

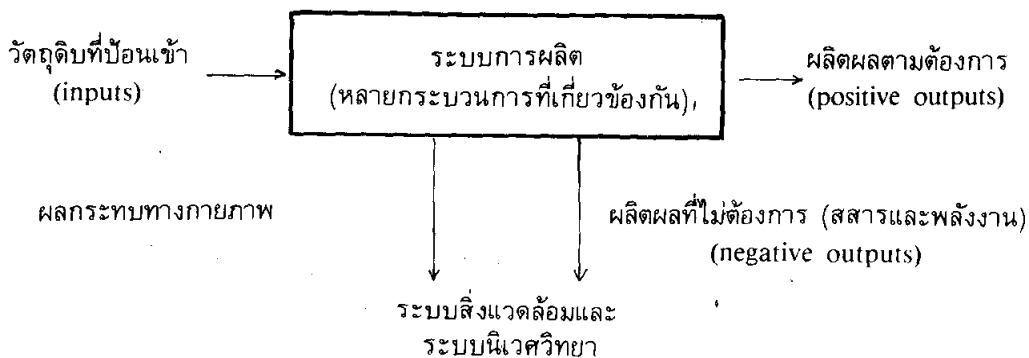
การวิเคราะห์และแนวทางการแก้ไขปัญหาล้างแวม

การวิเคราะห์การแก้ปัญหาล้างแวมที่เกิดขึ้นนั้น ต้องไม่ลืมกฎทางวิทยาศาสตร์และทางนิเวศวิทยา ซึ่งมีอยู่ 5 ประการ คือ

1. สสารและพลังงานย่อมไม่อาจสร้างหรือทำลายให้สิ้นสูญ
2. ไม่มีกระบวนการใดที่มนุษย์สรรสร้างหรือมีอยู่ในธรรมชาติ จะมีประสิทธิภาพ 100%
3. ทุกสิ่งทุกอย่างในโลกย่อมมีความเกี่ยวพันซึ่งกันและกัน
4. ไม่มีสิ่งใดที่จะได้มาโดยไม่มีสิ่งตอบแทน
5. ไม่มีวิธีใดที่จะแก้ปัญหามนุษย์ได้ดีเท่ากับธรรมชาติ

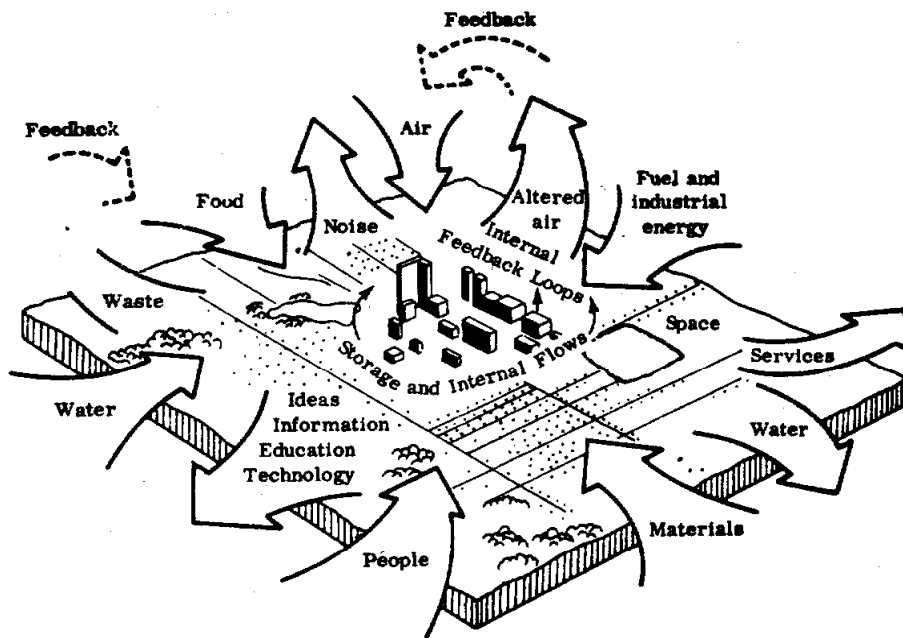
ซึ่งถ้าจะเขียนเป็นแผนภูมิในรูปสี่เหลี่ยมแทนกิจกรรมของมนุษย์ ไม่ว่าจะเป็นอุตสาหกรรม, การทำป่าไม้ กิจกรรมเหล่านี้สามารถมองได้ในรูปของระบบ ซึ่งประกอบด้วย การพรวนดิน การปรับคุณภาพดิน การหว่านเมล็ดพืช การใช้ยาฆ่าแมลง ฯลฯ สิ่งเหล่านี้เป็น inputs เข้าสู่ระบบเกษตรกรรม เช่นเดียวกับระบบอุตสาหกรรม inputs ได้แก่ วัตถุดิบ พลังงาน กำลังคน เงินทุน เทคโนโลยี inputs ต่าง ๆ จะถูกแปรเปลี่ยนให้เป็น outputs ที่ต้องการ

