

## บทที่ 6

### สรุปผลการศึกษาและเสนอแนะ

#### 6.1 สรุปผลการศึกษา

หลอดไส้เป็นหลอดไฟที่มีการใช้งานอย่างแพร่หลายมานานเป็นเวลามากกว่าร้อยปี อย่างไรก็ตาม การใช้งานหลอดไส้ได้สร้างภาระในการผลิตไฟฟ้าจำนวนมาก เนื่องจากเป็นหลอดไฟที่กินไฟมาก โดยพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ไปทั้งหมดจะถูกเปลี่ยนเป็นพลังงานความร้อนถึงร้อยละ 90 และเปลี่ยนเป็นพลังงานแสงสว่างเพียงร้อยละ 10 เท่านั้น ซึ่งนำไปสู่การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจำนวนมาก กลายเป็นปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เพิ่มขึ้นในที่สุด

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงมาตรการส่งเสริมการใช้หลอดตะเกียบแทนหลอดไส้ในประเทศไทยและต่างประเทศ รวมถึงต้นทุนและผลประโยชน์ทางการเงินและทางเศรษฐศาสตร์ของการเปลี่ยนจากหลอดไส้มาใช้งานหลอดตะเกียบ โดยสามารถสรุปผลการศึกษาได้ดังนี้

6.1.1 สำหรับการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ทางการเงินและทางเศรษฐศาสตร์ของการเปลี่ยนจากหลอดไส้มาใช้งานหลอดตะเกียบ เป็นการวิเคราะห์ความคุ้มค่าตลอดอายุการใช้งานหลอดตะเกียบ 1 หลอด (6,000 ชั่วโมง) จำแนกตามประเภทผู้ใช้ไฟ ได้แก่ ผู้ใช้ไฟประเภทที่อยู่อาศัย และผู้ใช้ไฟประเภทที่ไม่ใช่ที่อยู่อาศัย ซึ่งมีผลการศึกษาที่สามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

6.1.1.1 การวิเคราะห์ทางการเงิน ผลการศึกษา พบว่า มีความคุ้มค่าในการลงทุนเปลี่ยนมาใช้หลอดตะเกียบแทนหลอดไส้ทั้งในกรณีสำหรับผู้ใช้ไฟประเภทที่อยู่อาศัย และผู้ใช้ไฟประเภทที่ไม่ใช่บ้านอยู่อาศัย เนื่องจากมูลค่าปัจจุบันสุทธิมีค่ามากกว่าศูนย์ อัตราผลตอบแทนภายในการลงทุนมีค่าสูงกว่าอัตราคิดลดที่ใช้ และมีระยะเวลาคืนทุนน้อยกว่า 1 ปี

สำหรับการวิเคราะห์ความอ่อนไหวด้านการเงิน ได้มีการทดสอบการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรที่มีความสำคัญต่อการวิเคราะห์ ซึ่งได้แก่ อัตราคิดลด ราคาขายของหลอดตะเกียบ อัตราค่าไฟฟ้า จำนวนชั่วโมงการใช้งานหลอดไฟต่อปี และอายุการใช้งานหลอดตะเกียบต่อหลอด ผลการวิเคราะห์ พบว่า การลงทุนเปลี่ยนมาใช้หลอดตะเกียบแทนหลอดไส้มีความคุ้มค่าทางการเงินในทุกกรณี เนื่องจากมูลค่าปัจจุบันสุทธิมีค่ามากกว่าศูนย์ และอัตราผลตอบแทนภายในการลงทุนมีค่าสูงกว่าอัตราคิดลดที่ใช้ โดยแยกผลการวิเคราะห์ตามตัวแปรที่ใช้ทดสอบ ดังนี้

