

## การศึกษารูปแบบกิจการไฟฟ้าภายใต้นโยบายการเปิดเสรี

น.ส.สุภาวดี ทิพย์ทวีชัย

กองบริการธุรกิจจัดการพลังงานและดิจิทัล การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค supavadee.tip@pea.co.th

### บทคัดย่อ

การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีดิจิทัลได้ส่งผลกระทบอย่างมากต่ออุตสาหกรรมพลังงานในรูปแบบเดิม แนวคิดการเปิดเสรี (Liberalization) กิจการไฟฟ้าที่ได้รับการยอมรับในหลายประเทศ และการพัฒนาระบบโครงข่ายไฟฟ้าสมาร์ทกริด (Smart Grid) ทำให้รูปแบบธุรกิจพลังงานถูกเปลี่ยนให้ผู้บริโภคเป็นผู้ผลิตและผู้ขาย (Prosumer) ได้เช่นกัน

การศึกษานี้จึงเป็นการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของธุรกิจพลังงานที่ได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีอย่างรวดเร็วและรุนแรง (Disruptive Technology) และปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อรูปแบบธุรกิจไฟฟ้าภายใต้นโยบายการเปิดเสรี เพื่อนำไปสู่แนวทางในพัฒนารูปแบบธุรกิจ โดยการศึกษาธุรกิจพลังงานในต่างประเทศ การศึกษาบทความหรือผลงานวิจัย และสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญเชิงลึก เพื่อที่จะเข้าใจเทคโนโลยีใหม่ที่เข้ามามีบทบาทสำคัญและผลกระทบต่อธุรกิจพลังงานในอนาคต และสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางเพื่อพัฒนาในการปฏิบัติและนำไปสู่การเตรียมความพร้อมสำหรับธุรกิจพลังงานในอนาคต

จากผลการศึกษาการเปิดเสรีกิจการไฟฟ้าในประเทศไทยยังมีความไม่ชัดเจนในเรื่องรูปแบบโครงสร้างกิจการไฟฟ้า และกระแสแรงกดดันทางด้านเทคโนโลยีที่เข้ามามีบทบาทและผลกระทบมากขึ้น รัฐบาลจึงควรกำหนดนโยบายการเปิดเสรีภาคพลังงานไฟฟ้าแบบค่อยเป็นค่อยไป จากการศึกษาจะเห็นว่ารูปแบบโครงสร้างกิจการไฟฟ้าแบบแข่งขันด้านการขายส่ง (Wholesale Competition) จะส่งผลที่ดีต่อต้นทุนพลังงานไฟฟ้า และการแข่งขันทางด้านราคาขายส่งไฟฟ้าในระยะแรกที่มีความเป็นไปได้ก่อนที่จะเปิดกิจการไฟฟ้าเสรีที่มีการแข่งขันอย่างสมบูรณ์ จากประสบการณ์การเปิดกิจการไฟฟ้าเสรีในต่างประเทศใช้ระยะเวลาเปลี่ยนผ่านไม่น้อยกว่า 10 ปี สำหรับประเทศไทยนับว่าเป็นจุดเริ่มต้นที่ชัดเจนมากขึ้นหน่วยงาน

ภาครัฐหลายฝ่ายให้ความสำคัญกับการดำเนินนโยบายเกี่ยวกับการแปรรูปกิจการไฟฟ้าของประเทศไทย

**คำสำคัญ:** การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีอย่างรวดเร็วและรุนแรง, การเปิดเสรีกิจการไฟฟ้า, ระบบโครงข่ายไฟฟ้าสมาร์ทกริด

### 1. บทนำ

ปัจจุบันเทคโนโลยีเปลี่ยนโลกหรือ Disruptive Technology ก่อให้เกิดผลกระทบเป็นอย่างมากในทุกอุตสาหกรรมโดย Disruptive Technology ที่สำคัญในอุตสาหกรรมไฟฟ้า คือ เทคโนโลยีการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานทดแทน ระบบกักเก็บพลังงาน (Energy Storage) รถยนต์ไฟฟ้า Smart Meter Smart Device และเทคโนโลยีดิจิทัลที่มีความสามารถสูงขึ้นได้เปลี่ยนแปลงโครงสร้างตลาดและอุตสาหกรรมพลังงานไฟฟ้า จากเดิมที่มีการผลิตไฟฟ้าแบบรวมศูนย์ (Centralized Generation) โดยรัฐวิสาหกิจ หรือบริษัทเอกชนขนาดใหญ่ สู่การผลิตไฟฟ้าแบบกระจายตัวไม่รวมศูนย์ (Decentralized Generation: DG) ที่ผลิตจากผู้ผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กมาก (Very Small Power Producer :VSPP) และแนวโน้มการนำเทคโนโลยีกักเก็บพลังงาน ที่เริ่มเข้ามามีบทบาทในอนาคต ส่งผลให้ความสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้ไฟฟ้ากับผู้ผลิตเปลี่ยนแปลงไป

ตามนโยบายของรัฐบาลในการส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานทดแทนเพื่อให้สามารถตอบสนองต่อความต้องการใช้ไฟฟ้าที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วและต่อเนื่อง ระบบส่งไฟฟ้าเดิมไม่เอื้ออำนวยต่อการเพิ่มขึ้นของ DG ทำให้การส่งเสริมพลังงานทดแทนไม่สามารถทำได้เต็มที่ การที่จะเชื่อมต่อแหล่งผลิตไฟฟ้าพลังงานทดแทนที่มีมากขึ้นเข้ากับระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีประสิทธิภาพ จำเป็นต้องมีการพัฒนาโครงข่ายระบบไฟฟ้าให้มีความชาญฉลาดที่เรียกว่าระบบโครงข่าย “สมาร์ทกริด” (Smart Grid) ซึ่งการพัฒนา

โครงข่ายสมาร์ทกริดเป็นแนวทางที่สามารถแก้ไขปัญหาได้หลายปัญหา รวมทั้งสามารถช่วยในการบริหารจัดการด้านพลังงานไฟฟ้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ และประเทศต่างๆ ทั่วโลกต่างให้ความสำคัญ รวมทั้งแนวคิดการเปิดเสรี (Liberalization) กิจการไฟฟ้าที่ได้รับการยอมรับในหลายประเทศ ส่งผลกระทบต่อผู้ผลิตและผู้จำหน่ายพลังงานไฟฟ้า โดยในอนาคตจะเกิดผู้บริโภคและผู้ขายไฟฟ้าในรายเดียวกัน (Prosumer) กระจายตัวไปตามท้องถิ่นต่างๆ อาจทำให้เกิดธุรกรรมทางการเงินในธุรกิจซื้อขายพลังงานไฟฟ้า (Power Trading) ดังนั้นธุรกิจพลังงานไฟฟ้าในอนาคตจะหลีกเลี่ยงที่จะเปลี่ยนแปลงเป็นลักษณะไฟฟ้าเชิงธุรกิจ ได้ยากโครงข่ายระบบไฟฟ้า อาจจะเป็นแค่ทางผ่านของการซื้อขายไฟฟ้า โดยคิดเพียงค่าบริการเชื่อมต่อระบบโครงข่าย (Wheeling charge)