ในกฎข้อที่ 2 จะต้องมี inputs ส่วนหนึ่งเหลืออยู่ซึ่งจะกลายเป็น outputs ที่ไม่ต้องการ ออกจากระบบเข้าสู่สิ่งแวดล้อม เช่น ยาฆ่าแมลง จากพื้นที่เกษตรกรรมถูกชะล้างลงแหล่งธรรมชาติ ความร้อนคายออกสู่บรรยากาศ น้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมระบายลงน้ำลำน้ำ นอกจาก outputs ที่ไม่ต้องการในรูปของสสารและพลังงานแล้ว ในบางกรณีกระบวนการต่าง ๆ ในระบบจะก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่อสภาพแวดล้อมโดยตรง ซึ่งเป็น outputs ที่ไม่ต้องการ เช่น การตัดไม้มากเกินไป จนทำให้สภาวะอากาศเปลี่ยนแปลง





ยาฆ่าแมลง input อย่างหนึ่งในระบบเกษตรกรรม



inputs และ outputs ในระบบอุตสาหกรรม

อย่างไรก็ตาม ไม่ว่า outputs ที่ไม่ต้องการจะอยู่ในรูปใดก็ตาม สิ่งแวดล้อมจะมีความสามารถตามธรรมชาติที่จะรับ outputs เหล่านี้ได้โดยที่สิ่งแวดล้อมจะถูกเปลี่ยนแปลงไปบ้าง และสามารถจะปรับตัวกลับคืนสู่สภาพเดิมได้อีก ความสามารถของสิ่งแวดล้อมนี้เรียกว่า Self-Purification Capacity หรือ Waste-Assimilative Capacity เช่น ถ้าตัดไม้แต่พอควรก็จะรักษาสภาพไว้ได้ หรือระบายน้ำเสียลงแหล่งน้ำธรรมชาติในปริมาณพอควร จะไม่เกิดปัญหาน้ำเสียขึ้น แต่ถ้าสิ่งแวดล้อมรับของเสียต่าง ๆ เหล่านี้เกินพอควร ก็จะเกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมเสื่อมโทรมขึ้น

ในกฎข้อที่ 3 การเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมจะก่อให้เกิดปฏิกริยาต่อเนื่องกันเรื่อย ๆ จากสิ่งหนึ่งไปยังอีกสิ่งหนึ่ง จนทั่วระบบนิเวศวิทยาหนึ่งและจากระบบนิเวศหนึ่งไปยังอีกระบบนิเวศหนึ่ง หรือจากสิ่งแวดล้อมหนึ่งไปยังอีกสิ่งแวดล้อมหนึ่ง เช่น การทำลายป่าไม้ทำให้เกิดการกร่อนทำลายของหน้าดิน (Soil erosion) ทำให้ขาดแหล่งน้ำลำธารสำหรับชั้นน้ำ สำหรับฤดูแล้ง หรือป้องกันน้ำหลาก น้ำท่วม ซึ่งมีผลต่อระบบการกสิกรรมของมนุษย์ต่อไป

