

บทที่ 6

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลการวิจัย

จากผลการศึกษาการประเมินวัฏจักรชีวิตในระบบการจัดการหลอดฟลูออเรสเซนต์ที่ใช้แล้วสามารถสรุปได้ดังนี้

1. การจัดการซากหลอดฟลูออเรสเซนต์ของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต มีร้อยละ 86 ที่มีการกำจัดอย่างถูกวิธี ดังนั้นควรมีการแนะนำให้คณะ/หน่วยงานอื่นๆ ที่ยังไม่ได้เข้าร่วมโครงการให้เข้าร่วมโครงการกับทางสำนักงานอาคารและสถานที่
2. การจัดการซากหลอดฟลูออเรสเซนต์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์มีถึงร้อยละ 100 ที่มีการกำจัดอย่างไม่ถูกวิธี ดังนั้นควรเสนอแนะให้มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ลงทะเลเบียนเข้าร่วมโครงการการนำร่องเพื่อการเรียกคืนซากหลอดฟลูออเรสเซนต์ กับกรมควบคุมมลพิษโดยสามารถดาวน์โหลดแบบฟอร์มได้ที่ www.pcd.go.th/info_serv/haz_lamp.htm
3. ไอปรอทสามารถถูกกำจัดได้โดยวิธีการตกตะกอนปรอทด้วยโซเดียมซัลไฟด์ โดยสภาวะที่เหมาะสมสำหรับการตกตะกอน คือ ระดับพีเอช 8 และปริมาณโซเดียมซัลไฟด์ 1 เท่า (1:1) ซึ่งสามารถกำจัดปรอทได้มากกว่า 96 % ข้อเสนอแนะควรมีการศึกษาเพิ่มเติมโดยควรมีการเพิ่มค่าพีเอช จาก 7-9 เป็น 7-12 เพื่อจะศึกษาว่าถ้าปฏิกิริยาที่เป็นต่างมากขึ้นจะช่วยให้การตกตะกอนเพิ่มขึ้นด้วยหรือไม่
4. การประเมินผลกระทบวัฏจักรชีวิตโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Sima Pro สามารถสรุปได้ว่าการจัดการแบบรีไซเคิลสามารถลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมโดยเฉพาะด้าน Ecotoxicity ได้มากถึง 10^{11} เนื่องจากการนำเศษแก้วที่มีปริมาณมากนำกลับมาใช้ใหม่ ซึ่งเป็นการลดการใช้ปูนซีเมนต์เพื่อการทำเป็นก้อนแข็งและการฝังกลบลงได้จึงเป็นการลดผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม ข้อเสนอแนะควรมีการศึกษาเพิ่มเติมตั้งแต่

ขั้นตอนการได้มาซึ่งวัตถุดิบ การผลิต การขนส่ง การจำหน่ายและการนำมาใช้งาน เพื่อเป็นแนวทางในการผลิตหลอดฟลูออเรสเซนต์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

