

บทที่ 3

วิธีการศึกษาวิจัย

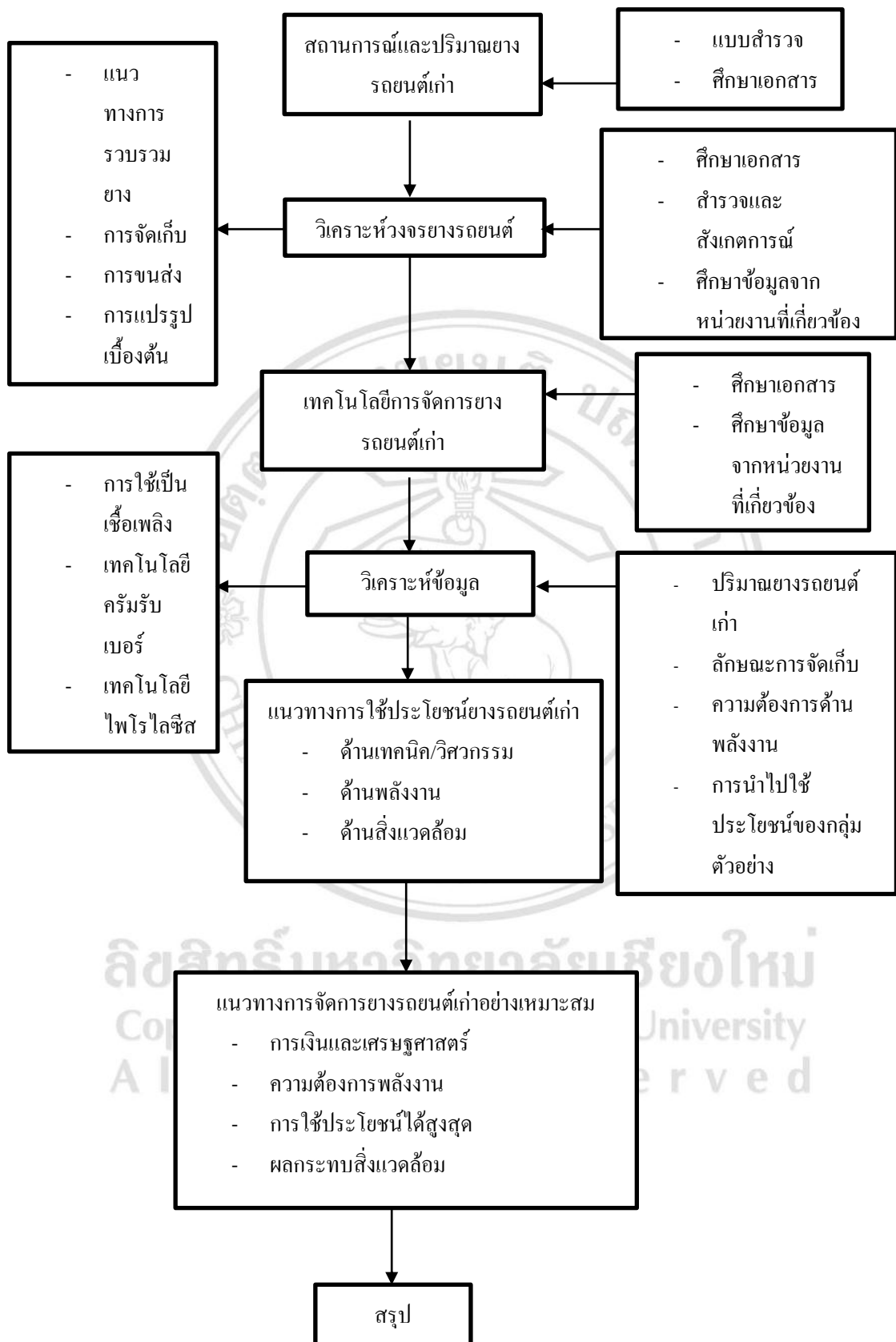
การศึกษาเรื่อง การจัดการยางรถยนต์เก่าให้ด้านพลังงานอย่างเหมาะสม: กรณีศึกษา พื้นที่ตัวเมืองจังหวัดเชียงใหม่ มีกรอบแนวคิด วิธีการ และวิธีวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