## 2. วัตถุประสงค์

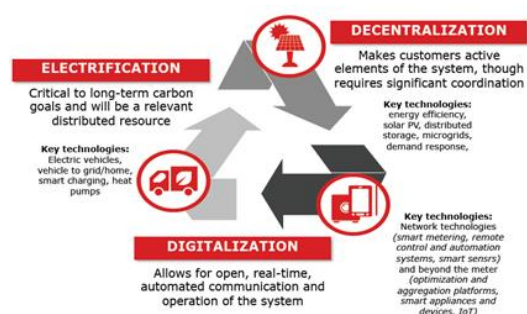
การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของอุตสาหกรรมพลังงานที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีอย่างรวดเร็วและรุนแรง (Disruptive Technology) และปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อกิจการไฟฟ้าภายใต้นโยบายกิจการไฟฟ้าเสรี ตลอดจนปัญหาและอุปสรรคที่มีอยู่ เพื่อนำไปสู่แนวทางในพัฒนารูปแบบธุรกิจ โดยการศึกษาโครงสร้างกิจการไฟฟ้าในประเทศ การศึกษาบทความหรือผลงานวิจัย และสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญเชิงลึก (In-depth Interview) เพื่อที่จะเข้าใจเทคโนโลยีใหม่ที่อาจเข้ามามีบทบาทสำคัญและส่งผลกระทบต่อธุรกิจพลังงานในอนาคต และสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางเพื่อพัฒนาในการปฏิบัติและนำไปสู่การเตรียมความพร้อมสำหรับธุรกิจพลังงานในอนาคต

## 3. ทบทวนวรรณกรรม

### 3.1 ทิศทางและการเปลี่ยนแปลงของอุตสาหกรรมพลังงานไฟฟ้า

World Economic Forum (2017) ได้อธิบายแนวโน้มสำคัญที่เกิดขึ้นกับอุตสาหกรรมไฟฟ้าทั่วโลก คือ การเปลี่ยนแปลงที่ขับเคลื่อนโดยเทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ๆ และความต้องการของผู้บริโภคที่เปลี่ยนแปลงไป โดยแนวโน้มสำคัญที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมไฟฟ้า ดังรูปที่ 1 ประกอบด้วย 1) การใช้พลังงานไฟฟ้าที่มีมากขึ้น (Electrification) ทั้งในภาคอุตสาหกรรม ภาคคมนาคมขนส่ง

รวมทั้งสิ่งอำนวยความสะดวกสบายสำหรับเมือง และบ้านที่อยู่อาศัยที่เริ่มมีการใช้พลังงานไฟฟ้ามากยิ่งขึ้น 2) การกระจายตัวของแหล่งพลังงาน (Decentralization) เพื่อลดต้นทุนการผลิตไฟฟ้าของแหล่งพลังงานแบบกระจาย (Distributed Energy Resource : DER) ด้วยความสามารถของเทคโนโลยีการกักเก็บพลังงาน 3) การนำเทคโนโลยีดิจิทัล (Digitization) มาใช้บริหารจัดการระบบโครงข่ายไฟฟ้า การเชื่อมต่อระบบโครงข่าย และการสื่อสารแบบ 2 ทาง การใช้เซ็นเซอร์อัจฉริยะที่เป็นเทคโนโลยีของ Internet of Things (IoT) และดิจิทัลอื่นๆ เข้ามาใช้ควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ อย่างสะดวกมากขึ้น แนวโน้มทั้งสามนี้ทำหน้าที่เสริมและพัฒนาซึ่งกันและกัน



รูปที่ 1 แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของอุตสาหกรรมไฟฟ้า

### 3.2 แนวคิดเกี่ยวกับ Disruptive Technology

แนวคิดของ Disruptive technology เสนอครั้งแรกโดย Christensen ในปี 1990 โดยเชื่อว่า Disruptive technology ครอบคลุมเทคโนโลยีต่างๆ ที่ขยายตัวจากตลาดระดับล่างเพื่อทดแทนเทคโนโลยีที่มีอยู่ไปสู่ตลาดใหม่ และพัฒนาไปสู่สิ่งใหม่ที่มีคุณค่าและประสิทธิภาพมากขึ้น การพัฒนาอย่างก้าวกระโดดของเทคโนโลยีเป็นปัจจัยหลักที่ทำให้เกิด Disruption จนถึงจุดที่เทคโนโลยีมีศักยภาพสูง แต่มีราคาที่สูง การพัฒนาตัวของเทคโนโลยีแปรผกผันกับราคาที่สูง [1] แนวคิดด้านปรากฏการณ์ Disruption ที่เกิดขึ้นในช่วงสิบปีที่ผ่านมา สามารถคาดการณ์แนวโน้มเทคโนโลยีในอนาคตที่อาจเกิดกับภาคธุรกิจเอกชนต่างๆ จำนวนมากที่มีโอกาสถูก Disruption ได้ [2] เทคโนโลยีที่ทำให้เกิด Disruption ในอนาคตพอจำแนกออกเป็น 12 เทคโนโลยีหลัก ดังนี้ (1) เซนเซอร์อัจฉริยะ และ Internet of Things (IoT) (2) สมอกลอัจฉริยะ (Artificial intelligence) และ Machine learning (3) พุนยนต์ (4) แผงโซลาร์เซลล์ (Solar photovoltaic) (5) ตัวเก็บประจุพลังงาน (Energy storage)

(6) รถยนต์ไฟฟ้า (Electric vehicles) (7) เครื่องพิมพ์สามมิติ (3D printing) (8) ภาพสามมิติ (3D Visualization) (9) เทคโนโลยีคลาวด์และอินเทอร์เน็ตเคลื่อนที่ (Mobile Internet & Cloud) (10) Big data และข้อมูลแบบเปิด (Open data) (11) โดรน และดาวเทียมขนาดเล็กจิ๋ว (Drone/Nano satellites) (12) e-Money

ธุรกิจไฟฟ้าเป็นอีกหนึ่งธุรกิจที่เกิดการเปลี่ยนแปลงจากเทคโนโลยี โดยเฉพาะเทคโนโลยีการผลิตไฟฟ้าจากแหล่งพลังงานทดแทนที่หลากหลาย เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานจากกังหันลม ฯลฯ เทคโนโลยีด้านการจัดเก็บพลังงาน โดยตัวเก็บประจุ และการเพิ่มประสิทธิภาพด้านความเร็วและแม่นยำของระบบสื่อสาร ถึงแม้ว่า เซลล์พลังงานแสงอาทิตย์และตัวเก็บประจุพลังงานในระบบไฟฟ้าจะเป็นนวัตกรรมที่ไม่ต่อเนื่องกัน แต่การพัฒนาเทคโนโลยีเหล่านี้ให้โครงข่ายไฟฟ้าต้องมีการปรับเปลี่ยนเพื่อพัฒนา [3] จะเห็นได้ว่า นวัตกรรมทางเทคโนโลยี (Technological Innovation) ส่งผลกระทบต่อการตัดสินใจทางธุรกิจของบริษัทพลังงาน รวมทั้งความพร้อมของตลาดอุตสาหกรรมไฟฟ้า การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นบังคับให้สาธารณูปโภคไฟฟ้าทั่วโลกต้องเผชิญกับการเปลี่ยนรูปแบบธุรกิจไปจากรูปแบบเดิม การวางแผนและกลยุทธ์ทางธุรกิจในอนาคตมุ่งเน้นไปที่ประสิทธิภาพการใช้พลังงานในเชิงรุก รวมถึงการให้บริการระบบไฟฟ้าที่มีความมั่นคง ปลอดภัยและราคาไม่แพง [4] การพัฒนาเทคโนโลยีอย่างรวดเร็วช่วยขจัดอุปสรรคในการเข้าสู่ตลาดสำหรับผู้เล่นขนาดเล็ก ทำให้ธุรกิจไฟฟ้าในปัจจุบันหันมาให้ความสำคัญของการจัดการด้านอุปสงค์ (Supply) และความต้องการ (Demand) ของผู้บริโภค รวมไปถึงการปรับเปลี่ยนนโยบายของรัฐบาล แรงจูงใจด้านพลังงานทดแทน และราคาไฟฟ้าที่เพิ่มขึ้น [5]