6.2 ข้อเสนอแนะ

1.แนวทางการจัดการซากหลอดฟลูออเรสเซนต์และของเสียอันตรายประเภทอื่นๆ

(1.) ด้านการจัดการ

- มีการจัดการอบรมในเรื่องการจัดการของเสียอันตรายประเภทหลอดฟลูออเรสเซนต์และของเสียอันตรายประเภทอื่นๆ เช่น ถ่านไฟฉาย แบตเตอรี่ ยาฆ่าแมลง สารเคมีที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ เป็นต้น
- เผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับของเสียอันตรายให้แก่หน่วยงานหรือบุคคลที่สนใจเพื่อให้ตระหนักถึงพิษภัยต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพอนามัย
- องค์กรประชาสัมพันธ์ให้มีการร่วมมือในการคัดแยกขยะอันตรายออกจากขยะทั่วไปก่อนนำไปทิ้งโดยใช้สื่อประชาสัมพันธ์ต่างๆ ได้แก่ แผ่นพับ โปสเตอร์ ป้ายประชาสัมพันธ์
- แนะนำให้คณะ/หน่วยงานอื่นๆที่ยังไม่ได้เข้าร่วมโครงการให้เข้าร่วมโครงการกับทางสำนักงานอาคารและสถานที่ (เฉพาะของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)
- จัดทำระบบฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการจัดการของเสียอันตรายประเภทต่างๆ ซึ่งควรประกอบด้วย จำนวนที่มีเก็บไว้ ผู้รับผิดชอบ (เบิกไปใช้งาน) จำนวนที่เบิกไปใช้งาน จำนวนที่เหลือ ซากรอกำจัด ผู้ตรวจสอบ เพื่อให้เป็นข้อมูลอ้างอิงและเป็นพื้นฐานการจัดการของเสียอันตรายแก่หน่วยงานอื่น ๆต่อไป แสดงดังตารางที่ 6.2-1 และ 2

ตารางที่ 6.2-1

ตารางแสดงการจัดเก็บข้อมูลของเสียอันตรายประเภทต่างๆ

ประเภทของเสีย อันตราย	จำนวนที่เก็บ ในคลัง ครุภัณฑ์	ผู้รับผิดชอบ (เบิกไปใช้งาน)	จำนวนที่เบิก ไปใช้งาน	จำนวนที่ เหลือ	ซากรอ กำจัด	ผู้ตรวจสอบ
หลอดฟลูออเรสเซนต์						
แบตเตอรี่						
ถ่านไฟฉาย						
รวม						

ตารางที่ 6.2-2

ตารางแสดงการจัดเก็บข้อมูลของเสียอันตรายประเภทต่างๆ (ตัวอย่าง)

ประเภทของเสีย อันตราย	จำนวนที่เก็บใน คลังครุภัณฑ์	ผู้รับผิดชอบ (เบิกไปใช้งาน)	จำนวนที่เบิก ไปใช้งาน	จำนวนที่ เหลือ	ซากรอ กำจัด	ผู้ตรวจสอบ
หลอดฟลูออเรสเซนต์	100 หลอด	คุณ ก1	35	65	30	คุณ จ
		คุณ ก2	10	55	10	คุณ จ
แบตเตอรี่	100 ก้อน	คุณ ข1	20	80	18	คุณ จ
		คุณ ข2	20	60	20	คุณ จ
ถ่านไฟฉาย	100 ก้อน	คุณ ค1	27	73	25	คุณ จ
		คุณ ค2	13	60	10	คุณ จ
รวม	300		125		113	คุณ จ

(2.) ด้านการทำลาย

- ส่งเสริมการคัดแยกขยะมีพิษออกจากขยะทั่วไปเพื่อรวบรวมนำไปกำจัดต่อไป

โดยจัดถังรองรับขยะโดยแยกตามประเภทหรือชนิดขยะ เช่น ถังขยะมีพิษ (เทา ฝาแดง) ถังขยะย่อยสลาย (เขียว) ถังขยะรีไซเคิล (เหลือง) และถังขยะทั่วไป (ฟ้า) แสดงดังภาพที่ 6.2-1

รูปที่ 6.2-1

แสดงถังขยะประเภทต่างๆแยกตามสี สำหรับรองรับขยะมูลฝอยทั้ง 4 ประเภท



(ก) ถังขยะย่อยสลาย (เขียว) (ข) ถังขยะรีไซเคิล (เหลือง) (ค) ถังขยะทั่วไป (ฟ้า) (ง) ถังขยะมีพิษ (เทาฝาแดง)

