

บทที่ 2

การตรวจเอกสารและวิธีการศึกษา

ทฤษฎี แนวคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้ใช้ทฤษฎีและแนวคิดต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งแบ่งเป็นหัวข้อ ดังนี้

1. แนวคิดพื้นฐานในการวิเคราะห์โครงการ (ชูชีพ, 2539)

โครงการ หมายถึง กิจกรรมหรืองานที่เกี่ยวข้องกับการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ตามแผนงานภายในระยะเวลาที่กำหนด

การวิเคราะห์โครงการเป็นวิธีการหนึ่งในการแสดงการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ ประหยัดภายใต้จุดมุ่งหมายของหน่วยงาน ในรูปแบบที่สะดวกและเหมาะสมเพราะการวิเคราะห์โครงการจะแสดงถึงผลตอบแทน (Benefit) และค่าใช้จ่าย (Cost) ต่าง ๆ ของแต่ละโครงการ ซึ่งถ้าหากผลตอบแทนมีมากกว่าค่าใช้จ่ายตามที่ได้ปรับแล้ว โครงการนั้นก็จะเป็นโครงการที่ให้ผลตอบแทนคุ้มค่าแก่การลงทุน (เพชร, 2535)

ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องตัดสินใจเลือกกระหว่างการใช้ทรัพยากรในด้านต่าง ๆ บนพื้นฐานที่ว่า การใช้ทรัพยากรทางด้านนั้นจะช่วยให้ประเทศสามารถบรรลุถึงวัตถุประสงค์หลักของการพัฒนาเศรษฐกิจได้ และเป็นหลักประกันได้ว่าทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดและขาดแคลนได้ถูกจัดสรรไปใช้ในด้านที่ก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด โดยการวิเคราะห์โครงการสามารถแบ่งออกเป็นด้านต่าง ๆ ดังนี้

1.1 การวิเคราะห์ตลาด (Market Analysis) เป็นการวิเคราะห์สภาวะตลาดความต้องการและการสนองตอบของผลิตภัณฑ์ในตลาดเป้าหมาย (Demand & Supply) และการประมาณการความต้องการในอนาคตของผลิตภัณฑ์ รวมถึงกลยุทธ์ทางการตลาดของบริษัทฯ เพื่อให้บรรลุถึงวัตถุประสงค์โครงการ

1.2 การวิเคราะห์ด้านเทคนิคหรือวิชาการ (Technical Analysis) จะพิจารณาถึงความสามารถในการผลิต เครื่องจักรที่ใช้และรูปแบบทางเทคนิคในทางเลือกต่างๆ ซึ่งจะบรรลุถึงวัตถุประสงค์โครงการ รูปแบบที่ถูกเลือกมาควรมีเทคโนโลยีเหมาะสมที่สุด พร้อมกับวิธีการก่อสร้างที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด รูปแบบโครงการที่ดีจะต้องมีความยืดหยุ่น เพื่อให้สามารถรองรับการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้น และโครงการไม่ควรก่อให้เกิดผลทางลบต่อสิ่งแวดล้อม

1.3 การวิเคราะห์ด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Analysis) วัตถุประสงค์ของการจัดการทางด้านสิ่งแวดล้อมควรจะเป็นเพื่อการบรรลุความสมดุลระหว่างความต้องการของมนุษย์ (Human Demands) ต่อฐานทรัพยากรธรรมชาติ จากทั้งรุ่นในปัจจุบันและในอนาคต กับความสามารถของสิ่งแวดล้อม (Environment's ability) ที่จะตอบสนองต่อความต้องการดังกล่าว

หลักการสำคัญที่ทำให้การศึกษผลกระทบต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อมเป็นสิ่งจำเป็น ก็คือหน่วยงานเจ้าของโครงการจะถือสิทธิในการใช้ทรัพยากรสิ่งแวดล้อมและคุณค่าต่าง ๆ ที่มีต่อมนุษย์ โดยทำให้เกิดผลเสียเกินกว่าผลดีที่พึงจะเกิดขึ้นต่อสวัสดิภาพต่อประชาชนโดยทั่วไปไม่ได้ ดังนั้นการศึกษผลกระทบต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อมจึงต้องมุ่งหาวิธีการต่าง ๆ ที่จะทำให้โครงการสามารถดำเนินการได้โดยไม่มีผลเสียร้ายแรงต่อสภาพแวดล้อม และมีการสูญเสียทรัพยากรสิ่งแวดล้อมและคุณค่าต่าง ๆ ให้น้อยที่สุด ภายใต้เงื่อนไขที่ว่า ผลลัพธ์สุดท้ายที่กระทบต่อสวัสดิภาพของประชาชนจะต้องเป็นผลดีและเป็นที่ยอมรับของสังคมเท่านั้น แม้ว่าผลการศึกษาความเป็นไปได้ในด้านต่าง ๆ จะชี้ให้เห็นว่าเหมาะสมในการลงทุน แต่เมื่อเพิกเฉยละเลยไม่ให้ความสนใจใ้ในการศึกษผลกระทบต่อสภาวะแวดล้อมมากเท่าที่ควร ก็จะกลายเป็นเหตุมาซึ่งความล้มเหลวของโครงการนั้นๆ ได้ (ชูชีพ, 2539)

1.4 การวิเคราะห์ด้านสถาบัน (Institutional Analysis) คือ การเพิ่มขีดความสามารถของสถาบันในการที่จะกำหนดวัตถุประสงค์การพัฒนาให้ชัดเจน และทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพกับทรัพยากรมนุษย์ ทรัพยากรการเงิน และทรัพยากรอื่น ๆ เพื่อนำไปสู่ความสำเร็จตามวัตถุประสงค์เหล่านั้น

1.5 การวิเคราะห์ด้านการเงิน (Financial Analysis) จะคำนึงถึงการกระจายรายได้และสภาพความเป็นเจ้าของทุน การวิเคราะห์จัดทำไปบนพื้นฐานของกระแสการไหลเข้าและไหลออกทางการเงิน โดยเฉพาะในรูปของผลตอบแทนต่อทุนส่วนตัวของวิสาหกิจ ผลงานที่ผ่านมา ต้นทุน

ของสิ่งอำนวยความสะดวกใหม่ ๆ ที่สัมพันธ์กับความสามารถในการหารายได้ใหม่ ประมาณการของรายได้ในอนาคต กระแสเงินสด งบดุล และอื่น ๆ

1.6 การวิเคราะห์ด้านเศรษฐกิจหรือเศรษฐศาสตร์ (Economic Analysis) เป็นวิธีการกำหนดผลตอบแทนรวม หรือผลิตภาพ หรือความสามารถในการทำกำไรกับสังคมโดยรวม หรือระบบเศรษฐกิจที่ทรัพยากรทั้งหมดทุ่มเทไปให้กับโครงการ โดยไม่คำนึงถึงว่าใครในสังคมจะเป็นผู้ให้ และใครในสังคมจะเป็นผู้ได้รับผลประโยชน์เหล่านั้น หรือกล่าวโดยย่อว่าการวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐกิจมีทรศนะเพื่อสังคมเป็นส่วนรวม (The Society as a Whole) ทั้งนี้เพื่อที่จะบ่งชี้ว่าโครงการใดที่มีความคุ้มค่า และสมควรนำไปลงทุน ซึ่งแตกต่างจากการวิเคราะห์ผลตอบแทนด้านการเงินที่เป็นการวิเคราะห์เพื่อประโยชน์สูงสุดต่อผู้ลงทุน หรือวิเคราะห์ความสามารถในการทำกำไร หรือความเกี่ยวข้องต่อการขาดทุนของโครงการ

1.7 การวิเคราะห์ด้านสังคม (Social Analysis) พิจารณาการเปลี่ยนแปลงที่คาดว่าจะเกิดขึ้น (Expected Changes) จากโครงการซึ่งจะนำไปสู่สิ่งแวดล้อมของมนุษย์ (Human Environment) ในรูปขององค์การทางสังคมและมาตรฐานการครองชีพ และการเข้าใจกระบวนการทางสังคมที่เกี่ยวข้อง

2. ฟังก์ชันอุปสงค์ (นราทิพย์, 2546)

ฟังก์ชันอุปสงค์ หมายถึงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณเสนอซื้อสินค้าชนิดใดชนิดหนึ่งกับตัวแปรทุกตัวที่มีส่วนกำหนดปริมาณเสนอซื้อนั้น โดยตัวแปรอิสระในฟังก์ชันอุปสงค์ ได้แก่

2.1 ราคาสินค้า จากการศึกษาทฤษฎีพฤติกรรมผู้บริโภค เราพบว่า ผู้บริโภคจะยินดีจ่ายเงินซื้อสินค้าแต่ละหน่วยในราคาที่ไม่เกินกว่ามูลค่าความพอใจหรืออรรถประโยชน์ที่เขารับจากสินค้านั้นๆ และเมื่อผู้บริโภคได้รับสินค้าชนิดใดชนิดหนึ่งเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ แต่ละหน่วยสินค้าที่ได้รับเพิ่มขึ้น จะให้ความพอใจที่ลดลงตามลำดับ ตามกฎการลดลงของอรรถประโยชน์หน่วยสุดท้าย ดังนั้น ผู้บริโภคจะซื้อสินค้าเพิ่มขึ้นก็ต่อเมื่อราคาสินค้าได้ลดลงเพียงพอที่จะคุ้มกับมูลค่าของความพอใจที่ลดลงตามลำดับนั้น นั่นหมายความว่า ถ้ากำหนดให้สิ่งอื่นๆ คงที่ ปริมาณเสนอซื้อสินค้าและราคาสินค้าจะมีความสัมพันธ์กันในเชิงปฏิภาคส่วนกลับ ซึ่งเป็นไปตามกฎของอุปสงค์

2.2 ราคาสินค้าชนิดอื่นที่เกี่ยวข้อง ในกรณีที่สินค้าที่เรากำลังพิจารณาอยู่สมมติว่า คือ สินค้า A เป็นสินค้าที่มีสินค้าอื่นใช้แทนได้ ถ้าราคาสินค้าที่ใช้แทนสินค้า A ได้เปลี่ยนแปลงไปเป็น ต้นว่าลดลงจะส่งผลกระทบต่อปริมาณเสนอซื้อสินค้า A ได้เช่นกัน แม้ว่าราคาสินค้า A จะไม่เปลี่ยนแปลงก็ตาม ผู้บริโภคที่เคยซื้อสินค้า A จำนวนหนึ่งจะหันไปซื้อสินค้าชนิดอื่นแทนสินค้า A เพราะแม้ว่าราคาสินค้า A จะไม่เปลี่ยนแปลงแต่เมื่อสินค้าที่ใช้แทนสินค้า A มีราคาตกลงก็จะดูเสมือนว่าสินค้า A มีราคาตกลงก็จะดูเสมือนว่าสินค้า A มีราคาโดยเปรียบเทียบที่สูงกว่า ปริมาณการเสนอซื้อสินค้า A ก็จะลดต่ำลง

ในทางตรงกันข้าม ถ้าสินค้า A เป็นสินค้าที่ใช้ประกอบกับสินค้าอื่น การลดต่ำลงของ ราคาสินค้าชนิดอื่นที่มีผลทำให้ปริมาณเสนอซื้อสินค้าชนิดนั้นเพิ่มสูงขึ้น จะทำให้ปริมาณการเสนอซื้อสินค้า A เพิ่มสูงขึ้นตามไปด้วย เพื่อนำไปใช้ประกอบกับสินค้าเหล่านั้นที่มีปริมาณซื้อเพิ่มขึ้น