- เมื่ออัตราคิดลดเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น จะทำให้มีความคุ้มค่าลดลง โดยหากอัตราคิดลดเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นมากกว่าอัตราร้อยละ 257.69 (กรณีผู้ใช้ไฟประเภทบ้านอยู่อาศัย) และอัตราร้อยละ 509.93 (กรณีผู้ใช้ไฟประเภทที่ไม่ใช่บ้านอยู่อาศัย) การเปลี่ยนมาใช้หลอดตะเกียบแทนหลอดไส้จะไม่คุ้มค่าในการลงทุน
- เมื่อราคาขายของหลอดตะเกียบเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น จะทำให้มีความคุ้มค่าลดลง โดยหากราคาขายของหลอดตะเกียบเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นมากกว่าร้อยละ 515 (กรณีผู้ใช้ไฟประเภทบ้านอยู่อาศัย) และร้อยละ 489 (กรณีผู้ใช้ไฟประเภทที่ไม่ใช่บ้านอยู่อาศัย) การเปลี่ยนมาใช้หลอดตะเกียบแทนหลอดไส้จะไม่คุ้มค่าในการลงทุน
- เมื่ออัตราค่าไฟฟ้าเปลี่ยนแปลงลดลง จะทำให้มีความคุ้มค่าลดลง โดยหากอัตราค่าไฟฟ้าเปลี่ยนแปลงลดลงมากกว่าร้อยละ 94 (กรณีผู้ใช้ไฟประเภทบ้านอยู่อาศัย) และร้อยละ 96 (กรณีผู้ใช้ไฟประเภทที่ไม่ใช่บ้านอยู่อาศัย) การเปลี่ยนมาใช้หลอดตะเกียบแทนหลอดไส้จะไม่คุ้มค่าในการลงทุน
- เมื่อชั่วโมงการใช้งานต่อปีเปลี่ยนแปลงลดลง จะทำให้มีความคุ้มค่าลดลง โดยหากชั่วโมงการใช้งานต่อปีเปลี่ยนแปลงลดลงมากกว่าร้อยละ 95 (กรณีผู้ใช้ไฟประเภทบ้านอยู่อาศัย) และร้อยละ 98 (กรณีผู้ใช้ไฟประเภทที่ไม่ใช่บ้านอยู่อาศัย) การเปลี่ยนมาใช้หลอดตะเกียบแทนหลอดไส้จะไม่คุ้มค่าในการลงทุน
- เมื่ออายุการใช้งานหลอดไฟต่อหลอดเปลี่ยนแปลงลดลง จะทำให้มีความคุ้มค่าลดลง โดยหากอายุการใช้งานหลอดไฟต่อหลอดเปลี่ยนแปลงลดลงมากกว่าร้อยละ 86 (กรณีผู้ใช้ไฟประเภทบ้านอยู่อาศัยและไม่ใช่บ้านอยู่อาศัย) การเปลี่ยนมาใช้หลอดตะเกียบแทนหลอดไส้จะไม่คุ้มค่าในการลงทุน

6.1.1.2 การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ ผลการศึกษา พบว่า มีความคุ้มค่าในการลงทุนเปลี่ยนมาใช้หลอดตะเกียบแทนหลอดไส้ทั้งในกรณีสำหรับผู้ใช้ไฟประเภทที่อยู่อาศัย และผู้ใช้ไฟประเภทที่ไม่ใช่บ้านอยู่อาศัย เนื่องจากมูลค่าปัจจุบันสุทธิมีค่ามากกว่าศูนย์ อัตราผลตอบแทนภายในการลงทุนมีค่าสูงกว่าอัตราคิดลดที่ใช้ และมีระยะเวลาคืนทุนน้อยกว่า 1 ปี

สำหรับการวิเคราะห์ความอ่อนไหวด้านเศรษฐศาสตร์ ได้มีการทดสอบการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรที่มีความสำคัญต่อการวิเคราะห์ ซึ่งได้แก่ อัตราคิดลด ราคาขายของหลอดตะเกียบ อัตราค่าไฟฟ้า จำนวนชั่วโมงการใช้งานหลอดไฟต่อปี อายุการใช้งานหลอดไฟต่อหลอด และต้นทุนในการรีไซเคิลหลอดตะเกียบ ผลการวิเคราะห์ พบว่า การลงทุนเปลี่ยนมาใช้หลอดตะเกียบแทนหลอดไส้มีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ในทุกกรณี เนื่องจาก

มูลค่าปัจจุบันสุทธิมีค่ามากกว่าศูนย์ และอัตราผลตอบแทนภายในการลงทุนมีค่าสูงกว่าอัตราคิดลดที่ใช้ โดยแยกผลการวิเคราะห์ตามตัวแปรที่ใช้ทดสอบ ดังนี้