สำหรับกฎข้อที่ 4 จะเห็นได้ว่ามนุษย์ใช้ประโยชน์จากสิ่งแวดล้อมในขณะที่เดียวกันก็ก่อให้เกิดผลเสียต่อสิ่งแวดล้อม และการแก้ไขผลเสียที่เกิดขึ้นด้วยวิธีใดก็ตาม ย่อมไม่สามารถจะทำให้สิ่งแวดล้อมหรือธรรมชาติ กลับมีสภาพเหมือนเดิมได้อีก และไม่มีวิธีใดจะแก้ปัญหารธรรมชาติได้ดีเท่ากับธรรมชาติ

เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

เมื่อพิจารณาเทคโนโลยีที่มนุษย์ได้คิดค้น และพัฒนาขึ้นมาไม่ว่าจะเป็นการเกษตร การอุตสาหกรรม, การใช้พลังงาน ล้วนแล้วแต่ขัดต่อระบบนิเวศทั้งสิ้น มีผลทำให้ระบบนิเวศทางธรรมชาติไม่มีเสถียรภาพ เมื่อมองการเกษตรในแง่ของนิเวศวิทยา จะเห็นได้ว่า การเกษตรเป็นระบบนิเวศที่มนุษย์สร้างขึ้น โดยควบคุมให้สิ่งมีชีวิตน้อยพันธุ์ที่สุด ไม่เหมือนกับระบบนิเวศธรรมชาติ ที่ประกอบด้วยสิ่งมีชีวิตนานาพันธุ์รวมกันอยู่เป็นโครงสร้างที่มีระบบ มีการพึ่งพาอาศัยกัน ให้ความสมดุลย์ แต่ระบบการเกษตรมีแนวโน้มที่จะทำให้เกิดการเสียดุลย์ตามธรรมชาติได้ตลอดเวลา วันเกิดโรคระบาด วัชพืช แมลง และศัตรูพืชได้ง่าย นอกจากนี้การถ่ายทอดอาหารเสริมสร้าง (nutrients) จากธรรมชาติเข้าสู่ระบบนิเวศ จะไม่เพียงพอที่จะทำให้ผลผลิตของระบบอยู่ในระดับที่ต้องการได้ เพราะมีพืชหรือสัตว์ไม่กี่ชนิดในระบบเพื่อรักษาผลผลิตให้อยู่ในระดับที่คุ้มค่าทางเศรษฐกิจ มนุษย์จึงต้องนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วย เช่น สารเคมีในการปราบศัตรูพืช การชลประทาน ปุ๋ย ซึ่งสิ่งดังกล่าวนี้แม้จะให้ผลประโยชน์ตามที่ต้องการ แต่ผลที่ไม่ต้องการก็จะได้ เช่นเดียวกัน เช่น ปุ๋ยจำพวกไนโตรเจนและฟอส

เพตทำให้เกิดการเจริญเติบโตของพืชน้ำประเภทสาหร่าย ทำให้คุณภาพของน้ำในแหล่งน้ำ เปลี่ยนไปไม่เหมาะแก่การอุปโภคบริโภค หรือสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ถ่ายทอดไว้ในร่างกายมนุษย์ตามวงจรอาหารในที่สุด หรือการชลประทานทำให้ความเข้มข้นของเกลือแร่ในดินเพิ่มสูงขึ้น เป็นต้น