สมาร์ตกริด (Smart Grid) เป็นเทคโนโลยีที่ถูกพัฒนาขึ้น โดยมีหลักการทำงานสำคัญคือ การนำเทคโนโลยีดิจิทัลและเทคโนโลยีขั้นสูงมาใช้ในการบริหารจัดการโครงข่ายไฟฟ้า โดยสามารถทำการตรวจสอบ (Monitoring) และจัดการ (Managing) การกระจายกระแสไฟฟ้าจากแหล่งกำเนิดไฟฟ้าให้สอดคล้องและตอบสนองความต้องการไฟฟ้าที่แตกต่างกันของผู้ใช้ปลายทาง ในอีกมุมมองหนึ่ง เทคโนโลยีสมาร์ตกริดยังเป็นภัยคุกคามต่อระบบสาธารณูปโภค และอาจเปิดโอกาสให้บริษัทเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) รายใหม่เข้าสู่ตลาดพลังงานได้ [6] ปัจจุบันข้อเท็จจริงและมุมมองต่างๆ ยัง

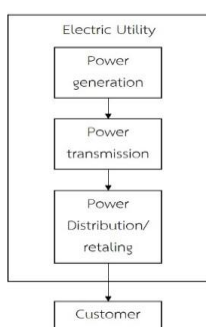
ไม่แน่นอน เนื่องจากการคุกคามของผู้เล่นรายใหม่ในระบบโครงข่ายไฟฟ้าควรได้รับการสนับสนุนจากรัฐบาล หรือควรเปิดโอกาสให้ผู้บริโภคเข้ามามีส่วนร่วม งานศึกษาในอดีตยังพบว่า นวัตกรรมรูปแบบธุรกิจไฟฟ้าแบบใหม่ที่เกิดจากเทคโนโลยีสมาร์ตกริดยังสามารถแข่งขันด้านราคาได้ดีกว่า ทำให้ผู้เล่นรายเดิมสูญเสียรายได้มหาศาล และอาจทำให้เกิดการปฏิวัติหรือการเปลี่ยนแปลงของอัตราค่าไฟฟ้าและกฎระเบียบต่างๆ อีกมากมาย เช่น ค่าบริการลูกค้าและค่าธรรมเนียมการเชื่อมโยง

### 3.3 โครงสร้างอุตสาหกรรมไฟฟ้า

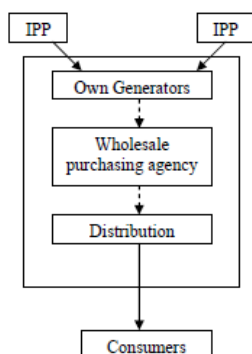
จากการศึกษาพบว่ารูปแบบโครงสร้างอุตสาหกรรมไฟฟ้าทั่วโลกแบ่งได้เป็น 4 รูปแบบ [7] ได้แก่ (1) แบบรัฐเป็นเจ้าของ (Vertical Integration Model) (2) แบบผู้ซื้อรายเดียว (Single Buyer Model) (3) แบบแข่งขันด้านการขายส่ง (Wholesale Competition) (4) แบบแข่งขันด้านการค้าปลีก (Retail Competition) ดังรูปที่ 2-5

ดังนั้น การให้มีการแข่งขันอย่างเสรีในภาคธุรกิจไฟฟ้าของไทยต้องมีการปรับโครงสร้าง 3 ส่วนหลัก คือ (1) ระบบผลิต (Generation System) โดยให้เอกชนเข้ามามีส่วนในการให้บริการโดยบริษัทผลิตไฟฟ้า (GENCOs) (2) ระบบส่ง (Transmission System) จะอยู่ในความดูแลของบริษัทระบบส่งไฟฟ้า (TRANSCO) และ (3) ระบบจำหน่าย (Distribution System) จะอยู่ในส่วนความดูแลของบริษัทระบบจำหน่ายไฟฟ้า (DISCOs) [8] ซึ่งการทำงานทั้ง 3 ส่วนนี้จะเชื่อมโยงผ่านศูนย์ควบคุมอิสระ (Independent System Operator: ISO) ทำหน้าที่สั่งการปฏิบัติงาน และควบคุมการทำงานของระบบไฟฟ้าให้เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด เช่น การดูแลให้ปริมาณกำลังไฟฟ้าที่ผลิตขึ้นมีเพียงพอกับปริมาณความต้องการกำลังไฟฟ้าในช่วงเวลาหนึ่งๆ การดูแลให้ระบบไฟฟ้ามีความเชื่อถือได้ (Reliability) และมีความมั่นคง (Security) นอกจากนี้ ISO จะทำหน้าที่ในการควบคุมการผลิตเพื่อให้ระบบมีความเชื่อถือได้ นอกจากนี้ จุดประสงค์สำคัญของการดำเนินธุรกิจไฟฟ้าของ GENCOs TRANSCO และ DISCOs คือ การมีกำไรจากธุรกิจมากที่สุด ทำให้ระบบส่งไฟฟ้าในหลายประเทศยังไม่ถูกปรับโครงสร้างให้เป็นเอกชน แต่จะควบรวมกับ ISO แทน ภายใต้การกำกับของรัฐ สำหรับรูปแบบซื้อขายไฟฟ้า (Market Model) ภายใต้การแข่งขันเสรี [7] จะมีรูปแบบซื้อขายที่สำคัญ 3 รูปแบบคือ (1) แบบตลาดกลางการ

