

บทที่ 2

แนวคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเรื่อง ความร่วมมือในการจัดการของเสียของโรงงานอุตสาหกรรมมันอาตุ สหกรณ์นิคมสันทรายกับชุมชนที่อยู่ใกล้โรงงาน มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสถานการณ์ปัจจุบันในการจัดการของเสียและความร่วมมือในการจัดการของเสียระหว่างโรงงานอุตสาหกรรม และเพื่อเสนอรูปแบบความร่วมมือในการจัดการของเสียระหว่างโรงงานอุตสาหกรรมกับชุมชนในอนาคต ผู้ศึกษาได้ทบทวนแนวคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

- 2.1 แนวคิดเกี่ยวกับของเสียโรงงานอุตสาหกรรม
- 2.2 แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการของเสีย
- 2.3 แนวคิดเกี่ยวกับชุมชน
- 2.4 แนวคิดเกี่ยวกับความร่วมมือ
- 2.5 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- 2.6 กรอบแนวคิดในการศึกษา

2.1 แนวคิดเกี่ยวกับของเสียโรงงานอุตสาหกรรม

มีนักวิชาการหลายท่านได้ศึกษาเกี่ยวกับของเสียที่เกิดจากทางโรงงานอุตสาหกรรม ให้ความหมายไว้ ดังต่อไปนี้

กากของเสีย (Solid Waste) ได้แก่กากของเสียที่เป็นของแข็งที่มนุษย์ไม่ต้องการและ ภาชนะหีบห่อที่ใช้แล้ว ของที่ชำรุด รวมทั้งวัตถุอื่นๆ ที่ถูกทิ้งไป หมายรวมถึง ปฏิภูมิ มูลฝอยและ กากสลัดจากโรงงานบำบัดน้ำเสียด้วยกากของเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมได้แก่

1. วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตแต่ไม่ได้มาตรฐานหรือชำรุดเสียหาย
2. ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้แต่ไม่ได้มาตรฐานหรือชำรุดเสียหาย
3. ของเสียจากกระบวนการปรับแต่งและบรรจุหีบห่อผลิตภัณฑ์
4. ผลพลอยได้จากกระบวนการผลิต (by product)
5. อื่นๆ ได้แก่ มูลฝอยจากสำนักงาน ขยะเปียกจากโรงงาน กากสลัด (ปราณี พันธุ์มลินชัย, 2542)

ส่วนของเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม (Industrial Waste) คือ ของเสียจากโรงงาน อุตสาหกรรมอาจมาจากส่วนเหลือของสารเคมีที่ใช้ในการผลิตหรือวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตหรือ สารเคมีที่เกิดขึ้นในระหว่างการผลิตที่โรงงานไม่ต้องการและทิ้งไปหรืออาจมีสิ่งต่างๆ เหล่านี้ รวมกัน ดังนั้นจะมีทั้งสารอินทรีย์ รวมทั้งอาจมีวัตถุมีพิษปนอยู่ด้วย (อ้างโดย กัณฑ์ศรี ศรีพงษ์พันธุ์, 2540)

ของเสีย (waste) หมายถึง สิ่งที่เกิดขึ้นจากการใช้ทรัพยากรโดยตรง อาจเป็นเศษเหลือ/ ของเหลือจากกระบวนการใช้ทรัพยากร หรืออาจเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นทางอ้อมอันเกิดจากการใช้ ทรัพยากร โดยทรัพยากร โดยการสร้างภาวะความปนเปื้อน หรือก่อให้เกิดมลพิษปนเปื้อนจนของ นั้นๆ เสียไป ในความหมายดังกล่าว จึงกล่าวได้ว่า ของเสียอาจเป็นของแข็ง ของเหลว ก๊าซ และ/ หรือทางสังคม ของเสียในภาวะเหล่านี้ บ่งบอกให้รู้สถานภาพของของเสียในการที่เป็นของแข็ง ของเหลว ก๊าซหรือทางสังคม แต่โดยหลักการ แล้วของเสียที่จะมีผลต่อการสร้างมลพิษสิ่งแวดล้อม ได้อย่างเด่นชัดนั้น ต้องเป็นของเสียต้องแสดงคุณลักษณะทางเคมี ฟิสิกส์ (กายภาพ) และชีววิทยา ซึ่งเปรียบเสมือนตัวสร้างมลพิษสิ่งแวดล้อมด้วยศักยภาพมากน้อยเพียงใด ดังนั้นการแบ่งกลุ่มของเสีย ในการสร้างมลพิษสิ่งแวดล้อมตามศักยภาพทางเคมี ฟิสิกส์ (กายภาพ) และชีวภาพ จึงเป็นสิ่งสำคัญ และจำเป็นต่อการจัดการมลพิษสิ่งแวดล้อม ดังนี้

1. ของเสียทางเคมี

1.1 ลักษณะการเกิดของเสียทางเคมี

มลพิษที่เกิดขึ้นในสิ่งแวดล้อมนั้นของเสียทางเคมี (chemical waste) มีบทบาท มากที่สุด กล่าวคือ สารเคมีที่เป็นของเสียทางเคมีจะเป็นตัวแสดง “พิษ” ได้มากที่สุด อาจเพียง ราคาแพง เจ็บคอ คัน ทูพผลภาพ หรืออาจเสียชีวิตได้ เพราะของเสียทางเคมีก็คือ วัสดุที่เป็นของ แข็ง ของเหลว หรือก๊าซ ซึ่งอาจเกิดจากการจัดการที่ไม่มีประสิทธิภาพ หรือการทิ้ง / เททิ้ง / การ ปล่อยของเสียโดยไม่มีความรู้ ขาดความระมัดระวัง หรือโดยอุบัติเหตุ เหล่านี้จะทำให้เกิดอันตราย ต่อสุขภาพของมนุษย์ หรือสิ่งแวดล้อมอื่น ไม่ว่าจะเป็พิษ สัตว์ อาคารสถานที่ โบราณสถาน ฯลฯ

ของเสียทางเคมีนั้น โดยปกติแล้วจะมีในธรรมชาติมาตั้งแต่ดั้งเดิมค้ำบรรพ์ ยากที่จะ หาว่าก็ปีมาแล้วที่โลกไม่มีของเสียทางเคมีเลย แต่การสังเคราะห์สารเคมีเพื่อใช้ในการอุตสาหกรรม การเกษตร และการพัฒนารูปแบบอื่นมักมีของเสียทางเคมีเกิดขึ้น ตั้งแต่กระบวนการผลิตจนถึงการ ใช้สารเคมีสังเคราะห์นั้นหรืออาจเกิดขึ้นจากการนำทรัพยากรมาใช้ แล้วก่อให้เกิดสารประกอบเคมี อื่นๆ เกิดหรือลงสู่ในสิ่งแวดล้อมมากเกินไปจนก่อให้เกิดพิษขึ้น และเป็นการยากที่จะระบุให้แน่ ชัดว่า ระดับใดมีพิษหรือเกิดพิษ สำหรับค่าประมาณนั้นได้ดำเนินการมาเป็นเวลานานแล้ว ที่มี ความยุ่งยากที่สุดก็คือ ตัวดัชนีสิ่งแวดล้อม (environmental indicator) ที่จะชี้/ระบุความเป็นพิษของ

ของเสียทางเคมีนั้นๆ อาจมีเพียงหนึ่งหรือมากกว่าหนึ่งตัวก็ได้ เหล่านี้เป็นต้น ประเด็นสำคัญก็คือ ของเสียทางเคมีมีผลต่อการเกิดโรคต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตทั้งมนุษย์ พืช และสัตว์

ประเภท / ชนิดของเสียทางเคมีนั้น Speight (1996) ได้รวบรวมไว้ดังแสดงใน ตารางที่ 1.1 ซึ่งจะเห็นได้ว่าของเสียเหล่านี้เกิดจากแหล่งอุตสาหกรรมเกือบทั้งหมด อันเป็นของเสียทางเคมีตัวหลัก (ตัวแม่) ที่ทำให้เกิดผลพวงของพิษต่อน้ำ อากาศ ดิน พืช ฯลฯ ทั้งสิ้น จะเห็นได้ว่า ของเสียทางเคมีนั้นจะแสดงความเป็นพิษในสิ่งแวดล้อมที่ของเสียทางเคมีนั้นปนเปื้อนด้วยวิธีการ/ ลักษณะการเข้าไปประกอบด้วย (1) การเพิ่มเข้าไปในดิน น้ำ หรืออากาศโดยมนุษย์ (2) การระเหย หรือการพังทลายและพัดพาด้วยลม เนื่องจากการเทกองของเสียลงสู่บรรยากาศ (3) การชะล้างจากการเทกองของเสียลงสู่ น้ำบาดาล ลำธาร และแหล่งน้ำ (4) การรั่วจากแท็งก์หรือท่อ (5) เกิดอุบัติเหตุ เช่น ไฟไหม้ หรือการระเบิด และ (6) การปลดปล่อยจากการดำเนินการบำบัดของเสียที่ไม่รัดกุมหรือเครื่องอำนวยความสะดวกในการเก็บรักษา

1.2 การจำแนกของเสียทางเคมี

ในการจำแนกของเสียทางเคมีนั้น ต้องอยู่บนแนวทาง / วิธีปฏิบัติบนพื้นฐานของ (1) การแสดงเชิงคุณภาพของจุดกำเนิด ชนิด และองค์ประกอบของของเสีย (2) ลักษณะด้วยกระบวนการทดสอบ และ (3) การจำแนกตามผลความเข้มข้นของสารเคมีเฉพาะนั้นๆ อย่างไรก็ตาม แต่ละประเทศมีการให้คำจำกัดความของเสียทางเคมีที่แตกต่างกัน ปกติแล้วคำนิยาม/คำจำกัดความจะเกี่ยวข้องกับคุณภาพของสารที่เป็นอันตรายหรือไม่เป็นอันตราย เช่น ในประเทศยุโรป จะเน้นว่า ของเสียทางเคมีจะมีต่อมนุษย์ อากาศหรือน้ำซึ่งอาจเป็นสารที่ระเบิดได้ ติดไฟ (flammable) หรือเป็นตัวเป็นต้นทำให้เกิดโรค กล่าวได้คือ ของเสียที่เป็นพิษ (poisonous waste) สำหรับการจำแนกของเสียทางเคมี โดยทั่วไปแบ่งได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ ดังนี้

ของเสียทางเคมีที่ยอมรับว่าเป็นอันตราย ต้องเป็นของเสียที่แสดงลักษณะหนึ่งหรือมากกว่าของการติดไฟ (ignitability) การกร่อน (corrosivity) ปฏิกริยารุนแรง (reactivity) และความเป็นพิษ (toxicity) ซึ่งมีรายละเอียดดังตารางที่ 1.1