2.3 การโฆษณาและความพยายามที่จะส่งเสริมการขายอื่นๆ ความพยายามที่จะส่งเสริมการขายไม่ว่าจะโดยการโฆษณาหรือวิธีการอื่นใดก็ตาม ต่างมีจุดมุ่งหมายที่จะเปลี่ยนแปลงแบบแผน และรสนิยมในการจับจ่ายใช้สอยของผู้บริโภค ดังนั้น จึงมีผลกระทบต่อปริมาณการขายสินค้า A ที่เรากำลังพิจารณาอยู่ได้ การโฆษณาสินค้า A ที่ได้ผล ย่อมทำให้ยอดขายสินค้า A เพิ่มสูงขึ้น ในขณะที่การโฆษณาสินค้าอื่นที่ใช้แทนสินค้า A ได้ประสบความสำเร็จ ยอดขายสินค้า A ก็จะลดลง เช่นเดียวกับที่ยอดขายสินค้า A จะเพิ่มขึ้นได้ถ้าสินค้าที่ใช้ร่วมกับสินค้า A มีการโฆษณาที่ได้ผล

2.4 คุณภาพและรูปแบบสินค้า คุณภาพของสินค้าอาจเป็นสิ่งที่ปรากฏอยู่ในตัวสินค้าเอง หรืออาจอยู่ในรูปของสิ่งอื่นที่ติดตามากับตัวสินค้า เป็นต้นว่า บริการหลังการขาย การรับประกัน คุณภาพ และการติดตามเอาใจใส่ต่อลูกค้า สินค้าที่มีคุณภาพสูงและได้รับการออกแบบมาอย่างดี ย่อมเป็นที่คาดหมายได้ว่าจะได้รับความนิยมจากลูกค้ามากกว่าสินค้าประเภทเดียวกันที่ขายในราคา ที่ไม่แตกต่างกันนักแต่มีรูปแบบและคุณภาพที่เป็นรองกว่าและมักจะเป็นที่พบว่า การโฆษณาและการส่งเสริมการขาย อาจมีอิทธิพลต่อการมองภาพลักษณ์ของสินค้าจากลูกค้าได้เช่นกัน

2.5 ช่องทางการจำหน่ายและสถานที่จำหน่ายสินค้า ยี่ห้อธุรกิจมีช่องทางและสถานที่จำหน่ายสินค้าที่สามารถอำนวยความสะดวกให้กับลูกค้าได้มาเพียงใด โอกาสในการทำยอดขายให้สูงขึ้นย่อมมีมากขึ้นเพียงนั้น

2.6 รายได้ของผู้บริโภค ความสัมพันธ์ระหว่างรายได้ของผู้บริโภคกับปริมาณเสนอซื้ออาจมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันหรืออาจเป็นความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามก็ได้ ขึ้นอยู่กับระดับรายได้ของผู้บริโภคและชนิดของสินค้านั้นๆ จากการศึกษาอุปสงค์ต่อรายได้ อันหมายถึงปริมาณเสนอซื้อที่แปรเปลี่ยนตามรายได้ของผู้บริโภค ในขณะที่สิ่งอื่นๆ คงที่นั้น เราพบว่า ณ บางระดับรายได้ที่ผู้บริโภคซื้อสินค้า (สมมติว่าเป็นสินค้า A) อยู่จำนวนหนึ่งนั้น เมื่อรายได้เพิ่มขึ้น ผู้บริโภคก็จะซื้อสินค้า A เพิ่มขึ้น แต่ ณ บางระดับรายได้ เมื่อผู้บริโภคมีรายได้เพิ่มขึ้นเขากลับซื้อสินค้า A ลดต่ำลง เราเรียกสินค้าประเภทแรกว่า สินค้าปกติ และเรียกสินค้าประเภทหลังว่า สินค้าด้อย ความเป็นสินค้าปกติ

2.7 รสนิยมและแผนความพอใจของผู้บริโภค รสนิยมและแผนความพอใจของผู้บริโภคอาจแปรเปลี่ยนได้ตลอดเวลา และไม่จำเป็นว่าจะต้องเป็นไปในทิศทางเดียวกัน ในขณะที่ผู้บริโภคบางคนหันมาซื้อสินค้า A บุคคลบางคนบางกลุ่มที่เคยซื้อสินค้า A ก็อาจไปซื้อสินค้าอื่นแทน

2.8 การคาดคะเนของผู้บริโภค การคาดคะเนของผู้บริโภคเกี่ยวกับราคาในอนาคตของสินค้าชนิดนั้นๆ ราคาในอนาคตของสินค้าชนิดอื่นที่ใช้ประกอบกันหรือแทนกันได้กับสินค้าของหน่วยธุรกิจ การคาดคะเนรายได้ในอนาคตของผู้บริโภค และอื่นๆ ล้วนมีอิทธิพลต่อปริมาณการเสนอซื้อสินค้า A ในปัจจุบันทั้งสิ้น เป็นต้นว่า ถ้าเป็นที่คาดคะเนว่าราคาน้ำมันเบนซินจะเพิ่มขึ้นสูงอย่างมากในอนาคต ผู้บริโภคก็จะพยายามที่จะเติมน้ำมันให้เต็มถังอยู่ตลอดเวลาหรือถึงกับซื้อน้ำมันใส่ถังกลดดอกเบี้ยไว้

2.9 ปัจจัยอื่นๆ นอกเหนือจากปัจจัยต่างๆ ที่เราได้กล่าวถึงมาข้างต้นยังมีปัจจัยอื่นๆ อีกมากที่อาจมีอิทธิพลต่อปริมาณเสนอซื้อสินค้าชนิดหนึ่งๆ อาทิ ปริมาณการซื้ออื่น นอกเหนือจากจะขึ้นกับปัจจัยอื่นๆ ที่ได้กล่าวถึงมาแล้ว ยังขึ้นอยู่อย่างมากกับความถี่ของฝนที่จะตกในพื้นที่นั้นๆ ปริมาณการเสนอซื้อเสื้อผ้า นอกจากจะขึ้นกับแผนความพอใจของผู้บริโภค ยังขึ้นอยู่กับการบินฟ้าอากาศ นโยบายของรัฐบาลก็อาจมีส่วนกระตุ้นหรือลดอุปสงค์ต่อสินค้าชนิดหนึ่งๆ ได้ และในขณะเดียวกัน เมื่อพิจารณาในเทอมของอุปสงค์ของตลาดเช่นนี้ จำนวนและโครงสร้างของประชากรก็มีผลต่อปริมาณการเสนอซื้อสินค้าชนิดหนึ่งๆ ได้เช่นเดียวกัน

3. อุปสงค์สำหรับปัจจัย (พรพิมล, 2545)

โดยทั่วไปอุปสงค์และอุปทานในตลาดสำหรับปัจจัยการผลิตชนิดใดจะเป็นตัวกำหนดราคาและปริมาณของปัจจัยการผลิตชนิดนั้น เช่นเดียวกับการกำหนดราคาและปริมาณสินค้าและบริการในตลาดผลผลิต แต่อุปสงค์สำหรับปัจจัยการผลิตต่างกับอุปสงค์สำหรับผลผลิต กล่าวคืออุปสงค์สำหรับผลผลิต เกิดจากผู้บริโภคต้องการสินค้าเพื่อบำบัดความต้องการของตน แต่อุปสงค์สำหรับปัจจัยเกิดจากผู้ผลิตต้องการปัจจัยการผลิตเพื่อนำไปผลิตสินค้าสนองความต้องการของผู้บริโภคอีกต่อหนึ่ง

อุปสงค์สำหรับปัจจัยการผลิตจึงเป็นอุปสงค์สืบเนื่อง (Derived Demand) ซึ่งถูกกำหนดจากความต้องการสินค้าและบริการของผู้บริโภค หมายความว่า ถ้าอุปสงค์ของผู้บริโภคที่มีต่อสินค้าและบริการเพิ่มมากขึ้น หน่วยผลิตย่อมต้องการใช้ปัจจัยการผลิตมากขึ้นเพื่อผลิตสินค้าและบริการสนองผู้บริโภค ในทางตรงข้าม ผู้บริโภคมีความต้องการสินค้าและบริการลดน้อยลง หน่วยผลิตจะใช้น้อยลงด้วย นอกจากนี้ อุปสงค์สำหรับปัจจัยการผลิตยังถูกกำหนดด้วยราคาของปัจจัยการผลิตนั้น ราคาของปัจจัยการผลิตอื่น และเทคโนโลยี เป็นต้น

4. การพยากรณ์เพื่อการตัดสินใจทางธุรกิจ วิธีการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) (อัจฉรา, 2544)

การวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุคูณ เป็นการดูความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระมากกว่า 1 ตัว และตัวแปรตาม 1 ตัว โดยสมการทั่วไปของการถดถอยเชิงพหุคูณ แสดงได้ดังนี้

$$Y = a + bX_1 + cX_2 + dX_3 + \dots + zX_n + E$$

โดยกำหนดให้

Y	=	ตัวแปรตาม
x	=	ตัวแปรอิสระ
a, b, ..., z	=	สัมประสิทธิ์ความถดถอยที่ต้องประมาณ
E	=	ค่าความคลาดเคลื่อน

ตัวแปรตามขึ้นกับตัวแปรอิสระ จำนวน n ตัว โดยค่า $a, b, \dots, z$ เป็นการชี้ให้เห็นว่า สัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระแต่ละตัว โดยที่ตัวแปรอิสระอื่นๆ คงที่

ขั้นตอนของการพยากรณ์โดยการถดถอยเชิงพหุคูณ (Multiple Regression)

ขั้นที่ 1 การเลือกตัวแปรอิสระเข้าไปในตัวแบบ

ขั้นที่ 2 ประมาณค่า พารามิเตอร์ $a, b, \dots, z$

ขั้นที่ 3 ศึกษาการกระจายของ E

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบว่า ตัวแบบนำไปพยากรณ์ได้หรือไม่

ขั้นที่ 5 นำตัวแบบไปพยากรณ์

ข้อสมมติของ E

1. E มีการกระจายแบบ Normal โดยมี Mean = 0 และ Variance = $S.D.^2$
2. E เป็นอิสระต่อกัน

การประมาณค่า $S.D.^2$ (ค่า Variance ของ E)

ถ้าค่า $S.D.^2$ มีค่าสูงมากก็แสดงให้เห็นความผิดพลาดในการประมาณการ/พยากรณ์ ค่า Y อีกทั้งค่า $S.D.^2$ เป็นตัวที่นำไปใช้ในการทดสอบค่า $a, b, \dots, z$ สัมประสิทธิ์ของตัวแปร $X_1, X_2, \dots, X_n$

Multiple Coefficient of Determination (R^2) จะใช้แสดงความเหมาะสมของกลุ่มตัวแปรอิสระ ว่าสามารถอธิบายตัวแปรตามได้ดีเพียงใด ดังนั้น ค่า R^2 ยิ่งมีค่าสูง หมายถึงสมการนั้นมีความเหมาะสมมาก