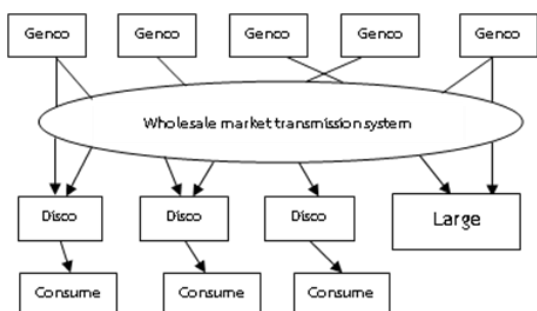
ซื้อขายไฟฟ้า (Pool Trading Model) เป็นตัวกลางการซื้อขายระหว่างผู้ซื้อ (DISTCOs)และผู้ขาย (GENCOs)และควบคุมระบบไฟฟ้าให้มีความมั่นคง โดย ISO จะส่งข้อมูลให้กับตลาดกลางเพื่อใช้ประกาศราคาตลาด (2) แบบคู่สัญญา (Bilateral-Contract Model) เป็นการซื้อขายระหว่างผู้ซื้อและผู้ขายโดยตรง ผู้ซื้อและผู้ขายจะแจ้งปริมาณและช่วงเวลาส่งมอบปริมาณไฟฟ้าที่ได้ทำสัญญาซื้อขายกันไว้ให้ ISO ทราบ เพื่อ ISO จะได้หักปริมาณไฟฟ้าเหล่านี้ออกจากปริมาณไฟฟ้าที่ต้องทำการพิจารณาทั้งหมด (3) แบบผสม (Hybrid Model) การซื้อขายไฟฟ้าเป็นไปในลักษณะการซื้อขายไฟฟ้าผ่านตลาดกลาง และการซื้อขายไฟฟ้าแบบคู่สัญญา



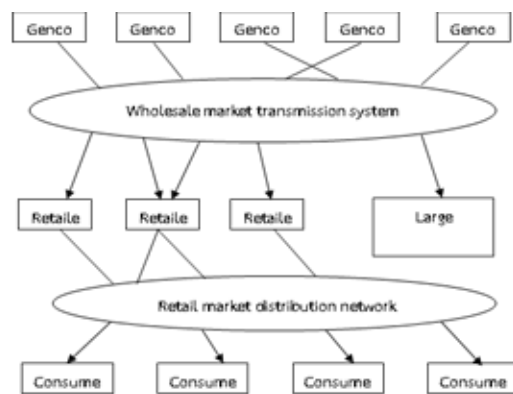
รูปที่ 2 แบบรัฐเป็นเจ้าของ (Vertical Integration Model)



รูปที่ 3 แบบผู้ซื้อรายเดียว (Single Buyer Model)



รูปที่ 4 แบบแข่งขันด้านการขายส่ง (Wholesale Competition)



รูปที่ 5 แบบแข่งขันด้านการค้าปลีก (Retail Competition)

### 3.4 แนวคิดด้านการเปิดเสรีในการแข่งขัน

แนวคิดเสรีนิยมใหม่ (Neo-Liberalism) ซึ่งเริ่มมีอิทธิพลในช่วงปลายทศวรรษ 1970 มุ่งเน้นให้กลไกราคาเป็นตัวขับเคลื่อน โดยมีหลักการสำคัญคือ การผ่อนคลายการกำกับดูแล (Deregulation) การเปิดเสรี (Liberalization) และการแปรรูปรัฐวิสาหกิจให้เป็นเอกชน (Privatization) สำหรับธุรกิจพลังงานที่มีผู้เล่นน้อยราย (Oligopoly Market) เนื่องจากมีการลงทุนสูงและมีความเสี่ยงสูง ทำให้ธุรกิจพลังงานมีการผูกขาดโดยธรรมชาติ ดังนั้น การเปิดเสรีที่เป็นกิจการที่รัฐผูกขาด (State Monopoly) ต้องมีการเปิดตลาดเพื่อลดการผูกขาดโดยรัฐให้มากที่สุดเสียก่อน ซึ่งเป็นการป้องกันการเป็นผู้นำอำนาจเหนือตลาดของบริษัทที่แปรรูป ส่งผลให้เอกชนรายอื่นไม่อาจเข้าสู่ตลาดได้ และหากมีการแปรรูปโดยไม่คำนึงถึงการเปิดเสรี จะทำให้กลายเป็นจากรัฐผูกขาดสู่การผูกขาดโดยเอกชน (Private Monopoly) การแปรรูปรัฐวิสาหกิจ ต้องพิจารณาการเปลี่ยนผ่านการเปิดเสรี การกำกับดูแล และการประกันมาตรฐานบริการที่ดำเนินการโดยเอกชน [8]

### 3.5 การศึกษาโครงสร้างกิจการไฟฟ้าในต่างประเทศ

ในการศึกษาค้นคว้านี้ ทำการศึกษากฎการศึกษาของต่างประเทศที่ได้ดำเนินนโยบายการเปิดเสรีด้านไฟฟ้า โดยทำการค้นคว้าเอกสารและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง ศึกษา รูปแบบและแนวทางการแปรรูปกิจการไฟฟ้าของประเทศกรณีศึกษา และนำมาวิเคราะห์เชิงเปรียบเทียบ โดยกรณีศึกษาที่นำมาศึกษา ได้แก่ (1) ประเทศอังกฤษ (2) รัฐแคลิฟอร์เนีย สหรัฐอเมริกา (3) ประเทศออสเตรเลีย (4) ประเทศสาธารณรัฐเกาหลี และ (5) ประเทศสิงคโปร์

จากการศึกษา พบว่า ประเทศอังกฤษถือเป็นต้นแบบการปรับโครงสร้างกิจการไฟฟ้าในหลายประเทศ ระบบไฟฟ้า

ของอังกฤษแยกระหว่างระบบการผลิตไฟฟ้า และระบบส่งจ่ายไฟฟ้า ในปี ค.ศ. 2001 มีการเปลี่ยนระเบียบการซื้อขายไฟฟ้าใหม่ (New Electricity Trading Arrangement : NETA) ภายใต้ NETA จะมีตลาดซื้อขายไฟฟ้าโดยให้ผู้ผลิตและผู้ซื้อไฟฟ้าทำสัญญาซื้อขายไฟฟ้าคล้ายกับตลาดซื้อขายสินค้าล่วงหน้า (Future Market) เพื่อเป็นการลดความเสี่ยงการผันผวนของราคา ณ เวลาดำเนินการจริง (Spot Market) และมีกลไกรักษาความสมดุล โดยมี National Grid Company (NGC) สร้างความสมดุลระหว่างอุปสงค์และอุปทานในตลาด ซึ่งการใช้ NETA ทำให้ราคาค่าไฟฟ้าลดลงและผันผวนน้อยลงเมื่อเปรียบเทียบกับตลาดซื้อขายไฟฟ้าที่ใช้อยู่เดิม [9] ในส่วนของสหรัฐอเมริกา รัฐบาลกลางเป็นผู้ออกกฎหมายและข้อบังคับสำหรับทุกภูมิภาค เพื่อให้ผู้ให้บริการระบบส่ง และผู้ค้าปลีกดำเนินการในตลาดค้าส่ง (Wholesale Market) และเปิดเสรีตลาดการผลิตและจำหน่ายไฟฟ้า ภายใต้กรอบที่กำหนดโดยรัฐบาลกลาง รัฐบาลต่างๆ ได้พัฒนารูปแบบตลาดในลักษณะของตลาดกลาง (Power Pool) โดยมี The Federal Energy Regulatory Commission (FERC) เป็นผู้ส่งเสริมให้มีการแข่งขันในกิจการไฟฟ้า เพื่อสนับสนุนนโยบายการเปิดเสรีและออกข้อกำหนดการอนุญาตให้ ISO ดำเนินการระบบส่งจ่ายไฟฟ้า เป็นองค์กรที่ไม่แสวงหาผลกำไร [10] เช่น ตลาดกลางซื้อขายไฟฟ้าในรัฐแคลิฟอร์เนีย จัดตั้ง ISO และศูนย์ปฏิบัติการทางการตลาด (Power Exchange : PX) เพื่อให้มีการแข่งขันในกิจการไฟฟ้าอย่างเสรีและเป็นธรรม ISO ของแคลิฟอร์เนีย หรือ “CAISO” เป็นผู้ให้บริการในอเมริกาเหนือ ในรัฐแคลิฟอร์เนียแยก ISO ออกจาก PX เพื่อไม่ให้ ISO มีอำนาจในการแทรกแซงกลไกตลาด

