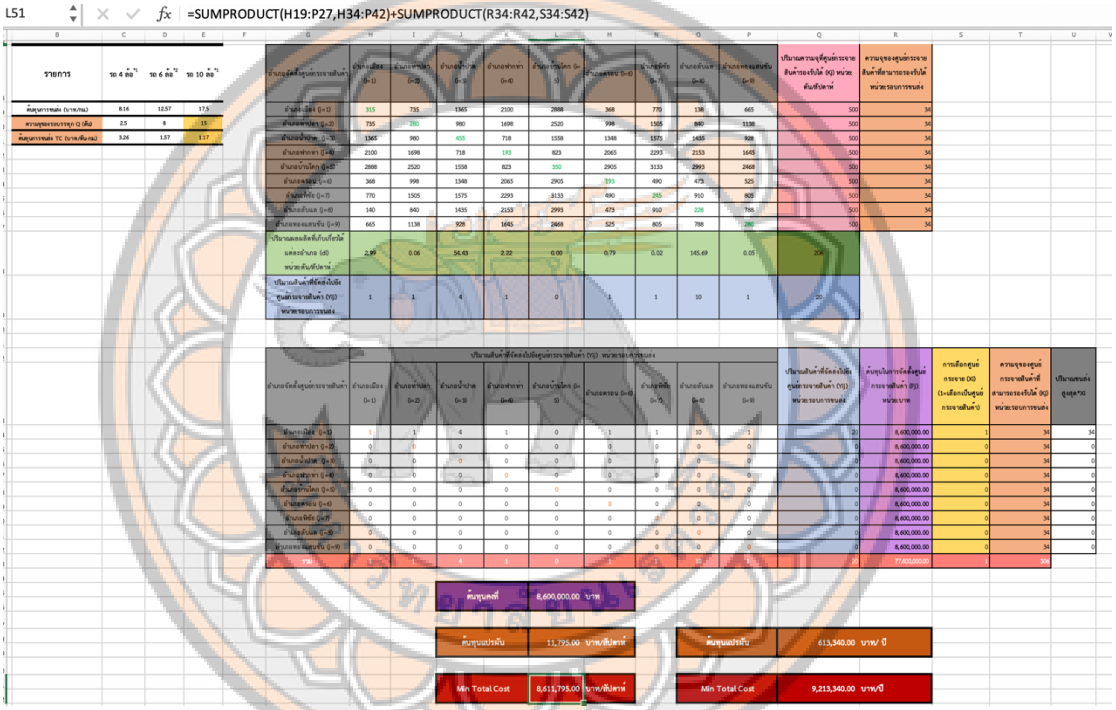
จากภาพ 4 แสดงการการกำหนดเซลล์ผลลัพธ์ที่ต้องการให้เปลี่ยนค่าคำตอบของสมการในการหาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรชนิดผัก ด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลแบบ 6 ล้อ โดยมีเป้าหมาย (Objective) คือ ต้นทุนโดยรวมต่ำที่สุด (Min) และเลือกเซลล์ที่จะทำการเปลี่ยนแปลงจำนวนของข้อจำกัด (Variable) ที่ทำให้ต้นทุนรวมต่ำที่สุด โดยมีเงื่อนไขของแบบจำลอง (Constraints) ดังนี้

เงื่อนไขที่ 1 จำนวนเที่ยวการขนส่งสินค้าที่จัดส่งจากแต่ละอำเภอภายในจังหวัดอุตรดิตถ์ ไปยัง ศูนย์กระจายสินค้าเกษตร ต้องไม่เกินจำนวนเที่ยวการขนส่งสินค้าสูงสุดที่กำหนดไว้ โดยเลือกเซลล์ $H$43:$P$43 = $H$29:$P$29, $Q$34:$Q$42 <= $T$34:$T$42 และ $Q$34:$Q$42 <= $U$34:$U$42

622351383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19

เงื่อนไขที่ 2 ปริมาณสินค้าเกษตรแต่ละอำเภอภายในจังหวัดอุตรดิตถ์ ที่จัดส่งไปยัง ศูนย์กระจายสินค้าเกษตร จะถูกดำเนินการกระจายสินค้าเกษตรโดยศูนย์กระจายสินค้าเกษตรแห่งใดแห่งหนึ่งที่ถูกเลือก โดยเลือกเซลล์ $S$34:$S$42 = binary

สำหรับ การหาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรชนิดผัก ด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลแบบ 10 ล้อ เพื่อให้ระบบการดำเนินการภาคการเกษตรของจังหวัดอุตรดิตถ์มีประสิทธิภาพมากขึ้น แสดงดังภาพ 5



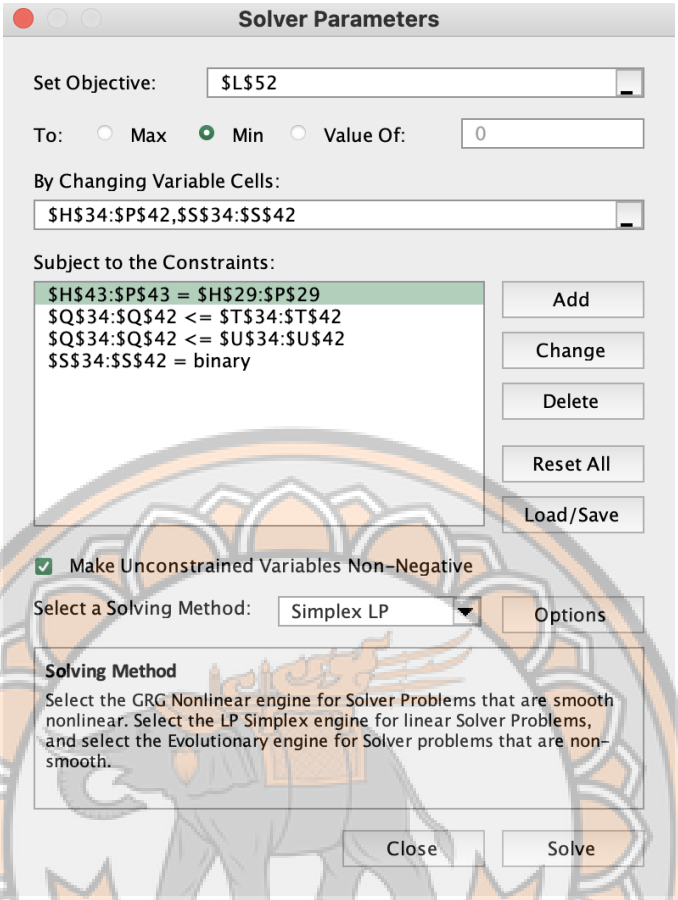
ภาพ 5 การกำหนดเซลล์ผลลัพธ์ที่ต้องการ ในการหาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรชนิดผัก ด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลแบบ 10 ล้อ โดยที่ต้นทุนโดยรวมต่ำที่สุด

จากภาพ 5 แสดงการกำหนดเซลล์ผลลัพธ์ (Set Target Cell) ในเซลล์ L52 ให้เป็น Min Total Cost โดยใช้สูตร ดังนี้

= SUMPRODUCT(H19:P27,H34:P42)+SUMPRODUCT(R34:R42,S34:S42)

ซึ่งเป็นสูตรในการคำนวณต้นทุนรวมที่ต่ำที่สุด ประกอบด้วย ต้นทุนการขนส่ง และต้นทุนการจัดตั้งศูนย์กระจายสินค้าเกษตร

6223513383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19



ภาพ 6 การกำหนดเซลล์ผลลัพธ์ที่ต้องการให้เปลี่ยนค่า ในการหาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรชนิดผัก ด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลแบบ 10 ล้อ โดยที่ต้นทุนโดยรวมต่ำที่สุด

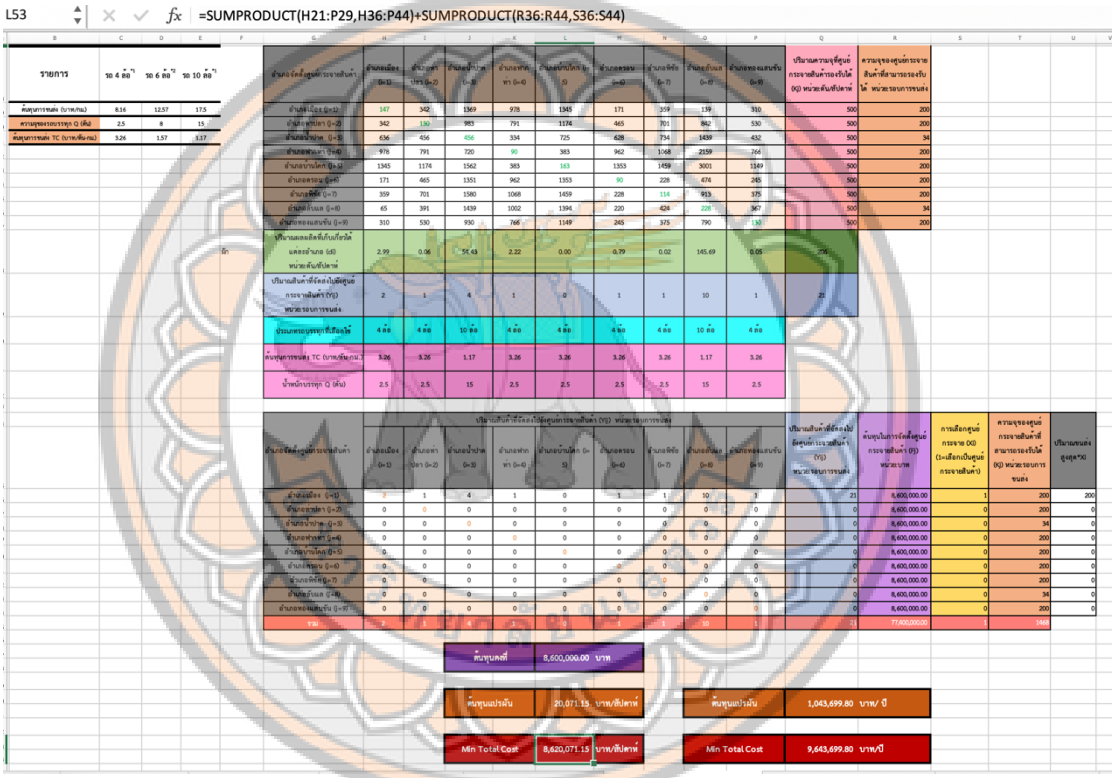
จากภาพ 6 แสดงการการกำหนดเซลล์ผลลัพธ์ที่ต้องการให้เปลี่ยนค่าคำตอบของสมการในการหาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรชนิดผัก ด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลแบบ 10 ล้อ โดยมีเป้าหมาย (Objective) คือ ต้นทุนโดยรวมต่ำที่สุด (Min) และเลือกเซลล์ที่จะทำการเปลี่ยนแปลงจำนวนของข้อจำกัด (Variable) ที่ทำให้ต้นทุนรวมต่ำที่สุด โดยมีเงื่อนไขของแบบจำลอง (Constraints) ดังนี้

เงื่อนไขที่ 1 จำนวนเที่ยวการขนส่งสินค้าที่จัดส่งจากแต่ละอำเภอภายในจังหวัดอุตรดิตถ์ ไปยัง ศูนย์กระจายสินค้าเกษตร ต้องไม่เกินจำนวนเที่ยวการขนส่งสินค้าสูงสุดที่กำหนดไว้ โดยเลือกเซลล์ $H$43:$P$43 = $H$29:$P$29, $Q$34:$Q$42 <= $T$34:$T$42 และ $Q$34:$Q$42 <= $U$34:$U$42

622351383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19

เงื่อนไขที่ 2 ปริมาณสินค้าเกษตรแต่ละอำเภอภายในจังหวัดอุตรดิตถ์ ที่จัดส่งไปยัง ศูนย์กระจายสินค้าเกษตร จะถูกดำเนินการกระจายสินค้าเกษตรโดยศูนย์กระจายสินค้าเกษตรแห่งใดแห่งหนึ่งที่ถูกเลือก โดยเลือกเซลล์ $S$34:$S$42 = binary

สำหรับ การหาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรชนิดผัก ด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลแบบคละประเภทรถ เพื่อให้ระบบการดำเนินการภาคการเกษตรของจังหวัดอุตรดิตถ์มีประสิทธิภาพมากขึ้น แสดงดังภาพ 7



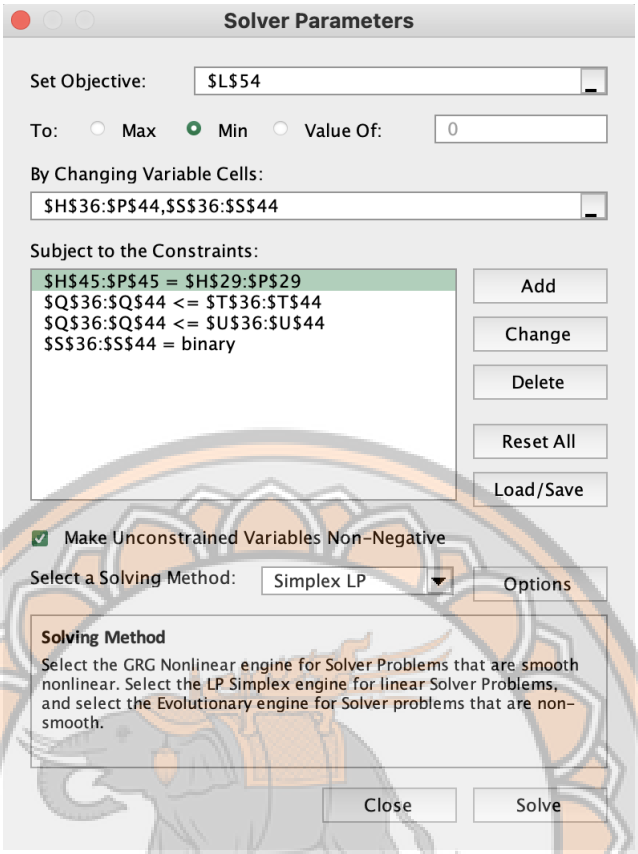
ภาพ 7 การกำหนดเซลล์ผลลัพธ์ที่ต้องการ ในการหาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรชนิดผัก ด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลแบบคละประเภทรถ โดยที่ต้นทุนโดยรวมต่ำที่สุด

จากภาพ 7 แสดงการกำหนดเซลล์ผลลัพธ์ (Set Target Cell) ในเซลล์ L54 ให้เป็น Min Total Cost โดยใช้สูตร ดังนี้

=SUMPRODUCT(H19:P27,H36:P44)+SUMPRODUCT(R36:R44,S36:S44)

ซึ่งเป็นสูตรในการคำนวณต้นทุนรวมที่ต่ำที่สุด ประกอบด้วย ต้นทุนการขนส่ง และต้นทุนการจัดตั้งศูนย์กระจายสินค้าเกษตร

622351383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19



ภาพ 8 การกำหนดเซลล์ผลลัพธ์ที่ต้องการให้เปลี่ยนค่า ในการหาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรชนิดผัก ด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลแบบคละประเภทรถ โดยที่ต้นทุนโดยรวมต่ำที่สุด

จากภาพ 8 แสดงการการกำหนดเซลล์ผลลัพธ์ที่ต้องการให้เปลี่ยนค่าคำตอบของสมการในการหาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรชนิดผัก ด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลแบบคละประเภทรถ โดยมีเป้าหมาย (Objective) คือ ต้นทุนโดยรวมต่ำที่สุด (Min) และเลือกเซลล์ที่จะทำการเปลี่ยนแปลงจำนวนของข้อจำกัด (Variable) ที่ทำให้ต้นทุนรวมต่ำที่สุด โดยมีเงื่อนไขของแบบจำลอง (Constraints) ดังนี้

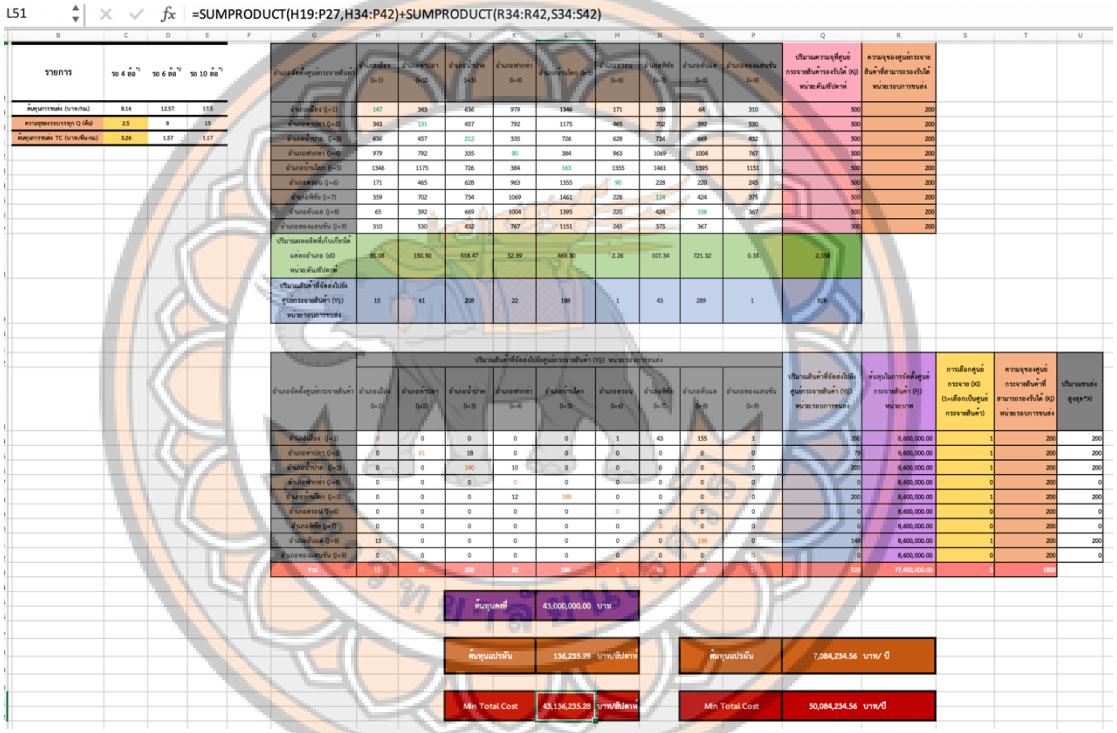
เงื่อนไขที่ 1 จำนวนเที่ยวการขนส่งสินค้าที่จัดส่งจากแต่ละอำเภอภายในจังหวัดอุตรดิตถ์ ไปยัง ศูนย์กระจายสินค้าเกษตร ต้องไม่เกินจำนวนเที่ยวการขนส่งสินค้าสูงสุดที่กำหนดไว้ โดยเลือกเซลล์ $H$45:$P$45 = $H$29:$P$29, $Q$36:$Q$44 <= $T$36:$T$44 และ $Q$36:$Q$44 <= $U$36:$U$44

622351383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19

เงื่อนไขที่ 2 ปริมาณสินค้าเกษตรแต่ละอำเภอภายในจังหวัดอุตรดิตถ์ ที่จัดส่งไปยัง ศูนย์กระจายสินค้าเกษตร จะถูกดำเนินการกระจายสินค้าเกษตรโดยศูนย์กระจายสินค้าเกษตรแห่งใดแห่งหนึ่งที่ถูกเลือก โดยเลือกเซลล์ $S$36:$S$44 = binary

<u>ด้านการหาต้นทุนโดยรวมที่ต่ำที่สุด กรณีที่ 2 สินค้าประเภทผลไม้</u>

สำหรับ การหาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรชนิดผลไม้ ด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลแบบ 4 ล้อ เพื่อให้ระบบการดำเนินการภาคการเกษตรของจังหวัดอุตรดิตถ์มีประสิทธิภาพมากขึ้น แสดงดังภาพ 9



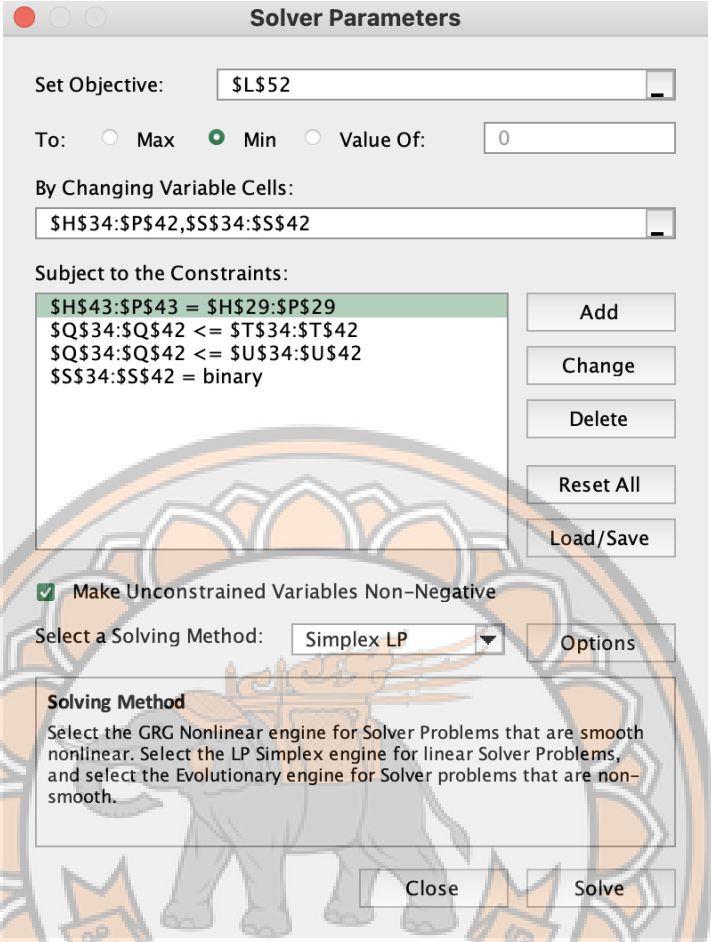
ภาพ 9 การกำหนดเซลล์ผลลัพธ์ที่ต้องการ ในการหาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรชนิดผลไม้ ด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลแบบ 4 ล้อ โดยที่ต้นทุนโดยรวมต่ำที่สุด

