



ความรู้เบื้องต้น เกี่ยวกับน้ำเสีย

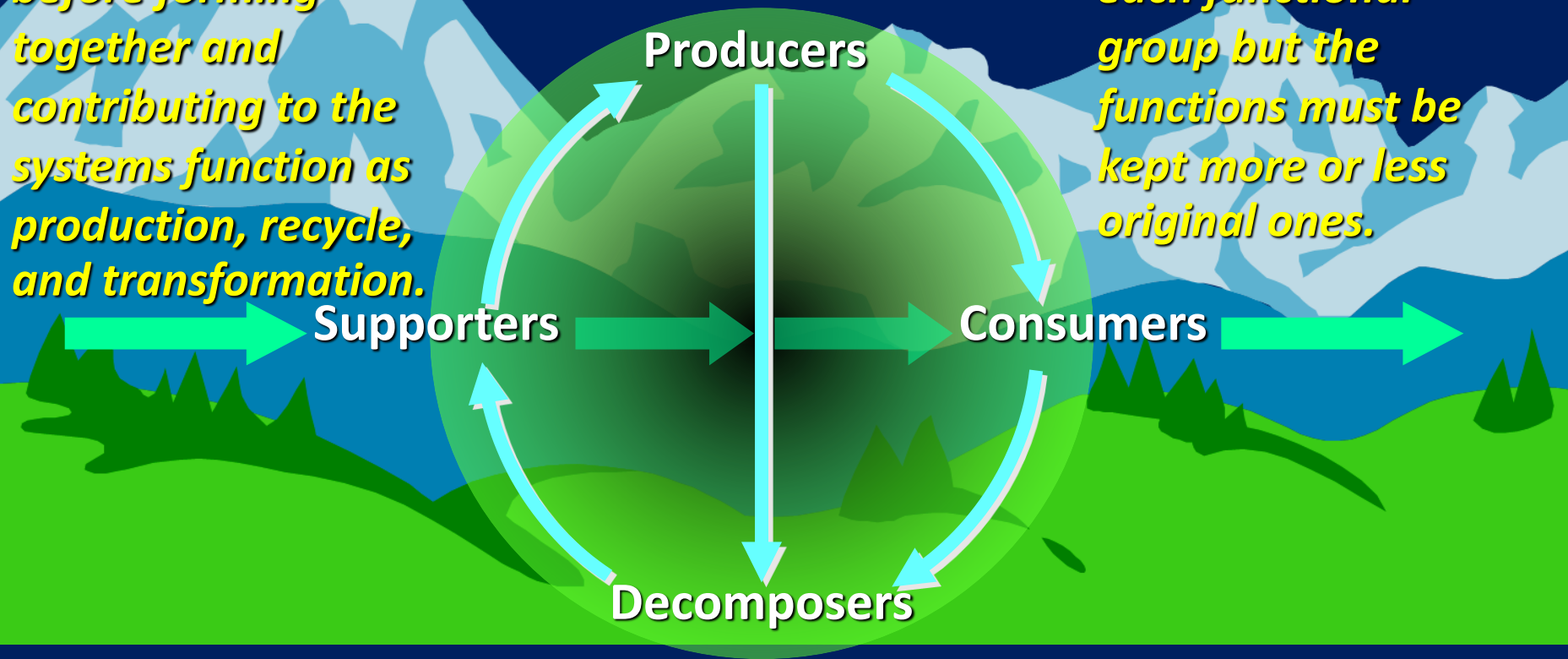
ผศ.ดร.อรอนงค์ พิวนิล

คณะสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

How to the ecosystems function

Each functional group has its own function before forming together and contributing to the systems function as production, recycle, and transformation.

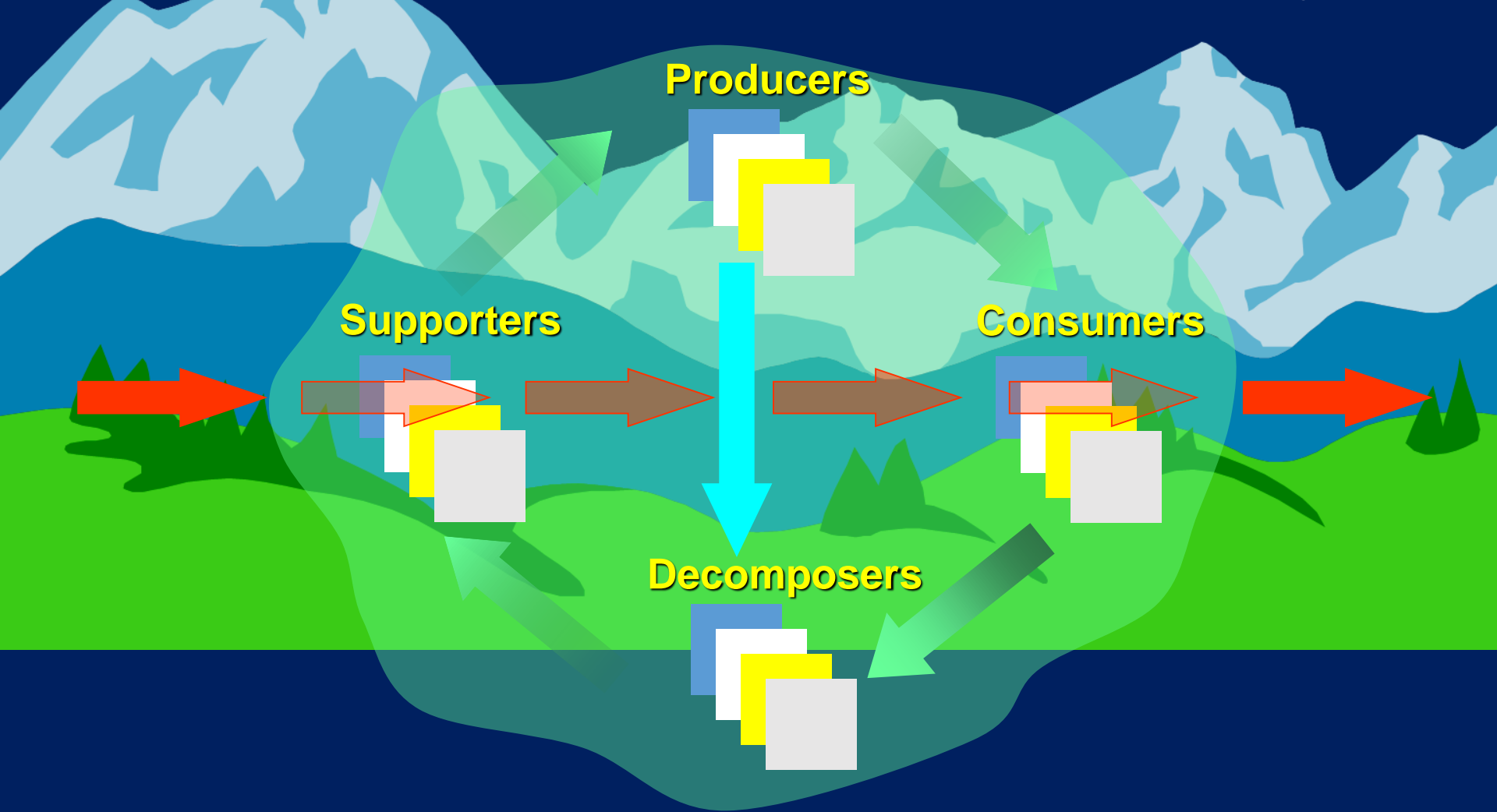
Human can harvest the products from each functional group but the functions must be kept more or less original ones.



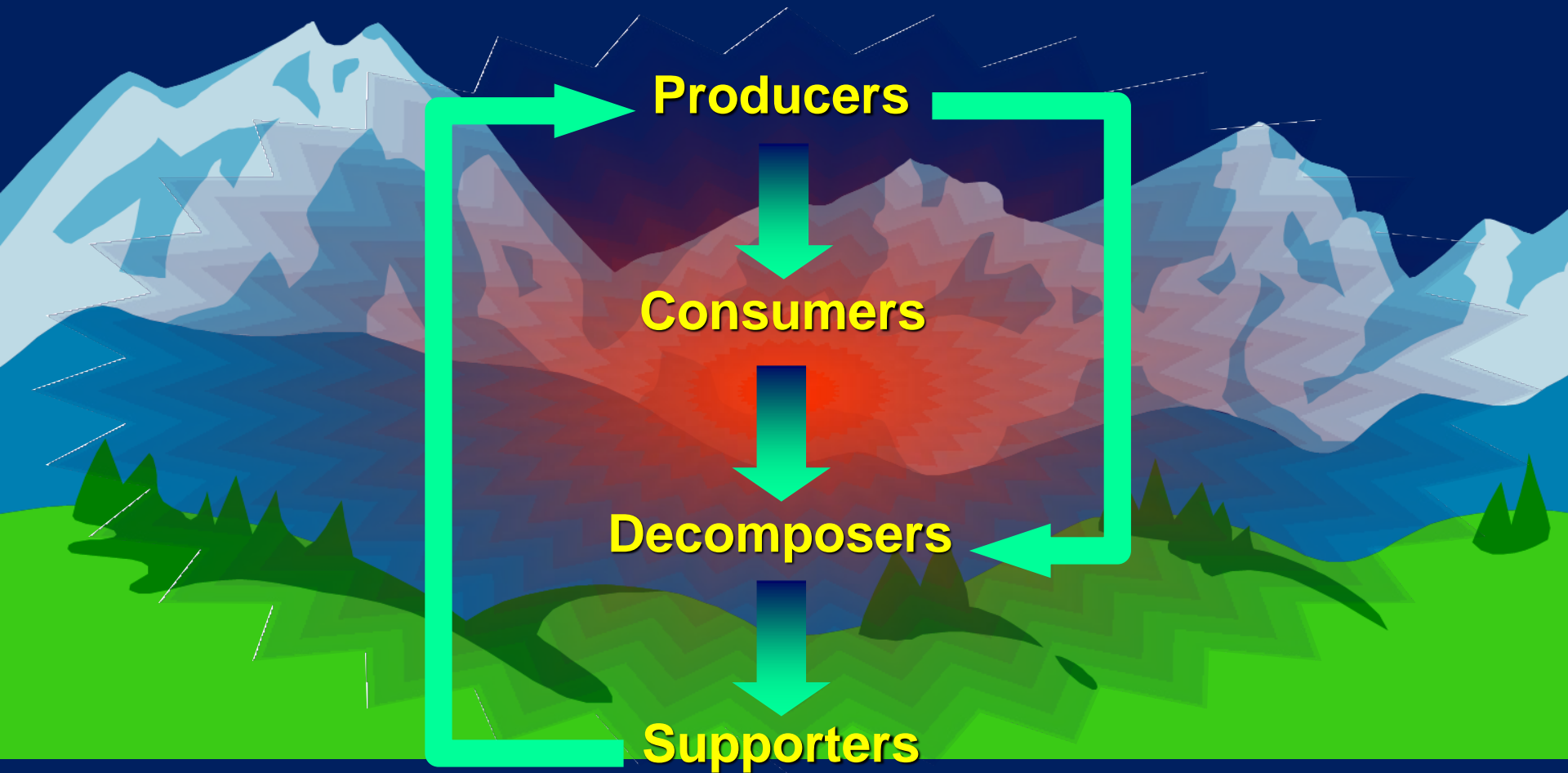
Functions: (1) PRODUCTION (2) RECYCLE (3) TRANSFORMATION

