

# (ร่าง) แผนแม่บทพลังงานไทย 2558-2578

จัดทำโดย

สถาบันวิจัยพลังงาน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เสนอ

สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน

## 1. บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและวัตถุประสงค์

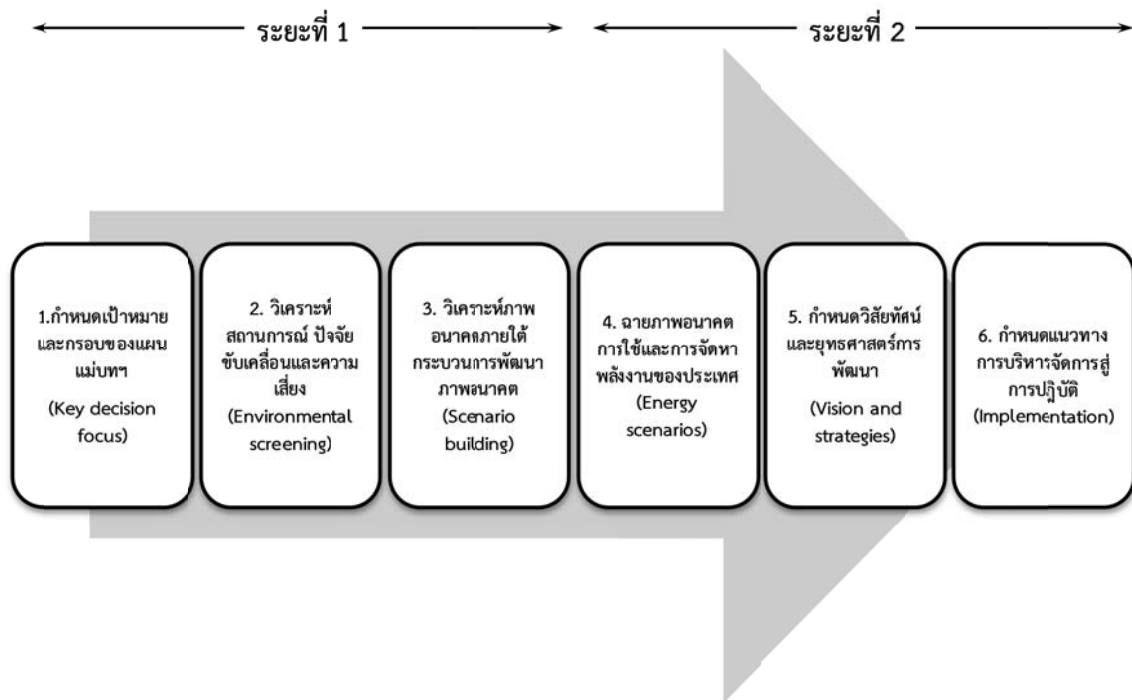
ประเทศไทยมีการกำหนดนโยบายและจัดทำแผนพลังงานอยู่หลายด้าน เช่น แผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้า แผนจัดหาก๊าซธรรมชาติ แผนอนุรักษ์พลังงาน แผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก อย่างไรก็ตามแผนพลังงานเหล่านี้มักผ่านการพิจารณาจากส่วนกลางหรือหน่วยงานที่มีหน้าที่รับผิดชอบโดยตรง โดยมุ่งเน้นไปที่เป้าหมายเฉพาะเรื่องที่ได้รับมอบหมาย จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้นจึงจำเป็นต้องมีการกำหนดแผนพลังงานในองค์รวม ที่นำเอาแผนและนโยบายทั้งหมดมาประกอบกันให้เห็นความเชื่อมโยงทั้งด้านอุปสงค์และอุปทาน ทำให้การบริหารจัดการพลังงานมีประสิทธิภาพ และประสานให้การดำเนินการตามแผนต่างๆ มีความชัดเจนและมีเป้าหมายสูงสุดร่วมกัน ทั้งนี้พลังงานมีความสำคัญต่อการพัฒนาประเทศ การมีวิสัยทัศน์ในอนาคต ทั้งด้านโครงสร้างราคา ความต้องการใช้ และแหล่งทรัพยากรพลังงาน จะเป็นประโยชน์ต่อการดำเนินนโยบายพลังงาน ให้เกิดความสมดุลของการใช้พลังงาน การใช้พลังงานมีประสิทธิภาพ และสามารถกำหนดทิศทางนโยบายการพัฒนาพลังงานได้อย่างเป็นรูปธรรม

สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (สนพ.) มีพันธกิจในการเสนอแนะนโยบายและบูรณาการแผนบริหารพลังงานของประเทศ เสนอแนะยุทธศาสตร์การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน และแผนพลังงานทดแทนของประเทศ และเสนอแนะมาตรการแก้ไขป้องกันการขาดแคลนน้ำมันเชื้อเพลิงทั้งในระยะสั้นและระยะยาว โดยในปี พ.ศ. 2555 - 2556 สนพ. ได้รับการจัดสรรงบประมาณให้ดำเนินการจัดทำแผนแม่บทด้านพลังงานของประเทศ 20 ปี โดยแบ่งเป็น 2 ระยะเพื่อศึกษาและวิเคราะห์บริบทแวดล้อมที่เกี่ยวข้องและส่งผลกระทบต่อการพัฒนาด้านพลังงานของประเทศ ตลอดจนสภาพปัญหาและวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงที่อาจส่งผลกระทบต่อภาพอนาคตพลังงานของไทยในระยะยาว ไม่ว่าจะเป็นการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน การเปิดเขตการค้าเสรี สภาพเศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อม และอื่นๆ เพื่อนำมาใช้ในการยกร่างแผนแม่บทพลังงานของประเทศ 20 ปีต่อไป

