หัวข้อการศึกษาค้นคว้าอิสระ	การประยุกต์ใช้โปรแกรมเชิงเส้นในการจัดตารางการทำงานของพนักงานตรวจบัตร โดยสาร บริษัทการบินไทยจำกัด (มหาชน) ท่าอากาศยานเชียงใหม่
ชื่อและนามสกุล	นางยุคลธร เพนธ์
แขนงวิชา	บริหารธุรกิจ
สาขาวิชา	วิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ จีราภรณ์ สุธัมมสภา

คณะกรรมการสอบการศึกษาค้นคว้าอิสระได้ให้ความเห็นชอบการศึกษาค้นคว้าอิสระฉบับนี้แล้ว

..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ จีราภรณ์ สุธัมมสภา)

..... กรรมการ
(อาจารย์ ดร. ไมตรี วสันติวงศ์)

คณะกรรมการบัณฑิตศึกษา ประจำสาขาวิชาวิทยาการจัดการ อนุมัติให้รับการศึกษาค้นคว้าอิสระฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต แขนงวิชาบริหารธุรกิจ สาขาวิชาวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

.....
(รองศาสตราจารย์ ดร. รังสรรค์ ประเสริฐศรี)
ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาวิทยาการจัดการ
วันที่ 31 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2551

ชื่อการศึกษาค้นคว้าอิสระ การประยุกต์ใช้โปรแกรมเชิงเส้นในการจัดตารางการทำงานของพนักงานตรวจบัตรโดยสาร บริษัทการบินไทยจำกัด (มหาชน) ท่าอากาศยานเชียงใหม่

ผู้ศึกษา นางยุคลธร เพนธ์ **ปริญญา** บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต

อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ จีราภรณ์ สุธัมมสภา **ปีการศึกษา** 2550

บทคัดย่อ

การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์หาจำนวนพนักงานตรวจบัตรโดยสาร บริษัทการบินไทยจำกัด (มหาชน) จำนวนต่ำที่สุดที่ปฏิบัติหน้าที่ในแต่ละช่วงเวลาและหาจำนวนรวมพนักงานต่ำสุดที่ต้องการเพื่อลดต้นทุนค่าแรงงานที่ต่ำที่สุด

วิธีการศึกษาดำเนินการโดยได้นำโปรแกรมการเชิงเส้นมาประยุกต์ใช้ (1) ศึกษาข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยเป็นข้อมูลเกี่ยวกับจำนวนเที่ยวบินที่พนักงานต้องปฏิบัติหน้าที่ (2) ศึกษาข้อมูลความต้องการแรงงานให้เพียงพอต่อจำนวนเที่ยวบิน และ (3) ประยุกต์ใช้โปรแกรมเชิงเส้นเพื่อหาคำตอบที่เหมาะสมที่สุด

ผลการวิเคราะห์พบว่าจำนวนพนักงานที่ต้องการต่ำสุดโดยรวมคือ 19 คน โดยเป็นพนักงานที่ต้องปฏิบัติงานในแต่ละช่วงเวลาคือ ช่วงเวลาที่ 1 ตั้งแต่เวลา 05.30น. ถึง 14.30น. ต้องการพนักงานขั้นต่ำ 8 คน ช่วงเวลาที่ 2 ตั้งแต่เวลา 07.00น. ถึง 16.00น. ต้องการพนักงานขั้นต่ำ 3 คน และช่วงเวลาที่ 3 ตั้งแต่เวลา 12.30น. ถึง 21.30น. ต้องการพนักงานขั้นต่ำ 8 คน การคำนวณหาจำนวนพนักงานรวมต่ำสุดที่แท้จริงจะต้องหักลบวันหยุดของพนักงานออก ซึ่งจะได้ตัวเลขจำนวนพนักงานต่ำสุดที่แท้จริงคือ 31 คน จากนั้นนำไปเปรียบเทียบกับจำนวนพนักงานที่มีอยู่ในปัจจุบันคือ 27 คน จึงพบว่าจำนวนพนักงานที่มีอยู่น้อยกว่าจำนวนพนักงานที่ต้องการต่ำสุดอยู่ 4 คน ซึ่งจำเป็นต้องหามาเพิ่มเติมโดยการเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายแรงงานระหว่างการให้พนักงานประจำทำล่วงเวลากับการจ้างพนักงานแรงงานภายนอก พบว่าการจ้างแรงงานภายนอกมีค่าใช้จ่ายน้อยกว่า 22,322 บาทต่อเดือน

คำสำคัญ การประยุกต์ใช้การโปรแกรมเชิงเส้น การจัดตารางการทำงาน บริษัทการบินไทยจำกัด (มหาชน)

กิตติกรรมประกาศ

การค้นคว้าวิจัยอิสระนี้สำเร็จลงได้ด้วยการสนับสนุนจากอาจารย์จีราภรณ์ สุธัมมสภา ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัย ได้ให้คำแนะนำต่างๆ จนงานค้นคว้าวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงอย่างสมบูรณ์ และขอขอบคุณคุณวีระพงศ์ กรานเลิศ ผู้จัดการสถานีเชียงใหม่ คุณนิพาดา แผ่นทอง หัวหน้าแผนกตรวจบัตรโดยสารบริษัทการบินไทยจำกัด (มหาชน) ที่ได้ให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ยิ่งต่องานค้นคว้าวิจัยเล่มนี้

และขอขอบคุณครอบครัว และเพื่อนร่วมงานทุกคนที่เป็นกำลังใจ สนับสนุนในด้านความสะดวกต่างๆ จนงานค้นคว้าวิจัยนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี

ยุคลธร เพนธ์

ตุลาคม 2550

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง

กิตติกรรมประกาศ ..... จ

บทที่ 1 บทนำ 1

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1

วัตถุประสงค์ทางการศึกษา 3

ขอบเขตการศึกษา 4

วิธีการศึกษา 4

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 4

บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง 6

ข้อมูลทั่วไปของบริษัทการบินไทยจำกัด (มหาชน) ท่าอากาศยานเชียงใหม่ 6

การวิเคราะห์เชิงปริมาณ 7

การโปรแกรมเชิงเส้น 16

การใช้บริการแรงงานภายนอก 21

บทที่ 3 วิธีการดำเนินการ 26

ขั้นตอนการเก็บข้อมูล 26

การประยุกต์ใช้โปรแกรมเชิงเส้น 28

บทที่ 4 การวิเคราะห์ผล 43

การวิเคราะห์ผลลัพธ์ 43

การเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายแรงงาน 45

สรุปผลการวิเคราะห์ 45

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 5 สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ 46
สรุปผลการการศึกษา 46
อภิปรายผล 47
ข้อเสนอแนะ 49
บรรณานุกรม 51
ประวัติผู้ศึกษา 52

บทที่ 1
บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันการแข่งขันทางด้านธุรกิจการบินภายในประเทศมีความเข้มข้นมาก นับตั้งแต่รัฐบาลได้ยกเลิกการให้บริษัทการบินไทยจำกัด (มหาชน) ผูกขาดในเส้นทางการบินในประเทศแต่เพียงบริษัทเดียว ในอดีตบริษัทการบินไทยจำกัด (มหาชน) จำเป็นต้องดำเนินธุรกิจสายการบินภายในประเทศแบบผูกขาดเนื่องจากบริษัทการบินไทยจำกัด (มหาชน) หรือสายการบินไทยเป็นหน่วยงานรัฐวิสาหกิจต้องให้บริการแก่ประชาชนแม้ในเส้นทางที่ขาดทุน เช่นเส้นทางระหว่างเชียงใหม่กับพิษณุโลก น่าน แพร่ ตาก และแม่สอด เป็นต้น ซึ่งเป็นเส้นทางที่ผู้โดยสารน้อยมาก และราคาบัตรโดยสารก็ต่ำกว่าต้นทุนมาก จึงต้องผูกขาดเส้นทางที่ได้กำไรเพื่อนำผลกำไรนั้นมาชดเชยเส้นทางที่ขาดทุนดังกล่าวได้

เมื่อรัฐบาลยกเลิกการผูกขาดการดำเนินธุรกิจสายการบินภายในประเทศเพื่อเปิดโอกาสให้ผู้ประกอบธุรกิจสายการบินอื่นเข้ามาแข่งขันได้ และส่วนมากสายการบินที่เข้ามาใหม่ก็ดำเนินธุรกิจแบบสายการบินต้นทุนต่ำ ก็เกิดผลกระทบมากมายทั้งในส่วนของผู้โดยสารและทางสายการบินไทยเอง ในด้านของผู้โดยสารก็เป็นโอกาสดีที่สามารถเลือกสายการบินและเสียค่าบริการในราคาต่ำกว่าได้ แต่ก็เป็นเพียงผู้โดยสารที่เดินทางในเส้นทางหลัก เนื่องจากสายการบินต้นทุนต่ำจะบินเฉพาะเส้นทางที่มีผู้โดยสารมากเท่านั้น เช่นกรุงเทพ-เชียงใหม่ หรือ กรุงเทพ-ภูเก็ต ส่วนผู้โดยสารที่เดินทางในเส้นทางที่ขาดทุนได้รับผลกระทบจากการงดบินของสายการบินไทย เพราะสายการบินไทยต้องแข่งขันกับสายการบินต้นทุนต่ำในเส้นทางหลักจึงไม่สามารถให้บริการในเส้นทางที่ขาดทุนได้อีกต่อไป

ผลกระทบที่สายการบินไทยได้รับที่เห็นได้ชัดเจนคือการสูญเสียลูกค้าจำนวนหนึ่งไป เนื่องจากราคาบัตรโดยสารของสายการบินไทยสูงกว่าสายการบินต้นทุนต่ำที่ใช้นโยบายการดำเนินงานแบบประหยัดต้นทุน ตัดสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ ที่จะบริการผู้โดยสารที่ไม่จำเป็นออก เพื่อลดต้นทุนให้มากที่สุด และจำหน่ายบัตรโดยสารในราคาต่ำมาก ทำให้ผู้โดยสารที่คำนึงถึงค่าโดยสารที่ราคาต่ำเป็นหลักได้หันไปใช้บริการสายการบินต่างๆ เหล่านี้กันเป็นจำนวนมาก

สายการบินไทยได้รับผลกระทบมากจากการเปลี่ยนแปลงครั้งนี้ จึงต้องมีการปรับตัวเพื่อให้สามารถแข่งขันกับสายการบินต้นทุนต่ำเหล่านี้ได้ แต่สายการบินไทยมีนโยบายที่ไม่ต้องการลดคุณภาพการบริการ เนื่องจากต้องการรักษาภาพพจน์ของสายการบินแห่งชาติ ที่จะต้องแข่งขันกับสายการบินต่างชาติอื่นๆ ด้วย อีกประการหนึ่งคือ สายการบินไทยเป็นพันธมิตรกับสายการบินใหญ่ระดับโลกมีข้อตกลงในคุณภาพการให้บริการที่สูงตามข้อตกลงระหว่างพันธมิตรสายการบิน ดังนั้นทางที่จะเป็นไปได้ของสายการบินไทยคือ การลดต้นทุนโดยยังรักษาคุณภาพในการบริการให้คงเดิม

ต้นทุนที่สายการบินไทยสูงกว่าสายการบินต้นทุนต่ำที่สำคัญคือ ค่าจ้างพนักงาน เนื่องจากประการแรกพนักงานการบินไทยปัจจุบันมีอายุงานสูง มีประสบการณ์ทำงานกับบริษัทมายาวนาน ได้รับการฝึกอบรมมากมายหลายหลักสูตรจากทางบริษัท จึงมีอัตราเงินเดือนที่สูง ในขณะที่พนักงานสายการบินต้นทุนต่ำจ้างพนักงานที่จบใหม่ๆ เป็นส่วนมาก และบางสายการบินเช่นสายการบินนกแอร์ได้ว่าจ้างพนักงานทั้งหมดจากองค์การภายนอก ผู้ที่เป็นพนักงานของสายการบินนกแอร์มีเพียงคนเดียวคือผู้จัดการสถานีเชียงใหม่เท่านั้น และเนื่องจากสายการบินต้นทุนต่ำไม่เน้นคุณภาพการบริการเท่าสายการบินไทย จึงไม่ต้องการพนักงานที่มีคุณภาพสูงมากนัก จึงสามารถจ้างพนักงานในอัตราที่ต่ำกว่าการบินไทยมากๆได้ สายการบินไทยจึงเสียเปรียบด้านต้นทุนจ้างพนักงานเป็นอย่างมาก

จากภาวะการแข่งขันที่สูงและการที่สายการบินไทยต้องประหยัดต้นทุนนี้ ทำให้สายการบินไทยที่ท่าอากาศยานเชียงใหม่ไม่ได้รับพนักงานใหม่เพิ่มมาหลายปีแล้ว ทั้งๆ ที่จำนวนเที่ยวบินได้เพิ่มขึ้น อีกทั้งปัจจุบันมีสายการบินลูกค้า (สายการบินต่างชาติที่บินตรงมาลงที่เชียงใหม่แล้วให้สายการบินไทยเป็นผู้ให้บริการกิจกรรมทุกอย่างทางภาคพื้นตามข้อตกลง) มาใช้บริการที่ท่าอากาศยานเชียงใหม่มากถึงสัปดาห์ละประมาณ 20 เที่ยวบิน ความต้องการแรงงานจึงสูงมาก ในขณะที่แรงงานมีจำกัด การทำงานในแต่ละกะจึงต้องพิจารณาจำนวนพนักงานให้พอเพียงซึ่งเป็นเรื่องที่ยาก เนื่องจากจำนวนงานในแต่ละกะไม่เท่ากัน และยังต้องคำนึงถึงจำนวนชั่วโมงทำงาน ที่กำหนดไว้ในระเบียบบริษัทด้วย

ข้อจำกัดอีกประการหนึ่งของการจัดเวลาการทำงานของพนักงานคือ บริษัทไม่มีนโยบายรับพนักงานใหม่ถ้าพนักงานประจำมีไม่พียงพอสามารถจ้างพนักงานการแรงงานภายนอก (Outsourcing)ได้ โดยพิจารณาให้มีจำนวนน้อยที่สุด ซึ่งก็จะทำให้พิจารณาได้ยากว่าจะต้องใช้จำนวนพนักงานประจำและแรงงานจากภายนอกเป็นจำนวนเท่าใดในแต่ละกะจึงจะเหมาะสมกับจำนวนงานและเป็นการใช้แรงงานให้น้อยที่สุด

ปัจจุบันทางสายการบินไทย ท่าอากาศยานเชียงใหม่ได้แก้ปัญหาอยู่สองวิธี วิธีแรกคือให้พนักงานประจำทำงานล่วงเวลา แต่มักได้รับการตำหนิและตักเตือนจากทางสำนักงานใหญ่อยู่เสมอ เพราะบริษัทมีนโยบายให้พนักงานทำงานล่วงเวลาให้น้อยที่สุด เพื่อประหยัดต้นทุนด้านค่าแรง เนื่องจากเงินเดือนของพนักงานสายการบินไทยมีอัตราที่สูงกว่าพนักงานสายการบินต้นทุนต่ำอยู่มาก อัตราค่าแรงล่วงเวลาก็สูงตามไปด้วย และการทำงานล่วงเวลามากๆ ก็ทำให้พนักงานเหนื่อยเมื่อยล้า พักผ่อนไม่เพียงพอ มีผลทำให้ประสิทธิภาพการทำงานลดลงไปด้วย

วิธีแก้ปัญหาอีกประการหนึ่งคือโดยการให้พนักงานประจำทำงานล่วงเวลาบางส่วนจ้างพนักงานจากแรงงานภายนอกเป็นจำนวนประมาณ 5-7 คน ตามแต่ช่วงเวลาที่สำนักงานใหญ่จะอนุมัติให้ซึ่งไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้แรงงาน แต่ทางสำนักงานใหญ่ไม่สามารถอนุมัติให้มากกว่านี้เนื่องจากทางสายการบินไทย ท่าอากาศยานเชียงใหม่ไม่มีตัวเลขจำนวนพนักงานที่ต้องการที่ผ่านการคำนวณตามหลักการที่น่าเชื่อถือได้ไปเสนอ

ด้วยข้อจำกัดหลายประการดังที่กล่าวมานี้ทำให้ฝ่ายปฏิบัติการภาคพื้น บริษัทการบินไทย จำกัด (มหาชน) ท่าอากาศยานเชียงใหม่ ต้องหาวิธีการในการจัดตารางการทำงานของพนักงานให้เพียงพอแก่ความต้องการและให้ประหยัดต้นทุนค่าแรงงานมากที่สุด โดยเฉพาะแผนกตรวจบัตรโดยสารเครื่องบินซึ่งเป็นแผนกที่สำคัญและเป็นแผนกที่มีพนักงานเป็นจำนวนมากที่สุดผู้วิจัยจึงได้นำการโปรแกรมเชิงเส้นซึ่งเป็นวิธีการที่ผู้ศึกษาเห็นว่าน่าจะสามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อเป็นเครื่องมือในการคำนวณหาจำนวนแรงงานสำหรับพนักงานแผนกตรวจบัตรโดยสารเพื่อให้ได้จำนวนที่เหมาะสมและมีจำนวนน้อยที่สุดได้

อย่างไรก็ตามการลดต้นทุนโดยใช้พนักงานแรงงานภายนอกมาทำงานแทนหน้าที่หรือเป็นแรงงานเสริมของพนักงานประจำต้องมีการคำนวณถึงจำนวนแรงงานที่มีความต้องการที่แท้จริงด้วยวิธีการวิเคราะห์ที่มีประสิทธิภาพ ได้ตัวเลขที่เชื่อถือได้ เพื่อจะได้เป็นการประหยัดต้นทุนได้จริง ผู้ศึกษาจึงได้เลือกใช้เทคนิคการวิเคราะห์เชิงปริมาณมาใช้ในการคำนวณเพื่อหาจำนวนพนักงานที่ต้องการได้อย่างถูกต้องสมบูรณ์

2. วัตถุประสงค์ทางการศึกษา

1. เพื่อวิเคราะห์หาจำนวนพนักงานที่ทำงานในแต่ละช่วงเวลา โดยให้จำนวนรวมของพนักงานตรวจบัตรโดยสาร บริษัทการบินไทยจำกัด (มหาชน)ในแต่ละกะมีน้อยที่สุดเพื่อประหยัดค่าใช้จ่ายในการจ้างพนักงาน

2 เพื่อหาความต้องการแรงงานต่ำสุดโดยนำโปรแกรมเชิงเส้นมาใช้ในการคำนวณ

3. ขอบเขตการศึกษา

1 ขอบเขตด้านเวลา ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษา คือตั้งแต่เดือนกรกฎาคม 2550 ถึงเดือนกันยายน 2550

2 ขอบเขตด้านข้อมูล

- ข้อมูลจากจำนวนพนักงานฝ่ายปฏิบัติการภาคพื้น บริษัทการบินไทยจำกัด (มหาชน) ท่าอากาศยานเชียงใหม่ แผนกตรวจบัตรโดยสาร ที่จะปฏิบัติหน้าที่ในระหว่างเดือนกรกฎาคม 2550 ถึงเดือนตุลาคม 2550
- ข้อมูลของตารางบินที่ระบุถึงเวลาเข้าออกของเที่ยวบินทั้งของสายการบินไทยและของสายการบินลูกค้า ใน เดือนกรกฎาคม 2550 ถึงเดือนตุลาคม 2550 ข้อมูลที่กำหนดมาจากสายการบินไทย และสายการบินลูกค้า คือสายการบินไชน่าแอร์ไลน์ สายการบินแอร์มัณฑะเลย์ สายการบินลาว สายการบินซิลค์แอร์

4. วิธีการศึกษา

1 ศึกษาตารางบินในด้านเวลาและจำนวนเที่ยวบินต่างๆ ทั้งของสายการบินไทยและสายการบินลูกค้า ที่บินเข้าออกที่สถานีเชียงใหม่ในช่วงเวลา ตั้งแต่เดือนกรกฎาคม 2550 จนถึงเดือนตุลาคม 2550

2 ศึกษาจำนวนพนักงานของสายการบินไทยในแผนกตรวจบัตรโดยสาร ที่ปฏิบัติหน้าที่ในระหว่างเดือนกรกฎาคม 2550 ถึงเดือนตุลาคม 2550

3 วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาจำนวนพนักงานที่ต้องปฏิบัติหน้าที่ให้มีจำนวนต่ำที่สุด

5. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1 ผลของการวิเคราะห์ข้อมูลจะเป็นประโยชน์ต่อผู้มีหน้าที่จัดตารางการทำงานของแผนกตรวจบัตรโดยสาร เพื่อให้เกิดความสะดวก ง่ายและรวดเร็ว และสามารถจัดตารางการทำงานให้มีพนักงานได้อย่างพอเพียง

2 ข้อมูลที่ได้จะทำให้ทราบจำนวนพนักงานตรวจบัตรโดยสารที่จำนวนต่ำสุด ที่ต้องปฏิบัติหน้าที่จริงๆ ถ้าจำนวนพนักงานประจำไม่เพียงพอ ก็สามารถคำนวณหาจำนวนพนักงานแรงงานภายนอกจำนวนต่ำสุดมาเพิ่มได้

3 ผู้รับผิดชอบการจัดตารางทำงานสามารถเสนอจำนวนตัวเลขของพนักงานจากแรงงานภายนอกที่เชื่อถือได้เพราะผ่านการคำนวณด้วยวิธีการทางคณิตศาสตร์เป็นอย่างดีแก่ฝ่ายทรัพยากรมนุษย์ที่สำนักงานใหญ่เพื่อการอนุมัติการจ้างแรงงานภายนอกตามที่ต้องการจริง

4 ผลของการวิเคราะห์ข้อมูลทำให้บริษัทการบินไทยจำกัด (มหาชน) สามารถประหยัดค่าใช้จ่ายในการจ้างพนักงานได้มากที่สุด

5 บริษัทการบินไทยจำกัด (มหาชน)สามารถนำผลลัพธ์ที่ได้ไปประยุกต์ใช้กับพนักงานในแผนกอื่นและที่สถานีอื่นได้

บทที่ 2
วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การนำโปรแกรมเชิงเส้นมาประยุกต์ใช้ในการศึกษาวิจัยนี้จำเป็นต้องมีความรู้เกี่ยวกับการวิเคราะห์เชิงปริมาณด้วย เนื่องจากการโปรแกรมเชิงเส้นเป็นเครื่องมือชนิดหนึ่งของการวิเคราะห์เชิงปริมาณ ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้เสนอเพียงความรู้ขั้นพื้นฐานเพื่อให้เข้าใจอย่างเพียงพอต่อการนำไปประยุกต์ใช้ในงานการจัดตารางการทำงานเท่านั้น

นอกจากนี้ยังต้องศึกษาเกี่ยวกับการจัดสรรแรงงานโดยการใช้พนักงานแรงงานภายนอกที่จะนำผลลัพธ์ที่ได้จากการใช้การโปรแกรมเชิงเส้นไปประยุกต์อีกด้วย

ผู้ศึกษาได้ศึกษาจากวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องจาก ข้อมูล เอกสาร ตำรา และผลงานวิจัย โดยแยกเป็นประเด็นดังนี้

1. ข้อมูลทั่วไปของบริษัทการบินไทยจำกัด (มหาชน) ท่าอากาศยานเชียงใหม่
2. การวิเคราะห์เชิงปริมาณ
3. การโปรแกรมเชิงเส้น
4. การใช้บริการแรงงานภายนอก