How to balance the systems

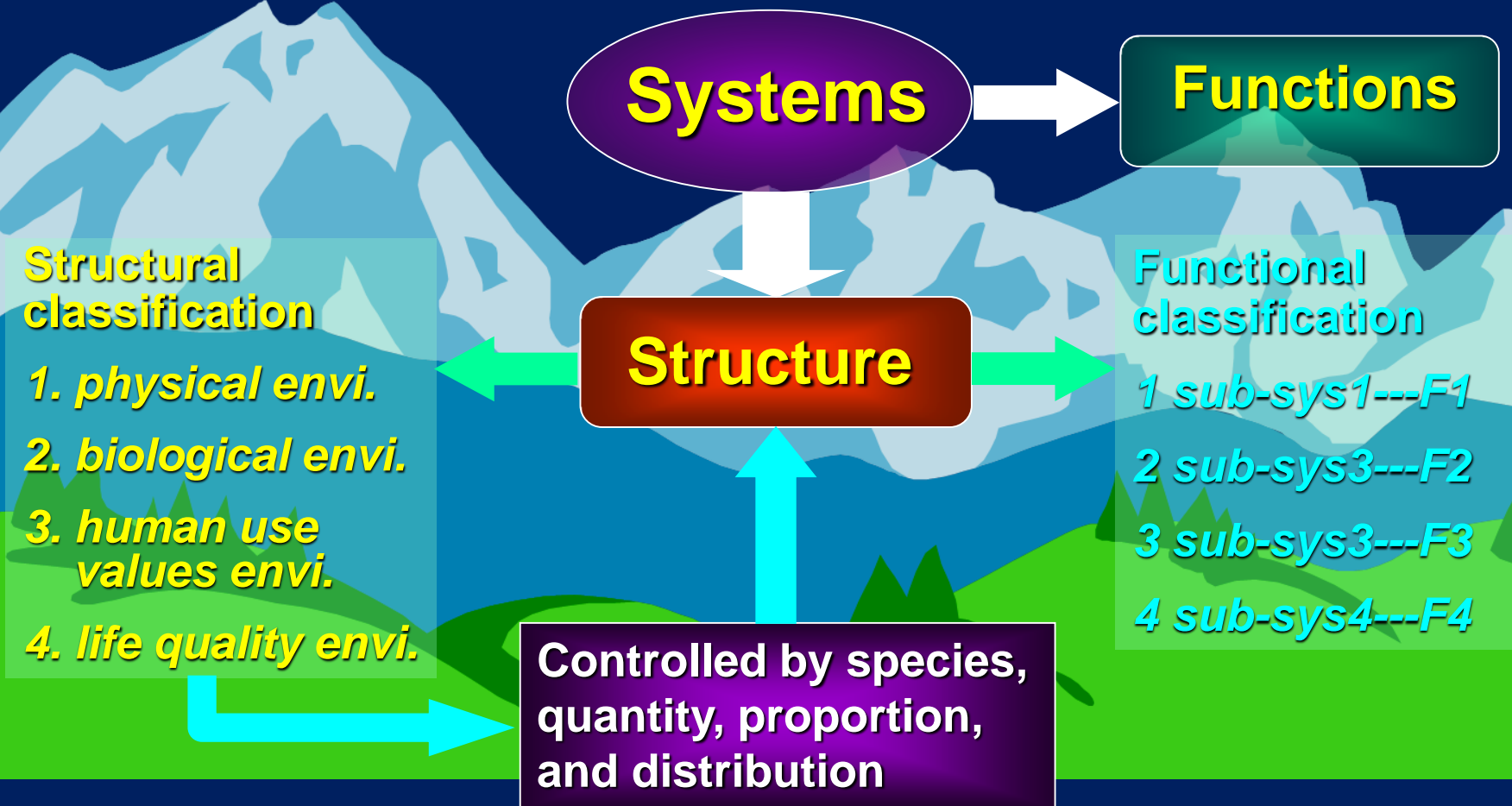
Balanced systems should be composed of the optimized structure of producers, consumers, decomposers, and supporters in the systems.



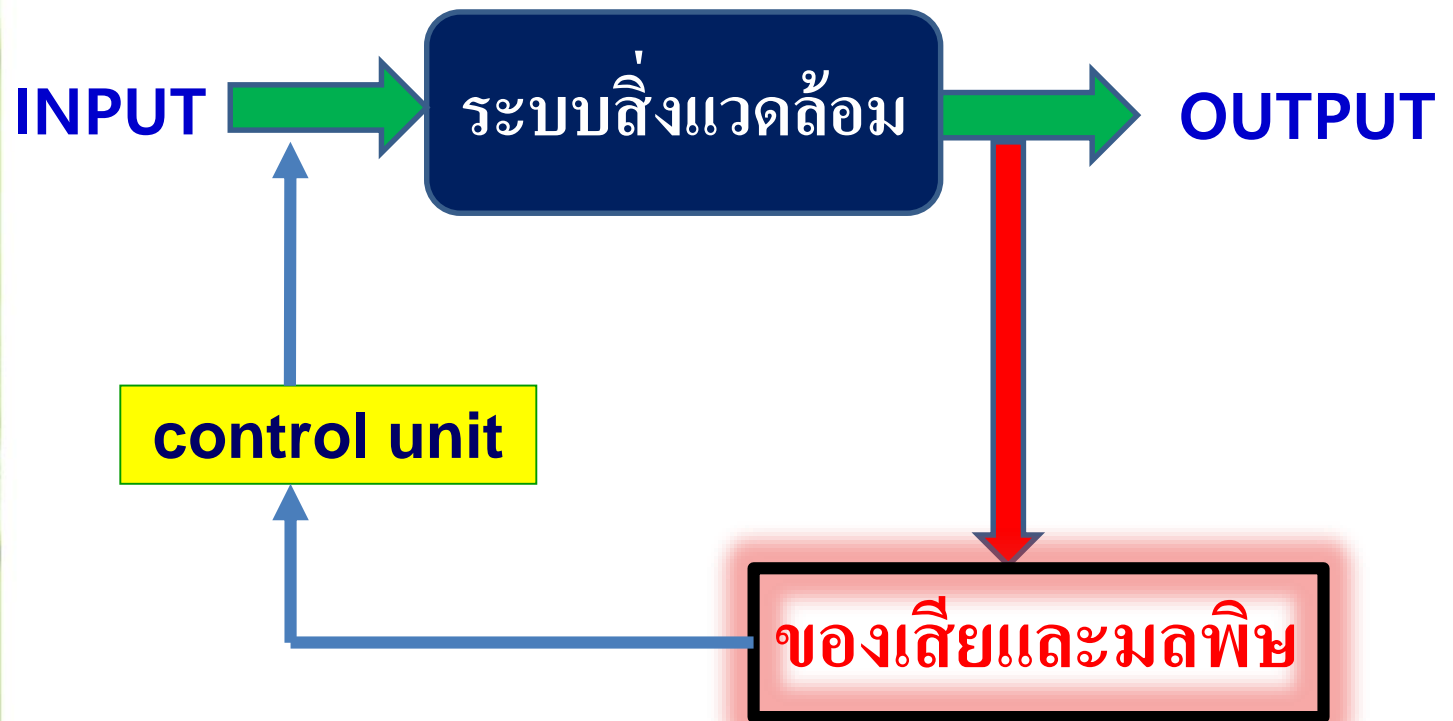
Ecological Process



How to Classify the systems



กระบวนการเกิดของเสีย/มลพิษ



ของเสียและมลพิษ

1

ของแข็ง

ขยะชุมชน ขยะอุตสาหกรรม ขยะติดเชื้อ
ขยะกากสารพิษอันตราย ฯลฯ

2

ของเหลว

น้ำเสียชุมชน น้ำเสียอุตสาหกรรม น้ำเสียเกษตรกรรม,
น้ำเสียคมนาคม, น้ำมัน ฯลฯ

3

ก๊าซ/ฝุ่น

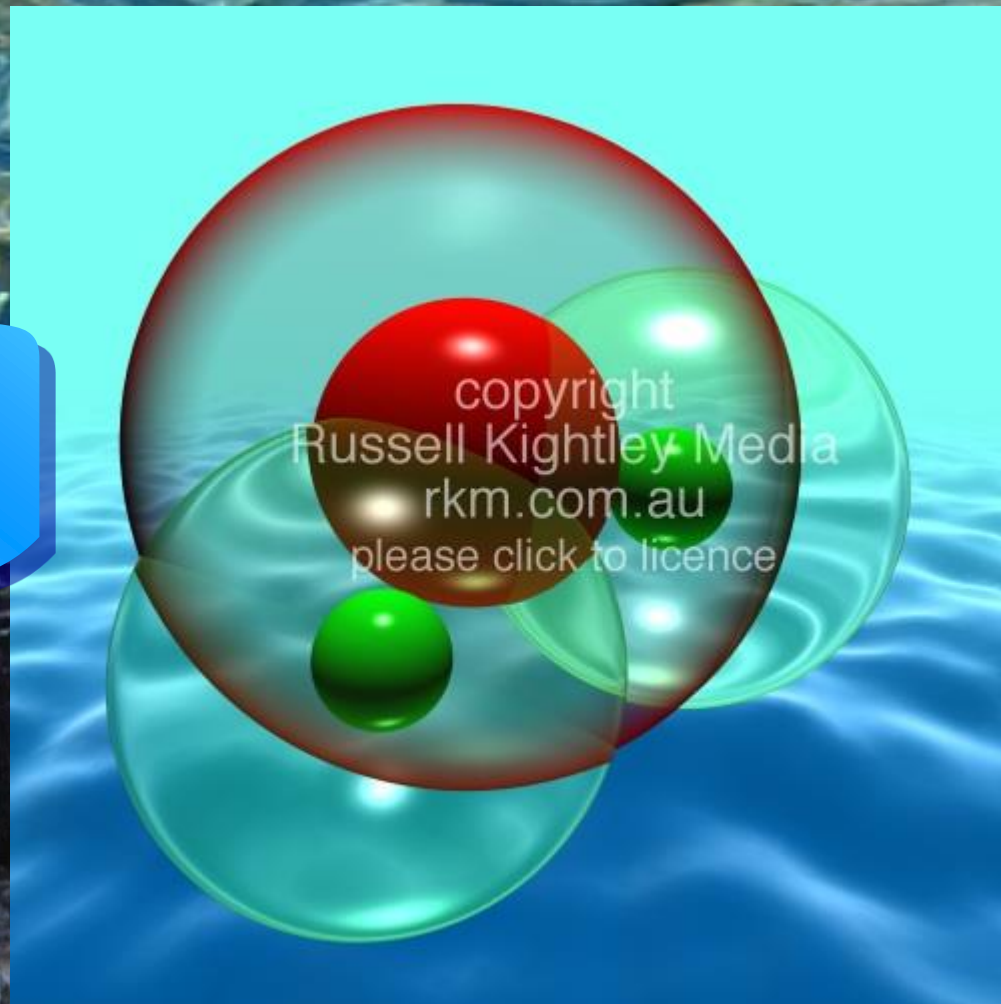
GHG, CFCs, SO₂, CO, CO₂, NO_x, H₂S, VOCs, HC, ae-
rosols, mist, smog, Ozone, fly dust, fall dust,
halogen, etc.