3.1 กรอบแนวคิด

การศึกษาแนวทางการจัดการขยะยางรถยนต์เก่าอย่างเหมาะสมในครั้งนี้ จะศึกษาสถานการณ์และสภาพปัญหาขยะของยางรถยนต์เก่า วิเคราะห์วงจรยางรถยนต์เก่า และศึกษาเทคโนโลยีการนำยางรถยนต์เก่าไปใช้ประโยชน์ เพื่อเสนอแนวทางการจัดการยางรถยนต์เก่าอย่างเหมาะสม

เกณฑ์การวิเคราะห์ความเหมาะสมประกอบด้วย ได้แก่ การเงินและเศรษฐศาสตร์ ความต้องการพลังงาน การใช้ประโยชน์สูงสุด และวิธีการที่ได้ผลตอบแทนดีที่สุด โดยมากรอบแนวคิดการศึกษาแสดงดังรูป 3.1

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



รูป 3.1 กรอบแนวคิด

3.2 วิธีการศึกษา

การศึกษาข้อมูลครั้งนี้ทำการศึกษาจากข้อมูลทุติยภูมิโดยการค้นคว้าจากเอกสาร การรวบรวมข้อมูลสถิติที่เกี่ยวข้อง และข้อมูลปฐมภูมิโดยการใช่แบบสำรวจ โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.2.1 ศึกษาจากข้อมูลทุติยภูมิ

เป็นการศึกษาโดยการค้นคว้ารวบรวมจากหนังสือ วารสาร รายงานการวิจัย ข้อมูลทางเน็ต และเอกสารอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยศึกษาถึงสถานการณ์และสภาพปัญหาของยางรถยนต์เก่า ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับยางรถยนต์ แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับการบริหารจัดการของเสีย เครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์ การนำขยะยางรถยนต์ไปใช้ประโยชน์ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งรวบรวมข้อมูลสถิติปริมาณรถยนต์ในประเทศไทย และสถานที่กำจัดหรือรีไซเคิลยางรถยนต์เก่า จากแหล่งข้อมูลต่างๆ

3.2.2 ศึกษาจากข้อมูลปฐมภูมิ

เป็นการใช่แบบสำรวจแหล่งที่มียางรถยนต์โดยการรวบรวมข้อมูลจากแหล่งที่มียางรถยนต์ในจังหวัดเชียงใหม่ เช่น อุโมงค์มรดกยนต์ ร้านบริการยางรถยนต์ เป็นต้น โดยมีรายละเอียดดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ คือ แหล่งที่มีการสะสมของยางรถยนต์เก่า ได้แก่ อุโมงค์มรดกยนต์ ร้านจำหน่ายยางรถยนต์ เขตการเดินรถ และแหล่งอื่นๆ ในเขตพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