1. ข้อมูลทั่วไปของบริษัทการบินไทยจำกัด (มหาชน) ท่าอากาศยานเชียงใหม่

บริษัทการบินไทยจำกัด (มหาชน) ท่าอากาศยานเชียงใหม่เป็นหน่วยงานฝ่ายปฏิบัติการภาคพื้นมีหน้าที่ให้บริการแก่ผู้โดยสารทางส่วนภาคพื้น (Ground Operation) ทั้งเที่ยวบินของสายการบินไทยเองและของสายการบินลูกค้าที่ว่าจ้างให้บริษัทการบินไทยดำเนินการทางภาคพื้นให้ มีหน่วยงานที่ปฏิบัติหน้าที่แตกต่างกันไปคือ

ฝ่ายปฏิบัติการภาคพื้น ด้านการบริการผู้โดยสารแบ่งเป็นแผนกต่างๆ ดังนี้

แผนกตรวจบัตรโดยสาร ทำหน้าที่ตรวจบัตรโดยสารเครื่องบิน (check in) ตรวจสอบเอกสารการเดินทางโดยเฉพาะผู้โดยสารที่เดินทางไปต่างประเทศ รับสัมภาระผู้โดยสาร (Baggage check)

แผนกรับ-ส่งผู้โดยสารที่หน้าประตูขึ้นเครื่อง ทำหน้าที่เชิญผู้โดยสารขึ้นเครื่อง ตรวจสอบความถูกต้องของบัตรที่นั่งให้ตรงกับเที่ยวบิน ตรวจสอบจำนวนผู้โดยสารให้ครบตามจำนวน จัดทำ

เอกสารส่งหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่นการท่าอากาศยานเชียงใหม่ กองตรวจคนเข้าเมือง ศุลกากร หน่วยกักกันสัตว์และพืช และทำหน้าที่ดูแลต้อนรับผู้โดยสารขาเข้า

แผนกบริการผู้โดยสารพิเศษ ทำหน้าที่บริการผู้โดยสารที่ต้องการบริการเพิ่มเติมนอกเหนือจากการบริการปกติ เช่นผู้โดยสารบุคคลสำคัญ (V.I.P.) ผู้โดยสารที่ต้องการรถเข็น ผู้โดยสารที่พิการทางหู หรือตา ที่ต้องการความช่วยเหลือพิเศษ ผู้โดยสารที่เป็นเด็กอายุต่ำกว่า 12 ปี ที่เดินทางตามลำพัง ผู้โดยสารที่อายุระหว่าง 12-16 ปีที่ต้องการการดูแล

แผนกติดตามสัมภาระ ทำหน้าที่ดูและสัมภาระเมื่อขนย้ายมาจากเครื่องบินขาเข้า บริการรับแจ้งสัมภาระสูญหาย และติดตามสัมภาระ

แผนกบริการสายการบินลูกค้า มีหน้าที่ติดต่อประสานงานกับสายการบินลูกค้า ทั้งเที่ยวบินที่มีตารางบินประจำ เที่ยวบินเช่าเหมาลำ เครื่องบินเช่าส่วนตัว และเครื่องบินที่ไม่ได้มีการขึ้นลงตามปกติทั่วไปเช่นการต้องการความช่วยเหลือกรณีที่ต้องลงจอดฉุกเฉิน

เนื่องจากที่ท่าอากาศยานเชียงใหม่มีเที่ยวบินเที่ยวแรกตั้งแต่เวลา 07.00 น. และเที่ยวบินสุดท้ายเวลา 21.35 น. จึงต้องจัดพนักงานเป็นกะเพื่อให้เพียงพอต่อทุกเที่ยวบิน และยังต้องเพิ่มพนักงานเมื่อมีเที่ยวบินของสายการบินลูกค้าด้วย และเที่ยวบินแต่ละเที่ยวมีตารางเวลาที่แตกต่างกัน และบางเที่ยวก็มีเวลาออกที่ใกล้เคียงกันทำให้การจัดสรรจำนวนพนักงานให้พอเพียงเป็นไปได้ยาก เนื่องจากพบว่าปัจจุบันมีพนักงานไม่เพียงพอต่อจำนวนเที่ยวบินที่ให้บริการ จึงต้องมีการเพิ่มจำนวนชั่วโมงการทำงานของพนักงาน และเพิ่มจำนวนพนักงานแล้วแต่ว่าทางใดจะมีต้นทุนต่ำกว่า อย่างไรก็ตามการที่จะจัดตารางการทำงานและการจัดหาจำนวนพนักงานให้เพียงพอมีความยุ่งยาก จึงต้องใช้การโปรแกรมเชิงเส้นมาประยุกต์ใช้ โดยการวิจัยนี้จะจัดทำเฉพาะพนักงานตรวจบัตรโดยสารเท่านั้นเนื่องจากพนักงานตรวจบัตรโดยสารเป็นแผนกที่มีความสำคัญมากกว่าแผนกอื่น เนื่องจากถ้าขาดแคลนพนักงานมากจะทำให้ผู้โดยสารรอนาน การตรวจบัตรล่าช้า และอาจทำให้เครื่องบินไม่สามารถออกได้ตามเวลา และแผนกนี้เป็นแผนกที่จำนวนพนักงานไม่เพียงพอมากที่สุดเมื่อเทียบกับทุกแผนกอีกด้วย ในงานวิจัยเรื่องนี้จะนำโปรแกรมเชิงเส้นมาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาเรื่องการจัดตารางการทำงาน โดยมีเป้าหมายให้ใช้พนักงานจำนวนน้อยที่สุด

2. การวิเคราะห์เชิงปริมาณ (Quantitative Analysis)

2.1 ความเป็นมา

(Rendy, Barry and Stair, ralph M. Jr, 1993) การวิเคราะห์เชิงปริมาณมีมานานแล้วตั้งแต่เริ่มมีการบันทึกประวัติศาสตร์ แต่ Fredrick W. Taylor ในศตวรรษที่ 20 เป็นคนแรกที่นำหลักการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการบริหาร ในระหว่างสงครามโลกครั้งที่สองได้มีการพัฒนาวิธีการใหม่ๆ

ทางวิทยาศาสตร์หลายประการรวมทั้งการวิเคราะห์เชิงปริมาณเพื่อนำมาใช้ในการทหาร และประสบความสำเร็จเป็นอย่างมาก หลังสงครามบริษัทหลายแห่งเริ่มใช้เทคนิคเดียวกันนี้ไปใช้ในทางการบริหารและการวางแผนการทางธุรกิจ

การวิเคราะห์เชิงปริมาณเป็นวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่ช่วยในการตัดสินใจด้านการบริหาร การทำตามอำเภอใจ การใช้อารมณ์ และการทำงานด้วยการเดาไม่ใช่วิธีการของการวิเคราะห์เชิงปริมาณ วิธีการเริ่มต้นด้วยข้อมูล เช่นวัตถุดิบสำหรับโรงงาน ข้อมูลเหล่านี้จะถูกนำมาเข้าสู่กระบวนการเพื่อที่จะเปลี่ยนเป็นข้อมูลที่มีประโยชน์ต่อการตัดสินใจ กระบวนการของการเปลี่ยนข้อมูลดิบให้กลายเป็นข้อมูลที่มีความหมายเป็นหัวใจสำคัญของการวิเคราะห์เชิงปริมาณ และมีการใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการเพิ่มการประสิทธิภาพใช้การวิเคราะห์เชิงปริมาณอีกด้วย

ในการแก้ปัญหาใดๆ ก็ตามผู้บริหารต้องพิจารณาปัจจัยทั้งคุณภาพและปริมาณ ตัวอย่างเช่น เราอาจต้องพิจารณาทางเลือกต่างๆ ในการลงทุนซึ่งมีทั้งการฝากเงินในธนาคาร การลงทุนในตลาดหุ้น และการลงทุนในอสังหาริมทรัพย์ เราสามารถใช้การวิเคราะห์เชิงปริมาณในการกำหนดว่าเราควรจะลงทุนเท่าไรเพื่อให้คุ้มค่าในอนาคต การวิเคราะห์เชิงปริมาณยังสามารถใช้ในการคำนวณอัตราทางการเงินจากบัญชีงบดุล บริษัทที่ดำเนินการด้านอสังหาริมทรัพย์ได้พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ซึ่งใช้การวิเคราะห์เชิงปริมาณในการวิเคราะห์การไหลเวียนของเงินสดและอัตราผลตอบแทนในสินทรัพย์ที่ลงทุนไป

นอกจากการวิเคราะห์เชิงปริมาณแล้ว ปัจจัยทางด้านคุณภาพก็ต้องนำมาพิจารณาด้วย เช่น การพยากรณ์อากาศ การเมือง กฎหมาย ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี และอีกหลายๆ ประการซึ่งเป็นสิ่งที่ยากที่จะทำเป็นจำนวนตัวเลขได้

เนื่องจากปัจจัยทางด้านคุณภาพมีความสำคัญ บทบาทของการวิเคราะห์เชิงปริมาณในกระบวนการการตัดสินใจจึงมีความหลากหลาย ถ้าปัญหานั้นไม่มีปัจจัยทางด้านคุณภาพมาเกี่ยวข้องและรูปแบบปัญหาและข้อมูลเป็นแบบเดิมๆ ก็สามารถตัดสินใจได้ทันที ตัวอย่างเช่น ในบางบริษัทใช้ตัวแบบปริมาณสินค้าคงเหลือในการกำหนดจำนวนสินค้าคงคลังได้ทันทีเมื่อต้องการสั่งวัตถุดิบเพิ่มเติม แต่ส่วนใหญ่ การวิเคราะห์เชิงปริมาณจะช่วยในกระบวนการการตัดสินใจ โดยการนำผลของการวิเคราะห์เชิงปริมาณไปรวมกับข้อมูลอย่างอื่นเช่นข้อมูลในเรื่องคุณภาพแล้วจึงจะตัดสินใจ

2.2 ขั้นตอนการวิเคราะห์เชิงปริมาณ

การวิเคราะห์เชิงปริมาณประกอบด้วย

1. การกำหนดปัญหา (Defining the Problem)
2. การสร้างตัวแบบ (Developing a Model)
3. การรวบรวมข้อมูล (Acquiring Input Data)

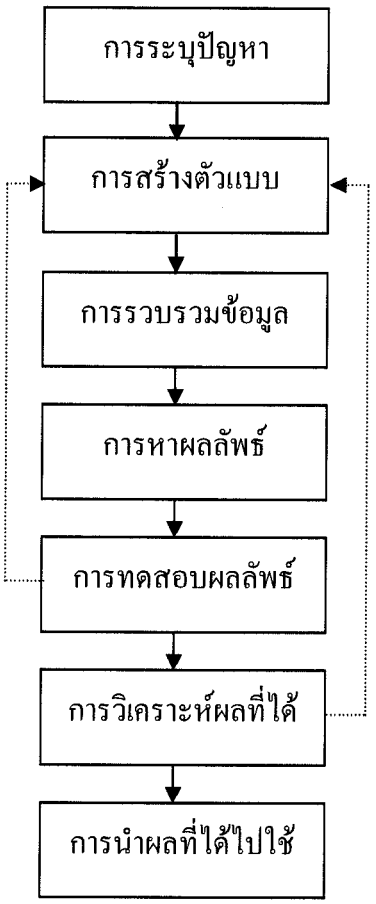
4. การหาผลลัพธ์ (Developing a Solution)

5. การทดสอบผลลัพธ์ (Testing the Solution)

6. การวิเคราะห์ผลที่ได้ (Analyzing the Results)

7. การนำผลที่ได้ไปใช้ (Implementing the Results)

ในแต่ละขั้นตอนที่ดำเนินการนั้น ไม่จำเป็นที่ว่าต้องให้ขั้นตอนใดเสร็จก่อนแล้วจึงจะเริ่มขั้นตอนต่อไปได้ ส่วนมากแล้วมีหลายๆ ขั้นตอนที่ต้องปรับปรุงเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดจนกว่าจะถึงขั้นตอนการนำผลลัพธ์ไปใช้ และบางทีอาจต้องสลับขั้นตอนในระหว่างการวิเคราะห์ก็ได้ เช่น ในขณะที่อยู่ในขั้นทดสอบผลลัพธ์พบว่าข้อมูลนำเข้าผิดหรือใช้ตัวแบบผิด อาจจะต้องเริ่มทำใหม่ตั้งแต่ขั้นตอนแรก



ภาพที่ 2.1 กระบวนการแก้ปัญหาโดยการใช้การวิเคราะห์เชิงปริมาณ

รายละเอียดของการดำเนินการตามขั้นตอนต่างๆ มีดังนี้

2.2.1 การระบุปัญหา

ขั้นตอนแรกของการวิเคราะห์เชิงปริมาณคือการระบุปัญหาตลอดจนลักษณะและขอบเขตของปัญหาให้ชัดเจน ซึ่งต้องใช้ความสามารถ ความชำนาญงาน และประสบการณ์ของผู้ตัดสินใจและอาจต้องได้รับความช่วยเหลือจากบุคคลหลายๆ ฝ่าย

ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง เพราะเป็นจุดที่จะกำหนดแนวทางการแก้ปัญหาในขั้นตอนต่อๆไป และยังต้องตระหนักด้วยว่าการแก้ปัญหาหนึ่งอาจทำให้เกิดปัญหาอื่นตามมา

การกำหนดปัญหาเป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุดและยากที่สุด ผู้วิเคราะห์ต้องเข้าใจลักษณะของปัญหาและสามารถระบุสาเหตุที่แท้จริงได้ ปัญหาอย่างหนึ่งอาจเกี่ยวเนื่องกับปัญหาอื่นๆ อีกหลายปัญหา การแก้ปัญหาโดยไม่ได้พิจารณาว่าจะกระทบต่อปัญหาอื่นหรือไม่อาจทำให้สถานการณ์เลวร้ายขึ้นไปอีก ดังนั้นสิ่งสำคัญคือต้องวิเคราะห์ว่าการแก้ปัญหาในสถานการณ์หนึ่งจะกระทบต่อปัญหาอื่นหรือกระทบสถานการณ์โดยรวมหรือไม่

ในองค์การต่างๆ มักมีปัญหาเกิดขึ้นหลายๆปัญหา อย่างไรก็ตามโดยปกติแล้วการวิเคราะห์เชิงปริมาณจะไม่สามารถแก้ปัญหาทั้งหมดขององค์การได้ในเวลาเดียวกัน จึงจำเป็นต้องมุ่งเพียงสองสามปัญหาที่สำคัญเท่านั้น ในองค์การส่วนใหญ่จะเลือกปัญหาที่มีผลถึงการเพิ่มขึ้นเป็นอย่างมากของกำไรหรือการลดต้นทุนขององค์การ

เมื่อระบุปัญหาและขอบเขตของปัญหาได้แล้ว ก็ต้องศึกษาค่าใช้จ่ายที่จะเกิดขึ้นในการนำเทคนิคการวิเคราะห์เชิงปริมาณมาใช้ในการแก้ปัญหา ควรมีการศึกษาในลักษณะการวิเคราะห์ต้นทุน กำไรเพื่อประมาณค่าใช้จ่ายและผลตอบแทนที่ได้รับว่าคุ้มกันหรือไม่ ถ้าคุ้มก็ดำเนินการในขั้นต่อไป ถ้าไม่คุ้มก็ควรหยุดในขั้นตอนนี้ หรือนำไปพิจารณาลดขอบเขตของปัญหาเพื่อลดค่าใช้จ่าย

2.2.2 การสร้างตัวแบบ

เมื่อเราได้เลือกปัญหาที่เราจะนำมาวิเคราะห์แล้ว ขั้นต่อไปคือการสร้างตัวแบบหรือแบบจำลอง เพื่อให้ตัวแบบนั้น (ซึ่งมักเป็นตัวแบบทางคณิตศาสตร์) เป็นตัวแทนของสถานการณ์

ตัวแบบหรือแบบจำลองมีมากมายหลายประเภท เช่น สถาปนิกสร้างตัวแบบทางกายภาพของอาคารที่จะก่อสร้าง วิศวกรสร้างตัวแบบมาตราส่วนสำหรับโรงงานเคมี หรือตัวแบบที่เป็นภาพเพื่อแสดงให้เห็นว่าเครื่องจักรทำงานอย่างไร แต่ตัวแบบของการวิเคราะห์เชิงปริมาณไม่ใช่ตัวแบบที่กล่าวมาแต่เป็นตัวแบบทางคณิตศาสตร์ที่เป็นตัวเลข ตัวแปร และสัญญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์มา

เขียนให้อยู่ในรูปความสัมพันธ์ทางคณิตศาสตร์ เช่นสมการหรืออสมการ เพื่อให้เห็นถึงลักษณะของปัญหาที่เกิดขึ้นในธุรกิจ

2.2.3 การรวบรวมข้อมูล

เมื่อเราสร้างตัวแบบได้แล้วเราก็ต้องมีข้อมูลที่จะใช้กับตัวแบบนั้นหรือที่เรียกว่าข้อมูลนำเข้า ขั้นตอนนี้ต้องให้ความระมัดระวังด้วยเช่นกันเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้อง ความถูกต้องของข้อมูลเป็นสิ่งที่สำคัญมาก ถึงแม้ว่าตัวแบบที่มีจะสมบูรณ์เพียงใดแต่การนำข้อมูลที่ไม่ถูกต้องมาใช้ก็จะทำให้ผลที่ได้ผิดพลาดไป ในการแก้ปัญหาที่ใหญ่ๆ การนำข้อมูลมาใช้เป็นขั้นตอนที่ยากที่สุดในการทำการวิเคราะห์เชิงปริมาณ

ข้อมูลสามารถนำมาได้จากหลายแหล่ง เช่น รายงานของบริษัท และเอกสารอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องของบริษัทก็เป็นข้อมูลที่จำเป็นที่ต้องใช้ หรือจากแหล่งข้อมูลอื่นเช่น การสอบถามจากพนักงานหรือบุคคลอื่นที่เกี่ยวข้อง บุคคลที่เราไปสอบถามนั้นบางครั้งก็ให้ข้อมูล ให้ประสบการณ์และการตัดสินใจดีๆ ที่เรานึกไม่ถึงได้ ตัวอย่างทางสถิติก็สามารถเป็นข้อมูลได้เช่นกัน

2.2.4 การหาผลลัพธ์

การหาผลลัพธ์คือการนำตัวแบบที่สร้างไว้มาคำนวณหาคำตอบที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา บางปัญหาสามารถหาคำตอบได้อย่างรวดเร็ว แต่บางปัญหาอาจต้องแก้ปัญหาแบบลองผิดลองถูกหรือต้องใช้หลายๆ วิธี และเลือกหนึ่งในผลที่ได้เพื่อการตัดสินใจที่ดีที่สุด วิธีการหาผลลัพธ์ของเทคนิคการวิเคราะห์เชิงปริมาณส่วนใหญ่มีขั้นตอนการคำนวณแน่นอน และจะคำนวณซ้ำข้อมูลเหล่านั้นจนกว่าจะได้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด ปัจจุบันมีโปรแกรมคอมพิวเตอร์ขึ้นเพื่อช่วยในการคำนวณทำให้ลดเวลาการทำงานและมีความถูกต้องแม่นยำสูงขึ้นด้วย

2.2.5 การทดสอบผลลัพธ์

ก่อนที่จะนำผลการวิเคราะห์ไปใช้ เราจำเป็นต้องทดสอบให้สมบูรณ์ก่อน เนื่องจากผลลัพธ์ที่ได้ขึ้นอยู่กับข้อมูลนำเข้าและตัวแบบ ซึ่งทั้งสองประการนี้ต้องการการทดสอบ การทดสอบข้อมูลนำเข้าและตัวแบบที่ใช้ประกอบด้วยการวัดความถูกต้องและความสมบูรณ์ของข้อมูลนั้น เนื่องจากข้อมูลที่ไม่ถูกต้องจะทำให้ผลลัพธ์ที่ได้ผิดพลาดไปด้วย มีแนวทางหลายวิธีที่จะทดสอบข้อมูลนำเข้า วิธีหนึ่งคือการเก็บข้อมูลเพิ่มเติมจากแหล่งต่างๆ ถ้าข้อมูลเดิมได้มาจากการสัมภาษณ์ ข้อมูลที่จะนำมาเพิ่มเติมอาจนำมาจากการวัดโดยตรงหรือมาจากการสุ่มตัวอย่าง แล้วนำข้อมูลที่ได้มาเพิ่มเติมนี้เปรียบเทียบกับข้อมูลเดิม และอาจนำการทดสอบทางสถิติมาใช้วัดว่ามีความแตกต่างระหว่างข้อมูลเดิมกับข้อมูลเพิ่มเติมหรือไม่ ถ้ามีความแตกต่างโดยมีนัยสำคัญอาจจะต้องมีการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ถูกต้องใหม่ ถ้าพิสูจน์แล้วว่าข้อมูลนำเข้าถูกต้องแล้วแต่ผลที่ได้ยังไม่สามารถแก้ไขปัญหาได้อย่าง

คงเส้นคงวา แสดงว่าตัวแบบอาจไม่เหมาะสม จึงต้องตรวจสอบตัวแบบเพื่อให้แน่ใจว่าตัวแบบนั้นเป็นไปตามหลักเหตุผลและเป็นตัวแทนที่ดีของสถานการณ์จริง

ถึงแม้ว่าปัจจุบันเราสามารถหาผลลัพธ์ได้จากการคำนวณด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ แต่หลายๆ ปัญหาควรทดสอบโดยการหาคำตอบด้วยมือด้วย เพื่อป้องกันความผิดพลาดของสูตรที่ใช้ในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ตัวอย่างเช่น (1.96) X (301.7) น่าจะใกล้เคียงกับ (2) X (300) ซึ่งผลที่ได้คือ 600 ถ้าผลที่ได้จากการคำนวณด้วยคอมพิวเตอร์ห่างไกลจาก 600 มาก ผู้วิเคราะห์สามารถทราบได้ว่ามีข้อผิดพลาดเกิดขึ้น

2.2.6 การวิเคราะห์ผลที่ได้

การวิเคราะห์ผลลัพธ์ที่ได้เริ่มต้นด้วยการระบุว่าผลลัพธ์นั้นเกี่ยวข้องกับหน่วยงานใดบ้าง เนื่องจากการนำผลลัพธ์ไปใช้อาจจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในการปฏิบัติงานในองค์การ จึงต้องวิเคราะห์ให้รอบคอบก่อนที่จะนำผลไปใช้

เนื่องจากตัวแบบเป็นเพียงสิ่งที่ใกล้เคียงความจริงเท่านั้น ความอ่อนไหวของคำตอบที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงในตัวแบบและข้อมูลนำเข้าเป็นส่วนที่สำคัญในการวิเคราะห์ผลที่ได้ การวิเคราะห์แบบนี้เรียกว่า การวิเคราะห์ความไว ซึ่งจะแสดงให้เห็นว่าถ้าข้อมูลบางอย่างเปลี่ยนแปลงไป เช่น ลักษณะปัญหาเปลี่ยนไป เงื่อนไขของปัญหาเปลี่ยนไป หรือตัวเลขของข้อมูลบางอย่างเปลี่ยนไป จะมีผลต่อผลลัพธ์หรือไม่อย่างไร เมื่อผลที่ได้มีความไวต่อการเปลี่ยนแปลงของตัวแบบและข้อมูลนำเข้า ควรจะมีการทดสอบเพิ่มเติมเพื่อที่ทำให้แน่ใจว่าตัวแบบและข้อมูลนำเข้าถูกต้องและยังคงใช้ได้ ถ้าตัวแบบหรือข้อมูลผิด คำตอบก็จะผิดไปด้วย อาจจะมีผลทำให้สูญเสียทางการเงินหรือกำไรลดลงได้ ดังนั้นการวิเคราะห์ความไวจึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากสภาพเศรษฐกิจปัจจุบันอยู่ท่ามกลางสภาพแวดล้อมที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา

2.2.7 การนำผลที่ได้ไปใช้

ขั้นตอนสุดท้ายคือการนำผลที่ได้ไปใช้ ซึ่งเป็นกระบวนการที่ต้องได้รับความร่วมมือจากทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องในองค์การ ขั้นตอนนี้อาจเป็นขั้นตอนที่ยากเกินกว่าที่เราคาดคิดได้ แม้ว่าผลลัพธ์ที่ได้จะถูกต้องเหมาะสมและอาจมีผลทำให้องค์การได้รับผลกำไรนับพันล้านบาท แต่ถ้าผู้บริหารต่อต้าน ไม่ยอมรับผลที่ได้ใหม่นี้ ความพยายามทั้งหมดที่ทำมาก็สูญเปล่า การวิเคราะห์ทั้งหมดที่ทำมาก็ล้มเหลวเพราะไม่สามารถนำคำตอบที่ดีปฏิบัติได้นำไปใช้ ในขั้นตอนนี้จึงขึ้นอยู่กับการทำให้ผู้บริหารและผู้ที่เกี่ยวข้องมีความเข้าใจและมั่นใจว่าผลลัพธ์ที่ได้มานั้นสามารถนำไปแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ วิธีที่ดีที่สุดคือการดึงให้ผู้บริหารและผู้ที่เกี่ยวข้องเข้ามามีส่วนร่วมในงานนี้ตั้งแต่แรก เพื่อเป็นการสร้างความเข้าใจเบื้องต้นและไม่รู้สึกต่อต้านภายหลัง

หลังจากที่นำผลที่ได้ไปใช้แล้วควรมีการติดตามอย่างใกล้ชิด เพราะบางครั้งอาจเกิดการเปลี่ยนแปลงทางด้านต่างๆที่ทำให้ต้องปรับปรุงผลลัพธ์เดิม เช่น การเปลี่ยนแปลงทางด้านเศรษฐกิจ ความไม่แน่นอนทางด้านความต้องการสินค้า การเปลี่ยนแปลงการตัดสินใจของผู้บริหารหรือผู้มีอำนาจการตัดสินใจ ซึ่งอาจทำให้ผลการวิเคราะห์ต่างๆ ต้องมีการปรับปรุง

การตัดสินใจทางธุรกิจนั้นผู้ตัดสินใจจะต้องคำนึงถึงปัจจัยทั้งในเชิงปริมาณและในเชิงคุณภาพด้วย การวิเคราะห์เชิงปริมาณจะมุ่งเน้นเฉพาะสิ่งที่แสดงเป็นตัวเลขได้เท่านั้น ในขณะที่ยังมีปัจจัยอีกหลายประการที่ไม่สามารถแสดงเป็นตัวเลขได้ เช่น ดินฟ้าอากาศ ความรู้สึก ผลกระทบด้านการเมือง ฯลฯ ดังนั้นบทบาทของการวิเคราะห์เชิงปริมาณในการตัดสินใจทางธุรกิจจะมีมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับปัจจัยเชิงคุณภาพที่มาเกี่ยวข้องด้วย ถ้าการตัดสินใจนั้นไม่มีปัจจัยเชิงคุณภาพมาเกี่ยวข้องเลย ผลลัพธ์ของการวิเคราะห์เชิงปริมาณจะเป็นการตัดสินใจที่ดีที่สุดที่จะนำไปใช้ได้ทันที แต่ในกรณีการตัดสินใจที่มีปัจจัยเชิงคุณภาพเข้ามาเกี่ยวข้อง ผลลัพธ์ของการวิเคราะห์เชิงปริมาณที่ได้มานั้นจะต้องนำไปพิจารณาประกอบข้อมูลเชิงคุณภาพอื่นๆ อีกครั้งหนึ่ง

2.3 ปัญหาที่อาจเกิดขึ้นในการใช้การวิเคราะห์เชิงปริมาณ

วิธีการวิเคราะห์เชิงปริมาณเป็นวิธีการที่เป็นเหตุเป็นผล เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการตัดสินใจได้ อย่างไรก็ตามแม้ว่าจะดำเนินการวิเคราะห์ตามขั้นตอนอย่างระมัดระวังแล้วก็ยังเกิดโอกาสที่ไม่สามารถนำผลลัพธ์ไปใช้แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้จริง ปัญหาที่เกิดขึ้นสามารถมีได้ในทุกขั้นตอนดังนี้

2.3.1 ขั้นการระบุปัญหา

อุปสรรคที่เกิดขึ้นได้ในขั้นตอนนี้มี 4 ประการดังนี้

1) ความคิดเห็นที่ขัดแย้งกัน

อุปสรรคประการแรกคือนักวิเคราะห์เชิงปริมาณต้องพิจารณาความเห็นต่างๆ ที่ขัดแย้งในการระบุปัญหา ตัวอย่างเช่น มีความเห็นที่ขัดแย้งกันที่ผู้บริหารต้องพบเกี่ยวกับสินค้าคงคลัง เช่น ผู้จัดการฝ่ายการเงินมักรู้สึกว่าสินค้าคงคลังมีมากเกินไปและการลงทุนในสินค้าคงคลังทำให้ไม่มีเงินสดไปลงทุนด้านอื่น ในทางตรงกันข้าม ผู้จัดการฝ่ายขายจะรู้สึกว่าสินค้าคงคลังมีต่ำเกินไป การเพิ่มปริมาณสินค้าคงคลังจะทำให้สามารถสนองความต้องการซื้อสินค้าในกรณีที่มีการสั่งซื้อมากกว่าปกติที่ไม่ได้คาดหมายได้ ถ้านักวิเคราะห์เลือกเพียงความเห็นของผู้จัดการฝ่ายหนึ่งฝ่ายใดเพียงอย่างเดียว เป็นที่แน่นอนเลยว่าเมื่อได้ผลลัพธ์ออกมาแล้วจะได้รับการต่อต้านจากผู้จัดการอีกฝ่ายหนึ่ง ดังนั้นการพิจารณาระบุปัญหาต้องพิจารณาความคิดเห็นของทุกฝ่าย

2) ผลกระทบต่อหน่วยงานอื่น

ปัญหาที่เกิดขึ้นในองค์การไม่ได้เป็นปัญหาตามลำพังหน่วยใดหน่วยหนึ่งในองค์การ วัตถุดิบคงคลังเกี่ยวข้องอย่างมากกับการหมุนเวียนเงินสดและปัญหาการผลิตอีกหลายอย่าง การ

เปลี่ยนแปลงนโยบายการสั่งซื้อวัตถุดิบคงคลังอาจทำให้เกิดปัญหาในการหมุนเวียนเงินสดหรืออาจทำให้ผลิตสินค้าตามตารางการผลิตไม่ได้ การประหยัดวัตถุดิบคงคลังอาจไม่คุ้มกับต้นทุนการหมุนเวียนเงินสดและต้นทุนการผลิตที่สูงขึ้นก็ได้ ดังนั้นการระบุปัญหาต้องทำให้ครอบคลุมทุกหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

3) การตั้งสมมุติฐานเริ่มต้น

คือการที่คนมีแนวโน้มที่จะพูดถึงปัญหาในแง่ของคำตอบเพียงอย่างเดียว เช่นเมื่อต้องการแก้ปัญหาเรื่องสินค้าคงคลังมีน้อยเกินไปก็จะนึกถึงแต่การต้องเพิ่มสินค้าคงคลัง นักวิเคราะห์เชิงปริมาณจะต้องเริ่มด้วยตั้งสมมุติฐานว่าจริงๆ แล้วควรจะเพิ่มสินค้าคงคลังหรือไม่ ในแง่ของการนำไปใช้งานจริง

4) การแก้ปัญหาที่ไม่ทันต่อสถานการณ์

แม้ว่าจะสามารถระบุปัญหาได้โดยพิจารณาอย่างถี่ถ้วนแล้ว แต่ยังเกิดอุปสรรคประการที่สี่ นั่นคือการที่ต้องใช้เวลาในการดำเนินขั้นตอนต่างๆ นานมากจนกว่าจะได้ผลลัพธ์ บางครั้งจึงแก้ปัญหาได้ไม่ทันการ ในสภาพแวดล้อมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว นักวิเคราะห์สามารถหาคำตอบจากการแก้ปัญหาได้แต่อาจไม่สามารถใช้คำตอบสำหรับปัญหานั้นได้เนื่องจากสภาพปัญหาได้เปลี่ยนแปลงไปแล้ว

2.3.2 ขั้นการสร้างตัวแบบ

1) การใช้ตัวแบบตามตำรา

ปัญหาหนึ่งในการสร้างตัวแบบคือการที่ความคิดในการแก้ปัญหาของผู้บริหารไม่ตรงกับตัวแบบในตำรา ตัวแบบที่เกี่ยวกับสินค้าคงคลังจะเกี่ยวข้องกับการทำให้จำนวนสินค้าคงคลังและจำนวนการสั่งซื้อต่ำที่สุด แต่ผู้บริหารบางคนเห็นว่าสิ่งนี้ไม่ใช่สิ่งสำคัญ แต่กลับเห็นปัญหาในแง่การหมุนเวียนเงินสด จำนวนรอบในการหมุนเวียนสินค้า และความพอใจของลูกค้า ผลลัพธ์ของตัวแบบที่มีพื้นฐานจากการถือครองสินค้าคงคลังและการสั่งซื้อสินค้าคงคลังอาจไม่ได้รับการยอมรับจากผู้บริหาร

2) ความเข้าใจตัวแบบ

สิ่งสำคัญประการที่สองคือการที่ต้องแลกเปลี่ยนระหว่างตัวตัวแบบที่ซับซ้อนกับความง่ายในการเข้าใจตัวแบบ ผู้บริหารทั้งหลายจะไม่ใช้ผลลัพธ์จากตัวแบบตัวที่ไม่เข้าใจ แต่ปัญหาที่ซับซ้อนก็ต้องใช้ตัวแบบที่ซับซ้อนไปด้วยจึงควรต้องมีการตั้งสมมุติฐานง่ายๆเพื่อที่จะสามารถง่ายต่อการเข้าใจ ซึ่งก็จะทำให้ตัวแบบนั้นสูญเสียความจริงบางอย่างไปแต่ได้รับการยอมรับจากผู้บริหาร

ตัวอย่างในการทำให้ตัวแบบในเรื่องสินค้าคงคลังง่ายขึ้นเช่นความต้องการสินค้ามีความคงที่ ซึ่งหมายความว่าไม่มีความจำเป็นในการแจงแจงความเป็นไปได้ของสินค้าคงคลังทำให้เราสามารถสร้างตัวแบบที่ง่ายต่อการเข้าใจ อย่างไรก็ตามความจริงแล้วความต้องการสินค้ายากมากที่จะคงที่ดังนั้นตัวแบบของเราจึงมีความจริงไม่ครบถ้วน การเสนอการแจกแจงความเป็นไปได้ของความต้องการสินค้าคงคลังที่มีความจริงนั้นจะมีเพียงผู้บริหารไม่กี่คนเท่านั้นที่จะเข้าใจ นักวิเคราะห์จึงควรเสนอตัวแบบอย่างง่ายให้ก่อน แล้วค่อยๆ เพิ่มความซับซ้อนอย่างช้าๆ เพื่อที่จะได้รับความเชื่อมั่นในการใช้ตัวแบบที่ถูกต้อง

2.3.3 ขั้นการรวบรวมข้อมูล

การรวบรวมข้อมูลในการวิเคราะห์แก้ปัญหานั้นไม่ใช่งานที่ง่ายเสมอไป มีหลายองค์การที่ประสบปัญหาเกี่ยวกับการหาข้อมูลดังนี้

1) การใช้ข้อมูลทางบัญชี

ปัญหาหนึ่งคือข้อมูลส่วนใหญ่ในองค์การมาจากข้อมูลพื้นฐานจากรายงานบัญชี ฝ่ายบัญชีจะเก็บรวบรวมข้อมูลสินค้าคงเหลือเฉพาะตัวเลขเกี่ยวกับการหมุนเวียนเงินสดและจำนวนรอบของสินค้าคงเหลือ แต่นักวิเคราะห์เชิงปริมาณที่ต้องการแก้ปัญหาสินค้าคงเหลือต้องการตัวเลขเกี่ยวกับต้นทุนจากการที่มีสินค้าที่มีในคลังและต้นทุนการสั่งซื้อ นักวิเคราะห์อาจพบว่าไม่เคยมีการเก็บข้อมูลเหล่านี้มาก่อนเลย

2) ข้อมูลที่ไม่สามารถนำมาใช้งานได้

การมีข้อมูลที่ดีและถูกต้องหมายความว่าข้อมูลใดก็ตามที่จะนำมาใช้ต้องนำมากลั่นกรองเสียก่อนที่จะใช้ในตัวแบบ เพราะผลลัพธ์ที่ได้มาจากตัวแบบยังไม่สำคัญเท่ากับข้อมูลที่ใส่เข้าไปในตัวแบบ แต่ผู้บริหารอาจไม่ยอมรับผลลัพธ์จากตัวแบบนั้นได้ถ้าผู้บริหารเห็นว่าข้อมูลที่นำเข้าไปนั้นยังไม่ถูกต้อง

2.3.4 ขั้นหาผลลัพธ์

1) ความยากในการเข้าใจคณิตศาสตร์

สิ่งที่เกี่ยวข้องประการแรกของการหาคำตอบคือตัวแบบทางคณิตศาตร์ที่เราใช้อาจซับซ้อนและไม่สามารถเข้าใจได้อย่างสมบูรณ์จึงทำให้การหาคำตอบผิดพลาดได้

2) การมีคำตอบเพียงคำตอบเดียว

ปัญหาประการที่สองคือตัวแบบเชิงปริมาณมักจะให้คำตอบเพียงคำตอบเดียวสำหรับการแก้ปัญหา ผู้บริหารส่วนใหญ่จะชอบให้มีทางเลือกหลายๆ ทางมากกว่าที่จะอยู่ในจุดที่ต้องตัดสินใจว่าจะเลือกคำตอบนี้หรือไม่เลือก

2.3.5 ขั้นการทดสอบผลลัพธ์

ผลลัพธ์ของการวิเคราะห์เชิงปริมาณมักเป็นรูปแบบของการคาดการณ์ว่าสิ่งที่เราศึกษานั้นจะเป็นอย่างไรในอนาคตถ้ามีการเปลี่ยนแปลงขึ้นในตอนนี้ เพื่อที่จะเห็นภาพล่วงหน้าว่าผลลัพธ์จะทำให้งานดีขึ้นได้อย่างไร ปัญหาคือตัวแบบที่ซับซ้อนมีแนวโน้มที่จะให้คำตอบที่ไม่ชัดเจน และผลลัพธ์เช่นนั้นมักจะไม่ได้รับการยอมรับจากผู้บริหาร นักวิเคราะห์เชิงปริมาณควรหาโอกาสในการทำงานกับตัวแบบและตั้งสมมุติฐานร่วมกันกับผู้บริหารเพื่อที่สามารถใช้ความพยายามที่จะทำให้ผู้บริหารมั่นใจในผลลัพธ์ที่จะนำไปใช้ได้ ในกระบวนการที่ทำให้เกิดความเชื่อมั่น นักวิเคราะห์ต้องหมั่นทบทวนสมมุติฐานทุกๆ อันที่จะนำไปใช้กับตัวแบบ ถ้าพบว่ามีข้อผิดพลาดก็จะสามารถได้แก้ไขได้ และนอกจากนี้ ผู้บริหารจะจดจ้องทุกสิ่งที่นำเข้าไปใส่ในตัวแบบ ถ้าผู้บริหารมีความเชื่อมั่นว่าตัวแบบนี้ใช้ได้ก็จะเป็นโอกาสอันดีที่ผลลัพธ์จากตัวแบบนี้จะถูกนำไปใช้

2.3.4 ขั้นการวิเคราะห์ผลลัพธ์

เมื่อผลลัพธ์ได้รับการทดสอบแล้ว จะต้องมีการวิเคราะห์เพื่อที่จะดูว่าผลลัพธ์นั้นมีผลต่อทั้งองค์การอย่างไร เราควรจะระวังว่าแม้แต่การเปลี่ยนแปลงเล็กๆ น้อยๆ ในองค์การก็มักยากที่จะเกิดขึ้นมา ถ้าผลลัพธ์ที่ได้ระบุว่าต้องมีการเปลี่ยนแปลงขนานใหญ่เกิดขึ้นในนโยบายขององค์การ นักวิเคราะห์เชิงปริมาณต้องคาดได้ว่าต้องมีการต่อต้านเกิดขึ้น ในการวิเคราะห์ผลลัพธ์นักวิเคราะห์จึงควรทำให้แน่ใจว่าใครต้องเปลี่ยนแปลงและมากน้อยเท่าไร และใครเป็นผู้มีอำนาจสั่งการให้เกิดการเปลี่ยนแปลงได้

3. การโปรแกรมเชิงเส้น

(สุทธิมา ชำนาญเวช, 2545) เป็นเทคนิคเชิงปริมาณอย่างหนึ่งที่เป็นที่นิยมนำไปใช้กันอย่างแพร่หลายในการดำเนินงานของธุรกิจในปัจจุบัน การโปรแกรมเชิงเส้นเป็นตัวแบบทางคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นแทนปัญหาที่เกิดขึ้นในองค์การเพื่อหาแนวทางในการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ และสอดคล้องกับเงื่อนไขหรือข้อจำกัดที่มีอยู่ในปัญหานั้นๆ โดยที่ความสัมพันธ์ของตัวแปรต่างๆในเป้าหมายและในเงื่อนไขของปัญหาจะอยู่ในรูปเส้นตรง

การโปรแกรมเชิงเส้นมีแนวความคิดริเริ่มมาจากนักคณิตศาสตร์และนักวิทยาศาสตร์หลายท่าน เริ่มจาก ฟอน นิวแมน (Von Neuman) ใช้ทฤษฎีการหาค่าสูงสุด-ต่ำสุด ในปี ค.ศ. 1928 และได้มีการพัฒนาเรื่อยมา จนกระทั่งระหว่างสงครามโลกครั้งที่สอง กองทัพอากาศของสหรัฐอเมริกาได้นำไปใช้แก้ปัญหาด้านการขนส่ง ปรากฏว่าได้รับความสำเร็จเป็นอย่างมาก จึงได้มีผู้นำไปใช้กันแพร่หลายในวงการทหาร ในปี ค.ศ. 1945 ได้มีการนำการโปรแกรมเชิงเส้นไปใช้แก้ปัญหาด้านโภชนาการ นับเป็นการประยุกต์กำหนดการเชิงเส้นอีกรูปแบบหนึ่งซึ่งแตกต่างกันออกไป อย่างไรก็ตาม สิ่งที่เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้โปรแกรมเชิงเส้นเป็นที่แพร่หลายในวงการธุรกิจก็คือการที่ จอร์จ

แดนต์ซิก (George B. Dantzig) ได้พัฒนาวิธีการคำนวณเพื่อใช้แก้ปัญหาโปรแกรมเชิงเส้นที่เรียกว่า วิธีการซิมเพลกซ์ (simplex method) ขึ้นในปี ค.ศ. 1947 ทำให้สามารถแก้ปัญหาได้อย่างรวดเร็ว แม่นยำ และใช้แก้ปัญหาได้กว้างขวางขึ้น

โปรแกรมเชิงเส้นส่วนใหญ่จะนำไปใช้เกี่ยวกับปัญหาด้านการจัดสรรทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด เช่น วัตถุดิบ แรงงาน เงิน เครื่องจักร เวลา สถานที่ หรือสิ่งอื่นๆ ที่จำเป็นต่อการผลิตสินค้าและบริการ โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะจัดสรรทรัพยากรเหล่านี้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด ซึ่งอาจวัดได้ในรูปผลตอบแทนหรือต้นทุน เช่น กำไรสูงสุดหรือต้นทุนต่ำสุด

ตัวแบบโปรแกรมเชิงเส้นสามารถนำไปประยุกต์กับปัญหาได้หลายลักษณะ เช่น ปัญหาการวางแผนการผลิต การจัดสรรงบประมาณ การวางแผนโฆษณา การขนส่งสินค้า การลงทุน การจัดคนเข้าทำงาน ฯลฯ จะเห็นได้ว่าเราสามารถนำโปรแกรมเชิงเส้นไปใช้เป็นเครื่องมือในการวางแผนและการตัดสินใจในหน้าที่หลักทางการบริหารทุกด้าน ไม่ว่าจะเป็นด้านการผลิต การเงิน การตลาด หรืองานด้านบุคลากร และยังสามารถใช้แก้ปัญหาการจัดสรรทรัพยากรให้แก่กิจกรรมที่ต้องใช้ทรัพยากรต่างๆ อย่างจำกัด เช่น การหาส่วนผสมของสูตรอาหารสัตว์ การจัดสรรปริมาณเชื้อเพลิงแก่เครื่องบิน การเลือกเส้นทางการขนส่ง การเลือกทำเลที่ตั้งของโรงงาน การจัดสรรงบประมาณด้านการตลาด และรวมทั้งการจัดสรรกำลังคนซึ่งเป็นเรื่องที่งานวิจัยนี้นำมาประยุกต์ใช้

3.1 คุณสมบัติของโปรแกรมเชิงเส้น

การโปรแกรมเชิงเส้นได้ถูกนำไปใช้อย่างกว้างขวางในด้านการทหาร อุตสาหกรรม การเงิน การตลาด การบัญชี และทางเกษตรกรรม แม้ว่าจะมีการใช้ที่หลากหลายดังกล่าว แต่การแก้ปัญหาของการโปรแกรมเชิงเส้นมีคุณสมบัติร่วมกัน 4 ประการคือ

3.1.1 ปัญหาที่เกิดขึ้นต้องเป็นปัญหาที่ต้องการหาค่าสูงสุด (Maxixmize) หรือการหาค่าต่ำสุด (Minimize) อาจจะเป็นการหากำไรสูงสุด หรือการทำให้ต้นทุนต่ำที่สุด สิ่งที่ต้องการหาคือฟังก์ชั่นวัตถุประสงค์ (Objective function) ของการแก้ปัญหาโปรแกรมเชิงเส้น วัตถุประสงค์หลักของการผลิตคือการผลิตอย่างไรให้ได้กำไรสูงสุด ถ้าเป็นการขนส่งสินค้าก็จะเป็นการหาคำตอบที่ทำให้ต้นทุนการขนส่งสินค้าต่ำที่สุด ไม่ว่าจะเป็นกรณีใดก็ตามเราต้องกำหนดวัตถุประสงค์ให้ชัดเจนและระบุให้อยู่ในรูปทางคณิตศาสตร์ได้

3.1.2 ปัญหาโปรแกรมเชิงเส้นจะต้องมีเงื่อนไขบังคับ (Constraints) ซึ่งจะเป็นขีดจำกัดในด้านทรัพยากร ความต้องการ หรือเงื่อนไขต่างๆ ของปัญหา ตัวอย่างเช่น จำนวนสินค้าที่ได้จากการผลิตจะถูกจำกัดด้วยความสามารถของแรงงานคนหรือเครื่องจักร หรือการเลือกนโยบายการโฆษณาสินค้าในบริษัทถูกจำกัดด้วยค่าใช้จ่ายหรืองบประมาณได้

