

การศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุนทำช่องทางรับชำระเงิน
(Payment Gateway) ในนครหลวงเวียงจันทน์
สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว

เจษฎา สัตย์วินิจ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการจัดการทางวิศวกรรม วิทยาลัยนวัตกรรมการศึกษาและเทคโนโลยีและ
วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

พ.ศ. 2560

**Feasibility Study of investment for Payment Gateway in Vientiane
Capital Laos PDR.**



Jessada Satwinit

**A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of Requirements
for the Degree of Master of Engineering
College of Innovative Technology and Engineering
Dhurakij Pundit University**

2017

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุนทำช่องทางรับชำระเงิน (Payment Gateway) ในนครหลวงเวียงจันทน์ สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว
ชื่อผู้เขียน	เจษฎา สัตย์วินิจ
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศุภรัชชัย วรรณรัตน์
สาขาวิชา	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (การจัดการทางวิศวกรรม)
ปีการศึกษา	2560

บทคัดย่อ

ปัจจุบันในประเทศไทยการชำระค่าสินค้าและบริการทางออนไลน์ได้รับความนิยมเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ โดยในปี พ.ศ. 2557 มียอดรวมเฉลี่ยเดือนละประมาณ 7 ล้านล้านบาทต่อเดือน นอกจากนี้วิธีการชำระค่าบริการ เช่น ค่าไฟฟ้า ผ่านเคาน์เตอร์เซอร์วิสในร้านสะดวกซื้อยังได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก ในสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว (สปป.ลาว) มีร้านสะดวกซื้อเกิดขึ้นในเมืองเวียงจันทน์เป็นจำนวนมาก แต่ยังไม่มียบริการชำระเงินประเภทนี้ ดังนั้นวัตถุประสงค์ในงานวิจัยฉบับนี้จึงได้ทำการศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุนระบบช่องทางการชำระเงินในนครหลวงเวียงจันทน์ ประเทศลาว โดยเป็นการเก็บข้อมูลจริงทางด้านเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม โดยการสำรวจจำนวนร้านสะดวกซื้อที่สามารถให้บริการเคาน์เตอร์เซอร์วิส ตลอดจนต้นทุน ๆ ต่างจากการศึกษาพบว่า โครงการนี้ให้อัตราผลตอบแทนภายในการลงทุน เท่ากับ 10.053 เปอร์เซ็นต์ ระยะเวลาคืนทุนประมาณ 5 ปี

Thesis Title Feasibility Study of investment for Payment Gateway in Vientiane
 Capital Laos PDR.

Author Jessada Satwinit

Thesis Advisor Asst. Prof. Dr. Suparatchai Vorarat

Department Master of Engineering in Engineering Management

Academic Year 2017

ABSTRACT

Nowadays, the payment of goods and services online has been increasing steadily in popularity in Thailand. In 2014, there are an average monthly total of about 7 billion baht per month. In addition to paid services such as electricity bills through the service counter in convenience stores has been very popular. In the Lao People's Democratic Republic, there are many convenience stores in the city of Vientiane. However, there is no payment service counter in convenience stores, especially electricity bills. Thus, objective of this research is to study the possibility of investing in the payment systems in Vientiane, Laos. This paper investigates and collects the actual data in Vientiane for economic engineering such as Convenience Store that is interested in the counter service. From feasibility study, this project is not interesting for investment since the Internal Rate of Return is 10.053 percent and Payback Period is about 5 years.

กิตติกรรมประกาศ

ความสำเร็จของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศุภรัชชัย วรรณรัตน์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้เสียสละเวลาของท่าน คอยให้คำปรึกษาข้อคิดเห็น และช่วยตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ด้วยความเอาใจใส่ ทำให้การศึกษาความเป็นไปได้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ขอขอบคุณพนักงานบริษัท อีโนวา ออโตเมชัน จำกัด ที่ทำงานอยู่ใน สปป.ลาว ที่ช่วยหาข้อมูลต่างๆ ขอขอบพระคุณคณะกรรมการในการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่าน ที่ได้ให้คำแนะนำแนวทางการปรับปรุงในการจัดทำวิทยานิพนธ์ ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความครบถ้วนสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

นอกจากนี้ต้องขอขอบคุณทุกท่านที่ได้เอ่ยนามที่มีส่วนช่วยเหลือให้วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จไปได้ด้วยดี รวมทั้งเพื่อนร่วมงานที่ได้ให้ความสะดวกในการดำเนินงานด้านต่างๆด้วยดีเสมอมา

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณคุณพ่อคุณแม่และครอบครัวของผู้วิจัยทุกท่านที่คอยสนับสนุน ให้ความช่วยเหลือทุกอย่าง และเป็นกำลังใจที่สำคัญให้กับผู้วิจัยเสมอมา

เจษฎา สัตย์วินิจ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ฉ
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ง
กิตติกรรมประกาศ.....	จ
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญภาพ.....	ฉ
บทที่	
1. บทนำ.....	1
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	4
1.3 ขอบเขตในการศึกษา.....	4
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	4
2. แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
2.1 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	5
2.2 การวิเคราะห์ทางด้านวิศวกรรม.....	5
2.3 การวิเคราะห์ทางด้านตลาด.....	9
2.4 การวิเคราะห์ทางด้านการบริหาร.....	24
2.5 การวิเคราะห์ด้านเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม.....	27
2.6 การสำรวจงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	32
3. วิธีดำเนินการวิจัย.....	35
3.1 ขั้นตอนการวิเคราะห์ทางด้านวิศวกรรม.....	35
3.2 การวิเคราะห์ทางด้านตลาด.....	36
3.3 การวิเคราะห์ทางด้านการบริหาร.....	33
3.4 การวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม.....	37

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4. การวิจัยและผลการวิจัย.....	38
4.1 การศึกษาทางวิศวกรรม.....	38
4.2 การศึกษาด้านการตลาด.....	45
4.3 การศึกษาด้านการบริหาร.....	62
4.4 การวิเคราะห์ด้านเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม.....	67
5. สรุปผลการศึกษา อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ.....	73
5.1 สรุปผลการศึกษา.....	73
5.2 อภิปรายผล.....	74
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	74
บรรณานุกรม.....	75
ภาคผนวก.....	75
ก.ข้อมูลการใช้ไฟฟ้าจากไฟฟ้าลาว (EDL) ในสปป.ลาว.....	78
ประวัติผู้เขียน.....	99

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 ตัวอย่างการพยากรณ์โดยใช้สมการแนวโน้ม.....	21
4.1 รายการอุปกรณ์และซอฟต์แวร์.....	44
4.2 สรุปความรุนแรงของแรงกดดัน 5 ประการของการแข่งขันของธุรกิจช่องทางรับชำระ เงิน.....	48
4.3 สถิติการใช้ไฟฟ้าของ สปป. ลาว.....	50
4.4 Laos Electricity Consumption.....	52
4.5 ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าภายในนครหลวงเวียงจันทน์.....	54
4.6 แสดงการพยากรณ์แบบคาดคะเนแนวโน้ม.....	54
4.7 แสดงการคำนวณค่าความคลาดเคลื่อน.....	54
4.8 ค่าเช่าสำนักงาน.....	64
4.9 ค่าเครื่องใช้สำนักงาน.....	64
4.10 ค่าสาธารณูปโภค.....	65
4.11 เงินเดือน.....	65
4.12 ผลการวิเคราะห์มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) และอัตราผลตอบแทนภายใน (IRR).....	70

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1.1 เครือข่ายพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ (Internet Network).....	2
1.2 วงจรพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์.....	3
2.1 แบบจำลองแรงกดดัน 5 ประการของการแข่งขัน (Five Force Model)	14
2.2 ระบบของการพยากรณ์.....	16
2.3 แผนภูมิตัวแบบจำลองของเทคนิควิธีการพยากรณ์แบบเป็นทางการ.....	18
2.4 เส้นกราฟการพยากรณ์แบบคาดคะเนแนวโน้ม.....	20
2.5 เส้นกราฟการพยากรณ์แบบคาดคะเนแนวโน้มจากตัวอย่าง.....	23
2.6 เส้นกราฟแสดงจุดคุ้มทุน.....	31
4.1 ระบบการจดหน่วยและแจ้งหนี้ค่าไฟฟ้า ของทางการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคประเทศไทย (PEA).....	39
4.2 ระบบการจดหน่วยและแจ้งหนี้ค่าไฟฟ้าในปัจจุบัน ของทางการไฟฟ้าประเทศลาว (EDL).....	40
4.3 ระบบการจดหน่วยและแจ้งหนี้ค่าไฟฟ้าแบบใหม่ ของทางการไฟฟ้าประเทศลาว (EDL).....	42
4.4 System Architecture.....	43
4.5 Laos Electricity Consumption.....	52
4.6 ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าภายในนครหลวงเวียงจันทน์.....	53
4.7 กราฟแสดงการพยากรณ์.....	57
4.8 ร้านสะดวกซื้อ M-Point Mart สาขาที่ 9	60
4.9 ร้านสะดวกซื้อ M-Point Mart สาขาที่ 3	61
4.10 ร้านสะดวกซื้อ M-Point Mart สาขาที่ 11.....	61
4.11 ร้านสะดวกซื้อ M-Point Mart สาขาที่ 19.....	62
4.12 แผนผังองค์กร.....	63
4.13 รูปแบบของธุรกิจให้บริการรับชำระเงิน.....	66

บทที่ 1

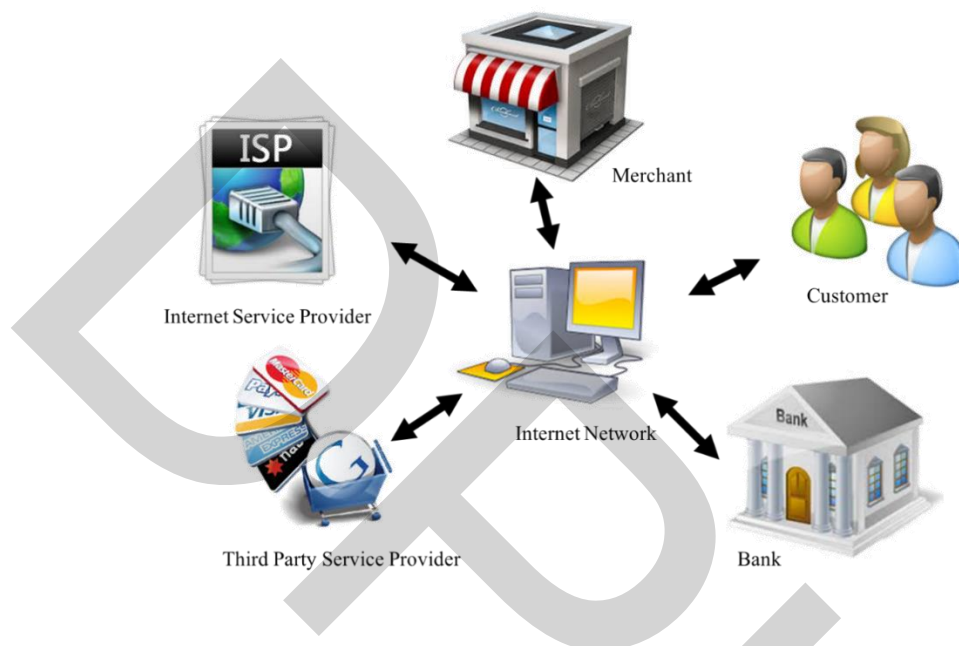
บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ปัจจุบันเทคโนโลยีด้านการสื่อสารและโทรคมนาคมมีความก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้วิถีชีวิตของผู้คนในปัจจุบันเปลี่ยนแปลงไป โดยมีการประยุกต์นำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาใช้ในชีวิตประจำวันมากขึ้น ประกอบกับสภาพเศรษฐกิจในปัจจุบันมีการแข่งขันสูงจึงต้องดำเนินการทุกอย่างด้วยความรวดเร็ว นอกจากนี้ประเทศไทยกำลังเข้าสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (ASEAN Economic Community: AEC) ซึ่งเป็นการรวมตัวกันของประเทศสมาชิกในอาเซียนจำนวน 10 ประเทศด้วยกัน ประกอบด้วย ประเทศไทย ประเทศพม่า ประเทศลาว ประเทศเวียดนาม ประเทศมาเลเซีย ประเทศสิงคโปร์ ประเทศอินโดนีเซีย ประเทศฟิลิปปินส์ ประเทศกัมพูชา และประเทศบรูไน ทำให้เกิดการแข่งขันทางธุรกิจเพิ่มขึ้นอันเกิดจากประเทศในกลุ่มอาเซียน (ASEAN) ด้วยกันสามารถเข้าไปทำธุรกิจในประเทศอื่นในกลุ่มอาเซียนได้ ในขณะที่เดียวกันก็เป็นการเพิ่มโอกาสทางธุรกิจมากขึ้นเช่นกัน เมื่อเป็นดังนี้จึงต้องมีการเตรียมตัวเพื่อรองรับสถานการณ์ดังกล่าวจากการที่เทคโนโลยีได้เปลี่ยนแปลงไป อีกทั้งสภาพเศรษฐกิจมีการแข่งขันที่สูงขึ้น ส่งผลให้พฤติกรรมของผู้บริโภคเปลี่ยนแปลงไปตามไปด้วย อาทิเช่น ผู้คนนิยมความรวดเร็ว และสะดวกสบาย จึงมีการใช้เงินเพื่อซื้อความสะดวก และรวดเร็ว ดังสังเกตได้จากโทรศัพท์มือถือ ที่อาจกล่าวได้ว่า ในปัจจุบันแทบไม่มีใครไม่มีโทรศัพท์มือถือ ส่วนผู้ใช้โทรศัพท์ที่ดูโทรศัพท์สาธารณะนั้น มีน้อยมาก หรือแทบจะไม่มีเลย ซึ่งพฤติกรรมผู้คนในการใช้โทรศัพท์ที่เปลี่ยนแปลงไปย่อมส่งผลต่อผู้ให้บริการที่ต้องปรับตัวตามผู้ใช้ด้วยการเพิ่มศักยภาพทางเทคโนโลยีในการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตของโทรศัพท์มือถือเพื่อตอบสนองความความสะดวก รวดเร็วให้กับผู้บริโภค อีกทั้งเพิ่มช่องทางรับชำระค่าบริการทางอินเทอร์เน็ตเพื่อให้ผู้บริโภคสามารถทำธุรกรรมได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว ซึ่งการเพิ่มช่องทางนี้ก็ทำให้ผู้ให้บริการมีสภาพคล่องทางการเงินที่รวดเร็วเช่นกัน

ปัจจุบันมีการทำธุรกรรมซื้อขายสินค้าโดยผ่านทางสื่ออิเล็กทรอนิกส์อย่างแพร่หลาย ที่เรียกกันว่า พาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-Commerce) ซึ่งองค์การการค้าโลก ได้ให้คำจำกัดความไว้ว่า พาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง การผลิต การกระจาย การตลาด การขาย หรือการขนส่งผลิตภัณฑ์

และบริการ โดยใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ทั้งนี้เทคโนโลยีสารสนเทศที่พัฒนาอย่างรวดเร็ว สามารถโต้ตอบกันได้ในพื้นที่ทำให้สามารถเสนอธุรกรรมที่หลากหลายได้ เช่น การซื้อขาย การบริการหลังการขาย การโอนเงินชำระค่าบริการสินค้า การขนส่ง เป็นต้น สำหรับธุรกิจพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ที่มีชื่อเสียง เช่น อาลีบาบา (Alibaba) อีเบย์ (eBay) และอเมซอน (Amazon) เป็นต้น

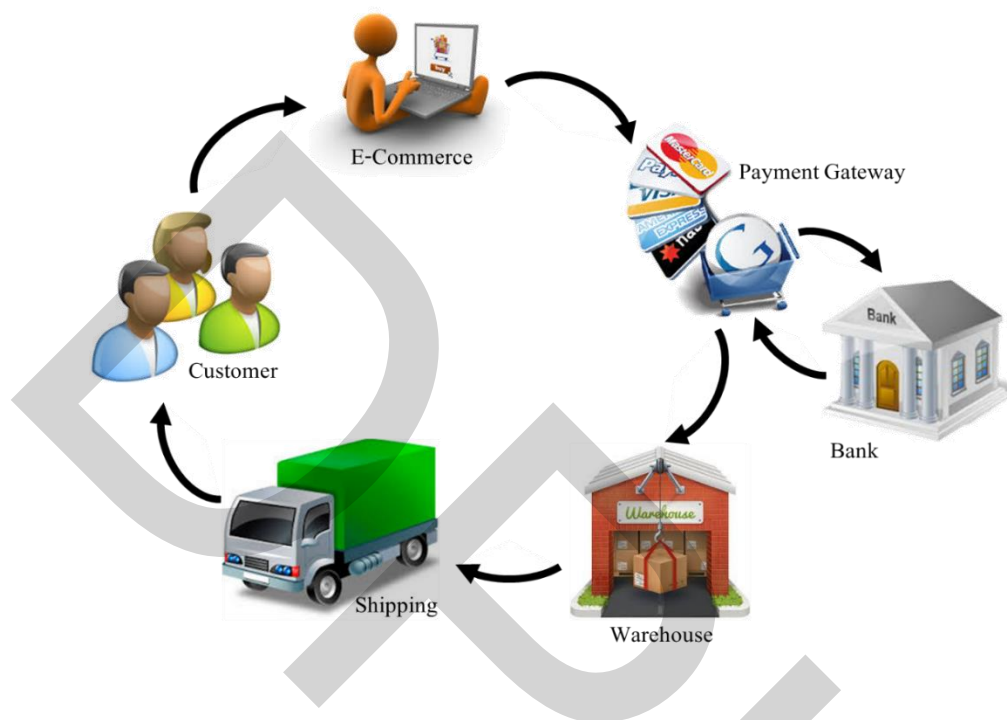


ภาพที่ 1.1 เครือข่ายพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ (Internet Network)

จากภาพที่ 1.1 เครือข่ายของพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์หรืออีกนัยหนึ่งคือ ความสัมพันธ์ของระบบในการค้าขายผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์นั้นจำเป็นต้องเกี่ยวข้องกับหลายๆ ฝ่าย จึงต้องมีการประสานงานกับผู้ที่เกี่ยวข้องด้วยกันอย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้ผู้ที่เกี่ยวข้องในระบบการค้าบนอินเทอร์เน็ตหรือพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์มีดังนี้ (oknation.net, รู้ลึกเรื่อง E - Commerce)

สำหรับการดำเนินการธุรกิจการค้าบนอินเทอร์เน็ต หรือพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์นั้น วงจรโดยสรุปจะเริ่มตั้งแต่ลูกค้าสนใจสินค้าหรือบริการ และได้ดำเนินการสั่งซื้อสินค้า / บริการนั้นผ่านทางพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ หลังจากนั้นธนาคารจะทำหน้าที่เป็นช่องทางรับชำระเงิน (Payment Gateway) ในการตรวจสอบ และอนุมัติวงเงินของลูกค้าผู้ถือบัตรเมื่อมีการสั่งซื้อสินค้า / บริการผ่านทางระบบอินเทอร์เน็ตของธนาคาร จากนั้นธนาคารจะโอนเงินค่าสินค้าหรือบริการเข้าบัญชีของ

ร้านค้าที่ลูกค้าสั่งซื้อสินค้า / บริการ เมื่อร้านค้าได้รับเงินค่าสินค้า / บริการแล้ว ร้านค้าก็ดำเนินการจัดส่งสินค้า / บริการให้กับลูกค้าตามคำสั่งซื้อ ดังภาพที่ 1.2



ภาพที่ 1.2 วงจรพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์

ซึ่งจากวงจรพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์จะเห็นว่า ธุรกิจช่องทางการชำระเงิน (Payment Gateway) เป็นธุรกิจหนึ่งที่เกิดขึ้นมาพร้อมกับพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-Commerce) และเป็นส่วนหนึ่งในวงจรพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ที่สอดคล้องกับเทคโนโลยีในปัจจุบันที่พัฒนาอย่างต่อเนื่อง และยังคงตอบสนองต่อพฤติกรรมของผู้บริโภคที่ต้องการความสะดวก รวดเร็ว ประหยัดค่าใช้จ่าย ไม่มีข้อจำกัดด้านเวลา สถานที่ ซึ่งหากมองในแง่มุมนี้ถือว่าเป็นโอกาสทางธุรกิจของนักลงทุนอย่างยิ่ง เมื่อเป็นดังนี้ธุรกิจช่องทางการชำระเงิน (Payment Gateway) จึงนับเป็นอีกหนึ่งในธุรกิจที่น่าลงทุน และสามารถทำรายได้ให้อย่างต่อเนื่องโดยไม่ต้องลงทุนเพิ่ม อีกทั้งยังเป็นการเปิดตลาดใหม่ที่ตอบสนองลูกค้ากลุ่มที่ต้องการความสะดวก รวดเร็วในการสั่งซื้อและรับสินค้า นอกจากนี้ยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้กับประเทศในกลุ่ม ASEAN ด้วยกันอีกด้วย โดยเฉพาะประเทศลาวที่มีพรมแดนติดกับประเทศไทย มีภาษาและวัฒนธรรมคล้ายคลึงกัน และไฟฟ้าลาว (EDL) ก็มีปัญหการเก็บเงินจากลูกค้าได้ล่าช้าเนื่องจากมีจุดรับชำระเงินน้อยและขั้นตอนการจ่ายเงินใช้เวลานาน ทำ

ให้เกิดการรอคอย ทำให้ลูกค้าจ่ายเงินล่าช้า เป็นสาเหตุทำให้เงินที่จะกลับเข้ามาเพื่อขยายพื้นที่การให้บริการและปรับปรุงระบบไฟฟ้าไม่มี เป็นเหตุทำให้ไม่สามารถหารายได้เพิ่มเติมได้ ด้วยเหตุผลดังที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น จึงทำให้ผู้วิจัยสนใจศึกษา ความเป็นไปได้ในการลงทุนทำช่องทางรับชำระเงิน (Payment Gateway) ในนครหลวงเวียงจันทน์ ประเทศลาว และเพื่อมิให้เกิดความเสียหายจากการลงทุน จึงเห็นควรในการทำการวิเคราะห์ และศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ (Feasibility Study) ก่อนการลงทุนทำธุรกิจ

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุนทำธุรกิจช่องทางชำระเงิน ในนครหลวงเวียงจันทน์ ประเทศลาว

1.3 ขอบเขตในการศึกษา

1. การศึกษาครั้งนี้ ทำการวิเคราะห์ข้อมูลเฉพาะลูกค้าของไฟฟ้าลาว (EDL)
2. เกณฑ์การตัดสินใจ
 - 2.1 เปอร์เซ็นต์ผลตอบแทนภายในโครงการ (Internal Rate of Return) มากกว่า 15%
 - 2.2 ระยะเวลาคืนทุนไม่เกิน 5 ปี

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

สามารถนำข้อมูลที่ได้จากการวิจัยไปตัดสินใจด้านการลงทุนทำธุรกิจเคาน์เตอร์บริการชำระเงิน ในนครหลวงเวียงจันทน์ ประเทศลาว

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการคือ การวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ ที่จำเป็นเพื่อแสดงถึงเหตุผลในการสนับสนุนความเหมาะสมของโครงการ และสามารถนำไปสู่การปฏิบัติได้จริง โดยให้ผลประโยชน์ตอบแทนคุ้มค่าต่อการลงทุน ดังนั้น ก่อนตัดสินใจลงทุนในโครงการใดๆ จำเป็นต้องมีการเตรียมหรือวางแผนโครงการเพื่อพิจารณาถึงความเหมาะสมและประเมินผลประโยชน์ที่จะได้รับเปรียบเทียบกับการลงทุน ซึ่งในการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของโครงการ จะพิจารณาใน 4 ด้าน ดังนี้

- การวิเคราะห์ทางด้านวิศวกรรม
- การวิเคราะห์ทางด้านตลาด
- การวิเคราะห์ทางการบริหาร
- การวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม

2.2 การวิเคราะห์ทางด้านวิศวกรรม

การวิเคราะห์ด้านวิศวกรรมเป็นการบอกถึงความเป็นไปได้ทางด้านวิศวกรรมหรือเทคนิค โดยมี การออกแบบทางวิศวกรรม (Engineering Design) เป็นองค์ประกอบสำคัญในการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการเนื่องจากเงินลงทุนในการพัฒนาโครงการส่วนใหญ่เกิดจากแนวคิดและการออกแบบทางวิศวกรรม ดังนั้นในการศึกษาความเป็นไปได้ครั้งนี้จึงได้นำแนวคิดทางด้านวิศวกรรมสื่อสารโทรคมนาคมและเทคโนโลยีสารสนเทศในการออกแบบมาประยุกต์ใช้ ทั้งนี้ในการออกแบบทางวิศวกรรมจะเน้นการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์โทรคมนาคม ระบบเครือข่าย อินเทอร์เน็ต การพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ ตลอดจนบริการทางคอมพิวเตอร์ เพื่อจัดเก็บ ค้นหา ส่งผ่าน และจัดดำเนินการข้อมูลเป็นหลัก ดังมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.2.1 นิยามของระบบเครือข่าย

Local Area Network (LAN) แปลว่า “ระบบเครือข่ายบริเวณเฉพาะที่” เป็นระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ซึ่งมีขนาดเล็ก นิยมใช้กันภายในห้องหรือสถานที่เดียวกัน สำหรับระบบเครือข่ายแบบแลน (LAN) นี้ในแลนหนึ่งวงจะต้องมีหนึ่งไอพีซับเน็ต (IP subnet) ดังนั้นอุปกรณ์เครือข่าย เช่น คอมพิวเตอร์ ที่อยู่ภายในแลนวงเดียวกัน จะต้องมีหมายเลขประจำเครื่อง (IP address)

อยู่ในซับเน็ต (Subnet) เดียวกัน ซึ่งนั่นหมายความว่า อุปกรณ์เครือข่ายเหล่านี้จะต้องมีหมายเลขเน็ตเวิร์กแอดเดรส (Network address) และบรอดคาสต์แอดเดรส (Broadcast address) เป็นหมายเลขเดียวกัน

Wide Area Network (WAN) แปลว่า “ระบบเครือข่ายบริเวณกว้าง” เป็นระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่มีการเชื่อมต่อของแลนตั้งแต่สองวงขึ้นไป และต้องอยู่ห่างไกลกันคนละสถานที่หรือพื้นที่ เช่น การเชื่อมต่อระหว่างแต่ละวิทยาเขตของมหาวิทยาลัย ซึ่งอยู่กันคนละเมือง นอกจากนี้ระบบเครือข่ายแวน (WAN) จะเกี่ยวข้องกับหมายเลขประจำเครื่อง (IP address) หลายๆ ซับเน็ต ดังนั้นอุปกรณ์เราเตอร์ (Router) ซึ่งมีหน้าที่ในการส่งข้อมูลแพ็กเก็ต (Packet) ข้ามระหว่างซับเน็ต จะถูกใช้ในกรณีนี้

Intranet (อินทราเน็ต) แปลว่า “ระบบเครือข่ายเชื่อมต่อกันภายใน” เป็นระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่มีการเชื่อมต่อกันเองภายในองค์กรเดียวกัน ซึ่งอาจจะประกอบไปด้วยแลนหลายๆ วงต่อเชื่อมกันภายในสถานที่เดียวกัน หรือแลนหลายๆ วงที่อยู่ห่างไกลกันคนละเมือง ต่อเชื่อมกันผ่านแวน

Extranet (เอ็กซ์ทราเน็ต) แปลว่า “ระบบเครือข่ายเชื่อมต่อกับภายนอก” เป็นระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์อินทราเน็ตที่มีการเชื่อมต่อกับเครือข่ายสาธารณะซึ่งมักจะเป็นอินเทอร์เน็ต (Internet) หรืออาจจะเป็นระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์อินทราเน็ตที่เชื่อมต่อถึงกัน โดยผ่านอินเทอร์เน็ต เช่น Private Public Network

The Internet (อินเทอร์เน็ต) แปลว่า “ระบบเครือข่ายที่เชื่อมโยงถึงกันทั่วโลก” เป็นระบบเครือข่ายที่มีการเชื่อมต่อกันทั่วโลก ดังนั้นภายในระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจะประกอบไปด้วยแวนต่างๆ ที่เชื่อมโยงกันทั่วโลก นั่นหมายความว่า อินเทอร์เน็ตเป็นระบบเครือข่ายที่ใหญ่ที่สุดในโลก และมีเพียงเครือข่ายเดียวเท่านั้นในโลกใบนี้ จึงกล่าวได้ว่าอินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายสาธารณะ

2.2.2 อุปกรณ์เครือข่าย

Ethernet Switch (อีเธอร์เน็ตสวิตช์) เป็นอุปกรณ์ที่ทำงานในเลเยอร์ (Layer) ที่สองซึ่งทำหน้าที่เป็นจุดเชื่อมต่ออุปกรณ์เครือข่ายเข้าด้วยกัน อาทิ ใช้ต่อคอมพิวเตอร์หลายๆ เครื่องเข้าด้วยกัน เช่นเดียวกับกับอุปกรณ์ฮับ (Hub) เพียงแต่แตกต่างจากอุปกรณ์ฮับ (Hub) ตรงที่สามารถสร้างบริดจ์