จากภาพ 9 แสดงการกำหนดเซลล์ผลลัพธ์ (Set Target Cell) ในเซลล์ L52 ให้เป็น Min Total Cost โดยใช้สูตร ดังนี้

= SUMPRODUCT(H19:P27,H34:P42)+SUMPRODUCT(R34:R42,S34:S42)

ซึ่งเป็นสูตรในการคำนวณต้นทุนรวมที่ต่ำที่สุด ประกอบด้วย ต้นทุนการขนส่ง และต้นทุนการจัดตั้งศูนย์กระจายสินค้าเกษตร

6223513383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19



ภาพ 10 การกำหนดเซลล์ผลลัพธ์ที่ต้องการให้เปลี่ยนค่า ในการหาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรชนิดผลไม้ ด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลแบบ 4 ล้อ โดยที่ต้นทุนโดยรวมต่ำที่สุด

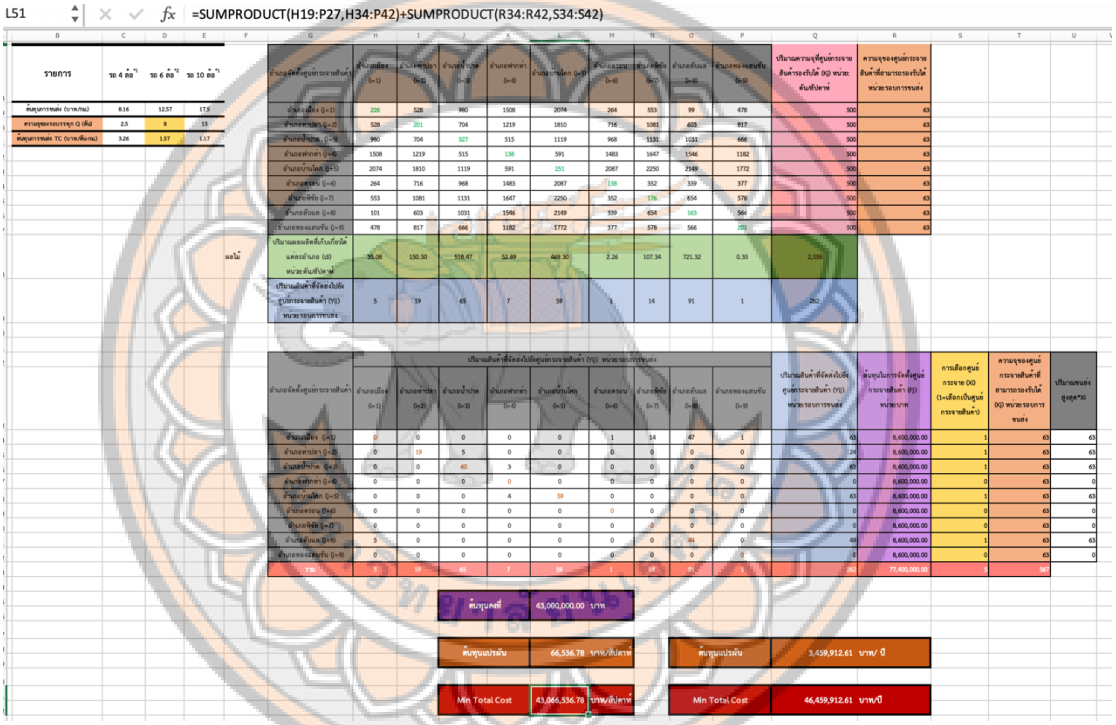
จากภาพ 10 แสดงการการกำหนดเซลล์ผลลัพธ์ที่ต้องการให้เปลี่ยนค่าคำตอบของสมการในการหาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรชนิดผลไม้ ด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลแบบ 4 ล้อ โดยมีเป้าหมาย (Objective) คือ ต้นทุนโดยรวมต่ำที่สุด (Min) และเลือกเซลล์ที่จะทำการเปลี่ยนแปลงจำนวนของข้อจำกัด (Variable) ที่ทำให้ต้นทุนรวมต่ำที่สุด โดยมีเงื่อนไขของแบบจำลอง (Constraints) ดังนี้

เงื่อนไขที่ 1 จำนวนเที่ยวการขนส่งสินค้าที่จัดส่งจากแต่ละอำเภอภายในจังหวัดอุตรดิตถ์ ไปยัง ศูนย์กระจายสินค้าเกษตร ต้องไม่เกินจำนวนเที่ยวการขนส่งสินค้าสูงสุดที่กำหนดไว้ โดยเลือกเซลล์ $H$43:$P$43 = $H$29:$P$29, $Q$34:$Q$42 <= $T$34:$T$42 และ $Q$34:$Q$42 <= $U$34:$U$42

622351383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19

เงื่อนไขที่ 2 ปริมาณสินค้าเกษตรแต่ละอำเภอภายในจังหวัดอุตรดิตถ์ ที่จัดส่งไปยัง ศูนย์กระจายสินค้าเกษตร จะถูกดำเนินการกระจายสินค้าเกษตรโดยศูนย์กระจายสินค้าเกษตรแห่งใดแห่งหนึ่งที่ถูกเลือก โดยเลือกเซลล์ $S$34:$S$42 = binary

สำหรับ การหาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรชนิดผลไม้ ด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลแบบ 6 ล้อ เพื่อให้ระบบการดำเนินการภาคการเกษตรของจังหวัดอุตรดิตถ์มีประสิทธิภาพมากขึ้น แสดงดังภาพ 11



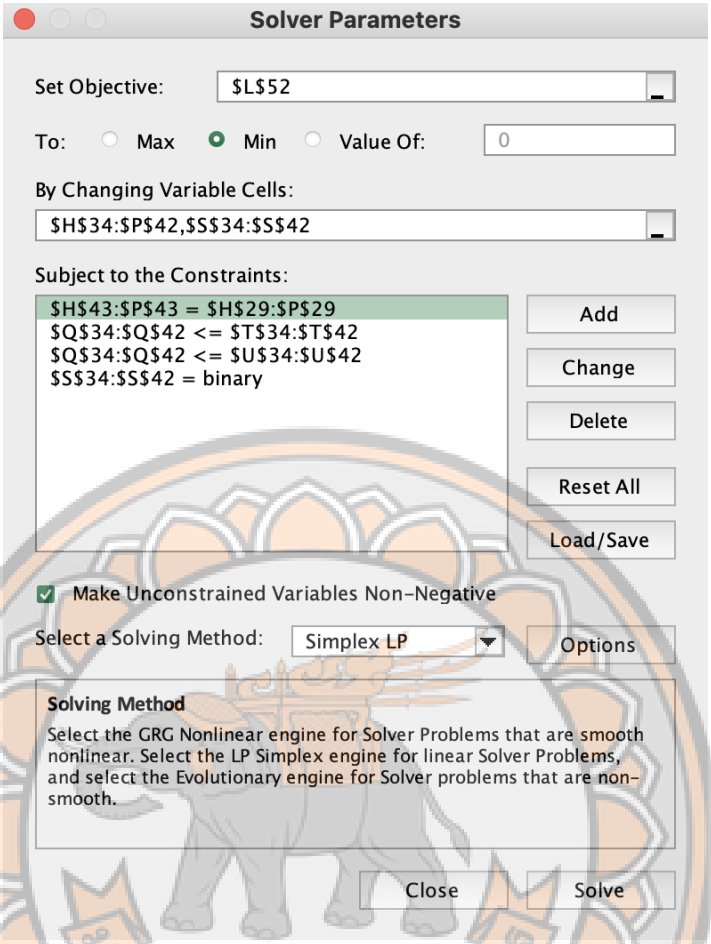
ภาพ 11 การกำหนดเซลล์ผลลัพธ์ที่ต้องการ ในการหาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรชนิดผลไม้ ด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลแบบ 6 ล้อ โดยที่ต้นทุนโดยรวมต่ำที่สุด

จากภาพ 11 แสดงการกำหนดเซลล์ผลลัพธ์ (Set Target Cell) ในเซลล์ L52 ให้เป็น Min Total Cost โดยใช้สูตร ดังนี้

= SUMPRODUCT(H19:P27,H34:P42)+SUMPRODUCT(R34:R42,S34:S42)

ซึ่งเป็นสูตรในการคำนวณต้นทุนรวมที่ต่ำที่สุด ประกอบด้วย ต้นทุนการขนส่ง และต้นทุนการจัดตั้งศูนย์กระจายสินค้าเกษตร

6223513383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19



ภาพ 12 การกำหนดเซลล์ผลลัพธ์ที่ต้องการให้เปลี่ยนค่า ในการหาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรชนิดผลไม้ ด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลแบบ 6 ล้อ โดยที่ต้นทุนโดยรวมต่ำที่สุด

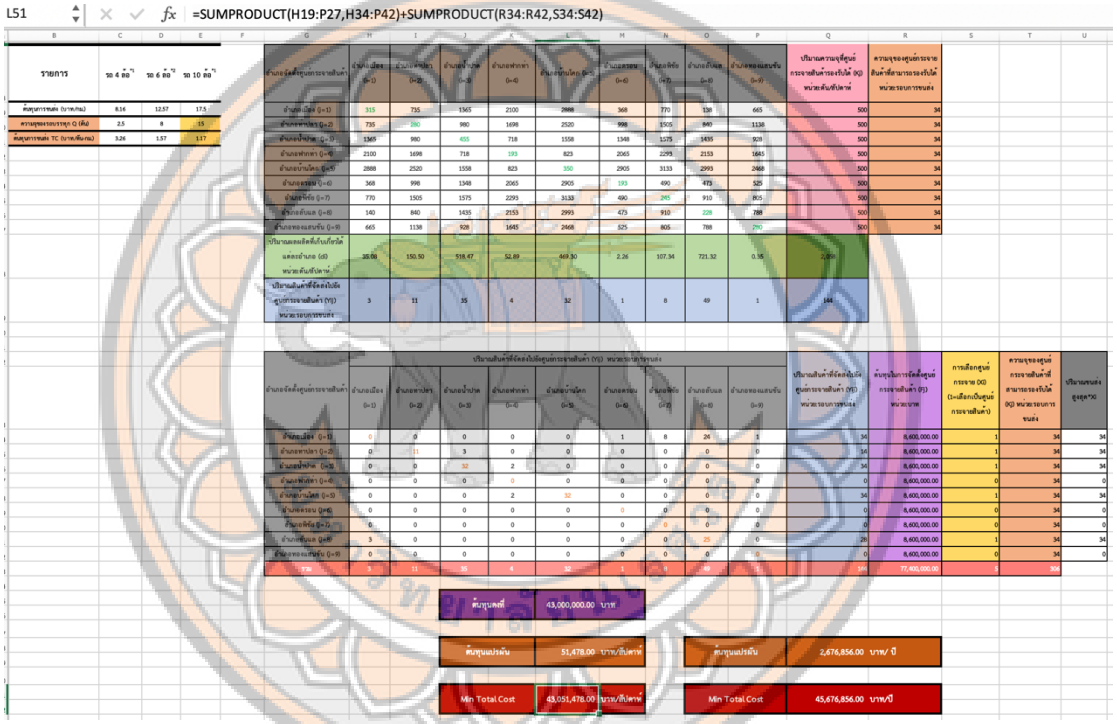
จากภาพ 12 แสดงการการกำหนดเซลล์ผลลัพธ์ที่ต้องการให้เปลี่ยนค่าคำตอบของสมการในการหาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรชนิดผลไม้ ด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลแบบ 6 ล้อ โดยมีเป้าหมาย (Objective) คือ ต้นทุนโดยรวมต่ำที่สุด (Min) และเลือกเซลล์ที่จะทำการเปลี่ยนแปลงจำนวนของข้อจำกัด (Variable) ที่ทำให้ต้นทุนรวมต่ำที่สุด โดยมีเงื่อนไขของแบบจำลอง (Constraints) ดังนี้

เงื่อนไขที่ 1 จำนวนเที่ยวการขนส่งสินค้าที่จัดส่งจากแต่ละอำเภอภายในจังหวัดอุตรดิตถ์ ไปยัง ศูนย์กระจายสินค้าเกษตร ต้องไม่เกินจำนวนเที่ยวการขนส่งสินค้าสูงสุดที่กำหนดไว้ โดยเลือกเซลล์ $H$43:$P$43 = $H$29:$P$29, $Q$34:$Q$42 <= $T$34:$T$42 และ $Q$34:$Q$42 <= $U$34:$U$42

NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19
622351383

เงื่อนไขที่ 2 ปริมาณสินค้าเกษตรแต่ละอำเภอภายในจังหวัดอุตรดิตถ์ ที่จัดส่งไปยัง ศูนย์กระจายสินค้าเกษตร จะถูกดำเนินการกระจายสินค้าเกษตรโดยศูนย์กระจายสินค้าเกษตรแห่งใดแห่งหนึ่งที่ถูกเลือก โดยเลือกเซลล์ $S$34:$S$42 = binary

สำหรับ การหาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรชนิดผลไม้ ด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลแบบ 6 ล้อ เพื่อให้ระบบการดำเนินการภาคการเกษตรของจังหวัดอุตรดิตถ์มีประสิทธิภาพมากขึ้น แสดงดังภาพ 13



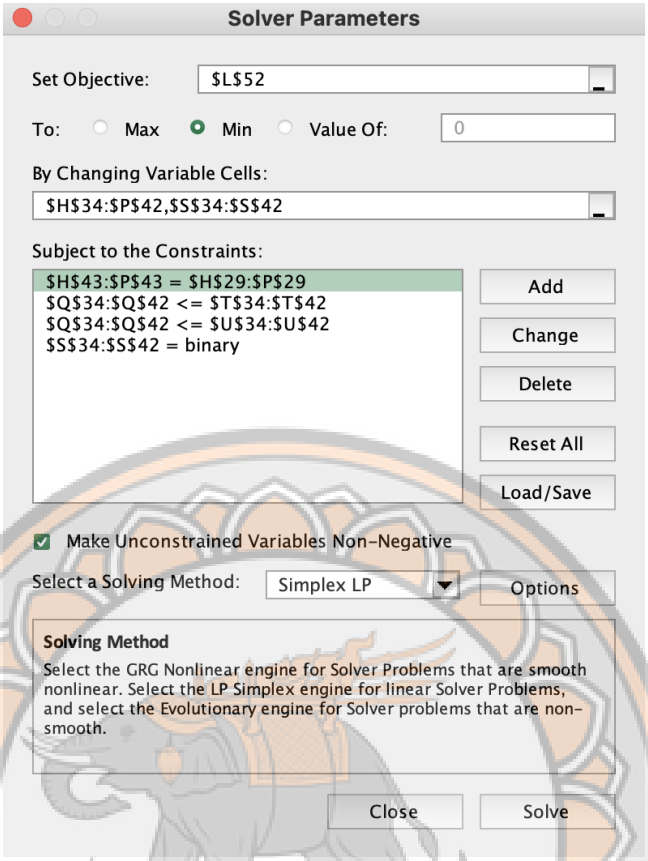
ภาพ 13 การกำหนดเซลล์ผลลัพธ์ที่ต้องการ ในการหาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรชนิดผลไม้ ด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลแบบ 10 ล้อ โดยที่ต้นทุนโดยรวมต่ำที่สุด

จากภาพ 13 แสดงการกำหนดเซลล์ผลลัพธ์ (Set Target Cell) ในเซลล์ L52 ให้เป็น Min Total Cost โดยใช้สูตร ดังนี้

= SUMPRODUCT(H19:P27,H34:P42)+SUMPRODUCT(R34:R42,S34:S42)

ซึ่งเป็นสูตรในการคำนวณต้นทุนรวมที่ต่ำที่สุด ประกอบด้วย ต้นทุนการขนส่ง และต้นทุนการจัดตั้งศูนย์กระจายสินค้าเกษตร

6223513383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19



ภาพ 14 การกำหนดเซลล์ผลลัพธ์ที่ต้องการให้เปลี่ยนค่า ในการหาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรชนิดผลไม้ ด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลแบบ 10 ล้อ โดยที่ต้นทุนโดยรวมต่ำที่สุด

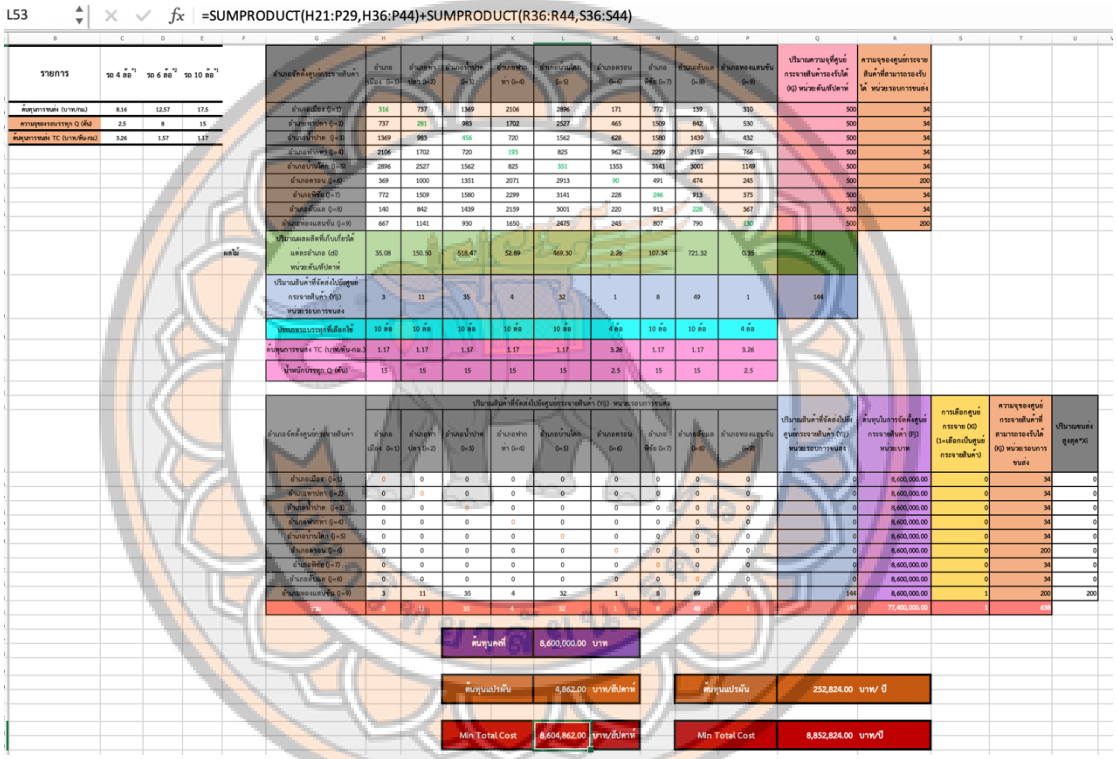
จากภาพ 14 แสดงการการกำหนดเซลล์ผลลัพธ์ที่ต้องการให้เปลี่ยนค่าคำตอบของสมการในการหาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรชนิดผลไม้ ด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลแบบ 10 ล้อ โดยมีเป้าหมาย (Objective) คือ ต้นทุนโดยรวมต่ำที่สุด (Min) และเลือกเซลล์ที่จะทำการเปลี่ยนแปลงจำนวนของข้อจำกัด (Variable) ที่ทำให้ต้นทุนรวมต่ำที่สุด โดยมีเงื่อนไขของแบบจำลอง (Constraints) ดังนี้

เงื่อนไขที่ 1 จำนวนเที่ยวการขนส่งสินค้าที่จัดส่งจากแต่ละอำเภอภายในจังหวัดอุตรดิตถ์ ไปยัง ศูนย์กระจายสินค้าเกษตร ต้องไม่เกินจำนวนเที่ยวการขนส่งสินค้าสูงสุดที่กำหนดไว้ โดยเลือกเซลล์ $H$43:$P$43 = $H$29:$P$29, $Q$34:$Q$42 <= $T$34:$T$42 และ $Q$34:$Q$42 <= $U$34:$U$42

