

บทที่ 7

นวัตกรรมด้านพลังงานและเทคโนโลยี: แนวพระราชดำริเกี่ยวกับพลังงานทดแทน

สำนักงานจัดการศึกษาทั่วไปและศิลปวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

พลังงาน (Energy)



พระบิดาแห่งพลังงาน



"...ถ้าน้ำมันเชื้อเพลิงหมดแล้ว ก็ใช้เชื้อเพลิงอย่างอื่นได้ มีแต่ต้องขยัน
หาวิธีที่ทำให้เชื้อเพลิงเกิดใหม่ เชื้อเพลิงที่เรียกว่าน้ำมันนั้น มันจะหมดภายใน
ไม่กี่ปีหรือไม่กี่สิบปีก็หมด... ถ้าไม่ได้ทำเชื้อเพลิงทดแทนเราก็เดือดร้อน..."

พระราชดำรัสของ พระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช

-๙- สืบสานพระราชปณิธานพระบิดาแห่งการพัฒนาพลังงานไทย -๙-

หัวข้อการบรรยายและกิจกรรม:

บรรยาย:

- สถานการณ์พลังงานในประเทศไทย
- เทคโนโลยีพลังงาน

กิจกรรมกลุ่ม:

1. จำแนกพลังงานตามแหล่งที่นำมาใช้ประโยชน์
2. การใช้พลังงานที่เหมาะสมกับบริบทพื้นที่

นำเสนอกิจกรรมกลุ่ม

สถานการณ์พลังงานในประเทศไทย พ.ศ. 2560

1



การใช้พลังงานขั้นต้น

2,754 พันบาร์เรลเทียบเท่าน้ำมันดิบต่อวัน*
เพิ่มขึ้นจากภาวะเศรษฐกิจที่ปรับตัวดีขึ้น
โดยเพิ่มขึ้นเกือบทุกประเภท ยกเว้นก๊าซธรรมชาติ

▲ 2.4%

*รวมการใช้พลังงานทดแทน



ภาพรวมภาวะเศรษฐกิจ

- **GDP** : ปี 2560 คาดว่าจะขยายตัว **3.9%**
จากการลงทุน และการส่งออกที่ขยายตัว
ดีขึ้นตามการขยายตัวของเศรษฐกิจโลก
- **ราคาน้ำมันดิบดูไบ** : คาดว่าเฉลี่ยอยู่ที่
53 \$/BBL โดยในช่วงครึ่งปีหลัง
ปรับตัวเพิ่มสูงขึ้นตามเศรษฐกิจโลก
และข้อตกลงลดกำลังการผลิต
ของกลุ่มผู้ผลิตน้ำมัน

ที่มา : สศช.

2

การใช้พลังงานรายชนิด



การใช้น้ำมันสำเร็จรูป

▲ 2.0%

: **เพิ่มขึ้น** โดยเพิ่มเกือบทุกประเภท
ยกเว้นการใช้น้ำมันเตา และ LPG ที่ลดลง



กลุ่มเบนซิน

▲ 3.8%

ดีเซล

▲ 2.6%

: **เพิ่มขึ้น** จากราคาน้ำมันที่ยังทรงตัวอยู่ในระดับไม่สูงมากนัก



น้ำมันเครื่องบิน*

▲ 4.4%

: **เพิ่มขึ้น**
จากการท่องเที่ยว
ที่ขยายตัวได้ดี



น้ำมันเตา

▼ 7.2%

: **ลดลง** จากการใช้
ในภาคการผลิตไฟฟ้า
และภาคอุตสาหกรรม



LPG**

▼ 1.8%

: **ลดลง** จากการใช้
ในภาคขนส่ง



ไฟฟ้า

▲ 1.4%

: **เพิ่มขึ้น** จากการขยายตัว
ทางเศรษฐกิจ โดยเฉพาะ
ภาคอุตสาหกรรมและธุรกิจ



ก๊าซธรรมชาติ

▼ 0.1%

: **ลดลง** จากการใช้เพื่อผลิต
ไฟฟ้า และการใช้ NGV
ที่ลดลง

สถานการณ์พลังงานในประเทศไทย พ.ศ. 2561

1 สมมติฐานการพยากรณ์



GDP

: ปี 2561 คาดว่าขยายตัว
▲ 3.6 – 4.6%



อัตราแลกเปลี่ยน
: 34 - 35 บาท/\$



ราคาน้ำมันดิบดูไบ
: สศช. 50 - 60 \$/BBL
: PRISM 52 - 57 \$/BBL

2 รวมการใช้พลังงานขั้นต้น

หน่วย : พันบาร์เรลเทียบเท่าน้ำมันดิบต่อวัน

2,811 ▲ 2.1%

การใช้พลังงานปี 2561 คาดว่าจะเพิ่มขึ้นจากภาวะเศรษฐกิจของประเทศและเศรษฐกิจโลกที่ขยายตัวต่อเนื่อง โดยเพิ่มขึ้นเกือบทุกประเภท ยกเว้นก๊าซธรรมชาติที่คาดว่าจะมีการใช้ลดลง

3 การใช้พลังงานขั้นต้นรายชนิด



น้ำมัน

▲ 2.2%

: **เพิ่มขึ้น** จากการขยายตัวทางเศรษฐกิจ และราคาน้ำมันที่คาดว่าจะยังคงอยู่ในระดับต่ำ



ก๊าซธรรมชาติ

▼ 1.2%

: **ลดลง** จากการใช้เพื่อผลิตไฟฟ้า และการใช้ในภาคขนส่ง (NGV)



ถ่านหิน/ลิกไนต์

▲ 1.2%

: **เพิ่มขึ้น** โดยเฉพาะการใช้ถ่านหินในภาคอุตสาหกรรม



พลังงานทดแทน

▲ 7.1%

: **เพิ่มขึ้น** จากนโยบายส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทนของภาครัฐ

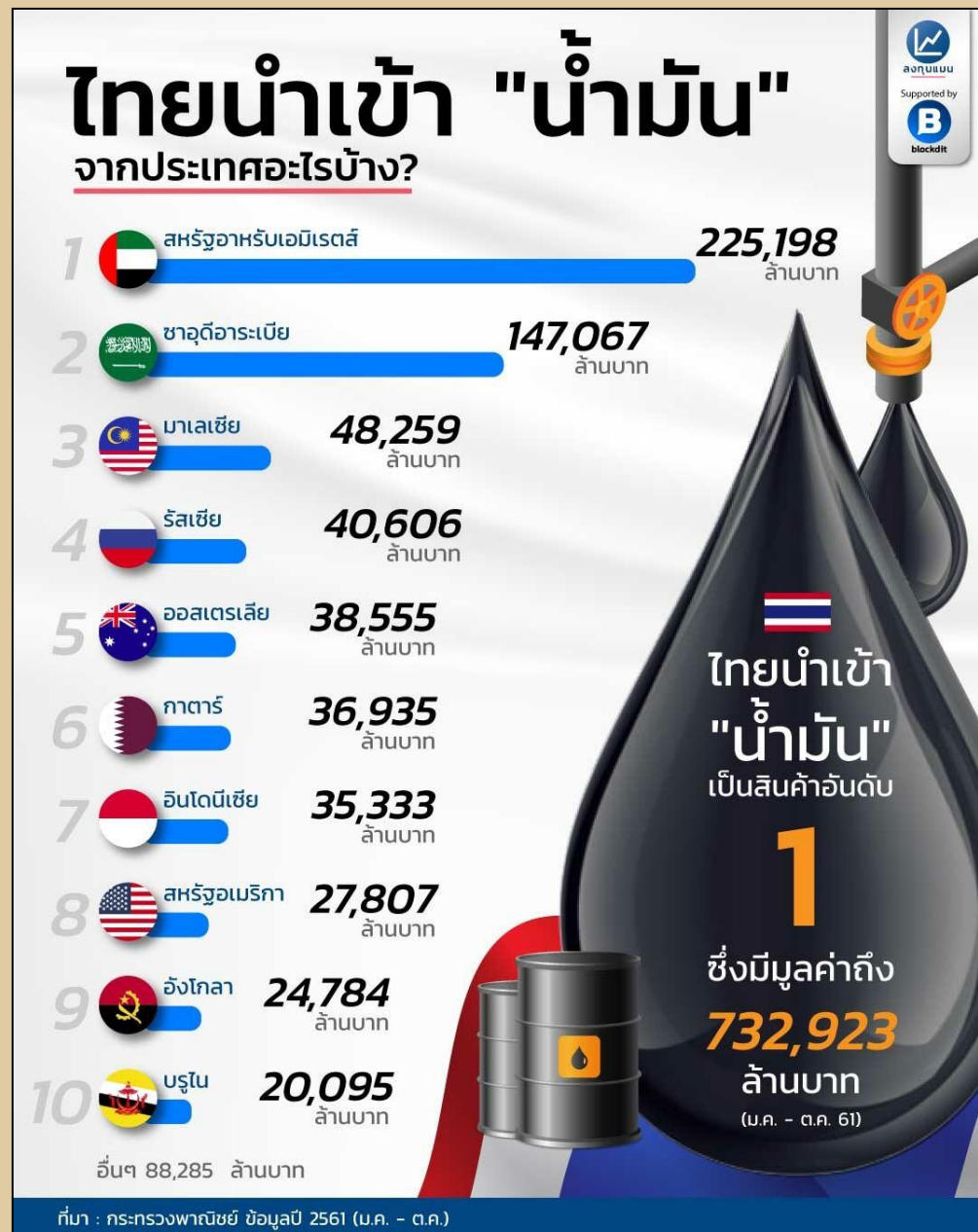


ไฟฟ้านำเข้า

▲ 0.4%

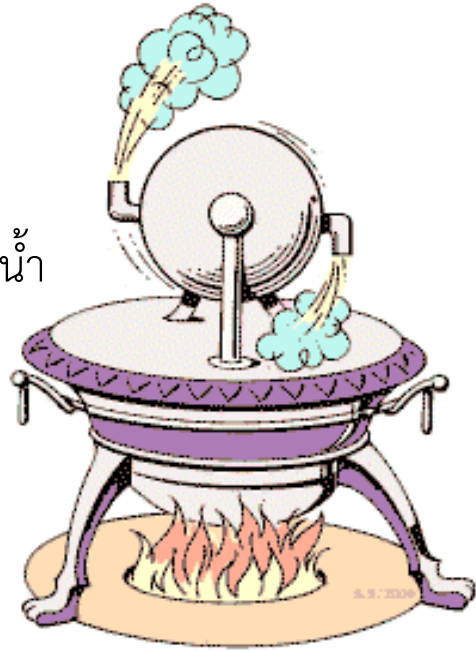
: **เพิ่มขึ้น** ในอัตราที่ชะลอลง เนื่องจากฐานการนำเข้าจากสปป.ลาว ที่สูงอยู่แล้วตั้งแต่ปี 2560

การนำเข้าน้ำมันดิบปี 2561



ความเป็นมาของพลังงาน

ไอน้ำ



ไฟฟ้า
ฟ้าผ่าสายเมฆ

การทดลองของแฟรงคลิน
ในปี ค.ศ.1752 เบนจามิน แฟรงคลิน
(Benjamin Franklin) (ค.ศ. 1706-1790) ชาวอเมริกัน
ซึ่งเป็นทั้งนักการเมืองและนักประดิษฐ์ ได้ทำการ
ทดลองเสี่ยงตาย นำว่าวผูกติดไว้กับเชือกป่าน
ที่นำไฟฟ้า และนำไปเล่นไว้ในบริเวณที่มีฝนฟ้า
คะนอง โดยแฟรงคลินต้องการให้กระแสไฟฟ้า
วิ่งจากเชือกป่านลงมาที่ขวดแก้วไลเดน จาก
(Leyden jar) ซึ่งเป็นแบตเตอรี่ในยุคแรกๆ
การทดลองนี้พิสูจน์ให้เห็นว่าฟ้าผ่าคือไฟฟ้าชนิด
หนึ่ง ซึ่งผู้คนอีกเป็นจำนวนมากได้ทำการ
ทดลองนี้ แต่ไม่โชคดีเหมือน
แฟรงคลิน
เพราะมี
อย่างน้อยสอง
คนถูกฟ้าผ่าและ
เสียชีวิต