1) วัสดุติดไฟ

วัสดุติดไฟ (ignitability materials) เป็นวัสดุที่สามารถติดไฟได้ มีลักษณะที่เด่นชัดคือ เป็นของเหลว ซึ่งไอ (vapors) ติดไฟมีในสารติดไฟมีในสารติดไฟนั้น ถ้าไม่เป็นของเหลวต้องสามารถจับไฟได้ จากการขีดถูหรือสัมผัสกับน้ำ หรือไหม้อย่างรุนแรง หรือเกิดจากการกดดันก๊าซ (compressed gases) หรือออกซิไดเซอร์ (oxidizers) อนึ่งของเสียที่ติดไฟนั้นต้องสามารถก่อให้เกิดไฟได้ในภาวะที่เหมาะสม ทั้งนี้รวมถึงสารละลาย (solvents) ซึ่งสามารถติดไฟ และสารที่ไวต่อการติดไฟจากการเสียดสี ในมุมมองกว้างแล้ววัสดุติดไฟนั้น จะไหม้ได้โดยการสร้าง

บรรยากาศที่เหมาะสม แต่ของเสียทางเคมีที่มีโอกาสไหม้ไฟได้เป็น “ของเหลว” (flash point) จุดดังกล่าวนี้ มีการทดสอบและตั้งมาตรฐานการเกิดเปลวไฟ (flamability) ของสารเคมีและของเสีย ดังแสดงในตารางที่ 1.1 ของเหลวติดไฟ (flamability liquid) คือ ของเหลวที่มี จุดติดไฟ ต่ำกว่า 37.8°C (100°F) หรือสูงกว่า แต่ไม่สูงกว่า 93.3°C (200°F) กล่าวอีกนัยหนึ่ง ของเหลวที่ให้การติดไฟนั้นมีสองแนวคิดคือ มีจุดติดไฟจำกัด (flamability limit) และมีช่วงติดไฟ (flamability range) ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับอัตราส่วนระหว่างไอของเสียต่ออากาศมีบทบาทสำคัญดังแสดงในตารางที่ 1.1 สำหรับขนาดที่ทำให้ติดไฟไม่แน่นอน อาจเกิดจากการพ่น (spray) หรือเป็นละออง (mist) คือ ตัวอย่างของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนของเหลวกับออกซิเจนที่สัมผัสกันจนเกิดไฟ ในกรณีนี้จุดติดไฟอาจต่ำก็ได้

การกระจายของฝุ่นที่เกิดจากการบดของแข็งจนละเอียดนั้น สามารถติดไฟอย่างรุนแรงได้เช่น ธาตุแมกนีเซียม (Mg) และองค์ประกอบรวม (alloys) เซอร์โคเนียม (zirconium) ไทเทเนียม (titanium) และอะลูมิเนียม (aluminium) ส่วนฝุ่นถ่านหินหรือเม็ดฝุ่นมักจะติดไฟและระเบิดในเหมืองถ่านหิน ฝุ่นของ polymers เช่น cellulose acetate โพลีเอทิลีน (polyethylene) และโพลีสไตรีน (polystyrene) เหล่านี้สามารถระเบิดได้

สารติดไฟเป็นตัวลดออกซิเจน (reducing agent) ซึ่งทำปฏิกิริยากับตัว ออกซิไดเซอร์ (oxidizing agent หรือ oxidants) แล้วทำให้เกิดความร้อน ตัว oxidizers หลายตัวที่เป็นสารเคมีที่มีออกซิเจนเป็นองค์ประกอบ (ตารางที่ 1.3) ในลักษณะเช่นนี้ตัว oxidizers อาจทำให้เกิดไฟได้ เพราะเชื้อเพลิงสัมผัสกับตัว oxidizer

มีวัสดุ/สารสามารถจับไฟหรือทำให้เกิดไฟได้โดยไม่มีแหล่งเกิดไฟ ซึ่งเรียกกระบวนการนี้ว่า “กระบวนการติดไฟตัวเอง” (pyrophoric process) วัสดุดังกล่าวคือ ฟอสฟอรัสขาว (white phosphorus) หรือโลหะอัลคาไล (alkali metals) และผงของ Mn Ca Co Mg Fe Zr (zirconium) และ Al นอกจากนี้ยังรวมสารประกอบ organometallic เช่น ลิเทียมเอทิล (lithium ethyl, LiC_2H_5) และลิเทียมฟีนิล (lithiumphenyl LiC_6H_5) และสารประกอบคาร์บอน เช่น iron pentacarbonyl ($\text{Fe}(\text{CO})_5$) รวมไปถึง metal และ metalloid hydrides เช่น lithium hydride (LiH) อย่างไรก็ตาม ความชื้นในอากาศเป็นปัจจัยสำคัญในการเกิดความเร็วในการไหม้ (spontaneous ignition)

2) วัสดุกัดกร่อน

วัสดุกัดกร่อน (corrosive materials) มีลักษณะการทำให้การกร่อน (corrosivity) ซึ่งหมายถึง สารหรือวัสดุที่มีความเป็นกรดรุนแรงหรือด่างรุนแรง หรือมีผลในการกร่อนของโลหะ กล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือ วัสดุกัดกร่อน คือ สารที่สามารถละลายโลหะหรือทำให้

โลหะเกิด oxidants หรือ dehydrating agents เช่น กรดกำมะถันเป็นสารกัดกร่อนในขณะเดียวกันเป็นตัว dehydrating agent และ oxidizers ซึ่งเมื่อละลายน้ำจะเกิดความร้อน และจะดึงน้ำออกจากผิวหนังเมื่อถูกผิวหนัง หรือการย่อยสลายคาร์โบไฮเดรตโดยการดึงดูน้ำ เช่นเดียวกับการถูกน้ำตาลจะแปรเป็นสีดำ เพราะดึงน้ำจากน้ำตาลอย่างไรก็ตามละอองของกรดกำมะถันจะทำให้แสบตา เพราะละอองกรดกำมะถันจะดึงน้ำจากเยื่อ บุตา

3) วัสดุที่ก่อปฏิกิริยารุนแรง

วัสดุที่ก่อปฏิกิริยารุนแรง (reactive materials) เป็นวัสดุที่แสดงอาการรุนแรงทางปฏิกิริยา (reactivity) หมายถึง กระบวนการสร้างการเปลี่ยนแปลงทางเคมีอย่างรุนแรง เช่น การระเบิด เป็นต้น กล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือ วัสดุประเภทนี้ไม่อยู่ในภาวะเสถียรในภาวะปกติ มันสามารถเกิดการระเบิด (explosions) ละอองของแข็งเป็นพิษ (toxic fumes) มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.03-0.3 ไมครอน) ก๊าซ (gases) หรือไอ (vapors) เมื่อวัสดุนั้นผสมกับน้ำ ซึ่งจะเห็นได้ว่า วัสดุดังกล่าวจะเป็นวัสดุที่ก่อความรุนแรงทางปฏิกิริยาได้นั้นเป็นวัสดุที่รวมกับน้ำ กรด หรือด่าง ที่จะผลิตก๊าซพิษ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง H_2S หรือ HCN (ไฮโดรเจนไซยาไนด์) อนึ่งความร้อนจะเป็นปัจจัยสำคัญทำให้เกิดอาการ ดังกล่าวได้

สารประกอบบางตัวเป็นวัสดุที่ก่อปฏิกิริยารุนแรง เพราะมีทั้ง oxidants และ reductants ในสารประกอบเดียวกัน เช่น สารประกอบมีไนโตรเจน (nitrogen containing compounds) ซึ่งชักนำให้เกิดการระเบิดได้สูง นอกจากนี้ยังมีสารที่สลายตัวเร็วและปลดปล่อยพลังงานออกมาอย่างรวดเร็วในกระบวนการ เช่น nitroglycerin, trinitrotoluene (TNT) อนึ่งมีสารประกอบอนินทรีย์อีกมากที่เป็นวัสดุที่ก่อปฏิกิริยารุนแรงอันนี้ รวมถึงสารประกอบ halogen ของ ไนโตรเจน (เช่น shock-sensitive nitrogen tri-iodide, NI_3) สารประกอบ metal-nitrogen bounds, halogen oxides (ClO_2) และสารประกอบ oxy-anions ของ halogen ส่วนกลุ่มสุดท้าย ammoniumperchlorate (NH_4ClO_4)

4) วัสดุมีพิษ

วัสดุมีพิษ (toxic materials) ก็คือวัสดุที่แสดงพิษ (toxicity) ที่วิเคราะห์ด้วยกระบวนการสกัด (extraction) มาตรฐาน ในแต่ละชนิดของวัสดุ พิษที่เกิดขึ้นอาจเป็นการ กัดย่อย (ingested) หรือการดูดซึม (absorbed) เมื่อวัสดุเหล่านี้ตกลงหรือทิ้งสู่ที่ดิน ส่วนการปนเปื้อนที่เป็นของเหลวจะถูก ชะล้าง (leach) จากแหล่งลงสู่ระดับน้ำบาดาล เช่น บริเวณ ฝังกลบ/กองขยะ

ความเป็นพิษเกิดขึ้นเพราะเป็นสารเคมี ซึ่งอาจเป็นพิษเฉียบพลัน หรือสะสมความจริงแล้วมิใช่มลสาร (pollutants) ทุกตัวจะแสดงความเป็นพิษให้เห็นทันทีทันใด ปริมาณและเวลาการรับพิษอาจเป็นปัจจัยสำคัญ เพราะสิ่งมีชีวิตต้องการสารประกอบเหล่านั้นเหมือนกัน ต้องการจนถึงจุดควบคุมความสมดุลอยู่ร่วมกัน (homeostatic regulation) ถ้าเกินจุดนี้เมื่อใดก็จะ

แสดงความเป็นพิษทันที อีกทั้งบางครั้งโลหะบางตัวเหมือนกัน แต่แตกต่างกันที่น้ำหนักโมเลกุล เช่น โลหะจำเป็น (โลหะหนัก) สำหรับพิษนั้นโลหะสามารถแสดงโดยการสกัดกั้น (blocking) กลุ่มการทำงานของน้ำย่อย (enzymes) เปลี่ยนแปลงการรวมกลุ่มของชีวโมเลกุล (biomolecules) หรือไปแทนที่โลหะจำเป็นใน metallo-enzymes