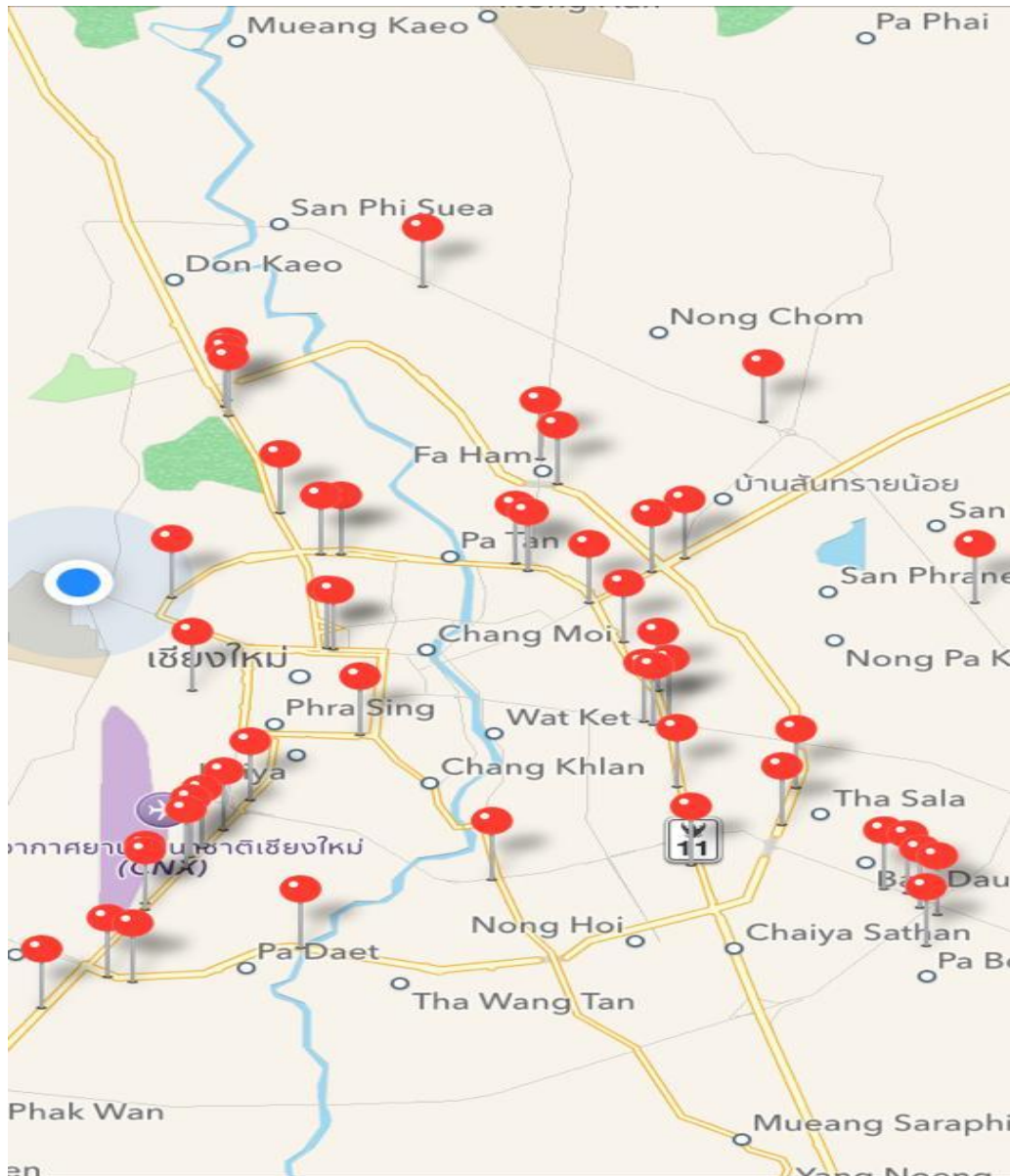
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้คือ แบบสำรวจแหล่งที่มียางรถยนต์ ได้แก่ อุโมงค์มรดกยนต์ ร้านจำหน่ายยางรถยนต์ เป็นต้น

แบบสำรวจประกอบด้วย 2 ส่วน ได้แก่

ส่วนที่ 1 แบบประกอบการสัมภาษณ์ ประกอบด้วย ข้อมูลทั่วไปของสถานประกอบการ ได้แก่ ชื่อ ที่อยู่ เพศ ข้อมูลเกี่ยวกับยางรถยนต์ที่ใช้แล้ว ประกอบด้วย จำนวนที่มี วิธีการจัดเก็บ การใช้ประโยชน์ การรับข่าวสารและความคิดเห็นเกี่ยวกับแนวทางการจัดการยางรถยนต์ในด้านพลังงาน เป็นคำถามปลายปิดแบบให้เลือกตอบ (Closed - Ended Questions)