เทเบิล (Bridge Table) เพื่อทำการเก็บค่าพอร์ต (Port) และค่าแมค แอดเรส (MAC address) ได้นอกจากนี้ยังแตกต่างจากอุปกรณ์บริดจ์ตรงที่มีมากกว่าสองพอร์ต

Router (เราท์เตอร์) เมื่ออุปกรณ์ในระบบเครือข่ายต้นทางและปลายทางอยู่กันคนละซบเน็ต หากต้องการส่งข้อมูลหากัน ในกรณีนี้อุปกรณ์เราท์เตอร์จะทำหน้าที่ในการค้นหาเส้นทางที่เหมาะสมและทำการส่งแพ็กเก็ต (Packet) นี้ข้ามเครือข่ายแลน (LAN) ผ่านแวน (WAN) ออกไปยังเครือข่ายแลนปลายทาง หรือถ้าอุปกรณ์ต้นทางและปลายทางอยู่ในระบบเครือข่ายภายในเดียวกัน (ซึ่งอุปกรณ์ทั้งสองตัวอาจจะต่อกับอุปกรณ์สวิตช์ตัวเดียวกันก็ได้) อุปกรณ์เราท์เตอร์ (Router) จะทำการส่งแพ็กเก็ต (Packet) นี้ผ่านไปยังอินเตอร์เฟซ (Interface) ที่เหมาะสมของมันเพื่อส่งต่อไปยังปลายทาง

L3 Ethernet Switch (อีเธอร์เน็ตสวิตช์เลเยอร์สาม) เป็นอุปกรณ์ที่รวมข้อดีของอีเธอร์เน็ตสวิตช์และเราท์เตอร์เข้าไว้ด้วยกันในอุปกรณ์ตัวเดียวกัน นอกจากนี้การทำงานในส่วนของ การเราท์ติ้ง (Routing) ในเลเยอร์สามเป็นวงจรรหัสแวร์ซึ่งคือ Application - Specific Integrated Circuit (ASIC) ทำให้มีความเร็วในการทำงานสูงกว่าการใช้เราท์เตอร์ทั่วๆ ไปที่มักจะใช้ซอฟต์แวร์ในการทำงาน

Load Balancer (โหนดบาลานเซอร์) ทำหน้าที่ในการกระจายปริมาณข้อมูล (Load / Traffic) ที่เข้ามาไปยังอุปกรณ์เครือข่าย เช่น เซิร์ฟเวอร์ (Server) เพื่อให้สามารถรองรับกับจำนวนผู้ใช้งาน (User) จำนวนมากที่เข้ามาใช้งาน ซึ่งสามารถช่วยแก้ปัญหาหลักๆ ของผู้ให้บริการเว็บไซต์ขนาดใหญ่ได้เป็นอย่างดี อุปกรณ์โหนดบาลานเซอร์ จะคอยตรวจสอบหากพบว่า เซิร์ฟเวอร์เครื่องใดเครื่องหนึ่งมีปัญหา ระบบจะจัดส่งการเชื่อมต่อ (Connection) ไปยังเซิร์ฟเวอร์ที่ทำงานปกติ โดยไม่ส่งการเชื่อมต่อ (Connection) นั้นๆ ไปยังเซิร์ฟเวอร์ที่มีปัญหา ทำให้การใช้งานมีความต่อเนื่องไม่สะดุดติดขัดใดๆ เกิดขึ้น

Web application Server (เว็บ แอปพลิเคชัน เซิร์ฟเวอร์) คือ เซิร์ฟเวอร์ที่รัน (run) โปรแกรมประยุกต์บนเว็บ สื่อสารกับลูกค้า (Client) ผ่านหมายเลขพอร์ตที่ 80 และลูกค้าต้องใช้โปรแกรมคั่นดู (Browser) ในการสื่อสาร

2.2.3 การออกแบบเครือข่ายให้มีความมั่นคงสูง

Fail Over System เป็นระบบที่จะช่วยแก้ไขปัญหากับกรณีที่เครื่องไม่สามารถทำงานได้ (Downtime) ซึ่งคุณสมบัติของ Fail Over System คือ ระบบจะทำการสลับสายทันทีเมื่อถึงค่าใดๆ หลุดทำให้ระบบมีเสถียรภาพในการเชื่อมต่อ โดยเฉพาะถ้าหากมีเครื่องเซิร์ฟเวอร์ (Server) เครื่องใดเครื่องหนึ่งภายในกลุ่มไม่สามารถทำงานได้ เช่น เครื่องมีปัญหาอยู่ หรือเครื่อง Server ไม่สามารถรับงานเพิ่มได้อีก หรือไม่สามารถรับผู้ใช้งาน (USER) เพิ่มขึ้นได้ อาจจะมีสาเหตุเนื่องมาจาก

ทรัพยากร (Resource) ที่ใช้ทำงานไม่พอ ตัว Load Balancer ที่เป็นตัวแจกข้อมูลให้เครื่องเซิร์ฟเวอร์ (Server) ต่างๆ ภายในกลุ่มก็จะทำการส่งข้อมูลไปยัง Server เครื่องอื่นๆ แทนจนกว่าเครื่องนั้นจะสามารถกลับมาใช้งานได้สักครั้ง โดย ข้อมูลทั้งหมดจะมีการปรับปรุงให้ทันสมัย (Update Real Time) เพราะฉะนั้นจึงไม่ต้องกังวลว่าข้อมูลจะสูญหาย ซึ่งหาก Server เครื่องแรกมีปัญหา โดยวิธีการทำงานของระบบ Fail Over System จะช่วยแก้ไขปัญหาการ Downtime ของระบบให้มีความเสถียรมากขึ้น

High Availability มีชื่อย่อสั้นๆ ในวงการว่า HA. คือ การทำให้ระบบพร้อมใช้งาน หากมีเหตุการณ์ไม่ปกติเกิดขึ้นกับระบบ เช่น เซิร์ฟเวอร์ (Server) ที่ให้บริการล่มไป แต่ในภาพรวมระบบก็ยังคงสามารถให้บริการได้ตามปกติ ดังนั้น การทำระบบสำรอง หรือ Load Balancing จัดว่าเป็นวิธีการหนึ่งของ HA เพื่อให้ระบบการให้บริการมีเสถียรภาพมากยิ่งขึ้น องค์กรหรือหน่วยงานมากมายในปัจจุบันมีการวัดประสิทธิภาพการให้บริการด้วย HA. โดยจะมีหน่วยการวัดที่เรียกว่า อัปเดตไทม์ (Uptime) ซึ่งคิดจากเวลา เป็นร้อยละ (%) ของการให้บริการ

2.2.4 การออกแบบระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ

การนำระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ ระบบสื่อสาร โทรคมนาคมและอุปกรณ์สนับสนุน การปฏิบัติงานด้านสารสนเทศเข้ามาจัดเก็บข้อมูลและประมวลผลให้สอดคล้องกับกระบวนการทำงานของธุรกิจนั้น เทคโนโลยีสารสนเทศจะต้องมีองค์ประกอบที่สำคัญ 3 ประการ ได้แก่ 1) ระบบประมวลผล 2) ระบบสื่อสาร โทรคมนาคม และ 3) การจัดการข้อมูล

2.2.5 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ (System Analysis and Design)

การวิเคราะห์และออกแบบระบบ (System Analysis and Design) หมายถึง วิธีการที่ใช้ในการสร้างระบบสารสนเทศขึ้นมาใหม่ในธุรกิจใดธุรกิจหนึ่ง หรือในระบบย่อยของธุรกิจ นอกจากการสร้างระบบสารสนเทศใหม่แล้วการวิเคราะห์ระบบยังช่วยในการแก้ไขระบบสารสนเทศเดิมที่มีอยู่แล้วให้ดีขึ้น โดยการวิเคราะห์และออกแบบระบบให้สอดคล้องกับกระบวนการทำงานสามารถแบ่งการให้ความหมายออกเป็น 2 ส่วนด้วยกัน คือ 1) การวิเคราะห์ระบบงาน และ 2) การออกแบบระบบงาน

การวิเคราะห์ระบบงาน เป็นการแยกสิ่งที่ประกอบกันออกเป็นส่วนๆ เพื่อพิจารณาพิจารณา ใคร่ครวญ เช่น การแยกระบบใหญ่ออกเป็นส่วนย่อยๆหรือการแยกปัญหาออกเป็นส่วนๆ เพื่อสะดวกในการพิจารณาหรือตัดสินใจโดยการพิจารณาปัญหาต่างๆนั้นมีวิธีการใหญ่ๆด้วยกัน 2 วิธีคือ

- วิธีธรรมชาติ (Natural Determination) เป็นวิธีที่คนส่วนใหญ่นิยมใช้ โดยอาศัยประสบการณ์และสามัญสำนึกของแต่ละบุคคลเป็นหลัก สำหรับผู้ที่มีการศึกษาระดับสูงๆ นั้นอาจ

พิจารณาตัดสินใจปัญหาต่างๆ ได้อย่างรวดเร็ว และถูกต้อง อย่างไรก็ตามการพิจารณาใคร่ครวญและตัดสินใจด้วยวิธีการนี้ย่อมมีโอกาสที่จะผิดพลาดสูง ซึ่งอาจเป็นเหตุให้ธุรกิจเกิดการสูญเสียได้

- วิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Methodology Determination หรือ System Analysis) เป็นวิธีการพิจารณาใคร่ครวญ และตัดสินใจโดยอาศัยระบบทางวิทยาศาสตร์ เช่น สถิติและการคำนวณ เป็นต้น วิธีนี้เป็นวิธีที่ใช้หลักวิชาการแขนงต่างๆ ในการวิเคราะห์และออกแบบระบบงานมากกว่าการใช้ประสบการณ์และสามัญสำนึก

ดังนั้นในการวิเคราะห์ระบบ (System Analysis) จึงเป็นการตั้งจุดมุ่งหมายในการปรับปรุงและแก้ไขระบบขึ้นมาเพื่อทำการวิเคราะห์ และแยกแยะปัญหาออกมา หลังจากนั้นจึงกำหนดปัญหาและหาวิธีแก้ไขในที่สุด

การออกแบบระบบงาน เป็นการนำความต้องการของระบบมาเป็นแบบแผนหรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า พิมพ์เขียวในการสร้างระบบสารสนเทศเพื่อให้ใช้งานได้จริง เช่น ออกแบบระบบให้สามารถติดตามยอดขายได้เป็นระยะๆ เพื่อให้ฝ่ายบริหารสามารถปรับปรุงการขายได้อย่างทันทั่วถึง

2.3 การวิเคราะห์ทางด้านตลาด

การศึกษาด้านการตลาดนี้ถือเป็นเครื่องมือที่ช่วยลดความเสี่ยงและความไม่แน่นอนในการตัดสินใจลงทุนในโครงการ เนื่องจากการพยากรณ์ยอดขาย หรือรายได้ในอนาคตโดยอาศัยหลักสถิติ และยังเป็น การวิเคราะห์คู่แข่งที่มีอยู่เดิมในตลาด ตลอดจนคู่แข่งที่จะเข้ามาในอนาคต

2.3.1 การวิเคราะห์สภาวะตลาด

การวิเคราะห์สภาวะตลาดโดยใช้หลักการ Five Force Model หรืออีกนัยหนึ่งคือ แรงกดดัน 5 ประการของการแข่งขัน ของ ไมเคิล อี พอร์เตอร์ (Michael E. Porter) เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์และสำรวจสภาพแวดล้อมทางการแข่งขัน ในอุตสาหกรรมเพื่อนำมาใช้ในการบริหารเชิงกลยุทธ์ หลักการ Five Force Model เป็นการวิเคราะห์เพื่อให้รู้ถึงสภาพแวดล้อมด้านการแข่งขัน และอุตสาหกรรมที่ส่งผลโดยตรงต่อธุรกิจ ซึ่งบอกถึงโอกาสในการทำกำไรในการลงทุนของธุรกิจในตลาดนั้นๆ แต่เนื่องจากสภาวะตลาดไม่หยุดนิ่งอยู่กับที่ มีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ ดังนั้นแรงกดดันทั้ง 5 ประการนี้ สามารถที่จะเปลี่ยนแปลงได้เสมอ ธุรกิจจึงควรวินิจฉัย Five Force Model อย่างสม่ำเสมอ โดยแรงกดดันทั้ง 5 ประการ มีหลักสำคัญดังนี้

ภัยคุกคามจากคู่แข่งใหม่ (Threat of New Entrant) คือ การเข้ามาของคู่แข่งรายใหม่ในธุรกิจที่มีอยู่ เป็นการคุกคามของผู้แข่งขันรายใหม่ที่มีความแข็งแกร่งมากน้อยเพียงใด ซึ่งจะส่งผลต่อการแข่งขันว่าจะรุนแรงหรือไม่ โดยสามารถพิจารณาได้ดังต่อไปนี้

การแข่งขันจะ รุนแรง เมื่อ

- อุปสรรคในการเข้าสู่อุตสาหกรรม (Entry Barrier) ต่ำ
- ผู้เข้ามาใหม่มีศักยภาพที่สูงมาก

การแข่งขันจะ ไม่รุนแรง เมื่อ

- อุปสรรคในการเข้าสู่อุตสาหกรรม (Entry Barrier) สูง เช่น ความประหยัดต่อขนาดสูง ความได้เปรียบด้านต้นทุนบนพื้นฐานของประสบการณ์มีความสำคัญสูง ความได้เปรียบด้านต้นทุนอื่นๆ (เช่น การใช้วัตถุดิบ เทคโนโลยี ที่ตั้งที่เหมาะสม) ความหลากหลายของสินค้าและความซื่อสัตย์ต่อยี่ห้อที่แข็งแกร่ง ผลกระทบด้านเครือข่ายที่แข็งแกร่ง การเข้าถึงช่องทางการกระจายใหม่ที่จำกัด ตลอดจนนโยบายรัฐบาล (Government Policy) ที่จำกัด เป็นต้น

- ทิศนคติของอุตสาหกรรมที่มีความเสี่ยง และไม่แน่นอน ส่งผลให้เกิดความท้อแท้ในการเข้าถึง

ภัยคุกคามจากสินค้าทดแทน (Threat of Substitute Products or Services) คือ การเข้ามาของสินค้าทดแทนหรือบริการทดแทน ทั้งนี้สินค้าทดแทนสามารถสร้างแรงกดดันให้กับธุรกิจที่อยู่ในอุตสาหกรรมได้ทุกเมื่อ ทั้งนี้มีหลักในการพิจารณาคือ

การแข่งขันจะ รุนแรง เมื่อ

- สินค้าทดแทนสามารถตอบสนองผู้บริโภคได้ดี
- สินค้าทดแทนมีราคาน่าดึงดูด
- สินค้าทดแทนมีการเปรียบเทียบหรือลักษณะทางสมรรถนะที่ดีกว่า
- ผู้ซื้อมีค่าใช้จ่ายต่ำ (Switching Cost) ในการเปลี่ยนไปใช้สินค้าทดแทน และ

สินค้าทดแทนนั้นก็มีคุณสมบัติ คุณสมบัติประโยชน์ใกล้เคียงกับสินค้าหลัก เช่น ชา เป็นสินค้าทดแทนของกาแฟ ภัยคุกคามที่สินค้าทดแทนมีต่อสินค้าหลักจะอยู่ในรูปของการทำให้สินค้าหลักมีกำไรลดลงขายได้น้อยลง ถ้ากาแฟมีราคาสูงขึ้นมากถึงจุดๆ หนึ่ง ผู้ที่บริโภคกาแฟจะค่อยๆ หันมาบริโภคชาในราคาที่ต่ำกว่าแทน นอกจากนี้พฤติกรรม ตลอดจนความนิยมของลูกค้าที่เปลี่ยนไปก็ส่งผลต่อสินค้าทดแทนได้เช่นเดียวกัน เช่น ปัจจุบันเทคโนโลยีทันสมัยขึ้น มีการพัฒนาเปลี่ยนไปจากเดิม ดังตัวอย่างที่เห็นง่ายๆ ได้แก่ กล้องถ่ายรูป จากการใช้ฟิล์มล้างอัดในการถ่ายภาพ เปลี่ยนมาเป็นกล้องดิจิทัล หรือการส่งจดหมาย ก็เปลี่ยนจากการส่งทางตู้ไปรษณีย์มาเป็นอีเมล (e-mail)

การแข่งขันจะ ไม่รุนแรง เมื่อ

- สินค้าทดแทนที่ดีไม่พร้อมหรือไม่เกิดขึ้น
- สินค้าทดแทนมีราคาสูงเมื่อเทียบกับสมรรถนะของตัวเอง
- ผู้ซื้อมีค่าใช้จ่ายสูง (Switching Cost) ในการเปลี่ยนไปใช้สินค้าทดแทน

ทั้งนี้สัญลักษณ์ในการแข่งขันที่บ่งบอกถึงความแข็งแกร่งของสินค้าทดแทนในอุตสาหกรรมนั้นๆ คือ

- 1) การขายสินค้าทดแทนเติบโตเร็วกว่าการขายของอุตสาหกรรมที่วิเคราะห์อยู่
- 2) ผู้ผลิตสินค้าทดแทนได้พัฒนา / เพิ่มความสามารถใหม่ให้กับสินค้าทดแทน
- 3) ผู้ผลิตสินค้าทดแทนมีกำไรเพิ่มขึ้น

อำนาจต่อรองของผู้จำหน่ายวัตถุดิบ / ผู้ขาย (The Bargaining Power of Suppliers) คืออำนาจต่อรองของผู้จำหน่ายวัตถุดิบ / ผู้ขาย โดยแรงกดดันจากผู้จำหน่ายวัตถุดิบ / ผู้ขาย อาจมีได้ ในรูปของการขึ้นราคาสินค้า และการลดคุณภาพของสินค้าหรือบริการ ทั้งนี้ผู้จำหน่ายวัตถุดิบ / ผู้ขายจะมีอำนาจต่อรองเนื่องจากปัจจัยต่อไปนี้คือ

อำนาจการต่อรองสูง / การแข่งขันจะ รุนแรง เมื่อ

- สินค้าหรือบริการของผู้ขายจะขาดตลาด
- สินค้าหรือบริการของผู้ขายมีความหลากหลาย
- สินค้าหรือบริการที่ขายมีเอกลักษณ์ที่ไม่เหมือนใคร
- สินค้าหรือบริการของผู้ขายมีความจำเป็นต่อกระบวนการผลิตของสมาชิกในอุตสาหกรรม
- สมาชิกในอุตสาหกรรมประสบกับค่าใช้จ่ายที่สูงในการเปลี่ยนไปซื้อจากผู้ขายรายอื่น
- ไม่มีสินค้าทดแทนที่ดีพอ
- รายได้ส่วนใหญ่ของผู้ขายอยู่ในอุตสาหกรรมอื่น
- มีผู้ขายน้อยราย

อำนาจการต่อรองต่ำ / การแข่งขันจะ ไม่รุนแรง เมื่อ

- ผู้ขายมีจำนวนเพิ่มขึ้น
- ค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนแปลง (Switching Cost) ไปยังผู้ขายรายอื่นของสมาชิกในอุตสาหกรรมต่ำ
- มีสินค้าทดแทนที่ดีพอ
- รายได้ส่วนใหญ่ของผู้ขายอยู่ในอุตสาหกรรมนี้

- จำนวนผู้ขายมีมากเมื่อเปรียบเทียบกับสมาชิกในอุตสาหกรรม และไม่มีผู้ขายรายใดได้ส่วนแบ่งตลาดที่มีขนาดใหญ่

อำนาจต่อรองของผู้บริโภค / ผู้ซื้อ / ลูกค้า (The Bargaining Power of Customers) คือ การวิเคราะห์ว่า ผู้ซื้อหรือลูกค้ามีอำนาจในการต่อรองมากน้อยเพียงใด ทั้งนี้ผู้ซื้อหรือลูกค้าจะมีอำนาจในการต่อรองสูงหรือต่ำสามารถพิจารณาได้จาก

อำนาจการต่อรองสูง / การแข่งขันจะ รุนแรง เมื่อ

- ค่าใช้จ่ายของผู้ซื้อในการเปลี่ยนไปใช้สินค้าอื่นต่ำ
- สินค้าของอุตสาหกรรมมีมาตรฐานหรือไม่มีความแตกต่างกัน
- ผู้ซื้อเป็นผู้ซื้อรายใหญ่ ซื้อสินค้าจำนวนมาก หรือมีผู้ซื้อรายใหญ่จำนวนน้อย

เมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนผู้ขายในอุตสาหกรรม

- ผู้ซื้อมีความรู้ที่ดีเกี่ยวกับคุณภาพ ราคา และต้นทุนของผู้ขาย
- ผู้ซื้อมีศักยภาพในการที่จะผลิตสินค้าอื่นๆ ได้เอง
- มีผู้ขายหลายๆ รายที่ขายสินค้าเหมือนๆ กันทำให้ผู้ซื้อมีทางเลือกมาก
- ผู้ซื้อมีความสามารถในการเลื่อนการซื้อออกไป
- ผู้ซื้อมีความไวต่อราคา เช่น ผู้ซื้อมีกำไรหรือรายรับที่ต่ำ

นอกจากนี้ สินค้าประเภทโทรศัพท์มือถือก็นับว่าเป็นตัวอย่างที่ดีตัวอย่างหนึ่งที่แสดงให้เห็นถึงการมีอำนาจต่อรองที่สูงขึ้นเรื่อยๆ ของผู้ซื้อ / ลูกค้า โดยโทรศัพท์มือถือในยุคเริ่มแรก มีการล็อกเครือข่ายกับตัวเครื่อง ทำให้ลูกค้าไม่สามารถเปลี่ยนค่ายเครือข่ายที่ใช้งานอยู่ได้ นอกจากต้องซื้อ โทรศัพท์เครื่องใหม่เท่านั้น แต่ปัจจุบันได้มีการยกเลิกการล็อกเครือข่ายที่ตัวเครื่อง และตัวเครื่องก็มีราคาถูกลง ผลจากการยกเลิกการล็อกเครือข่ายที่ตัวเครื่องทำให้ลูกค้าสามารถย้ายค่ายเครือข่ายได้อย่างอิสระ โดยสามารถใส่หมายเลขโทรศัพท์เดิม การที่ลูกค้าสามารถเปลี่ยนค่ายเครือข่ายได้อย่างอิสระนี้ทำให้การแข่งขันของเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่รุนแรงมากขึ้น มีการแข่งขันด้านราคาและการส่งเสริมการตลาด (Promotion) ต่างๆ จากผู้ให้บริการเพิ่มขึ้น

อำนาจการต่อรองต่ำ / การแข่งขันจะ ไม่รุนแรง เมื่อ

- ค่าใช้จ่ายของผู้ซื้อในการเปลี่ยนไปใช้สินค้าอื่น หรือสินค้าทดแทนมีสูง
- สินค้าของผู้ขายมีความหลากหลาย
- ผู้ซื้อเป็นรายเล็ก และมีจำนวนมาก

- ผู้ซื้อที่มีข้อมูลที่จำกัดเกี่ยวกับผู้ขาย
- ผู้ซื้อไม่ได้เป็นคนไวต่อราคามาก เช่น มีกำไรหรือรายรับที่สูง มีปริมาณการซื้อ

โดยรวมน้อย และให้ความสำคัญกับสมรรถนะของสินค้ามากกว่าราคา เป็นต้น

การแข่งขันท่ามกลางคู่แข่งที่มีอยู่ (Rivalry Among Competing Sellers) คือ สภาพการแข่งขันในกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่อยู่ในตลาดเดียวกัน โดยการแข่งขันจะรุนแรงมากน้อยเพียงใดนั้นแยกวิเคราะห์ได้ดังนี้

การแข่งขันจะรุนแรงเมื่อ

- อุปสงค์ของผู้ซื้อเติบโตขึ้นอย่างช้าๆ
- อุปสงค์ของผู้ซื้อต่ำลง และผู้ขายมีกำลังการผลิต และ / หรือสินค้าคงคลังมาก

เกินไป

- ค่าใช้จ่ายของผู้ซื้อในการเปลี่ยนยี่ห้อต่ำ (Switching Cost)
- ลักษณะของสินค้าหรือบริการ (Product Characteristics) เป็นสินค้าประเภทที่มี

ลักษณะแบบไม่มีความแตกต่างกัน (Commodity) หรือมีความหลากหลายต่ำ

- บริษัทในอุตสาหกรรมมีต้นทุนคงที่สูง
- จำนวนคู่แข่ง (Number of Competitor) มีจำนวนมาก หรือมีขนาดที่เท่ากัน

มาก

- คู่แข่งมีเป้าหมาย กลยุทธ์ และ / หรือประเทศต้นกำเนิดที่หลากหลาย
- อุปสรรคในการออกจากอุตสาหกรรม (Exit Barriers) สูง เช่น เมื่อเลิกกิจการ

เครื่องจักรอุปกรณ์ไม่สามารถนำไปปรับใช้กับอุตสาหกรรมอื่นได้ หรือจำนวนเงินลงทุนที่สูง ทำให้การขอเลิกกิจการทำได้ยาก ซึ่งเมื่อเลิกกิจการไม่ได้ ก็ทำให้จำนวนคู่แข่งในอุตสาหกรรมเดียวกันไม่ลดลง ส่งผลต่อการแข่งขันให้รุนแรงตามไปด้วย

- อัตราการเติบโตของอุตสาหกรรม (Industry Growth Rate) ต่ำ ทำให้แต่ละ

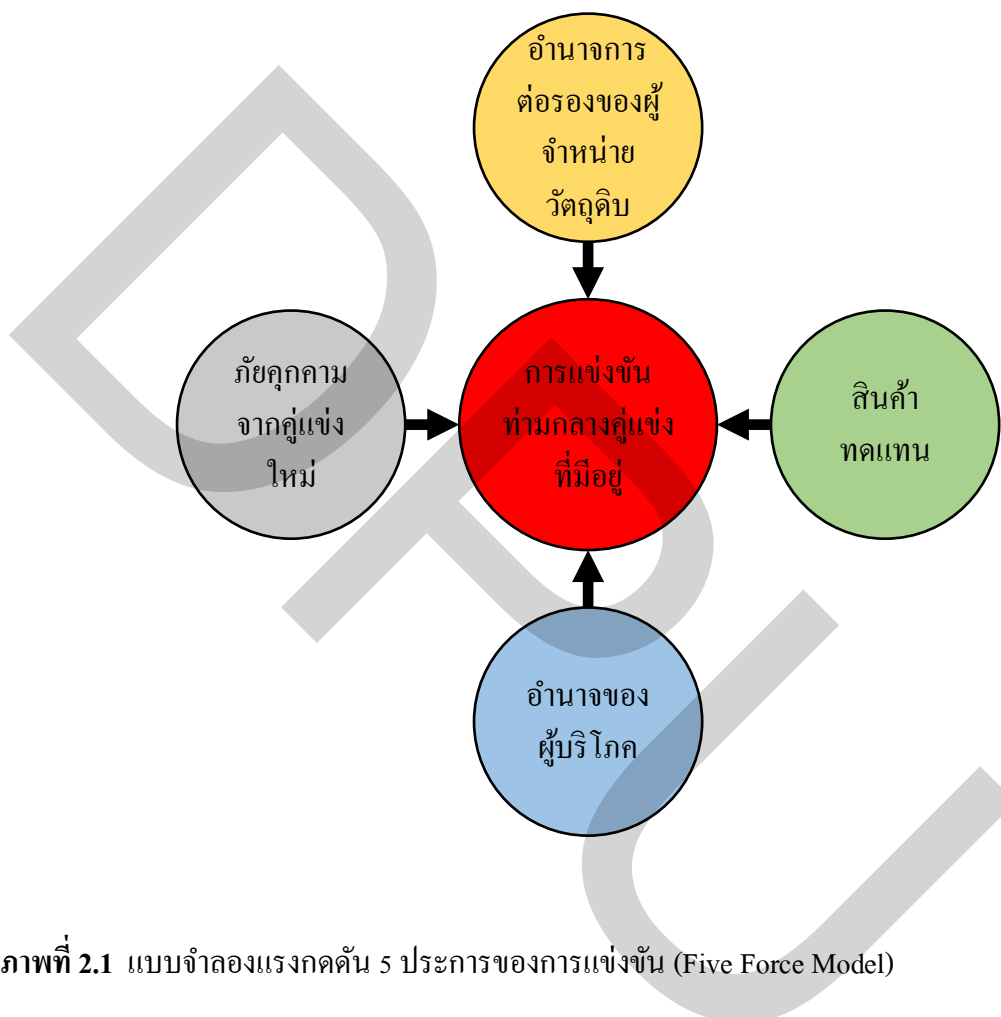
บริษัทต้องแย่งส่วนแบ่งการตลาดกันมากขึ้น

การแข่งขันจะไม่รุนแรงเมื่อ

- อุปสงค์ของผู้ซื้อเติบโตขึ้นอย่างรวดเร็ว
- ค่าใช้จ่ายของผู้ซื้อในการเปลี่ยนยี่ห้อสูง (Switching Cost)