3.1.3 จะต้องเป็นปัญหาที่มีทางเลือกให้เลือก ตัวอย่างเช่น ถ้าโรงงานผลิตสินค้าสามชนิด ผู้บริหารอาจใช้โปรแกรมเชิงเส้นในการตัดสินใจว่าจะจัดสรรทรัพยากร (เช่น แรงงาน เครื่องจักร และอื่นๆ) อย่างไร ควรที่จะใช้ความสามารถในการผลิตทั้งหมดที่มีเพื่อผลิตสินค้าเพียงชนิดเดียวหรือไม่ หรือควรผลิตสินค้าแต่ละชนิดเป็นจำนวนเท่าๆ กัน หรือควรจัดสรรทรัพยากรด้วยอัตราส่วนต่างๆ กันสำหรับสินค้าแต่ละชนิด ถ้าไม่มีทางเลือกให้ก็ไม่จำเป็นต้องใช้โปรแกรมเชิงเส้นในการหาคำตอบ

3.1.4 วัตถุประสงค์และข้อจำกัดในปัญหาการโปรแกรมเชิงเส้นจะต้องแสดงได้ในรูปของสมการหรืออสมการ เส้นตรง (linear) หรือเรียกว่าเป็นฟังก์ชั่นเส้นตรง (linear function) ความสัมพันธ์ทางคณิตศาสตร์หมายถึงตัวแปรต่างๆ ในฟังก์ชั่นวัตถุประสงค์และข้อจำกัดจะต้องยกกำลังหนึ่งเท่านั้น (หมายถึงไม่มีการยกกำลังสอง ยกกำลังสาม หรือยกกำลังมากกว่านั้น) และตัวแปรแต่ละตัวในสมการหรืออสมการนั้นสามารถปรากฏได้เพียงครั้งเดียว ดังนั้น สมการ $2A + 5B = 10$ เป็นสมการเส้นตรง แต่สมการ $2A^2 + 5B^3 + 3AB = 10$ ไม่เป็นสมการเส้นตรงเนื่องจาก ตัวแปร A ยกกำลังสอง ตัวแปร B ยกกำลังสาม และตัวแปรทั้งสองตัวปรากฏในสมการอีกเป็นครั้งที่สอง

เมื่อเรากล่าวถึงการแก้ปัญหาโปรแกรมเชิงเส้น เราจะเห็นคำว่าอสมการบ่อยครั้ง ทั้งนี้เพราะว่าข้อจำกัดของโปรแกรมเชิงเส้นไม่จำเป็นต้องอยู่ในรูป $A + B = C$ ซึ่งเป็นรูปแบบที่เรียกว่าสมการ อันอ่านได้ว่า A บวก B เท่ากับ C ในปัญหาโปรแกรมเชิงเส้นส่วนใหญ่เราจะเห็นอสมการในรูป $A + B \leq C$ หรือ $A + B \geq C$ อสมการแรกหมายถึง A บวก B น้อยกว่าหรือเท่ากับ C อสมการที่สองหมายถึง A บวก B มากกว่าหรือเท่ากับ C การนำอสมการมาใช้นี้ทำให้เกิดความยืดหยุ่นในการกำหนดข้อจำกัดของปัญหาได้มาก

3.2 สมมุติฐานเบื้องต้นของโปรแกรมเชิงเส้น

สมมุติฐานที่สำคัญของโปรแกรมเชิงเส้นมีดังนี้

3.2.1 ความแน่นอน (certainty) ต้องทราบข้อมูลต่างๆ แน่นอน เช่น จำนวนทรัพยากรที่มีอยู่ จำนวนการใช้ทรัพยากรในการผลิตสินค้า กำไรต่อหน่วย ต้นทุนต่อหน่วย จำนวนแรงงาน ฯลฯ ซึ่งในความเป็นจริงแล้วข้อมูลบางอย่างได้มาจากการคาดคะเนหรือเป็นตัวเลขโดยประมาณอันอาจคลาดเคลื่อน จึงอาจมีความไม่แน่นอนแฝงอยู่บ้าง แต่ข้อมูลนี้ต้องไม่มีการเปลี่ยนแปลงในระหว่างที่มีการแก้ปัญหา

3.2.2 มีความเป็นสัดส่วน (proportionality) การเปลี่ยนแปลงค่าตัวแปรจะมีผลกระทบที่แน่นอนทั้งในฟังก์ชั่นวัตถุประสงค์และในฟังก์ชั่นเงื่อนไขบังคับ หมายความว่าถ้ามีการผลิตสินค้า 1 ชิ้นใช้เวลา 3 ชั่วโมง ดังนั้นการผลิตสินค้าชิ้นนั้น 10 ชิ้นต้องใช้เวลา 30 ชั่วโมง

3.2.3 บวกเข้าด้วยกันได้ (additivity) หมายความว่าผลรวมทั้งหมดต้องเท่ากับผลรวมของการบวกกันของแต่ละกิจกรรม ตัวอย่างเช่น วัตถุประสงค์คือต้องการได้กำไรสูงสุด 800 บาท ต่อหน่วยของสินค้าชนิดแรก และรวมกับ กำไร 300 บาทต่อหน่วยของสินค้าชนิดที่สอง ดังนั้นกำไรรวมของสินค้าทั้งสองชนิดต้องเป็น 1,100 บาท

3.2.4 แบ่งแยกได้ (divisibility) ตัวแปรทุกตัวในการทำโปรแกรมเชิงเส้นสามารถมีค่าเป็นเศษส่วนหรือทศนิยมได้ เช่น ต้องใช้เวลาในการผลิต 2.40 ชั่วโมง แต่ในกรณีที่ต้องการหาคำตอบค่าตัวแปรต่างๆ เป็นเลขจำนวนเต็มก็อาจทำได้โดยการปัดเศษ เช่นต้องใช้แรงงานเป็นจำนวน 15.25 คน สามารถปัดเศษได้เป็น 15 หรือ 16 คน

3.2.5 ตัวแปรทุกตัวต้องไม่เป็นค่าลบ (nonnegative) หมายความว่าตัวแปรทุกตัวต้องมีค่ามากกว่าศูนย์ จำนวนที่ต่ำกว่าศูนย์เป็นสิ่งที่เป็นไปไม่ได้ในการแก้ปัญหาด้วยโปรแกรมเชิงเส้น เราไม่สามารถผลิตเก้าอี้ เสื้อผ้า หลอดไฟ หรือเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เป็นจำนวนติดลบได้

3.3 โครงสร้างของการโปรแกรมเชิงเส้น

ในการนำตัวแบบการโปรแกรมเชิงเส้นมาใช้ในการแก้ปัญหาจำเป็นต้องศึกษาส่วนประกอบโครงสร้างต่างๆของตัวแบบและสร้างตัวแบบขึ้นแทนสถานการณ์หรือปัญหาที่เกิดขึ้นจริง โดยให้มีโครงสร้างของปัญหาครบถ้วน ในการสร้างตัวแบบโปรแกรมเชิงเส้นจะต้องประกอบไปด้วยโครงสร้างต่อไปนี้

3.3.1 ตัวแปรที่ต้องตัดสินใจ (decision variable) ได้แก่ สิ่งที่ต้องการหาผลลัพธ์ มักนิยมกำหนดให้เป็นตัวอักษร เช่น $X_1, X_2, X_3, X_4, \ldots X_n$ หรือ A, B, C, ... หรือ SAB, RSC, INT, ... เป็นต้น เช่นกำหนดให้ X_1 คือจำนวนการผลิตเก้าอี้ และ X_2 คือจำนวนการผลิตโต๊ะ

3.3.2 ฟังก์ชั่นวัตถุประสงค์ จะมีเพียงวัตถุประสงค์เดียว ซึ่งอยู่ในรูปของเป้าหมายการหาค่าสูงสุด (maximize) หรือต่ำสุด (minimize) เช่นการทำให้ได้กำไรสูงสุด หรือทำให้ต้นทุนต่ำที่สุด เช่นเป้าหมายที่ต้องการคือการทำให้กำไรสูงที่สุด จากการใช้เวลาที่เหลือในแผนกต่างๆเพื่อผลิตเก้าอี้และโต๊ะ ในการผลิตเก้าอี้ 1 ตัวได้กำไร 100 บาท ถ้าผลิต X_1 ตัว จะได้กำไร $100 X_1$ บาท ถ้าผลิตโต๊ะ 1 ตัวได้กำไร200 บาท ถ้าผลิต X_2 ตัว จะได้กำไร $200 X_2$ บาท และเขียนเป็นฟังก์ชั่นวัตถุประสงค์ได้ดังนี้

$$\text{maximize } Z = 100 X_1 + 200 X_2$$

3.3.3 ข้อจำกัด (constraints) คือสมการหรืออสมการที่แสดงถึงขีดจำกัดในด้านทรัพยากร ความต้องการ หรือเงื่อนไขต่างๆ ของปัญหา โดยมีความสัมพันธ์ของตัวแปรต่างๆ ภายใต้ข้อจำกัดแต่ละข้อเป็นเส้นตรง จำนวนข้อจำกัดจะขึ้นอยู่กับสภาพของปัญหาว่ายุ่งยากและซับซ้อนเพียงใด

รูปแบบของฟังก์ชั่นข้อจำกัด

$a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + \ldots a_{1n}X_n (\leq \text{หรือ} \geq \text{หรือ} =) b_1$

$a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + \ldots a_{21}X_n (\leq \text{หรือ} \geq \text{หรือ} =) b_2$

$\ldots \quad \ldots \quad \ldots \quad \ldots \quad \ldots \quad \ldots$

$\ldots \quad \ldots \quad \ldots \quad \ldots \quad \ldots \quad \ldots$

$a_{m1}X_1 + a_{m2}X_2 + \ldots a_{mn}X_n (\leq \text{หรือ} \geq \text{หรือ} =) b_m$

โดยที่

a_{ij} = สัมประสิทธิ์ของตัวแปรที่ j ในเงื่อนไขบังคับที่ i

b_i = ค่าทางขวามือของเงื่อนไขบังคับที่ i

ค่า a_{ij} จะเป็นค่าคงที่ที่แสดงอัตราการใช้ทรัพยากร ในขณะที่ค่า b_i จะเป็นค่าคงที่ที่แสดงจำนวนทรัพยากรที่มีอยู่ ประการสำคัญคือค่า a_{ij} และค่า b_i จะต้องมีหน่วยเหมือนกันเช่น นาที ชั่วโมง กิโลกรัม หน่วย โหล ฟุต นิ้ว ฯลฯ

เครื่องหมาย ของเงื่อนไขบังคับสามารถแสดงในรูป $\leq$ หรือ $\geq$ หรือ $=$ โดยเลือกใช้ให้เหมาะสมกับเงื่อนไขของเงื่อนไขบังคับนั้นๆ

3.3.4 เงื่อนไขบังคับ (restrictions) แสดงถึงเงื่อนไขของผลลัพธ์ที่ได้ว่าค่าตัวแปรที่ต้องตัดสินใจ (decision variables) ทุกตัวจะต้องมีค่าไม่ติดลบ หรือ $X_j \geq 0$ (j = 1, 2, ... n)

สรุปรูปแบบสมการเชิงเส้น

maximize $Z = C_1 X_1 + C_2 X_2 + \ldots C_n X_n$

(or minimize)

subject to:

$a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + \ldots a_{1n}X_n (\leq, \geq, =) b_1$

$a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + \ldots a_{21}X_n (\leq, \geq, =) b_2$

$\ldots \quad \ldots \quad \ldots \quad \ldots \quad \ldots$

$\ldots \quad \ldots \quad \ldots \quad \ldots \quad \ldots$

$a_{m1}X_1 + a_{m2}X_2 + \ldots a_{mn}X_n (\leq, \geq, =) b_m$

$X_1, X_2, \ldots X_n \geq 0$

โดยให้ X_j = ตัวแปรที่ต้องตัดสินใจ

C_j = สัมประสิทธิ์ของตัวแปรที่ j ในฟังก์ชั่นวัตถุประสงค์

a_{ij} = อัตราการใช้ทรัพยากรของตัวแปรที่ j ในเงื่อนไขบังคับที่ i

b_i = จำนวนทรัพยากรที่มีอยู่ของเงื่อนไขบังคับที่ i

4. การใช้บริการแรงงานภายนอก

การจ้างแรงงานภายนอก (Outsourcing) คือการจัดจ้างผู้เชี่ยวชาญในเรื่องหนึ่งให้เข้ามาทำงานในหน่วยธุรกิจที่ไม่ใช่ธุรกิจหลัก เป็นวิธีการขยายจำนวนพนักงานโดยที่ไม่จำเป็นต้องเพิ่มจำนวนพนักงาน (ลินดา อาร์ โดมิงเกอสซ์, 2550) จึงกล่าวได้ว่าการจ้างแรงงานภายนอกคือการถ่ายเทความรับผิดชอบในการบริการไปยังผู้จัดหาภายนอก การใช้บริการจ้างแรงงานภายนอกจะเป็นการให้องค์การภายนอกจัดหาคนมาทำงานในหน้าที่ต่างๆ เช่น การต้อนรับ การตลาด การขนส่ง ความสำเร็จจากการจ้างแรงงานภายนอกคือควรพิจารณาให้ดีว่าจะใช้บริการประเภทใดและแก่หน่วยงานใด หน้าที่ใดที่เหมาะสมกับการใช้แรงงานภายนอก การตัดสินใจใช้แรงงานภายนอกจะเกิดขึ้นเมื่อผู้ให้บริการได้ผ่านการพิจารณาแล้วว่ามีความสามารถทำงานได้ การจ้างแรงงานภายนอกอาจทำเพื่อหลีกเลี่ยงการจ้างพนักงานประจำเพิ่มซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายที่สูง อย่างไรก็ตามการใช้แรงงานภายนอกก็มีข้อเสียในด้านที่พอมองเห็นได้คือการสูญเสียความควบคุม เนื่องจากการจ้างงานภายนอกเป็นแนวคิดที่ยังใหม่จึงต้องมีการประเมินคุณภาพเพื่อลดความเสี่ยงต่างๆ ที่จะเกิดขึ้นกับองค์การ

ในสภาพการแข่งขันทางธุรกิจที่รุนแรงทำให้องค์การธุรกิจของไทยเริ่มหันมาสนใจในการจ้างแรงงานภายนอกเพื่อลดต้นทุนและงานทางด้านการบริหารงานบุคคล เพราะการมีพนักงานในองค์การมากทำให้องค์การต้องมีค่าใช้จ่ายค่าแรงงาน ค่าสวัสดิการ ค่าฝึกอบรม และอื่นๆอีกหลายประการ นอกจากนี้การเปลี่ยนต้นทุนคงที่ในเรื่องของแรงงานให้เป็นต้นทุนผันแปรตามงานที่มีการว่าจ้างก็จะเป็นการลดค่าใช้จ่ายขององค์การลง (มรกต สาพันธ์, 2548)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วุฒิชัย ชิตเจริญ (2544) ศึกษาเรื่องพัฒนาการและปัญหาของธุรกิจบริการจ้างเหมาแรงงานภายนอกที่บริการแก่หน่วยงานภาครัฐและเอกชนกรณีศึกษาบริษัททักษ์ กรุพ (Tuck Group) จำกัด ผลจากการศึกษาพบว่า มีการเปิดให้บริการจ้างแรงงานภายนอกในประเทศไทยมาตั้งแต่ปี 2495 ปัจจุบันมีบริษัทที่เปิดดำเนินกิจการให้บริการแรงงานภายนอกเป็นจำนวนมาก กิจการส่วนใหญ่จะเป็นการให้บริการพนักงานรักษาความปลอดภัย รับส่งเอกสาร พนักงานรักษาความสะอาด ธุรกิจให้บริการแรงงานภายนอกมีการเติบโตอย่างรวดเร็ว และเป็นธุรกิจที่มีคนสนใจและก้าวมาสู่ธุรกิจแรงงานภายนอกอีกมาก เหตุผลสำคัญที่องค์การต่างๆใช้บริการจากแรงงานภายนอกคือองค์การมีพนักงานไม่เพียงพอ ต้องการลดค่าใช้จ่าย แต่ก็มีข้อจำกัดคือ พนักงานจากองค์การภายนอกไม่มีความรับผิดชอบงานอย่างเต็มที่ คุณภาพต่ำกว่าพนักงานประจำ และไม่รักองค์การที่ปฏิบัติหน้าที่อยู่

มรกต สาพันธ์ (2548) ศึกษาเรื่องต้นทุนและประสิทธิภาพของแรงงานจ้างเหมาจากภายนอกในฝ่ายผลิต กรณีศึกษาโรงงานอุตสาหกรรมอย่างหนึ่งในจังหวัดลำพูน ได้พบว่า เมื่อ

เริ่มแรกใช้แรงงานจากภายนอกพนักงานยังไม่มีความชำนาญในการทำงานและเป็นช่วงที่มีการผลิตสูง (high peak) ของปี จึงทำให้เกิดผลผลิตเสียหายเพิ่มขึ้นมาก ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการร้องเรียนจากผู้บริโภคเพิ่มมากขึ้น แต่ในปีต่อมาผลผลิตที่เสียหายมีแนวโน้มลดลง แต่ก็ยังไม่ดีเท่ากับช่วงที่ใช้แรงงานจากพนักงานประจำ ดังนั้นในการใช้แรงงานภายนอกในช่วงแรกมีผลทำให้ต้นทุนค่าแรงงานทางตรงและวัตถุดิบทางตรงสูงขึ้นกว่าการใช้พนักงานประจำซึ่งไม่สอดคล้องกับผลการวิจัยของวุฒิชัย ชิตเจริญ

จากการศึกษายังพบอีกว่าการที่บริษัทผลิตสินค้าที่ไม่สม่ำเสมอในแต่ละฤดูกาลการใช้แรงงานภายนอกอาจจะเป็นแนวทางที่เหมาะสมกับลักษณะการผลิตเนื่องจากสามารถปรับเปลี่ยนจำนวนพนักงานให้เหมาะสมกับแผนการผลิตรายสัปดาห์แต่ต้องระวังควบคุมให้เกิดความเสียหายน้อยที่สุด เนื่องจากการใช้แรงงานภายนอกนั้นต้นทุนที่องค์การจ่ายต่อหัวนั้นสูงกว่าที่พนักงานได้รับจริง นอกจากนี้พนักงานแรงงานภายนอกมีความถี่ในการเปลี่ยนเข้าและออกสูงมาก ขาดความภักดีต่อองค์การ ไม่ตั้งใจทำงานเท่าที่ควรคอยหางานใหม่ตลอดเวลา ซึ่งเป็นภาระให้แก่ผู้ที่ต้องมีหน้าที่ให้การฝึกอบรมแก่พนักงานใหม่

มรกตสรุปว่าต้นทุนที่สูงและประสิทธิภาพที่ยังไม่ได้ตามต้องการนั้นอาจเป็นเพียงช่วงเริ่มต้นเท่านั้น ในระยะยาวต้นทุนและประสิทธิภาพการทำงานโดยใช้แรงงานภายนอกอาจดีขึ้นกว่านี้

นอกจากนี้ยังมีการศึกษาของที่ปรึกษาธุรกิจ Accenture (ลินดา อาร์ โดมิงเกอสซ์, 2550) เกี่ยวกับการจ้างแรงงานภายนอกในธุรกิจสายการบินที่ได้หันมาใช้บริการจ้างแรงงานภายนอกกันมากขึ้นเพราะสายการบินต้นทุนต่ำก็เกิดขึ้นในเกือบทุกประเทศ ซึ่งได้กล่าวไว้ดังนี้

> "เราทราบดีว่าบริษัทสายการบินต่างๆ ทั่วโลกกำลังประสบปัญหา และเรายังทราบอีกด้วยว่าบริษัทเหล่านั้นสามารถใช้การจ้างแรงงานภายนอกในการทำให้โครงสร้างต้นทุนมีผลดีที่สุดและมีประสิทธิภาพในการดำเนินงานที่สูงอีกด้วย การที่รายได้ของสายการบินต่ำลง การที่มีคู่แข่งล้นตลาด ความเปราะบางและความไม่แน่นอนต่างๆ ล้วนเกิดขึ้นจากความไม่มีเสถียรภาพของเศรษฐกิจโลกและสภาพเหตุการณ์ทางการเมือง จึงไม่น่าแปลกใจเลยที่สายการบินทั่วโลกต่างกำลังต่อสู้อย่างเต็มที่เพื่อให้มีชีวิตรอด
>
> สายการบินต่างๆ ทราบดีว่าตนต้องการจัดการต้นทุนและกลยุทธ์ที่มีประสิทธิภาพเพื่อที่จะเพิ่มพูนรายได้และเพื่อแข่งขันกับรูปแบบธุรกิจที่ประสบความสำเร็จของสายการ บินแบบต้นทุนต่ำ ประเด็นพื้นฐานของความแตกต่างระหว่างสายการบินแบบต้นทุนต่ำและแบบดั้งเดิมคือสายการบินแบบต้นทุนต่ำมีเปอร์เซ็นของค่าใช้

จ่ายแปรผันในโครงสร้างสูงกว่า โดยที่สายการบินแบบดั้งเดิมจะมีค่าใช้จ่ายคงที่ประมาณ 60-70% ของต้นทุน ซึ่งค่าใช้จ่ายดังกล่าวจะลดลงเหลือประมาณ 50-60% ในกรณีของสายการบินต้นทุนต่ำ"

Accenture แนะนำว่าสายการบินต่างๆ ต้องพยายามเปลี่ยนต้นทุนคงที่ให้เป็นต้นทุนผันแปรให้มากที่สุด ในขณะเดียวกันก็ต้องลดต้นทุนโดยรวมลงเช่นกัน การทำเช่นนี้จะทำให้สายการบินต่างๆ เหล่านี้ มีความยืดหยุ่นและมีประสิทธิภาพเพียงพอที่จะประสบความสำเร็จไม่ว่าในสภาวะเศรษฐกิจจะเป็นขาขึ้นหรือขาลง

ในการใช้วิธีการจ้างแรงงานภายนอกซึ่งถูกออกแบบมาเพื่อช่วยให้สายการบินสามารถเพิ่มประสิทธิผลของโครงสร้างต้นทุนและปรับตัวเองเพื่อให้สามารถรักษาสมรรถนะในการดำเนินการที่สูงไว้ได้ด้วยในขณะเดียวกันนั้น บริษัท Accenture เน้นว่าควรจ้างแรงงานภายนอกที่ไม่ใช่งานหลัก งานที่มีกฎเกณฑ์ต่างๆ กำกับ (Rule-based) และงานประเภทสนับสนุน (Back Office) ภายใต้สัญญาที่มีระยะเวลาให้กับผู้เชี่ยวชาญซึ่งเป็นบุคคลที่สาม สายการบินที่มีแนวความคิดก้าวหน้าได้ทำการจ้างแรงงานภายนอกสำหรับงานบริการต่างๆ ที่ไม่ใช้งานหลักมากมายแล้วเช่น งานการเงินและธุรการ งานเทคโนโลยีสารสนเทศ และงานทรัพยากรบุคคล ซึ่งส่งผลให้สามารถประหยัดต้นทุนให้แก่องค์การได้จำนวนมาก

อย่างไรก็ตามควรจะต้องมีพิจารณาข้อดีและข้อจำกัดของการใช้แรงงานภายนอกก่อน การศึกษาของวุฒิชัย ชิตเจริญ ทำให้ได้ข้อสรุปเกี่ยวกับแรงงานภายนอกดังนี้

ข้อดี

1. ทำให้องค์การมีโอกาสได้รับบริการที่ดีในขณะที่มีต้นทุนต่ำกว่าการใช้พนักงานจากภายใน