4

กลิ่น

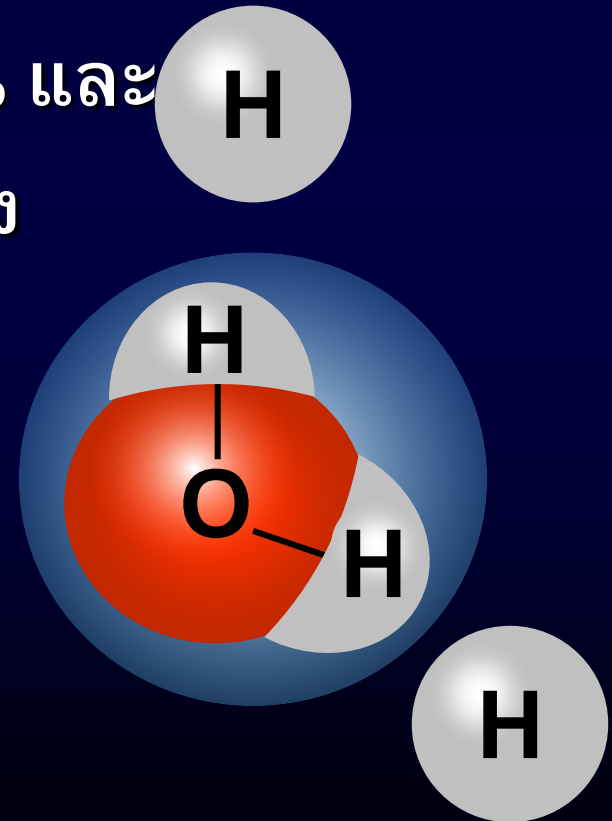
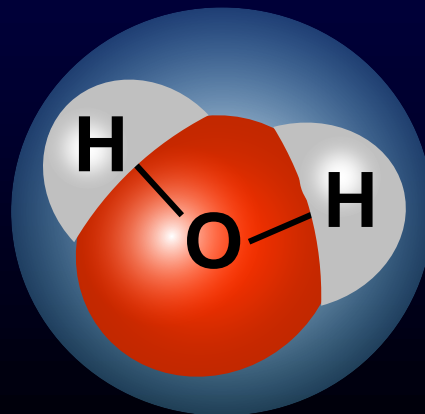
เสียง แสง ความร้อน ความสั่นสะเทือน กัมมันตรังสี

2011



น้ำ

“น้ำคือสารประกอบระหว่างธาตุไฮโดรเจนและออกซิเจนที่มีรูปลักษณะเป็นได้ทั้งของแข็ง ของเหลว และไอ อยู่บนผิวดิน ในดิน ใต้ผิวดิน และในอากาศ เพื่อรักษาความสมดุลของพลังงานบนผิวโลกให้ยั่งยืน”



น้ำ

ในพจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ.2542

“น้ำ คือ สารประกอบ ซึ่งมีองค์ประกอบเป็นธาตุไฮโดรเจน และออกซิเจนในอัตราส่วน 1 : 8 โดยน้ำหนัก เมื่อบริสุทธิ์มีลักษณะเป็นของเหลวใส ไม่มีกลิ่น รส มีประโยชน์มาก เช่น ใช้ดื่ม ชำระล้างสิ่งสกปรก”



สมบัติของน้ำ

1

มีสถานะเป็นของแข็ง ของเหลว และก๊าซ
รูปร่างขึ้นอยู่กับภาชนะที่ใส่



2

ความหนาแน่นสูงสุดที่อุณหภูมิ 4°C เย็นกว่าจะ
หนักกว่า ถ้าเป็นน้ำแข็งตัวจะขยายตัว

3

จุดเดือดที่ 100°C จุดเยือกแข็งที่ 0°C
ถ้ามีสารเจือปนจะมีจุดเดือดสูงกว่านี้

4

เคลื่อนที่ตลอดเวลาในสภาพของเหลวที่อุณหภูมิ
สูงกว่า ศูนย์องศา K (เคลวิน) จึงมีโอกาสรหลุดจาก
ผิวระเหยสู่บรรยากาศในรูปของน้ำระเหย



สมบัติของน้ำ (ต่อ)