สำหรับประเทศออสเตรเลีย เริ่มแปรรูปกิจการไฟฟ้าตั้งแต่ปี ค.ศ. 1990 โดยเริ่มจากรัฐวิกตอเรีย และขยายไปยังรัฐต่างๆ ซึ่งในปี ค.ศ. 1998 ได้จัดตั้งตลาดไฟฟ้าแห่งชาติ (The National Electricity Market : NEM) เชื่อมต่อโครงข่ายระบบส่งไฟฟ้าของรัฐและดินแดนทางตะวันออกและทางใต้ของออสเตรเลีย เพื่อสร้างตลาดไฟฟ้าขายส่งข้ามรัฐที่เชื่อมต่อโครงข่ายถึงกัน ต่อมาในปีค.ศ. 2009 ก่อตั้ง Australian Energy Market Operator (AEMO) เพื่อบริหารจัดการตลาดไฟฟ้า AEMO จะอำนวยความสะดวกการซื้อขายระหว่างผู้ผลิตไฟฟ้าและผู้ใช้ไฟฟ้าผ่านตลาดซื้อขายแบบทันที

ประเทศสาธารณรัฐเกาหลีมี Korea Electric Power Corporation (KEPCO) เป็นรัฐวิสาหกิจในการจ่ายไฟให้กับ

ผู้ใช้ไฟฟ้า โดยรวมการผลิตไฟฟ้า การส่งจ่ายไฟฟ้าและการจำหน่ายไฟฟ้าเข้าด้วยกัน โดยในปี ค.ศ. 2000 ได้มีการแปรรูป KEPCO และแยกการผลิตไฟฟ้า การส่งจ่ายไฟฟ้า การจัดจำหน่ายและการค้าปลีกโดยมี Korea Power Exchange (KPX) บริหารจัดการระบบไฟฟ้า ปัจจุบันตลาดไฟฟ้าของประเทศเกาหลีได้มีรูปแบบ Cost-based Pool ผู้ผลิตไฟฟ้าจะส่งกำลังไฟฟ้าของตนเองไปยัง KPX และ KPX เป็นผู้กำหนด Marginal Price ของตลาดไฟฟ้าขายส่ง

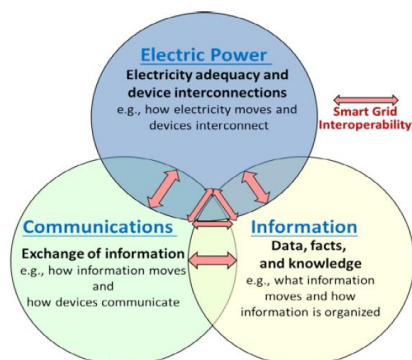
ประเทศสิงคโปร์เป็นประเทศแรกของเอเชียที่มีตลาดไฟฟ้าเสรี ที่ผ่านมา Singapore Power (SP) เป็นผู้ให้บริการไฟฟ้ารายเดียว ปัจจุบันตลาดไฟฟ้าสิงคโปร์ประกอบด้วยตลาดไฟฟ้าขายส่งและตลาดไฟฟ้าขายปลีก ตั้งแต่ปี ค.ศ. 2001 สิงคโปร์ได้เริ่มเปิดเสรีกิจการไฟฟ้า ทำให้ผู้ผลิตไฟฟ้าแข่งขันในตลาดขายส่ง ในช่วงปี ค.ศ. 2002 ตลาดขายส่งได้ดำเนินการโดย Energy Market Company (EMC) และ ปี ค.ศ.2003 ได้มีการตั้ง The National Electricity Market of Singapore (NEMS) พลังงานไฟฟ้าทั้งหมดของสิงคโปร์ซื้อขายผ่าน EMC ซึ่ง EMC มีแพลตฟอร์มการซื้อขายที่โปร่งใสและแข่งขันได้ โดยราคาจะขึ้นอยู่กับความต้องการไฟฟ้าและอุปทานไฟฟ้า ผู้ค้าไฟฟ้ารายย่อยจะรับซื้อไฟฟ้าจากตลาดค้าส่งนี้เพื่อไปขายต่อให้ผู้บริโภค ผู้ผลิตและผู้ค้าปลีกไฟฟ้าหรือผู้ใช้รายใหญ่สามารถทำข้อตกลงทวิภาคีนอกตลาดค้าส่งได้ ผู้บริโภคในสิงคโปร์สามารถเลือกได้ว่าต้องการซื้อไฟฟ้าจากผู้ค้าปลีกไฟฟ้า หรือตลาดไฟฟ้าขายส่งในราคาค่าไฟฟ้าขายส่งผ่าน SP Group หรือซื้อจาก SP Group ตามอัตราที่กำหนด

จากกรณีศึกษาทั้ง 5 ประเทศ พบว่า แต่ละประเทศที่ปฏิรูปการเปิดเสรี จะต้องทำการปรับปรุงโครงสร้างของระบบไฟฟ้าในส่วนของระบบผลิตระบบส่ง และการจำหน่าย เช่น อังกฤษและสิงคโปร์ยกเลิกระบบสาธารณูปโภคแบบรัฐผูกขาดทั้งหมด และมีการแบ่งระบบโครงข่ายไฟฟ้า สหรัฐอเมริกาและออสเตรเลีย ปฏิรูปโดยแยกตามภูมิภาคและไม่มีการแบ่งระบบโครงข่ายไฟฟ้า แต่ใช้มาตรการกำกับดูแลเพื่อให้แน่ใจว่ามีการส่งผ่านและการจำหน่ายที่เป็นกลาง ในขณะที่สาธารณรัฐเกาหลี เริ่มการปฏิรูปโครงสร้างระบบไฟฟ้าโดยใช้รูปแบบของการกำหนดราคาการซื้อขาย และการบริหารจัดการระบบส่งไฟฟ้า โดยสรุปแล้ว กรณีศึกษาของประเทศส่วนใหญ่จะยังคงใช้ระบบโครงข่ายไฟฟ้าที่เป็นของสาธารณะ และฝ่ายบริหารแต่ละแห่งได้พัฒนาโครงข่ายไฟฟ้าที่มีความเสถียรและเชื่อมต่อกันเพื่อขยายตลาดไฟฟ้า และจัดตั้งหน่วยงานกำกับดูแล



