

การส่งเสริมกิจกรรมการพัฒนาและปรับปรุงกระบวนการ "การจัดการด้านสิ่งแวดล้อม"

บริษัท โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย จำกัด

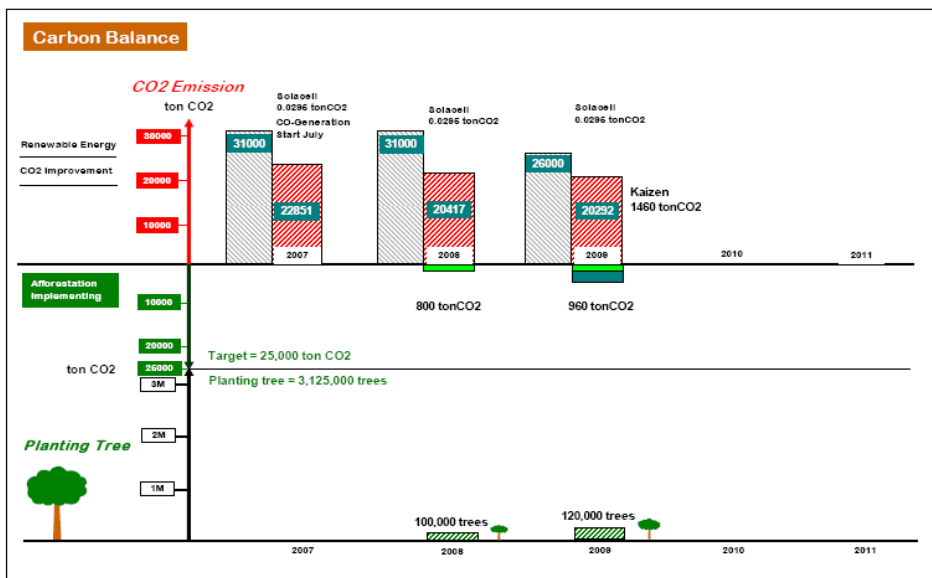
ชื่อผู้เขียน อิศรา สุขคล้าย
ที่อยู่ บริษัท โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย จำกัด
ฝ่ายสำนักงานความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม
99 หมู่ 2 ตำบล ลาดขวาง อำเภอ บ้านโพธิ์ จังหวัด ฉะเชิงเทรา 24140
โทรศัพท์ 038-122067 โทรสาร 038-122203
E-mail : isukklai@toyota.co.th

สรุปจุดที่เป็น "วิธีปฏิบัติที่เป็นแบบอย่างที่ดีเยี่ยม"

1. การสร้างระบบการผลิตไม่ให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
2. การบริหารจัดการการใช้ทรัพยากรให้ได้ประโยชน์สูงสุด
3. การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง
4. การสร้างจิตสำนึกด้านสิ่งแวดล้อม

ประสิทธิภาพ

1. กรณีที่ไม่มีกิจกรรมด้านสิ่งแวดล้อมจะปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ทั้งหมด 31,000 ตันต่อปี
2. การใช้เครื่องกำเนิดพลังงานความร้อนร่วม จะลดปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 8,500 ตันต่อปี
3. การทำกิจกรรมการลดพลังงาน จะสามารถลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้ 1,460 ตันต่อปี
4. การใช้พลังงานแสงอาทิตย์จะสามารถลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้ 78 ตันต่อปี
5. การสร้างระบบนิเวศป่าไม้เพื่อดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ต้นไม้ 1 ต้นสามารถดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้ 8 กิโลกรัมต่อปี ปัจจุบันได้ทั้งหมด 120,000 ต้น ดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้ 960 ตันต่อปี



บทสรุปของผู้บริหาร

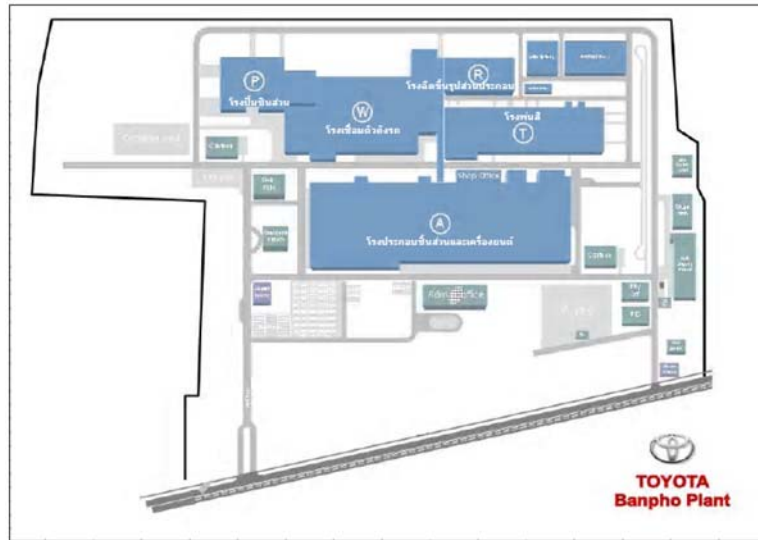
จากความซาบซึ้งที่โตโยต้ามีต่อผู้คนมากมายที่ให้การสนับสนุนการดำเนินงานอย่างเสมอมา ทำให้โตโยต้ามุ่งมั่นที่จะรังสรรค์สิ่งดีๆ มากมายสู่สังคมจวบจนปัจจุบัน แต่ใครจะทราบว่าในอีก 10 หรือ 20 ปีข้างหน้า เราจะสามารถพัฒนาไปได้มากน้อยเพียงไร ในเมื่อมีปัจจัยต่างๆ มากมายที่จะสามารถส่งผลกระทบต่อการดำเนินธุรกิจ เช่น การเปลี่ยนแปลงทางสภาพเศรษฐกิจ หรือ สภาพแวดล้อมของโลกกำลังเป็นปัญหาที่ทุกๆ คนบนโลกกำลังให้ความสนใจ ซึ่งในฐานะที่โตโยต้าเป็นองค์กรที่มีบทบาทอย่างยิ่งทั้งในระดับโลกและระดับภูมิภาค เราจึงถือเป็นพันธกิจที่เปี่ยมไปด้วยความสำคัญในการฝ่าฟันกับทุกๆ ความท้าทายที่จะเกิดขึ้นในอนาคต โตโยต้าได้บัญญัติ Global Vision 2020 ขึ้น เพื่อเป็นการวางรากฐานและแบ่งปันแนวคิดให้แก่บุคลากร รวมถึงองค์กรที่เกี่ยวข้องเพื่อให้มีแนวทางในการปฏิบัติงานสอดคล้องไปในทางเดียวกันทั่วทั้งโลก

โตโยต้าได้บัญญัติโลกทัศน์แห่งโตโยต้า (Toyota Global Vision 2020) ขึ้นเพื่อการเป็น ผู้ขับเคลื่อนวิถีจักรวรรพชาติและวิถีจักรอุตสาหกรรมให้อยู่ด้วยกันได้อย่างกลมกลืน โดยบริษัท โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย จำกัด โรงงาน บ้านโพธิ์ ได้รับเลือกให้เป็น 1 ใน 5 โรงงานต้นแบบของโตโยต้าทั่วโลก เพื่อมุ่งสู่การเป็นโรงงานแห่งความยั่งยืน (Sustainable Plant) พร้อมแสดงเจตนารมณ์อันแน่วแน่ในการผลิตรถยนต์ทุกรุ่นภายใต้ปรัชญาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (Eco-Friendly Product) ที่มุ่งมั่นในการพัฒนา และเติบโตคู่กับสังคมและสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน สำหรับหลักการสามข้อหลักของการเป็นโรงงานที่มีการผลิตอย่างยั่งยืนนั้นมีดังนี้คือ

1. ต้องมีการลดการใช้พลังงาน และทรัพยากรธรรมชาติอย่างต่อเนื่อง และการใช้เทคโนโลยีใหม่ๆ มาใช้ในการดูแลสิ่งแวดล้อม
2. การนำพลังงานทดแทนมาใช้เช่น การใช้พลังงานแสงอาทิตย์ เป็นต้น
3. การปลูกป่าในพื้นที่โรงงานเพื่อสร้างจิตสำนึกรักษ์ สิ่งแวดล้อมให้กับพนักงาน ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับบริษัทฯ และชุมชนรวมถึงสังคมด้วยเช่นเดียวกัน

ประวัติองค์กร

ในปีพ.ศ. 2548 บริษัท โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย จำกัด ได้เริ่มก่อสร้างโรงงาน ณ ตำบลลาดขวาง อำเภอบ้านโพธิ์ จังหวัดฉะเชิงเทรา และเปิดดำเนินการอย่างเป็นทางการเมื่อวันที่ 13 มีนาคม พ.ศ. 2550 มีพื้นที่ทั้งหมด 760,000 ตร.ม. คิดเป็นพื้นที่โรงงาน 223,000 ตร.ม. มีกำลังการผลิต 100,000 คัน/ปี โดยได้ดำเนินธุรกิจประเภทผลิตและส่งออกรถกระบะ ในโครงการ IMV (Innovative International Multi-purpose Vehicle) ซึ่งที่โรงงานประกอบรถยนต์ โตโยต้าบ้านโพธิ์แห่งนี้ เป็นโรงงานที่ทันสมัยที่สุดในภูมิภาคนี้ ทั้งในแง่ของการผลิตที่ทันสมัย เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ในด้านคุณภาพและมาตรฐานความปลอดภัย