F-statistics เป็นค่าทางสถิติที่ใช้ทดสอบความสัมพันธ์ของตัวแปรตามกับตัวแปรอิสระทุกตัวในสมการสมมติฐานที่ใช้ทดสอบแสดงได้ ดังนี้

$$H_0: a, b, \dots, z = 0$$

$$H_1: \text{อย่างน้อยที่สุดมีค่า } a, b, \dots, z \text{ ไม่เท่ากับ } 0$$

$$\text{Test สถิติ} \quad F_{\text{คำนวณ}} > F_{\text{ระดับนัยสำคัญ}} \quad \text{degree of freedom} \quad \begin{matrix} v_1 = k \\ v_2 = n-(k+1) \end{matrix}$$

$$\begin{aligned} \text{กำหนดให้} \quad n &= \text{จำนวนข้อมูลในแต่ละตัวแปร} \\ k &= \text{จำนวนตัวแปรอิสระ} \end{aligned}$$

$$\text{หรือ ค่า P-value (F-statistics)} < \text{ระดับนัยสำคัญ}$$

t-statistic เป็นค่าทางสถิติที่ใช้ทดสอบความสัมพันธ์ของตัวแปรตามกับตัวแปรอิสระแต่ละตัว เป็นการแสดงให้เห็นถึงความมีหรือไม่มีนัยสำคัญของตัวแปรอิสระ สมมติฐานที่ใช้ทดสอบแสดงได้ ดังนี้

$$H_0: a = 0$$

$$H_1: a \text{ ไม่เท่ากับ } 0$$

$$\text{Test สถิติ} \quad \left| t_{\text{คำนวณ}} \right| > t_{\text{ระดับนัยสำคัญ/2, } n-k}$$

$$\text{หรือค่า P-value (t-statistics)} < \text{ระดับนัยสำคัญ}$$

5. การทดสอบ Stationary (พรทิพย์, 2548)

ในขั้นแรกของการทดสอบจำเป็นต้องทราบลักษณะข้อมูลอนุกรมเวลา (Time Series) ว่ามีลักษณะ Stationary หรือ Non-Stationary เนื่องจากคุณสมบัติดังกล่าวของตัวแปรที่ทำการวิจัยจะมีผลต่อวิธีการประมาณแบบจำลองที่ต้องการวิจัย โดยในกรณีที่ตัวแปรทั้งหมดในแบบจำลองที่ต้องการวิจัยมีคุณสมบัติ Stationary ผลที่ได้จากการประมาณค่าจะไม่เกิดปัญหา Spurious Regression ขึ้น แต่ถ้ามีตัวแปรตัวใดตัวหนึ่งในแบบจำลองของการวิจัยขาดคุณสมบัติ Stationary การประมาณค่า

แบบจำลองจะทำให้ผลการประมาณค่าเกิดปัญหา Spurious Regression ขึ้น เนื่องจากตัวแปรอิสระและตัวแปรตาม

ดังนั้น ก่อนที่จะมีการเลือกวิธีการประมาณค่าแบบจำลองที่ต้องการวิจัย จึงควรที่จะมีการทดสอบ Stationary ของตัวแปรก่อน เพื่อที่จะได้เลือกวิธีการประมาณค่าที่เหมาะสมกับแบบจำลองที่สร้างขึ้น โดยการ Stationary Test เป็นการทดสอบ Stochastic Process หรือ กระบวนการอธิบายตัวแปรโดยใช้ค่าตัวแปรของตัวเองในอดีต ว่ามีการเปลี่ยนแปลงหรือมีความแปรปรวนของแบบจำลองอันเนื่องมาจากเวลาหรือไม่ ถ้า Stochastic Process มีการเปลี่ยนแปลงหรือมีความแปรปรวนของแบบจำลองเนื่องมาจากเวลาแสดงว่าตัวแปรดังกล่าวเป็น Non-Stationary ในขณะที่ตัวแปรที่เป็น Stationary ก็ต่อเมื่อ Stochastic Process คงที่ตลอดช่วงเวลา โดยที่ค่าเฉลี่ย (Mean) ความแปรปรวน (Variance) และค่าของความแปรปรวนร่วม (Covariance) จะเข้าใกล้ค่าคงที่ค่าหนึ่งหรือเข้าหาคุณภาพ ซึ่งอาจมีความผันผวนจากคุณภาพเป็นการชั่วคราวและมีแนวโน้มกลับมาสู่คุณภาพเดิมหรือถ้อยอนุกรมเวลาของตัวแปรใดๆ ซึ่งในที่นี้สมมติว่าคือตัวแปร Y เป็น Stationary จะได้ว่า

Mean: $E(Y_t) = M$: ค่าเฉลี่ย (Mean) มีค่าคงที่

Variance: $\text{var}(Y_t) = E(Y_t - M)^2$: ค่าความแปรปรวน (Variance) มีค่าคงที่

Covariance: $\gamma_k = E[(Y_t - \mu)(Y_{t+k} - \mu)]$: ค่าความแปรปรวนร่วม (Covariance) มีค่าคงที่

ในการวิจัยครั้งนี้จะทำการทดสอบ Unit Root หรืออันดับความสัมพันธ์ของข้อมูล (Orders of Integration) ซึ่งมีหลายวิธีด้วยกันแต่ที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายก็คือ Dickey and Fuller (DF Test) โดยเริ่มต้นด้วยการประมาณค่าในแบบจำลองด้วย First-order Autoregressive หรือ AR(1) ดังนี้

$$Y_t = \rho Y_{t-1} + \mu_t \quad -1 \leq \rho \leq 1 \quad (2.1)$$

โดยที่

Y_t คือ ตัวแปรที่ต้องการใช้ในการวิจัย (Random Walk Variable) และถูกกำหนดโดยตัวมันเองในอดีต (Y_{t-1})

ρ คือ สัมประสิทธิ์ของตัวแปรความล่าช้า (Lagged) ของอนุกรมเวลา

μ_t คือ Error Term

การทดสอบสมมติฐานหลัก (Null Hypothesis) ถ้า $\rho=1$ แสดงว่ามี Unit Root หรือมีคุณสมบัติเป็น Non-Stationary แต่ถ้า $\rho < 1$ จะมีคุณสมบัติเป็น Stationary ซึ่งสามารถแสดงได้ดังนี้

$$H_o: \rho=1 \quad (\text{Non-Stationary})$$

$$H_a: \rho < 1 \quad (\text{Stationary})$$

$$Y_t - Y_{t-1} = \rho Y_{t-1} + \mu_t \quad (2.2)$$

หรือกล่าวได้ว่า Y_t เป็นแนวเดินเชิงสุ่ม (Random Walk) ในรูปผลต่างอันดับที่หนึ่ง ดังนี้

$$\Delta Y_t = \delta Y_{t-1} + \mu_t \quad (2.3)$$

โดยที่

$$\delta \text{ คือ } (\rho-1)$$

ถ้า Y_t มีลักษณะเป็นแนวเดินเชิงสุ่ม ซึ่งมีค่าความโน้มเอียงโดยทั่วไปรวมอยู่ด้วย (Random Walk With Drift) สามารถแสดงได้ดังนี้

$$\Delta Y_t = \beta_1 + \delta Y_{t-1} + \mu_t \quad (2.4)$$

และถ้า Y_t มีลักษณะเป็นแนวเดินเชิงสุ่ม ซึ่งมีค่าความโน้มเอียงโดยทั่วไปรวมอยู่ด้วย (Random Walk With Drift) และมีแนวโน้มของเวลา (Time Trend) หรือ (Linear Time Trend) รวมอยู่สามารถแสดงได้ดังนี้

$$\Delta Y_t = \beta_1 + \beta_2 t + \delta Y_{t-1} + \mu_t \quad (2.5)$$

โดยที่

t คือ แนวโน้มของเวลา

กล่าวโดยสรุปว่าการทดสอบ Unit Root ของ Dickey and Fuller ได้ทำการทดสอบความแตกต่างภายใต้สมมติฐานทั้ง 3 กรณี ดังนี้

$$\Delta Y_t = \delta Y_{t-1} + \mu_t \quad (\text{Random Walk}) \quad (2.6)$$

$$\Delta Y_t = \beta_1 + \delta Y_{t-1} + \mu_t \quad (\text{Random Walk with Drift}) \quad (2.7)$$

$$\Delta Y_t = \beta_1 + \beta_2 t + \delta Y_{t-1} + \mu_t \quad (\text{Random Walk with Drift around a Stochastic Trend}) \quad (2.8)$$

สมมติฐานหลัก (Null Hypothesis) ที่ใช้ในการทดสอบเนื่องจาก $\delta = (1-\rho)$ ดังนั้นลักษณะเหมือนกันกับการทดสอบในสมการเริ่มต้น คือ ถ้า $\delta = 0$ แสดงว่ามี Unit Root หรือมีคุณสมบัติเป็น Non-Stationary และสามารถสรุปได้ว่า หากการทดสอบ δ นั้น มีค่าไม่แตกต่างจาก 0 อย่างมีนัยสำคัญการทดสอบ Unit Root ไม่สามารถปฏิเสธ (Reject) H_0 อนุกรมเวลา Y_t มีคุณสมบัติ Non-Stationary แต่ถ้าการทดสอบค่า δ แตกต่างจาก 0 อย่างมีนัยสำคัญ แสดงว่าอนุกรมเวลาของ Y_t มีคุณสมบัติ Stationary โดยการเปรียบเทียบค่าสถิติ DF test ที่คำนวณได้กับค่าที่เหมาะสมที่อยู่ในตาราง Dickey-Fuller (Dickey-Fuller Tables) หรือกับค่าวิกฤติ MacKinnon (MacKinnon Critical Values)

อย่างไรก็ตามการทดสอบ Unit Root ในกรณีทั้ง 3 (2.6, 2.7 และ 2.8) เป็นสมการที่อยู่ภายใต้ข้อสมมติก็คือตัว μ_t (Error term) ไม่เกิดสหสัมพันธ์หรือ Autocorrelation ขึ้น แต่ถ้ากรณีเกิดปัญหานี้ Dickey and Fuller จึงได้พัฒนาและปรับปรุงการทดสอบ DF test ใหม่ที่มักรู้จักกันในนามของ Augmented Dickey-Fuller (ADF) Test โดยการเพิ่มตัวแปร lag ไปเป็นตัวแปรที่ใช้อธิบายตัวหนึ่ง ดังนี้

$$\Delta Y_t = \delta Y_{t-1} + \alpha_i \sum_{i=1}^m \Delta Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (\text{Random Walk}) \quad (2.9)$$

$$\Delta Y_t = \beta_1 + \delta Y_{t-1} + \alpha_i \sum_{i=1}^m \Delta Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (\text{Random Walk with Drift}) \quad (2.10)$$

$$\Delta Y_t = \beta_1 + \beta_2 t + \delta Y_{t-1} + \alpha_i \sum_{i=1}^m \Delta Y_{t-1} + \varepsilon_t$$

(Random Walk with Drift around a Stochastic Trend) (2.11)

โดยที่

β_1 คือ ค่าคงที่

β_2 คือ สัมประสิทธิ์ของ Time Trend

t คือ Time Trend

$\alpha_i \sum_{i=1}^m \Delta Y_t$ คือ ผลกระทบของ Autocorrelation ของ Y_t ในอันดับที่สูงกว่า

m คือ จำนวน lag ของตัวแปรที่จะศึกษาและไม่ก่อให้เกิดปัญหา Autocorrelation จากการกำหนดจำนวนที่เหมาะสม