### 3.6 การพัฒนาระบบโครงข่ายสมาร์ทกริด

การพัฒนาระบบโครงข่ายสมาร์ทกริด สำหรับประเทศไทย ถูกกำหนดให้เป็นหนึ่งในนโยบายการพัฒนาพลังงานไฟฟ้าของประเทศไทย เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงรูปแบบแหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าแบบใหม่ เช่น แหล่งผลิตไฟฟ้าพลังงานทดแทนขนาดเล็กที่กระจายอยู่ตามพื้นที่ต่างๆ ระบบกักเก็บพลังงาน รวมถึงการบริหารจัดการการใช้ไฟฟ้าของผู้ใช้ไฟฟ้าหรือ Prosumer ทำให้มีการทำงานร่วมกันระหว่างอุปกรณ์ตรวจวัด ประมวลผลอัตโนมัติ และสื่อสารข้อมูล นอกจากนี้ เพื่อรองรับการซื้อขายไฟฟ้าผ่านแพลตฟอร์ม (Energy Trading Platform) ปัจจุบันได้มีการกำหนดให้นำมาตรฐาน IEEE1547 และ 2030 Standards for Distributed Energy Resources Interconnection and Interoperability with the Electricity Grid สำหรับการเชื่อมต่อโครงข่ายไฟฟ้า เนื่องจากความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและการพัฒนาร่วมกันแบบบูรณาการของระบบสมาร์ทกริด การสื่อสารและเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อแลกเปลี่ยนและใช้ข้อมูลได้อย่างปลอดภัยและมีประสิทธิภาพ ดังรูปที่ 6

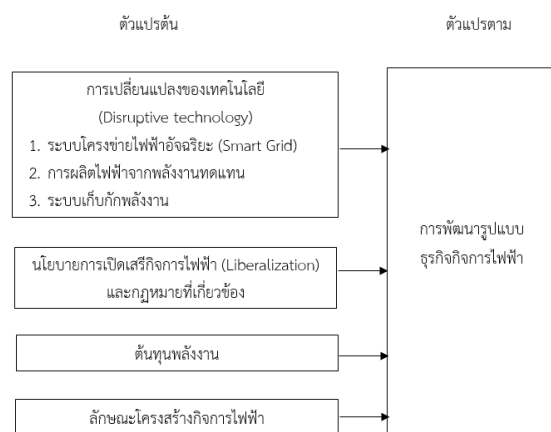


รูปที่ 6 ความสัมพันธ์ในการทำงานร่วมกันของระบบไฟฟ้า Smart Grid การสื่อสารและเทคโนโลยีสารสนเทศ

ระบบไฟฟ้าที่มีความซับซ้อนการทบทวนบทบาทของผู้ควบคุมระบบส่ง (Transmission System Operator หรือ TSO) และผู้ควบคุมระบบจำหน่าย (Distribution System Operator หรือ DSO) และการพัฒนาแพลตฟอร์มตลาดซื้อขายพลังงานไฟฟ้า มีประเด็นที่สำคัญ ดังนี้ (1) โครงสร้างพื้นฐานของระบบโครงข่ายของ TSO และ DSO (2) การบริหารจัดการความต้องการพลังงาน (Demand Side Management หรือ DSM) (3) พัฒนาระบบกักเก็บพลังงานตอบสนองต่อความต้องการไฟฟ้าที่ผันผวน และ (4) กำหนดอัตราค่าไฟฟ้าให้เหมาะสม [11]

### 4. วิธีการศึกษา

การศึกษาค้นคว้านี้มีกรอบแนวคิดการศึกษาดังนี้



รูปที่ 7 กรอบแนวคิดการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาค้นคว้าเป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) โดยวิเคราะห์เอกสารงานวิจัย (Documentary research) เช่น วรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจพลังงานในต่างประเทศ และบทความที่น่าเชื่อถือด้านนโยบายพลังงานของประเทศไทย และใช้วิธีสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth interview) เป็นการสัมภาษณ์รายบุคคล ใช้คำถามแบบปลายเปิดเพื่อให้ผู้ให้สัมภาษณ์แสดงความคิดเห็นได้อย่างอิสระ คำถามประกอบด้วย การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีพลังงาน นโยบายการเปิดเสรีและกฎหมายข้อบังคับต่างๆ ต้นทุนพลังงาน และโครงสร้างกิจการไฟฟ้า ที่มีผลต่อการพัฒนาแบบธุรกิจพลังงาน ตามกรอบแนวคิด เพื่อปรับตัวและเตรียมความพร้อมกับการเปลี่ยนแปลงในอนาคต

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ คือ ผู้บริหารในหน่วยงานด้านพลังงาน ประกอบด้วย ผู้ช่วยเลขานุการคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน ผู้ช่วยผู้ว่าการการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย ผู้บริหารบริษัท บีซีพีจี จำกัด (มหาชน) ผู้ช่วยผู้ว่าการการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค และผู้อำนวยการฝ่ายควบคุมระบบไฟฟ้า การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค รวมจำนวน 5 ท่าน

### 5. ผลการศึกษา

จากการสัมภาษณ์กลุ่มผู้บริหารในหน่วยงานด้านพลังงานจำนวน 5 ท่าน โดยใช้คำถามแบบเดียวกัน เพื่อศึกษารูปแบบธุรกิจไฟฟ้าภายใต้กรอบนโยบายการเปิดเสรี สามารถสรุปได้ดังนี้

#### 1. การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีอย่างรวดเร็วและรุนแรง

จากการสัมภาษณ์ผู้บริหารทุกคนเห็นด้วยว่าการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีมีผลกระทบต่ออุตสาหกรรมไฟฟ้า (Disruptive Technology) ทำให้เทคโนโลยีการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์มีต้นทุนที่ถูกลง รวมไปถึงระบบกัก

เก็บพลังงาน ที่เริ่มเข้ามามีบทบาทมากขึ้น ทำให้เกิดการผลิตไฟฟ้าแบบกระจายตัว ผู้ใช้ไฟฟ้าที่สามารถผลิตไฟฟ้าใช้ตัวเองก็สามารถที่จะเข้าถึงข้อมูลการผลิตไฟฟ้าและทราบถึงต้นทุนการผลิตของตนเอง และการไหลของกระแสไฟฟ้ามีได้ 2 ทิศทาง ทำให้ระบบโครงข่ายไฟฟ้ามีความซับซ้อนขึ้น เนื่องจากต้องจัดการทั้งด้านแหล่งผลิตไฟฟ้า และด้านความต้องการใช้ไฟฟ้าของผู้ใช้ไฟฟ้าที่มีความผันผวนมากขึ้น ดังนั้นระบบการบริหารจัดการโครงข่ายแบบชาญฉลาด หรือสมาร์ทกริด จึงเข้ามามีบทบาทสำคัญ ทั้งนี้ผู้ให้สัมภาษณ์ส่วนใหญ่เห็นว่าแนวทางการพัฒนาระบบสมาร์ทกริดของต่างประเทศมีเงื่อนไขและบริบทที่แตกต่างกัน ควรศึกษาและนำมาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับประเทศไทย โดยการไฟฟ้าทั้ง 3 จะต้องรู้เท่าทันการเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม และอยู่บนพื้นฐานที่ไม่เป็นการลงทุนที่มากเกินไป นอกจากนี้ผู้ให้สัมภาษณ์ มีความเห็นตรงกันว่า การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ไม่มีความมั่นคง เนื่องจากมีช่วงเวลาที่ไม่สามารถผลิตไฟฟ้าได้ ทำให้การไฟฟ้าต้องมีการสำรองพลังงานไฟฟ้าให้กับผู้ใช้ไฟฟ้าที่ผลิตไฟฟ้าใช้เอง โดยที่ผู้ใช้ไฟฟ้าเหล่านั้นไม่ต้องแบกรับภาระการลงทุนระบบโครงข่ายไฟฟ้า ซึ่งภาครัฐต้องพิจารณาเรื่องนี้ประกอบด้วยเพื่อไม่ให้ประชาชนรับภาระจนเกินไป