สารเคมีเกษตร (agrochemicals) เป็นสารเคมีที่ใช้กำจัดแมลง สารฆ่าปลวก (acarids) วัชพืช (weeds) และโรครา การสารเคมีเหล่านี้ต้องทำด้วยความระมัดระวังและถูกต้องตามหลักวิธีการ โดยทั่วไปสารสังเคราะห์เคมีทางการเกษตรนั้น เมื่อจะใช้ทุกครั้งต้องตรวจวัดควบคุมทางชีววิทยา (bioregulators) ก่อน อย่างไรก็ตาม วัชพืชพิษทางการเกษตรหรือ pesticides มีพิษร้ายแรงมาก สามารถเข้าสู่ระบบสิ่งแวดล้อมได้เมื่อใช้ไม่ถูกต้องตามหลักวิชาการ โดยเฉพาะกลุ่มคลอโรเบนเตด ไฮโดรคาร์บอนในกลุ่ม DDT (dichlorodiphenyl trichloroethane) และ BHC (benzene hexachloride) เหล่านี้จะอยู่อย่างทนทานในสิ่งแวดล้อมและจะมีความเข้มข้นที่ยืดหยุ่นทางชีววิทยา (biomagnification หรือ bioconcentration) ในระบบห่วงโซ่อาหาร โดยจะเพิ่มการสะสมมากขึ้นในชั้น top predators ดังนั้นการลดปริมาณการใช้หรือรู้จักวิธีการใช้จึงเป็นสิ่งสำคัญ ด้วยเหตุผลดังกล่าว ต่อมาจึงได้คิดค้นหาวัสดุเคมีเกษตรที่ปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อมที่สลายตัวได้เร็วขึ้น เช่น กลุ่ม carbamate ซึ่งมีผลต่อการทำลายทางประสาทได้เช่นเดียวกับ organic phosphates ส่วนสารประกอบเคมีทางการเกษตรอื่นๆ ได้แก่ rotenones คือ electron-transport inhibitors pyrethroid insecticides ที่ได้จากพืช fumigants เป็นพวก volatile substances เป็นพวก soil pesticides (กลุ่มนี้ได้แก่ ethene dichloride, ethylene oxide, carbon disulfide, methyl bromide, hydrogen cyanide, phosphine, และ chloropicrin) กลุ่ม organic thiocyanate เป็นสารมีพิษอ่อนๆ เช่น สารฆ่ายุง กลุ่ม insecticides เช่น arsenic compounds และ fluorides กลุ่ม herbicides ได้แก่ 2,4-D และ 2, 4, 5-T อย่างไรก็ตาม วัสดุพิษยังมีอีกหลากหลายชนิด เช่น โลหะหนักและสารประกอบ, polynucleic aromatic hydrocarbons น้ำมันและไขมัน (oil and grease) ฯลฯ

5) วัสดุกัมมันตรังสี

วัสดุกัมมันตรังสี (radioactive materials) ที่มีอันตรายต่อสุขภาพของมนุษย์ ได้แก่ ไอโซโทปของไอโอดีน (Iodine isotope) สตรอนเทียม (Strontium, St) ซีเซียม (Cesium, Cs) รูทีเนียม (Ruthenium, Ru) เรเดียม (Radium, Ra) ยูเรเนียม (Uranium, Ur) และทอเรียม (Thorium, Th) กล่าวคือ ไอโอดีนจะสะสมในต่อมไทรอยด์ สตรอนเทียม เหมือนกับแคลเซียมที่จะถูกดูดซึมผ่านผนังลำไส้และสะสมในกระดูกซีเซียม แสดงบทบาท เช่นเดียวกับ โปแตสเซียม จึงกระจายทั่วร่างกายได้เช่นกัน ยูเรเนียมไม่ chemical analog กับการทำงาน / หน้าที่ทางชีวภาพ (biological function)

rendon gas คือ ส่วนสำคัญของปริมาณการให้แผ่รังสี (radiation dose) มีบทบาทสำคัญ ซึ่งปัจจุบันกระจายทั่วไปทุกแห่ง แต่จะมากน้อยเพียงไรขึ้นอยู่กับสถานที่ ลมอาจมีส่วนให้เกิดการแพร่กระจายได้ รวมไปถึงฝนก็อาจเป็นปัจจัยทำให้ลงสู่ดิน แหล่งน้ำ มนุษย์ พืช และสัตว์ ทำให้มนุษย์มีโอกาสเป็นมะเร็งหรือโรคผิวหนังได้

ตารางที่ 2.1 Types of chemical waste

Source	Waste type
Chemical manufacturings	Stong acids and bases Spent solvents
Vehicle maintenance shops	Heavy metal paints Ignitable materials Used lead-acid batteries Spent solvents
Printing industry	Heavy metal solutions Waste ink Spent solvents Spent electroplating wastes Ink sludge containing heavy metals
Leather products	Waste toluene and benzene
Paper industry	Paint wastes containing heavy metals
Construction industry	Ignitable paint wastes Spent Solvents Strong acids and bases
Cleaning agents and cosmetics	Heavy metal dusts
Manufacturing	Ignitable materials Flamable solvents Strong acids and bases
Furniture and wood manufacturing and Refinishing	Ignitable materials Spent solvents

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

Source	Waste type
Metal manufacturing	Paint wastes containing heavy metals Strong acids and bases Cyanide wastes Sludge containing heavy metals

ตารางที่ 2.2 Flammabilities of selected organic liquids

Liquid	Flash point (°C)*	Volume percent in air	
		LFL	UFL
Diethyl ether	-43	1.9	36
Pentane	-20	1.5	7.8
Acetone	-20	2.6	13
Toluene	4	1.3	7.1
Methanol	12	6.0	37
Gasoline (2,2,4-trimethylpentane)	-	1.4	7.6
Naphthalene)	157	0.9	5.9

ตารางที่ 2.3 Common oxidizing agents

Name	Formula	Gas/liquid/solid
Ammonium nitrate	NH ₄ O ₃	Solid
Ammonium perchlorate	NH ₄ ClO ₄	Solid
Bromine	Br ₂	Liquid
Chlorine	Cl ₂	Gas (stored as liquid)
Fluorine	F ₂	Gas

ตารางที่ 2.3 (ต่อ)

Name	Formula	Gas/liquid/solid
Hydrogen peroxide	H ₂ O ₂	Solution in water
Nitric acid	HNO ₃	Concentrated solution
Nitrous oxide	N ₂ O	Gas (stored as liquid)
Ozone	O ₃	Gas
Perchloric acid	HClO ₄	Concentrated solution
Potassium permanganate	KmnO ₄	Solid
Sodium dichromate	Na ₂ Cr ₂ O ₇	Solid

2. ของเสียทางฟิสิกส์

ของเสียทางฟิสิกส์ (กายภาพ) หรือ physical waste ได้แก่ ของเสียที่สามารถแสดงมิติได้ด้วยการสัมผัสได้ยิบ เห็นได้ ลิ้มรสได้ และให้กลิ่นได้ อันอาจเกิดจากการใช้ทรัพยากรโดยตรงหรือส่งผลกระทบต่อการใช้ทรัพยากรดังกล่าว ซึ่งของเสียทางฟิสิกส์นี้เป็นของเสียที่ไม่สลายตัว เช่น ของเสียทางเคมีกล่าวคือ เป็นของเสียที่อาจใช้เทคโนโลยีที่ไม่สลายตัวซึ่งนักก็สามารรถกำจัดได้ สำหรับของเสียทางฟิสิกส์ที่สำคัญนั้น ประกอบด้วย

2.1 สิ่งปนเปื้อนในบรรยากาศ

สิ่งปนเปื้อนทางอากาศ (atmospheric contamination) อันประกอบด้วย ก๊าซ ฝุ่นละออง ควัน และละอองน้ำที่เป็นพิษ สิ่งเหล่านี้มีบทบาทสำคัญที่ทำให้อากาศมีส่วนเปลี่ยนแปลงไป และ/หรือก่อให้เกิดมลพิษขึ้นได้ ทั้งโดยตัวมันเองหรือสร้างปฏิกิริยาใหม่

2.2 น้ำทิ้ง

น้ำทิ้ง (effluent) คือน้ำเสียที่ได้รับการบำบัดแล้วและถูกระบายลงสู่แหล่งน้ำ ในทำนองเดียวกันน้ำทิ้งจึงอาจเป็นน้ำเสียที่ถูกระบายลงสู่แหล่งน้ำโดยตรงก็ได้ กล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือ น้ำทิ้งอาจเป็นน้ำเสียแต่ได้รับการบำบัด หรือน้ำเสียที่ได้รับการบำบัดที่ไม่มีประสิทธิภาพ และ/หรือน้ำเสียที่ไม่ได้รับการบำบัดเลยก็เป็นได้ อย่างไรก็ตาม น้ำทิ้งเป็นตัวก่อให้เกิดมลพิษทางน้ำที่แผ่กระจายในวงกว้างได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งน้ำทิ้งที่มีคุณภาพไม่เป็นไปตามมาตรฐาน

2.3 เสียง

เสียง (sound) ก็คือ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่เกิดจากการสั่นสะเทือน (vibration) ของวัตถุ ซึ่งการส่งคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้านี้จะมีตั้งแต่เสียงแหลม เสียงทุ้ม เสียงดัง ฯลฯ เหล่านี้เป็น

มลพิษที่สร้างความรำคาญรบกวน โสດประสาท ทำลายระบบการไต้ยีนของมนุษย์และสัตว์ อีทังอาจ รบกวนต่อความสงบสุขของสัตว์ไต้

2.4 สารกัมมันตรังสี/รังสี

สารกัมมันตรังสี (radioactive element) เป็นสารที่ให้พลังในการแผ่รังสีที่ทะลุทะลวงเนื้อเยื่อของมนุษย์ สัตว์ และพืช อันจะมีผลการเกิดอาการเจ็บป่วย การเสียชีวิต หรือมีผลต่อพันธุกรรมไต้ ที่สำคัญยิ่งก็คือ นอกเหนือจากรังสียังเกิดกากของเสีย ซึ่งกากของเสียอันตรายที่พบมากที่สุดได้แก่ การใช้สารเหล่านี้เป็นวัสดุพลังงานนิวเคลียร์ (nuclear energy)

2.5 อากาศ

อากาศ (climate/weather) หมายถึง ความร้อน (อุณหภูมิ) ความชื้นในบรรยากาศ (ความชื้นสัมพัทธ์) ความเร็วลม (wind speed) ฝน/ลมพายุ /depression และแสงสว่าง เหล่านี้เป็นปัจจัยสำคัญในการสร้างสภาวะแวดล้อมใหม่ๆ เกิดขึ้น สูงเกินไปหรือต่ำเกินไปล้วนสร้างปัญหาทั้งสิ้น