ε_t คือ Pure White Noise Error Term

ขั้นตอนในการกำหนดจำนวน lag ที่เหมาะสมสามารถใช้สถิติของ Akaike Information Criterion (AIC) หรือ AIC Criterion ซึ่งการเลือกจำนวน lag ที่เหมาะสมจะทำการเลือก lag ที่ให้ค่า AIC ต่ำสุดและจะเป็น lag ที่ทำให้แบบจำลองนั้น มีความเหมาะสมที่สุดดังสมการพื้นฐานนี้

$$AIC = -2(\ell/T) + 2(k/T) \quad (2.12)$$

โดยที่

ℓ คือ ค่าของ Log Likelihood Function

k คือ จำนวน Parameter ในการประมาณค่า Log Likelihood Function

T คือ จำนวนตัวอย่าง

สมมติฐานหลัก (Null Hypothesis) ที่ใช้ในการทดสอบ ADF Test มีลักษณะเดียวกับ DF Test คือ $\delta = 0$ แสดงว่ามี Unit Root หรือมีคุณสมบัติเป็น Non-Stationary ซึ่งสามารถแสดงได้ ดังนี้

$$H_0: \delta = 0 \quad (\text{Non-Stationary})$$

$$H_a: \delta < 1 \quad (\text{Stationary})$$

โดยการใช้ค่าสถิติที่คำนวณได้จาก ADF Test เปรียบเทียบกับค่า Critical Value จากตารางของ Dickey and Fuller หรือค่า MacKinnon (MacKinnon Critical Values) ถ้าถูกปฏิเสธ (Reject) สมมติฐานหลัก (Null Hypothesis) แสดงว่า Y_t มีคุณสมบัติเป็น Stationary ที่อันดับหรือ Integrated ที่อันดับ 0 [$Y_t \sim I(0)$] แต่ถ้าไม่สามารถปฏิเสธ (Reject) สมมติฐานหลัก (Null Hypothesis) แสดงว่า Y_t มีคุณสมบัติเป็น Non-stationary ที่อันดับที่สูงกว่า และจากนั้นจะทำการ Difference ตัวแปรที่วิจัยแล้วทำการทดสอบสมมติฐานของ ADF Test อีกครั้งจนได้คุณสมบัติ Stationary ซึ่งโดยส่วนมากจะทำการ Difference ไม่เกิน 2 ครั้งเท่านั้น

6. ผลตอบแทนและต้นทุนของโครงการ (ประสิทธิ์, 2527)

6.1 ผลตอบแทน (Benefit) การวิเคราะห์ผลตอบแทนของโครงการ ผลตอบแทนของโครงการการลงทุนจะประกอบด้วย

6.1.1 ผลตอบแทนทางตรง คือ ผลตอบแทนใดๆ ที่เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของโครงการนั้นๆ เช่น ผลตอบแทนที่อยู่ในรูปของกำไรสุทธิ เป็นต้น

6.1.2 ผลตอบแทนทางอ้อม คือ ผลตอบแทนที่ไม่ได้คาดหวังแต่เป็นผลพลอยได้ของโครงการ ซึ่งผลตอบแทนเหล่านี้มักจะอยู่ในรูปที่ไม่สามารถวัดออกมาเป็นมูลค่าได้ หรือวัดได้ยาก

6.1.3 ผลตอบแทนที่ไม่มีตัวตน คือ ผลตอบแทนดีเป็นราคาได้ยาก เนื่องจากเป็นการยากที่จะหาราคาอุปสงค์ของผลตอบแทนประเภทนี้

6.2 ต้นทุน (Cost) การวิเคราะห์ต้นทุนของโครงการ ต้นทุนของโครงการประกอบด้วย

6.2.1 ต้นทุนทางตรง (Direct Cost) คือ การวิเคราะห์ต้นทุนโครงการ โดยทั่วไปค่าใช้จ่ายในการทำโครงการมักจะประกอบด้วยค่าใช้จ่ายดังต่อไปนี้

ก. ค่าวิจัยและพัฒนา โครงการบางประเภทต้องอาศัยการทำวิจัยขั้นต้นก่อนจึงเริ่มต้นทำโครงการนั้นได้ ค่าใช้จ่ายมักจะอยู่ในรูปของต้นทุนจม (Sunk Cost) เพราะค่าใช้จ่ายประเภทนี้มักจะไม่นำมาพิจารณาในผลประโยชน์เหนือต้นทุนของโครงการเพราะถือว่า การใช้จ่ายเงินประเภทนี้ไม่มีผลต่อการจะทำหรือไม่ทำตามโครงการ ถ้าผลการวิเคราะห์เป็นที่น่าสนใจโครงการก็อาจดำเนินการต่อไป แต่ถ้าไม่น่าพอใจค่าใช้จ่ายส่วนนี้ก็สูญไป แต่ทางด้านเอกชนแล้วค่าใช้จ่ายทุกประเภทจะถูกนำมารวมเป็นต้นทุนโครงการ

ข. ค่าใช้จ่ายลงทุน เป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นเพื่อทำให้เกิดความพร้อมที่จะดำเนินการแต่ยังไม่บริการ ค่าใช้จ่ายเหล่านี้มักจะเกิดในระยะขั้นต้นของโครงการค่าใช้จ่ายนี้ทางเศรษฐศาสตร์ถือเป็นต้นทุนคงที่ (Fixed Cost)

ค. ค่าใช้จ่ายดำเนินการ เป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการมีโครงการ มักเกิดขึ้นกับบุคคลหรือกลุ่มบุคคลที่อยู่ภายนอกของโครงการ เช่น ค่าใช้จ่ายในการบำบัดน้ำเสีย หรือค่าใช้จ่ายในการกำจัดอากาศเสีย เป็นต้น

6.2.2 ต้นทุนทางอ้อม (Indirect Cost) คือ ความเสียหายหรือค่าเสียโอกาสที่กลุ่มคนได้รับจากโครงการโดยปราศจากการจ่ายชดเชย สามารถกำหนด และวัดได้โดยการสำรวจ และสัมภาษณ์ผู้ได้รับผลกระทบจากโครงการนั้น ๆ

6.2.3 ต้นทุนที่ไม่มีตัวตน ซึ่งได้แก่ผลกระทบที่โครงการก่อให้เกิดขึ้นกับคนอื่นที่ไม่เกี่ยวข้องกับโครงการ เช่น ผลภายนอก (Externalities) ของโครงการที่ไม่พึงปรารถนา หรือผลประโยชน์ที่สูญเสียไป (Benefit Forgone) เมื่อมีการนำเอาทรัพยากรมาใช้ในโครงการนี้

สำหรับการตีค่าต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการ เป็นตัวเงินอาจทำได้โดยวิธีต่อไปนี้ (ประสิทธิ์, 2527)

- 1) ราคาตลาด ซึ่งเราอาจให้ราคาตลาดในการประเมินค่าต้นทุน ผลประโยชน์ได้ถ้าตลาดนั้นเป็นตลาดที่มีการแข่งขันสมบูรณ์ อย่างไรก็ตามยังมีเหตุผลหลายประการที่ทำให้ราคาตลาดไม่เป็นตัวสะท้อนค่าของปัจจัยหรือผลผลิตที่ดีพอ
- 2) ต้นทุนค่าเสียโอกาส ในการประเมินต้นทุน คือ ผลประโยชน์สุทธิสูงสุดที่ทรัพยากรนั้นจะสร้างขึ้นได้ ถ้านำไปใช้ในทางเลือกที่มีเหตุผลอื่น ๆ ซึ่งจะนำไปใช้ถ้ามิได้มีการนำมาใช้ในโครงการ
- 3) ความเต็มใจที่จะจ่าย ถ้าเราสามารถวัดส่วนเกินของผู้บริโภคในสังคมหลังจากที่มีโครงการเปรียบเทียบกับส่วนเกินของผู้บริโภคในสังคมก่อนมีโครงการ เราก็จะทราบถึงผลประโยชน์และต้นทุนของโครงการ คือถ้าโครงการมีผลให้ส่วนเกินผู้บริโภคในสังคมเพิ่มขึ้นก็หมายความว่า โครงการนี้ให้ผลประโยชน์แก่สังคม แต่ถ้าโครงการทำให้ส่วนเกินของผู้บริโภคลดลง ค่าที่ลดลงของส่วนเกินของผู้บริโภคนี้จะกลายเป็นต้นทุนของโครงการ

7. อัตราคิดลด (ชูชีพ, 2539)

การเลือกอัตราคิดลด (Choosing the Discount Rate) เพื่อใช้ในการคำนวณหามูลค่าปัจจุบัน (Present Worth) สามารถแยกได้ 3 อัตรา ได้แก่

7.1 อัตราตัดขาด (Cut-off Rate) ใช้สำหรับคำนวณหามูลค่าปัจจุบันสุทธิ อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน หรืออัตราที่ต่ำกว่านี้จะไม่เป็นที่ยอมรับสำหรับอัตราผลตอบแทนภายในลดลง โดยปกติคือต้นทุนหน่วยสุดท้ายของเงินตรา (Marginal Cost of Money) ที่มีต่อกิจการ หรืออัตราที่วิสาหกิจจะกู้ยืมได้ ส่วนการวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐกิจ อัตราตัดขาดที่ใช้คือ ค่าเสียโอกาสของทุน (Opportunity Cost of Capital) ซึ่งเป็นอัตราที่สะท้อนถึงการเลือกของสังคมโดยส่วนรวมระหว่างผลตอบแทนในปัจจุบันและอนาคต

7.2 อัตรากู้ยืม (Borrowing Rate) อัตรากู้ยืมที่ประเทศต้องจ่าย เพื่อที่จะใช้กับโครงการเมื่อประเทศคาดว่าจะต้องมีการกู้ยืมเงินจากต่างประเทศเพื่อมาลงทุนในโครงการ

7.3 อัตราความชอบตามเวลาทางสังคม (Social Time Preference Rate) โดยทั่วไปอัตราคิดลดที่ใช้กับผลตอบแทนอนาคตต่อสังคมโดยรวมจะมีค่าต่ำกว่าอัตราคิดลดต่อบุคคลเพราะสังคมมีช่วงเวลาที่ยาวนานกว่า (Time Horizon) ของบุคคลนั่นเอง ซึ่งหมายความว่าอัตราคิดลดที่ใช้กับโครงการสาธารณะจะมีค่าต่ำกว่าที่ใช้กับโครงการเอกชน

8. ตัวชี้วัดความคุ้มค่าของโครงการ (Indicators of Project Worth) (ชูชีพ, 2539)

ในการศึกษาความเหมาะสมและความคุ้มค่าในการลงทุนจะมีเกณฑ์ในการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการ ดังนี้

8.1 มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value: NPV) มูลค่าปัจจุบันสุทธิบ่งชี้ถึงจำนวนผลประโยชน์ที่ได้รับตลอดระยะเวลาของโครงการซึ่งอาจจะมีค่าเป็นลบ เป็นศูนย์ หรือเป็นบวกก็ได้ ขึ้นอยู่กับขนาด (Magnitude) ของมูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์รวม (PVB) หักออกด้วยมูลค่าปัจจุบันของต้นทุนรวม (PVC) ของโครงการนั้น

$$\begin{aligned} NPV &= PVB - PVC \\ &= \text{ผลรวมของ } B_t / (1-r)^t \text{ จำนวน } n \text{ งวด} - \text{ผลรวมของ } C_t / (1-r)^t \text{ จำนวน } n \text{ งวด} \end{aligned}$$