## 2. การคิดต้นทุนไฟฟ้า

จากการสัมภาษณ์ผู้บริหาร 3 ใน 5 ซึ่งเป็นผู้บริหารด้านระบบไฟฟ้าฝ่ายจำหน่าย และฝ่ายผลิต เห็นว่าค่าไฟฟ้าในปัจจุบันเป็นไปตามบริบทของประเทศไทย ซึ่งประชาชนต้องมีกระแสไฟฟ้าทั่วถึงไม่ว่าจะอยู่ในพื้นที่ห่างไกลอย่างไร และมีอัตราค่าไฟฟ้าเดียวกันทั่วประเทศ หรือที่เราเรียกว่า Uniform Tariff แต่ท่านที่มีความเห็นแตกต่าง คิดว่าหากจะบริหารจัดการต้นทุนพลังงานที่ดี ต้องมีการแยกสัดส่วนต้นทุนในแต่ละส่วนชัดเจน เช่น การผลิต การส่งจ่าย และการจำหน่าย และการแยกสินทรัพย์ที่อยู่ในการกำกับและนอกกำกับ เพื่อเป็นข้อมูลชี้แจงผู้ใช้ไฟฟ้าได้ แต่ผู้บริหารส่วนใหญ่ ก็มีความกังวลในเรื่องอัตราค่าไฟฟ้าของประเทศไทยที่เป็นแบบ Uniform Tariff ว่าจะสามารถกำหนดอัตราที่แตกต่างกันได้หรือไม่ และควรมีการปรับปรุงสูตรการคำนวณใหม่

## 3. โครงสร้างกิจการไฟฟ้า

จากการสัมภาษณ์ผู้บริหารทุกคนเห็นว่าโครงสร้างกิจการไฟฟ้าต้องมีการปรับเปลี่ยนหากเกิดการเปิดกิจการไฟฟ้าเสรี ด้วยแรงกดดันทางเทคโนโลยีและกระแสสังคมที่ทำให้

ให้รัฐบาลอาจจะต้องมีการปฏิรูปให้มีการเปิดเสรีมากขึ้น ซึ่งความเห็นส่วนใหญ่มองว่าจะมีการแยกส่วนงาน ระบบการผลิต ระบบสายส่ง และระบบจำหน่าย โดยผู้บริหาร 4 ใน 5 มองว่ารูปแบบกิจการไฟฟ้าไทย จะเปลี่ยนไปเป็นแบบตลาดแข่งขันด้านขายส่ง (Wholesale Competition) ในส่วนระบบผลิตไฟฟ้าก่อนในระยะเริ่มต้น โดยมีการซื้อขายไฟฟ้าผ่านตลาดการซื้อขายไฟฟ้า (Energy Trading Model) โดยผู้จะต้องมีหน่วยงานกลางกำกับตลาด (Market operation) เป็นหน่วยงานภายนอก เพื่อควบคุม กำกับดูแลและกำหนดกติกาของตลาด เพื่อให้มีความเป็นธรรม และโปร่งใส โดยผู้ให้สัมภาษณ์ส่วนใหญ่เห็นตรงกันว่าสำหรับระบบโครงข่ายไฟฟ้า ซึ่งเป็นสินทรัพย์ที่สำคัญควรให้ภาครัฐเป็นผู้ดูแลเพื่อความมั่นคงของระบบไฟฟ้า

สำหรับระดับจำหน่ายปลีกผู้ให้สัมภาษณ์คาดหวังว่าจะสามารถมีการแข่งขันในตลาดแข่งขันด้านปลีก (Retail Competition) โดยกิจการไฟฟ้าต้องหาช่องทางการให้บริการอื่นๆ หลังมีเตอร์ไฟฟ้า เช่น การจัดการพลังงาน สถานีอัดประจุรถยนต์ไฟฟ้า หรือการดูแลระบบไฟฟ้า เป็นต้น โดยอาศัยความชำนาญด้านระบบไฟฟ้าขององค์กร และการไฟฟ้าทั้ง 3 การ มีโอกาสที่จะดำเนินธุรกิจที่อยู่นอกเหนือหน้าที่ความรับผิดชอบเดิม ซึ่งหน่วยงานกำกับจะต้องมีการออกกติกากำหนดที่ชัดเจน เพื่อไม่ให้เกิดการทับซ้อนกัน หรือให้มีการแข่งขันที่เป็นธรรม

## 4. นโยบายกิจการไฟฟ้าเสรีและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

จากการสัมภาษณ์ผู้บริหารทุกคนต่างเห็นตรงกันว่าประเทศไทยมีนโยบายเปิดเสรีแน่นอน ขึ้นกับระยะเวลาว่าจะเมื่อใด และหากมีการเปิดกิจการไฟฟ้าเสรี กฎระเบียบและข้อกำหนดต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับกิจการไฟฟ้าจะต้องมีการปรับปรุงแก้ไข โดยเฉพาะการแก้ไขบทบาทหน้าที่กิจการไฟฟ้า เพราะการผูกขาดจะเริ่มหมดไปเมื่อรัฐเปิดโอกาสให้ผู้ใช้ไฟฟ้าเป็นได้ทั้งผู้ผลิตและผู้ขายในเวลาเดียวกัน (Prosumer) ซึ่งควรผ่อนปรน การกำกับของกิจการไฟฟ้าโดยให้หน่วยงานรัฐวิสาหกิจด้านพลังงานสามารถทำในบทบาทหน้าที่อื่นได้ เพราะรัฐวิสาหกิจที่จะเป็นเครื่องมือสำคัญที่จะผลักดันนโยบายของรัฐให้เป็นเสรีได้เร็วขึ้น รวมทั้งกฎระเบียบเรื่องการกำกับดูแล กฎระเบียบการเชื่อมต่อระบบไฟฟ้าและกฎระเบียบเกี่ยวกับการซื้อขายไฟฟ้าก็ควรมีการปรับปรุงไม่ให้มีหน้าที่ทับซ้อนกัน เพื่อให้สามารถแข่งขันกับภาคเอกชนได้