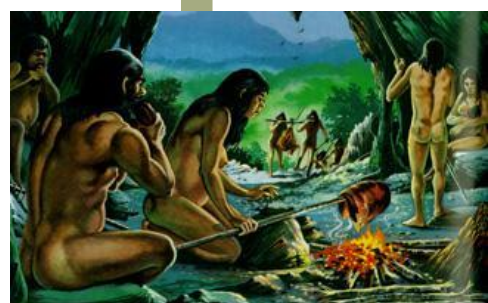
Einstein นิวเคลียร์

*"A mente que se abre a
uma nova idéia jamais
voltará ao seu tamanho
original."*

$R = 0$

$E = mc^2$

1,000 ปีก่อน
คริสตกาล



ไฟ

ค.ศ. 100

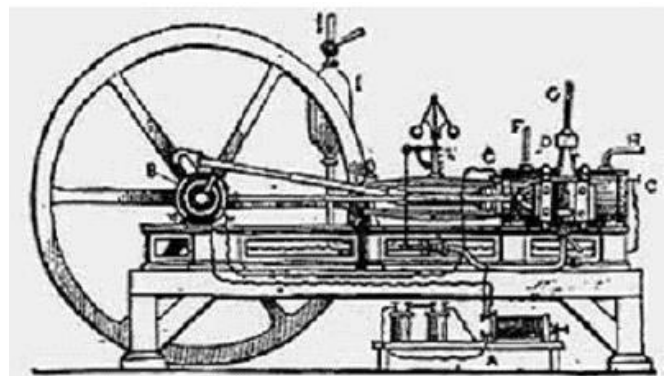
ค.ศ. 1638

แรงและการเคลื่อนที่

ค.ศ. 1752

ค.ศ. 1859

ค.ศ. 1905



The Lenoir Gas Engine

เครื่องยนต์สันดาปภายใน



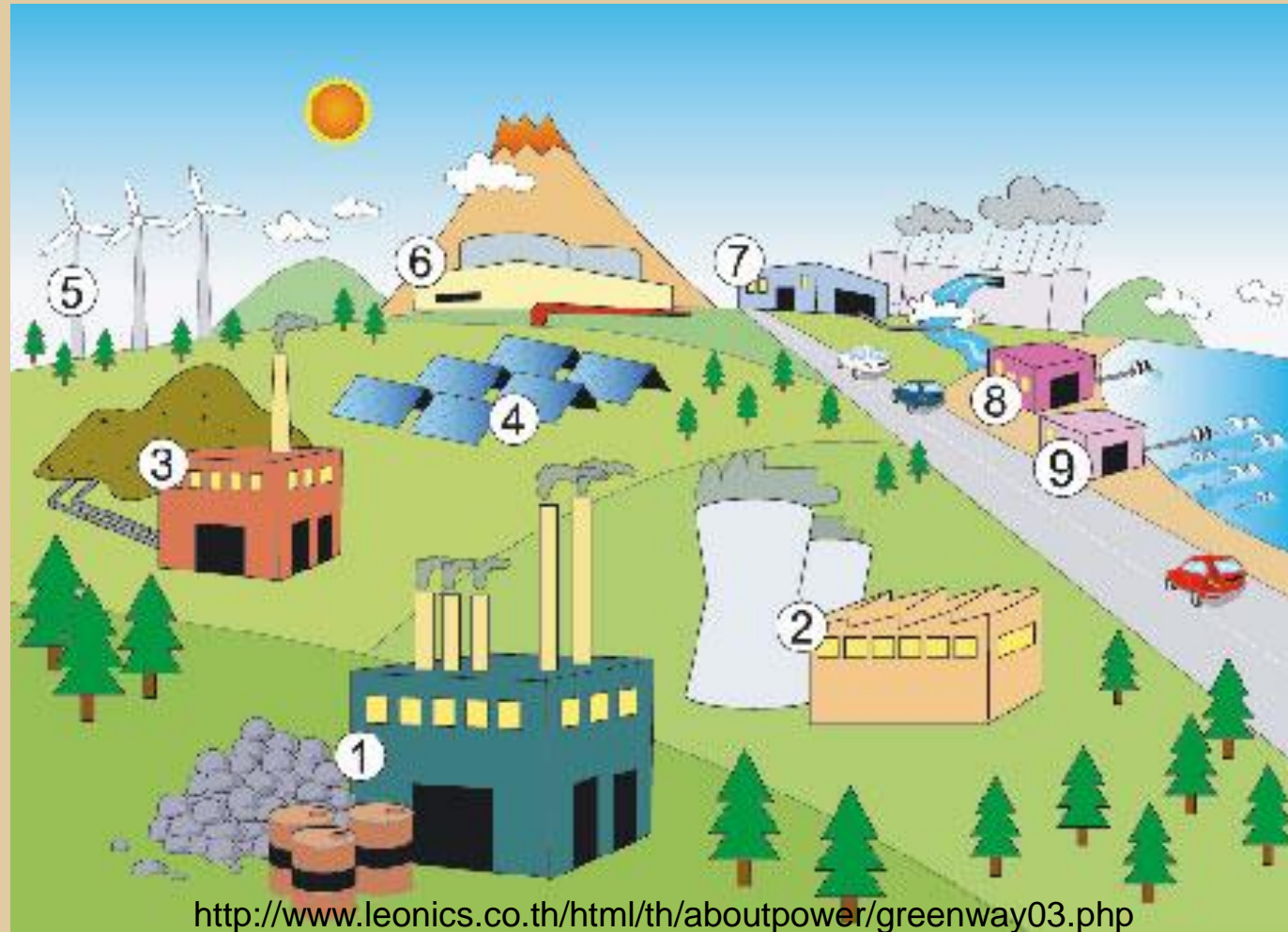
พลังงาน (Energy) คือ ??????

พลังงาน (Energy)

ความสามารถในการทำงานซึ่งมีอยู่ในตัวของสิ่งนี้อาจให้งาน (work) ได้ โดยการทำให้วัตถุ หรือธาตุเกิดการเคลื่อนที่หรือเปลี่ยนรูปแบบไปได้ การที่วัตถุเคลื่อนที่จากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งได้ ก็เพราะมีแรง หรือพลังงานเข้าไปกระทำ



จากภาพมีพลังงานอะไรบ้าง

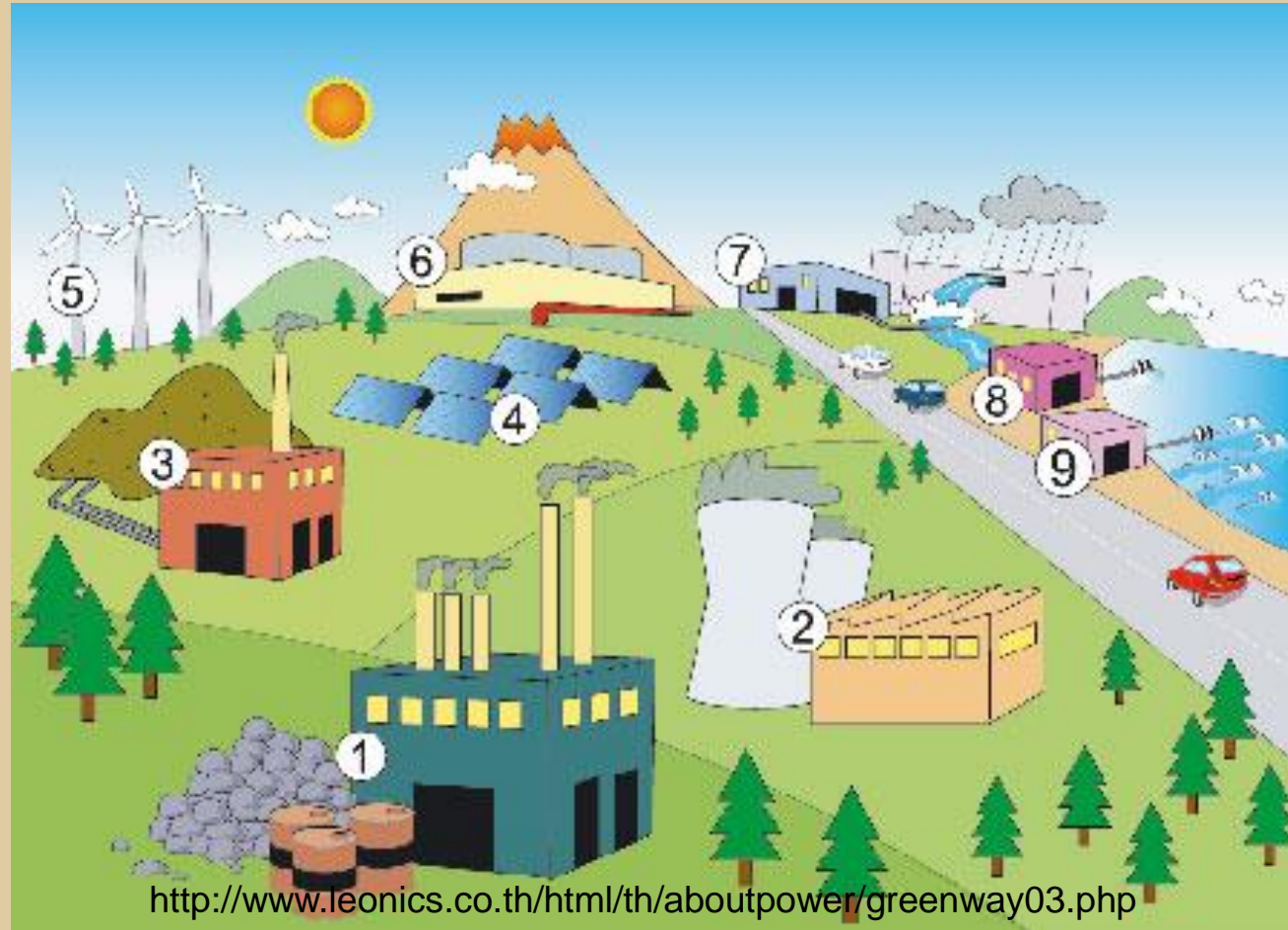


1 ถ่านหิน, 2 พลังงานนิวเคลียร์, 3 พลังงานชีวมวล, 4 พลังงานแสงอาทิตย์, 5 พลังงานลม,
6 พลังงานความร้อนใต้พิภพ, 7 พลังงานน้ำในเขื่อน, 8 พลังงานน้ำขึ้นน้ำลง และ 9 พลังงานคลื่น

ประเภทพลังงานจำแนกตามแหล่งที่นำมาใช้ประโยชน์

- ❖ แหล่งพลังงานสิ้นเปลือง (Non-renewable energy resource) หมายถึง แหล่งพลังงานที่ไม่สามารถสร้างขึ้นใหม่ หรือมาทดแทนได้ตามทันตามความต้องการ มีแต่จะน้อยลงไปหรือหมดสิ้นไป
- ❖ แหล่งพลังงานหมุนเวียน (Renewable energy resource) หมายถึง แหล่งพลังงานที่ได้จากธรรมชาติรอบตัว ที่นำไปใช้ได้ไม่มีวันหมด ซึ่งสามารถทดแทนได้ในเวลาสั้นๆ โดยธรรมชาติหลังจากมีการใช้ไป

จากภาพจงจำแนกพลังงานตามแหล่งที่นำมาใช้ประโยชน์



แหล่งพลังงานสิ้นเปลือง 1 ถ่านหิน, 2 พลังงานนิวเคลียร์,

แหล่งพลังงานหมุนเวียน 3 พลังงานชีวมวล, 4 พลังงานแสงอาทิตย์, 5 พลังงานลม, 6 พลังงานความร้อนใต้พิภพ, 7 พลังงานน้ำในเขื่อน, 8 พลังงานน้ำขึ้นน้ำลง และ 9 พลังงานคลื่น 13

กิจกรรมที่ 1 จงจำแนกพลังงานตามลักษณะการใช้ประโยชน์





เทคโนโลยีพลังงาน (Energy technology)

