

การประยุกต์ใช้โปรแกรมเชิงเส้นตรงหาค่าที่เหมาะสมสำหรับการลงทุน
ของโครงการบ้านจัดสรร

APPLYING LINEAR PROGRAMMING TO OPTIMIZATION FOR
HOUSING PROJECT



การค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมก่อสร้างและการจัดการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ.2559

KMITL-2016-EN-M-090-510

การประยุกต์ใช้โปรแกรมเชิงเส้นตรงหาค่าที่เหมาะสมสำหรับการลงทุน
ของโครงการบ้านจัดสรร

APPLYING LINEAR PROGRAMMING TO OPTIMIZATION FOR
HOUSING PROJECT



การค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมก่อสร้างและการจัดการ

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ.2559

KMITL-2016-EN-M-090-510

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

APPLYING LINEAR PROGRAMMING TO OPTIMIZATION FOR
HOUSING PROJECT



JINGJAI KUHAVICHANAN

AN INDEPENDENT STUDY IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
MASTER OF ENGINEERING IN CONSTRUCTION ENGINEERING AND MANAGEMENT
FACULTY OF ENGINEERING
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
2016
KMITL-2016-EN-M-090-510

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2016

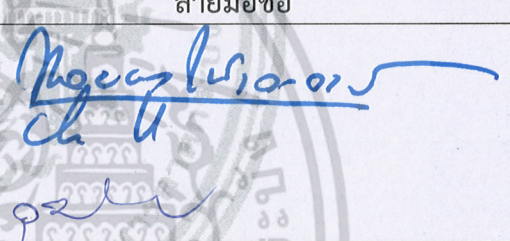
FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองการค้นคว้าอิสระ

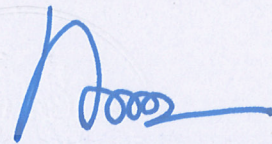
หัวข้อ การประยุกต์ใช้โปรแกรมเชิงเส้นตรงหาค่าที่เหมาะสมสำหรับการลงทุน
ของโครงการบ้านจัดสรร
Title Applying Linear Programming to Optimization for Housing Project
นักศึกษา นางสาวจริงใจ คูหาวิชานันท์
รหัสประจำตัว 56601254
ปริญญา วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา วิศวกรรมก่อสร้างและการจัดการ
อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ ผศ.ดร.วุฒิชัย ขาดิพัฒนานันท์
หมายเลขการค้นคว้าอิสระ KMITL-2016-EN-M-090-510

คณะกรรมการสอบการค้นคว้าอิสระ		ลายมือชื่อ
รศ.แหลมทอง	เหล่าคงถาวร	
ผศ.ดร.ชลิตา	อุตะเกา	
ผศ.ดร.วุฒิชัย	ขาดิพัฒนานันท์	

วัน / เดือน / ปี ที่สอบ วันจันทร์ 11 กรกฎาคม พ.ศ. 2559 เวลา 13.00-14.00 น.
สถานที่สอบ ณ อาคาร A ชั้น 5 ห้องประชุม 3

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

คณะวิศวกรรมศาสตร์ รับรองแล้ว



(รองศาสตราจารย์ ดร. คมสัน มาลีสี)

คณบดี คณะวิศวกรรมศาสตร์

วันที่ 11 กรกฎาคม พ.ศ. 2559

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อ	การประยุกต์ใช้โปรแกรมเชิงเส้นตรงหาค่าที่เหมาะสมสำหรับการลงทุนของโครงการบ้านจัดสรร
นักศึกษา	นางสาว จริญญา คุหาวิชานันท์
รหัสประจำตัว	56601254
ปริญญา	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	วิศวกรรมก่อสร้างและการจัดการ
พ.ศ.	2559
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.ดร. วุฒิชัย ชาติพัฒนานันท์

บทคัดย่อ

การลงทุนในโครงการก่อสร้างบ้านจัดสรรจำเป็นต้องพิจารณาถึงความต้องการของผู้บริโภคเพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาของดอกเบี้ยและต้นทุนจมของโครงการในกรณีที่มีจำนวนการผลิตบ้านจัดสรรมากเกินไป รวมถึงการเสียโอกาสที่จะตอบสนองต่อความต้องการของผู้บริโภคได้ทันเวลาหากมีการผลิตน้อยเกินไป เพื่อให้ปัญหาดังกล่าวไม่ส่งผลกระทบต่อสภาพคล่องและเงินทุนของโครงการ ผู้บริหารควรใส่ใจปริมาณการก่อสร้างที่เหมาะสมและค่าใช้จ่ายในการลงทุนโครงการก่อสร้างบ้านจัดสรร การศึกษานี้ได้ศึกษาโครงการก่อสร้างบ้านจัดสรรของบริษัทตัวอย่าง นำราคาค่าก่อสร้างต่อตารางเมตรที่เกิดขึ้น มากำหนดสมการเป้าหมาย และสร้างโปรแกรมเชิงเส้นมาประยุกต์ใช้ระบุจำนวนบ้านในโครงการและต้นทุนที่เหมาะสมสำหรับการลงทุนในโครงการก่อสร้างบ้านจัดสรร แบบจำลองในการศึกษาครั้งนี้มีสมการเป้าหมายเป็นต้นทุนที่ใช้ลงทุนในโครงการบ้านจัดสรร สมการข้อจำกัดเป็นข้อจำกัดในการก่อสร้างของโครงการบ้านจัดสรร โดยนำสมการที่ได้มาคำนวณโดยใช้คำสั่ง Solver ที่อยู่ใน Microsoft Excel ซึ่งผลการศึกษพบว่าต้นทุนที่จะใช้ลงทุนในโครงการที่เกิดขึ้นจากการคำนวณด้วยแบบจำลองซึ่งมีการกำหนดข้อจำกัดให้มีความใกล้เคียงกับโครงการจริงมากที่สุด ผลการประมาณราคาด้วยแบบจำลองเชิงเส้นตรงสามารถลดต้นทุนในการก่อสร้างของโครงการจริงได้โดยมีความแตกต่างกัน 7%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title	Applying Linear Programming To Optimization For Housing Project
Student	Miss Jingjai Kuhavichanan
Student ID.	56601254
Degree	Master of Engineering
Program	Construction Engineering and Management
Year	2016
Advisor	Asst.Prof. Dr. Vuttichai Chatpattananan

ABSTRACT

Investment in a housing construction project needs to consider the consumer needs to avoid sunk cost and capital interest in case of overproduction as well as the opportunity cost in case of underproduction. To alleviate this problem, the management needs to carefully a proper amount of houses and cost in running a construction housing project. This paper based on a study of a housing project considering, cost per unit and develops a linear programming to determine the optimal number of houses and cost in construction housing project. The programmer will create calculation result of targets in relation to cost and other limited factors in construction e.g. The model in this work sets the objective function to be the construction unit cost. The result of the cost of this proposed model is different only 7% from to the actual cost of the project.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

การค้นคว้าอิสระนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาจากอาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.วุฒิชัย ชาติพัฒนานันท์ ที่ให้ความช่วยเหลือ ให้คำชี้แนะ ช่วยแก้ปัญหาตลอดจนให้ความรู้และประการณ์ที่ดีแก่ข้าพเจ้า

ขอขอบคุณ คุณพงศกร ดวงใจ ผู้จัดการฝ่ายประมาณราคาและควบคุมงบประมาณ สำหรับ ข้อมูลด้านต้นทุนของโครงการบ้านจัดสรรตั้งแต่เริ่มโครงการจนสำเร็จพร้อมเปิดขาย

ขอขอบคุณ เพื่อนๆทุกคนทั้งที่ร่วมศึกษาในหลักสูตรนี้ สำหรับความช่วยเหลือด้านข้อมูล คำปรึกษา คำชี้แนะ และกำลังใจในการศึกษาครั้งนี้

ขอขอบคุณพี่ๆ ที่ทำงาน ที่ให้การสนับสนุนการวิจัยนี้

ท้ายที่สุดนี้ต้องขอขอบพระคุณกำลังใจที่แสนดีซึ่งคอยส่งเสริม และสนับสนุนผู้วิจัยมาตลอด นั่นคือ บิดา มารดา และพี่สาว ที่เป็นแรงผลักดันให้งานวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

สำหรับคุณงามความดีอันใดที่เกิดจากการค้นคว้าอิสระฉบับนี้ ข้าพเจ้าขอมอบให้กับผู้มีพระคุณทุกท่าน ซึ่งเป็นที่รักและเคารพยิ่ง แต่หากมีความผิดพลาดประการใดผู้เขียนขอน้อมรับไว้เพียงผู้เดียว

จริงใจ คุณหาวิชานันท์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VII
สารบัญรูป.....	VIII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา.....	1
1.3 ขอบเขตของการศึกษา.....	2
1.4 ขั้นตอนการศึกษา.....	2
1.5 ผลที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	3
2.1 บทนำ.....	3
2.2 ทฤษฎีต้นทุนการผลิต.....	3
2.2.1 ต้นทุนทางตรง (Direct Cost).....	3
2.2.2 ต้นทุนทางอ้อม (Indirect Cost).....	4
2.3 ทฤษฎีการลงทุนก่อสร้างที่อยู่อาศัย.....	4
2.3.1 ผลการเปลี่ยนแปลงของราคาซื้อขายของบ้าน.....	5
2.3.2 ผลของการเปลี่ยนแปลงของเส้นอุปทานของการก่อสร้างบ้านใหม่.....	6
2.3.3 ผลของการเปลี่ยนแปลงของอัตราดอกเบี้ย.....	7
2.3.4 การนำทฤษฎีการลงทุนทางด้าน การก่อสร้างที่อยู่อาศัยมาประยุกต์.....	8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.4 การประมาณราคา (Cost Estimate).....	10
2.4.1 การประมาณราคาขั้นต้น.....	10
2.4.2 การประมาณราคาอย่างละเอียด.....	12
2.5 การศึกษาความเป็นได้ของโครงการ (Feasibility Study).....	14
2.6 การวิเคราะห์ทางการเงิน (Financial Analysis).....	15
2.6.1 การวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการ.....	15
2.6.2 การคาดคะเนกระแสการไหลเวียนเงินสดของโครงการ (Cash Flow).....	18
2.6.3 ต้นทุนทางการเงิน.....	19
2.6.4 มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิ (Net Present Value : NPV).....	20
2.6.5 อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (Internal Rate of Return : IRR)	21
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	22
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	28
3.1 บทนำ.....	28
3.2 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย.....	28
3.3 สภาพโครงการบ้านจัดสรรกรณีศึกษา.....	40
3.4 สมมติฐานแบบจำลอง.....	40
บทที่ 4 แบบจำลองคณิตศาสตร์.....	41
4.1 บทนำ.....	41
4.2 แบบจำลองคณิตศาสตร์.....	41
4.2.1 การพัฒนาแบบจำลอง (Model development).....	41
4.3 การประยุกต์แบบจำลองกับโครงการตัวอย่าง.....	43
4.4 การแก้ปัญหาของแบบจำลอง.....	46

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่5 สรุปผลการวิจัย.....	50
5.1 บทนำ.....	50
5.2 สรุปผลการวิจัย.....	50
5.3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม.....	50
บรรณานุกรม.....	52
ภาคผนวก.....	53
ประวัติผู้เขียน.....	56



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.1 แสดงจำนวนทาวนิโฮมที่ก่อสร้างของโครงการในอดีต.....	44
4.2 แสดงข้อมูลต้นทุนราคาค่าก่อสร้าง.....	44
4.3 ข้อมูลต้นทุนค่าใช้จ่ายทั้งหมดในโครงการก่อสร้างบ้านจัดสรร.....	44



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 ความสัมพันธ์ระหว่างตลาดซื้อขายบ้าน และการลงทุนก่อสร้างบ้านใหม่.....	4
2.2 การเปลี่ยนแปลงของการลงทุนก่อสร้างบ้าน เมื่ออัตราดอกเบี้ยสูงขึ้น.....	7
2.3 ความสัมพันธ์ระหว่างตลาดซื้อขายที่อยู่อาศัย และการลงทุนก่อสร้างที่อยู่อาศัยใหม่.....	9
3.1 ลักษณะคำสั่ง Solver ใน Microsoft Excel.....	39
4.1 การกำหนดค่า Parameters ในคำสั่ง solver.....	46
4.2 การใส่ค่าใน Microsoft Excel.....	48
4.3 ผลลัพธ์ของสมการเป้าหมาย.....	49



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การลงทุนธุรกิจอสังหาริมทรัพย์นั้นได้หลายรูปแบบ อาทิ บ้านเดี่ยว บ้านแฝด ทาวน์โฮม อาคารพาณิชย์ คอนโดมิเนียม เป็นต้น ซึ่งเป็นการลงทุนที่ใช้เงินลงทุนสูงแล้วยังต้องแข่งขันกับเวลาให้ทันกำหนด เพื่อให้ไม่ให้เกิดภาวะค่าใช้จ่ายต่างๆ และเป็นงานที่ต้องการความละเอียดรอบคอบเพราะขั้นตอนการดำเนินงานค่อนข้างซับซ้อน เป็นธุรกิจที่มีการแข่งขันกันอย่างเข้มข้น ความสำเร็จหรือความล้มเหลวของโครงการมีใช่เป็นเรื่องที่จบลงแค่เจ้าของธุรกิจเท่านั้นแต่จะมีผลกระทบไปถึงหน่วยงานและบุคคลที่เกี่ยวข้อง เช่น ธนาคารที่ให้ความสนับสนุนทางการเงิน ผู้บริโภคที่ชำระเงินแล้วแต่ยังไม่ได้รับโอนสิทธิ์ เป็นต้น

จากที่กล่าวมานั้น หากเป็นผู้ลงทุนหน้าใหม่ที่ยังขาดประสบการณ์ในการนำข้อมูลมาวิเคราะห์จะเป็นเรื่องยากและซับซ้อนมากซึ่งอาจต้องเสียเวลาศึกษาเพิ่มเติมหรือเสียค่าใช้จ่ายในการจ้างที่ปรึกษามาช่วยประเมินโครงการธุรกิจนั้นๆ เพื่อเป็นการลดขั้นตอนและความเสี่ยงที่อาจจะเกิดขึ้นจากความผิดพลาดของนักลงทุนหน้าใหม่ กระบวนการการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ (Project Feasibility Study) จึงถูกนำมาพิจารณาว่าหากเริ่มธุรกิจแล้วจะมีผลตอบแทนในการลงทุนที่ดีตามที่คาดหวัง และสามารถคืนทุนได้ในเวลาที่เหมาะสมหรือไม่ ถือเป็นสิ่งสำคัญในการลดโอกาสของความล้มเหลวในการดำเนินธุรกิจที่อาจจะเกิดขึ้นได้ ดังนั้น การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองฉบับนี้ จึงจัดหาเครื่องมือเพื่อช่วยในการวิเคราะห์การลงทุนของโครงการ ซึ่งพิจารณาจากต้นทุนในการก่อสร้างที่เกิดขึ้น ผลจากการวิเคราะห์จะนำเสนอให้ผู้ที่จะลงทุนทางธุรกิจเข้าใจง่ายและสามารถเป็นแนวทางในการตัดสินใจเบื้องต้นได้อย่างเหมาะสม

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

เพื่อประยุกต์ใช้โปรแกรมเชิงเส้นตรง สำหรับการคำนวณหาต้นทุนเหมาะสมที่สุด ในการลงทุนก่อสร้างของโครงการก่อสร้างบ้านจัดสรร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ขอบเขตการวิจัย

การออกแบบแบบจำลองโปรแกรมเชิงเส้นสำหรับคำนวณหาต้นทุนที่เหมาะสมในการลงทุนก่อสร้างโครงการบ้านจัดสรร กรณี จะลงทุนก่อสร้างโครงการจัดสรรประเภททาวน์โฮม โดยนำข้อมูลต้นทุนของบริษัทตัวอย่างที่มีมาสร้างแบบจำลองโปรแกรมเชิงเส้นเพื่อประยุกต์ใช้ในโครงการก่อสร้างบ้านจัดสรร โดยที่สมการเป้าหมายจะเกี่ยวกับต้นทุน ส่วนสมการข้อจำกัดจะเกี่ยวกับข้อจำกัดต่างๆในการเริ่มลงทุน

1.4 ขั้นตอนศึกษางานวิจัย

1. ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. วิเคราะห์ ข้อมูลเพื่อใช้ในการสร้างแบบจำลอง
3. สร้างแบบจำลองสำหรับการหาค่าที่เหมาะสมของโครงการบ้านจัดสรร
4. ทดสอบการทำงานของแบบจำลอง และการวิเคราะห์ผลการศึกษา
5. สรุปผลการศึกษา

1.5 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

ได้แบบจำลองโปรแกรมเชิงเส้นสำหรับประยุกต์ใช้ระบุจำนวนบ้านในโครงการและขนาดพื้นที่โครงการที่เหมาะสม โดยที่สมการเป้าหมายจะบอกถึงต้นทุนของโครงการ เพื่อให้เห็นภาพรวมของต้นทุนที่เกิดขึ้นก่อนการตัดสินใจลงทุน

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- สามารถคำนวณหาต้นทุนค่าก่อสร้างเบื้องต้นของโครงการได้
- เป็นแนวทางในการตัดสินใจลงทุนก่อสร้างโครงการ
- เป็นแนวทางในการวางแผนการก่อสร้าง
- สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานด้านอื่นๆได้ โดยจะต้องปรับเปลี่ยนข้อมูลราคาต่อหน่วยและองค์ประกอบของโครงการให้สอดคล้องกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 บทนำ

ในบทนี้จะกล่าวสรุปเกี่ยวกับทฤษฎีและการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง จากการศึกษาบทความทางวิชาการ วารสารทางวิชาการ วิทยานิพนธ์และตำราวิชาการทั้งในประเทศและต่างประเทศ ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหาเกี่ยวกับ ทฤษฎีการต้นทุนการผลิต ทฤษฎีลงทุนก่อสร้างที่อยู่อาศัย การประมาณราคา การศึกษาความเป็นไปได้ และการวิเคราะห์ทางการเงิน โดยการทบทวนวรรณกรรมนี้จะทำการศึกษาแนวคิดและขั้นตอนการทำงานและใช้งานแบบจำลองเพื่อชี้ให้เห็นช่องว่างและความจำเป็นในการพัฒนาแบบจำลองการประยุกต์ใช้โปรแกรมเชิงเส้นสำหรับโครงการก่อสร้างบ้านจัดสรร เพื่อเป็นพื้นฐานในการพัฒนาแบบจำลองของงานวิจัยนี้ต่อไป

2.2 ทฤษฎีต้นทุนการผลิต

เดช กายจนางกูร ได้อธิบาย ต้นทุนการผลิต คือค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในระหว่างการผลิตสินค้าหรือบริการที่หน่วยผลิตได้จ่ายไปในการผลิตสินค้าและบริการทั้งหมด ต้นทุนการผลิตจะประกอบไปด้วยต้นทุนการผลิตในด้านต่าง ๆ ดังนี้

2.2.1 ต้นทุนทางตรง (Direct Cost) หมายถึง ต้นทุนที่ต้องจ่ายเป็นเงินสดไปในการซื้อหาปัจจัยการผลิตมาจากบุคคลอื่นซึ่งเห็นได้ชัดเจน บางตำราเรียกว่า ต้นทุนทางบัญชี (Accounting Cost) เช่น ค่าจ้างแรงงาน ค่าซ่อมแซมเครื่องจักร ค่าวัตถุดิบ ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง เป็นต้น

ต้นทุนทางตรงแบ่งย่อยออกไปอีกเป็น 2 ประเภทดังนี้

1) **ต้นทุนคงที่ (Fixed Cost)** หมายถึงต้นทุนที่ใช้จ่ายไปในการก่อสร้าง สิ่งอำนวยความสะดวกที่เป็นฐานของการผลิต ซึ่งไม่เปลี่ยนแปลงไปตามจำนวนผลผลิตเช่น ค่าที่ดิน สิ่งก่อสร้าง เครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิต เป็นต้น

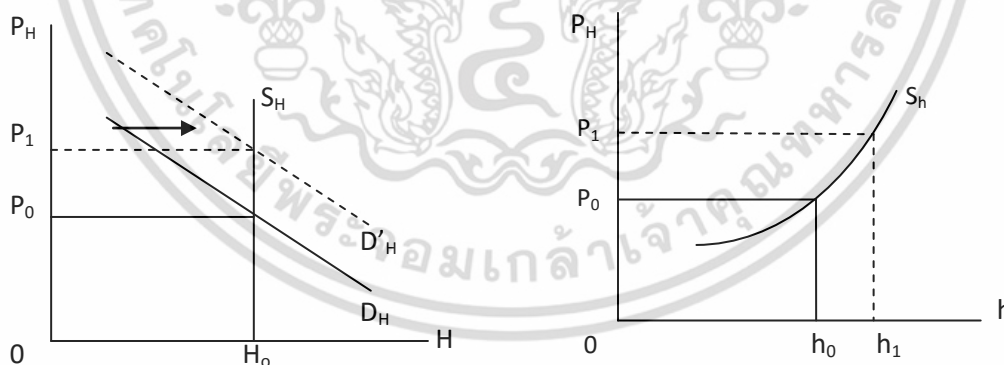
2) **ต้นทุนผันแปร (Variable Cost)** หมายถึง ต้นทุนที่เป็นค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานตามกระบวนการผลิตซึ่งผันแปรหรือเปลี่ยนแปลงไปตามจำนวนผลผลิต เช่น ค่าจ้าง ค่าวัตถุดิบ ค่าน้ำค่าไฟ ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงและค่าซ่อมแซมเครื่องจักรอุปกรณ์ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2 ต้นทุนทางอ้อม (Indirect Cost) หมายถึง ต้นทุนที่เกิดขึ้นจากการใช้ทรัพยากรหรือปัจจัยการผลิตของตนเอง ซึ่งไม่ได้จ่ายเป็นเงินสดให้แก่บุคคลอื่นแต่อย่างใด เป็นต้นทุนการผลิตแอบแฝงที่มองไม่เห็น บางตำราจึงนิยมเรียกต้นทุนส่วนนี้ว่า ต้นทุนแฝงไม่ชัด (Implicit Cost) ตัวอย่างเช่น ค่าแรงงานของตนเอง ซึ่งเป็นต้นทุนทางอ้อมที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งในทางบัญชีไม่นิยมคิดเป็นต้นทุนการผลิต