ด้วยเหตุนี้ จึงจำเป็นต้องมีการจัดทำแผนแม่บทด้านพลังงานของประเทศ 20 ปี (พ.ศ. 2558-2578) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้เป็นกรอบในกำหนดทิศทางการพัฒนาด้านพลังงานของประเทศอย่างบูรณาการ โดยมีเป้าหมายเพื่อใช้เป็นกรอบการพัฒนาด้านพลังงานของประเทศในระยะยาวและสามารถใช้เป็นเอกสารอ้างอิงสำหรับการดำเนินนโยบายและการจัดทำแผนด้านพลังงานด้านต่างๆในอนาคต แผนแม่บทฯ ดังกล่าวจำเป็นต้องคำนึงถึงสภาพแวดล้อมต่างๆ รวมถึงความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นในอนาคตซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อการพัฒนาด้านพลังงานของประเทศ

## 1.2 กระบวนการจัดทำแผนแม่บทพลังงาน

การจัดทำแผนแม่บทพลังงาน 20 ปีได้แบ่งการดำเนินงานออกเป็น 2 ระยะรวมระยะเวลาการจัดทำประมาณ 2 ปี โดยมีขั้นตอนการจัดทำแผนแม่บทฯ ดังแสดงในรูปที่ 1-1



รูปที่ 1.1 กระบวนการจัดทำแผนแม่บทฯ ในภาพรวม

การจัดทำแผนแม่บทฯ ในระยะที่ 1 เริ่มจากการกำหนดเป้าหมายของการจัดทำแผนฯ (Key decision focus) เพื่อตีกรอบโจทย์ในการพัฒนาด้านพลังงานของประเทศให้มีความชัดเจน จากนั้นจะเป็นขั้นตอนของการวิเคราะห์บริบทแวดล้อมและปัจจัยขับเคลื่อนที่ส่งผลกระทบต่อเป้าหมายดังกล่าว (Environmental scanning) ซึ่งถือเป็นองค์ประกอบที่สำคัญก่อนการกำหนดทิศทางของแผนฯ เพื่อให้ทราบถึงปัจจัยเสี่ยงและปัจจัยแวดล้อมต่างๆ ที่อาจกระทบต่อเป้าหมายหลักในการพัฒนา กระบวนการนี้ยังรวมถึงการลำดับความสำคัญของปัญหา (Importance) การประเมินความไม่แน่นอนของปัจจัยต่างๆ ในอนาคต (Uncertainty) และการวิเคราะห์จุดแข็ง-จุดอ่อน-โอกาส-ข้อจำกัด (SWOT) ที่เกิดจากปัจจัยต่างๆ จากนั้นปัจจัยขับเคลื่อนต่างๆ จะถูกนำมาผูกเรียง เชื่อมโยง และวิเคราะห์ในมิติต่างๆ เพื่อจำลองสถานการณ์ภาพอนาคตพลังงานไทยในอีก 20 ปีข้างหน้า ภายใต้กระบวนการพัฒนาภาพอนาคต (Scenario building)

การจัดทำแผนแม่บทฯ ในระยะที่ 2 จะเป็นการต่อยอดจากการศึกษาในระยะที่ 1 โดยในช่วงแรกจะเป็นการวิเคราะห์ภาพอนาคตพลังงานและผลกระทบต่างๆ ในเชิงปริมาณ โดยจะนำปัจจัยขับเคลื่อนที่ได้จากการศึกษามาใช้ในการกำหนดสมมติฐานสำหรับการจำลองภาพการใช้และการจัดหาพลังงานของประเทศในอนาคตโดย จากนั้นจึงเป็นขั้นตอนของการยกร่างแผนแม่บทฯ โดยได้นำข้อมูลพื้นฐานการวิเคราะห์ปัจจัยขับเคลื่อนและปัจจัยเสี่ยง ภาพอนาคตการใช้และการจัดหาพลังงานทั้งในเชิงคุณภาพและปริมาณมาใช้ประกอบในการยกร่างแผนแม่บทฯ โดยองค์ประกอบของแผนแม่บทฯ ประกอบไปด้วย ภาพวิสัยทัศน์และยุทธศาสตร์การพัฒนา เป้าหมาย ดัชนีชี้วัด และแนวทางการพัฒนาตามยุทธศาสตร์แต่ละด้าน รวมถึงแนวทางการบริหารจัดการแผนแม่บทฯสู่การปฏิบัติ

การจัดทำแผนแม่บทฯ ในครั้งนี้มีแนวคิดให้การยกร่างแผนฯ อยู่ภายใต้กระบวนการมีส่วนร่วมจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในวงกว้างไม่ว่าจะเป็นผู้กำหนดนโยบาย หน่วยงานภาครัฐ ภาคเอกชน องค์กรอิสระ และสถาบันการศึกษา รวมถึงประชาชนโดยทั่วไป โดยได้มีการจัดประชุมระดมความคิดเห็นในรูปแบบต่างๆ ซึ่งประกอบด้วยการจัดประชุมกลุ่มย่อยในวงผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน (Focus group) รวม 8 ครั้ง การสัมมนารับฟังความคิดเห็น (Public seminar) ทั้งในกรุงเทพมหานครและส่วนภูมิภาคทั้ง 6 ภูมิภาคทั่วประเทศรวม 14 ครั้ง รวมถึงการประชุมเชิงปฏิบัติการ (Workshop) เพื่อกลั่นกรองผลการศึกษาจากผู้เชี่ยวชาญที่ได้รับการยอมรับอีก 2 ครั้ง ดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 1.1 เพื่อให้กระบวนการจัดทำแผนแม่บทฯ มีความสมบูรณ์ และสามารถตอบโจทย์ให้ตรงกับปัญหาและบริบทการพัฒนาในอนาคตให้มากที่สุด