622351383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19

เงื่อนไขที่ 2 ปริมาณสินค้าเกษตรแต่ละอำเภอภายในจังหวัดอุตรดิตถ์ ที่จัดส่งไปยัง ศูนย์กระจายสินค้าเกษตร จะถูกดำเนินการกระจายสินค้าเกษตรโดยศูนย์กระจายสินค้าเกษตรแห่งใดแห่งหนึ่งที่ถูกเลือก โดยเลือกเซลล์ $S$34:$S$42 = binary

สำหรับ การหาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรชนิดผลไม้ ด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลแบบคละประเภทรถ เพื่อให้ระบบการดำเนินการภาคการเกษตรของจังหวัดอุตรดิตถ์มีประสิทธิภาพมากขึ้น แสดงดังภาพ 15



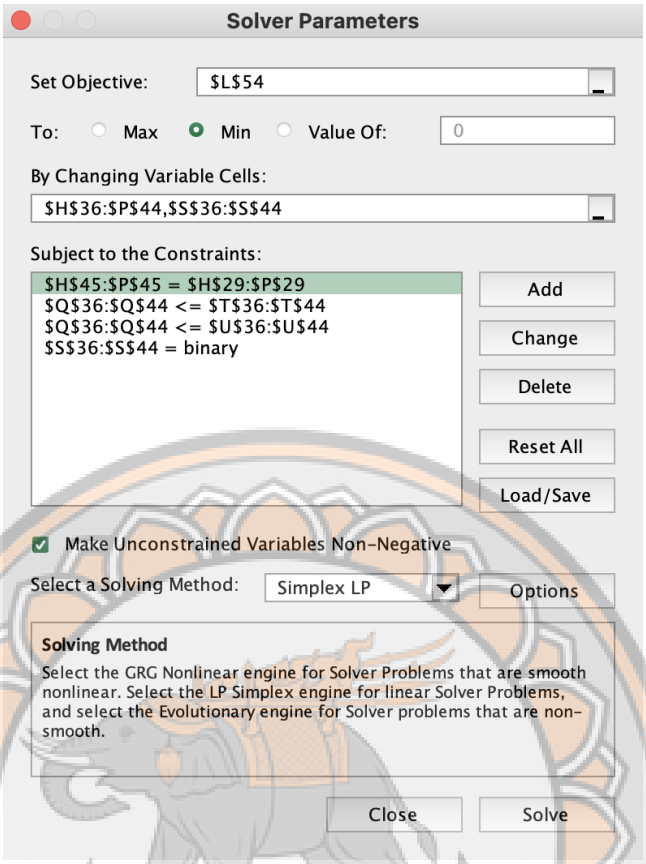
ภาพ 15 การกำหนดเซลล์ผลลัพธ์ที่ต้องการ ในการหาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรชนิดผลไม้ ด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลแบบคละประเภทรถโดยที่ต้นทุนโดยรวมต่ำที่สุด

จากภาพ 15 แสดงการกำหนดเซลล์ผลลัพธ์ (Set Target Cell) ในเซลล์ L54 ให้เป็น Min Total Cost โดยใช้สูตร ดังนี้

=SUMPRODUCT(H19:P27,H36:P44)+SUMPRODUCT(R36:R44,S36:S44)

ซึ่งเป็นสูตรในการคำนวณต้นทุนรวมที่ต่ำที่สุด ประกอบด้วย ต้นทุนการขนส่ง และต้นทุนการจัดตั้งศูนย์กระจายสินค้าเกษตร

6223513383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19



ภาพ 16 การกำหนดเซลล์ผลลัพธ์ที่ต้องการให้เปลี่ยนค่า ในการหาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรชนิดผลไม้ ด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลแบบคละประเภทรถ โดยที่ต้นทุนโดยรวมต่ำที่สุด

จากภาพ 16 แสดงการการกำหนดเซลล์ผลลัพธ์ที่ต้องการให้เปลี่ยนค่าคำตอบของสมการในการหาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรชนิดผลไม้ ด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลแบบคละประเภทรถ โดยมีเป้าหมาย (Objective) คือ ต้นทุนโดยรวมต่ำที่สุด (Min) และเลือกเซลล์ที่จะทำการเปลี่ยนแปลงจำนวนของข้อจำกัด (Variable) ที่ทำให้ต้นทุนรวมต่ำที่สุด โดยมีเงื่อนไขของแบบจำลอง (Constraints) ดังนี้

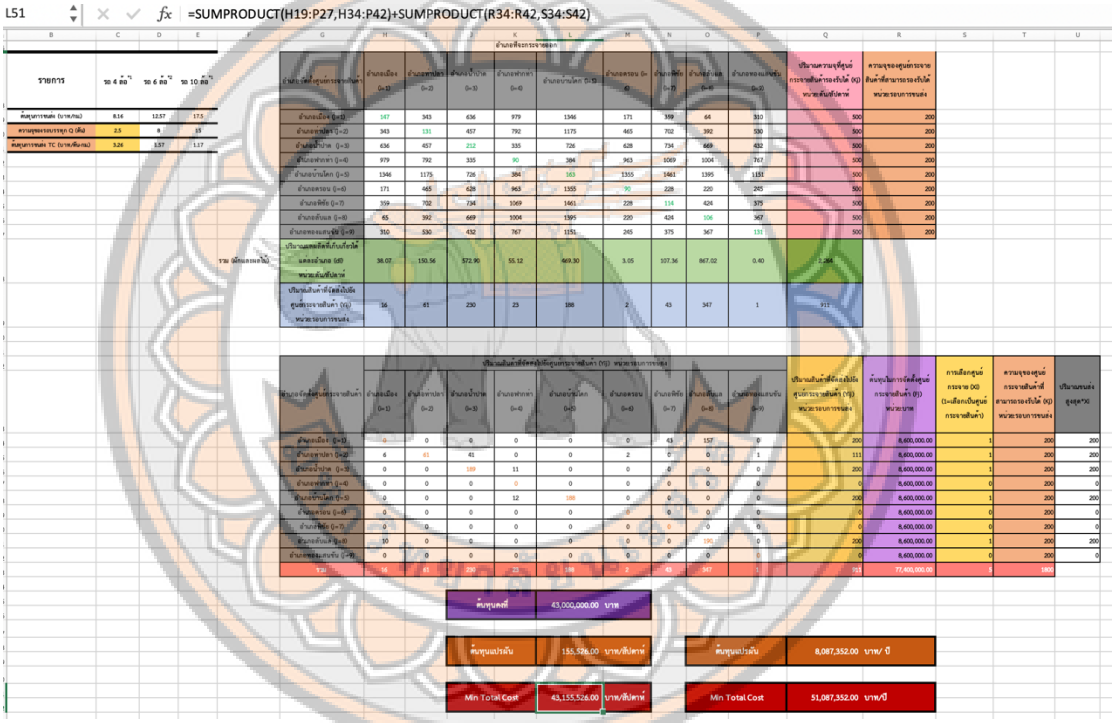
เงื่อนไขที่ 1 จำนวนเที่ยวการขนส่งสินค้าที่จัดส่งจากแต่ละอำเภอภายในจังหวัดอุตรดิตถ์ ไปยัง ศูนย์กระจายสินค้าเกษตร ต้องไม่เกินจำนวนเที่ยวการขนส่งสินค้าสูงสุดที่กำหนดไว้ โดยเลือกเซลล์ $H$45:$P$45 = $H$29:$P$29, $Q$36:$Q$44 <= $T$36:$T$44 และ $Q$36:$Q$44 <= $U$36:$U$44

622351383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19

เงื่อนไขที่ 2 ปริมาณสินค้าเกษตรแต่ละอำเภอภายในจังหวัดอุตรดิตถ์ ที่จัดส่งไปยัง ศูนย์กระจายสินค้าเกษตร จะถูกดำเนินการกระจายสินค้าเกษตรโดยศูนย์กระจายสินค้าเกษตรแห่งใดแห่งหนึ่งที่ถูกเลือก โดยเลือกเซลล์ $S$36:$S$44 = binary

<u>ด้านการหาต้นทุนโดยรวมที่ต่ำที่สุด กรณีที่ 3 สินค้าประเภทรวมผักและผลไม้</u>

สำหรับ การหาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรชนิดรวมผักและผลไม้ ด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลแบบ 4 ล้อ เพื่อให้ระบบการดำเนินการภาคการเกษตรของจังหวัดอุตรดิตถ์มีประสิทธิภาพมากขึ้น แสดงดังภาพ 17



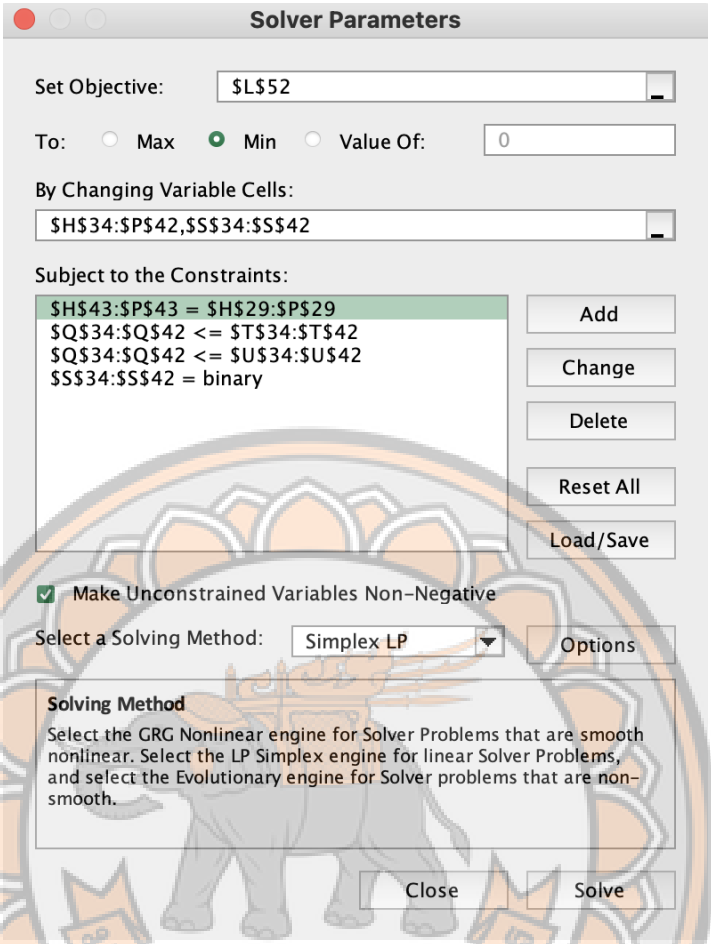
ภาพ 17 การกำหนดเซลล์ผลลัพธ์ที่ต้องการ ในการหาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรชนิดผักและผลไม้ ด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลแบบ 4 ล้อ โดยที่ต้นทุนโดยรวมต่ำที่สุด

จากภาพ 17 แสดงการกำหนดเซลล์ผลลัพธ์ (Set Target Cell) ในเซลล์ L52 ให้เป็น Min Total Cost โดยใช้สูตร ดังนี้

= SUMPRODUCT(H19:P27,H34:P42)+SUMPRODUCT(R34:R42,S34:S42)

ซึ่งเป็นสูตรในการคำนวณต้นทุนรวมที่ต่ำที่สุด ประกอบด้วย ต้นทุนการขนส่ง และต้นทุนการจัดตั้งศูนย์กระจายสินค้าเกษตร

622351383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19



ภาพ 18 การกำหนดเซลล์ผลลัพธ์ที่ต้องการให้เปลี่ยนค่า ในการหาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรชนิดผักและผลไม้ ด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลแบบ 4 ล้อ โดยที่ต้นทุนโดยรวมต่ำที่สุด

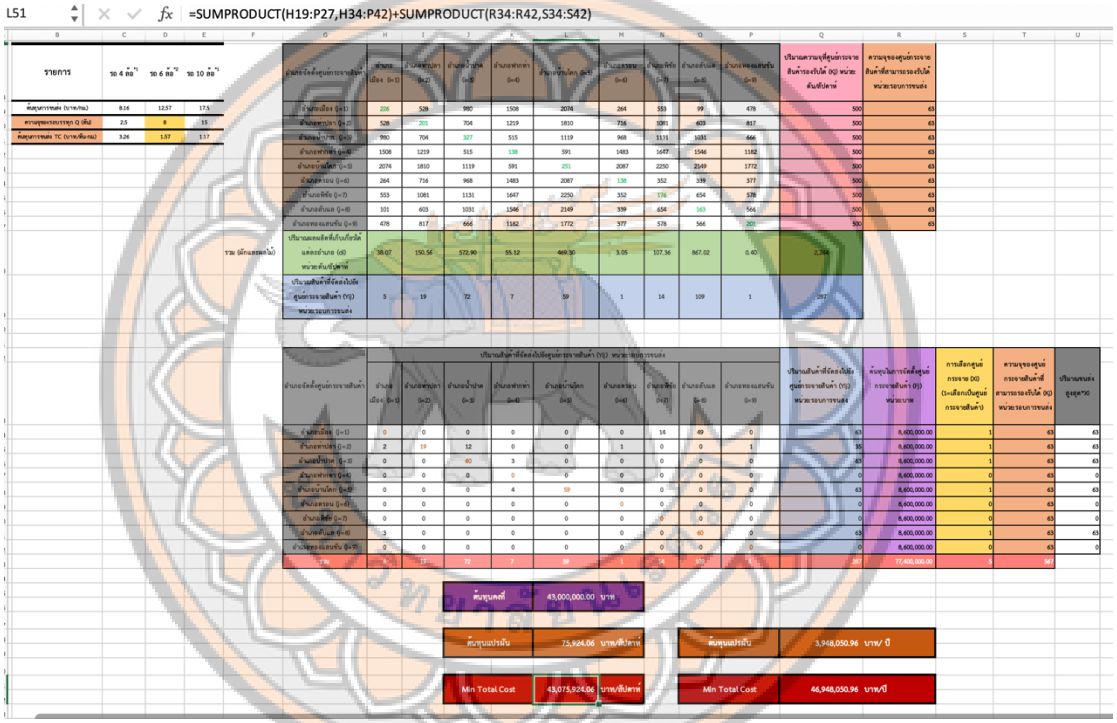
จากภาพ 18 แสดงการการกำหนดเซลล์ผลลัพธ์ที่ต้องการให้เปลี่ยนค่าคำตอบของสมการในการหาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรชนิดผักและผลไม้ ด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลแบบ 4 ล้อ โดยมีเป้าหมาย (Objective) คือ ต้นทุนโดยรวมต่ำที่สุด (Min) และเลือกเซลล์ที่จะทำการเปลี่ยนแปลงจำนวนของข้อจำกัด (Variable) ที่ทำให้ต้นทุนรวมต่ำที่สุด โดยมีเงื่อนไขของแบบจำลอง (Constraints) ดังนี้

เงื่อนไขที่ 1 จำนวนเที่ยวการขนส่งสินค้าที่จัดส่งจากแต่ละอำเภอภายในจังหวัดอุตรดิตถ์ ไปยัง ศูนย์กระจายสินค้าเกษตร ต้องไม่เกินจำนวนเที่ยวการขนส่งสินค้าสูงสุดที่กำหนดไว้ โดยเลือกเซลล์ $H$43:$P$43 = $H$29:$P$29, $Q$34:$Q$42 <= $T$34:$T$42 และ $Q$34:$Q$42 <= $U$34:$U$42

622351383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19

เงื่อนไขที่ 2 ปริมาณสินค้าเกษตรแต่ละอำเภอภายในจังหวัดอุตรดิตถ์ ที่จัดส่งไปยัง ศูนย์กระจายสินค้าเกษตร จะถูกดำเนินการกระจายสินค้าเกษตรโดยศูนย์กระจายสินค้าเกษตรแห่งใดแห่งหนึ่งที่ถูกเลือก โดยเลือกเซลล์ $S$34:$S$42 = binary

สำหรับ การหาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรชนิดรวมผักและผลไม้ ด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลแบบ 6 ล้อ เพื่อให้ระบบการดำเนินการภาคการเกษตรของจังหวัดอุตรดิตถ์มีประสิทธิภาพมากขึ้น แสดงดังภาพ 19



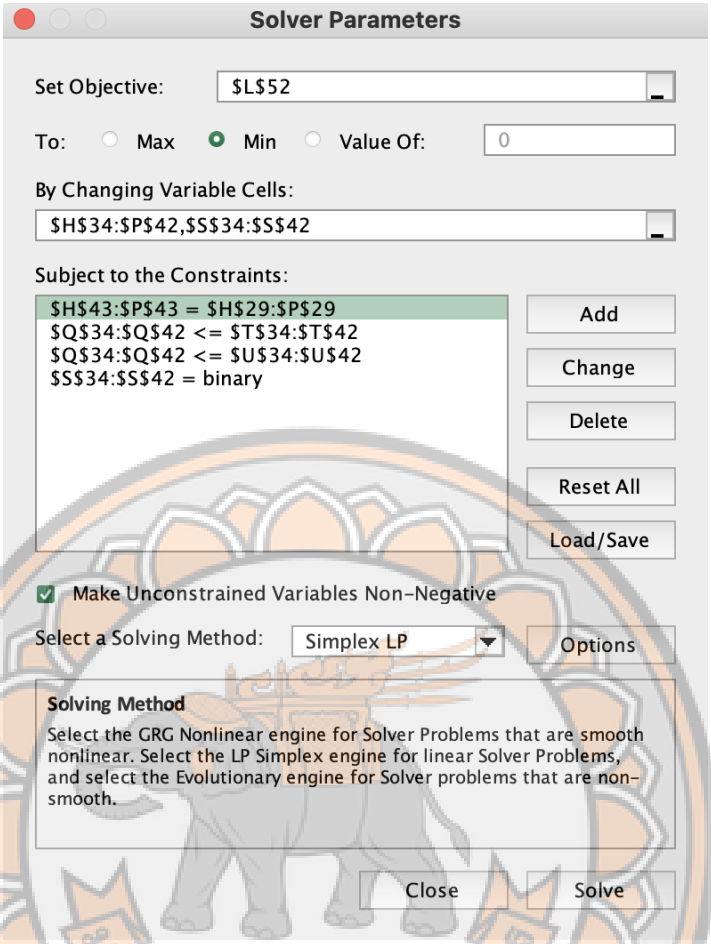
ภาพ 19 การกำหนดเซลล์ผลลัพธ์ที่ต้องการ ในการหาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรชนิดผักและผลไม้ ด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลแบบ 6 ล้อ โดยที่ต้นทุนโดยรวมต่ำที่สุด

จากภาพ 19 แสดงการกำหนดเซลล์ผลลัพธ์ (Set Target Cell) ในเซลล์ L52 ให้เป็น Min Total Cost โดยใช้สูตร ดังนี้

= SUMPRODUCT(H19:P27,H34:P42)+SUMPRODUCT(R34:R42,S34:S42)

ซึ่งเป็นสูตรในการคำนวณต้นทุนรวมที่ต่ำที่สุด ประกอบด้วย ต้นทุนการขนส่ง และต้นทุนการจัดตั้งศูนย์กระจายสินค้าเกษตร

6223513383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19



ภาพ 20 การกำหนดเซลล์ผลลัพธ์ที่ต้องการให้เปลี่ยนค่า ในการหาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรชนิดผักและผลไม้ ด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลแบบ 6 ล้อ โดยที่ต้นทุนโดยรวมต่ำที่สุด

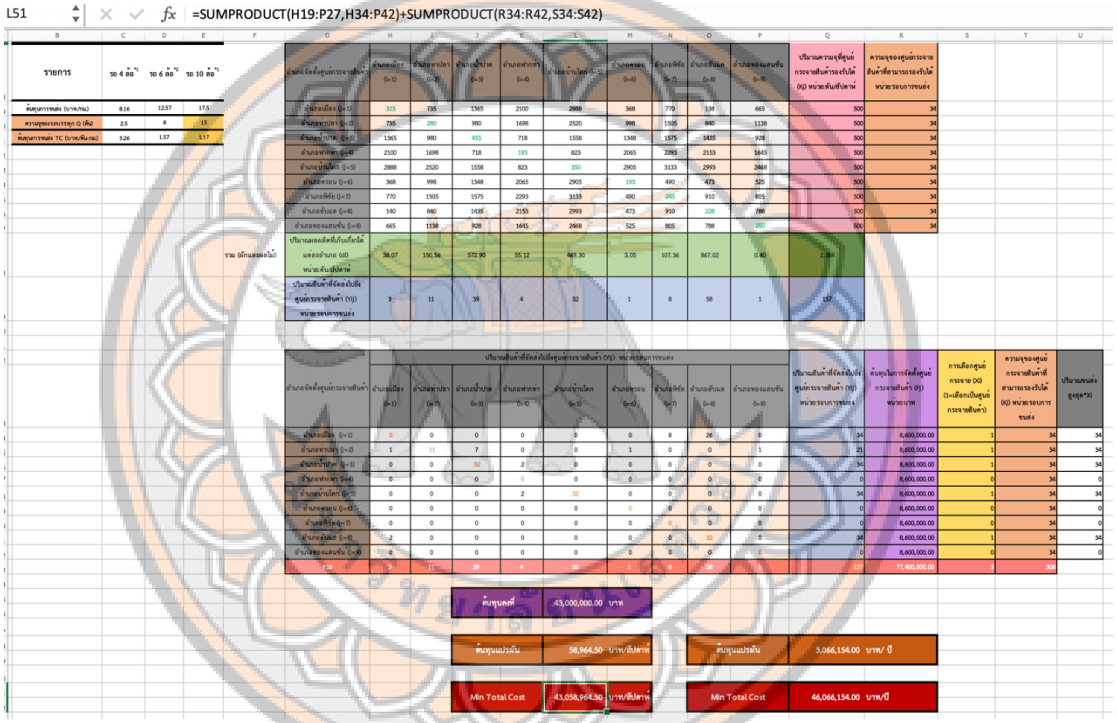
จากภาพ 20 แสดงการการกำหนดเซลล์ผลลัพธ์ที่ต้องการให้เปลี่ยนค่าคำตอบของสมการในการหาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรชนิดผักและผลไม้ ด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลแบบ 6 ล้อ โดยมีเป้าหมาย (Objective) คือ ต้นทุนโดยรวมต่ำที่สุด (Min) และเลือกเซลล์ที่จะทำการเปลี่ยนแปลงจำนวนของข้อจำกัด (Variable) ที่ทำให้ต้นทุนรวมต่ำที่สุด โดยมีเงื่อนไขของแบบจำลอง (Constraints) ดังนี้