2. หลายองค์การไม่มีทุนเพียงพอในการจัดซื้อคอมพิวเตอร์และซอฟต์แวร์ การจ้างแรงงานจากภายนอกจึงเป็นหนทางหนึ่งในการลดการลงทุนเกี่ยวกับเทคโนโลยี

3. ผู้ให้บริการจะมีการฝึกอบรมพนักงานของตนให้มีความสามารถเพียงพอที่จะทำงานในองค์การที่มีความแตกต่างหลากหลายได้ และในตลาดแรงงานปัจจุบันมืออาชีพทางด้านทรัพยากรมนุษย์จะต้องมีความเชี่ยวชาญพิเศษเรื่องค่าจ้าง เงินเดือน สวัสดิการ รวมถึงระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารทรัพยากรมนุษย์ ดังนั้นการจ้างผู้ให้บริการแรงงานจากภายนอกอาจเป็นทางเลือกที่ง่ายกว่า

4. การใช้บริการแรงงานจ้างเหมาจากภายในการบริหารทรัพยากรมนุษย์อาจช่วยลดขนาดองค์การเพื่อให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมใหม่

5. ผู้บริหารระดับสูงมักจะใช้การจ้างแรงงานแบบจ้างเหมาจากภายนอกเป็นหนทางหนึ่งในการลดต้นทุน เพราะเป็นวิธีที่สามารถควบคุมต้นทุนจากแรงงานได้

6. การใช้บริการแรงงานแบบจ้างเหมาจากภายนอกช่วยให้องค์การสามารถลดต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายสำนักงานได้

7. การร้องทุกข์ที่เกิดขึ้นจากการจ้างงาน เงินเดือน สวัสดิการ และค่าตอบแทนของพนักงานต่อองค์การจะลดลง

ข้อเสีย

1. องค์การที่ใช้แรงงานแบบจ้างเหมาจากภายนอกในการบริหารทรัพยากรมนุษย์ อาจสูญเสียอำนาจในการควบคุมการบริหารจัดการและการมีปฏิสัมพันธ์กับพนักงาน

2. ขั้นตอนการเริ่มต้นในการจ้างเหมาแรงงานจากภายนอกมักเป็นค่าใช้จ่ายที่สูง ซึ่งค่าใช้จ่ายเหล่านั้นมักเป็นส่วนที่องค์การไม่เต็มใจที่จะจ่ายถ้าองค์การไม่ได้ตัดสินใจที่จะใช้บริการแรงงานแบบจ้างเหมาจากภายนอก เช่น การจ่ายเงินชดเชยในการให้ออกจากงาน

3. การตัดสินใจใช้บริการจ้างเหมาจากภายนอกอาจทำให้เจ้าหน้าที่ฝ่ายทรัพยากรมนุษย์บางส่วนตกงาน ซึ่งในกรณีนี้บริษัทผู้มาให้บริการแรงงานจากภายนอกอาจเลือกที่จะจ้างเจ้าหน้าที่ฝ่ายทรัพยากรมนุษย์บางคนเอาไว้หรือไม่ก็ได้

4. ถ้าองค์การเลือกผู้ให้บริการที่ไม่ดีพออาจทำให้องค์การประสบปัญหาในเรื่องขวัญและกำลังใจจากพนักงานได้

5. ถ้ามีการใช้แรงงานแบบจ้างเหมาจากภายนอกในหน้าที่การงานที่เกี่ยวข้องกับกฎหมายองค์การอาจจะมีความเสี่ยงได้ หากองค์การไม่มีการตรวจสอบการปฏิบัติตามกฎหมายและรายงานผลกิจกรรมให้กับหน่วยงานรัฐบาลของบริษัทผู้ให้บริการอย่างใกล้ชิด

6. องค์การอาจจำเป็นที่จะต้องว่าจ้างนักกฎหมายเพื่อทำการตรวจสอบบัญชีให้แน่ใจว่าการทำสัญญาเอื้อประโยชน์ต่อองค์การผู้ใช้บริการเท่าๆกับผู้ให้บริการ

7. หลายองค์การมีประสบการณ์ที่ไม่ดีเกี่ยวกับการใช้บริการแรงงานแบบจ้างเหมาจากภายนอกในการบริหารทรัพยากรมนุษย์ สาเหตุส่วนหนึ่งเกิดจากปัญหาการขาดการวางแผนและการวิเคราะห์ที่ดีพอรวมถึงการทำสัญญาไม่ครอบคลุม เป็นต้น

และจากการที่สถานีเชียงใหม่มีประสบการณ์จากการใช้บริการจากแรงงานภายนอก คุณนิพาดา แผ่นทอง ซึ่งเป็นหัวหน้าแผนกตรวจบัตรโดยสารได้ข้อสรุปเกี่ยวกับผลดีผลเสียของการใช้บริการจากแรงงานภายนอกที่ประสบในการทำงานดังนี้

ข้อดี

1. สามารถขออัตราแรงงานจากภายนอกจากสำนักงานใหญ่ได้ง่ายกว่าขออัตราพนักงานประจำเพราะค่าใช้จ่ายต่ำกว่า

2. เมื่อได้รับอนุมัติอัตราจำนวนพนักงานเพิ่มเติมจากสำนักงานใหญ่ การหาแรงงานจากบริษัทที่ให้บริการแรงงานภายนอกจะกระทำได้รวดเร็วกว่า

3. ถ้ามีพนักงานคนหนึ่งคนใดที่เป็นแรงงานภายนอกลาออก การบินไทยสามารถให้บริษัทที่ให้บริการจัดหาคนใหม่ให้ได้โดยทันที ไม่ต้องเสียเวลาดำเนินการคัดเลือกบุคคลเข้าเป็นพนักงานตามกฎเกณฑ์ปกติของบริษัทซึ่งจะทำได้ล่าช้ามาก

ข้อเสีย

1. แผนกตรวจบัตรโดยสารต้องเสียเวลาอบรมพนักงานเอง เพราะพนักงานจากแรงงานภายนอกไม่ได้รับการอบรมโดยตรงจากแผนกฝึกอบรมของบริษัทการบินไทย

2. พนักงานมักไม่มีความภักดีต่อองค์การ การมาทำงานให้บริษัทการบินไทยมักเป็นไปเพื่อใช้ประสบการณ์ในการที่ได้ทำงานกับบริษัทเป็นคุณสมบัติในการสมัครเข้าทำงานกับสายการบินอื่น

3. พนักงานมักเปลี่ยนงานอยู่เสมอ ทำให้ต้องเสียเวลาฝึกอบรมพนักงานที่มาทำงานใหม่ตลอดเวลา

4. พนักงานที่มาทำงานมักไม่มีคุณสมบัติตามที่บริษัทการบินไทยต้องการจริงๆ เพราะผ่านการคัดเลือกจากทางบริษัทผู้ให้บริการแรงงานภายนอก ทางบริษัทการบินไทยไม่ได้เป็นผู้คัดเลือกเอง

5. พนักงานไม่ทำงานอย่างเต็มความสามารถ ไม่ศึกษาหาความรู้และปรับปรุงตนเองเพื่อพัฒนางานให้ก้าวหน้าและหลีกเลี่ยงความรับผิดชอบในหน้าที่เสมอ เพราะคิดว่าตนเองไม่ได้เป็นพนักงาน “ตัวจริง”

6. บางครั้งเกิดความเสียหายต่อผู้โดยสารของบริษัทเนื่องจากพนักงานแรงงานภายนอกไม่ได้สำนึกในหน้าที่การบริการที่ดี เพราะคิดว่าไม่มีผลต่อความก้าวหน้าของตนเองในบริษัทการบินไทย ถ้าได้รับการประเมินว่าตนเองไม่เหมาะสมที่จะทำงานกับบริษัทการบินไทย บริษัทต้นสังกัดก็จะจัดให้ตนให้ไปทำงานที่บริษัทอื่นแทน

บทที่ 3
วิธีการดำเนินการ

การศึกษาเรื่องการประยุกต์ใช้โปรแกรมเชิงเส้นในการจัดตารางการทำงานของพนักงานตรวจบัตรโดยสารบริษัทการบินไทยจำกัด (มหาชน) ท่าอากาศยานเชียงใหม่ มีการดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นตอนการเก็บข้อมูล

1.1 ข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการแรงงาน

ข้อมูลที่เกี่ยวข้องคือ จำนวนพนักงานที่ต้องการและตารางบินซึ่งจะเป็นตัวกำหนดงานและเวลาในการทำงานการศึกษาจะใช้ความต้องการแรงงานในการทำงานวันอาทิตย์เป็นเกณฑ์เพราะเป็นวันที่มีเที่ยวบินมากที่สุด ส่วนในวันอื่นๆ เป็นวันที่มีเที่ยวบินน้อยกว่า และเป็นวันที่พนักงานสามารถลาพักผ่อนได้จึงไม่มีปัญหาเรื่องแรงงานเกิน สำหรับวันอาทิตย์เป็นวันที่ห้ามพนักงานลาพักผ่อน

ความต้องการแรงงาน

เคาท์เตอร์ที่ตรวจบัตรโดยสารสายภายในประเทศ	5 คน
เคาท์เตอร์ที่ตรวจบัตรโดยสารสายต่างประเทศ	3 คน

กรณีที่มีสายการบินลูกค้าจะมีความต้องการแรงงานเพิ่มขึ้น เคาท์เตอร์ที่ตรวจบัตรโดยสารสายต่างประเทศต้องการพนักงานเพิ่มอีกสายการบินละ 3 คน

1.2 ข้อมูลเกี่ยวกับตารางบิน

ตารางบินที่พนักงานจะต้องปฏิบัติงาน

สายการบิน	เที่ยวบินที่	เวลาเข้า	เวลาออก	หมายเหตุ
TG	125		0700	
TG	1106/1107	0755	0840	
TG	102/103	0855	0945	
CI	691/692	0935	1025	สายการบินไชน่าแอร์ไลน์
TG	194		1010	
TG	104/129	1140	1250	
TG	195	1155		
CI	649/650	1255	1355	สายการบินไชน่าแอร์ไลน์
TG	616/616	1330	1425	
6T	312/313	1340	1425	สายการบินแอร์มัณฑะเลย์
TG	110/111	1445	1535	
QV	635/645	1540	1610	สายการบินลาว
TG	1116/1117	1610	1655	
TG	196		1610	
TG	197	1755		
TG	116/117	1825	1915	
TG	617/617	1850	1950	
TG	126/127	2010	2100	
TG	1124	2245		

ตารางที่ 3.1

*คัดแปลงมาจากตารางกำหนดการบินประจำวัน (Daily Traffic Schedule) ที่จัดทำโดยแผนกควบคุมการบิน (Flight Control) บริษัทการบินไทยจำกัด (มหาชน) ท่าอากาศยานเชียงใหม่

2. การประยุกต์ใช้โปรแกรมเชิงเส้น

จากตารางที่ 1จะเห็นว่านอกเหนือจากหน้าที่ที่จะต้องปฏิบัติสำหรับผู้โดยสารสายการบินไทยแล้ว ยังมีสายการบินลูกค้าอีกหลายสายที่ต้องให้บริการอีกด้วย สายการบินลูกค้าแต่ละสายต้องการให้สายการบินไทยเปิดเคาท์เตอร์เพื่อให้บริการเฉพาะสายการบินนั้นโดยต้องตรวจบัตรโดยสารแยกจากสายการบินอื่น จึงต้องมีการจัดสรรพนักงานให้พอเพียงต่อสายการบินลูกค้า และเนื่องจากสายการบินลูกค้าดังกล่าวจะทำการบินในช่วงกลางวันจึงต้องจัดพนักงานเพิ่มนอกเหนือจากเวรเช้าและเวรบ่ายตามปกติ คือเพิ่มกะ ในเวลาระหว่าง 07.00น.-16.00น.

ดังนั้นพนักงานแต่ละกะต้องมีเวลาทำงานดังนี้

พนักงานกะที่ 1 ทำงานระหว่างเวลา 05.30 ถึง 14.30

พนักงานกะที่ 2 ทำงานระหว่างเวลา 07.00 ถึง 16.00

พนักงานกะที่ 3 ทำงานระหว่างเวลา 12.30 ถึง 21.30

แสดงรายละเอียดของช่วงเวลาและจำนวนพนักงานขั้นต่ำของแต่ละช่วงเวลาตามตารางดังนี้

ช่วงเวลา	**จำนวนพนักงานขั้นต่ำ**
05.30-0700	8
07.00-12.30	11
12.30-14.30	19
14.30-16.00	11
16.00-21.30	8

ตารางที่ 3.2 แสดงรายละเอียดของช่วงเวลาและจำนวนพนักงานขั้นต่ำของแต่ละช่วงเวลา

การทำงานในแต่ละกะจะใช้เวลาไม่เท่ากันและจำนวนพนักงานไม่เท่ากันเนื่องจากจำนวนเที่ยวบินมากน้อยในแต่ละเวลาต่างกัน การจัดตารางของแต่ละกะจะแสดงตามตารางที่ 3

กะ	เวลาเริ่มต้น	เวลาสิ้นสุด
1	05.30	14.30
2	07.00	16.00
3	12.30	21.30

ตารางที่ 3.3 แสดงเวลาของแต่ละกะ

การที่พนักงานแต่ละกะเข้างานไม่พร้อมกันและมีช่วงเวลาที่เหลื่อมกันเนื่องจากความหนาแน่นของเที่ยวบินที่ไม่เท่ากันในแต่ละช่วงเวลา จึงต้องตัดสินใจเกี่ยวกับจำนวนพนักงานที่ทำงานในแต่ละช่วงเวลาโดยมีวัตถุประสงค์ให้จำนวนรวมของพนักงานทุกช่วงเวลามีน้อยที่สุด เพื่อประหยัดค่าใช้จ่ายในการจ้างพนักงาน

ดังนั้นตัวแปรในการตัดสินใจคือ

X_1 = จำนวนพนักงานที่ทำงานในกะที่ 1

X_2 = จำนวนพนักงานที่ทำงานในกะที่ 2

X_3 = จำนวนพนักงานที่ทำงานในกะที่ 3

ฟังก์ชันวัตถุประสงค์คือ จำนวนรวมของพนักงานทุกช่วงเวลาให้มีน้อยที่สุด

Minimize $Z = X_1+X_2+X_3$

สามารถเขียนตารางความสัมพันธ์ระหว่างกะ ช่วงเวลาทำงาน และพนักงานที่ปฏิบัติงานในแต่ละกะและแต่ละช่วงเวลาได้ดังนี้

ช่วงเวลา / กะ	05.30-07.00	07.00-12.30	12.30-14.30	14.30-16.00	16.00-21.30
1	X_1	X_1	X_1		
2		X_2	X_2	X_2	
3			X_3	X_3	X_3
จำนวนพนักงานขั้นต่ำ	8	11	19	11	8

ตารางที่ 3.4 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างกะช่วงเวลาทำงานและพนักงานที่ปฏิบัติงานในแต่ละกะและแต่ละช่วงเวลา

ในช่วงเวลาแรกคือ 05.30น. ถึง 07.00น. จะมีพนักงานที่ทำงานในกะที่ 1 และ กะที่ 2 ช่วงแรกนี้ต้องการพนักงานขั้นต่ำ 8 คน เขียนฟังก์ชั่นข้อจำกัดได้คือ

$X_1 \geq 8$

ส่วนช่วงเวลาอื่นเขียนฟังก์ชั่นข้อจำกัดได้คือ

$X_1 + X_2 \geq 11$

$X_1 + X_2 + X_3 \geq 19$

$X_2 + X_3 \geq 11$

$X_3 \geq 8$

สรุปตัวแบบโปรแกรมเชิงเส้นคือ

Minimize $Z = X_1+X_2+X_3$

ภายใต้ข้อจำกัด

$X_1 \geq 8$

$X_1 + X_2 \geq 11$

$X_1 + X_2 + X_3 \geq 19$

$X_2 + X_3 \geq 11$

$X_3 \geq 8$

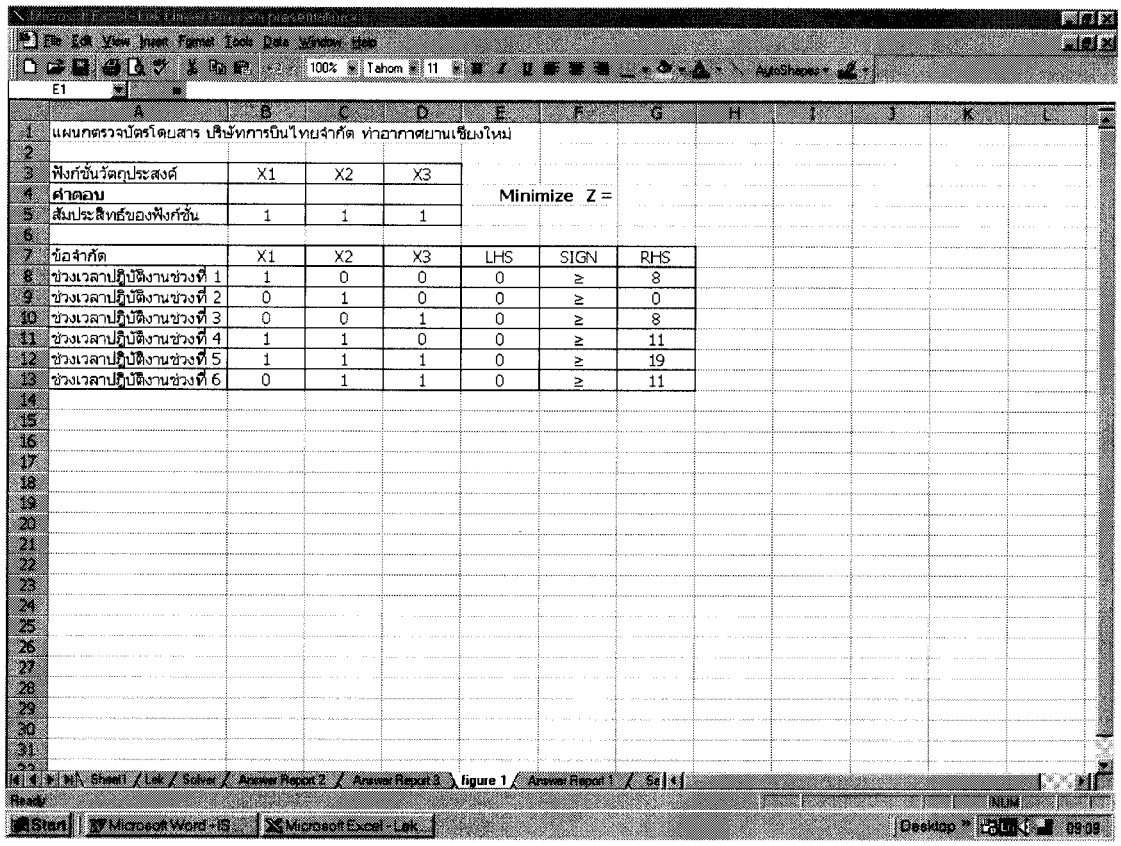
โดยที่ $X_1, X_2, X_3 \geq 0$

จากตัวแบบโปรแกรมเชิงเส้นที่ได้มาจะนำไปแก้ปัญหาโดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel ซึ่งมีความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงเส้นตรงได้ โดยใช้เครื่องมือที่เรียกว่า Function Solver ซึ่ง Solver นั้นสามารถแก้ไขปัญหาการโปรแกรมเชิงเส้นตรงได้

ในการใช้คำสั่ง Solver หาคำตอบของโปรแกรมเส้นตรงมีขั้นตอนดังนี้

1. นำตัวแบบที่ได้ใส่ในกระดาษทำการ (Spreadsheet)

1.1 กำหนดชื่อของตัวแปรที่ใช้ในการตัดสินใจ สัมประสิทธิ์ของฟังก์ชั่นวัตถุประสงค์ ข้อจำกัด และปริมาณทรัพยากร(จำนวนคน)ในแต่ละข้อจำกัด ดังภาพที่ 3.1



	A	B	C	D	E	F	G
1	แผนกตรวจบัตรโดยสาร บริษัทการบินไทยจำกัด ท่าอากาศยานเชียงใหม่						
2							
3	ฟังก์ชั่นวัตถุประสงค์	X1	X2	X3			
4	คำตอบ				Minimize Z =		
5	สัมประสิทธิ์ของฟังก์ชั่น	1	1	1			
6							
7	ข้อจำกัด	X1	X2	X3	LHS	SIGN	RHS
8	ช่วงเวลาปฏิบัติงานช่วงที่ 1	1	0	0	0	≥	8
9	ช่วงเวลาปฏิบัติงานช่วงที่ 2	0	1	0	0	≥	0
10	ช่วงเวลาปฏิบัติงานช่วงที่ 3	0	0	1	0	≥	8
11	ช่วงเวลาปฏิบัติงานช่วงที่ 4	1	1	0	0	≥	11
12	ช่วงเวลาปฏิบัติงานช่วงที่ 5	1	1	1	0	≥	19
13	ช่วงเวลาปฏิบัติงานช่วงที่ 6	0	1	1	0	≥	11

ภาพที่ 3.1 ตัวแบบที่ได้ใส่ในกระดาษทำการแล้ว

คำอธิบาย

(1) เซล B3, C3 และ D3 คือ ชื่อตัวแปรที่ใช้ในการตัดสินใจ

(2) เซล B4, C4 และ D4 คือค่าของตัวแปรที่ใช้ในการตัดสินใจ ซึ่ง Solver จะคำนวณและใส่คำตอบในเซลนี้

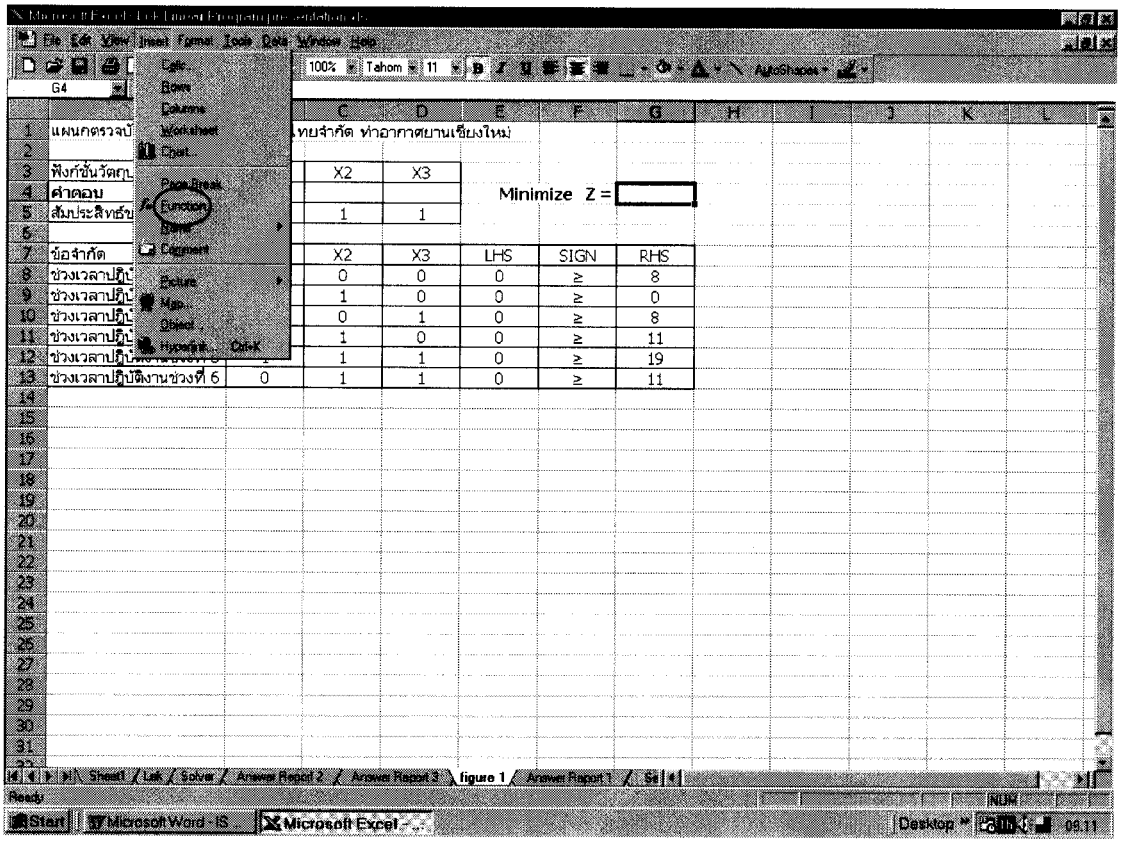
(3) เซล B5, C5 และ D5 คือสัมประสิทธิ์ของตัวแปรที่ใช้ในการตัดสินใจในฟังก์ชั่นวัตถุประสงค์ ในกรณีนี้ทุกตัวจะมีค่าเป็น 1 เพราะจำนวนคนนับเป็นหนึ่งคนเสมอ

