



Faculty of ENGINEERING | Chulalongkorn University  
*Pillar of the Kingdom*

# นวัตกรรมเทคโนโลยีสะอาด

ศ.ดร. ไพศาล กิตติสุขภกร  
ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



## แนวโน้มขององค์กรในอนาคต

- ❁ ต้องจัดการองค์กรให้มีประสิทธิภาพ
- ❁ ต้องมีความพร้อมในการแข่งขันอย่างเสรี
- ❁ ต้องพยายามลดค่าใช้จ่าย
- ❁ ต้องมีนวัตกรรมเป็นของตนเอง



## CT คือ อะไร

**Cleaner Technology (CT)**

(Cleaner Production CP – การผลิตที่สะอาด)

(Pollution Prevention P2 – การป้องกันมลพิษ)

(Waste Minimization WM – การลดของเสียให้น้อยที่สุด)

CT แปลเป็นไทยว่า เทคโนโลยีสะอาด

หมายถึง การพัฒนา เปลี่ยนแปลง ปรับปรุง **อย่างต่อเนื่อง** ของกระบวนการผลิตหรือการบริการ โดยก่อให้เกิดผลกระทบหรือความเสี่ยงต่อมนุษย์ และสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด



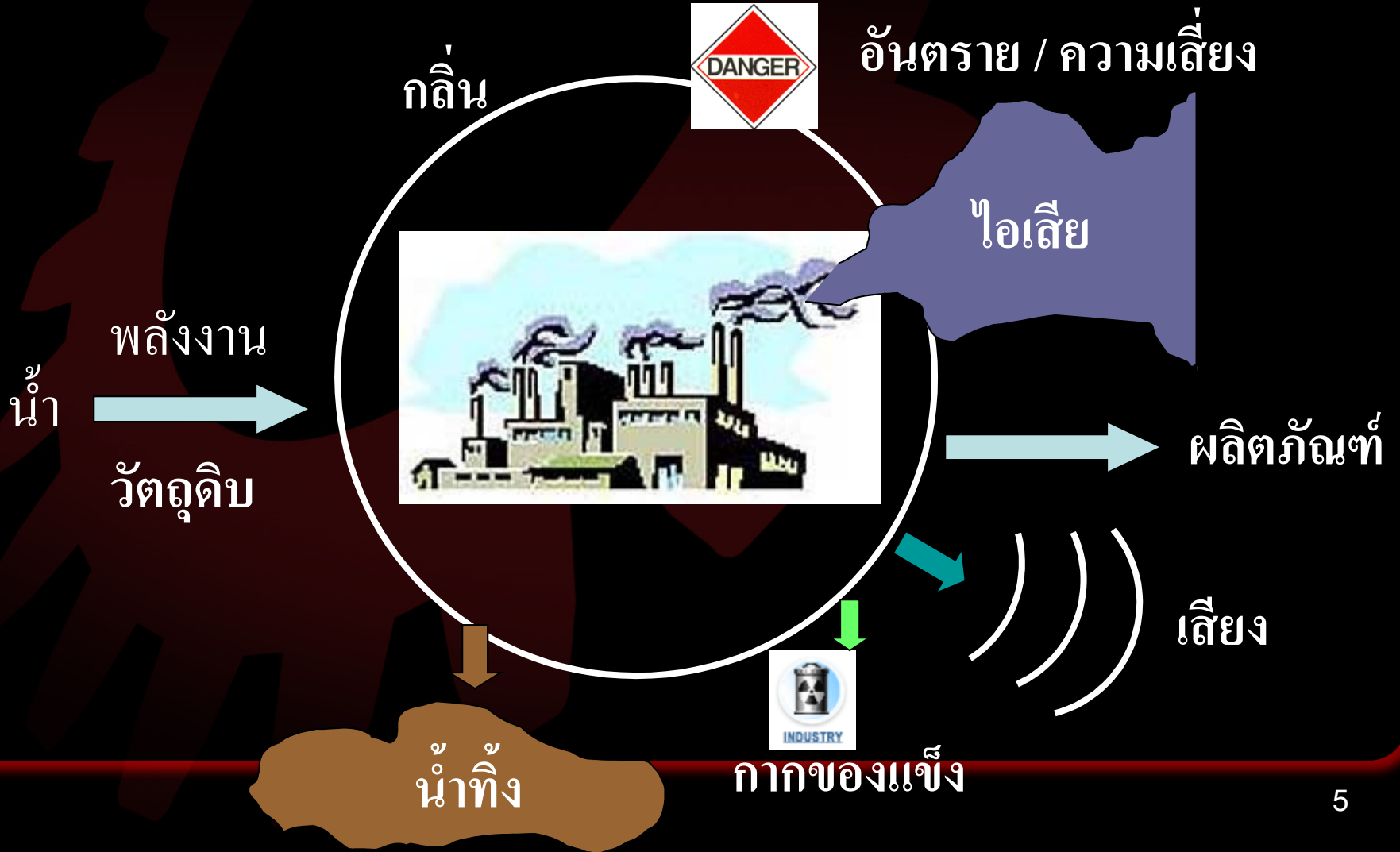
## แนวคิดของ CT

1. ป้องกัน หรือ ลดการเกิดมลพิษและของเสีย
2. ใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ
3. ลดอันตราย และความเสี่ยงต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม

“CT เป็นการลดมลพิษที่แหล่งกำเนิด  
ซึ่งเป็นการรักษาสิ่งแวดล้อม และการ  
ลดค่าใช้จ่ายในการผลิตไปพร้อมกัน”



# แผนภาพจำลองการผลิตในอุตสาหกรรม





## ทำไมจึงควรใช้ CT

วัตถุดิบ + การจัดการ + กระบวนการผลิต

ผลิตภัณฑ์

ของเสีย

แนวคิด CT

ลดของเสียที่แหล่งกำเนิด

วิธีการดั้งเดิมดั้งเดิม

บำบัดที่ปลายทาง



## ประโยชน์ของการทำ CT

ประโยชน์สำคัญ 2 ประการของ CT คือ

1. ประโยชน์เชิงธุรกิจ (Economic Benefit)

- สามารถคำนวณได้เป็น กำไร (บาท/ปี)

2. ประโยชน์เชิงสิ่งแวดล้อม (Environmental Benefit)

- สามารถคำนวณได้เป็น ปริมาณทรัพยากรที่ใช้ลดลง (หน่วย/ปี) และ/หรือ ปริมาณของเสียที่ลดลง (หน่วย/ปี)



# การใช้ CT ทำได้อย่างไร

## สร้างแผนภาพกระบวนการผลิต

หาแหล่งกำเนิดการสูญเสีย

เมื่อมีสารเข้ามาจะต้องออกไปในรูปผลิตภัณฑ์หรือของเสีย



วิเคราะห์สาเหตุ

ดูจาก 5 ปัจจัย ได้แก่ วัตถุดิบ เทคโนโลยี การจัดการ  
ผลิตภัณฑ์ และ ของเสีย



หาวิธีป้องกัน/แก้ไข

วัดและบันทึกตัวเลขที่เกี่ยวข้อง เช่น ปริมาณ ความเข้มข้น  
พิจารณาจากแหล่งที่เป็นสาเหตุ 5 ข้อ

- (1) เปลี่ยน / ปรับปรุงวัตถุดิบ
- (2) เปลี่ยน / ปรับปรุงเทคโนโลยี, อุปกรณ์
- (3) ใช้วิธีการผลิต / การจัดการที่เหมาะสม
- (4) เปลี่ยน / ปรับปรุง ผลิตภัณฑ์
- (5) การใช้ซ้ำ / หมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่





# นวัตกรรม เริ่มจาก *IDEA*

*IDEA* ทำอะไร

ขายได้หรือไม่ ติดตลาดนานแค่ไหน

ผลิตอย่างไร

<https://youtu.be/g3huGHsSKDA>



# หาวิธีป้องกัน/แก้ไข และนวัตกรรมใหม่ๆ

นวัตกรรมวัสดุคืบ

วัสดุคืบใหม่ๆ คือ วัสดุคืบชีวภาพ, วัสดุคืบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ฯลฯ

นวัตกรรมกระบวนการผลิต

กระบวนการผลิตประสิทธิภาพสูง ขนส่งด้วยระบบท่อ เทคโนโลยีการผลิตขั้นสูง ระบบอัตโนมัติ ฯลฯ

นวัตกรรมผลิตภัณฑ์

ผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม นวัตกรรมใหม่ๆ

นวัตกรรมจัดการของเสีย

เปลี่ยนของเสียเป็นพลังงาน เปลี่ยนเป็นปุ๋ย ฯลฯ



## ตัวอย่างนวัตกรรม

นวัตกรรมจัดการของเสีย

**GEF UNIDO Global Cleantech Programme**

Waste to Energy

1. Converting industrial paper-industry waste to bio-ethanol
2. Green electricity generation from waste tyres



## ตัวอย่างนวัตกรรม

### นวัตกรรมผลิตภัณฑ์

**Ecoproduct** หรือ ฉลากเขียว

<http://www.thaiecoproduct.com/index.php/summaryproduct.html>

เช่น ตู้เย็น แอร์ เครื่องซักผ้า บรรจุก๊าซ

-Egg Design by ATchara กล่องชีวเวลรี่จากเปลือกไข่ห่านประดับคริสตัล

-ของใช้จากขวดพลาสติก (PET) เป็นต้น

<http://www.greenandcleansolution.com/>

หุ่นยนต์ทำความสะอาดคราบน้ำมัน นวัตกรรมใหม่ จาก MIT



## ตัวอย่างนวัตกรรม

### นวัตกรรมผลิตภัณฑ์ ( ตัวอย่าง )

1. ฟิล์มถนอมอาหาร
2. ปูนสี
3. สีทำความสะอาดด้วยตัวเอง
4. Hydrogen Car
5. Alternative Energy
6. Solar Cell



## ตัวอย่างนวัตกรรม

### นวัตกรรมกระบวนการผลิต

“Clean Product Clean Process” เช่น โรงกลั่นบางจาก

เปลี่ยนตัวเร่งปฏิกิริยา ได้ผลิตภัณฑ์ใหม่ หรือเปลี่ยน **by product**

เครื่องถ่ายเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนใหม่ ๆ

การนำพลังงานเหลือทิ้งไปให้โรงงานอื่นใช้

การนำของเสียไปให้โรงงานอื่นใช้





## ตัวอย่างนวัตกรรม

นวัตกรรมอื่น ๆ

Internet Banking  
Shopping online

ระว่าง ผลิตภัณฑ์ที่โฆษณาเกินจริง