ตารางที่ 1.1 สรุปการจัดประชุม/สัมมนาความคิดเห็นจากภาคส่วนต่างๆ

รูปแบบ	หัวข้อการประชุม/สัมมนา	กลุ่มเป้าหมาย	รายละเอียดอื่นๆ
ประชุมกลุ่มย่อย (Focus group)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมที่ส่งผลกระทบต่อการพัฒนาพลังงานในมิติต่างๆ เช่น ด้านเศรษฐกิจ ประเด็นระหว่างประเทศ อุตสาหกรรม คมนาคมขนส่ง ภาคการเกษตรและน้ำ เทคโนโลยี ด้านสังคมและสิ่งแวดล้อม</li> <li>- หลักการ แนวคิด สมมติฐานและผลการจำลองภาพอนาคตในรูปแบบต่างๆ</li> <li>- วิสัยทัศน์ กรอบยุทธศาสตร์ และแนวทางการพัฒนาพลังงานในระยะยาว</li> </ul>	กลุ่มผู้เชี่ยวชาญเฉพาะในแต่ละด้าน	<ul style="list-style-type: none"> <li>- จำนวน 12 ครั้ง</li> <li>- จำนวนผู้เข้าร่วมประมาณ 30-50 คนในแต่ละครั้ง</li> </ul>
สัมมนาระดมความคิดเห็น (Public seminar)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- สภาพปัญหา และอุปสรรคของการพัฒนาพลังงาน การวิเคราะห์จุดแข็ง-จุดอ่อน-โอกาส-ภัยคุกคามในแต่ละพื้นที่</li> <li>- วิสัยทัศน์ กรอบยุทธศาสตร์ และแนวทางการพัฒนาพลังงานระดับประเทศ และข้อคิดเห็นที่อาจส่งผลกระทบต่อในแต่ละพื้นที่</li> </ul>	หน่วยงานภาครัฐในและนอกสังกัด กระทรวงพลังงาน ภาคเอกชน สถาบันการศึกษา องค์กรอิสระ และภาคประชาชน	<ul style="list-style-type: none"> <li>- กระจายทั่วประเทศ 6 ภูมิภาค แลกรุงเทพฯ รวม 14 ครั้ง</li> <li>- จำนวนผู้เข้าร่วมประมาณ 60-100 คน ในแต่ละครั้ง</li> </ul>
ประชุมเชิงปฏิบัติการ (Workshop)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- กลั่นกรองภาพรวมการศึกษาและประมวลผลลัพธ์จากการรับฟังความคิดเห็นทั้งหมด</li> </ul>	กลุ่มผู้เชี่ยวชาญและผู้มีบทบาทนำด้านพลังงาน เศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม	<ul style="list-style-type: none"> <li>- จำนวน 2 ครั้ง</li> <li>- จำนวนผู้เข้าร่วมประมาณ 20-30 คนในแต่ละครั้ง</li> </ul>

### 1.3 เป้าหมายของการจัดทำแผนฯ

การกำหนดเป้าหมายของการจัดทำแผนฯ (Key decision focus) มีวัตถุประสงค์เพื่อกำหนดกรอบการพัฒนาด้านพลังงานของประเทศให้มีความชัดเจนและถือเป็นโจทย์หลักสำหรับการจัดทำแผนแม่บทฯ โดยแผนแม่บทพลังงานต้องมีความสอดคล้องและมีความเชื่อมโยงกับทิศทางการพัฒนาประเทศไม่ว่าจะเป็นด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 11 ได้ระบุถึงแนวคิดตามหลัก “ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง” และขับเคลื่อนให้บังเกิดผลในทางปฏิบัติในทุกภาคส่วน ยึดแนวคิดการพัฒนาแบบบูรณาการเป็นองค์รวมที่มี “คนเป็นศูนย์กลางการพัฒนา” มีการเชื่อมโยงทุกมิติของการพัฒนาอย่างบูรณาการ ทั้งมิติตัวคน สังคมเศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม และการเมือง เพื่อสร้างภูมิคุ้มกันให้พร้อมเผชิญการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น ในขณะเดียวกันก็ให้ความสำคัญกับการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วนในสังคมในกระบวนการพัฒนาประเทศ พร้อมทั้งได้กำหนดวิสัยทัศน์ของการพัฒนาประเทศในปี พ.ศ. 2570 ไว้ว่า “คนไทยภาคภูมิใจในความเป็นไทย มีมิตรไมตรีบนวิถีชีวิตแห่งความพอเพียง ยึดมั่นในวัฒนธรรมประชาธิปไตย และหลักธรรมาภิบาล การบริการสาธารณะขั้นพื้นฐานที่ทั่วถึง มีคุณภาพ สังคมมีความปลอดภัยและมั่นคง อยู่ในสภาวะแวดล้อมที่ดี เกื้อกูลและเอื้ออาทรซึ่งกันและกัน ระบบการผลิตเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมีความมั่นคงด้านอาหารและพลังงาน อยู่บนฐานทางเศรษฐกิจที่พึ่งตนเองและแข่งขันได้ในเวทีโลก สามารถอยู่ในประชาคมภูมิภาคและโลกได้อย่างมีศักดิ์ศรี” จะเห็นได้ว่าการพัฒนาด้านพลังงานถือเป็นองค์ประกอบสำคัญของทิศทางการพัฒนาประเทศในระยะยาว โดยเฉพาะการสร้าง ความมั่นคงทางพลังงานไปพร้อมๆ กับการบริหารจัดการทรัพยากรของประเทศอย่างสมดุล รวมถึงปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงที่สะท้อนถึงการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม การพึ่งพาตนเองและแข่งขันได้

กรอบของการกำหนดนโยบายพลังงานจากอดีตจนถึงปัจจุบันก็มีทิศทางที่สอดคล้องกับทิศทางการพัฒนาประเทศ โดยได้เน้นหนักไปที่การสร้าง ความมั่นคงทางพลังงาน ควบคู่กับการส่งเสริมด้านประสิทธิภาพการใช้พลังงานและพลังงานหมุนเวียน ภายใต้ราคาที่เป็นธรรมและสะท้อนกับต้นทุน พร้อมทั้งการผลักดันให้เกิดการสร้างรายได้ให้กับประเทศ กรอบความคิดดังกล่าวได้ถูกนำมาหารือในการประชุมกลุ่มย่อยที่ประกอบไปด้วยผู้เชี่ยวชาญแต่ละด้าน พร้อมทั้งได้มีการหยิบยกเป้าหมายของการพัฒนาประเทศและนโยบายการพัฒนาในด้านต่างๆ รวมถึงด้านพลังงานมาพิจารณาเพื่อกำหนดเป้าหมายของการจัดทำแผนแม่บทฯ ผลที่ได้ประกอบไปด้วยเป้าหมายหลัก 2 ประการได้แก่เป้าหมายในการสร้าง “ความมั่นคงทางพลังงาน” และ “สังคมยอมรับและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม” เป้าหมายดังกล่าวจะถูกใช้เป็นกรอบในการจัดทำแผนแม่บทฯ ดังแสดงในรูปที่ 1-2