รูป แผนผัง โรงงาน โตโยต้า บ้าน โพธิ์

- ม.ค. 50 กำลังการผลิต 100,000 คัน/ปี
- เปิดโรงงานบ้านโพธิ์
- ส่งออกไฮลักซ์วี



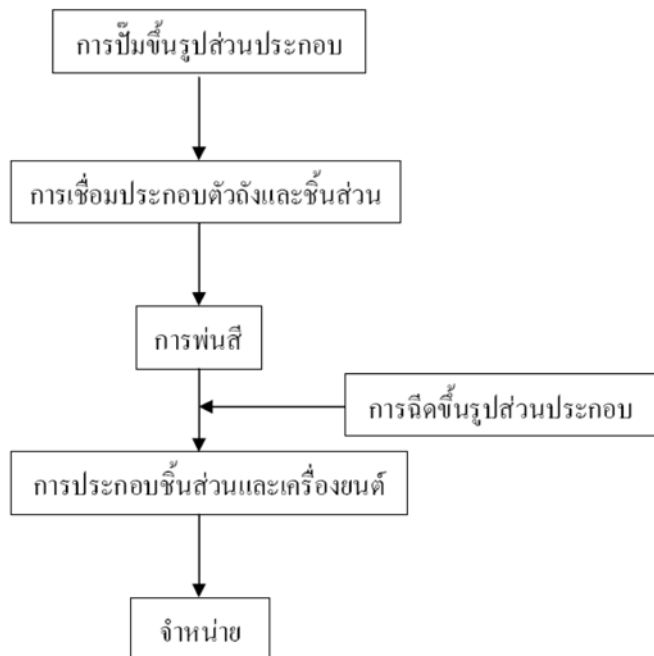
โครงสร้างองค์กร

การบริหารงานได้จัดแบ่งโครงสร้างเป็น 5 ฝ่าย ได้แก่

1. ฝ่ายผลิต 1 หน้าที่รับผิดชอบ บั๊มตัวถั่ง , เชื่อมตัวถั่ง
2. ฝ่ายผลิต 2 หน้าที่รับผิดชอบ ฟันสี , ประกอบชิ้นส่วน
3. ฝ่ายควบคุมคุณภาพ หน้าที่รับผิดชอบ ตรวจสอบคุณภาพ
4. ฝ่ายบริหารโรงงาน หน้าที่รับผิดชอบ สนับสนุนการผลิต
5. ฝ่ายสำนักงานความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม หน้าที่รับผิดชอบ ออกนโยบาย ควบคุมงานทางด้านความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อม

ขั้นตอนและกระบวนการผลิต

กระบวนการผลิตของโรงงานสามารถแบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอนหลัก ได้แก่ การบั๊มขึ้นรูป การเชื่อมประกอบตัวถั่งและชิ้นส่วน การฟันสี การขึ้นรูปส่วนประกอบ และการประกอบชิ้นส่วนเครื่องยนต์ แสดงแผนผังกระบวนการผลิต โดยมีรายละเอียดแต่ละขั้นตอน ดังนี้



วิสัยทัศน์

- เป็นผู้ขับเคลื่อนวิวัฒนาการธรรมชาติและวิวัฒนาการอุตสาหกรรมให้อยู่ด้วยกันได้อย่างกลมกลืน
- เป็นโรงงานต้นแบบแห่งความยั่งยืนของโตโยต้าทั่วโลก
- เติบโตคู่กับสังคมและสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน

หลักการ

- วิวัฒนาการอุตสาหกรรม อยู่คู่กับวิวัฒนาการสิ่งแวดล้อม
- รับผิดชอบต่อชุมชนและสิ่งแวดล้อม
- ปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง ด้วยความท้าทายและกล้าเปลี่ยนแปลง

พันธกิจ

- ผลิตรถยนต์โดยใช้ทรัพยากรให้น้อยที่สุด
- ไม่ปล่อยมลพิษ และเป็นมิตรกับชุมชน
- สร้างสังคมที่มีคุณภาพโดยการทำกิจกรรมที่มีคุณค่าเพื่อสังคม

นโยบายสายงานการผลิตโรงงานบ้านโพธิ์

- ส่งเสริมการป้องกันอุบัติเหตุ สร้างสภาพแวดล้อมในที่ทำงานและสุขภาพอนามัยที่ดี
- โดยระบบการดำเนินการที่มีประสิทธิภาพ
- ส่งเสริมการเป็นโรงงานที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและชุมชน
 - ส่งเสริมการผลิตสินค้าที่มีคุณภาพเพื่อความพึงพอใจสูงสุดของลูกค้า
 - ส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด
 - ส่งเสริมให้มีความสามารถในการแข่งขันด้านต้นทุน
 - ส่งเสริมให้มีความสามารถในการรองรับกำลังการผลิตที่เติบโตขึ้นในอนาคต

นโยบายสิ่งแวดล้อมโรงงานบ้านโพธิ์

โรงงานบ้านโพธิ์มีนโยบายในการจัดการด้านสิ่งแวดล้อม โดยมีหลักการว่า บัญญัติโลกทัศน์แห่งโตโยต้า ปี 2020 (TOYOTA GLOBAL VISION 2020) โรงงานเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมด้วยความยั่งยืน



โลกทัศน์แห่งโตโยต้า 2020 มุ่งที่จะผลักดันการผลิตควบคู่ไปกับการรักษาสิ่งแวดล้อม ซึ่งโตโยต้า มีความพยายามอย่างยิ่งในการที่จะทำให้วิสัยทัศน์ทั้งสองอยู่คู่กันไปโดยคงไว้ซึ่งความสมดุลของธรรมชาติและการพัฒนาอุตสาหกรรมอย่างยั่งยืน

- วิสัยทัศน์ธรรมชาติ

โลกของเราคือบ้านหลังใหญ่ที่อุดมไปด้วยวิสัยทัศน์ของธรรมชาติมากมาย นับตั้งแต่ชั้นบรรยากาศ ระบบนิเวศในน้ำรวมถึงอีกหลากหลายระบบนิเวศบนผืนดิน มนุษย์ทุกคนที่อยู่รวมกันเป็นชุมชน ก็ถือว่าเป็นอีกหนึ่งวิสัยทัศน์บนโลกใบนี้เช่นกันเพื่อเป็นการปกป้องสภาพแวดล้อมบนโลกของเรา ระบบการผลิตและการดำเนินธุรกิจของโตโยต้าจึงเน้นที่การมุ่งสู่การอยู่ร่วมกับวิสัยทัศน์ของธรรมชาติได้อย่างกลมกลืน

- วิสัยทัศน์อุตสาหกรรม

ความเป็นอุตสาหกรรมได้สร้างคุณค่าใหม่ๆ มากมายที่ได้ทำให้อุตสาหกรรมใหม่ๆ เกิดและเติบโตขึ้นไปอีก สังคมที่เราเห็นกันอยู่ในปัจจุบันได้ถูกพัฒนาหลากหลายต่อหลายปี จากวิสัยทัศน์อุตสาหกรรมนี้ ซึ่งโตโยต้าปรารถนาที่จะเป็นผู้นำในการพัฒนาอุตสาหกรรมควบคู่ไปกับการพัฒนาชุมชนไปพร้อมๆ กัน

โตโยต้า มุ่งหวังที่จะเป็นผู้ที่ผลักดันให้วิสัยทัศน์ของสิ่งแวดล้อม และวิสัยทัศน์ของอุตสาหกรรมอยู่รวมกันได้อย่างกลมกลืน

รางวัลและประกาศนียบัตรด้านสิ่งแวดล้อม

- พ.ศ. 2550 ประกาศนียบัตร ISO 14001
- พ.ศ. 2551 รางวัลธรรมภิบาลสิ่งแวดล้อม
- พ.ศ. 2552 รางวัลภาคธุรกิจที่ดำเนินการอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพดีเด่นด้านระบบนิเวศป่าไม้
- พ.ศ. 2552 CSR-DIW สถานะผู้ประกอบการที่มีความรับผิดชอบต่อสังคม
- พ.ศ. 2552 Thailand ESCO Award 2009

การเรียนรู้ ความคาดหวัง ของ " ลูกค้ายของกระบวนการที่นำเสนอ"

บริษัทโตโยต้าโรงงานบ้านโพธิ์ตั้งอยู่ในเขตชุมชน และโรงเรียน ซึ่งในเขตนี้จะมีแกนนำที่ดูแลรักษาสิ่งแวดล้อม และเป็นองค์กรไม่หวังสิ่งตอบแทน ทางแกนนำของพื้นที่ได้คาดหวังว่าทางบริษัทจะช่วยเหลือในการถ่ายทอดความรู้ระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมให้กับ โรงเรียน ชุมชน ให้มีความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมแล้วนำกลับไปใช้ใน ชุมชน และ โรงเรียนต่อไป

กระบวนการและวิธีปฏิบัติในอดีต

- แนวทางปฏิบัติในอดีตของการใช้พลังงาน

การใช้พลังงานจะใช้พลังงานอยู่ 2 ส่วน

1. การใช้พลังงานไฟฟ้าจากการไฟฟ้าเป็นพลังงานหลักในการผลิตซึ่งการผลิตไฟฟ้าจากไฟฟ้าจะใช้โรงงานอยู่หลายส่วน เช่น พลังงานน้ำ น้ำมัน ถ่านหิน ก๊าซธรรมชาติ เป็นต้น ซึ่งทำให้ต้นทุนค่าเฉลี่ยในการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกสู่บรรยากาศค่อนข้างสูง