ส่วนที่ 2 แบบสังเกตการณ์ ประกอบด้วย ปริมาณยางรถยนต์เก่า ลักษณะการจัดเก็บ การนำไปใช้ประโยชน์

แบบสำรวจที่สร้างขึ้น ผู้วิจัยได้นำไปทดสอบแบบสำรวจ โดยการสัมภาษณ์และสังเกตการณ์ จำนวนร้านทั้งหมด 44 ร้าน จากรูปที่ 3.2



รูป 3.2 บริเวณพื้นที่ที่มียางรถยนต์เก่าในจังหวัดเชียงใหม่

3.2.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ใช้แบบสำรวจในการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยการสัมภาษณ์และสังเกตปริมาณยางรถยนต์เก่า ลักษณะการจัดเก็บและการนำไปใช้ประโยชน์ของกลุ่มเป้าหมายในพื้นที่ที่กำหนด ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 จำนวนสถานที่ ที่มียางรถยนต์เก่าจากการสำรวจ

สถานที่	จำนวนร้าน
MICHELIN	5
COCKPIT	4
DUNLOP	4
BRIDGESTONE	4
MAXXIS	3
GOODYEAR	2
B-QUIK	3
DE STONE	4
YOKOHAMA	1
ร้านยางทั่วไป	10
ผู้รถยนต์	3
สนามหัดขับรถยนต์	1
รวม	44

3.3 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้

การวิเคราะห์ผลการศึกษานำข้อมูลทั้งจากการศึกษาเอกสาร ข้อมูลสถิติ และข้อมูลที่ได้จากการสำรวจมาประกอบกันเพื่อเป็นการวิเคราะห์หาตำแหน่งที่ตั้งและ การขนส่ง วิเคราะห์ทางการเงิน และ ทางเศรษฐศาสตร์ เพื่อวิเคราะห์หาการจัดการยางรถยนต์เก่าเพื่อหาวิธีที่เหมาะสมที่สุด โดยมีวิธีการจัดการยางรถยนต์เก่าดังนี้ วิธีการบดยาง วิธีการไฟโรไลซิส และ วิธีการเผาโดยตรงเป็นเชื้อเพลิงผลิตกระแสไฟฟ้า โคนนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาวิธีที่ดีและเหมาะสมที่สุดใน การลงทุน การจัดการยางรถยนต์เก่า

3.3.1 วิเคราะห์ข้อมูลที่ตั้งและการขนส่งยางรถยนต์เก่า [17]

สมการคณิตศาสตร์ของปัญหานี้เป็นรูปแบบเดียวกับปัญหาการเดินทางของพนักงานขาย (Traveling Salesman Problem: TSP) เป็นปัญหาการจัดเส้นทางที่มีเงื่อนไขว่าพนักงานขายจะต้องเดินทางผ่านทุกสถานีและเดินทางกลับมายังจุดเริ่มต้น ตามสมการที่ (1) - (4) ดังต่อไปนี้

$$\min T = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n D_{ij} X_{ij} \quad (1)$$

สมการที่ (1) เป็นสมการเป้าหมายที่เป็นการหาระยะทางในการเดินทางทั้งหมดที่สั้นที่สุด

เมื่อ D_{ij} คือ ระยะทางในการเดินทาง

X_{ij} คือ ตัวแปรตัดสินใจมีค่าเท่ากับ 1 และมีค่าเท่ากับ 0 เมื่อไม่เป็นตามเงื่อนไข

$$\sum_{j=1}^n X_{ij} = 1 \quad \forall i \in n \quad (2)$$

สมการที่ (2) เป็นสมการข้อจำกัดที่หมายถึงเดินทางจากจุดสถานี i ใดๆ ไปยังจุดสถานี j ใดๆ ได้เพียง 1 ครั้ง

$$\sum_{i=1}^n X_{ij} = 1 \quad \forall j \in n \quad (3)$$

สมการที่ (3) นี้เป็นสมการข้อจำกัดที่หมายถึงเดินทางจากจุดสถานี j ใดๆ ไปยังจุดสถานี i ใดๆ ได้เพียง 1 ครั้ง