เทคโนโลยี
การผลิต
กระแสไฟฟ้า

เทคโนโลยี
พลังงาน
รูปแบบอื่น

เทคโนโลยี พลังงาน

เทคโนโลยี
การผลิต
เชื้อเพลิงแข็ง
พลาสมา

เทคโนโลยี
การผลิต
ความร้อน

เทคโนโลยี
การผลิต
เชื้อเพลิง
เหลว



เทคโนโลยีการผลิต
กระแสไฟฟ้า



- โรงไฟฟ้าถ่านหินเทคโนโลยีสะอาด
- โรงไฟฟ้านิวเคลียร์
- โรงไฟฟ้าชีวมวล

โรงไฟฟ้าประเภท
ใช้เชื้อเพลิง

โรงไฟฟ้าประเภท
ไม่ใช้เชื้อเพลิง

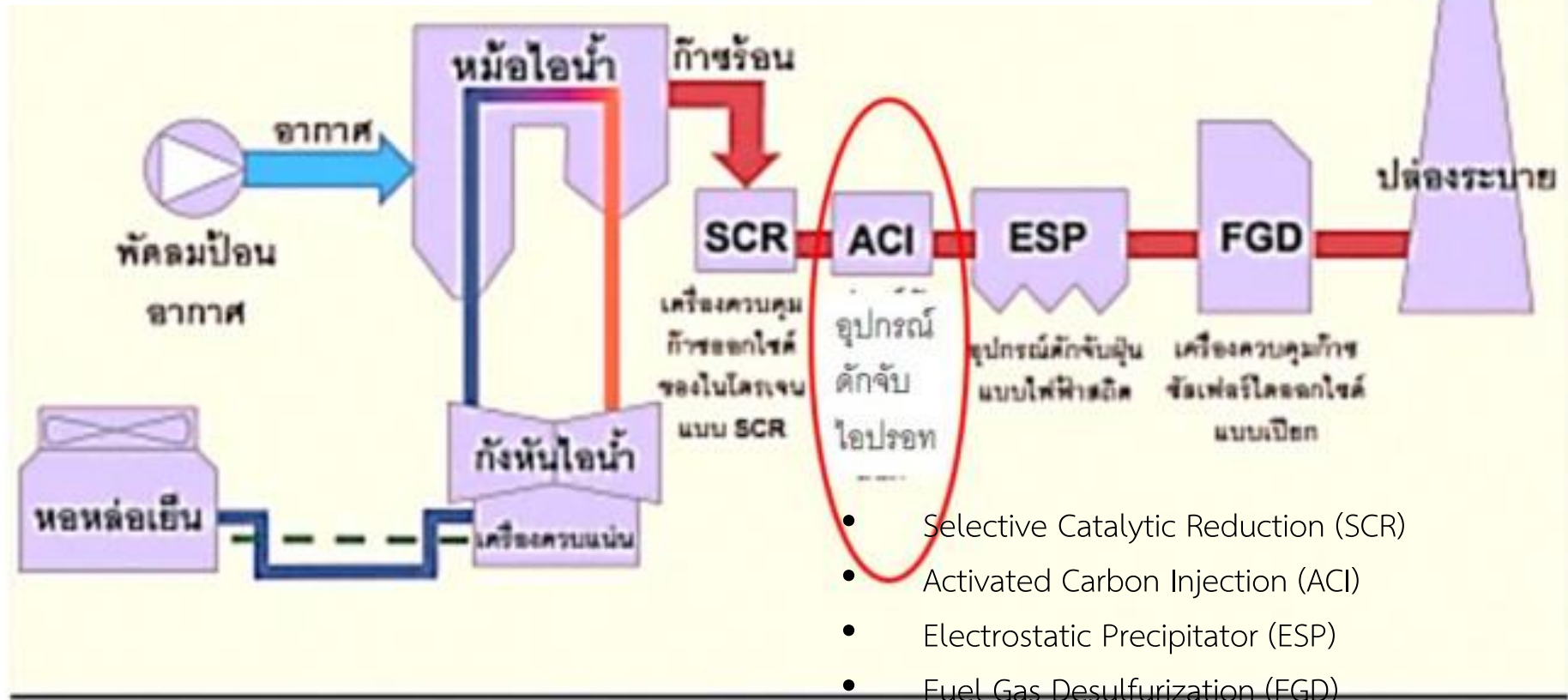


- โรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์
- โรงไฟฟ้าพลังงานน้ำ
- โรงไฟฟ้าพลังงานลม
- โรงไฟฟ้าพลังงานความร้อนใต้พิภพ

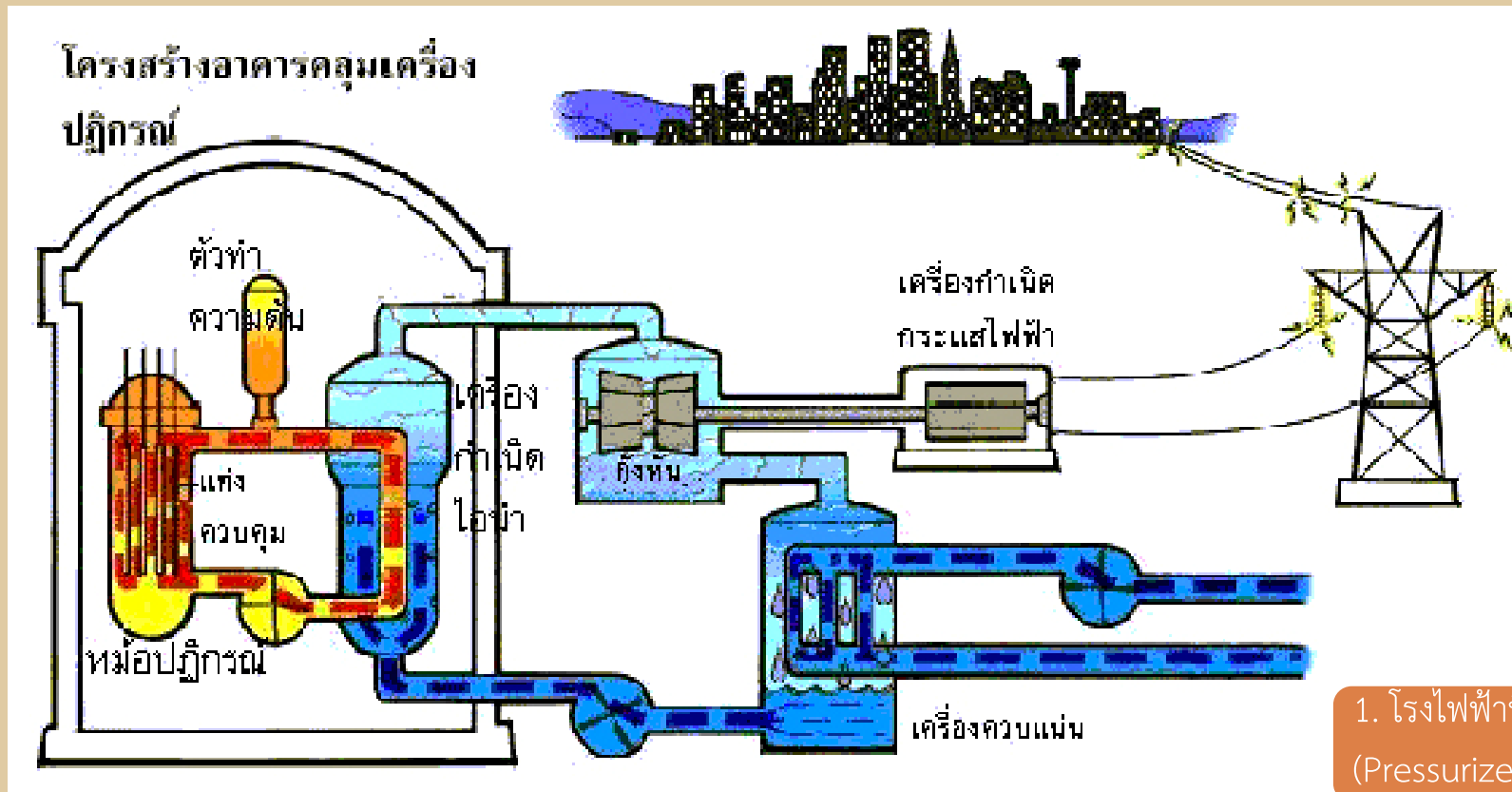
โรงไฟฟ้าถ่านหินเทคโนโลยีสะอาด

(Clean Coal-Fired Power Plant)

เทคโนโลยีการผลิตแบบ Ultra-Supercritical (USC) ทำให้สามารถลดการใช้เชื้อเพลิง และการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ถึงร้อยละ 20



โรงไฟฟ้านิวเคลียร์ (Nuclear Power Plant)

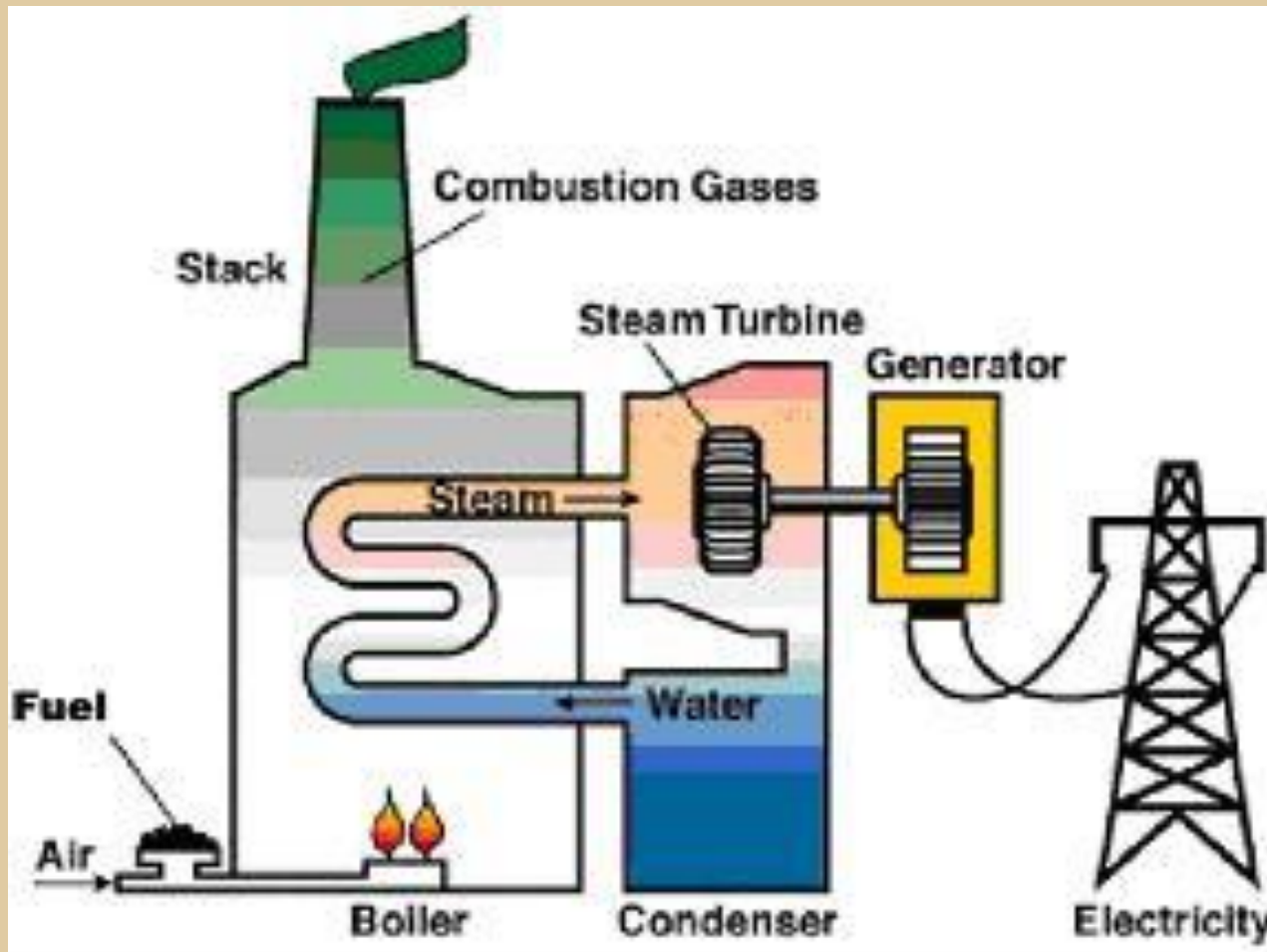


1. โรงไฟฟ้านิวเคลียร์แบบน้ำความดันสูง (Pressurized Water Reactor, PWR)

2. โรงไฟฟ้านิวเคลียร์แบบน้ำเดือด (Boiling Water Reactor, BWR)

3. โรงไฟฟ้านิวเคลียร์แบบน้ำมวลหนัก (Canadian Deuterium Uranium Reactor, CANDU)

โรงไฟฟ้าชีวมวล (Biomass Power Plant)



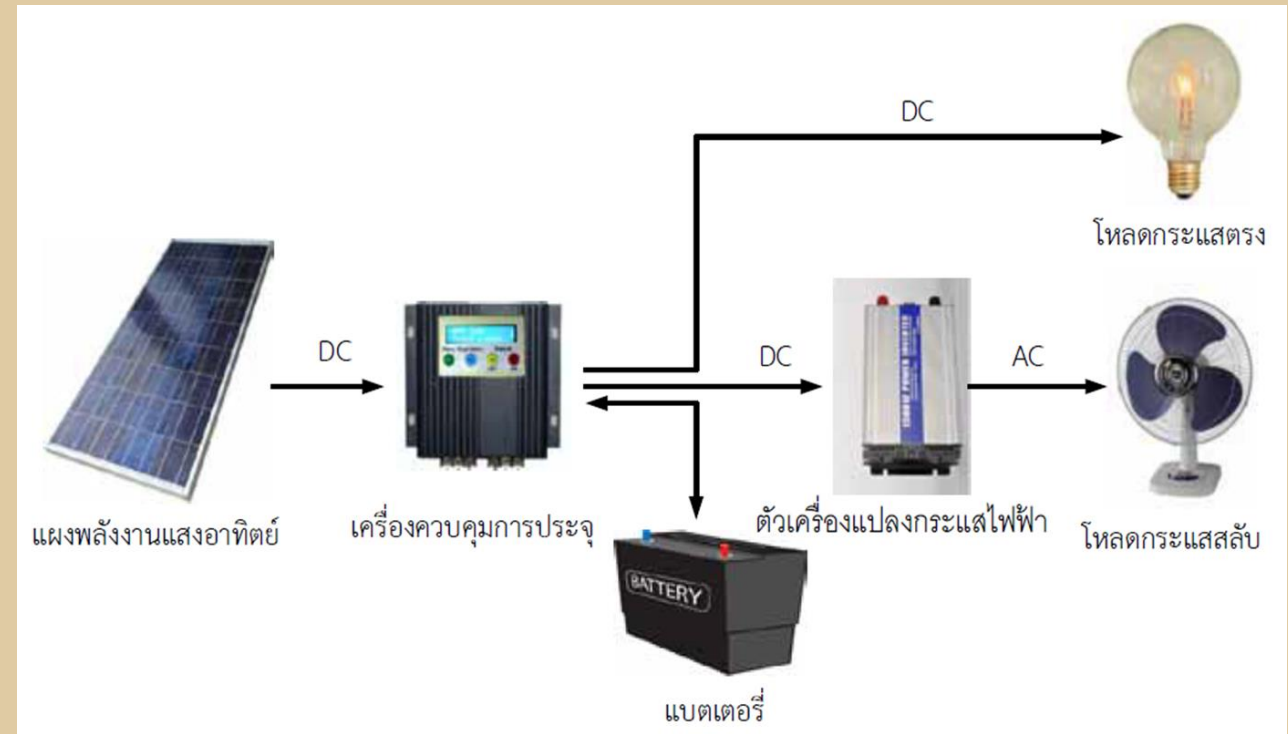
ใช้เศษวัสดุเหลือทิ้งที่เป็นชีวมวลเป็นเชื้อเพลิง

ใช้วัสดุชนิดเดียวหรือหลายชนิดรวมกันก็ได้

โรงสีขนาดใหญ่ใช้กลายเป็นเชื้อเพลิง

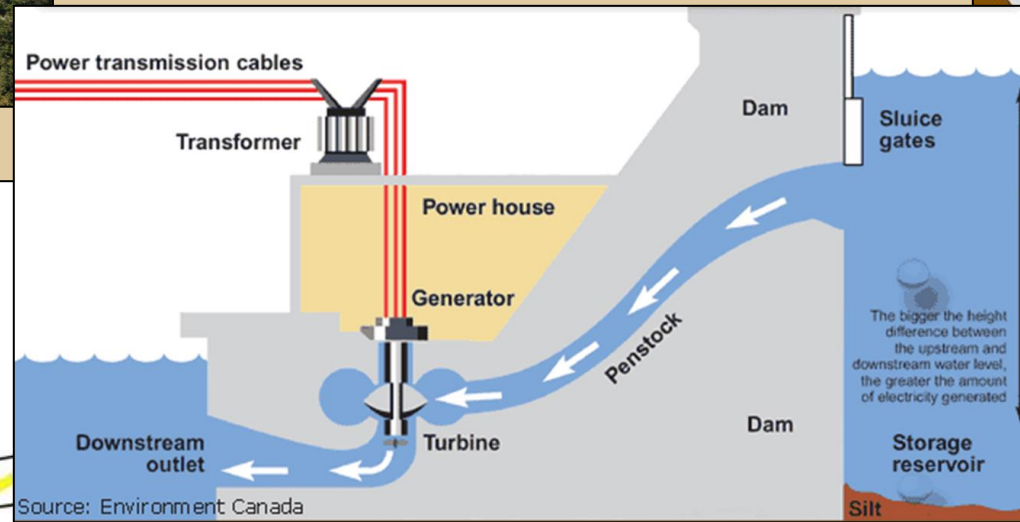
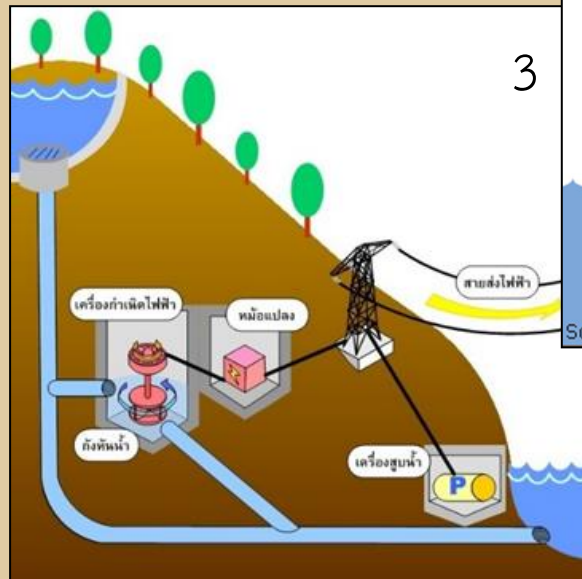
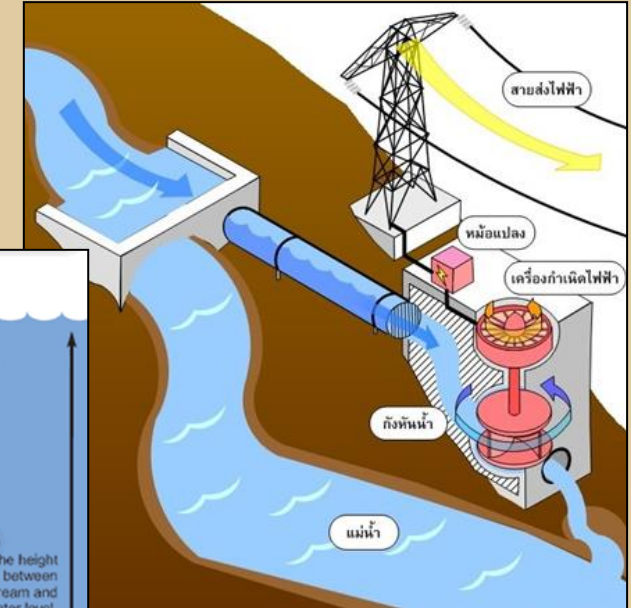
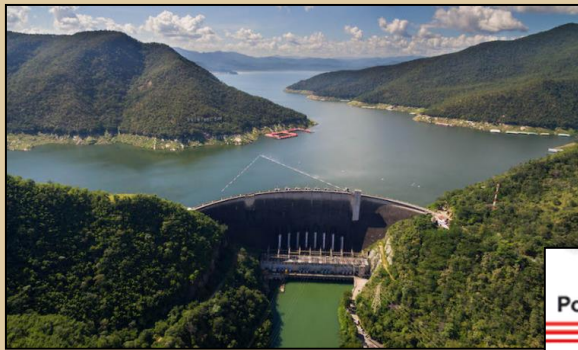
โรงงานอุตสาหกรรม
หรือฟาร์มเลี้ยงสัตว์ใช้ก๊าซชีวภาพ (Biogas)

โรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Power Plant)



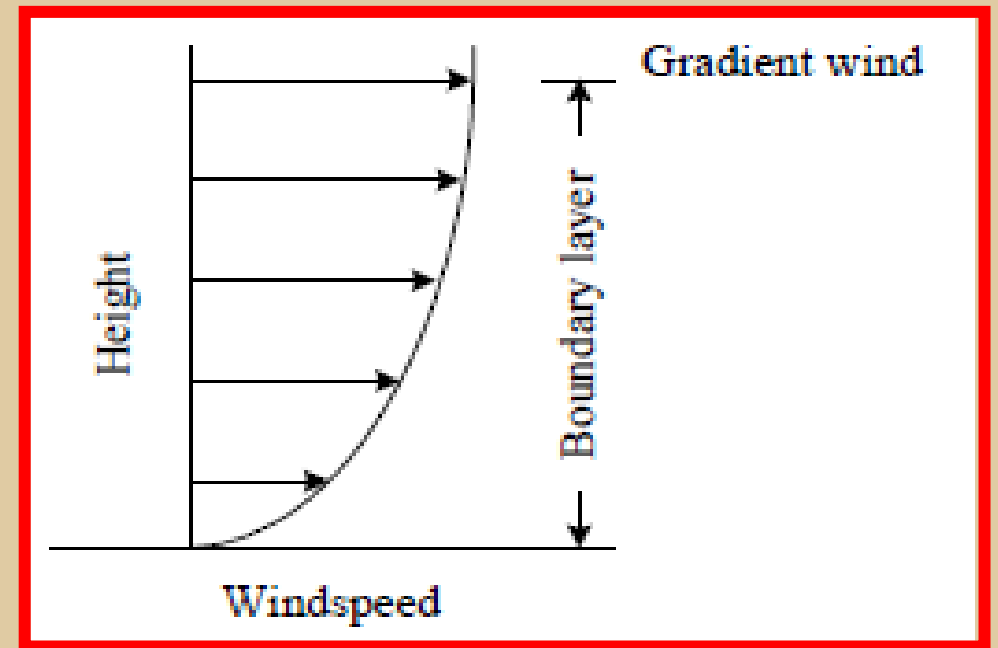
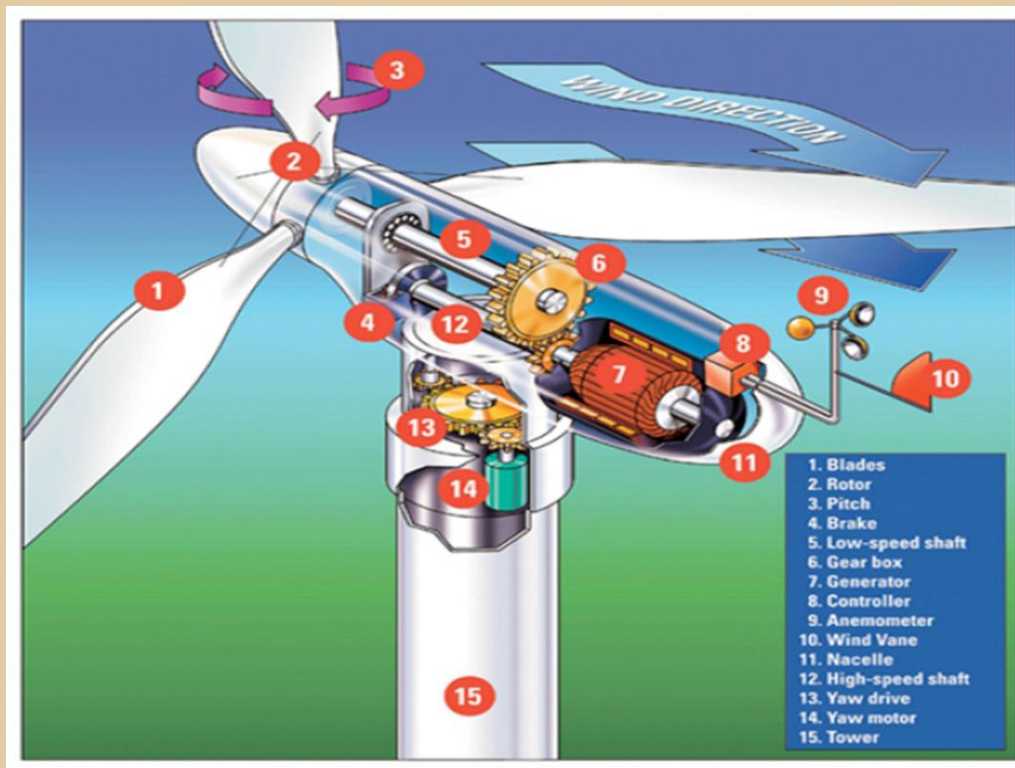
- ระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์แบบอิสระ (Stand-Alone PV system)
- ระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ (Grid-Connected PV system)
- ระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์แบบผสมผสาน (Hybrid PV system)