5

เคลื่อนที่จากที่สูงสู่ที่ต่ำ

6

เป็นตัวทำละลายที่ดี เพราะไฮโดรเจนไอออนมีพลัง
แทนที่สูงกว่าธาตุอื่น

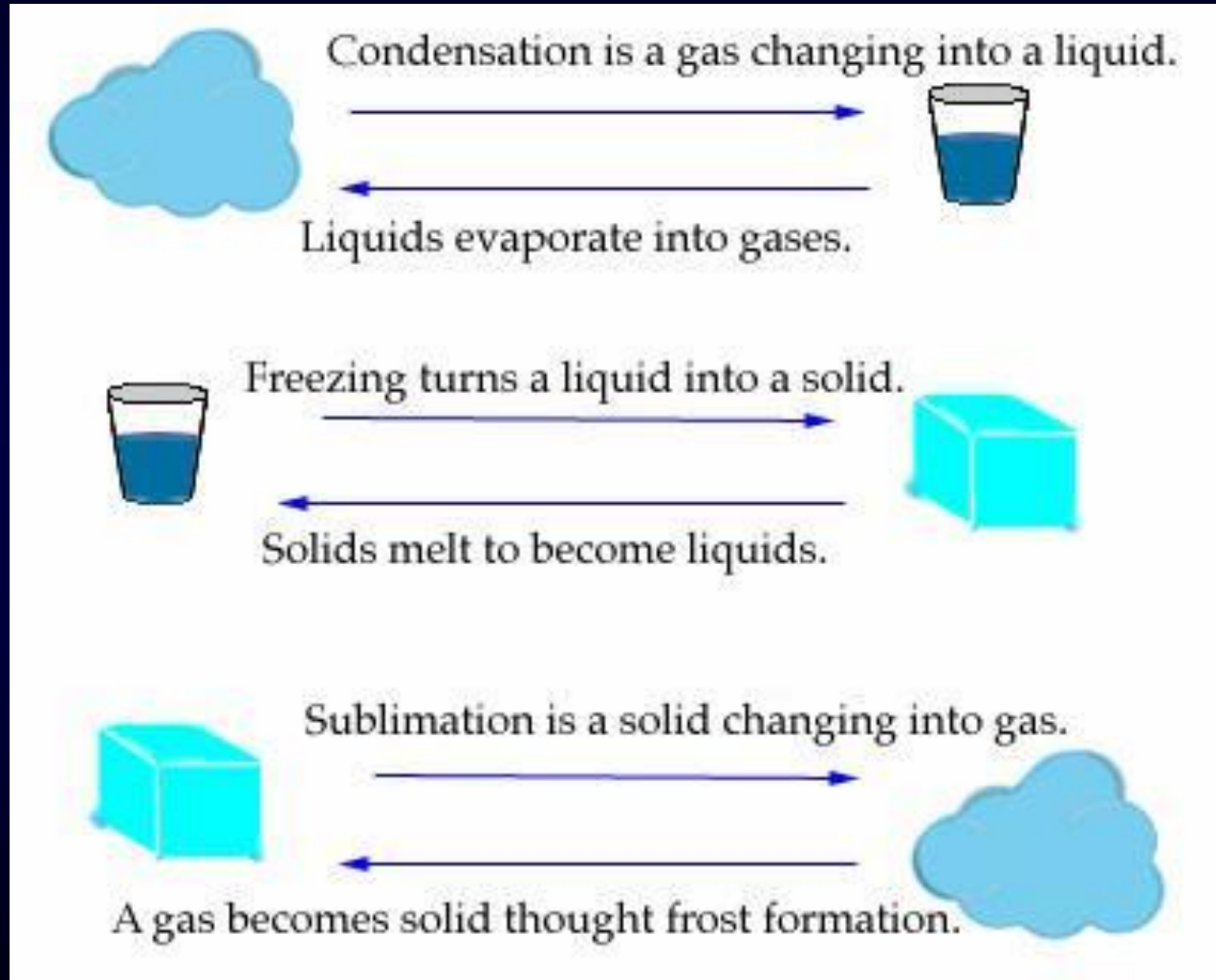
7

ระหว่างโมเลกุลของน้ำมีออกซิเจนแทรกซึมอยู่
และจะมีมากถ้าอุณหภูมิต่ำกว่า

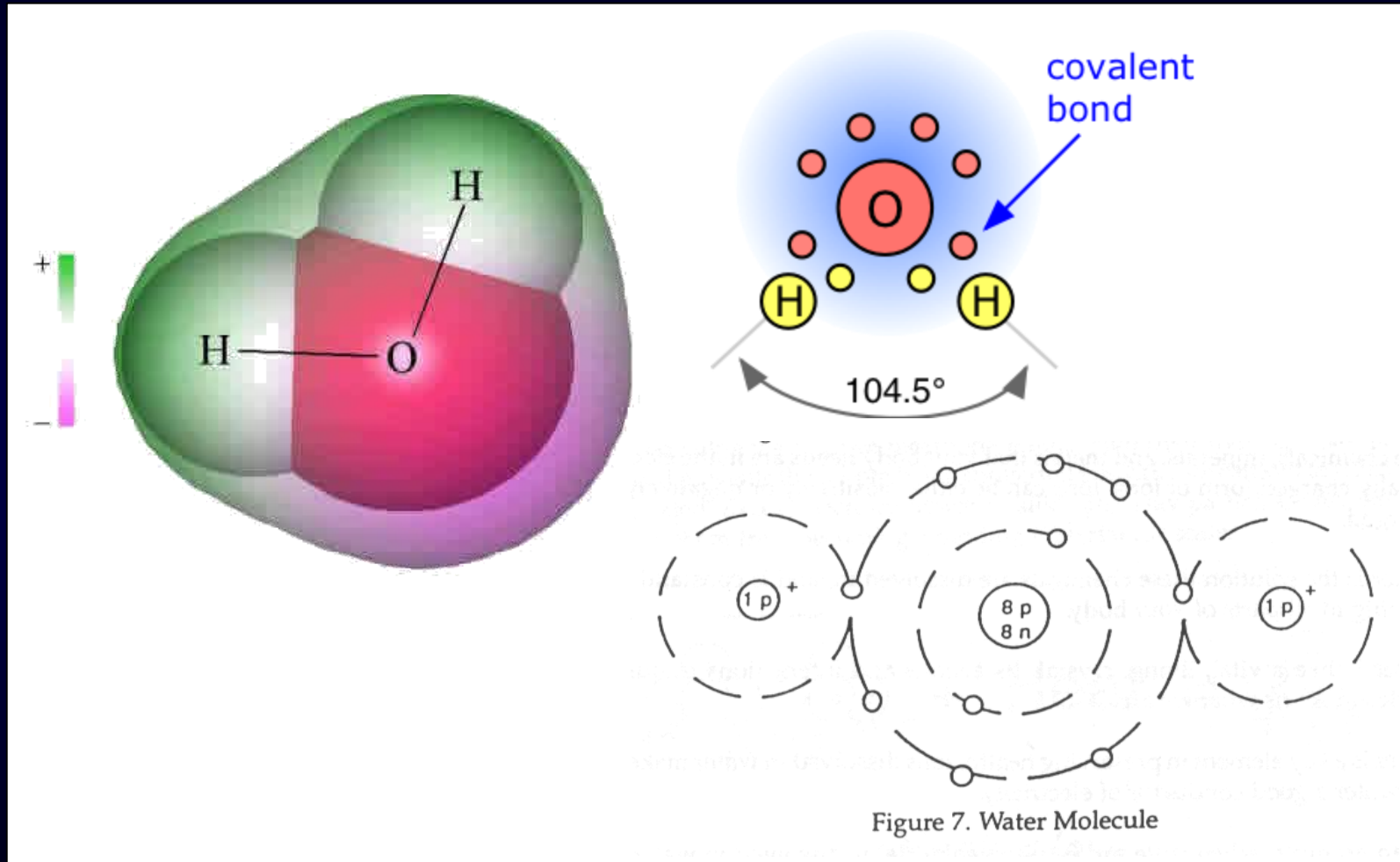
8

ระหว่างโมเลกุลของน้ำมีออกซิเจนแทรกซึม
อยู่ และจะมีมากถ้าอุณหภูมิต่ำกว่า

The States of Water

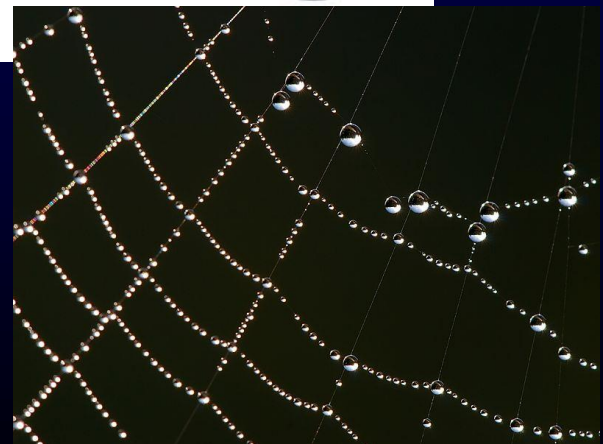
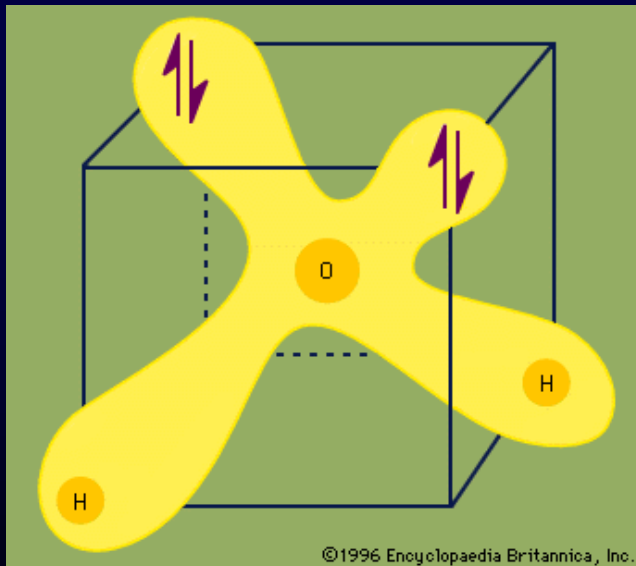
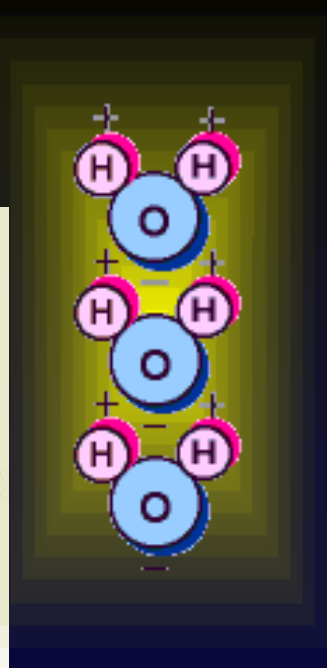
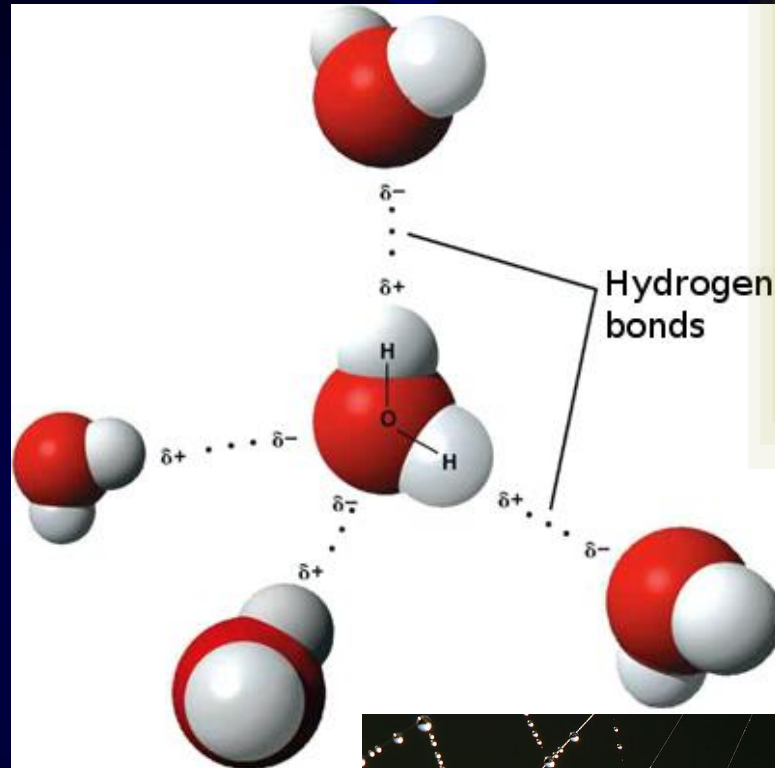
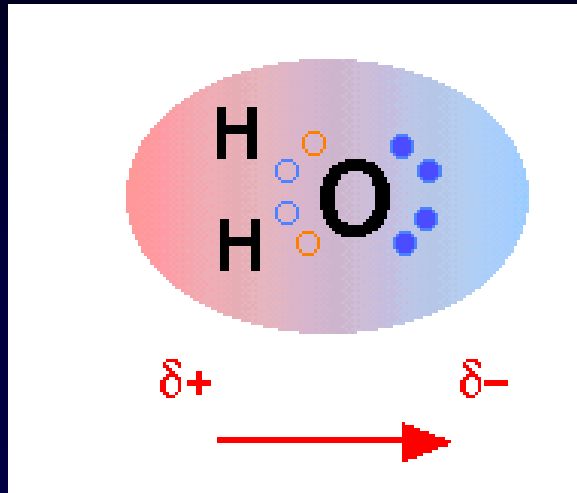


โมเลกุลของน้ำ



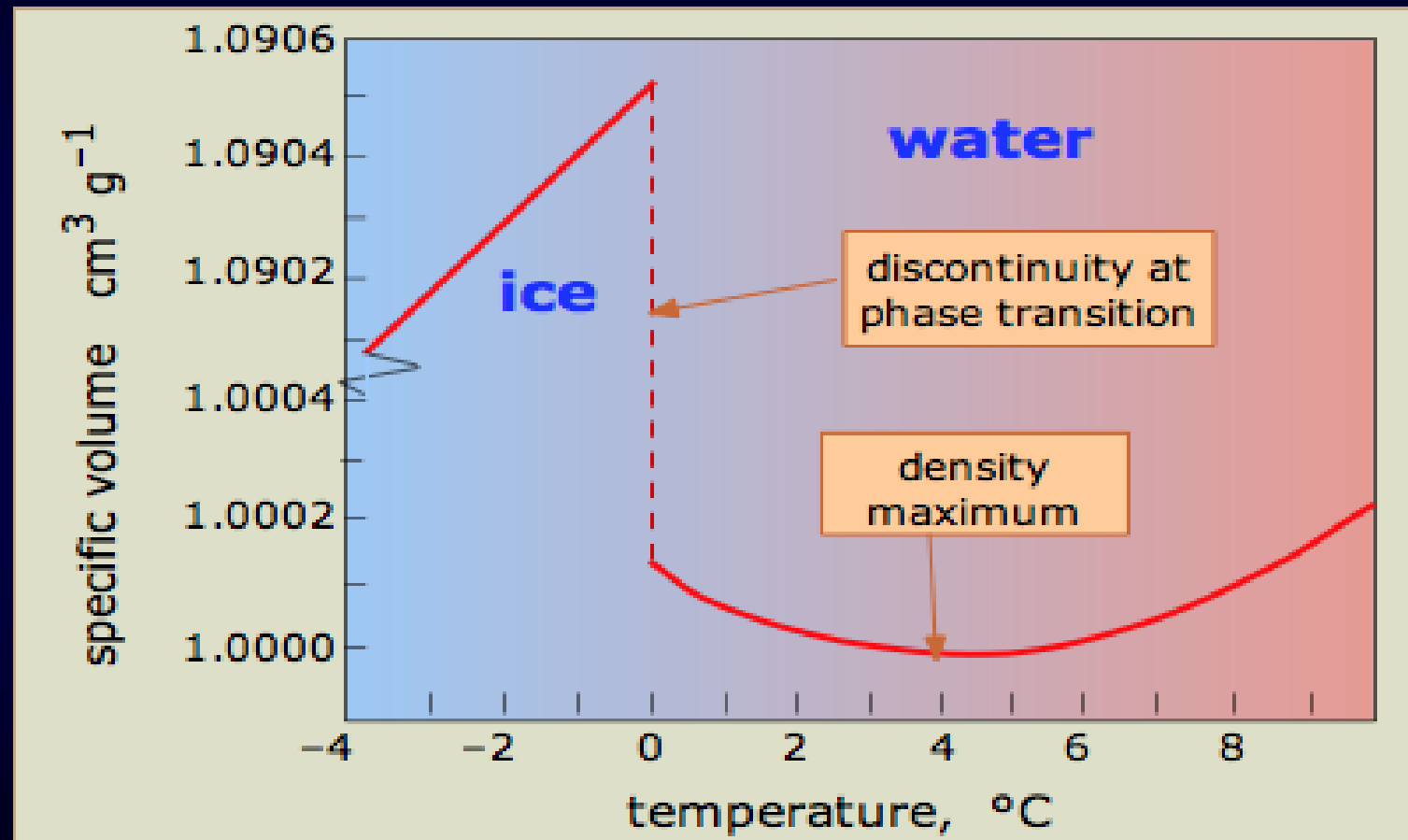
ที่มา <http://www.uni.edu/~iowawet/H2OProperties.html>