การอุตสาหกรรมก็เช่นเดียวกัน วัตถุประสงค์และพลังงานที่เหลืออาจเปลี่ยนรูปไปจากเดิม และออกจากระบบการผลิตในรูปของน้ำเสียอากาศเสีย ขยะมูลฝอย เสียงความสั่นสะเทือน และความร้อน เข้าสู่ระบบสิ่งแวดล้อม ให้ผลกระทบต่อระบบนิเวศน์ต่อไปในที่สุด เช่น อินทรีย์สารในน้ำมีผลให้ออกซิเจนในแหล่งน้ำธรรมชาติลดน้อยลง อินทรีย์สาร เช่น กรด ต่าง และโลหะหนักต่าง ๆ จะสะสมในเซลล์ของสัตว์น้ำ และถ่ายทอดเข้าสู่ห่วงโซ่อาหาร และถึงมนุษย์ต่อไป โรงงานปูนซีเมนต์ มีปัญหาเรื่องฝุ่น โรงงานปลาปน มีปัญหาเรื่องกลิ่นเหม็น, ฝุ่น ฟลูออไรด์ที่ตกในทุ่งนา ทุ่งหญ้า ทำให้วัว ควาย เป็นโรคพันก่รอน เขม่าตกในเรือสวนไร่นา จะอุดรูใบของพืชและทำให้การผสมเกสรตัวผู้และตัวเมียไม่ดี ให้ผลผลิตน้อยลง หรือแก๊ซคาร์บอนมอนนอกไซด์และซัลเฟอร์ไดออกไซด์ มีผลต่อบรรยากาศของโลก ดังที่กล่าวมาแล้ว

พลังงานกับสิ่งแวดล้อม ที่สำคัญ คือการผลิตกระแสไฟฟ้า ซึ่งผลิตได้จากพลังน้ำ, จากเชื้อเพลิง เช่นน้ำมัน หรือถ่านหิน, และผลิตจากพลังงานนิวเคลียร์ ทั้ง 3 วิธีมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทั้งสิ้น

ในการสร้างเขื่อนขนาดใหญ่เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า ผลในทางไม่ประสงค์ เกิดขึ้นได้เสมอ เช่น น้ำท่วมป่าไม้ ทำลายระบบนิเวศน์ของป่า และสัตว์ป่า ตะกอนอินทรีย์สารต่าง ๆ ที่เคยถูกน้ำพัดมาสู่ระบบนิเวศน์ในทะเลจะลดน้อยลง ทำให้สัตว์น้ำในทะเล ขาดอาหาร การที่น้ำไม่ท่วมพื้นที่ใต้เขื่อนลงมา ทำให้เกลือแร่ในดินมีความเข้มข้นสูงขึ้น เพราะขาดน้ำชะล้างออกสู่ทะเล หรือตะกอนดินทราย ต่าง ๆ ที่เคยไหลออกสู่ทะเลจะน้อยลง ตะกอนนี้มีประโยชน์ในการช่วยลดการกัดกร่อนของชายฝั่ง เนื่องจากกระแสน้ำ และช่วยลดการซึมของน้ำเค็มเข้าไปในชั้นดินบริเวณสามเหลี่ยมปากแม่น้ำ หรือพื้นที่การเกษตรใต้เขื่อนจะขาดปุ๋ยตามธรรมชาติ ซึ่งน้ำพัดพาเป็นประจำ

การดำรงชีวิตประจำวันกับสิ่งแวดล้อม

มนุษย์รวมกันอยู่มาก ๆ ตั้งเป็นชุมชนขึ้นมา จะก่อให้เกิดผลสืบเนื่องตามมา เช่น

1. การดำรงชีวิตในลักษณะเป็นระบบ ต้องพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกันในด้านเศรษฐกิจ สังคม เกิดความจำเป็นในการดำรงชีวิต นอกเหนือจากจตุปัจจัย เช่น มีกิจกรรมต่าง ๆ ตอบ

สนองความต้องการ โดยมีตลาด ร้านค้า, ร้านอาหาร, การคมนาคม, ไฟฟ้า, ประปา

2. อัตราการใช้ทรัพยากรต่าง ๆ สูงมาก เช่น พลังงาน, กระดาษ, น้ำ ยิ่งมาตรฐานการครองชีพสูงมากขึ้น มนุษย์จะใช้ทรัพยากรมากขึ้น อัตราการใช้ทรัพยากรระหว่างคนในชาติพัฒนา และชาติที่กำลังพัฒนาจะแตกต่างกันมาก และความแตกต่างนี้ จะพบได้เช่นกันในระหว่างคนในเมืองและในชนบท