## 6.สรุปผลและข้อเสนอแนะ

จากกรอบแนวคิดปัจจัยทุกตัวมีผลกระทบต่อการพัฒนา รูปแบบธุรกิจกิจการไฟฟ้า และการเตรียมตัวของกิจการไฟฟ้า ตัวแปรด้านการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีด้านพลังงานมีผลกระทบต่อผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในห่วงโซ่อุปทานของ อุตสาหกรรมไฟฟ้า ตั้งแต่ต้นน้ำคือ ส่วนระบบผลิต ระบบส่ง จ่าย ระบบจำหน่ายและค่าปลีก ไปจนถึงผู้ใช้พลังงานหรือผู้ใช้ ไฟฟ้า ซึ่งทุกส่วนต้องมีการปรับตัว โดยเทคโนโลยีสมรรถกิริยา เข้ามามีบทบาทสำคัญ ด้านต้นทุนพลังงานซึ่งเป็นปัจจัยในการ แข่งขัน เช่นโรงไฟฟ้าแบบเดิมอาจจะนำระบบบริหารจัดการ เข้ามาช่วยบริหารต้นทุนให้คุ้มค่าที่สุด และให้บริการเสริม สำหรับลูกค้าที่ต้องการความมั่นคงของระบบไฟฟ้า (Ancillary services) สำหรับผู้จำหน่ายไฟฟ้ารายได้การขายไฟฟ้าอาจจะ ลดลงเนื่องจากผู้ใช้พลังงานสามารถที่จะผลิตไฟฟ้าใช้เองได้ ทำให้ การไฟฟ้าต้องมีการแบกรับภาระต้นทุนสำหรับระบบ โครงข่ายซึ่งการวิเคราะห์ต้นทุนและการใช้สินทรัพย์ที่มีให้เกิด มูลค่าเพื่อรองรับตลาดแข่งขันด้านขายส่ง (Wholesale Competition) ในเบื้องต้น ซึ่งจะตามมาด้วยตลาดการซื้อขาย ไฟฟ้า (Energy Trading Model) นอกจากนั้นผู้จำหน่ายและ ผู้ค้าปลีกไฟฟ้าอาจจะมองในรูปแบบธุรกิจบริการเสริมอื่นๆ หลังมิเตอร์ไฟฟ้าเพิ่มเติมให้กับผู้ใช้พลังงานที่มีจำนวนมาก นอกจากการขายไฟฟ้า สำหรับกฎระเบียบข้อบังคับต่างๆ กิจการไฟฟ้าควรปรับปรุงระเบียบข้อบังคับให้สามารถ ดำเนินการนอกเหนือจากภารกิจเดิมเพื่อให้สอดคล้องกับการ ดำเนินธุรกิจพลังงานไฟฟ้าในอนาคต และสำหรับรูปแบบ โครงสร้างองค์กรควรวางยุทธศาสตร์เพื่อรองรับการ ปรับเปลี่ยนโครงสร้างกิจการไฟฟ้า ซึ่งประเทศไทยได้มี แผนงานเพื่อพัฒนารูปแบบกิจการไฟฟ้า รวมถึงโครงการนำร่องต่างๆ เพื่อทดลองและหารูปแบบโครงสร้างกิจการไฟฟ้าที่ เหมาะสม ตามแผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย พ.ศ. 2561-2580 ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 1, แผนแม่บทการ พัฒนาระบบโครงข่ายสมรรถกิริยาของประเทศไทย พ.ศ. 2558 - 2579 และแผนปฏิรูปประเทศด้านพลังงาน เป็นต้น ซึ่งใน ต่างประเทศใช้ระยะเวลาในการเปลี่ยนผ่านกิจการไฟฟ้าเสรีไม่ น้อยกว่า 10 ปี

การปรับโครงสร้างกิจการไฟฟ้าให้มีการแข่งขันได้ สิ่ง ที่ คำนึงถึงเป็นสำคัญคือความเสรีในการแข่งขัน โดยผู้เข้าร่วม แข่งขันในตลาดซื้อขายไฟฟ้าไม่ควรมีอำนาจเหนือตลาด จนเกินไป ซึ่งภาครัฐจะต้องออกกฎหมายควบคุม และต้องมี

หน่วยงานกำกับที่มีความเป็นกลางและเป็นอิสระจากกิจการ ไฟฟ้าทั้งหมด สำหรับ การไฟฟ้าฝ่ายผลิต และการไฟฟ้าฝ่าย จำหน่ายที่ได้รับผลกระทบก็ต้องสร้างความเข้าใจ และ พัฒนาศักยภาพเพื่อรองรับกิจการไฟฟ้าที่มีการแข่งขันมากขึ้น พัฒนาหรือต่อยอดธุรกิจเสริมจากความเชี่ยวชาญเดิมเพื่อสร้าง รายได้และกำหนดตำแหน่งสำหรับงานบริการอื่นๆ ขององค์กร ในห่วงโซ่อุปทานของอุตสาหกรรมไฟฟ้า ที่เริ่มมีความ หลากหลายและมีนักลงทุนภาคเอกชน หรือผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ในระบบมากขึ้น

การศึกษารั้วนี้เป็นการศึกษาปัจจัยต่างๆเพื่อให้เข้าใจและ รองรับธุรกิจของกิจการไฟฟ้าภายใต้นโยบายการเปิดเสรี ซึ่ง ปัจจุบันยังไม่มี ความชัดเจนในเรื่องของทิศทางการกำหนด โครงสร้างบริหารของกิจการไฟฟ้า การศึกษาดังกล่าวจึงเป็น แนวคิดที่เกิดจากการรวบรวมข้อมูล และการสอบถามจากผู้ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งอาจจะไม่ครอบคลุมในทุกประเด็น

## เอกสารอ้างอิง

- [1] Christensen. C.M., Bower. J.L, “Disruptive Technologies: Catching the Wave”, Harvard Business Review, 1995.
- [2] Seba. T, “Clean Disruption of Energy and Transportation”, Clean Planet Ventures, California, 2014.
- [3] Richter. M, “German utilities and distributed PV: How to overcome barriers to business model innovation”, Renewable Energy 55,456-466,2013
- [4] Tayal. D, “Disruptive forces on the electricity industry: A changing landscape for utilities”, The Electricity Journal 29, 13-17, 2016
- [5] Kind. P, “Disruptive Challenges: Financial Implications and Strategic Responses to a Changing Retail Electric Business”, Edison Electric Institute (EEI), 2013
- [6] Shomali. A., Pinkse. J., “The consequences of smart grids for the business model of electricity firms”, Journal of Cleaner Production,112(5), 3830-3841, 2016.



- [7] Hassan et al, Electricity Market Model in Restructure Electricity Supply Industry, University Teknologi Malaysia, 2009.
- [8] คณะกรรมาธิการขับเคลื่อนการปฏิรูปประเทศด้านพลังงาน, “ข้อเสนอแนะการปฏิรูปและผลการรับฟังความคิดเห็นเรื่องการผูกขาดธุรกิจด้านพลังงาน”, สภาขับเคลื่อนการปฏิรูปประเทศ, 2560
- [9] Tsay. I.-S., Chen. P.-H, “A dual market structure design for the reform of an independent power grid system—The case of Taiwan”, Energy Reports 5, 1603-1615, 2019.
- [10] Greer. M, Chapter3 U.S. Electric Markets, Structure, and Regulations, Electricity Marginal Cost Pricing. 39-100, 2012
- [11] วิทยาลัยพลังงานทดแทนและสมาร์ทกริดเทคโนโลยี, “รายงานโครงการวิจัยและพัฒนาแพลตฟอร์มตลาดกลางซื้อขายพลังงานไฟฟ้าแห่งชาติและจัดทำแผนที่นำทางแพลตฟอร์มดิจิทัลการไฟฟ้าแห่งชาติ”, มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2563.