2.6 กลิ่น

กลิ่น (cldour) ก็คือสาร ประกอบเคมีที่เกิดขึ้นจากปฏิกิริยา ให้มีกลิ่นแตกต่างจากสภาวะปกติ กลิ่นนอกจากจะสร้างความรำคาญแล้ว อาจก่อให้เกิดปัญหาต่อระบบหายใจ และระบบอื่นๆ ภายในร่างกายไต้ไม่มากนักไต้

2.7 สี

สี (color) เป็นสารประกอบเคมีที่สำคัญ โดยปกติแล้วจะเกิดจากการระบายน้ที่งที่มีสีที่แสดงคุณสมบัติน้ที่ง เช่น สีดำ เกิดจากการระบายน้เสียจากโรงงานกระดาษ โรงงานทอผ้า หรือโรงงานอุตสาหกรรมฟอกหนัง (ฟอกสี) โดยปกติจะมีโลหะหนักปนเปื้อนมาด้วยเสมอ

2.8 ตะกอน/สารแขวนลอย

ตะกอนอาจเป็นในรูปของสารอนินทรีย์ สารอินทรีย์ ตะกอนดิน และ/หรือสารแขวนลอยที่มีแร่ธาตุหลากหลายชนิดปนเปื้อนมา การทิ้งตะกอน/สารแขวนลอยลงสู่แหล่งน้ดิน หรืออากาศ จะก่อให้เกิดมลพิษกับสิ่งแวดล้อมนั้นๆ ตามมาเสมอ

2.9 คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (magnetic wave) ได้แก่ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่ถูกส่งสู่สิ่งแวดล้อม เกิดจากแหล่งผลิตกระแสไฟฟ้า แหล่งใช้พลังงานไฟฟ้าแรงสูง หรือโรงงาน/อาคารที่มีการใช้ไฟฟ้าแรงสูง ซึ่งเหล่านี้จะมีปัญหาต่อการสื่อสารคมนาคม

3. ของเสียทางชีววิทยา

ของเสียทางชีววิทยา (biological waste) ได้แก่ สิ่งมีชีวิตที่ถูกนำเข้าสู่ระบบสิ่งแวดล้อมแล้วก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อม หรืออาจเป็นสิ่งมีชีวิตที่เจริญเติบโต/เจริญพันธุ์ขึ้น ในระบบ

สิ่งแวดล้อมนั้น ด้านโรคพยาธิ หรือเพิ่มจำนวนเหล่านี้จะก่อให้เกิดมลพิษทั้งทางตรง ได้แก่ ไปกัดกิน ทำลายทรัพย์สิน หรือถ่ายของเสียออกมาสู่ระบบ จนก่อให้เกิดมลพิษตามมา นอกจากนี้ยังเกิดขึ้นทางอ้อมอีกด้วย ได้แก่ ของเสียเกิดจากของเสียที่เกิดขึ้นโดยตรง เช่น อาจส่งกลิ่น สี รส ฯลฯ แตกต่างออกไป ซึ่งของเสียทางชีววิทยานั้น ได้แก่ สัตว์ส่วนเกิน สัตว์ที่เป็นพิษ มูลสัตว์ จุลินทรีย์ ฯลฯ

จากแนวความคิดเกี่ยวกับของเสียโรงงานอุตสาหกรรม ส่วนใหญ่จะเป็นของเสียทั้งที่เป็นในรูปของเหลว ของแข็ง กลิ่น เสียง รวมถึงสารเคมี และของเสียทางชีววิทยาที่จะส่งผลกระทบต่อให้เกิดมลพิษทางสิ่งแวดล้อม และก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพของมนุษย์และสัตว์

2.2 แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการของเสีย

การจัดการ (Management) หมายถึง การดำเนินการอย่างมีประสิทธิภาพซึ่งการดำเนินการอย่างมีประสิทธิภาพนี้ มีลักษณะและรูปแบบที่มีทำให้เกิดผลเสีย หรือสร้างประสิทธิภาพของสิ่งที่จะถูกดำเนินการให้ด้อยลงไป นั่นคือ การดำเนินการที่เป็นไปด้วยความรอบคอบและมีวิสัยทัศน์เปรียบเหมือนต้องเป็นการดำเนินการอย่างสุขุมและมีความละเอียดอ่อนให้เป็นที่ไปตามวิธีการอนุรักษ์ทั้ง 8 วิธี คือ การใช้การเก็บกัก การรักษา/การซ่อมแซม การฟื้นฟู การพัฒนา การป้องกัน การสงวนและการแบ่งเขต แต่ละวิธีจะมีแนวทางปฏิบัติในการดำเนินการทั้งสิ้น กล่าวอีกนัยหนึ่ง การจัดการนั้นเป็นการประยุกต์วิธีการอนุรักษ์มาดำเนินการด้วยการมีลักษณะและรูปแบบเฉพาะเพื่อนำไปสู่การรักษาประสิทธิภาพให้เกิดขึ้น (เกษม จันทรแก้ว, 2540)

การจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ได้แก่ การคิดค้น วิเคราะห์ วิจัย เพื่อหาวิธีการในการที่จะนำเอาทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่ในโลกนี้มาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด เพื่อสนองความต้องการที่จะก่อให้เกิดความสะดวกสบายและความพึงพอใจแก่มนุษย์ สังคม ชุมชน และประเทศชาติ และหมายรวมไปถึงการออกกฎระเบียบ การควบคุมดูแลพฤติกรรมของชุมชนที่อยู่ร่วมกันเป็นกลุ่มในสังคม ในประเทศชาติ เพื่อให้เกิดระเบียบแบบแผนที่ดีในการใช้ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างมีคุณภาพด้วยความประหยัด (คำรง ชัยสนิทธิ, 2537)

การจัดการของเสีย หมายถึง การจัดการของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตและกระบวนการบริโภคสินค้าประกอบไปด้วย 2 แนวทางหลักคือ การจัดการของเสียจากแหล่งกำเนิดเป็นแนวทางที่เกี่ยวข้องกับการป้องกัน การทำให้เกิดของเสีย (Waste Prevention) หรือการทำให้เกิดของเสียน้อยที่สุด (Waste Minimization) ในกระบวนการผลิตสินค้าหรือการบริโภคสินค้า แนวทางที่สอง คือ การจัดการของเสียที่เกิดขึ้นแล้วหรือที่จะระบายทิ้ง เป็นการจัดการของเสียที่เกิด

ขึ้นแล้วหรือจะระบายออกสู่ภายนอกโรงงานจากการผลิตและการบริโภคเพื่อไม่ให้เกิดมลพิษขึ้นมาได้ (กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2540)

เทคโนโลยีการบำบัด/กำจัดมลพิษ ระบบ คือ กลุ่มขององค์ประกอบ / โครงสร้างที่อยู่รวมกัน มีพฤติกรรมร่วมกันและแสดงเอกลักษณ์ร่วมกัน ระบบเทคโนโลยีประเภท / ชนิด และลักษณะต่างๆ มาใช้ร่วมกันในการนำทรัพยากรมาใช้ประโยชน์ที่มีเทคโนโลยีลดหรือบำบัด / กำจัดของเสีย รวมทั้งเทคโนโลยีเพิ่มคุณภาพอื่นๆ รวมอยู่ด้วย ก่อให้เกิดการใช้ทรัพยากรแบบยั่งยืน ซึ่งมีรายละเอียดโดยสังเขปดังนี้

1. ของเสีย / มลพิษของแข็ง

ของเสียและ/หรือมลพิษสิ่งแวดล้อมที่เป็นของแข็ง เช่น ก๊าซ สารพิษ ขยะมูลฝอย และเศษชิ้นส่วนต่างๆ จากการใช้ทรัพยากร มีระบบที่กำจัด/บำบัดหลายลักษณะได้แก่

1.1 ระบบการแยก : ของแข็งที่เป็นของเสีย/มลพิษนั้นสามารถแยก (separation) ได้อาจแยกด้วยคน เครื่องมือ/อุปกรณ์ธรรมดา จนถึงขั้นเทคโนโลยีขั้นสูงที่มีการใช้อิเล็กทรอนิกส์หรือใช้แม่เหล็กดูดโลหะเหล่านี้ เป็นต้น ส่วนที่ใช้ได้อีกก็สามารถนำไปใช้ได้โดยตรงบางส่วนต้องผ่านกระบวนการที่มีเทคโนโลยีรีไซเคิล (เช่น ถุงพลาสติก เหล็ก โลหะ ฯลฯ) บางส่วนอาจต้องนำไปทำลายโดยกระบวนการความร้อน ทำให้เป็นกลาง หรือฉาบด้วยซีเมนต์หรือโลหะ หรือเอาไปฝังกลบอย่างมีประสิทธิภาพ เป็นต้น เหล่านี้จะเห็นได้ว่าระบบการแยกนั้น อาจเป็นส่วนหนึ่งหรือระบบตัวเองก็ได้

1.2 ระบบกรอง : การกรอง (filtration) คือการแยกของเหลือขนาดใหญ่ออก โดยให้ของเหลือที่มีขนาดเล็กผ่าน มีโครงสร้างตั้งแต่การใช้วัสดุขนาดใหญ่เพื่อให้ได้รูขนาดใหญ่ จนถึงวัสดุที่มีขนาดเล็ก เศษของเสียที่มีขนาดใหญ่กว่าวัสดุก็จะค้างอยู่ สามารถนำไปกำจัดได้ เช่น ฝังกลบ ทำลายโดยกระบวนการเคมี (เช่น น้ำมันและไขมัน) ส่วนของเหลวที่ทะลุผ่านนั้นอาจใช้สารเคมีทำให้มีการตกตะกอนอีกขั้นหนึ่ง นำตะกอนไปกำจัดส่วนของเหลวที่ทะลุผ่านอาจนำไปใช้ได้ หรืออาจมีการฆ่าเชื้อ (เฉพาะของเหลวที่เป็นน้ำ)

1.3 ระบบฝังกลบ : การฝังกลบ (landfill) นิยมใช้กลับขยะ จำเป็นต้องใช้พื้นที่ มีการก่อสร้างหลุมให้ลึกพอประมาณอัดพื้นและด้านข้างให้แน่น มิให้มีการซึมเกิดขึ้น เพื่อเป็นการป้องกันการแพร่กระจายของน้ำเสียจากขยะ (leachate) ไปยังน้ำใต้ดินหรือแหล่งน้ำใกล้เคียง บางกรณีอาจต้องใช้ แผ่นยางรองพื้นและด้านข้างมิให้เกิดการซึมขึ้น ปกติการฝังกลบขยะใช้เวลานานกว่าขยะสลายตัว คือ ไม่น้อยกว่า 5 ปี ขยะบางชนิดอาจไม่สลายตัวเลยในช่วงเวลาดังกล่าว