เงื่อนไขที่ 1 จำนวนเที่ยวการขนส่งสินค้าที่จัดส่งจากแต่ละอำเภอภายในจังหวัดอุตรดิตถ์ ไปยัง ศูนย์กระจายสินค้าเกษตร ต้องไม่เกินจำนวนเที่ยวการขนส่งสินค้าสูงสุดที่กำหนดไว้ โดยเลือกเซลล์ $H$43:$P$43 = $H$29:$P$29, $Q$34:$Q$42 <= $T$34:$T$42 และ $Q$34:$Q$42 <= $U$34:$U$42

NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19
622351383

เงื่อนไขที่ 2 ปริมาณสินค้าเกษตรแต่ละอำเภอภายในจังหวัดอุตรดิตถ์ ที่จัดส่งไปยัง ศูนย์กระจายสินค้าเกษตร จะถูกดำเนินการกระจายสินค้าเกษตรโดยศูนย์กระจายสินค้าเกษตรแห่งใดแห่งหนึ่งที่ถูกเลือก โดยเลือกเซลล์ $S$34:$S$42 = binary

สำหรับ การหาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรชนิดรวมผักและผลไม้ ด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลแบบ 10 ล้อ เพื่อให้ระบบการดำเนินการภาคการเกษตรของจังหวัดอุตรดิตถ์มีประสิทธิภาพมากขึ้น แสดงดังภาพ 21



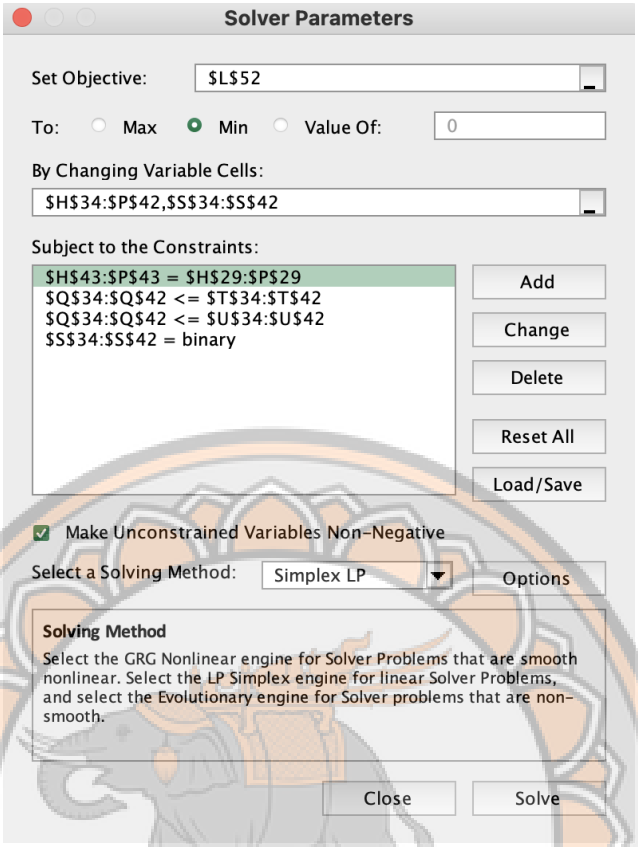
ภาพ 21 การกำหนดเซลล์ผลลัพธ์ที่ต้องการ ในการหาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรชนิดผักและผลไม้ ด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลแบบ 10 ล้อ โดยที่ต้นทุนโดยรวมต่ำที่สุด

จากภาพ 21 แสดงการกำหนดเซลล์ผลลัพธ์ (Set Target Cell) ในเซลล์ L52 ให้เป็น Min Total Cost โดยใช้สูตร ดังนี้

= SUMPRODUCT(H19:P27,H34:P42)+SUMPRODUCT(R34:R42,S34:S42)

ซึ่งเป็นสูตรในการคำนวณต้นทุนรวมที่ต่ำที่สุด ประกอบด้วย ต้นทุนการขนส่ง และต้นทุนการจัดตั้งศูนย์กระจายสินค้าเกษตร

6223513383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19



ภาพ 22 การกำหนดเซลล์ผลลัพธ์ที่ต้องการให้เปลี่ยนค่า ในการหาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรชนิดผักและผลไม้ ด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลแบบ 10 ล้อ โดยที่ต้นทุนโดยรวมต่ำที่สุด

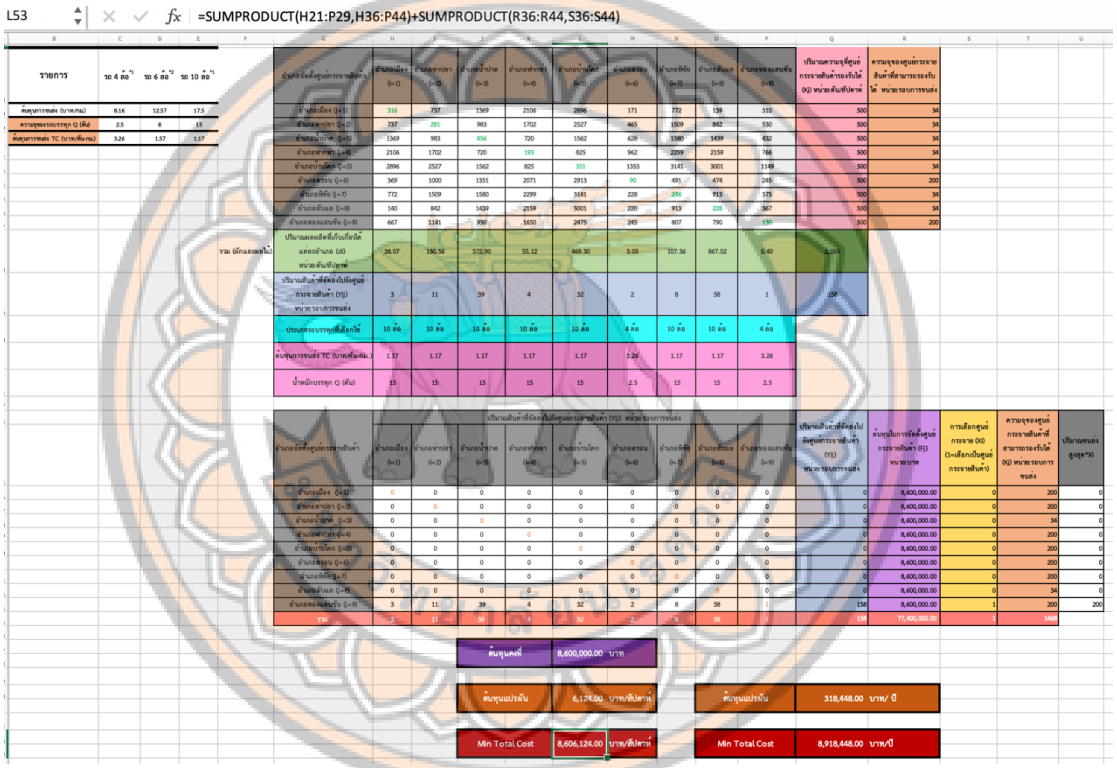
จากภาพ 22 แสดงการการกำหนดเซลล์ผลลัพธ์ที่ต้องการให้เปลี่ยนค่าคำตอบของสมการในการหาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรชนิดผักและผลไม้ ด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลแบบ 10 ล้อ โดยมีเป้าหมาย (Objective) คือ ต้นทุนโดยรวมต่ำที่สุด (Min) และเลือกเซลล์ที่จะทำการเปลี่ยนแปลงจำนวนของข้อจำกัด (Variable) ที่ทำให้ต้นทุนรวมต่ำที่สุด โดยมีเงื่อนไขของแบบจำลอง (Constraints) ดังนี้

เงื่อนไขที่ 1 จำนวนเที่ยวการขนส่งสินค้าที่จัดส่งจากแต่ละอำเภอภายในจังหวัดอุตรดิตถ์ ไปยัง ศูนย์กระจายสินค้าเกษตร ต้องไม่เกินจำนวนเที่ยวการขนส่งสินค้าสูงสุดที่กำหนดไว้ โดยเลือกเซลล์ $H$43:$P$43 = $H$29:$P$29, $Q$34:$Q$42 <= $T$34:$T$42 และ $Q$34:$Q$42 <= $U$34:$U$42

622351383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19

เงื่อนไขที่ 2 ปริมาณสินค้าเกษตรแต่ละอำเภอภายในจังหวัดอุตรดิตถ์ ที่จัดส่งไปยัง ศูนย์กระจายสินค้าเกษตร จะถูกดำเนินการกระจายสินค้าเกษตรโดยศูนย์กระจายสินค้าเกษตรแห่งใดแห่งหนึ่งที่ถูกเลือก โดยเลือกเซลล์ $S$34:$S$42 = binary

สำหรับ การหาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรชนิดรวมผักและผลไม้ ด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลแบบคละประเภทรถ เพื่อให้ระบบการดำเนินการภาคการเกษตรของจังหวัดอุตรดิตถ์มีประสิทธิภาพมากขึ้น แสดงดังภาพ 23



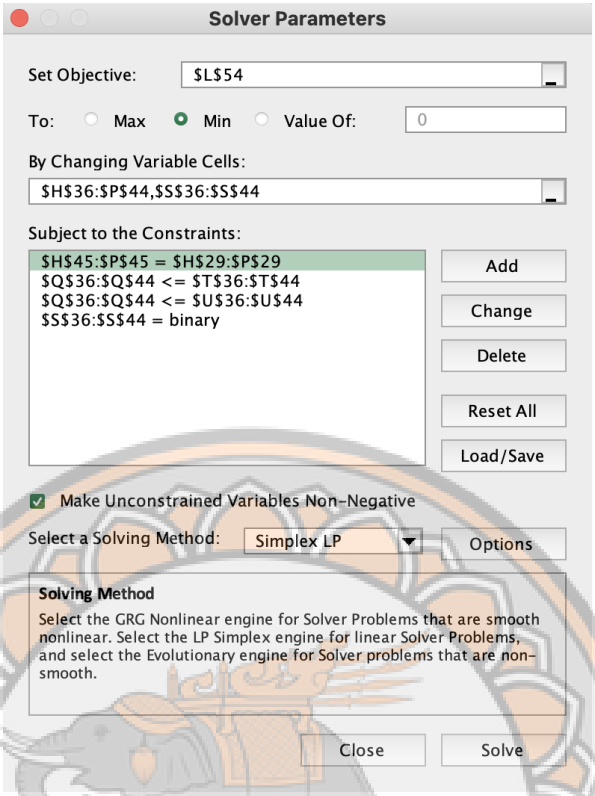
ภาพ 23 การกำหนดเซลล์ผลลัพธ์ที่ต้องการ ในการหาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรชนิดผักและผลไม้ ด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลแบบคละประเภทรถ โดยที่ต้นทุนโดยรวมต่ำที่สุด

จากภาพ 23 แสดงการกำหนดเซลล์ผลลัพธ์ (Set Target Cell) ในเซลล์ L54 ให้เป็น Min Total Cost โดยใช้สูตร ดังนี้

=SUMPRODUCT(H19:P27,H36:P44)+SUMPRODUCT(R36:R44,S36:S44)

ซึ่งเป็นสูตรในการคำนวณต้นทุนรวมที่ต่ำที่สุด ประกอบด้วย ต้นทุนการขนส่ง และต้นทุนการจัดตั้งศูนย์กระจายสินค้าเกษตร

6223513 83
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19



ภาพ 24 การกำหนดเซลล์ผลลัพธ์ที่ต้องการให้เปลี่ยนค่า ในการหาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรชนิดผักและผลไม้ ด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลแบบคละประเภทรถ โดยที่ต้นทุนโดยรวมต่ำที่สุด

จากภาพ 24 แสดงการการกำหนดเซลล์ผลลัพธ์ที่ต้องการให้เปลี่ยนค่าคำตอบของสมการในการหาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรชนิดผักและผลไม้ ด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลแบบคละประเภทรถ โดยมีเป้าหมาย (Objective) คือ ต้นทุนโดยรวมต่ำที่สุด (Min) และเลือกเซลล์ที่จะทำการเปลี่ยนแปลงจำนวนของข้อจำกัด (Variable) ที่ทำให้ต้นทุนรวมต่ำที่สุด โดยมีเงื่อนไขของแบบจำลอง (Constraints) ดังนี้

เงื่อนไขที่ 1 จำนวนเที่ยวการขนส่งสินค้าที่จัดส่งจากแต่ละอำเภอภายในจังหวัดอุตรดิตถ์ ไปยัง ศูนย์กระจายสินค้าเกษตร ต้องไม่เกินจำนวนเที่ยวการขนส่งสินค้าสูงสุดที่กำหนดไว้ โดยเลือกเซลล์ $H$45:$P$45 = $H$29:$P$29, $Q$36:$Q$44 <= $T$36:$T$44 และ $Q$36:$Q$44 <= $U$36:$U$44

เงื่อนไขที่ 2 ปริมาณสินค้าเกษตรแต่ละอำเภอภายในจังหวัดอุตรดิตถ์ ที่จัดส่งไปยัง ศูนย์กระจายสินค้าเกษตร จะถูกดำเนินการกระจายสินค้าเกษตรโดยศูนย์กระจายสินค้าเกษตรแห่งใดแห่งหนึ่งที่ถูกเลือก โดยเลือกเซลล์ $S$36:$S$44 = binary

622351383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19

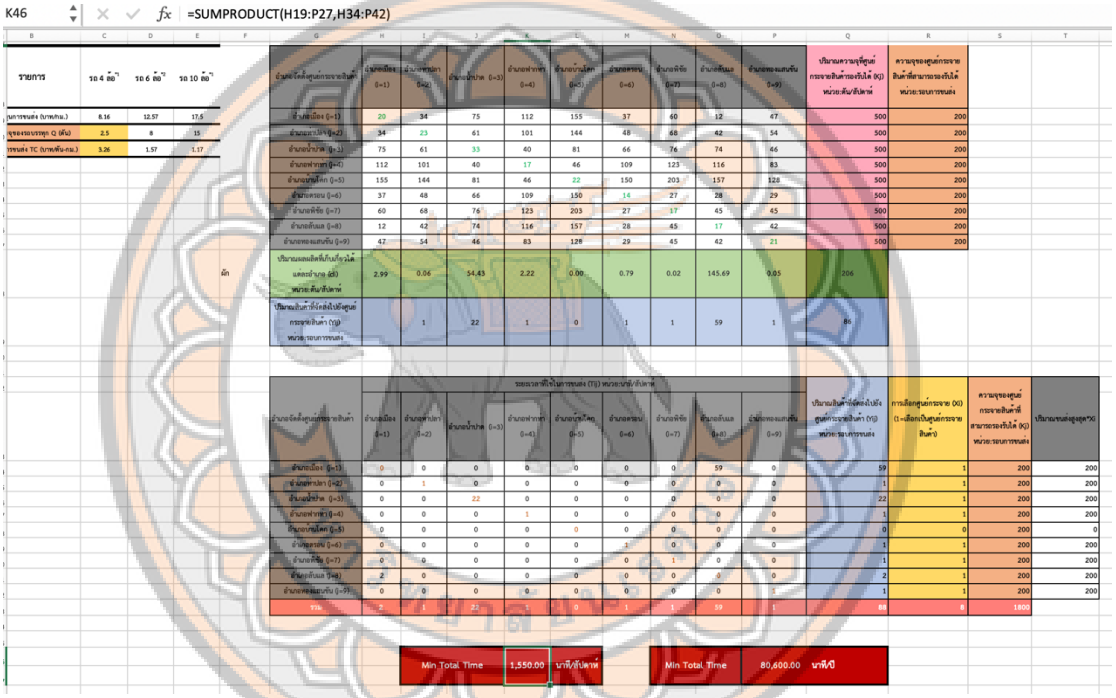
ภาคผนวก ค การวิเคราะห์ด้านระยะเวลาโดยรวม

622351383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19

วิธีการหาคำตอบโดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel Solver เพื่อหาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตร แสดงดังต่อไปนี้

<u>ด้านการหาระยะเวลาโดยรวมที่น้อยที่สุด กรณีที่ 4 สินค้าประเภทผัก</u>

สำหรับการหาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรชนิดผัก ด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลแบบ 4 ล้อ เพื่อให้ระบบการดำเนินการภาคการเกษตรของจังหวัดอุตรดิตถ์มีประสิทธิภาพมากขึ้น แสดงดังภาพ 1



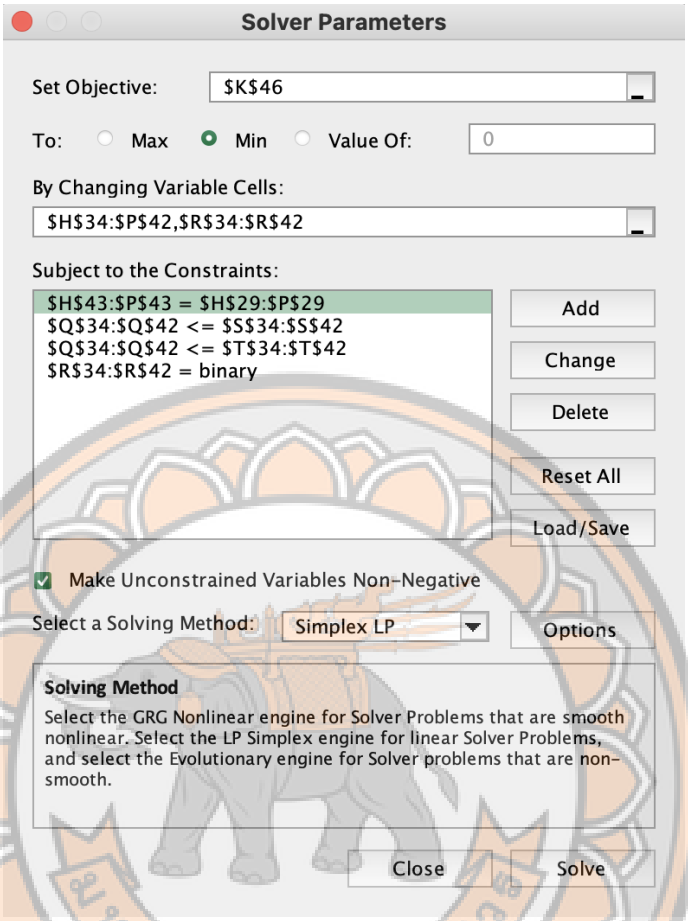
ภาพ 1 การกำหนดเซลล์ผลลัพธ์ที่ต้องการ ในการหาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรชนิดผัก ด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลแบบ 4 ล้อ โดยที่ระยะเวลาโดยรวมน้อยที่สุด

จากภาพ 1 แสดงการกำหนดเซลล์ผลลัพธ์ (Set Target Cell) ในเซลล์ K46 ให้เป็น Min Total Time โดยใช้สูตร ดังนี้

= SUMPRODUCT(H19:P27,H34:P42)

ซึ่งเป็นสูตรในการคำนวณระยะเวลารวมที่น้อยที่สุด ประกอบด้วย ระยะเวลาการขนส่งสินค้าระหว่างอำเภอ

6223513383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19



ภาพ 2 การกำหนดเซลล์ผลลัพธ์ที่ต้องการให้เปลี่ยนค่า ในการหาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรชนิดผัก ด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลแบบ 4 ล้อ โดยที่ระยะเวลาโดยรวมน้อยที่สุด