2. การใช้ก๊าซธรรมชาติจะถูกส่งเข้าไปที่เครื่องจักร 2 ส่วน

- หม้อไอน้ำ ทำหน้าที่ให้ความร้อนแก่น้ำจนน้ำกลายเป็นไอน้ำ
- เตาอบ ทำหน้าที่ให้ความร้อนแก่ไปที่ชิ้นงานที่ต้องการความร้อนในการผลิต

ดังนั้น การใช้พลังงานทั้งหมดเมื่อนำมารวมกันจะทำให้มีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เป็นจำนวน 31,000 ตันก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่อปี

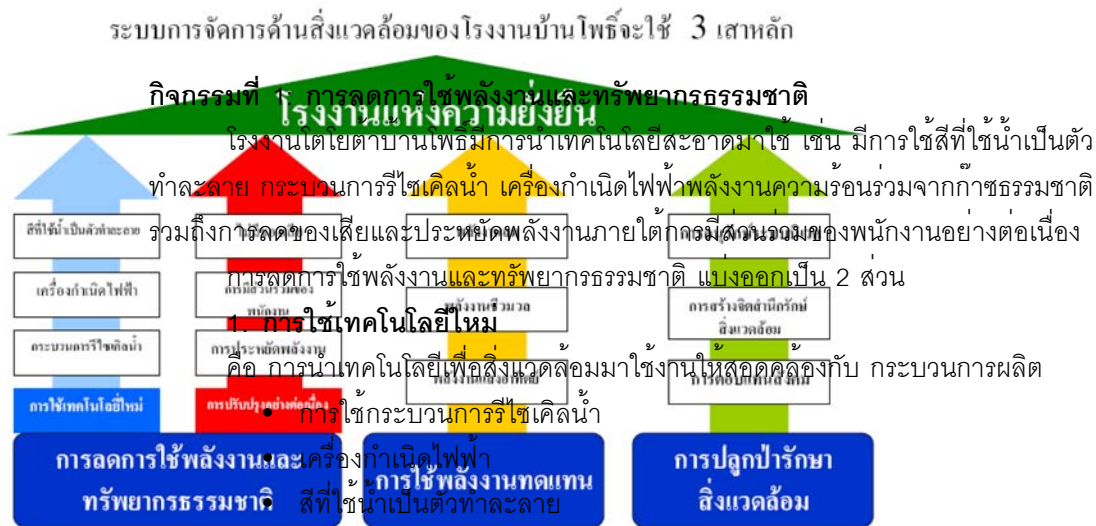
สูตรคำนวณค่าก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂)

- ใช้ไฟฟ้าจากการไฟฟ้า 1 kwh จะปล่อย 0.000538 ton co₂
- ใช้ก๊าซธรรมชาติ 1 MMbtu จะปล่อย 0.05919 ton co₂



กระบวนการและวิธีปฏิบัติที่ได้ปรับปรุงใหม่

การผลิตที่ยั่งยืนเป็นการนำไปสู่การอยู่ร่วมกับสังคมและสิ่งแวดล้อมได้อย่างสมบูรณ์ โดยแนวคิดของโรงงานแห่งความยั่งยืนครอบคลุมกิจกรรมหลัก 3 กิจกรรมด้วยกันคือ



- การใช้ระบบเครื่องกำเนิดไฟฟ้า CO-Generation สามารถลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้ 8,500 ton co₂ / ปี

สูตรคำนวณค่าก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (co₂)

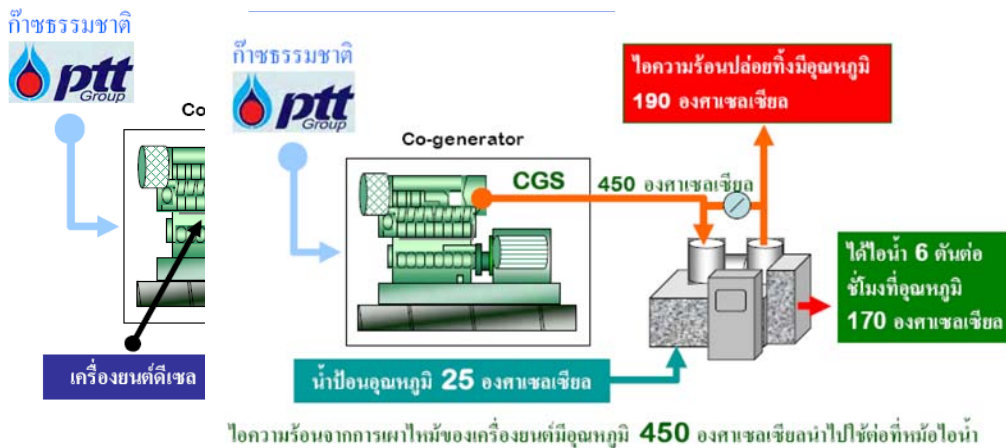
- ใช้ไฟฟ้าจากการไฟฟ้า 1 kwh จะปล่อย 0.000538 ton co₂
- ใช้ไฟฟ้าจาก CO-Generator จะปล่อย 0.000375 ton co₂
- ใช้ก๊าซธรรมชาติ 1 MMbtu จะปล่อย 0.05919 ton co₂



ระบบ Co-Generation ประกอบด้วยอุปกรณ์หลัก 3 ส่วน

- เครื่องยนต์ มีหน้าที่ เป็นต้นกำลังในการในการที่จะนำไปหมุนเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เครื่องยนต์ใช้พลังงานจากก๊าซธรรมชาติ ผลิตแรงดันไฟฟ้าแรงดันแล้วนำไปใช้งานในโรงงาน

- หม้อไอน้ำ มีหน้าที่ ผลิตไอน้ำโดยใช้ความร้อนที่ปล่อยทิ้งจากท่อไอเสียของ เครื่องยนต์ มาต้มน้ำให้เป็นไอน้ำที่มีแรงดัน แล้วนำไอน้ำไปใช้ในกระบวนการผลิตต่อไป



- เครื่องทำความเย็น มีหน้าที่ ทำน้ำร้อนที่มีอุณหภูมิ 18 องศาเซลเซียส ที่ส่งมาจากกระบวนการผลิตมาแลกเปลี่ยนความร้อนที่เครื่องทำความเย็นแบบ Absorption chiller ซึ่งเครื่องทำความเย็นชนิดนี้จะใช้พลังงานความร้อนจากหม้อน้ำของเครื่องยนต์เป็นแหล่งพลังงานไปต้มน้ำสารทำความเย็นให้เดือด และไปดูดซับความร้อนออก จนอุณหภูมิของน้ำลดลงจนเหลือ 8 องศาเซลเซียส

ประโยชน์ที่ได้รับจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพลังงานความร้อนร่วม

- ใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงในการผลิตกระแสไฟฟ้าซึ่งเป็นพลังงานที่มีมลพิษน้อยกว่า ถ่านหิน น้ำมันเตา น้ำมันดีเซล เป็นต้น
- สามารถนำความร้อนที่สูญเสียมาใช้ประโยชน์ในการผลิตพลังงานในรูปแบบอื่นได้อีก เช่น ความร้อนจากท่อไอเสียนำมาผลิตไอน้ำ ความร้อนจากหม้อน้ำของเครื่องยนต์มาผลิตน้ำเย็นได้อีก

2. การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

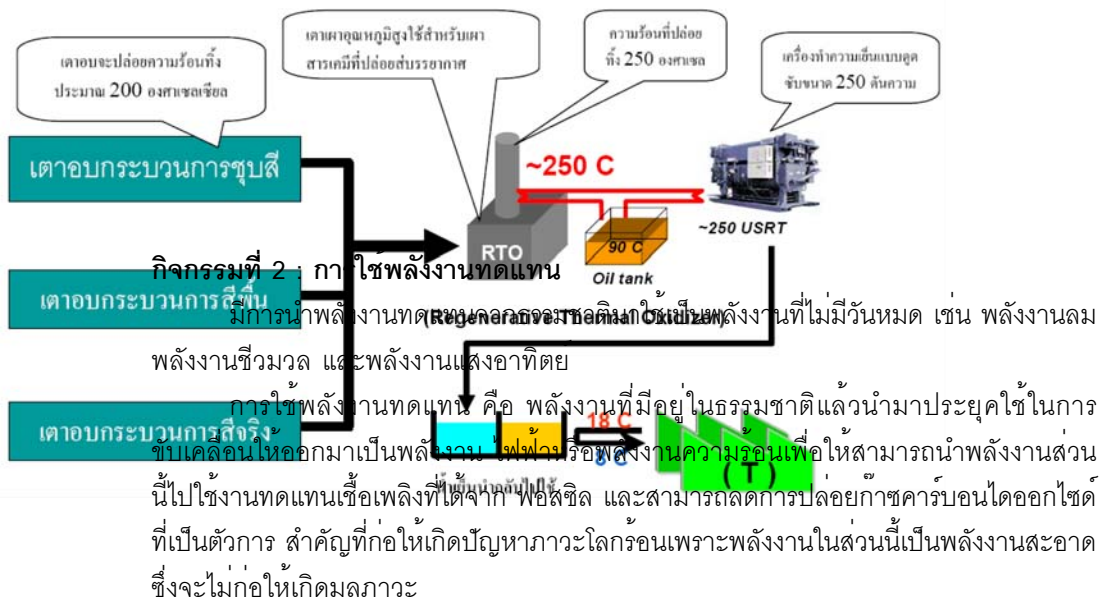
- การไม่มีของเสีย เป็นสิ่งสำคัญอย่างมากในกระบวนการผลิต เพราะถ้ามีของเสียเกิดขึ้น จะต้องทำขึ้นมาทดแทนอันที่เสีย จะทำให้เสียวัตถุดิบและพลังงานเพิ่มโดยไม่เกิดผลผลิต