1.4 ระบบการทำปุ๋ยหมัก : ระบบการทำปุ๋ยหมัก (composting) นั้น เป็นการเลือกเฉพาะของเหลือที่เป็นสารอินทรีย์ ฝังกลบในบ่อหมักหรือสิ่งก่อสร้างขึ้น อาจไม่จำเป็นต้องใช้

จุลินทรีย์ช่วยเป็นตัวเร่งก็ได้เพราะในธรรมชาตินั้นมีจุลินทรีย์ปนเปื้อนอยู่แล้ว สามารถทำให้การย่อยสลายเกิดขึ้น หนึ่งการหมักสารอินทรีย์นี้จะก่อให้เกิดความร้อนสูงในกระบวนการทางชีวเคมี ซึ่งก่อให้เกิดก๊าซชีวภาพ (biogas) ที่สามารถนำมาใช้เป็นพลังงานได้ ส่วนความร้อนที่เกิดขึ้นอาจสูงขึ้นถึงประมาณ 80 องศาเซลเซียส

1.5 ระบบการเผา: เป็นระบบที่ต้องใช้ความร้อนสูง มีความสามารถสูงเช่นเดียวกับระบบอื่นเพราะการเผา (burning) นั้นก่อให้เกิดก๊าซพิษและขี้เถ้า/สารพิษตกค้างได้ อีกทั้ง ถ้าอุณหภูมิไม่เพียงพอแล้วกรณิขะติดเชื้อบางชนิด / ประเภทไม่ทำให้เชื้อ โรคตายได้ ก่อให้เกิดปัญหาตามมา หนึ่งระบบการเผานั้น มีโครงสร้างสำคัญก็คือ เตาเผา เครื่องกรองอากาศ เพื่อกำจัดสารพิษและฝุ่นออกจากเตาเผา บางกรณีต้องใช้กระบวนการทำความเย็นช่วยให้ไอสารพิษบางตัวกลั่นตัวหรือดูดซึม/ดูดซับกับสารบางตัวสิ่งที่จะต้องระมัดระวังอีกประเด็นหนึ่งก็คือ เถ้า / ขี้เถ้า ที่เหลือ มักจะมีการปนเปื้อนสูง จึงต้องหาทางกำจัดโดยมีลานตาก มีกระบวนการทำให้เจือจาง หรือมีการเปลี่ยนรูปจากที่มีพิษให้ไม่เป็นพิษ เพื่อการนำไปใช้ประโยชน์ บางประเทศจะใช้ขี้เถ้าถมพื้นที่นันทนาการ ส่วนใหญ่ได้จากเตาเผาธรรมดา (furnance) ส่วนที่ได้จากเตาเผาแบบให้ความร้อนสูง (incinerator) มักใช้ถมถนน/ก่อสร้างถนน

2. ของเสีย / มลพิษของเหลว

ของเหลวที่กล่าวนี้คือ น้ำเสีย (wastewater) น้ำมัน (oil) และ ไขมัน (grease) ซึ่งมีระบบบำบัด / กำจัดเฉพาะ แต่มีขั้นตอนของเทคโนโลยีการกำจัด / บำบัด ในระบบบำบัด / กำจัดที่แตกต่างกันไป ดังนี้

2.1 ระบบการใช้จุลินทรีย์ช่วยย่อยสลาย: เป็นระบบที่ส่วนมากแล้วใช้กับน้ำเสีย ซึ่งมีสารอินทรีย์ปนเปื้อน โดยเฉพาะน้ำเสียจากชุมชน ที่นิยมก็คือการก่อสร้างบ่อบำบัดน้ำเสีย (treatment pond) ถ้าเป็นไปได้ต้องสร้างบ่อให้ผิวน้ำแผ่กว้าง เพื่อให้ออกซิเจนจากอากาศสัมผัสได้มาก ทำให้จุลินทรีย์ทำงานได้ดี ถ้าไม่ได้มากหรือไม่เพียงพอ ต้องใช้เครื่องเติมอากาศ (aerator) ช่วย ถ้ายังไม่เพียงพออาจจำเป็นต้องใช้สารทำให้ตกตะกอน (coagulant) ให้ปริมาณมวลสารบางตัวตกตะกอนได้ ทำให้น้ำใสขึ้น ถ้าดำเนินการควบคู่กับการเติมอากาศ จะทำให้เกิดประสิทธิภาพมากขึ้น อย่างไรก็ตามตัวจุลินทรีย์นั้นนอกเหนือจากเป็นจุลินทรีย์ที่เป็นเชื้อแบคทีเรียที่มีหลายชนิดแล้วยังอาจมีกลุ่ม โปรโตซัว (protozoa) หรือสัตว์เซลล์เดียวอีกหลายๆ ชนิดที่สามารถย่อยสารอินทรีย์ได้โดยตรง

2.2 ระบบตะกอน: ความจริงแล้วการทำให้ตกตะกอน (sedimentation) นั้น ก็คือ การทำให้อนุภาคเล็กๆ เกิดเป็นกลาง (neutral) โดยการเกาะกันด้วยแรงประจุของอนุภาคนั้นๆ กับตัวอนุภาคอื่นที่มีประจุต่างกัน (บวกหรือลบ) ดังนั้นการทำให้ตกตะกอน อาจเป็นน้ำเสียมีโอกาสตกตะกอน ความจริงแล้วเพียงกักเก็บเอาไว้มานานๆ การตกตะกอนก็สามารถเกิดขึ้นได้ ที่นิยมก็คือ

การเติมสารตกตะกอนหรือ coagulant ที่มีประจุต่างกับกับอนุภาคในน้ำเสีย เมื่ออนุภาคยึดเกาะกันแล้ว จะรวมเป็นอนุภาคใหญ่จนมีน้ำหนักเพียงพอ แล้วจึงตกตะกอนลงสู่พื้นล่าง ตะกอน (sludge) ที่เกิดขึ้น สามารถนำไปกำจัดโดยฝังกลบ ถมพื้นที่ ถ้าไม่มีพิษก็สามารถใช้กับการเกษตรได้ หนึ่ง การทำให้ ตกตะกอนนี้อาจใช้กับการทำให้ตะกอนดินที่ปนเปื้อนในน้ำ หรือมีสารเคมีปนเปื้อนได้ทั้งสองกรณี

2.3 ระบบการแปรรูป : เป็นระบบที่ใช้กำจัดน้ำมันและไขมัน โดยปกติแล้วจะใช้กระบวนการทางเคมีให้สารปนเปื้อนทั้งน้ำมันและไขมัน เกิดการแปรรูปไปในลักษณะของก๊าซไฮโดรคาร์บอนที่ไม่เป็นพิษ ทั้งอาจจะตกค้างในรูปของตะกอน ของเหลว หรือระเหยสู่บรรยากาศ หรือนำมาใช้ประโยชน์ หนึ่งการแปรรูปนี้จึงอาจทำให้ร้อน / เเผา ก็ได้ แต่ต้องมีกระบวนการควบคุมสารพิษกำกับด้วย

3. ของเสีย / มลพิษที่เป็นก๊าซและฝุ่นละออง

ระบบการบำบัด/กำจัดของเสียและ/หรือมลพิษที่เป็นก๊าซและฝุ่นนั้น มีโครงสร้างที่สำคัญคือ (1) ระบบการกรอง (2) การทำให้ตกตะกอน โดยการพ่นน้ำ (precipitation) (3) กระบวนการเคมีที่ให้ก๊าซพิษผ่านสารละลายเพื่อให้เกิดตะกอนแล้วมีกระบวนการกำจัดตะกอนอีกช่วงหนึ่ง ส่วนน้ำเสียสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ (4) สำหรับฝุ่นละอองนั้น นอกจากการกรองแล้วยังมีการใช้เครื่องอิเล็กทรอนิกส์แบบแม่เหล็กไฟฟ้าสถิตย์ดูด และ (5) บางกรณีจะใช้กระบวนการควบแน่นให้ก๊าซ กลั่นตัวเป็นของเหลว แล้วจึงนำไปบำบัด/กำจัด หรือเอาไปใช้ประโยชน์อีกขั้นตอนหนึ่งได้

4. เทคโนโลยีรีไซเคิล

รีไซเคิล (recycle) เป็นระบบที่อาจจะใช้วิธีการเลือกด้วยมือ (manual) โดยใช้เทคโนโลยีการกรอง การดูดซับ การเผา หรือการใช้เทคโนโลยีทางด้านอุตสาหกรรมเปลี่ยนรูปของเสีย / มลพิษ จากที่เป็นพิษมาใช้ประโยชน์ได้ เช่น เศษพลาสติก เปลี่ยนรูปเป็นพลาสติกในรูปใหม่เหล่านี้ เป็นต้น

5. เทคโนโลยีสังคม

ใช้กระบวนการ / เทคโนโลยีทางสังคมควบคุมมลพิษ และ/หรือของเสียโดยให้ความรู้และวิธีปฏิบัติส่วนปัญหาทางสังคมนั้น ได้มีการสร้างเทคโนโลยีทางสังคมหลากหลาย เช่น การวางผังเมือง การสร้างวัฒนธรรม การสร้างกฎหมาย / ข้อบังคับ เหล่านี้ ต้องการให้สังคมอยู่เย็นเป็นสุข (คณะกรรมการวิชานุเคราะห์มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2541)

การจัดการของเสีย (waste management) หมายถึง การจัดให้ระบบสิ่งแวดล้อมมีการดำเนินการกำจัดของเสียให้หมดไป และ/หรือเปลี่ยนรูปเป็นอย่างอื่นที่ไม่เป็นพิษภัย ซึ่งก็คือ การจัดการของเสียทั้งที่เป็นของแข็ง ของเหลว ก๊าซ และฝุ่นละอองนั้น ไม่ว่าจะมิตักยภาพทางเคมี ฟิสิกส์

และชีววิทยาอย่างหนึ่งอย่างใด หรือทั้งหมด ต่างต้องการให้หมดไป ไม่มีพิษภัย หรือนำมาใช้ประโยชน์ได้ ซึ่งมีแนวทางการจัดการดังนี้

1. การจัดการของเสียทางเคมี

1.1 หลักการพื้นฐาน

การจัดการของเสียทางเคมี (chemical waste management) หมายถึง การจัดการระบบให้สามารถจัดการของเสียทางเคมีในที่ซึ่งนำสารเคมีมาใช้ อันจะนำไปสู่ การกำจัด (elimination) หรือการเก็บทิ้ง (disposal) ในแนวทางป้องกันสิ่งแวดล้อมอย่างมีประสิทธิภาพ หมายถึง การทิ้งของเสียทางเคมีนั้นจะต้องใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม แต่โดยทั่วไปแล้วการบำบัดของเสียถูกกำกับโดยธรรมชาติของของเสียนั้น ไม่ว่าจะเป็นอันตรายหรือไม่ก็ตาม อนึ่ง สารเคมีที่เป็นของเสียนั้น แผ่กระจายสู่ดิน น้ำ และบรรยากาศด้วยหลายลักษณะจึงต้องทำการจัดการของเสียทางเคมีนั้น ในแนวทางการลดแหล่งเกิด (source reduction) การบำบัด (treatment) และการเก็บทิ้ง (disposal) หรือการรีไซเคิล (recycle) ซึ่งมีความหมายแต่ละขั้นตอนคือ

1) การลดแหล่งเกิด

การลดแหล่งเกิด ประกอบด้วยการลดหรือกำจัดของเสียทางเคมี บริเวณที่เป็น “แหล่งเกิด” ปกติก็คือภายในกระบวนการ ในทางปฏิบัติแล้ว มาตรการลดแหล่งเกิดนั้น รวมถึง การปรับเปลี่ยนกระบวนการ (process modification) การแทนที่สต็อก (feedstock substitutions) การปรับปรุงการบริสุทธิ์ของสต็อก (feedstock purity) เปลี่ยนแปลงในทางการจัดการและการดูแลรักษา เพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องมือ และรีไซเคิลภายในระบบ

2) การบำบัด

การบำบัด (treatment) หมายถึงวิธีการ (method) เทคนิค (technique) หรือกระบวนการที่เปลี่ยนลักษณะ / บทบาททางกายภาพ เคมี และชีววิทยา เพื่อให้เกิดการเป็นกลาง / ไม่มีปฏิกิริยา (neutralize) ของเสียทางเคมี

3) การรีไซเคิล

รีไซเคิล (recycle) หมายถึง การนำของเสียมาใช้แทนสต็อก (feedstock) ในกระบวนการที่เปลี่ยนลักษณะ/บทบาททางกายภาพ เคมี และชีววิทยา เพื่อให้เกิดการเป็นกลาง/ไม่มีปฏิกิริยา (neutralize) ของเสียทางเคมี

4) การทิ้ง

การทิ้ง/เททิ้ง หมายถึง การไหลออก (discharge) การทิ้ง (deposit) การฉีดใส่ (injection) การวางบนดิน เช่น การให้ไหลเข้าสู่แหล่งน้ำ ซึ่งมีสิ่งสกปรกหลากหลายชนิด

1.2 วิธีการจัดการ

การจัดการทั้งสี่ที่กล่าวในหลักการพื้นฐานนั้น สามารถนำไปใช้ได้กับของเสียทางเคมีที่มีอยู่ในสถานะต่างๆ ได้ ขึ้นอยู่กับชนิด/ประเภท สมบัติและรูปลักษณะของของเสียทางเคมีนั้นๆ แต่ละแนวทางการจัดการ จะมีวิธีการเฉพาะดังกล่าวแล้ว แต่ละวิธีการนั้นมีรายละเอียดดังนี้

1) วิธีการทางเคมี

วิธีการทางเคมี (chemical method) หมายถึง การใช้กระบวนการบำบัดทางเคมีในการเปลี่ยนโครงสร้างทางเคมี (chemical structure) ขององค์ประกอบของของเสีย ที่จะให้ผลพลอยได้ที่มีความเป็นพิษน้อยหรือไม่มีพิษ การประยุกต์วิธีการเคมีในการจัดการของเสีย นั้นขึ้นอยู่กับสมบัติทางเคมีของของเสีย โดยเฉพาะอย่างยิ่งสมบัติ (1) ลักษณะกรด - ด่าง (2) พฤติกรรมทางปฏิกิริยา oxidation และ/หรือ reduction (3) การทำให้ตกตะกอน (precipitation) และ/หรือแนวโน้มในการรวมกันอย่างสลับซับซ้อน (4) การไหม้ไฟ (flamability) และการสันดาป (compatibility) (5) การก่อปฏิกิริยา รุนแรง (reactivity) และการกร่อน (corrosivity) และ (6) ความสอดคล้องกัน (compatibility) กับของเสียทางเคมีอื่น เหล่านี้สามารถสรุปเป็นวิธีการได้ดังนี้

(1) ความเป็นกลาง

ความเป็นกลาง/ไม่มีปฏิกิริยา (neutralization) หมายถึง การปรับค่าความเป็นกรดเป็นด่าง ก็คือลดความเป็นกรด-ด่าง ของของเสียโดยการผสมกันระหว่างกรดกับด่าง ให้การให้สารละลายที่เป็นกลาง วิธีการทำเป็นกลางนี้ ถ้าสารละลายเป็นกรด จะใช้ออกไซด์ของแคลเซียม (CaO) หรือปูนขาว (lime) ในทางตรงข้าม ถ้าสารละลายเป็นด่าง มักจะใช้กรดกำมะถัน เพราะราคาไม่แพง ข้อเสียก็คือ ถ้าใช้มากเกินไปจะได้สารละลายเป็นกรดกลับคืน ดังนั้นบางกรณีใช้กรดอะซิติก (CH_3COOH) ซึ่งเป็นกรดอ่อนมีในธรรมชาติ และเป็นผลผลิตจากการเสื่อมทางชีวภาพ (biodegradable products) อย่างไรก็ตามการทำให้ความเป็นกลาง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีของเสียทางเคมีที่เป็นวัสดุก่อปฏิกิริยาอย่างรุนแรง (reactive material) กับการผสมน้ำ การดำเนินการต้องกระทำในสภาวะที่ควบคุมอย่างดี เรียกระบวนการนี้ว่า ไฮโดร-ไลซิส (hydrolysis) วัสดุที่ก่อปฏิกิริยารุนแรงได้แก่ โลหะ carbides hydrides, amides, alkoxides และ halides รวมทั้ง nonmetal oxyhalides และ sulfides

(2) การทำให้ตกตะกอน

การทำให้ตกตะกอน (precipitation) คือกระบวนการในการแยกสารที่ละลายในส่วนของของเสียรวม สารเคมีเฉพาะอย่างที่จะถูกเพิ่มเข้าไป เพื่อให้เกิดการเกาะกัน / รวมตัวกัน แล้วรวมกันเป็นก้อน/ตะกอน ซึ่งปกติแล้วจะใช้กับการแยกโลหะหนักจากน้ำเสีย ซึ่งประจุไฟฟ้าของสารที่ละลายอยู่และของสารเคมีที่ใส่เข้าไป เกาะติดกันแล้วตกตะกอนในเวลาต่อมา

(3) การแลกเปลี่ยนประจุ

การแลกเปลี่ยนประจุ (ion exchange) ใช้กับการไอออนที่เกิดจากสารอนินทรีย์ สารละลาย ดังกล่าวจะผ่านแผ่นที่มีประจุ (อาจทะลุผ่านหรือตั้งไว้) การแลกเปลี่ยนประจุจะเกิดขึ้น ทำให้ประสิทธิภาพที่สุด คือการใช้แยกไอออนของโลหะหนักที่มีอยู่ระดับต่ำ (low level)

(4) ออกซิเดชัน – รีดักชัน

ออกซิเดชัน – รีดักชัน (oxidation – reduction) คือ กระบวนการที่ใช้บำบัดและแยกสารประกอบอินทรีย์ ส่วนใหญ่วิธีการนี้ใช้กับของเสียที่เป็นของเหลว ทั้งจากอุตสาหกรรมและชุมชน ตัวออกซิเจน อย่างไรก็ตามตัวเร่งปฏิกิริยา (catalytic agents) สามารถทำลายของเสียทางเคมีได้ โดยทำการแยก chemical bonds สุดท้ายคือวิธี electrolysis ซึ่งเป็นกระบวนการที่ไอออนของโลหะลดลง วิธีการนี้ใช้ในการแยกโลหะหนัก เช่น Ca, Cu, Au, Pb, และ Zn (วิธีการแยกจะยากถ้ามี cyanide ion เพราะจะทำให้เกิดสารประกอบที่สลับซับซ้อน)

(5) การสกัด (extraction) และการชะละลาย (leaching)

เป็นกระบวนการในการเลือกการเป็นสารละลาย (solubilization) และการแยก (removal) ของเสียจากตัวกลางสิ่งแวดล้อมไม่ว่าจะเป็นการสกัดหรือการชะละลายก็ตาม ต่างเป็นการแยกองค์ประกอบโดยปฏิกิริยาทางเคมีด้วยตัวแยก/ตัวสกัด

(6) การทำลายโดยวิธีชีววิธี

การทำลายโดยวิธีชีววิธี (bioremediation) คือการใช้ประโยชน์ของสิ่งมีชีวิตปฐมขีวัน (primarily microorganisms) ในการลดมลพิษทั้งใช้ในการป้องกัน วิธีการเหล่านี้ประกอบด้วยการทำลายทางชีวภาพ (biodegradation) และการบำบัดของเสียชีววิทยา (biological waste treatment) การเปลี่ยนมลพิษ (detoxification หรือ biotransformation)

2. การจัดการของเสียทางฟิสิกส์

การจัดการของเสียทางฟิสิกส์ (physical waste management) หมายถึง การจัดให้ระบบสิ่งแวดล้อมลดหรือทำลายของเสียทางฟิสิกส์โดยปราศจากการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างขององค์ประกอบ ซึ่งเป็นวิธีการหรือแนวดำเนินการไม่ยุ่งยากทางเคมี ทั้งนี้การจัดการที่คืบหน้า จำเป็นต้องเข้าใจพฤติกรรมของเสียทางฟิสิกส์รวมทั้งสามารถแยกสารปนเปื้อน (contamination) โดยการให้พื้นดินสภาพหรือทำลาย กล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือ การจัดการของเสียทางฟิสิกส์นั้น ต้องไม่เปลี่ยนแปลงโครงสร้างสารเคมีและรูปลักษณะของอุปกรณ์ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

2.1 การแยก

การแยก (separation) เป็นวิธีที่แยกส่วนผสมของสิ่งแวดล้อมเพื่อเอาส่วนที่ปนเปื้อนออกไป ซึ่งการแยกนั้นขึ้นอยู่กับขนาด ความหนาแน่น และชนิดของสาร / วัสดุ ปกติแล้ว

การแยกมักจะเกิดจากการใช้มือแยก (manual) และการใช้เครื่องกล (mechanical means) อย่างไรก็ตาม การแยกนั้นเป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพไม่ว่าจะใช้เทคโนโลยีอะไรก็ตามจะมีการลดปริมาณของสารปนเปื้อนได้เป็นอย่างดีด้วย สำหรับการแยกนั้นมีวิธีการที่สำคัญดังนี้

1) การตกตะกอน

การตกตะกอน (sedimentation) เป็นการกำหนดเวลาและสถานที่ในการให้สารตกตะกอนอาจเป็นในถังหรือบ่อ โดยข้อเท็จจริงแล้ว มักจะเติมสารตกตะกอน (coagulants) เพื่อให้ขนาดเล็กลง (fine particles) ในสารละลายจับตัวตกตะกอน ได้ดียิ่งขึ้น

2) การร่อนด้วยตะแกรง

การร่อนด้วยตะแกรง (screening) เป็นกระบวนการที่แยกวัตถุ (particles) จากกลุ่มของเสีย ซึ่งเป็นวิธีการ/เทคโนโลยีที่ใช้กันอย่างแพร่หลายมานานแล้ว อย่างไรก็ตาม มีตะแกรงที่ใช้สี่ระดับ ได้แก่ (1) ตะแกรงเส้นขนาน (grizzle screen) เป็นตะแกรงที่มีลักษณะเส้นขนาน (2) ตะแกรงหมุน (revolving screen) เป็นตะแกรงกรอบทรงกลมคลุมด้วยเส้นด้าย (3) ตะแกรงสั่น (vibrating screen) เป็นตะแกรงที่ใช้กับการมีสิ่งที่จะร่อนในจำนวนมาก และ (4) ตะแกรงเขย่า (oscillating screen) เป็นตะแกรงที่มีความเร็วช้ากว่าตะแกรงสั่น ใช้แยกขนาดของวัตถุที่มีขนาดต่างกัน

จากแนวคิดต่างๆ ที่นำมาใช้ในการจัดการของเสียสามารถสรุปได้ว่า การจัดการของเสียจะต้องมีการดำเนินงานอย่างมีประสิทธิภาพ โดยวิธีการ วิเคราะห์ วิจัย และการใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์เพื่อหาวิธีการในการจัดการของเสียที่เกิดขึ้น เพื่อลดมลพิษที่จะก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและเพื่อต้องการให้การใช้ทรัพยากรแบบยั่งยืน

2.3 แนวคิดเกี่ยวกับชุมชน

ชุมชน หมายถึง การที่คนจำนวนหนึ่งเท่าใดก็ได้มีวัตถุประสงค์ร่วมกัน มีการติดต่อสื่อสารหรือรวมกลุ่มกัน มีความเอื้ออาทรต่อกัน มีการเรียนรู้ร่วมกันในการกระทำ มีการจัดการเพื่อให้เกิดความสำเร็จตามวัตถุประสงค์ร่วมกัน (ประเวศ วะสี, 2540)

ชุมชนอาจจะได้รับการนิยามในลักษณะต่างๆ กัน ไม่ว่าชุมชนจะมีการให้คำนิยามอย่างไร ความสำคัญของความเป็นชุมชน ก็คือ การที่กลุ่มคนได้สร้างสรรค์ บางสิ่งบางอย่างขึ้นได้ด้วยตัวเอง เช่น ความสัมพันธ์ระหว่างกัน คุณลักษณะหรืออัตลักษณ์และการทำงานร่วมกัน ความเป็นชุมชน มิใช่สิ่งที่คงอยู่ตลอดเวลา อาจเกิดขึ้นและสลายไปได้ ในบางกรณีก็มีความเข้มแข็งเพื่อเผชิญกับสถานการณ์ที่ยุ่ยาก แต่ในบางขณะก็อาจจะไม่มีพลังและสูญหายไปหรืออาจจะ

พื้นที่ขึ้นมาใหม่อีกก็ได้มีการปรับเปลี่ยนไปตามเงื่อนไขและสภาวะแวดล้อมต่างๆ (ปารีชาติ วลัยเสถียร, 2543)

อย่างไรก็ตาม การให้คำนิยามชุมชนจำนวนมากมักจะระบุถึงองค์ประกอบที่สำคัญเกี่ยวกับที่ตั้งหรืออาณาบริเวณของชุมชนอยู่ด้วย ซึ่งหมายถึง การที่คนจำนวนหนึ่งที่อาศัยอยู่ในพื้นที่แห่งหนึ่งมีความเชื่อ ผลประโยชน์ กิจกรรมและมีคุณสมบัติอื่นที่คล้ายคลึงกัน คุณลักษณะเหล่านี้มีลักษณะเด่นเพียงพอที่จะทำให้สมาชิกนั้นตระหนักและเกื้อกูลกัน แต่องค์ประกอบด้านพื้นที่ก็มิได้จำกัดอยู่เฉพาะพื้นที่ขนาดเล็ก หรือหน่วยทางการปกครองระดับเครือข่าย จนถึงระดับหมู่บ้านและใหญ่กว่าระดับหมู่บ้าน (กาญจนา แก้วเทพ, 2538)

นอกจากการให้ความหมายว่าชุมชนต้องมีองค์ประกอบด้านพื้นที่แล้ว งานเขียนบางชิ้นตีความหมายของ ชุมชน ในระดับเดียวกับคำว่า สังคมหมู่บ้าน ซึ่งเป็นหน่วยของสังคมหรือหน่วยทางการปกครองขนาดเล็กระดับพื้นฐานที่มีการอยู่ร่วมกันของกลุ่มคนจำนวนหนึ่งในพื้นที่แห่งหนึ่ง เพื่ออาศัยทรัพยากรธรรมชาติในบริเวณนั้นในการดำรงชีวิต โดยมีเหตุที่มีคนกลุ่มดังกล่าวอาศัยอยู่ร่วมกัน ใช้ทรัพยากรการผลิต จึงมีการกำหนดรูปแบบความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันขึ้น มีองค์กรหรือสถาบันของชุมชนและกฎเกณฑ์ต่างๆ ทั้งนี้ชุมชนหมายถึง สังคมขนาดเล็กในชนบทที่ยังไม่พัฒนาหรือสังคมหมู่บ้านที่สมาชิกของสังคมยังคงมีความสัมพันธ์แบบเครือญาติและยังสามารถรักษาแบบแผนการดำรงชีวิตบางส่วนได้ (ชยันต์ วรรณะภุติ, 2536)

ความเป็นชุมชน หมายถึง การที่ประชาชนจำนวนหนึ่งมีวัตถุประสงค์ร่วมกัน มีอุดมคติร่วมกันหรือความเชื่อร่วมกันในบางเรื่อง มีการติดต่อสื่อสารกัน หรือมีการร่วมกัน หรือความเชื่อร่วมกันในบางเรื่อง มีการติดต่อสื่อสารกัน หรือมีการรวมกลุ่มกัน จะอยู่ห่างกันก็ได้ มีความเอื้ออาทรต่อกัน มีเรื่องจิตใจเข้ามาด้วย มีความรัก มีมิตรภาพ มีการเรียนรู้ร่วมกันในการกระทำในการปฏิบัติบางสิ่งบางอย่าง จะเรื่องใดก็ได้แล้วแต่ และมีการจัดการ (ประเวศ วะสี, 2541)

ประชาคม หมายถึง ทุกๆ ส่วนของสังคมโดยรวมถึงรัฐ ภาคเอกชน ภาคประชาชนด้วย ถือว่าทั้งหมดเป็น Civil Society แต่ถ้าถือตามแบบตะวันตกแยก Civil Society คือส่วนที่อยู่นอก State นอกภาครัฐ แต่ในความหมายของผม หมายถึงทุกฝ่ายเข้ามาเป็น partnership กัน (ชยันต์ สมุทเวณิช, 2541)

ชุมชน หมายถึง จะต้องสัมพันธ์โดยตรงได้ ต้องมีความเอื้อเพื่อต่อกัน และ ประชาสังคม คือ กลุ่มคนที่รู้สึกตัวเองเป็นกลุ่มเดียวกันหรือเป็นพวกเดียวกัน ในทฤษฎีที่เรียกว่าเป็น ประชาสังคมได้นั้น ประการที่หนึ่ง จะต้องสามารถ identify ร่วมกันได้ว่าเราเป็นพวกเดียวกัน ประการที่สอง เรามีความสัมพันธ์โดยไม่รู้จักกัน อาศัยบนฐานของสิทธิ ต้องมีสิทธิ และต้องยอมรับสิทธิบางอย่าง

ของกันและกัน จึงจะนับว่าเป็นประชาสังคม ต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อย 2 ประการนี้ (นิธิ เอียวศรีวงศ์, 2541)

ประชาสังคม Civil Society มีความหมายที่กินความได้ถึงทุกชนชั้น ไม่จำเป็นต้องเป็นประชาชน คนทุกซ์ คนยาก ขออย่าว่า Civil Society เป็นคำที่ค่อนข้างจะเน้นเรื่องความสมานฉันท์ ความกลมเกลียว ความกลมกลืน มากกว่าจะมาดูความแตกต่าง หรือความแตกแยกภายในหมู่ประชาชน เพราะฉะนั้นจึงเป็น concept ที่รวมเอาชนชั้นกลาง ชนชั้นสูงเข้ามาด้วย (อนเนก เหล่าธรรมทัศน์, 2541)

ประชาสังคม หมายถึง กลุ่มองค์กรที่เป็นพลังนอกระบบรัฐ เป็นกลุ่มที่รวมตัวกันขึ้นมา โดยจะไม่หวังกำไรหรือหวังกำไรก็ตามที่ต้องการมีบทบาทร่วมกับรัฐ ในการที่จะจัดระเบียบการปกครอง การพัฒนาจัดรูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างรัฐกับประชาชน (ชาติชาติ ณ เชียงใหม่, 2541)

ประชาสังคม คือ สถาบันอิสระที่อยู่นอกรัฐ สถาบันอิสระที่อยู่นอกรัฐดังกล่าวไม่ได้เป็นของประชาชนทั้งหมดมีที่เป็นของเอกชนด้วย ธุรกิจเอกชนก็รวมด้วย รากเหง้าหรือที่มาของคำนี้ ขอเพียงแต่เป็นเหล่าสถาบันที่อยู่นอกรัฐก็นับว่าเป็นประชาสังคม (เกษียร เตชะพีระ, 2541)

ลักษณะของประชาสังคม การเกิดขึ้นของประชาสังคมเป็นผลจากการพยายามแสวงหารูปแบบสังคมที่ดีงามหรือสังคมที่มีอารยธรรม โดยให้ความสำคัญกับสิทธิและบทบาทของประชาชน ในการรวมตัวกันเป็นกลุ่มหรือสมาคม เพื่อร่วมมือกันหาทางแก้ไขปัญหาในสังคม และผลักดันนโยบายของรัฐ ดังนั้นประชาสังคมจึงไม่ใช่เป็นสิ่งที่ดำรงอยู่ในทุกสังคม แต่เป็นสิ่งที่พัฒนาขึ้นในสังคมสมัยใหม่ที่เป็นประชาธิปไตย (Lively and Reeve, 1997 อ้างในอนุสรณ์ ลิ่มมณี, 2542)

จากแนวความคิดต่างๆ ของนักวิชาการหลายท่าน กล่าวได้ว่า ชุมชนและประชาคม เป็นการติดต่อสื่อสาร โดยมีวัตถุประสงค์ร่วมกัน มีกิจกรรมร่วมกัน มีการปฏิสัมพันธ์ของคนจำนวนหนึ่งเท่าใดก็ได้ ประชาคมก็เป็นประชาชนทุกชนชั้น มีการรวมตัวกันโดยมีบทบาทร่วมกัน เช่น พิษผลทางการเกษตรเกิดความเสียหายจากการได้รับสารปนเปื้อนที่มาจาก การปล่อยน้ำเสียของโรงงาน และประชาชนที่อยู่ใกล้โรงงาน ได้รับกลิ่นเหม็นจากโรงงานอุตสาหกรรมในช่วงการรอกำจัดเปลือกมันอาลูของโรงงานอุตสาหกรรม เป็นต้น

2.4 แนวคิดเกี่ยวกับความร่วมมือ

มีนักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายของคำว่าความร่วมมือไว้ มีทั้งความหมายที่คล้ายคลึงกัน และแตกต่างกันตามทัศนคติของแต่ละท่านและภูมิหลังทางวิชาการ ได้ศึกษาค้นคว้าดังต่อไปนี้

แนวความคิดของสมาคมสาธารณสุขของอเมริกานั้น จะสอดคล้องกับแนวความคิดของ โคเฮน และอ์โฮฟฟ์ เรื่องการมีส่วนร่วมเห็นว่า ประชาชนจะเข้ามามีส่วนร่วมใน 3 ระดับ คือ (American Public Health Association, 1983)

ระดับการตัดสินใจ (Decision-Making) ในระดับนี้ประชาชนจะเข้ามามีส่วนร่วมในการวางแผนและจัดการกับกิจกรรมการพัฒนาด้วยตนเองของเขาเอง ดังนั้นจึงถือว่ามีส่วนร่วมในระดับนี้เป็นระดับการรับผิดชอบด้วยตนเอง (Level of Responsibility by Themselves)

ระดับการร่วมมือ (Co-Operation) ในระดับนี้ประชาชนจะให้ความร่วมมือต่อแผนงานที่ริเริ่มโดยหน่วยงานภายนอกซึ่งอาจต้องการความเสียสละจากประชาชนในด้านเวลา ทรัพย์สินและแรงงาน เพื่อช่วยให้โครงการประสบผลสำเร็จ การมีส่วนร่วมในระดับที่ยอมรับได้ (Acceptable Level of Participation)

ระดับการใช้ประโยชน์ (Utilization) ในระดับนี้ประชาชนจะยอมรับและใช้ประโยชน์จากบริการที่วางโครงการไว้ให้ เป็นการมีส่วนร่วมในระดับการยอมรับบริการเท่านั้น

นอกจากนี้ พฤติกรรมที่บุคคลแสดงออกต่อกันหรือปฏิสัมพันธ์ในสังคมนั้น ไม่ว่าจะในระดับบุคคลหรือระดับกลุ่มเราจะเห็นว่า มีอยู่ 5 รูปแบบใหญ่ๆ คือ ความร่วมมือ การแข่งขัน ความขัดแย้ง การประนีประนอม และการกลืนกลาย ซึ่งทั้ง 5 รูปแบบนี้อาจเกิดจากความสัมพันธ์โดยตรงหรือโดยอ้อมก็ได้ (จำนง อภิวัฒนสิทธิ์ และคณะ, 2540)

ส่วน สตาเวนเฮเวิน (อ้างใน สมภพ คชินธนานันท์, 2541) ได้ให้ความหมายของการมีส่วนร่วมไว้ว่า การมีส่วนร่วม หมายถึง กระบวนการที่สมาชิกของกลุ่มที่มีการกระทำออกมาในลักษณะของการทำงานร่วมกัน ในการที่จะแสดงให้เห็นถึงความสนใจและความต้องการร่วมกัน และมีความต้องการที่จะบรรลุเป้าหมายร่วมกันทางด้านเศรษฐกิจ สังคมหรือการเมือง หรือการดำเนินการร่วมกันเพื่อให้มีอิทธิพลต่ออำนาจมติชน ไม่ว่าจะเป็ทั้งทางตรงหรือทางอ้อม หรืออาจจะเป็นการดำเนินการร่วมกันในการเพิ่มอำนาจต่อรองทางการเมือง ทางเศรษฐกิจ และการปรับปรุงสถานภาพทางสังคมของกลุ่ม

จากแนวความคิดของความร่วมมือและการมีส่วนร่วมของนักวิชาการหลายๆ ท่านดังกล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า ความร่วมมือ หมายถึง การที่ผู้ที่เกี่ยวข้องส่วนใหญ่จะเกิดความรูู้สึกถึงการมีความร่วมมือ จะมีอำนาจในการที่จะตัดสินใจ มีส่วนร่วมในการคิด วางแผน การทำกิจกรรมร่วมกัน ร่วมกันปฏิบัติตาม นโยบายหรือร่วมลงทุนในกิจกรรม โครงการของชุมชนตามขีดความสามารถของตนเองและหน่วยงาน

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่นำมาศึกษาได้กล่าวถึง การจัดการมลพิษจากโรงงานอุตสาหกรรม ข้อมูลที่ได้มามีลักษณะที่หลากหลาย สามารถนำมาวิเคราะห์และอ้างอิงในการจัดการของเสียของกลุ่มโรงงานนิคมอุตสาหกรรมกับชุมชนบริเวณที่อยู่โดยรอบนิคมอุตสาหกรรม โดยสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขวัญอำนาจ กระจ่างทอง (2542) ได้ทำการวิจัยเรื่อง “ความตระหนักในการป้องกันมลพิษที่เกิดจากโรงงานอุตสาหกรรมของผู้ปฏิบัติงานเครื่องกลและโรงงานไฟฟ้าแม่เมาะ” สรุปได้ดังนี้

- ผู้ปฏิบัติงานแผนกโรงงานเครื่องกลและโรงงานไฟฟ้า มีความตระหนักในการป้องกัน มลพิษที่เกิดจากโรงงานอุตสาหกรรมในระดับมาก
- ผู้ปฏิบัติงานมีประสบการณ์การทำงานแตกต่างกันมีความตระหนักในการป้องกันมลพิษไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ชัชพล โปธิสุวรรณ (2543) ได้ทำการวิจัยเรื่อง “ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการจัดการของเสียอันตรายจากบ้านเรือน : กรณีศึกษาประชาชนที่มีบ้านพักอาศัยอยู่ตำบลสุเทพ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่” พบว่า

- กลุ่มตัวอย่างมีความรู้เกี่ยวกับของเสียอันตรายและการจัดการของเสียอันตรายในระดับดี มีพฤติกรรมการจัดการของเสียอันตรายจากบ้านเรือนระดับปานกลาง โดยที่พฤติกรรมการจัดเก็บสารอันตรายจากบ้านเรือนระดับปานกลางถึงระดับดี ในขณะที่พฤติกรรมการแยกของเสียอันตรายและพฤติกรรมการทิ้งของเสียอันตรายจากบ้านเรือนอยู่ในระดับปานกลางถึงระดับน้อย
- ปัจจัยส่วนบุคคลด้านสถานภาพสมรสและระดับการศึกษาและปัจจัยทางเศรษฐกิจและสังคมด้านอาชีพมีผลต่อพฤติกรรมการจัดการของเสียอันตรายจากบ้านเรือนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95
- ควรแยกประเภทขยะเพื่อการจัดเก็บและทิ้งภาชนะให้ตรงกับประเภทของขยะหรือของเสีย

สมภพ คชินธนานันท์ (2541) ได้ทำการวิจัยเรื่อง “การมีส่วนร่วมในการจัดการสิ่งแวดล้อมของข้าราชการมหาวิทยาลัยเชียงใหม่” พบว่า

- ข้าราชการมหาวิทยาลัยเชียงใหม่มีความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมอยู่ในเกณฑ์ดี แต่มีส่วนร่วมในการจัดการสิ่งแวดล้อมในมหาวิทยาลัย อยู่ในเกณฑ์น้อย
- การวิเคราะห์ด้วยสถิติสหสัมพันธ์แบบเพียร์สันพบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมกับการมีส่วนร่วมในการจัดการสิ่งแวดล้อม มีความสัมพันธ์เชิงลบ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ปฏิเสธสมมุติฐานที่ตั้งไว้

ระยะเวลาบริหารราชการที่ต่างกัน ไม่มีส่วนทำให้การมีส่วนร่วมในการจัดการสิ่งแวดล้อมในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่แตกต่างกัน ทำนองเดียวกันการได้รับประโยชน์หรือผลกระทบในการจัดการสิ่งแวดล้อมทั้งทางตรงและทางอ้อมต่างกัน และข้าราชการที่มีหน้าที่หรือลักษณะงานที่แตกต่างกันก็ไม่มีส่วนทำให้การมีส่วนร่วมในการจัดการสิ่งแวดล้อมในมหาวิทยาลัยต่างกันด้วยเช่นกัน

ข้อเสนอแนะของข้าราชการมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ในด้านการมีส่วนร่วม เน้นเรื่องการรณรงค์และปลูกจิตสำนึกให้บุคลากรในมหาวิทยาลัย เกิดความรัก และช่วยกันดูแล สิ่งแวดล้อมภายในมหาวิทยาลัยให้เกิดประโยชน์อย่างแท้จริง ส่วนด้านการจัดการสิ่งแวดล้อม เน้นเรื่องการจัดการทรัพยากรที่มีอยู่อย่างประหยัดและรู้คุณค่า นอกจากนี้ควรมีการวางแผนและเตรียมความพร้อมในโครงการการจัดการสิ่งแวดล้อม ไม่ว่าจะเป็นด้านการจัดการขยะ การจัดการจราจร และการจัดการอาคารและสถานที่