โรงไฟฟ้าพลังงานน้ำ (Hydro-Electric Power Plant)



1. โรงไฟฟ้าพลังน้ำแบบใช้การผันน้ำ (Run-off-the-river scheme)
2. โรงไฟฟ้าพลังน้ำแบบใช้การกักเก็บน้ำ (Reservoir scheme)
3. โรงไฟฟ้าพลังน้ำแบบสูบกลับ (Pumped storage scheme)

โรงไฟฟ้าพลังงานลม (Wind Power Plant)



พลังงานจลน์

กังหันลม

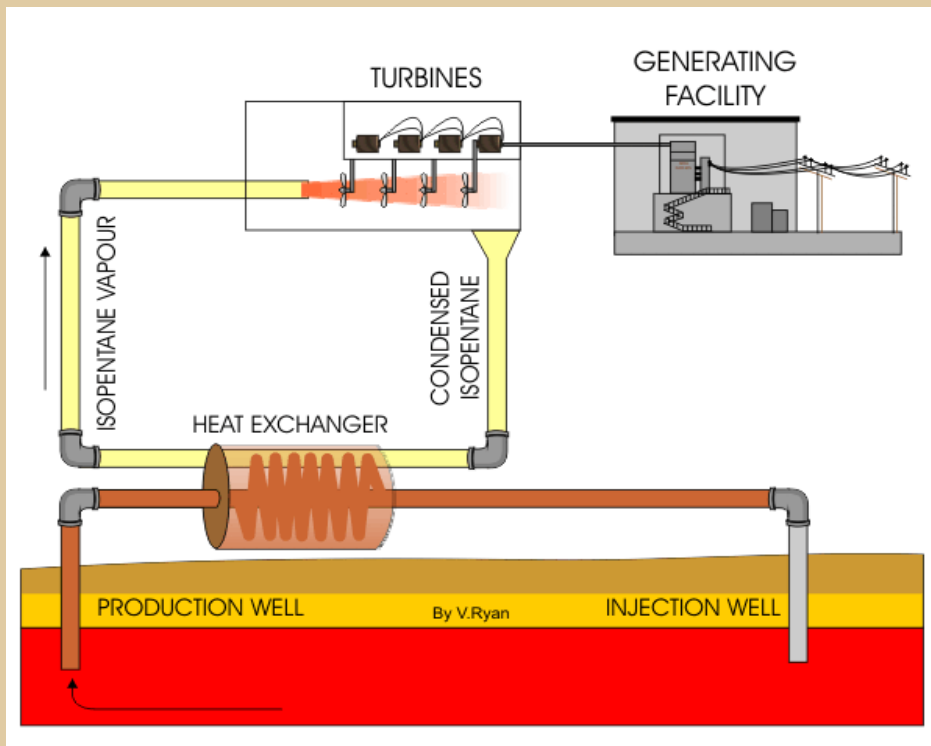
พลังงานกล

กระแสไฟฟ้า

- ▶ ลมผิวพื้น หมายถึง ลมที่พัดในบริเวณผิวพื้นโลกภายใต้ความสูงประมาณ 1 กิโลเมตรเหนือพื้นดิน
- ▶ ลมที่ระดับความสูงมากกว่า 10 เมตรขึ้นไปแรงเสียดทานจะลดลง
- ▶ ปัจจัยเบื้องต้นที่เป็นตัวกำหนดในการใช้พลังงานลม คือ ความเร็วและทิศทางของลม

โรงไฟฟ้าพลังงานความร้อนใต้พิภพ

(Geothermal Power Plant)



โรงไฟฟ้าพลังงานความร้อนใต้พิภพที่ตั้งอยู่ในตำบลม่อนปิ่น อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่

1. โรงไฟฟ้าพลังงานความร้อนใต้พิภพแบบไอน้ำแห้ง (Dry Steam Power Plant)
2. โรงไฟฟ้าพลังงานความร้อนใต้พิภพแบบซิงเกิลแฟลชสตรีม (Single Flash Steam Power Plant)
3. โรงไฟฟ้าพลังงานความร้อนใต้พิภพแบบ 2 วงจร (Binary Cycle Power Plant)
4. โรงไฟฟ้าพลังงานความร้อนใต้พิภพแบบดับเบิลแฟลชสตรีม (Double Flash Steam Power Plant)

เทคโนโลยีการผลิต เชื้อเพลิงเชิงพาณิชย์



เทคโนโลยีการผลิต
เชื้อเพลิงเหลว

- กระบวนการทางชีวภาพ
- กระบวนการทางเคมี



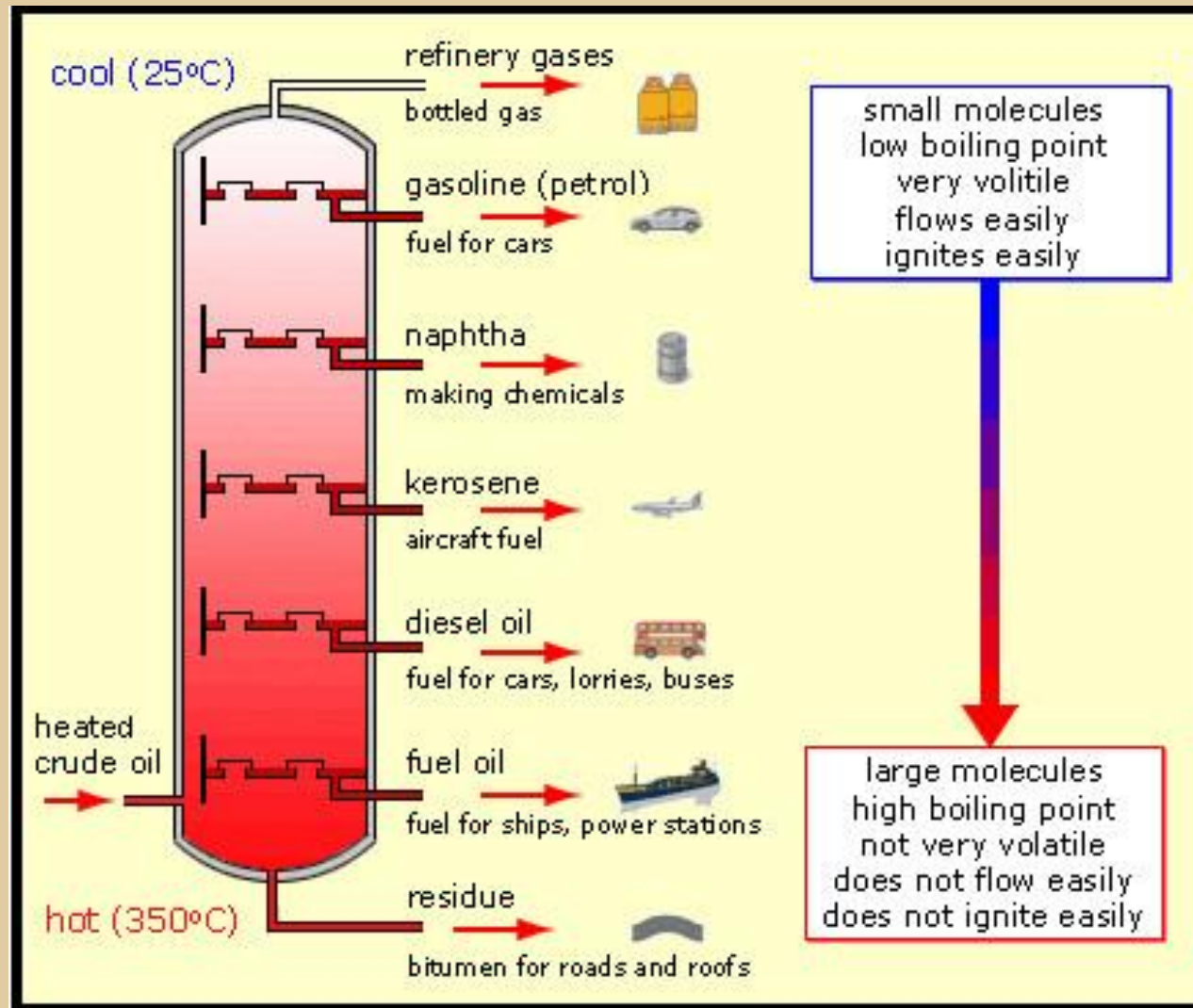
เทคโนโลยีการหมัก



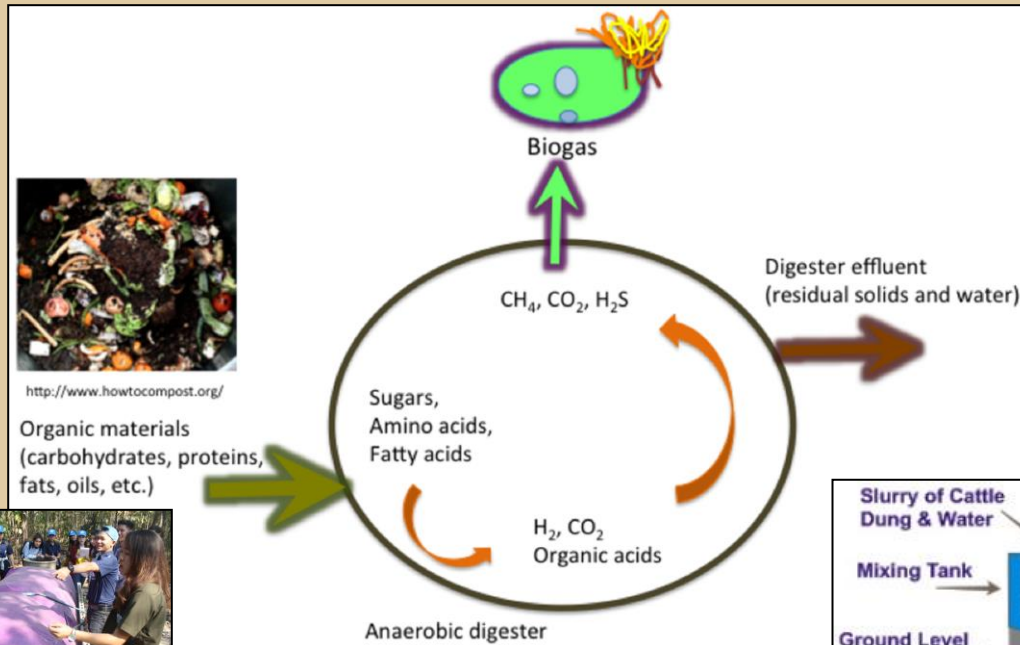
เทคโนโลยีการกลั่น
ปิโตรเลียม

เทคโนโลยีการกลั่นปิโตรเลียม

(Petroleum Refining Technology)