$$u_i - u_j + NX_{ij} \leq N - 1 \quad (4)$$

โดยที่ $i \neq j ; i, j = 2, 3, \dots, N$

สมการที่ (4) เป็นสมการข้อจำกัดที่กำจัดวัฏร้ย่อย

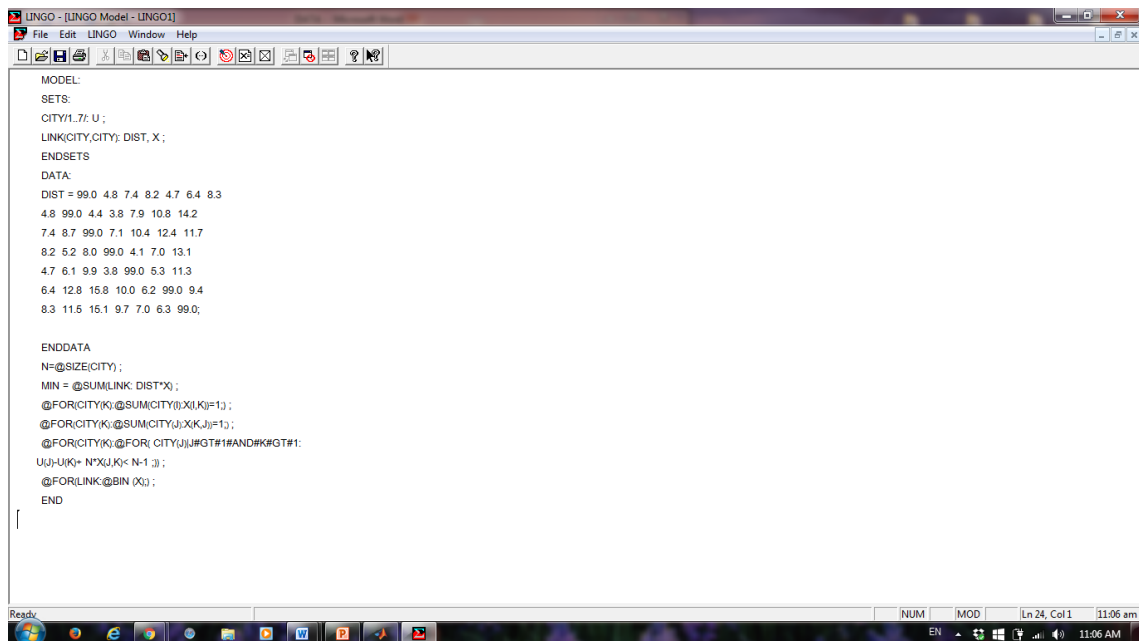
เมื่อ N คือ จำนวนสถานีทั้งหมด

จากนั้นเปลี่ยนให้อยู่ในรูปแบบของแก้ปัญหาโดยโปรแกรมสำหรับแก้ปัญหาค่าที่ดีที่สุด (โปรแกรม LINGO) ดังรูป 3.3

โปรแกรม LINGO [17] เป็นโปรแกรมที่ใช้สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เพื่อแก้ปัญหาการตัดสินใจทางธุรกิจ โดยการสร้างแบบจำลองสามารถทำได้ 2 วิธี คือการสร้างแบบจำลองด้วยภาษาแบบจำลอง และการสร้างแบบจำลองด้วยวิธีพีชคณิตพื้นฐาน

การแก้ปัญหาคือการใช้แบบจำลองวิธีทางพีชคณิตพื้นฐาน มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. กำหนดตัวแปรการตัดสินใจ
2. กำหนดฟังก์ชันวัตถุประสงค์
3. กำหนดฟังก์ชันข้อจำกัด
4. Implement แบบจำลองลงบน Model Window ในรูปแบบของสมการพีชคณิตอย่างง่าย
5. ใช้คำสั่ง Solver เพื่อหาคำตอบที่ดีที่สุด