รูปที่ 1.2 เป้าหมายของการจัดทำแผนแม่บทฯ

มิติของการสร้าง "ความมั่นคงทางพลังงาน" ประกอบไปด้วยองค์ประกอบต่างๆ ไม่ว่าจะเป็น ความมั่นคงในการจัดหาแหล่งพลังงานให้เพียงพอกับความต้องการพลังงานและการเติบโตทางเศรษฐกิจ การกระจายแหล่งและชนิดของพลังงานเพื่อลดความเสี่ยงจากปัจจัยต่างๆ รวมถึงการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพซึ่งถือเป็นกลไกสำคัญที่ช่วยลดภาระในการจัดหาพลังงาน การพัฒนาองค์ความรู้และเทคโนโลยี พร้อมกับการเสริมสร้างความมั่นคงของชาติ ในขณะที่ด้าน "สังคมยอมรับและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม" ครอบคลุมถึงมิติด้านสังคมที่เน้นสังคมแห่งความรู้และความไว้วางใจซึ่งกันและกัน การลดปัญหาความขัดแย้งและสร้างผลประโยชน์ร่วมกัน รวมถึงการลดผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมจากภาคพลังงาน เพื่อให้เกิดการพัฒนาอย่างยั่งยืนและสมดุลระหว่างการพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม

## 2. การประเมินสถานการณ์

### 2.1 การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมและปัจจัยขับเคลื่อนที่ส่งผลกระทบต่อเป้าหมาย

สถานการณ์พลังงานของประเทศในอีก 20 ปีข้างหน้าอาจจำเป็นต้องเผชิญกับความท้าทายมากกว่าในอดีตที่ผ่านมาในการที่จะทำให้สามารถบรรลุเป้าหมายทั้งเรื่องของการสร้าง "ความมั่นคงทางพลังงาน" และ "สังคมยอมรับและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม" ผลการระดมความคิดเห็นชี้ให้เห็นถึงความซับซ้อนของความท้าทายดังกล่าวโดยได้ระบุถึงปัจจัยที่คาดว่าจะส่งผลกระทบต่อการบรรลุเป้าหมายดังกล่าวไว้เป็น 6 เรื่องหลัก ดังรูปที่ 2.1



รูปที่ 2.1 ปัจจัยขับเคลื่อนที่ส่งผลกระทบต่อเป้าหมายการพัฒนาด้านพลังงานของประเทศ

#### 2.1.1 นโยบายและการขับเคลื่อนจากภาครัฐ

นโยบายและการสนับสนุนภาครัฐเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อข้อกำหนดทิศทางการพัฒนาด้านพลังงานอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ นโยบายที่มีความชัดเจนและต่อเนื่อง การสร้างแรงจูงใจและการมีเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพ ความเป็นเอกภาพของหน่วยงานภาครัฐ ความพร้อมของระบบฐานข้อมูล



การบริหารจัดการอย่างความโปร่งใสและตรวจสอบได้ ต่างส่งผลกระทบต่อความเชื่อมั่นของผู้ประกอบกิจการทั้งในและต่างประเทศในการลงทุนด้านพลังงาน ซึ่งจะส่งผลโดยตรงต่อความมั่นคงทางพลังงานของประเทศ ในขณะที่เดียวกันนโยบายที่ผิดพลาด ขาดความต่อเนื่องและความโปร่งใส อาจกลายเป็นอุปสรรคต่อการพัฒนาด้านพลังงานของประเทศ สูญเสียโอกาส และอาจส่งผลให้เกิดความเสี่ยงต่อความมั่นคงทางพลังงานและความมั่นคงของชาติได้

### 2.1.2 ปัจจัยด้านเศรษฐกิจ ประเด็นระหว่างประเทศ อุตสาหกรรม และโลจิสติกส์

อัตราการเติบโตทางเศรษฐกิจรวมถึงโครงสร้างการใช้พลังงานในกิจกรรมทางเศรษฐกิจ อุตสาหกรรม และโลจิสติกส์ ถือเป็นปัจจัยหลักที่กำหนดความต้องการพลังงานในอนาคต การจัดหาแหล่งพลังงานเพื่อให้เพียงพอกับศักยภาพการเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศเป็นประเด็นท้าทายหลักในการจัดทำแผนแม่บทฯ ในขณะที่ปัจจัยภายนอกประเทศอาจมีทั้งประเด็นที่อาจส่งผลกระทบต่อทั้งในเชิงบวกและเชิงลบต่อความมั่นคงทางพลังงาน เช่น เศรษฐกิจโลกที่มีความเชื่อมโยงมากขึ้นทั้งในระดับประเทศและภูมิภาคเป็นโอกาสในการสร้างความร่วมมือและข้อตกลงระหว่างประเทศเพื่อเสริมสร้างความมั่นคงทางพลังงานร่วมกัน ในขณะที่เดียวกันเหตุการณ์ความไม่สงบในต่างประเทศโดยเฉพาะกลุ่มประเทศผู้ผลิตน้ำมันอาจส่งผลกระทบต่อจัดหาพลังงานรวมถึงความผันผวนของราคาน้ำมันในตลาดโลก โดยเฉพาะประเทศไทยซึ่งเป็นหนึ่งในกลุ่มประเทศที่พึ่งพาการนำเข้าพลังงานสูง