โดยที่	B_t	หมายถึง	ผลประโยชน์ของโครงการในปีที่ t
	C_t	หมายถึง	ต้นทุนของโครงการในปีที่ t
	r	หมายถึง	อัตราคิดลดหรืออัตราดอกเบี้ยที่เหมาะสม
	t	หมายถึง	ระยะเวลาของโครงการ $(1, 2, \dots, n)$

โดยเกณฑ์ในการตัดสินใจลงทุนคือ

ถ้ามูลค่าปัจจุบันสุทธิ > 0 ตัดสินใจลงทุน

ถ้ามูลค่าปัจจุบันสุทธิ < 0 ไม่เลือกลงทุน

8.2 อัตราผลตอบแทนภายในของการลงทุน (Internal Rate of Return: IRR) คือ ผลตอบแทนเป็นร้อยละของโครงการ หรือ อัตราดอกเบี้ยในกระบวนการคิดลดที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการมีค่าเท่ากับศูนย์ ณ จุดนี้ จำเป็นต้องอธิบายเพิ่มเติมถึงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราดอกเบี้ยกับขนาดของมูลค่าปัจจุบันสุทธิ ถ้าอัตราดอกเบี้ยระดับหนึ่งที่ใช้ในกระบวนการคิดลดแล้วทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิมีค่าเป็นบวก อัตราดอกเบี้ยระดับใหม่ที่สูงกว่าจะทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิมีค่าลดลงและลดลงต่อไปตรงเท่าที่อัตราดอกเบี้ยยังคงเพิ่มสูงขึ้นตามลำดับ ในท้ายที่สุดจะมีอัตราดอกเบี้ยระดับหนึ่งที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิมีค่าเท่ากับศูนย์พอดี ซึ่งก็คือ อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ เมื่อกำหนดให้ r คือ IRR แล้วค่าของ r สามารถหาได้จากการแก้สมการข้างล่างนี้

$$\text{ผลรวมของ } (B_t - C_t) / (1-r)^t \text{ จำนวน } n \text{ งวด} = 0$$

โดยเกณฑ์ในการตัดสินใจลงทุนคือ

ถ้าอัตราผลตอบแทนภายใน $> i$ ตัดสินใจลงทุน

ถ้าอัตราผลตอบแทนภายใน $< i$ ไม่เลือกลงทุน

เมื่อ i คือ อัตราผลตอบแทนต่ำสุดที่ยอมรับได้ (ค่าเสียโอกาสของเงินลงทุน)

การกำหนดค่า IRR หรือการหาอัตราคิดลดซึ่งทำให้ NPV มีค่าเท่ากับศูนย์นั้น สามารถหาได้จาก 2 วิธีด้วยกัน คือ

8.2.1 การแทนค่าแบบลองผิดลองถูก โดยการแทนค่า r ในสมการ NPV ข้างต้น จนกว่าจะได้ค่า NPV เท่ากับศูนย์ ซึ่งค่า r ดังกล่าว ที่ทำให้ค่า NPV เท่ากับศูนย์ ก็คือ IRR

8.2.2 วิธีการ Interpolation

ก. วิธีทางเลขคณิต เป็นการคำนวณค่าความสัมพันธ์ระหว่างอัตราคิดลดกับ NPV 2 คู่กล่าวคือ อัตราคิดลดตัวต่ำกว่า (r_L) จะทำให้ NPV มีค่าเป็นบวก ส่วนอัตราคิดลดตัวสูงกว่า (r_U) จะทำให้ NPV มีค่าเป็นลบ ดังสูตรต่อไปนี้

$$IRR = r_L + \{[(r_u - r_L) / (NPV_L - NPV_u)] \times NPV_L\}$$

โดยที่ NPV_L หมายถึง NPV ของ r_L
 NPV_u หมายถึง NPV ของ r_u

ข. วิธีทางกราฟ โดยสร้างกราฟที่มีแกนตั้งเป็นค่า NPV และแกนนอนเป็นค่า r แล้วนำอัตราคิดลดตัวต่ำกว่า (r_L) กับ NPV ของ r_L และ อัตราคิดลดตัวสูงกว่า (r_u) กับ NPV ของ r_u มาเขียนจุด 2 จุด ได้แก่ (r_L, NPV_L) และ (r_u, NPV_u) ลงบนอาณาบริเวณของกราฟ จากนั้นลากเส้นตรงเชื่อมต่อจุดทั้งสองที่จุดตัดระหว่างเส้นตรงนี้กับแกนของ r ก็จะเป็นอัตราคิดลดที่ทำให้ NPV เท่ากับศูนย์ หรือ IRR นั่นเอง

8.3 ระยะเวลาคืนทุน (Payback Period) คือระยะเวลาที่ผลตอบแทนสุทธิจากการดำเนินงานมีค่าเท่ากับเงินลงทุนของโครงการ โดยพิจารณาจำนวนปีที่จะได้รับผลตอบแทนเท่ากับเงินลงทุนหรือไม่ แต่ก็มีข้อเสียคือไม่สามารถพิจารณาผลตอบแทนหลังระยะเวลาคืนทุนและอายุโครงการ ซึ่งอาจนำไปสู่ความผิดพลาดในการเลือกโครงการได้ โดยระยะเวลาคืนทุนสามารถคำนวณได้ดังนี้

$$\text{ระยะเวลาคืนทุน} = \text{ค่าใช้จ่ายในการลงทุน} / \text{ผลตอบแทนสุทธิเฉลี่ยต่อปี}$$

8.4 อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (Benefit-Cost Ratio: BCR) คือ มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์รวมหารด้วยมูลค่าปัจจุบันของต้นทุนรวม โดยผลประโยชน์จะเกิดขึ้นโดยตลอดอายุโครงการ ในขณะที่ต้นทุนส่วนใหญ่เกิดขึ้นในช่วงแรกที่มีการลงทุนก่อสร้างส่วนต้นทุนที่เหลืออยู่ในรูปค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน และซ่อมแซมบำรุงรักษาซึ่งอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนสามารถคำนวณได้ดังนี้

$$\begin{aligned} BCR &= PVB / PVC \\ &= \frac{\text{ผลรวมของ } B_t / (1-r)^t \text{ จำนวน } n \text{ งวด}}{\text{ผลรวมของ } C_t / (1-r)^t \text{ จำนวน } n \text{ งวด}} \end{aligned}$$

โดยเกณฑ์ในการตัดสินใจลงทุนคือ

ถ้าอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน > 1 ตัดสินใจลงทุน

ถ้าอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน < 1 ไม่เลือกลงทุน

8.5 การวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ (Sensitivity Analysis) เป็นการวิเคราะห์ดูว่าปัจจัยใดมีผลกระทบต่อโครงการ ถ้าปัจจัยนั้น ๆ มีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้น เช่น ค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น หรือ ยอดขายลดลงกว่าที่คาดคะเนไว้ ผลการวิเคราะห์จะแสดงให้เห็นว่าโครงการมีความทนทานต่อความเสี่ยงมากน้อยเพียงใด โดยมีวิธีการพื้นฐานอยู่ 2 ประการที่จะใช้ในการวิเคราะห์ความอ่อนไหว

8.5.1 วิธีการของตัวแปร ซึ่งจะปฏิบัติการแยกตัวแปรแต่ละตัวออกจากกัน ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ดังนี้

ก. จัดทำรายชื่อตัวแปรทั้งหมดที่สำคัญสำหรับการวิเคราะห์

ข. ในแต่ละตัวแปร กำหนดช่วงมูลค่าที่เป็นไปได้ในกรณีฐานหรือกรณีปกติ เนื่องจากเท่าที่ผ่านมารเราได้สมมติให้แต่ละตัวแปรมีค่าที่เป็นไปได้เพียงค่าเดียว แต่เมื่อเป็นกรณีความอ่อนไหวจะพิจารณาค่าต่างๆ ของแต่ละตัวแปรตามความเหมาะสม โดยทั่วไปแล้วมักจะทำการพิจารณา 3 ถึง 5 ค่าในแต่ละตัวแปร วิธีการที่ใช้กันมากที่สุด คือ การกำหนดมูลค่าของตัวแปรเป็น 3 ค่า ได้แก่ ค่าในแง่ดี ค่าที่เป็นไปได้มากที่สุดและค่าในแง่ร้าย โดยที่ค่าที่เป็นไปได้มากที่สุดสามารถกำหนดจากค่าเฉลี่ย ส่วนค่าในแง่ดีและค่าในแง่ร้ายนั้นนั้นอาจสูงกว่าหรือต่ำกว่าค่าเฉลี่ยก็ได้ กล่าวคือ ค่าในแง่ดีจะสูงกว่าค่าเฉลี่ยสำหรับผลประโยชน์ แต่จะต่ำกว่าค่าเฉลี่ยสำหรับต้นทุน และเป็นจริงไปในทางตรงกันข้ามสำหรับค่าในแง่ร้าย ทั้งนี้ ความสัมพันธ์ในระหว่างค่าเฉลี่ย ค่าในแง่ดีและค่าในแง่ร้ายไม่จำเป็นที่จะต้องเป็นสัดส่วนคงที่

ค. คำนวณผลที่เกี่ยวข้องใหม่ เช่น NPV หรือ BCR โดยใช้ค่าต่างๆ ที่เป็นไปได้ของตัวแปรนั้นๆ ในขณะที่กำหนดให้ตัวแปรอื่นๆ ทั้งหมดคงที่

8.5.2 วิธีการของเรื่องราว ซึ่งจะปฏิบัติการกับตัวแปรเป็นกลุ่ม ตามวิธีการของตัวแปร ได้สมมติให้ตัวแปรและตัวทำหน้าที่เป็นอิสระต่อกันและกัน แต่ในโลกแห่งความเป็นจริงตัวแปรต่างๆ มักจะมีความสัมพันธ์ขึ้นต่อกันและกัน ดังนั้นแทนที่จะใช้การผสมผสานกันระหว่างตัวแปรต่างๆ ด้วยค่าที่คาดหมายในแง่ดี และค่าในแง่ร้ายแล้ว การผสมผสานของตัวแปรที่สอดคล้องเป็นไปได้ในรูปแบบที่หลากหลายขึ้นเป็นเรื่องราวทางเลือกต่างๆ ซึ่งจะถูกนำมาใช้ในการวิเคราะห์ความอ่อนไหว วิธีการของเรื่องราวจะมีขั้นตอนที่เกี่ยวข้อง 2 ขั้นตอน ดังนี้

ก. กำหนดการผสมผสานของตัวแปรที่สอดคล้องเป็นไปได้ในรูปแบบที่หลากหลาย

ข. คำนวณผลที่เกี่ยวข้องใหม่ (เช่น NPV) สำหรับแต่ละเรื่องราว

นักวิเคราะห์จะพบว่า มีทั้งเรื่องราวที่จะก่อให้เกิดผลการวิเคราะห์ที่น่าขึ้นชอบและไม่น่าขึ้นชอบ ซึ่งจะสามารถทำการตัดสินใจโครงการได้ต่อไป

การตรวจสอบเอกสาร

จากการตรวจสอบเอกสารที่เกี่ยวข้องในเรื่องโครงการการผลิต MEG และในส่วนของการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ พบว่า มีเอกสารที่เกี่ยวข้องที่ทำการศึกษาลักษณะนี้ ดังนั้นเพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาคั้งนี้ จึงทำการศึกษเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางดังนี้