- ลักษณะของสินค้าหรือบริการมีลักษณะเฉพาะ มีเอกลักษณ์ มีความหลากหลาย และมีความซื่อสัตย์ต่อयीี่ห้อ (Brand Loyalty) สูง

- ต้นทุนคงที่ และการเก็บรักษาต่ำ
- อุปสรรคในการออกจากอุตสาหกรรม (Exit Barriers) ต่ำ



ภาพที่ 2.1 แบบจำลองแรงกดดัน 5 ประการของการแข่งขัน (Five Force Model)

ซึ่งในการวิเคราะห์แบบจำลองแรงกดดัน 5 ประการที่กล่าวมาแล้วข้างต้นนั้น มีขั้นตอนที่ต้องทำการวิเคราะห์เพื่อพิจารณาถึงความแข็งแกร่งของแรงกดดันด้านการแข่งขันในอุตสาหกรรมที่มีต่อธุรกิจทั้งหมด 3 ขั้นตอนคือ

ขั้นที่ 1 วิเคราะห์ปัจจัยแรงกดดันทั้ง 5 ประการ เพื่อให้เห็นถึงความแตกต่างที่เกี่ยวข้องกันระหว่างปัจจัยเฉพาะที่สร้างแรงกดดันทางการแข่งขันต่อธุรกิจ

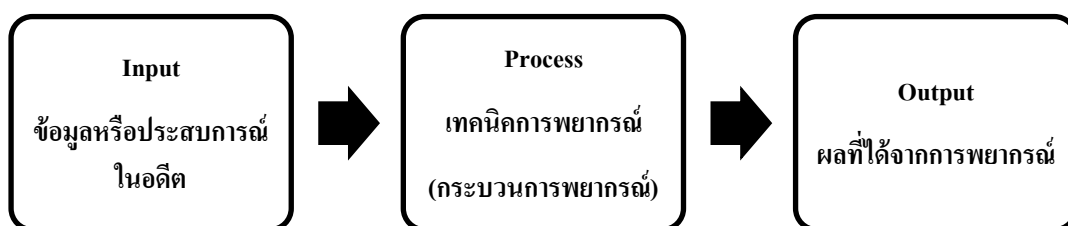
ขั้นที่ 2 ประเมินความแข็งแกร่งของแต่ละแรงกดดันทั้ง 5 เช่น แข็งแรง ปานกลาง หรืออ่อนแอ

ขั้นที่ 3 กำหนดความแข็งแกร่งของแรงกดดันด้านการแข่งขันทั้ง 5 เพื่อนำไปสู่กำไรของธุรกิจ

นอกจากการวิเคราะห์แบบจำลองแรงกดดัน 5 ประการของการแข่งขัน (Five Force Model) แล้ว ในทางการตลาด ควรทำการพยากรณ์ความต้องการตลาดในอนาคตด้วยว่ามีแนวโน้มเป็นเช่นไร จะคุ้มค่าต่อการลงทุนมากน้อยเพียงใด

2.3.2 การพยากรณ์ความต้องการตลาด

การพยากรณ์ (Forecasting) เป็นการคาดการณ์หรือมองเหตุการณ์ในอนาคตโดยใช้วิธีการเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณที่ธุรกิจจำเป็นต้องทำอย่างรอบคอบเพื่อลดความเสี่ยง และให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้อง น่าเชื่อถือสำหรับนำไปวางแผนและตัดสินใจ ซึ่งระบบของการพยากรณ์นั้นจะเริ่มจากปัจจัยนำเข้า (input) คือ การนำข้อมูลหรือประสบการณ์ในอดีตมาพยากรณ์ โดยข้อมูลที่นำมานั้นจะต้องมีการรวบรวมข้อมูลอย่างเป็นระบบ มีความถูกต้องตามความเป็นจริง เพราะคุณภาพของข้อมูลมีผลอย่างยิ่งต่อการพยากรณ์ เมื่อได้ข้อมูลที่ถูกต้อง ครบถ้วนสมบูรณ์แล้ว ก็มาพิจารณากระบวนการ (process) ในที่นี้หมายถึง เทคนิคการพยากรณ์หรือกระบวนการพยากรณ์ที่ประกอบด้วยการประมาณค่าขนาด การกำหนดตัวแปรต่างๆ เพื่อนำมาวิเคราะห์ คาดคะเนความต้องการสินค้าและบริการของลูกค้าเป้าหมายในอนาคตใน 3 ช่วงระยะเวลาคือ ช่วงระยะสั้น (Short range Forecasting) เป็นการพยากรณ์ไม่เกิน 1 ปี เหมาะกับสินค้ารายชนิด ช่วงระยะปานกลาง (Medium range Forecasting) เป็นการพยากรณ์ระหว่าง 1 - 3 ปี เหมาะกับการพยากรณ์สินค้าทั้งกลุ่ม การวางแผนการขาย แผนกระจายสินค้า แผนการผลิต ตลอดจนการจัดวางงบประมาณ และช่วงระยะยาว (Long range Forecasting) เป็นการพยากรณ์ตั้งแต่ 3 ปีขึ้นไป มักใช้สำหรับการพยากรณ์รวมของทั้งบริษัท เช่น การออกสินค้าใหม่ การวางแผนกลยุทธ์การผลิต หรือวางแผนธุรกิจใหม่ หลังจากผ่านกระบวนการพยากรณ์แล้วก็จะได้ผลลัพธ์ (output) ของการพยากรณ์ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้เพื่อให้ธุรกิจสามารถนำไปบริหารจัดการต่อไป การพยากรณ์นี้นับว่ามีบทบาทสำคัญกับทุกหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชน โดยรัฐบาลต้องประมาณการหรือพยากรณ์รายได้ รายจ่ายในปีหน้า เพื่อนำมาวางแผนบริหารประเทศ ส่วนภาคเอกชนก็ต้องพยากรณ์ยอดขายเพื่อนำมาวางแผนการผลิต สินค้าคงคลัง แรงงาน และอื่นๆ เป็นต้น



ภาพที่ 2.2 ระบบของการพยากรณ์

ความสำคัญของการพยากรณ์ การพยากรณ์เป็นวิธีการที่จะได้คำตอบเกี่ยวกับเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ซึ่งคำตอบเหล่านี้จะนำมาใช้ในการวางแผนและการตัดสินใจที่เกี่ยวข้องกับสิ่งต่อไปนี้

ด้านการวางแผนการผลิต การพยากรณ์ในด้านการวางแผนการผลิตนี้ส่วนใหญ่จะเกี่ยวกับจำนวนสินค้า เงินทุน ปริมาณเครื่องมือเครื่องจักร และพนักงาน ซึ่งหากผลการพยากรณ์มีความเชื่อถือได้ ย่อมทำให้การจัดการวางแผนต่างๆ ในด้านการผลิตมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ด้านการตลาด ในด้านการวางแผนการตลาดมีความจำเป็นต้องอาศัยการพยากรณ์ที่เชื่อถือได้เพื่อกำหนดการตัดสินใจเกี่ยวกับจำนวน และสภาพของตลาดว่าจะผลิตหรือขายสินค้าจำนวนมากน้อยเพียงใด

ประเภทของการพยากรณ์ การพยากรณ์สามารถแบ่งตามระยะเวลาได้ 3 ประเภท คือ

(1) การพยากรณ์ในระยะสั้น (Short range Forecasting) เป็นการคาดคะเนเหตุการณ์ข้างหน้าไว้ในระยะเวลาไม่เกิน 1 ปี และสามารถนำข้อมูลมาใช้ในการวางแผนการปฏิบัติงานด้านการผลิตและการตลาดได้

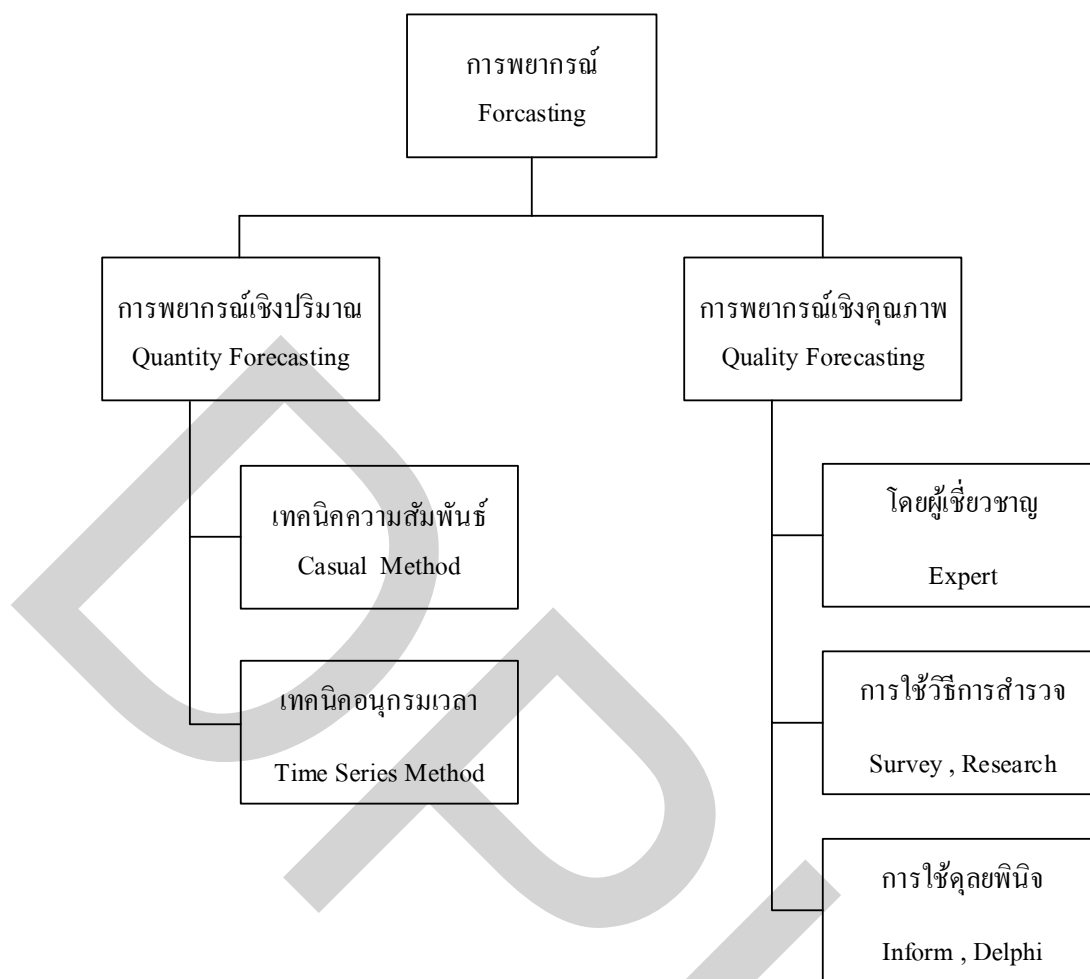
(2) การพยากรณ์ในระยะปานกลาง (Medium range Forecasting) เป็นการคาดคะเนเหตุการณ์ข้างหน้าไว้ในระยะเวลา 1 - 3 ปี และสามารถนำข้อมูลมาใช้ในการวางแผนงบประมาณแผนการขายโครงการต่างๆ

(3) การพยากรณ์ในระยะยาว (Long range Forecasting) เป็นการคาดคะเนเหตุการณ์ล่วงหน้ามากกว่า 3 ปีขึ้นไป และสามารถนำข้อมูลมาใช้ในการวางแผนเพื่อผลิตสินค้าใหม่ การวิจัยและพัฒนาในอนาคต

เทคนิควิธีการพยากรณ์ เนื่องจากการพยากรณ์เป็นเรื่องการคาดคะเนในอนาคต ดังนั้นการพยากรณ์กับความจริงนั้นอาจจะเหมือนหรือไม่เหมือนกันก็ได้ แต่การพยากรณ์ที่ดีควรจะต้องให้ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุด ดังนั้นเทคนิคและวิธีการพยากรณ์จึงเป็นเรื่องที่จะต้องทำความเข้าใจร่วมกัน โดยเทคนิคการพยากรณ์แบ่งเป็น 2 ชนิดใหญ่ๆ คือ

(1) เทคนิควิธีการพยากรณ์แบบไม่เป็นทางการ (Informal Forecasting Technique) วิธีการพยากรณ์แบบนี้จะใช้ประสบการณ์ และดุลพินิจของผู้ทำการพยากรณ์เป็นหลัก โดยผู้พยากรณ์จะต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ ความเชี่ยวชาญในเรื่องนั้นๆ เป็นอย่างดีจึงจะสามารถคาดคะเนสิ่งต่างๆ ได้

(2) เทคนิควิธีการพยากรณ์แบบเป็นทางการ (Formal Forecasting Technique) การพยากรณ์วิธีนี้จะต้องอาศัยข้อมูลมาสนับสนุน และใช้ความรู้ทางสถิติ คณิตศาสตร์เข้ามาช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนั้นผู้พยากรณ์จะเป็นใครก็ได้ที่เข้าใจวิธีการ และขั้นตอนในการนำข้อมูลมาวิเคราะห์ ซึ่งเทคนิควิธีการพยากรณ์แบบเป็นทางการนี้สามารถแบ่งได้อีกเป็น 2 จำพวก คือ



ภาพที่ 2.3 แผนภูมิตัวอย่างแบบจำลองของเทคนิควิธีการพยากรณ์แบบเป็นทางการ

(1) การพยากรณ์เชิงคุณภาพ (Quality Forecasting) เป็นการพยากรณ์ที่ใช้ผู้ที่มีประสบการณ์ ความรู้ ความสามารถ เป็นผู้พยากรณ์ โดยไม่ใช่ตัวแบบทางคณิตศาสตร์ จึงตรวจสอบความแม่นยำของการพยากรณ์ได้ยากกว่าการพยากรณ์เชิงปริมาณ การพยากรณ์เชิงคุณภาพมีหลายวิธี ได้แก่

การคาดคะเนหรือประมาณการ โดยผู้เชี่ยวชาญ (Judgment or Expert) วิธีนี้มักใช้กับธุรกิจขนาดเล็กที่มีเจ้าของคนเดียวหรือหน่วยงานขนาดเล็กที่หัวหน้ามีอำนาจเต็ม โดยเจ้าของหรือหัวหน้างานจะคาดการณ์ยอดขาย หรือสิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคต โดยอาศัยประสบการณ์ในการทำงานด้านนั้นๆ มาอย่างยาวนาน

การพยากรณ์โดยการสำรวจตลาด (Survey of Expectations and Anticipations) เป็นการพยากรณ์ยอดขาย โดยทำการสำรวจลูกค้าหรือผู้ที่คาดว่าจะเป็ลูกค้าเพื่อตรวจสอบว่าในอนาคต

ลูกค้าต้องการสินค้าอะไรบ้าง จำนวนเท่าใด ด้วยการทำวิจัยตลาด (Research) ซึ่งอาจใช้การสัมภาษณ์ตัวต่อตัว สัมภาษณ์ทางโทรศัพท์ หรือส่งจดหมายสอบถาม เป็นต้น

การพยากรณ์ด้วยเทคนิคเดลฟาย (Delphi) เป็นเทคนิคการพยากรณ์ที่แก้ไขข้อเสียของวิธีการระดมความคิด ซึ่งอาจก่อให้เกิดความเอนเอียง หรือคล้อยตามผู้อื่น เทคนิคเดลฟาย จึงแก้ปัญหาด้วยการไม่ให้ผู้บริหารพบปะกัน หรือมาประชุมกัน หรือระดมความคิดเห็นกันซึ่งๆหน้า แต่จะส่งคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่ต้องการพยากรณ์ให้ผู้บริหารทุกคนเขียนคำตอบกลับมา พร้อมทั้งระบุเหตุผล เช่น ยอดขายปีหน้าควรเป็นเท่าใด ควรออกผลิตภัณฑ์ใหม่หรือไม่ เพราะเหตุใด ดังนั้น ด้วยวิธีนี้จะได้ความคิดเห็นของทุกคนที่ไม่มีกรณีขี้น และเมื่อได้คำตอบจากทุกคนแล้วให้นำคำตอบมารวมกัน ซึ่งมักจะพบว่าจะมีความคิดเห็นที่แตกต่างกันออกไป ทั้งนี้ผู้รวบรวมจะต้องสรุป แล้วส่งกลับไปให้ผู้บริหารทุกคนเป็นรอบที่ 2 เพื่อให้แสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม ทำเช่นนี้ไปเรื่อยๆ จนกว่าจะได้ข้อสรุปที่เป็นหนึ่งเดียว

การระดมความคิด (Jury of Executive Operation) วิธีนี้เป็นการระดมความคิด หรือประชุมกลุ่มผู้บริหารของบริษัท เช่น ประชุมคณะกรรมการบริหาร เพื่อให้ทุกคนออกความคิดเห็นเกี่ยวกับสิ่งที่เกิดขึ้นในอนาคต เช่น ยอดขายปีหน้าจะเป็นเท่าใด ควรพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่หรือไม่ และผลสรุปจะได้เสียงส่วนใหญ่ของการประชุม แต่วิธีนี้มีข้อเสียในกรณีที่ผู้เข้าร่วมประชุมอาจเกิดความเอนเอียง หรือเกรงใจ ไม่กล้าออกความคิดเห็น หากความคิดเห็นของตนไม่ตรงกับคนอื่น ๆ หรือไม่ตรงกับความคิดเห็นของผู้ที่มีอำนาจมากกว่า หรือผู้ถือหุ้นใหญ่ ดังนั้นความคิดเห็นในที่ประชุมส่วนใหญ่มักจะเห็นด้วยกับความคิดเห็นของผู้ที่มีอำนาจหรือผู้ถือหุ้นใหญ่

การพยากรณ์ยอดขาย (Sales Force Composite Forecasts) เป็นการพยากรณ์โดยให้แต่ละฝ่าย เช่น ให้หัวหน้าฝ่ายขายตามภาคต่างๆ ประมาณการยอดขาย แล้วนำยอดขายของทุกภาคมารวมกัน จะกลายเป็นค่าพยากรณ์ยอดขายรวมของบริษัท หรือให้ตัวแทนขายแต่ละคนประมาณยอดขายของตนเองแล้วนำมารวมเป็นยอดขายของบริษัท ซึ่งการพยากรณ์ยอดขายโดยวิธีนี้ค่อนข้างแม่นยำ เนื่องจากตัวแทนขายแต่ละคน / หน่วยจะใกล้ชิดกับลูกค้า / ตลาดมากทำให้สามารถคาดคะเนได้ค่อนข้างถูกต้อง

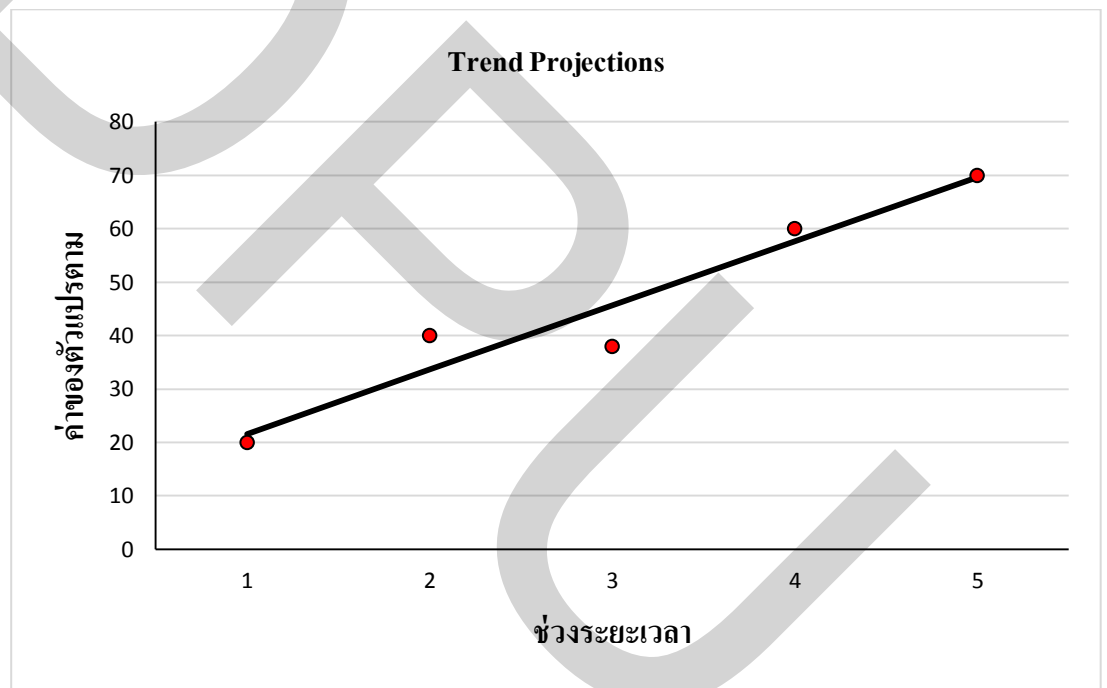
(2) การพยากรณ์เชิงปริมาณ (Quantity Forecasting) เป็นการพยากรณ์ที่ใช้ข้อมูลเชิงปริมาณ (ตัวเลข) ในอดีตเพื่อนำมาพยากรณ์ค่าในอนาคต โดยการสร้างตัวแบบทางคณิตศาสตร์ได้แก่

เทคนิคความสัมพันธ์ (Casual Method) เป็นเทคนิคที่ใช้ปัจจัยที่คาดว่ามีผลต่อความสัมพันธ์กับตัวแปรที่จะพยากรณ์ เช่น ถ้าต้องการพยากรณ์ยอดขายจะพิจารณาหา

ความสัมพันธ์ระหว่างยอดขายกับค่าโฆษณา รายได้ของประชากร สภาพสินค้า ฯลฯ การหาความสัมพันธ์ดังกล่าวจะใช้เทคนิคที่เรียกว่า การวิเคราะห์ความถดถอยและสหสัมพันธ์

เทคนิคอนุกรมเวลา (Time Series Method) เป็นเทคนิคที่ใช้เฉพาะข้อมูลในอดีตของตัวแปรที่ต้องการพยากรณ์ เพื่อพยากรณ์ค่าตัวแปรนั้นในอนาคต เช่น ใช้ข้อมูลยอดขายปี 2540 - 2549 เพื่อพยากรณ์ยอดขายในปี 2550

การพยากรณ์แบบคาดคะเนแนวโน้ม (Trend Projections) เทคนิคนี้จะเป็นการใช้ข้อมูลในอดีตเพื่อพยากรณ์แนวโน้มในระยะกลางถึงระยะยาวโดยอาศัยวิธีการกำลังสองน้อยที่สุด (Least squares method) มาช่วย โดยมีเงื่อนไขว่า ค่าข้อมูลต่างๆ เมื่อนำมาเขียนในเส้นกราฟแล้วต้องแสดงถึงความสัมพันธ์เป็นเส้นตรง โดยมีค่าเบี่ยงเบนของข้อมูลที่อยู่ห่างจากเส้นพยากรณ์ไม่มาก



ภาพที่ 2.4 เส้นกราฟการพยากรณ์แบบคาดคะเนแนวโน้ม

$$\hat{y} = a + bx$$

โดยที่

$$\hat{y} = \text{ค่าพยากรณ์ตัวแปรตาม}$$

- a = ค่าคงที่ที่ตัดแกน y
 b = ค่าความชันของเส้นถดถอย
 x = ค่าตัวแปรอิสระ สำหรับวิธีนี้จะหมายถึง ช่วงเวลาเท่านั้น

ค่าคงที่ a และ b สำหรับเส้นพยากรณ์สามารถหาได้ดังนี้

$$b = \frac{\sum xy - n\bar{x}\bar{y}}{\sum x^2 - n(\bar{x}^2)}$$

$$a = \bar{y} - b\bar{x}$$

- Σ = ค่าผลรวม
 \bar{x} = ค่าเฉลี่ยของตัวแปรอิสระ (เวลา)
 \bar{y} = ค่าเฉลี่ยของตัวแปรตาม
 n = จำนวนของข้อมูล

ตารางที่ 2.1 ตัวอย่างการพยากรณ์โดยใช้สมการแนวโน้ม

ปีที่ (x)	จำนวนแรงงาน(y)	x^2	xy
1	112	1	112
2	120	4	240
3	135	9	405
4	140	16	560
5	155	25	775
$\sum x = 15$	$\sum y = 662$	$\sum x^2 = 55$	$\sum xy = 2092$

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

$$\bar{x} = \frac{15}{5}$$

$$\bar{x} = 3$$

$$\bar{y} = \frac{\sum y}{n}$$

$$\bar{y} = \frac{662}{5}$$

$$\bar{y} = 132.4$$

$$b = \frac{\sum xy - n\bar{x}\bar{y}}{\sum x^2 - n(\bar{x}^2)}$$

$$b = \frac{2,092 - 5(3)(132.4)}{55 - 5(3^2)}$$

$$b = 106/10$$

$$b = 10.6$$

$$a = \bar{y} - b\bar{x}$$

$$a = 132.4 - (10.6 \times 3)$$

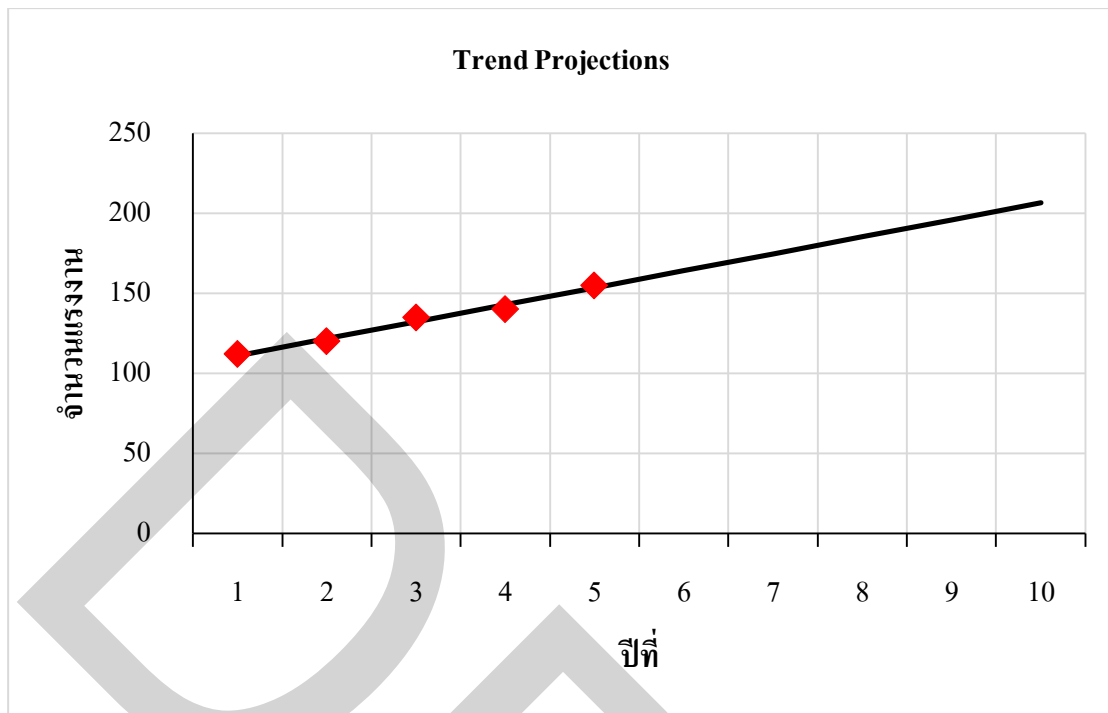
$$a = 100.6$$

ถ้าต้องการพยากรณ์จำนวนแรงงานในปีที่ 6 จะใช้สมการ $\hat{y} = a + bx$ โดยให้ $x = 6$

$$\hat{y} = 100.6 + (10.6 \times 6)$$

$$\hat{y} = 164.2$$

หรือถ้าต้องการการพยากรณ์ในปีต่อไป เช่น ปีที่ 7, 8, 9 ก็สามารถทำได้โดยใช้สมการเดียวกัน



ภาพที่ 2.5 เส้นกราฟการพยากรณ์แบบคาดคะเนแนวโน้มจากตัวอย่าง

ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนสมบูรณ์ MAD (Mean Absolute Deviation) ค่าเฉลี่ยความผิดพลาดสมบูรณ์ จะให้น้ำหนักความสำคัญต่อค่าความคลาดเคลื่อนทุกๆค่าในแต่ละช่วงเวลาเท่ากันหมด

$$MAD = \frac{\sum | \text{ค่าที่เกิดขึ้นจริง} - \text{ค่าที่พยากรณ์} |}{n}$$

ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง MSE (Mean Squared Deviation) ค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสอง จะให้น้ำหนักความสำคัญต่อค่าความคลาดเคลื่อนที่เป็นค่ามากในแต่ละช่วงเวลามากกว่าโดยใช้วิธีการคำนวณยกกำลังสอง

$$MSE = \frac{\sum (\text{ค่าที่เกิดขึ้นจริง} - \text{ค่าที่พยากรณ์})^2}{n}$$

ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ MAPE (Mean Absolute Percentage Error) ปัญหาของการหาค่าทั้ง MAD และ MSE คือ หากค่าของข้อมูลมีค่ามากจะทำให้ค่าของ MAD และ MSE มีค่ามากไปด้วย เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว จึงมีการใช้ค่า MAPE แทน ซึ่งหาได้จาก

$$\text{MAPE} = \left[\frac{\sum |\text{ค่าที่เกิดขึ้นจริง} - \text{ค่าที่พยากรณ์}| / \text{ค่าที่เกิดขึ้นจริง}}{n} \right] \times 100\%$$