### 2.1.3 การพัฒนาผลผลิตทางการเกษตรและการจัดการทรัพยากรน้ำ

การเติบโตของตลาดพลังงานหมุนเวียนในช่วงหลายปีที่ผ่านมาส่งผลให้เกิดความหลากหลายของทางเลือกการใช้พลังงานเพิ่มมากขึ้น ประเทศไทยเองก็มีศักยภาพการผลิตพลังงานหมุนเวียนอยู่ไม่น้อย โดยเฉพาะพลังงานที่ผลิตจากชีวมวลและชีวภาพ ซึ่งในอดีตที่ผ่านมาการพัฒนาพลังงานจากชีวมวลและชีวภาพดังกล่าวอยู่บนพื้นฐานของวัสดุเหลือใช้หรือของเสียที่ไม่ได้ถูกนำมาใช้ประโยชน์ แต่ในอนาคตอาจมีการพัฒนาสู่รูปแบบของการพัฒนาผลผลิตทางการเกษตรเพื่อเป็นวัตถุดิบสำหรับการผลิตพลังงาน โดยเฉพาะจากความต้องการและราคาพลังงานที่เพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง รูปแบบดังกล่าวอาจส่งผลกระทบต่อการใช้ประโยชน์ของพื้นที่ การเปลี่ยนแปลงในภาคเกษตรกรรม รวมถึงการจัดการทรัพยากรน้ำของไทย

### 2.1.4 แรงขับเคลื่อนด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

กระแสการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในระดับโลกและในระดับพื้นที่ต่างส่งผลกระทบต่อความมั่นคงทางพลังงานรวมถึงทิศทางการพัฒนาทางเลือกพลังงานในอนาคต เนื่องจากภาคพลังงานเป็นสาขาหลักที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกมากที่สุดกว่าร้อยละ 70 ของปริมาณทั้งหมด ทำให้การพัฒนาด้านประสิทธิภาพพลังงานและการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างการใช้พลังงานส่งผลอย่างมากต่อภาพรวมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศ แม้ว่าประเทศไทยจะยังไม่มีข้อผูกพันสำหรับการลดปริมาณก๊าซเรือนกระจก

ภายใต้ข้อตกลงด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศระหว่างประเทศในปัจจุบัน แต่จำเป็นต้องมีการจัดทำแผนการดำเนินงานลดก๊าซเรือนกระจกที่เหมาะสมของประเทศ (Nationally Appropriate Mitigation Actions: NAMAs) ส่งผลให้นโยบายและแผนพลังงานจำเป็นต้องคำนึงถึงผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมประกอบอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ในระดับพื้นที่ประเด็นปัญหามลภาวะจากอุตสาหกรรมและโรงไฟฟ้าบางแห่งเป็นอีกหนึ่งปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อทัศนคติและการยอมรับของชุมชนและอาจมีผลต่อการพัฒนาโครงการในอนาคต ดังนั้นการบริหารจัดการด้านสิ่งแวดล้อมในระดับโครงการจึงเป็นอีกหนึ่งปัจจัยสำคัญที่ต้องพิจารณา

### 2.1.5 ปัจจัยด้านสังคมและการมีส่วนร่วม

มิติด้านสังคมนับวันจะมีบทบาทและส่งผลกระทบต่อภาคพลังงานมากขึ้นโดยเฉพาะปัญหาที่เกิดจากความไม่ไว้วางใจซึ่งกันและกัน เช่น การต่อต้านโรงไฟฟ้า นโยบายราคาพลังงาน เป็นต้น ปัญหาดังกล่าวจำเป็นต้องอาศัยกลไกการมีส่วนร่วมในทุกกระดับ นอกจากนี้การรับรู้ข้อมูลข่าวสารในโลกเสรีที่อาจมีทั้งข้อเท็จจริงและข้อมูลที่ผิดๆ อาจส่งผลกระทบต่อความขัดแย้งทวีความรุนแรงเพิ่มมากขึ้น ทัศนคติที่ไม่ถูกต้องยังอาจส่งผลให้เกิดพฤติกรรมการใช้พลังงานอย่างไม่มีประสิทธิภาพและส่งผลกระทบต่อความมั่นคงทางพลังงานในภาพรวมในที่สุด

### 2.1.6 การพัฒนาเทคโนโลยีและการพัฒนาแหล่งพลังงานใหม่ๆ

การพัฒนาเทคโนโลยีเป็นปัจจัยสำคัญที่กำหนดรูปแบบและโครงสร้างการใช้พลังงานทั่วโลก การเติบโตของเทคโนโลยีพลังงานหมุนเวียนในช่วงหลายปีที่ผ่านมาส่งผลให้เกิดทางเลือกที่มีความหลากหลายเพิ่มมากขึ้น การพัฒนาเทคโนโลยีในการสำรวจและผลิตปิโตรเลียมจากแหล่งใหม่ๆ เช่น ก๊าซธรรมชาติในชั้นหินดินดาน (Shale gas) ทรายน้ำมัน (Oil sand) และอื่นๆ ส่งผลกระทบต่อมุมมอง การจัดหาและตลาดน้ำมันและก๊าซธรรมชาติในทวีปอเมริกาเหนือ และอาจส่งผลกระทบต่อภาพรวมตลาดโลกในอนาคต แม้ว่าประเทศไทยจะไม่ใช่นักพัฒนาเทคโนโลยี แต่ผลของการพัฒนาเทคโนโลยีและแหล่งพลังงานใหม่ๆ ดังกล่าวจะช่วยให้เกิดทางเลือกใหม่ในตลาดให้กับผู้ใช้พลังงานเพิ่มมากขึ้นและอาจส่งผลกระทบต่อทิศทางราคาพลังงานในภาพรวม นอกจากนี้หากประเทศไทยสามารถพัฒนาเทคโนโลยีของตัวเองหรือสามารถกระตุ้นให้เกิดตลาดทางเลือกใหม่ก็จะส่งผลกระทบต่อความมั่นคงทางพลังงานอย่างมีนัยสำคัญ

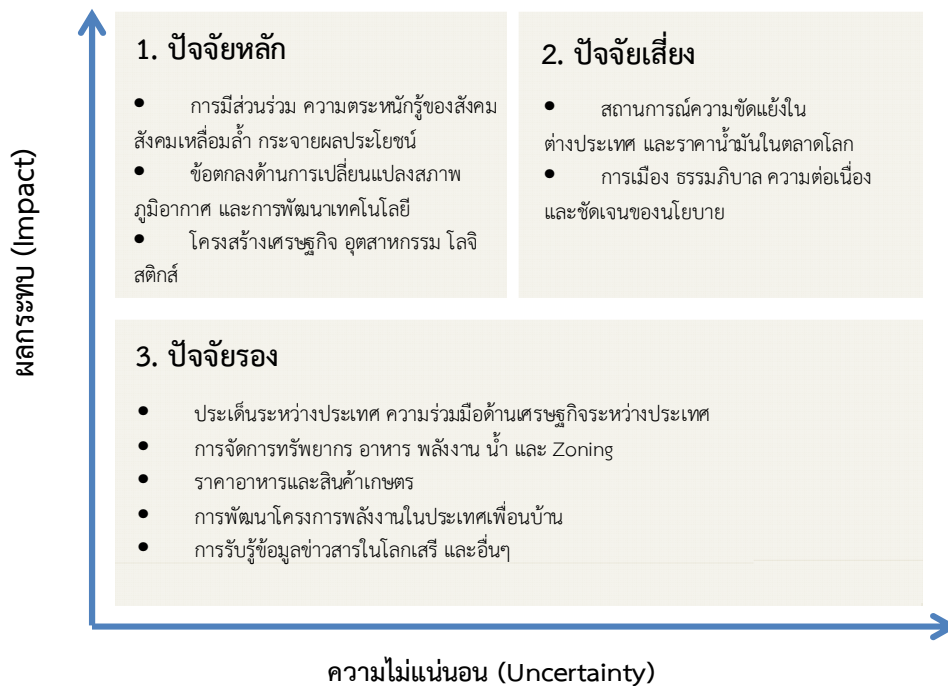
## 2.2 การจัดลำดับความสำคัญและการวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยง

ปัจจัยขับเคลื่อนที่คาดว่าจะส่งผลกระทบต่อเป้าหมายข้างต้นได้ถูกนำมาจัดเรียงระดับความสำคัญและความเสี่ยงในอนาคตโดยอาศัยผลการสำรวจจากแบบสอบถาม และผลจากการคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญผ่านกระบวนการหารือในที่ประชุมโดยสามารถจัดกลุ่มปัจจัยขับเคลื่อนออกเป็น 3 กลุ่ม

ดังแสดงในรูปที่ 2-2 โดยปัจจัยหลักที่ส่งผลกระทบต่อเป้าหมายและจำเป็นต้องมุ่งให้ความสำคัญในลำดับต้นๆ ในการจัดทำแผนแม่บทประกอบไปด้วย 5 ประเด็นหลัก ได้แก่

- 1) สถานการณ์ต่างประเทศ และราคาน้ำมันในตลาดโลก
- 2) การแทรกแซงการเมือง ธรรมชาติ และการขับเคลื่อนของภาครัฐ
- 3) โครงสร้างเศรษฐกิจ อุตสาหกรรม และโลจิสติกส์
- 4) การมีส่วนร่วม การปรับตัว และการตระหนักรู้ของสังคม
- 5) ข้อตกลงด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การพัฒนาเทคโนโลยี และแหล่งพลังงาน

ในประเด็นหลักดังกล่าว ปัจจัยที่ถือเป็น "ปัจจัยเสี่ยง" ที่คาดว่าจะส่งผลกระทบอย่างมาก (High impact) ต่อเป้าหมายการพัฒนา อันได้แก่การสร้าง "ความมั่นคงทางพลังงาน" และ "สังคมยอมรับและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม" และยังเป็นสิ่งที่คาดเดาทิศทางการเปลี่ยนแปลงในอนาคตได้ยาก (High uncertainty) ประกอบไป 2 เรื่องหลัก คือ 1. ปัจจัยภายในประเทศโดยเฉพาะการแทรกแซงในนโยบายพลังงาน รวมถึงความไม่แน่นอนในนโยบายทางการเมืองซึ่งจะส่งผลกระทบต่อความต่อเนื่องและความชัดเจนของนโยบายพลังงาน และ 2. ปัจจัยภายนอกโดยเฉพาะสถานการณ์ความไม่สงบและความขัดแย้งในต่างประเทศ รวมถึงความผันผวนของราคาน้ำมันในตลาดโลกซึ่งถือเป็นตัวแทนของราคาพลังงานในภาพรวม โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับประเทศไทยซึ่งจำเป็นต้องพึ่งพาการนำเข้าพลังงานค่อนข้างมาก