วรภัทรา (2540) ทำการศึกษาเรื่อง ความเป็นไปได้ของการตั้งโรงงานเป่าขวด PET (ขวดพลาสติกที่มีความเหนียวมาก และใสเหมือนแก้ว) โดยการศึกษาเป็นโครงการขยายงานจากเดิมที่ได้ผลิตเครื่องดื่มน้ำอัดลม และน้ำดื่มบริสุทธิ์ ซึ่งขวด PET เป็นภาชนะบรรจุที่ใช้กับผลิตภัณฑ์ดังกล่าว และมีแนวโน้มที่จะขยายตัวเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยได้ทำการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการในด้านต่าง ๆ เพื่อนำมาใช้ประกอบการพิจารณาตัดสินใจลงทุน มีรายละเอียดดังนี้

การวิเคราะห์ทางด้านเทคนิค พบว่าทำเลที่ตั้งโรงงาน มีความเหมาะสมและเพียงพอต่อการขยายงาน และในส่วนของกรรมวิธีการผลิต และความสามารถทางด้านเทคนิค มีกรรมวิธีการผลิตที่

ไม่ยุ่งยากซับซ้อน และไม่มีปัญหาในการกำจัดน้ำเสีย เนื่องจากไม่มีการใช้น้ำในกระบวนการผลิตแต่อย่างใด

การวิเคราะห์ทางการเงิน พบว่าโครงการมีความเป็นไปได้ภายใต้เงื่อนไขและข้อมูลที่นำเสนอทั้ง 3 กรณี คือ กรณีค่าที่ดินเท่ากับศูนย์ กรณีซื้อที่ดิน และกรณีเช่าที่ดิน เนื่องจาก มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) มีค่ามากกว่าศูนย์ อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (B/C Ratio) มีค่ามากกว่าหนึ่ง และสุดท้าย อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ (IRR) มีค่ามากกว่า อัตราคิดลดที่ใช้ คือ ร้อยละ 12 นอกจากนี้ยังได้ศึกษาถึงความอ่อนไหวของโครงการ โดยสมมติให้ ยอดขายลดลงร้อยละ 10 และราคาวัตถุดิบเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 ซึ่งพบว่าโครงการยังมีความเป็นไปได้ทางการเงินในการลงทุน

การวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐศาสตร์ เนื่องจากอุตสาหกรรมนี้ได้รับการส่งเสริม จากภาครัฐบาล เพื่อให้เป็นอุตสาหกรรมทดแทนการนำเข้า ดังนั้นจึงนำโครงการมาวิเคราะห์ถึงผลประโยชน์ต่อสังคม ในที่นี้ได้แบ่งการศึกษาเป็น 3 กรณี คือ กรณีค่าที่ดินเท่ากับศูนย์ กรณีซื้อที่ดิน และกรณีเช่าที่ดิน พบว่าโครงการมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) มีค่ามากกว่าศูนย์ อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (B/C Ratio) มีค่ามากกว่าหนึ่ง และสุดท้าย อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ (IRR) มีค่ามากกว่า อัตราคิดลดที่ใช้ คือ ร้อยละ 12 นอกจากนี้ยังได้ศึกษาถึงความอ่อนไหวของโครงการ โดยสมมติให้ ยอดขายลดลงร้อยละ 10 และราคาวัตถุดิบเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 ซึ่งพบว่าโครงการยังคงมีความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์

โดยสรุป จากการศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านต่าง ๆ พบว่าโครงการโรงงานเป่าขวด (PET) มีความเหมาะสมที่จะลงทุน ซึ่งนอกจากจะได้ผลตอบแทนที่คุ้มค่าทางการเงินแล้ว ยังให้ผลตอบแทนทางด้านเศรษฐศาสตร์อีกด้วย

วิโรจน์ (2540) ทำการศึกษาเรื่อง การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการผลิตเหล็กกล้าไร้สนิมรีดร้อนในประเทศไทย โดยแบ่งการศึกษาออกเป็น 3 ด้าน คือ ด้านเทคนิค การตลาด และการเงิน สามารถสรุปผลได้ว่า โครงการมีความเป็นไปได้ในการลงทุน โดยมีรายละเอียดดังนี้

ความเป็นไปได้ทางเทคนิค พบว่าโครงการมีความเหมาะสมทางด้านเทคนิคการผลิต เนื่องจากโครงการได้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตจากเจ้าของเทคโนโลยีที่มีชื่อเสียงในระดับ

โลก บุคลากรได้รับการถ่ายทอดและอบรมเพื่อเพิ่มพูนความสามารถในการปฏิบัติงาน เครื่องจักรมีประสิทธิภาพในการผลิต แหล่งที่ตั้งโรงงานมีความพร้อมทั้งด้านสาธารณูปโภค และสาธารณูปการ ส่งผลให้ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพทัดเทียมผู้ผลิตจากต่างประเทศ

ความเป็นไปได้ทางการตลาด ได้ทำการวิเคราะห์ จากการประมาณการหาความสัมพันธ์แบบการวิเคราะห์ความถดถอย (Regression Analysis) ปริมาณอุปสงค์เหล็กกล้าไร้สนิมรีดร้อนจะเพิ่มขึ้นจาก 100,639 ตัน ในปี พ.ศ. 2540 เป็น 269,848 ตัน ในปี พ.ศ. 2549 การลงทุนผลิตผลิตภัณฑ์ในประเทศก่อให้เกิดผลดีต่อประเทศไทย โดยเป็นการผลิตเพื่อทดแทนการนำเข้าจากต่างประเทศ และลดการสูญเสียเงินตราต่างประเทศ โครงการมีกลยุทธ์และความสามารถในการแข่งขัน มีข้อได้เปรียบในการเข้าตลาดที่สามารถแข่งขันกับผู้ผลิตในต่างประเทศได้

ความเป็นไปได้ทางการเงิน จากการศึกษาพบว่า โครงการใช้เงินลงทุน ประมาณ 3,895,000,000 บาท โดยจัดหาจากทุนจดทะเบียน จำนวน 1,245,000,000 บาท และเงินกู้ระยะยาวจากสถาบันการเงินจำนวน 2,650,000,000 บาท เมื่อพิจารณาผลตอบแทนจากการลงทุน ณ ระดับอัตราคิดลดร้อยละ 15 พบว่ามูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 1,391,862,000 บาท อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนเท่ากับ 1.06 เท่า อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการเท่ากับร้อยละ 23 ระยะเวลาคืนทุนเท่ากับ 7.3 ปี แสดงว่าโครงการผลิตเหล็กกล้าไร้สนิมรีดร้อนมีความเหมาะสมในการลงทุน

สำหรับผลการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการเมื่อต้นทุนและผลประโยชน์มีการเปลี่ยนแปลง พบว่าเมื่อผลประโยชน์ลดลงร้อยละ 5 และ 10 โดยกำหนดให้ต้นทุนคงที่ พบว่าโครงการจะมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 242,398,000 บาท และ 907,065,000 บาท ตามลำดับ อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนเท่ากับ 1.01 เท่า และ 0.96 เท่า ตามลำดับ อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการเท่ากับร้อยละ 17 และ 6 ตามลำดับ และระยะเวลาคืนทุนเท่ากับ 8.9 ปี และมากกว่า 10 ปี ตามลำดับ เมื่อพิจารณาให้ต้นทุนเพิ่มขึ้นร้อยละ 5 และ 10 โดยกำหนดให้ผลประโยชน์คงที่ พบว่าโครงการจะมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 311,991,000 บาท และ 767,979,000 บาท ตามลำดับ อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนเท่ากับ 1.01 เท่า และ 0.97 เท่า ตามลำดับ อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการเท่ากับร้อยละ 17 และ 9 ตามลำดับ และระยะเวลาคืนทุนเท่ากับ 9.1 ปี และมากกว่า 10 ปี ตามลำดับ ดังนั้นโครงการมีความอ่อนไหวของโครงการค่อนข้างสูง สามารถรองรับการเปลี่ยนแปลงของผลประโยชน์และต้นทุนได้ระดับหนึ่ง ผู้ลงทุนในโครงการจึงต้องทำการควบคุมค่าใช้จ่ายและผลตอบแทนอย่างระมัดระวัง

สมโภชน์ (2544) ทำการศึกษาเรื่อง การศึกษาความเป็นไปได้ทางการเงิน ของการลงทุนจัดตั้งโรงงานผลิตแมกนีเซียมในประเทศไทย ศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการทางการเงิน นอกจากนี้ยังศึกษาถึงผลที่จะเกิดขึ้นต่อการประหยัดเงินตราต่างประเทศ ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่จะเกิดขึ้น ผลต่ออุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง และการจ้างงานที่จะเกิดขึ้นในประเทศไทย โดยสามารถสรุปได้ว่าโครงการมีความเป็นไปได้ในการลงทุน โดยมีรายละเอียดดังนี้

ผลการศึกษาความเป็นไปได้ทางการเงิน พบว่าโครงการผลิตแมกนีเซียม ต้องใช้เงินลงทุนประมาณ 2,409 ล้านบาท เมื่อพิจารณาผลตอบแทนจากการลงทุน ณ ระดับอัตราคิดลดร้อยละ 7.5 พบว่าโครงการมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิประมาณ 1,536 ล้านบาท อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการเท่ากับร้อยละ 14.38 อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนเท่ากับ 1.16 เท่า ซึ่งแสดงว่าโครงการผลิตแมกนีเซียม มีความเหมาะสมในการลงทุน

สำหรับผลการศึกษาความอ่อนไหวของโครงการ พบว่าโครงการยังมีความเป็นไปได้ในการจัดตั้ง ณ ระดับหนึ่ง นอกจากนั้นผลด้านอื่น ๆ ที่อาจเกิดขึ้น คือ สามารถช่วยประหยัดเงินตราต่างประเทศที่เกิดจากการลดการนำเข้าแมกนีเซียม ของประเทศไทย และไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

ญานิกา (2547) ทำการศึกษาเรื่องการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการผลิตสารเพียวรีฟายด์เทอร์พาทริก เอสซี (พีทีเอ) ในประเทศไทย โดยแบ่งการศึกษาออกเป็น 3 ด้าน คือ ด้านการตลาด การเงินและเศรษฐศาสตร์ สามารถสรุปผลได้ว่า โครงการมีความเป็นไปได้ในการลงทุน โดยมีรายละเอียดดังนี้

ความเป็นไปได้ทางการตลาด ได้ทำการวิเคราะห์ จากการประมาณการหาความสัมพันธ์แบบการวิเคราะห์ความถดถอย (Regression Analysis) ปริมาณการบริโภคของโพลีเอสเตอร์และขวดพีท ซึ่งเป็นอุตสาหกรรมต่อเนื่องแล้วจึงนำมาคำนวณหาประมาณการปริมาณการบริโภคพีทีเอ ซึ่งพบว่าเพิ่มขึ้นจาก 927,000 ตัน ในปี พ.ศ. 2546 เป็น 1,393,000 ตัน ในปี พ.ศ. 2553 แล้วนำมาเปรียบเทียบกับกำลังการผลิตในประเทศเพื่อหาอุปสงค์ส่วนเกิน โดยพบว่า เริ่มมีอุปสงค์ส่วนเกินตั้งแต่ปี พ.ศ. 2551 ดังนั้นโครงการซึ่งเริ่มดำเนินการผลิตในปี พ.ศ. 2552 จึงมีความเป็นไปได้ทางการตลาด

