



## บทที่ 1

### บทนำทั่วไป

การพัฒนาพลังงานไฟฟ้ามีจุดมุ่งหมายที่สำคัญเพื่อรองรับและส่งเสริมการเติบโตอย่างไม่หยุดยั้งทางเศรษฐกิจ ดังนั้นการพัฒนาพลังงานจึงมุ่งเน้นหาแหล่งพลังงานที่มั่นคง มีประสิทธิภาพในการผลิต และประการสำคัญต้นทุนต่ำ มีเสถียรภาพของราคา ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญให้ผลผลิตจากภาคอุตสาหกรรมของไทย มีระดับราคาที่สามารถแข่งขันกับตลาดโลกได้

แต่ทว่าพลังงานที่ได้มาทุกอย่างล้วนต้องแลกเปลี่ยนกับทรัพยากรธรรมชาติ และส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมไม่ว่าทางใดก็ทางหนึ่ง ก่อให้เกิดคำถามต่อทิศทางการพัฒนาพลังงานไฟฟ้าโดยเฉพาะเมื่อผลกระทบหรือผลเสียที่เกิดขึ้น มีคนที่อยู่ตรงชายขอบระบบเศรษฐกิจ ซึ่งเป็นผู้ได้ผลประโยชน์น้อยที่สุด จากการเติบโตทางเศรษฐกิจเป็นผู้แบกรับ

ดังนั้นในระบบไฟฟ้ากำลังหนึ่ง ๆ นั้น การที่จะทำให้ระบบสามารถจ่ายพลังงานไฟฟ้าให้แก่ผู้ใช้ไฟฟ้าด้วยดีนั้น ต้องอาศัยการลงทุนในด้านต่าง ๆ มากมาย เช่น การลงทุนในส่วนของการผลิต , ระบบส่งและระบบจำหน่ายไฟฟ้า, ค่าเชื้อเพลิงในการผลิตพลังงานไฟฟ้า, ค่าบำรุงรักษาอุปกรณ์, ค่าเสื่อมราคา เป็นต้น ซึ่งองค์กรที่รับผิดชอบในการผลิตพลังงานไฟฟ้านี้ต้องรับภาระค่าใช้จ่ายจำนวนมากดังนั้นจึงต้องมีการศึกษาถึงแนวทางการจ่ายโหลดอย่างประหยัด โดยใช้เทคนิคการทำออปติไมซ์ เพื่อให้ผู้ผลิตมีค่าใช้จ่ายในการผลิตพลังงานไฟฟ้าได้อย่างเหมาะสมที่สุด

การจ่ายโหลดอย่างประหยัดของระบบไฟฟ้ากำลังนั้นเป็นการศึกษา และวิเคราะห์ระบบไฟฟ้าที่มีวัตถุประสงค์ เพื่อดำเนินการผลิตและจ่ายไฟฟ้าให้แก่ผู้ใช้ไฟฟ้าได้อย่างต่อเนื่องในราคาที่ถูกที่สุด โดยเป็นไปตามเงื่อนไขต่าง ๆ ที่กำหนดขึ้น เช่น สามารถจ่ายไฟฟ้าให้กับผู้ใช้ได้อย่างเพียงพอโดยไม่เกิดไฟฟ้าดับ เป็นต้น

การจ่ายโหลดอย่างประหยัดมีการศึกษากันมานาน อีกทั้งยังมีการใช้และพัฒนากันอยู่ตลอดมา [1,2] ปัจจุบันปัญหาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมได้เข้ามามีความสำคัญ [3,5,6,7] โดยเฉพาะระบบไฟฟ้ากำลังที่มีโรงไฟฟ้าเป็นแบบพลังความร้อนเป็นจำนวนมาก เช่น ระบบไฟฟ้าในประเทศไทย ซึ่งจะใช้ถ่านหินและน้ำมันเป็นเชื้อเพลิงหลักในการผลิตพลังงานไฟฟ้า การเผาไหม้ของถ่านหินจะมีผลต่อมลภาวะทางอากาศ โดยเฉพาะมีการปลดปล่อยก๊าซพิษ เช่น  $SO_2$ ,  $NO_x$  เป็นต้น ซึ่งเป็นอันตรายต่อ