Hydrogen bonding

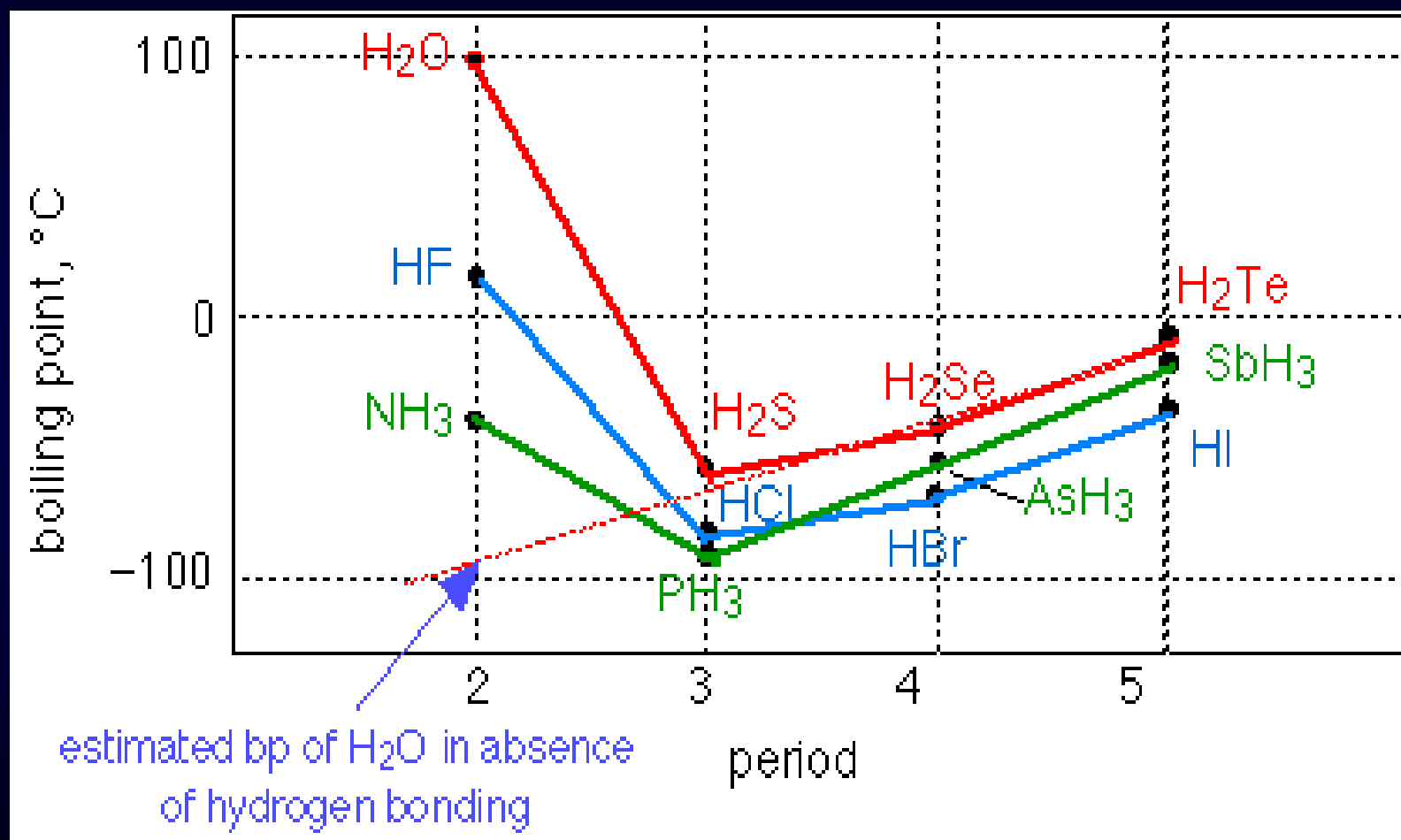


ที่มา <http://www.uni.edu/~iowawet/H2OProperties.html>

The Anomalous Properties of Water

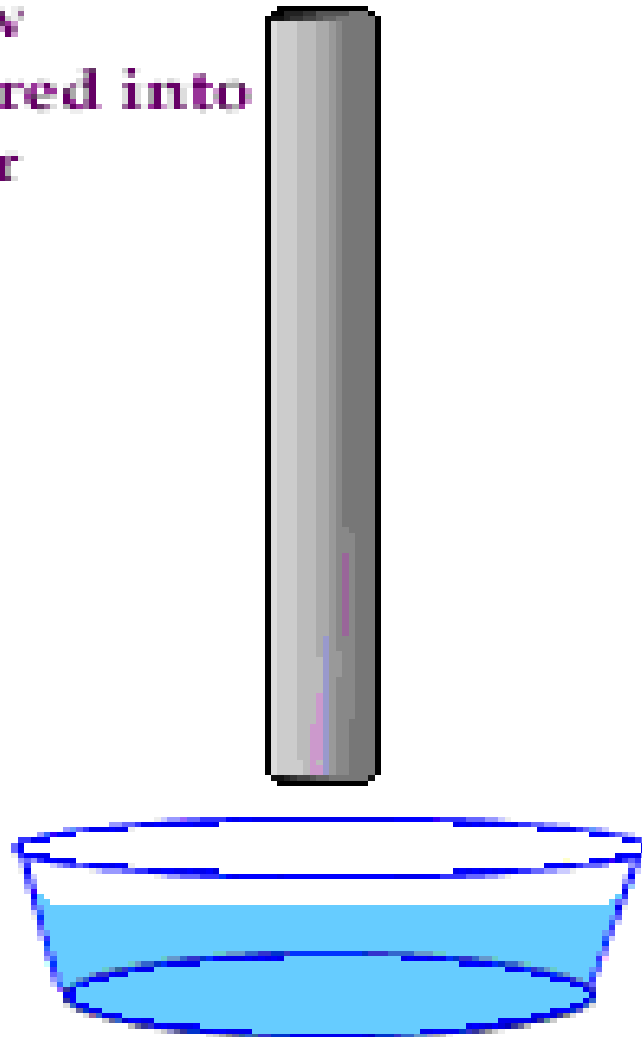


The Anomalous Properties of Water

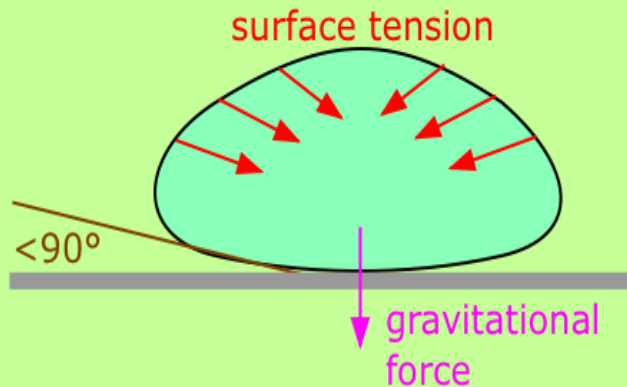
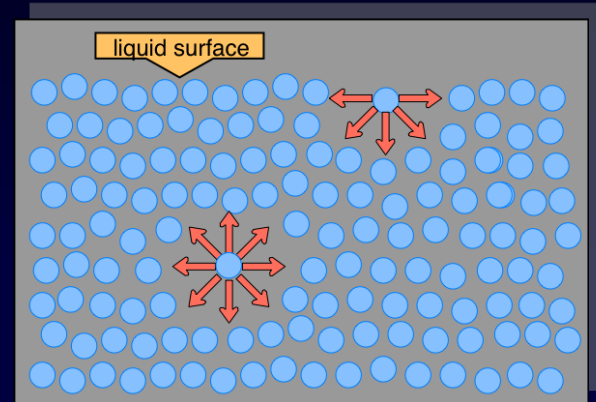


Capillary Action

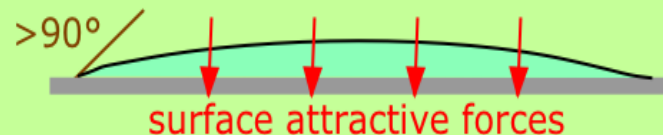
Straw
lowered into
water



Surface Tension and Wetting



Liquid on a non-wettable surface, surface tension dominating attractive forces on surface.

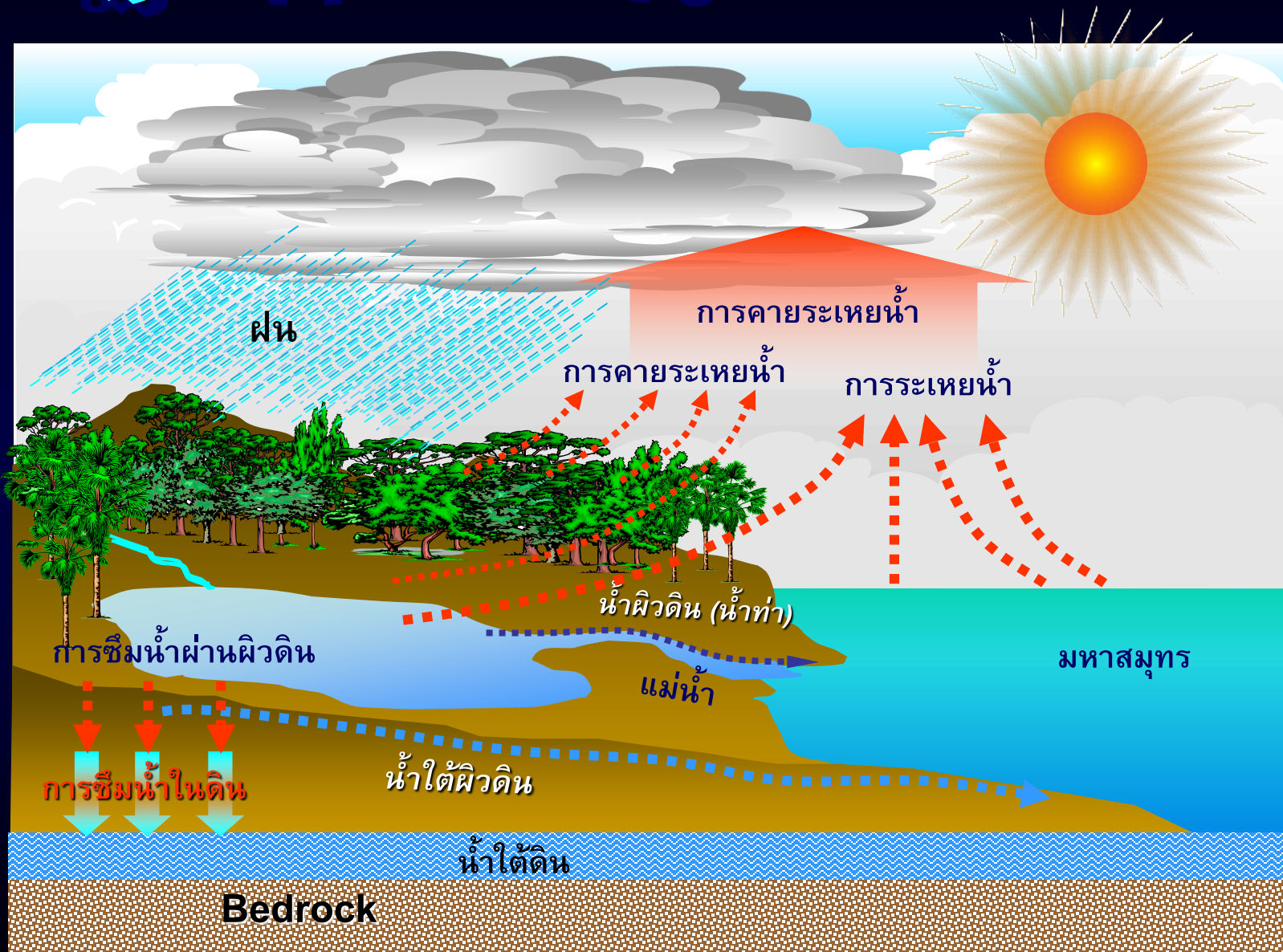


When attractive forces to surface exceed surface tension, the liquid wets the surface.

ข้อสังเกตบทบาทของน้ำ

- ➡ เป็นตัวกลางที่ให้พลังงานผ่าน
- ➡ มากเกินไปเกิดอุทกภัย น้อยเกินไปเกิดความแห้งแล้ง
- ➡ น้ำใสสามารถแทรกซึมได้ดีกว่าน้ำขุ่น
- ➡ สร้างพลังงานได้
- ➡ เป็นต้นทุนการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม

วัฏจักรของน้ำ



คุณภาพน้ำ

“การบ่งบอกสภาวะค่าสูงต่ำของตัวดัชนีบ่งชี้ชนิด ปริมาณ สัดส่วน และ/หรือ การกระจายของสิ่งปนเปื้อน (ของเสีย/มลพิษ) ในน้ำ ทั้งของแข็ง ของเหลว ก๊าซ และ สิ่งมีชีวิต) เมื่อเทียบกับค่ามาตรฐาน ค่าธรรมชาติ หรือ ค่าที่สังคมกำหนด”

ความสำคัญของข้อมูลคุณภาพน้ำ

1

บอกความปลอดภัยในการใช้อุปโภคบริโภค

2

บอกความเหมาะสมในการใช้ประโยชน์

3

แหล่งมลพิษ (point source) แหล่งปัญหา (point effect)

4

ประสิทธิภาพในระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำ

กลุ่มคุณภาพน้ำ

คุณภาพน้ำ หมายถึง สภาวะน้ำที่มีองค์ประกอบของสิ่งเจือปนทั้งทางด้านกายภาพ เคมี และชีววิทยา ในปริมาณที่ควรจะมีในแต่ละประเภทของแหล่งน้ำแบ่งได้เป็น 3 ประเภท

ดัชนีคุณภาพน้ำ (Water Quality Indicators)

กายภาพ

- Color
- Odor
- Temperature
- Electrical conductivity (EC)
- Total solids (TS)
- Total Dissolved solids (TDS)
- Settleable solids
- Turbidity
- Transparency

เคมี

- pH
- กลุ่ม O : DO, BOD, COD, TOC
- กลุ่ม N : Organic N, Ammonium, Nitrite, Nitrate
- กลุ่ม P : Orthophosphate
- กลุ่ม Nutrient: K, Ca, Mg, S, Cl, Fe, Zn, Cu, Mn, B, Mo
- กลุ่ม Heavy metals: Pb, Cd, Hg, As, Ni, Cr
- กลุ่ม Pesticide : Herbicides, Insecticides

ชีวภาพ

- Total Coliform Bacteria
- Faecal Coliform Bacteria
- จุลินทรีย์ก่อโรค: *E. coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella spp.*, *Vibrio spp.*,

มาตรฐานคุณภาพน้ำ

“ค่าการยอมรับได้ของตัวดัชนีชี้สถานภาพของน้ำหนึ่ง ๆ ซึ่งเป็นขีดจำกัดที่น้ำนั้น ๆ มีศักยภาพแสดงบทบาทหน้าที่ได้อย่างยั่งยืน”

ค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำ (ทางกฎหมาย) หมายถึง

“ค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำ ซึ่งกำหนดเป็นเกณฑ์ทั่วไปสำหรับการส่งเสริมและรักษาคุณภาพน้ำ”

มาตรฐานคุณภาพน้ำ (Water Quality Standards)