(4) เซล B8, C8 และ D8 คือสัมประสิทธิ์ของตัวแปรที่ใช้ในการตัดสินในสมการข้อจำกัดของทรัพยากรที่ 1

(5) เซล B9, C9 และ D9 จนถึง เซล B13, C13 และ D13 คือสัมประสิทธิ์ของตัวแปรที่ใช้ในการตัดสินในสมการข้อจำกัดของทรัพยากรที่ 2 ถึงข้อที่ 6 ตามลำดับ

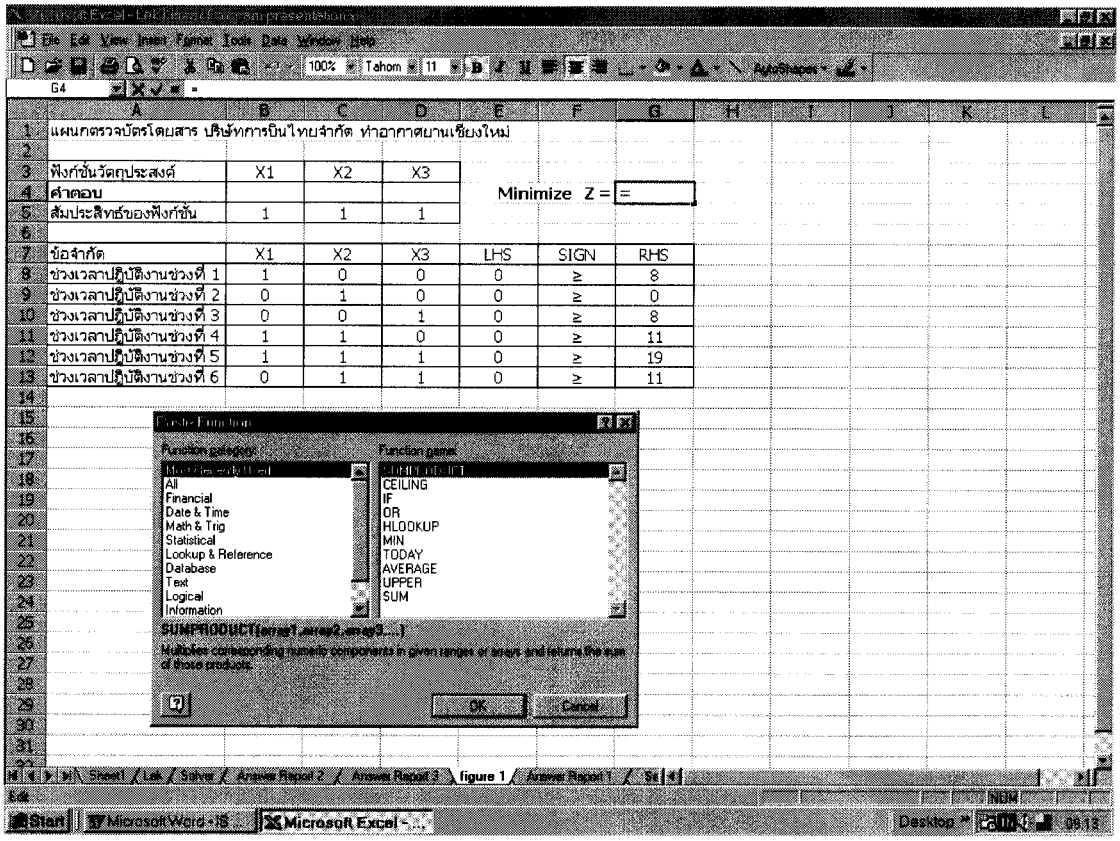
(6) เซล G8 ถึง G13 คือปริมาณทรัพยากร (จำนวนคน) สำหรับข้อจำกัดที่ 1 ถึง 6 ตามลำดับ

1.2 กำหนดสูตรเพื่อคำนวณหาค่าของฟังก์ชั่นวัตถุประสงค์ หรือต้นทุนต่ำสุด (Minimize Z) และผลรวมของทรัพยากรที่ใช้จริง (LHS) โดยการเลื่อน Cursor ไปยังเซล H4 แล้วเลือกคำสั่งการกำหนดสูตร (f_x) จากแถบเครื่องมือด้านบน ดังภาพที่ 3.2



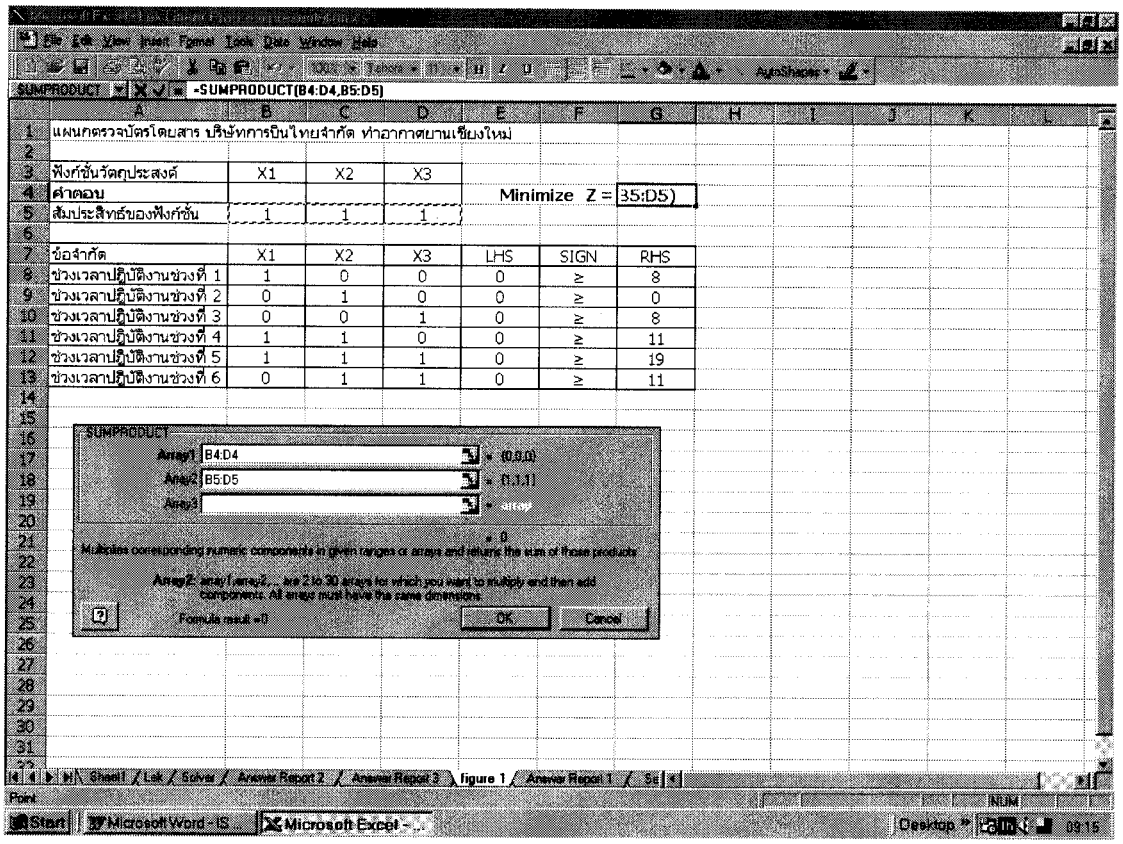
ภาพที่ 3.2 การเลือกใช้โปรแกรม Function

เมื่อปรากฏเมนู Insert Function เลือกคำสั่ง SUMPRODUCT ดังภาพที่ 3.3



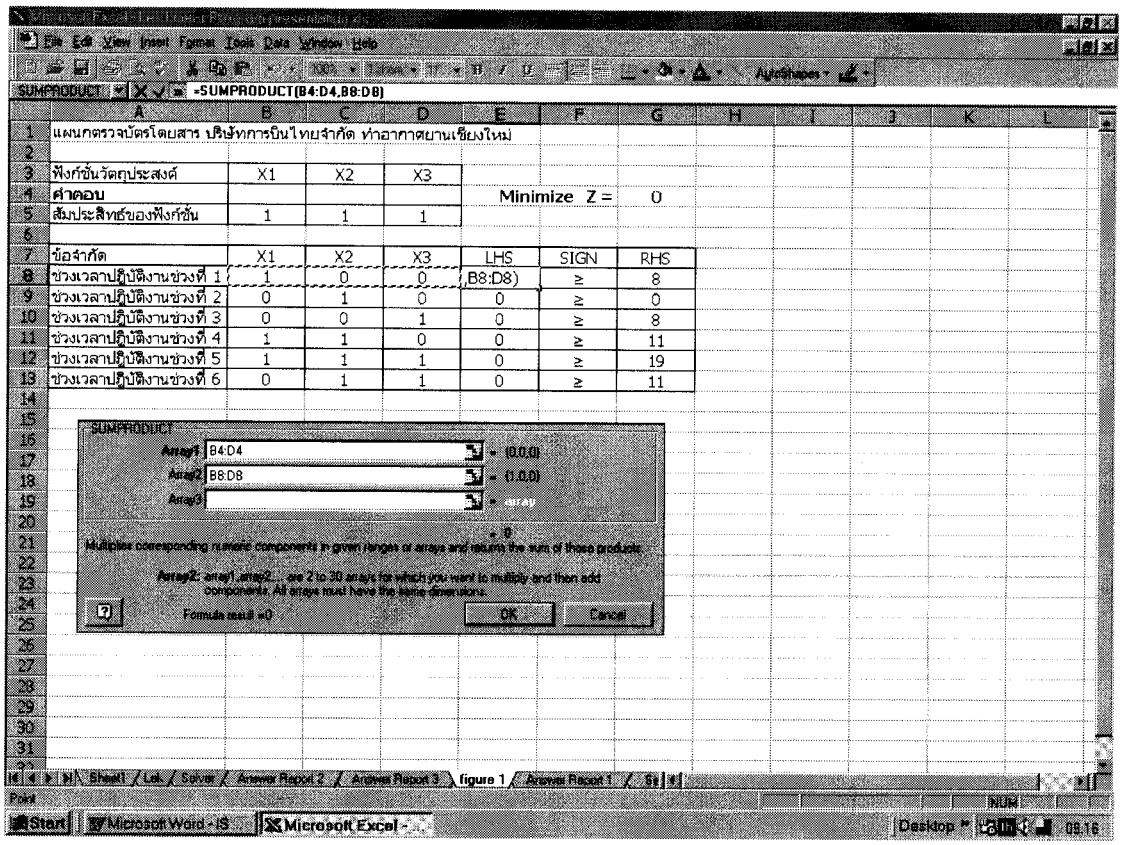
ภาพที่ 3.3 การเลือกเมนู function และเลือกคำสั่ง SUMPRODUCT

เมื่อเลือกคำสั่ง SUMPRODUCT แล้ว จะเข้าสู่ขั้นตอนของการกำหนดค่าของข้อมูลที่จะใช้ในการคำนวณ เริ่มจากกำหนดช่วงข้อมูลที่ 1 (Array 1) โดยเลือกเซลที่แสดงค่าของเซลที่แสดงค่าของตัวแปรที่ใช้ในการตัดสินใจ (เซล B4, C4 และ D4) จากนั้นกำหนดช่วงข้อมูลที่ 2 (Array 2) โดยเลือกเซลที่แสดงค่าสัมประสิทธิ์ของฟังก์ชั่นวัตถุประสงค์ (เซล B5, C5 และ D5) จากนั้นเลือกปุ่ม OK โปรแกรมจะคำนวณผลรวมของผลคูณระหว่างข้อมูลทั้ง 2 ชุดที่ให้ไป ซึ่งตอนนี้จะมีค่าเท่ากับ 0 เนื่องจากเรายังไม่ได้คำนวณค่าตัวแปรที่ใช้ในการตัดสินใจ (Array 1) ดังภาพที่ 3.4



ภาพที่ 3.4 การกำหนดค่าของข้อมูลที่จะใช้ในการคำนวณ

จากนั้นคำนวณปริมาณทรัพยากรที่ใช้จริง (LHS) โดยใช้โดยเลื่อน cursor ไปยังเซล E8 แล้วใช้สูตรเช่นเดียวกับการคำนวณค่าของฟังก์ชั่นวัตถุประสงค์ แต่เปลี่ยนข้อมูลในช่วงที่ 2 (Array 2) เป็นสัมประสิทธิ์ของข้อจำกัดแทน ในเซล B8, C8 และ D8 สำหรับข้อจำกัดที่ 1 และทำวิธีเดียวกันนี้จนครบทุกข้อจำกัดดังภาพที่ 3.5

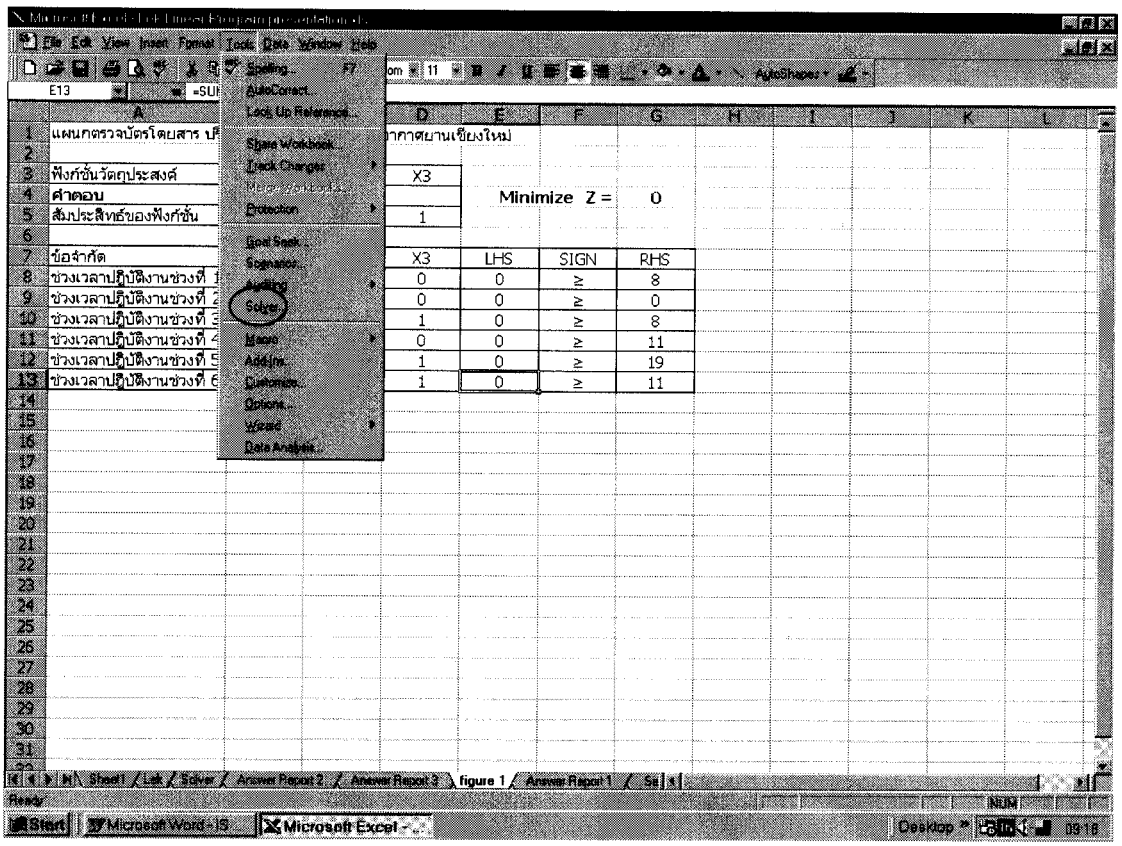


ภาพที่ 3.5 การคำนวณปริมาณทรัพยากรที่ใช้จริง

เมื่อเลือกปุ่ม OK ก็เสร็จสิ้นการแปลงตัวแบบการโปรแกรมเชิงเส้นให้อยู่ในรูปของกระดาษทำการที่พร้อมสำหรับการหาคำตอบที่ดีที่สุดโดยใช้คำสั่ง Solver

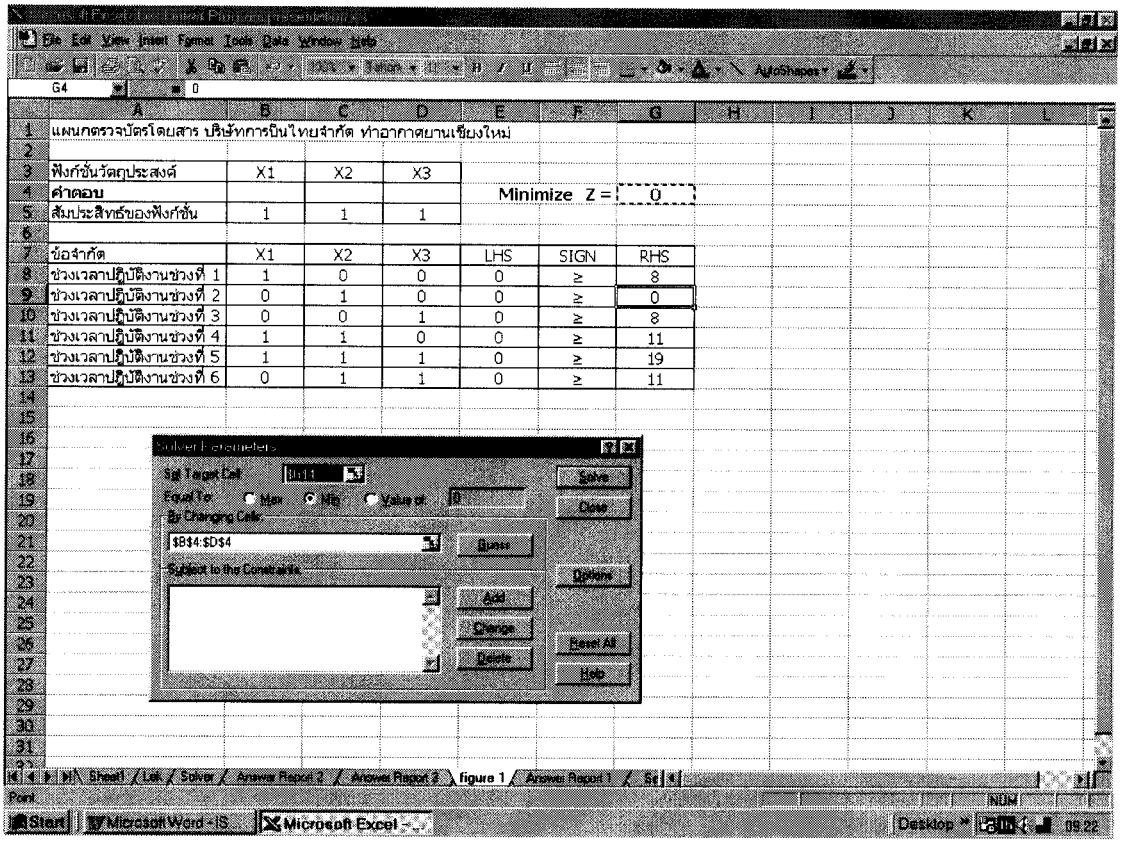
2. การใช้คำสั่ง Solver เพื่อหาคำตอบของตัวแบบสามารถทำตามขั้นตอนดังนี้

2.1 จากแถบเครื่องมือด้านบน เลือกเมนู Tools จากนั้นเลือก Solver ดังในภาพที่ 3.6



ภาพที่ 3.6 การใช้คำสั่ง Solver

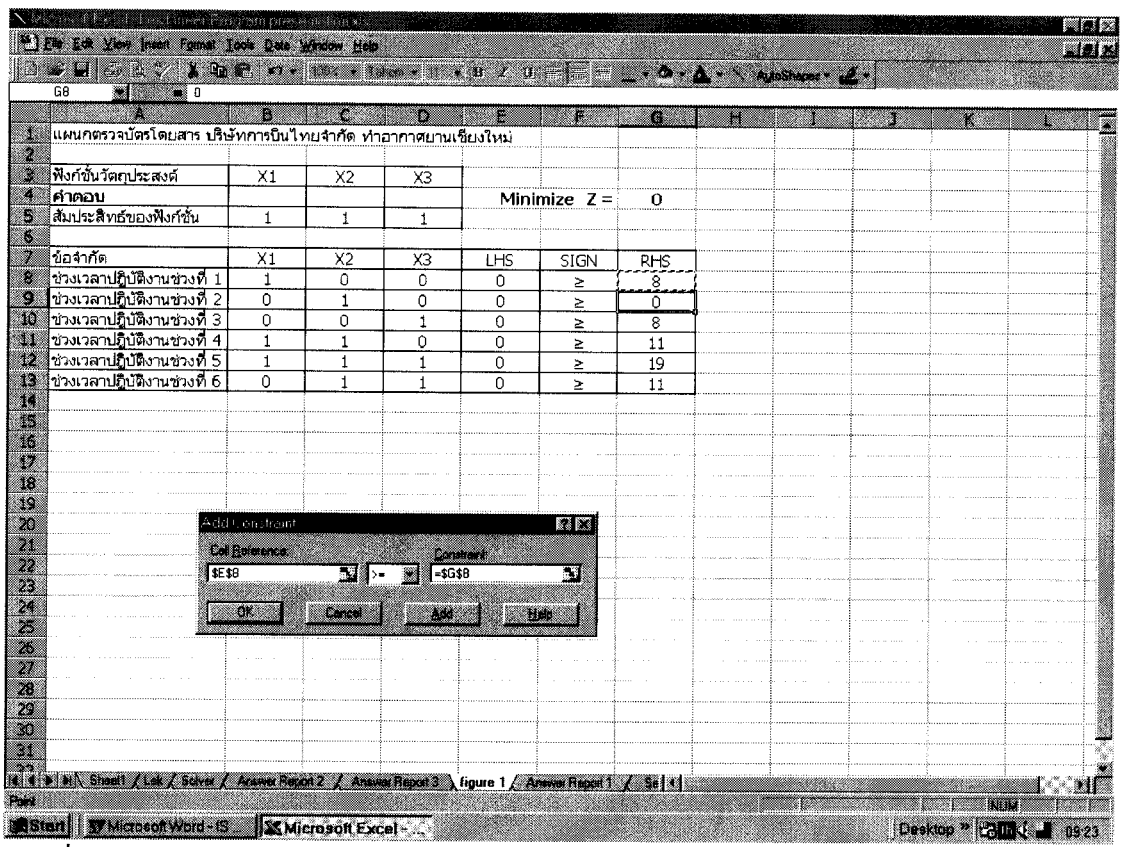
2.2 เมื่อเลือกคำสั่ง Solver แล้วจะปรากฏหน้าต่างใส่ข้อมูลสำหรับฟังก์ชั่น Solver ให้เริ่มใส่ข้อมูลที่ช่อง Set Target Cell ให้เป็นเซลที่กำหนดคำตอบที่คำนวณได้จากฟังก์ชั่นวัตถุประสงค์ในที่นี้คือ เซล G4 จากนั้นเลือกประเภทของฟังก์ชั่นวัตถุประสงค์ว่าเป็นประเภทหาค่าต่ำสุด (Min) และกำหนดเซลที่ต้องการให้โปรแกรมเปลี่ยนแปลงค่า (By Changing Cells) เพื่อปรับปรุงค่าฟังก์ชั่นวัตถุประสงค์ซึ่งคือเซล B4, C4 และ D4 ดังภาพที่ 3.7