- การมีส่วนร่วมของพนักงาน ให้นักงานตระหนักถึงการใช้พลังงาน และช่วยกันคิดวิธีกิจกรรมในการประหยัดพลังงาน
- การปรับปรุงกระบวนการที่มีอยู่เดิมให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น และลดการใช้พลังงาน

ตัวอย่าง การใช้พลังงานความร้อนที่ปล่อยทิ้งสู่บรรยากาศ เพื่อนำพลังงานความร้อนกลับมาใช้ใหม่ เช่น

การนำความร้อนที่จะปล่อยทิ้งจากเตาเผาอุณหภูมิสูง 250 องศาเซลเซียส นำกลับมาเข้าที่เครื่องทำความเย็นแบบดูดซับ ขนาด 250 ตันความเย็น สามารถลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้ 4,800,000 กิโลกรัมต่อปี หรือ 4,800 ตันต่อปี



1. การใช้พลังงานแสงอาทิตย์

ทางบริษัทได้ทำการติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์อยู่บนหลังคาของตัวอาคาร ซึ่งใช้พลังงานจากแสงอาทิตย์เป็นตัวผลิตกระแสไฟฟ้าสามารถผลิตกระแสไฟฟ้าได้ 55 กิโลวัตต์ และสามารถลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้ 78,000 กิโลกรัมต่อปี หรือ 78 ตันต่อปี

อุปกรณ์ที่ใช้งาน

- เครื่องปรับอากาศ
- แสงสว่าง
- อุปกรณ์ไฟฟ้าสำนักงาน



2. การผลิตก๊าซชีวภาพ

ก๊าซชีวภาพ (Bio-Gas) หมายถึง ก๊าซที่เกิดขึ้นจากการย่อยสลายสารอินทรีย์ภายใต้สภาวะที่ปราศจากออกซิเจน โดยทั่วไป จะหมายถึง ก๊าซ มีเทน ที่เกิดจาก การหมักของ อินทรีย์วัตถุ เช่น เศษอาหาร, มูลสัตว์ หรือตะกอนน้ำเสีย เป็นต้น

ทางบริษัทได้ทำการติดตั้งระบบการผลิตก๊าซชีวภาพ จากเศษอาหาร วันละ 500 กิโลกรัม ประโยชน์ที่ได้รับ

- ผลิตก๊าซชีวภาพเทียบเท่า ก๊าซ LPG เท่ากับ 76 กิโลกรัมต่อวัน
- ลดขยะเศษอาหารได้ 500 กิโลกรัมต่อวัน
- ได้น้ำปุ๋ยชีวภาพ น้ำไปรดต้นไม้ให้เจริญงอกงาม



กิจกรรมที่ 3 : การปลูกป่ารักษาสิ่งแวดล้อม

การปลูกป่าไม้ จะทุกกำหนดในแผนตามนโยบายให้มีการปลูกต้นไม้ทั้งหมด 200,000 ต้น เพื่อให้สามารถดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้ 1,600,000 กิโลกรัมต่อปี หรือ 1,600 ตันต่อปี

ป่าไม้ ดิน และน้ำ ถือเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่จำเป็นต้องมีความสมดุลและมีความสัมพันธ์เกี่ยวของกันอย่างใกล้ชิด หากทรัพยากรดังกล่าวอย่างใดอย่างหนึ่งถูกทำลายให้สูญเสียบไป ความสมดุลระหว่างกันที่มีอยู่ย่อมจะมีการเปลี่ยนแปลง อาจทำให้ความอุดมสมบูรณ์ของต้นน้ำลำธารนั้นลดลงไปอย่างรวดเร็ว

การปลูกป่าในเขตในโรงงานเป็นการอนุรักษ์ระบบนิเวศในโรงงาน สร้างจิตสำนึกในการรักษาสิ่งแวดล้อมและปลูกฝังวัฒนธรรมการทำงานที่คำนึงถึงสิ่งแวดล้อมเป็นสิ่งสำคัญซึ่งโตโยต้าหวังเป็นอย่างยิ่งว่า แนวคิดนี้จะได้รับการปฏิบัติในทุกโรงงานโตโยต้าทั่วโลกและนำมาซึ่งการอยู่ร่วมกันของอุตสาหกรรมยานยนต์และการรักษาสิ่งแวดล้อมเพื่อเป็นการพัฒนาที่ยั่งยืนต่อไป

จุดประสงค์ของการปลูกป่าในเขต

- การอนุรักษ์ระบบนิเวศ
- การสร้างจิตสำนึกรักษาสิ่งแวดล้อม
- การตอบแทนสังคม



3.1 การอนุรักษ์ระบบนิเวศ

โรงงานโตโยต้า บ้านโพธิ์ ได้ดำเนินโครงการป่าในเขตในโรงงาน หรือ ECO Forest ขึ้น โดยใช้หลักการปลูกป่าในเขตตามแนวทางของ ศ.ดร.มียาวากิ ที่เป็นวิธีการสร้างป่าธรรมชาติที่สมบูรณ์ขึ้นภายในระยะเวลาที่เร็วกว่าวิธีปกติถึง 10 เท่า และใช้เวลาการดูแลเพียง 3 ปีแรกขึ้นอยู่กับสภาพของแต่ละพื้นที่

หลักการปลูกป่าในเขต แบบ ศ.ดร. มียาวากิ

วิธีการปลูกป่าในเขตของ ศ.ดร.อาคิระ มียาวากิ ศาสตราจารย์กิตติมศักดิ์ของมหาวิทยาลัยนานาชาติโยโกฮาม่า เป็นวิธีที่สามารถสร้างป่าได้อย่างรวดเร็วและมั่นคง โดยใช้พันธุ์ไม้ดั้งเดิม (Native Species) และปลูกแบบมีความหนาแน่นสูงในการปลูกซึ่งต้นไม้ส่วนใหญ่ที่มนุษย์ปลูกจะมีพันธุ์และความหนาแน่นน้อยกว่าในพื้นที่ธรรมชาติดังนั้นการปลูกป่าในเขตแบบ ศ.ดร.อาคิระ มียาวากิ คือการปลูกแบบป่าธรรมชาติอย่างสมบูรณ์แบบนั่นเอง

โดยหลักการปลูกที่สำคัญมีดังนี้

1. พันธุ์ไม้ที่ปลูกจะต้องเป็นชนิดพันธุ์ไม้ดั้งเดิม (Native species) เพราะมีความเหมาะสมกับสภาพภูมิประเทศ ทำให้ต้นไม้สามารถเติบโตได้อย่างเต็มที่และทำให้ง่ายต่อการดูแลรักษา

ซึ่งจากการหาจะได้ทั้งหมด 34 พันธุ์ไม้ ดังนี้

- ต้นยางนา ลักษณะทั่วไป ไม้ยืนต้น ผลัดใบ สูง 30-40 เมตร ใบเดี่ยวเรียงสลับกัน ดอกออกเป็นช่อสั้นๆตามง่ามใบตอนปลายกิ่ง ดอกมีสีชมพู
- ต้นตะเคียน ลักษณะทั่วไป ไม้ยืนต้นขนาดใหญ่ ไม่ผลัดใบสูงประมาณ 40 เมตร ใบเดี่ยวรูปไข่ เรียงสลับกัน ดอกสีขาวนวลหรือเหลืองอ่อน
- หว้า ลักษณะทั่วไป ไม้ยืนต้นสูง 10-35 เมตร ใบเดี่ยวออกตรงข้ามกัน ดอกออกเป็นช่อ มีสีขาวหรือสีเหลืองอ่อน ผลมีสีม่วงดำ
- พะยอม ลักษณะทั่วไป ไม้ยืนต้น ผลัดใบ สูง 15-30 เมตรใบเดี่ยว เรียงสลับกัน ดอกออกเป็นกลุ่มที่ปลายกิ่งมีสีขาว กลิ่นหอม ผลแก่มีสีน้ำตาลอ่อน
- กระเบา ลักษณะทั่วไป ไม้ยืนต้นขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ สูง 10-20 เมตร ใบเดี่ยว เรียงสลับกัน ดอกมีกลิ่นหอม ออกดอกตามง่ามใบ ผลมีขนสีน้ำตาลอมเหลือง
- ช่อย ลักษณะทั่วไป ไม้ยืนต้นขนาดกลาง สูง 10-20 เมตร ใบเดี่ยว ดอกออกเป็นช่อเล็กสั้นตามซอกใบมีสีขาวและเหลือง ผลสุกมีสีเหลือง ผลอ่อนมีสีขาวหรือเทา
- มะเกลือ ลักษณะทั่วไป ไม้ยืนต้นขนาดกลางถึงใหญ่ ไม่ผลัดใบ สูง 10-30 เมตร ใบเดี่ยว มีขนาดเล็ก เรียงสลับกัน ดอกมีขนาดเล็ก สีเหลืองอ่อน ผลกลมเกลี้ยง ผลอ่อนสีเขียว ผลแก่สีดำ
- เกด ลักษณะทั่วไป ไม้ต้นขนาดใหญ่ สูง 15-20 เมตร ใบเดี่ยว ไม่ผลัดใบ ใบขนานกันค่อนข้างถี่ ดอกออกเป็นกระจุกตามง่ามใบ ดอกมีสีเหลืองอ่อน กลิ่นหอม ผลกลม โต มีรสหวาน ผลสุกมีสีเหลืองสด
- มะพลับ ลักษณะทั่วไป ไม้ยืนต้นขนาดกลาง สูง 8-15 เมตร ใบเดี่ยว เรียงสลับกัน ดอกมีสีขาวหรือเหลืองอ่อน ดอกมีขนาดเล็ก ออกตามซอกใบ ผลสีส้ม มีขนสีน้ำตาล
- ไข่เน่า ลักษณะทั่วไป ไม้ยืนต้นขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ ผลัดใบ สูง 10-25 เมตร ใบประกอบแบบนิ้วมือเรียงตามข้าม ดอกมีสีขาวหรือม่วงอ่อน ออกดอกเป็นช่อตามซอกใบ ผลรูปไข่

166 The 11th Symposium on TQM-Best Practices in Thailand

- สมอพิเภก ลักษณะทั่วไป ไม้ยืนต้นขนาดกลางถึงใหญ่ ผลัดใบ สูง 15-35 เมตร ใบเดี่ยว เรียงสลับกัน ดอกเล็กออกเป็นช่อเดี่ยวๆ ที่ง่ามใบหรือรอยแผลใบตามกิ่งดอกมีสีขาวอมเหลือง ผลกลม แข็ง รสขม
- กระบก ลักษณะทั่วไป ไม้ยืนต้นขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ สูง 10-30 เมตร ผลัดใบ ชุ่มชื้น ใบเดี่ยว เรียงสลับกัน ดอกเล็ก มีสีขาวปนเขียวอ่อนออกดอกรวมกันเป็นช่อโตตามปลายกิ่ง ผลกลมรีหรือป้อม
- เฌียงพรวนางแอ ลักษณะทั่วไป ไม้ยืนต้นขนาดกลางถึงใหญ่ ใบเดี่ยวเรียงสลับกัน ออกดอกเป็นช่ออยู่ตรงส่วนปลายของลำต้นตามซอกใบ ดอกมีขนาดเล็ก สีเขียวๆ สีเหลืองๆ ผลสด รูปทรงกลม เมื่อสุกมีสีแดง
- โมกมัน ลักษณะทั่วไป ไม้ยืนต้นขนาดเล็กถึงขนาดกลาง ผลัดใบ สูงประมาณ 8-20 เมตร ใบเดี่ยว ออกตรงข้ามกันเป็นคู่ๆ ออกดอกเป็นช่อสั้นๆ ตามปลายกิ่งมีกลิ่นหอม ดอกมีสีขาวอมเหลือง
- แก้ว ลักษณะทั่วไป ไม้ยืนต้นขนาดเล็กถึงขนาดกลาง ไม้ผลัดใบ สูงประมาณ 5-10 เมตร ใบประกอบเรียงสลับกัน ออกเป็นช่อเป็นแผง ออกดอกเป็นช่อใหญ่ช่อสั้น ตามปลายกิ่งหรือดยอด กลิ่นหอม
- หาดหนูนุ ลักษณะทั่วไป ไม้ยืนต้นขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ สูงประมาณ 15-25 เมตร ใบเดี่ยว เรียงสลับกัน ดอกเล็ก สีขาวอมเหลือง ออกรวมเป็นแท่งกลมขนาดเล็กตามง่ามใบผล รูปทรงกลมบุบเบี้ยว เปลือกนอกผิวขรุขระ
- หมีเหม็น ลักษณะทั่วไป ไม้ยืนต้นขนาดใหญ่ สูง 5-10 เมตร ใบเดี่ยว เรียงสลับกัน ดอกเล็ก ออกเป็นช่อ มีกลิ่นหอม ผลกลม มีขนาดเท่าปลายนิ้ว ผลมีกลิ่นเหม็นเมื่อสุกมีสีดำ
- ข่า ลักษณะทั่วไป ไม้ล้มลุก ลำต้นเป็นก้านกลมแข็ง สูง 1.5-2 เมตร ใบเดี่ยว เรียงสลับกัน ออกดอกที่ยอดเป็นช่อ ดอกย่อยมีขนาดเล็ก มีสีขาวประสีม่วง มีดอกจากกอกขึ้นไปเป็นช่อใหญ่
- ขานาง ลักษณะทั่วไป ไม้ยืนต้นขนาดใหญ่ ผลัดใบ สูง 15-30 เมตร ใบเดี่ยว เรียงสลับกัน ดอกเล็ก สีเหลืองอ่อนแกมเขียว ออกดอกเป็นช่อตามง่ามใบและปลายกิ่ง ผลเล็ก
- มะกล่ำต้น ลักษณะทั่วไป ไม้ยืนต้นขนาดเล็กถึงขนาดกลาง ผลัดใบ สูง 5-20 เมตร ใบประกอบแบบขนนก เรียงสลับกัน ออกดอกเป็นช่อกลมยาวเรียงติดกัน แน่นคล้ายหางกระรอก ดอกมีสีขาวนวลหรือเหลืองอ่อน
- ตะโกนา ลักษณะทั่วไป ไม้ต้นขนาดเล็กถึงขนาดกลาง ไม้ผลัดใบ สูงได้ถึง 15 เมตร ใบเดี่ยว เรียงสลับกัน ออกดอกทั้งแบบเดี่ยวและเป็นช่อ ขึ้นอยู่กับเพศของดอก ดอกมีสีขาวหรือเหลืองอ่อนๆ
- พิลังกาสา ลักษณะทั่วไป ไม้พุ่มขนาดใหญ่หรือไม้ยืนต้นขนาดย่อม สูง 2-5 เมตร ใบเดี่ยว ออกสลับกันเป็นคู่ๆ ตามข้อต้น ดอกทั่วไปมีสีชมพูอมขาว ดอกอ่อนมีสีแดง เป็นสีดำเมื่อตอแรก

- เรวูดง ลักษณะทั่วไป เป็นพืชล้มลุก มีเหง้าหรือลำต้นอยู่ในดิน ใบเดี่ยว ยาวเรียว ดอกออกเป็นช่อจากยอดที่แทงขึ้นมาจากเหง้า มีสีขาว ผลทรงกลมมีขนสีแดงปกคลุมคล้ายเงาะขนาดเล็ก ภายในมีเมล็ด
- มะเดื่อ ลักษณะทั่วไป ไม้ต้นขนาดกลาง สูงประมาณ 10-20 เมตร ใบเดี่ยวออกแบบสลับ ดอกออกเป็นช่อบนกิ่งสั้นๆ ที่แตกออกจากลำต้นและกิ่งขนาดใหญ่ ผลกลมแบนหรือรูปไข่ มีขน ผลจะออกเป็นกระจุก
- กุ่มบก ลักษณะทั่วไป ไม้ต้นขนาดกลาง สูง 20 เมตร เป็นใบประกอบแบบนิ้วมือ ดอกออกเป็นช่อกระจายถี่ๆ ดอกมีสีขาว ผลมีสีเทาอมเหลือง ค่อนข้างกลมยาวหรือรูปไข่
- กระโดน ลักษณะทั่วไป ไม้ยืนต้นขนาดกลาง สูง 10-30 เมตร ใบเดี่ยว เรียงสลับถี่ที่ปลายกิ่ง ออกดอกเป็นช่อดอกมีขนาดใหญ่ มีสีขาว ผลมีรูปทรงไข่หรือกลม เมล็ดแบบ สีนํ้าตาลอ่อน
- มะหวด ลักษณะทั่วไป เป็นไม้พุ่มหรือไม้ต้นขนาดเล็ก สูง 5-10 เมตร ใบประกอบแบบขนนกปลายคู้ เรียงเวียนสลับกัน ออกดอกเป็นช่อที่ปลายกิ่ง ดอกมีสีขาวผลสดรูปไข่
- ติวเกลี้ยง ลักษณะทั่วไป เป็นไม้ผลัดใบ สูง 10-20 เมตร ใบเดี่ยว เรียงตรงข้ามกัน ออกดอกเดี่ยวๆ หรือเป็นช่อตามซอกใบ มีสีชมพู กลิ่นหอมอ่อนๆ ผลเดี่ยวทรงรีออกตามปลายกิ่ง ผลมีผิวสีเหลืองอมส้ม
- ยอป่า ลักษณะทั่วไป ไม้ยืนต้นขนาดเล็กถึงขนาดกลาง ผลัดใบ สูง 14-15 เมตร ใบเดี่ยว เรียงตรงข้ามกันออกดอกเป็นช่อตามซอกใบหรือปลายกิ่ง ดอกมีสีขาวผลสดผิวนอกขรุขระ เป็นปุ่มปม มีเมล็ดมาก
- มะม่วงป่า ลักษณะทั่วไป ไม้ยืนต้น สูง 25-30 เมตร ใบเป็นใบประกอบแบบขนนก ออกดอกเป็นช่อตามปลายกิ่งดอกเล็ก มีสีเหลืองอ่อน กลิ่นหอม ผลกลมรี เมื่อดิบจะมีสีเขียว เมื่อแก่สุกจะมีสีเหลืองส้ม
- ชันทองพยับบาท ลักษณะทั่วไป ไม้ยืนต้น ขนาดกลาง ใบเดี่ยว ออกตรงข้ามกันเป็นคู่ๆ ดอกจะออกเป็นช่อกระจาย ผลกลมรี ตรงปลายกลมแข็ง เมล็ดแบน
- มะนาวผี ลักษณะทั่วไป ไม้ต้นขนาดเล็ก สูงได้ถึง 6 เมตร ใบเดี่ยวเรียงสลับกัน ออกดอกเป็นช่อ มีสีขาว ดอกจะออกเป็นกระจุกตามง่ามใบ ผลสดกลมเล็กที่ผิวมีทั้งขรุขระมากและน้อย เมื่อสุกจะมีสีเขียวอมเหลือง
- ลำไยป่า ลักษณะทั่วไป ไม้ขนาดเล็กถึงไม้พุ่มประเภทรอเลื้อย สูง 5-12 เมตร ใบประกอบแบบขนนกชั้นเดียว เรียงเวียนสลับกัน ดอกเล็ก ออกเป็นช่อแตกแขนงตามปลายกิ่ง ดอกมีสีขาวอมเหลือง ผลดก
- ไทรย้อยใบทู่ ลักษณะทั่วไป ไม้ยืนต้นสูงได้ถึง 10 เมตร มีรากอากาศ ใบเดี่ยว เรียงเวียนสลับกัน ออกดอกเป็นช่อ ดอกมีขนาดเล็ก ออกเป็นคู่จากข้างกิ่ง มีช่อผลแบบมะเดื่อสีเหลือง ส้ม หรือแดงเข้ม