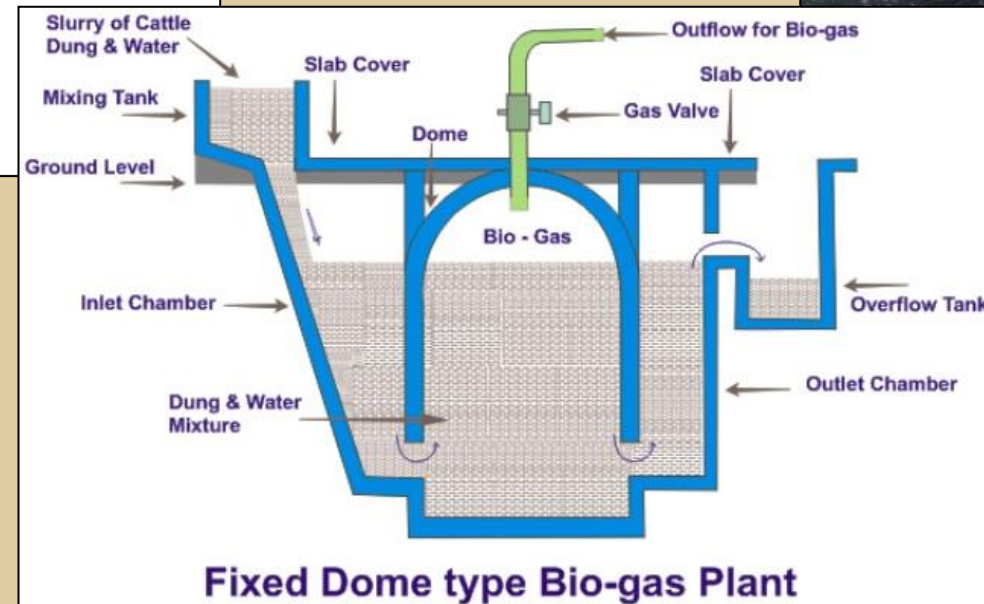
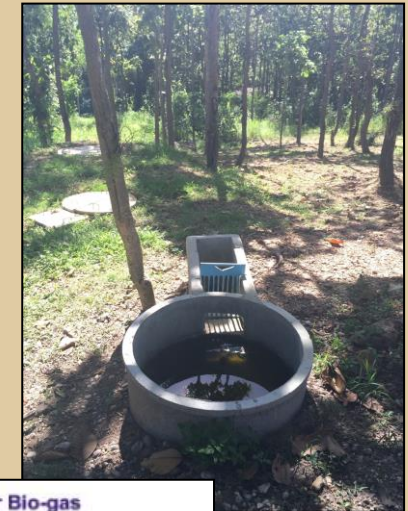
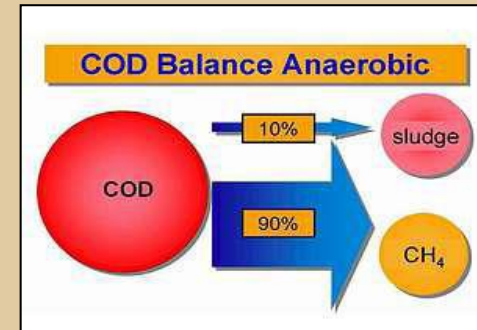
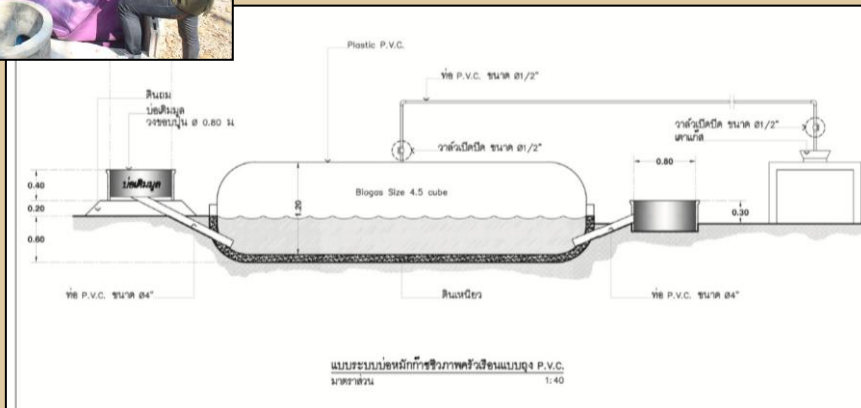


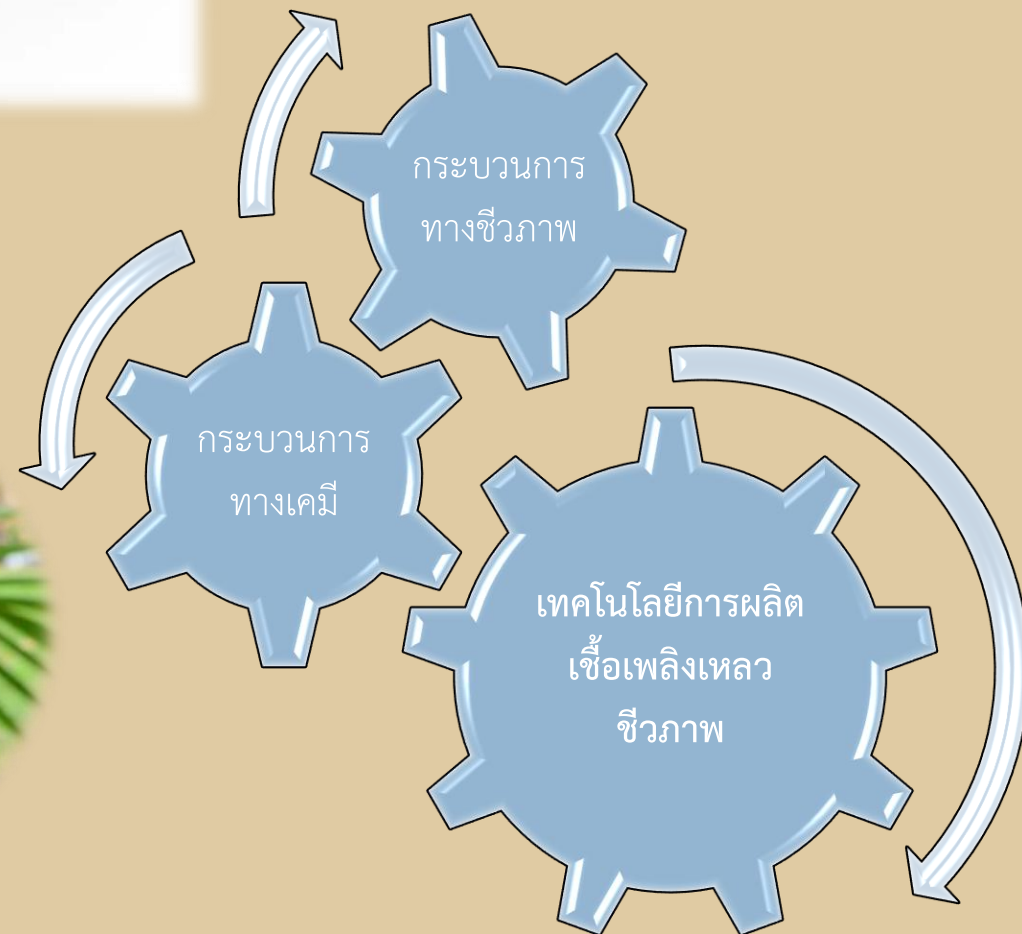
เทคโนโลยีการหมัก (Fermentation Technology)



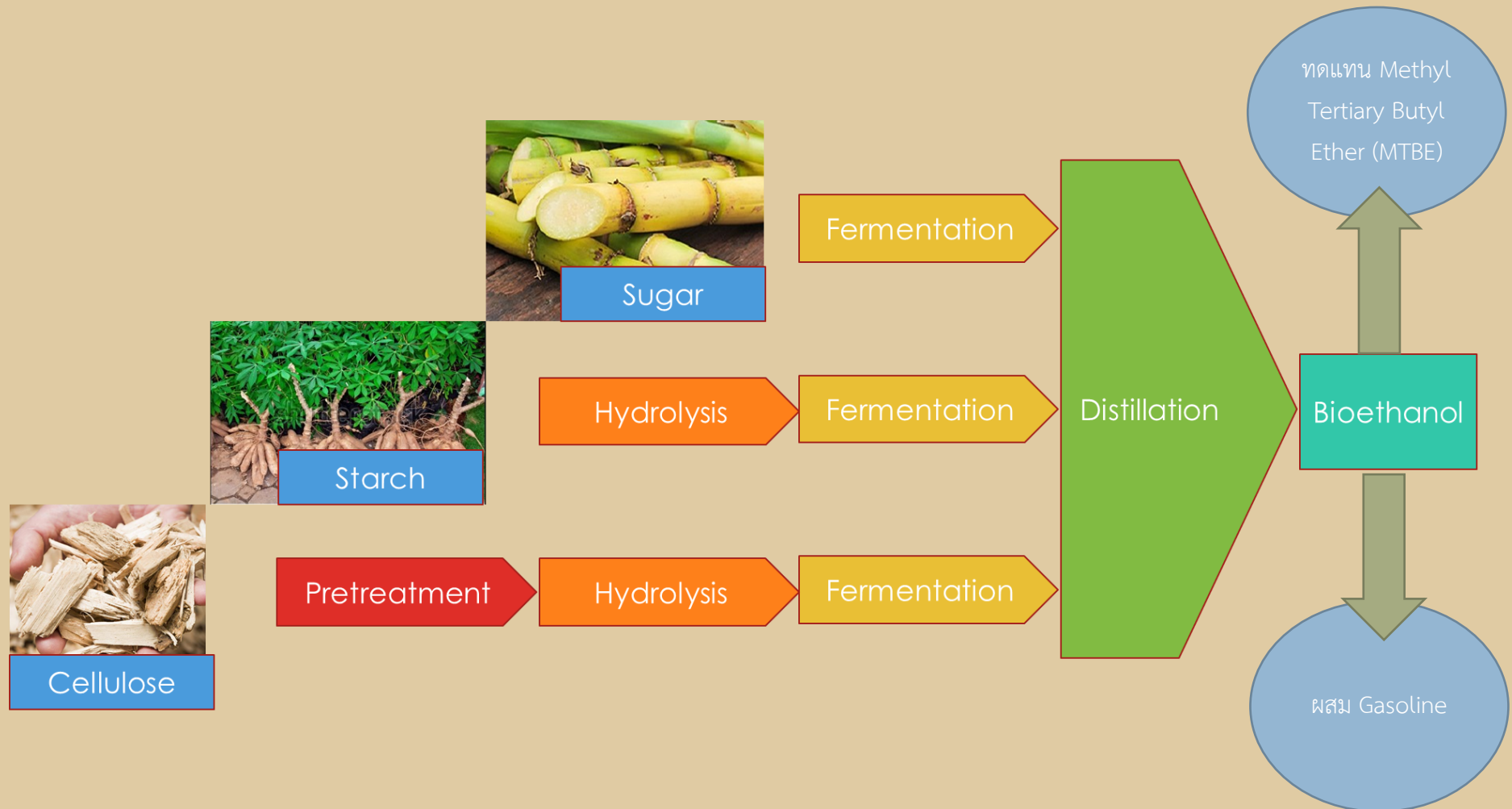
<http://www.howtocompost.org/>

Organic materials
(carbohydrates, proteins,
fats, oils, etc.)





กระบวนการทางชีวภาพ (Biological Conversion)



กระบวนการทางเคมี (Chemical Conversion)