รูป 3.3 แสดงการแก้ปัญหาในโปรแกรมสำหรับแก้ปัญหาค่าที่ดีที่สุด

สามารถอธิบายรายละเอียดได้ดังต่อไปนี้

บรรทัดที่ 2 - 5 เป็นการกำหนดขนาดของข้อมูลนั้นคือจำนวนสถานที่ในการเดินทางของพนักงานขาย และจำนวนขนาดของตัวแปร คือค่าระยะทาง และค่าตัวแปรตัดสินใจ ซึ่งจำนวนข้อมูลเท่ากับจำนวนสถานี x จำนวนสถานี

บรรทัดที่ 6 - 8 เป็นการป้อนข้อมูลเข้าโปรแกรม คือข้อมูลระยะทางในเดินทาง

บรรทัดที่ 9 เป็นการกำหนดตัวแปร (N) ซึ่งในสมการมีค่าเท่ากับจำนวนเมือง (CITY)

บรรทัดที่ 10 เป็นสมการเป้าหมายตามสมการที่ (1)

บรรทัดที่ 11 เป็นสมการข้อจำกัดตามสมการที่ (2)

บรรทัดที่ 12 เป็นสมการข้อจำกัดตามสมการที่ (3)

บรรทัดที่ 13 เป็นสมการข้อจำกัดตามสมการที่ (4)

บรรทัดที่ 14 เป็นการกำหนดตัวแปรตัดสินใจให้อยู่ในรูปตัวแปรทวินาม (Binomial)

3.3.2 วิเคราะห์ข้อมูลการเงิน และ เศรษฐศาสตร์

การวิเคราะห์ทางการเงิน และ เศรษฐศาสตร์ โดยแยกการลงทุนการจัดการยางรถยนต์เก่าออกเป็น 3 วิธี ดังนี้

- การจัดการยางรถยนต์เก่าโดยวิธีการตั้งโรงงานบดยาง
- การจัดการยางรถยนต์เก่าโดยวิธีการตั้งโรงงานไพโรไลซิส

- การจัดการยางรถยนต์เก่าโดยวิธีเผาตรง ตั้งโรงงานผลิตกระแสไฟฟ้า

การวิเคราะห์ทางการเงิน และ เศรษฐศาสตร์ เป็นปัจจัยสำคัญประการหนึ่งที่ผู้วิเคราะห์โครงการจำเป็นต้องนึกถึง ซึ่งเป็นการวิเคราะห์ถึงความเป็นไปได้ของโครงการทางด้านเศรษฐศาสตร์ว่าโครงการที่กำลังพิจารณาอยู่นั้นจะให้ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์เป็นเช่นไร ผลการวิเคราะห์จะแสดงออกมาในรูปผลตอบแทนที่คาดว่าจะได้รับสูงกว่าหรือต่ำกว่าค่าใช้จ่ายในการลงทุนที่จ่ายไป ถ้าผลตอบแทนที่ได้สูงกว่าค่าใช้จ่ายในการลงทุนก็เป็นโครงการที่ดีและถ้าผลตอบแทนที่ได้รับต่ำกว่าค่าใช้จ่ายในการลงทุนก็เป็นโครงการที่ไม่ดีในทางเศรษฐศาสตร์ ดังนั้นการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์จึงมีส่วนช่วยอย่างสำคัญในการตัดสินใจที่จะยอมรับหรือปฏิเสธโครงการ

3.3.2.1 การวิเคราะห์ NPV มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิ (Net Present Value : NPV)

คือ การประเมินว่า การลงทุนสร้างผลกำไรได้หรือไม่ โดยการทอนเงินสดสุทธิแต่ละก้อนที่ได้นั้น กลับมาเป็นมูลค่า ณ ปัจจุบันเพื่อทำการบวกลบสุทธิออกมาเป็นค่า NPV มีสูตรการคำนวณดังนี้

$$NPV = -CF_0 + \frac{CF_1}{(1+r)^1} + \frac{CF_2}{(1+r)^2} + \frac{CF_3}{(1+r)^3} + \frac{CF_n}{(1+r)^n}$$