2.3 ทฤษฎีการลงทุนก่อสร้างที่อยู่อาศัย

จากทฤษฎีการลงทุนก่อสร้างที่อยู่อาศัย นั้นกล่าวไว้ว่า การลงทุนด้านการก่อสร้าง หมายถึง การก่อสร้างที่อยู่อาศัยมาใหม่ เช่น บ้าน อาคารชุด เป็นต้น บ้านเป็นสิ่งก่อสร้างที่มีอายุการใช้งานนาน และเมื่อมีการลงทุนสร้างบ้านใหม่ขึ้นมาแล้ว การซื้อขายบ้านบ้านใหม่จะเป็นการซื้อขายในตลาดแรก โดยเป็นการซื้อขายระหว่างผู้ลงทุนสร้างบ้านกับผู้ซื้อ แต่ในระยะเวลาต่อไปเกิดการซื้อขายบ้านในตลาดรอง คือ ผู้ซื้อบ้านใหม่ในตอนแรก อาจขายบ้านนั้นต่อไปให้กับบุคคลอื่น ดังนั้น ตลาดซื้อขายบ้านในวงเวลาใดจึงประกอบด้วยตลาดแรกซึ่งซื้อขายบ้านที่สร้างใหม่ในวงเวลาปัจจุบัน และตลาดรองซึ่งซื้อขายบ้านเก่าที่สร้างขึ้นในวงเวลา ก่อน



ภาพที่ 2.1(ก) ตลาดซื้อขายบ้าน

ภาพที่ 2.1(ข) การลงทุนก่อสร้างบ้านใหม่

ภาพที่ 2.1 ความสัมพันธ์ระหว่างตลาดซื้อขายบ้าน และการลงทุนก่อสร้างบ้านใหม่

ที่มา : มหเศรษฐศาสตร์วิเคราะห์ : จากทฤษฎีสุนโยบาย, น.252

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตลาดซื้อขายบ้านจะเป็นตลาดที่กำหนดราคาของบ้าน และราคาของบ้านนี้เองจะเป็นตัวกำหนดปริมาณการลงทุนในการก่อสร้างที่อยู่อาศัย ซึ่งสามารถอธิบายให้เข้าใจได้ง่ายขึ้นโดยอาศัยภาพที่ 2.1

ภาพที่ 2.1 ความสัมพันธ์ระหว่างตลาดซื้อขายบ้าน และการลงทุนก่อสร้างบ้านใหม่ภาพที่ 2.1(ก) แสดงตลาดซื้อขายบ้าน โดยให้เส้นอุปสงค์ต่อบ้าน D_H เป็นเส้นที่เอียงลาดจากซ้ายมือลงมาทางขวามือเช่นเดียวกับเส้นอุปสงค์ทั่วไป ส่วนเส้นอุปทานของบ้าน S_H แสดงถึงสต็อกของบ้านที่มีอยู่ในตลาดในขณะใดขณะหนึ่ง ซึ่งมีปริมาณคงที่เท่ากับ OH_0 ทำให้เส้น S_H เป็นเส้นตั้งฉากกับแกนนอนเส้นอุปสงค์ต่อบ้าน D_H ตัดกับเส้นอุปทานของบ้าน S_H กำหนดราคาซื้อขายบ้านเท่ากับ OP_0

ส่วนภาพที่ 2.1(ข) แสดงเส้นอุปทานของบ้านใหม่ซึ่งมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกับราคาซื้อขายบ้าน กล่าวคือ ถ้าราคาซื้อขายบ้านต่ำ ปริมาณการลงทุนสร้างบ้านใหม่ก็จะต่ำด้วยแต่ถ้าราคาซื้อขายบ้านสูงขึ้น ปริมาณการลงทุนสร้างบ้านใหม่ก็จะสูงขึ้น ดังนั้นเส้น S_H จึงเป็นเส้นที่เอียงลาดจากซ้ายมือขึ้นไปทางขวามือ ให้สังเกตว่าเส้น S_H จากภาพที่ 2.1(ก) และเส้น S_H ในภาพที่ 2.1(ข) แสดงตัวแปรที่แตกต่างกัน โดยเส้น S_H แสดงตัวแปรที่เป็นสต็อกของบ้าน (คือ จำนวนบ้านที่มีอยู่ในขณะใดขณะหนึ่ง) แต่เส้น S_H แสดงตัวแปรที่เป็นกระแสของการลงทุนก่อสร้างบ้านใหม่ (คือ จำนวนบ้านใหม่ที่จะก่อสร้างขึ้นในงวดเวลาใดเวลาหนึ่ง)

เมื่อตลาดซื้อขายบ้านภาพที่ 2.1(ก) กำหนดราคาซื้อบ้านเท่ากับ OP_0 ณ ราคานี้ ผู้ผลิตจะสร้างอุปทานของบ้านใหม่ หรือลงทุนก่อสร้างบ้านใหม่เท่ากับ OH_0 ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการลงทุนก่อสร้างที่อยู่อาศัยในงวดเวลาใดเวลาหนึ่งจะถูกกำหนดโดยราคาซื้อขายของบ้าน และการลงทุนก่อสร้างบ้านจะเปลี่ยนแปลงไปก็ต่อเมื่อราคาซื้อขายของบ้านเปลี่ยนแปลงไป และ/หรือเส้นอุปทานของการก่อสร้างบ้านใหม่เปลี่ยนแปลงไป

2.3.1 ผลการเปลี่ยนแปลงของราคาซื้อขายของบ้าน

สาเหตุที่ทำให้ราคาซื้อขายของบ้านเปลี่ยนแปลงก็คือ เส้นอุปสงค์ต่อบ้าน D_H และ/หรือเส้นอุปทานของบ้าน S_H เปลี่ยนแปลงไป สมมติให้เส้นอุปทานของบ้าน S_H คงที่ แต่เส้นอุปสงค์ต่อบ้านเลื่อนระดับไปทางขวามือเป็นเส้น D'_H ในภาพที่ 2.1(ก) แสดงว่าผู้บริโภคมีความต้องการซื้อบ้านมากขึ้น ราคาซื้อขายบ้านจะสูงขึ้นเป็น OP_1 ซึ่งจะกระตุ้นให้ผู้ผลิตลงทุนสร้างบ้านใหม่ออกมาตอบสนองต่อความต้องการของผู้บริโภคมากขึ้น ทำให้การลงทุนสร้างบ้านใหม่เพิ่มขึ้นจาก OH_0 เป็น OH_1 ในภาพที่ 2.1(ข)

การที่เส้นอุปสงค์ต่อบ้านเลื่อนระดับไปทางขวามือ อาจเกิดขึ้นได้ทั้งในระยะสั้น และในระยะยาว

1) ในระยะสั้น ปัจจัยสำคัญที่กระตุ้นให้ผู้บริโภคมีความต้องการซื้อบ้านสูงขึ้น ได้แก่ การลดลงของอัตราดอกเบี้ย ซึ่งจะทำให้ผู้บริโภคสามารถกู้ยืมเงินมาซื้อบ้านได้ในต้นทุนที่ต่ำลง การเพิ่มขึ้นของอัตราเงินเฟ้อซึ่งจะทำให้อัตราดอกเบี้ยที่แท้จริงลดต่ำลง การขยายสินเชื่อทางด้านที่อยู่อาศัย ซึ่งจะทำให้ผู้บริโภคสามารถจัดหาสินเชื่อเพื่อนำมาซื้อที่อยู่อาศัยได้ง่ายขึ้น และระดับรายได้ประชาชาติที่สูงขึ้น ซึ่งทำให้ผู้บริโภคมีอำนาจซื้อบ้านได้ เป็นต้น

2) ในระยะยาว ปัจจัยสำคัญที่กระตุ้นความต้องการที่อยู่อาศัยก็คือ การเพิ่มขึ้นของประชากร

เส้นอุปทานของบ้าน S_H ในภาพที่ 2.1(ก) แสดงสต็อกของบ้านที่มีอยู่ในขณะใดขณะหนึ่งก็อาจจะเปลี่ยนแปลงไปได้เช่นกัน ตัวอย่างเช่น สต็อกของบ้านใหม่ในปลายปีที่ t สูงกว่าสต็อกของบ้านในปลายปีที่ $t-1$ เพราะในงวดเวลา t นั้นได้มีการก่อสร้างบ้านใหม่ขึ้นมา นั่นคือ

$$S_H = S_{Ht-1} + S_{ht}$$

โดย S_H = สต็อกของบ้านในงวดเวลา t

S_{Ht-1} = สต็อกของบ้านในงวดเวลา $t-1$

S_{ht} = การลงทุนสร้างบ้านใหม่ในงวดเวลา t

ดังนั้น เมื่อระยะเวลาผ่านไป สต็อกของบ้านจะเพิ่มขึ้น จะทำให้เส้น S_H เลื่อนไปทางขวามือ ถ้าเส้นอุปสงค์ต่อบ้านคงที่ ราคาซื้อขายบ้านจะลดลง ในที่สุดก็จะมีผลทำให้การลงทุนก่อสร้างบ้านใหม่ลดลงไปด้วย

2.3.2 ผลของการเปลี่ยนแปลงของเส้นอุปทานของการก่อสร้างบ้านใหม่

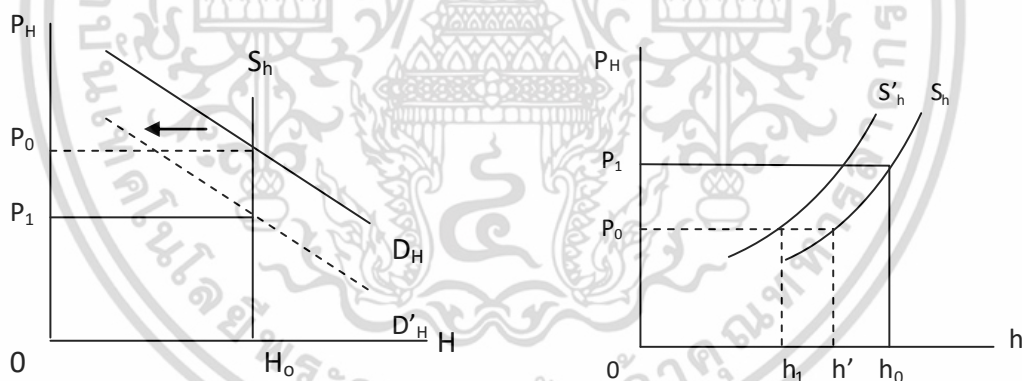
เส้นอุปทานของการก่อสร้างบ้านใหม่ S_h ในภาพที่ 2.1(ข) อาจจะสามารถเลื่อนระดับไปได้ สมมติให้เลื่อนระดับไปทางซ้ายมือ แสดงว่า ราคาซื้อขายจะต้องสูงขึ้นจึงจะกระตุ้นให้ผู้ผลิตลงทุนก่อสร้างบ้านใหม่เป็นจำนวนเท่าเดิม ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการลงทุนก่อสร้างบ้านใหม่จำนวนเท่าเดิมนั้น ต้องเสียต้นทุนของเงินทุนสูงขึ้น ตัวอย่างเช่น ถ้าอัตราดอกเบี้ยสูงขึ้น ต้นทุนของเงินทุนที่ผู้ผลิตจัดหามาใช้ในเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การก่อสร้างบ้านใหม่จะเปลี่ยนแปลงสูงขึ้นด้วย หรือราคาปัจจัยการผลิตที่ใช้ในการก่อสร้างสูงขึ้น หรืออัตราดอกเบี้ยกลางจำกัดการขยายสินเชื่อเพื่อการก่อสร้างทำให้การจัดหาเงินทุนเพื่อการก่อสร้างทำได้ยากลำบากขึ้น และต้องเสียต้นทุนของเงินทุนสูงล้วนส่งผลทำให้ผู้ผลิตจะตัดสินใจลงทุนสร้างบ้านใหม่จึงเลื่อนระดับไปทางซ้ายมือของเส้นเดิม ผลของการเลื่อนระดับของเส้นอุปทานการก่อสร้างบ้านใหม่ S_h ในภาพที่ 2.1(ข) โดยสมมติ ให้เส้น S_H และ เส้น D_H ในภาพที่ 2.1(ก) คงที่ จะมีผลทำให้การลงทุนก่อสร้างบ้านใหม่ลดลง

การอธิบายในข้อ 1) และข้อ 2) ทำให้เข้าใจได้ว่า การเลื่อนระดับของเส้น D_H หรือเส้น S_H หรือเส้น S_h จะส่งผลทำให้การลงทุนก่อสร้างบ้านใหม่เปลี่ยนแปลงไป ต่อไปจะพิจารณาว่า การเปลี่ยนแปลงของอัตราดอกเบี้ยจะทำให้เกิดผลกระทบต่อการลงทุนสร้างบ้านใหม่อย่างไร

2.3.3 ผลของการเปลี่ยนแปลงของอัตราดอกเบี้ย

สมมติให้อัตราดอกเบี้ยเปลี่ยนแปลงสูงขึ้น จะทำให้เกิดผลกระทบต่อการลงทุนก่อสร้างบ้านใหม่อย่างไร สามารถวิเคราะห์ได้จากภาพที่ 2.2



ภาพที่ 2.2(ก) ตลาดซื้อขายบ้าน

ภาพที่ 2.2(ข) การลงทุนก่อสร้างบ้านใหม่

ภาพที่ 2.2 การเปลี่ยนแปลงของการลงทุนก่อสร้างบ้าน เมื่ออัตราดอกเบี้ยสูงขึ้น

ที่มา : มหเศรษฐศาสตร์วิเคราะห์ : จากทฤษฎีสู่นโยบาย, น.255

ในภาพที่ 2.2(ก) สมมติให้เดิมปริมาณบ้านที่มีอยู่ในตลาดเท่ากับ OH_0 ราคาซื้อขายบ้านเท่ากับ QP_0 ทำให้การลงทุนก่อสร้างบ้านในรูป 2.2(ข) เท่ากับ Oh_0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต่อมาให้อัตราดอกเบี้ยสูงขึ้น จะก่อให้เกิดผลกระทบคือ เส้นอุปสงค์ต่อบ้านเลื่อนระดับไปทางซ้ายมือของเส้นเดิมจากเส้น D_H เป็นเส้น D'_H ในภาพที่ 2.2(ก) และเส้นอุปทานของบ้านใหม่ในภาพที่ 2.2(ข) เลื่อนระดับไปทางซ้ายมือด้วยเช่นกัน จากเส้น S_h เป็นเส้น S'_h

ผลการเลื่อนของเส้น D_H ทำให้ราคาซื้อขายบ้านลดลง ซึ่งในที่สุดจะทำให้การลงทุนก่อสร้างบ้านใหม่ลดลงด้วย โดยลดลงจาก Oh_0 เป็น Oh' แต่เมื่อเส้น S_h เลื่อนไปเป็นเส้น S'_h ด้วย ยิ่งทำให้การลงทุนสร้างบ้านใหม่ลดลงไปอีก โดยลดลงไปถึง Oh_1 ดังนั้น จึงกล่าวได้ว่า การสูงขึ้นของอัตราดอกเบี้ยจะมีผลทำให้การลงทุนทางด้านก่อสร้างลดลงอย่างมาก ทั้งนี้เพราะทำให้ต้นทุนของเงินทุนในการก่อสร้างบ้านใหม่สูงขึ้น

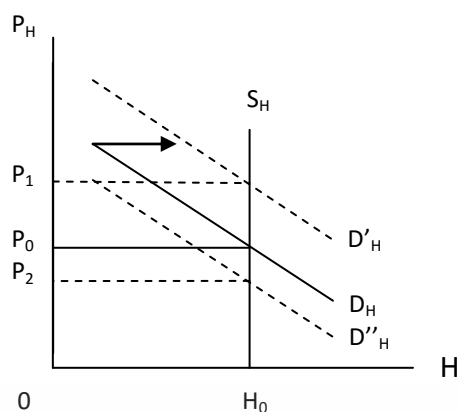
ในทางตรงกันข้าม ก็จะสามารถวิเคราะห์ได้ว่า การลดลงของอัตราดอกเบี้ยจะเกิดผลกระทบทำให้มีการลงทุนก่อสร้างบ้านใหม่เพิ่มมากขึ้น เนื่องจากตัวแปรสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อการลงทุนก่อสร้างบ้านใหม่ ได้แก่ รายได้ประชาชาติที่แท้จริง อัตราดอกเบี้ย และอัตราเงินเฟ้อ ทำให้เขียนสมการการลงทุนด้านการก่อสร้างได้ว่า $i_{ht} = i(y_t, r_t, P_t)$

จากสมการการลงทุนข้างต้น หมายความว่า การลงทุนก่อสร้างบ้านใหม่ในงวดเวลา t ขึ้นอยู่กับรายได้ประชาชาติ อัตราดอกเบี้ย และอัตราเงินเฟ้อในงวดเวลาเดียวกันนั้น โดยการสูงขึ้นของรายได้ประชาชาติ และอัตราเงินเฟ้อ จะส่งผลให้การลงทุนก่อสร้างบ้านใหม่สูงขึ้น แต่การสูงขึ้นของอัตราดอกเบี้ยจะส่งผลให้การลงทุนก่อสร้างบ้านใหม่ลดลง

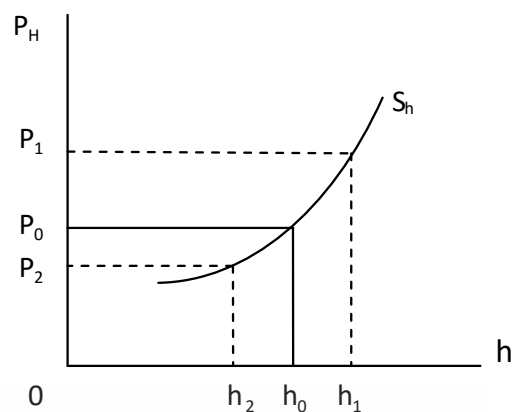
ในสมการการลงทุนด้านก่อสร้างนั้น มิได้มีอัตราค่าเสื่อมราคาเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย ทั้งนี้เพราะบ้านมีอายุการใช้งานนานมาก ค่าเสื่อมราคาจึงน้อยมากหรือไม่มีเลย จึงทำให้เราตัดการพิจารณาเรื่องค่าเสื่อมราคาออกไปได้

2.3.4 การนำทฤษฎีการลงทุนทางด้านก่อสร้างที่อยู่อาศัยมาประยุกต์

เพื่อใช้กับการลงทุนก่อสร้างที่อยู่อาศัยไม่ว่าจะเป็น บ้านเดี่ยว ทาวน์เฮาส์ หรืออาคารพาณิชย์ เมื่อพิจารณาจากทฤษฎีการลงทุนด้านการก่อสร้างที่อยู่อาศัย จะเห็นว่าการสร้างที่อยู่อาศัยไม่ว่าจะเป็นบ้านเดี่ยว ทาวน์เฮาส์ หรืออาคารพาณิชย์ ก็เป็นการก่อสร้างที่อยู่อาศัยขึ้นใหม่ จะเป็นการซื้อขายกันในตลาดแรก คือ เป็นการซื้อขายระหว่างผู้ลงทุนสร้างที่อยู่อาศัยนั้นกับผู้ซื้อ ดังนั้น ตลาดซื้อขายที่อยู่อาศัยจึงเป็นตลาดที่กำหนดราคาของที่อยู่อาศัย โดยอาศัยภาพในการอธิบายดังนี้



ภาพที่ 2.3(ก) ตลาดซื้อขายที่อยู่อาศัย



ภาพที่ 2.3(ข) การลงทุนก่อสร้างที่อยู่อาศัยใหม่

ภาพที่ 2.3 ความสัมพันธ์ระหว่างตลาดซื้อขายที่อยู่อาศัย และการลงทุนก่อสร้างที่อยู่อาศัยใหม่

ที่มา : มหาเศรษฐศาสตร์วิเคราะห์ : จากทฤษฎีสุ่นโยบาย, น.256

ภาพที่ 2.3 (ก) แสดงตลาดซื้อขายที่อยู่อาศัย และภาพที่ 2.3 (ข) แสดงการลงทุนก่อสร้างที่อยู่อาศัยใหม่ โดยเส้น D_H ในภาพที่ 2.3 (ก) แสดงอุปสงค์ต่อที่อยู่อาศัย หรือความต้องการซื้อที่อยู่อาศัย ซึ่งเป็นเส้นที่ลาดเอียงจากซ้ายไปขวา ส่วนเส้นอุปทานของที่อยู่อาศัย S_H แสดงถึง สต็อกของที่อยู่อาศัย ที่มีอยู่ในตลาดในขณะใดขณะหนึ่ง ซึ่งมีปริมาณที่เท่ากับ OH_0 นั่นคือ เส้น S_H จะเป็นเส้นตั้งฉากกับแกนนอน เส้นอุปสงค์ที่อยู่อาศัย D_H ตัดกับเส้นอุปทานของที่อยู่อาศัย S_H กำหนดราคาซื้อขายที่อยู่อาศัยเท่ากับ OP_0

ภาพที่ 2.3 (ข) แสดงเส้นอุปทานของที่อยู่อาศัยใหม่ซึ่งมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับราคาซื้อขายที่อยู่อาศัย โดยเส้น S_h เป็นเส้นที่เอียงลาดจากซ้ายมือขึ้นไปทางขวามือ โดยถ้าราคาซื้อขายที่อยู่อาศัยสูงขึ้น ปริมาณการลงทุนก่อสร้างที่อยู่อาศัยใหม่ก็จะสูงขึ้นด้วย แต่ถ้าราคาซื้อขายที่อยู่อาศัยต่ำ ปริมาณการลงทุนก่อสร้างที่อยู่อาศัยใหม่จะต่ำด้วย และจะเห็นได้ว่างวดเวลาใดเวลาหนึ่ง ถ้าราคาซื้อขายที่อยู่อาศัย OP_0 ผู้ผลิตจะลงทุนก่อสร้างที่อยู่อาศัยใหม่ เท่ากับ Oh_0 และการลงทุนก่อสร้างที่อยู่อาศัย จะเปลี่ยนแปลงไปก็ต่อเมื่อราคาซื้อขายของที่อยู่อาศัยเปลี่ยนแปลงไป

การลงทุนก่อสร้างที่อยู่อาศัยใหม่จะเปลี่ยนแปลงไปก็ต่อเมื่อราคาซื้อขายที่อยู่อาศัยเปลี่ยนแปลง หรือ การเปลี่ยนแปลงของอัตราดอกเบี้ย โดยอธิบายได้ดังต่อไปนี้

1) กรณีราคาซื้อที่อยู่อาศัย เปลี่ยนแปลง

ซึ่งจะส่งผลต่อความต้องการซื้อที่อยู่อาศัย อาจเกิดได้จากการลดลงของอัตราดอกเบี้ย ผู้บริโภคสามารถกู้เงินเพื่อซื้อที่อยู่อาศัยในต้นทุนที่ต่ำลง รัฐบาลประกาศนโยบายลด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่าธรรมเนียม ลดภาษีต่างๆ อัตราเงินเฟ้อที่คาดคะเนว่าจะสูงขึ้น การอพยพย้ายเข้ามาในกรุงเทพฯ มากขึ้น ส่งผลให้มีที่อยู่อาศัยไม่เพียงพอ ต้องขยายขยายที่อยู่อาศัยออกสู่ชานเมืองมากขึ้น เส้นอุปสงค์จะเลื่อนระดับไปทางขวามือ เป็น D''_H ราคาซื้อขายที่อยู่อาศัย จะสูงขึ้นเป็น OP_1 หมายถึงว่าจะกระตุ้นให้ผู้ผลิตลงทุนสร้างที่อยู่อาศัยใหม่ออกมาตอบสนองต่อความต้องการของผู้บริโภคมากขึ้นทำให้การลงทุนก่อสร้างที่อยู่อาศัยใหม่เพิ่มขึ้นจาก Oh_0 เป็น Oh_1 ในภาพที่ 2.3(ข) แต่ถ้าผู้บริโภคมีความต้องการที่จะเช่าที่อยู่อาศัยที่มีอยู่แล้วในตลาดมากกว่าการซื้อที่อยู่อาศัย จะส่งผลให้ผู้บริโภคมีความต้องการที่อยู่อาศัย ลดลง เส้นอุปสงค์ที่อยู่อาศัยจะเลื่อนระดับไปทางซ้ายมือเป็น D''_H ราคาเช่า จะลดลงเป็น OP_2 ซึ่งจะให้ผู้ลงทุนสร้างที่อยู่อาศัย ชะลอตัวในการสร้างที่อยู่อาศัยใหม่ออกมา ทำให้การลงทุนสร้างที่อยู่อาศัยใหม่ลดลงจาก Oh_1 เป็น Oh_2 แต่ถ้าราคาขายที่อยู่อาศัยมีราคาขายต่ำมาก อาจทำให้ผู้บริโภคเปลี่ยนพฤติกรรมมาเช่าซื้อที่อยู่อาศัยแทน

2.4 การประมาณราคา (Cost Estimate)

วิสูตร จิระดำเกิง (2553) ได้กล่าวไว้ว่าโดยทั่วไปการประมาณราคาต้นทุนค่าก่อสร้างโครงการสามารถจำแนกออกเป็นประเภทตามความละเอียด และระยะเวลาที่ต้องใช้ในการประมาณราคาได้ดังนี้

2.4.1 การประมาณราคาขั้นต้น

การประมาณราคาสามารถทำได้หลายรูปแบบ ขึ้นอยู่กับระดับความถูกต้องที่ต้องการ และเวลาที่เห็นในการทำประมาณราคา ในการประมาณราคาขั้นต้นโดยที่ยังไม่มีแบบ และข้อกำหนดที่สมบูรณ์พออาจใช้วิธีการประมาณราคาต่อหน่วยการใช้ หรือการประมาณการต่อหน่วยพื้นที่ หรืออาจใช้วิธีราคาประกอบต่อหน่วย ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1) การประมาณราคาโดยราคาต่อหน่วยการใช้ (Order of Magnitude Estimates)

การประมาณการโดยวิธีนี้ทำได้โดยยังไม่จำเป็นต้องทำแบบก่อสร้าง มีเพียงความคิดริเริ่มโครงการก็เพียงพอ ซึ่งจะเป็นการคำนวณที่ให้ผลค่อนข้างหยาบ โดยอาจมีความคลาดเคลื่อนของผลลัพธ์มากกว่าร้อยละ 20 ถึง 30 ได้ แต่ใช้เวลาน้อย ทั้งนี้ผู้ประมาณการจะใช้วิธีนับหน่วยการใช้ของอาคาร เช่น งานโรงแรมอาจนับจำนวนห้องพัก โรงพยาบาลอาจนับจำนวนเตียงคนไข้ ผู้ป่วยใน เป็นต้น แล้วคำนวณงบประมาณค่าก่อสร้างจากข้อมูลโครงการเดิมที่มีอยู่ เช่น ข้อมูลงาน

ก่อสร้างโรงแรมระดับกลาง ห้องพักปรับอากาศ พร้อมสิ่งอำนวยความสะดวกประกอบด้วย ห้องจัดเอกสารเป็นเอกสารให้ส่งวันเวสหรือบริการเชิงงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้เข้าเป็นระเบียบขั้นตอนการดำเนินการไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เลี้ยงภัตตาคาร ครั้ว โรงซักรีด และอื่น ๆ จะมีต้นทุนค่าก่อสร้าง รวมงานทุกระบบประมาณเท่ากับ 2 ล้านบาทต่อห้องพัก เป็นต้น ผู้ประมาณการต้องมีข้อมูลในอดีตที่มากเพียงพอ สำหรับใช้เป็นพื้นฐานในการประยุกต์ใช้ แต่ทั้งนี้การนำข้อมูลมาใช้จะต้องคำนึงถึง

- อัตราเงินเฟ้อ (Inflation Rate) ในแต่ละปีที่ผ่านมา โดยอาศัยข้อมูลดัชนีราคาจากสำนักเศรษฐกิจการค้า กรมการค้าภายใน กระทรวงพาณิชย์ ซึ่งมีการจัดทำและเผยแพร่ให้กับผู้สนใจทุกปี
- จำนวน หรือขนาดของโครงการที่ต่างกัน เช่น สร้างบ้านเดี่ยว จำนวน 1 หลัง กับสร้างแบบเดียวกัน จำนวน 100 หลัง ต้นทุนต่อหลังย่อมแตกต่างกัน

2) การประมาณราคาโดยใช้ราคาต่อหน่วยพื้นที่ (Square Meter Estimates)

การประมาณการขั้นต้นวิธีนี้ มีความถูกต้องใกล้เคียงความจริงมากกว่าการประมาณราคาต่อหน่วยการใช้ โดยปกติแล้วอาคารเคลื่อนอยู่ในช่วงร้อยละ 15 ถึง 20 ทั้งนี้งานออกแบบต้องดำเนินการจนได้แบบร่าง (Preliminary Design) แล้ว แต่ยังไม่จำเป็นต้องทำแบบรายละเอียด (Detail Design) โดยอย่างน้อยควรมีแบบแปลนสถาปัตยกรรม รูปด้าน รูปตัด และข้อกำหนดงานก่อสร้าง (Specifications) ขึ้นต้นแล้ว ซึ่งสามารถนำมาใช้คำนวณพื้นที่ใช้สอยได้ หลักการทำประมาณราคาแบบราคาต่อหน่วยพื้นที่ สามารถทำตามแนวทางต่อไปนี้

- คำนวณพื้นที่ใช้สอย ในแต่ละชั้น และหาพื้นที่รวมทั้งหมด โดยใช้ข้อมูลจากแบบร่างในงานก่อสร้าง หรือ รายการความต้องการพื้นที่ใช้สอยทางสถาปัตยกรรม (Architectural Program)
- เลือกข้อมูลต้นทุนก่อสร้างอาคารที่มีอยู่เดิม โดยเลือกใช้อาคารที่มีลักษณะใกล้เคียงกับโครงการที่กำลังประมาณการอยู่
- เมื่อได้ราคาต่อหน่วยเดิมแล้ว ให้ทำการปรับปรุงต้นทุนตามสภาพแวดล้อม และการเปลี่ยนแปลงตามเวลา (ในกรณีข้อมูลเดิมไม่ทันสมัย อาจใช้ดัชนีราคาค่าก่อสร้างมาปรับปรุงข้อมูล
- คำนวณราคารวมโดยใช้ต้นทุนต่อตารางเมตร คูณกับพื้นที่ใช้สอยทั้งหมด จากที่คำนวณมาข้างต้น
- ปรับปรุงราคาเพิ่มลดส่วนประกอบของอาคาร ของโครงการใหม่ กับโครงการเดิมที่นำข้อมูลมาใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากข้อมูลรายการทางสถาปัตยกรรมและแบบร่างขั้นต้น ผู้จัดการงานก่อสร้างสามารถใช้ข้อมูลที่ไปทำการประมาณราคาก่อสร้าง โดยคำนวณพื้นที่ใช้สอยจากแบบก่อสร้าง และใช้ราคาต่อหน่วยพื้นที่จากข้อมูลเดิมที่มีอยู่ หรือจากฐานข้อมูลต้นทุนงานก่อสร้างที่มีการพิมพ์เผยแพร่ไปจัดทำเป็นงบประมาณราคาก่อสร้าง ซึ่งจะมีความเหมาะสมสำหรับเจ้าของโครงการเพื่อใช้ในการศึกษาความเป็นไปได้ทางการเงินของโครงการต่อไป

3) การประมาณราคาโดยราคาประกอบต่อหน่วย (Assemblies System Estimates)

การใช้ราคาประกอบต่อหน่วย หมายถึงราคาต่อหน่วยของระบบงานก่อสร้าง ซึ่งโดยทั่วไปจะแจกแจงหัวข้องานตามระบบต่างๆ ของงานก่อสร้าง (Unifomat) ตามขั้นตอนงานก่อสร้างโดยงานในแต่ละหมวดข้างต้นจะแตกย่อยลงเป็น ราคาประกอบต่อหน่วยของแต่ละส่วนย่อย เช่น งานรากฐานคอนกรีตเสริมเหล็ก แบบฐานแผ่ (Spread Footing) จะประกอบด้วยงานขุดดิน งานคอนกรีต ไม้แบบ เหล็กเสริม งานถมดินกลับ และอื่นๆ เป็นต้น ต้นทุนต่อหน่วยผู้ประมาณการอาจจัดทำรวบรวมเป็นรายละเอียดหัวข้องานต่างๆ โดยจะต้องระบุรายละเอียดประกอบให้ชัดเจนด้วย เช่น งานผนังกระจกกรอบ (Curtain Wall) อาจรอบขนาดการรับแรงลม รายละเอียดโครง กระจก และอื่นๆ ประกอบสำหรับการประมาณราคาโดยวิธีราคาประกอบต่อหน่วยนี้ จะมีประโยชน์ค่อนข้างมาก

ในขั้นตอนก่อนการออกแบบขั้นต้น โดยเจ้าของโครงการ ผู้ออกแบบ และผู้ประมาณการจะมีส่วนช่วยกันศึกษาและเลือกระบบของงานก่อสร้าง เพื่อช่วยกำหนดงบประมาณงานก่อสร้างที่เหมาะสมกับการใช้งาน เช่น งานผนังรอบ จะใช้ผนังกระจกกรอบ หรือ ผนัง ค.ส.ล. หล่อสำเร็จรูป หรือเป็นผนังก่ออิฐฉาบปูนร่วมกับหน้าต่างอลูมิเนียมกระจก เป็นต้น

2.4.2 การประมาณราคาอย่างละเอียด

การประมาณราคาอย่างละเอียดโดยทั่วไปจะหมายถึง การประมาณราคาเมื่อมีแบบ และข้อกำหนดงานก่อสร้างเรียบร้อยแล้ว ซึ่งทำให้สามารถคำนวณปริมาณงาน และราคางานได้อย่างละเอียดถูกต้องมากกว่าทุกวิธีที่ได้กล่าวมาแล้ว

1) ขั้นตอนและวิธีทำประมาณการ อย่างละเอียด

ขั้นตอนแรกในการประมาณการอย่างละเอียดคือ การตรวจสอบความถูกต้องครบถ้วนของเอกสารแล้วจึงลงมือศึกษาให้ละเอียดทั้งแบบและข้อกำหนดงาน เพื่อวางแผนหาวิธีการก่อสร้างที่เหมาะสม หากมีข้อขัดแย้งระหว่างเอกสารข้อกำหนดและแบบก่อสร้าง จะต้องทำการสอบถามเป็น

ลายลักษณ์อักษรจากผู้รับผิดชอบในงานดังกล่าวให้ชัดเจน มิฉะนั้นอาจจะเกิดปัญหาตามมาภายหลัง เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้เมื่อมีความชัดเจนในเอกสารทั้งหมดแล้ว ยังมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องไปศึกษาสถานที่ก่อสร้าง เงื่อนไขของสัญญา รายละเอียดด้านเทคนิคของวัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้รวมถึงมาตรฐานของงานก่อสร้าง ความต้องการของเจ้าของ ระยะเวลาของสัญญา การจ่ายงวดงาน เป็นต้น

ขั้นตอนต่อไปคือการเตรียมเอกสารบัญชีปริมาณงาน (Bill of Quantity, BOQ) โดยทั่วไปแล้วผู้จัดการโครงการหรือผู้ออกแบบจะกำหนดรูปแบบของบัญชีปริมาณงาน หรือรายการงานที่ต้องทำ ทั้งนี้ สามารถทำได้อย่างเป็นระบบโดยใช้เทคนิคโครงสร้างรายการงาน (Work Breakdown Schedule, WBS) ซึ่งจะมีประโยชน์ในการนำไปใช้กำหนดรหัสกิจกรรมเพื่อใช้ในระบบควบคุมโครงการต่อไป

2) โครงสร้างรายการงาน (Work Breakdown Structure, WBS)

ในโครงการหนึ่งๆ หากทีมบริหารโครงการเคยมีประสบการณ์ตรงในโครงการที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันก็อาจจะสามารถกำหนดงานที่ต้องทำได้อย่างถูกต้องโดยไม่ลำบากมากนัก และความชำนาญ ในลักษณะนี้อาจทำให้มองข้ามบางกิจกรรมที่ไม่มีในโครงการก่อนๆ แต่มีอยู่ในโครงการที่กำลังวางแผนอยู่นี้ และหากกิจกรรมที่เผลอตกหล่นไปนี้มีความสำคัญต่อความสำเร็จของโครงการด้วยแล้วก็จะสร้างปัญหาให้กับการบริหารโครงการได้

3) หลักการคำนวณปริมาณงาน

การคำนวณปริมาณงานก่อสร้างที่ทำกันในประเทศไทยแต่เดิมอาจมีความแตกต่างกันออกไปบ้างในวิธีการวัด และการบวกเพื่อปริมาณงานตามแต่ประสบการณ์ในการทำงานขององค์กรนั้นๆ แต่ทุกแห่งจะทำการคำนวณปริมาณงานได้จะต้องมีแบบก่อสร้าง และข้อกำหนด (Specifications) ที่ค่อนข้างสมบูรณ์ วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยฯ (ว.ส.ท.,2548) จึงได้จัดทำแนวทางการวัดปริมาณงานก่อสร้างเพื่อให้ผู้เกี่ยวข้องในการประมาณราคาก่อสร้างได้มีแนวทางการวัดเป็นลักษณะเดียวกัน ทั้งนี้เพื่อลดข้อขัดแย้งในการวัดปริมาณงานในขั้นตอนการดำเนินโครงการเช่น การเบิกเงินค่างาน การคิดงานเพิ่ม เป็นต้น แนวทางการวัดปริมาณงานของ (ว.ส.ท.,2548) ที่ได้กำหนดขึ้นจะอ้างอิงแนวทางที่สากลปฏิบัติ ยกเว้นบางรายการที่ยังมีข้อโต้แย้งกันอยู่ แต่ทั้งนี้สามารถสรุปเพื่อให้ง่ายต่อการยึดถือปฏิบัติดังนี้

- การวัดปริมาณให้คำนวณเป็นปริมาณสุทธิตามแบบ คำว่าปริมาณสุทธิในที่นี้คือ คำนวณจากแบบแล้วไม่ต้องเผื่อ และไม่มีการคิดซ้อนทับกัน โดยการเผื่อใดๆ ให้บวกเข้าไปในราคาต่อหน่วยของกิจกรรมนั้นๆ แทน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- หน่วยการวัด ว.ส.ท.2548 ได้กำหนดหน่วยในการวัดที่เหมาะสมไว้ให้ รวมถึงระดับความละเอียดของการวัดไว้ด้วย สำหรับงานระบบสุขาภิบาล งานดับเพลิง และงานระบบไฟฟ้าสื่อสาร ซึ่งอยู่ระหว่างการจัดทำแนวทางการวัดปริมาณโดยวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยฯ จึงได้แสดงแนวปฏิบัติทั่วไป เพื่อใช้เป็นแนวทางสำหรับผู้เกี่ยวข้อง นอกจากนี้จะเป็นการประมาณราคาในส่วนหมวดงานทั่วไปหรืองานเตรียมงาน

2.5 การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ (Feasibility Study)

คำว่าการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ ได้มีผู้ให้ความหมายและทัศนะไว้หลากหลายประการดังนี้

การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ หมายถึง การศึกษาเพื่อต้องการทราบผลที่จะเกิดขึ้นจากการดำเนินงานตามโครงการนั้น ทั้งนี้เพื่อช่วยประกอบการตัดสินใจของผู้ที่คิดจะลงทุนในโครงการนั้นๆ (จันทนา จันทร และ ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ, 2532, น.2)

การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ คือ การศึกษาโครงการในภาพรวมทั้งหมด ทั้งในขอบเขตกว้างที่เรียกว่า มหภาค และในขอบเขตที่มีรายละเอียดลึกลงไปที่เรียกว่า จุลภาค โครงการอุตสาหกรรมโดยทั่วไปจะมีกิจกรรมหลักหรือหน้าที่หลัก 3 กิจกรรม คือ กิจกรรมด้านการตลาด เทคนิค และด้านการเงิน ผลของกิจกรรมดังกล่าวจะสรุปหรือสะท้อนออกมาให้เห็นในรูปของงบการเงินล่วงหน้า ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญนำมาประเมินผลและตัดสินใจว่าจะลงทุนในโครงการหรือไม่ โดยพิจารณาที่ผลตอบแทนจากการลงทุน และความเสี่ยงว่าคุ้มกับเงินลงทุนและความเสี่ยงที่คาดว่าจะเกิดขึ้นหรือไม่ จากคำนิยามต่างๆ ดังกล่าวข้างต้นพอสรุปได้ว่า การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการก็คือ การศึกษาและจัดทำเอกสารที่ประกอบไปด้วยข้อมูลต่างๆ ที่แสดงถึงเหตุผลสนับสนุนความถูกต้องสมบูรณ์ของโครงการ เพื่อให้ได้มาซึ่งโครงการที่ดี โดยโครงการที่ดีจะมีแก่โครงการที่สามารถนำไปปฏิบัติได้จริง และเมื่อปฏิบัติแล้วจะให้ผลประโยชน์ตอบแทนคุ้มค่าการลงทุน (ชัยยศ สันตวงค์, 2533, น.37)

ความจำเป็นที่จะต้องศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการนั้นเป็นผลสืบเนื่องจากความขาดแคลนในทรัพยากร เมื่อเทียบกับความต้องการลงทุนในโครงการต่างๆ การวิเคราะห์ผลเสีย-ผลประโยชน์ของโครงการ (Cost-Benefit Analysis) เป็นเครื่องมือหนึ่งที่จะช่วยจัดสรรทรัพยากรที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำกัดไปยังโครงการต่างๆ อย่างมีประสิทธิภาพ (เสียค่าใช้จ่ายต่ำที่สุด) และมีประสิทธิผล (ได้รับผลประโยชน์มากที่สุด) ถูกต้องตามหลักวิชาการทางเศรษฐศาสตร์ และช่วยให้ผู้วิเคราะห์โครงการสามารถตัดสินใจเลือกลงทุนในโครงการที่ดี เหมาะสมและมีคุณค่าในทางปฏิบัติ (หยุดยิม มีนะพันธ์ ,2544, น.22)

2.6 การวิเคราะห์ทางการเงิน (Financial Analysis)

เป็นการวิเคราะห์ต้นทุน หรือค่าใช้จ่ายของโครงการ หรือเงินลงทุน และ ผลตอบแทน หรือ ผลกำไรทางการเงินของโครงการ จุดมุ่งหมายของการวิเคราะห์ทางการเงินเพื่อวิเคราะห์ว่าโครงการที่ทำการศึกษามีความเป็นไปได้ในการลงทุนหรือไม่ กล่าวคือ ผลตอบแทนคุ้มค่ากับเงินลงทุนที่เสียโอกาสไปซึ่งอยู่ในรูปของอัตราคิดลด (Discount Rate) โดยในการวิเคราะห์ทางการเงินของโครงการ จะวิเคราะห์ด้านต่างๆ ดังนี้ คือ

- 2.6.1 การวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการ
- 2.6.2 การคาดคะเนกระแสการไหลเวียนเงินสดของโครงการ (Cash Flow)
- 2.6.3 ต้นทุนทางการเงิน
- 2.6.4 มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิ (Net Present Value : NPV)
- 2.6.5 อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (Internal Rate of Return : IRR)

2.6.1 การวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการ

การกำหนดต้นทุนและผลตอบแทน (Cost-Benefit Analysis) จำเป็นต้องมีการแจกแจงรายละเอียดที่มาของผลตอบแทนของโครงการว่าได้มาอย่างไร และมีความเป็นไปได้มากน้อยเพียงใด

รายละเอียดด้านต้นทุน สามารถจำแนกได้ดังนี้

ก. ต้นทุนค่าที่ดินโครงการ

ต้นทุนค่าที่ดินโครงการ คือ ต้นทุนที่เกิดจากการซื้อที่ดินมาเพื่อพัฒนาโครงการ นอกจากต้นทุนที่ดินแล้วยังต้องพิจารณาต้นทุนค่าธรรมเนียมต่างๆที่เกี่ยวข้องด้วย เช่น ต้นทุนค่าจดจำนองที่ดินกับสถาบันการเงิน ต้นทุนค่าอาวัลตัวสัญญาใช้เงินเพื่อชำระค่าที่ดินในอนาคต เป็นต้น ดังนั้น หากจะสรุปต้นทุนที่ดินโครงการสามารถสรุปต้นทุนได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1) ค่าซื้อที่ดิน ต้นทุนค่าที่ดินเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้โครงการมีผลกำไรมากหรือน้อย ดังนั้นการให้ความสำคัญกับค่าที่ดินจึงนับว่าเป็นสิ่งจำเป็นอย่างมาก ราคาที่ดินและเงื่อนไขการชำระเงินค่าที่ดินเป็นเรื่องที่ผู้ประกอบการจะต้องสรุป ซึ่งการที่ผู้ประกอบการจะสรุปราคาซื้อและเงื่อนไขการชำระเงินได้ผู้ประกอบการจะต้องมีความสามารถในการวิเคราะห์งบประมาณกระแสเงินสดของโครงการว่าจะต้องมีช่วงของการชำระเงินอย่างไร เพื่อให้โครงการสามารถประหยัดต้นทุนการกู้เงินได้มากที่สุด

2) ต้นทุนงานถมดิน โดยจะต้องทำการปรับระดับพื้นผิวของโครงการให้อยู่ในระดับที่สามารถสร้างที่อยู่อาศัยในตำแหน่งที่เหมาะสมได้ ต้นทุนงานถมดินจะแตกต่างกันออกไปตามสภาพภูมิประเทศที่แวดล้อมโครงการ โดยเฉพาะใกล้แหล่งดินที่จะนำมาถมและระดับความลึกของหน้าดินโครงการ

3) ค่าธรรมเนียมต่างๆ

3.1) ค่าธรรมเนียมจำนองที่ดิน ในการขอรับการสนับสนุนทางการเงิน สถาบันการเงินจะให้สินเชื่อโดยรับหลักประกันเป็นการจำนองที่ดินโครงการ ซึ่งสถาบันการเงินจะทำการจดจำนองหลักประกัน ณ วันจดจำนอง และจะทำการให้เงินกู้กับผู้ประกอบการโดย ณ วันจดจำนองทางผู้ประกอบการจะต้องชำระค่าธรรมเนียมในการจดจำนองที่ดินในอัตราร้อยละ 1 ของวงเงินที่จดจำนอง และการชำระค่าธรรมเนียมสูงสุดกำหนดให้ชำระไม่เกิน 200,000 บาท

3.2) ค่าธรรมเนียมการโอนซื้อขายที่ดิน การเปลี่ยนกรรมสิทธิ์ในที่ดินโครงการจากผู้ขายมาเป็นผู้ซื้อ ทางผู้ซื้อจะต้องชำระค่าภาษีและค่าธรรมเนียมการโอนซื้อขายในอัตราประมาณ ร้อยละ 2 ของราคาทำการโอนซื้อขาย ค่าภาษีและค่าธรรมเนียมดังกล่าวนี้ทางผู้ซื้อและผู้ขายสามารถเจรจาต่อรองเพื่อแบ่งส่วนความรับผิดชอบหรือฝ่ายใดฝ่ายหนึ่งจะเป็นผู้รับผิดชอบ

ข. ต้นทุนค่าก่อสร้าง

งานก่อสร้างที่อยู่อาศัย จะต้องเกี่ยวข้องกับงานก่อสร้างต่างๆ เช่น งานก่อสร้างสิ่งปลูกสร้าง ระบบท่อระบายน้ำ ฯลฯ งานก่อสร้างเหล่านี้ผู้ประกอบการจะต้องติดต่อสถาปนิกและวิศวกร ซึ่งมีหน้าที่รับผิดชอบโดยตรงเพื่อทำการออกแบบผังโครงการ ออกแบบสิ่งปลูกสร้างและรายละเอียดต่างๆภายในโครงการ ต่อจากนั้นก็ทำการประเมินต้นทุนในการก่อสร้างทั้งหมด เพื่อนำต้นทุนที่ประมาณได้มาทำการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงินต่อไป โคนส่วนใหญ่ต้นทุนก่อสร้างจะมีดังนี้

- 1) ต้นทุนค่าก่อสร้างตัวที่อยู่อาศัย โดยเป็นการคำนวณตามชนิดของวัสดุก่อสร้าง
- 2) ต้นทุนค่าก่อสร้างสาธารณูปโภค

2.1) ต้นทุนค่าก่อสร้างท่อถนนและระบายน้ำ

2.2) ต้นทุนระบบไฟฟ้า ภายในโครงการก่อสร้างอาคารจะต้องจัดสาธารณูปโภคเป็นการปักเสาไฟฟ้าและพาดสายไฟฟ้าภายในโครงการ โดยต้นทุนระบบไฟฟ้าจะเป็นต้นทุนที่โครงการชำระให้กับการไฟฟ้า

2.3) ต้นทุนระบบประปา ภายในโครงการจะต้องจัดระบบประปาให้กับลูกค้าโครงการ ซึ่งต้นทุนในการจัดเตรียมทางผู้ประกอบการจะต้องชำระค่าบริการจัดระบบประปาให้กับการประปา

2.4) ต้นทุนระบบบำบัดน้ำเสีย โครงการจะต้องจัดให้มีระบบบำบัดน้ำเสียในแต่ละครัวเรือน

2.5) ต้นทุนรั้วรอบโครงการ เป็นการกำหนดแนวอาณาเขตของโครงการ โดยรั้วรอบโครงการขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของแต่ละโครงการ

ค. ต้นทุนค่าพัฒนาอื่นๆ

เป็นต้นทุนที่แยกออกจากรายการต้นทุนค่าที่ดินและค่าก่อสร้าง โดยมีดังนี้

1) ค่าที่ปรึกษาทางสถาปนิกและวิศวกร โครงการทุกโครงการจะต้องมีสถาปนิกและวิศวกรในการรับรองแบบ และโครงสร้างของตัวที่อยู่อาศัยที่จะทำการก่อสร้าง

2) ค่าขออนุญาตค่าที่ดินและขออนุญาตจัดสรร โครงการจะต้องทำการขออนุญาตค่าที่ดินสำหรับการขออนุญาตจัดสรรจะเกิดขึ้นเมื่อโครงการนั้นทำการจัดสรรที่ดินตั้งแต่ 10 แปลงขึ้นไป และมีเอกสารสิทธิเป็นโฉนด

3) ค่าสำรองเพื่อเหลือเผื่อขาด โดยทั่วไปโครงการอสังหาริมทรัพย์จะมีรายจ่ายพิเศษอยู่เป็นจำนวนมาก ดังนั้นเพื่อให้เกิดความใกล้เคียงในการวิเคราะห์ต้นทุนโครงการจึงกำหนดให้ทำการคำนวณค่าเผื่อเหลือเผื่อขาดเข้าไปในรายการวิเคราะห์ด้วย

ง. ต้นทุนเงินกู้

1) ดอกเบี้ยจ่าย เมื่อมีการกู้เงินจากสถาบันการเงิน โครงการจะต้องใช้แหล่งเงินกู้จากสถาบันการเงิน โดยทั่วไปสถาบันการเงินจะกำหนดวงเงินกู้ตามแหล่งเงินที่นำไปใช้ ซึ่งได้แก่ วงเงินกู้ค่าที่ดิน วงเงินกู้ค่าก่อสร้างและพัฒนาสาธารณูปโภค โดยจำนวนดอกเบี้ยจ่ายจะมากหรือน้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขึ้นอยู่กับจำนวนเงินกู้ของโครงการ ถ้าโครงการเงินกู้เป็นจำนวนมาก ก็ส่งผลให้ภาระดอกเบี้ยจ่ายต่อเดือนสูงตามไปด้วย

2) ค่าธรรมเนียมเงินกู้ การขอเงินกู้เพื่อใช้สำหรับพัฒนาโครงการ อสังหาริมทรัพย์ สถาบันการเงินมักจะคิดค่าธรรมเนียมการกู้เงิน

จ. ต้นทุนทางภาษี

ภาษีที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจอสังหาริมทรัพย์มีดังนี้

1) ภาษีธุรกิจเฉพาะ เป็นค่าใช้จ่ายที่ผู้ขาย หรือ ผู้เป็นเจ้าของกรรมสิทธิ์ต้องชำระเมื่อมีการซื้อขาย และโอนกรรมสิทธิ์ให้แก่ผู้ซื้อ ในอัตราร้อยละ 3.3 ของราคาขาย (หรือราคาประเมิน แล้วแต่จำนวนใดจะสูงกว่า) ด้วยในกรณีถือว่าเป็น “การขายอสังหาริมทรัพย์เป็นทางค้าหรือหากำไร”

2) ภาษีหัก ณ ที่จ่าย ผู้ขายซึ่งถือเป็นผู้มีเงินได้จากการขายอสังหาริมทรัพย์ จะต้องเสียภาษีหัก ณ ที่จ่ายซึ่งเจ้าหน้าที่จะทำการเรียกเก็บค่าภาษีหัก ณ ที่จ่ายขณะที่ทำการจดทะเบียนโอนกรรมสิทธิ์ในอสังหาริมทรัพย์ ซึ่งจะต้องชำระค่าภาษีในอัตราร้อยละ 1 ของราคาซื้อขาย

3) ภาษีเงินได้นิติบุคคล ซึ่งจะต้องชำระในอัตราร้อยละ 30 ของผลกำไร

รายละเอียดด้านผลตอบแทน

ส่วนผลตอบแทนหรือผลประโยชน์ที่จะได้ของโครงการจะเป็นผลประโยชน์ทางตรงของโครงการ คือสิ่งที่โครงการตั้งใจที่จะให้บรรลุ ก็คือปริมาณผลผลิต หรือจำนวนที่อยู่อาศัยที่ขายได้ คูณกับราคาที่ขาย โดยใช้การกำหนดราคาซึ่งนำมาจากผลการสำรวจตลาดและวิเคราะห์ข้อมูลจากคู่แข่งของโครงการในบริเวณใกล้เคียง

2.6.2 การคาดคะเนกระแสการไหลเวียนเงินสดของโครงการ (Cash Flow)

เป็นการจัดทำเพื่อประมาณการเงินสดรับ-จ่าย ของโครงการซึ่งจะทำให้ทราบว่าธุรกิจมีเงินสดหมุนเวียนในการบริหารโครงการแต่ละช่วงระยะเวลาอย่างน้อยเพียงใด หรือเพียงพอหรือไม่จำนวนเงินหมุนเวียนที่เพียงพอต่อความต้องการดำเนินงานควรมีจำนวนเท่าไร หรือแม้กระทั่งกรณีที่ธุรกิจขาดเงินทุนหมุนเวียนจะสามารถหาแหล่งเงินทุนได้จากแหล่งใด การคาดการณ์หรือการคาดคะเนงบการเงินต่างๆ จะเป็นการวิเคราะห์กระแสเงินสดต่างๆของโครงการ (Cash Flow) อันประกอบด้วย กระแสรายรับ กระแสรายจ่าย และกระแสเงินสดสุทธิ (Net Cash Flow) ซึ่งสามารถหาได้จากกระแส

เงินสดรับหักด้วยกระแสเงินสดจ่ายเป็นต้นเพื่อนำไปสู่การวิเคราะห์ด้านต่างๆตามลำดับต่อไป เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.3 ต้นทุนทางการเงิน

วิธีการที่จะทำให้ทราบค่าของทุน หรือต้นทุนของเงินทุนทุกประเภทรวมกันของกิจการมีหลายวิธี เช่น วิธีอัตราคิดลด (Weighted Average Cost of Capital : WACC) เป็นการคำนวณค่าของทุน โดยคำนวณต้นทุนของเงินทุนแต่ละชนิดที่ธุรกิจใช้ในกิจการแล้วนำไปหาค่าของทุนโดยการถ่วงเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักก็จะได้ค่าของทุน โดยการถ่วงเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก นั่นคือ อัตราร้อยละของค่าเฉลี่ยของค่าใช้จ่ายที่ธุรกิจต้องจ่ายไป เพื่อให้ได้เงินทุนจำนวนนั้นๆ เข้ามาใช้ในการลงทุนในกิจการ โดยแหล่งเงินทุนที่สำคัญ คือแหล่งเงินทุนจากผู้ประกอบการ และแหล่งเงินทุนจากการกู้ยืม

โดยมีสูตรในการหา ดังนี้

$$WACC = W_d k_d (1 - T) + W_e k_e$$

โดยที่

W_d คือ สัดส่วนการลงทุนของเงินกู้
 k_d คือ ต้นทุนเงินลงทุนในส่วนของเงินกู้ ได้แก่ ต้นทุนจากการกู้ยืมจากสถาบันการเงินภายในประเทศ
 W_e คือ สัดส่วนการลงทุนของเจ้าของ
 k_e คือ ต้นทุนเงินลงทุนในส่วนของเจ้าของ ได้แก่ ค่าเสียโอกาสในการรับดอกเบี้ยจากการฝากเงินกับธนาคารพาณิชย์ร่วมกับต้นทุนส่วนเพิ่มเพื่อเพื่อชดเชยความเสี่ยง
 T คือ อัตราภาษีเงินได้นิติบุคคลเท่ากับร้อยละ 30 เนื่องจากเงินจากการกู้ยืมเป็นต้นทุนของการลงทุนที่สามารถนำมาลดหย่อนภาษีได้

เหตุที่ต้องทราบค่าเสียโอกาสของเงินทุนเพื่อ

1) กำหนดโครงสร้างของเงินทุนที่เหมาะสมโดยมีค่าของทุนต่ำที่สุด การพยายามทำให้ค่าของทุนต่ำอาจทำให้กิจการตัดสินใจก่อนนี้สินจำนวนมากขึ้นๆ โครงสร้างของเงินทุนก็จะเสี่ยงเกินไป โครงสร้างของเงินทุนที่เหมาะสมสำหรับกิจการแต่ละประเภทย่อมแตกต่างกัน ค่าของทุนสำหรับกิจการแต่ละประเภทจึงไม่เท่ากัน

2) การทราบถึงค่าของทุนที่แท้จริงมีความสำคัญต่อความสำเร็จของกิจการ หากกิจการคำนวณค่าของทุนที่แท้จริงได้สูงเกินความจริงไปย่อมจะพลาดโอกาสการลงทุนในโครงการ

ที่ดี หากคำนวณค่าของทุนต่ำกว่าความเป็นจริงก็จะพลาดทำไปลงทุนในโครงการที่มีผลตอบแทนต่ำ เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ภายนอกได้ ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) เราใช้ค่าของทุนเป็นอัตราขั้นต่ำในการตัดสินใจไม่ลงทุน โครงการไหนที่มีอัตราผลตอบแทนต่ำกว่าค่าของทุนสามารถตัดทิ้งไปได้เลย การตัดสินใจลงทุนย่อมจะต้องพิจารณาทั้งผลตอบแทนและความเสี่ยง อัตราผลตอบแทนที่ต้องการจากการลงทุนมักจะใช้ค่าของทุนบวกค่าชดเชยความเสี่ยงเป็นอัตราคิดลดกระแสเงินสดของโครงการลงทุน

2.6.4 มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิ (Net Present Value : NPV)

เป็นวิธีที่คำนึงถึงความสำคัญของมูลค่าของเงินตราตามเวลาโดยมีการคิดมูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดตลอดอายุของโครงการ คือ เป็นส่วนต่างระหว่างจำนวนเงินที่แสดงถึงผลประโยชน์ที่ได้รับจากโครงการและต้นทุนของโครงการ นั่นก็คือ มูลค่าเพิ่มที่เกิดขึ้น หากมีการยอมรับโครงการนั้น หรือผลรวมของค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดสุทธิ (ทั้งกระแสเงินสดรับและกระแสเงินสดจ่าย) ในแต่ละปีตลอดอายุของโครงการ โดยคิดอัตราคิดลด (Discount Rate) ตามอัตราผลตอบแทนที่ธุรกิจต้องการ คือ ผลต่างระหว่างค่าปัจจุบันรวมของกระแสเงินสดรับสุทธิทั้งโครงการ กับค่าปัจจุบันของเงินลงทุน สามารถเขียนในรูปสมการคณิตศาสตร์ได้ดังนี้

มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิ (NPV) = มูลค่าปัจจุบันของกระแสผลตอบแทน - มูลค่าปัจจุบันของกระแสต้นทุน

$$NPV = \sum_{t=0}^n \left(\frac{B_t - C_t}{(1+r)^t} \right)$$

โดยที่

B_t	คือ	ผลตอบแทนของโครงการ ณ ปีที่ t
C_t	คือ	ต้นทุนของโครงการ ณ ปีที่ t
t	คือ	ปีของโครงการมีค่าตั้งแต่ 1 ถึง n
n	คือ	อายุโครงการหรือจำนวนปีทั้งสิ้นของโครงการ
r	คือ	อัตราดอกเบี้ยหรือค่าเสียโอกาสของเงินทุน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.5 อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (Internal Rate of Return : IRR)

หมายถึง อัตราผลตอบแทนที่นำไปคิดลดกระแสเงินสดของโครงการลงทุน (IRR) แล้วทำให้มูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดรับมีค่าเท่ากับมูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดจ่าย หรือสรุปว่ามูลค่าปัจจุบันของการแสเงินสดจากการลงทุนศูนย์ อัตราผลตอบแทนที่นำไปคิดลดนั้น คือ อัตราผลตอบแทนจากการลงทุนของโครงการนั้นๆ การคำนวณอัตราผลตอบแทนจากการลงทุนเป็นวิธีการอีกแบบหนึ่งที่ใช้หลักการคิดลดกระแสเงินสด ดังนั้น หากอัตราผลตอบแทนจากการลงทุนสูงกว่าอัตราผลตอบแทนที่ต้องการจากการลงทุน หรือต้นทุนของเงินลงทุนโครงการนั้นก็สามารถตัดสินใจลงทุนได้ เพราะมีกำไร

โดยเกณฑ์ที่ใช้มีลักษณะคล้ายกับการหามูลค่าปัจจุบันสุทธิ สามารถเขียนในรูปสมการคณิตศาสตร์ได้ดังนี้

$$\sum_{t=0}^n \left(\frac{B_t - C_t}{(1+r)^t} \right) = 0$$

เกณฑ์ต่างๆ ที่ใช้ในการตัดสินใจทางการลงทุน จะทำให้ผู้วิเคราะห์โครงการลงทุนตัดสินใจได้ว่าควรลงทุนในโครงการนั้นๆ หรือไม่ โดยปกติโครงการที่ให้ค่าต่างๆดังต่อไปนี้ถือเป็นโครงการที่ควรลงทุน พิจารณาจาก

1) มูลค่าปัจจุบันสุทธิของผลตอบแทน (NPV)

NPV > 0 การลงทุนนั้นคุ้มค่าแก่การลงทุน

NPV < 0 การลงทุนนั้นไม่สมควรลงทุน

NPV = 0 การลงทุนนั้นเท่าทุน

การใช้วิธีการคิดลดกระแสเงินสดของโครงการลงทุน ด้วยอัตราผลตอบแทนที่ต้องการจากการลงทุนเพื่อคำนวณมูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดที่อาจเกิดขึ้นในอนาคตในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน มูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดรับทั้งสิ้นเปรียบเทียบกับมูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดที่จ่ายออกไปทั้งสิ้น ทำให้ทราบมูลค่าปัจจุบันสุทธิของกระแสเงินสดจากโครงการลงทุนที่เปรียบเทียบ ณ เวลาเดียวกันในเวลาปัจจุบัน มูลค่าปัจจุบันสุทธิอาจมีค่าเป็นบวกหรือมีค่าเป็นลบก็ได้ หากมูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดรับมากกว่ามูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดจ่าย มูลค่าปัจจุบันสุทธิของกระแสเงินสดทั้งสิ้นย่อมมีค่าเป็นบวก หมายความว่า โครงการลงทุนนั้นมีกำไร โดยเปรียบเทียบมูลค่าเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัจจุบันของเงินสดสุทธิ แต่หากมูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดจ่ายมากกว่ามูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดรับทั้งสิ้น หมายถึงมูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดเป็นลบ การลงทุนนั้นย่อมขาดทุนเพราะเงินที่ได้รับน้อยกว่าเงินที่จ่ายออกไปโดยเปรียบเทียบมูลค่า ณ เวลาเดียวกันแล้ว

2) อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR)

$IRR > WACC$ ลงทุน

$IRR < WACC$ ปฏิเสธ

การตัดสินใจโดยการใช้วิธี IRR เนื่องจาก IRR ของโครงการใด คือ วิธีที่บอกถึงอัตราผลตอบแทนจากการลงทุนในโครงการนั้นเป็นเปอร์เซ็นต์ ถ้าอัตราผลตอบแทนของโครงการเปรียบเทียบกับอัตราค่าเสียโอกาสของเงินทุน หรือผลตอบแทนที่ดีที่สุดถ้าไม่ได้นำเงินมาลงทุนในโครงการนี้ เช่น อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ของธนาคารพาณิชย์ โดยจะเลือกลงทุนในโครงการที่ให้ค่า $IRR > WACC$ แต่ถ้าได้ค่าน้อยกว่าคือ $IRR < WACC$ ก็ควรปฏิเสธโครงการลงทุน

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.7.1 ญัฐพล ท้องกัญเกียรติกุล (2545) ได้สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์(Optimization Model) สำหรับคำนวณวางแผนงานบำรุงรักษาผิวทางเพื่อปรับปรุงการพิจารณางานบำรุงทางให้สามารถใช้เกณฑ์จากความเสียหายของผิวทาง ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์และข้อจำกัดด้านงบประมาณร่วมกัน และสามารถพิจารณาวางแผนงบประมาณในระยะยาวได้ การพัฒนาแบบจำลองได้อาศัยข้อมูลจากฐานข้อมูลงานทางของกรมทางหลวง ได้แก่ ค่าดัชนีการเสื่อมสภาพของผิวทาง (IRI) ค่าความลาดชัน ความยาวของช่วงสายทาง และค่าปริมาณการจราจรของพาหนะแต่ละประเภท เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับประกอบการคำนวณหาค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับงานซ่อมบำรุง คือค่าใช้จ่ายของภาครัฐที่ใช้ในงานซ่อมบำรุงในแต่ละวิธีและค่าใช้จ่ายของผู้ใช้ถนนที่เป็นค่าใช้จ่ายทางเศรษฐศาสตร์ จากนั้นจึงกำหนดแนวทางการเลือกแผนงานบำรุงรักษาซึ่งแผนงานบำรุงรักษาที่เหมาะสมนั้นสามารถพิจารณาได้จากการเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายของการซ่อมบำรุงในแต่ละกรณีว่าแผนงานใดที่ก่อให้เกิดผลประโยชน์จากการประหยัดค่าใช้จ่ายของผู้ใช้ถนนหักด้วยค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงได้มากที่สุดในรูปแบบของมูลค่าปัจจุบัน เมื่อกำหนดแนวทางในการพิจารณาเลือกแผนงานได้แล้ว จึงใช้รูปแบบสมการเชิงเส้นแทนสมการจุดประสงค์ และสมการข้อจำกัดของแบบจำลองการหาค่าใช้จ่ายต่ำสุดที่เหมาะสม (Optimization Model) ที่มีจุดประสงค์เพื่อเลือกกรณีของงานซ่อมบำรุงที่ให้ค่าผลประโยชน์รวม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สูงสุด และไม่เกินวงเงินงบประมาณที่กำหนดไว้โดยสามารถเปลี่ยนแปลงค่าสมมติฐานต่าง ๆ ในการวิเคราะห์ได้ เช่น อัตราผลตอบแทนต่ำสุด และอัตราการเติบโตของปริมาณการจราจร เป็นต้น

ผลลัพธ์ที่ได้จากแบบจำลองจะเป็นแผนงานบำรุงรักษาสำหรับช่วงสายทางที่อยู่ในระบบ ปัญหาว่าช่วงสายทางใด จะทำการซ่อมบำรุงโดยวิธีใด ณ ปัจจุบัน หรือปีอื่น ๆ ถัดไปตามระยะเวลาที่กำหนด เพื่อให้ได้ค่าผลประโยชน์รวมของงานบำรุงทางสูงที่สุด โดยค่าใช้จ่ายงานซ่อมบำรุงทั้งหมดจะไม่เกินงบประมาณที่มีให้ในเวลานั้น ซึ่งผลลัพธ์นี้สามารถช่วยการพิจารณาวางแผนงานซ่อมบำรุงทางโดยมีข้อจำกัดทางด้านงบประมาณได้ ทั้งแผนงานที่พิจารณาแบบปีต่อปีและแผนงานที่พิจารณาเป็นช่วงระยะเวลาเพื่อความยืดหยุ่นในด้านการพิจารณางบประมาณ นอกจากนี้ยังสามารถปรับปรุงค่าสมมติฐานต่าง ๆ ได้ตามความเหมาะสมของสถานะเศรษฐกิจ ซึ่งแนวทางการพัฒนาแบบจำลองนี้สามารถนำไปพัฒนาและประยุกต์ใช้กับงานในลักษณะอื่นๆ ได้เช่นกัน

2.7.2 Daniel Castro-Lacouture Gürsel A. Sür ; Julian Gonzalez-Joaqui ; and J. K. Yates ใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ สำหรับกำหนดตารางเวลางานการก่อสร้างและการประเมินการทำงานที่สร้างขึ้น โดยการกำหนดตารางเวลาและความล่าช้า อันเนื่องจากการขาดแคลนวัสดุโดยไม่คาดคิด ซึ่งทำการวิเคราะห์โดยใช้ 3 วิธี คือ

- (1) CPM
- (2) Primavera Project Management software
- (3) แบบจำลองทางคณิตศาสตร์

โดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของตารางระยะเวลาของโครงการ โดยพิจารณาข้อจำกัด เช่น เวลาค่าใช้จ่ายและการขาดแคลนวัสดุที่ไม่คาดคิดถูกนำมาใช้ในการตรวจสอบวิธีการที่ใช้กันทั่วไปสำหรับการหาเวลาแล้วเสร็จขึ้นต่ำสำหรับโครงการ การวิจัยยังใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหาสำหรับการจัดสรรวัสดุและการวิเคราะห์ความไวในการทดสอบหำกรณ์ของการขาดแคลนวัสดุซึ่งจะเพิ่มค่าใช้จ่ายของการก่อสร้างขึ้นและการล่าช้าของเวลาแล้วเสร็จของโครงการ จากผลที่ได้รับในระหว่างการทดสอบการวิจัยสรุปว่าไม่ได้เป็นเพียงแค่มิปัญหาการขาดแคลนวัสดุ แต่วิธีการจัดสรรวัสดุให้กับกิจกรรมต่าง ๆ ที่มีผลต่อระยะเวลาโครงการ มันเป็นสิ่งสำคัญที่จะให้ความสำคัญที่สูงขึ้น เพื่อให้กิจกรรมที่มีค่าระยะเวลา Float ต่ำสุด เพื่อให้มีการจัดสรรวัสดุอย่างเพียงพอให้พร้อมกับการเริ่มกิจกรรมที่พร้อมเริ่มต้นในทันที

2.7.3 Aiyin Jiang, MagedMalek and Adel El-Safty กระบวนการของการจัดสรร

ทรัพยากรที่ขาดแคลนในข้อจำกัดทางธุรกิจและความไม่แน่นอนของทุนงบประมาณเป็นฟังก์ชันที่เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกี่ยวข้องกับวิศวกรรม, การเงินและการจัดการ ซึ่งเป็นกระบวนการที่สำคัญของค่าใช้จ่ายในการวางแผนและเป้าหมายการขายเพื่อให้ตรงกับวัตถุประสงค์เชิงกลยุทธ์ของบริษัท คาดการณ์ผลกระทบของการตัดสินใจเกี่ยวกับการเงินในงบประมาณมีความสำคัญต่อความสำเร็จสำหรับผู้รับเหมาเป็นอย่างมาก โดยไม่คำนึงถึงขนาดของบริษัทที่ต้องเผชิญกับการตัดสินใจเกี่ยวกับงบประมาณเงินทุน, เกี่ยวกับเป้าหมายการขายและการจัดสรรทรัพยากร บริษัทขนาดใหญ่อาจจะสามารถได้ผู้เชี่ยวชาญด้านการจ้างงานและมาพร้อมกับซอฟต์แวร์ราคาแพงในการพัฒนาทางเลือกในการตัดสินใจเกี่ยวกับการจัดทำงบประมาณ อย่างไรก็ตามโดยเฉพาะอย่างยิ่งบริษัทวิศวกรรมการก่อสร้างขนาดกลางและขนาดเล็กไม่สามารถตอบสนองค่าใช้จ่ายเหล่านี้ได้ โครงสร้างและปริมาณระดับนี้ งานวิจัยอธิบายการเขียนโปรแกรมแบบเชิงเส้นออกมาเพื่อช่วยผู้มีอำนาจตัดสินใจในเรื่องการจัดสรรเงินทุนเพื่อการตั้งค่าของข้อจำกัดต่างๆ จะให้ทางเลือกที่สามารถตอบสนองเป้าหมายเชิงกลยุทธ์ของบริษัทฯ ในขณะที่ความจุพื้นที่, ความจุสมรรถภาพ การจัดสรรทรัพยากรและความคาดหวังปรับปรุงการจัดการโครงการการไม่เพียงแต่รูปแบบที่นำเสนอที่จะเป็นเครื่องมือในการตัดสินใจ แต่ก็ยังเป็นเครื่องมือวิเคราะห์และสอดคล้องกันสำหรับสมมติฐานในการวิเคราะห์อีกด้วยซึ่งมันก็คือโปรแกรมที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์โครงสร้างต้นทุนของบริษัทและปัจจัยที่มีผลกระทบต่อผลกำไรด้วย ความสำเร็จของการวางแผนเชิงกลยุทธ์และงบประมาณขึ้นอยู่กับวิธีที่แก้ปัญหาเหล่านี้และการแยกรูปแบบของธุรกิจได้ กรณีศึกษาจะนำเสนอในรูปแบบของโปรแกรม Microsoft Excel แก้ปัญหาโดยอธิบายวิธีการทำงานในรูปแบบต่างๆ ผลของการวิจัยพบว่า วิธีการที่จะประสบความสำเร็จในโลกแห่งความจริงควรจะดำเนินการดังต่อไปนี้

- 1) บริษัทรับเหมาก่อสร้างจะแนะนำให้บันทึกอย่างต่อเนื่อง และupdate ข้อมูลค่าใช้จ่ายตลอดเวลา
- 2) ค่าสัมประสิทธิ์ในฟังก์ชันของวัตถุประสงค์สามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามแหล่งข้อมูลที่มีอยู่และความต้องการของการจัดการภายในบริษัทได้ ผู้ประกอบการควรทำความเข้าใจอย่างละเอียดถึงความสัมพันธ์ทางการจัดการการเงินและใช้ความรู้ ความเชี่ยวชาญที่เหมาะสมเป็นมืออาชีพของการสร้างรูปแบบการเพิ่มประสิทธิภาพและดำเนินการวิเคราะห์ความไว

2.7.4 ณัฐจักร พิทักษ์ภูวดล (2549) ได้ศึกษาถึงความเป็นไปได้ในการลงทุนของโครงการก่อสร้างที่อยู่อาศัย กรณีศึกษา: บริเวณถนนลาดพร้าว 71 ขนาดพื้นที่ 700 ตารางวา เป็นการศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุนของโครงการก่อสร้างที่อยู่อาศัย กรณีศึกษา: บริเวณถนนลาดพร้าว 71 ขนาดพื้นที่ 700 ตารางวา ว่าควรเลือกลงทุนในรูปแบบใดและมีความเหมาะสมในการลงทุนหรือไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยแบ่งการศึกษาเป็น 2 ส่วน

โดยส่วนแรก คือศึกษาภาพรวมของตลาดที่อยู่อาศัยในย่านลาดพร้าวประกอบด้วย บ้านเดี่ยว ทาวน์เฮาส์ คอนโดมิเนียม ว่ามีปริมาณที่อยู่อาศัยสร้างใหม่ ความต้องการที่อยู่อาศัยและความขาดแคลนที่อยู่อาศัยหรือไม่ โดยทำการสำรวจภาคสนามและค้นคว้าหาข้อมูลทั้งทั้งทางด้านอุปทานและอุปสงค์

ส่วนที่สอง เป็นการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการในการลงทุนสร้างพื้นที่อยู่อาศัยบนพื้นที่ 700 ตารางวา บริเวณถนนลาดพร้าว 71 เพื่อจำหน่าย โดยเลือกลงทุนประเภทใดประเภทหนึ่งเพื่อทำการศึกษาว่ามีความเหมาะสมในการลงทุนหรือไม่โดยวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการ ได้แก่ ค่าเสียโอกาส อัตราผลตอบแทนทางการเงินของโครงการโดยใช้เครื่องมือทางการเงิน คือ มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) และ อัตราผลตอบแทนภายใน (IRR) มาประเมินโครงการลงทุนว่ามีเหมาะสมที่จะลงทุนหรือไม่

ผลการศึกษาพบว่าทางด้านอุปทาน ในช่วงหลายปีที่ผ่านมาบริเวณถนนลาดพร้าว 71 มีโครงการลงทุนที่อยู่อาศัย ทั้งประเภทบ้านเดี่ยว ทาวน์เฮาส์ และคอนโดมิเนียมมากถึง 15 โครงการมีทั้งโครงการขนาดเล็ก และขนาดใหญ่ มีจำนวนหน่วยรวมทั้งสิ้น 549 หน่วยโดยโครงการส่วนใหญ่มีลักษณะร่วมที่คล้ายคลึงกันคือ การออกแบบที่ทันสมัย และอยู่ในทำเลที่ค่อนข้างดี มีทางเข้าออกโครงการสะดวก ปลอดภัย รายล้อมด้วยถนนหลัก ทางด่วน สถานที่ราชการ ห้างสรรพสินค้าขนาดใหญ่ จึงพอสรุปได้ว่าอุปทานของที่อยู่อาศัยในบริเวณดังกล่าวมากพอสมควร ส่วนด้านราคา สำหรับโครงการบ้านเดี่ยวและทาวน์เฮาส์จะมีระดับราคาจำหน่ายอยู่ระหว่างปานกลางถึงสูง แต่สำหรับคอนโดมิเนียม จะมีระดับราคาที่จำหน่ายที่ต่ำ และมีการแข่งขันทางด้านราคาที่ไม่มากนัก

ทางด้านอุปสงค์ พิจารณาความเร็วในการจำหน่ายที่อยู่อาศัยทั้ง 3 ประเภทคือ โครงการบ้านเดี่ยวมีความเร็วในการจำหน่ายค่อนข้างดี อยู่ระหว่าง 1.6-3.4 หลังต่อเดือน นับจากวันที่เริ่มเปิดโครงการ โครงการทาวน์เฮาส์ มีความเร็วในการจำหน่ายอยู่ที่ระหว่าง 5.3-15.5 หลังต่อเดือน นับจากวันที่เริ่มเปิดโครงการซึ่งนับว่าเร็วมาก โครงการคอนโดมิเนียม ไม่สามารถทำการศึกษาได้ต่อเนื่องจากเป็นโครงการที่ลงทุนก่อสร้างและจำหน่ายหมดไปนานแล้ว โดยภาพรวมเนื่องพิจารณาทั้งด้านอุปทานและอุปสงค์พบว่าทำเลบริเวณถนนลาดพร้าว 71 ยังมีความต้องการที่อยู่อาศัยอยู่ และยังมีโครงการที่อยู่ระหว่างดำเนินการอยู่น้อย จึงมีความเป็นไปได้ที่จะเข้าทำการลงทุนก่อสร้างที่อยู่อาศัยในบริเวณดังกล่าวและเมื่อพิจารณาจากทางด้านอุปทาน ด้านราคา และอุปสงค์แล้ว พบว่าโครงการ บ้านเดี่ยวเป็นโครงการที่เหมาะสมที่จะลงทุน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนผลการศึกษาทางการเงินของโครงการลงทุนสร้างบ้านเดี่ยวบริเวณถนนลาดพร้าว จำนวน 12 หลัง ขนาดหลังละ 50 ตารางวา โดยแบ่งการศึกษาออกเป็น 3 กรณี คือกรณีที่ผู้ซื้อที่ดินก่อน และกรณีที่แย่งที่ดินที่สุด ซึ่งผลการศึกษาพบว่ากรณีที่ผู้ซื้อที่ดินก่อนมีความเป็นไปได้ในการลงทุนคือกรณีที่ผู้ซื้อที่ดินที่สุดหรือสามารถจำหน่ายบ้านได้หมดภายในระยะเวลา 1 ปี คือมีค่า NPV เป็นบวกที่ 11,229,857 บาทโดยมีผลตอบแทนของโครงการ (IRR) ที่ 9.8 ซึ่งสูงกว่าต้นทุนค่าเสียโอกาสของทุน คือร้อยละ 7.75 ส่วนกรณีที่ผู้แย่งที่ดินที่สุดหรือสามารถจำหน่ายบ้านได้หมดภายในระยะเวลา 2 ปี มีค่า NPV เป็นบวกที่ 9,934,556 บาทโดยมีผลตอบแทนของโครงการ (IRR) ที่ 6.4 ซึ่งต่ำกว่าต้นทุนค่าเสียโอกาสของทุน คือร้อยละ 7.75 นั่นคือไม่ควรลงทุนในกรณีที่ผู้แย่งที่ดินที่สุดหรือสามารถจำหน่ายบ้านได้หมดภายในระยะเวลา 3 ปี มีค่า NPV เป็นบวกที่ 7,633,721 บาทโดยมีผลตอบแทนของโครงการ (IRR) ที่ 3.2 ซึ่งต่ำกว่าต้นทุนค่าเสียโอกาสของทุน คือร้อยละ 7.75 นั่นคือไม่ควรลงทุนในกรณีที่ผู้แย่งที่ดินที่สุด

สรุปก็คือจากการศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุนโครงการที่อยู่อาศัยบนถนนลาดพร้าว 71 ขนาดพื้นที่ 700 ตารางวา เหมาะสำหรับการลงทุนแบบบ้านเดี่ยว โดยมีระยะเวลาที่น่าจะลงทุนคือกรณีที่ผู้ซื้อที่ดินก่อน ก็คือต้องขายให้ได้หมดภายใน 1 ปี

2.7.5 ทศพันธ์ เต็มสุขนิรันดร์, นันทิยา สิทธิเกรียงไกร และ อธิศ นันทวรณ (2548) ได้ศึกษาถึงความเป็นไปได้โครงการบ้านจัดสรรประเภทบ้านเดี่ยว เป็นการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการบ้านจัดสรร ประเภทบ้านเดี่ยว บริเวณอ่อนนุช - สนามบินสุวรรณภูมิ บนพื้นที่ประมาณ 40 ไร่ ว่ามีความเป็นไปได้ในการลงทุนมากน้อยเพียงใด

โดยมีวิธีการศึกษาตั้งแต่การวิเคราะห์ทำเลที่ตั้งของโครงการ ความเหมาะสมในการเลือกทำโครงการ ศึกษาความเป็นไปได้ทางกายภาพ โดยพิจารณาข้อกำหนด กฎหมายต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาโครงการ การออกแบบและการก่อสร้าง ศึกษาความเป็นไปได้ทางการตลาด โดยทำการสำรวจข้อมูลทางด้านอุปสงค์ และอุปทาน และราคาของตลาดที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน โดยการออกแบบสอบถามจำนวน 100 ราย โดยแยกเป็นกลุ่มผู้ทำงานในสนามบินสุวรรณภูมิ และกลุ่มผู้พักอาศัยรอบพื้นที่ศึกษาโครงการ เช่น พ่อค้า แม่ค้ารอบโครงการ มีการวิเคราะห์ SWOT ANALYSIS

ส่วนการวิเคราะห์ทางการเงิน โดยการศึกษาปัจจัยต่างๆที่มีผลกระทบต่อกระแสเงินสดรับและกระแสเงินสดจ่าย มีการประมาณการต้นทุนโครงการรวมถึงวิเคราะห์ถึงความเสี่ยงที่อาจจะเกิดขึ้นจากการลงทุน เนื่องจากปัจจัยต่างๆ โดยเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาคือ มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) อัตราผลตอบแทนภายใน (IRR) จุดคุ้มทุนของโครงการ (Break even point) รวมทั้งการวิเคราะห์ผลกระทบจากเหตุการณ์ในอนาคตที่อาจเกิดขึ้นได้ โดยมีการแบ่งกรณีศึกษา เป็น 3 กรณี คือ กรณีที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1 คือกรณีที่ดีที่สุด โดยโครงการสามารถปิดโครงการเร็วขึ้น 5 เดือน จากกรณีที่กำหนดไว้ในกรณีที่มีความเป็นไปได้มากที่สุด กรณีที่ 2 คือ กรณีจะมีความเป็นไปได้มากที่สุด กรณีที่ 3 คือ กรณีแย่ที่สุด โดยโครงการสามารถปิดโครงการช้าขึ้น 5 เดือน

ผลการศึกษาพบว่า การวิเคราะห์ด้านการตลาดพบว่าอสังหาริมทรัพย์ประเภทบ้านเดี่ยวมีความต้องการมากขึ้น และเมื่อพิจารณาทางด้านอุปสงค์ซึ่งยังคงมีอยู่มากโดยเฉพาะกลุ่มที่ทำงานบริเวณสนามบินสุวรรณภูมิ และปัจจัยในการเลือกซื้อที่อยู่อาศัยใกล้ที่ทำงานหรือสถานศึกษาเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญมากที่สุด รวมถึงการพร้อมด้านสาธารณูปโภคเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญ ในขณะที่ผลการศึกษาความเป็นไปได้ทางการเงิน โดยมีระยะเวลาดำเนินโครงการ 39 เดือน ระยะเวลาก่อสร้าง 21 เดือน โดยแบ่งเป็น 3 เฟส คือ เฟสที่ 1 ใช้ระยะเวลาก่อสร้าง 11 เดือน เฟสที่ 2 ใช้ระยะเวลาก่อสร้าง 12 เดือน และเฟสสุดท้ายใช้ระยะเวลาก่อสร้าง 11 เดือน และระยะเวลาการขาย 29 เดือน มีมูลค่าโครงการ 847,500,000 บาท มี Requirement Rate of Return ร้อยละ 12 พบว่าเป็นโครงการที่น่าสนใจ และเหมาะสมต่อการลงทุน ซึ่งเมื่อทำการวิเคราะห์แล้วพบว่า NPV มากกว่า 0 โดยมี NPV เท่ากับ 32,350,358 บาท จึงคุ้มค่าการลงทุน IRR มากกว่า Requirement Rate of Return มี IRR เท่ากับร้อยละ 16.69 จึงคุ้มค่าการลงทุน มีจุดคุ้มทุนของโครงการ 68 ยูนิต หรือร้อยละ 59.30 ของจำนวนบ้านทั้งหมด

สรุปผลการศึกษาซึ่งประกอบด้วย การวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ การวิเคราะห์ด้านการตลาด การวิเคราะห์ด้านการเงินพบว่าโครงการนี้มีความเป็นไปได้ในการลงทุน

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 บทนำ

ในสภาวะการดำเนินธุรกิจที่ตลาดมีการแข่งขันสูงและมีการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีที่รวดเร็วอย่างก้าวกระโดดจากเดิมนักลงทุนมีเพียงมีเพียงเงินสดในกระเป๋าและลูกค้าก็สามารถตัดสินใจลงทุนได้แล้วแต่ปัจจุบันแค่สิ่งเหล่านี้อาจไม่เพียงพอ เพราะในปัจจุบันข้อมูลทุกอย่างล้วนง่ายต่อการเข้าถึงหากใครที่มีความสามารถนำข้อมูลที่มีอยู่นั้นมาวิเคราะห์ได้อย่างถูกต้องและแม่นยำที่สุดจะประสบความสำเร็จ นักลงทุนบางคนที่ไม่มีความรู้ทางการดำเนินการธุรกิจเลยแต่ประสงค์ที่จะมีกิจการเป็นของตนเองก็อาจจะต้องเสียเวลาศึกษาโครงการเพื่อลดความเสี่ยงอันจะเกิดในทุกๆด้านให้น้อยที่สุดซึ่งล้วนแต่เป็นการเสียโอกาสทางธุรกิจ จากทฤษฎีการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการจะเห็นว่านอกจากจะเสียเวลาในการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการนั้นแล้ว ยังมีส่วนที่เป็นค่าใช้จ่ายในการจ้างผู้ชำนาญการมาวิเคราะห์ซึ่งหากผู้ลงทุนสามารถลดค่าใช้จ่ายในส่วนนี้ไปได้ก็เป็นการลดต้นทุนด้วยแต่หากจะให้ตัดขั้นตอนนี้ไปก็จะเป็นการลงทุนที่มีความเสี่ยงสูงเกินไป

การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองฉบับนี้จึงถูกจัดทำขึ้นเพื่อพัฒนาแบบจำลองการหาค่าที่เหมาะสมสำหรับการลงทุนก่อสร้างของโครงการบ้านจัดสรร เพื่อให้ได้รูปแบบการลงทุนที่เหมาะสมภายใต้เงื่อนไขและข้อจำกัดต่างๆของโครงการที่ทำการศึกษา ซึ่งโครงการที่ผู้วิจัยกล่าวถึงในที่นี้คือโครงการก่อสร้างบ้านจัดสรรประเภททาวน์โฮม โดยมีสมการเป้าหมายที่เกี่ยวข้องกับต้นทุน ส่วนสมการข้อจำกัดจะเกี่ยวข้องกับข้อจำกัดต่างๆการก่อสร้าง โดยยึดหลักการตามความเป็นจริงของโครงการก่อสร้างบ้านจัดสรร เพื่อหาค่าตอบหรือผลลัพธ์ที่เหมาะสม เพื่อช่วยในการตัดสินใจลงทุนต่อไป

3.2 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย

ศึกษาวิธีการหาค่าความเหมาะสม (Optimization) และศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย และสามารถนำมาพัฒนาแบบจำลองที่เหมาะสมสำหรับการลงทุนของโครงการบ้านจัดสรร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การหาค่าความเหมาะสม (Optimization)