168 The 11th Symposium on TQM-Best Practices in Thailand

2. สร้างเนินดินเป็นแนวปลูก (Mound) เพื่อเพิ่มพื้นที่ผิวดิน ช่วยในการระบายน้ำและอากาศ

ดินและการสำรวจดิน

- การสำรวจดิน

ดินชั้นบนเป็นสิ่งสำคัญต่อการเจริญเติบโตของต้นไม้ และการเกิดรากดั่งนั้นจึงมีความสำคัญที่จะต้องวางแผนการ พัฒนาดินและตรวจสอบดินเพื่อให้มีสารอาหารที่เพียงพอสำหรับการเจริญเติบโตของต้นการในช่วง 3 ปีแรก

- ความลึกของดินที่มีประสิทธิภาพ

เพื่อการเจริญเติบโตของรากต้นไม้ที่ดี ดินชั้นบนควรลึก 20-30 เซนติเมตร และดินชั้นล่างควรลึก 70 เซนติเมตร ดินชั้นบนเป็นส่วนสำคัญที่สุดในการเจริญเติบโตของต้นไม้โดยรากทำหน้าที่ดูดซับความชื้นและสารอาหารดินชั้นล่างมีหน้าที่รองรับการเติบโตของราก ถ้ารากซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญต่อการเติบโตของต้นไม้ยังเติบโตลึกต้นไม้ก็จะโตได้ดี โดยชั้นดินที่มีความหนามากจะช่วยให้ต้นไม้เจริญเติบโตได้เต็มที่



- ส่วนผสมของดิน

การผสมจะใช้ดิน 80 % และอีก 20% เป็นส่วนผสมของ แกลบ กิ่งไม้ เปลือกไม้ ขุยมะพร้าว ปุ๋ยอินทรีย์ ฟาง





าศที่ดี และเป็นการเพิ่มพื้น

ทผวดน ความเขมสูงสุดของเนนดนเมควรเกน 45 อาศฯ ซงแมมพนทจกักัดก็สามารถทำเนนดินได้ โดยความกว้างของพื้นที่ปลูกเริ่ม 1 เมตร ขึ้นไป

ส่วนประกอบของดินที่ใส่ทำเนนดิน

- การพรวนดินบริเวณที่จะปลูกเป็นการช่วยปรับปรุงการระบายน้ำและความแน่นของดิน ถ้าดินมีความแน่นมากควรพรวนดินลึกลงไป 0.5 เมตร



ดินชั้นล่าง ในกรณีดินที่ผสมส่วนประกอบที่ใช้ทำเนนดินข้างต้นมีจำกัด จะนำดินที่ผสมส่วนประกอบที่ใช้ทำเนนดิน มาผสมกับหยวกกล้วย กิ่งไม้ หรือขุยมะพร้าว เพื่อช่วยลดปริมาณการใช้ดินและได้เป็นดินชั้นล่าง

- ดินชั้นบน เป็นดินที่ผสมส่วนประกอบของดินข้างต้นแล้ว ซึ่งเป็นดินที่มีสารอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของกล้าในระยะแรก

3. เตรียมกล้าไม้ (Potted seedlings) ที่มีอายุ 1-2 ปี หรือความสูงเฉลี่ยเฉลี่ยประมาณ 80-100 เซนติเมตร และต้องเป็นกล้าไม้ที่เพาะจากเมล็ดเท่านั้นเพื่อให้มีระบบรากที่เพียงพอ และแข็งแรง



4. มีความหนาแน่นในการปลูก 3 - 4 ต้นต่อตารางเมตร โดยทำการปลูกแบบสุมไม้ไม่เป็นแนวตรง เนื่องจากความต้องการแสงแดดจะเป็นการกระตุ้นการเจริญเติบโตของต้นไม้ในด้านความสูงในระยะ 3 ปีแรก และทำให้เกิดการคัดเลือกตามธรรมชาติเพื่อความอยู่รอด



5. ปลูกพันธุ์ไม้หลายๆ ชนิด ปะปนกันทั้งไม้ยืนต้นไม้พุ่ม และไม้พื้นล่างเพื่อให้มีสภาพคล้ายธรรมชาติ

6. การปลูกมีเทคนิคแบบพิเศษ เช่น เทคนิคการจุ่มน้ำ จากนั้นจึงคลุมด้วยฟางข้าวจะทำให้กล้าไม้อยู่ได้โดยไม่ต้องรดน้ำประมาณ 1 เดือน (ในกรณีที่ไม่สามารถรดน้ำได้อย่างต่อเนื่อง) และช่วยเพิ่มอัตราการรอดให้สูงขึ้นด้วย

การปลูกกล้าไม้

- ช่วงเวลาในการปลูก ควรปลูกต้นกล้าในช่วงต้นฤดูฝนเพื่อลดปัญหาการรดน้ำและต้นไม้อายุโต ซึ่งรากจะเจริญเติบโตได้ดีและจะทำให้ต้นกล้าแข็งแรงพอที่จะผ่านฤดูร้อนในปีถัดไป

- วิธีการปลูก ควรปลูกด้วยวิธีดังนี้

- 1) นำกล้าไม้ไปแช่น้ำโดยแช่ทั้งถุงพลาสติกและแช่ให้ท่วมถุงพลาสติก จนไม่มีฟองอากาศวิธีนี้จะทำให้ไม่จำเป็นต้องรดน้ำหลังจากการปลูกเสร็จแล้ว สามารถรดน้ำเล็กน้อยได้ก่อนวันที่จะทำการปลูกต้นไม้เพื่อไม่ให้ดินแห้งเกินไป

- 2) ขุดหลุมสำหรับปลูก เพื่อที่จะให้รากเจริญเติบโต ขุดหลุมขนาดใหญ่กว่า 1.5 เท่า โดยกองดินส่วนเกินไว้บนเนิน เพื่อใช้กลับในการปลูกต่อไป

- 3) นำถุงดำออก และวางต้นกล้าลงดิน

- นำถุงดำออกอย่างระมัดระวังก่อนที่จะนำกล้าไม้ลงดินโดยระวังไม่ไปทำลายราก

- นำต้นกล้าใส่ในหลุมอย่างระมัดระวัง

- ระวังไม่ให้ปลูกลึกเกินไป

- 4) กลบดิน

- นำดินใส่กลับไปรอบๆ ต้นกล้า กดดินเบาๆ

- ใช้มือกดเบาๆ ระวังไม่ให้ดินแน่นเกินไป

- 5) การคลุมด้วยฟาง ประโยชน์ของการคลุมด้วยฟาง เก็บรักษาความชื้นในดิน ป้องกันแสงจากดวงอาทิตย์โดยตรง ป้องกันดินแห้ง เป็นฉนวนช่วยควบคุมอุณหภูมิของดิน ไม่ให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างกะทันหัน ป้องกันการชะของดิน ควบคุมวัชพืช เป็นปุ๋ยให้ต้นไม้หลังจากย่อยสลายแล้ว

- ปริมาณ ฟางข้าว 4-5 กิโลกรัม ต่อ พื้นที่ 1 ตารางเมตร

- วิธีการ วางเป็นแนวตรงใกล้โคนต้นกล้าเพื่อป้องกันการกระเจา

ขนาดของพื้นที่ป่าในโรงเรียนโตโยต้าบ้านโพธิ์

ตั้งอยู่บริเวณด้านหน้าโรงงานบนเนื้อที่ 30,000 ตารางเมตร หรือ 19 ไร่ ปลูกต้นไม้ในวันที่ 3 สิงหาคม 2551 จำนวน 100,000 ต้น ใช้คนปลูกทั้งหมด 13,000 คน

172 The 11th Symposium on **TQM-Best Practices in Thailand**

เมื่อวันที่ 3 สิงหาคม 2551 ปลูกต้นไม้ 100,000 ต้น ใช้คนทั้งหมด 13,000 คน

การเจริญเติบโตเมื่อเวลาผ่านไป 2 ปี



ประโยชน์จากการปลูกป่าไม้

1. การปลูกป่าไม้ในพื้นที่โรงงาน เมื่อต้นไม้โตเต็มที่แล้วจะมีความสามารถในการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์รอบๆ บริเวณโรงงาน ส่งผลให้พื้นที่บริเวณโรงงานมีอากาศที่บริสุทธิ์มากขึ้น ต้นไม้ 1 ต้น สามารถดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้ 8 กิโลกรัมต่อปี ปัจจุบันสามารถปลูกต้นไม้ได้ทั้งหมด 120,000 ต้น ทำให้สามารถดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้ 960,000 กิโลกรัมต่อปี หรือ 960 ตันต่อปี
2. แนวป่าไม้ยังสามารถลดการใช้พลังงานได้อีกทางหนึ่ง เพราะความชื้นและร่มเงาของต้นไม้ทำให้พื้นที่บริเวณโรงงานเย็นลงส่งผลให้เครื่องปรับอากาศทำงานน้อยลง
3. แนวป่าไม้สามารถช่วยป้องกันไฟไหม้ เนื่องจากมีความชื้นสูง และป้องกันลมแรง
4. การปลูกป่าไม้ด้วยพันธุ์ไม้ดั้งเดิม (Native species) ตามวิธีของ ศ.ดร.มียาวากิ ทำให้สามารถสร้างป่าที่สมบูรณ์ใกล้เคียงกับป่าธรรมชาติได้อย่างรวดเร็วต้นกล้าเติบโตได้อย่างดี เนื่องจากต้นไม้มีความเหมาะสมต่อสภาพอากาศจึงสามารถร่นระยะเวลาการเจริญเติบโตของป่าธรรมชาติได้ถึง 10 เท่า
5. สามารถลดการบำรุงรักษาได้ จากการปลูกต้นกล้าหลายชนิดในความหนาแน่นสูง เมื่อต้นไม้โตขึ้นใบไม้จะบังแสงแดดได้ทำให้วัชพืชไม่สามารถขึ้นได้ แต่ในช่วง 3 ปีแรกต้องดูแลเรื่องกำจัดวัชพืชและให้น้ำ เพื่อให้ต้นกล้าเติบโตเป็นต้นไม้ที่แข็งแรงก่อน
6. เป็นการกระตุ้นจิตสำนึกที่รักษาสีเขียวแวดล้อมให้กับพนักงานและชุมชนรอบข้างอีกทั้งเป็นการเพิ่มระบบนิเวศให้กับพื้นที่และยังเพิ่มความสวยงามให้กับสถานที่อีกด้วย

3.2 แหล่งเรียนรู้เชิงนิเวศวิทยา (Biotope)

จุดประสงค์

เพื่อให้เป็นสถานที่ที่จะสร้างจิตสำนึกรักษ์ สิ่งแวดล้อมให้กับพนักงาน ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับบริษัทฯ และชุมชนรวมถึงประชาชนทั่วไป

สำหรับระบบนิเวศที่นำมาใช้เป็นแบบผสมซึ่งมาจากระบบนิเวศ 3 แบบได้แก่

- ระบบนิเวศป่าไม้

ป่าดิบชื้น มีอยู่ทั่วไปในทุกภาคของประเทศ และมากที่สุดแถบชายฝั่งภาคตะวันออกตามความสูงตั้งแต่ 0-100 เมตรจากระดับน้ำทะเล ซึ่งลักษณะทั่วไปมักเป็นป่ารกทึบ ประกอบด้วยพันธุ์ไม้มากมายหลายร้อยชนิด ต้นไม้ส่วนใหญ่เป็นวงศ์ยาง ไม้ตะเคียน กระบอก อบเชย เป็นต้น

- ระบบนิเวศในน้ำนิ่ง

ความสำคัญ เป็นแหล่งอาศัยของสัตว์น้ำและพืชน้ำ เป็นแหล่งอาหารที่สำคัญของสัตว์ต่างๆ ที่อยู่อาศัยในบริเวณนี้คือ พืชที่มีรากยึดอยู่ในพื้นดินใต้ท้องน้ำ เช่น พอก กก บัว กระดุก นอกจากนี้ ยังมีแพลงตอน และพืชลอยน้ำต่างๆ เช่น สาหร่าย ไดอะตอม แหน จอก เป็นต้น

174 The 11th Symposium on TQM-Best Practices in Thailand

ส่วนผู้บริโภค คือ สิ่งมีชีวิตที่เกาะอยู่ตามท้องน้ำ แผลงตอน และสิ่งมีชีวิตที่เกาะอยู่ตามต้นไม้หรือไปไม้ของพืชน้ำ เช่น หอยโข่ง หอยขม แมงมุมน้ำ ตัวอ่อนหิ่งห้อย ปลา ปู

- ระบบนิเวศป่าชายเลน

เป็นแหล่งอาศัยและขยายพันธุ์สัตว์น้ำ เป็นตัวกลางทำให้เกิดความสมดุลระหว่างพื้นน้ำและพื้นที่ของป่าชายเลนเป็นแหล่งอาหารที่อุดมสมบูรณ์ เป็นกำบังลม ป้องกันการพังทลายของดิน รากของพันธุ์ไม้ช่วยกรองสิ่งปฏิกูลต่างๆ ในน้ำ สิ่งมีชีวิตที่อาศัยตามชายฝั่งป่าชายเลน

ขนาดของพื้นที่

ตั้งอยู่บริเวณด้านหน้าโรงงานบนเนื้อที่ 48,000 ตารางเมตร หรือ 30 ไร่ และแบ่งเป็น 5 สถานี ดังนี้

- สถานีการเรียนรู้ที่ 1 คือ แหล่งเรียนรู้ถึงภาวะโลกร้อน
- สถานีการเรียนรู้ที่ 2 คือ แหล่งเรียนรู้ระบบนิเวศ (ECO system)
- สถานีการเรียนรู้ที่ 3 คือ แหล่งเรียนรู้พลังงานสะอาดและเทคโนโลยีเพื่อสิ่งแวดล้อม
- สถานีการเรียนรู้ที่ 4 คือ แหล่งเรียนรู้ระบบน้ำ
- สถานีการเรียนรู้ที่ 5 คือ แหล่งเรียนรู้ระบบป่านิเวศ



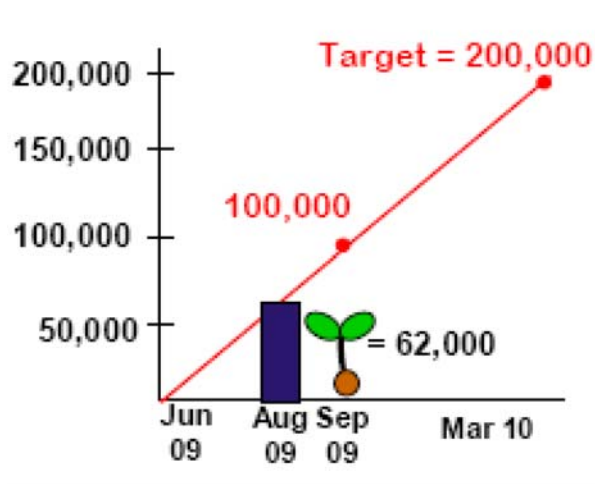
3.3 ศูนย์เพาะพันธุ์กล้าไม้

จุดประสงค์

- เป็นแหล่งเพาะกล้าไม้ 34 พันธุ์ไม้ ให้ได้เป้าหมายปีละ 200,000 ต้น เพื่อนำไปปลูกในโรงงาน บริษัทในเครือ ,ชุมชนและโรงเรียนในพื้นที่
- เป็นแหล่งเรียนรู้การเพาะพันธุ์กล้าไม้จากเมล็ด

วิธีการเพาะกล้าไม้

- กำหนดเป้าหมายในการเพาะกล้าไม้



176 The 11th Symposium on **TQM-Best Practices in Thailand**

- สํารวจแหล่งเมล็ดพันธุ์

- ส่งพนักงานไปอบรมที่โครงการหลวงเขาหินซ้อน

- เก็บเมล็ดพันธุ์



- นำเมล็ดพันธุ์ลงแปลงเพาะกล้า



178 The 11th Symposium on TQM-Best Practices in Thailand

- นำนักเรียนเข้ามาเรียนรู้กิจกรรมภายในบริษัท เช่น ศึกษากระบวนการผลิต แหล่งเรียนรู้ระบบนิเวศวิทยา

- นำนักเรียนไปศึกษาในสถานที่ภายนอก



- สอนให้นักเรียนได้ทำการปฏิบัติจริงโดยการปลูกต้นไม้ 1,000 ต้น สามารถดูดซับ CO₂ ได้ 8,000 กิโลกรัมต่อปี หรือ 8 ตัน CO₂ ต่อปี



การวัดและวิเคราะห์คุณภาพของผลการดำเนินงานและประโยชน์ที่ได้รับ

1. การลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และการใช้พลังงานทดแทน

การวัดและวิเคราะห์จะใช้หลักการ ความสมดุล ระหว่างการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์กับการปลูกต้นไม้ชดเชย การปลูกต้นไม้ 1 ต้น จะสามารถดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้ 8 กิโลกรัม ต่อปี

- อธิบายภาพตามหมายเลข

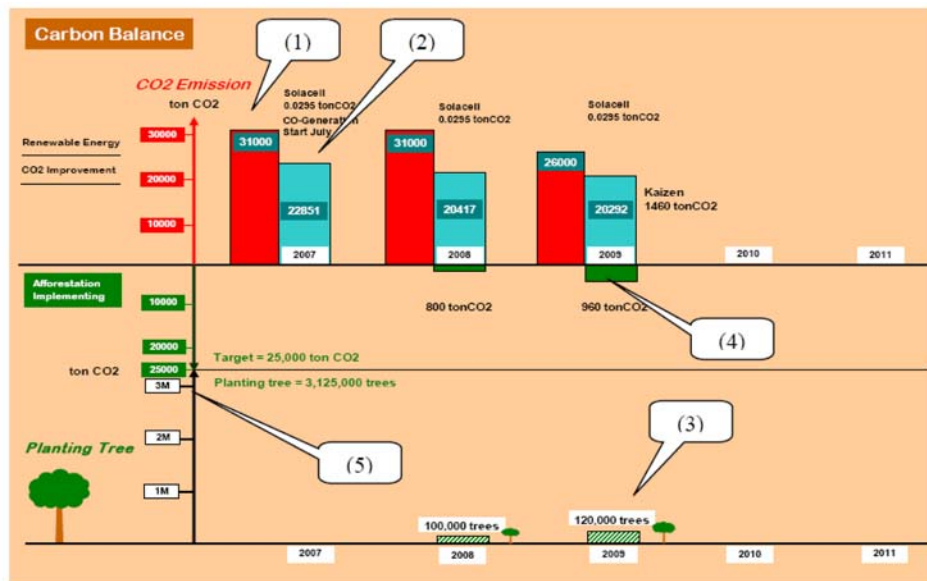
1) กรณีที่เราไม่มีการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมเราจะต้องปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ถึง 31,000 ตันต่อปี