โดย CF คือ กระแสเงินสดสุทธิแต่ละปี

r คือ อัตราคิดลด (Discount Rate)

n คือ ปีที่ทำการลงทุน

โดยที่ NPV เป็นบวก แสดงว่า การลงทุนให้ผลกำไร เห็นควรทำการลงทุน แต่ถ้าหาก NPV มีค่าเป็นลบ แสดงว่า การลงทุนให้ผลขาดทุน ควรปฏิเสธการลงทุน แต่ถ้า NPV เป็น 0 แสดงว่า การลงทุนให้ผลเท่าทุน

3.3.2.2 IRR อัตราผลตอบแทนภายใน (Internal Rate of Return : IRR)

คือ การประเมินว่า การลงทุนให้อัตราผลตอบแทนเท่าใด คือ การสุ่มอัตราคิดลด (Discount Rate) ที่ทำให้ NPV มีค่าเท่ากับศูนย์ กล่าวคือ ทำให้เงินสดสุทธิในอนาคตทอนมูลค่ากลับมาปัจจุบันแล้ว มีค่าเท่ากับ เงินลงทุนก้อนแรก ดังนั้น IRR ควรมีค่ามากกว่า ต้นทุนทางการเงิน และยังมีค่ามากยิ่งดี มีสูตรการคำนวณ และแปลความหมายได้ ดังนี้

$$0 = -CF_0 + \frac{CF_1}{(1 + IRR)^1} + \frac{CF_2}{(1 + IRR)^2} + \frac{CF_3}{(1 + IRR)^3} + \frac{CF_n}{(1 + IRR)^n}$$

โดยที่ CF คือ กระแสเงินสดสุทธิแต่ละปี

n คือ ปีที่ทำการลงทุน

โดยที่ IRR มากกว่า ต้นทุนทางการเงิน แสดงว่า การลงทุนให้ผลกำไร เห็นควรทำการลงทุน แต่ถ้าว่า IRR น้อยกว่า ต้นทุนทางการเงิน แสดงว่า การลงทุนให้ผลขาดทุน ควรปฏิเสธการลงทุน และถ้า IRR เท่ากับต้นทุนทางการเงิน แสดงว่า การลงทุนให้ผลเท่าทุน

3.3.3 การวิเคราะห์การรับซื้อไฟฟ้าในรูปแบบ Feed-in Tariff

การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนแต่ละประเภทจะมีความเสี่ยงของการดำเนินกิจการที่แตกต่างกันอย่างชัดเจน การผลิตไฟฟ้าจากเทคโนโลยีกลุ่มพลังงานธรรมชาติ อันได้แก่ พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลมและพลังงานน้ำขนาดเล็ก จะไม่มีต้นทุนในการจัดหาเชื้อเพลิง แต่จะมีความเสี่ยงจากความไม่แน่นอนของพลังงานธรรมชาติ ส่วนการผลิตไฟฟ้าเทคโนโลยีกลุ่มพลังงานชีวภาพ อันได้แก่ ชีวมวล ก๊าซชีวภาพ และขยะ จะมีความเสี่ยงจากความผันผวนของต้นทุนในการจัดหาเชื้อเพลิง ดังนั้น การกำหนดอัตรารับซื้อไฟฟ้าในรูปแบบ FiT ที่เหมาะสม สามารถแบ่งได้เป็น 2 ส่วนหลัก ดังนี้

- อัตรารับซื้อไฟฟ้าส่วนคงที่ (FiT fixed : FiT_F) คิดจากต้นทุนก่อสร้างโรงไฟฟ้า และค่าดำเนินการและบำรุงรักษา (O&M) ตลอดอายุการใช้งาน ใช้สำหรับพลังงานหมุนเวียนทุกประเภท
- อัตรารับซื้อไฟฟ้าส่วนแปรผัน (FiT variable : FiT_V) คิดจากต้นทุนของวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตพลังงานไฟฟ้าซึ่งเปลี่ยนแปลงไปตามเวลา ใช้สำหรับพลังงานหมุนเวียนกลุ่มพลังงานชีวภาพ