การหาค่าความเหมาะสม (Optimization) หมายถึง การหาค่าตอบหรือผลลัพธ์หรือแนวทางการแก้ปัญหาของระบบที่เราสนใจในเรื่องต่างๆ เพื่อให้ได้ค่าความเหมาะสมที่สุดที่ต้องการ เพื่อช่วยในการตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในปัจจุบันมีการนำทฤษฎี และเทคนิคการหาค่าความเหมาะสม มาประยุกต์ใช้ในสาขาวิชาต่างๆ อย่างกว้างขวาง อาทิ เช่น การจัดการหาค่าความเหมาะสม การใช้ทรัพยากรน้ำที่มีอยู่อย่างจำกัดให้เกิดประโยชน์สูงสุด การหาค่าความเหมาะสมในการดำเนินการสกัดน้ำมันปิโตรเลียม การหาค่าความเหมาะสมในการกำหนดเส้นทางสำหรับเครื่องบิน บรรทุกสินค้า การหาค่าความเหมาะสมในการผสมคลุกเคล้าอาหารสัตว์ เป็นต้น

วิธีการของการหาค่าความเหมาะสม เป็นการนำจุดเด่นของโครงสร้างทางคณิตศาสตร์มาใช้ ซึ่งอาศัยพื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์มาพัฒนา และดัดแปลงกำหนดปัญหาของระบบเพื่อที่จะหาค่าตอบหรือผลลัพธ์ที่ดีที่สุด โดยมีขนาดของปัญหาเริ่มต้นจากเล็กไปจนมีความซับซ้อนมากขึ้น ซึ่งในปัจจุบันความเจริญก้าวหน้าทางด้านคอมพิวเตอร์เป็นไปอย่างรวดเร็วสามารถช่วยในการเก็บ และประมวลปัญหาได้มากขึ้นใช้ระยะเวลาที่น้อยลงส่งผลให้การหาค่าความเหมาะสมของระบบที่มีความซับซ้อนทำได้ง่ายและสะดวกมากขึ้น

การดำเนินการหาค่าความเหมาะสม เป็นวิธีการหรือเทคนิคที่สามารถนำไปใช้ในการจัดการทรัพยากรต่างๆ เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด ซึ่งกระบวนการของการหาค่าความเหมาะสมเริ่มตั้งแต่การออกแบบหรือการใช้สูตรของแบบจำลองมาอธิบายตัวแปร จากนั้นทำการวิเคราะห์แบบจำลองดังกล่าว แล้วทำการคำนวณหาข้อสรุปการตัดสินใจ และประเมินการตัดสินใจของปัญหานั้น ถ้าหากผลลัพธ์ที่ได้ยังไม่มีค่าความเหมาะสม ก็ทำการวิเคราะห์ใหม่จนสามารถนำผลลัพธ์ของตัวแปรไปใช้งานได้ อย่างเหมาะสม รูปแบบในการหาค่าความเหมาะสม แบ่งออกได้เป็น 2 สาขา กล่าวคือ สาขาที่ 1 คือ การโปรแกรมทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Programming) เป็นกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่มีวัตถุประสงค์เพื่อหาค่าความเหมาะสมของจุดที่ดีที่สุด ซึ่งมีทั้งค่ามากที่สุดหรือน้อยที่สุด ส่วนสาขาที่ 2 คือ วิธีการเปลี่ยนแปลงเปลี่ยนรูปแบบ (Variational Methods) มีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะหาค่าความเหมาะสมแหล่งที่ตั้งของฟังก์ชันที่ดีที่สุด ซึ่งมีทั้งค่ามากที่สุดหรือน้อยที่สุดเช่นกัน ในการแก้ไขปัญหาการหาค่าความเหมาะสมโครงสร้างและความซับซ้อนของสมการสำหรับแบบจำลองเกี่ยวกับการผลิตและขบวนการหรือการควบคุมจะเป็นสิ่งที่มีความสำคัญมาก โดยส่วนใหญ่การโปรแกรมทางคณิตศาสตร์จะนำจุดเด่นทางคณิตศาสตร์มาใช้ เช่น โปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming) ซึ่งเป็นโปรแกรมทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการจัดสรรทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดให้เกิดประโยชน์และมี

ประสิทธิภาพมากที่สุด โดยมีลักษณะเฉพาะคือฟังก์ชันทุกจุดต้องเป็นเชิงเส้นทั้งสิ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนของการโปรแกรมทางคณิตศาสตร์ มีหลักการ วิธีการดำเนินการดังนี้

1. ถ้าปัญหาที่มีสมการของแบบจำลอง (Model) มีลักษณะง่ายไม่ซับซ้อนและไม่มีข้อจำกัด สามารถหาค่าความเหมาะสมที่ดีที่สุดด้วยวิธี Differentiating โดยการกำหนดสมการให้เป็นศูนย์แล้ว จึงหาค่าความเหมาะสม
2. ถ้าปัญหาเกี่ยวข้องกับข้อจำกัดแต่สมการมีลักษณะง่ายไม่ซับซ้อนสามารถใช้วิธี Lagrange Multipliers ซึ่งเป็นการเปลี่ยนรูปแบบปัญหาที่มีข้อจำกัดให้เป็นแบบไม่มีข้อจำกัดแล้วใช้วิธีการแก้ปัญหาแบบไม่มีข้อจำกัดในการหาค่าความเหมาะสม
3. ถ้าปัญหาประกอบด้วย ตัวแปรอิสระ และตัวแปรตัดสินใจจำนวนมาก สมการเป็นสมการเชิงเส้น (Linear Equation) และต้องการความถูกต้องในการแก้ปัญหา สามารถใช้วิธีการโปรแกรมเชิงเส้นในการแก้ปัญหา
4. ถ้าปัญหาประกอบด้วย ตัวแปรอิสระและตัวแปรตัดสินใจจำนวนมาก แต่สมการเป็นสมการเชิงเส้นโค้ง (Non-linear Equation) และต้องการความถูกต้องในการแก้ปัญหา สามารถใช้วิธีการโปรแกรมเชิงเส้นโค้งในการแก้ปัญหา
5. แต่ถ้าไม่สามารถแก้ปัญหาได้โดยวิธีการตามข้อ 1 ถึง 5 แล้วจะต้องอาศัยวิธีการค้นคว้า ตรวจสอบการหาค่าความเหมาะสมที่ดีที่สุดต่อไป

โครงสร้างของการโปรแกรมทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย

1. ตัวแปรตัดสินใจและพารามิเตอร์ (Decision Variable and Parameter) ซึ่งตัวแปรตัดสินใจเป็นตัวแปรที่ยังไม่รู้ค่า แต่จะหาได้จากตัวแปรที่สร้างขึ้น ส่วนพารามิเตอร์จะแทนตัวแปรที่ควบคุมได้ของระบบ
2. ข้อจำกัดหรือข้อข้อยกเว้น (Constraints and Restriction) เป็นข้อข้อยกเว้นซึ่งจำกัดค่าของตัวแปรตัดสินใจที่เป็นไปได้
3. ฟังก์ชันเป้าหมาย (Objective Function) เป็นฟังก์ชันของตัวแปรตัดสินใจคำตอบที่เหมาะสมของตัวแปรที่สร้างขึ้น คือค่าตัวแปรตัดสินใจที่ให้ค่าฟังก์ชันเป้าหมายที่ดีที่สุด และสอดคล้องกับข้อจำกัดทุกข้อจำกัดโดยมีรูปแบบของตัวแปรตัดสินใจดังนี้ (วิภาวรรณ, 2543)

ค่าที่เหมาะสม

$$x_0 = f(x_1, x_2, \dots, x_n) \quad (3.1)$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อจำกัด

$$g_i(x_1, x_2, \dots, x_n) (\leq, =, \geq) b_i, i=1, 2, \dots, m \quad (3.2)$$

$$x_j \geq 0, j=1, 2, \dots, n \quad (3.3)$$

โดยที่

x_0 คือ ค่าที่ต้องการหาความเหมาะสม

$f(x_j)$ คือ ฟังก์ชันเป้าหมาย

$g_i (\leq, =, \geq)$ คือ ข้อจำกัด

b_i คือ จำนวนของทรัพยากร i ที่มีอยู่ซึ่งเป็นปริมาณที่ใช้รวมทั้งหมด

m คือ จำนวนทรัพยากร

n คือ จำนวนตัวแปรตัดสินใจ

x_j คือ ตัวแปรตัดสินใจ

$x_j \geq 0$ คือ ข้อจำกัดที่ไม่เป็นลบ (Nonnegative Constraints) ซึ่งจำกัดค่าตัว

แปรตัดสินใจให้เป็นศูนย์หรือบวกเท่านั้น

โปรแกรมเชิงเส้นตรง (Linear Programming)

โปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming, LP) เป็นเทคนิคการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการจัดสรรปัจจัยและทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดในลักษณะความสัมพันธ์ของตัวแปร ให้เกิดประโยชน์และมีประสิทธิภาพมากที่สุด ซึ่งเป็นรูปแบบหนึ่งที่จะช่วยในการตัดสินใจการหาค่าความเหมาะสมสูงสุดหรือต่ำสุด ภายใต้เงื่อนไขบังคับหรือข้อจำกัดต่างๆ คำว่าโปรแกรมมิ่ง (Programming) หมายถึง การวางแผนและคำว่าเชิงเส้น (Linear) เป็นคำขยายความของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ว่ามีลักษณะเป็นสมการเชิงเส้นดังนั้นความหมายโดยรวม หมายถึงการวางแผนสำหรับกิจกรรมต่างๆเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด ลักษณะของโปรแกรมเชิงเส้น จะประกอบด้วย การสร้างสมการเป้าหมายภายใต้การสร้างเงื่อนไขบังคับหรือขอบข่ายข้อจำกัด ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่พิจารณาในแต่ละเงื่อนไขเป็นส่วนประกอบ โดยที่ตัวแปรทุกตัวต้องมีค่ามากกว่า หรือเท่ากับศูนย์ (Non-Negativity)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1) ความหมายและความสำคัญของการโปรแกรมเชิงเส้นตรง

วิภาวรรณ สิงห์พริ้ง (2543) และ ณีติฐากร ชูถ่าน (2545) กล่าวว่า การหาคำตอบที่เหมาะสมที่สุด (Optimization) สามารถทำได้โดยการใช้เครื่องมือที่เรียกว่า โปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming) ซึ่งเป็นวิธีที่รู้จักกันดีในชุดเครื่องมือในการหาคำตอบที่เหมาะสมที่สุดที่เรียกว่า การโปรแกรมเชิงคณิตศาสตร์ (Mathematical Programming) โดยสามารถนำการโปรแกรมเชิงเส้นมาใช้งานร่วมกับระบบสนับสนุนการตัดสินใจได้ โปรแกรมเชิงเส้นตรงเป็นเทคนิคที่รู้จักกันแพร่หลายใน ส่วนของการวิจัยดำเนินงาน ทั้งนี้เพราะว่าในหลายวงการได้นำวิธีการนี้มาใช้และประสบความสำเร็จ มาแล้วอย่างมากมาย นักบริหาร วิศวกรหรือนักวิทยาศาสตร์ ในหลายๆหน่วยงานได้ประยุกต์ใช้ วิธีการทางโปรแกรมเชิงเส้นตรงในการแก้ปัญหาทางการจัดสรรปัจจัยหรือทรัพยากร (Allocating Resource) ซึ่งมีความหมายรวมถึงวัตถุดิบ กำลังคน เครื่องจักร เวลา สถานที่ เงินตรา หรือ ความรู้ ความสามารถต่างๆ ปัญหาในการจัดสรรปัจจัยและทรัพยากรเกิดขึ้นเมื่อ เราต้องการจัดสรรทรัพยากร ที่มีอยู่จำกัดทั้งขนาด ปริมาณ และขอบเขตการใช้งาน เพื่อให้เกิดประโยชน์ แก่การตัดสินใจให้เกิดผล การดำเนินการสูงสุดของระบบองค์การหรือโครงการ (Total Effectiveness) การจัดสรรปัจจัยให้เกิดผลการดังกล่าวอาจทำได้หลายทาง และหลายรูปแบบซึ่งมักจะให้ผลลัพธ์ออกมาเหมือนกัน

โปรแกรมเชิงเส้นหรือกำหนดการเชิงเส้น เป็นเทคนิคเชิงปริมาณอย่างหนึ่งที่เป็นที่ นิยมนำไปใช้ กันอย่างแพร่หลายในการดำเนินงานของธุรกิจปัจจุบันกำหนดการเชิงเส้นเป็นตัวแทน ทางคณิตศาสตร์ ที่สร้างขึ้นแทนปัญหาที่เกิดขึ้นเพื่อหาแนวทางในการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดตามเป้าหมาย ที่ตั้งไว้ และสอดคล้องกับเงื่อนไขที่มีอยู่ในปัญหานั้นๆ โดยที่ความสัมพันธ์ของตัวแปรต่างๆใน เป้าหมาย และเงื่อนไขของปัญหาจะอยู่ในรูปเส้นตรง โปรแกรมเชิงเส้นมีแนวความคิดริเริ่มมาจากนัก คณิตศาสตร์ และนักวิทยาศาสตร์หลายท่าน เริ่มจาก ในปี ค.ศ.1945 ได้มีการใช้โปรแกรมเชิงเส้นไป ใช้แก้ปัญหาด้าน โภชนาการ ในปี ค.ศ.1982 ฟอน นิวแมน (Von Neuman) ได้ใช้ทฤษฎีการหาค่า ต่ำสุด-สูงสุด และได้มีการพัฒนาเรื่อยมาจนกระทั่งในระหว่างสงครามโลกครั้งที่ 2 กองทัพอากาศของ สหรัฐอเมริกาได้ นำไปใช้แก้ปัญหาด้านการขนส่ง ปรากฏว่าประสบผลสำเร็จเป็นอย่างมากจึงได้มี ผู้นำไปใช้อย่างแพร่หลายในวงการทหาร อย่างไรก็ตามสิ่งที่ปัจจุบันเป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้กำหนดการเชิงเส้น เป็นที่แพร่ หลายในวงการธุรกิจ คือการที่ จอร์จ แดนต์ซิก (George B. Dantzig) ได้พัฒนาการวิธีการ คำนวณเพื่อใช้แก้ปัญหาโปรแกรมเชิงเส้นที่เรียกว่า วิธี ซิมเพล็กซ์ (Simplex Method) ขึ้นในปี ค.ศ.1947 ทำให้การ แก้ปัญหาได้อย่างรวดเร็วแม่นยำ และใช้แก้ปัญหาได้กว้างขวางขึ้นโปรแกรมเชิง เส้นสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับปัญหาในอุตสาหกรรม วิศวกรรม การธนาคาร การศึกษา การขนส่ง

การเกษตร และการปิโตรเลียม ในการวางแผนการจัดสรรทรัพยากรโดยนำปัญหามาเขียนในรูปของ เอกสารนี้เป็นเอกสาร ทรัพย์สินทางปัญญาที่สงวนไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้เผยแพร่เป็นการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวแบบคณิตศาสตร์จะเรียกว่า โปรแกรมเชิงคณิตศาสตร์ (Mathematical Programming) โดยคำว่า โปรแกรม (Programming) ในที่นี้หมายถึง การวางแผน (Planning) ส่วนคำว่า คณิตศาสตร์ (Mathematical) หมายถึงตัวแบบคณิตศาสตร์ของปัญหาที่เกิดขึ้น ดังนั้น โปรแกรมเชิงเส้น จึงเป็นเทคนิคทางคณิตศาสตร์ที่นำมาใช้ในวางแผนเพื่อจัดสรรทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดให้เกิดประโยชน์ที่สุดตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้โดยทั่วไปโปรแกรมเชิงคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย ตัวแปรตัดสินใจ (Decision Variable) ซึ่งแทนปริมาณของกิจกรรมต่าง ๆ ที่พิจารณา ข้อจำกัด (Constraints) เป็นเงื่อนไขที่ระบุว่าจะทำอะไรได้บ้างหรือทำ กิจกรรมอะไรไม่ได้บ้างส่วนใหญ่เกี่ยวข้องกับข้อจำกัดของทรัพยากรที่มีอยู่ (Resource Constraints) ซึ่งเขียนในรูปความสัมพันธ์ของอัตราการใช้ทรัพยากรของแต่ละกิจกรรม และฟังก์ชันวัตถุประสงค์ (Objective Function) แสดงถึงประสิทธิผลของการใช้ทรัพยากรเพื่อทำกิจกรรมเหล่านี้ ในกรณีที่ความสัมพันธ์ของตัวแปรตัดสินใจในข้อจำกัด และฟังก์ชันวัตถุประสงค์เป็นแบบเชิงเส้นตรง จะเรียกโปรแกรมเชิงคณิตศาสตร์นี้ว่า โปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming)

2) ลักษณะปัญหาและสมมติฐานที่ใช้ในโปรแกรมเชิงเส้นตรง

ตัวแบบโปรแกรมเชิงเส้นสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับปัญหาได้หลายลักษณะ เช่น ปัญหาการวางแผนการผลิต การจัดสรรงบประมาณ การวางแผนโฆษณา การขนส่งสินค้า การลงทุน การจัดคนเข้าทำงาน และอื่นๆ จะเห็นได้ว่าเราสามารถนำโปรแกรมเชิงเส้นไปใช้เป็นเครื่องมือในการวางแผน และการตัดสินใจในหน้าที่หลักทางการบริหารทุกด้าน ไม่ว่าจะเป็นด้านการผลิต วิศวกรรม การเงิน การตลาด หรืองานด้านบุคลากร ทั้งนี้สมมติฐานของโปรแกรมเชิงเส้นตรง มีดังนี้

2.1) ความแน่นอน (Certainty) หมายความว่าต้องทราบข้อมูลต่างๆ แน่แน่นอน เช่น จำนวน ทรัพยากรที่มีอยู่ จำนวนการใช้ทรัพยากรในการผลิตสินค้า กำไรต่อหน่วย ต้นทุนต่อหน่วย ฯลฯ ซึ่งในความเป็นจริงแล้วข้อมูลบางอย่างได้มาจากการคาดคะเนหรือเป็นตัวเลขโดยประมาณอาจจะคลาดเคลื่อนได้ ดังนั้นจึงมีความไม่แน่นอนแฝงอยู่บ้าง

2.2) แบ่งแยกได้ (Divisibility) หมายความว่าตัวแปรทุกตัวในการกำหนดการเชิงเส้นสามารถมีค่าเป็นเศษส่วน หรือทศนิยมได้ ในกรณีที่ต้องการคำตอบค่าตัวแปรต่างๆ เป็นเลขจำนวนเต็มก็อาจทำได้โดยการปิดเศษ หรือจะใช้วิธีการของตัวแบบเชิงปริมาณที่เรียกว่า โปรแกรมเชิงจำนวนเต็ม (Integer Programming) ก็ได้

2.3) ความเป็นสัดส่วน (Proportionality) หมายความว่า การเปลี่ยนแปลงค่าตัวแปรจะมีผลกระทบที่แน่นอนทั้งในฟังก์ชันวัตถุประสงค์ และในฟังก์ชันเงื่อนไขบังคับ เช่น การ

ผลิตวิทยุมาตรฐานได้กำไร เครื่องละ 250 บาท ถ้าผลิต 2 เครื่องจะได้กำไร $(250 \times 2) = 500$ บาท
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้ประกอบการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ขึ้นต้นการพิมพ์
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และผลิตรถยนต์แบบพิเศษได้กำไร เครื่องละ 290 บาท ถ้าผลิต 10 เครื่อง จะได้กำไร $(290 \times 10) = 2,900$ บาท หรือในการประกอบรถยนต์แบบมาตรฐานใช้เวลาเครื่องละ 20 นาที ถ้าผลิต X_1 จะใช้เวลาเครื่องละ 20 นาที ดังนั้น ปริมาณการผลิตจะไม่มีผลทำให้เวลาในการผลิตต่อหน่วยเปลี่ยนไป ไม่ว่าจะผลิต 1 หน่วย หรือ 100 หน่วย ก็จะใช้เวลาในการผลิตหน่วยละ 20 นาทีเท่าๆ กัน

2.4) บวกเข้าด้วยกันได้ (Addability) หมายความว่า ผลรวมได้มาจากการบวกกันของกิจกรรมต่างๆ

2.5) ตัวแปรไม่ติดลบ (Non Negativity) ตัวแปรทุกตัวในโปรแกรมเชิงเส้นจะต้องมีค่าไม่ต่ำกว่า 0

3) รูปแบบแทนระบบของโปรแกรมเชิงเส้นตรง

ณัฏฐากร ชูถ่าน (2545) กล่าวว่า รูปแบบแทนระบบทางคณิตศาสตร์ของการโปรแกรมเชิงเส้นตรงมี โครงสร้างดังนี้

3.1) มีสมการกำหนดเป้าหมาย (Objective Function) คือสมการแสดงความสัมพันธ์ของต้นทุน กำไร หรืออื่นๆ เพื่อให้กำหนดเป้าหมายสูงสุด หรือต่ำสุด (Maximize or Minimize)

3.2) มีสมการแสดงข้อบ่งชี้ (Constraints) แสดงความจำกัดของปัจจัยหรือทรัพยากร ในรูปสมการ หรืออสมการ (Inequality)

3.3) ความสัมพันธ์ของตัวแปรในสมการต่างของรูปแบบแทนระบบ ต้องมีลักษณะเป็นเชิงเส้นตรง (Linear Form) คือตัวแปรทุกตัวในสมการเป้าหมาย และสมการหรืออสมการของข้อบ่งชี้จะต้องมีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงเป็นกำลังเดียวกัน (โดยมากเป็นกำลังหนึ่ง)

3.4) ตัวแปรทุกตัวต้องมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับศูนย์ (All Positive Value) โดยในการนำตัวแบบโปรแกรมเชิงเส้นมาใช้ในการแก้ปัญหาจำเป็นต้องศึกษาส่วนประกอบโครงสร้างต่างๆ ของตัวแบบและสร้างตัวแบบขึ้นแทนปัญหาที่เกิดขึ้นจริง โดยให้มีโครงสร้างของปัญหาคาบถ้วน ในการสร้างตัวแบบโปรแกรมเชิงเส้นจะต้องประกอบด้วยโครงสร้างต่อไปนี้

- ตัวแปรที่ต้องตัดสินใจ (Decision Variable)

ตัวแปรที่ต้องตัดสินใจ ได้แก่สิ่งที่ต้องการหาผลลัพธ์มักนิยมกำหนดให้เป็นตัวอักษรเช่น x_1, x_2, \dots, x_n เป็นต้น

- ฟังก์ชันวัตถุประสงค์ (Objective Function)