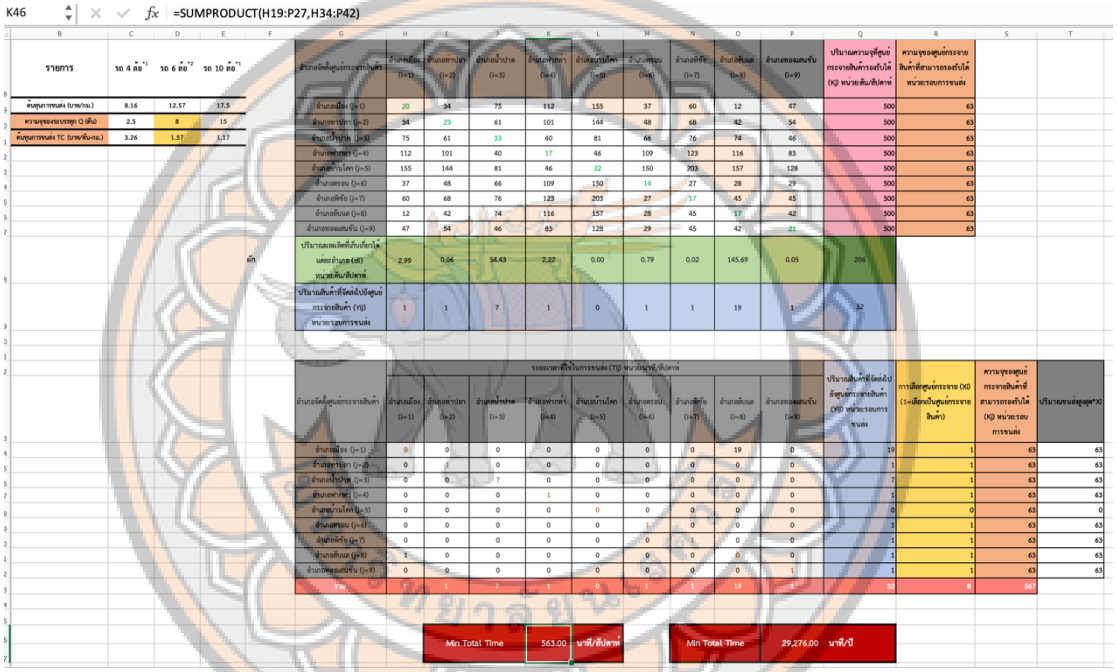
จากภาพ 2 แสดงการการกำหนดเซลล์ผลลัพธ์ที่ต้องการให้เปลี่ยนค่าคำตอบของสมการในการหาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรชนิดผัก ด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลแบบ 4 ล้อ โดยมีเป้าหมาย (Objective) คือ ระยะเวลาโดยรวมน้อยที่สุด (Min) และเลือกเซลล์ที่จะทำการเปลี่ยนแปลงจำนวนของข้อจำกัด (Variable) ที่ทำให้ระยะเวลารวมน้อยที่สุด โดยมีเงื่อนไขของแบบจำลอง (Constraints) ดังนี้

เงื่อนไขที่ 1 จำนวนเที่ยวการขนส่งสินค้าที่จัดส่งจากแต่ละอำเภอภายในจังหวัดอุตรดิตถ์ ไปยัง ศูนย์กระจายสินค้าเกษตร ต้องไม่เกินจำนวนเที่ยวการขนส่งสินค้าสูงสุดที่กำหนดไว้ โดยเลือกเซลล์ $H$43:$P$43 = $H$29:$P$29, $Q$34:$Q$42 <= $S$34:$S$42 และ $Q$34:$Q$42 <= $T$34:$T$42

622351383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19

เงื่อนไขที่ 2 ปริมาณสินค้าเกษตรแต่ละอำเภอภายในจังหวัดอุตรดิตถ์ ที่จัดส่งไปยัง ศูนย์กระจายสินค้าเกษตร จะถูกดำเนินการกระจายสินค้าเกษตรโดยศูนย์กระจายสินค้าเกษตรแห่งใดแห่งหนึ่งที่ถูกเลือก โดยเลือกเซลล์ $R$34:$R$42 = binary

สำหรับการหาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรชนิดผัก ด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลแบบ 6 ล้อ เพื่อให้ระบบการดำเนินการภาคการเกษตรของจังหวัดอุตรดิตถ์มีประสิทธิภาพมากขึ้น แสดงดังภาพ 3



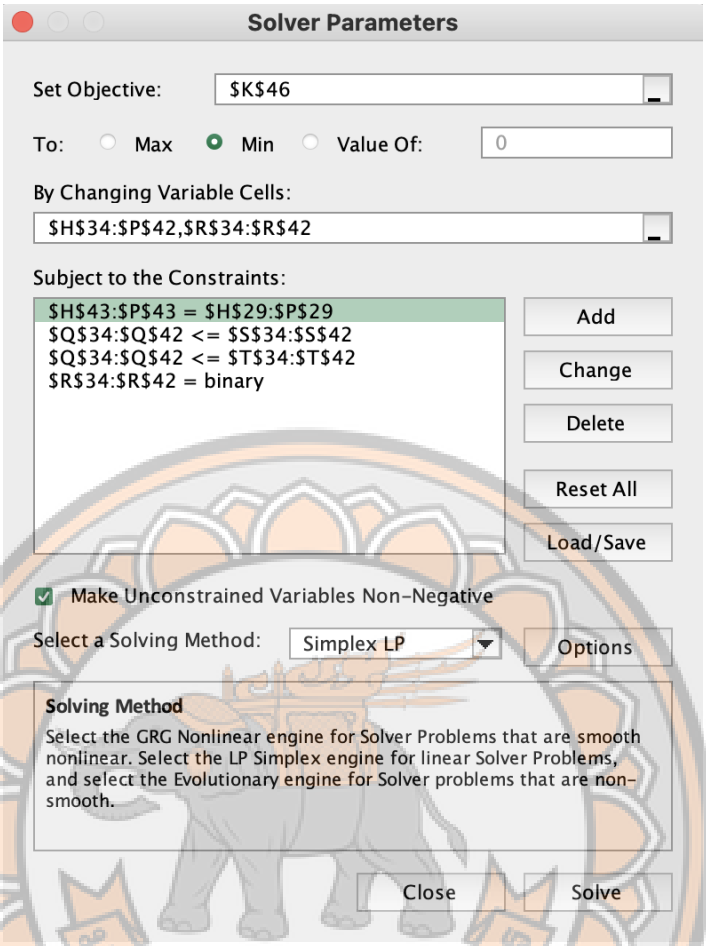
ภาพ 3 การกำหนดเซลล์ผลลัพธ์ที่ต้องการ ในการหาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรชนิดผัก ด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลแบบ 6 ล้อ โดยที่ระยะเวลาโดยรวมน้อยที่สุด

จากภาพ 3 แสดงการกำหนดเซลล์ผลลัพธ์ (Set Target Cell) ในเซลล์ K46 ให้เป็น Min Total Time โดยใช้สูตร ดังนี้

= SUMPRODUCT(H19:P27,H34:P42)

ซึ่งเป็นสูตรในการคำนวณระยะเวลารวมที่น้อยที่สุด ประกอบด้วย ระยะเวลาการขนส่งสินค้าระหว่างอำเภอ

6223513383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19



ภาพ 4 การกำหนดเซลล์ผลลัพธ์ที่ต้องการให้เปลี่ยนค่า ในการหาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรชนิดผัก ด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลแบบ 6 ล้อ โดยที่ระยะเวลาโดยรวมน้อยที่สุด

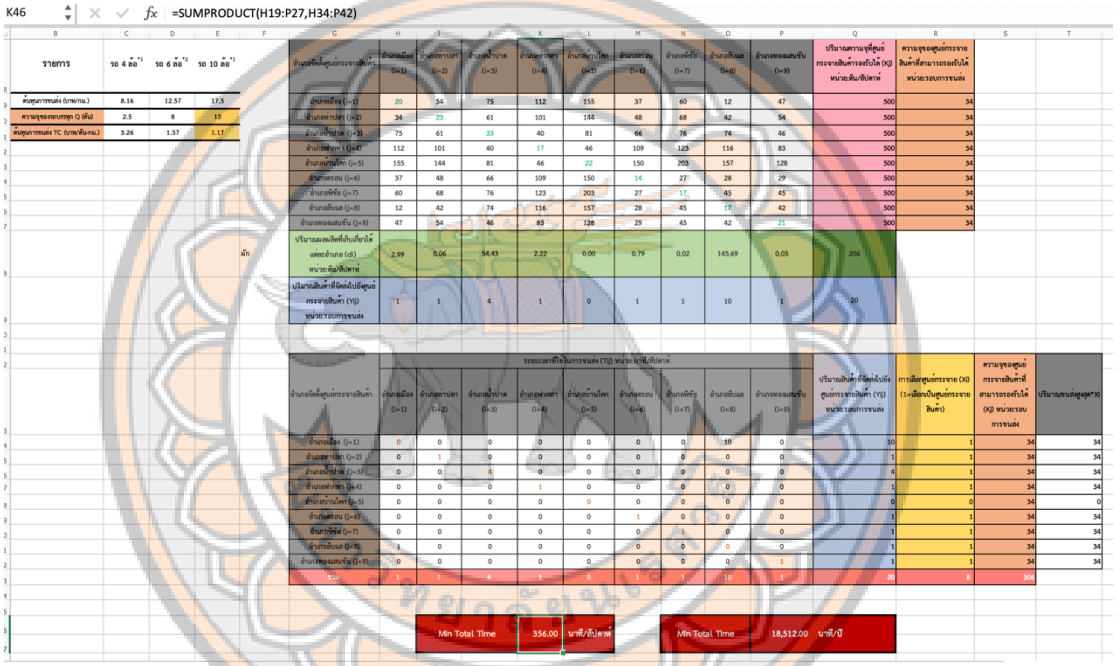
จากภาพ 4 แสดงการการกำหนดเซลล์ผลลัพธ์ที่ต้องการให้เปลี่ยนค่าคำตอบของสมการในการหาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรชนิดผัก ด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลแบบ 6 ล้อ โดยมีเป้าหมาย (Objective) คือ ระยะเวลาโดยรวมน้อยที่สุด (Min) และเลือกเซลล์ที่จะทำการเปลี่ยนแปลงจำนวนของข้อจำกัด (Variable) ที่ทำให้ระยะเวลารวมน้อยที่สุด โดยมีเงื่อนไขของแบบจำลอง (Constraints) ดังนี้

เงื่อนไขที่ 1 จำนวนเที่ยวการขนส่งสินค้าที่จัดส่งจากแต่ละอำเภอภายในจังหวัดอุตรดิตถ์ ไปยัง ศูนย์กระจายสินค้าเกษตร ต้องไม่เกินจำนวนเที่ยวการขนส่งสินค้าสูงสุดที่กำหนดไว้ โดยเลือกเซลล์ $H$43:$P$43 = $H$29:$P$29, $Q$34:$Q$42 <= $S$34:$S$42 และ $Q$34:$Q$42 <= $T$34:$T$42

622351383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19

เงื่อนไขที่ 2 ปริมาณสินค้าเกษตรแต่ละอำเภอภายในจังหวัดอุตรดิตถ์ ที่จัดส่งไปยัง ศูนย์กระจายสินค้าเกษตร จะถูกดำเนินการกระจายสินค้าเกษตรโดยศูนย์กระจายสินค้าเกษตรแห่งใดแห่งหนึ่งที่ถูกเลือก โดยเลือกเซลล์ $R$34:$R$42 = binary

สำหรับการหาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรชนิดผัก ด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลแบบ 10 ล้อ เพื่อให้ระบบการดำเนินการภาคการเกษตรของจังหวัดอุตรดิตถ์มีประสิทธิภาพมากขึ้น แสดงดังภาพ 5



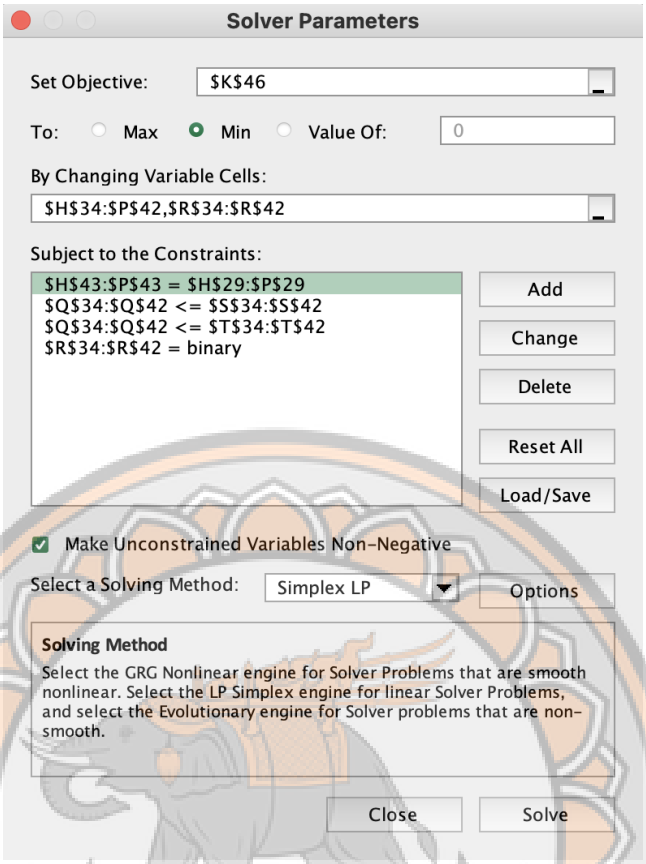
ภาพ 5 การกำหนดเซลล์ผลลัพธ์ที่ต้องการ ในการหาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรชนิดผัก ด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลแบบ 10 ล้อ โดยที่ระยะเวลาโดยรวมน้อยที่สุด

จากภาพ 5 แสดงการกำหนดเซลล์ผลลัพธ์ (Set Target Cell) ในเซลล์ K46 ให้เป็น Min Total Time โดยใช้สูตร ดังนี้

= SUMPRODUCT(H19:P27,H34:P42)

ซึ่งเป็นสูตรในการคำนวณระยะเวลารวมที่น้อยที่สุด ประกอบด้วย ระยะเวลาการขนส่งสินค้าระหว่างอำเภอ

NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19
6223513 83



ภาพ 6 การกำหนดเซลล์ผลลัพธ์ที่ต้องการให้เปลี่ยนค่า ในการหาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรชนิดผัก ด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลแบบ 10 ล้อ โดยที่ระยะเวลาโดยรวมน้อยที่สุด

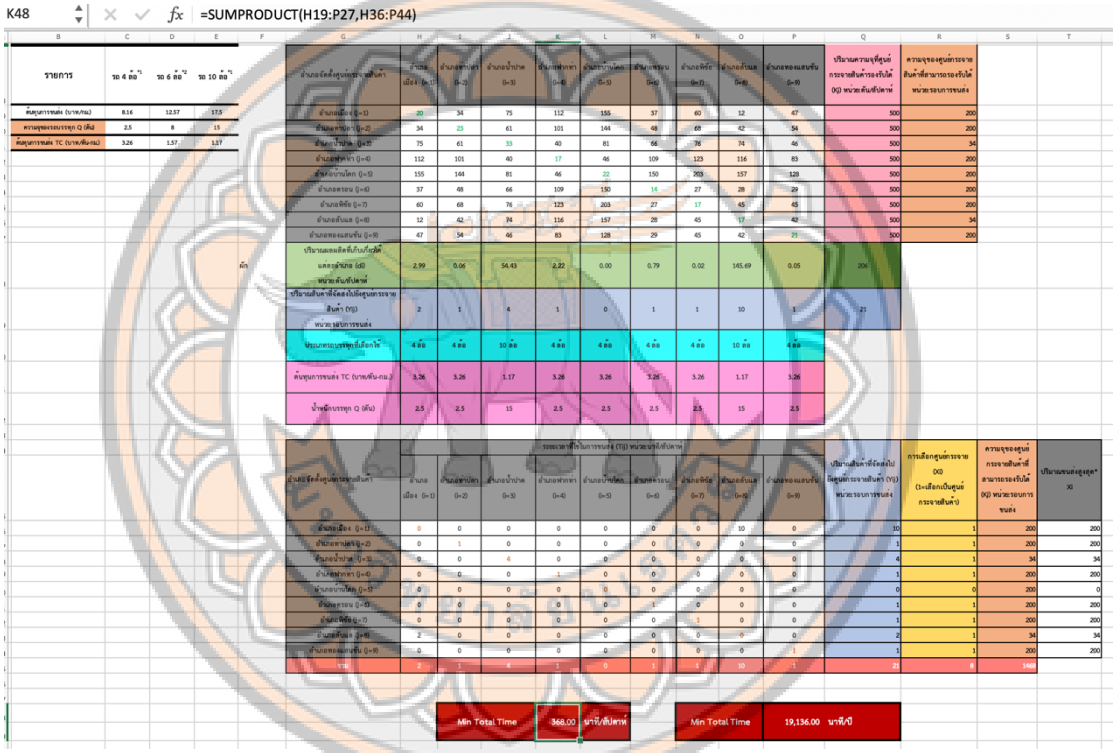
จากภาพ 6 แสดงการการกำหนดเซลล์ผลลัพธ์ที่ต้องการให้เปลี่ยนค่าคำตอบของสมการในการหาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรชนิดผัก ด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลแบบ 10 ล้อ โดยมีเป้าหมาย (Objective) คือ ระยะเวลาโดยรวมน้อยที่สุด (Min) และเลือกเซลล์ที่จะทำการเปลี่ยนแปลงจำนวนของข้อจำกัด (Variable) ที่ทำให้ระยะเวลารวมน้อยที่สุด โดยมีเงื่อนไขของแบบจำลอง (Constraints) ดังนี้

เงื่อนไขที่ 1 จำนวนเที่ยวการขนส่งสินค้าที่จัดส่งจากแต่ละอำเภอภายในจังหวัดอุตรดิตถ์ ไปยัง ศูนย์กระจายสินค้าเกษตร ต้องไม่เกินจำนวนเที่ยวการขนส่งสินค้าสูงสุดที่กำหนดไว้ โดยเลือกเซลล์ $H$43:$P$43 = $H$29:$P$29, $Q$34:$Q$42 <= $S$34:$S$42 และ $Q$34:$Q$42 <= $T$34:$T$42

622351383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19

เงื่อนไขที่ 2 ปริมาณสินค้าเกษตรแต่ละอำเภอภายในจังหวัดอุตรดิตถ์ ที่จัดส่งไปยัง ศูนย์กระจายสินค้าเกษตร จะถูกดำเนินการกระจายสินค้าเกษตรโดยศูนย์กระจายสินค้าเกษตรแห่งใดแห่งหนึ่งที่ถูกเลือก โดยเลือกเซลล์ $R$34:$R$42 = binary

สำหรับการหาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรชนิดผัก ด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลแบบคละประเภทรถ เพื่อให้ระบบการดำเนินการภาคการเกษตรของจังหวัดอุตรดิตถ์มีประสิทธิภาพมากขึ้น แสดงดังภาพ 7



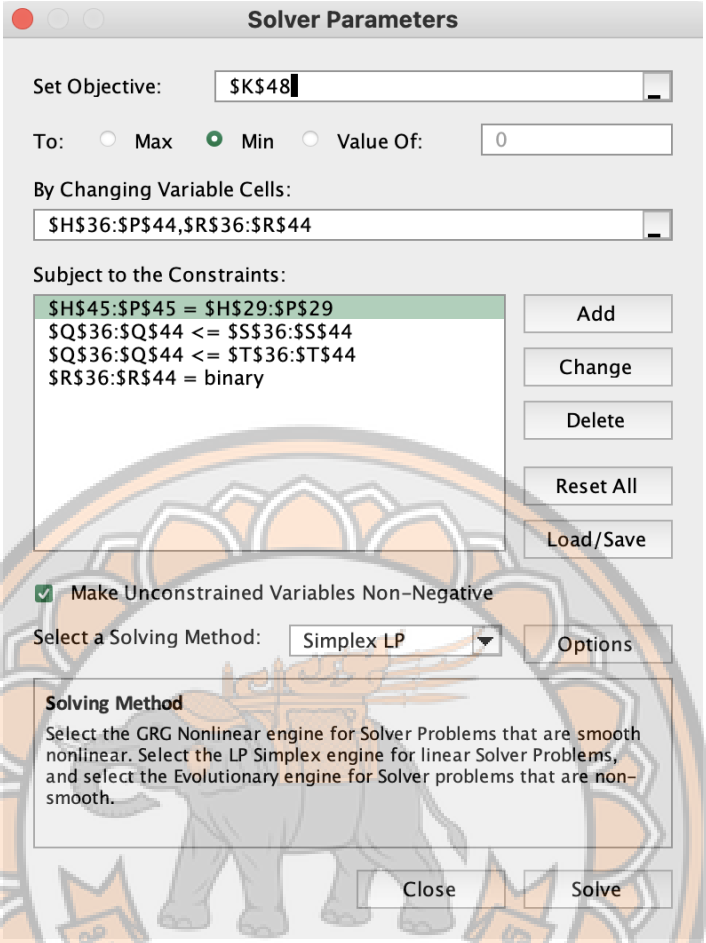
ภาพ 7 การกำหนดเซลล์ผลลัพธ์ที่ต้องการ ในการหาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรชนิดผัก ด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลแบบคละประเภทรถ โดยที่ระยะเวลาโดยรวมน้อยที่สุด