ภาพที่ 3.7 การใส่ข้อมูลที่ช่อง Set Target Cell

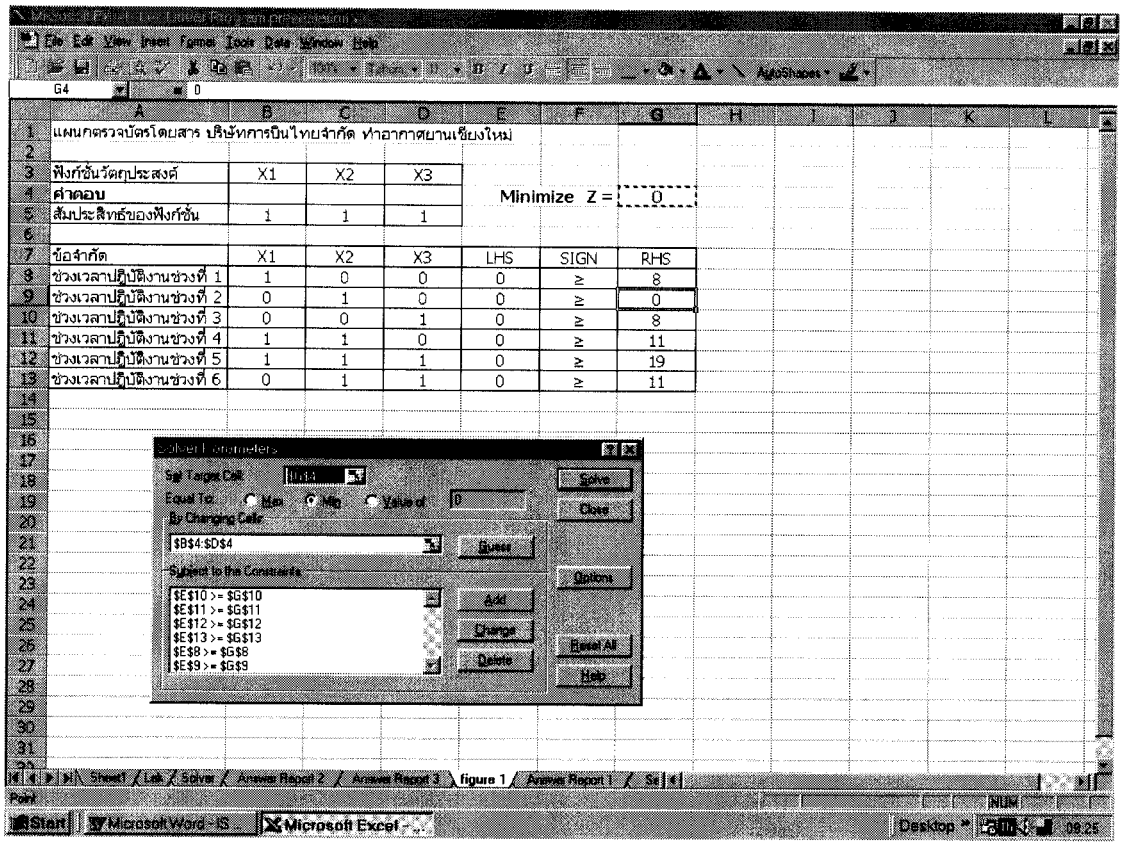
2.3 กำหนดค่าของข้อจำกัดโดยเลือกปุ่ม Add จะปรากฏหน้าต่าง Add Constraint ให้กำหนดข้อจำกัด

สำหรับข้อจำกัดที่ 1 ในช่วง Cell Reference ให้กำหนดค่าของผลรวมของปริมาณทรัพยากร (จำนวนคน) ที่ใช้จริง (LHS) คือเซล E8 เครื่องหมายของข้อจำกัดคือเครื่องหมายมากกว่าหรือเท่ากับ (≥) ส่วนช่อง Constraint ให้กำหนดค่าของปริมาณทรัพยากร (จำนวนคน) ที่มี (RHS) ในที่นี้คือเซล G8 และทำเช่นเดียวกันสำหรับข้อจำกัดข้อที่ 2 และข้อที่ 3 ภาพที่ 8 จะเป็นการแสดงการกำหนดค่าของ (LHS) และ (RHS) ในข้อจำกัดที่ 1



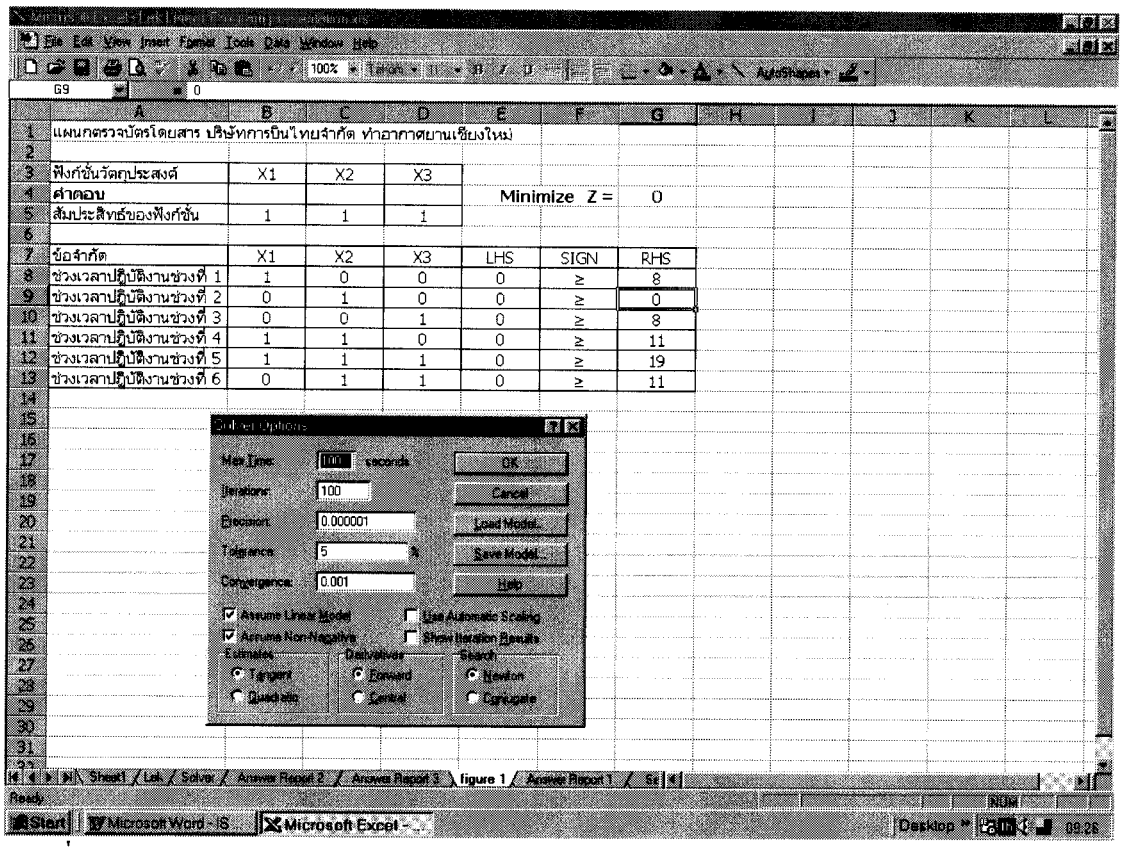
ภาพที่ 3.8 การกำหนดค่าของ (LHS) และ (RHS) ในข้อจำกัดที่ 1

จากนั้นเลือกปุ่ม Add เพื่อกำหนดข้อจำกัดถัดไปโดยใช้วิธีเดียวกัน เมื่อกำหนดค่าของทุกข้อจำกัดแล้ว เลือกปุ่ม OK จะปรากฏผลดังภาพที่ 3.9



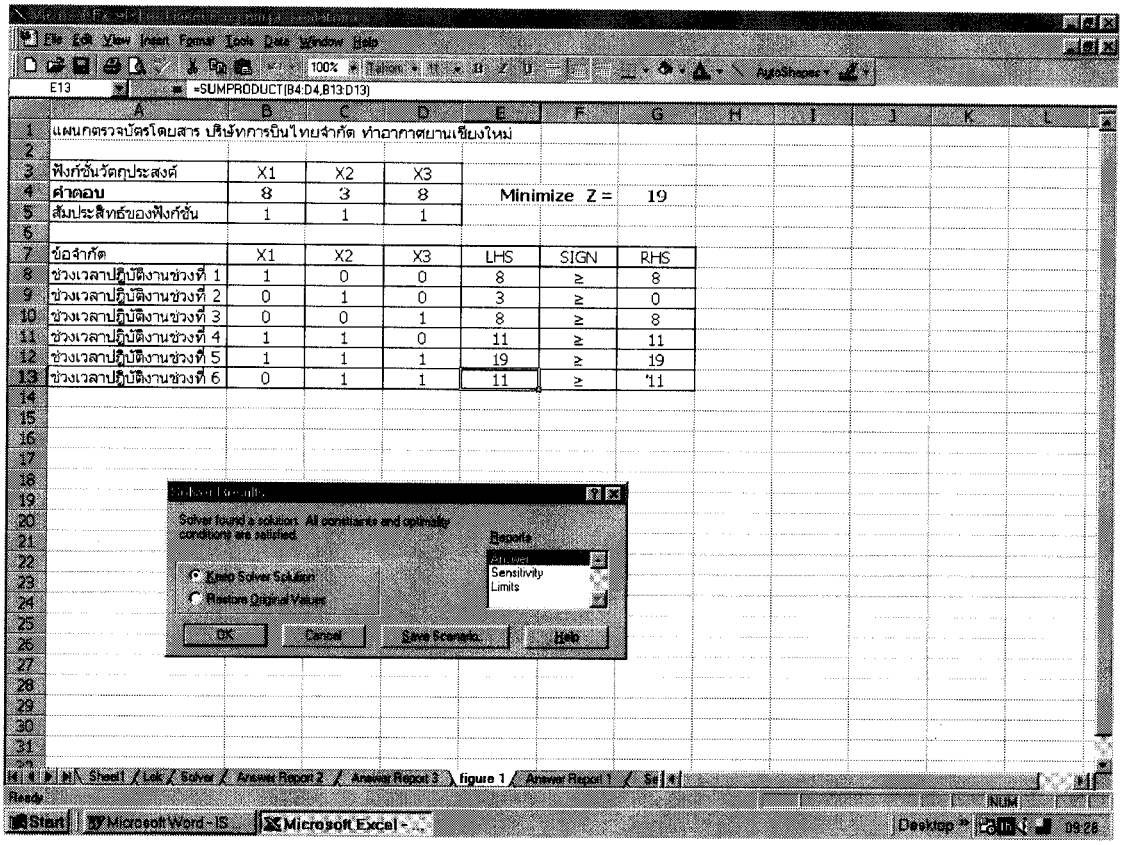
ภาพที่ 3.9 แสดงผลหลังจากกำหนดค่าทุกข้อจำกัด

2.4 หลังจากกำหนดข้อจำกัดหมดทุกข้อให้กับ Solver แล้ว เลือกปุ่ม Options เพื่อกำหนดว่าตัวแบบนั้นเป็นแบบเส้นตรง และค่าของตัวแปรที่ใช้ในการตัดสินใจไม่สามารถมีค่าติดลบได้โดยการเลือกช่อง Assume Linear Model และ Assume Non-Negative ดังภาพที่ 3.10



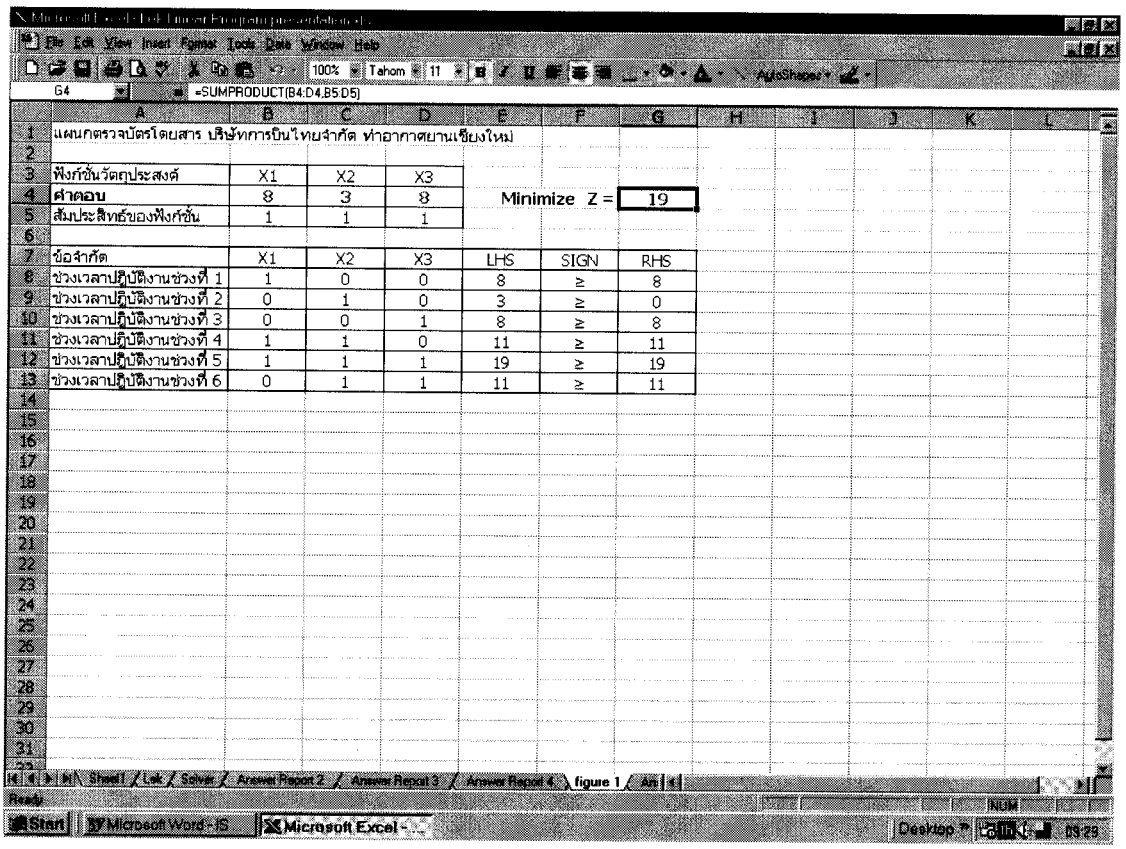
ภาพที่ 3.10 การเลือกช่อง Assume Linear Model และ Assume Non-Negative

2.5 ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลในหน้าต่าง Solver Parameters เพื่อให้แน่ใจว่าข้อมูลถูกต้อง โดยเลือกปุ่ม Solve เพื่อหาคำเฉลยของตัวแบบนี้ จะปรากฏหน้าต่าง Solver Results ถ้าหาคำตอบได้ให้เลือก Keep Solver Solution พร้อมทั้งเลือกรายงาน (Reports) เพิ่มเติม ในกรณีนี้จะเลือกเฉพาะ Answer



ภาพที่ 3.11 การเลือก Keep Solver Solution พร้อมทั้งเลือกรายงาน (Reports)

รูปการแสดงคำตอบจากคำสั่ง Solver



	A	B	C	D	E	F	G
1	แผนกตรวจบัตรโดยสาร บริษัทการบินไทยจำกัด ท่าอากาศยานเชียงใหม่						
2							
3	ฟังก์ชั่นวัตถุประสงค์	X1	X2	X3			
4	คำตอบ	8	3	8	Minimize Z =		19
5	สัมประสิทธิ์ของฟังก์ชั่น	1	1	1			
6							
7	ข้อจำกัด	X1	X2	X3	LHS	SIGN	RHS
8	ช่วงเวลาปฏิบัติงานช่วงที่ 1	1	0	0	8	≥	8
9	ช่วงเวลาปฏิบัติงานช่วงที่ 2	0	1	0	3	≥	0
10	ช่วงเวลาปฏิบัติงานช่วงที่ 3	0	0	1	8	≥	8
11	ช่วงเวลาปฏิบัติงานช่วงที่ 4	1	1	0	11	≥	11
12	ช่วงเวลาปฏิบัติงานช่วงที่ 5	1	1	1	19	≥	19
13	ช่วงเวลาปฏิบัติงานช่วงที่ 6	0	1	1	11	≥	11

ภาพที่ 3.12 คำตอบที่ได้จาก Solver

คำอธิบายภาพ

เซล B4 คือ จำนวนคนที่ต้องทำงานในกะที่ 1

เซล C4 คือ จำนวนคนที่ต้องทำงานในกะที่ 2

เซล D4 คือ จำนวนคนที่ต้องทำงานในกะที่ 3

เซล E8 ถึง E13 คือ จำนวนคนที่ต้องทำงานจริง

เซล G4 คือ จำนวนรวมคนต่ำสุดที่ต้องการ

ดังนั้นคำตอบที่เป็นจำนวนแรงงานต่ำสุดที่ต้องการคือ 19 คน

บทที่ 4
การวิเคราะห์ผล

1. การวิเคราะห์ผลลัพธ์

จากการประยุกต์ใช้ตัวแบบการโปรแกรมเชิงเส้นกับการแก้ปัญหาจำนวนพนักงานขั้นต่ำของแผนกตรวจบัตรโดยสาร และหาคำตอบโดยใช้ฟังก์ชั่น Solver ของ โปรแกรม Microsoft Excel แล้วได้คำตอบคือ

$X_1 = 8$

$X_2 = 3$

$X_3 = 8$

Min Z = 19

วิเคราะห์ผลลัพธ์ที่ได้ดังนี้

จำนวนพนักงานที่ทำงานในกะที่ 1 มีจำนวน 8 คน (X_1=8)

จำนวนพนักงานที่ทำงานในกะที่ 2 มีจำนวน 3 คน (X_2=3)

จำนวนพนักงานที่ทำงานในกะที่ 3 มีจำนวน 8 คน (X_3=8)

และจำนวนพนักงานที่ต่ำที่สุดคือ 19 คน (Min Z=19)

คำตอบที่ได้คือจำนวนพนักงานต่ำสุด 19 คน แต่ตัวเลขจำนวนคน 19 คนที่ได้มานี้ยังไม่ใช่ตัวเลขที่สามารถนำไปเป็นคำตอบได้ เพราะจำนวนพนักงาน 19 คนนี้หมายถึงพนักงานทุกคนต้องมาทำงานทุกวันไม่มีวันหยุดจึงจะใช้จำนวนพนักงานต่ำสุด 19 คนได้ แต่ในความเป็นจริงพนักงานมีวันหยุดประจำสัปดาห์ ลาพักผ่อน ลาป่วย เข้ารับการฝึกอบรม ดังนั้นจึงต้องมากคำนวณหาจำนวนพนักงานขั้นต่ำที่แท้จริงหลังจากหักจำนวนวันที่พนักงานไม่มาทำงานตามสาเหตุต่างๆ ซึ่งนำข้อมูลสถิติวันที่พนักงานลาหรือไม่ได้มาทำงานในวันหยุดจากฝ่ายบันทึกข้อมูลที่รวบรวมไว้เป็นค่าเฉลี่ยวันลาของพนักงานเป็นรายปีและต่อคน

การคำนวนหาจำนวนพนักงานขั้นต่ำที่แท้จริงโดยหักลบวันที่พนักงานไม่ทำงานด้วยสาเหตุต่างๆ ดังนี้ดังแสดงในตารางดังนี้

ประเภทของวันหยุดเฉลี่ยต่อคนต่อปี	จำนวนวัน
วันหยุดประจำสัปดาห์	104
วันลาพักผ่อน	22
วันลาป่วย	7
วันเข้ารับการฝึกอบรม	6
รวมวันหยุดทั้งหมด	**139**

ตารางที่ 4.1 แสดงวันหยุดเฉลี่ยของพนักงาน

ที่มา : แผนกตรวจบัตรโดยสาร บริษัทการบินไทยจำกัด (มหาชน) ท่าอากาศยานเชียงใหม่

ทั้งนี้ไม่นับวันหยุดนักขัตฤกษ์เนื่องจากพนักงานต้องทำงานแบบเข้ากะตามที่กำหนด ไม่ได้รับอนุญาตให้หยุดทำงานในวันนักขัตฤกษ์แต่ได้รับผลตอบแทนเป็นค่าทำงานล่วงเวลาในการทำงานในวันหยุดนักขัตฤกษ์แทน

จากตัวเลขที่ได้นำมาคำนวณหาจำนวนพนักงานขั้นต่ำที่ต้องการจริงได้ดังนี้

ในหนึ่งปีมี	365	วัน	
วันหยุดสัปดาห์ละ 2 วัน ดังนั้นในหนึ่งปี	104	วัน	(52 สัปดาห์ x 2 วัน)
วันหยุดพักร้อนเฉลี่ยปีละ	22	วัน	
วันลาป่วยเฉลี่ยปีละ	7	วัน	
วันเข้ารับการฝึกอบรมเฉลี่ยปีละ	6	วัน	
วันที่ไม่ได้ทำงานทั้งหมดรวมปีละ	139	วัน	

ดังนั้นวันทำงานจริง = 365-139 = 226 วัน

เพราะฉะนั้นพนักงาน 1 คน ทำงานเท่ากับ 226/365 = 0.62 หรือ 62% ของวันทำงานจริงต่อปี ดังนั้นถ้าต้องการพนักงานทำงานให้เท่ากับแรงงาน 19 คนที่ทำโดยไม่มีวันหยุด ต้องจ้างคนทั้งหมดเท่ากับ 19/0.62 = 30.64 หรือ 31 คน

ปัจจุบันมีพนักงานที่ปฏิบัติหน้าที่ตรวจบัตรโดยสารจำนวน 27 คน จึงมีจำนวนแรงงานที่ต้องการเพิ่มอีก 4 คน

2 การเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายแรงงาน

ก่อนที่จะสรุปเพื่อยื่นความต้องการจ้างแรงงานภายนอกจากสำนักงานใหญ่ ควรจะมีการเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายของค่าการทำงานล่วงเวลาของพนักงานประจำกับค่าใช้จ่ายที่จะจ้างพนักงานแรงงานภายนอกดังนี้

ค่าใช้จ่ายของการทำงานล่วงเวลาเฉลี่ยต่อเดือนของพนักงานประจำของบริษัทที่ท่าอากาศยานเชียงใหม่เดือนละ 62,452 บาท (ที่มา : แผนกธุรการ บริษัทการบินไทยจำกัด (มหาชน) ท่าอากาศยานเชียงใหม่)