- ส่งเสริมเทคโนโลยีและแนวทางในการรีไซเคิล โลหะหนัก-แก้ว พลาสติก เพื่อนำกลับไปใช้ประโยชน์ต่อไป
- เสนอแนวทางการจัดตั้งศูนย์กลางการกำจัดของเสียอันตรายจากชุมชนเพื่อจัดการของเสียส่วนที่ไม่สามารถรีไซเคิลได้
- เสนอแนวทางการจัดการซากหลอดฟลูออเรสเซนต์ โดยการสมัครเข้าร่วมโครงการนำร่องเพื่อการเรียกคืนซากหลอดฟลูออเรสเซนต์ โดยสามารถดาวน์โหลดแบบฟอร์มได้ที่ www.pcd.go.th/info_serv/haz_lamp.htm (สำหรับมหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์)

2. แนวทางด้านเศรษฐศาสตร์เพื่อการจัดการหลอดฟลูออเรสเซนต์

มาตรการทางเศรษฐศาสตร์มีเพื่อส่งเสริมให้มีการคัดแยกขยะอันตรายออกจากขยะทั่วไป โดยทั่วไปจะมีอยู่ด้วยกันหลายแนวทาง สำหรับมาตรการที่ใช้กันในประเทศซึ่งกำหนดให้ประชาชนต้องมีความรับผิดชอบและเสียค่าใช้จ่ายในการจัดการขยะอันตรายเอง ดังเช่น ญี่ปุ่น และหลายประเทศในยุโรป ซึ่งในปัจจุบันยังไม่มี ความเหมาะสมที่จะนำมาใช้ในประเทศไทย

เนื่องจากยังไม่มีการสร้างจิตสำนึกและความเข้าใจแก่ประชาชนเกี่ยวกับผลกระทบที่จะเกิดจากขยะอันตราย

ในขณะเดียวกันการกำหนดให้ผู้ผลิตหรือผู้นำเข้าผลิตภัณฑ์เป็นผู้รับผิดชอบเก็บรวบรวมและรับคืนซากผลิตภัณฑ์ หรือหลัก Producer Responsibility เช่นที่สหภาพยุโรปกำลังจะนำมาใช้กับกรณีซากผลิตภัณฑ์ที่เป็น WEEE ซึ่งเป็นมาตรการที่บังคับใช้ยาก เนื่องจากรัฐจะต้องทุ่มเทบุคลากรเพื่อตรวจสอบว่า ผู้ผลิตมีการเรียกคืนหรือรับคืนซากตามอัตราที่กำหนดไว้จริง รวมทั้งต้องคำนึงถึงผลกระทบที่จะเกิดแก่ผู้ประกอบการหากมีมาตรการตามกฎหมายดังกล่าว นอกจากนี้ประเทศไทยยังเป็นประเทศกำลังพัฒนาที่ยังมีประชากรยึดการคัดแยกขยะเป็นอาชีพ หากมีการจัดการที่ดีก็จะทำให้การจัดการขยะอันตรายสร้างรายได้ให้แก่ชุมชนและสามารถควบคุมขยะอันตรายในต้นทุนที่ต่ำกว่า

มาตรการทางเศรษฐศาสตร์ที่นำมาใช้ควรยึดหลักการผู้ก่อมลพิษเป็นผู้จ่าย (Polluter Pay Principle) ซึ่งในที่นี้หมายถึงผู้บริโภค เนื่องจากของเสียอันตรายจากซากผลิตภัณฑ์ที่ใช้แล้วเป็นของเสียที่เกิดจากการบริโภคของชุมชน ดังนั้นผู้บริโภคซึ่งเป็นผู้ก่อมลพิษควรจะเป็นผู้รับผิดชอบ อย่างไรก็ตามมาตรการทางเศรษฐศาสตร์ที่นำมาใช้ควรเป็นมาตรการที่เหมาะสมสำหรับประเทศไทยคือ ควรเป็นมาตรการที่ไม่ก่อให้เกิดภาระหรือปัญหาในการบังคับใช้กฎหมายมากเกินไป แต่ควรเป็นมาตรการที่สร้างแรงจูงใจให้ประชาชนเข้ามามีส่วนร่วมในการคัดแยกขยะอันตรายออกจากขยะทั่วไป ทั้งนี้เพื่อนำซากผลิตภัณฑ์ที่ใช้แล้วมาคืน ยกตัวอย่างเช่น