2) การที่เราได้ใช้เทคโนโลยีใหม่ การใช้พลังงานทดแทน และการลดการใช้พลังงาน จะเห็นได้ว่า สามารถลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เหลือ 22,851 ตันต่อปี

3) จำนวนที่ปลูกต้นไม้ไปแล้ว 120,000 ต้น

4) จำนวนการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้ 960 ตันต่อปี

5) เป้าหมายที่จะทำให้เกิดการสมดุลระหว่างการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ จะต้องปลูกต้นไม้ทั้งหมด 3,125,000 ต้น



180 The 11th Symposium on TQM-Best Practices in Thailand

2. การสร้างระบบป่านิเวศและแหล่งเรียนรู้เชิงนิเวศวิทยา

2.1 การวัดและวิเคราะห์การวัดการเจริญเติบโต และอัตราการรอดของต้นไม้

- เลือกพื้นที่ที่จะทำการวัด

- กำหนดเครื่องหมายต้นที่จะวัดขนาด

- วัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของต้นไม้

- วัดขนาดความสูงของต้นไม้

- เก็บข้อมูลการเจริญเติบโตและอัตราการรอดของต้นไม้ การกำหนดการเก็บข้อมูลจะทำทุกๆ 3 เดือน



- ประโยชน์ที่ได้รับ สามารถนำข้อมูลมาวิเคราะห์ได้ว่าต้นไม้ มีปัญหาในการเจริญเติบโตหรือไม่ กรณีที่มีปัญหาจะสามารถเข้าไปแก้ไขได้ทันก่อนที่ต้นไม้จะตาย และสามารถนำข้อมูลเพื่อนำไปใช้ในการปรับปรุงในการปลูกต้นไม้ในครั้งต่อไป

2.2 การวัดและวิเคราะห์ระบบนิเวศใน Eco forest และ Biotope โดยจะใช้สิ่งมีชีวิตเป็นตัวชี้วัด ซึ่งเราได้เลือกคือ หิ่งห้อย เพราะหิ่งห้อยเป็นแมลงที่มีผลจากการกระทบของสิ่งแวดล้อม



182 The 11th Symposium on TQM-Best Practices in Thailand

- การเกิดแสงของหิ่งห้อย ตัวเต็มวัยของหิ่งห้อยมีอวัยวะทำแสงอยู่ที่ช่องท้อง ด้านล่าง ตัวผู้เมื่ออวัยวะให้แสง 2 ปล้อง ตัวเมียมี 1 ปล้อง แสงในตัวผู้จึงสว่างกว่าตัวเมียแสงของหิ่งห้อยเป็นแสงเย็น เกิดจากปฏิกิริยาของสารลูซิเฟอรินที่อยู่ในอวัยวะทำแสง

- วงจรชีวิตของหิ่งห้อยน้ำจืด หิ่งห้อยตัวเมียวางไข่ได้ใบพีชน้ำ เช่นใบจอก โดยวางไข่เป็นกลุ่มๆ ละประมาณ 5-130 ฟอง ไข่มีสีเหลืองนวล รูปร่างรี กลุ่มไข่มีเมือกใสปกคลุม ไข่อายุ 9 วัน มีระยะหนอน 5 วัน หนอนวัยแรกมีครีบ รอบลำตัว หนอนวัยอื่นไม่มีครีบ ระยะหนอน 79 วัน ระยะดักแด้ 6 วัน ตัวเต็มวัยมีขนาดยาว 10 มิลลิเมตร กว้าง 4 มิลลิเมตร พบในแหล่งน้ำจืด

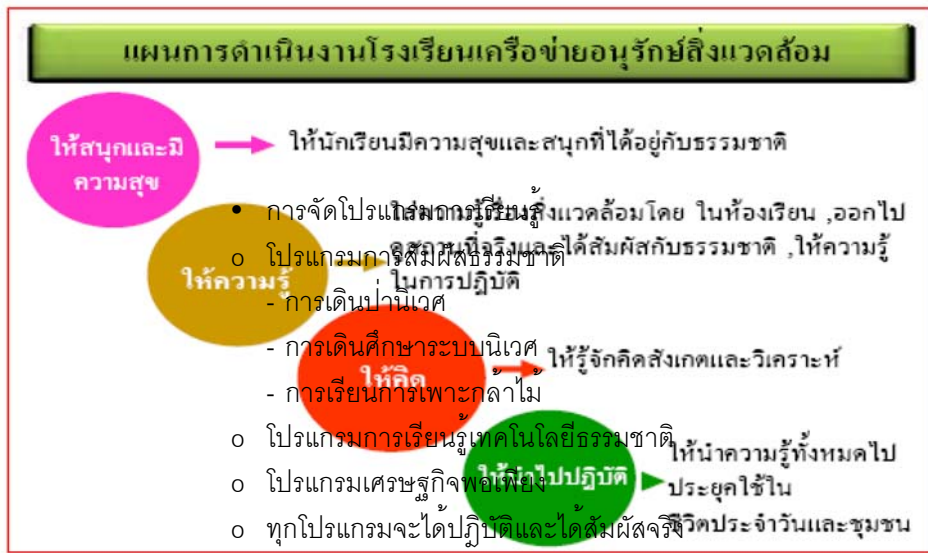
- วงจรชีวิตของหิ่งห้อยจะยาวนานหรือสั้นขึ้นอยู่กับ
 - อุณหภูมิ
 - ความชื้น
 - ความอุดมสมบูรณ์ของอาหาร
- ประโยชน์ที่ได้รับ กรณีที่ระบบนิเวศในน้ำดีก็จะมีอาหารให้ หิ่งห้อยได้กิน หิ่งห้อยจะมีจำนวนที่มากขึ้น กรณีที่มีป่าไม้ปกคลุม ก็จะทำให้อุณหภูมิไม่สูง และก็จะมีน้ำจืด ทำให้หิ่งห้อยอยู่ได้



ความท้าทายต่อไป

การสร้างโรงเรียนสิ่งแวดล้อมในพื้นที่โรงงาน เพื่อให้พนักงาน นักเรียน ชุมชน และประชาชนทั่วไปได้เข้ามาเรียนรู้การดูแลรักษาสิ่งแวดล้อมด้วยจิตวิญญาณ และได้สัมผัสกับธรรมชาติด้วยตัวเอง

- หลักการในการสอน



ปัญหา อุปสรรค และแนวทางแก้ไข

จากการดำเนินกิจกรรมที่ผ่านมา สิ่งที่เป็นปัญหา หรืออุปสรรคที่พบคือ

- การเสริมสร้างความเข้าใจเรื่องการดำเนินกิจกรรมให้กับพนักงาน เนื่องจากกิจกรรมมีความซับซ้อน และรายละเอียดค่อนข้างมากจึงยากแก่การทำความเข้าใจให้กับพนักงานอย่างทั่วถึง ทำให้ในช่วงแรกเกิดความไม่เข้าใจในกิจกรรม และไม่ก่อให้เกิดความร่วมมือ อย่างไรก็ตามด้วยความมุ่งมั่นและการเสริมสร้างความเข้าใจให้กับพนักงานด้วยการจัดอบรมการประชาสัมพันธ์ต่างๆ การปฏิบัติงานหน้างานจริง และการตรวจติดตามจากผู้บริหารทำให้พนักงานมีความเข้าใจ และให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีในการทำกิจกรรม

- กิจกรรมที่ไม่เคยทำมาก่อนและมีความรู้ไม่พอ เช่นกิจกรรมการเลี้ยงหิ้งห้อย การหาเมล็ดกล้าไม้เพื่อนำมาเพาะพันธ์ การปลูกต้นไม้ให้อยู่รอด ซึ่งพนักงานมีความรู้ไม่พอ ไม่มีประสบการณ์ จึงต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญมาให้คำแนะนำในช่วงแรก

ปัจจัยแห่งความสำเร็จ และความยั่งยืน

การปฏิบัติภายใต้กรอบแนวคิด " วิถีแห่งโตโยต้า " (Toyota Way)

- ความท้าทาย (Challenge) ทางบริษัทส่วนใหญ่จะมีความรู้ด้านการประกอบรถยนต์เป็นหลัก และบุคคลกรส่วนใหญ่จะไม่ค่อยมีความรู้ทางด้านระบบนิเวศ จึงจำเป็นต้องศึกษาเรียนรู้พร้อมปฏิบัติและเก็บข้อมูลไปพร้อมๆกัน

- โลกทัศน์แห่งโตโยต้า 2020 มุ่งที่จะผลักดันการผลิต ควบคู่ไปกับการรักษาสิ่งแวดล้อม ซึ่งโตโยต้ามีความพยายามอย่างยิ่งในการที่จะทำให้วัฏจักรทั้งสองอยู่คู่กันไปโดยคงไว้ซึ่งความสมดุลของธรรมชาติและการพัฒนาอุตสาหกรรมอย่างยั่งยืน

เอกสารอ้างอิง

สำนักงานความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม บริษัท โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย จำกัด