ค่าใช้จ่ายต่อคนของพนักงานแรงงานภายนอก คนละ 10,030 บาทต่อเดือน (ที่มา : แผนกธุรการ บริษัทการบินไทยจำกัด (มหาชน) ท่าอากาศยานเชียงใหม่) ถ้าจ้างพนักงานแรงงานภายนอกจำนวน 4 คน จะมีค่าใช้จ่ายรวมเดือนละ 40,120 บาท

เขียนเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายต่อเดือนได้ดังนี้

กรณีให้พนักงานประจำทำงานล่วงเวลา	62,452 บาท
กรณีจ้างพนักงานแรงงานภายนอก	40,120 บาท
ค่าใช้จ่ายที่แตกต่าง	**22,332 บาท**

3 สรุปผลการวิเคราะห์

จากตัวเลขจะเห็นว่าค่าใช้จ่ายในการจ้างพนักงานแรงงานภายนอกต่ำกว่าค่าใช้จ่ายค่าทำงานล่วงเวลาของพนักงานประจำมาก ถ้าจ้างแรงงานภายนอกจะเสียค่าใช้จ่ายน้อยลงเฉลี่ยเดือนละ 22,332 บาท จึงควรพิจารณาเสนอวิธีการจ้างแรงงานภายนอกต่อทางบริษัท

บทที่ 5
สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้เป็นการศึกษาเรื่อง การประยุกต์ใช้การโปรแกรมเชิงเส้นในการจัดตารางการทำงานของพนักงานตรวจบัตรโดยสาร บริษัทการบินไทยจำกัด (มหาชน) สถานีเชียงใหม่ ซึ่งเป็นส่วนงานสำคัญเนื่องจากถ้าจำนวนพนักงานในแผนกนี้ไม่เพียงพอจะทำให้การตรวจบัตรโดยสารล่าช้า และอาจมีผลให้เครื่องบินไม่สามารถออกตามเวลาที่กำหนดได้

1. สรุปผลการศึกษา

1.1 วัตถุประสงค์ของการศึกษา เพื่อหาจำนวนพนักงานตรวจบัตรโดยสาร บริษัทการบินไทยจำกัด (มหาชน)ให้ต่ำที่สุดในการจัดตารางทำงานเพื่อให้เสียค่าใช้จ่ายด้านแรงงานให้น้อยที่สุด

1.2 วิธีดำเนินการศึกษา เก็บรวบรวมข้อมูลด้านจำนวนเที่ยวบินเริ่มตั้งแต่เวลา 07.00 น. ถึง 21.00 น. และในระหว่างเวลานั้นมีจำนวนเที่ยวบินในแต่ละช่วงเวลาไม่เท่ากัน โดยจำนวนเที่ยวบินในช่วงเวลา 12.30น. ถึง 14.30น. จะมีมากที่สุดคือจำนวน 6 เที่ยวบิน ช่วงเวลา ตั้งแต่ 07.30น. ถึง 12.30น. และ ตั้งแต่ 14.30น. ถึง 16.00น. มีจำนวนเที่ยวบินรองลงมาคือช่วงละ 4 เที่ยวบิน สำหรับช่วงเวลา 05.30น.ถึง 07.00น. และ 16.00น. ถึง 21.30น. มีจำนวนเที่ยวบินน้อยที่สุดคือ 1 และ 3 เที่ยวบินตามลำดับ

ข้อมูลด้านเวลาของพนักงานมี 3 กะคือ กะที่ 1 เริ่มเวลา 05.30น. ถึง 14.30น. กะที่ 2 เริ่มเวลา 07.00น. ถึง 16.00น. และกะที่ 3 เริ่มเวลา 12.30น. ถึง 21.30น. พนักงานมีเวลาการทำงานที่เหลื่อมล้ำกันเนื่องจากความหนาแน่นของเที่ยวบินในแต่ละช่วงเวลาไม่เท่ากัน

1.3 ผลการศึกษา นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์เพื่อหาจำนวนพนักงานที่ต้องการต่ำสุดโดยใช้การโปรแกรมเชิงเส้นได้ผลลัพธ์เป็นจำนวน 19 คน โดยเป็นพนักงานที่ต้องทำงานในแต่ละช่วงเวลา คือ ช่วงเวลาที่ 1 ตั้งแต่ 05.30 น. ถึง 14.30 ต้องการพนักงานขั้นต่ำ 8 คน ช่วงเวลาที่ 2 ตั้งแต่ 07.00 น. ถึง 16.000 ต้องการ 3 คน ช่วงเวลาที่ 3 ตั้งแต่ 12.30 น. ถึง 21.30 ต้องการ 8 คน จากนั้นนำไปหาจำนวนพนักงานที่ต้องการต่ำสุดที่แท้จริงโดยการนำวันหยุดต่างๆ ของพนักงานในหนึ่งปี มาหักลบได้เป็นจำนวนพนักงานที่ต้องการต่ำสุดที่แท้จริงคือ 31 คน ซึ่งมากกว่าจำนวนพนักงานที่มีอยู่ในปัจจุบัน 4 คน เปรียบเทียบค่าใช้จ่ายแรงงานในการหาแรงงานเพิ่มพบว่าค่าใช้จ่ายในการจ้าง

พนักงานจากแรงงานภายนอกเสียค่าใช้จ่ายน้อยกว่าการให้พนักงานประจำทำงานล่วงเวลาอยู่ 22,332 บาทต่อเดือน

2. อภิปรายผล

ผลการวิเคราะห์การประยุกต์ใช้โปรแกรมเชิงเส้นในการจัดตารางการทำงานของพนักงานตรวจบัตรโดยสาร บริษัทการบินไทยจำกัด (มหาชน) ท่าอากาศยานเชียงใหม่ เพื่อหาจำนวนพนักงานให้น้อยที่สุดในการจัดตารางทำงานเพื่อให้เสียค่าใช้จ่ายด้านแรงงานให้น้อยที่สุด มีประเด็นที่อภิปรายได้ดังนี้

จากผลลัพธ์ที่ได้มาพบว่าจำนวนพนักงานที่มีอยู่ในปัจจุบัน มีจำนวนน้อยกว่าจำนวนพนักงานต่ำสุดที่ต้องการอยู่ 4 คน จึงต้องหาวิธีจัดหาพนักงานมาเพิ่มเติม ซึ่งแนวทางในการแก้ปัญหามีสามแนวทางคือ

1. รับพนักงานใหม่
2. ให้พนักงานประจำทำงานล่วงเวลา
3. ใช้บริการพนักงานแรงงานภายนอก

แนวทางแรกคือการจ้างพนักงานใหม่ ไม่สามารถเป็นไปได้เนื่องจากบริษัทไม่มีนโยบายรับพนักงานใหม่ ดังนั้นจึงเหลือแนวทางที่เป็นไปได้เพียงสองประการคือ การให้พนักงานประจำทำงานล่วงเวลาและใช้บริการจากพนักงานแรงงานภายนอก

การให้พนักงานประจำทำงานล่วงเวลานอกจากจะมีค่าใช้จ่ายที่สูงกว่าดังที่ได้ผลลัพธ์ในบทที่ 4 แล้ว คุณนิพาดา แผ่นทอง หัวหน้าแผนกตรวจบัตรโดยสารได้สรุปข้อดีข้อเสียจากการให้พนักงานประจำทำงานล่วงเวลาดังนี้

ข้อดี

1. พนักงานประจำมีความชำนาญในหน้าที่อยู่แล้วไม่ต้องฝึกอบรม โดยเฉพาะเมื่อเกิดสถานการณ์ที่ต้องใช้ความรวดเร็ว ความอดทน และประสบการณ์ เช่น เมื่อเกิดเที่ยวบินเสียเวลานานๆ หรือเที่ยวบินยกเลิกกะทันหัน
2. ทำให้มีพนักงานเท่าเดิม ค่าใช้จ่ายทางด้านสวัสดิการเท่าเดิม
3. พนักงานบางคนอาจมีความพอใจและเต็มใจทำงานเนื่องจากมีรายได้เพิ่ม
4. พนักงานประจำมีความภักดีต่อองค์การ อัตราการเปลี่ยนเข้าออกงานต่ำมากในหลายปีที่ผ่านมาพบว่าไม่มีพนักงานที่สถานีเชียงใหม่ลาออกเลย

ข้อเสีย

1. พนักงานต้องทำงานมากกว่าชั่วโมงทำงานปกติเกิดความเหนื่อยล้า ได้รับการพักผ่อนน้อยลง ความสามารถในการทำงานลดลง

2. พนักงานประจำจะได้รับค่าทำงานในกะดึก คือ การเข้าทำงานก่อนเวลา 06.00น. หรือการเลิกงานหลังเวลา 22.00 น. บริษัทจะต้องจ่ายให้พนักงานคนละ 200 บาทต่อ 1 กะ ดังนั้นถ้ามีการทำงานล่วงเวลากะดึกในวันหยุด บริษัทก็ต้องจ่ายค่าทำงานกะดึกเพิ่มขึ้น

3. ถ้าพนักงานมาทำงานล่วงเวลาในวันหยุดต้องจ่ายค่าน้ำมันรถให้ในวันทำงานนั้นวันละ 20 บาทเพิ่มเติมจากค่าน้ำมันที่พนักงานได้รับอยู่แล้วในวันทำงานปกติ

4. บริษัทมักมีค่าใช้จ่ายที่ต่อเนื่องตามมา เนื่องจากการให้พนักงานทำงานล่วงเวลาเพราะพนักงานไม่ได้รับการพักผ่อนอย่างเพียงพอจากการที่ต้องทำงานล่วงเวลาทำให้พนักงานลาป่วยบ่อย บริษัทต้องเสียค่ารักษาพยาบาลให้พนักงาน และการลาป่วยของพนักงานทำให้แรงงานขาดแคลนในวันที่ลาป่วย ทางแผนกก็ต้องให้พนักงานคนอื่นมาทำงานล่วงเวลาเพื่อทดแทนแรงงานที่ขาดไปทำให้ต้องจ่ายค่าล่วงเวลาเพิ่มเติมจากความจำเป็นปกติขึ้นไปอีก

เมื่อพิจารณาทางเลือกที่สาม และได้เปรียบเทียบค่าใช้จ่ายระหว่างการจ้างแรงงานภายนอกกับการให้พนักงานประจำทำงานล่วงเวลาพบว่าค่าใช้จ่ายการจ้างแรงงานภายนอกต่ำกว่า ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของวุฒิชัย ชิตเจริญ (2544) ศึกษาเรื่องการพัฒนาการและปัญหาของธุรกิจบริการจ้างเหมาแรงงานภายนอกที่บริการแก่หน่วยงานภาครัฐและเอกชน กรณีศึกษาบริษัท ทักษ์ กรุพ จำกัด ผลการศึกษาพบว่าการใช้แรงงานภายนอกเหมาะสำหรับบริษัทที่ต้องการลดต้นทุนค่าใช้จ่ายด้านแรงงานเนื่องจากการจ้างแรงงานภายนอกมีค่าใช้จ่ายต่ำกว่าการจ้างพนักงานประจำ และยังสอดคล้องกับผลการศึกษาของที่ปรึกษาธุรกิจ Accenture (ลินดา อาร์ โดมิงเกอสซ์, 2550) ที่ศึกษาเกี่ยวกับการจ้างแรงงานในธุรกิจสายการบินว่า สายการบินควรจ้างแรงงานภายนอกเพื่อลดต้นทุนและยังเป็นการเปลี่ยนต้นทุนคงที่เป็นต้นทุนผันแปร และนอกจากนี้ธุรกิจสายการบินเป็นธุรกิจที่มีความต้องการใช้บริการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล การจ้างแรงงานภายนอกจะเป็นการทำให้เกิดการยืดหยุ่นด้านความต้องการแรงงานได้ดีกว่าซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ มรกต สาพันธ์ (2548) ที่ศึกษาเรื่องต้นทุนและประสิทธิภาพของแรงงานจ้างเหมาจากภายนอกในฝ่ายผลิต กรณีศึกษาโรงงานอุตสาหกรรมแห่งหนึ่งในจังหวัดลำพูน ที่พบว่าบริษัทที่ผลิตสินค้าไม่สม่ำเสมอในแต่ละฤดูกาลการใช้แรงงานภายนอกจะเป็นแนวทางที่เหมาะสมกับลักษณะการผลิต เนื่องจากสามารถปรับเปลี่ยนจำนวนพนักงานให้เหมาะสมกับแผนการผลิตแต่และช่วงเวลาได้ง่าย แต่ในด้านต้นทุนจากการศึกษานี้ไม่สอดคล้องกับการศึกษาของมรกต เนื่องจากมรกตพบว่าการจ้างแรงงานภายนอกทำให้ต้นทุนสูงในระยะแรกเนื่องจากพนักงานยังไม่ชำนาญจะเกิดผลผลิตเสียหายเป็น

จำนวนมาก อย่างไรก็ตามมีข้อน่าสังเกตว่าธุรกิจที่มรกตศึกษาเป็นธุรกิจการผลิตซึ่งสามารถเกิดผลผลิตเสียหายได้ในช่วงแรกและต้นทุนที่เกิดขึ้นเป็นต้นทุนการผลิตไม่ใช่ต้นทุนแรงงาน แต่การใช้แรงงานภายนอกก็ยังเป็นแนวทางที่น่าจะเป็นทางเลือกได้เพราะมรกตสรุปว่าต้นทุนที่สูงและประสิทธิภาพที่ยังไม่ได้ตามต้องการนั้นอาจเป็นเพียงช่วงเริ่มต้นเท่านั้น ในระยะยาวต้นทุนและประสิทธิภาพการทำงานโดยใช้แรงงานภายนอกอาจดีขึ้น

3. ข้อเสนอแนะ

3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการศึกษานี้ไปใช้

การแก้ปัญหาทางธุรกิจนั้นจะใช้การวิเคราะห์เชิงปริมาณเพียงอย่างเดียวไม่ได้ ต้องใช้การพิจารณาทางด้านคุณภาพควบคู่กันไปด้วย ในกรณีนี้เราได้คำตอบเป็นจำนวนของพนักงานที่คำนวณได้ตามหลักการจริง แต่จากการศึกษาเรื่องผลดีผลเสียของการใช้แรงงานภายนอกทำให้เราทราบว่ายังมีปัญหาที่จะเกิดตามมาถึงแม้ว่าจะได้พนักงานครบถ้วนตามต้องการแล้วก็ตาม

ผู้ศึกษาจึงขอเสนอแนะแนวทางที่จะป้องกันปัญหาที่อาจเกิดขึ้นกับการใช้แรงงานภายนอกดังนี้

1. บริษัทควรกำหนดคุณสมบัติพื้นฐานของพนักงานเช่น ความรู้ขั้นต่ำ ความสามารถพิเศษ ความรู้ภาษาต่างประเทศ

2. ควรมีการทดสอบวุฒิภาวะทางอารมณ์ของผู้ที่จะมาทำงานด้วย เนื่องจากงานที่จะต้องปฏิบัติเป็นงานบริการต้องใช้วุฒิภาวะทางอารมณ์สูง ในขณะที่บริษัทผู้จัดหาแรงงานภายนอกจะมีพนักงานที่อายุน้อยเพื่อที่ค่าแรงจะได้ต่ำ แต่พนักงานที่อายุน้อยนี้ประสบการณ์ในการทำงานต่ำและการควบคุมอารมณ์ต่ำทำให้เกิดปัญหาในการกระทบกระทั่งกับผู้โดยสารบ่อยครั้ง กลายเป็นปัญหาด้านคุณภาพการให้บริการ

3. บริษัทควรพิจารณาค่ารายหัวมากน้อยจากคุณสมบัติของพนักงานแรงงานภายนอกตั้งแต่แรก และมีการประเมินผลงานตลอดเวลา ถ้าพนักงานพัฒนาความสามารถของตนเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ก็เพิ่มค่ารายหัวให้ตามเกณฑ์ จะทำให้พนักงานมีขวัญและกำลังใจในการเพิ่มศักยภาพของในการทำงานได้

4. ควรจะมีการสร้างความสัมพันธ์ที่ดีกับผู้ให้บริการจัดหาแรงงานภายนอกด้วย ควรมีการตกลงให้เข้าใจกันได้โดยเฉพาะเรื่องเกี่ยวกับความต้องการของทั้งสองฝ่าย

5. การจ้างแรงงานภายนอกควรมีการวางแผนที่เหมาะสม และควรมีการประเมินผลการทำงานของแรงงานภายนอกด้วย

นอกจากยังมีทางเลือกอื่นๆ เพื่อพิจารณาแก้ปัญหาอีกสองแนวทางเช่น

1. การรับนักศึกษามาฝึกงานโดยจะให้ค่าตอบแทนหรือไม่ให้ก็ได้ แต่ให้ใบรับรองในการฝึกงานกับบริษัท วิธีนี้จะทำให้ประหยัดค่าใช่จ่ายได้มาก แต่ต้องจำกัดหน้าที่ความรับผิดชอบแก่นักศึกษา เนื่องจากความรู้ ประสบการณ์ และวุฒิภาวะยังไม่เพียงพอ งานที่มอบหมายควรเป็นงานที่ง่ายที่สุดเช่น ให้นักศึกษาตรวจบัตรโดยสารเฉพาะเที่ยวบินภายในประเทศเท่านั้น

2. การรับพนักงานใหม่แต่เป็นพนักงานชั่วคราว เช่นพนักงานชั่วคราวสัญญา 1- 3 ปีเป็นต้น โดยที่บริษัทเป็นผู้คัดเลือกพนักงานตามหลักเกณฑ์ของบริษัทเอง วิธีนี้จะแก้ปัญหาในเรื่องคุณสมบัติพนักงาน ค่าใช้จ่ายในการจ้างจะสูงกว่าการจ้างพนักงานจากแรงงานภายนอก แต่ถูกกว่าการจ้างเป็นพนักงานประจำ และอาจได้รับความภักดีต่อบริษัทมากขึ้นด้วยเพราะได้รับค่าจ้างและสวัสดิการจากบริษัทโดยตรง

การแก้ปัญหาเรื่องจำนวนพนักงานควรพิจารณาทั้งในเชิงปริมาณและในเชิงคุณภาพ และหาแนวทางที่ดีที่สุดที่สอดคล้องกับนโยบายของบริษัท และต้องคำนึงถึงการรักษาคุณภาพ และภาพลักษณ์ของบริษัท อย่างไรก็ตามวิธีที่คิดว่าดีที่สุดในขณะนี้อาจมีการเปลี่ยนแปลงไปก็ได้ ดังนั้นไม่ว่าจะเลือกวิธีใดก็ตามควรมีการติดตามผลดูแนวโน้มของประสิทธิภาพทั้งระยะสั้นและระยะยาว ค้นคิดหาแนวทางใหม่ๆ เพื่อการแก้ปัญหา ไม่ว่าจะเพิ่มศักยภาพความสามารถของพนักงานที่ทำงานที่ประจำอยู่แล้วหรือเพิ่มขีดความสามารถของเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาคุณภาพการทำงานให้มีประสิทธิภาพที่สุดในโลกของการแข่งขันที่เข้มข้นในขณะนี้ได้

3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการศึกษาต่อไป

1. การจ้างแรงงานภายนอกที่มีข้อจำกัดอยู่หลายประการแต่เป็นวิธีช่วยลดต้นทุนค่าแรงซึ่งเป็นต้นทุนที่สูงในองค์การ เรื่องปัจจัยการจ้างแรงงานภายนอกให้ประสบผลสำเร็จจึงเป็นเรื่องที่น่าสนใจในการศึกษาเพิ่มเติม

2. การทดแทนแรงงานที่มีไม่เพียงพออาจไม่จำเป็นต้องใช้แรงงานคนเสมอไป การนำเทคโนโลยี่มาใช้ก็เป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่น่าสนใจศึกษาถึงความคุ้มค่าและเป็นไปได้ต่อไป

3. ตัวแบบที่ได้วิเคราะห์ในการศึกษานี้เป็นตัวแบบที่วิเคราะห์โดยการพิจารณาการทำงานแบบวันเดียว ผู้สนใจอาจศึกษาตัวแบบเพิ่มเติมโดยการใช้ตัวแบบระยะยาวขึ้น เช่นตัวแบบที่เป็นสัปดาห์ เดือน หรือเป็นปีก็ได้ ซึ่งจะเป็นการทำให้เห็นภาพการวางแผนแรงงานในระยะยาวได้

บรรณานุกรม

โดมิงเกอสซ์, ลินดา อาร์ *เอาต์ซอร์ส (Outsource): ใครเก่งสิ่งไหนก็ทำสิ่งนั้น* แปลจาก Outsource:The Manager's Step-by-Step Guide to Outsourcing โดย วัชรพล สุขโหตุ วิทยา สุหฤทดำรง บรรณาธิการ (2550) กรุงเทพมหานคร อี. ไอ. สแควร์

มรกต สาพันธ์ (2548) "ต้นทุนและประสิทธิภาพของแรงงานจ้างเหมาจากภายนอกในฝ่ายผลิต กรณีศึกษาโรงงานอุตสาหกรรมแห่งหนึ่งในจังหวัดลำพูน" การค้นคว้าอิสระ เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ไมตรี วสันติวงศ์ (2545) "การวิเคราะห์เชิงปริมาณและการจัดการการดำเนินงานในธุรกิจ" ใน *ประมวลสาระชุดวิชาการวิเคราะห์เชิงปริมาณและการจัดการดำเนินงาน* หน่วยที่ 1 หน้า 1-35 นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช สาขาวิชาวิทยาการจัดการ

วุฒิชัย ชิตเจริญ. (2544) "พัฒนาการและปัญหาของธุรกิจบริการจ้างเหมาแรงงานภายนอก กรณีศึกษาเฉพาะบริษัท ทักษ์ กรุพ จำกัด" วิทยานิพนธ์ ศิลปศาสตร์มหาบัณฑิต สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์

สุทธิมา ชำนาญเวช (2545) *การวิเคราะห์เชิงปริมาณ* พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพฯ วิทยพัฒน์

อุดมศักดิ์ ศีลประชาวงศ์ (2545) "การวิเคราะห์เชิงปริมาณและการจัดการการดำเนินงานในธุรกิจ" ใน *ประมวลสาระชุดวิชาการวิเคราะห์เชิงปริมาณและการจัดการดำเนินงาน* หน่วยที่ 2 หน้า 37-60 นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช สาขาวิชาวิทยาการจัดการ

Foot, Margaret and Hook, Caroline. (1996) *Introducing Human Resource Management.* New York: Addison Wesley Longman Limited.

Rendy, Barry and Stair, ralph M. Jr. (1993) *Quantitative Analysis for Management.* 4th ed. Massachusette: Allyn and Bacon.

ประวัติผู้ศึกษา

ชื่อ	ยุคลธร เพนธ์
วัน เดือน ปีเกิด	7 กุมภาพันธ์ 2511
สถานที่เกิด	กรุงเทพมหานคร
ประวัติการศึกษา	ปริญญาศิลปศาสตร์บัณฑิต (ภาษาฝรั่งเศส) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ปีการศึกษา 2532 ปริญญาบริหารธุรกิจบัณฑิต (การจัดการทั่วไป) มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ปีการศึกษา 2540
สถานที่ทำงาน	บริษัทการบินไทยจำกัด (มหาชน) จังหวัดเชียงใหม่
ตำแหน่ง	ซีเนียร์ ซุปเปอร์ไวเซอร์