(1.) การเก็บค่าธรรมเนียมผลิตภัณฑ์ (Product Charge)

โดยเป็นค่าธรรมเนียมที่เรียกเก็บจากสินค้าบริโภค ซึ่งจะก่อให้เกิดของเสียอันตรายเมื่อหมดอายุการใช้งานแล้ว หรือกลายเป็นวัสดุเหลือใช้ เช่นการเก็บค่าธรรมเนียมผลิตภัณฑ์จากผลิตภัณฑ์หลอดฟลูออเรสเซนต์ เครื่องใช้ไฟฟ้า เครื่องคอมพิวเตอร์ แบตเตอรี่ โทรศัพท์มือถือ เป็นต้น โดยให้จัดเก็บในอัตราร้อยละ 5-10 ของราคาผลิตภัณฑ์ ซึ่งเป็นอัตราที่ผู้บริโภคน่าจะยอมรับได้ (ดังตารางที่ 6.2-3) เช่น

- หลอดฟลูออเรสเซนต์ ขนาด 36 W ซึ่งมีราคาเฉลี่ยหลอดละ 50 บาท ถ้าเก็บในอัตราร้อยละ 5 ก็จะต้องเสียค่าธรรมเนียมหลอดละ 2.50 บาท

- หลอดฟลูออเรสเซนต์ ขนาด 36 W ซึ่งมีราคาเฉลี่ยหลอดละ 50 บาท ถ้าเก็บในอัตรา ร้อยละ 6 ก็จะต้องเสียค่าธรรมเนียมหลอดละ 3 บาท
- หลอดฟลูออเรสเซนต์ ขนาด 36 W ซึ่งมีราคาเฉลี่ยหลอดละ 50 บาท ถ้าเก็บในอัตรา ร้อยละ 7 ก็จะต้องเสียค่าธรรมเนียมหลอดละ 3.50 บาท
- หลอดฟลูออเรสเซนต์ ขนาด 36 W ซึ่งมีราคาเฉลี่ยหลอดละ 50 บาท ถ้าเก็บในอัตรา ร้อยละ 8 ก็จะต้องเสียค่าธรรมเนียมหลอดละ 4 บาท
- หลอดฟลูออเรสเซนต์ ขนาด 36 W ซึ่งมีราคาเฉลี่ยหลอดละ 50 บาท ถ้าเก็บในอัตรา ร้อยละ 9 ก็จะต้องเสียค่าธรรมเนียมหลอดละ 4.50 บาท
- หลอดฟลูออเรสเซนต์ ขนาด 36 W ซึ่งมีราคาเฉลี่ยหลอดละ 50 บาท ถ้าเก็บในอัตรา ร้อยละ 10 ก็จะต้องเสียค่าธรรมเนียมหลอดละ 5 บาท

ตารางที่ 6.2-3

ตัวอย่างการจัดเก็บค่าธรรมเนียมผลิตภัณฑ์ สำหรับหลอดฟลูออเรสเซนต์

ผลิตภัณฑ์	ราคาเฉลี่ย (บาท/หลอด)	ร้อยละของการเก็บ ค่าธรรมเนียม ผลิตภัณฑ์	ค่าธรรมเนียมที่ต้องเสีย (บาท/หลอด)
หลอดฟลูออเรสเซนต์	50	5	2.50
หลอดฟลูออเรสเซนต์	50	6	3
หลอดฟลูออเรสเซนต์	50	7	3.50
หลอดฟลูออเรสเซนต์	50	8	4
หลอดฟลูออเรสเซนต์	50	9	4.50
หลอดฟลูออเรสเซนต์	50	10	5