สุขภาพของผู้คนและสิ่งแวดล้อมในบริเวณนั้น ดังเช่น ปัญหาที่เกิดขึ้นของโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง ซึ่งได้ปลดปล่อยก๊าซพิษ  $SO_2$  ออกมา ทำให้เกิดผลกระทบต่อผู้คนในเขตนั้น หนึ่งใน การแก้ปัญหาหนึ่งคือ การเปลี่ยนมาใช้ถ่านหินที่มีซัลเฟอร์เป็นส่วนประกอบที่ต่ำแทนถ่านหินแบบที่มีซัลเฟอร์สูง [4] แต่อาจจะมีปัญหาเรื่องแหล่งถ่านหินและราคา ส่วนการที่จะสนใจแต่เฉพาะการทำให้มีการปล่อยก๊าซพิษให้น้อยที่สุดอย่างเดียว ซึ่งต้องหันไปใช้เชื้อเพลิงชนิดอื่นที่มีราคาแพง ก็จะส่งผลให้ค่าดำเนินการ (operating cost) มีราคาสูง [5]

ดังนั้นในการเดินเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเพื่อที่จะจ่ายโหลดให้เหมาะสมนั้นนอกจากจะต้องคำนึงต้นทุนการผลิตให้มีราคาต่ำแล้ว ยังต้องคำนึงถึงการปล่อยก๊าซพิษไม่ให้มีมากเกินไปและเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด

ด้วยเหตุผลดังกล่าว เมื่อทำการจำลองปัญหาของการจ่ายโหลดอย่างประหยัดที่ คำนึงถึงการปล่อยก๊าซพิษจากโรงไฟฟ้าแล้ว จะพบว่าเกิดปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นแบบที่มี 2 ฟังก์ชันเป้าหมาย (objective functions) โดย ฟังก์ชันแรก จะเป็นการทำให้ต้นทุนการผลิตพลังงานไฟฟ้ารวมของระบบมีราคาต่ำที่สุด ส่วนอีกฟังก์ชันจะเป็นการทำให้เกิดมีการปล่อยก๊าซพิษ  $SO_2$  (emission) จากโรงไฟฟ้าต่าง ๆ ที่ต่ออยู่ในระบบให้เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดไว้

ในทางคณิตศาสตร์ปัญหาข้างต้นจะถูกพิจารณาเป็นแบบปัญหาแบบหลายเป้าหมาย (multiobjective problem) [4] ในการหาคำตอบสำหรับปัญหาแบบนี้ จะใช้วิธีการออปติไมซ์เซชันแบบหลายเป้าหมาย(multiobjective optimization)

### วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาและวิจัยการจ่ายโหลดอย่างประหยัดที่คำนึงถึงข้อจำกัดการปล่อยก๊าซพิษจากโรงไฟฟ้า โดยใช้การออปติไมซ์เซชันแบบหลายเป้าหมาย (multiobjective optimization) และการโปรแกรมเชิงเส้นตรง
2. เพื่อออกแบบและสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการทำออปติไมซ์เซชันแบบหลายเป้าหมาย (multiobjective optimization) และการโปรแกรมเชิงเส้นตรงสำหรับแก้ปัญหาในข้อ 1





### ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน

1. ศึกษาทฤษฎีและทำการค้นคว้าจากหนังสือและวารสารต่าง ๆ
2. ศึกษาวิธีการทำออปติไมซ์เซชันแบบหลายเป้าหมาย ( multiobjective optimization) และการโปรแกรมเชิงเส้นตรง รวมทั้งเรื่องราวที่เกี่ยวข้อง
3. รวบรวมข้อมูลราคาการผลิต และอัตราการปล่อยก๊าซพิษของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจากการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย
4. ออกแบบและเขียนโปรแกรม พร้อมทั้งทดสอบผลลัพธ์
5. วิเคราะห์และสรุปผลที่ได้จากการวิจัย
6. งานเขียน พิมพ์ ตรวจสอบ แก้ไข และจัดรูปเล่ม

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากวิทยานิพนธ์

ผลที่ได้จากการศึกษานี้จะชี้ให้เห็นถึงแนวทางในการจ่ายโหลดอย่างประหยัดในแต่ละช่วงเวลา ที่คิดทั้งต้นทุนของการผลิต รวมทั้งพิจารณาถึงผลของสิ่งแวดล้อม ซึ่งมีความสำคัญมากในปัจจุบัน เพื่อให้การปฏิบัติงานและการวางแผนสำหรับการเดินเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ใช้ถ่านหินเป็นเชื้อเพลิง มีประสิทธิผลทั้งทางด้านราคาและสิ่งแวดล้อม รวมทั้งใช้ผลที่ได้จากการศึกษาเรื่องนี้เป็นแนวทางในการวางแผนการลงทุนและการปฏิบัติงานของระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าต่อไป

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย