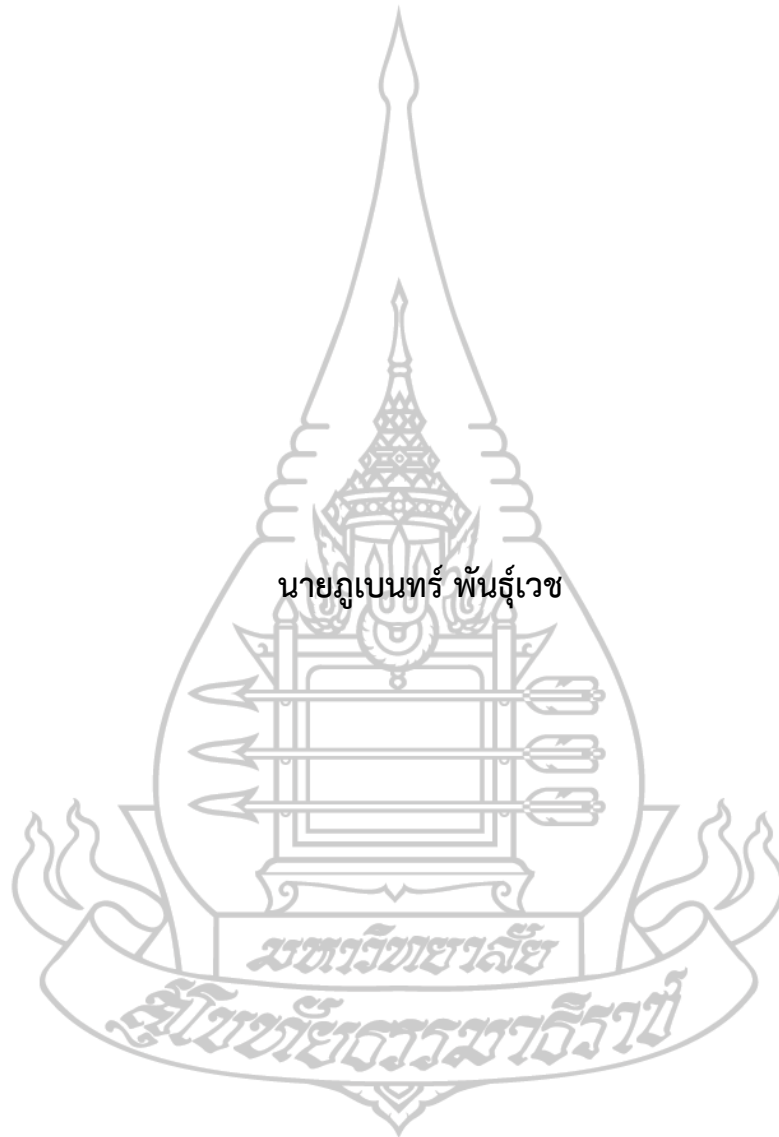


การพัฒนาสื่อแอนิเมชันการจัดการขยะในโรงงานอุตสาหกรรม ตามมาตรฐาน
ISO14001:2015



นายภูเบนท์ พันธุ์เวช

การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต วิชาเอกการจัดการสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

พ.ศ. 2566

Development of Animation Media on Industrial Waste Management
According to ISO14001:2015 standards



Mr. PHOOBEN PHUNWESH

An Independent Study Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for
the Degree of Master of Science in Industrial Environment Management
School of Health Science Sukhothai Thammathirat Open University

2023

หัวข้อการศึกษาค้นคว้าอิสระ	การพัฒนาสื่อแอนิเมชันการจัดการขยะในโรงงานอุตสาหกรรม ตามมาตรฐาน ISO14001:2015
ชื่อและนามสกุล	นายภูเบนทร์ พันธุ์เวช
แขนงวิชา / วิชาเอก	การจัดการสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม
สาขาวิชา	วิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อภิรดี ศรีโอภาส

การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้ได้รับความเห็นชอบให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรระดับปริญญาโท เมื่อวันที่ 19 มีนาคม พ.ศ. 2567

คณะกรรมการสอบการศึกษาค้นคว้าอิสระ

----- ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อภิรดี ศรีโอภาส)

----- กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สุดาว เลิศวิสุทธิไพบุลย์)

(รองศาสตราจารย์ ดร.วรางคณา จันทร์คง)

ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ

ชื่อการศึกษาค้นคว้าอิสระ การพัฒนาสื่อแอนิเมชันการจัดการขยะในโรงงานอุตสาหกรรม ตาม
มาตรฐาน ISO14001:2015

ผู้ศึกษา นายภูเบนทร์ พันธุ์เวช รหัสนักศึกษา 2645001062

ปริญญา วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต(การจัดการสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม)

อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อภิรดี ศรีโสภาส ปีการศึกษา 2566

บทคัดย่อ

การพัฒนาสื่อแอนิเมชันการจัดการขยะในโรงงานอุตสาหกรรมตามมาตรฐาน ISO14001:2015 มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) จัดทำสื่อแอนิเมชันให้ความรู้เรื่องการจัดการขยะในโรงงานอุตสาหกรรมตามมาตรฐาน ISO14001:2015 2) ประเมินความรู้ก่อนและหลังการใช้สื่อแอนิเมชันการจัดการขยะในโรงงานอุตสาหกรรมตามมาตรฐาน ISO14001:2015 และ 3) ประเมินความพึงพอใจของการใช้สื่อแอนิเมชันการจัดการขยะในโรงงานอุตสาหกรรมตามมาตรฐาน ISO14001:2015

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยกึ่งทดลองแบบศึกษากลุ่มเดียววัดก่อน-หลังการทดลอง เครื่องมือวิจัยประกอบไปด้วยสื่อแอนิเมชันที่พัฒนาขึ้นเป็นวิดีโอที่สั้นความยาว 13 นาที ให้ความรู้เรื่องวิธีการคัดแยกขยะและการรวบรวมขยะในโรงงานอุตสาหกรรม แบบประเมินความรู้ก่อนและหลังการใช้สื่อแอนิเมชัน และแบบประเมินความพึงพอใจของการใช้สื่อแอนิเมชัน ซึ่งผ่านการตรวจสอบคุณภาพโดยผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 คน จากนั้นนำสื่อแอนิเมชันดังกล่าวไปอบรมให้กับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นพนักงานในฝ่ายผลิตของโรงงานประกอบชิ้นส่วนยานยนต์แห่งหนึ่ง จังหวัดปทุมธานี จำนวน 30 คน ที่คัดเลือกด้วยวิธีการเจาะจง กลุ่มตัวอย่างได้ทำแบบทดสอบความรู้ก่อนและหลังอบรม และทำแบบประเมินความพึงพอใจหลังการอบรม วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบทีแบบจับคู่

ผลการวิจัยพบว่า 1) สื่อแอนิเมชันการจัดการขยะในโรงงานอุตสาหกรรมตามมาตรฐาน ISO14001:2015 มีผลการประเมินความคิดเห็นโดยผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับมากถึงมากที่สุดทุกรายการ 2) ผลการเปรียบเทียบคะแนนก่อนและหลังอบรม พบว่าคะแนนเฉลี่ยหลังอบรมโดยภาพรวมคือ 13.60 คะแนน มีค่าสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนอบรมคือ 10.10 คะแนนจากคะแนนเต็ม 15 คะแนน โดยผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนและหลังอบรมมีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05 และ 3) ผลการประเมินความพึงพอใจต่อสื่อแอนิเมชันอยู่ในระดับมากถึงมากที่สุด

คำสำคัญ สื่อแอนิเมชัน การจัดการขยะอุตสาหกรรม มาตรฐาน ISO14001:2015

Independent Study title: “Development of Animation Media on Industrial Waste Management According to ISO14001:2015 standards ”

Author: “Mr. PHOOBEN PHUNWESH”; ID: “2645001062”;

Degree: Master of Science (Industrial Environment Management)

Independent Study Advisor: Assistant Professor Dr. Apiradee Sriopas; Academic year: 2023

Abstract

The objectives of this research on the development of animation media on industrial waste management according to the ISO 14001:2015 standard were: 1) to develop animated media for providing knowledge on waste management in an industrial plant; 2) to assess knowledge before and after using animation media for waste management in the industrial plant; and 3) to evaluate satisfaction with using animation media for waste management in the industrial plant, all according to the ISO 14001:2025 standard.

This quasi-experimental study using a one-group pretest-posttest design was conducted in Pathum Thani province and used tools including a 13-minute animation video, pre- and post-test forms, and a satisfaction questionnaire that had been validated by three experts. Participants were 30 workers of an automotive parts manufacturing plant in the province selected using purposive sampling. The data were collected and then analysed using mean, standard deviation and paired t-test.

The results revealed that: 1) the animated media for waste management in industrial plants according to the ISO 14001:2015 standard had high to very high levels of evaluation scores for all items as rated by the experts; 2) a comparison of scores before and after the training showed, out of the maximum score of 15, the average post-training score was 13.6, which was significantly higher than the average pre-training score of 10.1 ($P = 0.05$); and 3) the levels of satisfaction with the animation media were high to very high.

Keywords : Animation media; Industrial waste management; ISO 14001:2015 standard

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาค้นคว้าอิสระเรื่อง การพัฒนาสื่อแอนิเมชันการจัดการขยะในโรงงานอุตสาหกรรม ตามมาตรฐาน ISO14001:2015 สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ด้วยความอนุเคราะห์จาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อภิรดี ศรีโอภาส ที่ได้ให้ความรู้ ข้อเสนอแนะด้านระเบียบวิธีวิจัย และการเขียนงานวิจัย ตลอดจนให้คำแนะนำในการปรับปรุงแก้ไขจนกระทั่งเสร็จสมบูรณ์ ซึ่งทางผู้วิจัย ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบคุณรองศาสตราจารย์ ดร.สุดาว เลิศวิสุทธิไพบูลย์ ที่ได้ช่วยให้คำแนะนำในการปรับปรุงแก้ไขงานวิจัย เพื่อให้มีความถูกต้องสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณ คุณทิพวรรณ เจียมเจริญ คุณอานันต์ ประสิทธิ์สุขสันต์ คุณจริญญา นิลแพทย์ ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในการเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพสื่อแอนิเมชัน และให้คำแนะนำในการปรับปรุงที่เป็นประโยชน์ เพื่อให้สื่อแอนิเมชันมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณโรงงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์แห่งหนึ่งในจังหวัดปทุมธานี ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์สถานที่และพนักงานเพื่อทำการทดลอง งานงานวิจัยสามารถบรรลุตามวัตถุประสงค์

ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่า สื่อแอนิเมชันที่ได้จัดทำขึ้น จะสามารถนำไปใช้ประโยชน์แก่โรงงานต่างๆ และแก่ผู้สนใจต่อไป



นายภูเบนท์ พันธุ์เวช

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญตาราง	ฌ
สารบัญรูปภาพ	ญ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์การศึกษา.....	4
กรอบแนวคิดการวิจัย	4
ขอบเขตของการวิจัย.....	5
นิยามศัพท์เฉพาะ	6
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	6
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง.....	7
ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับโรงงานชิ้นส่วนยานยนต์.....	7
การจัดการขยะ	10
ขยะอุตสาหกรรม.....	14
กฎหมายและข้อกำหนดอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการขยะอุตสาหกรรม	18
โปรแกรมที่ใช้พัฒนาสื่อแอนิเมชัน.....	24
ข้อกำหนดหลักของ ISO14001:2015 ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการขยะ	30
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	35
บทที่ 3 วิธีดำเนินการศึกษา	39
รูปแบบการศึกษา	39
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	39
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา.....	40
การสร้างและการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ	40
การเก็บรวบรวมข้อมูล	43
การวิเคราะห์ข้อมูล	43

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	45
การพัฒนาสื่อแอนิเมชันการจัดการขยะในโรงงานอุตสาหกรรม ตามมาตรฐาน ISO14001:2015	45
การประเมินความรู้ก่อนและหลังการใช้สื่อแอนิเมชันการจัดการขยะด้วยวิธีการตัดแยก และการรวบรวมขยะในโรงงานอุตสาหกรรม	50
การประเมินความพึงพอใจของการใช้สื่อแอนิเมชันการจัดการขยะด้วยวิธีการตัดแยก และการรวบรวมขยะในโรงงานอุตสาหกรรม	52
บทที่ 5 สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	54
สรุปการวิจัย	54
อภิปรายผล	55
ข้อจำกัดของการวิจัย	58
ข้อเสนอแนะ	59
บรรณานุกรม	60
ภาคผนวก	64
ก แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ	65
ข ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ	69
ค แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน	72
ง ผลการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน	77
จ แบบประเมินความพึงพอใจสื่อแอนิเมชัน	79
ฉ บทภาพยนตร์และสตอรี่บอร์ดแอนิเมชัน	82
ช ภาพบรรยากาศการอบรมโดยใช้สื่อแอนิเมชัน	99
ซ QR Code และลิงค์สื่อแอนิเมชัน	101
ประวัติผู้วิจัย	103

สารบัญตาราง

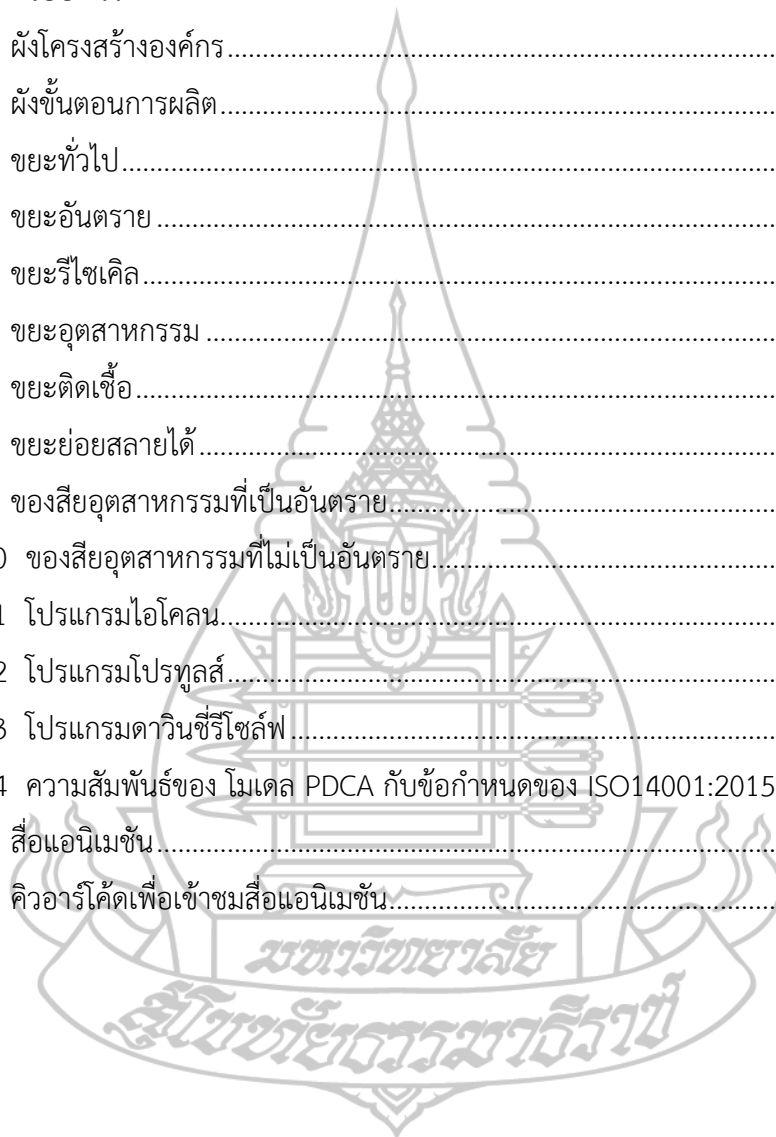
	หน้า
ตารางที่ 2.1 ประเภทของขยะที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิต	9
ตารางที่ 2.2 ตัวอย่างการประเมินลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม	32
ตารางที่ 3.1 ประเภทของขยะที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิต	41
ตารางที่ 3.2 ประเภทของขยะที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิต	42
ตารางที่ 3.3 ประเภทของขยะที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิต	42
ตารางที่ 3.4 ประเภทของขยะที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิต	44
ตารางที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อสื่อแอนิเมชัน การจัดการขยะใน โรงงานอุตสาหกรรม ตามมาตรฐาน ISO14001:2015	46
ตารางที่ 4.2 การปรับแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ	49
ตารางที่ 4.3 ข้อมูลส่วนบุคคลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง	50
ตารางที่ 4.4 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนและหลังการอบรม	51
ตารางที่ 4.5 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนและหลังอบรม โดยวิธี Paired Samples T-Test	51
ตารางที่ 4.6 ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจในการอบรมโดยใช้สื่อแอนิเมชัน	52



สารบัญรูปภาพ

หน้า

ภาพที่ 1.1	กรอบแนวคิด	5
ภาพที่ 2.1	ผังโครงสร้างองค์กร	8
ภาพที่ 2.2	ผังขั้นตอนการผลิต	8
ภาพที่ 2.3	ขยะทั่วไป	10
ภาพที่ 2.4	ขยะอันตราย	11
ภาพที่ 2.5	ขยะรีไซเคิล	12
ภาพที่ 2.6	ขยะอุตสาหกรรม	12
ภาพที่ 2.7	ขยะติดเชื้อ	13
ภาพที่ 2.8	ขยะย่อยสลายได้	14
ภาพที่ 2.9	ของเสียอุตสาหกรรมที่เป็นอันตราย	15
ภาพที่ 2.10	ของเสียอุตสาหกรรมที่ไม่เป็นอันตราย	16
ภาพที่ 2.11	โปรแกรมไอโคลน	28
ภาพที่ 2.12	โปรแกรมโปรทูลส์	29
ภาพที่ 2.13	โปรแกรมดาวินชีรีโซล์ฟ	30
ภาพที่ 2.14	ความสัมพันธ์ของ โมเดล PDCA กับข้อกำหนดของ ISO14001:2015	31
ภาพที่ 4.1	สื่อแอนิเมชัน	45
ภาพที่ 4.2	คิวอาร์โค้ดเพื่อเข้าชมสื่อแอนิเมชัน	46



บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันปัญหาขยะเป็นปัญหาที่มีความสำคัญอย่างสูง เนื่องจากทำให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ทั้งขยะมูลฝอยตามชุมชน ขยะติดเชื้อจากสถานพยาบาล สถานประกอบการต่างๆ และกากอุตสาหกรรมจากโรงงานต่างๆ อันเนื่องมาจากการจัดการรวมถึงการควบคุมการปฏิบัติที่ยังไม่ได้มาตรฐาน ตั้งแต่การคัดแยกไปจนถึงการกำจัด ทำให้ขยะต่างๆ ได้ถูกจัดการอย่างไม่เหมาะสม ก่อให้เกิดปัญหาที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่นับวันจะทวีความรุนแรงมากยิ่งขึ้น

ดังจะเห็นได้จากปริมาณขยะมูลฝอย จากระบบสารสนเทศด้านการจัดการขยะมูลฝอยชุมชน (กรมควบคุมมลพิษ, 2565) ตั้งแต่พ.ศ. 2557-2562 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น จาก 26.19 ล้านตันในปี 2557 จนถึง 28.71 ล้านตันในปี 2562 และในปี 2563-2565 มีปริมาณลดลงเล็กน้อย โดยปี 2563 มีปริมาณ 25.37 ล้านตัน ปี 2564 มีปริมาณ 24.98 ล้านตัน และปี 2565 มีปริมาณ 25.70 ล้านตัน

นอกจากนี้ปริมาณกากของเสียอุตสาหกรรม จากสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2565) ทั้งที่เป็นอันตรายและไม่อันตราย ตั้งแต่พ.ศ. 2561-2565 โดยกากของเสียอุตสาหกรรมอันตราย ปี 2561-2565 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น โดยปี 2561 มีกากของเสียอุตสาหกรรมอันตราย 1.2 ล้านตัน และปี 2565 ปริมาณเพิ่มขึ้นเป็น 2.71 ล้านตัน ส่วนกากของเสียอุตสาหกรรมไม่อันตราย ปี 2561 มี 20.82 ล้านตัน และลดลงในปี 2562 คือ 15.46 ล้านตัน และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตั้งแต่ปี 2563 คือ 16.77 ล้านตัน, ปี 2564 มี 17.07 ล้านตัน และปี 2565 มีสูงถึง 33.84 ล้านตัน

ปัญหาที่สำคัญอีกปัญหาหนึ่งคือมูลฝอยติดเชื้อ โดยปริมาณมูลฝอยติดเชื้อจากสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2565) ตั้งแต่พ.ศ. 2561-2565 โดยในปี 2561-2563 มีแนวโน้มลดลงเล็กน้อย ปี 2561 มีปริมาณ 55,497 ตัน, ปี 2562 มี 53,173 ตัน และปี 2563 มี 47,962 ตัน และตั้งแต่ปี 2564-2565 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นสูงมาก โดยปี 2564 มีปริมาณ 90,009 ตัน และปี 2565 มีปริมาณ 110,427 ตัน

ระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม ตามมาตรฐาน ISO14001:2015 เป็นระบบที่ได้รับความนิยมแพร่หลายในการจัดการปัญหาด้านของเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม โดยระบบนี้ได้พัฒนาขึ้นโดยองค์การระหว่างประเทศที่ว่าด้วยการมาตรฐาน (International Organization for Standardization)

ประกอบด้วยข้อกำหนด 10 ข้อ ดังนี้ 1. ขอบข่าย 2. คำจำกัดความ 3. เอกสารอ้างอิง 4. บริบทขององค์กร 5. ความเป็นผู้นำ 6. การวางแผน 7. การสนับสนุน 8. การปฏิบัติการ 9. การประเมินสมรรถนะ 10. การปรับปรุง โดยมาตรฐาน ISO14001:2015 ได้มีการบูรณาการโมเดล PDCA (Plan-Do-Check-Action) เข้ากับข้อกำหนดต่างๆ

องค์กรที่พัฒนาระบบ ISO14001:2015 จะเริ่มจากการพิจารณาบริบทขององค์กร ตามข้อกำหนดข้อ 4 ได้แก่ประเด็นภายในและภายนอกต่างๆ และความต้องการและความคาดหวังของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียด้านสิ่งแวดล้อม เพื่อกำหนดขอบข่ายของการพัฒนาระบบ และดำเนินการจัดทำระบบตั้งแต่การวางแผน การปฏิบัติ การตรวจสอบ และการปรับปรุง ตามหลักการของ PDCA (Plan-Do-Check-Action) โดยมีความสัมพันธ์กับข้อกำหนด ISO14001:2015 ดังนี้

การวางแผน (Plan) จะเกี่ยวข้องกับข้อกำหนดข้อ 6 เรื่องการวางแผน ซึ่งจะมีหัวข้อหลักคือการกำหนดความเสี่ยงและโอกาส และการกำหนดวัตถุประสงค์และมาตรการเพื่อที่จะบรรลุ ซึ่งการระบุความเสี่ยงและโอกาสขององค์กร จะรวมถึงการประเมินลักษณะปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม เช่นเรื่องขยะต่างๆ ขององค์กรที่ต้องได้รับการจัดการ และต้องมีการระบุข้อตกลงต่างๆ ด้านสิ่งแวดล้อมที่องค์กรเกี่ยวข้อง ได้แก่กฎหมายและข้อกำหนดอื่นๆ ในประเทศไทย ได้มีการออกกฎหมาย และข้อกำหนดต่างๆ บังคับไว้เกี่ยวกับเรื่องของการจัดการขยะให้ถูกต้อง องค์กรต้องระบุและเข้าถึงกฎหมายและข้อกำหนดต่างๆ เหล่านี้ให้ครบถ้วน

การปฏิบัติ (Do) จะเกี่ยวข้องกับข้อกำหนดข้อ 7 เรื่องการสนับสนุน และข้อ 8 การปฏิบัติการ การสนับสนุนจะเป็นเรื่องของการจัดเตรียมความพร้อมของกระบวนการสนับสนุนต่างๆ ในการพัฒนาระบบบริหารสิ่งแวดล้อม ได้แก่ทรัพยากรต่างๆ ความสามารถ การสื่อสาร และข้อมูลเอกสารต่างๆ ส่วนเรื่องของการปฏิบัติการ จะเป็นเรื่องการควบคุมการปฏิบัติที่สืบเนื่องมาจากลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อมที่มีนัยสำคัญที่องค์กรประเมินไว้ และการควบคุมการปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับกฎหมายและข้อกำหนดอื่นๆ ด้านสิ่งแวดล้อม รวมถึงแผนงานต่างๆ ด้านสิ่งแวดล้อมขององค์กร ลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เป็นเหตุฉุกเฉิน ก็จะต้องมีการเตรียมความพร้อมและตอบสนองอย่างเหมาะสม

การตรวจสอบ (Check) จะเกี่ยวข้องกับข้อกำหนดข้อ 9 เรื่องการประเมินสมรรถนะ จะเป็นเรื่องของการติดตามตรวจสอบและประเมินสมรรถนะต่างๆ ด้านสิ่งแวดล้อม เช่นการตรวจวัดต่างๆ ตามกฎหมาย รวมถึงการเฝ้าติดตามมาตรการควบคุมการปฏิบัติที่ได้กำหนดไว้ในเรื่องของการจัดการขยะ องค์กรอาจมีระบบติดตามตรวจสอบความถูกต้องของการคัดแยกขยะตามประเภทต่างๆ ข้อกำหนดข้อนี้ยังรวมถึงกิจกรรมการตรวจติดตามภายใน ที่องค์กรจะตรวจสอบความสอดคล้องของระบบการบริหารสิ่งแวดล้อม กับข้อกำหนด ISO14001:2015 และกับระบบบริหารสิ่งแวดล้อมที่องค์กรกำหนดไว้เอง รวมถึงเรื่องของการจัดการขยะด้วย และการทบทวนโดยฝ่ายบริหารจะเป็นการ

ทบทวนผลการดำเนินงานต่างๆ ที่ผ่านมา เพื่อให้ผู้บริหารได้ตัดสินใจที่จะปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงระบบบริหารสิ่งแวดล้อม

การปรับปรุง (Action) จะเกี่ยวข้องกับข้อกำหนดข้อ 10 เรื่องการปรับปรุง เป็นการแก้ไขข้อบกพร่อง จากการตรวจติดตามภายในด้านสิ่งแวดล้อม รวมถึงข้อบกพร่องอื่นๆ ทั้งนี้การปรับปรุงยังรวมถึงเรื่องที่เกี่ยวข้องกับสมรรถนะด้านสิ่งแวดล้อมที่ประเมินไว้ตามข้อกำหนดข้อ 9 ด้วย เพื่อนำไปสู่การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

การพัฒนากระบวนการบริหารสิ่งแวดล้อมโดยรวม จะอยู่ภายใต้การชี้นำของผู้บริหารสูงสุด ตามข้อกำหนดข้อ 5 เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ต้องการของระบบการบริหารสิ่งแวดล้อม ซึ่งประกอบด้วย 1. เพิ่มพูนสมรรถนะด้านสิ่งแวดล้อม 2. สอดคล้องกับข้อตกลงต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง 3. บรรลุวัตถุประสงค์ด้านสิ่งแวดล้อม

ดังนั้นโรงงานอุตสาหกรรมที่พัฒนาระบบ ISO14001:2015 มีความจำเป็นที่จะต้องจัดการขยะต่างๆ ที่เกิดจากการดำเนินกิจกรรมของโรงงานให้เป็นไปตามข้อกำหนดของ ISO14001:2015 ตลอดจนกฎหมายกฎระเบียบต่างๆ ด้านสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง ซึ่งการที่จะปฏิบัติให้ถูกต้องนั้น ต้องอาศัยความรู้ความเข้าใจของพนักงานในโรงงานในการทิ้งขยะให้ถูกประเภทตามที่กำหนด ซึ่งหลายโรงงานยังพบปัญหาการทิ้งขยะไม่ถูกประเภท อันเนื่องมาจากการขาดความรู้ความเข้าใจ ซึ่งเกิดจากการได้รับการฝึกอบรมที่ไม่เหมาะสมและเพียงพอ โดยทั่วไปโรงงานส่วนใหญ่จะอบรมในเรื่องการจัดการขยะรวมอยู่ในการปฐมนิเทศน์พนักงานใหม่ ซึ่งยังไม่เพียงพอที่จะทำให้เกิดความเข้าใจอย่างถูกต้อง และหากเป็นโรงงานที่ไม่ได้จัดทำระบบ ISO14001:2015 ถ้าไม่ได้เป็นผู้รับผิดชอบเรื่องการจัดการขยะโดยตรง ก็อาจจะไม่ได้รับการอบรมเกี่ยวกับเรื่องการจัดการขยะเลย

รูปแบบการอบรมที่เกี่ยวกับการจัดการขยะในโรงงานอุตสาหกรรม ส่วนใหญ่เป็นการอบรมโดยใช้คนบรรยายประกอบสไลด์และภาพนิ่ง อธิบายถึงการจัดการขยะประเภทต่างๆ ยังไม่ค่อยมีการพัฒนาสื่อแอนิเมชันที่เกี่ยวกับการจัดการขยะอุตสาหกรรมที่โรงงานสามารถเข้าถึงได้ง่าย และนำมาใช้ประกอบการอบรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งทำให้เสียค่าใช้จ่ายในการจ้างวิทยากรเพื่อมาทำการอบรม

การใช้สื่อแอนิเมชันมีข้อดีคือ สามารถทำให้ผู้เรียนเห็นภาพและเนื้อหาที่ต้องการสื่อได้อย่างชัดเจน มีความน่าสนใจ เนื่องจากเป็นการใช้ภาพเคลื่อนไหวอธิบายเนื้อหาผ่านบทพูดของตัวละคร ซึ่งจะทำให้ผู้ชมสื่อเข้าใจถึงขยะประเภทต่างๆ วิธีการจัดการขยะที่ถูกต้อง ตลอดจนมองเห็นถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่จะเกิดขึ้นอันเนื่องมาจากขยะ

บริษัทผลิตชิ้นส่วนยานยนต์โดยทั่วไปจะมีขยะหลากหลายประเภทที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิต ได้แก่ขยะอันตราย เช่นภาชนะบรรจุสารเคมี ขยะทั่วไป เช่นเศษกระดาษ ภาชนะบรรจุอาหารใช้แล้ว ขยะรีไซเคิล เช่นขวดเปล่า น้ำดื่ม ขยะจากการผลิต เช่นเศษวัสดุที่เหลือทิ้ง ของ

เสียจากการผลิต เป็นต้น อีกทั้งในช่วงสถานการณ์โควิด มีขยะติดเชื้อเกิดขึ้นเป็นจำนวนมาก เช่น หน้ากากอนามัย ชุดตรวจโควิด เป็นต้น

ดังนั้นเพื่อเป็นการสร้างความรู้ในเรื่องการจัดการขยะที่ถูกต้อง และง่ายต่อการทำความเข้าใจในการจัดการขยะให้กับพนักงานตามมาตรฐาน ISO14001:2015 ผู้วิจัยจึงได้ทำการพัฒนาสื่อแอนิเมชันให้ความรู้เรื่อง การจัดการขยะในโรงงานอุตสาหกรรมตามมาตรฐาน ISO14001:2015 ขึ้น และได้เลือกกลุ่มตัวอย่างจากโรงงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์แห่งหนึ่งมาทำการวิจัย เพื่อให้ผลของการวิจัยมีความครอบคลุมขยะประเภทต่างๆ ที่มีในโรงงานอุตสาหกรรมส่วนใหญ่ ซึ่งโรงงานต่างๆ จะสามารถนำสื่อแอนิเมชันไปใช้อบรมพนักงาน เพื่อให้การจัดการขยะในโรงงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

2. วัตถุประสงค์การศึกษา

2.1 เพื่อพัฒนาสื่อแอนิเมชันให้ความรู้เรื่องการจัดการขยะในโรงงานอุตสาหกรรมตามมาตรฐาน ISO14001:2015

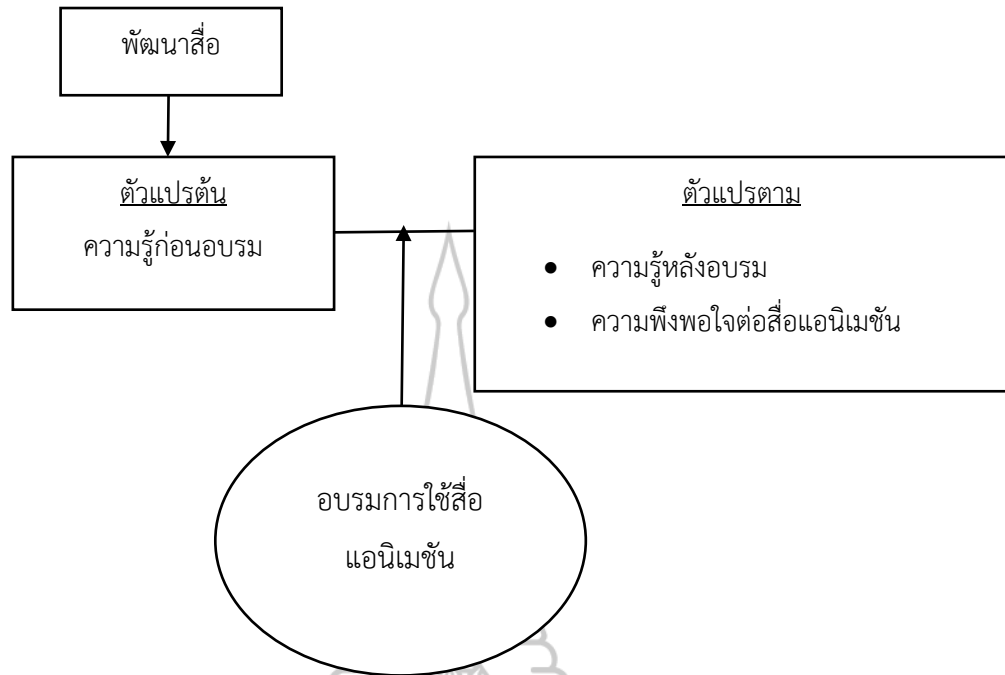
2.2 เพื่อประเมินความรู้ก่อนและหลังการใช้สื่อแอนิเมชันการจัดการขยะในโรงงานอุตสาหกรรมตามมาตรฐาน ISO14001:2015

2.3 เพื่อประเมินความพึงพอใจของการใช้สื่อแอนิเมชันการจัดการขยะในโรงงานอุตสาหกรรมตามมาตรฐาน ISO14001:2015

3. กรอบแนวคิดการวิจัย

การพัฒนาสื่อแอนิเมชัน ในรูปแบบละครสั้น ใช้เป็นสื่อประกอบการฝึกอบรมพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรม โดยเนื้อหาของแอนิเมชัน จะมุ่งเน้นไปที่ การให้ความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนต่างๆ ในการจัดการขยะในโรงงานอุตสาหกรรม รวมถึงผลกระทบที่จะเกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อม ที่เกี่ยวข้องกับ การปฏิบัติของพนักงาน

ผู้วิจัยได้พัฒนาสื่อแอนิเมชันและจัดอบรมให้กับกลุ่มตัวอย่าง ประเมินความรู้ก่อน-หลังอบรม โดยใช้แบบทดสอบ ตลอดจนสำรวจความพึงพอใจของการใช้สื่อแอนิเมชันดังภาพที่ 1.1



ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิด

4. ขอบเขตของการวิจัย

4.1 ด้านประชากร

ประชากรคือพนักงานบริษัทผลิตชิ้นส่วนยานยนต์แห่งหนึ่ง จังหวัดปทุมธานี โดยกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาคือพนักงานแผนกผลิตระดับปฏิบัติการทุกแผนก ไม่รวมพนักงานสำนักงาน จำนวน 30 คน คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling)

4.2 ด้านเนื้อหา

การศึกษานี้ได้จัดทำสื่อแอนิเมชันเรื่อง การจัดการขยะในโรงงานอุตสาหกรรม ตามมาตรฐาน ISO14001:2015 โดยได้นำเสนอขั้นตอนการจัดการขยะ 4 ประเภทคือ ขยะอันตราย ขยะทั่วไป ขยะรีไซเคิล และขยะจากการผลิต (ขยะอุตสาหกรรม)

5. นิยามศัพท์เฉพาะ

5.1 การจัดการขยะ หมายถึง การดำเนินการควบคุมการจัดการขยะในไลน์การผลิต ตั้งแต่แหล่งกำเนิด การควบคุมการรวบรวมจัดเก็บขยะเพื่อรอกำจัด และการควบคุมการขนส่งขยะ จากไลน์การผลิตเพื่อออกไปกำจัดนอกโรงงาน ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องตามข้อกำหนด ISO14001:2015 รวมถึงกฎหมาย กฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง

5.2 การคัดแยกขยะ หมายถึง การคัดแยกขยะที่แหล่งกำเนิดในไลน์การผลิตเป็น 4 ประเภทคือ ขยะทั่วไป ขยะอันตราย ขยะรีไซเคิล และขยะจากการผลิต โดยทิ้งขยะลงในภาชนะบรรจุ ประเภทต่างๆ ที่เตรียมไว้

5.3 การรวบรวมจัดเก็บขยะ หมายถึงการนำขยะจากแหล่งกำเนิดในไลน์การผลิต มารวบรวมไว้ในสถานที่จัดเก็บที่เตรียมไว้เฉพาะในระยะเวลาหนึ่ง เพื่อรอการขนส่งไปกำจัด ซึ่งต้องควบคุมดูแลให้มีการคัดแยกประเภท และจัดเก็บอย่างถูกต้องสอดคล้องกับมาตรฐาน ISO14001:2015 และกฎหมาย กฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง เพื่อไม่ให้ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

5.4 แอนิเมชัน หมายถึงภาพเคลื่อนไหว การหมุนผ่านสื่อวีดิทัศน์ ที่แสดงถึงการจัดการ ขยะอุตสาหกรรม

ศัพท์เทคโนโลยีทางภาพฉบับราชบัณฑิตยสถาน ได้ให้ความหมายของแอนิเมชันไว้ว่า หมายถึง การทำภาพเคลื่อนไหว หรือการทำให้เคลื่อนไหว หรือภาพเคลื่อนไหว

6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

6.1 โรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ สามารถนำสื่อแอนิเมชันเรื่องการจัดการขยะในโรงงาน อุตสาหกรรมตามมาตรฐาน ISO14001:2015 ไปใช้ในการอบรมพนักงาน เพื่อสร้างความรู้ในการคัดแยกขยะได้

6.2 พนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมสามารถคัดแยกขยะได้อย่างถูกต้อง

6.3 สามารถนำไปเผยแพร่ในช่องทางต่างๆ ให้ผู้สนใจได้รับความรู้จากสื่อแอนิเมชันและสามารถคัดแยกขยะได้อย่างถูกต้อง

6.4 ลดค่าใช้จ่ายในการอบรม สะดวก สามารถอบรมซ้ำได้

6.5 สร้างจิตสำนึกให้แก่พนักงานในเรื่องการจัดการขยะ

6.6 ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ลดมลพิษจากขยะ

บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเรื่อง “การจัดทำสื่อแอนิเมชันการจัดการขยะในโรงงานอุตสาหกรรม ตามมาตรฐาน ISO14001:2015” ผู้วิจัยได้ทำการทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับโรงงานชิ้นส่วนยานยนต์
2. การจัดการขยะ
3. ขยะอุตสาหกรรม
4. กฎหมายและข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องกับการจัดการขยะอุตสาหกรรม
5. โปรแกรมสำหรับจัดทำสื่อแอนิเมชัน
6. ข้อกำหนดหลักของ ISO14001:2015 ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการขยะ
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับโรงงานชิ้นส่วนยานยนต์

1.1 ประเภทธุรกิจ

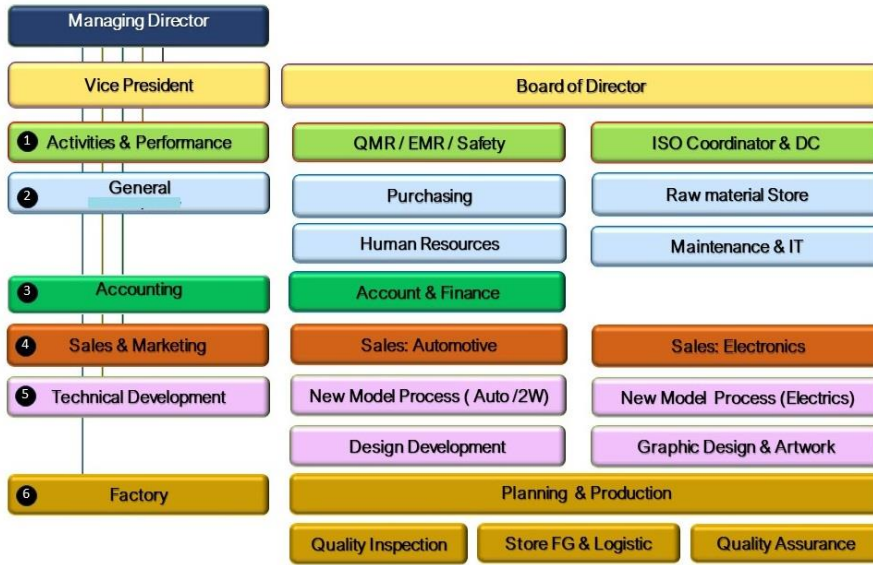
ผลิตสติ๊กเกอร์สำหรับกลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์ รวมถึงการจำหน่ายสติ๊กเกอร์ตามแบบและความต้องการของลูกค้า

1.2 จำนวนพนักงาน

170 คน

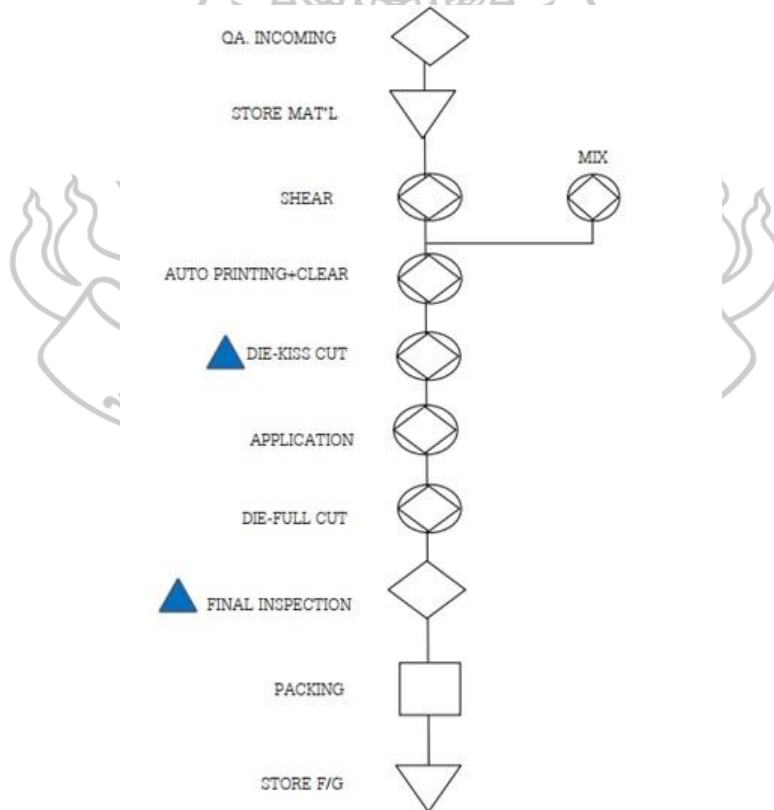
1.3 โครงสร้างองค์กร

โครงสร้างองค์กรของบริษัทแบ่งเป็น 6 ฝ่าย ได้แก่ Activities & Performance, General, Accounting, Sales & Marketing, Technical Development, Factory ฝั่งโครงสร้างองค์กรเป็นไปตามภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 ฟังก์ชันโครงสร้างองค์กร

1.4 กระบวนการผลิต



ภาพที่ 2.2 ฟังก์ชันขั้นตอนการผลิต

1.5 ประเภทขยะที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิต

ตารางที่ 2.1 ประเภทของขยะที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิต

ลำดับ	กระบวนการผลิต	ประเภทขยะที่เกิดขึ้น
1	QA Incoming	ขยะทั่วไป ขยะจากการผลิต
2	Store Material	ขยะทั่วไป ขยะจากการผลิต
3	Shear	ขยะทั่วไป ขยะอันตราย ขยะจากการผลิต
4	Mix	ขยะทั่วไป ขยะอันตราย ขยะจากการผลิต
5	Auto-Printing + Clear	ขยะทั่วไป ขยะอันตราย ขยะจากการผลิต
6	Die-Kiss Cut	ขยะทั่วไป ขยะอันตราย ขยะจากการผลิต
7	Application	ขยะทั่วไป ขยะอันตราย ขยะจากการผลิต
8	Die-Full Cut	ขยะทั่วไป ขยะอันตราย ขยะจากการผลิต
9	Final Inspection	ขยะทั่วไป ขยะอันตราย ขยะจากการผลิต
10	Packing	ขยะทั่วไป ขยะจากการผลิต
11	Store FG	ขยะทั่วไป ขยะจากการผลิต
12	สำนักงานผลิต	ขยะทั่วไป ขยะรีไซเคิล

โดยภาพรวม ขยะที่เกิดขึ้นในโรงงานผลิตจะมีดังนี้

1. ขยะทั่วไป ได้แก่ เศษกระดาษ เศษพลาสติก เศษผ้า เศษวัสดุสิ้นเปลือง เศษวัสดุสำนักงาน เครื่องเขียนใช้แล้ว
2. ขยะอันตราย ได้แก่ ภาชนะบรรจุสารเคมีใช้แล้ว ถังมือ เศษผ้า สำลี เป็ณสารเคมี
3. ขยะจากการผลิต ได้แก่ เศษวัตถุดิบตัดทิ้ง ของเสียจากการผลิต ถังพลาสติกบรรจุวัตถุดิบ กล่องบรรจุวัตถุดิบ
4. ขยะรีไซเคิล ได้แก่ ขวดเปล่า น้ำดื่ม เครื่องดื่ม กระดาษ A4

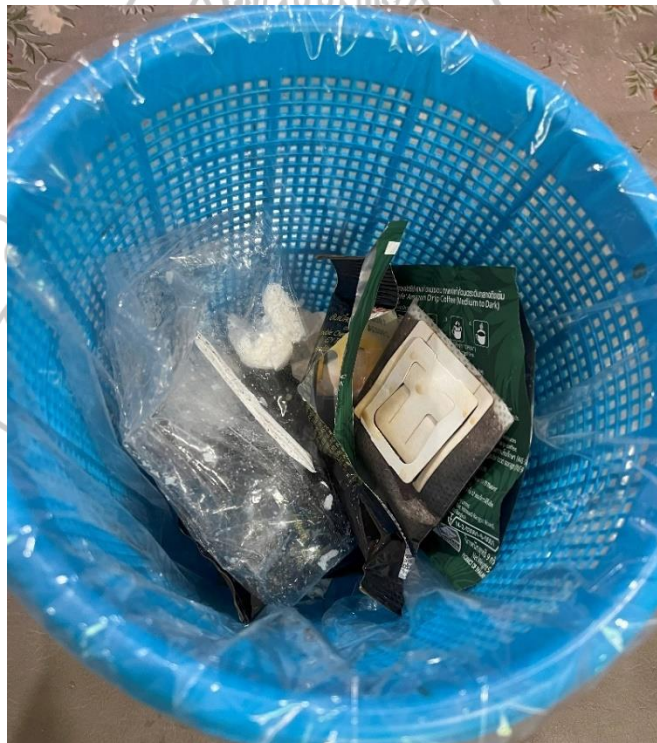
โรงงานได้มีการจัดทำและได้รับการรับรอง ISO14001:2015 ดังนั้น จึงมีการจัดการขยะโดยภาพรวมที่สอดคล้องกับกฎหมาย กฎระเบียบต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง มีการคัดแยกขยะออกเป็นสี่ประเภท ได้แก่ ขยะทั่วไป ขยะอันตราย ขยะจากการผลิต และขยะรีไซเคิล แต่การทิ้งขยะของพนักงาน บางส่วนยังทิ้งไม่ถูกต้อง เนื่องจากขาดความเข้าใจในเรื่องของการจัดการขยะที่ถูกต้อง จึงทำให้การจัดการขยะโดยภาพรวมยังไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร

2. การจัดการขยะ

2.1 ความหมายของขยะ

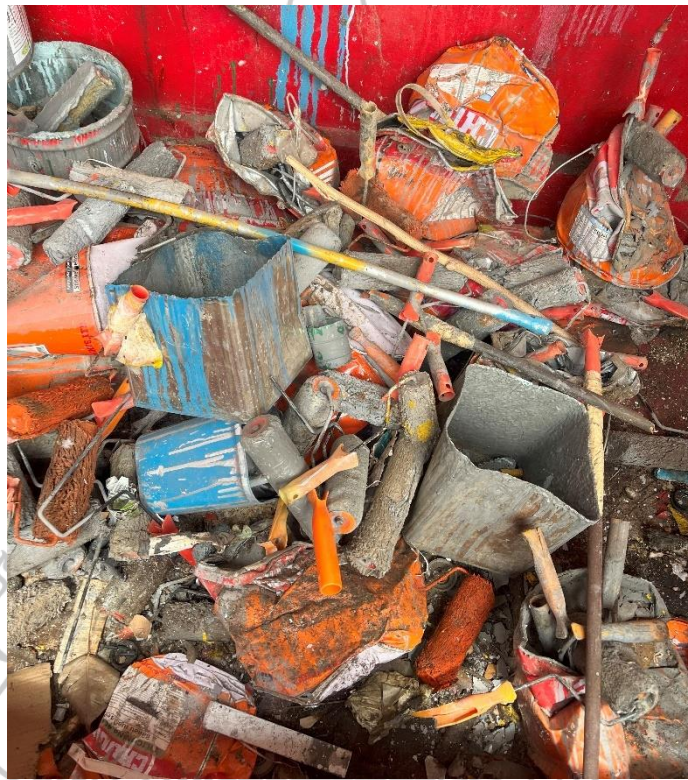
2.1.1 ขยะมูลฝอย กรมควบคุมมลพิษ (2552) ได้ให้ความหมายของขยะหรือขยะมูลฝอยหรือมูลฝอย หมายถึง เศษกระดาษ เศษผ้า เศษอาหาร เศษสินค้า เศษวัตถุ ถุงพลาสติก ภาชนะที่ใส่อาหาร เศษไม้ เศษโลหะ หรือสิ่งอื่นใดที่เก็บกวาดจากถนน ตลาด ที่เลี้ยงสัตว์หรือที่อื่น และหมายความรวมถึงมูลฝอยติดเชื้อ มูลฝอยที่เป็นพิษ หรืออันตรายจากชุมชนหรือคร้วเรือน ยกเว้นวัสดุที่ไม่ใช้แล้วของโรงงานซึ่งมีลักษณะและคุณสมบัติที่กำหนดไว้ตามกฎหมายว่าด้วยโรงงาน

2.1.2 ขยะทั่วไป กรมควบคุมมลพิษ (2552) ได้ให้ความหมายของขยะทั่วไปหรือมูลฝอยทั่วไป หมายถึง ขยะประเภทอื่นนอกเหนือจากขยะย่อยสลาย ขยะรีไซเคิล และขยะอันตราย มีลักษณะที่ย่อยสลายยากและไม่คุ้มค่าสำหรับนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ เช่น ห่อพลาสติกใส่ขนม พลาสติกห่อลูกอม ซองบะหมี่กึ่งสำเร็จรูป ถุงพลาสติกเปื้อนเศษอาหาร โฟมเปื้อนอาหาร พอลียเอินอาหาร เป็นต้น



ภาพที่ 2.3 ขยะทั่วไป

2.1.3 ขยะอันตราย กรมควบคุมมลพิษ (2552) ได้ให้ความหมายของขยะอันตราย หรือมูลฝอยอันตราย หมายถึง ขยะที่มีองค์ประกอบหรือปนเปื้อนวัตถุอันตรายชนิดต่างๆ ซึ่งได้แก่ วัตถุระเบิด วัตถุไวไฟ วัตถุออกซิไดซ์ วัตถุมีพิษ วัตถุที่ทำให้เกิดโรค วัตถุที่กัดกร่อน วัตถุที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรม วัตถุที่ก่อให้เกิดการระคายเคือง วัตถุอย่างอื่นไม่ว่าจะเป็นเคมีภัณฑ์หรือสิ่งอื่นใดที่อาจทำให้เกิดอันตรายแก่บุคคล สัตว์ พืช ทรัพย์สิน หรือสิ่งแวดล้อม เช่น ถ่านไฟฉาย หลอดฟลูออเรสเซนต์ แบตเตอรี่โทรศัพท์เคลื่อนที่ ภาชนะบรรจุสารกำจัดศัตรูพืช กระป๋องสเปรย์บรรจุสีหรือสารเคมี เป็นต้น



ภาพที่ 2.4 ขยะอันตราย

2.1.4 ขยะรีไซเคิล กรมควบคุมมลพิษ (2552) ได้ให้ความหมายของขยะรีไซเคิล หรือมูลฝอยที่ยังใช้ได้ หมายถึง ขยะหรือ ของเสียบรรจุภัณฑ์ หรือวัสดุเหลือใช้ ซึ่งสามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ได้ โดยการนำมาแปรรูปเป็นวัตถุดิบในขบวนการผลิตหรือใช้สำหรับผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ เช่น แก้ว กระดาษ กระป๋องเครื่องดื่ม กล่องนม UHT เศษพลาสติก เศษโลหะ อลูมิเนียม ยางรถยนต์ เป็นต้น



ภาพที่ 2.5 ขยะรีไซเคิล

2.1.5 ของเสียอุตสาหกรรม กรมควบคุมมลพิษ (2552) ได้ให้ความหมายของของเสียอุตสาหกรรม หมายถึง ของเสียที่เกิดจากกระบวนการอุตสาหกรรมและการผลิตสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ต่างๆ



ภาพที่ 2.6 ของเสียอุตสาหกรรม

2.1.6 มูลฝอยติดเชื้อ กระทรวงสาธารณสุข (2545) ได้ให้ความหมายของมูลฝอยติดเชื้อ หมายถึง มูลฝอยที่มีเชื้อโรคปะปนอยู่ในปริมาณหรือมีความเข้มข้นซึ่งถ้ามีการสัมผัสหรือใกล้ชิดกับมูลฝอยนั้นแล้ว สามารถทำให้เกิดโรคได้ ตัวอย่างของมูลฝอยติดเชื้อ เช่น เข็มฉีดยาใช้แล้ว หน้ากากอนามัยใช้แล้ว ชุดตรวจ Covid-19 ใช้แล้ว ผ้าหรือสำลีปิดแผล เป็นต้น



ภาพที่ 2.7 มูลฝอยติดเชื้อ

2.1.7 ขยะย่อยสลาย กรมควบคุมมลพิษ (2552) ได้ให้ความหมายของขยะย่อยสลายหรือมูลฝอยย่อยสลาย หมายถึง ขยะที่เน่าเสียและย่อยสลายได้เร็ว สามารถนำมาหมักทำปุ๋ยได้ เช่น เศษผัก เปลือกผลไม้ เศษอาหาร ใบไม้ เศษเนื้อสัตว์ เป็นต้น



ภาพที่ 2.8 ขยะย่อยสลาย

3. ขยะอุตสาหกรรม

3.1 ความหมายของขยะอุตสาหกรรม

หน่วยงานต่างๆ ได้มีการให้ความหมายที่เกี่ยวข้องกับขยะอุตสาหกรรม ดังต่อไปนี้
ของเสียอุตสาหกรรม (กรมควบคุมมลพิษ, 2552) หมายความว่า ของเสียที่เกิดจากกระบวนการอุตสาหกรรมและการผลิตสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ต่างๆ

ของเสียอันตราย (กระทรวงอุตสาหกรรม, 2566) หมายความว่า วัสดุที่ไม่ใช้แล้วที่มีองค์ประกอบ หรือปนเปื้อน สารอันตราย หรือมีลักษณะและคุณสมบัติที่เป็นอันตราย ทั้งนี้ ตามที่กำหนดในภาคผนวกที่ 2 ท้ายประกาศ

สิ่งปฏิกูล (กระทรวงอุตสาหกรรม, 2566) หมายความว่า อุจจาระหรือปัสสาวะในโรงงานของผู้ก่อกำเนิด และให้หมายความรวมถึง มูลสัตว์หรือสิ่งอื่นใดซึ่งเป็นสิ่งโสโครกในโรงงานของผู้ก่อกำเนิด ทั้งนี้ ตามที่กำหนดในภาคผนวกที่ 1 ท้ายประกาศ

วัสดุที่ไม่ใช้แล้ว (กระทรวงอุตสาหกรรม, 2566) หมายความว่า วัสดุหรือสิ่งใดๆ ที่โรงงานผู้ก่อกำเนิดไม่ใช้แล้ว หรือที่ไม่ประสงค์ใช้ตามวัตถุประสงค์เดิม หรือที่ไม่ได้คุณภาพ หรือยังไม่ได้ใช้งาน ที่เป็นของเสียอันตราย และไม่เป็นของเสียอันตราย ไม่ว่าจะมียูทิลิตี้ หรือสามารถนำไปจำหน่ายหรือขายเป็นสินค้า หรือเป็นผลิตภัณฑ์พลอยได้หรือไม่ก็ตาม ทั้งนี้ ตามที่กำหนดในภาคผนวกที่ 1 ท้ายประกาศ แต่ไม่รวมถึง มูลฝอยติดเชื้อตามกฎหมายว่าด้วยการสาธารณสุข และกากกัมมันตรังสีตามกฎหมายว่าด้วยพลังงานนิวเคลียร์เพื่อสันติ

3.2 ประเภทของขยะอุตสาหกรรม

ของเสียอุตสาหกรรม แบ่งได้เป็น 2 ประเภท (คงวุฒิ ยอดพยุง, 2551)

3.2.1 ของเสียอุตสาหกรรมที่เป็นอันตราย (industrial hazardous waste)

หรือ ของเสียอันตราย หมายถึง สิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วที่มีองค์ประกอบหรือปนเปื้อนสารอันตราย หรือมีคุณสมบัติอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง เช่น สารไวไฟ สารกัดกร่อน สารพิษ และหากไม่มีการจัดการให้ถูกต้องตามหลักวิชาการ ก็จะสามารถก่อให้เกิดผลกระทบหรือภาวะความเป็นพิษอย่างรุนแรงแก่สิ่งแวดล้อม หรือก่อให้เกิดความเจ็บป่วยแก่ชีวิตมนุษย์ได้



ภาพที่ 2.9 ของเสียอุตสาหกรรมที่เป็นอันตราย

3.2.2 ของเสียอุตสาหกรรมไม่เป็นอันตราย (industrial non hazardous waste)

หมายถึง สิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วที่ไม่ปนเปื้อนสารอันตราย หรือของเสียที่มีสภาพเสถียรหรือคงตัว ไม่ก่อให้เกิดผลกระทบหรือภาวะความเป็นพิษอย่างรุนแรงแก่สิ่งแวดล้อม



ภาพที่ 2.10 ของเสียอุตสาหกรรมที่ไม่เป็นอันตราย

3.3 หมวดหมู่ของขยะอุตสาหกรรม

สิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว แบ่งออกเป็น 19 หมวดหมู่ (กระทรวงอุตสาหกรรม, 2566) และมีการกำหนดรหัสเฉพาะโดยใช้เลข 6 หลัก ดังต่อไปนี้

3.3.1 เลข 2 หลักแรก แสดงถึงประเภทของการประกอบกิจการ หรือชนิดของสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว ดังนี้

หมวด 01 การสำรวจ การทำเหมืองแร่ การทำเหมืองหินและการปรับสภาพแร่ธาตุ โดยวิธีกายภาพและเคมี

หมวด 02 การเกษตรกรรม การเพาะปลูกพืชสวน การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ การทำป่าไม้ การล่าสัตว์ การประมง การแปรรูปอาหารต่าง ๆ

หมวด 03 กระบวนการผลิตไม้ และการผลิตแผ่นไม้ เครื่องเรือน เยื่อ กระดาษหรือกระดาษแข็ง รวมทั้งการผลิตผลิตภัณฑ์ต่อเนื่อง

หมวด 04 อุตสาหกรรมเครื่องหนัง ขนสัตว์ อุตสาหกรรมสิ่งทอ รวมทั้งการผลิตผลิตภัณฑ์ต่อเนื่อง

หมวด 05 กระบวนการกลั่นปิโตรเลียม การก๊าซธรรมชาติ และกระบวนการบำบัด ถ่านหินโดยการเผาแบบไม่ใช้ออกซิเจน

- หมวด 06 กระบวนการผลิตสารอินทรีย์ต่าง ๆ
- หมวด 07 กระบวนการผลิตสารอินทรีย์ต่าง ๆ
- หมวด 08 การผลิต การผสมตามสูตร การจัดส่ง และการใช้งานของสี สารเคลือบเงา สารเคลือบผิว กาว สารติดผนัง และหมึกพิมพ์
- หมวด 09 อุตสาหกรรมที่เกี่ยวกับการถ่ายภาพ
- หมวด 10 กระบวนการใช้ความร้อน
- หมวด 11 การปรับสภาพผิวโลหะและวัสดุต่าง ๆ ด้วยวิธีเคมี รวมทั้งการชุบเคลือบผิว และของเสียจากกระบวนการ non-ferrous hydro-metallurgy
- หมวด 12 การตัดแต่ง และปรับสภาพผิวโลหะ พลาสติกและวัสดุต่าง ๆ ที่ไม่ได้ระบุ ในรหัสอื่น ด้วยกระบวนการทางกายภาพ หรือเชิงกล
- หมวด 13 น้ำมันและเชื้อเพลิงเหลวไม่รวมน้ำมันที่บริโภคได้
- หมวด 14 ตัวทำละลายอินทรีย์ สารทำความสะอาด สารขับเคลื่อน ที่ไม่รวมไว้ในหมวด 07 และหมวด 08
- หมวด 15 บรรจุภัณฑ์ วัสดุอุดซับ ผ้าสำหรับเช็ดวัสดุตัวกรอง และชุดป้องกัน ที่ไม่ได้ระบุไว้ในหมวดอื่น
- หมวด 16 การประกอบกิจการหรือชนิดของวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว ที่ไม่ได้ระบุในหมวดอื่น
- หมวด 17 งานก่อสร้างและการรื้อทำลายสิ่งก่อสร้าง รวมถึงดินที่ขุดจาก พื้นที่ปนเปื้อน
- หมวด 18 การสาธารณสุขสำหรับมนุษย์และสัตว์ รวมถึงการวิจัยทางด้าน สาธารณสุข
- หมวด 19 โรงปรับคุณภาพของเสีย โรงบำบัดน้ำเสีย โรงผลิตน้ำประปา โรงผลิตน้ำ ใช้อุตสาหกรรม และการบำบัดมลพิษอากาศที่ไม่ได้จัดไว้ในหมวดอื่น

3.3.2 เลข 2 หลักกลาง แสดงถึงกระบวนการเฉพาะในการประกอบกิจการนั้น ๆ ที่ทำให้เกิดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วหรือเป็นชนิดของสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว

3.3.3 เลข 2 หลักสุดท้าย แสดงถึงลักษณะเฉพาะของสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุ ที่ไม่ใช้แล้ว นั้นเช่น รหัส 05 07 01 หมายถึงสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วจากอุตสาหกรรม ปีโตรเคมี (05) จากกระบวนการแยกก๊าซธรรมชาติ (07) ที่ปนเปื้อนด้วยปรอท (01) เป็นต้น

4. กฎหมายและข้อกำหนด ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการขยะอุตสาหกรรม

กฎหมายและข้อกำหนด ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการขยะอุตสาหกรรม มีหลายฉบับ ผู้วิจัย ได้มีการทบทวนและนำมาระบุไว้เพื่ออ้างอิงเฉพาะกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับขอบข่ายเนื้อหาของ การจัดทำสื่อแอนิเมชัน การจัดการขยะในโรงงานอุตสาหกรรมตามมาตรฐาน ISO14001:2015 ซึ่งจะมี ดังนี้

4.1 กระบวนการอุตสาหกรรม

4.1.1 กฎกระทรวงฉบับที่ 2 ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ.2535

หมวด 4 การควบคุมการปล่อยของเสีย มลพิษ หรือสิ่งใด ๆ ที่มีผลกระทบต่อ

ต่อสิ่งแวดล้อม

ข้อ 13 การกำจัดขยะ สิ่งปฏิกูล และวัสดุที่ไม่ใช้

(1) ต้องรักษาโรงงานให้สะอาด ปราศจากขยะและสิ่งปฏิกูลอยู่เสมอ และจัดให้มีที่รองรับ หรือที่กำจัดขยะและสิ่งปฏิกูลตามความจำเป็นและเหมาะสม

(2) ต้องแยกเก็บสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว ซึ่งมีวัตถุมีพิษปนอยู่ด้วย หรือ สำลีผ้า หรือเศษด้ายที่เป็นวัตถุไวไฟ ไว้ในที่รองรับต่างหากที่เหมาะสมและมีฝาปิดมิดชิด และต้องจัดให้มีการกำจัดสิ่งดังกล่าวโดยเฉพาะด้วยวิธีการที่ปลอดภัยและไม่ ก่อให้เกิดความเดือดร้อนรำคาญ

(3) ผู้ประกอบกิจการโรงงานที่มีสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว ซึ่งมีลักษณะ และคุณสมบัติตามที่รัฐมนตรีกำหนดโดยประกาศในราชกิจจานุเบกษา ต้องดำเนินการเกี่ยวกับการกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วดังต่อไปนี้

(ก) ห้ามมิให้นำสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วออกนอกบริเวณโรงงาน เว้นแต่จะได้รับอนุญาตจากอธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรมหรือผู้ซึ่งอธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรมมอบหมาย ให้นำออกไปเพื่อการทำลายฤทธิ์ กำจัด ทิ้ง หรือฝังด้วยวิธีการและสถานที่ ตามหลักเกณฑ์ และวิธีการที่รัฐมนตรีกำหนดโดยประกาศในราชกิจจานุเบกษา

(ข) ต้องแจ้งรายละเอียดเกี่ยวกับชนิด ปริมาณ ลักษณะคุณสมบัติและสถานที่เก็บสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วนั้น ๆ พร้อมทั้งวิธีการเก็บทำลายฤทธิ์ กำจัด ทิ้ง ฝัง เคลื่อนย้ายและการขนส่ง ตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่รัฐมนตรีกำหนดโดยประกาศในราชกิจจานุเบกษา

4.1.2 ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่องการจัดการสิ่งปฏิภูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว พ.ศ.2566

หมวด 1 ผู้ก่อกำเนิด

ข้อ 7 เพื่อเป็นการคุ้มครองความปลอดภัยในโรงงานสำหรับการจัดเก็บสิ่งปฏิภูลหรือ วัสดุที่ไม่ใช้แล้วภายในโรงงาน ผู้ก่อกำเนิดต้องดำเนินการดังนี้

(1) ต้องแยกเก็บสิ่งปฏิภูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว ที่เป็นของเสียอันตรายและที่ไม่เป็นของเสีย อันตรายออกจากกันให้ชัดเจน

(2) ต้องตรวจสอบภาชนะที่บรรจุสิ่งปฏิภูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว ให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้อย่างปลอดภัย และต้องติดฉลากที่มีรายละเอียดอย่างน้อยประกอบด้วย ชื่อผู้ก่อกำเนิด ชื่อและรหัส ของประเภทหรือชนิดของสิ่งปฏิภูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว วัน เดือน ปีที่เริ่มบรรจุ และวัน เดือน ปีที่ปิดผนึกภาชนะบรรจุ

(3) กรณีที่มีการจัดเก็บที่ยังไม่มีการจัดการ สำหรับสิ่งปฏิภูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว ต้องจัดให้มี ที่รองรับที่เพียงพอและเหมาะสม และดูแลรักษาสถานที่จัดเก็บให้สะอาดอยู่เสมอ โดยต้องแสดงป้าย ที่มีสัญลักษณ์ และเครื่องหมายเพื่อความปลอดภัย เช่น ป้ายห้าม ป้ายเตือน ป้ายบังคับ ที่เห็นได้ชัดเจน ในบริเวณที่จัดเก็บสิ่งปฏิภูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว กรณีที่จัดเก็บสิ่งปฏิภูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วไว้ในอาคาร สภาพอาคารต้องมีความมั่นคงแข็งแรง มีการระบายอากาศที่เหมาะสม มีพื้นที่เพียงพอต่อการจัดเก็บอย่างปลอดภัย และต้องมีระบบกักเก็บ สิ่งปฏิภูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วให้อยู่ภายในอาคารกรณีที่มีการหก รั่วไหล กรณีที่จัดเก็บสิ่งปฏิภูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วไว้ในที่โล่ง สภาพพื้นที่จัดเก็บต้องมีความมั่นคง แข็งแรง มีพื้นที่เพียงพอต่อการจัดเก็บอย่างปลอดภัย และต้องมีระบบกักเก็บ สิ่งปฏิภูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว ให้อยู่ภายในโรงงานกรณีที่มีการหก รั่วไหล โดยต้องมีระบบป้องกันการปนเปื้อนและกระจายสู่อากาศ ดิน แหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน อันเนื่องมาจากการหกรั่วไหล และในการจัดเก็บให้พิจารณา ถึงคุณสมบัติของสิ่งปฏิภูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วนั้น ๆ กับสภาวะแวดล้อม เช่น อุณหภูมิ ความชื้น ความร้อน แสงแดด และความสั่นสะเทือน ที่อาจก่อให้เกิดปฏิกิริยาเคมีใด ๆ ที่เป็นอันตราย

(4) ต้องจัดทำแผนผังการจัดเก็บสิ่งปฏิภูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วที่เป็นปัจจุบัน พร้อมให้เจ้าหน้าที่ ตรวจสอบได้

ข้อ 8 กรณีที่มีการจัดการสิ่งปฏิภูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วภายในบริเวณ โรงงาน ต้องจัดการ ด้วยวิธีการที่เหมาะสม ถูกต้องตามหลักวิชาการ ปลอดภัยและไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ตามหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขที่อธิบดีกำหนด

ข้อ 9 ห้ามผู้ก่อกำเนิดนำสิ่งปฏิภูลหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้วออกนอกบริเวณ
โรงงาน เว้นแต่ จะได้รับอนุญาตจากอธิบดีหรือผู้ซึ่งอธิบดีมอบหมายเพื่อไปจัดการตามหลักเกณฑ์
วิธีการ และเงื่อนไข ที่อธิบดีกำหนด

4.2 กระทรวงสาธารณสุข

4.2.1 พรบ. การสาธารณสุข พ.ศ.2535

หมวด 3 การกำจัดสิ่งปฏิภูลและมูลฝอย

มาตรา 19 ห้ามมิให้ผู้ใดดำเนินกิจการรับทำการเก็บ ขน หรือกำจัดสิ่งปฏิภูล
หรือมูลฝอย โดยทำเป็นธุรกิจหรือโดยได้รับประโยชน์ตอบแทนด้วยการคิดค่าบริการ เว้นแต่จะได้รับ
ใบอนุญาตจากเจ้าพนักงานท้องถิ่น

4.2.2 พรบ. การสาธารณสุข ฉบับที่ 2 พ.ศ.2550

มาตรา 3 ให้ยกเลิกความในบทนิยามคำว่า “มูลฝอย” ในมาตรา 4 แห่ง
พระราชบัญญัติ การสาธารณสุข พ.ศ. 2535 และให้ใช้ ความต่อไปนี้แทน

“มูลฝอย” หมายความว่า เศษกระดาษ เศษผ้า เศษอาหาร เศษสินค้า เศษ
วัตถุ ถุงพลาสติก ภาชนะที่ใส่อาหาร เศษมูลสัตว์ ชากสัตว์ หรือสิ่งอื่นใดที่เก็บกวาดจากถนน ตลาด ที่
เลี้ยงสัตว์ หรือ ที่อื่น และหมายความรวมถึงมูลฝอยติดเชื้อ มูลฝอยที่เป็นพิษหรืออันตรายจากชุมชน”

มาตรา 4 ให้ยกเลิกความในบทนิยามคำว่า “ราชการส่วนท้องถิ่น” ในมาตรา
4 แห่งพระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ. 2535 และให้ใช้ ความต่อไปนี้แทน “ราชการส่วน
ท้องถิ่น” หมายความว่า องค์การบริหารส่วนจังหวัด เทศบาล องค์การบริหาร ส่วนตำบล
กรุงเทพมหานคร เมืองพัทยา หรือองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นอื่นที่กฎหมายกำหนด ให้เป็นราชการ
ส่วนท้องถิ่น”

หมวด 3 การจัดการสิ่งปฏิภูลและมูลฝอย

มาตรา 9 ให้ยกเลิกความในมาตรา 18 แห่งพระราชบัญญัติการสาธารณสุข
พ.ศ. 2535 และให้ใช้ความต่อไปนี้แทน

“มาตรา 18 การเก็บ ขน หรือกำจัดสิ่งปฏิภูลหรือมูลฝอยในเขตราชการส่วน
ท้องถิ่นใด ให้เป็นอำนาจของราชการส่วนท้องถิ่นนั้น ในการดำเนินการตามวรรคหนึ่ง ราชการส่วน
ท้องถิ่นอาจรวมกับหน่วยงานของรัฐ หรือราชการ ส่วนท้องถิ่นอื่นดำเนินการภายใต้ ข้อตกลงร่วมกันก็
ได้ แต่ในกรณีจำเป็นเพื่อประโยชน์สาธารณะ โดยส่วนรวม รัฐมนตรีมีอำนาจออกกฎกระทรวงโดย
คำแนะนำของคณะกรรมการกำหนดหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขในการดำเนินการร่วมกันได้ ใน
กรณีที่มีเหตุอันสมควรราชการส่วนท้องถิ่นอาจมอบให้บุคคลใดดำเนินการตามวรรคหนึ่งแทนภายใต้
การควบคุมดูแลของราชการส่วนท้องถิ่น หรืออาจอนุญาตให้บุคคลใดเป็นผู้ดำเนินการ รับทำการ
เก็บ ขน หรือกำจัดสิ่งปฏิภูลหรือมูลฝอยตามมาตรา 19 ก็ได้ บทบัญญัติตามมาตรานี้ และมาตรา 19

มิให้ใช้บังคับกับการจัดการของเสียอันตรายตามกฎหมาย ว่าด้วยโรงงาน แต่ให้ผู้ดำเนินการโรงงาน ที่มีของเสียอันตราย และผู้ดำเนินการรับทำการเก็บ ขน หรือกำจัดของเสียอันตรายดังกล่าว แจ้ง การดำเนินการเป็นหนังสือต่อเจ้าพนักงานท้องถิ่น”

4.2.3 กฎกระทรวงสาธารณสุข ว่าด้วยการกำจัดมูลฝอยติดเชื้อ พ.ศ.2545

หมวด 1 บททั่วไป

ข้อ 3 ในกฎกระทรวงนี้

“มูลฝอยติดเชื้อ” หมายความว่า มูลฝอยที่มีเชื้อโรคปะปนอยู่ในปริมาณหรือมี ความเข้มข้นซึ่งถ้ามีการสัมผัสหรือใกล้ชิดกับมูลฝอยนั้นแล้ว สามารถทำให้เกิดโรคได้

กรณีมูลฝอยดังต่อไปนี้ที่เกิดขึ้นหรือใช้ในกระบวนการตรวจวินิจฉัยทาง การแพทย์และการรักษาพยาบาล การให้ภูมิคุ้มกันโรค และการทดลองเกี่ยวกับโรค และการตรวจ ชั้นสูตรศพหรือซากสัตว์ รวมทั้งการศึกษาวิจัยเรื่องดังกล่าว ให้ถือว่าเป็นมูลฝอยติดเชื้อ

(1) ซากหรือชิ้นส่วนของมนุษย์หรือสัตว์ที่เป็นผลมาจากการผ่าตัด การตรวจ ชั้นสูตรศพหรือซากสัตว์ และการใช้สัตว์ทดลอง

(2) วัสดุของมีคม เช่น เข็ม ใบมีด กระบอกฉีดยา หลอดแก้ว ภาชนะที่ทำด้วย แก้ว สไลด์ และแผ่นกระจกปิดสไลด์

(3) วัสดุซึ่งสัมผัส หรือสงสัยว่าสัมผัสกับเลือด ส่วนประกอบของเลือด ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากเลือด สารน้ำจากร่างกายมนุษย์หรือสัตว์ หรือวัคซีนที่ทำจากเชื้อโรคที่มีชีวิต เช่น สำลี ผ้าก๊อซ ผ้าต่างๆ และท่อยาง

(4) มูลฝอยทุกชนิดที่มาจากห้องรักษาผู้ป่วยติดเชื้อร้ายแรง

ข้อ 5 ห้ามมิให้ผู้ใดทำการเก็บ ขน และกำจัดมูลฝอยติดเชื้อ เว้นแต่จะ เป็นไปตามหลักเกณฑ์และเงื่อนไขที่กำหนดในกฎกระทรวงนี้

4.2.4 ประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่องกำหนดประเภทมูลฝอยหรือ แหล่งกำเนิดมูลฝอยติดเชื้ออื่นที่ถือว่าเป็นมูลฝอยติดเชื้อ พ.ศ. 2565

ข้อ 3 ให้สถานที่ดังต่อไปนี้เป็นแหล่งกำเนิดมูลฝอยติดเชื้อ

(1) ศูนย์แยกกักตัวในชุมชน (Community Isolation) เช่น วัด สถานศึกษา โรงยิม โรงงานอุตสาหกรรม หอประชุม หรือแคมป์คนงานก่อสร้าง หรือที่อื่น ๆ ตามความเหมาะสม ที่ จัดไว้ เพื่อการตรวจวินิจฉัยที่รวดเร็ว ลดการแพร่กระจาย และรักษาพยาบาลผู้ติดเชื้อโรคติดต่อ อันตราย ในชุมชน ซึ่งดำเนินการนอกสถานพยาบาลของทางราชการ หรือสถานพยาบาล ตาม กฎหมายว่าด้วย สถานพยาบาล

(2) สถานที่กักกันซึ่งทางราชการกำหนด (Quarantine Facilities) เป็นสถานที่กักกันโรค หรือจัดไว้เพื่อการเฝ้าระวัง ป้องกัน และควบคุมโรคติดต่ออันตราย ทั้งนี้ ตามที่คณะกรรมการ โรคติดต่อแห่งชาติกำหนดไว้ตามกฎหมายว่าด้วยโรคติดต่อ

ข้อ 4 ให้มูลฝอยที่เกิดขึ้นหรือใช้ในสถานที่ตามข้อ 3 ดังต่อไปนี้เป็นมูลฝอยติดเชื้อ

(1) วัสดุไม่มีคมที่ปนเปื้อนเลือดหรือสารคัดหลั่ง น้ำมูก น้ำลาย เช่น ชุดตรวจและน้ำยา ที่เกี่ยวข้องกับการวินิจฉัยการติดเชื้อ SARS COV -2 (เชื้อก่อโรค COVID -19) แบบตรวจหาแอนติเจน ด้วยตนเอง (COVID -19 Antigen test self-test kits) หน้ากากอนามัย ผ้าอนามัย กระดาษทิชชู สำลี ภาชนะใส่อาหารพร้อมบริโภคแบบใช้ครั้งเดียว หรือชุดป้องกันอันตรายส่วนบุคคลที่ใช้แล้ว

(2) วัสดุมีคมที่ปนเปื้อนหรืออาจปนเปื้อนเลือดหรือสารคัดหลั่ง น้ำมูก น้ำลาย เช่น เข็มฉีดยา ใบมีด หรือวัสดุมีคมอื่น ๆ

4.3 กระทรวงมหาดไทย

4.3.1 พระราชบัญญัติรักษาความสะอาด และความเป็นระเบียบเรียบร้อยของบ้านเมือง พ.ศ. 2535

หมวด 3 การห้ามทิ้งสิ่งปฏิกูลมูลฝอยในที่สาธารณะและสถานสาธารณะ

มาตรา 29 ห้ามมิให้ผู้ใดถ่ายอุจจาระหรือปัสสาวะลงในที่สาธารณะหรือสถานสาธารณะซึ่งมิใช่สถานที่ที่ราชการ ส่วนท้องถิ่นได้จัดไว้เพื่อการนั้น

มาตรา 30 ห้ามมิให้ผู้ใด เท ปล่อยหรือระบายอุจจาระหรือปัสสาวะจากอาคารหรือยานพาหนะลงในทางน้ำ

มาตรา 31 ห้ามมิให้ผู้ใด

(1) บ้วนหรือถ่มน้ำลาย เสมหะ บ้วนน้ำหมาก สั่งน้ำมูก เทหรือทิ้งสิ่งใดๆ ลงบนถนนหรือบนพื้นรถหรือพื้นเรือโดยสาร

(2) ทิ้งสิ่งปฏิกูลหรือมูลฝอยในสถานสาธารณะนอกอาณาเขตหรือที่ที่ราชการส่วนท้องถิ่นได้จัดไว้

มาตรา 32 ห้ามมิให้ผู้ใด

(1) ทิ้งสิ่งปฏิกูลหรือมูลฝอยลงบนที่สาธารณะ

(2) ปล่อยปละละเลยให้มีสิ่งปฏิกูลหรือมูลฝอยในที่ดินของตนในสภาพที่ประชาชนอาจเห็นได้จากที่สาธารณะ

มาตรา 33 ห้ามมิให้ผู้ใด เทหรือทิ้งสิ่งปฏิกูล มูลฝอย น้ำโสโครกหรือสิ่งอื่นใดลงบนถนนหรือในทางน้ำ ความในวรรคหนึ่งมิให้ใช้บังคับแก่เจ้าของหรือผู้ครอบครองเรือหรืออาคาร

ประเภทเรือนแพ ซึ่งจอดหรืออยู่ในท้องที่ ที่เจ้าพนักงานท้องถิ่นยังไม่ได้จัดสวมสาธารถหรือภาชนะ สำหรับทิ้งสิ่งปฏิกูลหรือมูลฝอย

มาตรา 34 ห้ามมิให้ผู้ใดเทหรือระบายอุจจาระหรือปัสสาวะจากอาคารหรือ ยานพาหนะลงในที่สาธารณะหรือในสถานสาธารณะ

4.3.2 พระราชบัญญัติรักษาความสะอาด และความเป็นระเบียบเรียบร้อยของ บ้านเมือง ฉบับที่ 2 พ.ศ. 2560

หมวด 3/1 การจัดการสิ่งปฏิกูลและมูลฝอย

มาตรา 34/1 การเก็บ ขน และกำจัดสิ่งปฏิกูลและมูลฝอย ในเขตพื้นที่ของ ราชการส่วนท้องถิ่นใด ให้เป็นหน้าที่และอำนาจของราชการส่วนท้องถิ่นนั้น แต่ไม่รวมถึงองค์การ บริหารส่วนจังหวัด

ในการดำเนินการตามวรรคหนึ่ง ราชการส่วนท้องถิ่นจะมอบหมายให้หน่วยงาน ของรัฐ หรือราชการ ส่วนท้องถิ่นอื่นรวมทั้งองค์การบริหารส่วนจังหวัด หรือเอกชนเป็นผู้ดำเนินการ หรือทำร่วมกับราชการ ส่วนท้องถิ่นก็ได้ ตามหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขที่กระทรวงมหาดไทย กำหนดโดยประกาศในราชกิจจานุเบกษา ทั้งนี้ การมอบให้เอกชนดำเนินการหรือร่วมดำเนินการ ดังกล่าว มิให้ถือว่าเป็นการร่วมลงทุนตามกฎหมายว่าด้วยการให้เอกชนร่วมลงทุนในกิจการของรัฐ แต่ หลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขที่กระทรวงมหาดไทยกำหนดดังกล่าว ต้องคำนึงถึงหลักเกณฑ์ตาม กฎหมายว่าด้วยการให้เอกชนร่วมลงทุนในกิจการของรัฐ ประกอบด้วย

สิ่งปฏิกูลและมูลฝอยที่จัดเก็บได้ ราชการส่วนท้องถิ่น หรือหน่วยงานของรัฐหรือ ราชการส่วนท้องถิ่นอื่น รวมทั้งองค์การบริหารส่วนจังหวัดหรือเอกชนที่ได้รับมอบหมายตามวรรคสอง ซึ่งดำเนินการจัดเก็บย่อมมีอำนาจ นำไปดำเนินการ ใช้ หรือหาประโยชน์ได้ตามข้อตกลงที่ทำไว้ ระหว่างกันและตามหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขที่กระทรวงมหาดไทยกำหนดตามวรรคสอง

ในกรณีที่ราชการส่วนท้องถิ่นหรือองค์การบริหารส่วนจังหวัดได้รับมอบหมาย จาการาชการส่วนท้องถิ่นอื่นให้เป็นผู้ดำเนินการตามวรรคสอง มิให้ถือว่าเป็นการทำกิจการนอกเขตตาม กฎหมายว่าด้วยการจัดตั้งองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น

ให้เป็นหน้าที่ของราชการส่วนท้องถิ่นที่จะเรียกเก็บค่าธรรมเนียมการเก็บ ขน และกำจัดสิ่งปฏิกูล และมูลฝอยจากผู้ที่เกี่ยวข้องตามอัตราที่กำหนดในข้อกำหนดของท้องถิ่นซึ่งต้อง ไม่เกินอัตราที่กำหนดในกฎกระทรวง

การจัดการของเสียอันตรายและของเสียไม่อันตรายตามกฎหมายว่าด้วยโรงงาน ให้เป็นไปตามกฎหมายว่าด้วยโรงงาน เว้นแต่ในกรณีที่มิใช่ของเสียอันตรายหรือของเสียไม่อันตรายปนอยู่ กับสิ่งปฏิกูล และมูลฝอยที่ราชการส่วนท้องถิ่นจัดเก็บ ให้ราชการส่วนท้องถิ่น หรือหน่วยงานของรัฐ หรือราชการส่วนท้องถิ่นอื่นรวมทั้งองค์การบริหารส่วนจังหวัดหรือเอกชนที่ได้รับมอบหมายให้จัดเก็บ

แจ้งให้พนักงานเจ้าหน้าที่ตามกฎหมายว่าด้วยโรงงานมาดำเนินการตามกฎหมายว่าด้วยโรงงานต่อไป ซึ่งพนักงานเจ้าหน้าที่ ดังกล่าวต้องเริ่มดำเนินการภายในสามวันนับแต่วันที่ได้รับแจ้ง เมื่อพ้นกำหนดเวลาดังกล่าวหากพนักงานเจ้าหน้าที่นั้นยังมิได้ดำเนินการ ให้ราชการส่วนท้องถิ่น หรือหน่วยงานของรัฐหรือราชการส่วนท้องถิ่นอื่น รวมทั้งองค์การบริหารส่วนจังหวัดหรือเอกชนที่ได้รับมอบหมายให้จัดเก็บ ดำเนินการกับสิ่งปฏิกูลและมูลฝอยนั้น ตามที่เห็นสมควร และให้สันนิษฐานว่าพนักงานเจ้าหน้าที่ตามกฎหมายว่าด้วยโรงงานที่ได้รับแจ้ง จงใจละเว้นการปฏิบัติหน้าที่โดยมิชอบ เพื่อให้เกิดความเสียหายแก่ผู้หนึ่งผู้ใด

การเก็บ ขน และกำจัดสิ่งปฏิกูลและมูลฝอย ให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่กระทรวงมหาดไทยกำหนดโดยประกาศในราชกิจจานุเบกษา และในกรณีที่มีกฎหมายกำหนดหลักเกณฑ์ วิธีการ หรือมาตรฐานไว้ เป็นการเฉพาะ ให้เป็นหน้าที่ของราชการส่วนท้องถิ่นที่จะต้องปฏิบัติให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์ วิธีการ หรือมาตรฐานนั้นด้วย

5. โปรแกรมสำหรับพัฒนาสื่อแอนิเมชัน

5.1 สื่อ

มีผู้ให้ความหมายของสื่อไว้หลากหลายความหมาย ดังต่อไปนี้

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ.2554 ได้ให้ความหมายของ สื่อ ไว้ว่า

(1) (กริยา) ติดต่อกันถึงกัน

(2) (นาม) ผู้หรือสิ่งที่ติดต่อกันหรือชักนำให้รู้จักกัน

(3) (ศิลปะ) วัสดุต่าง ๆ ที่นำมาสร้างสรรค์งานศิลปกรรม ให้มีความหมายตามแนวคิด ซึ่งศิลปินประสงค์แสดงออกเช่นนั้น (สำนักงานราชบัณฑิตยสภา, 2554)

แขนงวิชาการออกแบบกราฟิก คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา ได้ให้ความหมายของคำว่า "สื่อ" (Media) เป็นคำที่มาจากภาษาละตินว่า "medium" แปลว่า "ระหว่าง" หมายถึง สิ่งใดก็ตามที่บรรจุข้อมูล เพื่อให้ผู้ส่งและผู้รับสามารถสื่อสารกันได้ตรงตามวัตถุประสงค์ เมื่อมีการนำสื่อมาใช้ในกระบวนการเรียนการสอน ก็เรียกสื่อนี้ว่า "สื่อการเรียนการสอน" (Instruction Media) หมายถึง สื่อชนิดใดก็ตามที่บรรจุเนื้อหาหรือสาระการเรียนรู้ ซึ่งผู้สอนและผู้เรียนใช้เป็นเครื่องมือสำหรับการเรียนรู้เนื้อหา หรือ สาระนั้น ๆ (มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา, ม.ป.ป.)

พจนานุกรมออกซฟอร์ด ได้ให้ความหมายของสื่อไว้ว่า วิธีหลักที่คนจำนวนมากมารับข้อมูลข่าวสารและความบันเทิง นั้นคือโทรทัศน์ วิทยุ หนังสือพิมพ์ และอินเทอร์เน็ต (Oxford Learner's Dictionaries, n.d.)

ดังนั้นจึงสรุปความหมายของสื่อได้ว่า สิ่งที่ผู้ส่งสารได้ทำการส่งไปยังผู้รับสาร โดยใช้เครื่องมือและวิธีการที่ต้องการ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ต้องการของผู้ส่งสาร และสื่อการสอน จึงหมายถึง ข้อมูลข่าวสารด้านการเรียนรู้ที่ผู้สอนส่งให้แก่ผู้เรียน โดยใช้เครื่องมือและวิธีการที่ต้องการ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ด้านการเรียนรู้ที่ผู้สอนต้องการ

5.2 แอนิเมชัน

แอนิเมชัน (Animation) เป็นคำมาจากภาษาอังกฤษ มีผู้ให้ความหมายของแอนิเมชันไว้หลากหลายความหมาย ดังต่อไปนี้

ศัพท์เทคโนโลยีทางภาพฉบับราชบัณฑิตยสถาน ได้บัญญัติศัพท์เป็นภาษาไทยว่า “ชีวลักษณ์” หรือใช้ทับศัพท์ว่า “แอนิเมชัน” โดยให้ความหมายของแอนิเมชันไว้ว่า หมายถึง การทำภาพเคลื่อนไหว หรือการทำให้เคลื่อนไหว หรือภาพเคลื่อนไหว (มูลนิธิโครงการสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน, ม.ป.ป.)

แอนิเมชัน หรือ “**ภาพเคลื่อนไหว**” หรือ “**ภาพการ์ตูนที่เคลื่อนไหวได้**” คือการนำภาพนิ่งหลายๆ ภาพมาฉายต่อเนื่องกันด้วยความเร็วสูง ทำให้เกิดภาพลวงตาของการเคลื่อนไหวออกมา โดยปกติความเร็วของภาพเคลื่อนไหวจะฉายด้วยความเร็วที่ต่างกันขึ้นอยู่กับชนิดของการแสดงผล โดยถ้าฉายเป็นภาพยนตร์เมื่อสมัยก่อนจะฉายด้วยความเร็ว 16 เฟรม ต่อวินาที แต่ในปัจจุบันจะอยู่ที่ 24 เฟรมต่อวินาทีถ้าฉายในระบบ PAL จะฉายด้วยความเร็ว 25 เฟรมต่อวินาที แต่ในระบบ NTSC จะฉายด้วยความเร็ว 29.97 หรือ 30 เฟรมต่อวินาที **แอนิเมชันส่วนใหญ่จะวาดขึ้นด้วยมือ แต่ปัจจุบันมีการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยสร้างแอนิเมชันอย่างแพร่หลาย และกำเนิดออกมาหลากหลายประเภทตามรูปแบบนำไปใช้งานที่แตกต่างกัน (วิริตาแอนิเมชัน, ม.ป.ป.)**

แอนิเมชัน หมายถึง กระบวนการที่เฟรมแต่ละเฟรมของภาพยนตร์ ถูกผลิตขึ้นทีละเฟรม แล้วนำมาร้อยเรียงเข้าด้วยกัน โดยการฉายต่อเนื่องกัน ไม่ว่าจะจากวิธีการ ใช้คอมพิวเตอร์กราฟิกถ่ายภาพรูปรวาด หรือ หรือรูปถ่ายแต่ละขณะของหุ่นจำลองที่ค่อย ๆ ขยับเมื่อนำภาพดังกล่าวมาฉายด้วยความเร็ว ตั้งแต่ 16 เฟรมต่อวินาที ขึ้นไป เราจะเห็นเหมือนว่าภาพดังกล่าวเคลื่อนไหวได้ต่อเนื่องกัน ทั้งนี้เนื่องจาก การเห็นภาพติดตาในทางคอมพิวเตอร์ (โรงเรียนกัลยาณีศรีธรรมราช, ม.ป.ป.)

แอนิเมชัน หมายถึง กระบวนการสร้างภาพยนตร์ วิดีโอ และเกมคอมพิวเตอร์ที่ดูเหมือนภาพวาด แบบจำลอง หรือภาพคนและสัตว์เคลื่อนไหวได้ (Oxford Learner's Dictionaries, n.d.)

แอนิเมชัน เป็นวิธีการถ่ายภาพภาพวาด แบบจำลอง หรือแม้แต่หุ่นเชิดที่ต่อเนื่องกัน เพื่อสร้างภาพลวงตาของการเคลื่อนไหวตามลำดับ เนื่องจากดวงตาของเราสามารถเก็บภาพไว้ได้ ประมาณ 1/10 วินาทีเท่านั้น เมื่อภาพหลายภาพปรากฏขึ้นติดต่อกันอย่างรวดเร็ว สมองจะรวมภาพเหล่านั้นเป็นภาพเคลื่อนไหวภาพเดียว (Alyssa Maio, 2023, May7)

จากความหมายข้างต้นสรุปได้ว่า แอนิเมชัน หมายถึงการสร้างภาพเคลื่อนไหว โดยการฉายภาพนิ่งหลายๆ ภาพต่อเนื่องกันด้วยความเร็วสูง จนดวงตาจะมองเห็นเหมือนกับว่าภาพที่ฉายนั้นสามารถเคลื่อนไหวได้ ซึ่งเป็นวิธีการที่นำมาใช้ในการสร้างภาพยนตร์ และเกมคอมพิวเตอร์ ในปัจจุบันการพัฒนาสื่อแอนิเมชันมักจะใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการจัดทำ เนื่องจากมีความสะดวก รวดเร็วในการสร้าง ประหยัดเวลาและทรัพยากร ได้ภาพที่ชัดเจนสวยงาม

5.3 ข้อดีและข้อจำกัดของแอนิเมชัน

การพัฒนาสื่อแอนิเมชัน มีทั้งข้อดีและข้อจำกัด Hitesh (2024) ได้กล่าวถึงข้อดีและข้อจำกัดของแอนิเมชันไว้ดังนี้

5.3.1 ข้อดีของแอนิเมชัน

- 1) *การแสดงออกอย่างสร้างสรรค์:* แอนิเมชันมอบอิสระในการสร้างสรรค์อันไร้ขอบเขตเพื่อนำแนวคิดที่สร้างสรรค์มาสู่ชีวิต ช่วยให้การเล่าเรื่องในรูปแบบที่ไม่เหมือนใคร
- 2) *การอุทธรณ์ที่เป็นสากล:* ก้าวข้ามอุปสรรคทางภาษา ทำให้เข้าถึงได้และดึงดูดผู้ชมที่หลากหลายทั่วโลก
- 3) *การแสดงแนวคิด:* แนวคิดที่ซับซ้อนหรือนามธรรมสามารถทำให้ง่ายขึ้นและแสดงเป็นภาพผ่านแอนิเมชัน ซึ่งช่วยเสริมความเข้าใจ
- 4) *ความเก่งกาจ:* ครอบคลุมอุตสาหกรรมต่างๆ รวมถึงความบันเทิง การศึกษา การโฆษณา และการจำลอง ซึ่งมีส่วนทำให้เกิดความเก่งกาจ
- 5) *การมีส่วนร่วม:* เนื้อหาแอนิเมชันมีแนวโน้มที่จะดึงดูดผู้ชม ส่งเสริมการมีส่วนร่วมและการเชื่อมโยงทางอารมณ์กับการเล่าเรื่อง
- 6) *ความยืดหยุ่นและความสามารถในการปรับตัว:* แอนิเมชันสามารถเปลี่ยนแปลงและปรับปรุงได้ง่ายกว่าเนื้อหาไลฟ์แอกชัน โดยให้ความยืดหยุ่นที่มากกว่าในระหว่างการผลิต

5.3.2 ข้อจำกัดของแอนิเมชัน

- 1) *ใช้เวลานาน*: การผลิตแอนิเมชันต้องใช้แรงงานมาก โดยต้องใช้เวลาและความพยายามอย่างมากในการสร้างลำดับตอนสั้นๆ
- 2) *ความซับซ้อนทางเทคนิค*: การใช้เครื่องมือและเทคนิคแอนิเมชันจนเชี่ยวชาญต้องใช้ความเชี่ยวชาญ ซึ่งทำให้ช่วงการเรียนรู้สูงชันสำหรับผู้เริ่มต้น
- 3) *เน้นการใช้ทรัพยากร*: มักต้องใช้ซอฟต์แวร์ระดับไฮเอนด์ ฮาร์ดแวร์ที่มีประสิทธิภาพ และทีมงานที่มีทักษะ ส่งผลให้ต้นทุนการผลิตสูงชัน
- 4) *ข้อจำกัดด้านการสร้างสรรค์*: แม้ว่าจะมีอิสระ แต่สไตล์หรือเทคนิคบางอย่างก็อาจจำกัดการแสดงภาพความจริงหรือสุนทรีย์ภาพของภาพที่เฉพาะเจาะจง
- 5) *การพึ่งพาเทคโนโลยี*: ข้อบกพร่องทางเทคนิค การอัปเดตซอฟต์แวร์ หรือปัญหาฮาร์ดแวร์สามารถขัดขวางขั้นตอนการทำงานและระยะเวลาของโครงการได้
- 6) *กระบวนการที่ซ้ำซากจำเจ*: ลักษณะซ้ำซากของการสร้างภาพเคลื่อนไหวทีละเฟรมหรือการทำงานกับรายละเอียดที่ซับซ้อนอาจทำให้จิตใจล่าบากได้

5.4 โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับพัฒนาแอนิเมชัน

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ผู้ศึกษาได้นำมาพัฒนาสื่อแอนิเมชันการจัดการขยะในโรงงานอุตสาหกรรมตามมาตรฐาน ISO14001:2015 มีดังนี้

5.4.1 โปรแกรมไอโคลน (iClone)

โปรแกรมไอโคลน เป็นโปรแกรมสร้างภาพยนตร์แอนิเมชันแบบ 2 มิติ และ 3 มิติ พัฒนาโดย Reallusion Inc. หลักการของโปรแกรมคือสร้างตัวละครต่างๆ และทำให้ตัวละครเคลื่อนไหวเล็กน้อยต่อเนื่องกันทีละเฟรม เมื่อฉายภาพภาพแต่ละเฟรมด้วยความเร็วสูง ก็จะเห็นเป็นภาพเคลื่อนไหว โดยผู้วิจัยได้ใช้โปรแกรมไอโคลนในการทำแอนิเมชัน

1) ข้อดีของโปรแกรมไอโคลน

- (1) สร้างภาพยนตร์แอนิเมชัน 2 มิติ และ 3 มิติที่มีคุณภาพ ภาพคมชัดสวยงาม
- (2) สามารถบันทึกเสียงคุณภาพปานกลางลงในโปรแกรมได้ ทำให้สะดวกสำหรับงานแอนิเมชันทั่วไป
- (3) ฟังก์ชันการทำงานที่ครอบคลุมสำหรับการทำงานด้านแอนิเมชันในระดับสูง

(2) ข้อจำกัดของโปรแกรมไอโคลน

- (1) ราคาแพง
- (2) ไม่สามารถสร้างตัวละครที่สามารถปรับแต่ง ที่มีคุณภาพสูงได้ ต้องใช้ร่วมกับโปรแกรมอื่นเช่น Reallusion Character Creator
- (3) การทำงานด้านเสียงยังไม่มีประสิทธิภาพสูงเพียงพอ
- (4) มีความยากและซับซ้อนในการใช้งานพอสมควร
- (5) ต้องใช้คอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพสูงมากในการใช้งาน
- (6) ใช้ได้เฉพาะคอมพิวเตอร์ที่ใช้ระบบปฏิบัติการ Window เท่านั้น



ภาพที่ 2.11 โปรแกรมไอโคลน

5.4.2 โปรแกรมโปรทูลส์ (Pro tools)

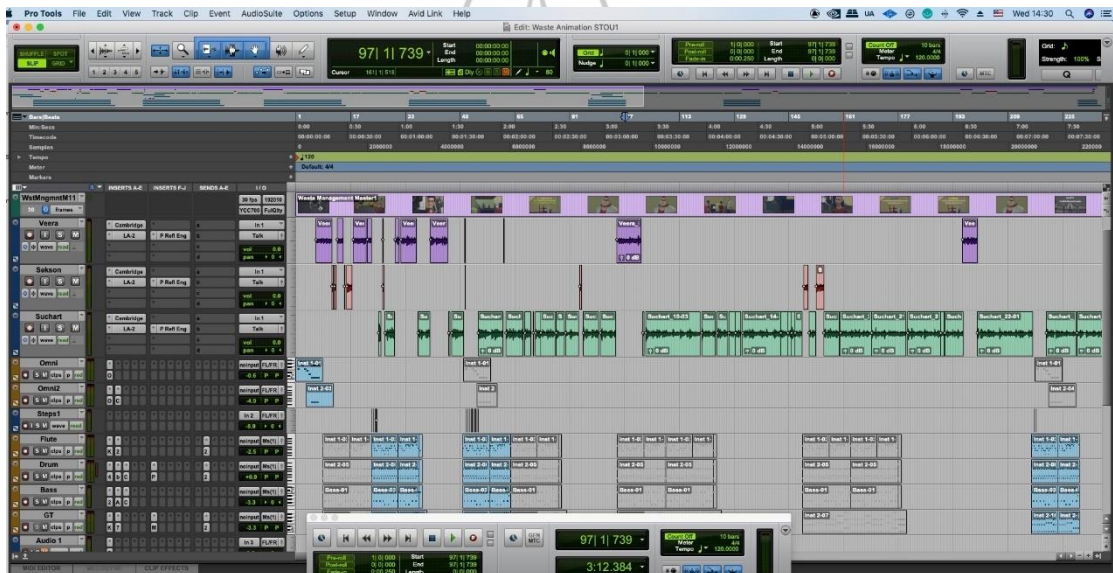
โปรแกรมโปรทูลส์ เป็นโปรแกรมตัดต่อเสียง สร้างงานดนตรี หลักการของโปรแกรมคือ บันทึกเสียงจากไมโครโฟนหรือเครื่องดนตรี ผ่านอডিโออินเตอร์เฟซเข้าสู่โปรแกรมโปรทูลส์ในคอมพิวเตอร์ หรือนำเข้าไฟล์เสียงเข้าสู่โปรแกรมโปรทูลส์ในคอมพิวเตอร์โดยตรง โดยบันทึกแยกเป็นแทร็กต่างๆ แล้วทำการตัดต่อ ปรับแต่ง ผสมเสียง แล้วนำเสียงที่ผ่านกระบวนการแล้วออกมาเป็นไฟล์อডিโอ 16 บิต เพื่อนำไปใช้ประกอบกับภาพยนตร์แอนิเมชันต่อไป โดยผู้วิจัยได้ใช้โปรแกรมนี้ บันทึกเสียงพากย์ เสียงประกอบ ดนตรีประกอบ

1) ข้อดีของโปรแกรมโปรตุลส์

- (1) ใช้ทำงานด้านเสียง เช่นสร้าง ตัดต่อ มิกซ์ มาสเตอร์ริง งานเสียงสำหรับดนตรี ภาพยนตร์ และงานเสียงอื่นๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ได้ผลงานที่มีคุณภาพสูง
- (2) ฟังก์ชันการทำงานที่ครอบคลุมสำหรับการทำงานด้านเสียงในระดับสูง

2) ข้อจำกัดของโปรแกรมโปรตุลส์

- (1) ราคาแพง
- (2) มีความยากและซับซ้อนในการใช้งานพอสมควร
- (3) ต้องใช้คอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพสูงในการใช้งาน



ภาพที่ 2.12 โปรแกรมโปรตุลส์

5.4.3 โปรแกรมดาวินชีรีโซลฟ (DaVinci Resolve)

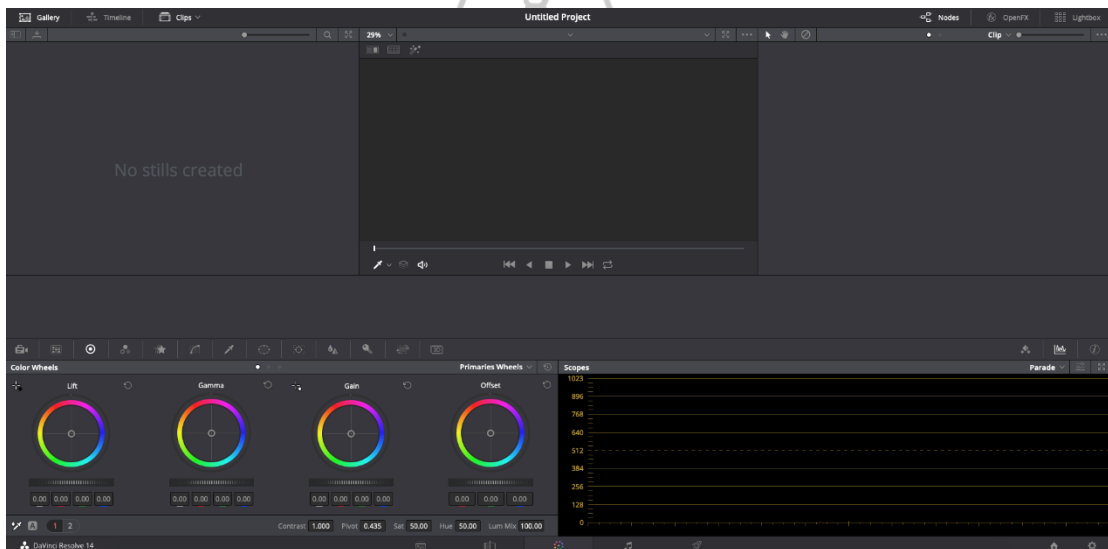
โปรแกรมดาวินชีรีโซลฟ เป็นโปรแกรมตัดต่อวิดีโอ หลักการของโปรแกรมคือ นำเข้าไฟล์วิดีโอ และไฟล์เสียงที่เตรียมไว้ มาวางลงในแทร็กต่างๆ ของโปรแกรม แล้วทำการตัดต่อ ทำกราฟฟิกและตัวอักษร แทรกภาพประกอบ ซึ่งผู้วิจัยได้ใช้โปรแกรมนี้ สำหรับทำกราฟฟิกและตัวอักษร แทรกภาพประกอบต่างๆ และเรนเดอร์ออกมาเป็นไฟล์วิดีโอขนาด Full HD

1) ข้อดีของโปรแกรมดาวินซีรีโซลฟ

- (1) ดาวินซีโฮลตมาใช้งานได้ฟรี
- (2) ใช้ทำงานด้านตัดต่อภาพ สำหรับงานภาพยนตร์ งานวิดีโอที่สั้นและงานภาพอื่นๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ได้ผลงานที่มีคุณภาพสูง
- (3) ฟังก์ชันการทำงานที่ครอบคลุมสำหรับการทำงานด้านการตัดต่อภาพยนตร์ในระดับสูง โดยเฉพาะเวอร์ชันที่ต้องซื้อเพื่อใช้งาน

2) ข้อจำกัดของโปรแกรมดาวินซีรีโซลฟ

- (1) เวอร์ชันฟรี จะจำกัดการใช้งานในหลายๆ ฟังก์ชัน
- (2) มีความยากและซับซ้อนในการใช้งานพอสมควร



ภาพที่ 2.13 โปรแกรมดาวินซีรีโซลฟ

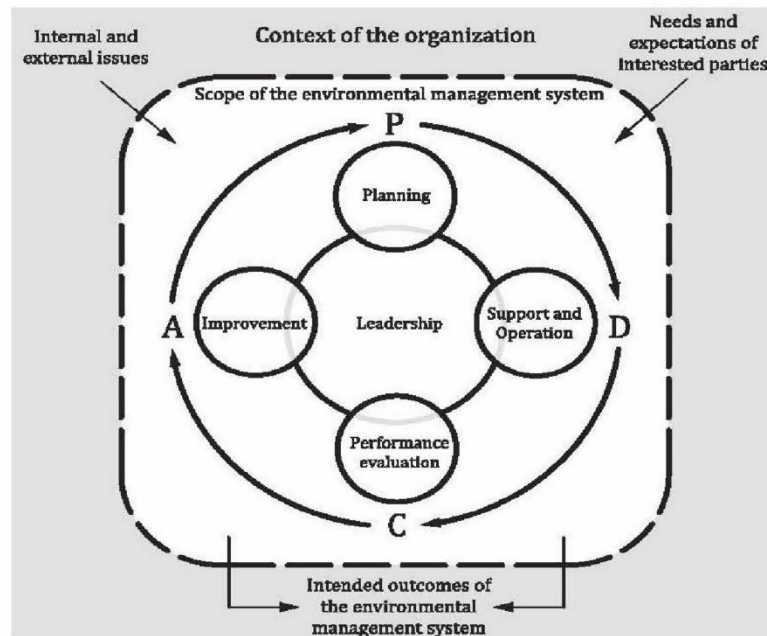
6. ข้อกำหนดหลักของ ISO14001:2015 ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการขยะ

มาตรฐาน ISO14001:2015 เป็นมาตรฐานเกี่ยวกับระบบบริหารสิ่งแวดล้อม ที่ได้พัฒนาขึ้นโดยองค์กรระหว่างประเทศที่ว่าด้วยการมาตรฐาน (International Organization for Standardization) ประกอบด้วยข้อกำหนด 10 ข้อดังนี้

1. ขอบข่าย
2. คำจำกัดความ
3. เอกสารอ้างอิง

4. บริบทขององค์กร
5. ความเป็นผู้นำ
6. การวางแผน
7. การสนับสนุน
8. การปฏิบัติการ
9. การประเมินสมรรถนะ
10. การปรับปรุง

ซึ่งรูปแบบความสัมพันธ์ของ โมเดล PDCA กับข้อกำหนดของ ISO14001:2015 จะเป็นดังภาพที่ 2.9



ภาพที่ 2.14 ความสัมพันธ์ของ โมเดล PDCA กับข้อกำหนดของ ISO14001:2015

ข้อกำหนด ISO14001:2015 ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการขยะอุตสาหกรรม มีดังนี้

6.1 ข้อกำหนด 6.1.2 ลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม

ข้อกำหนด 6.1.2 ระบุไว้ดังนี้

ภายในขอบข่ายที่ระบุสำหรับระบบบริหารสิ่งแวดล้อม องค์กรต้องพิจารณากำหนด ลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม ที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรม, ผลิตภัณฑ์และบริการ ที่สามารถควบคุมและสามารถมีอิทธิพล และผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง โดยพิจารณามุมมองวิถีชีวิต

เมื่อทำการพิจารณากำหนดลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม, องค์กรต้องคำนึงถึง การเปลี่ยนแปลง, รวมถึงที่ได้วางแผนไว้ หรือ การพัฒนาใหม่, และกิจกรรม, ผลผลิตภัณฑ์ และ บริการใหม่ หรือที่มีการปรับเปลี่ยน สภาวะผิดปกติ และสถานการณ์ฉุกเฉินที่เห็นล่วงหน้าได้ อย่างสมเหตุสมผล

องค์กรต้องพิจารณากำหนดลักษณะปัญหาที่มี หรือสามารถมีผลกระทบต่อสิ่งแวดลอม คือนัยสำคัญต่อสิ่งแวดลอม คือ ลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อมที่มึนัยสำคัญ โดยใช้เกณฑ์ที่จัดทำขึ้น

องค์กรต้องสื่อสารลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อมที่มึนัยสำคัญระหว่างระดับและหน้าที่ต่างๆ ขององค์กร ตามความเหมาะสม

องค์กรต้องรักษาข้อมูลเอกสารสำหรับ ลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อมและผลกระทบต่อสิ่งแวดลอมที่เกี่ยวข้อง เกณฑ์ที่ใช้เพื่อการพิจารณากำหนดลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อมที่มึนัยสำคัญ ลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อมที่มึนัยสำคัญ

หมายเหตุ ลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อมที่มึนัยสำคัญ สามารถให้ผลในรูปของ ความเสี่ยงและโอกาส ที่เกี่ยวข้องกับทั้ง ผลกระทบต่อสิ่งแวดลอมด้านลบ (อุปสรรค) หรือผลกระทบต่อสิ่งแวดลอมที่เป็นประโยชน์ (โอกาส)

จากข้อกำหนดดังกล่าว ขยะจัดว่าเป็นลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ ที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดลอม โดยเฉพาะขยะอันตราย ซึ่งจะเกิดจากการดำเนินกิจกรรมต่างๆ ในโรงงานอุตสาหกรรมทั่วไปทุกประเภท ซึ่งจะต้องกำหนดลักษณะปัญหาและผลกระทบต่อสิ่งแวดลอมให้ครอบคลุมวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ นั่นก็คือ ต้องพิจารณากำหนดตั้งแต่การได้มาซึ่งวัตถุดิบ ไปจนถึงการกำจัดซากผลิตภัณฑ์ ซึ่งก็จะรวมถึงการขนส่งขยะออกนอกโรงงาน และการกำจัดขยะด้วย

ตัวอย่างของการประเมินลักษณะปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม มีดังนี้

ตารางที่ 2.2 ตัวอย่างการประเมินลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม

กิจกรรม/ ผลิตภัณฑ์ / บริการ	ลักษณะปัญหา สิ่งแวดล้อม	ผลกระทบต่อ สิ่งแวดล้อม	สภาวะ	การประเมิน		ระดับ
				โอกาสเกิด	ผลกระทบ	
การประกอบตู้	การใช้เหล็ก	สิ้นเปลืองวัตถุดิบ	ปกติ	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง

ตารางที่ 2.2 (ต่อ)

กิจกรรม/ ผลิตภัณฑ์ / บริการ	ลักษณะปัญหา สิ่งแวดล้อม	ผลกระทบต่อ สิ่งแวดล้อม	สถานะ	การประเมิน		ระดับ
				โอกาสเกิด	ผลกระทบ	
	ขยะเศษเหล็ก	การจัดการขยะ Recycle	ปกติ	ปานกลาง	ต่ำ	ปานกลาง
	ขยะจากภาชนะปนเปื้อน สารเคมี	การจัดการขยะ อันตราย	ปกติ	ปานกลาง	สูง	ปานกลาง
	ไอระเหยของสีและ สารเคมี	ทำให้อากาศ ปนเปื้อน	ปกติ	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง
	ขยะจากถุงมือเปื้อน สารเคมี	การจัดการขยะ อันตราย	ปกติ	ปานกลาง	สูง	ปานกลาง
การฉีด พลาสติก	ขยะจากเศษพลาสติก จากการฉีด	การจัดการขยะ Recycle	ปกติ	ต่ำ	ต่ำ	ต่ำ
	ขยะจากภาชนะปนเปื้อน สารเคมี	การจัดการขยะ อันตราย	ปกติ	ปานกลาง	สูง	ปานกลาง
	ไอระเหยของสีและ สารเคมี	ทำให้อากาศ ปนเปื้อน	ปกติ	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง

6.2 ข้อกำหนด 6.1.3 ข้อตกลงในการปฏิบัติให้สอดคล้อง

ข้อกำหนด 6.1.3 ระบุว่า

องค์กรต้องพิจารณากำหนดและเข้าถึงข้อตกลงที่ต้องปฏิบัติให้สอดคล้อง ที่เกี่ยวข้องกับลักษณะปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม พิจารณากำหนดวิธีการในการประยุกต์ใช้ข้อตกลงที่ต้องปฏิบัติให้สอดคล้อง กับองค์กร คำนึงถึงข้อตกลงที่ต้องปฏิบัตินี้ เมื่อจัดตั้ง นำไปปฏิบัติ คุ้มครอง และ ปรับปรุงระบบบริหารสิ่งแวดล้อมอย่างต่อเนื่อง

องค์กรต้องคงรักษาข้อมูลเอกสารของข้อตกลงที่ต้องปฏิบัติให้สอดคล้อง

หมายเหตุ ข้อตกลงที่ต้องปฏิบัติให้สอดคล้อง สามารถให้ผลเป็นความเสี่ยงและโอกาสต่อองค์กร

จากข้อกำหนดดังกล่าว ข้อตกลงที่ต้องปฏิบัติให้สอดคล้อง ก็คือกฎหมายและข้อกำหนดอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อมขององค์กรนั่นเอง หากขยะถูกกำหนดให้เป็นลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อมขององค์กรแล้ว จะต้องมีการกำหนดถึงกฎหมายและข้อกำหนดต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับขยะ ซึ่งผู้ศึกษาได้มีการทบทวนรายการกฎหมายและข้อกำหนดต่างๆ และได้ระบุไว้ตามข้อ 2

6.3 ข้อกำหนด 8.1 การวางแผนและการควบคุมการดำเนินการ

ข้อกำหนด 8.1 ระบุว่า

องค์กรต้องจัดตั้ง, นำไปปฏิบัติ, ควบคุมและคงรักษา กระบวนการที่จำเป็นเพื่อให้บรรลุข้อกำหนดระบบบริหารสิ่งแวดล้อม และการดำเนินมาตรการที่ได้ชี้บ่งไว้ในข้อ 6.1 และ 6.2 โดย จัดตั้งเกณฑ์การปฏิบัติสำหรับกระบวนการ ดำเนินการควบคุมกระบวนการ สอดคล้องตามเกณฑ์การปฏิบัติ

“หมายเหตุ การควบคุมสามารถรวมถึง การควบคุมทางวิศวกรรม และระเบียบปฏิบัติ. การควบคุมสามารถดำเนินการตามลำดับขั้น (เช่นการจัด, การทดแทน, การบริหารจัดการ) และสามารถใช้อย่างวิธเดียว หรือใช้ร่วมกัน”

องค์กรต้องควบคุมการเปลี่ยนแปลงที่ได้แผนไว้ และการทบทวนผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงที่ไม่ได้ตั้งใจ ดำเนินมาตรการเพื่อลดผลกระทบด้านลบ ตามความจำเป็น

องค์กรต้องมั่นใจว่ากระบวนการจากภายนอกได้รับการควบคุมหรือมีอิทธิพล ชนิดและระดับของการควบคุมหรือการมีอิทธิพล ที่จะใช้กับกระบวนการเหล่านี้ ต้องได้รับการระบุไว้ในระบบบริหารสิ่งแวดล้อม”

สอดคล้องเหนียวแน่นกับมุมมองวิจักรชีวิต, องค์กรต้อง :

จัดตั้งการควบคุม ตามความเหมาะสม เพื่อให้มั่นใจว่า ข้อกำหนดด้านสิ่งแวดล้อมได้ถูกดำเนินการในกระบวนการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์และบริการ โดยคำนึงถึงแต่ละขั้นตอนของวิจักรชีวิต

พิจารณากำหนดข้อกำหนดด้านสิ่งแวดล้อมสำหรับการจัดซื้อผลิตภัณฑ์และบริการตามความเหมาะสม

สื่อสารข้อกำหนดด้านสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องให้กับผู้จัดหาภายนอก รวมถึงผู้รับเหมา

พิจารณาความจำเป็นเพื่อจัดหาข้อมูลเกี่ยวกับผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่มีนัยสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งหรือส่งมอบ, การใช้ , การจัดการเมื่อสิ้นสุดชีวิต และการกำจัดสุดท้ายซึ่งผลิตภัณฑ์และบริการ

องค์กรต้องคงรักษาข้อมูลเอกสารในขอบเขตที่จำเป็นเพื่อสร้างความเชื่อมั่นว่ากระบวนการได้ดำเนินการตามที่ได้วางแผนไว้

จากข้อกำหนดดังกล่าว จะต้องมีการควบคุมกระบวนการ ที่เกี่ยวข้องตามที่ระบุไว้ รวมถึงในข้อ 6.1.2 (ลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม) 6.1.3 (ข้อตกลงที่ต้องปฏิบัติให้สอดคล้อง) โดยกำหนดเกณฑ์การปฏิบัติ เช่นขยะจะต้องกำหนดไว้ว่า เกณฑ์ในการคัดแยกประเภทคืออะไร ใครเป็นคนคัดแยก แยกเป็นกี่ประเภท ทิ้งลงในถังขยะแบบไหน การรวบรวมจัดเก็บทำอย่างไร จัดเก็บที่ไหน การขนส่งขยะออกไปกำจัดทำอย่างไร เป็นต้น และจะต้องดำเนินการตามเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้อย่างถูกต้อง สม่าเสมอ

7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

อาฉ๊ะ บิลหิม, ทักษิณา นพคุณวงศ์ และศศิลักษณ์ ไชยตัน (2565) ได้พัฒนาสื่อการสอนด้วยการ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ เรื่องการคัดแยกขยะ และทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน และหลังเรียน โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้คือนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการจำนวน 40 คน ผลการศึกษาพบว่าสื่อการสอนด้วยการ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ เรื่องการคัดแยกขยะ มีคุณภาพด้านเนื้อหาในระดับดีมาก ด้านการออกแบบอยู่ในระดับดีมาก และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนมีค่าสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ

ชลัช โกตระกลู, พรรณเพ็ญ ฉายปรีชา, ชัยพร พานิชรุทติวงศ์ และอิทธิยาโกตระกลู (2563) ได้ทำการออกแบบภาพยนตร์แอนิเมชัน 3 มิติ เรื่องผลกระทบจากการทิ้งขยะมูลฝอยสู่ท้องทะเลไทย และมีการประเมินความพึงพอใจในการใช้สื่อโดยใช้แบบสอบถามกลุ่มตัวอย่างจำนวน 35คน ผลการศึกษาพบว่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมากขึ้นไป

ชญานพัฒน์ ทองปากน้ำ (2565) ได้ทำการศึกษาผลของการใช้สื่อแอนิเมชันต่อความรู้เรื่องพิษภัยของบุหรี่ยุคดิจิทัลที่มารับบริการฝากครรภ์ ที่โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช กลุ่มตัวอย่าง เป็นสตรีตั้งครรภ์ที่มารับบริการฝากครรภ์เป็นครั้งแรก จำนวน 48 คน ผลการวิจัยพบว่ามีค่าเฉลี่ยคะแนนความรู้เกี่ยวกับพิษภัยของบุหรี่ยุคดิจิทัลหลังการใช้สื่อมากกว่าก่อนการใช้สื่ออย่างมีนัยสำคัญ

กนกวรรณ แก้วเกาะสะบ้า (2566) ได้ทำการออกแบบและพัฒนาอินโฟกราฟิกแอนิเมชันแบบอินเทอร์แอคทีฟสำหรับ ส่งเสริมประชาสัมพันธ์แหล่งท่องเที่ยวทางวัฒนธรรมพื้นที่โซนเขาของจังหวัดสุราษฎร์ธานี และประเมินความพึงพอใจต่ออินโฟกราฟิกแอนิเมชันแบบอินเทอร์แอคทีฟในการนำมาใช้ประชาสัมพันธ์ และการทัวร์บุญผ่านสื่อสังคมออนไลน์ กลุ่ม ตัวอย่างคือนักท่องเที่ยวชาว

ไทย จำนวน 400 คน ผลการศึกษาพบว่า ความพึงพอใจโดยภาพรวมของนักท่องเที่ยวยุติอยู่ในระดับมาก และผลการเปรียบเทียบความสนใจด้านการท่องเที่ยว และความสนใจด้านการทำบุญออนไลน์ ก่อนชมและหลังชมอินโฟกราฟิก แอนิเมชันแบบอินเทอร์แอคทีฟ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

นันทรัตน์ กลิ่นหอม, ธีระพล สุทธิพนไพศาล, พิชญา เจริญใจ, ดิสรินทร์ โทนกล้า และ วิภาวี นันทกุล (2565) ได้ทำการออกแบบและพัฒนาสื่อการเรียนรู้ในรูปแบบแอนิเมชัน 3 มิติเรื่อง ธุรกิจ เกษตรทฤษฎีใหม่ โดยมีการประเมินคุณภาพของสื่อ และประเมินความพึงพอใจในการใช้สื่อ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ นักศึกษาวิทยาลัยเซาธ์อีสท์บางกอก จำนวน 30 คน ผลการวิจัยพบว่า การประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับมาก และผลการประเมินความพึงพอใจของผู้รับชมสื่ออยู่ในระดับมาก

P Sulistyowati, N S Ananda and M N Hudha (2021) ได้ทำการพัฒนาสื่อแอนิเมชันบนฐานของ Augmented Reality สำหรับให้คำแนะนำในหัวข้อ 3R (การลดการใช้, การนำไปใช้ซ้ำ, การนำไปแปรรูปใช้ใหม่) โดยได้รับการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ 2 คน และทดสอบการใช้งานโดยกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นอาจารย์และนักเรียนระดับประถมศึกษาจำนวน 20 คน ผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญในด้านเนื้อหาและด้านสื่อคือสื่อสามารถใช้ได้จริง และผลการทดสอบการใช้งานจริงโดยอาจารย์และนักเรียนอยู่ในระดับดีขึ้นไป

Muayyed J. Juma (2021) ได้พัฒนาแอนิเมชันและวิดีโอยูทูปการออกเสียงภาษาอังกฤษสำหรับชาวต่างประเทศที่ไม่ได้ใช้ภาษาอังกฤษ โดยใช้กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนจากวิทยาลัยเพื่อการศึกษาสำหรับสตรี ในมหาวิทยาลัย A1-Iraqia จำนวน 44 คนแบ่งเป็นสองกลุ่ม คือกลุ่มที่เรียนรู้ภาษาอังกฤษโดยไม่ใช้สื่อ กับกลุ่มที่เรียนรู้โดยใช้สื่อ ผลการทดลองพบว่า กลุ่มที่ใช้สื่อมีระดับคะแนนการทดสอบหลังการใช้สื่อ มากกว่ากลุ่มที่ไม่ใช้สื่อ

Yenny Anwara, Adeng Slameta, Ulfa Daniaty (2023) ได้ทำการศึกษารูปแบบการเรียนรู้ เกี่ยวกับทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณเรื่องระบบทางเดินอาหารของมนุษย์ เปรียบเทียบระหว่างการเรียนรู้ผ่านรูปแบบการเรียนรู้แบบค้นพบอย่างเดียว กับรูปแบบใช้สื่อแอนิเมชันช่วยในการเรียนรู้ กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนเกรด 9 กลุ่มทดลองจำนวน 37 คน และกลุ่มควบคุมจำนวน 35 คน ผลการศึกษาพบว่าผลการใช้สื่อรูปแบบแอนิเมชันช่วยในการเรียนรู้ สามารถปรับปรุงทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ได้มากกว่าการใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบค้นพบอย่างเดียว

จวีรพร ทองแก้ว (2550) ได้ทำการศึกษาผลของการใช้สื่อแอนิเมชันต่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านดอนกลาง (ราษฎร์สงเคราะห์) จำนวน 20 คน โดยเครื่องมือที่ใช้วิจัยคือ สื่อแอนิเมชันเรื่องชั้นบรรยากาศ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียน และความคิดเห็นของนักเรียน ในการใช้สื่อแอนิเมชันอยู่ในระดับดี

กิตติศักดิ์ ทองเทพ และวรุฒม์ พลอยสวยงาม (2560) ได้ทำการพัฒนาสื่อแอนิเมชัน 2 มิติ เรื่อง “รณรงค์การแก้ปัญหายาเสพติด” และทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ของการใช้สื่อ โดยประชากร และกลุ่มตัวอย่างที่ใช้คือเยาวชนที่เข้ารับการบำบัดยาเสพติดของสถานitäารวจภูธรอ่าวลึก อำเภอ่าวลึก จังหวัดกระบี่จำนวน 50 คน ผลการหาคุณภาพด้านเนื้อหาของผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับ มาก และผลการหาคุณภาพด้านการออกแบบของผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับมาก และผลการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่รับชมสื่ออยู่ในระดับมาก ซึ่งแสดงให้เห็นว่า สื่อการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติที่พัฒนาขึ้น สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานจริงได้อย่างมีคุณภาพ

บุศรินทร์ เอี่ยมธนากุล (2544) ได้พัฒนาสื่อการเรียนประเภทภาพยนตร์การ์ตูน 2 มิติ เรื่องธรรมชาติ DESIGN ตอนไม้เท้ายอดกตัญญู กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ศึกษาคือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดบางพลัด จำนวน 30 คน ผลการศึกษาคือ สื่อการเรียนรู้อประเภทภาพยนตร์การ์ตูน 2 มิติ เรื่องธรรมชาติ DESIGN ตอนไม้เท้ายอดกตัญญู ที่สร้างขึ้นสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพเป็นอย่างดี

Zakirman , Chichi Rahayu, Wienda Gusta (2022) ได้ศึกษาผลการใช้อินิเมชันที่สร้างโดยโปรแกรม Macromedia Flash ในเรื่องคุณสมบัติทางวัสดุของแสง เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในกิจกรรมการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาเกรด 5 ของ SDN 12 Nan Sabaris ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าผลการเรียนรู้ของนักเรียนก่อนการใช้อินิเมชันและผลการเรียนรู้ของนักเรียนหลังจากใช้อินิเมชันมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ สามารถสรุปได้ว่าการใช้อินิเมชันส่งผลทางบวกต่อการเรียนรู้ของนักเรียน

D Sastradika, I Iskandar, B Syefrinando and F Shulman (2021) ได้พัฒนาสื่อแอนิเมชันเพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจถึงเนื้อหาที่เป็นนามธรรมในกฎของนิวตัน โดยมีการใช้เครื่องมือในการศึกษาคือแบบสอบถามและการสัมภาษณ์ ผลการตัดสินใจโดยผู้เชี่ยวชาญคือสื่อการเรียนรู้อแบบแอนิเมชันมีความเหมาะสมและเป็นไปได้ในการดำเนินการในห้องเรียนทางกายภาพ และสามารถทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาที่เป็นนามธรรมของกฎของนิวตัน สามารถสร้างแรงจูงใจในการเรียนฟิสิกส์ของนักเรียนโดยได้คะแนนอยู่ในระดับสูง

จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการใช้อินิเมชันในการเรียนรู้ และที่เกี่ยวข้องกับการจัดการขยะในโรงงานอุตสาหกรรม พบว่าการดำเนินการจัดการขยะในโรงงานอุตสาหกรรมตามมาตรฐาน ISO14001:2015 มีกฎเกณฑ์ต่างๆ ที่ต้องปฏิบัติตามมากมาย การจะปฏิบัติตามให้ถูกต้องครบถ้วนนั้น ต้องอาศัยความรู้ความเข้าใจของพนักงานทั่วทั้งองค์กร การอบรมหรือให้ความรู้จึงเป็นสิ่งที่สำคัญ และจากผลการศึกษาที่นำมาอ้างอิง พบว่าการใช้อินิเมชันในการอบรมให้ผลสัมฤทธิ์ที่ดี อย่างไรก็ตาม การนำสื่อแอนิเมชันมาใช้ในการอบรมยังไม่ได้มีการปฏิบัติอย่างจริงจัง

โดยเฉพาะในภาคอุตสาหกรรม ผู้วิจัยจึงสนใจพัฒนาสื่อแอนิเมชันการจัดการขยะในโรงงาน
อุตสาหกรรมตามมาตรฐาน ISO14001:2015 เพื่อให้เป็นสื่อการเรียนรู้ อบรม ให้เกิดประโยชน์ต่อ
ภาคอุตสาหกรรมต่างๆ ในการนำไปใช้อบรมพนักงานต่อไป



บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษา

การศึกษาเรื่อง การจัดทำสื่อแอนิเมชันการจัดการขยะในโรงงานอุตสาหกรรมตามมาตรฐาน ISO14001:2015 ได้มีวิธีการดำเนินการศึกษาโดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. รูปแบบการศึกษา
2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
3. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา
4. การสร้างและการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. รูปแบบการศึกษา

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงกึ่งทดลอง กลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียวแบบวัดผลก่อนและหลัง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ให้ความรู้เรื่องของการจัดการขยะด้วยวิธีการคัดแยกและการรวบรวมขยะในโรงงานอุตสาหกรรม 2) ประเมินความรู้ก่อนและหลังการใช้สื่อแอนิเมชัน และ 3) ประเมินความพึงพอใจของการใช้สื่อแอนิเมชัน

2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

2.1 ประชากร คือพนักงานโรงงานประกอบชิ้นส่วนยานยนต์แห่งหนึ่ง จ.ปทุมธานี

2.2 กลุ่มตัวอย่าง คือพนักงานในไลน์การผลิต ของโรงงานประกอบชิ้นส่วนยานยนต์แห่งหนึ่ง จ.ปทุมธานี จำนวน 30 คน คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างด้วยวิธีการแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยเป็นพนักงานในไลน์การผลิต ที่ต้องเกี่ยวข้องกับการคัดแยกขยะในส่วนของผลิตโดยตรง โดยแบ่งเป็นเพศชายจำนวน 9 คน เพศหญิง จำนวน 21 คน ช่วงอายุ 21-60 ปี อายุงานไม่เกิน 10 ปี

2.3 เกณฑ์ในการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง

แบ่งเป็นเกณฑ์คัดเข้า และเกณฑ์คัดออก ดังนี้

2.3.1 เกณฑ์คัดเข้า

- 1) เป็นพนักงานฝ่ายผลิตระดับปฏิบัติการ
- 2) ผู้วิจัยได้ขออนุญาตผู้บริหาร และขอความยินยอมจากผู้เข้าร่วมวิจัย โดยต้องได้รับการยินยอมที่จะเข้าร่วม ซึ่งสามารถถอนตัวในช่วงใดก็ได้

2.3.2 เกณฑ์คัดออก

- 1) ไม่สามารถเข้าร่วมกิจกรรมได้ในเวลาที่กำหนด

3. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาประกอบด้วย

- 3.1 วัตถุประสงค์การฝึกอบรมแอนิเมชัน เรื่องการจัดการขยะในโรงงานอุตสาหกรรม ตามมาตรฐาน ISO14001:2015
- 3.2 แบบทดสอบก่อนอบรม 15 ข้อ
- 3.3 แบบทดสอบหลังอบรม 15 ข้อ
- 3.4 แบบประเมินความพึงพอใจในการฝึกอบรม

4. การสร้างและการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

การสร้างและการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือมีขั้นตอนดังนี้

- 4.1 การพัฒนาแอนิเมชัน
 - 4.1.1 ดำเนินการเขียนบท สร้างสตอรี่บอร์ด (ภาคผนวก ก)
 - 4.1.2 ดำเนินการจัดทำสื่อแอนิเมชัน โดยใช้โปรแกรมสำหรับทำแอนิเมชัน คือ โปรแกรมไอโคลน 8
 - 4.1.3 พากย์เสียงตัวละคร และทำเสียงประกอบ ดนตรีประกอบ โดยใช้โปรแกรม โพรทูลส์
 - 4.1.4 ทำกราฟิกประกอบ โดยใช้โปรแกรมดาวินชีรีโซลฟ์

4.1.5 ทำการเรนเดอร์ออกมาเป็นไฟล์วิดีโอ .MP4 ขนาด 1920x1080 (Full HD) โดยใช้โปรแกรมดาวินซีรีโซลท์

4.1.6 ให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 คนตรวจสอบแอนิเมชัน ซึ่งผู้เชี่ยวชาญประกอบไปด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านระบบการบริหารสิ่งแวดล้อม 2 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดทำสื่อ 1 ท่าน เกณฑ์ในการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาแอนิเมชัน จะเป็นดังนี้

ตารางที่ 3.1 เกณฑ์การประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในด้านการพัฒนาแอนิเมชัน ตามวิธีของลิเคิร์ต

คะแนนเฉลี่ย	ระดับความคิดเห็น
4.50 – 5.00	มากที่สุด
3.50 – 4.49	มาก
2.50 – 3.49	ปานกลาง
1.50 – 2.49	น้อย
1.00 – 1.49	น้อยที่สุด

4.1.7 ปรับแก้ไขตามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

4.2 การสร้างแบบทดสอบก่อนและหลังการอบรม

4.2.1 จัดทำแบบทดสอบก่อนฝึกอบรม (ภาคผนวก ข) และแบบทดสอบหลังฝึกอบรม (ภาคผนวก ข) ในรูปแบบให้เลือกตอบถูกหรือผิด จำนวน 15 ข้อ โดยแบบทดสอบก่อนและหลังฝึกอบรมจะคล้ายกัน แต่สลับข้อการจัดเรียงไม่ให้เหมือนกัน

4.2.2 ให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 คนตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญประกอบไปด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านระบบการบริหารสิ่งแวดล้อม 2 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดทำสื่อ 1 ท่าน

เกณฑ์ในการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญด้านแบบทดสอบก่อนและหลังการอบรม จะเป็นดังนี้

ตารางที่ 3.2 เกณฑ์การประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อแบบทดสอบก่อนและหลังการอบรม
ตามวิธีของลิเคิร์ท

คะแนนเฉลี่ย	ระดับความคิดเห็น
4.50 – 5.00	มากที่สุด
3.50 – 4.49	มาก
2.50 – 3.49	ปานกลาง
1.50 – 2.49	น้อย
1.00 – 1.49	น้อยที่สุด

4.2.3 ดำเนินการปรับแก้ไขตามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

4.3 การสร้างแบบประเมินความพึงพอใจ

4.3.1 จัดทำแบบประเมินความพึงพอใจของผู้เข้าอบรม (ภาคผนวก ค) ในด้านต่างๆ
แบ่งเป็น 2 ส่วนคือ

- 1) ข้อมูลส่วนบุคคล
 - 2) แบบประเมิน
- โดยจะมีการให้คะแนนระดับความพึงพอใจดังนี้

ตารางที่ 3.3 เกณฑ์การประเมินความพึงพอใจต่อสื่อแอนิเมชัน ตามวิธีของลิเคิร์ท

คะแนนเฉลี่ย	ระดับความคิดเห็น
4.50 – 5.00	มากที่สุด
3.50 – 4.49	มาก
2.50 – 3.49	ปานกลาง
1.50 – 2.49	น้อย
1.00 – 1.49	น้อยที่สุด

4.3.2 ให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 คน ตรวจสอบคุณภาพของแบบประเมินความพึงพอใจ ซึ่ง
ผู้เชี่ยวชาญประกอบไปด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านระบบการบริหารสิ่งแวดล้อม 2 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้าน
การจัดทำสื่อ 1 ท่าน (ภาคผนวก ง)

4.3.3 ดำเนินการปรับแก้ไขตามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

5.1 เตรียมจัดอบรม โดยประสานงานกับผู้จัดการโรงงาน เพื่อคัดเลือกกลุ่มเป้าหมายที่จะเข้าอบรมคือพนักงานในไลน์ผลิตจำนวน 30 คน ซึ่งคัดเลือกแบบเจาะจง จัดเตรียมสถานที่อบรมและอุปกรณ์ที่ต้องใช้ เช่น เครื่องฉายวิดีโอทัศน์ จอฉาย เครื่องเสียง และจัดเตรียมแบบทดสอบก่อนหลังการอบรม

5.2 ดำเนินการอบรม โดยมีขั้นตอนดังนี้

5.2.1 ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนการฝึกอบรม 15 นาที

5.2.2 อบรมโดยใช้วิดีโอทัศน์สื่อการฝึกอบรมแอนิเมชัน เรื่องการจัดการขยะในโรงงานอุตสาหกรรม ตามมาตรฐาน ISO14001:2015 15 นาที

5.2.3 ให้กลุ่มตัวอย่าง ทำแบบทดสอบหลังการฝึกอบรม 15 นาที

5.2.4 ให้กลุ่มตัวอย่าง ทำแบบประเมินความพึงพอใจในการฝึกอบรม

5.3 รวบรวมแบบทดสอบก่อนการฝึกอบรม/ หลังการฝึกอบรม รวมถึงแบบประเมินความพึงพอใจในการฝึกอบรมของกลุ่มตัวอย่าง มาทำการตรวจสอบคะแนน และความสมบูรณ์ของข้อมูล เพื่อนำไปวิเคราะห์ต่อไป

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

6.1 การวิเคราะห์ผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ โดยการใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต

6.2 การวิเคราะห์ผลการทดสอบก่อนและหลังการฝึกอบรม โดยการใช้ค่าร้อยละ และการวิเคราะห์การทดสอบค่าเฉลี่ย 2 กลุ่มประชากรที่ข้อมูล 2 กลุ่มสัมพันธ์กัน (Paired Sample T-Test) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยใช้โปรแกรมทางสถิติ

เกณฑ์ในการประเมินโดยใช้ค่าร้อยละจะเป็นดังนี้

ตารางที่ 3.4 เกณฑ์การประเมินระดับความรู้โดยใช้แบบทดสอบก่อน-หลังอบรม

ร้อยละ	ระดับ
≥ 80	มากที่สุด
70 – 79	มาก
60 – 69	ปานกลาง
< 60	น้อย

6.3 การวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เข้าอบรม วิเคราะห์โดยการใช้ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต



บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาเรื่อง “การพัฒนาสื่อแอนิเมชันการจัดการขยะในโรงงานอุตสาหกรรม ตามมาตรฐาน ISO14001:2015” มีผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. การพัฒนาสื่อแอนิเมชันการจัดการขยะในโรงงานอุตสาหกรรม ตามมาตรฐาน ISO14001:2015

1.1 สื่อที่พัฒนา

สื่อแอนิเมชันความยาว 13 นาที มีเนื้อหาครอบคลุม การคัดแยกขยะ การจัดเก็บรวบรวมขยะ การขนส่งขยะไปกำจัด



ภาพที่ 4.1 สื่อแอนิเมชัน



ภาพที่ 4.2 คิวอาร์โค้ดเข้าชมสื่อแอนิเมชัน

1.2 ผลการประเมินคุณภาพ

ผู้วิจัยได้ทำการสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน โดยให้ผู้เชี่ยวชาญรับชมสื่อแอนิเมชัน การจัดการขยะในโรงงานอุตสาหกรรม ตามมาตรฐาน ISO14001:2015 โดยผู้เชี่ยวชาญให้ความเห็นในด้านต่างๆ ได้แก่ ด้านเนื้อหา ด้านแบบทดสอบ ด้านคุณภาพสื่อ ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อสื่อแอนิเมชัน การจัดการขยะในโรงงานอุตสาหกรรม ตามมาตรฐาน ISO14001:2015

รายการประเมิน	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญคนที่			\bar{X}	ระดับความคิดเห็น
	1	2	3		
ด้านเนื้อหา					
1. ความเหมาะสมของเนื้อหา กับวัตถุประสงค์การเรียนรู้โดย ใช้สื่อแอนิเมชัน	4	5	5	4.67	มากที่สุด
2. ความเหมาะสมของเนื้อหา กับกลุ่มเป้าหมาย	4	4	5	4.33	มาก
3. ความน่าสนใจของเนื้อหา กระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้	4	4	5	4.33	มาก

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

รายการประเมิน	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญคนที่			\bar{X}	ระดับความคิดเห็น
	1	2	3		
4. ความถูกต้องของเนื้อหา เป็นไปตามมาตรฐาน กฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง	5	5	4	4.67	มากที่สุด
5. เนื้อหามีการเรียงลำดับการ นำเสนออย่างเหมาะสม	5	5	4	4.67	มากที่สุด
6. การใช้ภาพประกอบและ กราฟิกมีความถูกต้องและ เหมาะสมกับเนื้อหา	4	5	4	4.33	มาก
7. ความยาวของสื่อแอนิเมชันมี ความเหมาะสม	4	4	4	4.00	มาก
8. บทภาพยนตร์ บทสนทนาที่ ใช้ มีความเหมาะสม เข้าใจง่าย	4	5	4	4.33	มาก
ด้านแบบทดสอบ					
1. แบบทดสอบมีความ เหมาะสมในการใช้ประเมิน ความรู้	4	5	4	4.33	มาก
2. คำถามในแบบทดสอบ ครอบคลุมเนื้อหา ตาม วัตถุประสงค์การเรียนรู้	4	5	4	4.33	มาก
3. คำถามในแบบทดสอบมี ความถูกต้องและเหมาะสม	4	5	4	4.33	มาก
4. รูปแบบของคำถามใน แบบทดสอบ มีความเหมาะสม	4	4	4	4.00	มาก
5. จำนวนคำถามใน แบบทดสอบมีความเหมาะสม	4	4	4	4.00	มาก

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

รายการประเมิน	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญคนที่			\bar{X}	ระดับความคิดเห็น
	1	2	3		
ด้านคุณภาพสื่อ					
1. ความเหมาะสมของตัวละคร	4	5	5	4.67	มากที่สุด
2. ความเหมาะสมของฉากหลัง	4	5	5	4.67	มากที่สุด
3. ความเหมาะสมของอุปกรณ์ (props) ประกอบฉาก	4	5	4	4.33	มาก
4. ความเหมาะสมของเสียง พากย์ตัวละคร	4	4	5	4.33	มาก
5. ความเหมาะสมของเสียง ประกอบ/ ดนตรีประกอบ	4	5	4	4.33	มาก
6. ความคมชัดของภาพยนตร์	5	5	5	5.00	มากที่สุด
7. การจัดองค์ประกอบภาพมี ความเหมาะสม	5	4	4	4.33	มาก
8. ความเหมาะสมของการตัด ต่อ ลำดับภาพ	5	4	4	4.33	มาก
9. ความเหมาะสมของการมิกซ์ เสียง	5	5	5	5.00	มากที่สุด
10. ภาพแทรก กราฟิก ตัวอักษร มีความเหมาะสม	4	4	4	4.00	มาก
ค่าเฉลี่ยโดยรวม				4.41	

จากตาราง 4.1 แสดงให้เห็นว่า ผู้เชี่ยวชาญทั้งสามคนมีความคิดเห็นเฉลี่ยในทุกๆ รายการประเมินอยู่ในระดับมากถึงมากที่สุด และมีความคิดเห็นโดยรวมเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก โดยรายการประเมินที่ค่าระดับความคิดเห็นมากที่สุดคือ ความคมชัดของภาพยนตร์ (5.00 คะแนน) และความเหมาะสมของการมิกซ์เสียง (5.00 คะแนน) ส่วนรายการประเมินที่ค่าระดับความคิดเห็นน้อยที่สุดคือ ความยาวของสื่อแอนิเมชันมีความเหมาะสม (4.00 คะแนน) รูปแบบของคำถามในแบบทดสอบมี

ความเหมาะสม (4.00 คะแนน) จำนวนคำถามในแบบทดสอบมีความเหมาะสม (4.00 คะแนน) ภาพแทรก กราฟิก ตัวอักษรมีความเหมาะสม (4.00 คะแนน)

ผู้เชี่ยวชาญได้มีข้อเสนอแนะ และผู้ศึกษาได้มีมาตรการแก้ไขดังนี้

ตารางที่ 4.2 การปรับแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

ข้อเสนอแนะโดยผู้เชี่ยวชาญ	การแก้ไข
1 รูปแบบของคำถามในแบบทดสอบอาจซับซ้อนไปสำหรับพนักงานระดับปฏิบัติการ	มีการทบทวนและปรับแก้ไขแบบทดสอบบางข้อตามข้อเสนอแนะ
2 สามารถเพิ่มผู้ให้เสียงพากย์เพื่อสร้างความแตกต่างได้อีก	เสียงพากย์ตัวละคร 3 ตัว มีความหลากหลายแล้วสำหรับงานวิจัย ต่อไปอาจมีการเปลี่ยนหรือเพิ่มตัวละครผู้หญิงเพื่อให้เสียงพากย์เพื่อให้ความหลากหลายมากยิ่งขึ้น
3 เพิ่มเติมภาพประกอบในบางช่วงเพื่อสร้างความเข้าใจได้ครบถ้วนกว่านี้	ได้มีการทบทวนและเพิ่มเติมภาพประกอบแล้ว
4 อาจพิจารณาทบทวนคำอธิบาย ขยะจากการผลิต (ขยะอุตสาหกรรม) ให้ชัดเจนขึ้นในเรื่องของประเภทย่อยของขยะอุตสาหกรรมไม่อันตราย และพิจารณารูปภาพประกอบตัวอย่าง เพื่อให้ผู้เข้าอบรมเข้าใจได้ดียิ่งขึ้น	มีการเพิ่มรูปประกอบเกี่ยวกับขยะอุตสาหกรรมที่ไม่เป็นอันตรายแล้ว

2. การประเมินความรู้ก่อนและหลังการใช้สื่อแอนิเมชันการจัดการขยะด้วยวิธีการคัดแยกและการรวบรวมขยะในโรงงานอุตสาหกรรม

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษากลุ่มตัวอย่าง 30 คน ที่ทำงานในไลน์ผลิตของโรงงานผลิตชิ้นส่วนรถยนต์แห่งหนึ่ง ให้ทำการรับชมสื่อแอนิเมชัน รวมถึงทำแบบทดสอบก่อนและหลังการอบรม และทำแบบประเมินความพึงพอใจต่อสื่อแอนิเมชัน ผลที่ได้จากการศึกษามีรายละเอียดดังนี้

2.1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยได้ให้กลุ่มตัวอย่างทำการตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลส่วนบุคคลทั่วไป ได้แก่ เพศ อายุ และอายุงาน ผลการศึกษาข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง เป็นดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ข้อมูลส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง

ข้อมูลส่วนบุคคล	จำนวน (30 คน)	ร้อยละ (100.00)
1. เพศ		
ชาย	9	30.00
หญิง	21	70.00
2. อายุ		
21-30 ปี	11	36.70
31-40 ปี	13	43.30
41-50 ปี	5	16.70
51 ขึ้นไป	1	3.30
3. อายุงาน		
น้อยกว่า 1 ปี	5	16.70
1-5 ปี	19	63.30
6-10 ปี	6	20.00

จากตารางที่ 4.3 กลุ่มตัวอย่างเป็นเพศชาย 9 คน (ร้อยละ 30) และเพศหญิง 21 คน (ร้อยละ 70) ช่วงอายุที่มากที่สุดอยู่ในระหว่าง 31-40 ปี (ร้อยละ 43.30) และช่วงอายุงานที่มากที่สุดคือ 1-5 ปี (ร้อยละ 63.30)

2.2 การเปรียบเทียบผลการทดสอบก่อนและหลังอบรม

ผู้วิจัยได้ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนอบรม และหลังอบรม และนำผลการทดสอบมาวิเคราะห์ ดังตารางที่ 4.4 และ 4.5

ตารางที่ 4.4 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนและหลังการอบรม

คะแนนเฉลี่ย	
ก่อนอบรม	หลังอบรม
10.10	13.60

จากตารางที่ 4.4 ผลการเปรียบเทียบคะแนนก่อนและหลังอบรม พบว่าคะแนนเฉลี่ยหลังอบรมอยู่ในระดับมากคือ 13.60 (ร้อยละ 90.7) ซึ่งมีค่าสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนอบรม คือ 10.10 (ร้อยละ 67.3) ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง

ตารางที่ 4.5 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนและหลังอบรมโดยวิธี Paired Samples T-Test

คะแนนเฉลี่ย ($\bar{x} \pm SD$)		P-Value
ก่อนอบรม	หลังอบรม	
10.10 \pm 1.86	13.60 \pm 1.04	0.000*

* $\alpha < 0.05$

จากตารางที่ 4.5 ผลการเปรียบเทียบคะแนนก่อนอบรมและหลังอบรม พบว่าคะแนนสอบหลังอบรมมีค่าสูงกว่าคะแนนสอบก่อนอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($\alpha < 0.05$)

3. การประเมินความพึงพอใจของการใช้สื่อแอนิเมชันการจัดการขยะด้วยวิธีการคัดแยกและการรวบรวมขยะในโรงงานอุตสาหกรรม

ผลการสำรวจความพึงพอใจในด้านต่างๆ ของสื่อแอนิเมชันของกลุ่มตัวอย่าง มีรายละเอียดดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจในการอบรมโดยใช้สื่อแอนิเมชัน

รายการประเมิน	คะแนนเฉลี่ย (\bar{X})	ระดับความพึงพอใจ
1. เนื้อหาของสื่อแอนิเมชัน	4.47	มาก
2. การเรียงลำดับหัวข้อที่นำเสนอ มีความเหมาะสม เข้าใจง่าย	4.17	มาก
3. ความยาวของสื่อแอนิเมชันที่นำเสนอ	4.20	มาก
4. ความน่าสนใจ/กระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ของการใช้สื่อแอนิเมชัน	4.33	มาก
5. ความรู้ ความเข้าใจที่ได้รับจากสื่อแอนิเมชัน	4.30	มาก
6. สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้จริงในการปฏิบัติงาน	4.53	มากที่สุด
7. ภาพของสื่อแอนิเมชัน	4.30	มาก
8. เสียงพากษ์ตัวละคร	4.33	มาก
9. เสียงประกอบ ดนตรีประกอบต่างๆ	4.23	มาก
10. บทภาพยนตร์แอนิเมชัน	4.43	มาก
11. กราฟิก ตัวอักษรต่างๆ	4.43	มาก
12. ภาพรวมของการใช้สื่อแอนิเมชัน	4.53	มากที่สุด
รวม	4.35	มาก

จากตารางที่ 4.6 กลุ่มตัวอย่างมีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจต่อสื่อแอนิเมชัน การจัดการขยะ ในโรงงานอุตสาหกรรมตามมาตรฐาน ISO14001:2015 อยู่ในระดับมากขึ้นไป ในทุกรายการประเมิน และค่าเฉลี่ยความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก (4.35) โดยรายการที่ได้รับค่าเฉลี่ยความพึงพอใจมากที่สุดคือ “สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้จริงในการปฏิบัติงาน” (4.53) และ “ภาพรวมของการใช้สื่อแอนิเมชัน” (4.53) ส่วนรายการที่ได้รับค่าเฉลี่ยความพึงพอใจน้อยที่สุดคือ “การเรียงลำดับหัวข้อที่นำเสนอ มีความเหมาะสม เข้าใจง่าย” (4.17)



บทที่ 5

สรุปผลการศึกษา อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาเรื่องการจัดทำสื่อแอนิเมชันการจัดการขยะในโรงงานอุตสาหกรรมตามมาตรฐาน ISO14001:2015 สามารถสรุป อภิปรายผล และมีข้อเสนอแนะดังนี้

1. สรุปผลการศึกษา

1.1 การพัฒนาสื่อแอนิเมชัน

จากการพัฒนาสื่อแอนิเมชัน ได้ให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 คนทำการประเมิน ซึ่งคะแนนการประเมินสื่อแอนิเมชัน อยู่ในระดับมาก ขึ้นไปในทุกรายการประเมิน และได้คะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.41$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เฉลี่ย = 0.43

1.2 การประเมินความรู้ก่อนและหลังการใช้สื่อแอนิเมชัน

จากผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนสอบหลังอบรมกับก่อนอบรม สรุปได้ว่าคะแนนเฉลี่ยหลังอบรมโดยภาพรวมคือ 13.60 คะแนน มีค่าสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนอบรมคือ 10.10 คะแนน และจากการทดสอบโดยวิธี Paired Sample T-Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยหลังอบรมกับก่อนอบรม พบว่าค่านัยสำคัญมีค่า 0.000 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า P-Value คือ 0.05 คือคะแนนสอบหลังอบรมมีค่าสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($\alpha < 0.05$)

1.3 การประเมินความพึงพอใจการใช้สื่อแอนิเมชัน

จากการสำรวจความพึงพอใจการใช้สื่อแอนิเมชัน สรุปได้ว่าความพึงพอใจโดยเฉลี่ยของผู้เข้าอบรม อยู่ในระดับมาก ขึ้นไปในทุกรายการประเมิน และได้คะแนนเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.35$)

2. การอภิปรายผล

2.1 การพัฒนาสื่อแอนิเมชัน

จากการพัฒนาสื่อแอนิเมชัน การจัดการขยะในโรงงานอุตสาหกรรม ตามมาตรฐาน ISO14001:2015 และให้ผู้เชี่ยวชาญสามคนทำการตรวจสอบคุณภาพผลการศึกษพบว่า สื่อแอนิเมชัน การจัดการขยะในโรงงานอุตสาหกรรม ตามมาตรฐาน ISO14001:2015 ที่ได้พัฒนาขึ้นนั้น มีความถูกต้อง และมีคุณภาพ เนื่องจากผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญในด้านเนื้อหา ด้านแบบทดสอบ และด้านคุณภาพสื่อ ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นเฉลี่ยในทุกๆ รายการประเมินอยู่ในระดับมากถึงมากที่สุด และมีความคิดเห็นโดยรวมเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับผลการศึกษากิตติศักดิ์ ทองเทพ และวรุตม์ พลอยสวยงาม (2560) ซึ่งได้ทำการพัฒนาสื่อแอนิเมชัน 2 มิติ เรื่อง “รณรงค์การแก้ปัญหาเสพติด” และทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ของการใช้สื่อ โดยประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้คือเยาวชนที่เข้ารับการรักษาเสพติดของสถานี่ตำรวจภูธรอ่าวลึก อ่าวอ่าวลึก จังหวัดกระบี่ จำนวน 50 คน ผลการหาคุณภาพด้านเนื้อหาของผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับ มาก และ ผลการหาคุณภาพด้านการออกแบบของผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับมาก ซึ่งแสดงให้เห็นว่า สื่อการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติที่พัฒนาขึ้น สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานจริงได้อย่างมีคุณภาพ

อีกทั้งยังสอดคล้องกับผลการศึกษานันท์ บิลหิม, ทักษิณา นพคุณวงศ์ และศศิลักษณ์ ไชยตัน (2565) ซึ่งได้พัฒนาสื่อการสอนด้วยการ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ เรื่องการคัดแยกขยะ และทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้คือนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการจำนวน 40 คน ผลการศึกษพบว่าสื่อการสอนด้วยการ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ เรื่องการคัดแยกขยะ มีคุณภาพด้านเนื้อหาในระดับดีมาก ด้านการออกแบบอยู่ในระดับดีมาก และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก และยังสอดคล้องกับผลการศึกษานันท์รัตน์ กลินหอม, ธีระพล สุทธิพนไพศาล, พิชญญา เจริญใจ, ดิสรินทร์ โทนกกล้า และวิภาวี นันทกุล (2565) ซึ่งได้ทำการออกแบบและพัฒนาสื่อการเรียนรู้ในรูปแบบแอนิเมชัน 3 มิติเรื่องธุรกิจ เกษตรทฤษฎีใหม่ โดยมีการประเมินคุณภาพของสื่อ และประเมินความพึงพอใจในการใช้สื่อ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ นักศึกษาวิทยาลัยเซาธ์อีสท์บางกอก จำนวน 30 คน ผลการวิจัยพบว่า การประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับมาก นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับผลการศึกษาของ P Sulistyowati, N S Ananda and M N Hudha (2021) ซึ่งได้ทำการพัฒนาสื่อแอนิเมชัน บนฐานของ Augmented Reality สำหรับให้คำแนะนำในหัวข้อ 3R (การลดการใช้, การนำไปใช้ซ้ำ, การนำไปแปรรูปใช้ใหม่) โดยได้รับการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ 2 คน และทดสอบการใช้งานโดยกลุ่ม

ตัวอย่างซึ่งเป็นอาจารย์และนักเรียนระดับประถมศึกษาจำนวน 20 คน ผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญในด้านเนื้อหาและด้านสื่อคือสื่อสามารถใช้ได้จริง

2.2 ความรู้ก่อนและหลังอบรมโดยใช้สื่อแอนิเมชัน

จากการพัฒนาสื่อแอนิเมชัน การจัดการขยะในโรงงานอุตสาหกรรม ตามมาตรฐาน ISO14001:2015 และใช้สื่อในการอบรมกลุ่มตัวอย่าง ผลการวิจัยพบว่ามีผลสัมฤทธิ์ที่ดี จากผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยหลังอบรมกับก่อนอบรม คะแนนเฉลี่ยหลังอบรมในภาพรวม มีค่าสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนอบรม และจากการทดสอบโดยวิธี Paired Sample T-Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% พบว่าคะแนนสอบหลังอบรมมีค่าสูงกว่าก่อนอบรมอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งสอดคล้องกับ จุรีพร ทองแก้ว (2550) ซึ่งได้ทำการศึกษาผลของการใช้สื่อแอนิเมชันต่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านดอนกลาง (ราษฎร์สงเคราะห์) โดยเครื่องมือที่ใช้วิจัยคือ สื่อแอนิเมชันเรื่องชั้นบรรยากาศ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียน และยังสอดคล้องกับผลการศึกษาของศิมาภรณ์ น้อยพงษ์ และกฤติกา สังขวดี (2559) ซึ่งได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของการใช้สื่อแอนิเมชันสองมิติ เรื่องป่าไม้มหัศจรรย์ พบว่าผลสัมฤทธิ์หลังเรียนด้วยสื่อแอนิเมชันสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับผลการศึกษาของวรวิญญา ลิ้มงส์สวัสดิ์, ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี และ สมเกียรติ ดันติวังศ์วานิช (2558) ซึ่งได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ ของการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงด้วยการ์ตูนแอนิเมชัน เรื่องเครื่องหมายและสัญลักษณ์ทางด้านดนตรี และพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงด้วยการ์ตูนแอนิเมชัน สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติอย่างมีนัยสำคัญ และยังสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Zakirman , Chichi Rahayu, Wienda Gusta (2022) ซึ่งได้ศึกษาผลการใช้อินิเมชันในเรื่องคุณสมบัติทางวัสดุของแสง ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าผลการเรียนรู้ของนักเรียนก่อนการใช้อินิเมชันและผลการเรียนรู้ของนักเรียนหลังจากใช้อินิเมชันมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งสามารถสรุปได้ว่าการใช้อินิเมชันส่งผลทางบวกต่อการเรียนรู้ของนักเรียน

อีกทั้งยังสอดคล้องกับผลการศึกษาของอาฉีะ บิลหีม, ทักซิณา นพคุณวงศ์ และศศิลักษณ์ ไชยตัน (2565) ซึ่งได้พัฒนาสื่อการสอนด้วยการ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ เรื่องการคัดแยกขยะ และทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้คือนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการจำนวน 40 คน ผลการศึกษาพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนมีค่าสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ และยังสอดคล้องกับผลการศึกษาของชญาพัฒน์ ทองปากน้ำ (2565) ได้ทำการศึกษาผลของการใช้อินิเมชันต่อความรู้เรื่องพิษภัยของบุหรี่ในสตรีตั้งครรภ์ที่มารับบริการฝากครรภ์ ที่โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช กลุ่มตัวอย่างเป็นสตรีตั้งครรภ์ที่มารับบริการฝากครรภ์เป็นครั้งแรก จำนวน 48 คน ผลการศึกษาพบว่า

ค่าเฉลี่ยคะแนนความรู้เกี่ยวกับพิษภัยของบุหรี่ในสตรีตั้งครรภ์หลังการใช้สื่อมากกว่าก่อนการใช้สื่ออย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับผลการศึกษาก่อนการศึกษานี้ของกนกวรรณ แก้วเกาะสะบ้า (2566) ซึ่งได้ทำการออกแบบและพัฒนาอินโฟกราฟิกแอนิเมชันแบบอินเทอร์แอคทีฟสำหรับ ส่งเสริมประชาสัมพันธ์แหล่งท่องเที่ยวทางวัฒนธรรมพื้นที่โซนเขาของจังหวัดสุราษฎร์ธานี และประเมินความพึงพอใจต่ออินโฟกราฟิกแอนิเมชันแบบอินเทอร์แอคทีฟในการนำมาใช้ประชาสัมพันธ์ และการทัวรบูลย์ผ่านสื่อสังคมออนไลน์ กลุ่ม ตัวอย่างคือนักท่องเที่ยวชาวไทย จำนวน 400 คน ผลการเปรียบเทียบความสนใจด้านการท่องเที่ยว และความสนใจด้านการทำบุญออนไลน์ ก่อนชมและหลังชมอินโฟกราฟิก แอนิเมชันแบบอินเทอร์แอคทีฟ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และยังสามารถสอดคล้องกับผลการศึกษาของ P Sulistyowati, N S Ananda and M N Hudha (2021) ซึ่งได้ทำการพัฒนาสื่อแอนิเมชัน บนฐานของ Augmented Reality สำหรับให้คำแนะนำในหัวข้อ 3R (การลดการใช้, การนำไปใช้ซ้ำ, การนำไปแปรรูปใช้ใหม่) ผลการทดสอบการใช้งานจริงโดยอาจารย์และนักเรียนอยู่ในระดับดีขึ้น

อีกทั้งยังสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Muayyed J. Juma (2021) ซึ่งได้พัฒนาแอนิเมชันและวิดีโอยูทูปการออกเสียงภาษาอังกฤษสำหรับชาวต่างประเทศที่ไม่ได้ใช้ภาษาอังกฤษ โดยใช้กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนจากวิทยาลัยเพื่อการศึกษาสำหรับสตรี ในมหาวิทยาลัย A1-Iraqia จำนวน 44 คนแบ่งเป็นสองกลุ่ม คือกลุ่มที่เรียนรู้ภาษาอังกฤษโดยไม่ใช้สื่อ กับกลุ่มที่เรียนรู้โดยใช้สื่อ ผลการทดลองพบว่า กลุ่มที่ใช้สื่อมีระดับคะแนนการทดสอบหลังการใช้สื่อ มากกว่ากลุ่มที่ไม่ใช้สื่อ และยังสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Yenny Anwara, Adeng Slameta, Ulfa Daniaty (2023) ได้ทำการศึกษารูปแบบการเรียนรู้ เกี่ยวกับทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณเรื่องระบบทางเดินอาหารของมนุษย์ เปรียบเทียบระหว่างการเรียนรู้ผ่านรูปแบบการเรียนรู้แบบค้นพบอย่างเดียว กับรูปแบบใช้สื่อแอนิเมชันช่วยในการเรียนรู้ กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนเกรด 9 กลุ่มทดลองจำนวน 37 คน และกลุ่มควบคุมจำนวน 35 คน ผลการศึกษพบว่าผลการใช้สื่อรูปแบบแอนิเมชันช่วยในการเรียนรู้ สามารถปรับปรุงทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ได้มากกว่าการใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบค้นพบอย่างเดียว

2.3 ความพึงพอใจการอบรมโดยใช้สื่อแอนิเมชัน

จากการพัฒนาสื่อแอนิเมชัน การจัดการขยะในโรงงานอุตสาหกรรม ตามมาตรฐาน ISO14001:2015 และใช้สื่อในการอบรมกลุ่มตัวอย่าง จากผลการสำรวจความพึงพอใจกลุ่มตัวอย่างที่อบรม พบว่าอยู่ในระดับมากขึ้นไปในทุกรายการประเมิน และค่าเฉลี่ยความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก ดังนั้นจึงมีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการฝึกอบรมพนักงาน ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของศิมาภรณ์ น้อยพงษ์ และกฤติกา สังขวดี (2559) โดยพบว่าค่าเฉลี่ยของความพึงพอใจของนักเรียนอยู่ในระดับมากที่สุด และยังสามารถสอดคล้องกับการศึกษาของวรัญญา ลิ้มิ่งสวัสดิ์, ศิริรัตน์

เพ็ชรแสงศรี และ สมเกียรติ ตันตวิวงศ์วณิช (2558) ซึ่งพบว่าระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนโดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงด้วยการตูนแอนิเมชัน มีระดับความพึงพอใจระดับมากที่สุด

และยังสอดคล้องกับผลการศึกษาของชลัช โกตระกุล, พรรณเพ็ญ ฉายปรีชา, ชัยพร พานิชรุทติวงศ์ และอิทธิยาโกตระกุล (2563) ซึ่งได้ทำการออกแบบภาพยนตร์แอนิเมชัน 3 มิติ เรื่อง ผลกระทบจากการทิ้งขยะมูลฝอยสู่ท้องทะเลไทย และมีการประเมินความพึงพอใจในการใช้สื่อโดยใช้แบบสอบถามกลุ่มตัวอย่างจำนวน 35 คน ผลการศึกษาพบว่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมากขึ้นไป

และยังสอดคล้องกับผลการศึกษาของกนกวรรณ แก้วเกาะสะบ้า (2566) ซึ่งได้ทำการออกแบบและพัฒนาอินโฟกราฟิกแอนิเมชันแบบอินเทอร์แอคทีฟสำหรับ ส่งเสริมประชาสัมพันธ์แหล่งท่องเที่ยวทางวัฒนธรรมพื้นที่โซนเขาของจังหวัดสุราษฎร์ธานี และประเมินความพึงพอใจต่ออินโฟกราฟิกแอนิเมชันแบบอินเทอร์แอคทีฟในการนำมาใช้ประชาสัมพันธ์ และการทัวร์บุญผ่านสื่อสังคมออนไลน์ กลุ่ม ตัวอย่างคือนักท่องเที่ยวชาวไทย จำนวน 400 คน ผลการศึกษาพบว่า ความพึงพอใจโดยภาพรวมของนักท่องเที่ยว อยู่ในระดับมาก

อีกทั้งยังสอดคล้องกับผลการศึกษาของนันทรัตน์ กลิ่นหอม, อีระพล สุทธิพนไพศาล, พิชญา เจริญใจ, ดิสรินทร์ โทนกล้า และ วิภาวี นันทกุล (2565) ซึ่งได้ทำการออกแบบและพัฒนาสื่อการเรียนรู้ในรูปแบบแอนิเมชัน 3 มิติเรื่อง ธุรกิจ เกษตรทฤษฎีใหม่ โดยมีการประเมินคุณภาพของสื่อ และประเมินความพึงพอใจในการใช้สื่อ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ นักศึกษาวิทยาลัยเซาธ์อีสท์บางกอก จำนวน 30 คน ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้รับชมสื่ออยู่ในระดับมาก

3. ข้อจำกัดของการวิจัย

3.1 โรงงานที่ได้รับการรับรอง ISO14001:2015 หากมีการนำสื่อแอนิเมชันไปใช้อบรม อาจไม่เห็นความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนมากนัก เนื่องจากโรงงานมีการดำเนินการจัดการขยะตามกฎหมาย และมีการอบรมพนักงานเรื่องการจัดการขยะมาบ้างแล้ว

3.2 การสุ่มตัวอย่างเพื่อทำการวิจัย ไม่สามารถทำได้ตามที่ต้องการ เนื่องจากแผนการผลิตของโรงงานที่กำหนดไว้ ทำให้ไม่สามารถสุ่มตัวอย่างโดยอิสระ เนื่องจากพนักงานบางส่วนจะไม่สามารถเข้าอบรมได้

4. ข้อเสนอแนะ

4.1 ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้ประโยชน์

4.1.1 โรงงานต่างๆ สามารถนำไปใช้อบรมพนักงานได้ เพื่อประหยัดค่าใช้จ่าย และสามารถให้ผลสัมฤทธิ์ที่ดี

4.2 ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยครั้งต่อไป

4.1.1 ควรจัดทำสื่อแอนิเมชันเกี่ยวกับการจัดการขยะแต่ละประเภทอย่างเฉพาะเจาะจง ให้มีรายละเอียดมากขึ้น

4.1.2 ตัวละครและเสียงพากย์ควรมีหลากหลายมากขึ้น เช่นมีตัวละครผู้หญิงและใช้เสียงพากย์ที่เป็นผู้หญิง





บรรณานุกรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์

มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์

บรรณานุกรม

- กนกวรรณ แก้วเกาะสะบ้า. (2566). อินโฟกราฟิกแอนิเมชันแบบอินเทอร์แอคทีฟสำหรับทัวริบมูแห่งท่องเที่ยวทางวัฒนธรรมโขนเขา จังหวัดสุราษฎร์ธานี, วารสารศิลปปะการจัการ, 7(4), 1347-1373.
- กิตติศักดิ์ ทองเทพ วรุตม์ พลอยสวยงาม. (2560, 7-8 ธันวาคม). รมรงค์การแก้ปัญหาเสพตติสำหรับผู้เข้ารับการบำบัดเสพตติ อำเภอ่าวลิก จังหวัดกระบี่/ [เอกสารนำเสนอ]. การประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 14 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขต กำแพงแสน, นครปฐม, ประเทศไทย.
- คงวุฒิ ยอดพุง. (2551). การจัการของเสยอุตสาหกรรรม ของโรงงานอุตสาหกรรรมเคมีในนิคมอุตสาหกรรรมบางปู กรณีสึกษาบริษัท แอ็กโกร (ประเทศไทย) จำกั [การศึกษาค้นคว่ำอิสระปริญญามหาบัณฑิตไม่ได้ตีพิมพ์]. สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร.
- จूरีพร ทองแก้ว. (2550). ผลของการใช้สื่อแอนิเมชันต่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 [การศึกษาค้นคว่ำอิสระปริญญามหาบัณฑิตไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.
- ชญาพัฒน์ ทองปากน้ำ. (2565). ผลการใช้สื่อแอนิเมชันต่อความรู้เรื่องพิษภัยของบุหรืในสตรีตั้งครรภ์ ในสตรีตั้งครรภ์ที่มารับบริการ ณ โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช. วารสารพยาบาลตำรวจ, 14(2), 361-369.
- ชลัช โกตระกุล, พรรณเพ็ญ ฉายปริษา, ชัยพร พานิชรุทติวงศ์ และอิทธิยา โกตระกุล. (2563). การออกแบบสื่อแอนิเมชัน 3 มิติ เรื่องผลกระทบจากการทิ้งขยะมูลฝอยสู่ท้องทะเลไทย. เอกสารสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติมหาวิทยาลัยรังสิต ประจำปี 2563, 315-123.
- นันทรัตน์ กลินหอม, ธีระพล สุทธิพนไพศาล, พิชญา เจริญใจ, ดิสรินทร์ โทนกล้า และ วิภาวี นันทกุล. (2565). การพัฒนาสื่อการเรียนรู้ในรูปแบบแอนิเมชัน 3 มิติ เรื่อง ธุรกิจเกษตรทฤษฎีใหม่. JOURNAL OF SCIENCE AND TECHNOLOGY, SOUTHEAST BANGKOK COLLEGE, 2(3), 42-51.
- บุศรินทร์ เอี่ยมธนากุล. (2544). การพัฒนาสื่อการเรียนรู้ประเภทภาพยนตร์การ์ตูน 2 มิติ เรื่องธรรมะ DESIGN ตอนไม้เท้ายอดกััญญู [เอกสารไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา.

มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา. (2565). *ความหมายของสื่อ (Media)*.

<https://elearning.yru.ac.th/home/mod/book/view.php?id=92877>

มูลนิธิโครงการสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน. (ม.ป.ป.). *สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน (เล่มที่ 36, เรื่องที่ 7 แอนิเมชัน)*.

<https://www.saranukromthai.or.th/sub/book/book.php?book=36&chap=7&page=t36-7-infodetail01.html>

ราชบัณฑิตยสภา. (ม.ป.ป.). *พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2554*.

<https://dictionary.orst.go.th/>

โรงเรียนกัลยาณีศรีธรรมราช. (ม.ป.ป.). *แอนิเมชัน*.

<https://www.kanlayanee.ac.th/animation/web/animation.htm>

วรัญญา ลีมีงสวัสดิ์, ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี และ สมเกียรติ ต้นดวงศ์วาณิช. (2558). *ผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงด้วยการ์ตูนแอนิเมชันที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องเครื่องหมายและสัญลักษณ์ทางดนตรีสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น*. วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม, 14(3), 607-614.

วิธิตา แอนิเมชัน. (2566, เมษายน 6). *ANIMATION อนิเมชัน คืออะไร?*.

<https://vithita.com/animation101/>

ศิมาภรณ์ น้อยพงษ์ และกฤติกา สังขวดี. (2559). *ผลของการใช้สื่อแอนิเมชัน 2 มิติ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องป่าไม้มหัศจรรย์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. วารสารเทคโนโลยีภาคใต้, 9(1), 7-11.

อาณิชา บิลหิม, ทักษิณา นพคุณวงศ์, & ศศิลักษณ์ ไชยตัน. (2565). *การพัฒนาสื่อการสอนด้วยการ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ เรื่อง การคัดแยกขยะ*. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี วิทยาลัยกรุงเทพตะวันออกเชียงใหม่, 2(3), 52-60.

Alyssa Maio. (2023, May 7). *What is animation? Definition and types of animation*.

<https://www.studiobinder.com/blog/what-is-animation-definition/>

Anwar, Y., Slamet, A., & Daniaty, U. (2023) *Improving critical thinking skills through discovery learning models assisted animation video on digestive system material*. JPBI (Jurnal

Pendidikan Biologi Indonesia), 9(3), 433-444.

<https://doi.org/10.22219/jpbi.v9i3 .29042>

- D Sastradika, I Iskandar, B Syefrinando and F Shulman. (2021). *Development of animation-based learning media to increase student's motivation in learning physics*. Journal of Physics: Conference Series.
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1869/1/012180>.
- Hitesh (2024, January 30). *Advantage and Disadvantage of Animation*.
<https://aafonline.com/blog/advantages-and-disadvantages-of-animation/>
- Muayyed J. Juma. (2021). *Developing English Pronunciation through Animation and YouTube Videos*. Arab World English Journal (AWEJ). 12(4), 401-414.
<https://dx.doi.org/10.24093/awej/vol12no4.26>
- Oxford Learner's Dictionaries. (n.d.). *Media*. In Oxford Learner's Dictionaries.
[https://www.oxfordlearnersdictionaries.com/definition/english/media?q=Media\[1\]](https://www.oxfordlearnersdictionaries.com/definition/english/media?q=Media[1])
- Oxford Learner's Dictionaries. (n.d.). *Animation*. In Oxford Learner's Dictionaries.
<https://www.oxfordlearnersdictionaries.com/definition/english/animation>
- P Sulistyowati, N S Ananda and M N Hudha. (2021). *Developing an instructional media based on Augmented Reality animation for 3R topic (Reduce, Reuse, and Recycle) of thematic learning*. The 5th Annual Applied Science and Engineering Conference (AASEC2020).
<https://doi.org/10.1088/1757-899X/1098/3/032111>
- Zakirman , Chichi Rahayu, Wienda Gusta. (2022). *E-Animation Media to Improve the Understanding of Elementary School Science Learning*. JURNAL BASICEDU, 6 (3), 3411-3419. <https://jbasic.org/index.php/basicedu>.



ภาคผนวก

มหาวิทยาลัย

สุโขทัยธรรมาธิราช



ภาคผนวก ก

แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์

สุโขทัยนครมาลีราช

แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับสื่อแอนิเมชัน
การจัดการขยะในโรงงานอุตสาหกรรม ตามมาตรฐาน ISO14001:2015

คำแนะนำ

แบบสอบถามนี้แบ่งออกเป็นสามส่วน คือความคิดเห็นเกี่ยวกับด้านเนื้อหาของสื่อแอนิเมชัน ด้านแบบทดสอบ และด้านคุณภาพสื่อแอนิเมชัน กรุณาให้คะแนนตามระดับความคิดเห็น

หัวข้อที่	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น					หมายเหตุ
		มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อย มาก (1)	
ด้านเนื้อหา							
1	ความเหมาะสมของเนื้อหาเกี่ยวกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้โดยใช้สื่อแอนิเมชัน						
2	ความเหมาะสมของเนื้อหาเกี่ยวกับกลุ่มเป้าหมาย						
3	ความน่าสนใจของเนื้อหา กระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้						
4	ความถูกต้องของเนื้อหา เป็นไปตามมาตรฐาน กฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง						
5	เนื้อหามีการเรียงลำดับการนำเสนออย่างเหมาะสม						
6	การใช้ภาพประกอบและกราฟิกมีความถูกต้องและเหมาะสมกับเนื้อหา						
7	ความยาวของสื่อแอนิเมชันมีความเหมาะสม						
8	บทภาพยนตร์ บทสนทนาที่ใช้ มีความเหมาะสม เข้าใจง่าย						

หัวข้อที่	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น					หมายเหตุ
		มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อย มาก (1)	
ด้านแบบทดสอบ							
1	แบบทดสอบมีความเหมาะสมในการใช้ประเมินความรู้						
2	คำถามในแบบทดสอบครอบคลุมเนื้อหาตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้						
3	คำถามในแบบทดสอบมีความถูกต้องและเหมาะสม						
4	รูปแบบของคำถามในแบบทดสอบ มีความเหมาะสม						
5	จำนวนคำถามในแบบทดสอบมีความเหมาะสม						
ด้านคุณภาพสื่อ							
1	ความเหมาะสมของตัวละคร						
2	ความเหมาะสมของฉากหลัง						
3	ความเหมาะสมของอุปกรณ์ (props) ประกอบฉาก						
4	ความเหมาะสมของเสียงพากย์ตัวละคร						
5	ความเหมาะสมของเสียงประกอบ/ดนตรีประกอบ						
6	ความคมชัดของภาพยนตร์						
7	การจัดองค์ประกอบภาพมีความเหมาะสม						
8	ความเหมาะสมของการตัดต่อ ลำดับภาพ						
9	ความเหมาะสมของการมิกซ์เสียง						
10	ภาพแทรก กราฟิก ตัวอักษร มีความเหมาะสม						

ข้อเสนอแนะ

.....

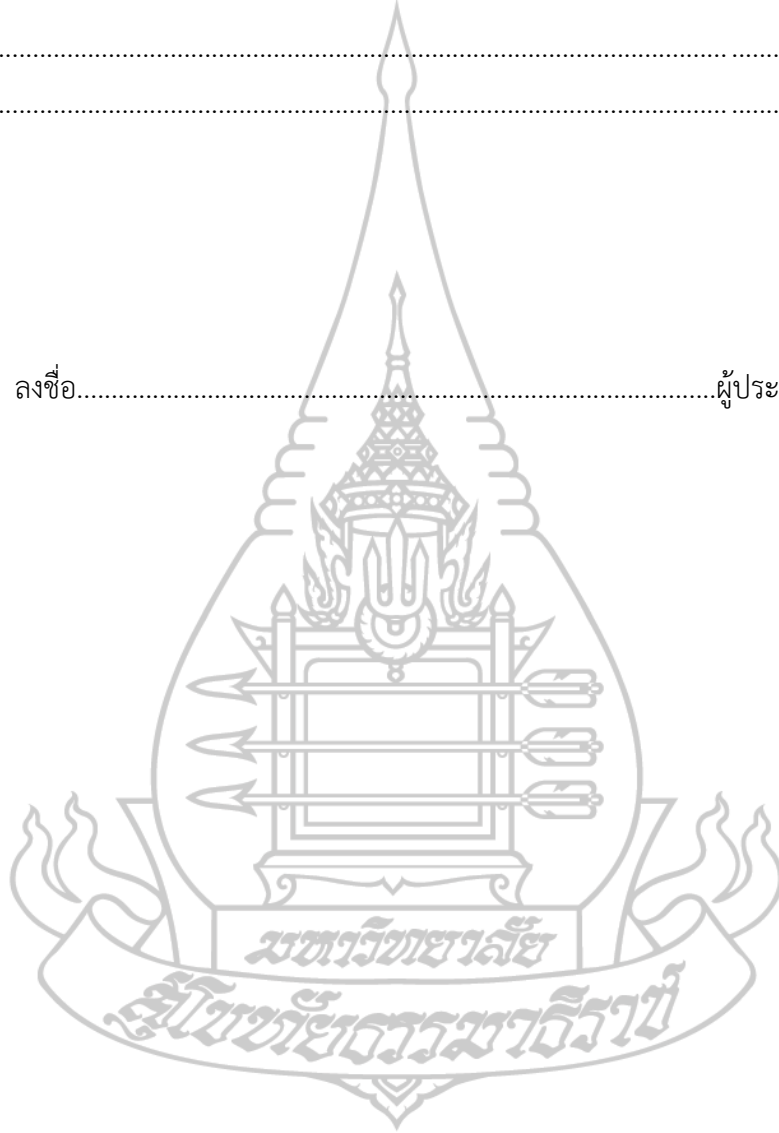
.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน





ภาคผนวก ข

ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์

มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์

ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

ข้อที่	รายการประเมิน	ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญคนที่			ค่าเฉลี่ย	ระดับความคิดเห็น
		1	2	3		
ด้านเนื้อหา						
1	ความเหมาะสมของเนื้อหาเกี่ยวกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้โดยใช้สื่อแอนิเมชัน	4	5	5	4.666667	มากที่สุด
2	ความเหมาะสมของเนื้อหาในกลุ่มเป้าหมาย	4	4	5	4.333333	มาก
3	ความน่าสนใจของเนื้อหา กระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้	4	4	5	4.333333	มาก
4	ความถูกต้องของเนื้อหา เป็นไปตามมาตรฐานกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง	5	5	4	4.666667	มากที่สุด
5	เนื้อหามีการเรียงลำดับการนำเสนออย่างเหมาะสม	5	5	4	4.666667	มากที่สุด
6	การใช้ภาพประกอบและกราฟิกมีความถูกต้องและเหมาะสมกับเนื้อหา	4	5	4	4.333333	มาก
7	ความยาวของสื่อแอนิเมชันมีความเหมาะสม	4	4	4	4	มาก
8	บทภาพยนตร์ บทสนทนาที่ใช้ มีความเหมาะสม เข้าใจง่าย	4	5	4	4.333333	มาก

ข้อที่	รายการประเมิน	ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญคนที่			ค่าเฉลี่ย	ระดับความคิดเห็น
		1	2	3		
ด้านแบบทดสอบ						
1	แบบทดสอบมีความเหมาะสมในการใช้ประเมินความรู้	4	5	4	4.333333	มาก
2	คำถามในแบบทดสอบครอบคลุมเนื้อหาตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้	4	5	4	4.333333	มาก
3	คำถามในแบบทดสอบมีความถูกต้องและเหมาะสม	4	5	4	4.333333	มาก
4	รูปแบบของคำถามในแบบทดสอบ มีความเหมาะสม	4	4	4	4	มาก
5	จำนวนคำถามในแบบทดสอบมีความเหมาะสม	4	4	4	4	มาก
ด้านคุณภาพสื่อ						
1	ความเหมาะสมของตัวละคร	4	5	5	4.666667	มากที่สุด
2	ความเหมาะสมของฉากหลัง	4	5	5	4.666667	มากที่สุด
3	ความเหมาะสมของอุปกรณ์ (props) ประกอบฉาก	4	5	4	4.333333	มาก
4	ความเหมาะสมของเสียงพากย์ตัวละคร	4	4	5	4.333333	มาก
5	ความเหมาะสมของเสียงประกอบ/ดนตรีประกอบ	4	5	4	4.333333	มาก
6	ความคมชัดของภาพยนตร์	5	5	5	5	มากที่สุด
7	การจัดองค์ประกอบภาพมีความเหมาะสม	5	4	4	4.333333	มาก
8	ความเหมาะสมของการตัดต่อ ลำดับภาพ	5	4	4	4.333333	มาก
9	ความเหมาะสมของการมิชชั่นเสียง	5	5	5	5	มากที่สุด
10	ภาพแทรก กราฟิก ตัวอักษร มีความเหมาะสม	4	4	4	4	มาก
					4.405797	



ชื่อ-สกุล..... วันที่.....

แบบทดสอบความรู้ก่อนการอบรม
เรื่อง การจัดการขยะในโรงงานอุตสาหกรรม ตามมาตรฐาน ISO14001:2015

คำชี้แจง จงใส่เครื่องหมาย ✓ หลังข้อความที่เห็นว่าถูก และเครื่องหมาย X หลังข้อความที่เห็นว่าไม่ถูกต้อง

ลำดับ	รายละเอียด	ถูก / ผิด
1.	การคัดแยกประเภทขยะที่สำคัญ ที่ต้องคำนึงถึงในโรงงานคือ “ขยะเปียก” และ “ขยะแห้ง”	
2.	อาจใช้การขีบขี้บ่งชื่อประเภทถึงขยะที่ชัดเจน แทนการใช้สีของถังขยะที่ต่างกัน เพื่อแยกขยะออกเป็นประเภทต่างๆ	
3.	ขยะที่มีองค์ประกอบของสารอันตราย อาจจัดเก็บปะปนกับขยะที่ไม่มีองค์ประกอบของสารอันตรายได้ หากมีการขีบขี้ที่ชัดเจน ไม่ก่อให้เกิดการสับสน	
4.	ตัวอย่างของขยะรีไซเคิลคือ กระป๋องเปล่า น้ำอัดลม ขวดเปล่า เครื่องดื่มเกลือแร่ ถุงพลาสติกหิ้วที่บรรจุสินค้าจากร้านสะดวกซื้อ	
5.	ตัวอย่างของขยะอินทรีย์คือ หลอดไฟใช้แล้ว ปิ๊บทินเนอร์เปล่าใช้แล้ว ถังมือเปื้อน น้ำมันเครื่อง	
6.	ขยะจากการผลิต หรือขยะอุตสาหกรรม ไม่จำเป็นต้องแยกขยะที่เป็นอันตราย กับไม่เป็นอันตรายออกจากกัน เพราะจะทำให้สิ้นเปลือง เนื่องจากทั้งหมดจะส่งไปกำจัดรวมกัน	
7.	เศษผ้าเช็ดโต๊ะ ที่ไม่ปนเปื้อนสารอันตราย สามารถทิ้งในถังขยะทั่วไปได้	
8.	ขยะติดเชื้อ สามารถทิ้งรวมกับขยะอันตรายได้ เนื่องจากมีความเป็นอันตรายเหมือนกัน	
9.	เศษวัสดุจากการผลิต จำพวกเศษเหล็ก เศษทองแดง หากไม่ปนเปื้อนก็ทิ้งในถังขยะทั่วไปได้ แต่หากปนเปื้อนต้องทิ้งในถังขยะอันตราย	
10.	สิ่งที่ย่อยสลายได้ เช่น เปลือกกล้วย ขนมหั้วที่เหลือจากรับประทาน เศษใบไม้ สามารถทิ้งลงในขยะทั่วไปได้เนื่องจากไม่ปนเปื้อน	

ลำดับ	รายละเอียด	ถูก / ผิด
11.	การคัดแยกขยะให้ถูกต้องตั้งแต่ต้นทางมีความสำคัญ เพราะจะช่วยให้การจัดการขยะในภาพรวมเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิภาพ	
12.	การขนส่งและกำจัดขยะทั่วไปในโรงงาน จะอยู่ในอำนาจของหน่วยงานส่วนท้องถิ่น เช่น เทศบาล หรือ อบต. ในการอนุญาตให้หน่วยงานใดเป็นผู้ขนส่ง หรือกำจัด	
13.	ขยะทั่วไปและขยะอันตราย สามารถขนออกนอกโรงงานด้วยรถขนส่งคันเดียวกัน เพื่อประหยัดค่าใช้จ่าย	
14.	การกำจัดขยะทั่วไป วิธีการที่ถูกต้องคือ เผาในที่โล่งกว้างห่างไกลชุมชนตั้งแต่ 10 กม.ขึ้นไป	
15.	ภาระความรับผิดชอบของโรงงานเกี่ยวกับการจัดการขยะ ไม่ใช่เฉพาะภายในเขตรั้วโรงงานเท่านั้น แต่ต้องรับผิดชอบรวมถึงเมื่อขนส่งออกนอกโรงงานไปแล้ว ตลอดถึงการกำจัดด้วย	



ชื่อ-สกุล..... วันที่.....

แบบทดสอบความรู้หลังการอบรม

เรื่อง การจัดการขยะในโรงงานอุตสาหกรรม ตามมาตรฐาน ISO14001:2015

คำชี้แจง จงใส่เครื่องหมาย ✓ หลังข้อความที่เห็นว่าถูก และเครื่องหมาย X หลังข้อความที่เห็นว่าไม่ถูกต้อง

ลำดับ	รายละเอียด	ถูก / ผิด
1.	ตัวอย่างของขยะอินทรีย์คือ หลอดไฟใช้แล้ว ปิ๊บทินเนอร์เปล่าใช้แล้ว ถังมือเปื้อนน้ำมันเครื่อง	
2.	ขยะทั่วไปและขยะอันตราย สามารถขนออกนอกโรงงานด้วยรถขนส่งคันเดียวกัน เพื่อประหยัดค่าใช้จ่าย	
3.	ขยะจากการผลิต หรือขยะอุตสาหกรรม ไม่จำเป็นต้องแยกขยะที่เป็นอันตราย กับไม่เป็นอันตรายออกจากกัน เพราะจะทำให้สิ้นเปลือง เนื่องจากทั้งหมดจะส่งไปกำจัดรวมกัน	
4.	เศษวัสดุจากการผลิต จำพวกเศษเหล็ก เศษทองแดง หากไม่ปนเปื้อนก็ทิ้งในถังขยะทั่วไปได้ แต่หากปนเปื้อนต้องทิ้งในถังขยะอันตราย	
5.	ตัวอย่างของขยะรีไซเคิลคือ กระจงเปล่า น้ำอัดลม ขวดเปล่า เครื่องดื่มเกลือแร่ ถังพลาสติกหิ้วที่บรรจุสินค้าจากร้านสะดวกซื้อ	
6.	เศษผ้าเช็ดโต๊ะ ที่ไม่ปนเปื้อนสารอันตราย สามารถทิ้งในถังขยะทั่วไปได้	
7.	การคัดแยกประเภทขยะที่สำคัญ ที่ต้องคำนึงถึงในโรงงานคือ “ขยะเปียก” และ “ขยะแห้ง”	
8.	อาจใช้การชั่งชั่งชื่อประเภทถังขยะที่ชัดเจน แทนการใช้สีของถังขยะที่ต่างกัน เพื่อแยกขยะออกเป็นประเภทต่างๆ	
9.	ภาระความรับผิดชอบของโรงงานเกี่ยวกับการจัดการขยะ ไม่ใช่เฉพาะภายในเขตรั้วโรงงานเท่านั้น แต่ต้องรับผิดชอบรวมถึงเมื่อขนส่งออกนอกโรงงานไปแล้ว ตลอดถึงการกำจัดด้วย	

ลำดับ	รายละเอียด	ถูก / ผิด
11.	ขยะที่มีองค์ประกอบของสารอันตราย อาจจัดเก็บปะปนกับขยะที่ไม่มีองค์ประกอบของสารอันตรายได้ หากมีการขี้งที่ชัดเจน ไม่ก่อให้เกิดการสับสน	
12.	สิ่งที่ย่อยสลายได้ เช่น เปลือกกล้วย ขนมหั้วที่เหลือจากรับประทาน เศษใบไม้ สามารถทิ้งลงในขยะทั่วไปได้เนื่องจากไม่ปนเปื้อน	
13.	การกำจัดขยะทั่วไป วิธีการที่ถูกต้องคือ เผาในที่โล่งกว้างห่างไกลชุมชนตั้งแต่ 10 กม. ขึ้นไป	
14.	การคัดแยกขยะให้ถูกต้องตั้งแต่ต้นทางมีความสำคัญ เพราะจะช่วยให้การจัดการขยะในภาพรวมเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล	
15.	การขนส่งและกำจัดขยะทั่วไปในโรงงาน จะอยู่ในอำนาจของหน่วยงานส่วนท้องถิ่น เช่น เทศบาล หรือ อบต. ในการอนุญาตให้หน่วยงานใดเป็นผู้ขนส่ง หรือกำจัด	





ภาคผนวก ง

ผลการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

ผลการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

ลำดับ	รายชื่อ -นาม สกุล	ตำแหน่ง	แผนก หรือ ส่วนงาน	คะแนนจากการทำแบบทดสอบ		ผลการฝึกอบรม	
				ก่อนอบรม	หลังอบรม	ผ่าน	ไม่ผ่าน
1	นายณรงค์ วัฒนกุล	พนักงาน	Emboss	11	13	✓	
2	นางสาวอำไพ ปทุมทอง	พนักงาน	ออโต้ (ปรีน)	8	12	✓	
3	นายภูเกียรติ คำพีระ	พนักงาน	ออโต้ (ปรีน)	9	14	✓	
4	นางสาวเบญจวรรณ ผิงเงิน	พนักงาน	พิมพ์บาร์โค้ด	10	12	✓	
5	นายวุฒิชัย ชนะชัย	พนักงาน	พิมพ์บาร์โค้ด	11	15	✓	
6	นายพีระ คุณสุทธิ	พนักงาน	ไคคัท	8	12	✓	
7	นายปฏิพัทธ์ เชิดสนเฑาะ	พนักงาน	ไคคัท	8	14	✓	
8	นางสาวกานดา พ่วงพูล	พนักงาน	ซีลปรีนตั้ง	9	15	✓	
9	นางสาวพยิดา วงศ์ลคร	พนักงาน	เซมิปรีนตั้ง	9	13	✓	
10	นายชาติศรี อนันต์	พนักงาน	สไตร์วัดกุดิบบ	9	13	✓	
11	นางสาวน้องนุช ไต่ยิบอ	พนักงาน	สไตร์สำเร็จรูป	13	14	✓	
12	นายวัฒนา สร้อยจิตร	พนักงาน	สไตร์สำเร็จรูป	12	14	✓	
13	นางสาวนงนุช ปานสูงเนิน	เจ้าหน้าที่	บัญชี/การเงิน	9	13	✓	
14	นางสาวปัด เผ่าฟู	พนักงาน	ไคคัท	10	13	✓	
15	นางสาวสุรรัตน์ พนมวงศ์	พนักงาน	ผสมสี	9	13	✓	
16	นางสาวอังคณา ชื่นจัญญ	พนักงาน	เรซิน	6	12	✓	
17	นางสาววรรณวิศา สิงห์โตคาบแก้ว	พนักงาน	ควบคุมคุณภาพ 100%	7	13	✓	
18	นางสาวชีพร เรืองนา	พนักงาน	ลามิเนท	10	13	✓	
19	นางสาวนราภรณ์ ลาดตะกั่ว	พนักงาน	ควบคุมคุณภาพ	13	15	✓	
20	นางสาวศิริวรรณ อิงพุดชา	พนักงาน	ควบคุมคุณภาพ	12	14	✓	
21	นางสาวสุธิดา ล่านคำ	พนักงาน	ประกันคุณภาพ	14	15	✓	
22	นางสาวกิตติยา โพธิ์ทอง	พนักงาน	ประกันคุณภาพ	10	14	✓	
23	นายจักรกฤษ กวางโตน	เจ้าหน้าที่	ซ่อมบำรุง	10	14	✓	
24	นางสาวธีรนุช ปลายยอด	เจ้าหน้าที่	การตลาด	11	14	✓	
25	นางสาวจันทร์จู้รี บานแย้ม	เจ้าหน้าที่	การตลาด	11	12	✓	
26	นางสาวโรสรินทร์ พิษณะศุภสถิตย์	เจ้าหน้าที่	Design & Development	11	14	✓	
27	นายรัฐพล เมื่อกสมจิตร	เจ้าหน้าที่	เอ็นจิ้นเีย	13	15	✓	
28	นางสาวยลดา ชูรัตน์	เจ้าหน้าที่	เอ็นจิ้นเีย	9	15	✓	
29	นางสาวอัยรินทร์ พึ่งไพฑูรย์	เจ้าหน้าที่	เอ็นจิ้นเีย	11	15	✓	
30	นางสาวโสภิฎาภรณ์ รอดแก้ว	เจ้าหน้าที่	กราฟฟิก & ดีไซน์	10	13	✓	



ภาคผนวก จ

แบบประเมินความพึงพอใจสื่อแอนิเมชัน

แบบประเมินความพึงพอใจสื่อแอนิเมชัน
การจัดการขยะในโรงงานอุตสาหกรรม ตามมาตรฐาน ISO14001:2015

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

เพศ	<input type="checkbox"/> ชาย	<input type="checkbox"/> หญิง	
อายุ	<input type="checkbox"/> ไม่เกิน 20 ปี	<input type="checkbox"/> 31-40 ปี	<input type="checkbox"/> มากกว่า 50 ปี
	<input type="checkbox"/> 21-30 ปี	<input type="checkbox"/> 41-50 ปี	
อายุงาน (ปี)	<input type="checkbox"/> ไม่เกิน 1 ปี	<input type="checkbox"/> 6-10 ปี	<input type="checkbox"/> มากกว่า 20 ปี
	<input type="checkbox"/> 1-5 ปี	<input type="checkbox"/> 11-20 ปี	

ส่วนที่ 2 ความพึงพอใจต่อสื่อแอนิเมชัน กรุณาเลือกระดับความพึงพอใจของท่าน จากการใช้สื่อแอนิเมชัน
 ในหัวข้อต่างๆ ดังนี้

หัวข้อที่	รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ					หมายเหตุ
		มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยมาก (1)	
ด้านเนื้อหา							
1	เนื้อหาของสื่อแอนิเมชัน						
2	การเรียงลำดับหัวข้อที่น่าสนใจ มีความเหมาะสม เข้าใจง่าย						
3	ความยาวของสื่อแอนิเมชันที่น่าสนใจ						
4	ความน่าสนใจ/กระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ของการใช้สื่อแอนิเมชัน						
5	ความรู้ ความเข้าใจที่ได้รับจากสื่อแอนิเมชัน						
6	สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้จริงในการปฏิบัติงาน						

หัวข้อที่	รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ					หมายเหตุ
		มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยมาก (1)	
ด้านการออกแบบสื่อแอนิเมชัน							
1	ภาพของสื่อแอนิเมชัน						
2	เสียงพากษ์ตัวละคร						
3	เสียงประกอบ ดนตรีประกอบ ต่างๆ						
4	บทภาพยนตร์แอนิเมชัน						
5	กราฟิก ตัวอักษรต่างๆ						
ความพึงพอใจโดยภาพรวม							
1	ภาพรวมของการใช้สื่อ แอนิเมชัน						

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....





ภาคผนวก ฉ

บทภาพยนตร์และสตอรี่บอร์ดแอนิเมชัน

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์





บทภาพยนตร์และ STORY BOARD แอนิเมชัน
 “การจัดการขยะในโรงงานอุตสาหกรรมตามมาตรฐาน ISO14001”





สตอรี่บอร์ด	บทภาพยนตร์แอนิเมชัน
	<p>ฉากในโรงงานอุตสาหกรรม พนักงานสองคนกำลังซ่อมเครื่องจักร</p>
	<p>วีระ นี่เสกสรร นายช่วยเอากระป๋องเปล่า น้ำมันเครื่องไปทิ้งให้หน่อยสิ</p>
	<p>เสกสรร ได้ครับพี่ แต่ว่าต้องเอาไปทิ้งที่ไหน ครับ</p>

	<p>วีระ</p> <p>ก็ทิ้งถังขยะตรงนี้เลย ถังสีน้ำเงินนะ</p>
	<p>เสกสรร</p> <p>เอ.. แต่ว่า ถังนี้มันเขียนว่าเป็นขยะ ทั่วไปไม่ใช่หรือพี่</p>
	<p>วีระ</p> <p>เฮ้ย.. ทิ้งๆ ไปเถอะน่า เดี่ยวเขาก็มา ขนไปกองๆ กำจัดรวมกันนั่นแหละ ทิ้งถังไหนก็ไม่ต่างกันหรอก แต่ระวัง อย่าให้หัวหน้าเห็นก็แล้วกัน</p>
	<p>เสกสรรเดินถือกระป๋องน้ำมันเครื่อง กำลังจะทิ้งลงในถังขยะ..มีเสียง กระแอมจากด้านหลัง</p>

	<p>เสกสรร</p> <p>หัวหน้า</p>
	<p>หัวหน้า</p> <p>วีระ ทำไมไม่บอกเด็กใหม่ล่ะ ว่าทิ้ง ขยะอันตรายในถังนี้ไม่ได้</p>
	<p>วีระ</p> <p>อา..ขอโทษครับลูกพี่ พอดีถังขยะ อันตรายเขาวางไว้ซะไกล แล้วเราเพิ่ง ซ่อมเครื่องเสร็จ เมื่อยขามากเลยไม่ อยากเดินไปไกลนะครับ</p>
	<p>หัวหน้า</p> <p>อะไรนะ.. ไม่อยากเดินไปไกล เราลืม สิ่งที่ที่เคยอบรมกันไปแล้วหรอ</p>




	<p>วีระ</p> <p>ยังไม่ลืมครับลูกพี่.. แต่ไม่เข้าใจว่า ทำไมต้องเป๊ะขนาดนั้น แยกขยะไป เดี่ยวเขาก็ขนไปกองๆ รวมกันอยู่ดี</p>
	<p>หัวหน้า</p> <p>หืม.. อืม.. เอาละ.. วันนี่วันพระ งดค่า ลูกน้องหนึ่งวัน ทั้งสองคนเดินตามมา นี่</p> <p>วีระ/ เสกสรร</p> <p>ครับ</p>
	<p>หัวหน้าพาลูกน้องทั้งสองคนเดินไปยัง จุดวางถังขยะ</p>
	<p>หัวหน้า</p> <p>เอาละ.. จะถือโอกาสนี้อธิบายให้น้อง ใหม่เข้าใจเรื่องการจัดการขยะด้วย เลยก็แล้วกัน.. ไอ้เรื่องที่เราเข้าใจว่า ขยะจะถูกขนไปกองๆ กำจัดรวมกัน นั่น.. เธอเข้าใจผิด</p>

	<p>วีระ</p> <p>หา</p>
<p>1. การคัดแยกขยะ 2. การจัดเก็บรวบรวมขยะ 3. การขนส่งขยะไปกำจัด</p> 	<p>หัวหน้า</p> <p>การจัดการขยะในโรงงาน มีอยู่สามส่วนด้วยกัน คือ หนึ่ง คือการคัดแยกขยะ สอง..การจัดเก็บรวบรวมขยะ ส่วนอันสุดท้ายก็คือ การขนส่งขยะไปกำจัด</p>
<p>ส่วนที่ 1. การคัดแยกขยะ</p> 	<p>หัวหน้า</p> <p>ส่วนที่หนึ่ง การคัดแยกขยะ จะทำตั้งแต่ต้นทางที่เกิดขยะ ก็คือจากแผนกต่างๆ ในโรงงาน รวมถึงสำนักงาน โรงอาหาร และพื้นที่อื่นๆ</p>
	<p>หัวหน้า</p> <p>ซึ่งตรงนี้จะต้องจัดเตรียมถังหรือภาชนะใส่ขยะไว้ให้เพียงพอและเหมาะสมกับขยะประเภทต่างๆ ตัวอย่างก็คือ ถังขยะที่เรากำลังจะเอาขยะไปทิ้งเมื่อตะกี้</p> <p>เสกสรร</p> <p>อ้อ ใช่ครับ</p>




	<p>หัวหน้า</p> <p>แต่ละพื้นที่ จะจัดวางถังขยะไว้ไม่เท่ากัน ขึ้นอยู่กับว่าในหน่วยงานหรือพื้นที่นั้น มีขยะอะไรบ้าง</p>
	<p>หัวหน้า</p> <p>ที่นี่ ลองบอกมาซิว่า ในส่วนอาคารโรงงานของเรานี้ เธอเห็นมีถังขยะกี่ประเภท อะไรบ้าง</p>
<p>1. ขยะทั่วไป 2. ขยะอันตราย 3. ขยะรีไซเคิล 4. ขยะจากการผลิต (ขยะอุตสาหกรรม)</p> 	<p>วีระ</p> <p>เอ่อ.. ในโรงงานผลิต เท่าที่เห็นมีสี่ประเภทครับ มี.. ขยะทั่วไป ขยะอันตราย ขยะรีไซเคิล แล้วก็ขยะจากการผลิตครับ</p>
<p>1. ขยะทั่วไป 2. ขยะอันตราย 3. ขยะรีไซเคิล 4. ขยะจากการผลิต (ขยะอุตสาหกรรม)</p> <p>5. ขยะติดเชื้อ 6. ขยะอินทรีย์</p> 	<p>หัวหน้า</p> <p>ดีมาก.. บริษัท ได้มีการจัดเตรียมถังขยะไว้ในโรงงาน เพื่อให้พนักงานได้เป็นผู้ทิ้งด้วยตัวเอง ก็จะมีสี่ประเภทตามที่เธอว่ามานั้นแหละ จริงๆ อาจจะมีขยะประเภทอื่นๆ อีก ที่ไม่ได้อยู่ในอาคารโรงงาน แต่จัดไว้เฉพาะในที่ที่เกิดขยะประเภทนั้น อย่างเช่นพวกขยะติดเชื้อในห้อง</p>

	<p>พยาบาล ขยะอินทรีย์ หรือขยะที่ย่อยสลายได้เช่นเศษผัก เศษอาหาร ในโรงอาหาร เป็นต้น</p>
	<p>หัวข้อ</p> <p>โดยโรงงานของเราจะใช้สี ในการแยกประเภทถังขยะที่ชัดเจน เพื่อให้ทิ้งได้อย่างถูกต้อง</p> <p>ขยะทั่วไป จะใช้ถังสีน้ำเงิน ขยะอันตรายจะใช้สีแดง ขยะรีไซเคิลจะใช้สีเขียว</p>
 <p>รวมถึงของเสีย, เศษวัสดุ, บรรจุภัณฑ์ที่ไม่ใช้แล้ว (เช่นกล่องกระดาษ, พลาสติก), ภาควัตถุศาสตร์อื่นๆ</p>	<p>หัวข้อ</p> <p>ส่วนขยะหรือของเสียจากการผลิต ภาชนะที่บรรจุ ก็อาจไม่ได้มีรูปแบบ หรือสีที่เฉพาะเจาะจง เพราะของเสียจากการผลิต แยกย่อยออกไปอีกหลายประเภท ตามลักษณะทางกายภาพแตกต่างกันไป เช่นพวกเศษวัสดุต่างๆ ของเสียจากการผลิต ซึ่งก็อาจจะมีสถานะทั้งที่เป็นของแข็งและของเหลว รูปร่างแตกต่างกันไป</p>
	<p>หัวข้อ</p> <p>ที่นี่ เธอรู้มัยว่า กระจ่างเปล่า น้ำมันเครื่องที่เธอกำลังจะทิ้งเมื่อตะกี้ เป็นขยะประเภทไหน</p>

	<p>เสกสรร</p> <p>น่าจะเป็นขยะอันตรายนะครับ</p> <p>หัวหน้า</p> <p>ถูกต้อง.. ทำไมถึงคิดว่าเป็นขยะอันตรายล่ะ</p> <p>เสกสรร</p> <p>ก็เพื่อนน้ำมัน น่าจะเป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมนะครับ</p>
<p>ขยะอันตราย ขยะที่มีองค์ประกอบหรือปนเปื้อนสารอันตราย</p> 	<p>หัวหน้า</p> <p>ถูกต้อง.. ขยะอันตราย จะหมายถึงขยะที่มีองค์ประกอบ หรือปนเปื้อนสารอันตรายต่างๆ</p>
 	<p>หัวหน้า</p> <p>เช่นภาชนะบรรจุสารเคมีหรือน้ำมันที่ใช้แล้ว เศษผ้า ถังมือปนเปื้อนน้ำมัน กระจกหรือวัสดุสิ้นเปลืองที่ปนเปื้อนต่างๆ พวกนี้จะต้องคัดแยกโดยการทิ้งให้ถูกต้องในถังขยะอันตราย</p>
<p>ขยะทั่วไป ขยะที่ย่อยสลายยาก และไม่มีมีส่วนประกอบหรือปนเปื้อนสารอันตราย</p> 	<p>หัวหน้า</p> <p>ส่วนขยะทั่วไป ก็หมายถึงขยะที่ที่ย่อยสลายได้ยาก และไม่มีส่วนประกอบ หรือปนเปื้อนสารอันตราย ก็คือขยะมูลฝอยทั่วไป เศษ</p>

	<p>กระดาษ เศษถุงพลาสติกใส่อาหาร เศษผ้าที่ไม่ปนเปื้อน อะไรพวกนี้</p>
<p>ขยะรีไซเคิล ขยะที่นำมารีไซเคิลได้ นำไปใช้ประโยชน์ได้ ยังไม่เป็นขยะที่ต้องนำไปกำจัด</p> 	<p>หัวหน้า</p> <p>แล้วขยะรีไซเคิล ก็หมายถึงขยะที่ นำมารีไซเคิลได้ ไม่ว่าจะในโรงงาน หรือนอกโรงงาน คือจะยังไม่ กลายเป็นขยะ ที่ต้องนำไปกำจัดแล้ว ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม แต่ สามารถเอาไปใช้ประโยชน์ได้ หรือ ขายได้ เพื่อนำไปรีไซเคิลต่อ อืม แต่ ต้องไม่ใช่ขยะที่เกิดจากการผลิตนะ อะ..ไหนลองบอกซิ ว่าตัวอย่างขยะรี ไซเคิลมีอะไรบ้าง</p>
 	<p>วีระ</p> <p>ขวดน้ำดื่ม ขวดเครื่องดื่มชูกำลัง กระป๋องเครื่องดื่ม กล่องนม พวกนี้ ใช้มั๊ยครับ</p>
	<p>หัวหน้า</p> <p>ถูกต้อง.. จากจุดที่ก่อให้เกิดขยะ ประเภทต่างๆ นี้ พวกเธอต้องคัดแยก โดยทิ้งขยะให้ถูกประเภทในถังขยะที่ จัดเตรียมไว้ จากนั้นช่วงเย็นในแต่ละ วัน แม่บ้านก็จะทำการปิดถุง ทำป้าย ชี้บ่ง ตามประเภทของขยะที่ได้คัด แยกไว้อย่างถูกต้อง จากนั้นก็จะขน ย้ายไปที่โรงเก็บขยะหลังโรงงาน อ่า พวกเธอเดินตามมานี้</p>



	<p>หัวข้อ</p> <p>หัวหน้าพาลูกน้องทั้งสองคน เดินมายังสถานที่จัดเก็บขยะหลังโรงงาน</p>
<p>ส่วนที่ 2.</p> <p>การจัดเก็บรวบรวมขยะ</p>	<p>หัวข้อ</p> <p>ตรงนี้จะเป็นส่วนที่สอง การจัดเก็บรวบรวม ขยะแต่ละประเภทที่คัดแยกแล้ว จะถูกขนย้ายมาไว้ที่โรงเก็บขยะนี้</p>
	<p>หัวข้อ</p> <p>ยกเว้น ขยะรีไซเคิล ขยะติดเชื้อ ขยะอันตราย ที่จะแยกไปจัดเก็บรวมถึงจัดการต่างหาก</p>
<p>ขยะรีไซเคิล - นำไปขาย, นำไปใช้ซ้ำ, รีไซเคิล</p> <p>ขยะอินทรีย์ - นำไปทำปุ๋ย, เลี้ยงสัตว์</p> <p>ขยะติดเชื้อ - ส่งกำจัดโดยผู้ได้รับอนุญาต</p>	<p>หัวข้อ</p> <p>ขยะรีไซเคิล ก็อาจนำไปขาย เพื่อให้ผู้รับซื้อเอาไปรีไซเคิล ขยะอินทรีย์ ก็อาจจะเอาไปทำปุ๋ยหรือเอาไปเลี้ยงสัตว์ ส่วนขยะติดเชื้อ ผู้รับไปกำจัด จะต้องเป็นผู้ที่ได้รับอนุญาตเท่านั้น</p>




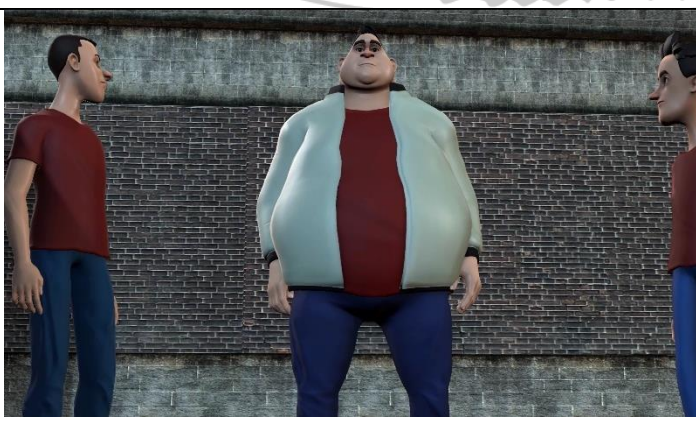
 <p>ขยะทั่วไป ขยะอันตราย ขยะหรือของเสียจากการผลิต -เป็นอันตราย -ไม่เป็นอันตราย</p>	<p>หัวข้อ</p> <p>ที่นี้ในโรงเก็บขยะที่เห็นนี้ ก็จะมีการรวบรวมและจัดเก็บขยะประเภทที่เหลือ ได้แก่ขยะทั่วไป ขยะอันตราย และของเสียจากการผลิต ซึ่งของเสียจากการผลิต ก็ต้องแยกอีกว่าเป็นของเสียอันตราย หรือไม่อันตราย เพราะหากไม่แยกออกจากกัน ขยะที่ไม่เป็นอันตราย ก็อาจเกิดการปนเปื้อนจนกลายเป็นขยะอันตรายในที่สุด อันนี้มิเขียนไว้ในกฎหมายชัดเจนเลยว่า ต้องแยกของเสียที่เป็นอันตรายกับไม่เป็นอันตรายออกจากกันให้ชัดเจน ตลอดจนมีการติดฉลากชี้บ่งข้อมูลต่างๆ ที่ภาชนะบรรจุอย่างชัดเจน</p>
 <p>ส่วนที่ 3. การขนส่งและกำจัดขยะ</p>	<p>หัวข้อ</p> <p>ที่นี้มาถึงส่วนที่สาม การขนส่งและกำจัด..</p>
	<p>หัวข้อ</p> <p>พวกเขารู้มึ้ยว่า ผู้ที่เข้ามาขนส่งขยะออกไปจากโรงงานนั้น ไม่ได้มีแค่เจ้าเดียว</p>

	<p>วีระ</p> <p>ไม่รู้ครับ ผมก็คิดว่ามีเจ้าเดียว วนๆ รวมกันไป แบบนี้เราก็ต้องเสีย ค่าใช้จ่ายเพิ่มสิครับหัวหน้า ถ้าไรของ บริษัทก็จะน้อยลงสิครับ</p>
	<p>หัวหน้า</p> <p>เสียเพิ่มก็ต้องยอม เพราะเราเป็นผู้ก่อ มลพิษไง ตามหลักการที่ว่า ผู้ก่อ มลพิษต้องเป็นผู้จ่าย</p>
	<p>เสกสรร</p> <p>แล้วทำไมเราไม่จ้างรายเดียว ให้เขา ขนไปทั้งหมดล่ะครับ</p>
	<p>หัวหน้า</p> <p>เพราะผู้รับจ้างขนขยะเขาไม่ได้รับ อนุญาตให้ขนขยะได้ทุกประเภทไงละ ขยะแต่ละประเภทมันอยู่ในความ รับผิดชอบของหน่วยงานราชการ แตกต่างกันไป อย่างขยะทั่วไป อยู่ใน ความดูแลรับผิดชอบของหน่วย ราชการส่วนท้องถิ่น อย่างของเราก็ เป็นเทศบาล</p>

	<p>หัวข้อ</p> <p>ส่วนขยะประเภทอื่นๆ เช่นขยะอันตราย ของเสียจากการผลิต จะอยู่ในความรับผิดชอบของหน่วยงานราชการที่อยู่สูงขึ้นไป อย่างเช่นกรมโรงงาน ซึ่งจะเป็นผู้อนุญาตว่า ผู้รับจ้างรายไหน จะขนขยะประเภทไหนได้บ้าง</p>
	<p>หัวข้อ</p> <p>ซึ่งต้องมีความพร้อมหลายๆ อย่าง ให้มั่นใจว่าจะสามารถปฏิบัติได้ตามกฎหมาย ป้องกันผลกระทบที่จะเกิดกับสิ่งแวดล้อม</p>
	<p>หัวข้อ</p> <p>ที่นี้ลองไปดูว่า ขนส่งจากโรงงานแล้วปลายทางคือไปที่ไหน ถ้าเป็นขยะทั่วไป ก็จะถูกนำไปฝังกลบที่บ่อฝังกลบ ที่ได้รับอนุญาตอย่างถูกต้อง ไม่ใช่ว่าขนออกไปแล้วเอาไปทิ้งไว้ที่ไหนก็ได้เนะ</p>
	<p>หัวข้อ</p> <p>ส่วนขยะอันตราย และของเสียจากการผลิต ก็ต้องดูก่อนว่าขายได้มัย ถ้าขาย ก็คือขายให้กับโรงงานที่ได้รับอนุญาตเพื่อนำของเสียเหล่านี้ ไปรีไซเคิล เพื่อนำไปใช้ใหม่</p>

	<p>หัวข้อ</p> <p>ส่วนที่ไม่สามารถนำไปรีไซเคิลได้ ก็จะถูกนำไปกำจัด ซึ่งก็มีหลายวิธี เช่น ฝังกลบ แต่เป็นคนละบ่อฝังกลบกับขยะทั่วไปนะ ซึ่งวิธีการควบคุม และวัสดุต่างๆที่ใช้จะแตกต่างกัน เนื่องจากมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม นั่นก็คือต่อดิน ต่อน้ำใต้ดินมากกว่าขยะทั่วไปนั่นเอง</p>
	<p>หัวข้อ</p> <p>หรือการกำจัดอีกวิธีหนึ่งก็คือการเผา ในเตาเผาปูนซีเมนต์ ซึ่งก็อาจใช้ได้ เฉพาะขยะบางประเภท</p>
	<p>หัวข้อ</p> <p>ทีนี้ คงพอจะเข้าใจแล้วใช่ไหมว่า หากทิ้งขยะผิดถัง เอาแกลลอน น้ำมันเครื่อง ไปทิ้งในถังขยะทั่วไป จะเกิดอะไรขึ้น</p>

	<p>วีระ</p> <p>ขยะอันตราย ก็จะถูกนำไปกำจัดโดยวิธีที่ไม่เหมาะสม แล้วจะเกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้ใช่ไหมครับ</p>
	<p>หัวหน้า</p> <p>ถูกต้อง.. เหมือนขึ้นรถผิดสาย จะไปเชียงใหม่ แต่ไปโผล่ที่พังงา อย่างนี้เป็นต้น (หัวเราะ)</p>
	<p>เสกสรร</p> <p>ถ้าเราทิ้งขยะถูกประเภทตั้งแต่ต้นทาง เราก็จะช่วยลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมให้กับโลกของเรานั้นเอง.. เข้าใจแล้วครับ</p>
	<p>หัวหน้า</p> <p>เข้าใจถูกต้องแล้ว.. แต่ความรับผิดชอบของเรายังไม่หมดแค่ คัดแยกถูกต้อง ส่งกำจัดโดยผู้รับอนุญาต ไม่ใช่แค่นี้ละ ตามกฎหมายความรับผิดชอบของเราจะต้องครอบคลุมไปถึงการมั่นใจว่า ขยะของเราจะได้รับการกำจัดอย่างถูกวิธีด้วย</p>

	<p>วีระ</p> <p>อ้าว แล้วกัน ยังไงถ้าผู้ขนส่ง หรือผู้ กำจัดขยะ ไม่ได้ดำเนินการอย่าง ถูกต้อง เราก็จะมีความผิดไปด้วย ยัง งั้นเหอะครับ</p>
 <p>ผู้ก่อมลพิษเป็นผู้จ่าย Polluter Pays Principle; PPP</p>	<p>หัวหน้า</p> <p>ถูกต้อง เป็นความรับผิดชอบที่ ยิ่งใหญ่ เป็นไปตามหลักการ ผู้ก่อ มลพิษต้องเป็นผู้จ่าย</p>
 <p>3R Reduce - Reuse - Recycle ลดการใช้ ใช้ซ้ำ แปรรูปใช้ใหม่</p>	<p>หัวหน้า</p> <p>แต่ถ้าจะให้ดีไปกว่านั้น เราควรจะลด ประมาณการเกิดขยะด้วย ดังที่พวก เราจะเห็นว่า เราพยายามที่จะลดการ เกิดขยะ โดยการใช้หลักการ 3R ก็คือ Reduce Reuse Recycle</p>
	<p>หัวหน้า</p> <p>ปัญหาสิ่งแวดล้อมไม่ใช่เรื่องไกลตัว เราสามารถที่จะช่วยลดผลกระทบ ด้านสิ่งแวดล้อมได้ ด้วยมือของเรา เอง</p> <p>เสกสรร/วีระ ครับหัวหน้า</p>



ภาคผนวก ข

ภาพบรรยากาศการฝึกอบรมโดยใช้สื่อแอนิเมชัน

มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์

สุโขทัยธานี

ภาพบรรยากาศการฝึกอบรมโดยใช้สื่อแอนิเมชัน
การจัดการขยะในโรงงานอุตสาหกรรม ตามมาตรฐาน ISO14001:2015

nakawa

ภาพบรรยากาศการฝึกอบรมการจัดการขยะในโรงงานอุตสาหกรรม

- ภาพขณะพนักงานรับชมสื่อแอนิเมชัน

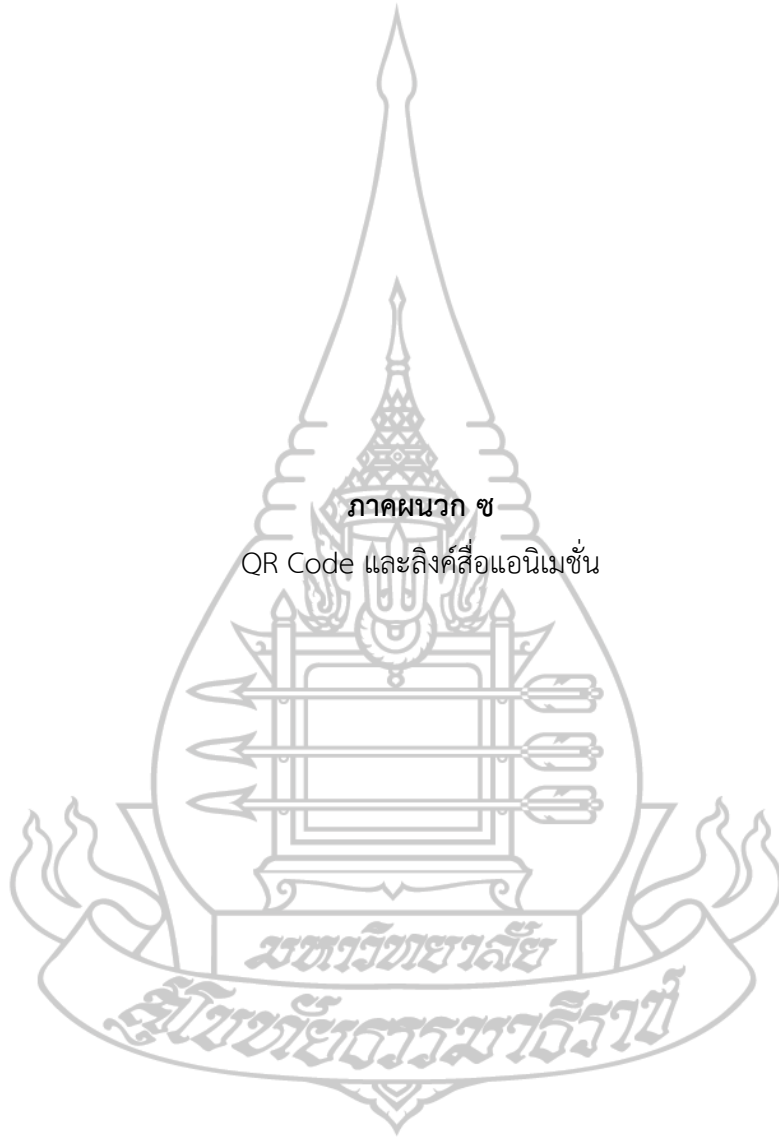


nakawa

ภาพบรรยากาศการฝึกอบรมการจัดการขยะในโรงงานอุตสาหกรรม

- ภาพขณะพนักงานทำแบบทดสอบก่อน-หลังอบรม





QR Code สื่อแอนิเมชัน

การจัดการขยะในโรงงานอุตสาหกรรม ตามมาตรฐาน ISO14001:2015



ลิงค์เข้าชมสื่อแอนิเมชัน

การจัดการขยะในโรงงานอุตสาหกรรม ตามมาตรฐาน ISO14001:2015

https://drive.google.com/file/d/13SCE0XafV7yOpQyAfzCiYdaZYif93uos/view?usp=drive_link



ประวัติผู้ศึกษา

ชื่อสกุล	นายภูเบนทร์ พันธุ์เวช
วัน เดือน ปี เกิด	29 กันยายน 2514
สถานที่เกิด	อำเภอร่องกาง จังหวัดแพร่
ที่อยู่ปัจจุบัน	อำเภอเสนาไห้ จังหวัดสระบุรี
ประวัติการศึกษา	วิทยาศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พ.ศ. 2538 บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยรามคำแหง พ.ศ.2548
ประวัติการทำงาน	บริษัท ไอเอสโอไทย เน็ตเวิร์ค จำกัด ตำแหน่ง กรรมการผู้จัดการ