จากภาพ 7 แสดงการกำหนดเซลล์ผลลัพธ์ (Set Target Cell) ในเซลล์ K48 ให้เป็น Min Total Time โดยใช้สูตร ดังนี้

= SUMPRODUCT(H19:P27,H36:P44)

ซึ่งเป็นสูตรในการคำนวณระยะเวลารวมที่น้อยที่สุด ประกอบด้วย ระยะเวลาการขนส่งสินค้าระหว่างอำเภอ

622351383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19



ภาพ 8 การกำหนดเซลล์ผลลัพธ์ที่ต้องการให้เปลี่ยนค่า ในการหาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรชนิดผัก ด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลแบบคละประเภทรถ โดยที่ระยะเวลาโดยรวมน้อยที่สุด

จากภาพ 8 แสดงการการกำหนดเซลล์ผลลัพธ์ที่ต้องการให้เปลี่ยนค่าคำตอบของสมการในการหาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรชนิดผัก ด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลแบบคละประเภทรถ โดยมีเป้าหมาย (Objective) คือ ระยะเวลาโดยรวมน้อยที่สุด (Min) และเลือกเซลล์ที่จะทำการเปลี่ยนแปลงจำนวนของข้อจำกัด (Variable) ที่ทำให้ระยะเวลารวมน้อยที่สุด โดยมีเงื่อนไขของแบบจำลอง (Constraints) ดังนี้

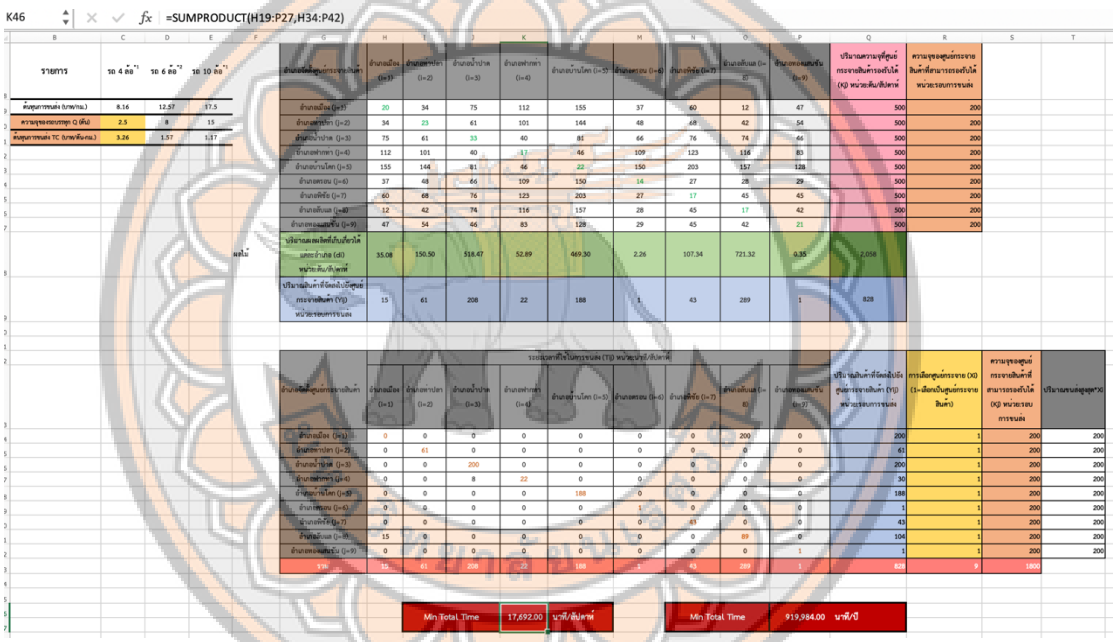
เงื่อนไขที่ 1 จำนวนเที่ยวการขนส่งสินค้าที่จัดส่งจากแต่ละอำเภอภายในจังหวัดอุตรดิตถ์ ไปยัง ศูนย์กระจายสินค้าเกษตร ต้องไม่เกินจำนวนเที่ยวการขนส่งสินค้าสูงสุดที่กำหนดไว้ โดยเลือกเซลล์ $H$45:$P$45 = $H$29:$P$29, $Q$36:$Q$44 <= $S$36:$S$44 และ $Q$36:$Q$44 <= $T$36:$T$44

NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19
6223513 83

เงื่อนไขที่ 2 ปริมาณสินค้าเกษตรแต่ละอำเภอภายในจังหวัดอุตรดิตถ์ ที่จัดส่งไปยัง ศูนย์กระจายสินค้าเกษตร จะถูกดำเนินการกระจายสินค้าเกษตรโดยศูนย์กระจายสินค้าเกษตรแห่งใดแห่งหนึ่งที่ถูกเลือก โดยเลือกเซลล์ $R$36:$R$44 = binary

<u>ด้านการหาระยะเวลาโดยรวมที่น้อยที่สุด กรณีที่ 5 สินค้าประเภทผลไม้</u>

สำหรับการหาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรชนิดผลไม้ ด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลแบบ 4 ล้อ เพื่อให้ระบบการดำเนินการภาคการเกษตรของจังหวัดอุตรดิตถ์มีประสิทธิภาพมากขึ้น แสดงดังภาพ 9



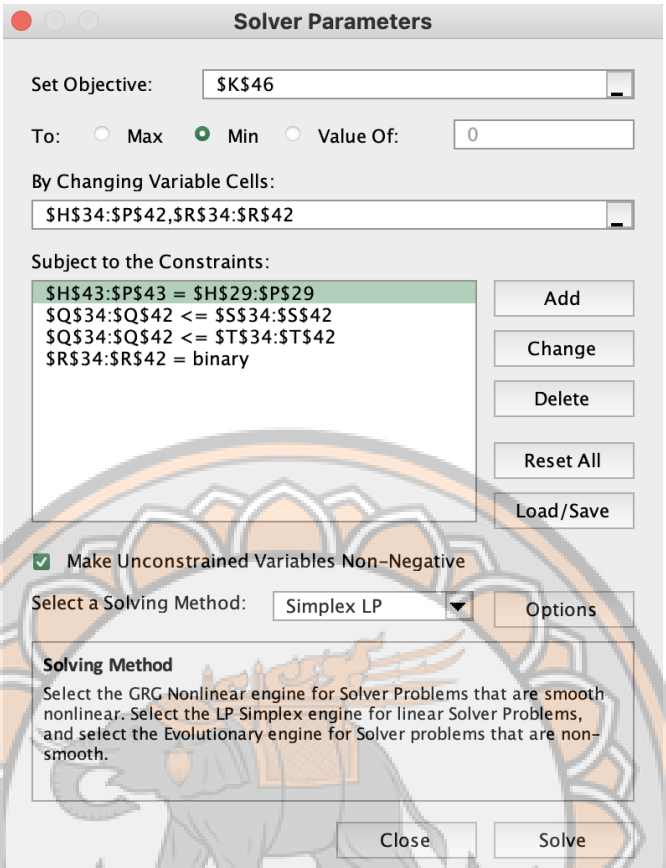
ภาพ 9 การกำหนดเซลล์ผลลัพธ์ที่ต้องการ ในการหาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรชนิดผลไม้ ด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลแบบ 4 ล้อ โดยที่ระยะเวลาโดยรวมน้อยที่สุด

จากภาพ 9 แสดงการกำหนดเซลล์ผลลัพธ์ (Set Target Cell) ในเซลล์ K46 ให้เป็น Min Total Time โดยใช้สูตร ดังนี้

= SUMPRODUCT(H19:P27,H34:P42)

ซึ่งเป็นสูตรในการคำนวณระยะเวลารวมที่น้อยที่สุด ประกอบด้วย ระยะเวลาการขนส่งสินค้าระหว่างอำเภอ

6223513383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19



ภาพ 10 การกำหนดเซลล์ผลลัพธ์ที่ต้องการให้เปลี่ยนค่า ในการหาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรชนิดผลไม้ ด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลแบบ 4 ล้อ โดยที่ระยะเวลาโดยรวมน้อยที่สุด

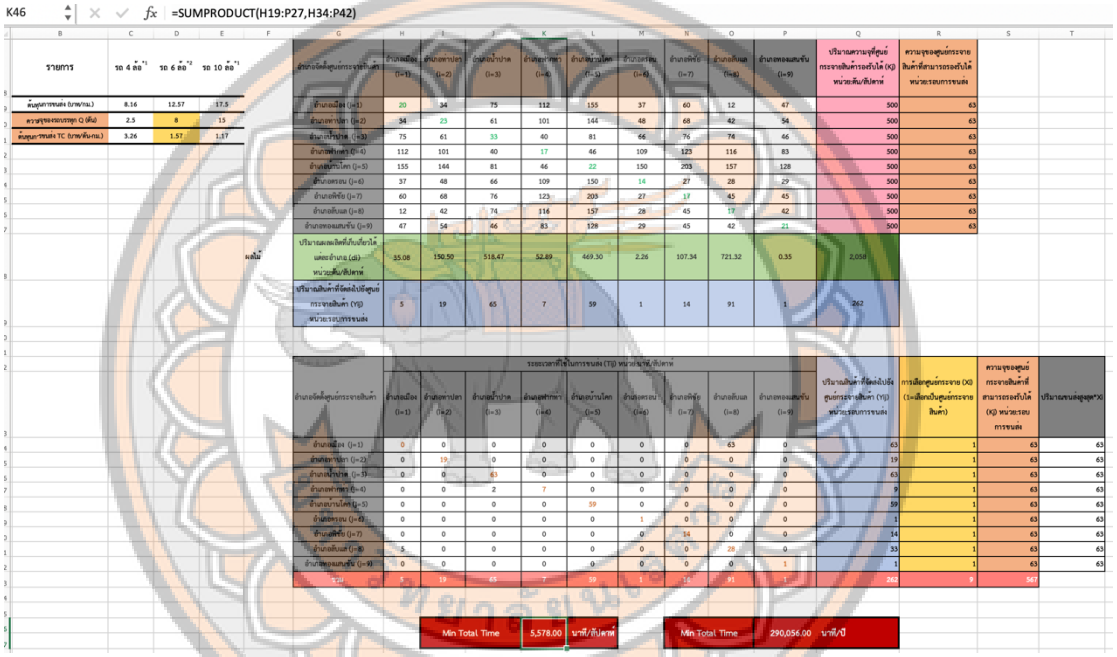
จากภาพ 10 แสดงการการกำหนดเซลล์ผลลัพธ์ที่ต้องการให้เปลี่ยนค่าคำตอบของสมการในการหาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรชนิดผลไม้ ด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลแบบ 4 ล้อ โดยมีเป้าหมาย (Objective) คือ ระยะเวลาโดยรวมน้อยที่สุด (Min) และเลือกเซลล์ที่จะทำการเปลี่ยนแปลงจำนวนของข้อจำกัด (Variable) ที่ทำให้ระยะเวลารวมน้อยที่สุด โดยมีเงื่อนไขของแบบจำลอง (Constraints) ดังนี้

เงื่อนไขที่ 1 จำนวนเที่ยวการขนส่งสินค้าที่จัดส่งจากแต่ละอำเภอภายในจังหวัดอุตรดิตถ์ ไปยัง ศูนย์กระจายสินค้าเกษตร ต้องไม่เกินจำนวนเที่ยวการขนส่งสินค้าสูงสุดที่กำหนดไว้ โดยเลือกเซลล์ $H$43:$P$43 = $H$29:$P$29, $Q$34:$Q$42 <= $S$34:$S$42 และ $Q$34:$Q$42 <= $T$34:$T$42

622351383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19

เงื่อนไขที่ 2 ปริมาณสินค้าเกษตรแต่ละอำเภอภายในจังหวัดอุตรดิตถ์ ที่จัดส่งไปยัง ศูนย์กระจายสินค้าเกษตร จะถูกดำเนินการกระจายสินค้าเกษตรโดยศูนย์กระจายสินค้าเกษตรแห่งใดแห่งหนึ่งที่ถูกเลือก โดยเลือกเซลล์ $R$34:$R$42 = binary

สำหรับการหาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรชนิดผลไม้ ด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลแบบ 6 ล้อ เพื่อให้ระบบการดำเนินการภาคการเกษตรของจังหวัดอุตรดิตถ์มีประสิทธิภาพมากขึ้น แสดงดังภาพ 11



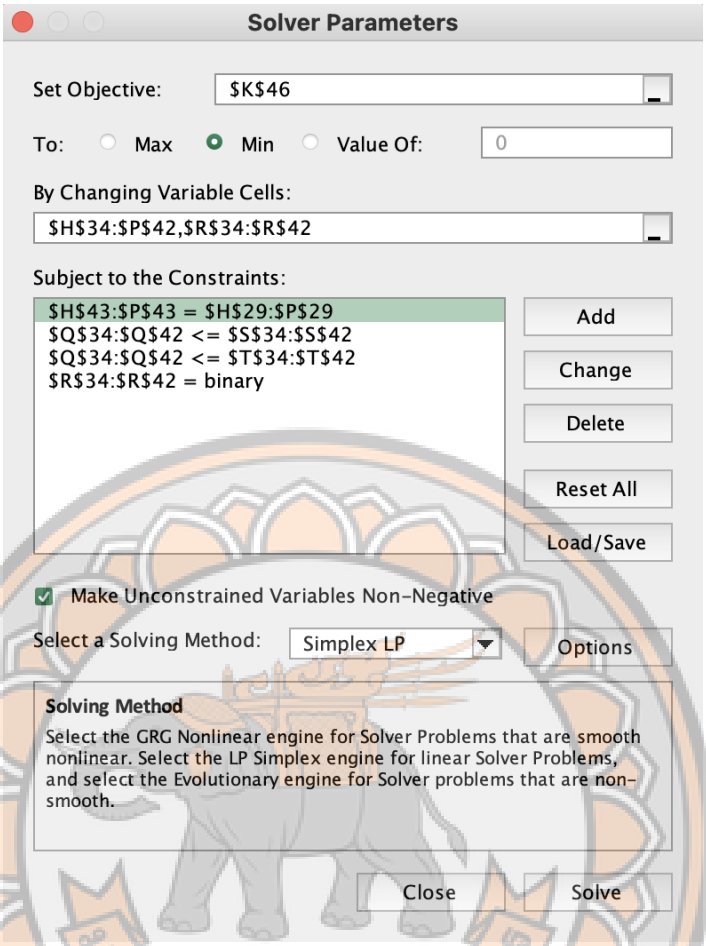
ภาพ 11 การกำหนดเซลล์ผลลัพธ์ที่ต้องการ ในการหาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรชนิดผลไม้ ด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลแบบ 6 ล้อ โดยที่ระยะเวลาโดยรวมน้อยที่สุด

จากภาพ 11 แสดงการกำหนดเซลล์ผลลัพธ์ (Set Target Cell) ในเซลล์ K46 ให้เป็น Min Total Time โดยใช้สูตร ดังนี้

= SUMPRODUCT(H19:P27,H34:P42)

ซึ่งเป็นสูตรในการคำนวณระยะเวลารวมที่น้อยที่สุด ประกอบด้วย ระยะเวลาการขนส่งสินค้าระหว่างอำเภอ

NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19
6223513 83



ภาพ 12 การกำหนดเซลล์ผลลัพธ์ที่ต้องการให้เปลี่ยนค่า ในการหาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรชนิดผลไม้ ด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลแบบ 6 ล้อ โดยที่ระยะเวลาโดยรวมน้อยที่สุด

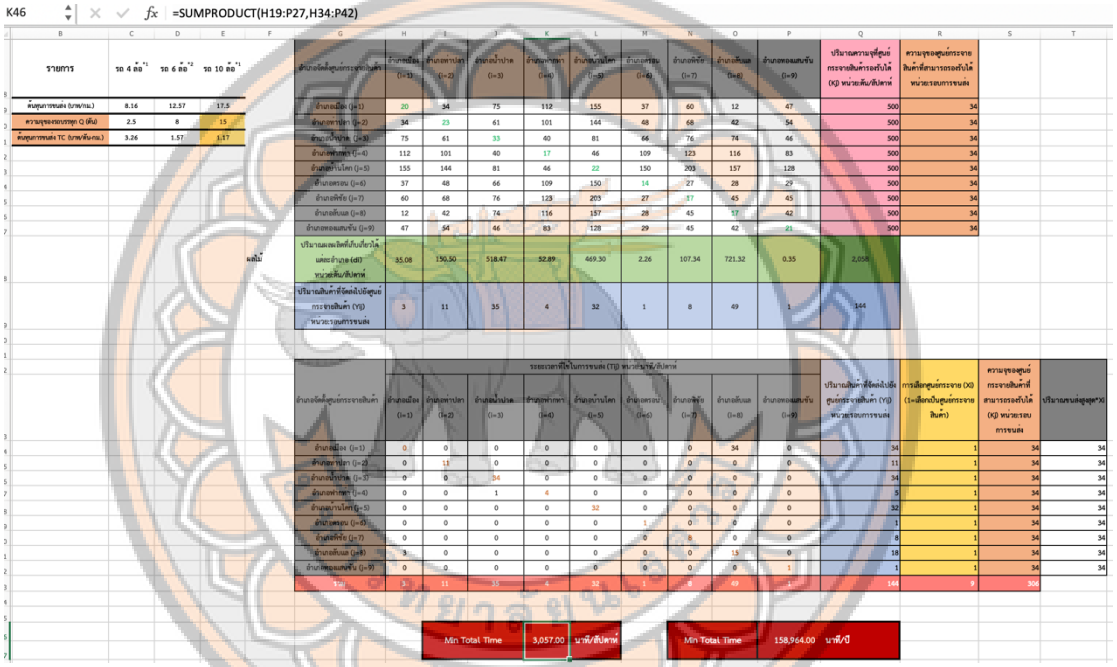
จากภาพ 12 แสดงการการกำหนดเซลล์ผลลัพธ์ที่ต้องการให้เปลี่ยนค่าคำตอบของสมการในการหาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรชนิดผลไม้ ด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลแบบ 6 ล้อ โดยมีเป้าหมาย (Objective) คือ ระยะเวลาโดยรวมน้อยที่สุด (Min) และเลือกเซลล์ที่จะทำการเปลี่ยนแปลงจำนวนของข้อจำกัด (Variable) ที่ทำให้ระยะเวลารวมน้อยที่สุด โดยมีเงื่อนไขของแบบจำลอง (Constraints) ดังนี้

เงื่อนไขที่ 1 จำนวนเที่ยวการขนส่งสินค้าที่จัดส่งจากแต่ละอำเภอภายในจังหวัดอุตรดิตถ์ ไปยัง ศูนย์กระจายสินค้าเกษตร ต้องไม่เกินจำนวนเที่ยวการขนส่งสินค้าสูงสุดที่กำหนดไว้ โดยเลือกเซลล์ $H$43:$P$43 = $H$29:$P$29, $Q$34:$Q$42 <= $S$34:$S$42 และ $Q$34:$Q$42 <= $T$34:$T$42

622351383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19

เงื่อนไขที่ 2 ปริมาณสินค้าเกษตรแต่ละอำเภอภายในจังหวัดอุตรดิตถ์ ที่จัดส่งไปยัง ศูนย์กระจายสินค้าเกษตร จะถูกดำเนินการกระจายสินค้าเกษตรโดยศูนย์กระจายสินค้าเกษตรแห่งใดแห่งหนึ่งที่ถูกเลือก โดยเลือกเซลล์ $R$34:$R$42 = binary

สำหรับการหาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรชนิดผลไม้ ด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลแบบ 10 ล้อ เพื่อให้ระบบการดำเนินการภาคการเกษตรของจังหวัดอุตรดิตถ์มีประสิทธิภาพมากขึ้น แสดงดังภาพ 13