วัตถุประสงค์โปรแกรมเชิงเส้นจะมีวัตถุประสงค์เดียวซึ่งอยู่ในรูปของเป้าหมาย

การหาค่าสูงสุด (Maximize) หรือต่ำสุด (Minimize) เช่นการทำกำไรให้สูงที่สุด ยอดขายให้สูงที่สุด เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์หรือการเขียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่หรือใช้โดยไม่ได้รับอนุญาต ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต้นทุนต่ำที่สุด เป็นต้น ในกรณีที่มีวัตถุดิบประสมใดเกินหนึ่งวัตถุดิบประสมใด ต้องเลือกวัตถุดิบประสมที่สำคัญที่สุดเขียนเป็นฟังก์ชันวัตถุดิบประสม ซึ่งมีความสัมพันธ์ของตัวแปรเป็นเส้นตรงส่วนวัตถุดิบประสมอื่นๆ จะตัดแปลงเป็นเงื่อนไขบังคับ

รูปแบบของฟังก์ชันวัตถุดิบประสม ได้แก่

$$\text{Minimize } z = c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_nx_n \quad (3.4)$$

โดยที่

z คือ ผลรวมของฟังก์ชันวัตถุดิบประสม

c_n คือ สัมประสิทธิ์ของตัวแปรที่ n ซึ่งอาจหมายถึงกำไรต่อหน่วย หรือ ต้นทุนต่อหน่วย ฯลฯ

- เงื่อนไขบังคับ (Constraints)

เงื่อนไขบังคับ คือ สมการหรืออสมการที่แสดงถึงขีดจำกัดในด้านทรัพยากร ความต้องการหรือเงื่อนไข ต่างๆของปัญหาโดยมีความสัมพันธ์ของตัวแปรต่างๆ ในเงื่อนไขบังคับแต่ละข้อเป็นเส้นตรงจำนวน เงื่อนไขบังคับจะขึ้นอยู่กับสภาพของปัญหาว่ายุ่งยากและซับซ้อนเพียงใด

รูปแบบของเงื่อนไขบังคับ

$$a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n (\leq, =, \geq) b_1 \quad (3.5)$$

$$a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n (\leq, =, \geq) b_2 \quad (3.6)$$

:

$$a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n (\leq, =, \geq) b_m \quad (3.7)$$

โดยที่

a_{mn} คือ สัมประสิทธิ์ของตัวแปรตัวที่ m ในเงื่อนไขข้อบังคับข้อที่ n

b_m คือ ค่าทางขวามือของเงื่อนไขข้อบังคับข้อที่ m

ค่า a_{mn} จะเป็นค่าคงที่ ที่แสดงอัตราการใช้ทรัพยากร ในขณะที่ b_m จะเป็นค่าคงที่ที่แสดงจำนวนทรัพยากรที่มีอยู่ ที่สำคัญคือค่า a_{mn} และ b_m ต้องมีหน่วยเหมือนกันเช่น นาที ชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิโลกรัม กรัม หน่วย โหล ฟุต นิ้ว เป็นต้น เครื่องหมาย ของเงื่อนไขบังคับสามารถแสดงในรูป \leq หรือ \geq หรือ $=$ โดยเลือกใช้ให้เหมาะสมกับเงื่อนไขบังคับนั้นๆ

- ข้อจำกัด (Constrain or Restriction)

ข้อจำกัด แสดงถึงเงื่อนไขของผลลัพธ์ที่ได้ว่าค่าตัวแปรที่ต้องตัดสินใจ

(Decision Variables) ทุกตัว จะต้องไม่ค่าไม่ติดลบ หรือ $x_j \geq 0, j=1,2,\dots,n$

ดังนั้น สรุปรูปแบบของกำหนดการเชิงเส้นได้ดังนี้

$$\text{Minimize (Maximize) } Z = c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_nx_n \quad (3.8)$$

หรือ

$$\text{Minimize (Maximize) } Z = \sum_{j=1}^n c_jx_j \quad (3.9)$$

Subject to

$$a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n (\leq, =, \geq) b_1 \quad (3.10)$$

$$a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n (\leq, =, \geq) b_2 \quad (3.11)$$

$$a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n (\leq, =, \geq) b_m \quad (3.12)$$

$$x_i \geq 0, i=1,2,\dots,n$$

โดยให้

x_j คือ ตัวแปรที่ต้องตัดสินใจ

c_j คือ สัมประสิทธิ์ของตัวแปรที่ ในฟังก์ชันวัตถุประสงค์ โดยที่ $j = 1,2,\dots,n$

a_{ij} คือ อัตราการใช้ทรัพยากรในเงื่อนไขบังคับที่ ij

b_{ij} คือ จำนวนหน่วยของทรัพยากร i โดยที่ $i = 1,2,\dots,m$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากโครงการบ้านจัดสรรของกรณีศึกษา

ศึกษาข้อมูลต้นทุนเริ่มต้นที่เกิดขึ้นจากการลงทุนก่อสร้างโครงการบ้านจัดสรรกรณีศึกษานำมาวิเคราะห์เป็นต้นทุนคงที่ (Fixed Costs) และต้นทุนแปรผัน (Variable Costs) เพื่อกำหนดแนวทางให้กับงานวิจัย

ต้นทุนคงที่ (Fixed Costs) หมายถึง ค่าใช้จ่ายหรือรายจ่ายในการผลิตที่เกิดจากการใช้ปัจจัยคงที่ หรือกล่าวอีกอย่างหนึ่งได้ว่าต้นทุนคงที่เป็นค่าใช้จ่ายหรือรายจ่ายที่ไม่ขึ้นอยู่กับปริมาณของผลผลิต กล่าวคือ ไม่ว่าจะผลิตปริมาณมาก ปริมาณน้อย หรือไม่ผลิตเลย ก็จะไม่เสียค่าใช้จ่ายในจำนวนที่คงที่ ตัวอย่างของต้นทุนคงที่ ได้แก่ ค่าใช้จ่ายในการลงทุนซื้อที่ดิน ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคารสำนักงานโรงงาน ฯลฯ ซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายที่ตายตัวไม่เปลี่ยนแปลงตามปริมาณการผลิต ลักษณะพฤติกรรมประเภทนี้ เมื่อนำมารวมคิดต้นทุนของสินค้า โดยนำจำนวนของสินค้าที่ผลิตมาหารเพื่อคิดต้นทุนต่อหน่วย จะพบได้ว่าการผลิตสินค้าจำนวนมากจะทำให้ต้นทุนต่อหน่วยน้อยลง แต่หากผลิตสินค้าจำนวนน้อยต้นทุนสินค้าต่อหน่วยก็จะสูงขึ้นด้วย

ต้นทุนผันแปร (Variable Costs) หมายถึง ค่าใช้จ่ายหรือรายจ่ายในการผลิตที่เกิดจากการใช้ปัจจัยผันแปร หรือกล่าวอีกอย่างหนึ่งได้ว่าต้นทุนผันแปรเป็นค่าใช้จ่ายหรือรายจ่ายที่ขึ้นอยู่กับปริมาณของผลผลิต กล่าวคือ ถ้าผลิตปริมาณมากก็จะเสียต้นทุนมาก ถ้าผลิตปริมาณน้อยก็จะเสียต้นทุนน้อย และจะไม่ต้องจ่ายเลยถ้าไม่มีการผลิต ตัวอย่างของต้นทุนผันแปร ได้แก่ ค่าใช้จ่ายที่เป็นค่าแรงงาน ค่าวัตถุดิบ ค่าขนส่ง ค่าน้ำประปา ค่าไฟฟ้า ฯลฯ ต้นทุนประเภทนี้มักเป็นต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับตัวสินค้าโดยตรง จึงมักสามารถประมาณต้นทุนต่อหน่วยที่ชัดเจนได้ ทำให้ต้นทุนต่อหน่วยของสินค้าไม่มีผลต่อจำนวนการผลิตแต่อย่างใด การบริหารการผลิตเพื่อลดต้นทุนผันแปรจึงเป็นวิธีการเดียวที่จะลดต้นทุนผันแปรต่อหน่วยลงได้

จากข้อมูลเริ่มต้นในการลงทุนก่อสร้างโครงการบ้านจัดสรร สามารถแบ่งเป็นต้นทุนคงที่และต้นทุนแปรผัน ได้ดังนี้

1. ต้นทุนค่าที่ดิน
2. ต้นทุนพัฒนาโครงการ
 - งานสโมสร สระว่ายน้ำ อุปกรณ์
 - งานสาธารณูปโภคอื่น
 - ค่าควบคุมงานก่อสร้าง
 - งานถมดินโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- งานขุดทางเข้า บ่อมยาม
- งานสะพาน
- งานก่อสร้างเขื่อนใต้ดิน
- งานไฟฟ้าโครงการ
- งานรั้วโครงการเหนือดิน
- งานสวนสาธารณะ สนามเด็กเล่น
- งานทะเลสาบ
- งานระบบบำบัดน้ำเสีย
- งานถนน
- งานถนนเชื่อมเข้าโครงการ
- งานโทรศัพท์โครงการ
- งานประปาโครงการ
- งานรื้อแบ่งแปลงบ้านลูกค้า
- งานสภาพโครงการ
- ค่าค้าประกันสาธารณูปโภคนิติบุคคล 7%
- ค่าเก็บงานสาธารณูปโภคก่อนส่งมอบนิติบุคคล
- งานติดตั้งระบบรักษาความปลอดภัย
- ต้นทุนทางอ้อม

3. ต้นทุนค่าก่อสร้างบ้าน

4. ค่าใช้จ่ายในการขายและบริหาร

ขั้นตอนที่ 3 กำหนดสมมติฐานของแบบจำลอง

ลักษณะของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นจะอยู่ภายใต้ ขอบเขตการศึกษาและร่วมกับข้อกำหนดต่าง ๆ ของแบบจำลอง

ขั้นตอนที่ 4 สร้างแบบจำลองที่เหมาะสมสำหรับของโครงการบ้านจัดสรร

สำหรับการพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นใช้เทคนิคโปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming) มาสร้างเงื่อนไขและสร้างสมการให้เกิดกำไรสูงสุด และได้แบ่งต้นทุนออกเป็นสอง

ชนิดคือ ต้นทุนคงที่และต้นทุนผันแปร โดยอาศัยทฤษฎีและแนวความคิดที่ได้ศึกษา เพื่อตอบสนองเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

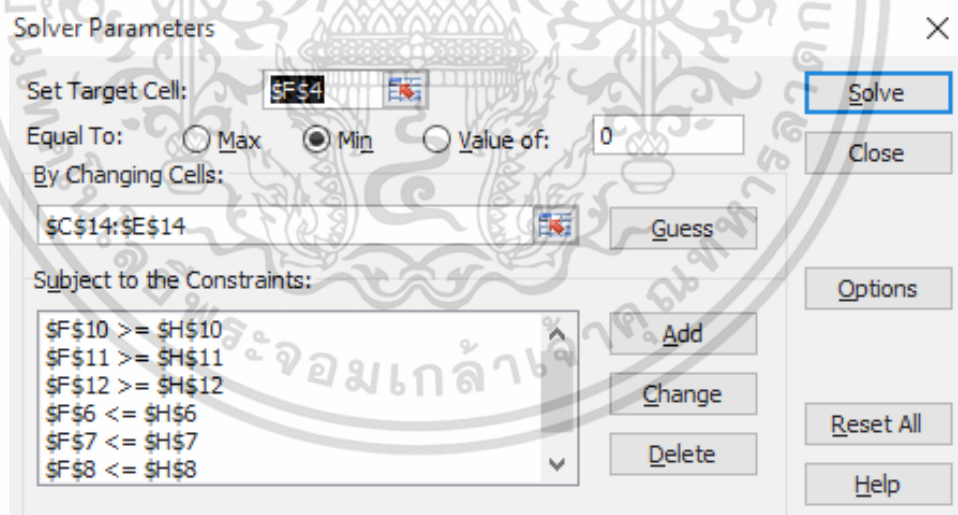
วัตถุประสงค์ของงานวิจัย โดยการกำหนดค่า Objective Function, Constrains Function และ Decision Parameters

ขั้นตอนที่ 5 ประยุกต์ใช้แบบจำลองกับโครงการบ้านจัดสรรของบริษัทตัวอย่าง

ในการนำแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นไปประยุกต์ใช้กับโครงการตัวอย่างนั้นต้องมีการทราบค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ เพื่อที่จะนำไปใช้แทนค่าตัวแปรต่าง ๆ ที่ได้กำหนดเอาไว้ก่อนนำไปเข้าโปรแกรมเพื่อวิเคราะห์ผล

ขั้นตอนที่ 6 ทดสอบการทำงานของแบบจำลอง และการวิเคราะห์ผลการศึกษา

การทำงานและประมวลผลของแบบจำลองครั้งนี้ จะใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการหาคำตอบของสมการทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ คำสั่ง Solver ซึ่งเป็น Add in ที่ติดตั้งมาพร้อมกับโปรแกรม Microsoft Excel ตั้งแต่เวอร์ชัน 3.0 เป็นต้นมา เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ และประมวลผลการคำนวณของแบบจำลอง โดยในการใช้งานคำสั่ง Solver จะต้องมีการกำหนดค่า Objective Function, Constrains Function และ Decision Parameters ที่จะต้องใช้ในการคำนวณ ดังแสดงในรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 ลักษณะคำสั่ง Solver ใน Microsoft Excel

ขั้นตอนที่ 7 สรุปผลการดำเนินการศึกษา และข้อเสนอแนะ

ขั้นตอนที่ 8 จัดทำรายงานการศึกษาค้นคว้าอิสระ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 สภาพโครงการบ้านจัดสรรกรณีศึกษา

การศึกษาครั้งนี้ได้ใช้โครงการบ้านจัดสรรแห่งหนึ่งของบริษัทซึ่งมีชื่อเสียงในธุรกิจอสังหาริมทรัพย์เป็นโครงการตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้ มีลักษณะเป็นดังนี้

ประเภทโครงการ	: โครงการที่อยู่อาศัย ประเภททาวน์โฮม
ที่ตั้งโครงการ	: โซน สุขสวัสดิ์-พุทธบูชา กรุงเทพมหานคร
พื้นที่โครงการ	: ที่ดินขนาด 16-0-77 ไร่ (6,476.7 ตารางวา)
พื้นที่ก่อสร้าง	: พื้นที่ก่อสร้างที่อยู่อาศัย ขนาด 3,358.80 ตารางวา
พื้นที่ส่วนกลาง	: พื้นที่ส่วนกลางขนาด 3,117.90 ตารางวา
รวมจำนวนจำหน่าย	: จำนวน 146 แปลง
รายละเอียดโครงการ	: ทาวน์โฮม 2 ชั้น ที่จอดรถ 1 คัน ขนาด 19 ตารางวา พื้นที่ใช้สอย 74.65 ตารางเมตร
	: ทาวน์โฮม 2 ชั้น ที่จอดรถ 2 คัน ขนาด 21.7 ตารางวา พื้นที่ใช้สอย 88.24 ตารางเมตร

3.4 สมมติฐานของแบบจำลอง

ลักษณะของแบบจำลองที่สร้างขึ้นจะอยู่ภายใต้ขอบเขตการศึกษา และข้อกำหนดต่าง ๆ ดังนี้

3.4.1 ขนาดที่ดินโครงการทั้งหมด แบ่งออกเป็น

- พื้นที่จัดจำหน่าย ได้แก่ พื้นที่ที่ใช้ในการก่อสร้างทาวน์โฮม คิดเป็น 50%
- พื้นที่พัฒนาส่วนกลาง ได้แก่ พื้นที่ส่วนกลางของโครงการไม่นำมาจำหน่าย เช่น พื้นที่ถนน พื้นสวนสาธารณะโครงการ เป็นต้น คิดเป็น 50%

3.4.2 จำนวนทาวน์โฮมที่ใช้ก่อสร้างในโครงการ

- ทาวน์โฮม 2 ชั้น ที่จอดรถ 1 คัน คิดเป็น 40%
- ทาวน์โฮม 2 ชั้น ที่จอดรถ 2 คัน คิดเป็น 60%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

แบบจำลองทางคณิตศาสตร์

4.1 บทนำ

ในส่วนของบทนี้จะกล่าวถึงพัฒนาแบบจำลองหาค่าที่เหมาะสมสำหรับการลงทุนก่อสร้างของโครงการบ้านจัดสรร ประเภททาวน์โฮม ซึ่งจะใช้คำสั่ง Solver ที่เป็น Add-Ins ตัวหนึ่งของ Microsoft Excel ในการประมวลผลซึ่งเมื่อได้ผลจากการคำนวณด้วยแบบจำลองแล้วจะทำการวิเคราะห์ผลที่ได้จากแบบจำลองว่ามีความถูกต้องแม่นยำเพียงใด และผลสรุปจากการทดสอบใช้งานแบบจำลอง

4.2 แบบจำลองทางคณิตศาสตร์

สมการแสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรของตัวแปรเพื่อกำหนดเป้าหมายสูงสุด โดยขั้นตอนแรกจะต้องสร้างสมการวัตถุประสงค์ (Objective Function) คือ ต้นทุนที่เกิดขึ้นของโครงการก่อสร้างบ้านจัดสรรมาตั้งเป็นสมการเป้าหมาย

ขอบข่ายหรือข้อจำกัด (Restriction or Constraints) คือ การนำปัจจัยข้อกำหนดมาสร้างความสัมพันธ์ในรูปแบบของสมการหรืออสมการ เพื่อใช้เป็นข้อจำกัดของสมการเป้าหมายที่สร้างขึ้นมาจากตัวแปรของตัวปัญหา ในการศึกษาครั้งนี้จะกล่าวถึง ต้นทุนที่เป็นค่าใช้จ่ายหลักของโครงการ เช่น ค่าที่ดิน ค่าพัฒนาที่ดิน ค่าก่อสร้าง ค่าดอกเบี้ย เป็นต้น และจำนวนทาวน์โฮมที่จะใช้ก่อสร้างโครงการบ้านจัดสรร

4.2.1 การพัฒนาแบบจำลอง (Model development)

แบบจำลองที่สร้างขึ้นเป็นแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ในการหาค่าความเหมาะสม (Optimization) ของการลงทุนก่อสร้างโครงการในรูปแบบโปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming) มาสร้างเงื่อนไขและสร้างสมการให้เกิดต้นทุนต่ำสุด และได้แบ่งต้นทุนออกเป็นสองชนิด คือ ต้นทุนคงที่และต้นทุนผันแปร รูปแบบของต้นทุนที่เกิดขึ้นสามารถเขียนให้อยู่ในรูปแบบทางคณิตศาสตร์ได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมการเป้าหมาย (Objective Function)

$$\text{Minimize Cost} = C_1X_1 + C_2X_2 + C_3X_3 \quad (4.1)$$

โดยที่

C_1 = ราคาค่าก่อสร้างบ้าน/หลังของทาวน์โฮม 2 ชั้น 1 ที่จอดรถ

C_2 = ราคาค่าก่อสร้างบ้าน/หลังของทาวน์โฮม 2 ชั้น 1 ที่จอดรถ

C_3 = ราคาค่าที่ดินและค่าพัฒนาโครงการ/ตารางวา

X_1 = จำนวนบ้านทาวน์โฮม 2 ชั้น 1 ที่จอดรถ

X_2 = จำนวนบ้านทาวน์โฮม 2 ชั้น 2 ที่จอดรถ

X_3 = ที่ดินสำหรับพัฒนาโครงการ

หรือ

$$\text{Minimize Cost} = 676000X_1 + 776500X_2 + 77000X_3 \quad (4.2)$$

สมการข้อจำกัด

$$19X_1 + 21.7X_2 + X_3 \leq 6467.70 \quad (4.3)$$

$$9.5X_1 + 10.85X_2 - X_3 \leq 0 \quad (4.4)$$

$$19X_1 + 21.7X_2 \leq 3358.80 \quad (4.5)$$

$$X_1 + X_2 + 3108.90 \geq 189077860 \quad (4.6)$$

$$X_1 + X_2 = 146 \quad (4.7)$$

$$X_1 \geq 50 \quad (4.8)$$

$$X_2 \geq 85 \quad (4.9)$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถอธิบายสมการได้ดังนี้

สมการที่ 4.1 , 4.2 เป็นสมการเป้าหมายที่ต้องการให้มีต้นทุนต่ำสุด ซึ่งประกอบด้วยต้นทุนคงที่และต้นทุนผันแปรของโครงการ

สมการที่ 4.3 เป็นสมการแสดงขนาดเนื้อที่รวมของโครงการปริมาณบ้านจัดสรร คือ พื้นที่บ้านรวมทุกหลังของโครงการ (ตารางวา) รวมกับขนาดพื้นที่ส่วนกลาง (ตารางวา) ต้องน้อยกว่าหรือเท่ากับพื้นที่ทั้งหมดของโครงการ (ตารางวา)

สมการที่ 4.4 เป็นสมการที่แสดงสัดส่วนพื้นที่จัดจำหน่ายและพื้นที่ส่วนกลางตามสมมติฐานที่ตั้งไว้เบื้องต้น คือ พื้นที่จัดจำหน่าย (ขนาดพื้นที่บ้านทั้งสองแบบของโครงการ) คิดเป็น 50% ของพื้นที่ทั้งหมดของโครงการ

สมการที่ 4.5 เป็นสมการที่แสดงพื้นที่บ้านแต่ละแบบของโครงการ นั่นคือ พื้นที่ทาวน์โฮมทุกหลังของโครงการ (ตารางวา) ต้องน้อยกว่าหรือเท่ากับพื้นที่จัดจำหน่าย (ตารางวา)

สมการที่ 4.6 เป็นสมการที่แสดงถึงราคาที่ดินของโครงการ นั่นคือ ราคาที่ดินของโครงการมีราคามากกว่าหรือเท่ากับ 189,077,860 บาท

สมการที่ 4.7 เป็นสมการที่แสดงถึงจำนวนบ้านของโครงการ นั่นคือ มีแบบบ้านในโครงการจำนวนสองแบบซึ่งรวมแล้วเท่ากับ 146 หลัง

สมการที่ 4.8 แสดงถึงจำนวนบ้านทาวน์โฮม 2 ชั้น 1 ที่จอดรถ ของโครงการตามสมมติฐานที่ตั้งไว้เบื้องต้น นั่นคือ ต้องน้อยกว่าหรือเท่ากับ 50 หลัง

สมการที่ 4.9 แสดงถึงจำนวนบ้านทาวน์โฮม 2 ชั้น 2 ที่จอดรถ ของโครงการตามสมมติฐานที่ตั้งไว้เบื้องต้น นั่นคือ ต้องน้อยกว่าหรือเท่ากับ 85 หลัง

4.3 การประยุกต์แบบจำลองกับโครงการตัวอย่าง

การนำแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นไปประยุกต์ใช้กับโครงการตัวอย่างนั้น ต้องมีการทราบค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ เพื่อที่จะนำไปใช้แทนค่าตัวแปรต่าง ๆ ที่ได้กำหนดเอาไว้จึงมีการกำหนดเก็บรวบรวมข้อมูลที่ต้องการดังนี้

1) สมมติฐานจำนวนทาวน์โฮมที่จะก่อสร้างในแต่ละแบบได้จากข้อมูลของโครงการจัดสรรในอดีต โดยทาวน์โฮมที่นำมาใช้ในโครงการมี 2 แบบ คือ ทาวน์โฮม 2 ชั้น ที่จอดรถ 1 คัน และทาวน์โฮม 2 ชั้น ที่จอดรถ 2 คัน แสดงในตารางที่ 4.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 จำนวนทาวนโฮมที่ก่อสร้างของโครงการในอดีต

แบบบ้านโครงการ	โครงการ A	โครงการ B	โครงการ C	โครงการ D	คิดเป็น
TH2 PARK1	43	80	132	138	40%
TH2 PARK2	105	113	149	195	60%
SUM	148	193	281	333	100%

2) ต้นทุนราคาค่าก่อสร้างได้จากประมาณราคาค่าก่อสร้างต่อตารางเมตรโดยเฉลี่ยของข้อมูลราคาค่าก่อสร้างของโครงการในอดีต ดังแสดงในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ข้อมูลต้นทุนราคาค่าก่อสร้าง

แบบบ้าน	พื้นที่ใช้สอยภายใน (ตารางเมตร)	ค่าก่อสร้างต่อ ตารางเมตร (บาท)	ค่าก่อสร้างต่อ 1 หลัง (บาท)
ทาวนโฮม 2 ชั้น ที่จอดรถ 1 คัน	74.65	9,100.00	676,000.00
ทาวนโฮม 2 ชั้น ที่จอดรถ 2 คัน	88.24	8,800.00	776,500.00

3) ประมาณการค่าใช้จ่ายในโครงการ แยกได้เป็นต้นทุนที่ดิน ต้นทุนพัฒนาโครงการและต้นทุนดอกเบี้ย ดังแสดงในตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ข้อมูลต้นทุนค่าใช้จ่ายทั้งหมดในโครงการก่อสร้างบ้านจัดสรร

หมวด	รายการ	จำนวนเงิน (บาท)
A	ต้นทุนที่ดิน	189,077,860.00
B	ต้นทุนพัฒนาที่ดิน	58,400,000.00
	1.งานสโมสร สระว่ายน้ำ อุปกรณ์	-
	2. งานสาธารณูปโภคอื่น	10,133,000.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 ข้อมูลต้นทุนค่าใช้จ่ายทั้งหมดในโครงการก่อสร้างบ้านจัดสรร (ต่อ)

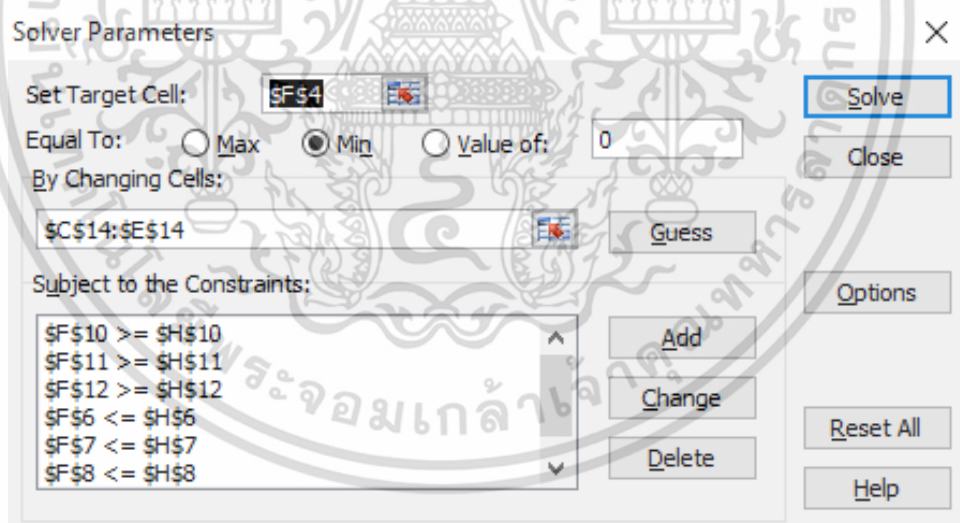
หมวด	รายการ	จำนวนเงิน (บาท)
	3. ค่าควบคุมงานก่อสร้าง	105,000.00
	4. งานถมดินโครงการ	7,300,000.00
	5. งานซุ้มทางเข้า ป้อมยาม	1,728,000.00
	6. งานสะพาน	-
	7. งานก่อสร้างเขื่อนใต้ดิน	2,006,000.00
	8. งานไฟฟ้าโครงการ	1,578,000.00
	9. งานรั้วโครงการเหนือดิน	1,539,000.00
	10. งานสวนสาธารณะ สนามเด็กเล่น	2,809,000.00
	11. งานทะเลสาบ	-
	12. งานระบบบำบัดน้ำเสีย	757,000.00
	13. งานถนน	6,074,000.00
	14. งานถนนเชื่อมเข้าโครงการ	-
	15. งานโทรศัพท์โครงการ	17,000.00
	16. งานประปาโครงการ	1,534,000.00
	17. งานรื้อแปลงแปลงบ้านลูกค้า	8,583,000.00
	18. งานสภาพโครงการ	952,000.00
	19. ค่าค้าประกันสาธารณูปโภคนิติบุคคล 7%	1,500,000.00
	20. ค่าเก็บงานสาธารณูปโภคก่อนส่งมอบนิติบุคคล	1,282,000.00
	21. งานติดตั้งระบบรักษาความปลอดภัย	26,000.00
	22. ต้นทุนทางอ้อม	10,477,000.00
C	ค่าดอกเบี้ย	9,500,000.00
	รวมต้นทุนทั้งหมดในโครงการ	256,977,860.00
	พื้นที่จัดจำหน่าย (ตารางวา)	3,358.80
	ต้นทุนต่อตารางวา	77,000.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากข้อมูลต้นทุนข้างต้น จำนวนทาวนิโฮมที่จะก่อสร้างของทาวนิโฮม 2 ชั้น ที่จอตกร 1 คัน ไม่น้อยกว่า 50 หลัง และทาวนิโฮม 2 ชั้น ที่จอตกร 2 คัน ไม่น้อยกว่า 85 หลัง ด้านต้นทุนก่อสร้าง ทาวนิโฮม 2 ชั้น ที่จอตกร 1 คัน 676,000 บาทต่อหลัง และทาวนิโฮม 2 ชั้น ที่จอตกร 2 คัน 776,500 บาทต่อหลัง ส่วนต้นทุนที่ดินและพัฒนาโครงการ 77,000 บาทต่อตารางวา ซึ่งจะนำไปใช้ในการแก้ปัญหาเพื่อหาค่าที่เหมาะสมของแบบจำลองต่อไป

4.4 การแก้ปัญหาของแบบจำลอง

เมื่อนำแบบจำลองไปประยุกต์ใช้หาค่าที่เหมาะสมของโครงการบ้านจัดสรรกรณีตัวอย่าง การแก้ปัญหาของแบบจำลองจะใช้คำสั่ง Solver ที่มีอยู่ใน Microsoft Excel เพื่อใช้ในการวิเคราะห์หาคำตอบ โดยการนำค่าต่างๆ ที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลและประมาณการ ได้แก่ ต้นทุนจากการซื้อที่ดิน ต้นทุนในการพัฒนาโครงการ ต้นทุนค่าก่อสร้าง นำค่าต่าง ๆ เหล่านี้ไปแทนในแบบจำลองที่ได้สร้างไว้ แล้วให้คำสั่ง Solver ที่มีอยู่ใน Microsoft Excel ดังแสดงในรูปที่ 4.1 และประมวลผล ก็จะได้คำตอบที่เหมาะสมที่สุดเพื่อที่จะนำไปตัดสินใจต่อไป



รูปที่ 4.1 การกำหนดค่า Parameters ในคำสั่ง Solver

ขั้นตอนการใส่ค่าใน Microsoft Excel มีขั้นตอนดังนี้

- 1) โดยเลือกเมนู Tools > Solver จะมีหน้าต่าง Solver Parameter ขึ้นมา ดังแสดงในรูปที่ 4.1 ให้กำหนดเงื่อนไขต่างๆ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Set Target Cell : เป็นการระบุเซลล์สมการเป้าหมายที่เราต้องการ ในที่นี้คือการคำนวณต้นทุนก่อสร้างในการลงทุนต่ำสุด เขียนแทนด้วยเซลล์ \$F\$4 ดังแสดงในรูปที่ 4.2

Equal To : เป็นการกำหนดสมการเป้าหมายว่าจะหาค่าต่ำสุด สูงสุด หรือหาค่าตามที่กำหนด เนื่องจากสมการเป้าหมายในการศึกษาต้องการหาค่าต่ำสุด ดังนั้นให้เลือกเป็น “Min”

By Changing Cell : เป็นการกำหนดตัวแปรตัดสินใจที่ทำให้เกิดค่าสูงสุดหรือต่ำสุดของสมการเป้าหมาย ในที่นี้คือจำนวนทาวนิโฮมแต่ละแบบที่ต้องก่อสร้างในโครงการและพื้นที่ส่วนกลางของโครงการที่ต้องพัฒนา เขียนแทนด้วยเซลล์ \$C\$14:\$E\$14 ดังแสดงในรูปที่ 4.2

Subject to the Constraints : เป็นการระบุข้อจำกัดของสมการเป้าหมาย ในแบบจำลองนี้กำหนดให้

- พื้นที่บ้านรวมทุกหลังของโครงการรวมกับขนาดพื้นที่ส่วนกลางต้องน้อยกว่าหรือเท่ากับพื้นที่ทั้งหมดของโครงการ
- พื้นที่จัดจำหน่าย (ขนาดพื้นที่บ้านรวมทุกหลังของโครงการ) คิดเป็น 50% ของพื้นที่ทั้งหมดของโครงการ
- พื้นที่ทาวนิโฮมทุกหลังของโครงการต้องน้อยกว่าหรือเท่ากับพื้นที่จัดจำหน่าย
- จำนวนทาวนิโฮมทั้งหมดในโครงการมี 146 หลัง
- ราคาที่ดินของโครงการมีราคามากกว่าหรือเท่ากับ 189,077,860 บาท
- จำนวนทาวนิโฮม 2 ชั้น ที่จอดรถ 1 คัน ต้องมีไม่น้อยกว่า 50 หลัง
- จำนวนทาวนิโฮม 2 ชั้น ที่จอดรถ 2 คัน ต้องมีไม่น้อยกว่า 85 หลัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	A	B	C	D	E	F	G	H
1			ต้นทุนการก่อสร้างทาวนิโอ		ต้นทุนที่ดินและ			
2			TH2 PARK1	TH2 PARK2	พัฒนาโครงการ	ต้นทุนต่ำสุด		
3								
4		สมการเป้าหมาย	676,000.00	776,500.00	77,000.00	-		
5		สมการข้อจำกัด						
6		พื้นที่โครงการ (ตารางวา)	19	21.7	1	0	<=	6467.7
7		สัดส่วนพื้นที่จัดจำหน่ายต่อพื้นที่โครงการ (ตารางวา)	9.5	10.85	-1	0	<=	0
8		พื้นที่จัดจำหน่าย (ตารางวา)	19	21.7		0	<=	3358.8
9		จำนวนทาวนิโอทั้งหมด (หลัง)	1	1		0	=	146
10		ราคาคืนทุนที่ดิน (บาท)	19	21.7	3108.9	0	>=	189077860
11		ทาวนิโอ 2 ชั้น ที่จอดรถ 1 คัน (หลัง)	1			0	>=	50
12		ทาวนิโอ 2 ชั้น ที่จอดรถ 2 คัน (หลัง)		1		0	>=	85
13								
14		จำนวนทาวนิโอและพื้นที่ส่วนกลางที่เหมาะสม						
15								

รูปที่ 4.2 การใส่ค่าใน Microsoft Excel

2) กดปุ่ม Solve เพื่อหาคำตอบสมการเป้าหมาย

เมื่อต้องการหาคำตอบของสมการให้กดปุ่ม  จากนั้น Microsoft Excel จะทำการหาคำตอบของสมการและแสดงผลคำตอบลงในช่องของตัวแปรตัดสินใจและสมการเป้าหมายดังแสดงในรูปที่ 4.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย

5.1 บทนำ

ในการศึกษาครั้งนี้ได้สร้างแบบจำลองเพื่อหาค่าที่เหมาะสมในการลงทุนก่อสร้างโครงการบ้านจัดสรรประเภททาวน์โฮม ในรูปแบบของโปรแกรมเชิงเส้น ซึ่งเป็นเทคนิคที่สามารถจัดสรรปัจจัยและทรัพยากรที่มี หมายความว่ารวมถึงวัตถุดิบ กำลังคน เวลา สถานที่ เงินตรา เพื่อจัดสรรทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดทั้งขนาด ปริมาณ และขอบเขตของการใช้งาน ให้เกิดประโยชน์สูงสุดตามแนวทางการดำเนินงานที่ดีที่สุด (Optimal)

5.2 สรุปผลการวิจัย

การใช้แบบจำลองคณิตศาสตร์ในรูปแบบสมการเชิงเส้นที่กำหนดขึ้น จัดใส่ข้อมูลที่เป็นตัวเลขใน Microsoft excel เพื่อให้คำสั่ง Solver ประมวลผล จากสมการและข้อจำกัดที่กำหนดขึ้น เพื่อหาต้นทุนที่เหมาะสมในการลงทุนก่อสร้างของโครงการ โดยสามารถให้ทราบว่าโครงการมีแนวโน้มจะมีกำไรหรือขาดทุน เพื่อประโยชน์ต่อการตัดสินใจของผู้บริหารงานต่อไป

จากการแทนค่าพารามิเตอร์ลงในแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นและทำการแก้ปัญหาแบบจำลองด้วยคำสั่ง Solver ที่เป็น Add-Ins ใน Microsoft Excel ซึ่งแสดงดังรูปที่ 4.2 พบว่าในการลงทุนก่อสร้างโครงการบ้านจัดสรรใช้ต้นทุนในการก่อสร้างทั้งหมด 373.98 ล้านบาท โดยเป็นต้นทุนที่ดินและพัฒนาโครงการ 266.74 ล้านบาท และต้นทุนก่อสร้าง 107.24 ล้านบาท ซึ่งจากข้อมูลต้นทุนก่อสร้างที่เกิดขึ้นจริงของโครงการ คือ 401.96 ล้านบาท จากการศึกษาสามารถลดต้นทุนทั้งหมดของโครงการบ้านจัดสรรจากเดิม 27.98 ล้านบาท คิดเป็น 7%

5.3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

สมการจากงานวิจัยนี้เป็นการเสนอแนววิธีคิดซึ่งหากจะนำไปประยุกต์ใช้กับโครงการอื่นๆ ต้องนำมาผ่านกระบวนการวิเคราะห์เพื่อหาค่าคงที่ เพื่อใช้แทนค่ากับสมการทั้งหมดก่อนที่จะนำมาหาคำตอบที่แท้จริงได้ เนื่องจากวิธีใช้โปรแกรมเชิงเส้นเพื่อระบุจำนวนบ้านในโครงการและขนาดที่ดินเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่เหมาะสมเป็นการใช้สมการทางคณิตศาสตร์ในการหาคำตอบ ดังนั้น แบบจำลองนี้จะสามารถปรับปรุงให้เป็นจริงมากขึ้นตามสถานการณ์ต้นทุนจริง โดยการเพิ่มเงื่อนไขสมการข้อจำกัดตามขั้นตอนการทำงานจริงและส่วนประกอบการก่อสร้างมาคำนวณในระบบ เช่น การใช้ต้นทุนย่อยๆ แทนต้นทุนทั้งหมดของโครงการ เป็นต้น

นอกจากนั้นแบบจำลองนี้จะสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการวางแผนการก่อสร้างหรือคำนวณเงินงบประมาณที่ทางบริษัทต้องเตรียมการไว้แล้ว ยังทำให้นักลงทุนทราบถึงข้อมูลทางการเงินของบริษัทอีกด้วย ดังนั้นการปรับเปลี่ยนเงื่อนไขหรือข้อจำกัดต่างให้สอดคล้องกับโครงการที่กำลังพิจารณาดำเนินการอยู่แบบจำลองนี้ก็สามารถที่จะช่วยวิเคราะห์ได้อย่างรวดเร็วและมีความถูกต้องแม่นยำมากยิ่งขึ้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

- ธนิต ธงทอง และสมชาติ มั่นประเสริฐ. 2543. “การศึกษาแนวทางการประมาณราคางานก่อสร้างอาคาร โดย การประมาณปริมาณเนื้องานก่อสร้าง.” การประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติครั้งที่ 6 วสท.
- เดช กาญจนางกูร. 2539. **จุลเศรษฐศาสตร์เบื้องต้น**. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- ศตวรรษ ด้วงแป้น. 2555. “การประยุกต์ใช้การหาค่าที่เหมาะสมสำหรับวางแผนงบประมาณในโครงการก่อสร้าง.” หน้า CEM017-1-CEM017-6. ใน การประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 17 อุตรธานี
- วิชาการ.คอม. 2555. **โปรแกรมเชิงเส้น**. [Online]. <http://vcharkarn.com/varticle/18966>.
- วิสูตร จิระดำเกิง. 2554. “การบริหารต้นทุนงานก่อสร้าง” กรุงเทพฯ : วรณกวี.
- สุรินทร์ ทวีอักษรพันธ์. 2549. “หาคำตอบทางธุรกิจด้วย Solver” กรุงเทพฯ : Witty Group.
- Aiyin Jiang, MagedMalek and Adel El-Safty. 2011. “**Business Strategy and Capital Allocation Optimization Model for Practitioners.**” *Journal Of Construction Engineering And Management.* 27(1) : 58-63.
- Doosan Kang and Kevin Lansey. 2005. “**A Scenario-based Optimization Model for Water Supply System Learning.**” *Journal of Professional Issues In Engineering Education And Practice.* 131 : 129-137.

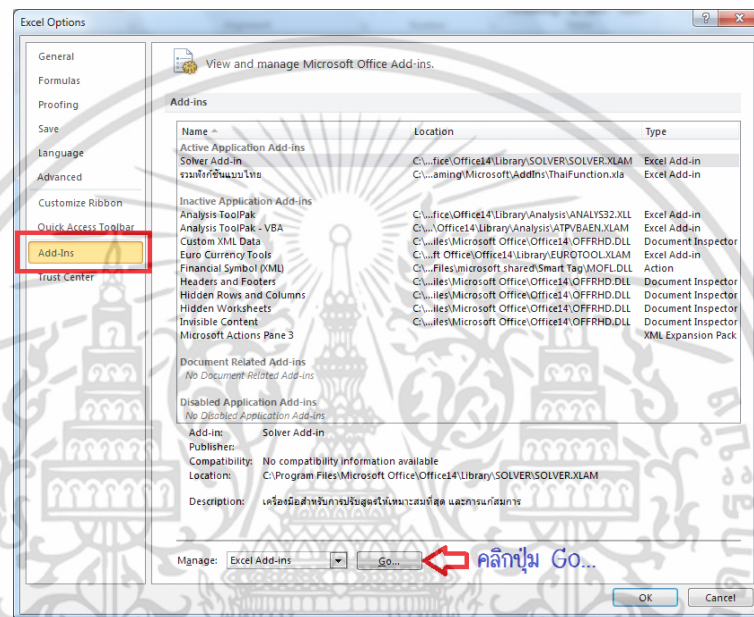


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

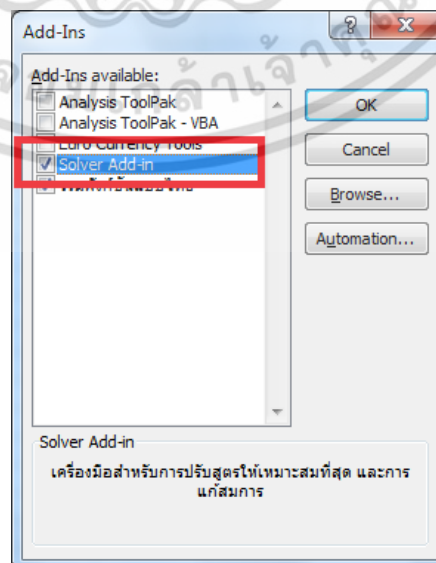
การเรียกใช้งาน Solver

เนื่องจาก Solver เป็น Add-Ins ตัวหนึ่งที่อยู่ใน Microsoft Excel ดังนั้นเราจึงต้องสั่งการให้เรียกเครื่องมือ Solver ขึ้นมา โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. เปิดโปรแกรม Microsoft Excel > คลิกเมนู File > Option > ได้หน้าต่าง Excel Option > เลือก Add-Ins > คลิกปุ่ม Go...

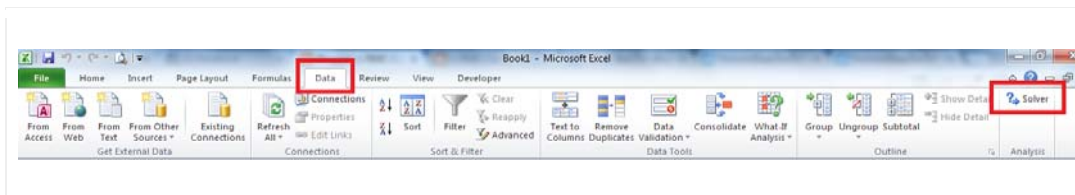


2. คลิกให้มีเครื่องหมายถูกหน้า Solver Add-in > คลิก OK



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ที่เมนู Data ของ Microsoft Excel จะมีเครื่องมือ Solver ปรากฏขึ้นมาตามรูป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล	นางสาวจริงใจ คูหาวิชานันท์
วัน เดือน ปีเกิด	29 กรกฎาคม 2532 ที่ลพบุรี
ที่อยู่	171/18 หมู่บ้านเสถียรวิลล์ ถ.นเรศวร ตำบลเขาสามยอต อำเภอเมืองลพบุรี ลพบุรี 15000
ประวัติการศึกษา	2554 วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ประสบการณ์การทำงาน	พ.ศ.2554-2555 ตำแหน่ง Estimator บริษัท สีพระยาก่อสร้าง จำกัด
	พ.ศ.2555-2559 ตำแหน่ง วิศวกรอาวุโส ประมาณราคาและควบคุมงบประมาณ บริษัท โกลเด็นแลนด์ เรสซิเดนซ์ จำกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้