2.4 การวิเคราะห์ทางด้านการบริหาร

จากการวิเคราะห์ทางด้านวิศวกรรม และด้านการตลาด จะทำให้สามารถกำหนดขนาดและรูปแบบของโครงการได้ ดังนั้นการวิเคราะห์ทางด้านการบริหารนี้จะเป็นการศึกษาเกี่ยวกับการจัดโครงสร้างองค์การ รูปแบบธุรกิจ การกำหนดหน้าที่ของบุคลากร ตลอดจนค่าใช้จ่าย และวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ เพื่อให้มีความเหมาะสม และโครงการสามารถดำเนินไปได้อย่างประสบผลสำเร็จ ดังมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.4.1 โครงสร้างองค์การ (Organization Structure)

โครงสร้างองค์การหมายถึง ระบบการติดต่อสื่อสาร และอำนาจบังคับบัญชาที่เชื่อมต่อกัน และกลุ่มคนเข้าด้วยกัน เพื่อทำงานร่วมกันจนบรรลุเป้าหมายขององค์การ โครงสร้างองค์การจะเป็นการบ่งบอกว่าการจัดแบ่งย่อย จัดรวมกลุ่มและประสานงานกันอย่างไร ในการออกแบบโครงสร้างองค์การ มีองค์ประกอบสำคัญ ที่เกี่ยวข้องอยู่ 5 ประการ ได้แก่ 1) ลักษณะเฉพาะของงาน (Work Specification) ซึ่งบ่งชี้ว่างานสามารถแบ่งออกเป็นงานย่อยตามลักษณะเฉพาะแต่ละอย่างได้มากน้อยอย่างไรบ้าง 2) สายการบังคับบัญชา (Chain of Command) ซึ่งบ่งชี้ผู้ปฏิบัติงานแต่ละคนหรือกลุ่มว่าอยู่ภายใต้การบังคับบัญชาของใคร และต้องรายงานกับใคร 3) ขอบเขตการควบคุม (Span of Control) หมายถึง จำนวนของผู้ใต้บังคับบัญชาที่เหมาะสมสำหรับหัวหน้าคนหนึ่งจะสามารถควบคุมดูแลได้ทั่วถึงอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล 4) การรวมศูนย์และการกระจายอำนาจ (Centralization and Decentralization) ซึ่งบ่งบอกให้ทราบว่า อำนาจในการตัดสินใจอยู่ที่ตรงจุดใดขององค์การ และ 5) ความเป็นทางการ (Formalization) ซึ่งบ่งบอกว่า องค์การเน้นการมีกฎเกณฑ์ระเบียบต่างๆ สำหรับเป็นเครื่องมือการดำเนินงานของผู้บริหารและพนักงานมากน้อยระดับใด

2.4.1.1 ลักษณะเฉพาะของงาน (Work Specification) เป็นแนวคิดในการแบ่งงานออกเป็นงานย่อยๆ ตามลักษณะที่ต้องใช้ความชำนาญเฉพาะด้าน (Division of Labor) ซึ่งได้เริ่มนำมาใช้ในโรงงานผลิตรถยนต์ฟอร์ดในสหรัฐตั้งแต่ต้นศตวรรษที่ 20 ด้วยความเชื่อว่าเมื่อแบ่งงานการผลิตออกเป็นงานย่อยๆ แล้วให้พนักงานทำตามทีคนมีความถนัดแล้ว จะเกิดประสิทธิภาพมากกว่าการที่พนักงานต้องทำทุกอย่าง ทุกขั้นตอนของงานทั้งหมด อุตสาหกรรมส่วนใหญ่ในยุคนั้นจึงให้ความสำคัญกับการแบ่งงานตามลักษณะเฉพาะของงาน เพราะเห็นว่าเป็นวิธีการที่ช่วยให้ฝ่ายบริหารได้ประโยชน์สูงสุดจากการใช้ทักษะความชำนาญของพนักงาน และการสูญเสียทรัพยากรการผลิตก็ลดลงด้วย ต่อมาในช่วงปลายศตวรรษที่ 20 เมื่อมีแนวคิดที่ให้ความสำคัญของมนุษย์ในการปฏิบัติงานมากขึ้นในแง่ความเป็นมนุษย์ที่มีชีวิตจิตใจ แนวคิดเรื่องความเฉพาะของงานที่มุ่งให้คนทำงานเฉพาะจุดที่ซ้ำเดิมตลอดเวลานั้นก่อให้เกิดความเบื่อหน่าย เหนื่อยล้า เกิดความเครียด ผลผลิตลด คุณภาพต่ำลง พนักงานขาดงานและลาออกจากงานสูงขึ้น อย่างไรก็ตามลักษณะเฉพาะของงานก็ยังใช้อยู่ในปัจจุบัน โดยเฉพาะงานที่ยังต้องใช้ความเชี่ยวชาญเฉพาะทางสูง เช่น แพทย์เฉพาะทางของโรงพยาบาล ปัจจุบันบริษัทส่วนใหญ่ได้พยายามแก้ปัญหาความรู้สึกเบื่อหน่ายที่ต้องทำงานด้านเดียวซึ่งจำเจซ้ำซากของพนักงานด้วยการเพิ่มความแปลกใหม่ และขยายขอบเขตของงานดังกล่าวให้กว้างขวางขึ้น

2.4.1.2 สายการบังคับบัญชา (Chain of Command) หมายถึง สายงานการใช้อำนาจบังคับบัญชาและสั่งการที่ลดหลั่นตามลำดับชั้นของโครงสร้างองค์กร ตั้งแต่ผู้บริหารสูงสุดที่มีอำนาจในการบังคับบัญชาและสั่งการต่อทุกคนที่อยู่ในองค์กรรองลงไปตามลำดับจนถึงระดับล่างสุดคือพนักงานที่ปฏิบัติงาน สายการบังคับบัญชาขององค์กรจึงเกี่ยวข้องกับองค์ประกอบสำคัญ 2 ประการ ได้แก่ ประการแรก คือ อำนาจเป็นทางการ (Authority) ซึ่งมากับตำแหน่งที่บุคคลนั้นดำรงอยู่ เช่น ผู้บริหารหน่วยงานมีอำนาจอันชอบธรรมตามกฎหมายให้ออกคำสั่งให้ผู้อยู่ใต้บังคับบัญชาต้องปฏิบัติตาม เพื่อให้เกิดการประสานงาน ผู้บริหารแต่ละระดับจะมีอำนาจที่ระบุตามตำแหน่งไม่เท่ากัน แต่ก็เพียงพอต่อการทำงานในหน้าที่รับผิดชอบประสบความสำเร็จได้ ส่วนประการหลังได้แก่ เอกภาพของการบังคับบัญชา (Unity of Command) หมายถึง การที่ผู้ใต้บังคับบัญชาหรือพนักงานมีผู้บังคับบัญชาที่ตนต้องรับผิดชอบและขึ้นตรงเพียงคนเดียวเท่านั้น ทั้งนี้เพื่อมิให้เกิดความสับสนหรือขัดแย้งในการปฏิบัติงานเนื่องจากกาลเวลาเปลี่ยนแปลงไป แนวคิดเรื่องสายการ

บังคับบัญชา การใช้อำนาจ และเอกภาพของการบังคับบัญชา กลายเป็นสิ่งที่สอดคล้องกับยุคปัจจุบันน้อยลงมาก ทั้งนี้เนื่องมาจากความก้าวหน้าด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ และแนวคิดในการกระจายอำนาจความรับผิดชอบในการตัดสินใจส่วนใหญ่ให้กับผู้บริหารและพนักงานระดับล่างมากขึ้น

2.4.1.3 ขอบเขตการควบคุม (Span of Control) หมายถึง จำนวนผู้ใต้บังคับบัญชาที่ผู้บริหารต้องดูแล รับผิดชอบได้อย่างมีประสิทธิภาพและเกิดประสิทธิผล นอกจากนี้ขอบเขตการควบคุมจะเป็นตัวกำหนดว่า โครงสร้างการบังคับบัญชาขององค์กรมีจำนวนกี่ระดับ และในแต่ละระดับมีผู้บริหารจำนวนเท่าไร

2.4.1.4 การรวมศูนย์และการกระจายอำนาจ (Centralization and Decentralization) คำว่า “รวมศูนย์” (Centralization) หมายถึง อำนาจการตัดสินใจต่างๆ ขององค์กรอยู่ที่บุคคลคนเดียวซึ่งก็คือผู้บริหารสูงสุด โดยผู้บริหารระดับรองลงมา ตลอดจนพนักงานเป็นเพียงผู้รับคำสั่งไปปฏิบัติ ส่วนการกระจายอำนาจ (Decentralization) หมายถึง การกระจายอำนาจการตัดสินใจให้แก่ ผู้อยู่ระดับล่าง ซึ่งช่วยให้เกิดความรวดเร็วในการตัดสินใจแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น มีคนให้ข้อมูลเพื่อการตัดสินใจมากขึ้น พนักงานจะมีความรู้สึกต่อต้านต่อการตัดสินใจใดๆ ที่มีผลกระทบต่อตนน้อยลง องค์กรส่วนใหญ่ในปัจจุบัน จำเป็นต้องมีความยืดหยุ่นและสนองตอบความต้องการของลูกค้าได้อย่างรวดเร็ว จึงมอบอำนาจการตัดสินใจให้แก่ผู้บริหารระดับล่างซึ่งใกล้ชิดกับการปฏิบัติงานและลูกค้าโดยตรงมากขึ้น เพราะใกล้ชิดปัญหาและรู้ถึงสถานการณ์ที่แท้จริงมากกว่าผู้บริหารระดับสูง จึงเกิดผลดีต่อองค์กรยิ่งขึ้น

2.4.1.5 ความเป็นทางการ (Formalization) หมายถึง ระดับความมีมาตรฐานของงานภายในองค์กร เช่น มีความชัดเจนของสิ่งที่ต้องทำและวิธีดำเนินการ ไม่ว่าใครเป็นผู้ทำก็ต้องใช้วิธีเดียวกัน ให้ผลออกมาเหมือนกัน มีรายละเอียดของงานอย่างชัดเจน มีกฎเกณฑ์และระเบียบที่ใช้ควบคุมการดำเนินการที่แน่นอนตายตัว เมื่อความเป็นทางการน้อย พฤติกรรมการทำงานจะลดความเป็นรูปแบบตายตัวลง ทำให้พนักงานมีอิสระในการหาวิธีการทำงานด้วยตนเองได้มากขึ้น ยังมีความเป็นมาตรฐานมากขึ้นเพียงไรก็ยิ่งลดโอกาสทางเลือกวิธีทำงานของพนักงานให้น้อยลง และยังเป็นการทำลายความคิดใหม่ๆ ของผู้ปฏิบัติงานอีกด้วย

2.4.2 รูปแบบองค์กร

รูปแบบองค์กรแบ่งเป็น 2 แบบคือ รูปแบบที่เป็นทางการ และรูปแบบที่ไม่เป็นทางการ โดย

- รูปแบบที่เป็นทางการ มีลักษณะเป็นองค์กรที่มีการรวมตัวกันของกลุ่มอย่างมีระบบ แบบแผนที่ชัดเจน ครอบคลุมทุกส่วนของการปฏิบัติงานเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ขององค์การ
- รูปแบบที่ไม่เป็นทางการ มีลักษณะที่มีการรวมตัวกันของกลุ่มอย่างไม่มีระบบในการบริหาร ไม่มีกฎเกณฑ์ ไม่มีระเบียบข้อบังคับของการปฏิบัติงาน

2.5 การวิเคราะห์ด้านเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม

ในการศึกษาความเป็นไปได้เพื่อลงทุนโครงการนั้น นอกจากการวิเคราะห์ด้านวิศวกรรม การตลาด และการบริหารแล้ว การวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐศาสตร์วิศวกรรมที่เกี่ยวข้องกับผลตอบแทนจากการลงทุนก็มีความสำคัญไม่ยิ่งหย่อนไปกว่ากัน ซึ่งในการประเมินผลตอบแทนจากการลงทุนของโครงการมีด้วยกันหลายวิธี โดยในที่นี้ขอกล่าวถึงเพียง 4 วิธีคือ มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value : NPV.) อัตราผลตอบแทนภายใน (Internal rate of return : IRR.) ระยะเวลาคืนทุน (Payback period : PBP.) และจุดคุ้มทุน (Break Event Point : BEP.) ดังมีรายละเอียดดังนี้

2.5.1 มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value: NPV) หลักการของมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) มีพื้นฐานมาจาก ทฤษฎีค่าของเงินตามกาลเวลา หรือที่ภาษาอังกฤษเรียกว่า Time Value of Money หรือ TVM ดังนั้นมูลค่าของเงินตามเวลาจึงเป็นหลักการที่กล่าวถึงการเปลี่ยนแปลงมูลค่าของเงินตามกาลเวลา กล่าวคือ เงิน 100 บาทวันนี้ จะไม่ได้มีค่าเท่ากับ 100 บาทในอนาคต หรือในทางกลับกัน นั่นเป็นเพราะว่า เงิน 100 บาทในวันนี้สามารถนำมาใช้ได้ในวันนี้โดยไม่ต้องรอ หรือทางทฤษฎีเรียกว่า ไม่มีค่าเสียโอกาส แต่ถ้าหากนำเงิน 100 บาทไปฝากธนาคารก็จะได้ออกเบี้ย เช่น ถ้าฝากวันนี้ อีก 1 ปีข้างหน้าจะได้เงินคืนมาเท่ากับ จำนวนเงินที่ฝาก + ดอกเบี้ย จากที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่า ดอกเบี้ย เป็นปัจจัยที่มีผลต่อมูลค่าของเงินตามเวลา หมายถึง ดอกเบี้ยเป็นอัตราผลตอบแทนที่เราคาดหวังเพื่อชดเชยค่าเสียโอกาสในการใช้เงิน (Opportunity Costs) แต่ในความเป็นจริงปัจจัยที่มีผลต่อการกำหนดผลตอบแทนที่คาดหวังเพื่อชดเชยกับระยะเวลา ยังมีอีกหลายปัจจัย อาทิ ความเสี่ยงที่จะไม่ได้รับเงินเลยในอนาคต (Default Risk) และอัตราเงินเฟ้อ (Inflation) เป็นต้น มูลค่าปัจจุบันสุทธิ หรือ Net Present Value (NPV) จึงเป็นหลักการที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางเศรษฐกิจของโครงการ หรือพูดง่าย ๆ ว่าความคุ้มค่าของการลงทุน ซึ่งโดยหลักการ

แล้วจะต้องมีการประมาณการกระแสเงินสดตลอดอายุของโครงการ จากจุดนี้ทำให้เห็นว่า เราลงทุนในปีนี้ แต่กระแสเงินสดที่จะได้รับจากโครงการนั้นจะเข้ามาในอนาคต และด้วยหลักการของมูลค่าของเงินตามเวลาทำให้ทราบว่ากระแสเงินสดในอนาคตจะมีค่าไม่เท่ากับกระแสเงินสดในปัจจุบัน ส่งผลให้ไม่สามารถเอามูลค่าที่อยู่กันคนละเวลามาหักกลบกันได้ จึงต้องมีการแปลงค่ากระแสเงินสดในอนาคตให้เป็นมูลค่าปัจจุบันก่อน จากนั้นจึงหาผลรวมของมูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดในอนาคต แล้วค่อยนำมาหักกลบกับเงินลงทุนที่ใช้ไปในปัจจุบัน ดังนั้นมูลค่าปัจจุบันสุทธิ จึงเป็นวิธีคำนวณหาผลต่างระหว่างมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนที่คาดว่าจะได้รับในอนาคตตามอัตราผลตอบแทนขั้นต่ำที่ต้องการ หรือต้นทุนเงินทุนกับต้นทุนเงินทุนเริ่มแรก โดยมูลค่าปัจจุบันสุทธิที่จะได้รับตลอดระยะเวลาของโครงการจะมีการคำนวณอัตราส่วนลดที่คาดว่าจะเกิดขึ้น โดยอาจจะประมาณการจากอัตราดอกเบี้ยของธนาคาร ซึ่งมีหลักการตัดสินใจว่า โครงการจะมีความเหมาะสมในการลงทุนต่อเมื่อ $NPV > 0$ หรือมีค่าเป็นบวก แสดงว่าโครงการนั้นๆ มีความเหมาะสมที่จะลงทุน กล่าวคือ มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์รวมมากกว่ามูลค่าปัจจุบันของการลงทุนรวม

$$\text{สูตร} \quad NPV = \sum_{t=1}^n \frac{(B_t - C_t)}{(1+r)^t}$$

เมื่อ B_t = ผลตอบแทนในปี t (บาท)
 C_t = ต้นทุนในปี t (บาท)
 r = อัตราส่วนลด (เปอร์เซ็นต์)
 n = จำนวนปีทั้งสิ้นของโครงการ (ปี)

2.5.2 อัตราผลตอบแทนภายใน (Internal rate of return; IRR) เป็นการคำนวณหาอัตราผลตอบแทนที่จะได้รับจากการลงทุนในโครงการที่เป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่เป็นที่นิยมเหมือนกับวิธีการหามูลค่าปัจจุบันสุทธิ โดย IRR และ NPV ทั้งสองวิธีนี้ มีหลักการบนพื้นฐานเดียวกันคือเป็นการให้ความสำคัญกับค่าของเงินตามระยะเวลา ซึ่งนั่นแปลว่า กระแสเงินสดจำนวนเดียวกันที่เกิดขึ้น ณ เวลาต่างกันนั้น ย่อมมีค่าที่ไม่เท่ากัน การคำนวณด้วย NPV จะใช้อัตราคัดลด (Discount rate) หรือจะเรียกว่าเป็นต้นทุนค่าเสียโอกาส (Opportunity cost) ของเงินทุนก็ได้ ซึ่งเป็นค่าที่ถูกกำหนดขึ้น ส่วนการคำนวณค่า IRR นั้น จะแตกต่างกับ NPV ที่ค่าของตัวแปร r โดยใน IRR ค่า r จะถูกแทนด้วยอัตราคิดลดหรือต้นทุนของเงินทุน ซึ่งมีสูตรในการคำนวณดังนี้

$$IRR = \frac{CF_1}{(1+r)^1} + \frac{CF_2}{(1+r)^2} + \frac{CF_3}{(1+r)^3} + \dots + \frac{CF_n}{(1+r)^n}$$

CF คือ ค่ากระแสเงินสดสุทธิสำหรับแต่ละปี

r คือ อัตราคิดลด หรือ ต้นทุนของเงินทุน

n คือ จำนวนปีทั้งหมดที่ใช้ในการคำนวณค่า IRR การคำนวณนั้นคิดในแต่ละปีที่ถูกนำมาพิจารณา

ทั้งนี้ IRR จะเป็นอัตราที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 0 หรือผลตอบแทนที่ได้รับเท่ากับเงินลงทุนครั้งแรก อัตราผลตอบแทนภายในที่เกิดขึ้นจะถูกนำไปเปรียบเทียบกับอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังจากการลงทุน ถ้าอัตราผลตอบแทนภายในมีค่ามากกว่า หรือเท่ากับอัตราผลตอบแทนที่กิจการต้องการจากการลงทุน ผู้ลงทุนก็สามารถยอมรับการลงทุนในโครงการนั้นๆ ได้ แต่ถ้าอัตราผลตอบแทนภายในมีค่าน้อยกว่าอัตราผลตอบแทนที่ต้องการก็ควรจะปฏิเสธการลงทุน

2.5.3 ระยะเวลาคืนทุน (Payback period; PBP.) เป็นการพิจารณาโครงการลงทุนจากมูลค่าเงินทุนที่เสียไปกับระยะเวลาที่จะได้รับประโยชน์จากการลงทุนคืน โดยไม่คำนึงถึงเรื่องมูลค่าของเงินตามระยะเวลาเข้ามาเกี่ยวข้อง การคำนวณหาระยะเวลาคืนทุนจึงมองที่กระแสเงินสดรับ ไม่ใช่กำไรหรือขาดทุนของธุรกิจ ระยะเวลาคืนทุนจะเน้นไปที่ระยะเวลาที่ใช้ไปในการลงทุน เพื่อให้ได้รับกระแสเงินสดสุทธิกลับมาคุ้มเท่ากับต้นทุนที่ต้องลงทุนไป ระยะเวลาคืนทุนจะคำนวณหาจุดที่ผลสะสมของกระแสเงินสดรับเท่ากับเงินลงทุนในครั้งแรก ซึ่งนั่นหมายถึงระยะเวลาคืนทุนของโครงการ โดยมีหน่วยวัดเป็นระยะเวลาว่า เมื่อมีการลงทุนในโครงการนั้นแล้วจะใช้เวลากี่งวดในการคืนทุน

วิธีการคิดระยะเวลาคืนทุน สามารถคำนวณได้โดยการคำนวณหากระแสเงินสดสะสมสุทธิในแต่ละงวดเวลา จนกระทั่งกระแสเงินสดสะสมสุทธิเป็นบวก หากกระแสเงินสดสะสมสุทธิเปลี่ยนจากการติดลบ มาเป็นบวกในงวดเวลาใดก็หมายถึง ระยะเวลาคืนทุนได้เกิดขึ้นภายในงวดเวลานั้นนั่นเอง ซึ่งสามารถแสดงการคำนวณหาระยะเวลาคืนทุนได้ดังสมการต่อไปนี้

$$PBP = \text{จำนวนงวดก่อนคืนทุน} + \frac{\text{เงินส่วนที่ยังไม่ได้คืนทุนงวดก่อน}}{\text{กระแสเงินสดที่เกิดขึ้นในปีที่คืนทุน}}$$

ดังนั้นการวิเคราะห์ระยะเวลาคืนทุนจึงเป็นการวิเคราะห์โครงการลงทุนที่มีระยะเวลาดำเนินการยาวนาน และพิจารณาความเสี่ยงจากการลงทุนเพื่อใช้ในการเลือกโครงการลงทุน โดยดูจากระยะเวลาคืนทุนที่เร็วที่สุด เพราะจะทำให้ผู้ลงทุนมีความเสี่ยงจากการลงทุนน้อยที่สุดด้วย อย่างไรก็ตามการวิเคราะห์การลงทุนโดยใช้ระยะเวลาการลงทุนเพียงอย่างเดียวอาจไม่เหมาะสมนัก ควรใช้วิธีอื่นๆ ประกอบด้วย เช่น มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value) อัตราผลตอบแทนภายใน (Internal Rate of Return) เป็นต้น

2.5.4 จุดคุ้มทุน (Break Event Point: BEP.) หมายถึง ปริมาณสินค้าที่ผลิตและขายที่ทำให้เกิดรายได้ทั้งหมดเท่ากับต้นทุนทั้งหมด หรือกำไรเท่ากับศูนย์ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งคือ ยอดขาย (มูลค่าขาย) ที่ทำให้เกิดรายได้ทั้งหมดเท่ากับต้นทุนทั้งหมด ซึ่งก็คือจุดที่ธุรกิจไม่มีผลกำไรหรือขาดทุนนั่นเอง การวิเคราะห์จุดคุ้มทุนเป็นการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปริมาณ รายได้ ต้นทุน และกำไร เพื่อหาว่าธุรกิจต้องผลิตและขายสินค้าเท่าใด จึงจะคุ้มทุนพอดี ดังนั้นในการวิเคราะห์จุดคุ้มทุนจำเป็นต้องทราบถึง ปัจจัยในการหาจุดคุ้มทุน ได้แก่ ราคาขายต่อหน่วย ต้นทุนผันแปรต่อหน่วย และต้นทุนคงที่รวม จะเห็นได้ว่าการวิเคราะห์หาจุดคุ้มทุนเป็นการวางแผนการทำกำไรจากการดำเนินงานของธุรกิจโดยมองที่ราคาขาย ต้นทุนคงที่ และต้นทุนผันแปรเป็นหลัก ซึ่งหากธุรกิจต้องการให้มีจุดคุ้มทุนที่ต่ำลงเพื่อเพิ่มความสามารถในการทำกำไรก็สามารถทำได้โดยเพิ่มราคาขายหรือลดต้นทุนผันแปรและต้นทุนคงที่ลง ทั้งนี้การวิเคราะห์จุดคุ้มทุนจะใช้ในการวางแผนระยะสั้นๆ เช่น วางแผนเป็นรายเดือน หรือรายปี เป็นต้น สำหรับสูตรของจุดคุ้มทุนคือ

$$Qx = \frac{F}{(P - V)}$$

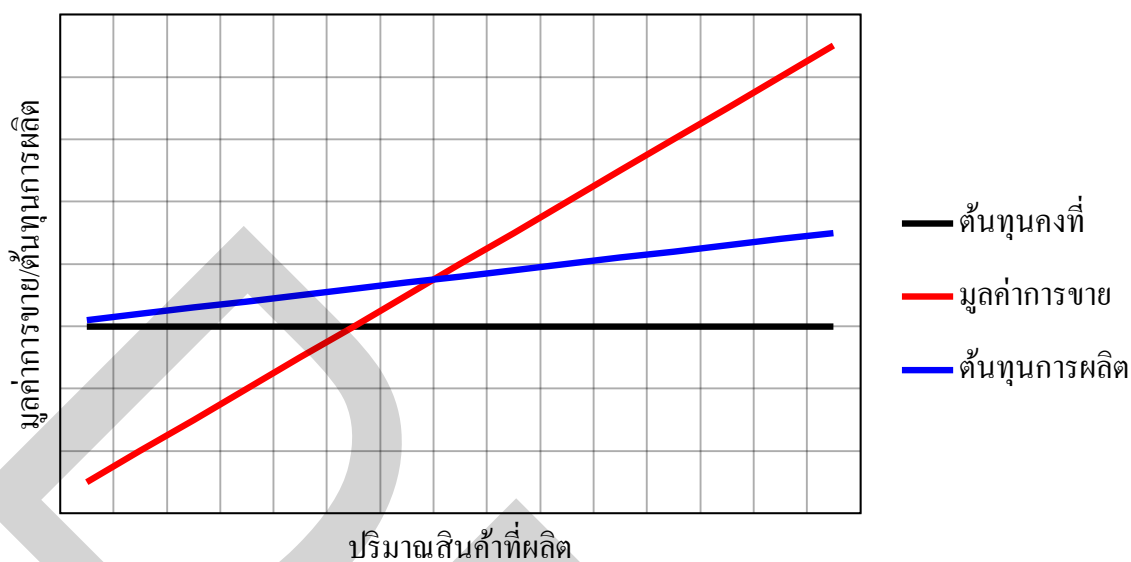
เมื่อ Qx = จำนวนที่จุดคุ้มทุน

F = ต้นทุนคงที่

V = ต้นทุนผันแปรต่อหน่วย

P = ราคาขายต่อหน่วย

จุดคุ้มทุน



ภาพที่ 2.6 เส้นกราฟแสดงจุดคุ้มทุน

ตัวอย่างการคำนวณ หากเครื่องจักรเครื่องหนึ่ง มีต้นทุนคงที่เท่ากับ 960 บาทต่อชั่วโมง ต้นทุนผันแปรต่อหน่วย 2 บาท และราคาขายต่อหน่วย 10 บาท จงหาปริมาณสินค้าและยอดขายที่จุดคุ้มทุน

วิธีทำ

$$Q_x = \frac{F}{(P - V)}$$

$$Q_x = \frac{960}{(10 - 2)}$$

$$\text{จุดคุ้มทุน} = 120 \text{ ชิ้น}$$

$$\text{ยอดขายที่จุดคุ้มทุน} = \text{ปริมาณสินค้าที่จุดคุ้มทุน} \times \text{ราคาขายต่อหน่วย}$$

$$= 1,042,857.14 \times 10$$

$$= 10,428,571.4 \text{ บาท}$$

ถ้าเครื่องจักรมีกำลังการผลิต 100 ชิ้นต่อชั่วโมง ควรปรับราคาขายอย่างน้อยที่สุดเป็นเท่าไรจึงไม่ขาดทุน

$$100 = \frac{96}{(P - 2)}$$

$$(P - 2) = \frac{96}{100}$$

$$(P - 2) = 9.6$$

$$P = 9.6 + 2$$

$$P = 11.6$$

ดังนั้นควรปรับราคาขายอย่างน้อยที่สุดเป็น 11.6 บาท

2.6 การสำรวจงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ศุภชัย พานิช (2553) ได้ศึกษา ผลประโยชน์ของการใช้ก๊าซธรรมชาติอัดแทนการใช้น้ำมันดีเซลในรถตู้ของแผนกยานพาหนะ ผลการศึกษาพบว่า ต้นทุนค่าน้ำมันเชื้อเพลิงสูงสุดของรถตู้จำนวน 8 คัน คือ ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงรวม 799,456.84 บาท/ปี โดยโครงการการใช้ก๊าซธรรมชาติอัดในรถตู้ หลังจากจัดซื้อรถตู้ซึ่งติดตั้งระบบการใช้ก๊าซธรรมชาติอัดแล้วทั้งหมด ยังมีความคุ้มค่าต่อการลงทุนทางเศรษฐกิจ