มาตรฐานคุณภาพน้ำเพื่อสรวบบริโภค

- ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมน้ำบริโภค
- น้ำดื่ม ในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท
- น้ำบาดาลที่ใ้บริโภค **NEW !**



มาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้ง

- น้ำทิ้งจาก โรงงานอุตสาหกรรม
- น้ำทิ้งลงบ่อน้ำบาดาล
- น้ำทิ้งจากอาคาร
- น้ำทิ้งจากที่ดินอุตสาหกรรม
- น้ำทิ้งลงทางน้ำชลประทาน
- น้ำทิ้งจากฟาร์มสุกร
- น้ำทิ้งจากสถานประกอบการน้ำมัน
- น้ำทิ้งจากกิจกรรมต่าง ๆ ลงสู่ลำน้ำ
- น้ำทิ้งจากบ่อเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืด
- น้ำทิ้งจากบ่อเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืด
- น้ำทิ้งจากบ่อเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืด
- น้ำทิ้งจากระบบบำบัดน้ำเสียรวมของชุมชน **NEW !**



มาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดิน

- สารสำคัญมาตรฐาน
- ประเภทสารได้ประโยชน์
- มาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดิน
- ประเภทแหล่งน้ำของแม่น้ำลำคลองต่างๆ
- สารอันตรายแหล่งน้ำดิบเพื่อประปา



มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล

- ทำน้ำดื่ม
- ประเภทคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง
- พื้นที่ทับซ้อนและเขตกันชน
- วิธีการเก็บตัวอย่าง
- ค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง



มาตรฐานคุณภาพน้ำใต้ดิน

- มาตรฐานคุณภาพน้ำใต้ดิน



เกณฑ์คุณภาพน้ำเพื่อสรวบบริโภค

- คุณภาพน้ำที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำ
- คุณภาพน้ำที่ความเข้มข้นของสารพิษไม่เกินที่กำหนด

เหตุของการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำ

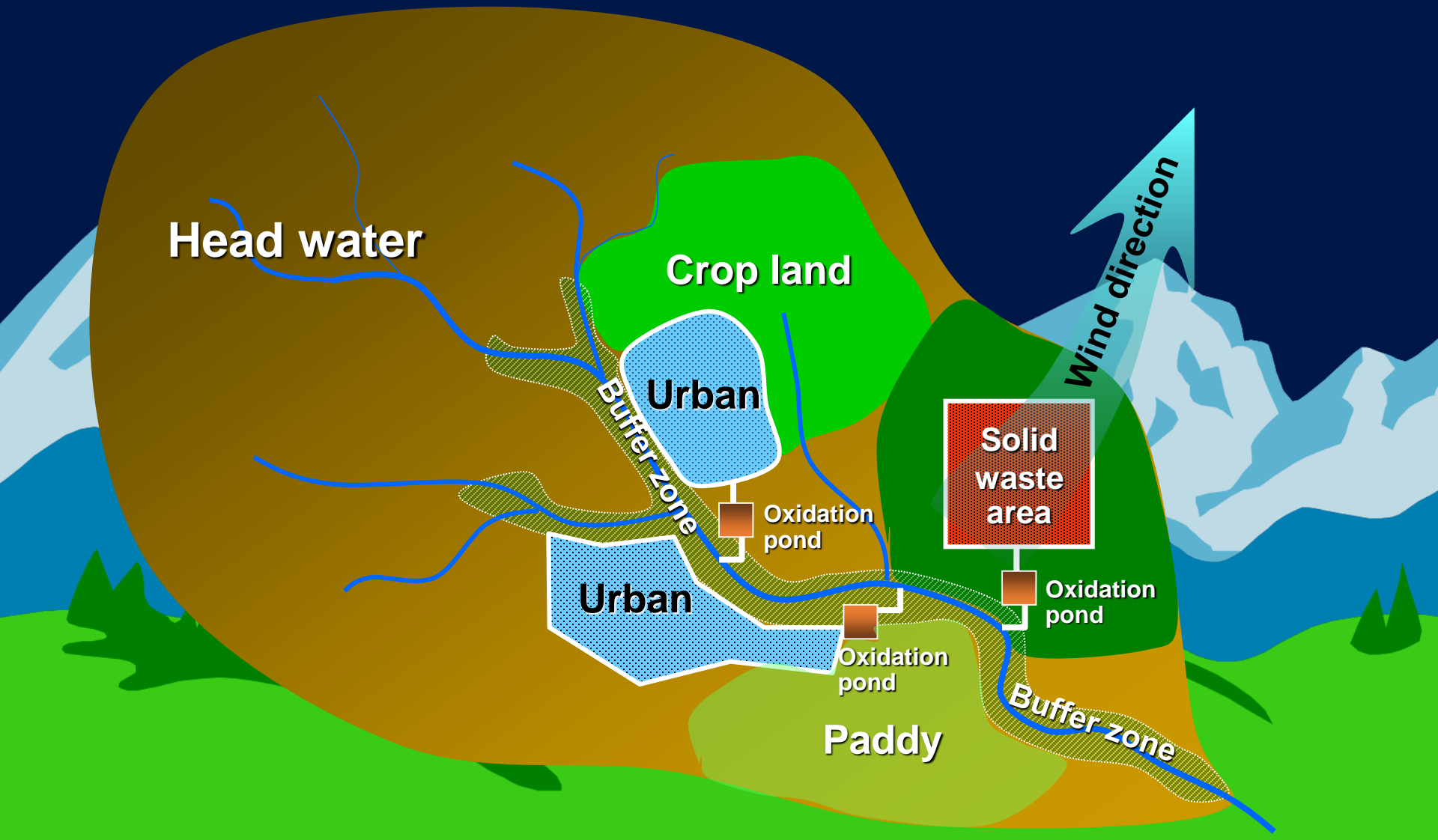
1. การระบายน้ำเสียลงสู่แหล่งน้ำโดยการเกษตร (ปศุสัตว์-ปลูกพืช) อุตสาหกรรม ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ ชุมชน/เมือง ฯลฯ
2. การทิ้งขยะ สิ่งปฏิกูล ซากพืช-สัตว์ ฯลฯ
3. การคมนาคมทางน้ำและอุบัติเหตุทางน้ำ
4. การก่อสร้างถนน
5. ประเพณีที่เกี่ยวข้องกับน้ำ
6. การทำลายป่า
7. อื่น ๆ

Think of Watershed When You Drink Water



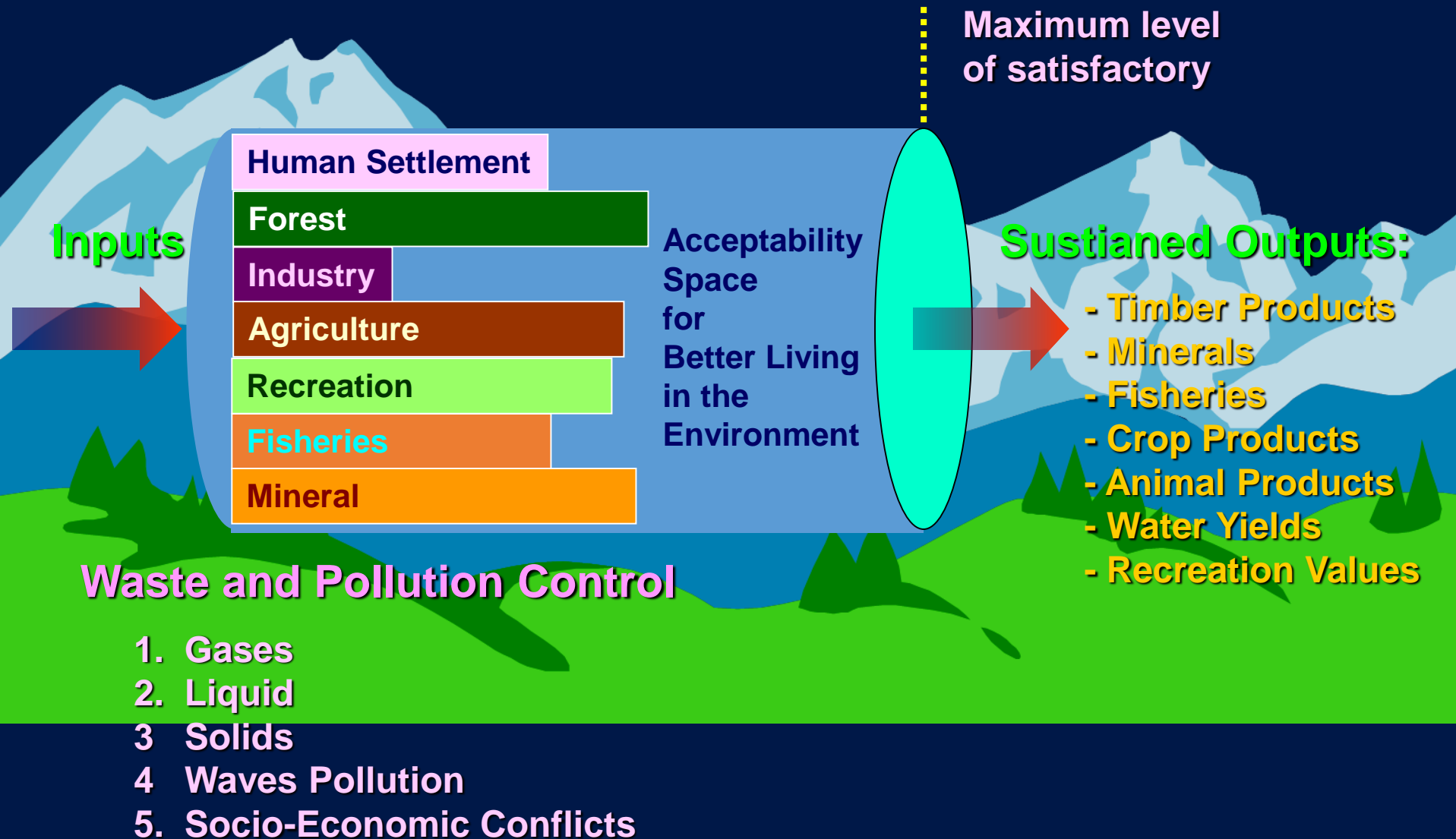
Resources in the systems





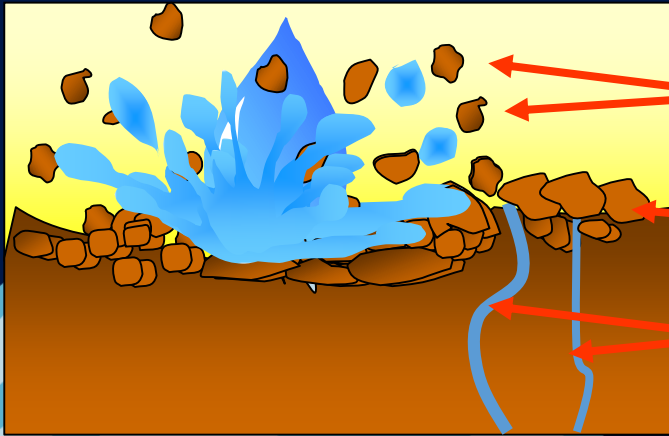
Systems = Ecosystems = Watershed Ecosystems = Watershed

Integrated Management Model of Natural Resources in Given Watershed Systems with Control Unit



Soil Erosion Processes

Soil Detachment



Small particle

Small particle blocking to soil pore

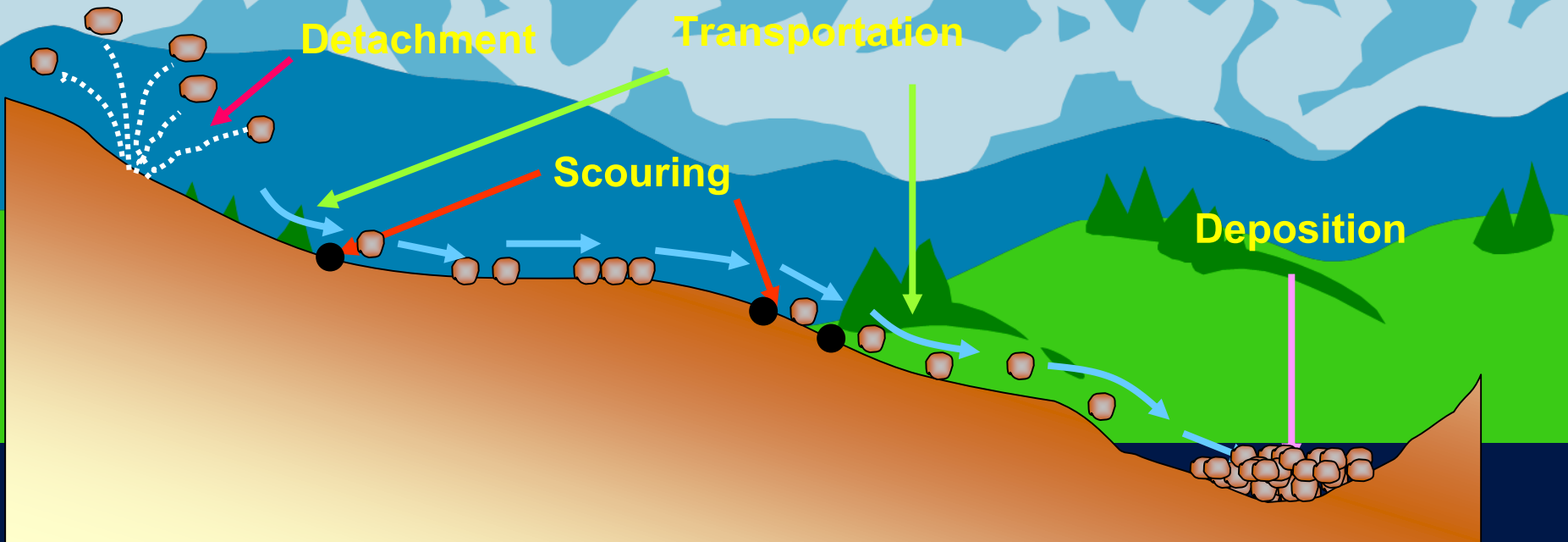
Soil pore

Detachment

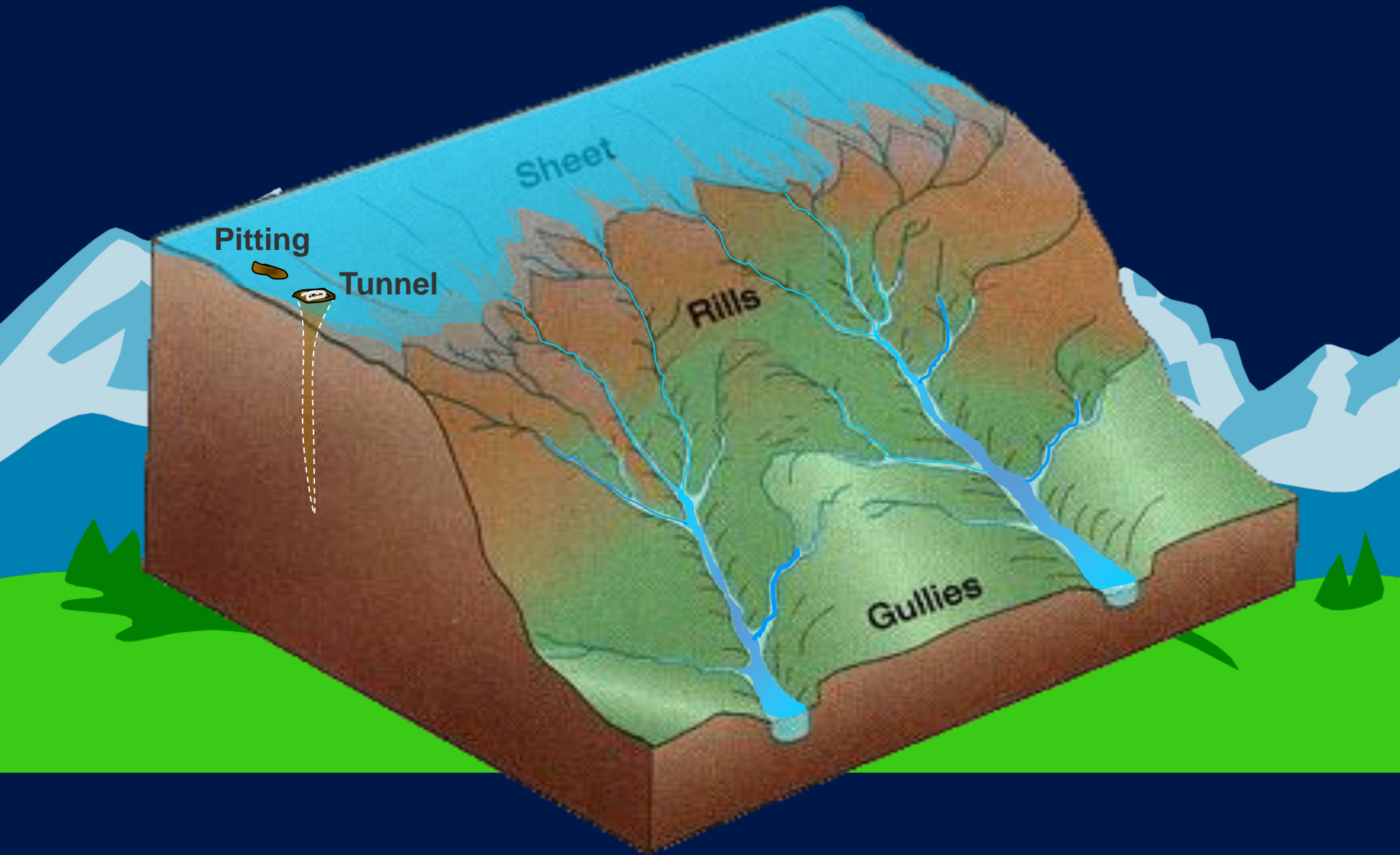
Transportation

Scouring

Deposition



Soil Erosion Characteristic



Fine Causes and Problem & Determine the size of causes and problem





น้ำเสีย

wastewater

มลพิษทางน้ำ

“สภาวะน้ำที่มีมลสารที่เป็นพิษจนมีผลต่อ
สุขภาพมนุษย์และสิ่งมีชีวิตทั้งพืชและสัตว์”

“ภาวະน้ำที่มีมลพิษบางอย่างที่เกิดขึ้นโดย
ธรรมชาติและมนุษย์ทำขึ้นเกินขีดจำกัดจนเป็น
พิษต่อมนุษย์ สัตว์ และ พืช”

ภาวะมลพิษทางน้ำ

ภาวะมลพิษทางน้ำ หมายถึง สภาวะที่น้ำเปลี่ยนแปลง หรือ ปนเปื้อนโดยมลพิษ ซึ่งทำให้คุณภาพของน้ำเสื่อมโทรม”

แหล่งกำเนิดมลพิษ(ทางกฎหมาย)

“ชุมชน โรงงานอุตสาหกรรม อาคาร สิ่งก่อสร้าง
ยานพาหนะ สถานที่ประกอบการใด ๆ หรือสิ่งอื่นใด
ซึ่งเป็นแหล่งที่มาของมลพิษ”

น้ำเสีย(ทางกฎหมาย)

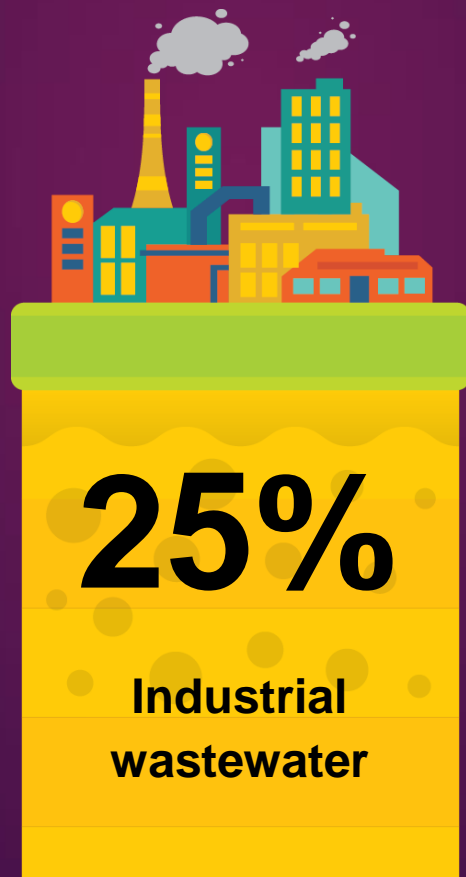
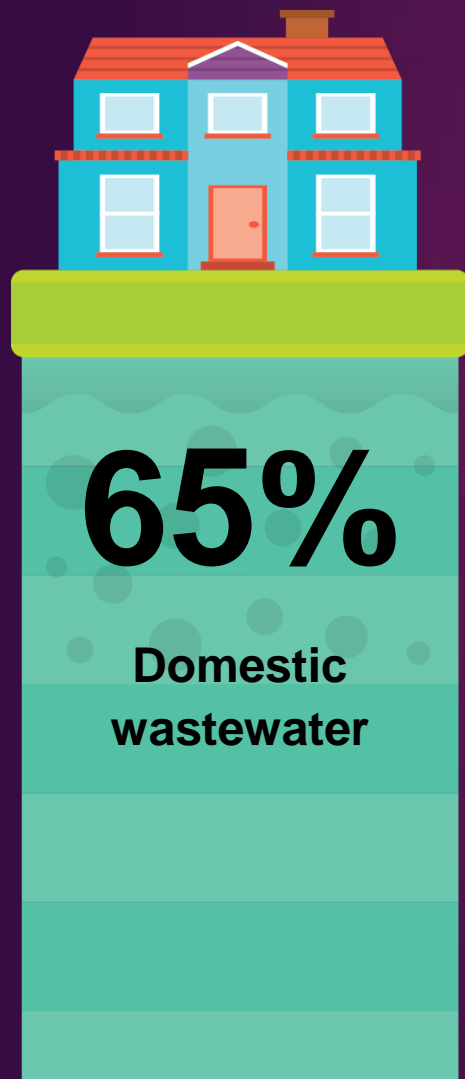
“ของเสียที่อยู่ในสภาพเป็นของเหลว รวมทั้งมลสารที่ปะปน หรือปนเปื้อนอยู่ในของเหลวนั้น”

การใช้น้ำและการแปรสภาพเป็นน้ำเสีย

1. คนเมืองใช้น้ำ 200 ลิตร/วัน
2. คนนอกเมืองใช้น้ำ 60 ลิตร/วัน
3. ใช้น้ำ 100 ลิตร เป็นน้ำเสีย 85 – 90 ลิตร
4. อาบน้ำหนึ่งคน ให้น้ำเสียมีค่าบีโอดี ประมาณ 50 มก./ล.
5. น้ำเสียชุมชนตามท่อน้ำ มีค่าบีโอดี ระหว่าง 150 – 200 มก./ล.
6. โรงงานอาหาร โรงน้ำตาล มีค่าบีโอดี อาจมากถึง 6,000 มก./ล.