- เมื่ออัตราคิดลดเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น จะทำให้มีความคุ้มค่าลดลง โดยหากอัตราคิดลดเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นมากกว่าอัตราร้อยละ 526.00 (กรณีผู้ใช้ไฟประเภทบ้านอยู่อาศัย) และอัตราร้อยละ 1,107.48 (กรณีผู้ใช้ไฟประเภทที่ไม่ใช่บ้านอยู่อาศัย) การเปลี่ยนมาใช้หลอดตะเกียบแทนหลอดไส้จะไม่คุ้มค่าในการลงทุน
- เมื่อราคาขายของหลอดตะเกียบเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น จะทำให้มีความคุ้มค่าลดลง โดยหากราคาขายของหลอดตะเกียบเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นมากกว่าร้อยละ 1,165 (กรณีผู้ใช้ไฟประเภทบ้านอยู่อาศัย) และร้อยละ 1,281 (กรณีผู้ใช้ไฟประเภทที่ไม่ใช่บ้านอยู่อาศัย) การเปลี่ยนมาใช้หลอดตะเกียบแทนหลอดไส้จะไม่คุ้มค่าในการลงทุน
- เมื่ออัตราค่าไฟฟ้าเปลี่ยนแปลงลดลง จะทำให้มีความคุ้มค่าลดลง และหากอัตราค่าไฟฟ้าเปลี่ยนแปลงลดลงจนเท่ากับศูนย์ทั้งในกรณีผู้ใช้ไฟประเภทที่อยู่อาศัยและไม่ใช่อาศัยจะพบว่า การเปลี่ยนมาใช้หลอดตะเกียบแทนหลอดไส้จะยังมีความคุ้มค่าในการลงทุน ซึ่งแสดงว่าการเปลี่ยนแปลงอัตราค่าไฟฟ้าไม่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกลงทุนหรือไม่ลงทุน
- เมื่อชั่วโมงการใช้งานต่อปีเปลี่ยนแปลงลดลง จะทำให้มีความคุ้มค่าลดลง โดยหากชั่วโมงการใช้งานต่อปีเปลี่ยนแปลงลดลงมากกว่าร้อยละ 97 (กรณีผู้ใช้ไฟประเภทบ้านอยู่อาศัย) และร้อยละ 94 (กรณีผู้ใช้ไฟประเภทที่ไม่ใช่บ้านอยู่อาศัย) การเปลี่ยนมาใช้หลอดตะเกียบแทนหลอดไส้จะไม่คุ้มค่าในการลงทุน
- เมื่ออายุการใช้งานหลอดไฟเปลี่ยนแปลงลดลง จะทำให้มีความคุ้มค่าลดลง โดยหากอายุการใช้งานหลอดไฟต่อหลอดเปลี่ยนแปลงลดลงมากกว่าร้อยละ 93 (กรณีผู้ใช้ไฟประเภทบ้านอยู่อาศัยและไม่ใช่บ้านอยู่อาศัย) การเปลี่ยนมาใช้หลอดตะเกียบแทนหลอดไส้จะไม่คุ้มค่าในการลงทุน
- เมื่อเปรียบเทียบกรณีที่มีการเพิ่มต้นทุนในการรีไซเคิลหลอดตะเกียบกับกรณีฐานพบว่า กรณีที่มีการเพิ่มต้นทุนในการรีไซเคิลหลอดตะเกียบทำให้มีความคุ้มค่าลดลง

6.1.2 การวิเคราะห์จุดคุ้มทุนในระยะเวลาประกัน เป็นการวิเคราะห์หาค่าของตัวแปรที่ทำให้การเปลี่ยนมาใช้หลอดตะเกียบราคาประหยัดของ กฟผ. เกิดจุดคุ้มทุนภายในระยะเวลาประกัน 1 ปี ตัวแปรเหล่านี้ ได้แก่ ราคาของหลอดตะเกียบ ระยะเวลาใช้งานหลอดไฟต่อวัน และอัตราค่าไฟฟ้า ในการวิเคราะห์ได้มีการเปรียบเทียบค่าในกรณีฐานกับค่าที่ได้จากการวิเคราะห์พบว่า ทุกกรณีมีระยะเวลาคืนทุนภายในระยะเวลาประกัน 1 ปี ซึ่งหมายความว่า การเปลี่ยนมา

ใช้หลอดตะเกียบราคาประหยัดจะทำให้เกิดความคุ้มค่าได้ก่อนที่ระยะเวลาประกันจะสิ้นสุดใน 1 ปี หรืออาจกล่าวได้ว่า ผู้บริโภคน่าจะสามารถมั่นใจได้ว่าการลงทุนเปลี่ยนมาใช้หลอดไฟราคาประหยัดนี้ให้ผลที่คุ้มค่าแม้จะมีความเสียหายเกิดขึ้นก่อนหรือหลังระยะเวลาประกันก็ตาม