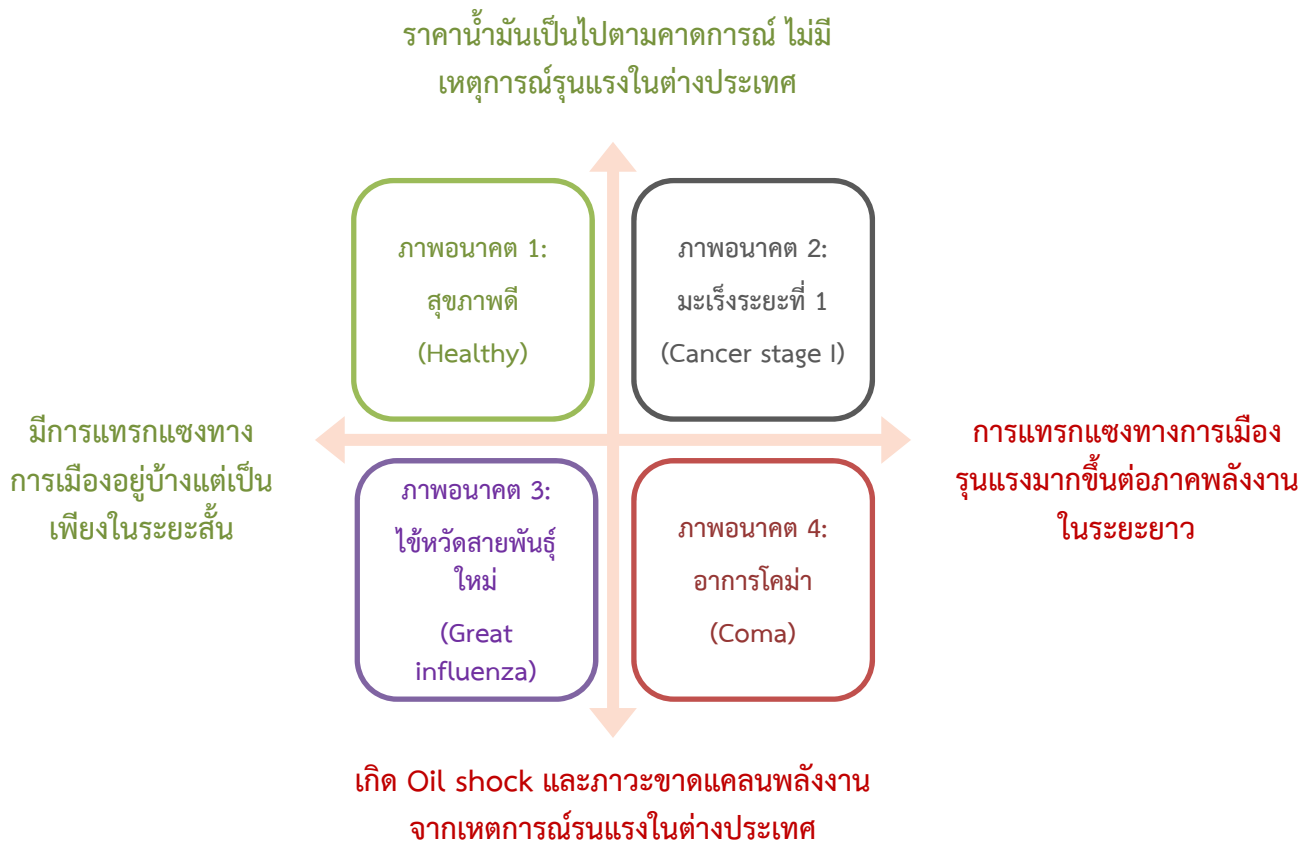


รูปที่ 2.2 ลำดับความสำคัญและความไม่แน่นอนในอนาคตของปัจจัยต่างๆ

## 2.3 การจำลองภาพอนาคตพลังงานระยะยาว

### 2.3.1 กระบวนการพัฒนาภาพอนาคต

กระบวนการวิเคราะห์และพัฒนาภาพอนาคตพลังงานของไทยเริ่มจากการนำข้อมูลพื้นฐานและการรับฟังความคิดเห็นจากการประชุมกลุ่มทั้งทนครุงเทพฯ และต่างจังหวัดมาประมวลผลผ่านกระบวนการพัฒนาภาพอนาคต (Scenario building) โดยเฉพาะการพิจารณาถึงปัจจัยเสี่ยงที่อาจส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงภาพอนาคตพลังงานของประเทศอย่างมีนัยสำคัญในหัวข้อมก่อนหน้าซึ่งชี้ให้เห็นว่าพบว่าปัจจัยขับเคลื่อนที่ถือเป็นปัจจัยเสี่ยงหรือปัจจัยวิกฤติ (Critical uncertainty) ที่ต้องนำมาพิจารณาในการกำหนดภาพอนาคตพลังงานของไทยประกอบไปด้วย 1.สถานการณ์ต่างประเทศและราคาน้ำมันในตลาดโลก และ 2.การแทรกแซงทางการเมือง ธรรมชาติ และการขับเคลื่อนจากภาครัฐ ในขณะที่ปัจจัยขับเคลื่อนอื่นๆ จะถูกนำมาพิจารณาในระหว่างกรยกร่างแผนอีกครั้งในลำดับต่อไป ปัจจัยวิกฤติทั้ง 2 เรื่องดังกล่าวได้ถูกนำมาผูกโยงระหว่างกันจนนำมาสู่ภาพอนาคตพลังงานของไทยที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต 4 รูปแบบ ดังแสดงในรูปที่ 2-3



รูปที่ 2.3 ภาพอนาคตพลังงานไทยที่สะท้อนปัจจัยเสี่ยงทั้งเรื่องความผันผวนของราคาน้ำมัน เหตุการณ์รุนแรงในต่างประเทศ และความเสี่ยงจากผลกระทบทางการเมืองภายในประเทศ

### 2.3.2 การจำลองภาพอนาคตการใช้และการจัดหาพลังงานเชิงปริมาณ

การจำลองภาพอนาคตเชิงปริมาณมีวัตถุประสงค์เพื่อฉายภาพความต้องการและการจัดหาพลังงานของประเทศทั้งระบบตลอดห่วงโซ่อุปทานของพลังงานแต่ละประเภทสำหรับภาพอนาคตแต่ละแบบในแต่ละช่วงเวลาซึ่งเป็นผลพวงจากการเปลี่ยนแปลงปัจจัยขับเคลื่อนในอนาคตในแต่ละด้านไม่ว่าจะเป็นการเติบโตทางเศรษฐกิจ โครงสร้างเศรษฐกิจและอุตสาหกรรม เทคโนโลยี ราคาพลังงาน และอื่นๆ รวมถึงการวิเคราะห์ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ เช่น ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ค่าใช้จ่ายพลังงาน และอื่นๆ หลังจากการวิเคราะห์ผ่านกระบวนการพัฒนาภาพอนาคต (Scenario Building) ภายใต้การระดมความคิดเห็นจากภาคส่วนต่างๆ และได้เสนอภาพอนาคตพลังงานของประเทศออกเป็น 4 ภาพ ได้แก่ 1.ภาพสุขภาพดี (Healthy) 2.ภาพมะเร็งระยะที่ 1 (Cancer Stage I) 3.ภาพไข้หวัดสายพันธุ์ใหม่ (Great Influenza) และ 4.ภาพอาการโคม่า (Coma) ซึ่งเป็นภาพที่สะท้อนถึงผลกระทบจากความไม่แน่นอนของสถานการณ์ต่างประเทศ ราคาน้ำมัน รวมถึงสถานการณ์ความไม่แน่นอนจากการแทรกแซงทางการเมืองเป็นหลัก อย่างไรก็ตามเพื่อความชัดเจนในการกำหนดสมมติฐานและการวิเคราะห์ในเชิงปริมาณและชี้ให้เห็นถึงกรอบการเปลี่ยนแปลงสถานการณ์พลังงานในอนาคต จึงได้พิจารณาปรับรูปแบบการนำเสนอภาพอนาคต (Scenario) เป็น 3 ภาพอันประกอบไปด้วย