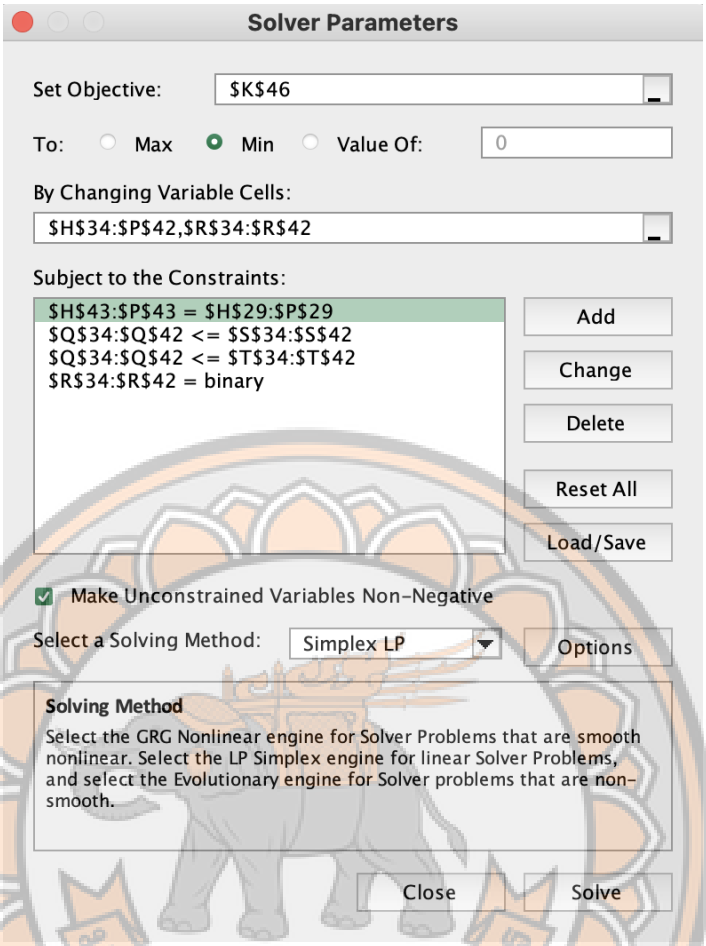
ภาพ 13 การกำหนดเซลล์ผลลัพธ์ที่ต้องการ ในการหาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรชนิดผลไม้ ด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลแบบ 10 ล้อ โดยที่ระยะเวลาโดยรวมน้อยที่สุด

จากภาพ 13 แสดงการกำหนดเซลล์ผลลัพธ์ (Set Target Cell) ในเซลล์ K46 ให้เป็น Min Total Time โดยใช้สูตร ดังนี้

= SUMPRODUCT(H19:P27,H34:P42)

ซึ่งเป็นสูตรในการคำนวณระยะเวลารวมที่น้อยที่สุด ประกอบด้วย ระยะเวลาการขนส่งสินค้าระหว่างอำเภอ

NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19
6223513 83



ภาพ 14 การกำหนดเซลล์ผลลัพธ์ที่ต้องการให้เปลี่ยนค่า ในการหาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรชนิดผลไม้ ด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลแบบ 10 ล้อ โดยที่ระยะเวลาโดยรวมน้อยที่สุด

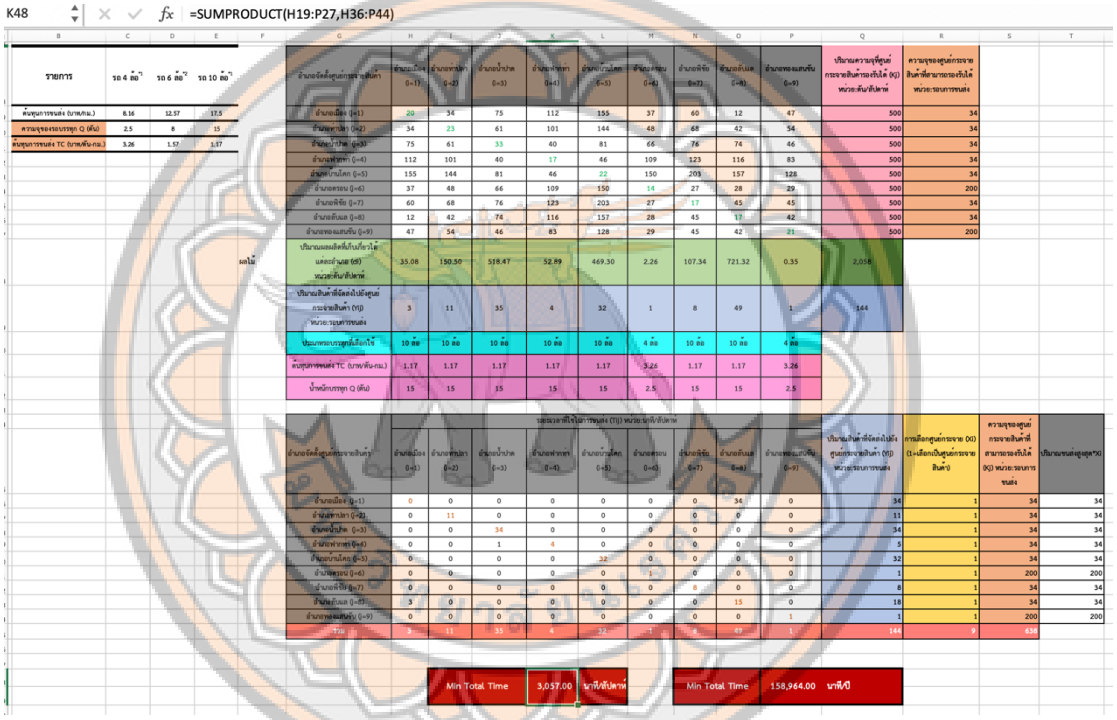
จากภาพ 14 แสดงการการกำหนดเซลล์ผลลัพธ์ที่ต้องการให้เปลี่ยนค่าคำตอบของสมการในการหาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรชนิดผลไม้ ด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลแบบ 10 ล้อ โดยมีเป้าหมาย (Objective) คือ ระยะเวลาโดยรวมน้อยที่สุด (Min) และเลือกเซลล์ที่จะทำการเปลี่ยนแปลงจำนวนของข้อจำกัด (Variable) ที่ทำให้ระยะเวลารวมน้อยที่สุด โดยมีเงื่อนไขของแบบจำลอง (Constraints) ดังนี้

เงื่อนไขที่ 1 จำนวนเที่ยวการขนส่งสินค้าที่จัดส่งจากแต่ละอำเภอภายในจังหวัดอุตรดิตถ์ ไปยัง ศูนย์กระจายสินค้าเกษตร ต้องไม่เกินจำนวนเที่ยวการขนส่งสินค้าสูงสุดที่กำหนดไว้ โดยเลือกเซลล์ $H$43:$P$43 = $H$29:$P$29, $Q$34:$Q$42 <= $S$34:$S$42 และ $Q$34:$Q$42 <= $T$34:$T$42

622351383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19

เงื่อนไขที่ 2 ปริมาณสินค้าเกษตรแต่ละอำเภอภายในจังหวัดอุตรดิตถ์ ที่จัดส่งไปยัง ศูนย์กระจายสินค้าเกษตร จะถูกดำเนินการกระจายสินค้าเกษตรโดยศูนย์กระจายสินค้าเกษตรแห่งใดแห่งหนึ่งที่ถูกเลือก โดยเลือกเซลล์ $R$34:$R$42 = binary

สำหรับการหาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรชนิดผลไม้ ด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลแบบคละประเภทรถ เพื่อให้ระบบการดำเนินการภาคการเกษตรของจังหวัดอุตรดิตถ์มีประสิทธิภาพมากขึ้น แสดงดังภาพ 15



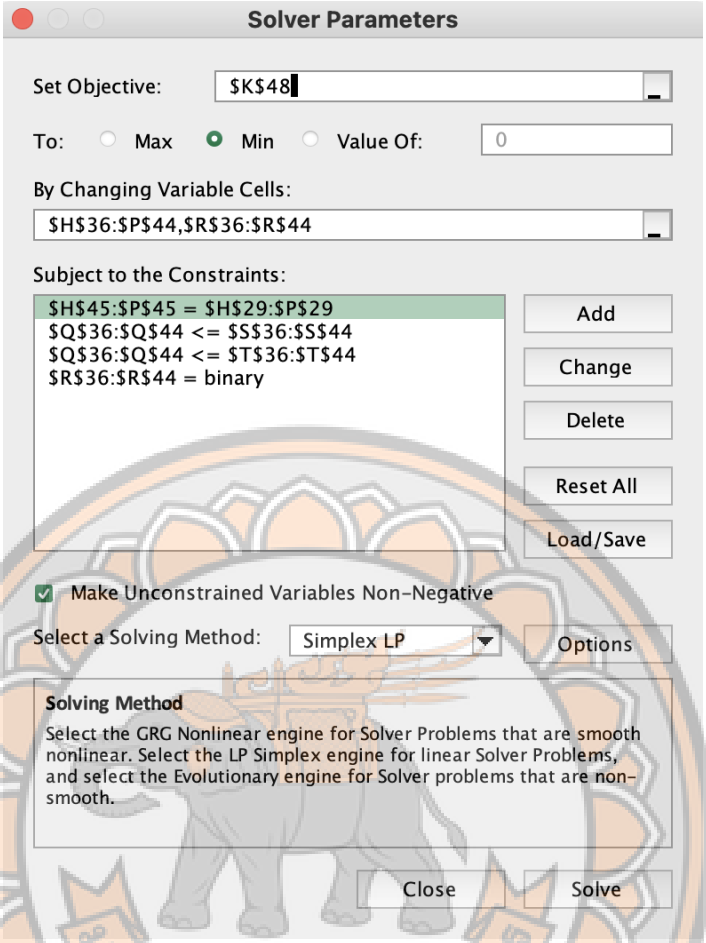
ภาพ 15 การกำหนดเซลล์ผลลัพธ์ที่ต้องการ ในการหาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรชนิดผลไม้ ด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลแบบคละประเภทรถ โดยที่ระยะเวลาโดยรวมน้อยที่สุด

จากภาพ 15 แสดงการกำหนดเซลล์ผลลัพธ์ (Set Target Cell) ในเซลล์ K48 ให้เป็น Min Total Time โดยใช้สูตร ดังนี้

= SUMPRODUCT(H19:P27,H36:P44)

ซึ่งเป็นสูตรในการคำนวณระยะเวลารวมที่น้อยที่สุด ประกอบด้วย ระยะเวลาการขนส่งสินค้าระหว่างอำเภอ

622351383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19



ภาพ 16 การกำหนดเซลล์ผลลัพธ์ที่ต้องการให้เปลี่ยนค่า ในการหาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรชนิดผลไม้ ด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลแบบคละประเภทรถ โดยที่ระยะเวลาโดยรวมน้อยที่สุด

จากภาพ 16 แสดงการการกำหนดเซลล์ผลลัพธ์ที่ต้องการให้เปลี่ยนค่าคำตอบของสมการในการหาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรชนิดผลไม้ ด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลแบบคละประเภทรถ โดยมีเป้าหมาย (Objective) คือ ระยะเวลาโดยรวมน้อยที่สุด (Min) และเลือกเซลล์ที่จะทำการเปลี่ยนแปลงจำนวนของข้อจำกัด (Variable) ที่ทำให้ระยะเวลารวมน้อยที่สุด โดยมีเงื่อนไขของแบบจำลอง (Constraints) ดังนี้

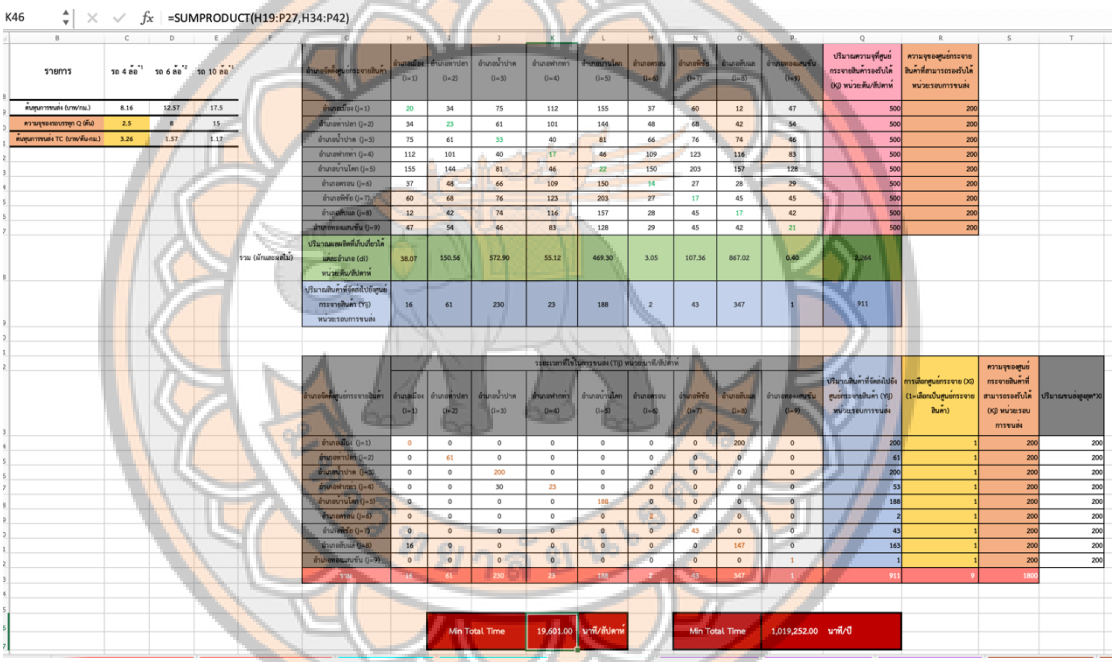
เงื่อนไขที่ 1 จำนวนเที่ยวการขนส่งสินค้าที่จัดส่งจากแต่ละอำเภอภายในจังหวัดอุตรดิตถ์ ไปยัง ศูนย์กระจายสินค้าเกษตร ต้องไม่เกินจำนวนเที่ยวการขนส่งสินค้าสูงสุดที่กำหนดไว้ โดยเลือกเซลล์ $H$45:$P$45 = $H$29:$P$29, $Q$36:$Q$44 <= $S$36:$S$44 และ $Q$36:$Q$44 <= $T$36:$T$44

622351383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19

เงื่อนไขที่ 2 ปริมาณสินค้าเกษตรแต่ละอำเภอภายในจังหวัดอุตรดิตถ์ ที่จัดส่งไปยัง ศูนย์กระจายสินค้าเกษตร จะถูกดำเนินการกระจายสินค้าเกษตรโดยศูนย์กระจายสินค้าเกษตรแห่งใดแห่งหนึ่งที่ถูกเลือก โดยเลือกเซลล์ $R$36:$R$44 = binary

<u>ด้านการหาระยะเวลาโดยรวมที่น้อยที่สุด กรณีที่ 6 สินค้าประเภทรวมผักและผลไม้</u>

สำหรับการหาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรชนิดรวมผักและผลไม้ ด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลแบบ 4 ล้อ เพื่อให้ระบบการดำเนินการภาคการเกษตรของจังหวัดอุตรดิตถ์มีประสิทธิภาพมากขึ้น แสดงดังภาพ 17



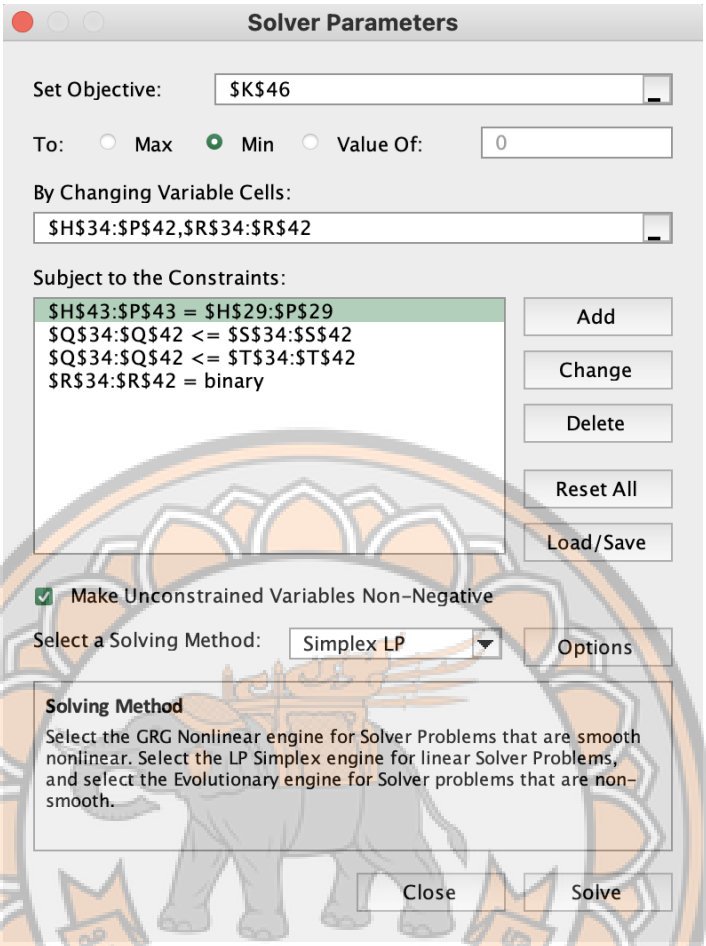
ภาพ 17 การกำหนดเซลล์ผลลัพธ์ที่ต้องการ ในการหาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรชนิดรวมผักและผลไม้ ด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลแบบ 4 ล้อ โดยที่ระยะเวลาโดยรวมน้อยที่สุด

จากภาพ 17 แสดงการกำหนดเซลล์ผลลัพธ์ (Set Target Cell) ในเซลล์ K46 ให้เป็น Min Total Time โดยใช้สูตร ดังนี้

= SUMPRODUCT(H19:P27,H34:P42)

ซึ่งเป็นสูตรในการคำนวณระยะเวลารวมที่น้อยที่สุด ประกอบด้วย ระยะเวลาการขนส่งสินค้าระหว่างอำเภอ

622351383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19



ภาพ 18 การกำหนดเซลล์ผลลัพธ์ที่ต้องการให้เปลี่ยนค่า ในการหาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรชนิดรวมผักและผลไม้ ด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลแบบ 4 ล้อ โดยที่ระยะเวลาโดยรวมน้อยที่สุด

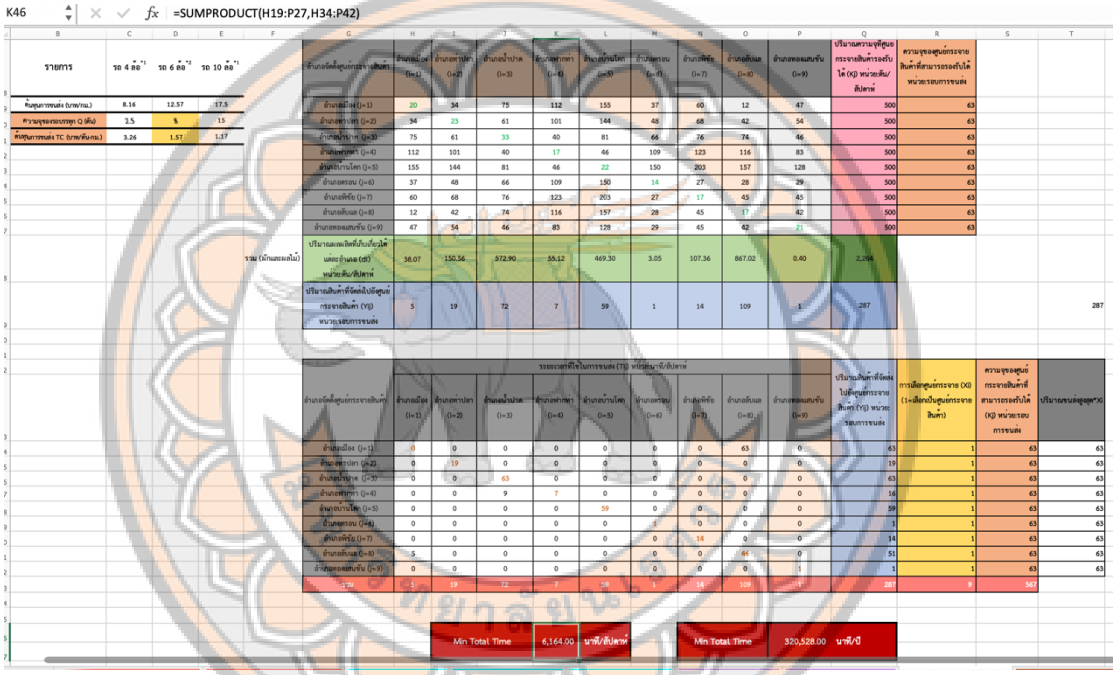
จากภาพ 18 แสดงการการกำหนดเซลล์ผลลัพธ์ที่ต้องการให้เปลี่ยนค่าคำตอบของสมการในการหาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรชนิดรวมผักและผลไม้ ด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลแบบ 4 ล้อ โดยมีเป้าหมาย (Objective) คือ ระยะเวลาโดยรวมน้อยที่สุด (Min) และเลือกเซลล์ที่จะทำการเปลี่ยนแปลงจำนวนของข้อจำกัด (Variable) ที่ทำให้ระยะเวลารวมน้อยที่สุด โดยมีเงื่อนไขของแบบจำลอง (Constraints) ดังนี้

เงื่อนไขที่ 1 จำนวนเที่ยวการขนส่งสินค้าที่จัดส่งจากแต่ละอำเภอภายในจังหวัดอุตรดิตถ์ ไปยัง ศูนย์กระจายสินค้าเกษตร ต้องไม่เกินจำนวนเที่ยวการขนส่งสินค้าสูงสุดที่กำหนดไว้ โดยเลือกเซลล์ $H$43:$P$43 = $H$29:$P$29, $Q$34:$Q$42 <= $S$34:$S$42 และ $Q$34:$Q$42 <= $T$34:$T$42