ผลการศึกษาความเป็นไปได้ทางการเงิน พบว่าโครงการผลิตพีทีเอ ต้องใช้เงินลงทุน ประมาณ 9,450 ล้านบาท หารด้วยได้วัน โดยแบ่งการพิจารณาผลตอบแทนจากการลงทุน ณ ระดับอัตรา คิดลด 2 อัตรา ได้แก่ อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ต่ำที่สุดที่สถาบันการเงินคิดกับลูกค้าขั้นต่ำ (Minimum Lending Rates หรือ MLR) และอัตราคิดลดตามค่าเสียโอกาสของทุนของประเทศที่กำลังพัฒนาขึ้น เนื่องจากในประเทศไทย ยังไม่ปรากฏแน่ชัดว่าอัตราคิดลดที่ควรใช้เป็นเท่าใด ดังนั้นเพื่อให้แน่ใจ ในความคุ้มค่าโครงการจึงเห็นควรพิจารณาครอบคลุมทั้ง 2 อัตราดังกล่าว โดย ณ อัตราคิดลดร้อยละ 6.69 (ใช้ค่าเฉลี่ย MLR ของธนาคารพาณิชย์ 4 ธนาคาร ได้แก่ ธนาคารกสิกรไทย ธนาคารไทย พาณิชย์ ธนาคารกรุงเทพฯ และธนาคารกรุงไทย) เป็นกรณีพื้นฐาน พบว่าโครงการมีมูลค่าปัจจุบัน สุทธิ ประมาณ 16,770 ล้านบาท อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการเท่ากับร้อยละ 29.40 อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนเท่ากับ 1.21 เท่า ขณะที่ ณ อัตราคิดลดร้อยละ 12 (ค่าเสียโอกาส ของเงินลงทุน) พบว่าโครงการมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิ ประมาณ 9,213 ล้านบาท อัตราส่วน ผลประโยชน์ต่อต้นทุนเท่ากับ 1.18 เท่า

สำหรับผลการศึกษาความอ่อนไหวของโครงการกรณีอื่นได้แก่ กรณีที่ 1 ลดราคาขายพีทีเอ, กรณีที่ 2 เพิ่มราคาวัตถุดิบ คือ พาราไซลีน และกรณีที่ 3 ให้เกิดขึ้นทั้ง 2 กรณี พบว่าโครงการยังมิ ความเป็นไปได้ในการจัดตั้ง ณ ระดับหนึ่ง ดังนั้นสรุปได้ว่าโครงการมีความคุ้มค่าลงทุน

ขณะที่การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ด้านเศรษฐศาสตร์ โดยการปรับรายการทางการเงิน เพื่อให้สะท้อนมูลค่าที่แท้จริง โดยใช้ Conversion Factor ปรับรายการทางการเงินเป็นราคาเงา ทั้งนี้ การวิเคราะห์กรณีต่างๆ ให้เป็นไปตามการศึกษาความเป็นไปได้ด้านการเงิน ซึ่งพบว่า มีความคุ้มค่า นำลงทุนในทุกกรณี

กฤติกา (2548) ทำการศึกษาเรื่องการศึกษาความเหมาะสมทางการเงินและขนาดกำลังการผลิตของการลงทุนผลิตเอทีลิน ไกลคอลในนิคมอุตสาหกรรมภาคตะวันออกในประเทศไทย โดย มุ่งเน้นศึกษาความเหมาะสมของขนาดกำลังการผลิตในการจัดตั้งโรงงานผลิตเอทีลิน ไกลคอลใน ประเทศไทย โดยการพิจารณาถึงปัจจัยด้านต่างๆ ได้แก่ด้านการตลาด ด้านวิศวกรรม ด้านการลงทุน ด้านการเงินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม ในการเปรียบเทียบนั้นจะเลือกขนาดกำลังการผลิต 3 ขนาด คือ กำลังการผลิตขนาด 100,000 150,000 และ 200,000 ตันต่อปี โดยพิจารณาจากปริมาณความ ต้องการในประเทศและขนาดกำลังการผลิตที่นิยมก่อตั้งโรงงานขึ้น ซึ่งจากการพยากรณ์ความ ต้องการของตลาด พบว่าในอนาคตมีความต้องการเอทีลิน ไกลคอลเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ โดยในปี พ.ศ.

2550 ซึ่งสมมติให้เป็นช่วงที่โรงงานสร้างเสร็จนั้น มีความต้องการใช้เอทิลีน ไกลคอล ประมาณ 490,000 ตันต่อปี ซึ่งเมื่อเทียบกับกำลังการผลิต ประมาณ 300,000 ตันต่อปีของโรงงาน เอทิลีน ไกลคอลแห่งแรกในประเทศไทยที่กำลังจะเกิดขึ้นในอนาคต จะเห็นว่ายังมีช่องว่างของ ตลาดอีกประมาณ 190,000 ตันต่อปี ดังนั้นกำลังการผลิตที่จะพิจารณา คือ

- ผลิตที่ 50% ของช่องว่างหรือที่กำลังการผลิต 100,000 ตันต่อปี
- ผลิตที่ 80% ของช่องว่างหรือที่กำลังการผลิต 150,000 ตันต่อปี
- ขยายกำลังการผลิตเพื่อรองรับตลาดในอนาคตหรือที่กำลังการผลิต 200,000 ตันต่อปี

จากการศึกษาทางด้านวิศวกรรม พบว่า เทคโนโลยีที่ใช้ในการผลิตเอทิลีน ไกลคอลนี้จะเป็นการนำเข้าเทคโนโลยีจากต่างประเทศทั้งหมด จึงเป็นโครงการที่มีการลงทุนสูงในการะบวนการผลิตหลักแยกได้เป็น 2 ส่วน คือ กระบวนการผลิตเอทิลีนออกไซด์และกระบวนการผลิตเอทิลีน ไกลคอล ในส่วนของการเลือกทำเลที่ตั้งโครงการนั้นที่ตั้งของโครงการควรใกล้กับแหล่งวัตถุดิบ คือ โรงงานเอทิลีนและอยู่ใกล้กับโรงงานที่ใช้เอทิลีน ไกลคอลเป็นวัตถุดิบในการผลิต คือ โรงงาน Polyester และ PET (ใช้ในอุตสาหกรรมสิ่งทอ) อยู่ในแหล่งอุตสาหกรรมที่ได้รับการส่งเสริมการลงทุนจากภาครัฐบาล ซึ่งกลุ่มอุตสาหกรรมปิโตรเคมีส่วนใหญ่ตั้งอยู่ในจังหวัดระยองและจากการใช้วิธีการให้น้ำหนักสำหรับปัจจัยที่มีผลต่อการผลิต พบว่านิคมอุตสาหกรรมตะวันออกเหมาะสมที่สุด

ส่วนการศึกษาด้านการลงทุนพบว่าโครงการกำลังการผลิตขนาด 100,000 ตันต่อปี ใช้เงินลงทุนทั้งสิ้นประมาณ 5,002 ล้านบาท โครงการกำลังการผลิตขนาด 150,000 ตันต่อปี ใช้เงินลงทุนทั้งสิ้น ประมาณ 5,496 ล้านบาท และโครงการขนาดกำลังการผลิต 200,000 ตันต่อปี ใช้เงินลงทุนทั้งสิ้น ประมาณ 6,510 ล้านบาท

และในการวิเคราะห์ด้านการเงินจะพิจารณาถึงการจัดหาแหล่งเงินทุนงบการเคลื่อนไหวเงินทุนและการชำระหนี้ของโครงการ เพื่อประเมินความสามารถในการทำกำไรของโครงการโดยแหล่งที่มาของเงินทุนได้มาจาก เงินทุนจากผู้ถือหุ้นทั้งภายในและภายนอกประเทศ รวมทั้งเงินทุนจากการกู้ยืม โดยสัดส่วนของหนี้สินและทุน เท่ากับ 60 ต่อ 40 ใช้อัตราผลตอบแทนที่ต่ำสุด เท่ากับร้อยละ 15 ต่อปี และจากการเปรียบเทียบเพื่อคัดเลือกโครงการหลายโครงการที่มีเงินลงทุนไม่เท่ากัน โดยใช้วิธีอัตราผลตอบแทนของโครงการในส่วน of เงินลงทุนเพิ่มขึ้น พบว่าโครงการ

ขนาดกำลังการผลิต 200,000 ตันต่อปี เป็นโครงการที่เหมาะสมที่สุด ซึ่งจากการวิเคราะห์ความไวต่อการเปลี่ยนแปลงปัจจัยของโครงการขนาดกำลังการผลิต 200,000 ตันต่อปี นั้นพบว่า ปัจจัยรายรับจากการขาย มีความไวต่อการต่อการเปลี่ยนแปลงมากที่สุดในช่วงที่พิจารณา

จากการศึกษาเกี่ยวกับผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม พบว่า อาจก่อให้เกิดอันตรายกับพนักงานขึ้นได้เมื่อไปสัมผัสกับเอทิลีน ออกไซด์กับเอทิลีน ไกลคอล แต่สามารถป้องกันได้ โดยทำตามมาตรการในการป้องกันและจัดการกับสารอย่างเคร่งครัด ส่วนผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นในช่วงก่อสร้างและในช่วงดำเนินการ จะมีมาตรการในการควบคุมมลพิษทั้งทางอากาศ ทางน้ำ ทางของเสียและทางเสียง เพื่อไม่ให้เกิดอันตรายและความรำคาญกับชุมชนใกล้เคียง

จากการตรวจสอบเอกสารข้างต้นจึงทำให้ได้แนวทางและความรู้ในการศึกษาเพิ่มเติม ซึ่งสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการศึกษาได้ โดยสามารถแยกได้ดังนี้

จากเอกสารที่ตรวจสอบมาดังกล่าว ผู้วิจัย ได้นำมาประยุกต์ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ดังนี้

1. นำวิธีการประเมินความคุ้มค่าด้านการเงินของโครงการผลิต มาใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ในส่วนของการศึกษาด้านการเงิน ซึ่งได้แก่ การศึกษาของ วรภัทรา ภมรศิริ, วิโรจน์ ลิปวัณณู, สมโภชน์ ตั้งควิวิช, ญาณิกา ยุกตะเสวี และ การศึกษาของ กฤติกา ปรัชญลักษณ์ โดยศึกษาเกี่ยวกับการประเมินความคุ้มค่าด้านการเงินของโครงการผลิต

2. ใช้เป็นแนวทางในการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับอุตสาหกรรมปิโตรเคมี ทั้งในส่วนของปริมาณความต้องการใช้, กำลังการผลิต, ราคาของผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมี รวมทั้งปริมาณวัตถุดิบในการผลิต ผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมี 1 ตัน (Conversion Factor) ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับอุตสาหกรรมปิโตรเคมี ซึ่งใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ทั้งการศึกษาด้านตลาดและด้านการเงิน ซึ่งได้แก่ การศึกษาของ ญาณิกา ยุกตะเสวี โดยศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการด้านตลาด การเงินและเศรษฐศาสตร์ ของพีทีเอ อันเป็นผลิตภัณฑ์หนึ่งในอุตสาหกรรมปิโตรเคมีเช่นเดียวกับ MEG ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ของโครงการที่ศึกษาครั้งนี้