BIODIESEL PRODUCTION



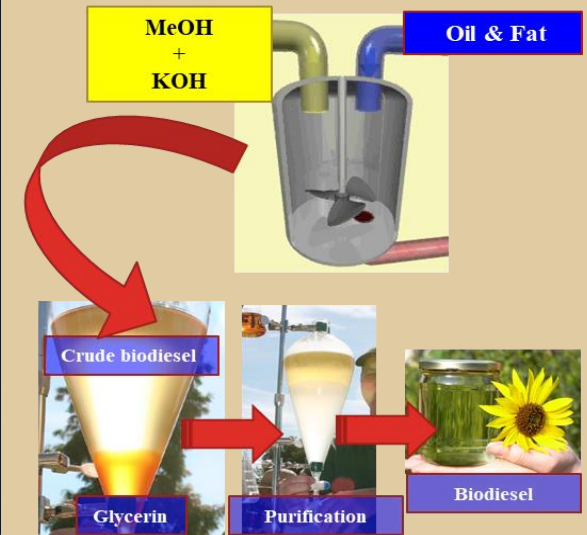
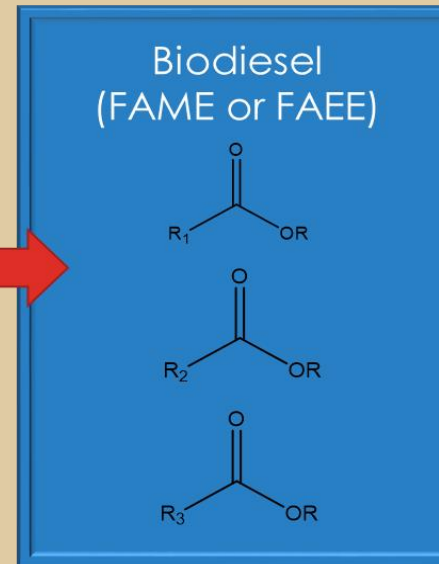
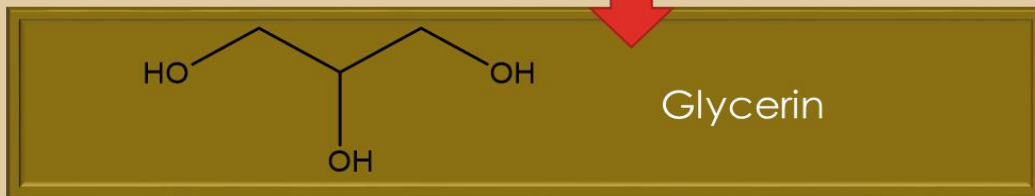
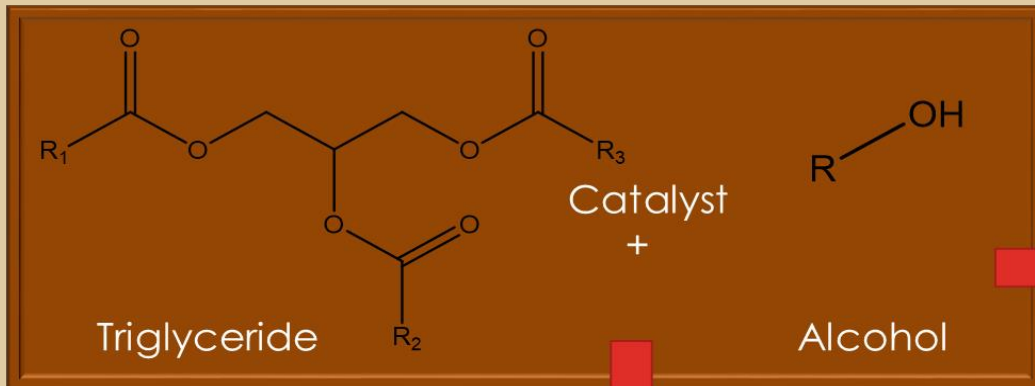
Fatty acids source



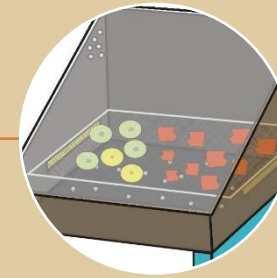
Alcohol source



Catalyst source



เทคโนโลยี การผลิต ความร้อน



เทคโนโลยีการผลิต
ความร้อนจากพลังงาน
แสงอาทิตย์

- เทคโนโลยีการอบแห้งด้วยพลังงานแสงอาทิตย์
- เทคโนโลยีการผลิตน้ำร้อน



เทคโนโลยี
การผลิตความ
ร้อนจากความ
ร้อนใต้พิภพ



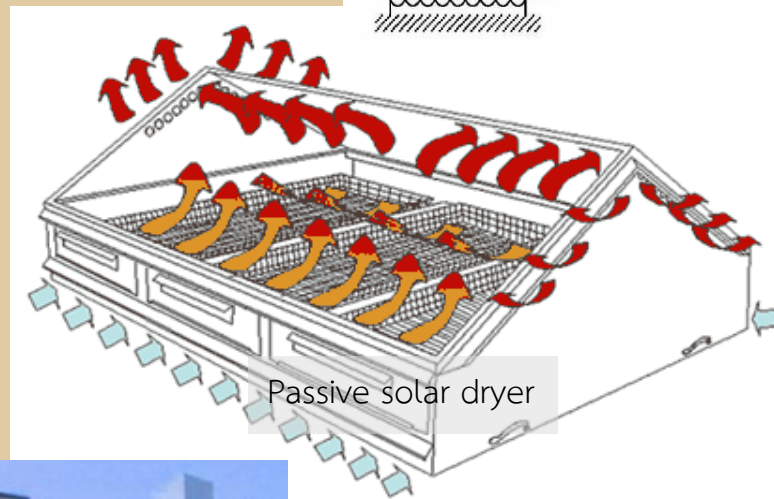
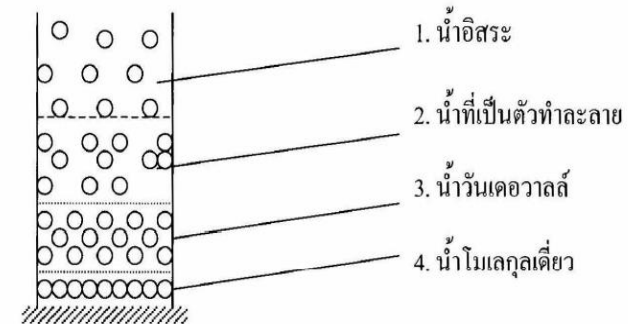
การผลิต
ก๊าซ
เชื้อเพลิง

เทคโนโลยีการอบแห้งด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

(Solar Dryer Technology)

การอบแห้ง หรือการตากแห้ง หรือการทำแห้ง เป็นวิธีการถนอมอาหารที่นิยมใช้มานาน โดยการลดความชื้นของอาหาร ด้วยการระเหยน้ำ หรือดึงน้ำออกจากอาหาร ปัจจัยที่มีต่อการอบแห้ง หรือการตากแห้ง หรือการทำแห้ง

1. ธรรมชาติของอาหาร
2. ขนาด รูปร่าง และพื้นที่ผิวของอาหาร
3. ปริมาณ
4. ความสัมพันธ์ของอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์
5. ความดัน

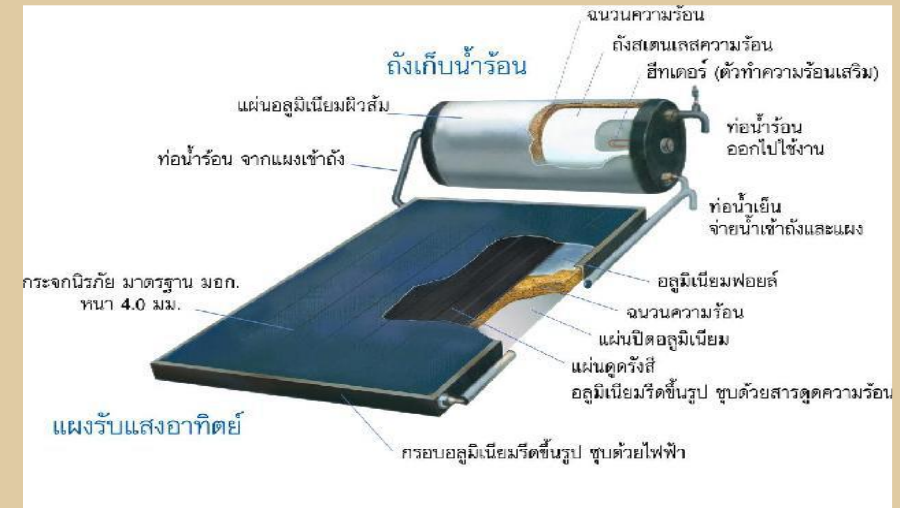
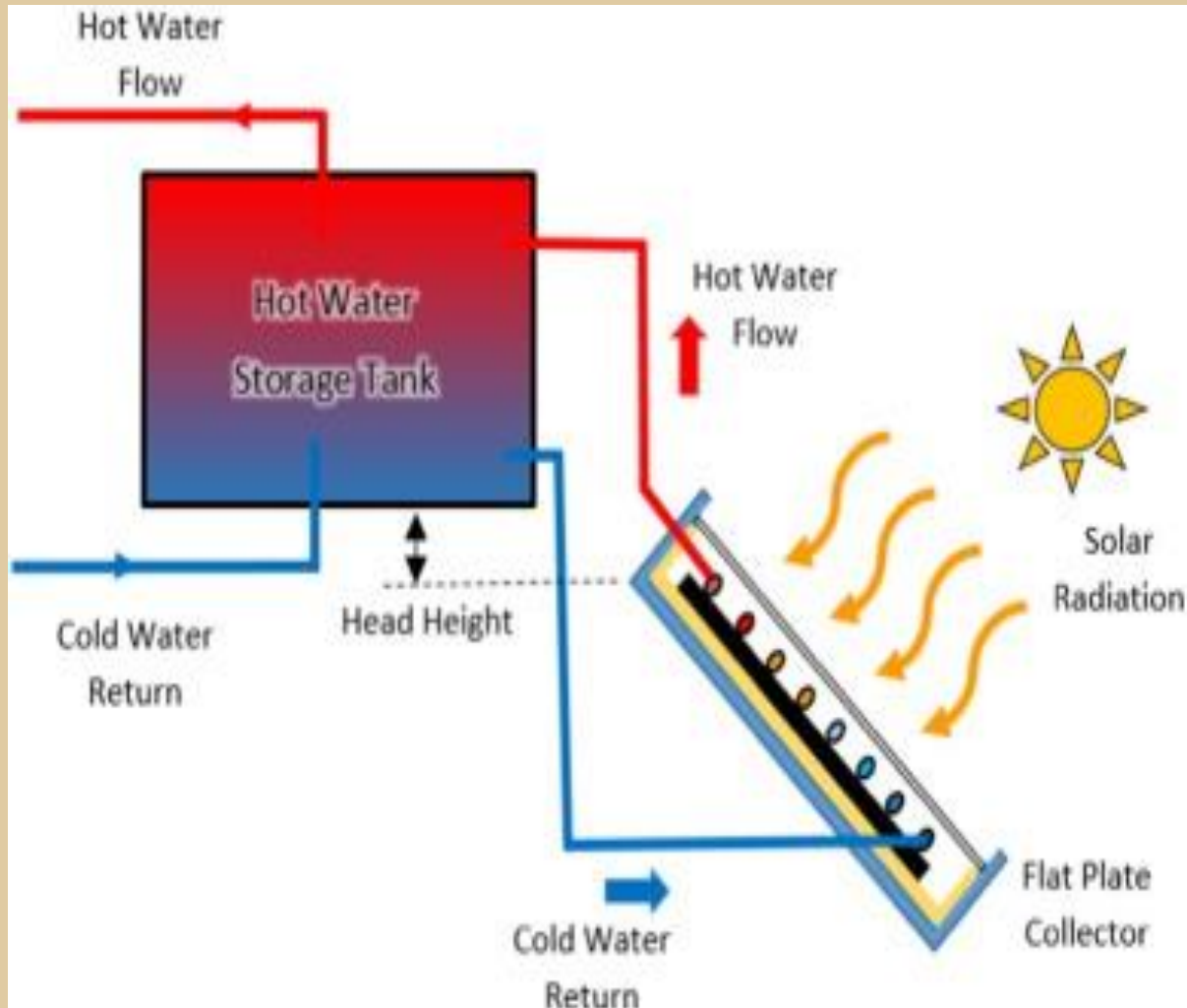


Active solar dryer



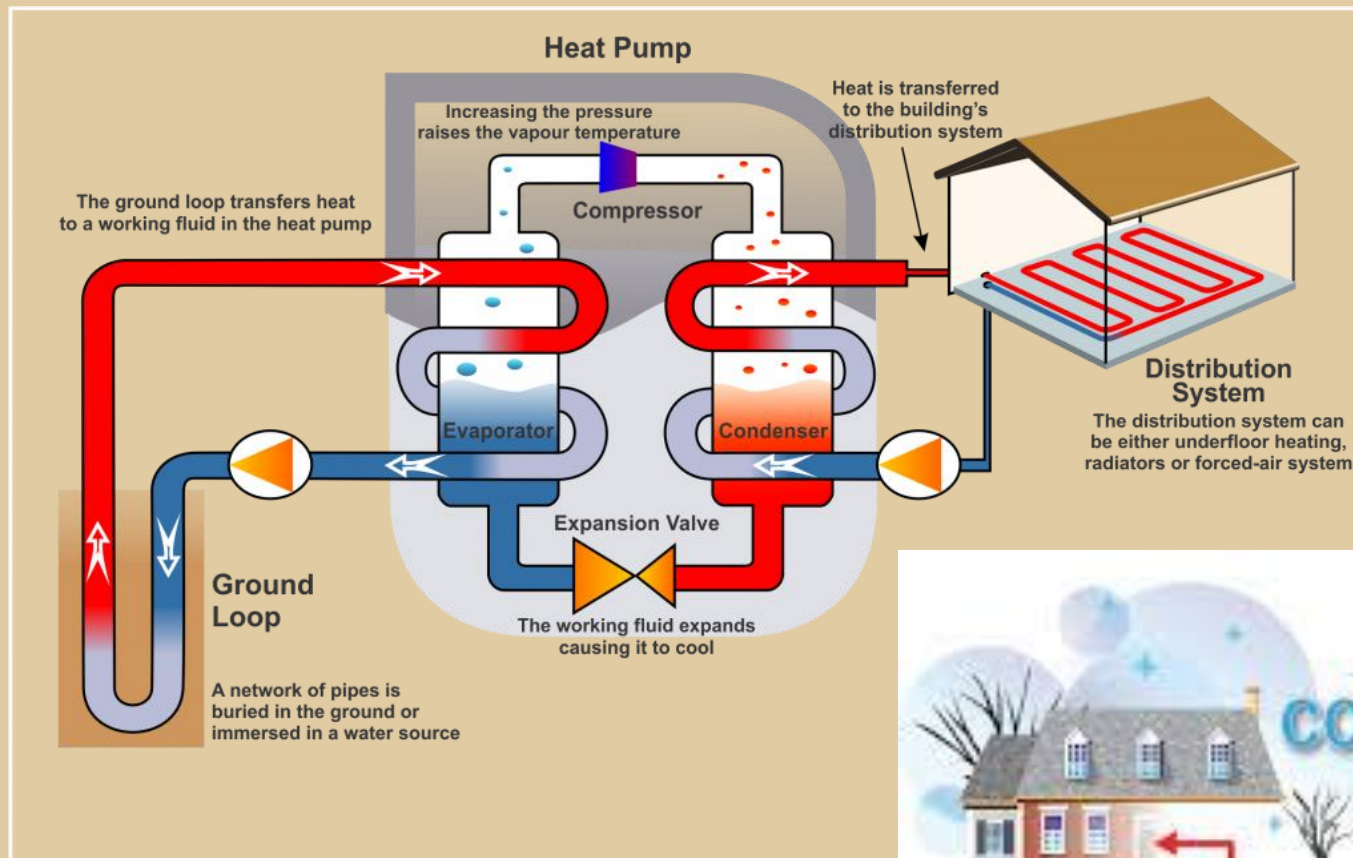
เทคโนโลยีการผลิตน้ำร้อนจากพลังงานแสงอาทิตย์

(Solar Water Heating Technology)



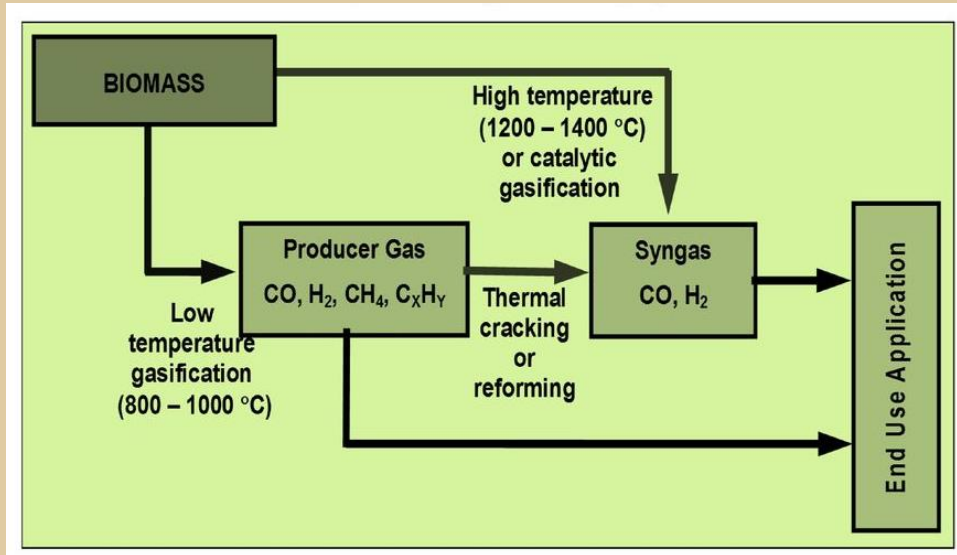
เทคโนโลยีการผลิตน้ำร้อนจากความร้อนใต้พิภพ

(Geothermal Water Heating Technology)

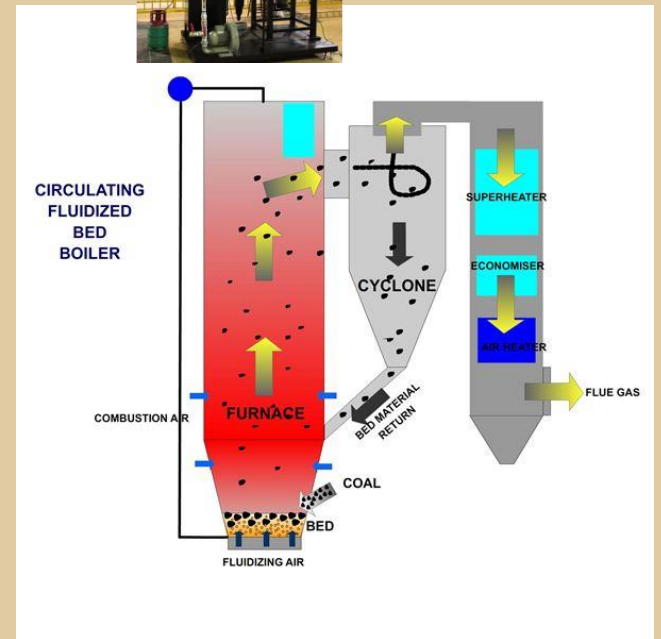
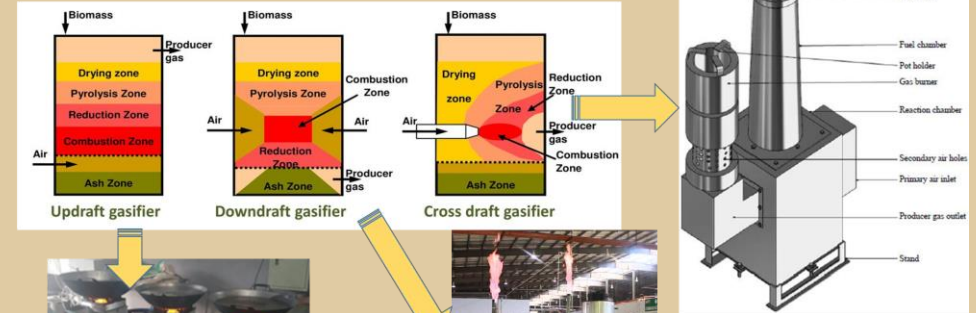


เทคโนโลยีการผลิตก๊าซเชื้อเพลิง

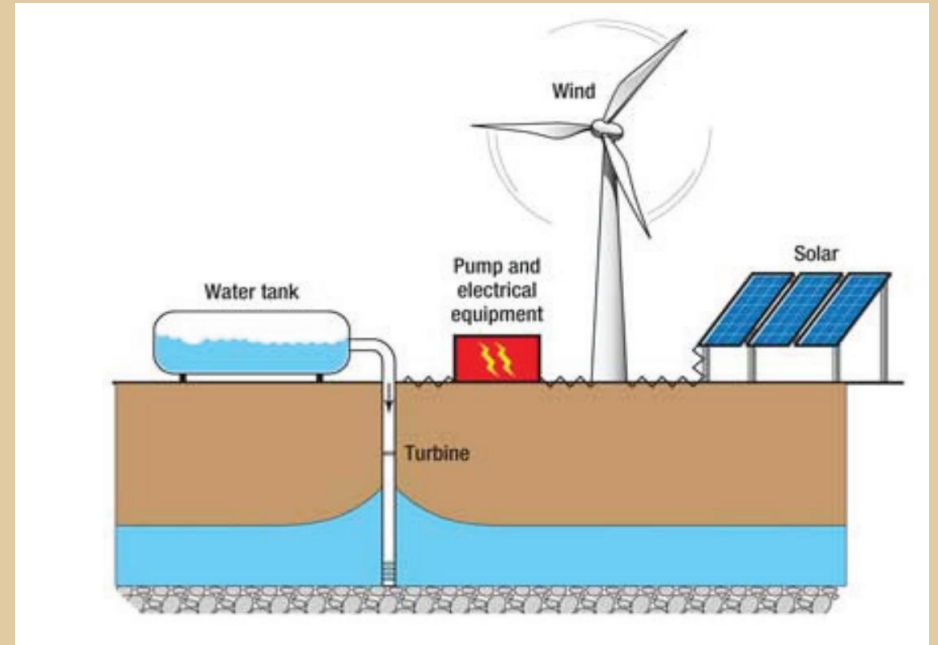
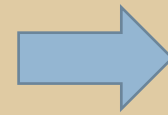
(Solar Water Heating Technology)



Fixed bed



เทคโนโลยีพลังงานรูปแบบอื่น



กังหันลมสูบน้ำ เป็นกังหันที่ใช้ในการสูบน้ำจากที่ต่ำขึ้นที่สูง ซึ่งในปัจจุบันที่นิยมใช้งานมี 2 รูปแบบ คือ แบบระหัดและแบบสูบชัก ในปัจจุบันถูกนำมาใช้ผลิตกระแสไฟฟ้าให้กับเครื่องสูบน้ำไฟฟ้า



กิจกรรมที่ 2 การใช้พลังงานที่เหมาะสมกับบริบทพื้นที่

สถานการณ์:

ชุมชน ก ตั้งอยู่ห่างจากอำเภอ 50 กิโลเมตร ริมถนนทางเข้าชุมชน มีต้นไม้ใหญ่ 100 ต้น แต่มีการตัดไม้ทุก 6 เดือน ภายในชุมชนมีตลาด 1 แห่ง ซึ่งจำหน่ายสินค้าที่รับมาจากแหล่งผลิตอื่น ประกอบด้วยแผงผัก 5 แผง แผงผลไม้ 3 แผง แผงเนื้อสัตว์ 4 แผง และแผงขายอาหาร 5 แผงซึ่งขายของทอด 2 แผง ส้มตำ 1 แผง และอาหารสำเร็จรูป 2 แผง นอกจากนี้ยังมีโรงเรียน 1 แห่ง โรงเรียนแห่งนี้ซื้อวัตถุดิบจากตลาดเพื่อประกอบอาหารกลางวันให้กับครูและนักเรียนวันละ 2 อย่าง (ไม่รวมข้าว)

ชุมชน ข เป็นชุมชนเกษตรกรรมที่ตั้งอยู่ห่างจากชุมชน ก ระยะทาง 10 กิโลเมตร ชุมชนนี้เลี้ยงหมูคร้วเรือนละ 20 ตัว จำนวน 3 คร้วเรือน เลี้ยงวัวคร้วเรือนละ 10 ตัวจำนวน 4 คร้วเรือน และมีส่งหมูและวัวขายไปยังชุมชนอื่นทุก 3 ปี ทุกคร้วเรือนมีพื้นที่คร้วเรือนละ 10 ไร่ ปลูกพืชระยะสั้นจำนวน 5 ไร่ต่อคร้วเรือนสลับกันทุก 3 เดือน ซึ่งพืชไร่ที่ปลูกได้แก่ ข้าว มันเทศ ข้าวโพด ถั่วเขียว และพื้นที่ที่เหลืออีก 5 ไร่ปลูกไม้ผลซึ่งมีการเก็บเกี่ยวผลผลิตและตกแต่งกิ่งปีละ 1 ครั้ง ชุมชนนี้ต้องออกไปซื้อสินค้าในตลาด และส่งลูกหลานไปเรียนที่โรงเรียนของชุมชน ก ทุกวัน

นอกจากนั้นพบว่าชุมชน ก และ ข ตั้งอยู่ในพื้นที่มีแสงแดดที่มีความเข้มแสงสูงสุดประมาณ 6 เดือน และมีการกักเก็บน้ำเพื่อทำการเกษตรอยู่ทางทิศเหนือของชุมชน ก



จากสถานการณ์ที่กำหนดให้จงตอบคำถามต่อไปนี้:

ถ้าชุมชน ก และ ข ตั้งอยู่ในพื้นที่ที่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ไม่สามารถดำเนินการติดตั้งสายส่งกระแสไฟฟ้าได้ แต่ชุมชนทั้ง 2 มีความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้า และพลังงานทดแทน ถ้านักศึกษาเป็นผู้นำชุมชนทั้ง 2 นักศึกษาจะดำเนินการตามความต้องการอย่างไร ?
ให้นักศึกษาวางแผนพร้อมวิเคราะห์เทคโนโลยีที่เหมาะสม



Q&A