3. มีของเสียต่าง ๆ ทั้งเป็นของเหลว, ของแข็ง, แก๊ส เกิดขึ้นมากในพื้นที่จำกัด คิดเป็นปริมาณของเสียต่อหน่วยพื้นที่สูงมาก

4. การแข่งขันกันใช้ทรัพยากรซึ่งมีอยู่จำกัด เช่น ดิน น้ำ

แต่ปัญหาของสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นนั้นจะไม่เกิดขึ้นพร้อมกันแต่จะทยอยกันเกิดตามขนาด และความเจริญของชุมชน เช่น ปัญหาในระยะแรก ๆ คือ น้ำเสีย ขยะมูลฝอย การขาดแคลนสาธารณสุข การทำลายคุณค่าทางวัฒนธรรม ศิลปกรรม และจะเกิดเพิ่มขึ้นจนครบทุกปัญหาดังเช่น กรุงเทพฯ ปัจจุบันนี้

พิจารณาให้ลึกซึ้งแล้ว พบได้ว่า ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้น เนื่องจากการใช้สิ่งแวดล้อมของกลุ่มบุคคลต่าง ๆ ในชุมชนเป็นไปเพื่อประโยชน์ที่แตกต่างกัน ขัดแย้งกัน เช่น กลุ่มบุคคลหนึ่งใช้ล่าถอยเป็นที่ระบายน้ำโสโครกย่อมขัดแย้งกับการใช้น้ำในล่าถอย เพื่อการอุปโภคของอีกกลุ่มหนึ่ง เพราะฉะนั้น ปัญหาสิ่งแวดล้อมในชุมชนใด จึงเป็นสิ่งที่ชี้ให้เห็นถึงความล้มเหลวในการจัดทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมของชุมชนนั้น

การจัดการสิ่งแวดล้อม ชุมชนจะต้องแก้ปัญหาที่ได้ผลในระยะสั้น และระยะยาว ทำงานประสานกันเป็นทีม โดยคำนึงถึงข้อจำกัดในด้านต่าง ๆ ของชุมชนนั้น จัดอันดับความสำคัญ และความยากง่ายในการแก้ปัญหา สำหรับวิธีการ แก้ไขปัญหาที่เกิดจากผลกระทบของเทคโนโลยีต่าง ๆ นั้นอาจกระทำได้โดยวิธีต่อไปนี้

1. ปรับปรุงเทคโนโลยีในการผลิต
2. ใช้ประโยชน์จากของเสีย
3. การใช้น้ำหมุนเวียน
4. การกำจัดน้ำเสีย, อากาศเสีย, ของเสียแข็ง

แต่การแก้ไขปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อมดังกล่าวนี้ แท้ที่จริงเป็นการลดความรุนแรงของปัญหา โดยถ่ายเทของเสียจากระบบสิ่งแวดล้อมหนึ่งไปสู่อีกระบบสิ่งแวดล้อมหนึ่ง ทั้งนี้เพราะไม่มีกระบวนการกำจัดใดที่จะมีประสิทธิภาพถึง 100%

มนุษย์ได้พยายามแก้ไขปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อมให้มีผลกระทบให้เหลือน้อยที่สุด ไม่มากเท่าเดิม