3. ใช้เป็นแนวทางในการเก็บข้อมูลอื่นๆ เช่น ปริมาณความต้องการใช้ของผลิตภัณฑ์ต่อเนื่องของ MEG, อัตราแลกเปลี่ยน, อัตราเงินเฟ้อ เป็นต้น โดยใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ทั้งในส่วน

ของการศึกษาด้านตลาดและการเงิน ซึ่งได้แก่ การศึกษาของ วรภัทรา ภมรศิริ, วิโรจน์ ลิปวัณณ, สมโภชน์ ตั้งควิวิช, ญาณิกา ยุกตะเสวี

4. นำข้อมูลเกี่ยวกับรายละเอียดด้านต้นทุนของโครงการผลิต MEG ทั้งในส่วนจของรายละเอียดเงินลงทุนเริ่มต้น และโครงสร้างต้นทุนการผลิตและค่าใช้จ่ายในการขายและบริหาร มาใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ในส่วนของการศึกษาด้านการเงิน ซึ่งได้แก่ การศึกษาของ กฤติกา ปรัชญลักษณ์ ซึ่งเน้นทำการศึกษาด้านการกำหนดกำลังการผลิตที่เหมาะสมของโครงการผลิตเอทิลีน ไกลคอล ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ชนิดเดียวกับโครงการที่ศึกษาครั้งนี้

วิธีการศึกษา

วิธีการศึกษาที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้จะแบ่งเป็น 2 ขั้นตอน ได้แก่ การเก็บรวบรวมข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูล โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

แหล่งที่มาของข้อมูลที่ใช้ประกอบการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการการผลิต MEG ในประเทศไทยประกอบด้วย ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) ได้จากการค้นคว้าและรวบรวมข้อมูลจาก เอกสารทางวิชาการ และตำราต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ทั้งจากหน่วยงานราชการและเอกชน ซึ่งได้แก่ ธนาคารแห่งประเทศไทย, สำนักงานส่งเสริมการลงทุน (BOI), กรมศุลกากร, สถาบันปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย, สำนักงานคณะกรรมการกำกับหลักทรัพย์และตลาดหลักทรัพย์ (ก.ล.ต.), บริษัท ธนาคารทหารไทย จำกัด (มหาชน), สมาคมตลาดตราสารหนี้แห่งประเทศไทย และ สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม

2. วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาความเหมาะสมและความเป็นไปได้ในการดำเนินโครงการในด้านตลาดและการเงิน ครั้งนี้ ซึ่งพิจารณาจากข้อมูลทุติยภูมินั้น มีวิธีการวิเคราะห์ ดังต่อไปนี้

2.1 การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางด้านตลาดและการหาช่วงเวลาที่将会เกิดอุปสงค์ส่วนเกินในอุตสาหกรรมผลิต MEG ในประเทศไทย เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 แบ่งวิธีการวิเคราะห์ออกเป็น 2 วิธี ดังนี้

2.1.1 การวิเคราะห์เชิงพรรณนา ใช้ในการวิเคราะห์แนวโน้มอุตสาหกรรม MEG ทั้งในประเทศและต่างประเทศ เพื่อสนับสนุนความเป็นไปได้ด้านตลาดของโครงการที่ศึกษาครั้งนี้ โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากงานวิจัยในหัวข้อเรื่อง ภาวะอุตสาหกรรม MEG และ PTA ของ บริษัท ธนาคารทหารไทย จำกัด (มหาชน) มาทำการวิเคราะห์ รวมทั้งใช้ในการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ด้านตลาดของโครงการที่ศึกษาครั้งนี้ในด้านอุปทานเพื่อให้เห็นว่าโครงการที่ศึกษาครั้งนี้มีวัตถุดิบเอทิลีนเพียงพอต่อการผลิต MEG (ผลิตภัณฑ์ของโครงการที่ศึกษาครั้งนี้) หรือไม่ โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากงานวิจัยในหัวข้อเรื่อง การเปรียบเทียบกำลังการผลิตเอทิลีน กับ ปริมาณการบริโภคเอทิลีนในประเทศไทย ในปี พ.ศ. 2547 และประมาณการในช่วงปี พ.ศ. 2548-2554 ของสถาบันปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย

2.1.2 การวิเคราะห์เชิงปริมาณ ใช้ในการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ด้านตลาดของโครงการที่ศึกษาครั้งนี้ในด้านอุปสงค์และการหาช่วงเวลาที่将会เกิดความต้องการใช้ส่วนเกินในอุตสาหกรรมผลิต MEG ในประเทศไทย โดยจะทำการประมาณปริมาณความต้องการใช้ MEG ในประเทศไทย ในช่วงปี พ.ศ. 2549-2561 แล้วนำมาเปรียบเทียบกับกำลังการผลิตผลิตภัณฑ์ MEG ในประเทศไทยในช่วงดังกล่าว เพื่อดูว่าโครงการที่ศึกษาครั้งนี้ จะมีความต้องการใช้มารองรับหรือไม่ ทั้งนี้ในการประมาณการความต้องการใช้ MEG ในประเทศไทย ในช่วงปี พ.ศ. 2549-2561 ดังกล่าวทำได้โดยใช้การวิเคราะห์การถดถอย โดยจะกำหนดให้อัตราเติบโตต่อปีของปริมาณความต้องการใช้ MEG ในประเทศไทย เป็นตัวแปรตาม โดยให้ตัวแปรอิสระ เป็นอัตราเติบโตต่อปีของปริมาณความต้องการใช้ผลิตภัณฑ์ในอุตสาหกรรมต่อเนื่อง ในประเทศไทย ซึ่งอุตสาหกรรมต่อเนื่องดังกล่าว ได้แก่ เส้นใยโพลีเอสเตอร์ และ ขวดเพ็ท เนื่องจาก MEG จะถูกนำไปใช้ในการผลิตเม็ดพลาสติก PET ซึ่งในประเทศไทยนั้นจะนำเม็ดพลาสติกดังกล่าวไปใช้ผลิตผลิตภัณฑ์ 2 ประเภท ได้แก่ เส้นใยโพลีเอสเตอร์ และ ขวดเพ็ท เป็นหลัก

โดยจากการที่การวิเคราะห์การถดถอยในการศึกษาครั้งนี้ มีตัวแปรอิสระมากกว่า 1 ตัว จึงเห็นควรใช้วิธีการวิเคราะห์ถดถอยเชิงพหุคูณ (Multiple Regression) โดยสำหรับการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยของตัวแปรอิสระจะใช้วิธีการทางเศรษฐมิติแบบดั้งเดิม

คือ วิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Ordinary Least Square: OLS) อย่างไรก็ตาม เนื่องจากการประยุกต์ใช้ข้อมูลอนุกรมเวลาจำเป็นต้องทดสอบ Stationary ก่อนการประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์ถดถอยเชิงพหุคูณ เพื่อมิให้เกิดปัญหาความสัมพันธ์ที่ไม่แท้จริงหรือ Spurious Regression โดยจะทดสอบ Unit Root ของอนุกรมเวลาของตัวแปรที่นำมาใช้ในการสร้างแบบจำลอง โดยในการวิจัยจะใช้ Augmented Dickey-Fuller (ADF) Test ทั้งนี้ หลังจากนั้นจึงทำการประมาณปริมาณความต้องการใช้ MEG ในประเทศไทย ในช่วงปี พ.ศ. 2549-2561 โดยป้องกันความเสี่ยงจากการที่อุตสาหกรรมจะถึงช่วงอิ่มตัวอันเป็นไปตามวัฏจักรของอุตสาหกรรมโดยทั่วไปด้วย

2.2 การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงิน เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 ใช้วิธีการวิเคราะห์เชิงปริมาณ โดยใช้ในการคาดคะเนเงินลงทุน ต้นทุนและผลตอบแทนในการลงทุนที่จะได้รับตลอดอายุโครงการ ซึ่งเกณฑ์การตัดสินใจในการลงทุนจะพิจารณาจาก มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value: NPV) อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (Internal Rate of Return: IRR) อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (Benefit-cost Ratio: BCR) ระยะเวลาคืนทุน (Payback Period) และการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ (Sensitivity Analysis)

ทั้งนี้ สำหรับการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการนั้น จะเป็นการศึกษาถึงการเปลี่ยนแปลงในด้านต่าง ๆ ที่เกิดจากความเสี่ยงที่คาดว่าจะเกิดขึ้น เพื่อดูว่าโครงการจะได้รับผลกระทบมากน้อยเพียงใด โดยจะใช้เกณฑ์ในการวิเคราะห์ความอ่อนไหว ดังนี้

2.2.1 กรณีพื้นฐาน กำหนดให้ปริมาณการผลิตและจำหน่ายผลิตภัณฑ์ MEG ในปีที่ 1, ปีที่ 2 และปีที่ 3-13 ของโครงการ เท่ากับ ร้อยละ 60, 90 และ 100 ของกำลังการผลิตสูงสุดของโครงการ ตามลำดับและกำหนดให้ราคาเอทิลีน ในปี พ.ศ. 2547 เท่ากับ 933 เหรียญสหรัฐอเมริกา หรือคิดเป็น 37,527 บาทต่อตัน ตามลำดับ (ทั้งนี้คำนวณจากอัตราแลกเปลี่ยนเฉลี่ย ปี พ.ศ. 2547 โดยธนาคารแห่งประเทศไทย ซึ่งเท่ากับ 40.22 บาทต่อเหรียญสหรัฐอเมริกา) และให้ราคาดังกล่าวเพิ่มขึ้นตามอัตราเงินเฟ้อเฉลี่ยของประเทศไทย ในปี พ.ศ. 2548 จากการคำนวณโดยธนาคารแห่งประเทศไทย ซึ่งมีค่าเท่ากับร้อยละ 4.50 ต่อปี (โดยในปี พ.ศ. 2548 ให้ใช้อัตราแลกเปลี่ยนเฉลี่ยปี พ.ศ. 2548 โดยธนาคารแห่งประเทศไทย ซึ่งเท่ากับ 40.22 บาทต่อเหรียญสหรัฐอเมริกา)

2.2.2 กรณีที่ 1 กำหนดให้ปริมาณการผลิตและจำหน่ายผลิตภัณฑ์ MEG ลดลงร้อยละ 10 จากกรณีพื้นฐาน อันเนื่องมาจากการเกิดภาวะเศรษฐกิจตกต่ำในประเทศไทย

2.2.3 กรณีที่ 2 กำหนดให้ราคาเอทิลีน ซึ่งเป็นวัตถุดิบหลักของโครงการนี้ เพิ่มขึ้นร้อยละ 5 จากกรณีพื้นฐาน เนื่องจากราคาน้ำมัน (ซึ่งเป็นวัตถุดิบพื้นฐานของอุตสาหกรรมปิโตรเคมี) ในตลาดโลกในอนาคตอาจเพิ่มขึ้น เพราะในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมา ราคา น้ำมันในตลาดโลก มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้ราคาเอทิลีนมีการเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วตามไปด้วย

2.2.4 กรณีที่ 3 กำหนดให้ปริมาณการผลิตและจำหน่ายผลิตภัณฑ์ MEG ลดลงร้อยละ 10 จากกรณีพื้นฐาน และราคาเอทิลีน ซึ่งเป็นวัตถุดิบหลักของโครงการนี้ เพิ่มขึ้นร้อยละ 5 จากกรณีพื้นฐาน