โดยเงินค่าธรรมเนียมที่เก็บได้จะถูกนำเข้ากองทุนส่งเสริมการจัดการของเสียอันตรายจาก ชากผลิตภัณฑ์ที่ใช้แล้วโดยมีคณะกรรมการกองทุนฯ เป็นผู้กำหนดนโยบายและกำกับดูแลการ บริหารงานกองทุนและส่วนหนึ่งจะถูกนำมาใช้เพื่อรับซื้อคืนซากผลิตภัณฑ์ที่หมดอายุการใช้งาน แล้ว

(2.) การรับซื้อคืน (Buy-Back Guarantee Scheme)

เป็นมาตรการที่สร้างแรงจูงใจให้กับผู้บริโภคหรือกิจการที่เกี่ยวข้องกับการให้บริการเปลี่ยนผลิตภัณฑ์ที่หมดอายุการใช้งานแล้วด้วยผลิตภัณฑ์ใหม่ ทั้งนี้เพื่อให้มีการนำผลิตภัณฑ์ที่หมดอายุการใช้งานแล้วมาคืน แทนที่จะทิ้งรวมกับขยะทั่วไปหรือนำไปขายให้ผู้ประกอบการกิจการที่รับซื้อของเก่าซึ่งเป็นระบบที่ไม่อาจประกันได้ว่าของเสียอันตรายจะถูกนำไปบำบัดหรือกำจัดอย่างถูกต้อง

(3.) การให้สินเชื่อทางด้านการสิ่งแวดล้อม (Concessional Loan)

เป็นการนำเงินจากกองทุนมาให้เอกชนหรือรัฐ รวมทั้งองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น กู้ยืมไป เพื่อจัดตั้งกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการจัดการของเสียอันตรายจากชุมชน เช่น โรงงานคัดแยกขยะ

(4.) การให้เงินอุดหนุน (Subsidy)

โดยเป็นการนำเงินลงทุนมาใช้เพื่อเป็นเงินอุดหนุนสำหรับกิจการที่นำเอาสินค้าที่ใช้แล้วมารีไซเคิลหรือกลับมาใช้ใหม่ เช่น กิจการที่บำบัดหรือกำจัดของเสียอันตราย เพื่อให้เกิดการลดปริมาณของเสียอันตรายที่จะต้องกำจัด และเพื่อให้การดำเนินกิจการรีไซเคิล บำบัดและกำจัดเป็นไปตามกระบวนการที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยและส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด

3.แนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพในการทดลอง

- (1) ในการตกตะกอน ควรใช้สารเคมีที่ช่วยให้ตะกอนจมตัว เพื่อให้การจมตัวของตะกอนเร็วขึ้น เป็นการลดระยะเวลาในการทดลอง
- (2) ในการตกตะกอนต้องพิจารณาค่าพีเอชหลังจากเกิดปฏิกิริยาทางเคมี โดยทั่วไปต้องมีพีเอชสูงกว่า 7 จึงจะได้ผลดี

4.แนวทางการวิเคราะห์ผลกระทบวัฏจักรชีวิตโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Sima Pro

- (1) ในการประเมินวัฏจักรชีวิตเปรียบเทียบการทำลายหลอดแบบรีไซเคิลและไม่ใช่รีเคิล ควร

- จะมีข้อมูลที่ครบทุกขั้นตอนซึ่งต้องใช้ข้อมูลจากต่างประเทศ ซึ่งในการทำการวิจัยนี้
พิจารณาช่วงการทำลาย มิได้พิจารณาทั้งหมดซึ่งผลสรุปที่ได้อาจจะเปลี่ยนแปลงได้
- (2) โปรแกรม Sima Pro ยังใช้ข้อมูลพื้นฐาน (Database) ของต่างประเทศ จึงควรมีการ
ปรับปรุงและพัฒนาให้มีความเหมาะสมกับประเทศไทยมากยิ่งขึ้น เพื่อให้สามารถทำ
การวิเคราะห์ประเมินวัฏจักรชีวิตของสารอื่นๆ ได้ประสิทธิภาพและถูกต้อง แม่นยำ
มากขึ้น