นอกจากนี้ ยังได้มีการกำหนดอัตรารับซื้อไฟฟ้าในรูปแบบ FiT พิเศษ (FiT Premium) เพิ่มเติมจากอัตรารับซื้อไฟฟ้าในรูปแบบ FiT ปกติ สำหรับบางประเภทเทคโนโลยี เพื่อสร้างแรงจูงใจการลงทุนสำหรับโครงการตามนโยบายรัฐบาล เช่น ขยะ ชีวมวล และก๊าซชีวภาพ และโครงการในพื้นที่จังหวัดชายแดนภาคใต้ เพื่อเสริมสร้างความมั่นคงทางด้านพลังงานในพื้นที่

สูตรโครงสร้างของอัตรา FiT จะประกอบไปด้วย 3 ส่วน ได้แก่ (1) อัตราซื้อไฟฟ้าส่วนคงที่ (FiT_F) ซึ่งจะคงที่ตลอดอายุโครงการ (2) อัตราซื้อไฟฟ้าส่วนแปรผัน (FiT_V) จะปรับเพิ่มขึ้นตามค่าอัตราเงินเฟ้อขั้นพื้นฐาน (Core inflation) เฉลี่ยของปีก่อนหน้า ตามประกาศของกระทรวงพาณิชย์ (3) อัตราซื้อไฟฟ้าพิเศษ (FiT Premium) ตามนโยบายของภาครัฐที่ต้องการสร้างแรงจูงใจการลงทุนบางประเภทเชื้อเพลิง สรุปสูตรโครงสร้างอัตรา FiT ได้ดังนี้

$$FiT_i = FiT_F + FiT_{V,i-1} \times (1 + Core\ inflation_{i-1}) + FiT\ Premium$$

โดยที่ i คือปีที่จ่ายค่าไฟฟ้าเข้าระบบ

อัตราการรับซื้อไฟฟ้าในรูปแบบ FiT ตารางที่ 3.2 [16]

อัตราซื้อไฟฟ้าในรูปแบบ FIT ที่ประกาศใช้ในปี 2558 : สำหรับโครงการ VSPP กลุ่มพลังงานชีวภาพ						
กำลังผลิต (MW)	FIT (บาท/หน่วย)			ระยะเวลาสนับสนุน (ปี)	FIT Premium (บาท/หน่วย)	
	FIT _F	FIT _{V,2560}	FIT ⁽¹⁾		สำหรับโครงการกลุ่มเชื้อเพลิงชีวภาพ (8 ปีแรก)	สำหรับโครงการในพื้นที่จังหวัดชายแดนภาคใต้ ⁽²⁾ (ตลอดอายุโครงการ)
1) ขยะ (การจัดการขยะแบบผสมผสาน)						
กำลังผลิตติดตั้ง ≤ 1 MW	3.13	3.21	6.34	20 ปี	0.70	0.50
กำลังผลิตติดตั้ง > 1-3 MW	2.61	3.21	5.82	20 ปี	0.70	0.50
กำลังผลิตติดตั้ง > 3 MW	2.39	2.69	5.08	20 ปี	0.70	0.50
2) ขยะ (หลุมฝังกลบขยะ)						
ทุกขนาด	5.60	-	5.60	10 ปี	-	0.50
3) ชีวมวล						
กำลังผลิตติดตั้ง ≤ 1 MW	3.13	2.21	5.34	20 ปี	0.50	0.50
กำลังผลิตติดตั้ง > 1-3 MW	2.61	2.21	4.82	20 ปี	0.40	0.50
กำลังผลิตติดตั้ง > 3 MW	2.39	1.85	4.24	20 ปี	0.30	0.50

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved