

การพัฒนากระบวนการตัดสินใจในการสร้างแนวทางปรับปรุงโรงงาน
เพื่อการรับรองโรงงานอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ กรณีศึกษาอุตสาหกรรมเคมีในประเทศไทย

Development of Decision Support System for factory improvement guideline generation in order to
certified Eco factory; A case study of chemical industry in Thailand

พรเพ็ญ ภาณุกรอุดม¹, ปริญญา บุญกนิษฐ¹, อนุรักษ์ รัชสิริวัชรบุล¹

¹สาขาวิชาวิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรมเพื่อความยั่งยืน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

1381 ถนนประชากรามย์ 1 แขวงวงศ์สว่าง เขตบางซื่อ กรุงเทพมหานคร E-mail: chompoo1128@hotmail.com

บทคัดย่อ

จากที่สถาบันสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย ได้กำหนดให้ประเทศไทยมีการพัฒนาเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศอย่างเป็นทางการเป็นรูปธรรมภายในปี 2561 ตามนโยบายการพัฒนาอุตสาหกรรมของประเทศ โดยมุ่งเน้นให้โรงงานมีระบบบริหารจัดการที่ดี มีความปลอดภัย มีการใช้ทรัพยากรและพลังงานอย่างคุ้มค่า ก่อให้เกิดของเสียน้อยที่สุด และมีความเกี่ยวข้องกับสังคมและผู้มีส่วนได้ส่วนเสียโดยรอบ ดังนั้นผู้วิจัยจึงเห็นความสำคัญของการวิจัยในครั้งนี้ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างเครื่องมือในการวางแผนหรือวางกลยุทธ์ในการพัฒนาโรงงาน เนื่องจากมีเกณฑ์ถึง 14 ประเด็นที่ต้องพิจารณา จึงได้พัฒนากระบวนการตัดสินใจในการสร้างแนวทางปรับปรุงให้สอดคล้องตามเกณฑ์โรงงานอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ โดยมีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้ 1. ทำการประเมินตามเกณฑ์เบื้องต้น 2. ทำการประเมินตามเกณฑ์โรงงานอุตสาหกรรมเชิงนิเวศและบันทึกระดับคะแนน 3. รวบรวมเอกสารที่เกี่ยวข้องเพื่อสนับสนุนข้อมูลตามเกณฑ์โรงงานอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ 4. เลือกประเด็นที่ได้ระดับคะแนน 0-3 มาทำการจัดลำดับความสำคัญ และ 5. เสนอแนะแนวทางปรับปรุงโรงงานเพื่อให้สามารถขอการรับรองได้ ซึ่งจากผลการศึกษายืนยันว่าการนำเครื่องมือโดยการประเมินถ่วงน้ำหนักโดยพิจารณา 4 หัวข้อ คือ ช่องว่างของโรงงาน เงินลงทุน ความเป็นไปได้ในการปรับปรุง และประสิทธิภาพในการปรับปรุง จะเห็นได้ว่าสามารถจัดลำดับประเด็นปัญหาที่มีคะแนนสูงสุด 4 ลำดับแรก ซึ่งโรงงานควรหาแนวทางปรับปรุงประเด็นเหล่านี้ก่อน คือ การจัดการสารเคมีและวัตถุอันตราย 4.80 คะแนน, การจัดการมลภาวะทางอากาศ 4.80 และความหลากหลายทางชีวภาพ 4.60 คะแนน, ภูมิทัศน์สีเขียว 4.40 คะแนน

คำสำคัญ: โรงงานอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ, เกณฑ์เบื้องต้น, เกณฑ์โรงงานอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ, เกณฑ์การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

Abstract

As the Institute of Industrial Environment belonging to The Federation of Thai Industries has set Thailand is to develop a concrete Eco Industrial Town by 2018. According to the industrial development policy of the country. By focusing on the factory has a good management system, safe, utilizing resources and energy. Causes at least waste and with social support and stakeholders. So the researcher appreciates the important of this research. Therefore, the objective of this research aims to create tool for strategic planning to improve factory due to must be consider 14 issues, so develop of Decision Support System for factory improvement guideline generation to comply with Eco factory. The research methodology consists of: (1) Estimate the Basic criteria (2) Estimate the Eco Factory Criteria and recording the score (3) Collect the related documents in order to support the standard of Eco factory criteria (4) Select the issue, which obtains the score at 0 to 3 for ranking the priority (5) Provide improvement guideline generation to certified Eco Factory. The results of the study showed that using tools is the weighted valuation was based on four issues: Gap analysis, Investment capital, Possibility of improvement and Improved efficiency. The top four priority issues that the factory should improvement guideline generation these issues were Chemical and hazardous substances management 4.80, Air pollution management 4.80 and Biodiversity 4.60 and Green landscape score 4.40.

Keywords: Eco Factory, Basic Criteria, Eco Factory Criteria, Improvement Criteria

บทความวิจัย

การประชุมวิชาการวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี มทร.พระนคร ครั้งที่ 3
 Proceedings of the 3rd RMUTP Conference of Engineering and Technology

(Gap) 2. เงินลงทุนในการปรับปรุง (Money) 3. ความเป็นไปได้ในการดำเนินงาน (Possibility) และ 4. ผลที่ได้รับจากการปรับปรุง (Efficiency) โดยดำเนินการดังนี้

3.3.1 กำหนดเกณฑ์การประเมิน (ตัวแปร X) และกำหนดน้ำหนัก (ตัวแปร W) ของประเด็นปัญหา ดังตารางที่ 3
 ตารางที่ 3 การกำหนดเกณฑ์การประเมินและน้ำหนัก

No.	เกณฑ์ประเมิน (Decision Criteria) X ₀₁ ,X ₁ ,X ₂ ,X ₃ ,X ₄	เกณฑ์การประเมิน			น้ำหนัก (W) (หน่วย: 1/20)
		1 Money	3 Money	3 Possibility	
1	การใช้วัสดุ	4.5	2.5	0.5	0.15
2	พลังงาน	10,000,000	10,000,000	>1,000,000	0.20
3	ความปลอดภัย	มีเอกสารประกอบ	มีเอกสารประกอบ	มีเอกสารประกอบ	0.30
4	ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน	0.5	2.5	4.5	0.15
1.00					

3.3.2 ทำการประเมินระดับคะแนนของประเด็นปัญหาทั้ง 12 ประเด็น โดยพิจารณาทั้ง 4 หัวข้อ ดังตารางที่ 4
 ตารางที่ 4 ระดับคะแนนของทั้ง 12 ประเด็น โดยพิจารณาทั้ง 4 หัวข้อ

No.	ประเด็น (Eco-Factory Criteria)	เกณฑ์การประเมิน (Decision Criteria) X ₀₁ ,X ₂ ,X ₃ ,X ₄			
		Gap	Money	Possibility	Efficiency
1	การใช้วัสดุ	3	3	3	3
2	พลังงาน	3	3	3	3
3	ความปลอดภัย	4	3	3	3
4	ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน	3	1	3	3
5	การจัดการน้ำและน้ำเสีย	3	3	3	3
6	การจัดการสารเคมีและวัตถุอันตราย	3	3	3	3
7	การปล่อยก๊าซเรือนกระจก	3	3	3	3
8	การจัดการมลภาวะทางอากาศ	3	3	3	3
9	การจัดการมลภาวะทางเสียง	3	3	3	3
10	ความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน	3	3	3	3
11	การกระจายรายได้ให้กับชุมชน	3	3	3	3
12	การอยู่ร่วมกับชุมชนโดยรอบ	3	3	3	3

3.3.3 นำคะแนนที่ได้ดังตารางที่ 3.4 คูณกับค่าน้ำหนัก (W) และทำการจัดลำดับประเด็นปัญหา 4 ประเด็นที่มีคะแนนน้ำหนักรวมสูงสุดมาทำการปรับปรุงก่อน ดังตารางที่ 5
 ตารางที่ 5 การประเมินถ่วงน้ำหนักเพื่อจัดลำดับความสำคัญ

No.	ประเด็น (Eco-Factory Criteria)	เกณฑ์การประเมิน (Decision Criteria) X ₀₁ ,X ₂ ,X ₃ ,X ₄				W
		Gap X ₁ *W ₁	Money X ₂ *W ₂	Possibility X ₃ *W ₃	Efficiency X ₄ *W ₄	
1	การใช้วัสดุ	0.68	0.07	0.45	0.23	1.43
2	พลังงาน	0.60	0.03	0.45	0.60	1.70
3	ความปลอดภัย	1.20	0.03	0.45	0.45	2.13
4	ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน	0.45	0.03	0.45	1.35	2.28
5	การจัดการน้ำและน้ำเสีย	0.45	0.03	0.45	1.35	2.28
6	การจัดการสารเคมีและวัตถุอันตราย	0.45	0.03	0.45	1.35	2.28
7	การปล่อยก๊าซเรือนกระจก	1.35	0.03	0.45	1.35	3.18
8	การจัดการมลภาวะทางอากาศ	0.45	0.03	0.45	1.35	2.28
9	การจัดการมลภาวะทางเสียง	0.45	0.03	0.45	1.35	2.28
10	ความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน	1.35	0.03	0.45	0.45	2.28
11	การกระจายรายได้ให้กับชุมชน	1.35	0.03	0.45	0.45	2.28
12	การอยู่ร่วมกับชุมชนโดยรอบ	1.35	0.03	0.45	0.45	2.28

3.4 หาแนวทางปรับปรุง 4 ประเด็นข้างต้น

ผู้ศึกษาวิจัยและคณะทำงาน หาแนวทางปรับปรุง 4 ประเด็นข้างต้น โดยจัดทำเป็นข้อเสนอแนะต่อไป

3.5 เปรียบเทียบระดับคะแนนก่อน-หลังปรับปรุง 4 ประเด็น

ตารางที่ 6 การประเมินตามเกณฑ์โรงงานอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ (เปรียบเทียบก่อน-หลังปรับปรุง ของ 4 ประเด็น)

ลำดับที่	ประเด็น	ระดับคะแนนก่อนปรับปรุง		ระดับคะแนนหลังปรับปรุง	
		คะแนน	%	คะแนน	%
1	การใช้วัสดุ	2	40	2	40
2	พลังงาน	2	40	2	40
3	การขนส่งและโลจิสติกส์	4	80	4	80
4	ใต้อุปทานสีเขียว	0	0	0	0
5	ภูมิทัศน์สีเขียว	3	60	5	100
6	การจัดการสารเคมีและวัตถุอันตราย	3	60	4	80
7	การจัดการน้ำและน้ำเสีย	2	40	2	40
8	การปล่อยก๊าซเรือนกระจก	0	0	0	0
9	การจัดการมลภาวะทางอากาศ	2	40	4	80
10	การจัดการกากของเสีย	2	40	2	40
11	ความปลอดภัยและสุขภาพของพนักงาน	5	100	5	100
12	ความหลากหลายทางชีวภาพ	0	0	1	20
13	การกระจายรายได้ให้กับชุมชน	1	20	1	20
14	การอยู่ร่วมกับชุมชนโดยรอบ	1	20	1	20
		27	38.57	33	67.14

3.6 เปรียบเทียบระดับคะแนนก่อน-หลังปรับปรุง 8 ประเด็น

หลังจากปรับปรุง 4 ประเด็น พบว่าโรงงานยังไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินที่ร้อยละ 70 คือ ได้ค่าที่ร้อยละ 47.14 จึงต้องหาแนวทางปรับปรุงอีก 8 ประเด็นที่เหลือ ดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 การประเมินตามเกณฑ์โรงงานอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ (เปรียบเทียบก่อน-หลังปรับปรุง ของ 8 ประเด็นที่เหลือ)

ลำดับที่	ประเด็น	ระดับคะแนนก่อนปรับปรุง		ระดับคะแนนหลังปรับปรุง	
		คะแนน	%	คะแนน	%
1	การใช้วัสดุ	2	40	3	60
2	พลังงาน	2	40	3	60
3	การขนส่งและโลจิสติกส์	4	80	4	80
4	ใต้อุปทานสีเขียว	0	0	3	60
5	ภูมิทัศน์สีเขียว	3	60	5	100
6	การจัดการสารเคมีและวัตถุอันตราย	3	60	4	80
7	การจัดการน้ำและน้ำเสีย	2	40	4	80
8	การปล่อยก๊าซเรือนกระจก	0	0	4	80
9	การจัดการมลภาวะทางอากาศ	2	40	4	80
10	การจัดการกากของเสีย	2	40	3	60
11	ความปลอดภัยและสุขภาพของพนักงาน	5	100	5	100
12	ความหลากหลายทางชีวภาพ	0	0	1	20
13	การกระจายรายได้ให้กับชุมชน	1	20	3	60
14	การอยู่ร่วมกับชุมชนโดยรอบ	1	20	3	60
		27	38.57	49	70.00

จะเห็นได้ว่าเมื่อทำการหาแนวทางปรับปรุงโดยให้ระดับคะแนน 3 ขึ้นไป ซึ่งหมายความว่า โรงงานจะต้องดำเนินกิจกรรมและมีผลการดำเนินงานบรรลุเป้าหมายอย่างน้อยร้อยละ 75 จะเห็นได้ว่าจาก

บทความวิจัย

การประชุมวิชาการวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี มทร.พระนคร ครั้งที่ 3
Proceedings of the 3rd RMUTP Conference of Engineering and Technology

การคำนวณหลังการปรับปรุง 8 ประเด็น โรงงานผ่านเกณฑ์การประเมินที่ ร้อยละ 70 พอที่จะมีแนวโน้มที่จะสามารถขอการรับรอง Eco Factory ได้

4. อภิปรายผล

4.1 การอภิปรายผล

4.1.1 เครื่องมือที่นำมาใช้ในการศึกษาวิจัยนี้ หลังจากนำมาใช้ ทดลองกับองค์กรตัวอย่าง คาดการณ์ว่าจะสามารถช่วยให้เกิดความรวดเร็วในการปรับปรุง และสามารถผ่านการรับรอง Eco Factory ได้

4.1.2 ผู้ศึกษาวิจัยและคณะงานมุ่งเน้นในการปรับปรุงเฉพาะ 4 ประเด็นแรก แต่ประเด็นที่เหลืออีก 8 ประเด็นไม่ได้นำมาปรับปรุง ซึ่งเมื่อประเมินแล้วพบว่ายังไม่ผ่านเกณฑ์ที่ร้อยละ 70 จึงต้องมีการดำเนินการนำ เครื่องมือดังกล่าวมาใช้ในการปรับปรุง 8 ประเด็นที่เหลือด้วย เพื่อให้ ระดับคะแนนเพิ่มเป็นระดับ 3 ขึ้นไปและให้ผ่านเกณฑ์ที่ร้อยละ 70

4.1.3 จากการนำเครื่องมือดังกล่าวมาใช้ จะเห็นได้ว่าสามารถช่วยให้ องค์กรตัวอย่าง ลดระยะเวลาในการดำเนินงานได้ ซึ่งองค์กรจะได้ ประโยชน์เชิงเศรษฐศาสตร์ ดังบทที่ 8

4.2 ข้อจำกัด

4.2.1 เวลาในการศึกษาวิจัย: มีระยะเวลาจำกัด ทำให้การรวบรวม ข้อมูล และการออกแบบพัฒนาระบบทำได้จำกัด

4.2.2 จำนวนองค์กรตัวอย่าง: ด้วยข้อจำกัดด้านเวลา และ งบประมาณของการศึกษาวิจัย จึงสามารถศึกษาได้เพียง 1 องค์กรตัวอย่าง

4.2.3 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา: ด้วยข้อจำกัดด้านเวลา และ งบประมาณของงานศึกษาวิจัย จึงใช้วิธีประเมินถ่วงน้ำหนัก

4.2.4 การตั้งสมมติฐาน: ข้อมูลตัวเลขที่ได้ในการศึกษาวิจัยนี้ มาจาก การตั้งสมมติฐาน ซึ่งจะไม่ใช้ตัวเลขจริง เช่น ระดับคะแนนการ ดำเนินงานหลังปรับปรุง, ต้นทุนทรัพยากรต่างๆ ในการปรับปรุง

4.3 ข้อเสนอแนะ

เพื่อให้การศึกษานี้มีคุณค่า ให้ประโยชน์กับผู้นำไปใช้

4.3.1 เพิ่มระยะเวลาในการออกแบบพัฒนาระบบใหม่

4.3.2 ขยายตัวอย่างโรงงานที่ศึกษา มากกว่า 4 โรงงานขึ้นไป ที่อยู่ในอุตสาหกรรมเดียวกันและมีลักษณะคล้ายๆกัน

4.3.3 ทำการเก็บข้อมูลทางตรง (ข้อมูลปฐมภูมิ) เพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีความถูกต้อง น่าเชื่อถือมากขึ้น ซึ่งปัจจุบันเราใช้วิธีการตั้งสมมติฐาน ซึ่ง ทำให้ความน่าเชื่อถือของข้อมูลน้อย

4.3.4 ในอนาคตอาจนำ AHP (Analysis Hierarchy Process) ซึ่งเป็น เครื่องมือที่ใช้ในการพิจารณาตัดสินใจทางเลือกที่ดีที่สุด มาใช้ในการ วิเคราะห์ เพื่อลดการเกิดอคติหรือลำเอียงออกไปได้

5. สรุปผล

ประโยชน์ที่องค์กรตัวอย่างนำเครื่องมือนี้ไปใช้ในการตัดสินใจ คือ สามารถขอการรับรอง Eco Factory ได้ มีความรวดเร็วในการ ดำเนินการและคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์

จากการคำนวณพบว่าระดับคะแนนเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 38.57 เป็นร้อยละ 47.14 แต่ยังไม่ผ่านเกณฑ์ที่ร้อยละ 70 (เกณฑ์สำหรับโรงงาน ขนาดกลาง) ดังนั้น โรงงานจึงต้องดำเนินการปรับปรุงอีก 8 ประเด็นที่มี ระดับคะแนนลดลงมา และคำนวณระดับคะแนนใหม่อีกครั้ง พบว่าระดับ คะแนนเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 47.14 เป็น 70.00 ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ข้างต้น และโรงงานสามารถขอรับรอง Eco Factory ได้

6. กิตติกรรมประกาศ

การค้นคว้าอิสระนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างยิ่ง ของ ดร.ปริญญา บุญภิญโญ อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ ที่ได้ให้ คำแนะนำและข้อคิดเห็นต่างๆ ของการวิจัยมาโดยตลอด

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมศักดิ์ มินคร และ ดร. ณัฐพรพล รัชสิริวัชรบุณ ที่กรุณาสละเวลามาเป็นประธานและกรรมการสอบ การค้นคว้าอิสระ พร้อมทั้งให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์

ขอขอบพระคุณ ผู้จัดการและหัวหน้างาน ทุกหน่วยงานที่ เกี่ยวข้องของโรงงานอุตสาหกรรมเคมีที่ผู้ศึกษาวิจัยทำงานอยู่ ที่ให้ความ ร่วมมือในการสนับสนุนข้อมูลต่างๆ เป็นอย่างดี

ผู้วิจัยจึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง มา ณ โอกาสนี้

7. เอกสารอ้างอิง

- [1] สถาบันสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย. 2560. คู่มือเกณฑ์โรงงานอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ (Eco Factory) (http://www.ici.or.th/ns-news_event_read-dir-Mw=-con_id-NDky.htm)
- [2] สถาบันสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย. 2557. “เกณฑ์โรงงานอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ”
- [3] ธเนศ ศรีสถิต. 2549. “เทคโนโลยีสะอาดและการนำไปใช้เพื่อลด ต้นทุนการผลิต”
- [4] สมชาย มุ้ยจิน. 2557. “แนวทางการพัฒนาเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ ในพื้นที่เทศบาลเมืองมาบตาพุด”