รัตนภรณ์ ทรัพย์ชิต (2553) ศึกษา การประยุกต์ใช้แนวคิดเกี่ยวกับการบริหารจัดการโครงการออนไลน์ พบว่า เป็นการนำซอฟต์แวร์มาใช้เพื่อบริหารจัดการโครงการของบริษัท Turk Enterprises, Inc. โดยมีเป้าหมายเพื่อสามารถนำซอฟต์แวร์มาบริหารจัดการโครงการขององค์กร ซึ่งโดยปกติเอกสารและข้อมูลต่างๆ จะอยู่ในรูปของอิเล็กทรอนิกส์ และในการสื่อสารหรือส่งข้อมูลที่เกี่ยวข้องมักทำผ่านทางอีเมลเป็นหลัก ทำให้เกิดการเสียเวลา ตลอดจนข้อมูลต่างๆ ขาดความน่าเชื่อถือ สิ่งเหล่านี้ถือว่าการสูญเปล่า (Waste) ทั้งสิ้น ทั้งนี้เพื่อให้กระบวนการทำงานมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากขึ้น จึงได้นำเทคนิคของลีน (Lean technique) มาใช้เพื่อขจัดความสูญเปล่าออกไปจากกระบวนการ ด้วยการนำเทคโนโลยีของลีนเข้ามาปรับใช้กับกระบวนการเดิม ซึ่งถือได้ว่าเป็นการทำงานด้วยมือ (Manual) มาเป็นระบบอัตโนมัติที่ดำเนินการกิจกรรมต่างๆ ภายใต้โครงการอย่างเป็นระบบ และมีการทำงานร่วมกันระหว่างสมาชิกภายในโครงการผ่านแอปพลิเคชัน (Applications of lean techniques) อันเป็นการพัฒนาระบบการบริหารจัดการโครงการผ่าน

ระบบออนไลน์เพื่อจัดการบริหาร โครงการแบบเชิงกลุ่ม โดยให้กลุ่มสามารถทำงานเป็นทีมออนไลน์และสนทนากันภายในได้

สุวัฒน์ ศิรินิรันดร์ (2552) ทำการศึกษา ความเป็นไปได้ของธุรกิจให้บริการงานวิศวกรรมสำหรับโรงพยาบาล โดยมีจุดประสงค์ เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการก่อนการตัดสินใจที่จะลงทุน รวมทั้งนำแนวคิดและวิธีการจัดทำขึ้น ไปปรับใช้กับธุรกิจอื่นๆ ได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีแนวความคิดที่จะให้โครงการได้ผลตอบแทนที่คุ้มค่าแก่การลงทุน โดยพิจารณาจากแรงกดดันด้านต่างๆ จะเห็นว่า แรงกดดันจากการแข่งขันภายในอุตสาหกรรมเดียวกันและคู่แข่งรายใหม่มีน้อยมาก ไม่มีแรงดันจากสินค้าทดแทน ซึ่งสามารถสรุปผลการศึกษาได้ว่าธุรกิจนี้สามารถทำกำไรอยู่ในเกณฑ์ที่ดี ความเสี่ยงต่ำ น่าจะลงทุน

ยศนันท์ กลัดเกษา (2551) ได้ศึกษา ความเป็นไปได้โครงการโรงไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กแม่กลาง จังหวัดแม่ฮ่องสอน โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินการโครงการโรงไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็ก เพิ่มความมั่นคงของระบบไฟฟ้าในพื้นที่ และพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมในพื้นที่ให้ดีขึ้น โดยทำการศึกษาการจัดการของโครงการทั้งในด้านการตลาด ด้านวิศวกรรม ด้านการบริหาร ด้านการเมือง ด้านการเงินของโครงการ พบว่า ความต้องการการใช้ไฟฟ้าเพิ่มขึ้นทุกปี ตั้งแต่ปี 2550 ความต้องการไฟฟ้าสูงถึง 14,303 กิโลวัตต์ ซึ่งสูงกว่ากำลังการผลิตในฤดูแล้ง คือ 11,550 กิโลวัตต์ และในปี 2554 ความต้องการไฟฟ้าสูงถึง 15,877 กิโลวัตต์ สูงกว่ากำลังการผลิตในฤดูฝน คือ 15,630 กิโลวัตต์ จากการศึกษาด้านการเงินของโครงการพบว่า มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) เท่ากับ 1.2 ล้านบาท อัตราผลตอบแทนการลงทุน (IRR) เท่ากับ 8.3 เปอร์เซ็นต์ ระยะเวลาคืนทุน (PBP) เท่ากับ 10 ปี อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (BCR) เท่ากับ 1.91 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าโครงการนี้มีความเหมาะสมในการลงทุนก่อสร้าง แต่เนื่องจากระยะเวลาในการคืนทุนค่อนข้างช้าภาครัฐจึงควรเป็นผู้ดำเนินการเอง

เมทินี พูลช่วย (2550) ศึกษา การศึกษาและวิเคราะห์ต้นทุนที่แท้จริงของการทำธุรกิจตัวแทนซ่อมตัวถังและพ่นสีรถยนต์ โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาด้านต้นทุนที่แท้จริงของการทำธุรกิจตัวแทนซ่อมตัวถังและพ่นสีรถยนต์ การหาอัตราส่วนแบ่งผลประโยชน์ของเจ้าของกิจการ และบริษัทตัวแทน ผลการศึกษาพบว่า ต้นทุนของเจ้าของกิจการ ได้แก่ ค่าที่ดินและอาคาร ค่าน้ำและค่าไฟฟ้า ค่าเครื่องจักร และอุปกรณ์ ค่าวัสดุสิ้นเปลือง ค่าอะไหล่ ค่าบำรุงรักษาเครื่องจักร ค่าภาษีโรงเรือน ค่าประกันภัยโรงงาน ค่าพนักงานประเมินราคาและยามรักษาการณ์ ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักร ค่าเสื่อมราคาอาคาร โรงงาน ซึ่งเป็นต้นทุนรวมเท่ากับ 1,965,659 บาท ส่วนต้นทุนของบริษัทตัวแทน ได้แก่ ค่าแรงงานทางตรง ค่าพนักงานล้างรถ เงินเดือนหัวหน้างาน ค่ารับผิดชอบความผิด คิดเป็นต้นทุนรวมเท่ากับ 187,000 บาท แต่ตามข้อตกลง ค่าอะไหล่ และค่าวัสดุสิ้นเปลือง

เจ้าของธุรกิจจะนำต้นทุนส่วนนี้ไปหักจากผลตอบแทนก่อนแบ่งผลประโยชน์ จึงไม่ถือว่าค่าใช้จ่าย ทั้งสองรายการเป็นต้นทุนของเจ้าของกิจการ ดังนั้นต้นทุนที่แท้จริงของเจ้าของกิจการ คือ 276,925 บาท

อดิศร เรื่อง ไรต์กษมี (2549) ได้ศึกษา การพัฒนาระบบสารสนเทศขั้นตอนการสั่งงาน สำหรับระบบงานซ่อมบำรุงแผนกโรงงานเครื่องกลโรงไฟฟ้าแม่เมาะ โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อวิเคราะห์และออกแบบระบบ การเก็บรวบรวมข้อมูลระบบการสั่งงาน การพัฒนาปรับปรุงระบบ การสั่งงาน การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการสั่งงาน ผลการศึกษาพบว่า จากการพัฒนาระบบ การสั่งงาน และการนำเอาระบบสารสนเทศเข้าใช้ในระบบการสั่งงาน เพื่อช่วยลดปัญหาในเรื่องการจัดส่งใบสั่งงาน และการบริหารการจัดการในด้านกระบวนการในระบบการสั่งงาน การประมวลผล ค่าใช้จ่าย สามารถทำได้ค่อนข้างแม่นยำ นอกจากนี้ยังพบว่า ความเหมาะสมในการนำระบบการ สั่งงานและสารสนเทศเพื่อการสั่งงานเข้ามาในแผนกโรงงานเครื่องกล โรงไฟฟ้าแม่เมาะ การไฟฟ้า ฝ้ายผลิตแห่งประเทศไทย สามารถทำให้องค์กรมีผลกำไรมากที่สุด และสร้างความพึงพอใจให้กับผู้ สั่งงานมากขึ้น ตลอดจนทำให้ผลการดำเนินงานของแผนกโรงงานเครื่องกลมีค่าสูงขึ้น

บทที่ 3

ระเบียบวิธีวิจัย

วิธีการในการจัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นการศึกษาความเป็นไปได้การลงทุนทำช่องทางรับชำระเงิน (Payment Gateway) ในนครหลวงเวียงจันทน์ ประเทศลาว โดยระเบียบวิธีวิจัยในการศึกษาความเป็นไปได้เป็นส่วนที่มีสำคัญมากในอันจะนำมาซึ่งผลการวิจัยที่มีความแม่นยำ เพื่อเป็นข้อมูลในการตัดสินใจลงทุนของธุรกิจ ซึ่งหากผลการศึกษาพบว่า เป็นโครงการที่มีความเป็นไปได้ ก็ควรดำเนินโครงการต่อไป แต่หากผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่า การดำเนินโครงการมีความเป็นไปได้ ก็จะยุติโครงการ ทั้งนี้มีเกณฑ์ในการตัดสินใจคือ

- อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ (IRR) มากกว่า 15%
- ระยะเวลาคืนทุน (Payback Period: PBP) ไม่เกิน 5 ปี

โดยมีการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการในด้านต่างๆ จำนวน 4 ด้านดังต่อไปนี้

- การวิเคราะห์ทางด้านวิศวกรรม
- การวิเคราะห์ทางด้านตลาด
- การวิเคราะห์ด้านการบริหาร
- การวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม

ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

3.1 การวิเคราะห์ทางด้านวิศวกรรม

ดำเนินการวิเคราะห์ระบบงานเดิมที่ผู้บริโภคและผู้ให้บริการมีอยู่เดิมและออกแบบระบบเทคโนโลยีสารสนเทศโดยประยุกต์ใช้แนวคิดแบบลีน (Lean Production / Manufacturing) ทั้ง 5 ประการ ได้แก่

- 3.1.1 การกำหนดคุณค่า (Value Definition)
- 3.1.2 การวิเคราะห์สายธารแห่งคุณค่า (Value Stream Analysis)
- 3.1.3 การไหล (Flow)
- 3.1.4 การดึง (Pull)
- 3.1.5 ความสมบูรณ์แบบ (Perfection)

เพื่อแก้ปัญหาการรอกอยในการชำระเงินของผู้บริโภค และทำให้ผู้รับบริการได้รับเงินเร็วขึ้น อีกทั้งเป็นการเสริมสภาพคล่องทางการเงินให้กับผู้ให้บริการด้วย

ในการออกแบบทางวิศวกรรมนี้จะต้องพิจารณาให้ครบทุกด้านเพื่อนำมาเป็นข้อมูลในการวิเคราะห์ด้านเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม โดยมีด้านที่พิจารณา 4 ด้านดังนี้

- (1) การออกแบบทางวิศวกรรม (Engineering)
- (2) การก่อสร้าง (Construction)
- (3) การจัดซื้อจัดจ้าง (Procurement)
- (4) การดำเนินการ (Operation)

3.2 การวิเคราะห์ทางด้านตลาด

ดำเนินการรวบรวมข้อมูลทางการตลาดในด้านต่างๆ เพื่อนำมาเป็นข้อมูลสำหรับวิเคราะห์โดยใช้หลักการของ Five Force Model ทั้ง 5 ด้านมาวิเคราะห์สถานะตลาด โดยมีด้านต่างๆ ดังนี้

- 3.2.1 ภัยคุกคามจากคู่แข่งใหม่ (Threat of New Entrant)
- 3.2.2 ภัยคุกคามจากสินค้าทดแทน (Threat of Substitute Products or Services)
- 3.2.3 อำนาจต่อรองของผู้จำหน่ายวัตถุดิบ (The Bargaining Power of Suppliers)
- 3.2.4 อำนาจต่อรองของผู้บริโภค (The Bargaining Power of Customers)
- 3.2.5 การแข่งขันท่ามกลางคู่แข่งที่มีอยู่ (Rivalry Among Competing Sellers)

นอกจากนี้ยังทำการพยากรณ์ตลาดโดยใช้วิธีการพยากรณ์แบบคาดคะเนแนวโน้ม (Trend Projections) เนื่องจากตัวแปรอิสระคือ ช่วงเวลา โดยทำการศึกษาจากข้อมูลจำนวนผู้บริโภคในที่นี้คือ ผู้ใช้ไฟของการไฟฟ้าลาว ในนครหลวงเวียงจันทน์ ประเทศลาว

3.3 การวิเคราะห์ทางการบริหาร

ดำเนินการศึกษาด้านการจัดโครงสร้างองค์กร รูปแบบธุรกิจ การกำหนดหน้าที่ของบุคลากร ตลอดจนค่าใช้จ่าย และวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ เพื่อให้มีความเหมาะสม และโครงการสามารถดำเนินไปได้อย่างประสบผลสำเร็จ

3.4 การวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม

ดำเนินการวิเคราะห์ด้านเศรษฐศาสตร์วิศวกรรมจากข้อมูลการศึกษาด้านการตลาด และการออกแบบทางวิศวกรรม ด้วยการประเมินผลตอบแทนจากการลงทุน ใน 4 วิธีคือ

- 3.4.1 จุดคุ้มทุน (Break Event Point : BEP)
- 3.4.2 มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value : NPV)
- 3.4.3 อัตราผลตอบแทนภายใน (Internal Rate of Return : IRR)
- 3.4.4 ระยะเวลาคืนทุน (Payback Period : PBP)

บทที่ 4

การวิจัยและผลการวิจัย

การศึกษาคือความเป็นไปได้ในการลงทุนทำช่องทางการรับชำระเงิน (Payment Gateway) ในนครหลวงเวียงจันทน์ ประเทศลาวครั้งนี้ เพื่อนำผลที่ได้มาใช้เป็นตัวชี้วัดในการตัดสินใจว่าควรนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาประยุกต์ตามแนวคิดของสินค้าเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเก็บเงินจากลูกค้า และควรลงทุนหรือดำเนินงานตามโครงการที่กำลังพิจารณานั้นหรือไม่ ซึ่งผู้ศึกษาได้ทำการศึกษาคือความเป็นไปได้ของโครงการใน 4 ด้านด้วยกันคือ ด้านวิศวกรรม ด้านการตลาด ด้านการบริหาร และด้านเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม โดยมีผลการศึกษาดังต่อไปนี้

4.1 การศึกษาทางวิศวกรรม

ในการศึกษาทางวิศวกรรมได้ทำการศึกษาเป็น 2 ลักษณะคือ

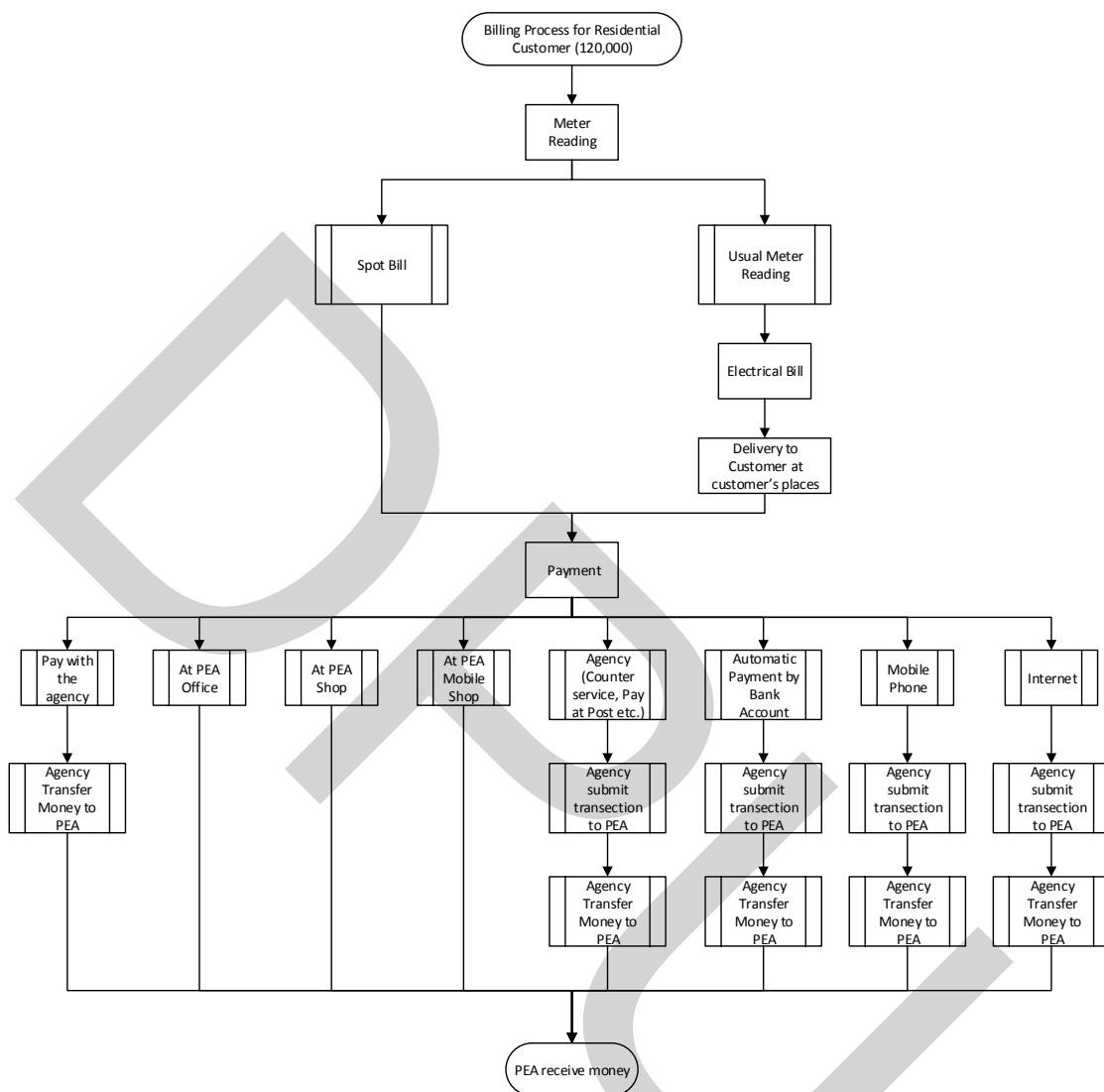
4.1.1 ศึกษาเปรียบเทียบระบบการจดหน่วยและแจ้งหนี้ค่าไฟฟ้าระหว่างทางการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคประเทศไทย (PEA) กับทางไฟฟ้าประเทศลาว (EDL)

4.1.2 การออกแบบทางวิศวกรรมโดยใช้แนวคิดแบบสินค้าซึ่งมีผลการศึกษาดังนี้

4.1.3 ศึกษาเปรียบเทียบระบบการจดหน่วยและแจ้งหนี้ค่าไฟฟ้าระหว่างทางการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคประเทศไทย (PEA) กับทางไฟฟ้าประเทศลาว (EDL)

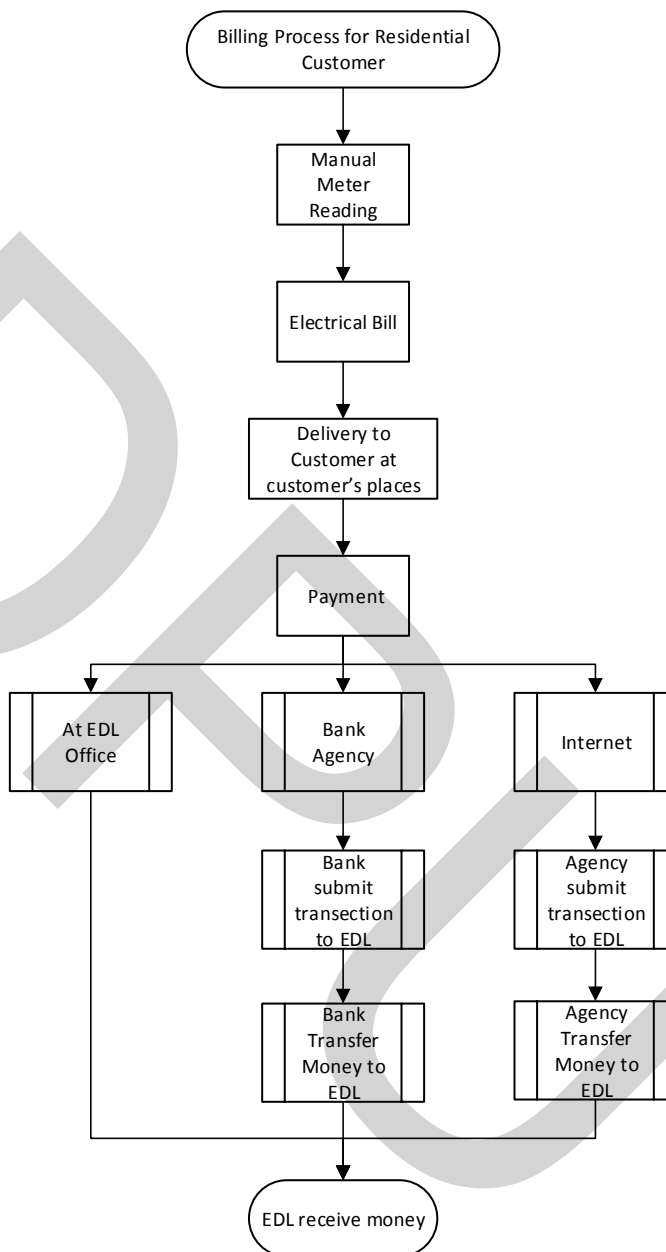
ผู้ศึกษาได้ทำการศึกษาระบบการจดหน่วยและแจ้งหนี้ค่าไฟฟ้าจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคประเทศไทย (PEA) เพื่อนำประสบการณ์ของ PEA มาประยุกต์ใช้กับระบบที่กำลังศึกษาและทำการศึกษาระบบการจดหน่วยและแจ้งหนี้ค่าไฟฟ้าจากทางการไฟฟ้าลาว ประเทศลาว (EDL) เพื่อนำมาออกแบบระบบเทคโนโลยีและระบบสื่อสารโทรคมนาคม ดังภาพที่ 4.1 – 4.3

PEA Electricity Billing Process



ภาพที่ 4.1 ระบบการจดหน่วยและแจ้งหนี้ค่าไฟฟ้า ของทางการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคประเทศไทย (PEA)

Existing EDL Electricity Billing Process



ภาพที่ 4.2 ระบบการจดหน่วยและแจ้งหนี้ค่าไฟฟ้าในปัจจุบัน ของทางการไฟฟ้าประเทศลาว (EDL)

4.1.1 จากการศึกษาเปรียบเทียบระบบการจดหน่วยและแจ้งหนี้ค่าไฟฟ้าระหว่างทางการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคประเทศไทย (PEA) กับทางไฟฟ้าประเทศลาว (EDL) พบว่า

4.1.1.1 ทางการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคประเทศไทย (PEA) วิธีการที่เรียกว่า Spot Bill ซึ่งทำให้ผู้ที่ไปจดหน่วยพลังงานไฟฟ้าสามารถออกใบแจ้งหนี้ได้โดยทันทีโดยไม่ต้องกลับมาที่สำนักงานซึ่งไฟฟ้าประเทศลาว (EDL) ไม่มี ทำให้ไฟฟ้าประเทศลาว (EDL) เรียกเก็บเงินได้ช้ากว่าการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคประเทศไทย (PEA)

4.1.1.2 ช่องทางการรับชำระเงินของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคประเทศไทย (PEA) มีหลากหลายดังนี้

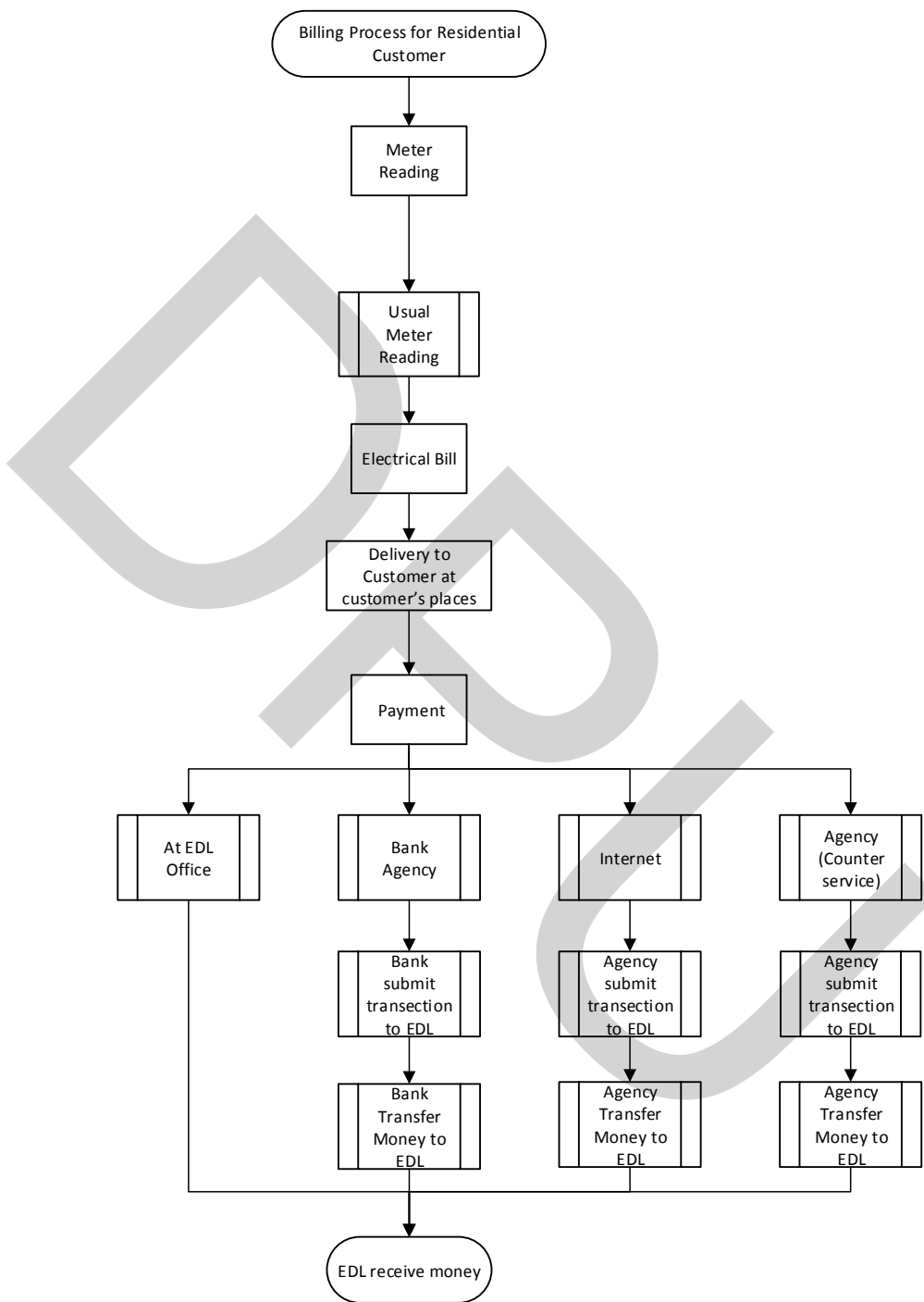
- (1) ชำระเงินกับตัวแทนที่ไปจดหน่วย
- (2) ชำระเงินที่สำนักงานการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคประเทศไทย (PEA)
- (3) ชำระเงินที่จุดชำระตามห้างสรรพสินค้า (PEA Shop)
- (4) ชำระเงินที่จุดชำระเคลื่อนที่ (PEA Mobile Shop)
- (5) ชำระเงินผ่านช่องทางรับชำระเงิน (Counter Service)
- (6) ชำระเงิน โดยหักผ่านบัญชีธนาคาร
- (7) ชำระเงินผ่าน โทรศัพท์มือถือ
- (8) ชำระเงินผ่านระบบ Internet

ซึ่งช่องทางการรับชำระเงินไฟฟ้าประเทศลาว (EDL) มีเพียง

- (1) ชำระเงินที่สำนักงานไฟฟ้าประเทศลาว (EDL)
- (2) ชำระเงินผ่านธนาคาร
- (3) ชำระเงินผ่านระบบ Internet

จากการที่มีวิธีการรับชำระเงินเพียง 3 แบบทำให้ไฟฟ้าประเทศลาว (EDL) รับชำระเงินได้ช้ากว่าการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคประเทศไทย (PEA)

New EDL Electricity Billing Process

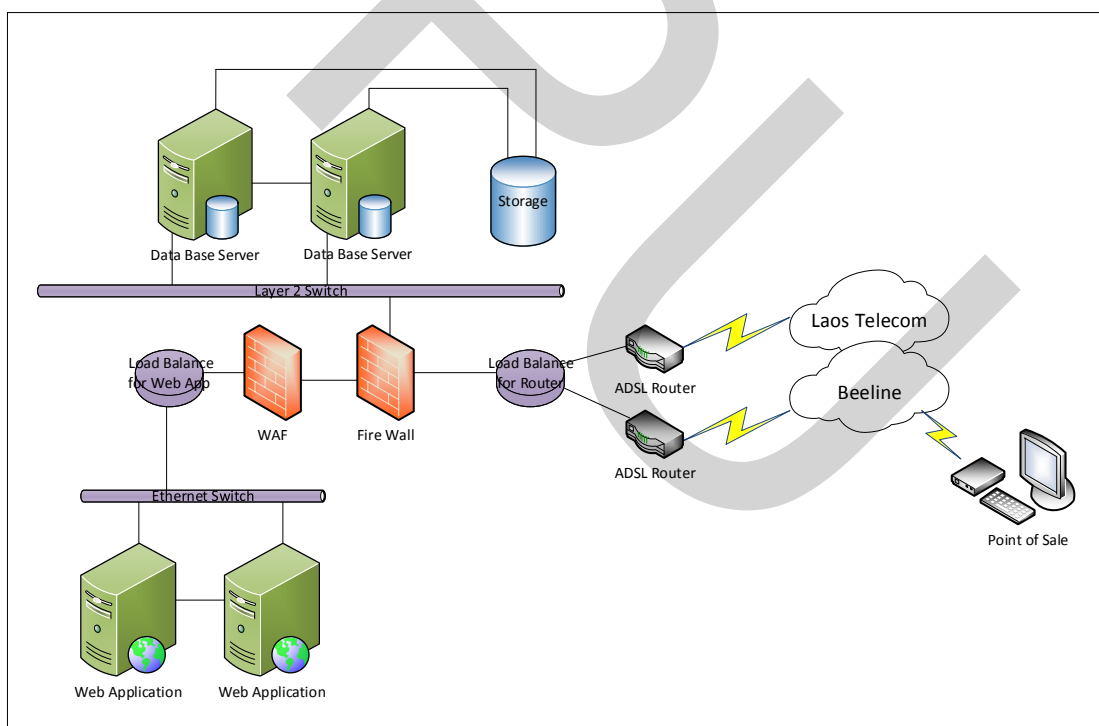


ภาพที่ 4.3 ระบบการจดหน่วยและแจ้งหนี้ค่าไฟฟ้าแบบใหม่ ของทางการไฟฟ้าประเทศลาว (EDL)

จากการศึกษาเปรียบเทียบระบบการจดหน่วยและแจ้งหนี้ค่าไฟฟ้าระหว่างทางการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคประเทศไทย (PEA) กับทางไฟฟ้าประเทศลาว (EDL) พบว่า ทางกรไฟฟ้าส่วนภูมิภาคประเทศไทย (PEA) พยายามเพิ่มช่องทางการชำระเงินให้มากเพื่อลูกค้าจะได้ชำระเงินได้เร็ว ดังนั้น ไฟฟ้าประเทศลาว (EDL) จึงควรเพิ่มจุดรับชำระเงินเช่นกัน

4.1.2 การออกแบบทางวิศวกรรมโดยใช้แนวคิดแบบลีน

ในการออกแบบทางวิศวกรรม ผู้ศึกษาได้ใช้แนวคิดแบบลีน เรื่องการไหลลดการรอคอย เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเก็บเงินจากลูกค้า โดยการเพิ่มจุดรับชำระเงินให้กับกรไฟฟ้าลาว (EDL) เพื่อลดการรอคอยในการชำระเงิน จากเดิมที่การชำระเงินเกิดลักษณะเป็นคอขวด เนื่องจาก ไฟฟ้าลาว (EDL) มีจุดชำระเงินเพียง 7 สาขา และจากจุดรับชำระเงินที่มีเพียง 7 สาขา ทำให้ถ้าจุดใดจุดหนึ่งต้องหยุดการทำงานจะทำให้ผลกระทบอย่างมาก การศึกษานี้คือการเพิ่มช่องทางการชำระเงินอีก 44 สาขา นอกจากนี้ยังได้นำความรู้ทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ และระบบสื่อสารและโทรคมนาคมมาประยุกต์ใช้เพื่อให้มีความมั่นคง และสามารถรับชำระเงินได้รวดเร็วยิ่งขึ้น



ภาพที่ 4.4 System Architecture

ตารางที่ 4.1 รายการอุปกรณ์และซอฟต์แวร์

ลำดับ	รายละเอียดอุปกรณ์	จำนวน	ราคาต่อหน่วย (บาท)	ราคารวม (บาท)
Software License				
1	Microsoft Windows Server 2016 Windows Server 2016 Standard Core Base (2Core/License)	4	24,900.00	99,600.00
2	Visual Studio Professional 2017	1	22,900.00	22,900.00
3	Microsoft SQL Server 2016 Standard Edition	2	29,900.00	59,800.00
4	In house software Develop	1	200,000.00	200,000.00
Hardware				
1	Computer Server: PowerEdge R320 Rack Server with 2 Gigabit interface Intel Xeon E5-2609v4 1.7GHz, 20MB Cache, 8C/16T (85W), 2133MHz 16GB (1 x 16GB) RDIMM, 2400MT/s, Dual Rank, x8 Data Width 2 x 1TB 7.2K RPM NLSAS 12Gbps 3.5in Hot-plug Hard Drive [Up to 8 Hot Plug 3.5in Hard Drives] PERC H730 RAID Controller, 1GB NV Cache : Support RAID 0, 1, 5, 6, 10, 50, 60 Quad-port 1Gb LOM DVD+/-RW, SATA, Internal Dual, Hot-plug, Redundant Power Supply (1+1), 495W iDRAC8, Enterprise with Flash 8GB SD	4	128,500.00	514,000.00

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

ลำดับ	รายละเอียดอุปกรณ์	จำนวน	ราคาต่อหน่วย (บาท)	ราคารวม (บาท)
2	Router: Cisco Router 1905, 2 GE, HWIC-1T, CAB-SS-V35MT, 256F/256D, IPBase	2	22,000.00	44,000.00
3	L2 Fast Ethernet Switch: Cisco Catalyst 2960+24TC-L, 24 Port 10/100 + 2T/SFP LAN Base	2	18,300.00	36,600.00
4	Firewall: Cisco ASA 5508-X FirePOWER services, 8GE, AC, 3DES/AES	1	262,500.00	262,500.00
5	Load balance for Router: Barracuda Link Balancer 330	1	35,000.00	35,000.00
6	L7 Load balance for Web application: Barracuda Load Balance ADC 340	1	52,500.00	52,500.00
7	NAS Storage: HP StoreEasy 1450 Storage 4 x 2TB	1	189,000.00	189,000.00
8	Close Rack 19" 42U	1	18,950.00	18,950.00
9	ค่าตั้งค่าซอฟต์แวร์ ติดตั้งและทดสอบ		652,950.00	652,950.00
			Total	<u>2,240,300.00</u>

4.2 การศึกษาด้านการตลาด

การศึกษาด้านการตลาดเพื่อดูแนวโน้มการเจริญเติบโตของธุรกิจ และวิเคราะห์ภาวะการแข่งขันในอุตสาหกรรมเพื่อประเมินความน่าลงทุนในการทำช่องทางการรับชำระเงิน (Payment Gateway) ในนครหลวงเวียงจันทน์นี้ ได้ทำการประเมิน 2 วิธีคือ

4.2.1 วิเคราะห์ด้วยการใช้หลักการแรงกดดัน 5 ประการของการแข่งขัน (Five Force Model)

4.2.2 การพยากรณ์ความต้องการตลาด

โดยมีผลการศึกษาดังนี้

4.2.1 วิเคราะห์ด้วยการใช้หลักการแรงกดดัน 5 ประการของการแข่งขัน (Five Force Model)

4.2.1.1 ภัยคุกคามจากคู่แข่งใหม่ (Threat of New Entrant)

- การแข่งขันที่สูงขึ้นในกลุ่มอาเซียน เนื่องจากกลุ่มประเทศในกลุ่มอาเซียน (ASEAN) กำลังเข้าสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (ASEAN Economic Community: AEC) ส่งผลให้มีการเคลื่อนย้ายการลงทุน แรงงานในประเทศกลุ่มอาเซียนได้ง่ายขึ้น จึงทำให้มีการแข่งขันที่สูงในกลุ่มอาเซียนด้วยกัน (การแข่งขันรุนแรง)

- กำลังซื้อของผู้บริโภคในตลาด เนื่องจากนครหลวงเวียงจันทน์มีประชากรเพียง 783,600 คน และมีความสามารถในการซื้อไม่สูงนัก หากมีการลงทุนจะทำให้การคืนทุนค่อนข้างช้า และอาจทำให้คู่แข่งใหม่ไม่สนใจที่จะเข้ามาในตลาดนี้ (การแข่งขันไม่รุนแรง)

- จำนวนเงินในการลงทุน ธุรกิจช่องทางรับชำระเงิน (Payment Gateway) เป็นธุรกิจที่ใช้เงินลงทุนค่อนข้างสูง เนื่องจากต้องลงทุนทำระบบซอฟต์แวร์ (Software) สำหรับรับชำระเงิน (Payment Gateway) ที่มีราคาค่อนข้างสูง หรือธุรกิจอาจต้องพัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับรับชำระเงินเป็นของตนเองแทนการซื้อระบบมาติดตั้ง จึงเป็นอุปสรรคในการเข้าสู่อุตสาหกรรมที่สำคัญของคู่แข่งใหม่ (การแข่งขันไม่รุนแรง)

- ภาษาและวัฒนธรรม การลงทุนในต่างประเทศนั้น ภาษาและวัฒนธรรมนับว่าเป็นอุปสรรคในการเข้าสู่อุตสาหกรรมอีกประการหนึ่ง เพราะหากไม่เข้าใจภาษาและวัฒนธรรมของประเทศที่ต้องการเข้าไปลงทุนก็อาจทำให้การสื่อสารผิดพลาด หรือเข้าใจผิดกันได้ แต่กรณีนี้ไม่เป็นอุปสรรคสำหรับนักลงทุนไทย ในทางตรงกันข้าม กลับเป็นข้อได้เปรียบของนักลงทุนไทย เนื่องจากประเทศไทยมีพรมแดนติดกับประเทศลาว ส่งผลให้มีภาษาและวัฒนธรรมที่ใกล้เคียงกัน (การแข่งขันไม่รุนแรง)

4.2.1.2 ภัยคุกคามจากสินค้าทดแทน (Threat of Substitute Products or Services)

ธุรกิจช่องทางรับชำระเงิน (Payment Gateway) เป็นธุรกิจที่อาศัยระบบเทคโนโลยีและการสื่อสารโทรคมนาคม ดังนั้นสินค้าทดแทนของธุรกิจนี้ได้แก่ การชำระเงินผ่านเคาน์เตอร์ธนาคาร การชำระเงินผ่านตู้เอทีเอ็ม (ATM) การชำระเงินผ่านบัตรเครดิต การชำระเงินผ่านอินเทอร์เน็ต (Internet) และการชำระเงินผ่านอินเทอร์เน็ตบนโทรศัพท์มือถือ

- การชำระเงินผ่านเคาน์เตอร์ธนาคาร ปัจจุบันยังไม่เอื้ออำนวยเท่าที่ควร การให้บริการยังมีขั้นตอนที่ยุ่งยาก และใช้เวลานาน (การแข่งขันไม่รุนแรง)

- การชำระเงินผ่านตู้ ATM ยังมีใช้สินค้าทดแทนที่มีศักยภาพ เนื่องจากผู้บริโภคส่วนใหญ่ยังไม่มียี่ห้อบัตร ATM (การแข่งขันไม่รุนแรง)

- การชำระเงินผ่านบัตรเครดิต ยังไม่เป็นที่แพร่หลาย และประชาชนส่วนใหญ่มีรายได้น้อยทำให้ไม่สามารถทำบัตรเครดิตได้ (การแข่งขันไม่รุนแรง)

- การชำระเงินผ่านอินเทอร์เน็ต และการชำระเงินผ่านอินเทอร์เน็ตบนโทรศัพท์มือถือ ยังมีศักยภาพที่ต่ำ เนื่องจากอินเทอร์เน็ตยังไม่มีเสถียรภาพ (การแข่งขันไม่รุนแรง)

จากการศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้ไฟฟ้า ในนครหลวงเวียงจันทน์ โดยสอบถามจากพนักงานที่เกี่ยวข้องกับการเก็บเงินของการไฟฟ้าฟาลาว ปรากฏว่าผู้ใช้ไฟฟ้านิยมจ่ายค่าไฟฟ้าด้วยเงินสดเป็นส่วนใหญ่ และจ่ายค่าไฟฟ้าที่จุดบริการรับชำระค่าไฟฟ้า ของการไฟฟ้าลาว ถึงร้อยละ 85 ดังนั้นโอกาสของธุรกิจช่องทางรับชำระเงิน (Payment Gateway) จึงยังมีโอกาสและช่องว่างทางธุรกิจ

4.2.1.3 อำนาจต่อรองของผู้จำหน่ายวัตถุดิบ / ผู้ขาย (The Bargaining Power of Suppliers) ในธุรกิจช่องทางรับชำระเงิน (Payment Gateway) ผู้จำหน่ายวัตถุดิบคือ บริษัทผู้ผลิตอุปกรณ์สื่อสาร บริษัทผู้ผลิตอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ และบริษัทพัฒนาซอฟต์แวร์ระบบช่องทางรับชำระเงิน (Payment Gateway)

- บริษัทผู้ผลิตอุปกรณ์สื่อสาร และบริษัทผู้ผลิตอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ เป็นผู้จำหน่ายที่มีอำนาจในการต่อรองสูง เนื่องจากผู้ผลิตอุปกรณ์สื่อสาร และอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ที่ได้รับการยอมรับมีจำนวนน้อยราย อาทิ อุปกรณ์สื่อสาร มีประมาณ 4 ยี่ห้อ เช่น Cisco, Avaya, Barracuda และ MikroTik ส่วนอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ มีจำนวน 3 ยี่ห้อ เช่น IBM, HP และ DELL แม้ว่าบริษัทเหล่านี้จะเป็นผู้กำหนดราคา แต่ก็กำหนดราคาขายให้กับผู้ซื้อเท่ากันทุกราย จึงทำให้ไม่มีผลต่อการแข่งขัน (การแข่งขันไม่รุนแรง)

- บริษัทพัฒนาซอฟต์แวร์ระบบช่องทางรับชำระเงิน (Payment Gateway) เนื่องจากซอฟต์แวร์มีราคาสูง ดังนั้นบริษัทส่วนใหญ่จะเป็นผู้พัฒนาระบบซอฟต์แวร์ของตนเอง (การแข่งขันไม่รุนแรง) ดังนั้นความสามารถ ความเชี่ยวชาญในการพัฒนาซอฟต์แวร์ จึงเป็นอุปสรรคในการเข้าสู่อุตสาหกรรมที่สำคัญของกลุ่มคู่แข่งใหม่ดังที่ได้กล่าวไปแล้ว

4.2.1.4 อำนาจต่อรองของผู้บริโภค / ผู้ซื้อ / ลูกค้า (The Bargaining Power of Customers)

ธุรกิจช่องทางรับชำระเงิน (Payment Gateway) แบ่งลูกค้าเป็น 2 กลุ่มคือ 1) ผู้ใช้บริการ ได้แก่ ผู้ซื้อสินค้า / บริการ จากผู้ให้บริการ เช่น ผู้ใช้ไฟ ผู้ใช้น้ำ ผู้ใช้โทรศัพท์มือถือ 2) ผู้ให้บริการ ได้แก่ องค์กรซึ่งให้บริการแก่ผู้ใช้บริการ เช่น การไฟฟ้า การประปา ผู้ให้บริการเครือข่ายมือถือ

- กลุ่มลูกค้าผู้ใช้บริการ มีอำนาจในการต่อรองสูง เนื่องจากมีทางเลือกที่หลากหลายในการจ่ายเงิน หรือจ่ายค่าบริการ ประกอบกับในปัจจุบันลูกค้านิยมจ่ายค่าบริการที่จุดบริการรับชำระค่าไฟฟ้า ของการไฟฟ้าลาวโดยตรง (การแข่งขันรุนแรง)

- กลุ่มลูกค้าผู้ให้บริการ สามารถรับชำระเงินจากผู้ให้บริการได้เองผ่านจุดรับชำระเงินของผู้ให้บริการ ไม่จำเป็นต้องผ่านธุรกิจช่องทางรับชำระเงิน (การแข่งขันรุนแรง)

4.2.1.5 การแข่งขันท่ามกลางคู่แข่งที่มีอยู่ (Rivalry Among Competing Sellers)

จากการที่ผู้ศึกษาได้ใช้ชีวิตอยู่ในนครหลวงเวียงจันทน์ ประเทศลาว มาเป็นเวลา 3 ปี จึงทราบว่ายังไม่มีบริการช่องทางรับชำระเงิน (Payment Gateway) ในเวียงจันทน์ ดังนั้นจึงไม่มีการแข่งขันท่ามกลางคู่แข่งที่มีอยู่ในอุตสาหกรรมเดียวกัน

ซึ่งความรุนแรงของแรงกดดัน 5 ประการในอุตสาหกรรมหนึ่งๆ และลักษณะเฉพาะของพลังผลักดันแต่ละประการจะเป็นตัวกำหนดโอกาสในการทำกำไรในอุตสาหกรรมนั้นๆ เพราะพลังผลักดันเหล่านี้มีผลกระทบโดยตรงต่อราคาและต้นทุนของอุตสาหกรรม ดังตารางข้างล่างนี้

ตารางที่ 4.2 สรุปความรุนแรงของแรงกดดัน 5 ประการของการแข่งขันของธุรกิจช่องทางรับชำระเงิน

พลังผลักดัน		ผลกระทบ		เหตุผล
ถ้าภัยคุกคามจากคู่แข่งใหม่ (กลุ่มอาเซียนด้วยกัน)	↑	ความสามารถในการทำกำไรจะ	↓	(ราคา ↓ ต้นทุน ↑)
ถ้ามีสินค้าทดแทน	↓	ความสามารถในการทำกำไรจะ	↑	(ราคา ↑ ต้นทุน ↓)
ถ้าอำนาจต่อรองของผู้จำหน่ายวัตถุดิบ / ผู้ขาย	↓	ความสามารถในการทำกำไรจะ	↑	(ราคา ↑ ต้นทุน ↓)
อำนาจต่อรองของผู้บริโภค / ผู้ซื้อ / ลูกค้า	↑	ความสามารถในการทำกำไรจะ	↓	(ราคา ↓ ต้นทุน ↑)
การแข่งขันท่ามกลางคู่แข่งที่มีอยู่	↓	ความสามารถในการทำกำไรจะ	↑	(ราคา ↑ ต้นทุน ↓)

4.2.2 การพยากรณ์ความต้องการตลาด

เนื่องจากเวียงจันทน์เป็นเมืองหลวง และเมืองใหญ่ที่สุดของประเทศลาว ผู้ศึกษาจึงเห็นความสำคัญและให้ความสนใจในการศึกษาความเป็นไปได้เพื่อลงทุนในเมืองนี้ โดยนครหลวงเวียงจันทน์ มีเนื้อที่ทั้งหมด 3,920 ตารางกิโลเมตร มีประชากร 783,600 คน และมีการแบ่งเขตการปกครองประกอบด้วยเมืองต่างๆ จำนวน 9 ตัวเมืองคือ เมืองจันทะบูลี (Chanthabuly) สีโถดตะบอง (Sikhottabong) ไชเซตธา (Xaysetha) สีสัตตะนาก (Sisattanak) นาชายทอง (Naxaithong) ไชทานี (Xaythany) หาดชายฟอง (Hadxayfong) สังกทอง (Sangthong) และไหม่ปากงิม (Mayparkngum) มีบ้านทั้งหมดจำนวน 527 บ้าน และมีจำนวน 133,957 คร้วเรือน สำหรับจำนวนการใช้ไฟฟ้า มีผู้ใช้ไฟฟ้าทั้งสิ้น 133,957 หน่วย หรือร้อยละ 100 ของจำนวนครัวเรือนทั้งหมด ดังนั้นในการพยากรณ์ความต้องการของตลาด หรือการขยายตัวของตลาดจะใช้ข้อมูลสถิติจากการขายพลังงานไฟฟ้า ของการไฟฟ้าลาว และทำการพยากรณ์ด้วยวิธีคาดคะเนแนวโน้มเนื่องจากการพยากรณ์ระยะ 5 ปีที่เป็นข้อมูลเชิงตัวเลข และรูปแบบของข้อมูลในอดีตมีลักษณะเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ซึ่งแสดงในตารางที่ 4.3 – 4.5

ตารางที่ 4.3 สถิติการใช้ไฟฟ้าของ สปป. ลาว

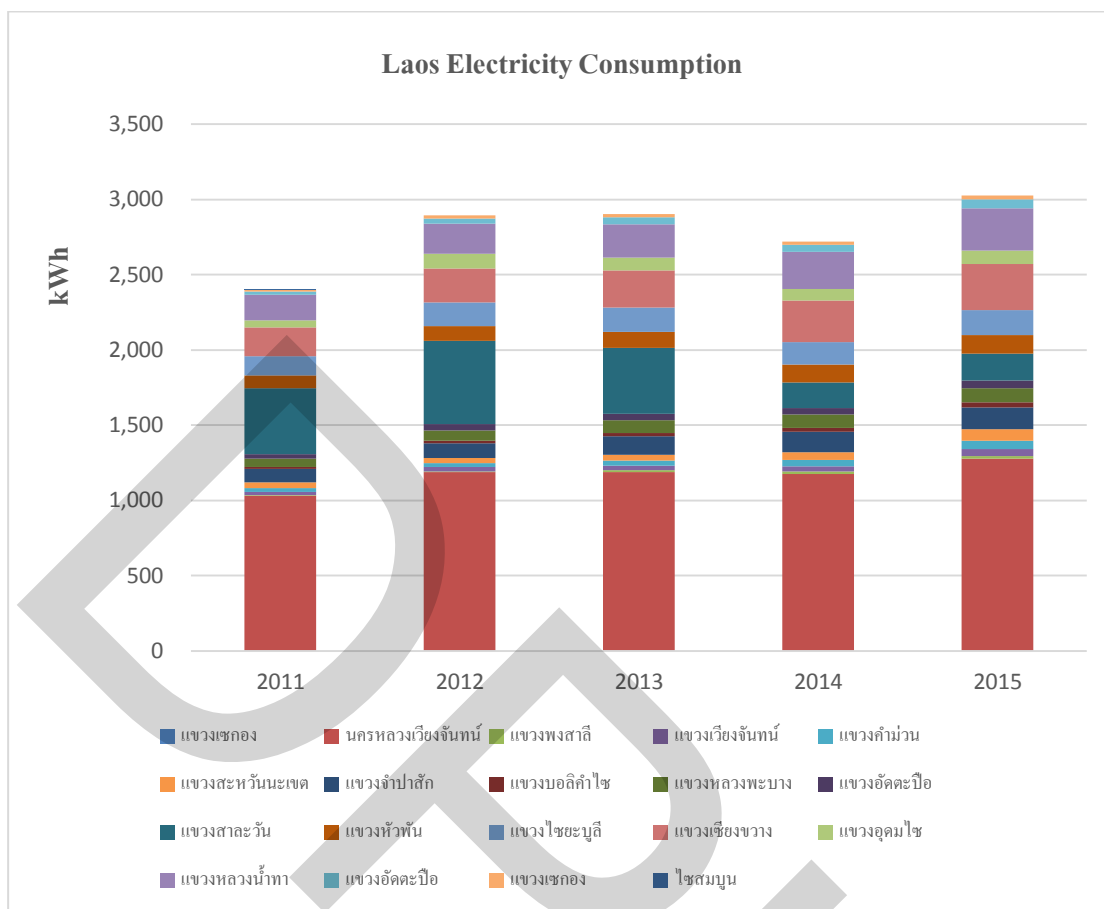
สถิติการมีไฟฟ้าใช้งานทั่ว สปป.ลาว ถึง 09/2011 และถึงเดือน 09/2012

ลำดับ	แขวง	เมือง						บ้าน						ครัวเรือน					
		09/2011			09/2012			09/2011			09/2012			09/2011			09/2012		
		รวม	มีไฟ	%	รวม	มีไฟ	%	รวม	มีไฟ	%	รวม	มีไฟ	%	รวม	มีไฟ	%	รวม	มีไฟ	%
1.	พงสาลี	6	6	100%	7	7	100%	541	139	25.69%	541	139	25.69%	29,719	5,957	20.04%	29,719	8,602	28.94%
2.	หลวงน้ำทา	5	5	100%	5	5	100%	372	279	75.00%	372	279	75.00%	28,831	19,679	68.26%	28,831	22,737	78.86%
3.	บ่อแก้ว	5	5	100%	5	5	100%	280	266	95.00%	266	213	80.08%	28,918	23,311	80.61%	29,482	26,108	88.56%
4.	อุดมไซ	7	7	100%	7	7	100%	472	470	99.58%	470	349	74.26%	47,392	25,665	54.15%	48,135	29,011	60.27%
5.	ไซยะบูลี	10	10	100%	11	10	91%	446	305	68.39%	446	311	69.73%	67,427	50,036	74.21%	69,805	58,471	83.76%
6.	หลวงพระบาง	11	11	100%	12	12	100%	796	781	98.12%	781	683	87.45%	71,624	52,046	72.67%	74,905	57,620	76.92%
I	ภาคเหนือ	44	44	100%	47	46	98%	2,907	2,240	77.06%	2,876	1,974	68.64%	273,911	176,694	64.51%	280,877	202,549	72.11%
7.	หัวพัน	8	8	100%	8	8	100%	720	722	100.28%	722	325	45.01%	45,573	19,703	43.23%	46,138	22,870	49.57%
8.	เชียงขวาง	8	8	100%	8	8	100%	509	269	52.85%	512	331	64.65%	41,249	27,608	66.93%	41,249	30,141	73.07%
9.	เวียงจันทน์	13	13	100%	13	13	100%	502	475	94.62%	505	492	97.43%	85,772	73,686	85.91%	86,826	80,090	92.24%
10.	นະຄອນหลวง	9	9	100%	9	9	100%	527	527	100.00%	527	527	100.00%	135,966	133,957	98.52%	133,957	133,957	100.00%

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

II	ภาคกลาง 1	38	38	100%	38	38	100%	2,258	1,993	88%	2,266	1,675	73.92%	308,560	254,954	82.63%	308,170	267,058	86.66%
11.	บอริก้าไซ	6	6	100%	7	7	100%	323	260	80.50%	323	271	83.90%	43,697	39,531	90.47%	43,697	40,268	92.15%
12.	กำม่วน	9	9	100%	10	10	100%	591	466	78.85%	581	473	81.41%	66,938	51,647	77.16%	71,407	53,562	75.01%
13.	สะหวั่นนะเขต	15	15	100%	15	15	100%	1,015	670	66.01%	1,015	696	68.57%	144,754	119,537	82.58%	144,754	118,879	82.12%
III	ภาคกลาง 2	30	30	100%	32	32	100%	1,929	1,396	72%	1,919	1,440	75.04%	255,389	210,715	82.51%	259,858	212,709	81.86%
14.	จำปาสัก	10	10	100%	10	10	100%	640	550	85.94%	641	566	88.30%	109,291	93,356	85.42%	109,291	99,515	91.06%
15.	สาละวัน	8	8	100%	8	8	100%	612	429	70.10%	605	445	73.55%	56,227	42,952	76.39%	60,281	46,371	76.92%
16.	อัตตะปือ	5	5	100%	5	5	100%	150	75	50.00%	147	89	60.54%	23,294	11,856	50.90%	23,294	14,777	63.44%
17.	เซกอง	4	4	100%	4	4	100%	235	86	36.60%	232	110	47.41%	15,970	9,774	61.20%	16,796	11,073	65.93%
IV	ภาคใต้	27	27	100%	27	27	100%	1,637	1,140	69.64%	1,625	1,210	74.46%	204,782	157,938	77.12%	209,662	171,736	81.91%
		139	139	100%	144	143	99.31%	8,731	6,769	77.53%	8,686	6,299	72.52%	1,042,642	800,301	76.76%	1,058,567	854,052	80.68%

หมายเหตุ. ตั้งแต่ปี 2012-2020 ต้องขยายไฟฟ้าให้ได้ 1,074 บ้านจึงบรรลุได้ตามเป้าหมายยุทธศาสตร์ 90% ของจำนวนครัวเรือนทั่วประเทศที่มีไฟฟ้าใช้



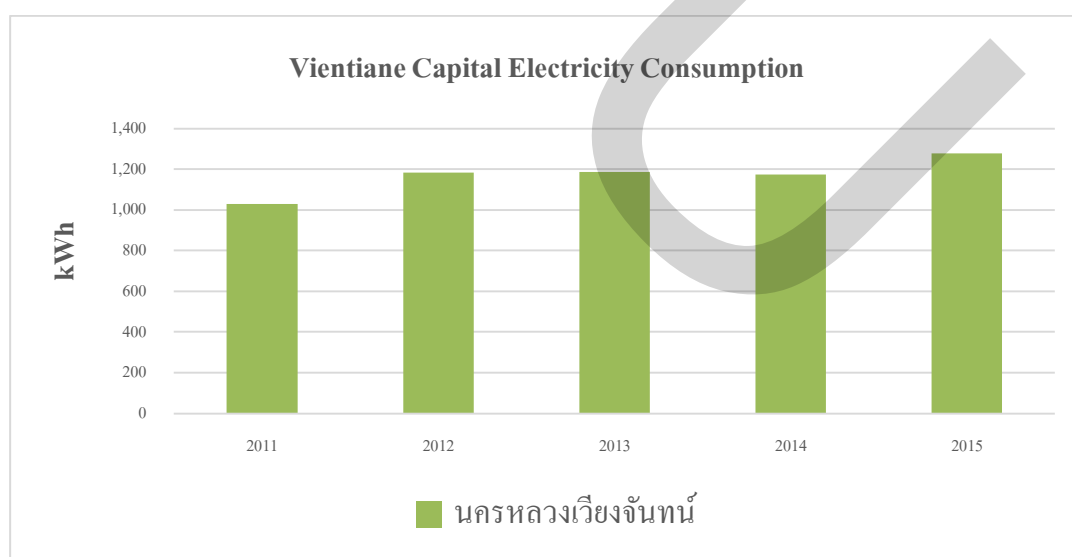
ภาพที่ 4.5 Laos Electricity Consumption

ตารางที่ 4.4 Laos Electricity Consumption (หน่วย wh)

ลำดับ	แขวง	2011	2012	2013	2014	2015
1	นครหลวงเวียงจันทน์	1,027,860.00	1,184,020.00	1,187,030.00	1,173,342.00	1,275,932.00
2	แขวงพงสาลี	3,230.00	5,450.00	10,093.00	15,080.00	18,195.00
3	แขวงหลวงน้ำทา	23,340.00	28,450.00	32,573.00	36,139.00	43,988.00
4	แขวงอุดมไซ	22,860.00	27,540.00	33,454.00	42,849.00	56,240.00
5	แขวงบ่อแก้ว	39,750.00	32,560.00	38,225.00	51,712.00	75,347.00
6	แขวงหลวงพระบาง	91,770.00	100,850.00	121,339.00	135,752.00	147,158.00

ตารางที่ 4.4 (ต่อ)

ลำดับ	แขวง	2011	2012	2013	2014	2015
7	แขวงหัวพัน	12,710.00	16,170.00	21,374.00	26,426.00	33,691.00
8	แขวงไชยะบูลี	54,870.00	67,610.00	84,367.00	87,666.00	94,291.00
9	แขวงเชียงขวาง	30,180.00	40,430.00	45,303.00	42,696.00	47,405.00
10	แขวงเวียงจันทน์	434,990.00	554,450.00	439,400.00	170,430.00	181,435.00
11	แขวงบอลิคำไซ	85,560.00	100,580.00	105,717.00	117,226.00	124,683.00
12	แขวงคำม่วน	126,960.00	154,580.00	160,053.00	148,719.00	165,966.00
13	แขวงสะหวันนะเขต	194,410.00	228,410.00	247,002.00	280,329.00	305,857.00
14	แขวงสกละวัน	46,140.00	97,420.00	85,651.00	76,042.00	86,061.00
15	แขวงจำปาสัก	171,210.00	197,850.00	221,359.00	244,509.00	283,565.00
16	แขวงอัตตะปือ	21,060.00	35,490.00	44,990.00	47,312.00	57,332.00
17	แขวงเซกอง	12,450.00	20,330.00	21,057.00	22,434.00	25,973.00
18	ไซสมบูน	-	-	-	5,580.00	21,401.00
Total		2,399,350.00	2,892,190.00	2,898,987.00	2,718,663.00	3,023,119.00



ภาพที่ 4.6 ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าภายในนครหลวงเวียงจันทน์

ตารางที่ 4.5 ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าภายในนครหลวงเวียงจันทน์

แขวง	2011	2012	2013	2014	2015
นครหลวง เวียงจันทน์	1,027,860.00	1,184,020.00	1,187,030.00	1,173,342.00	1,275,932.00

ทำการพยากรณ์โดยวิธีการพยากรณ์แบบคาดคะเนแนวโน้ม (Trend Projections)

ตารางที่ 4.6 แสดงการพยากรณ์แบบคาดคะเนแนวโน้ม

ปีที่ (x)	ปริมาณพลังงานไฟฟ้า GWh (y)	x^2	xy
1	1,027,860	1	1,027,860
2	1,184,020	4	2,368,040
3	1,187,030	9	3,561,090
4	1,173,342	16	4,693,368
5	1,275,932	25	6,379,660
$\sum x = 15$	$\sum y = 5,848,184$	$\sum x^2 = 55$	$\sum xy = 18,030,018$

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

$$\bar{x} = \frac{15}{5}$$

$$\bar{x} = 3$$

$$\bar{y} = \frac{\sum y}{n}$$

$$\bar{y} = \frac{5,848,184}{5}$$

$$\bar{y} = 1,169,637$$

$$b = \frac{\sum xy - n\bar{x}\bar{y}}{\sum x^2 - n(\bar{x}^2)}$$

$$b = \frac{18,030,018 - 5(3)(18,030,018)}{55 - 5(3^2)}$$

$$b = 48,547$$

$$a = \bar{y} - b\bar{x}$$

$$a = 1,169,637 - (48,547 \times 3)$$

$$a = 1,023,997$$

ถ้าต้องการพยากรณ์จำนวนแรงงานในช่วงปีที่ 6 ถึง ปีที่ 10 จะใช้สมการ $\hat{y} = a + bx$ โดยให้

1. $x = 6$

$$\hat{y} = 1,023,997 + (48,547 \times 1)$$

$$\hat{y} = 1,072,543.60$$

2. $x = 7$

$$\hat{y} = 1,023,997 + (48,547 \times 2)$$

$$\hat{y} = 1,121,090.20$$

3. $x = 8$

$$\hat{y} = 1,023,997 + (48,547 \times 3)$$

$$\hat{y} = 1,169,636.80$$

4. $x = 9$

$$\hat{y} = 1,023,997 + (48,547 \times 4)$$

$$\hat{y} = 1,218,183.40$$

5. $x = 10$

$$\hat{y} = 1,023,997 + (48,547 \times 5)$$

$$\hat{y} = 1,266,730$$

6. $x = 6$

$$\hat{y} = 1,023,997 + (48,547 \times 6)$$

$$\hat{y} = 1,315,277$$

7. $x = 7$

$$\hat{y} = 1,023,997 + (48,547 \times 7)$$

$$\hat{y} = 1,363,823$$

8. $x = 8$

$$\hat{y} = 1,023,997 + (48,547 \times 8)$$

$$\hat{y} = 1,412,370$$

9. $x = 9$

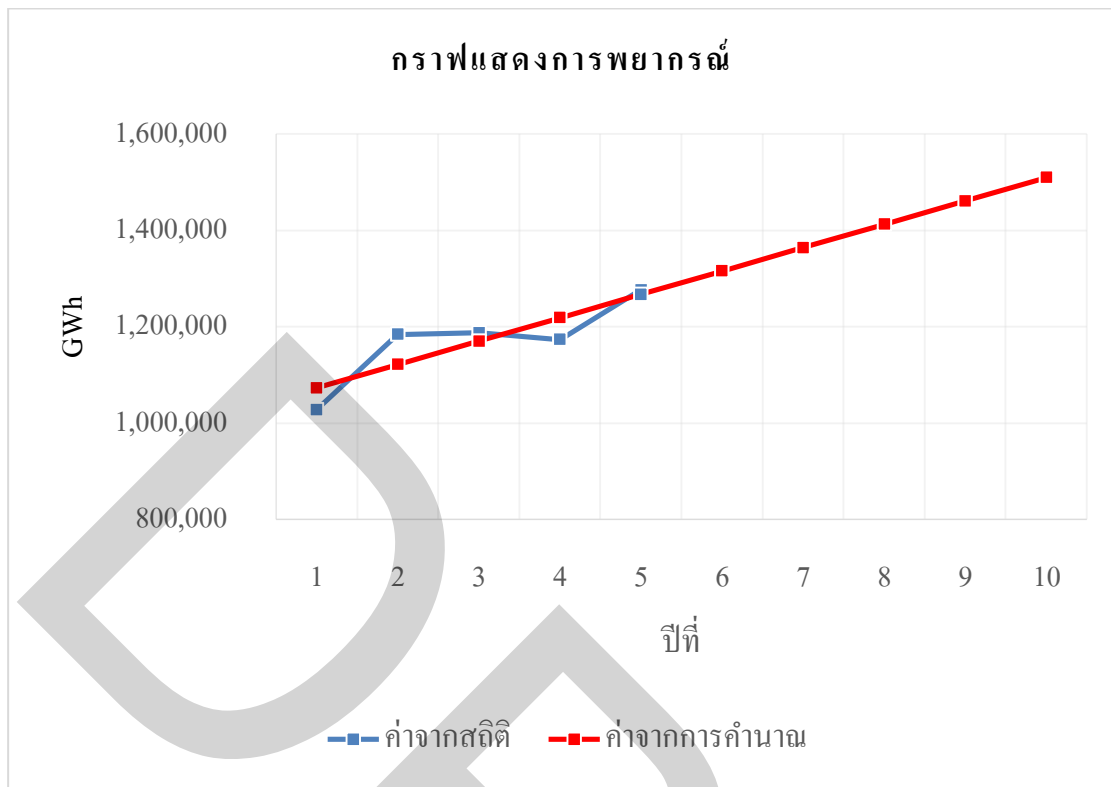
$$\hat{y} = 1,023,997 + (48,547 \times 9)$$

$$\hat{y} = 1,460,916$$

10. $x = 10$

$$\hat{y} = 1,023,997 + (48,547 \times 10)$$

$$\hat{y} = 1,509,463$$



ภาพที่ 4.7 กราฟแสดงการพยากรณ์

ตารางที่ 4.7 แสดงการคำนวณค่าความคลาดเคลื่อน

ปีที่	ค่าที่เกิดขึ้นจริง	ค่าที่พยากรณ์	ค่าคลาดเคลื่อน	(ค่าคลาดเคลื่อน) ²	%ค่าคลาดเคลื่อน
1	1,027,860.00	1,072,543.60	44,683.60	1,996,624,108.96	4.35%
2	1,184,020.00	1,121,090.20	62,929.80	3,960,159,728.04	5.31%
3	1,187,030.00	1,169,636.80	17,393.20	302,523,406.24	1.47%
4	1,173,342.00	1,218,183.40	44,841.40	2,010,751,153.96	3.82%
5	1,275,932.00	1,266,730.00	9,202.00	84,676,804.00	0.72%
ทั้งหมด			179,050.00	8,354,735,201.20	15.67%

n คือจำนวนปีที่ทำการคำนวณค่าความคลาดเคลื่อน ดังนั้นแทนค่า n เท่ากับ 5

ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนสมบูรณ์ MAD (Mean Absolute Deviation)

$$MAD = \frac{\sum |ค่าที่เกิดขึ้นจริง - ค่าที่พยากรณ์|}{n}$$

$$MAD = \frac{179,050.00}{5}$$

$$MAD = 35,810.00$$

ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง MSE (Mean Squared Deviation)

$$MSE = \frac{\sum (ค่าที่เกิดขึ้นจริง - ค่าที่พยากรณ์)^2}{n}$$

$$MSE = \frac{8,354,735,201.20}{5}$$

$$MSE = 1,670,947,040.24$$

ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสมบูรณ์ MAPE (Mean Absolute Percentage Error)

$$MAPE = \left[\frac{\sum |ค่าที่เกิดขึ้นจริง - ค่าที่พยากรณ์| / ค่าที่เกิดขึ้นจริง}{n} \right] \times 100\%$$

$$MAPE = \left[\frac{15.67}{5} \right] \times 100\%$$

$$MAPE = 3.13\%$$

จากข้อมูลในตารางที่ 4.5 สามารถทำการคำนวณค่าพยากรณ์พบว่า แนวโน้มการใช้พลังงานไฟฟ้าในนครหลวงเวียงจันทน์มีปริมาณสูงขึ้น หรืออีกนัยหนึ่งคือ ตลาดการใช้ไฟฟ้ามีอัตราการเจริญเติบโตในอนาคต ดังนั้นจึงมีความเหมาะสมที่จะลงทุนทำช่องทางรับชำระเงิน (Payment Gateway) นอกจากนี้การศึกษความเป็นไปได้ในการลงทุนทำช่องทางรับชำระเงิน จะต้องกำหนดจุดหรือสถานที่ที่จะให้บริการรับชำระเงิน (Point of Sale : POS) แก่ลูกค้าด้วย ซึ่งในการลงพื้นที่เพื่อหาข้อมูลสำหรับจัดตั้งเคาน์เตอร์บริการรับชำระเงิน ได้กำหนดเงื่อนไขดังนี้

1. ความพร้อมของสถานที่
 - a. ความพร้อมของโครงสร้างพื้นฐาน และระบบอินเทอร์เน็ต (Internet)
 - b. ตั้งอยู่ในที่ชุมชนที่มีลูกค้าเข้าร้านอย่างต่อเนื่อง
2. ทักษะด้านคอมพิวเตอร์ของพนักงาน
 - a. พนักงานมีความชำนาญในการใช้คอมพิวเตอร์

จากการเก็บข้อมูลงานวิจัยพบว่า ร้านสะดวกซื้อ M - Point Mart มีความเหมาะสมที่จะเป็นจุดให้บริการรับชำระเงิน (Point of Sale : POS) แก่ลูกค้า เนื่องจาก 1) มีลูกค้าเข้าร้านประมาณไม่ต่ำกว่า 300 รายต่อวัน 2) มีการใช้ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศในการบริหารจัดการ 3) พนักงานมีความคุ้นเคยกับการใช้ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ และ 4) เป็นร้านแบบ แฟรนไชส์ ที่มีสาขาจำนวน 44 สาขา ดังนี้

1	สาขา หายโสก 1	23	สาขา ผาแก้ว 2
2	สาขา สะพานทอง กลาง	24	สาขา คำสูง 2
3	สาขา ดงป่าลานทอง	25	สาขา โนนสะพาน 1
4	สาขา ทาดหลวง	26	สาขา หัดสะดี 2
5	สาขา ขัวหลวงเหนือ	27	สาขา หนองดุ้ง ทอง
6	สาขา คำสูง 1	28	สาขา อูบมั่ง 1
7	สาขา วัดจัน	29	สาขา สีสะเวท
8	สาขา เชียงเงิน	30	สาขา ส้างกู
9	สาขา หัดสะดี 1	31	สาขา สะพังมีก
10	สาขา ทาดหลวงใต้	32	สาขา อูบมั่ง 2
11	สาขา สะพานทองใต้	33	สาขา โนนสะพาน 2
12	สาขา ท่าพระลานไซ	34	สาขา ดงนาโสก
13	สาขา จอมเพ็ด เหนือ	35	สาขา ห้องแก
14	สาขา จอมมะนิ	36	สาขา โพนทัน
15	สาขา ผาแก้ว 1	37	สาขา สาละคำ
16	สาขา ห้วยหง	38	สาขา คำสูง 3
17	สาขา วัดไถน้อยท่า	39	สาขา เวียงจะเลน

- | | |
|------------------|-------------------|
| 18 สาขา สะหว่าง | 40 สาขา นาไ้ |
| 19 สาขา สีไค | 41 สาขา ทองพันท่ง |
| 20 สาขา ดอนกอย | 42 สาขา สมหวังไ้ |
| 21 สาขา ดอนหนุ่น | 43 สาขา สะหว่าง |
| 22 สาขา ไ้โสภ | 44 สาขา ไ้สะหว่าง |



ภาพที่ 4.8 ร้านสะดวกซื้อ M-Point Mart สาขาที่ 9



ภาพที่ 4.9 ร้านสะดวกซื้อ M-Point Mart สาขาที่ 3



ภาพที่ 4.10 ร้านสะดวกซื้อ M-Point Mart สาขาที่ 11

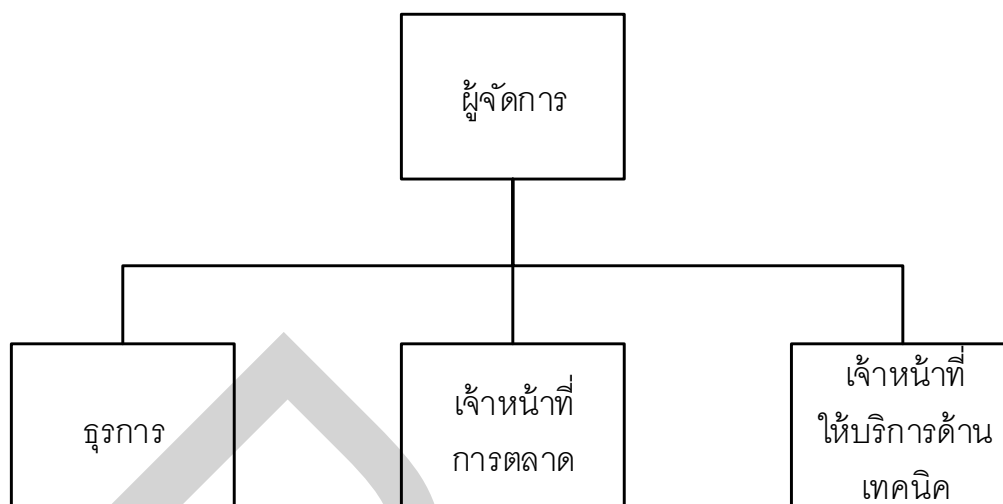


ภาพที่ 4.11 ร้านสะดวกซื้อ M-Point Mart สาขาที่ 19

4.3 การศึกษาด้านการบริหาร

ในการทำระบบเคาน์เตอร์เซอร์วิสของธุรกิจช่องทางรับชำระเงิน (Payment Gateway) จำเป็นต้องมีการวางโครงสร้างของสำนักงาน และความรับผิดชอบให้กับพนักงานเพื่อให้การบริหารจัดการเคาน์เตอร์เซอร์วิสเป็นไปได้อย่างราบรื่น โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.3.1 โครงสร้างองค์กร เคาน์เตอร์เซอร์วิสได้กำหนดแผนผังองค์กร และหน้าที่ความรับผิดชอบของแต่ละตำแหน่งงานดังนี้



ภาพที่ 4.12 แผนผังองค์กร

4.3.1.1 ผู้จัดการ มีหน้าที่วางแผนงานของบริษัท กำหนดพันธกิจ เป้าหมาย กลยุทธ์ วิธีการปฏิบัติงานของบริษัท วิเคราะห์จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และอุปสรรค ตลอดจนการประเมินผล และควบคุมการทำงานร่วมกับฝ่ายต่างๆ ของบริษัท โดยติดตาม และประเมินผลการทำงานอย่างต่อเนื่อง ประสานงานให้ทุกฝ่ายทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด รับผิดชอบต่อการทำงานของทุกฝ่าย วางแผนการตลาด กำหนดแนวทางการประชาสัมพันธ์ ให้คำปรึกษาแก่ลูกค้าที่ต้องการใช้บริการ ตั้งแต่เริ่มต้น จนจบงาน รวมถึงการกำหนดกลุ่มเป้าหมาย และสรุปผลการดำเนินงานของบริษัทต่อคณะกรรมการ

4.3.1.2 ตุรคาร์ มีหน้าที่จัดการงานบริการ และงานสนับสนุนทั้งหมดของบริษัท เช่น งานยานพาหนะ งานอาคารสถานที่ งานสาธารณูปโภค รวมทั้งอำนวยความสะดวกให้กับหน่วยงานอื่น ตลอดจนตรวจสอบสัญญาเกี่ยวกับงานบริการต่างๆ เช่น การเดินทาง พนักงานทำความสะอาด เป็นต้น

4.3.1.3 เจ้าหน้าที่การตลาด มีหน้าที่ดูแลงานขายตามนโยบายของผู้จัดการ จัดทำการประมาณการยอดขาย และวางแผนการขาย ตลอดจนนำเสนอสินค้าและบริการของทางบริษัทที่มีอยู่ และสินค้า / บริการใหม่ให้แก่ลูกค้า รวมถึงรักษาผลประโยชน์ตามนโยบายของบริษัท และติดตามความพึงพอใจจากลูกค้า

4.3.1.4 เจ้าหน้าที่ให้บริการด้านเทคนิค มีหน้าที่วิเคราะห์ปัญหา ตรวจสอบ แก้ไขปัญหา ให้คำปรึกษาด้านฮาร์ดแวร์ (Hardware) ซอฟต์แวร์ (Software) ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ และทำการบำรุงรักษาฮาร์ดแวร์ (Hardware) ซอฟต์แวร์ (Software) ตามแผนงานของผู้จัดการ รวมถึงการแก้ไขระบบเมื่อมีปัญหา

4.3.2 ค่าใช้จ่ายต่างๆ เป็นการประมาณการค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่จะต้องจัดหา จัดเตรียมในการบริหารจัดการเคาน์เตอร์เซอร์วิส เช่น ค่าวัสดุอุปกรณ์ ค่าเช่าสำนักงาน เงินเดือน ค่าสาธารณูปโภค เป็นต้น

4.3.2.1 สำนักงาน ต้องเป็นอาคารพาณิชย์ หรือบ้านในขนาดที่สามารถรองรับพนักงานได้จำนวน 8 คน และเป็นสถานที่ที่มีความพร้อมด้านสาธารณูปโภค เช่น ไฟฟ้า น้ำประปา โทรศัพท์ อินเทอร์เน็ต เป็นต้น

4.3.2.2 ค่าใช้จ่ายต่างๆ ได้แก่ ค่าเช่าสำนักงาน ค่าเครื่องใช้สำนักงาน ค่าสาธารณูปโภค และเงินเดือนดังแสดงในตารางที่ 4.8 – 4.11

ตารางที่ 4.8 ค่าเช่าสำนักงาน

ลำดับ	ค่าเช่า	จำนวน	ราคาต่อหน่วย	ราคารวม
1	ค่าเช่าสำนักงาน	12 เดือน	23,500.00	282,000.00
			รวม	282,000.00

ตารางที่ 4.9 ค่าเครื่องใช้สำนักงาน

ลำดับ	รายละเอียดอุปกรณ์	จำนวน	ราคาต่อหน่วย	ราคารวม
1	ค่าเครื่องใช้สำนักงาน			
	- โต๊ะทำงาน	5 ตัว	7,490.00	37,450.00
	- เก้าอี้ทำงาน	5 ตัว	1,990.00	9,950.00
	- ตู้เอกสาร	2 ตู้	6,600.00	13,200.00
	- โต๊ะประชุม	1 ตัว	6,000.00	6,000.00
	- เก้าอี้ห้องประชุม	6 ตัว	1,990.00	11,940.00
	- ตู้เย็น	1 ตู้	6,000.00	6,000.00
	- กาน้ำร้อน	1 เครื่อง	800.00	800.00
	- ไมโครเวฟ	1 เครื่อง	2,500.00	2,500.00
2	รถยนต์(4 ประตู มือสอง)	1 คัน	450,000.00	450,000.00
			รวม	537,840.00

ตารางที่ 4.10 ค่าสาธารณูปโภค

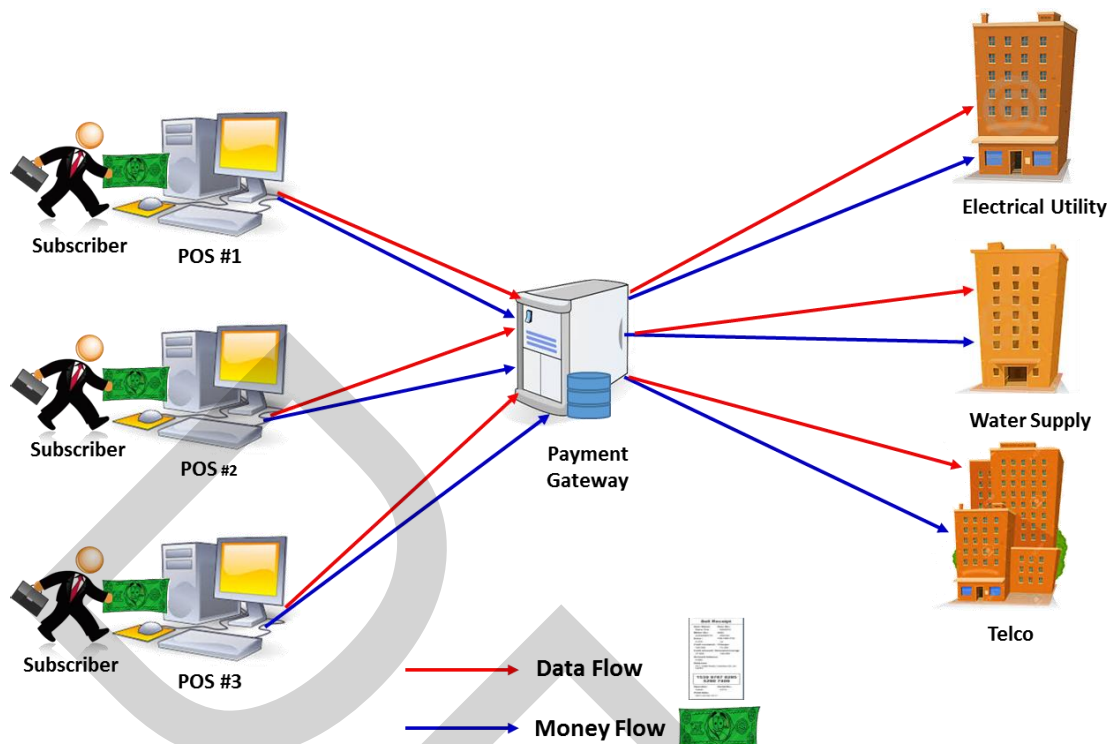
ลำดับ	รายละเอียดอุปกรณ์	จำนวน	ราคาต่อหน่วย	ราคารวม
1	ค่าน้ำประปา	12 เดือน	1,200.00	14,400.00
2	ค่าไฟฟ้า	12 เดือน	4,800.00	57,600.00
3	ค่า Internet	12 เดือน	7,000.00	84,000.00
4	ค่าน้ำมันรถยนต์	12 เดือน	4,500.00	54,000.00
			รวม	210,000.00

ตารางที่ 4.11 เงินเดือน

ลำดับ	ตำแหน่ง	จำนวน	เงินเดือน (บาท)	เงินเดือนรวมทั้งปี (บาท)
1	ผู้จัดการ	1	30,000.00	360,000.00
2	ธุรการ	1	12,000.00	144,000.00
3	เจ้าหน้าที่ฝ่ายขาย	1	18,000.00	432,000.00
4	เจ้าหน้าที่ให้บริการด้านเทคนิค	1	20,000.00	480,000.00
5	พนักงานทำความสะอาด	1	7,600.00	91,200.00
			รวม	1,507,200.00

4.3.3 รูปแบบธุรกิจ องค์ประกอบของธุรกิจให้บริการรับชำระเงิน จะต้องมีส่วนประกอบทั้งสิ้น 4 ส่วน ได้แก่

- 4.3.3.1 ผู้ใช้บริการ (Subscribers)
- 4.3.3.2 ผู้รับชำระเงิน (Point of sales : POS)
- 4.3.3.3 ผู้ให้บริการรับช่องทางชำระเงิน (Payment Gateway)
- 4.3.3.4 ผู้ให้บริการ (Service Provider)



ภาพที่ 4.13 รูปแบบของธุรกิจให้บริการรับชำระเงิน

จากภาพสามารถอธิบายได้ดังนี้

- (1) ผู้ใช้บริการ (Subscribers) จะชำระเงินค่าบริการตามใบแจ้งหนี้ พร้อมทั้งค่าบริการรับชำระเงินจำนวน 10 บาทให้ผู้รับชำระเงิน (POS)
- (2) ผู้รับชำระเงิน (POS) ดำเนินการฝากเงินเข้าบัญชีธนาคารของผู้ให้บริการรับช่องทางการชำระเงิน (Payment Gateway) โดยหักค่าบริการจำนวน 4 บาทต่อใบแจ้งหนี้ (Bill) และส่งข้อมูลการชำระเงินของผู้ใช้บริการ (Subscribers) ทุกๆ วัน
- (3) ผู้ให้บริการรับช่องทางการชำระเงิน (Payment Gateway) ฝากเงินเข้าบัญชีธนาคารของผู้ให้บริการ (Service Provider) โดยหักค่าบริการจำนวน 6 บาทต่อใบแจ้งหนี้ (Bill) และส่งข้อมูลการชำระเงินของผู้ใช้บริการ (Subscribers) ทุกๆ สัปดาห์

4.4 การวิเคราะห์ด้านเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม

การศึกษาทางด้านเศรษฐศาสตร์วิศวกรรมเพื่อพิจารณาความเป็นไปได้ในการลงทุนทำช่องทางกรรับชำระเงิน (Payment Gateway) ในนครหลวงเวียงจันทน์นั้น ผู้ศึกษาได้ทำการวิเคราะห์ทางการเงินทั้งสิ้น 4 วิธีคือ

4.4.1 จุดคุ้มทุน (Break Event Point: BEP)

4.4.2 อัตราผลตอบแทนภายใน (Internal Rate of Return: IRR)

4.4.3 ระยะเวลาคืนทุน (Payback Period: PBP)

โดยมีผลวิเคราะห์ดังนี้

ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์

- ต้นทุนคงที่ ประกอบด้วย

โครงการ (1) ค่าอุปกรณ์และซอฟต์แวร์ 2,240,300.00 บาท ลงทุนครั้งเดียวตลอดทั้งโครงการ

(2) เครื่องใช้สำนักงาน 537,840.00 ลงทุนครั้งเดียวตลอดทั้งโครงการ

โครงการ (3) ค่าเช่าสำนักงาน 282,000.00 บาท เพิ่มขึ้นปีละ 10% เท่ากันทุกปีตลอดโครงการ

โครงการ (4) ค่าสาธารณูปโภค 210,000.00 บาท เพิ่มขึ้นปีละ 10% ทุกปีตลอดทั้งโครงการ

โครงการ (5) ค่าจ้างพนักงาน 1,507,200.00 บาท เพิ่มขึ้นปีละ 10% ทุกปีตลอดทั้งโครงการ

- ต้นทุนผันแปรต่อหน่วย ประกอบด้วย

(1) อัตราค่าตอบแทนต่อบิลที่ให้กับ POS จำนวน 4 บาทต่อใบแจ้งหนี้

(2) ราคาขายต่อหน่วย จำนวน 10 บาทต่อใบแจ้งหนี้

มีผู้ใช้ไฟฟ้าทั้งสิ้น 133,957 หน่วย จำนวนลูกค้าตั้งสมมุติฐานไว้ที่ 20% ของผู้ใช้ไฟฟ้าและเพิ่มขึ้นทุกปีปีละ 20% เท่ากันทุกปีตลอดระยะเวลาโครงการ และอัตราดอกเบี้ยอยู่ที่ 8%

4.4.1 จุดคุ้มทุน (Break Event Point: BEP)

โครงการนี้มีระยะเวลาโครงการ 5 ปีดังนั้น

4.4.1.1 ค่าอุปกรณ์และซอฟต์แวร์ลงทุนครั้งเดียวตลอดทั้งโครงการเป็นวงเงิน 2,240,300.00 บาท

4.4.1.2 ค่าเครื่องใช้สำนักงานลงทุนครั้งเดียวตลอดทั้งโครงการเป็นวงเงิน 537,840.00 บาท

4.4.1.3 ค่าเช่าสำนักงานลงทุนเพิ่มขึ้น 10% ทุกปีตลอดโครงการเป็นวงเงิน
 $282,000.00(1+1.1+1.1^2+1.1^3+1.1^4+1.1^5) = 2,175,802.02$ บาท

4.4.1.4 ค่าสาธารณูปโภคประเมินให้เพิ่มขึ้น 10% ทุกปีตลอดทั้งโครงการเป็นวงเงิน
 $210,000.00(1+1.1+1.1^2+1.1^3+1.1^4+1.1^5) = 1,620,278.10$ บาท

4.4.1.5 ค่าจ้างพนักงานประเมินให้เพิ่มขึ้น 10% ทุกปีตลอดทั้งโครงการเป็นวงเงิน
 $1,507,200.00(1+1.1+1.1^2+1.1^3+1.1^4) = 6,417,681.12$ บาท

$$BEP = \frac{F}{(P - V)}$$

เมื่อ BEP = ปริมาณสินค้าที่จุดคุ้มทุน
 F = ต้นทุนคงที่
 V = ต้นทุนผันแปรต่อหน่วย
 P = ราคาขายต่อหน่วย

$$BEP = \frac{2,240,300 + 537,840 + 2,175,802.02 + 1,620,278.10 + 6,417,681.12}{(10 - 4)}$$

$$BEP = \frac{12,991,901.24}{(10 - 4)}$$

$$BEP = \frac{12,991,901.24}{6}$$

$$BEP = 2,165,316.87 \text{ รายการ}$$

4.4.2 อัตราผลตอบแทนภายใน (Internal rate of return; IRR)

สูตร
$$IRR = \frac{CF_1}{(1+r)^1} + \frac{CF_2}{(1+r)^2} + \frac{CF_3}{(1+r)^3} + \dots + \frac{CF_n}{(1+r)^n}$$

CF คือ ค่ากระแสเงินสดสุทธิสำหรับแต่ละปี

r คือ อัตราคิดลด หรือ ต้นทุนของเงินทุน

n คือ จำนวนปีทั้งหมดที่ใช้ในการคำนวณค่า IRR การคำนวณนั้นคิด

ในแต่ละปีที่ถูกนำมาพิจารณา

สำหรับผลการวิเคราะห์ทางการเงินของมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value : NPV)
อัตราผลตอบแทนภายใน (Internal Rate of Return: IRR) โดยใช้ Excel ในการคำนวณได้ผลลัพธ์
ตามตารางที่ 4.10

สรุป

ตารางที่ 4.12 ผลการวิเคราะห์ มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) และอัตราผลตอบแทนภายใน (IRR)

รายการ	ปีที่ 0	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
ค่าอุปกรณ์ ซอร์ฟแวร์ พัฒนาซอร์ฟแวร์ และติดตั้งทดสอบ	2,240,300.00					
ค่าเครื่องใช้สำนักงาน	537,840.00					
ค่าเช่าสำนักงาน	282,000.00	310,200.00	341,220.00	375,342.00	412,876.20	454,163.82
ค่าสาธารณูปโภค	210,000.00	231,000.00	254,100.00	279,510.00	307,461.00	338,207.10
ค่าจ้างพนักงาน		1,051,200.00	1,156,320.00	1,271,952.00	1,399,147.20	1,539,061.92
รายจ่ายรวม	3,270,140.00	1,592,400.00	1,751,640.00	1,926,804.00	2,119,484.40	2,331,432.84
จำนวนผู้ใช้ไฟ 133,957 ราย จำนวนลูกค้าคิดเป็น 20% ของ ผู้ใช้ไฟฟ้าเพิ่มขึ้น 10% ทุกปี		321,496.80	385,796.16	462,955.39	555,546.47	666,655.76
ราคาขายต่อหน่วย 10 บาท		3,214,968.00	3,857,961.60	4,629,553.92	5,555,464.70	6,666,557.64
อัตราค่าตอบแทนต่อบิล 4 บาท		1,285,987.20	1,543,184.64	1,851,821.57	2,222,185.88	2,666,623.06
รายได้ต่อเดือน		1,928,980.80	2,314,776.96	2,777,732.35	3,333,278.82	3,999,934.59
รายได้หักรายจ่าย	-3,270,140.00	336,580.80	563,136.96	850,928.35	1,213,794.42	1,668,501.75
กระแสเงินสด	-3,270,140.00	-2,933,559.20	-2,370,422.24	-1,519,493.89	-305,699.47	1,362, 802.28

ตารางที่ 4.12 (ต่อ)

รายการ	ปีที่ 0	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
ผลการวิเคราะห์ มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) และอัตราผลตอบแทนภายใน (IRR)						
Interest	8%					
NPV	227,531.82	บาท				
IRR	10.053%					

4.4.4 ระยะเวลาคืนทุน (Payback period; PBP) ตารางที่ 4.10 พบว่ากระแสเงินสดเป็นบวกที่ปีที่ 5 ดังนั้นสามารถคำนวณระยะเวลาคืนทุนได้ดังนี้

$$\text{PBP} = \text{จำนวนงวดก่อนคืนทุน} + \frac{\text{เงินส่วนที่ยังไม่ได้คืนทุนงวดก่อน}}{\text{กระแสเงินสดที่เกิดขึ้นในปีที่คืนทุน}}$$

$$\text{PBP} = 4 + \frac{305,699.47}{1,668,501.75}$$

$$\text{PBP} = 4.18322 \text{ ปี}$$

จากผลการคำนวณด้านเศรษฐศาสตร์วิศวกรรมพบว่าโครงการมีจุดคุ้มทุน 2,165,316.87 รายการ และผลตอบแทนการลงทุนของโครงการเท่ากับ 10.053% และระยะสั้นเท่ากับ 4.18322 ปี

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาความเป็นไปได้ของการลงทุนทำช่องทางรับชำระเงิน (Payment Gateway) ในนครหลวงเวียงจันทน์ ประเทศลาว ในด้านต่างๆ จำนวน 4 ด้านคือ 1) การวิเคราะห์ทางด้านวิศวกรรม 2) การวิเคราะห์ทางด้านตลาด 3) การวิเคราะห์ทางการบริหาร และ 4) การวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม สามารถสรุปผลได้ดังนี้

5.1 สรุปผลการศึกษา

จากการวิเคราะห์ทางด้านวิศวกรรม พบว่า ในการออกแบบทางวิศวกรรมโดยใช้แนวคิดแบบลีนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเก็บเงินจากลูกค้านั้น สามารถเพิ่มจุดรับชำระเงิน และลดการรอคอยในการชำระเงินได้ จากเดิมที่มีจุดรับชำระเงิน 7 สาขา เพิ่มเป็น 44 สาขา นอกจากนี้ยังได้นำความรู้ทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ และระบบสื่อสารและโทรคมนาคมมาประยุกต์ใช้เพื่อให้มีความมั่นคง และสามารถรับชำระเงินได้รวดเร็วยิ่งขึ้น

จากการวิเคราะห์ทางด้านตลาด พบว่า การพิจารณาแรงกดดันในด้านต่างๆ ทั้ง 5 ด้าน จะเห็นว่า มีแรงกดดันจากคู่แข่งใหม่ที่เป็นประเทศในกลุ่มอาเซียนด้วยกันพอสมควร เนื่องจากการเคลื่อนย้ายเงินทุนและแรงงานสามารถทำได้ง่ายขึ้น ไม่มีแรงกดดันจากคู่แข่งในอุตสาหกรรมเดียวกันเพราะยังไม่มีบริษัทใดทำธุรกิจนี้ ไม่มีแรงกดดันจากสินค้าทดแทน และผู้จำหน่ายวัตถุดิบ แต่จะมีแรงกดดันจากผู้บริโภคบ้าง เพราะธุรกิจนี้ต้องสร้างความน่าเชื่อถือ ความไว้วางใจ และการบริการที่สะดวกแก่ลูกค้ามากพอสมควร

ส่วนการพยากรณ์แนวโน้มการใช้พลังงานไฟฟ้าในนครหลวงเวียงจันทน์ พบว่า มีอัตราการใช้ไฟฟ้าเติบโตขึ้นในอนาคต ดังนั้นจึงมีความเหมาะสมที่จะลงทุนทำช่องทางรับชำระเงิน (Payment Gateway) นอกจากนี้ จากการลงสำรวจพื้นที่เพื่อกำหนดจุดให้บริการรับชำระเงิน (Point of Sale : POS) แก่ลูกค้า พบว่า ร้านสะดวกซื้อ M - Point Mart เป็นสถานที่ที่เหมาะสมในการให้บริการรับชำระเงินเนื่องจาก 1) มีลูกค้าเข้าร้านประมาณไม่ต่ำกว่า 300 รายต่อวัน 2) มีการใช้ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศในการบริหารจัดการ 3) พนักงานมีความคุ้นเคยกับการใช้ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ และ 4) เป็นร้านแบบ แฟรนไชส์ ที่มีสาขาจำนวน 18 สาขา

5.2 อภิปรายผล

จากการวิเคราะห์ทางด้านการบริหาร พบว่า มีการกำหนดโครงสร้างองค์กรเป็น 3 ฝ่าย คือ ฝ่ายธุรการ ฝ่ายการตลาด และฝ่ายเทคนิค และกำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบให้กับแต่ละฝ่าย มีการประมาณการค่าใช้จ่ายต่างๆ ได้แก่ ค่าเช่าสำนักงาน ค่าเครื่องใช้สำนักงาน ค่าสาธารณูปโภค และเงินเดือน นอกจากนี้ยังกำหนดรูปแบบธุรกิจให้บริการรับชำระเงิน โดยมีองค์ประกอบทั้งหมด 4 ส่วนคือ ผู้ใช้บริการ (Subscribers) ผู้รับชำระเงิน (Point of sales : POS) ผู้ให้บริการรับช่องทางการชำระเงิน (Payment Gateway) และผู้ให้บริการ (Service Provider)

จากการวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม พบว่า ผลการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ในการลงทุนด้วยวิธีการทางการเงินทั้งสิ้น 4 วิธี ได้ผลดังนี้

- จุดคุ้มทุน (Break Event Point : BEP) เท่ากับ 2,165,316.87
- มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value : NPV) เท่ากับ 227,531.82
- อัตราผลตอบแทนภายใน (Internal Rate of Return : IRR) เท่ากับ 10.053%
- ระยะเวลาคืนทุน (Payback Period : PBP) เท่ากับ 4.18322 ปี

ซึ่งจากเกณฑ์การตัดสินใจที่ผู้ศึกษาได้กำหนดไว้จำนวน 2 เกณฑ์ คือ

- (1) IRR มากกว่า 15%
- (2) Payback Period ไม่เกิน 5 ปี

จะเห็นว่า โครงการนี้ผ่านเกณฑ์การวิเคราะห์ที่ผู้ศึกษากำหนดไว้เพียง 1 เกณฑ์ จาก 2 เกณฑ์ ได้แก่ % IRR มากกว่า 15% (ผลการศึกษา = 10.053%) และ Payback Period ไม่เกิน 5 ปี (ผลการศึกษา = 4.18322 ปี)

ดังนั้นจากการศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุนทำช่องทางรับชำระเงิน (Payment Gateway) ในนครหลวงเวียงจันทน์ ประเทศลาว พบว่า โครงการนี้มีความเป็นไปได้ในการลงทุน เพราะให้ผลตอบแทนที่ไม่ได้อ่างที่ผู้วิจัยตั้งเกณฑ์ไว้ ใช้ระยะเวลาในการคืนทุนค่อนข้างนาน อีกทั้งระบบ Internet ในประเทศลาวยังขาดความเสถียรและประชาชนยังนิยมชำระค่าสินค้าและบริการด้วยเงินสด

5.3 ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป ควรศึกษาในประเทศอื่นที่อยู่ในกลุ่มอาเซียนด้วยกัน หรือปรับเปลี่ยนแนวคิดทฤษฎีที่ใช้ในการวิเคราะห์เพื่อให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม และประเทศนั้นๆ

กรม
การ
การ
การ

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

- จินตน์ ไพโรจน์ และคณะ. (2556). *การจัดการการผลิตและการปฏิบัติการ*. นนทบุรี: กรีนแอปเปิ้ล กราฟฟิค.
- ทรรศนะ บุญขวัญ และเอกชัย อภิศักดิ์กุล. (2556). *การจัดการเชิงกลยุทธ์*. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: แมคกรอ-ฮิล.
- บุญเกียรติ ชีวะตระกูลกิจ. (2556). *การจัดการเชิงยุทธศาสตร์สำหรับ CEO*. พิมพ์ครั้งที่ 10. กรุงเทพฯ: พีเพรส.
- ปณิศา มีจินดา และศิริวรรณ เสรีรัตน์. (2554). *กลยุทธ์การตลาดและการวางแผน*. กรุงเทพฯ: ชรรรมสาร.
- สมคิด บางโม. (2558). *องค์การและการจัดการ*. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ: วิทพัฒน์.
- สาคร สุขศรีวงศ์. (2558). *การจัดการ: จากมุมมองนักบริหาร*. พิมพ์ครั้งที่ 13. กรุงเทพฯ: จี.พี.ไอเบอร์ พรินท์.
- Joan Magretta. ฌูเลีย สตินตระกูลผล, ผู้แปล. (2557). *หลักคิดเรื่องกลยุทธ์และการแข่งขัน*. กรุงเทพฯ : เอ็กซ์เปอร์เน็ท.
- ปรียะ คำพันเลิศ และคณะ. (ม.ป.ป.) *ประโยชน์ของพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์*. ค้นเมื่อวันที่ 2 มีนาคม 2559, จาก computer and information technology
เว็บไซต์ <http://blog.spu.ac.th/ACT113/2009/09/17/entry-1>
- Naychang. (พฤษภาคม, 2551). *รู้จักเรื่อง E – Commerce*. oknation.net. ค้นเมื่อวันที่ 2 มีนาคม 2559, จากบล็อก oknation.net
เว็บไซต์ <http://www.oknation.net/blog/naychang/2008/05/01/entry-26>
- AEC ศูนย์ข้อมูลความรู้ ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน. (ม.ป.ป.) *ประเทศอาเซียน 10 ประเทศ*. ค้นเมื่อวันที่ 2 มีนาคม 2559, จาก AEC ศูนย์ข้อมูลความรู้ ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน
เว็บไซต์ www.thai-aec.com
- มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร, คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม. (กรกฎาคม, 2557). *แนวคิดสินค้า*. ค้นเมื่อวันที่ 15 มีนาคม 2559, จากมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร
เว็บไซต์ <http://techno.kpru.ac.th/logistics/index.php/e-learning/13-e-learning/16-4?showall=1&limitstart=>

ด
พ
ช

ภาคผนวก

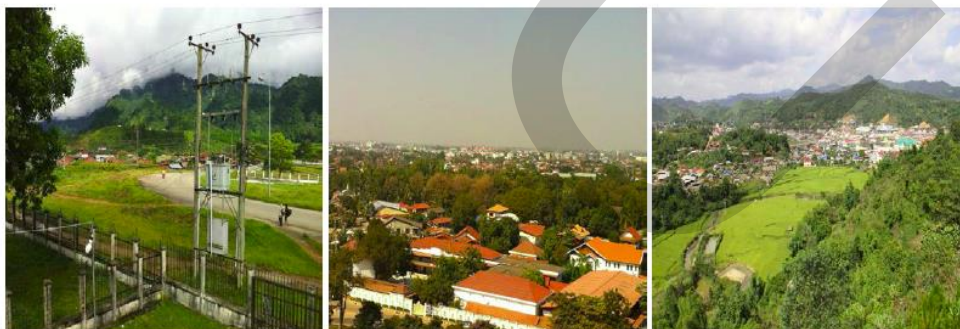
ภาคผนวก ก

ข้อมูลการใช้ไฟฟ้าจากไฟฟ้าลาว (EDL) ในสปป.ลาว

ການຊົມໃຊ້ໄຟຟ້າໃນແຕ່ລະແຂວງ

Provincial Consumption

	ແຂວງ Provinces	2011		2012		ກີບ/kWh
		GWh	ຕໍ່ກີບ, bill.kips	GWh	ຕໍ່ກີບ, bill.kips	
1	ນະຄອນຫລວງວຽງຈັນ, Vientiane Cap.	1,027.86	593.73	1,184.02	762.22	643.76
2	ຜົ້ງສາລີ, Phongsali	3.23	1.60	5.45	3.05	559.84
3	ຫລວງນໍ້າທາ, Luangnamtha	23.34	13.85	28.45	19.13	672.37
4	ອຸດົມໄຊ, Oudomsay	22.86	12.19	27.54	16.83	610.93
5	ບໍ່ແກ້ວ, Bokeo	39.75	23.23	32.56	19.84	609.47
6	ຫລວງພະບາງ, Luangprabang	91.77	51.00	100.85	64.99	644.41
7	ຫົວພັນ, Houaphan	12.71	6.07	16.17	8.89	549.92
8	ໄຊຍະບູລີ, Saiyabouli	54.87	26.06	67.61	37.54	555.14
9	ຊຽງຂວາງ, Xiengkhuang	30.18	16.05	40.43	24.65	609.78
10	ວຽງຈັນ, Vientiane province	434.99	256.39	554.45	343.90	620.25
11	ບໍລິຄໍາໄຊ, Bolikhamsay	85.56	42.31	100.58	55.91	555.88
12	ຄໍາມ່ວນ, Khammouane	126.96	66.38	154.58	93.48	604.73
13	ສະຫວັນນະເຂດ, Savannakhet	194.41	101.11	228.41	136.07	595.71
4	ສາລະວັນ, Saravan	46.14	22.05	97.42	47.40	596.81
15	ຈໍາປາສັກ, Champasak	171.21	90.05	197.85	117.45	593.60
16	ອັດຕະປື, Attapeu	21.06	11.58	35.49	22.22	626.23
17	ເຊກອງ, Xekong	12.45	6.80	20.33	13.48	663.31
	ລວມ Total	2,399.36	1,341.23	2,874.21	1,787.06	621.76



ການຊົມໃຊ້ໄຟຟ້າໃນແຕ່ລະແຂວງ

Provincial Consumption

ຫົວໜ່ວຍ X 1000 kWh

Units X 1000 kWh

	ແຂວງ (Provinces)	2014		2015		ກິບ/kWh
		kWh	ຕື້ກິບ, bill.kips	kWh	ຕື້ກິບ, bill.kips	
1	ນະຄອນຫລວງວຽງຈັນ, Vientiane Cap.	1,173,342	868.00	1,275,932	969.18	759.59
2	ຜົ້ງສາລີ, Phongsali	15,080	9.56	18,195	11.93	656
3	ຫລວງນ້ຳທາ, Luangnamtha	36,139	26.21	43,988	33.79	768
4	ອຸດົມໄຊ, Oudomsay	42,849	30.16	56,240	41.64	740
5	ບໍ່ແກ້ວ, Bokeo	51,712	38.67	75,347	62.91	835
6	ຫລວງພະບາງ, Luangprabang	135,752	97.73	147,158	108.36	736
7	ຫົວພັນ, Houaphan	26,426	16.42	33,691	22.76	675
8	ໄຊຍະບູລີ, Saiyabouli	87,666	54.49	94,291	59.90	635
9	ຊຽງຂວາງ, Xiengkhuang	42,696	26.67	47,405	30.20	637
10	ວຽງຈັນ, Vientiane province	170,430	109.01	181,435	119.94	661
11	ບໍລິຄຳໄຊ, Bolikhamsay	117,226	73.53	124,683	80.59	646
12	ຄຳມ່ວນ, Khammouane	148,719	95.78	165,966	109.75	661
13	ສະຫວັນນະເຂດ, Savannakhet	280,329	184.19	305,857	206.12	674
14	ສາລະວັນ, Saravan	76,042	48.36	86,061	55.94	650
15	ຈຳປາສັກ, Champasak	244,509	159.30	283,565	190.37	671
16	ອັດຕະປື, Attapeu	47,312	31.88	57,332	39.51	689
17	ເຊກອງ, Xekong	22,434	15.39	25,973	18.03	694
18	ໄຊສົມບູນ, Saiysomboun	5,580	3.39	21,401	16.35	764
	ລະບົບສົ່ງ Transmission System					
1	ລະບົບສົ່ງພາກເໜືອ (Northern)	724,550	493.47	765,122	528.26	690
2	ລະບົບສົ່ງພາກກາງ1 (Central 1)	198,688	133.64	185,668	128.88	694
3	ລະບົບສົ່ງພາກກາງ2 (Central 2)	87,542	60.88	182,930	125.77	688
4	ລະບົບສົ່ງພາກໃຕ້ (Southern)	56,304	42.34	60,922	45.70	750
	ລວມ Total	3,791,326	2,619.07	4,239,159	3,005.89	709

ภาพภาคผนวก ก.ที่ 1 สถิติการมีไฟฟ้าใช้งานทั่ว สปป.ลาว ถึง 09/2011 และถึงเดือน 09/2012

ສະຖິຕິການມີໄຟຟ້າໃຊ້ທົ່ວ ສປປ ລາວຮອດເດືອນ 09/2011 ແລະ ຮອດເດືອນ 09/2012

ລດ	ແຂວງ	ເມືອງ						ບ້ານ						ຄອບຄົວ					
		09/2011		09/2012		09/2011		09/2012		09/2011		09/2012		09/2011		09/2012			
		ລວມ	ມີໄຟ	%	ລວມ	ມີໄຟ	%	ລວມ	ມີໄຟ	%	ລວມ	ມີໄຟ	%	ລວມ	ມີໄຟ	%			
1	ເຜິ້ງສາລີ	6	6	100%	7	7	100%	541	139	25.69%	541	139	25.69%	29,719	5,957	20.04%	29,719	8,602	28.9%
2	ຫລວງນໍ້າທາ	5	5	100%	5	5	100%	372	279	75.00%	372	279	75.00%	28,831	19,679	68.26%	28,831	22,737	78.9%
3	ປໍ່ແກ້ວ	5	5	100%	5	5	100%	280	266	95.00%	266	213	80.08%	28,918	23,311	80.61%	29,482	26,108	88.6%
4	ຊຸມໂພ້ງ	7	7	100%	7	7	100%	472	470	99.58%	470	349	74.26%	47,392	25,665	54.15%	48,135	29,011	60.3%
5	ໄຊຍະບູລີ	10	10	100%	11	10	91%	446	305	68.39%	446	311	69.73%	67,427	50,036	74.21%	69,805	58,471	83.8%
6	ຫລວງພະບາງ	11	11	100%	12	12	100%	796	781	98.12%	781	683	87.45%	71,624	52,046	72.67%	74,905	57,620	76.9%
I	ພາກເໜືອ	44	44	100%	47	46	98%	2,907	2,240	77%	2,907	1,974	68.44%	273,911	176,694	65%	280,877	202,549	72%
7	ສິວຂັນ	8	8	100%	8	8	100%	720	722	100.28%	722	325	45.01%	45,573	19,703	43.23%	46,138	22,870	49.6%
8	ຊຽງຂວາງ	8	8	100%	8	8	100%	509	269	52.85%	512	331	64.65%	41,249	27,608	66.93%	41,249	30,141	73.1%
9	ວຽງຈັນ	13	13	100%	13	13	100%	502	475	94.62%	505	492	97.43%	85,772	73,686	85.91%	86,826	80,090	92.2%
10	ນະຄອນຫລວງ	9	9	100%	9	9	100%	527	527	100.00%	527	527	100.00%	135,966	133,957	98.52%	133,957	133,957	100.0%
II	ພາກກາງ 1	38	38	100%	38	38	100%	2,258	1,993	88%	2,266	1,675	73.92%	308,560	254,954	83%	308,170	267,058	87%
11	ບໍລິຄໍາໄຊ	6	6	100%	7	7	100%	323	260	80.50%	323	271	83.90%	43,697	39,531	90.47%	43,697	40,268	92.2%
12	ຄຳມ່ວນ	9	9	100%	10	10	100%	591	466	78.85%	581	473	81.41%	66,938	51,647	77.16%	71,407	53,562	75.0%
13	ສອຄັນນະເຂດ	15	15	100%	15	15	100%	1,015	670	66.01%	1,015	696	68.57%	144,754	119,537	82.58%	144,754	118,879	82.1%
III	ພາກກາງ 2	30	30	100%	32	32	100%	1,929	1,396	72%	1,919	1,440	75.04%	255,389	210,715	83%	259,858	212,709	81.9%
14	ຈຳປາສັກ	10	10	100%	10	10	100%	640	550	85.94%	641	566	88.30%	109,291	93,356	85.42%	109,291	99,515	91.1%
15	ສາລະວັນ	8	8	100%	8	8	100%	612	429	70.10%	605	445	73.55%	56,227	42,952	76.39%	60,281	46,371	76.9%
16	ອັດຕະປື	5	5	100%	5	5	100%	150	75	50.00%	147	89	60.54%	23,294	11,856	50.90%	23,294	14,777	63.4%
17	ຊຽງຂວາງ	4	4	100%	4	4	100%	235	86	36.60%	232	110	47.41%	15,970	9,774	61.20%	16,796	11,073	65.9%
IV	ພາກໃຕ້	27	27	100%	27	27	100%	1,637	1,140	70%	1,625	1,210	74.46%	204,782	157,938	77%	209,662	171,736	81.9%
	ລວມທັງຫມົດ	139	139	100%	144	143	99.31%	8,731	6,769	77.53%	8,686	6,299	72.52%	1,042,642	800,301	76.76%	1,058,567	854,052	80.68%

ໝາຍເຫຼາຍ:

ແຕ່ປີ 2012-2020 ຕ້ອງຂະຫຍາຍໄຟຟ້າໃຫ້ໄດ້ 1.074 ບ້ານຈຳພັນລູ້ໄດ້ຕາມເປົ້າໝາຍເດືອນສາດ 90% ຂອງຈຳນວນຄົວເຮືອນທົ່ວປະເທດທີ່ມີໄຟຟ້າໃຊ້

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล

นายเจษฎา สัตย์วินิจ

ประวัติการศึกษา

วุฒิการศึกษาปริญญาตรี อดสาหกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ปีการศึกษา 2548

ตำแหน่งและสถานที่ทำงานปัจจุบัน

กรรมการผู้จัดการ

บริษัท อีโนวา ออโตเมชัน จำกัด