- ก) **ภาพอนาคตกรณีอ้างอิง (Reference Scenario)** แสดงภาพอนาคตที่คาดว่าจะใกล้เคียงกับสิ่งที่เกิดขึ้นในระยะยาวมากที่สุด โดยภาพนี้จะใช้เป็นภาพตัวแทนของภาพมะเร็งระยะที่ 1 (Cancer Stage I) และ ภาพไข้หวัดสายพันธุ์ใหม่ (Great Influenza) ที่นำเสนอไว้ในตอนต้น โดยในภาพกรณีอ้างอิงนี้ กำหนดให้ปัจจัยแวดล้อมต่างๆ มีการพัฒนาในทิศทางที่ดีขึ้น ไม่ว่าจะเป็นเทคโนโลยีที่น่าจะมีความหลากหลายมากขึ้น ข้อตกลงระหว่างประเทศและการพัฒนากลไกสะอาดที่มีสัญญาณเชิงบวก มีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางเศรษฐกิจและการปรับเปลี่ยนชนิดเชื้อเพลิงเกิดขึ้นแต่ไม่รวดเร็ว สถานการณ์ราคาน้ำมันในตลาดโลกยังอยู่ในกรอบของการคาดการณ์ที่ไม่เปลี่ยนแปลงแบบรวดเร็วและรุนแรง แต่ยังคงอาจได้รับผลกระทบจากแรงกดดันในความต้องการลดต้นทุนและค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน การปรับตัวขององค์กรที่เกี่ยวข้อง โดยเฉพาะจากองค์กรภาครัฐของไทยอาจยังล่าช้ากว่าการเปลี่ยนแปลงของบริษัทในระดับนานาชาติ ซึ่งอาจทำให้การพัฒนาด้านประสิทธิภาพและพลังงานทดแทนในบางชนิดไม่สามารถพัฒนาได้อย่างทันทั่วถึงและเต็มศักยภาพ
- ข) **ภาพอาการโคม่า (Coma Scenario)** แสดงภาพที่สะท้อนถึงสถานการณ์ที่ปัจจัยต่างๆ ไม่สนับสนุน และส่งผลในเชิงลบต่อการพัฒนาด้านพลังงาน การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางเศรษฐกิจ และการปรับเปลี่ยนชนิดเชื้อเพลิงก็ไม่เกิดขึ้นหรือเกิดขึ้นน้อย ประสิทธิภาพการผลิตก็ไม่สามารถดีขึ้นได้ตามเป้าหมาย เกิดสถานการณ์ความไม่สงบในกลุ่มประเทศผู้ผลิตพลังงาน

ทำให้แนวโน้มราคาน้ำมันดิบในตลาดโลกสูงกว่าคาดการณ์แบบปกติ ส่งผลกระทบต่อต้นทุน และ.....

- ค) **ภาพสุขภาพดี (Healthy Scenario)** แสดงภาพที่สะท้อนถึงสถานการณ์ในเชิงบวก การพึ่งพาตนเองด้านพลังงานเพิ่มมากขึ้นเพื่อเพิ่มศักยภาพด้านการแข่งขัน การพัฒนาเทคโนโลยีสะอาด และข้อตกลงระหว่างประเทศที่เอื้ออำนวยต่อการพัฒนาพลังงานหมุนเวียนในระยะยาว รวมถึงการปรับตัวและความตระหนักรู้ของสังคมต่อทรัพยากรพลังงานที่มีปรับเปลี่ยนอย่างมีนัยสำคัญ และอื่นๆ เอื้อต่อการพัฒนาพลังงานในทุกด้าน ไม่ว่าจะเป็นด้านประสิทธิภาพและการพัฒนาพลังงานทดแทนอย่างเต็มศักยภาพ ในขณะที่ราคาน้ำมันในตลาดโลกมีแนวโน้มชะลอตัว และปัจจัยเสี่ยงทั้งในเรื่องของการแทรกแซงทางการเมืองไม่ส่งผลกระทบมากนัก แผนพัฒนาพลังงานในด้านต่างๆ มีแนวโน้มที่จะสามารถบรรลุได้ตามเป้าหมาย

นอกจากนี้ได้มีการจัดทำภาพอนาคตเพิ่มเติมอีก 1 ภาพที่ชี้ให้เห็นถึงความพยายามที่เข้มข้นมากยิ่งขึ้น โดยจะมีการปรับเป้าหมายต่างๆให้มีความท้าทายมากยิ่งขึ้น เพื่อบรรเทาสถานการณ์พลังงานของประเทศที่มีแนวโน้มเข้าสู่ภาวะวิกฤติในระยะยาว

- ง) **ภาพสุขภาพดีพลัส (HealthyPlus Scenario)** แสดงภาพที่มีการกำหนดเป้าหมายการพัฒนาต่างๆไม่ว่าด้านประสิทธิภาพ พลังงานทดแทน รวมถึงการพัฒนาในมิติอื่นๆให้มีความท้าทายมากยิ่งขึ้น เพื่อนำมาใช้ประกอบในการกำหนดทิศทางการพัฒนาแผนพลังงานในส่วนต่างๆในอนาคต

การประเมินภาพอนาคตเชิงปริมาณในครั้งนี้ได้ใช้แบบจำลองสมดุลพลังงาน (Energy Accounting Model) โดยเริ่มจากการออกแบบโครงสร้างข้อมูลการใช้และการจัดหาพลังงานทั้งระบบตลอดห่วงโซ่อุปทานโดยนำข้อมูลในฐานะข้อมูลพลังงานของไทยมาพิจารณาแสดงในรูปที่ 2-4 ชุดข้อมูลที่มีความสมบูรณ์จำแนกตามสาขาเศรษฐกิจและชนิดเชื้อเพลิงจะถูกนำมากำหนดเป็นข้อมูลปีฐาน ซึ่งในที่นี้ได้ใช้ข้อมูลพลังงานในปี พ.ศ. 2554 เป็นปีฐานและฉายภาพไปจนถึงปี พ.ศ. 2578 สรุปสมมติฐานที่ใช้ในแบบจำลองแสดง ดังรูปที่ 2-5