6.1.3 จากผลการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์พบว่ามีค่าความคุ้มค่าในการเปลี่ยนจากหลอดไส้มาใช้หลอดตะเกียบในทุกกรณี แต่ปรากฏว่าการรณรงค์ในเรื่องดังกล่าวกลับไม่ได้ผลตามเป้าหมายที่วางไว้ จึงได้ทำการศึกษาปัจจัยรวมถึงมาตรการต่างๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อให้เข้าใจถึงปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกซื้อหลอดไฟและลักษณะการรณรงค์ของประเทศต่างๆ จากการศึกษาพบว่า มีปัจจัยที่เป็นอุปสรรคต่อการรณรงค์ดังกล่าว เช่น ราคาของหลอดตะเกียบที่สูงกว่าหลอดไส้มาก และสารปรอทบรรจุที่บรรจุอยู่ในหลอดตะเกียบ เป็นต้น อย่างไรก็ตาม จากการที่หลอดไส้ได้สร้างภาระในการผลิตไฟฟ้าเพิ่มขึ้นจำนวนมหาศาล จึงได้มีการรณรงค์ให้เลิกใช้หลอดไส้ในหลายประเทศทั่วโลก รวมทั้งประเทศไทย และแทนที่ด้วยหลอดประหยัดไฟอื่นๆ โดยเฉพาะหลอดตะเกียบซึ่งใช้พลังงานไฟฟ้าน้อยกว่า และมีอายุการใช้งานที่นานกว่าหลอดไส้ ดังนั้น จึงได้มีการออกนโยบายและมาตรการอนุรักษ์พลังงานในรูปแบบต่างๆ ออกมา เช่น การสร้างจิตสำนึกสาธารณะ การติดฉลาก การทดสอบและการรับรองคุณภาพ เป็นต้น สำหรับประเทศไทยได้มีส่งเสริมการใช้งานหลอดตะเกียบแทนหลอดไส้ตั้งแต่ปี 2539 แต่ยังคงเผชิญกับปัญหาต่างๆ เช่น ราคาของหลอดตะเกียบที่ยังคงค่อนข้างสูง และการมีหลอดตะเกียบคุณภาพต่ำจากต่างประเทศเข้ามาในตลาดจำนวนมาก เป็นต้น ดังนั้น จึงมีการจัดตั้งโครงการ “เพื่อชาติ เลิกหลอดไส้ ใช้หลอดตะเกียบเบอร์ 5” ซึ่งรับผิดชอบโดย กฟผ. โดยมีการดำเนินการสื่อสารให้ความรู้เกี่ยวกับการประหยัดพลังงานโดยการเปลี่ยนมาใช้หลอดตะเกียบแทนหลอดไส้ รวมถึงการแจกหลอดตะเกียบฟรี การขายหลอดตะเกียบที่มีคุณภาพในราคาต่ำกว่าตลาด เพื่อดึงราคาหลอดตะเกียบในตลาดให้ต่ำลง และกำจัดหลอดตะเกียบคุณภาพต่ำออกไปจากตลาด

## 6.2 ข้อเสนอแนะ

6.2.1 แม้ในระยะยาวจะพบว่าการลงทุนเปลี่ยนมาใช้หลอดตะเกียบแทนหลอดไส้มีความคุ้มค่ามาก แต่เนื่องจากเงินเริ่มต้นที่ต้องจ่ายไปเพื่อซื้อหลอดตะเกียบเป็นจำนวนเงินที่ค่อนข้างสูง จึงกลายเป็นอุปสรรคสำคัญของการเลิกใช้งานหลอดตะเกียบ โดยเฉพาะสำหรับผู้มีรายได้น้อยซึ่งเงินทุกบาทที่จ่ายไปในการจับจ่ายใช้สอยจะถือเป็นการลงทุน และเมื่อพิจารณาจากดอกเบี้ยซึ่งถือเป็นต้นทุนของเงินทุน จะพบว่า ยิ่งดอกเบี้ยสูง ความคุ้มค่าในการเปลี่ยนมาใช้หลอดตะเกียบแทนหลอดไส้ยิ่งลดลง ทั้งนี้ จากผลการศึกษาซึ่งพบว่าการเปลี่ยนประเภทหลอดไฟมี

ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์มาก ดังนั้น ภาครัฐจึงสามารถกำหนดนโยบายในการให้เงินอุดหนุนหรือการให้เปล่าได้โดยที่ยังสามารถเกิดความคุ้มค่าในภาพรวม โดยอาจมีการพิจารณามาตรการในการแจกหลอดฟรีโดยมุ่งเน้นในส่วนผู้มีรายได้น้อยเพิ่มขึ้นเพื่อให้ผู้ที่ได้รับแจกเกิดความคุ้นเคยในการใช้งานและเห็นประโยชน์และความจำเป็น จนมีการเปลี่ยนพฤติกรรมในการเลือกซื้อหลอดไฟในที่สุด

6.2.2 ในปัจจุบัน ภาครัฐได้มีการดำเนินกิจกรรมรณรงค์ “หลอดตะเกียบประหยัดไฟเบอร์ 5 ลั่นทอง ฟรีค่าไฟ รับโชคใหญ่ จาก กฟผ.” ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาที่แสดงให้เห็นว่าการเปลี่ยนมาใช้หลอดตะเกียบแทนหลอดไส้มีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์แม้แต่ในกรณีไม่คิดค่าไฟฟ้า ดังนั้น ในส่วนของภาครัฐจึงอาจมีการกำหนดนโยบายเพิ่มเติมหรือขยายขอบเขตและระยะเวลาในดำเนินกิจกรรมรณรงค์ในลักษณะดังกล่าวเพื่อสนับสนุนให้มีการเปลี่ยนมาใช้งานหลอดตะเกียบแทนหลอดไส้อย่างจริงจังและทั่วถึงมากยิ่งขึ้น

6.2.3 จากผลการศึกษาซึ่งพบว่าการเปลี่ยนมาใช้งานหลอดตะเกียบแทนหลอดไส้มีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ ดังนั้น นอกจากกิจกรรมในการแจกหลอดฟรี การเปลี่ยนหลอดไฟตามที่สาธารณะ และการขายหลอดตะเกียบในราคาถูก ในส่วนของภาครัฐควรมีการรณรงค์โดยการประชาสัมพันธ์ให้ข้อมูลต่างๆ เกี่ยวกับการใช้หลอดตะเกียบ เช่น ข้อดี ข้อเสีย รวมถึงข้อมูลเกี่ยวกับความปลอดภัยในการใช้หลอดไฟ โดยเฉพาะในประเด็นที่เกี่ยวกับสารปรอท เพื่อให้เกิดความมั่นใจในการใช้งานหลอดไฟและเป็นการส่งเสริมให้มีการใช้งานหลอดตะเกียบเพิ่มขึ้น

### 6.3 ข้อจำกัดของการศึกษาและข้อเสนอแนะเพื่อศึกษาต่อ

การศึกษานี้เป็นเพียงแนวทางในการศึกษาความคุ้มค่าของการเปลี่ยนมาใช้หลอดตะเกียบแทนหลอดไส้โดยใช้ตัวอย่างหลอดไฟที่มีกำลังไฟฟ้า 60 วัตต์และเทียบเท่าเท่านั้น นอกจากนั้น เนื่องจากประเทศไทยยังไม่มีกรณีใช้หลอดตะเกียบ ดังนั้น จึงได้ใช้ค่าประมาณการที่มาจากองค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (EPA) ซึ่งเป็นข้อมูลที่ใกล้เคียงกับวัตถุประสงค์ในการวิเคราะห์มากที่สุดเท่าที่ผู้วิจัยค้นคว้ามาได้ ณ เวลาที่ทำการวิจัย ซึ่งผู้ที่สนใจศึกษาในประเด็นนี้ต่อไปในอนาคต อาจมีการค้นคว้าเพิ่มเติมเพื่อหาข้อมูลที่สามารถเทียบเคียงได้ใกล้เคียงกับกรณีของประเทศไทยมากขึ้น นอกจากนี้ อาจมีการศึกษาเพิ่มเติมในประเด็นที่เกี่ยวกับสารปรอทในหลอดตะเกียบซึ่งเป็นประเด็นหนึ่งที่ผู้ใช้งานหลอดไฟให้ความสนใจเป็นอย่างมาก เพื่อเป็นแนวทางให้ผู้ใช้งานหลอดไฟในการตัดสินใจเลือกใช้หลอดไฟอย่างเหมาะสม