เช่น ปรับปรุงเทคโนโลยีในการผลิต โดยการปรับปรุง แก๊ส เปลี่ยนแปลง เช่น การผลิตไฮโดรไฟโดยใช้ diaphragm cell แทน mercury cell เพื่อขจัดปัญหาปรอท หรือการเคลือบหลอดไฟฟลูออเรสเซนต์ โดยใช้น้ำเป็นตัวทำละลายสารเคมีที่ใช้เคลือบแทนการใช้สารอินทรีย์ เช่น ไซลีน เพื่อขจัดปัญหาอากาศเสีย การใช้ประโยชน์จากของเสีย คือการนำของเสียกลับมาใช้ประโยชน์มากยิ่งขึ้น เช่น โรงงานเบียร์อาจนำน้ำเสียบางส่วนที่เข้มข้นไปเคี้ยวให้แห้ง เพื่อทำอาหารสัตว์ การใช้น้ำหมุนเวียน โดยการระบายน้ำหล่อเย็น ซึ่งมีอุณหภูมิ 50° ซ. ผ่านระบบทำความเย็นก่อนปล่อยสู่แหล่งน้ำธรรมชาติจากโรงงานอุตสาหกรรม การกำจัดน้ำเสีย โดยใช้วิธีการตกตะกอน, การกรอง, การทำให้ลอยตัว, กรด ด่าง และเกลือแร่ กำจัดโดยการทำให้เป็นกลาง, การลดหรือเพิ่มออกซิเจนเป็นต้น การกำจัดอากาศเสีย ด้วยการกรอง, การใช้ไซโคลน ทำให้ฝุ่นละอองแยกตัวออกจากอากาศได้ด้วยแรงหนี ศูนย์กลาง หรือใช้น้ำชะล้างหรือกำจัดแก๊ซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ด้วยน้ำปูนขาว การกำจัดของแข็ง โดยการฝังดิน, เผาหมัก

ในการกำจัดของเสียต่าง ๆ ดังกล่าว จึงเป็นการทำให้ของเสียอยู่ในสถานะใหม่ ไม่ก่อผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเท่าที่อยู่ในรูปเดิม ดังเช่น การกำจัดของเสียเป็นสารละลายโลหะหนัก เช่น ตะกั่ว โดยการนำน้ำเสียมาตกตะกอนตะกั่วออกด้วยด่าง แล้วนำตะกอนมาทำให้แห้ง แล้วนำไปฝังดินในที่ปลอดภัย เปลี่ยนสารตะกั่วไปอยู่ในสิ่งแวดล้อมดินแทนน้ำ หรือแก๊ซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ โดยการชะล้างด้วยน้ำ เกิดเป็นกรดซัลฟูริก นำน้ำเสียไปทำปฏิกิริยากับปูนขาว ได้ตะกอนแคลเซียมซัลเฟต จึงเท่ากับเป็นการเปลี่ยนของเสียจากสิ่งแวดล้อมทางอากาศเข้าสู่ระบบดิน

ในการใช้เทคโนโลยีสูง ย่อมเกิดปัญหาขึ้นดังได้กล่าวมาแล้ว แม้ว่าจะได้ผลผลิตตามที่ต้องการก็ตาม จึงได้มีการเสนอว่า การใช้เทคโนโลยีในระดับกลางจะเหมาะสมที่สุดในแง่การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีขั้นต่ำสุด ได้แก่ การใช้อุปกรณ์พื้นฐาน เช่น แรงคน, วัสดุง่าย ๆ จอบ เสียม ส่วนเทคโนโลยีระดับสูงสุด เป็นการใช้รถไถขนาดใหญ่ราคาสูงมาก เทคโนโลยีระดับกลาง ได้แก่ การวิดน้ำเข้านาโดยใช้กังหันลม การอบผลิตผลทางการเกษตรโดยใช้พลังงานดวงอาทิตย์ แต่อย่างไรก็ตามในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม โดยเฉพาะประเทศกำลังพัฒนาจะอาศัยเทคโนโลยีระดับกลางอย่างเดียวไม่ได้จะต้องอาศัยระดับสูงด้วย โดยการนำเทคโนโลยีทั้งสองระดับมาใช้ให้เหมาะสมกับปัจจัยต่าง ๆ ที่มีอยู่ในประเทศ