622351383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19

เงื่อนไขที่ 2 ปริมาณสินค้าเกษตรแต่ละอำเภอภายในจังหวัดอุตรดิตถ์ ที่จัดส่งไปยัง ศูนย์กระจายสินค้าเกษตร จะถูกดำเนินการกระจายสินค้าเกษตรโดยศูนย์กระจายสินค้าเกษตรแห่งใดแห่งหนึ่งที่ถูกเลือก โดยเลือกเซลล์ $R$34:$R$42 = binary

สำหรับการหาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรชนิดรวมผักและผลไม้ ด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลแบบ 6 ล้อ เพื่อให้ระบบการดำเนินการภาคการเกษตรของจังหวัดอุตรดิตถ์มีประสิทธิภาพมากขึ้น แสดงดังภาพ 19



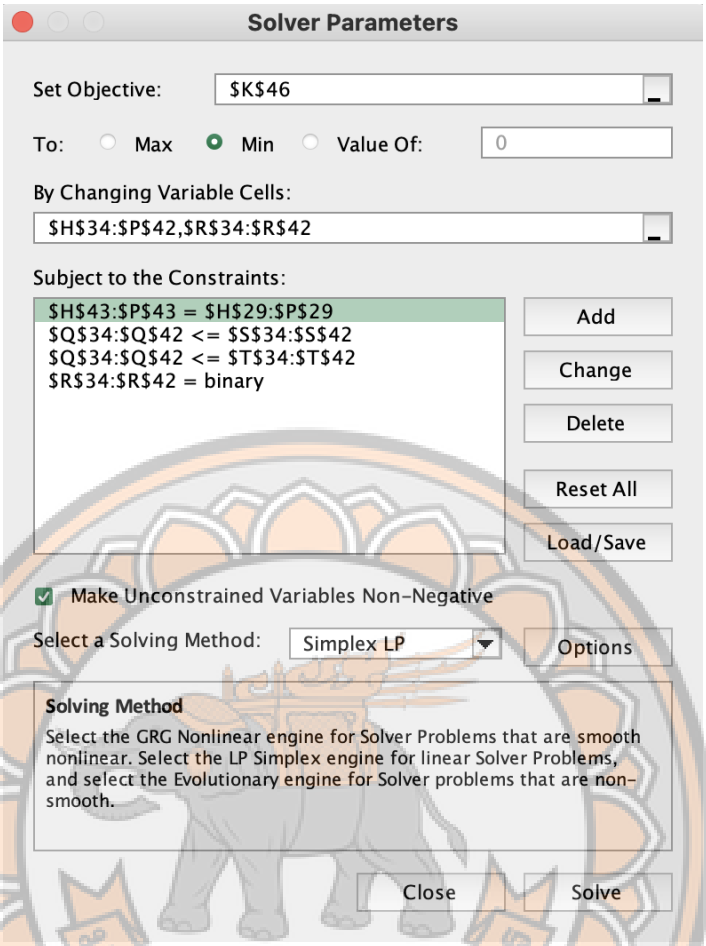
ภาพ 19 การกำหนดเซลล์ผลลัพธ์ที่ต้องการ ในการหาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรชนิดรวมผักและผลไม้ ด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลแบบ 6 ล้อ โดยที่ระยะเวลาโดยรวมน้อยที่สุด

จากภาพ 19 แสดงการกำหนดเซลล์ผลลัพธ์ (Set Target Cell) ในเซลล์ K46 ให้เป็น Min Total Time โดยใช้สูตร ดังนี้

= SUMPRODUCT(H19:P27,H34:P42)

ซึ่งเป็นสูตรในการคำนวณระยะเวลารวมที่น้อยที่สุด ประกอบด้วย ระยะเวลาการขนส่งสินค้าระหว่างอำเภอ

NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19
6223513 83



ภาพ 20 การกำหนดเซลล์ผลลัพธ์ที่ต้องการให้เปลี่ยนค่า ในการหาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรชนิดรวมผักและผลไม้ ด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลแบบ 6 ล้อ โดยที่ระยะเวลาโดยรวมน้อยที่สุด

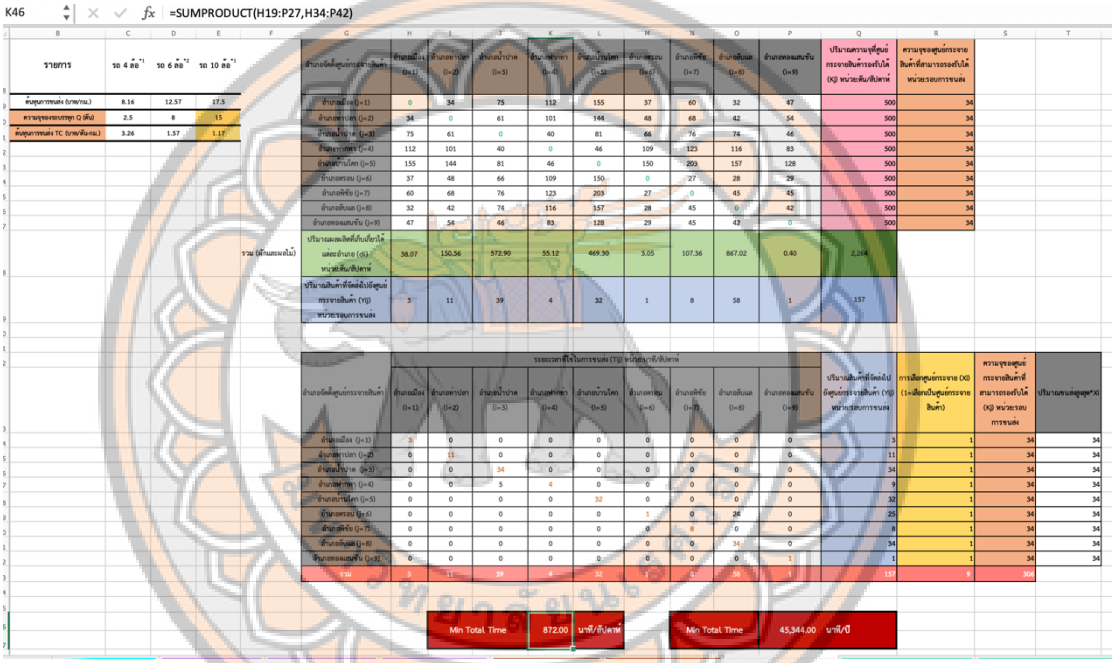
จากภาพ 20 แสดงการการกำหนดเซลล์ผลลัพธ์ที่ต้องการให้เปลี่ยนค่าคำตอบของสมการในการหาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรชนิดรวมผักและผลไม้ ด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลแบบ 6 ล้อ โดยมีเป้าหมาย (Objective) คือ ระยะเวลาโดยรวมน้อยที่สุด (Min) และเลือกเซลล์ที่จะทำการเปลี่ยนแปลงจำนวนของข้อจำกัด (Variable) ที่ทำให้ระยะเวลารวมน้อยที่สุด โดยมีเงื่อนไขของแบบจำลอง (Constraints) ดังนี้

เงื่อนไขที่ 1 จำนวนเที่ยวการขนส่งสินค้าที่จัดส่งจากแต่ละอำเภอภายในจังหวัดอุตรดิตถ์ ไปยัง ศูนย์กระจายสินค้าเกษตร ต้องไม่เกินจำนวนเที่ยวการขนส่งสินค้าสูงสุดที่กำหนดไว้ โดยเลือกเซลล์ $H$43:$P$43 = $H$29:$P$29, $Q$34:$Q$42 <= $S$34:$S$42 และ $Q$34:$Q$42 <= $T$34:$T$42

622351383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19

เงื่อนไขที่ 2 ปริมาณสินค้าเกษตรแต่ละอำเภอภายในจังหวัดอุตรดิตถ์ ที่จัดส่งไปยัง ศูนย์กระจายสินค้าเกษตร จะถูกดำเนินการกระจายสินค้าเกษตรโดยศูนย์กระจายสินค้าเกษตรแห่งใดแห่งหนึ่งที่ถูกเลือก โดยเลือกเซลล์ $R$34:$R$42 = binary

สำหรับการหาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรชนิดรวมผักและผลไม้ ด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลแบบ 10 ล้อ เพื่อให้ระบบการดำเนินการภาคการเกษตรของจังหวัดอุตรดิตถ์มีประสิทธิภาพมากขึ้น แสดงดังภาพ 21



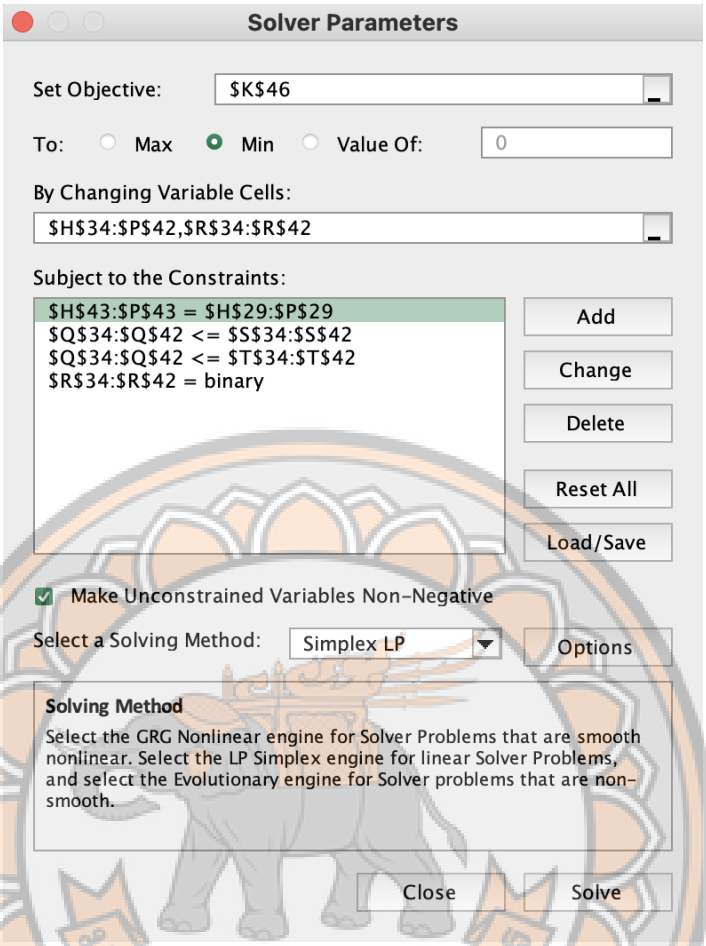
ภาพ 31 การกำหนดเซลล์ผลลัพธ์ที่ต้องการ ในการหาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรชนิดรวมผักและผลไม้ ด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลแบบ 10 ล้อ โดยที่ระยะเวลาโดยรวมน้อยที่สุด

จากภาพ 21 แสดงการกำหนดเซลล์ผลลัพธ์ (Set Target Cell) ในเซลล์ K46 ให้เป็น Min Total Time โดยใช้สูตร ดังนี้

= SUMPRODUCT(H19:P27,H34:P42)

ซึ่งเป็นสูตรในการคำนวณระยะเวลารวมที่น้อยที่สุด ประกอบด้วย ระยะเวลาการขนส่งสินค้าระหว่างอำเภอ

NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19
6223513 83



ภาพ 22 การกำหนดเซลล์ผลลัพธ์ที่ต้องการให้เปลี่ยนค่า ในการหาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรชนิดรวมผักและผลไม้ ด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลแบบ 10 ล้อ โดยที่ระยะเวลาโดยรวมน้อยที่สุด

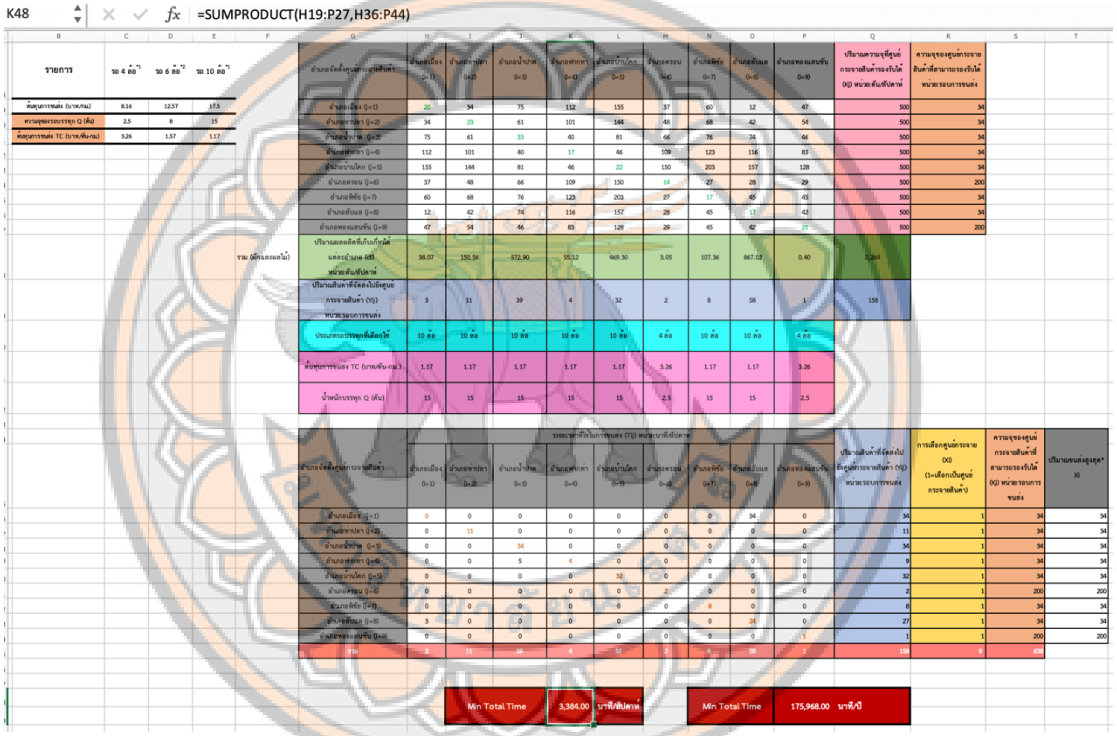
จากภาพ 22 แสดงการการกำหนดเซลล์ผลลัพธ์ที่ต้องการให้เปลี่ยนค่าคำตอบของสมการในการหาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรชนิดรวมผักและผลไม้ ด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลแบบ 10 ล้อ โดยมีเป้าหมาย (Objective) คือ ระยะเวลาโดยรวมน้อยที่สุด (Min) และเลือกเซลล์ที่จะทำการเปลี่ยนแปลงจำนวนของข้อจำกัด (Variable) ที่ทำให้ระยะเวลารวมน้อยที่สุด โดยมีเงื่อนไขของแบบจำลอง (Constraints) ดังนี้

เงื่อนไขที่ 1 จำนวนเที่ยวการขนส่งสินค้าที่จัดส่งจากแต่ละอำเภอภายในจังหวัดอุตรดิตถ์ ไปยัง ศูนย์กระจายสินค้าเกษตร ต้องไม่เกินจำนวนเที่ยวการขนส่งสินค้าสูงสุดที่กำหนดไว้ โดยเลือกเซลล์ $H$43:$P$43 = $H$29:$P$29, $Q$34:$Q$42 <= $S$34:$S$42 และ $Q$34:$Q$42 <= $T$34:$T$42

622351383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19

เงื่อนไขที่ 2 ปริมาณสินค้าเกษตรแต่ละอำเภอภายในจังหวัดอุตรดิตถ์ ที่จัดส่งไปยัง ศูนย์กระจายสินค้าเกษตร จะถูกดำเนินการกระจายสินค้าเกษตรโดยศูนย์กระจายสินค้าเกษตรแห่งใดแห่งหนึ่งที่ถูกเลือก โดยเลือกเซลล์ $R$34:$R$42 = binary

สำหรับการหาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรชนิดรวมผักและผลไม้ ด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลแบบคละประเภทรถ เพื่อให้ระบบการดำเนินการภาคการเกษตรของจังหวัดอุตรดิตถ์มีประสิทธิภาพมากขึ้น แสดงดังภาพ 23



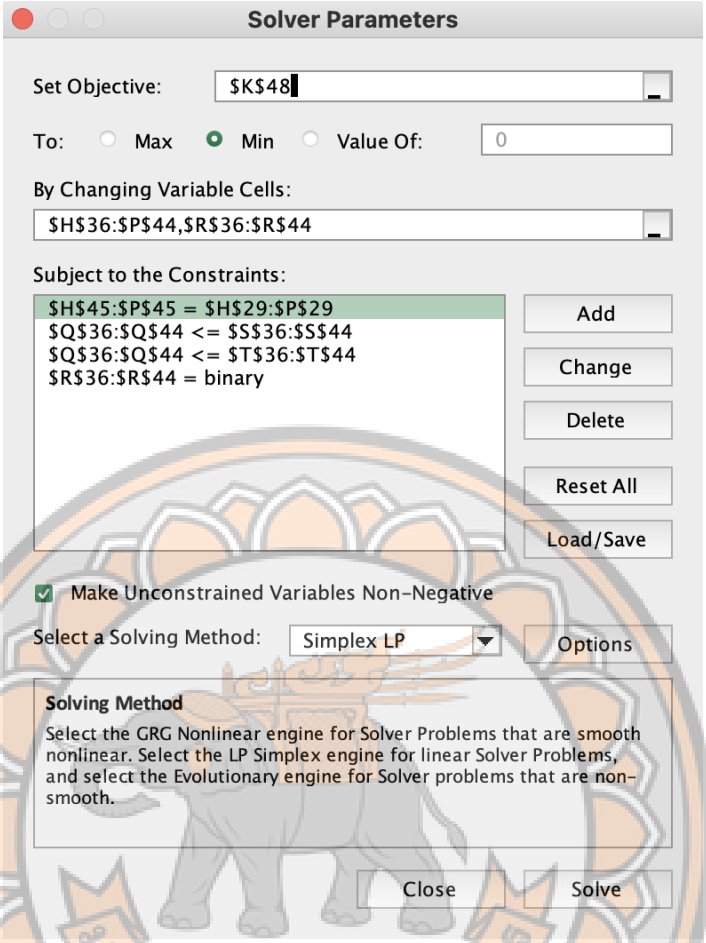
ภาพ 23 การกำหนดเซลล์ผลลัพธ์ที่ต้องการ ในการหาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรชนิดรวมผักและผลไม้ ด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลแบบคละประเภทรถ โดยที่ระยะเวลาโดยรวมน้อยที่สุด

จากภาพ 23 แสดงการกำหนดเซลล์ผลลัพธ์ (Set Target Cell) ในเซลล์ K48 ให้เป็น Min Total Time โดยใช้สูตร ดังนี้

= SUMPRODUCT(H19:P27,H36:P44)

ซึ่งเป็นสูตรในการคำนวณระยะเวลารวมที่น้อยที่สุด ประกอบด้วย ระยะเวลาการขนส่งสินค้าระหว่างอำเภอ

NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19
622351383



ภาพ 24 การกำหนดเซลล์ผลลัพธ์ที่ต้องการให้เปลี่ยนค่า ในการหาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรชนิดรวมผักและผลไม้ ด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลแบบคละประเภทรถ โดยที่ระยะเวลาโดยรวมน้อยที่สุด

จากภาพ 24 แสดงการการกำหนดเซลล์ผลลัพธ์ที่ต้องการให้เปลี่ยนค่าคำตอบของสมการในการหาจำนวนและที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรชนิดรวมผักและผลไม้ ด้วยรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลแบบคละประเภทรถ โดยมีเป้าหมาย (Objective) คือ ระยะเวลาโดยรวมน้อยที่สุด (Min) และเลือกเซลล์ที่จะทำการเปลี่ยนแปลงจำนวนของข้อจำกัด (Variable) ที่ทำให้ระยะเวลารวมน้อยที่สุด โดยมีเงื่อนไขของแบบจำลอง (Constraints) ดังนี้

เงื่อนไขที่ 1 จำนวนเที่ยวการขนส่งสินค้าที่จัดส่งจากแต่ละอำเภอภายในจังหวัดอุตรดิตถ์ ไปยัง ศูนย์กระจายสินค้าเกษตร ต้องไม่เกินจำนวนเที่ยวการขนส่งสินค้าสูงสุดที่กำหนดไว้ โดยเลือกเซลล์ $H$45:$P$45 = $H$29:$P$29, $Q$36:$Q$44 <= $S$36:$S$44 และ $Q$36:$Q$44 <= $T$36:$T$44

622351383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19

เงื่อนไขที่ 2 ปริมาณสินค้าเกษตรแต่ละอำเภอภายในจังหวัดอุตรดิตถ์ ที่จัดส่งไปยัง ศูนย์กระจายสินค้าเกษตร จะถูกดำเนินการกระจายสินค้าเกษตรโดยศูนย์กระจายสินค้าเกษตรแห่งใดแห่งหนึ่งที่ถูกเลือก โดยเลือกเซลล์ $R$36:$R$44 = binary

622351383
NU iThesis 63063996 thesis / recv: 19032567 13:23:04 / seq: 19