Source of wastewater



แหล่งกำเนิดน้ำเสีย

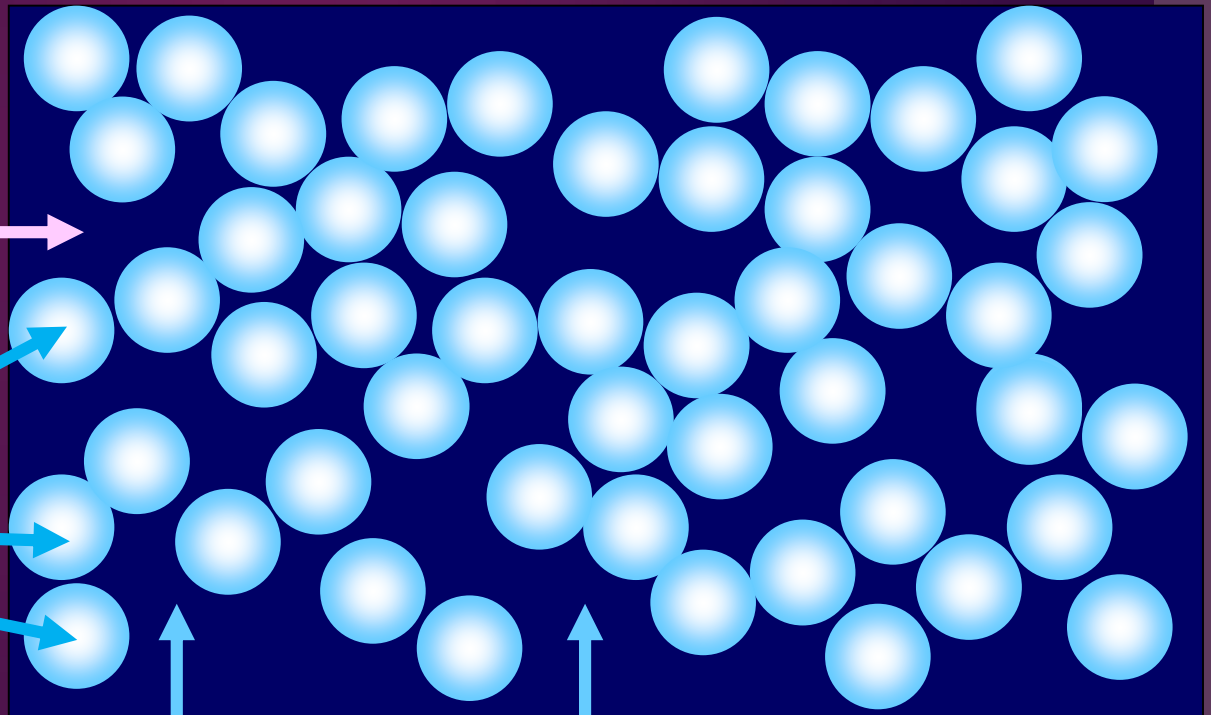




Clean Water

Very few contaminants
in spaces between water
molecules but under
standards

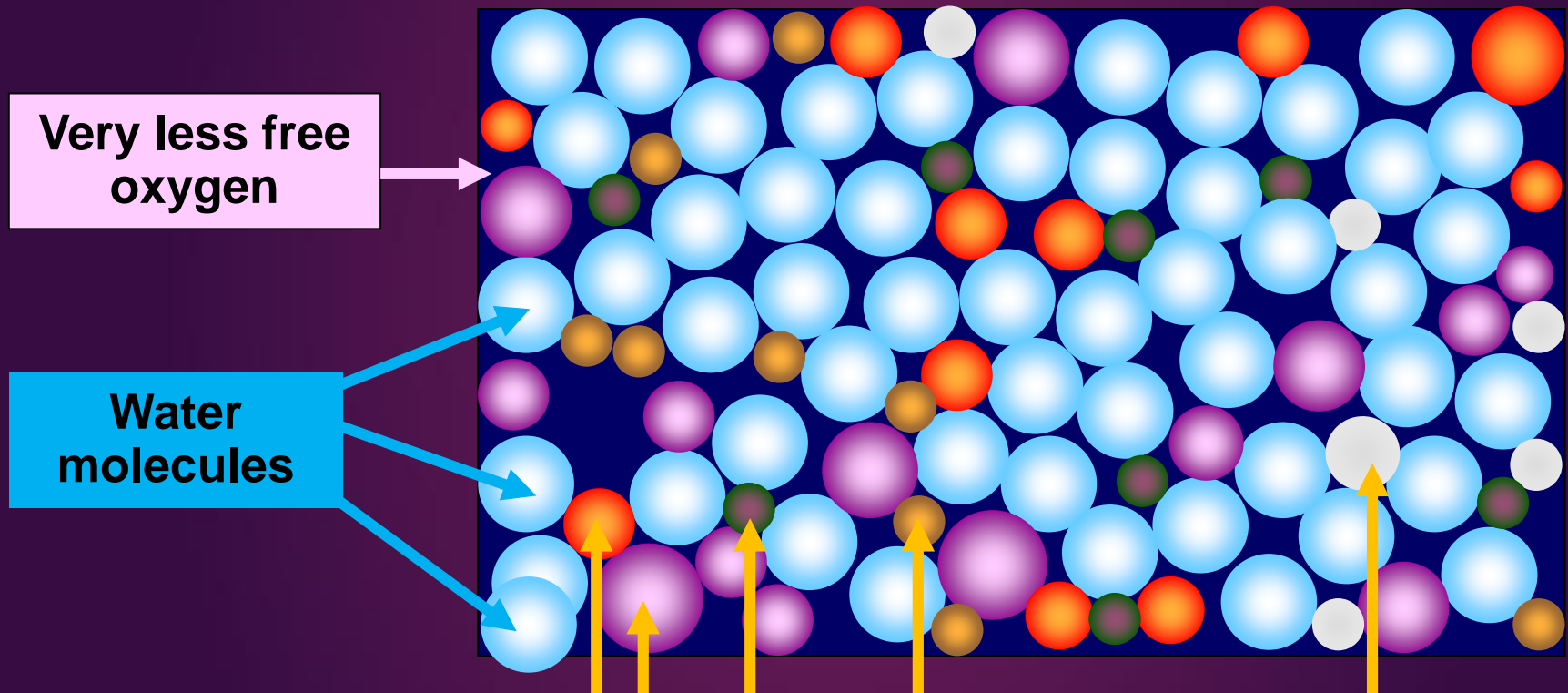
Water
molecules



frees oxygen in spaces between water molecules



Water Pollution



ส่วนประกอบในน้ำเสีย

1. Inorganic Salts
2. Acid and Alkali
3. Organic Matter
4. Suspended Solids
5. Floating Solids
6. Grease and Oils
7. Heated Water
8. Color
9. Toxic Chemicals
10. Microorganisms
11. Foam
12. Producing Matters
13. Particulate Matters

ความเข้าใจพื้นฐาน
การบำบัดน้ำเสีย

การจัดการมลพิษทางน้ำ

“การบำบัดและขจัดมลพิษที่ปนเปื้อนใน
น้ำให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานหรือไม่เป็นพิษ
ต่อมนุษย์”

หลักการพื้นฐานการจัดการมลพิษทางน้ำ

“การลดมลพิษในน้ำเสียให้อยู่ในเกณฑ์
มาตรฐานโดยการบำบัด รวมทั้งการฟื้นฟู
แหล่งน้ำเสื่อมโทรม และการควบคุมกิจการ
ทำลายคุณภาพน้ำด้วย”

หลักการควบคุมและแก้ไขมลพิษทางน้ำ

1. ออกกฎและ/หรือข้อบังคับการระบายมลพิษหลักลงแหล่งน้ำ
2. สร้าง “แดกกันชน” ริมฝั่งน้ำไม่น้อยกว่า 20 เมตร
3. วางแผนการใช้ที่ดินและวางผังชุมชน/เมืองอย่างมีประสิทธิภาพ
4. ห้ามระบายน้ำเสียแหล่งน้ำอย่างเด็ดขาด
5. สร้างประเพณีอนุรักษ์แม่น้ำลำคลอง

การบำบัด/การกำจัด

“การบำบัด (treatment) เป็นคำที่ใช้กับการลดมลพิษในของไหล (fluids) ได้แก่ น้ำ น้ำมัน ไขมัน และก๊าซ”

การบำบัดมลพิษทางน้ำ

“การทำให้ปริมาณมลพิษที่ปนเปื้อนใน
น้ำเสียลดลงที่เป็นอยู่ให้ได้ระดับที่น่าพอใจ”

ความสำคัญของการจัดการมลพิษทางน้ำ

1. การลดมลพิษทางน้ำโดยการบำบัด
2. การฟื้นฟูแหล่งน้ำเสื่อมโทรม
3. การควบคุมคุณภาพน้ำมิให้มีการทำลาย

หลักการและวิธีการ การบำบัดน้ำเสีย

หลักการบำบัดมลพิษทางน้ำ

1. ลดพิษในน้ำเสียให้หมดไปหรืออยู่ในระดับมาตรฐานหรือค่าธรรมชาติ โดยเทคโนโลยีบำบัดน้ำเสีย
2. เทคโนโลยีบำบัดน้ำเสียดังกล่าวนี้อ มีบทบาทสำคัญในการทำให้ความเป็นพิษให้ไม่เป็นพิษด้วยหลักการและวิธีการทางฟิสิกส์ เคมี ฟิสิกส์คัลเคมีและชีววิทยา
3. มลพิษลดหรือหมดไป หรือแปรสภาพไม่เป็นพิษ ด้วยกระบวนการหนึ่งหรือมากกว่าคือ การตกตะกอน การแปรเป็นก๊าซ การเปลี่ยนคุณสมบัติทางเคมี การเจือจาง หรือการแบ่งชั้น/แบ่งเขตเนื่องแรงเหวี่ยง

วิธีปฏิบัติในการบำบัดน้ำเสีย

1. กรองของเสีย/มลพิษขนาดใหญ่ออกจากน้ำเสีย
2. ขจัดของเสีย/มลพิษที่มีขนาดเล็ก(มาก) สารประกอบเคมี และสิ่งมีชีวิต/เชื้อโรคที่ปนเปื้อนในน้ำเสียให้ลดลงในปริมาณเท่าหรือดีกว่าค่ามาตรฐาน โดยกระบวนการต่อไปนี้
 - 1) กระบวนการฟิสิกส์: กรองขนาดใหญ่ น้ำมัน ไขมัน ฯลฯ
 - 2) กระบวนการชีววิทยา: จุลินทรีย์ย่อยสลาย พืชดูดใช้ ฯลฯ
 - 3) กระบวนการเคมี: ทำให้ตกตะกอน เป็นก๊าซ เปลี่ยนสมบัติ ฯลฯ
 - 4) กระบวนการฟิสิกส์-เคมี: ดูดซับ แลกประจุ reverse osmosis ฯลฯ
3. จัดการผลผลิตจากกระบวนการบำบัด
 - 1) น้ำเสียที่บำบัดแล้วนำไปใช้ประโยชน์
 - 2) น้ำตะกอนที่ได้ใช้ประโยชน์

วิธีการบำบัดน้ำเสีย

1. Mechanical Treatment Technologies

1) basic concepts :

(1) *man-made technologies*

(2) *using essentially natural processes within an artificial environment*

(3) *application backgrounds on combination processes:*

(1.1) *physical processes*

(1.2) *biological processes*

(1.3) *chemical processes*

(1.4) *physical-chemical processes*

วิธีการบำบัดน้ำเสีย

1. Mechanical Treatment Technologies (continue.)
 - 2) Series of Tank Using...along with pumps, blowers, screens, grinders, etc.
 - 3) Treatment Systems: sequencing batch (SBR), oxidation ditches, and extended aeration systems are all variations of activated-sludge process (EA-AS), (which is a suspended-growth system), trickling filter solids contact process (TF-SCP) (which is an attached-growth, in contrast with EA-AS)

วิธีการบำบัดน้ำเสีย

2. Aquatic (lagoon) Treatment Technologies

- 1) **basic concepts:** the water layer near the surface is aerobic while the bottom layer, which includes sludge deposits, is anaerobic. The intermediate layer is aerobic near the top and anaerobic near the bottom, and constitutes the facultative zone.
- 2) **stabilization ponds as the origin of facultative lagoons**
- 3) **aeration devices or diffused air systems can be added to eliminate the odors (if septic condition)**

วิธีการบำบัดน้ำเสีย

2. Aquatic (lagoon) Treatment Technologies (continue.)

4) treatment systems:

- (1) *stabilization ponds (oxidation ponds, aeration ponds)*
- (2) *facultative lagoon*
- (3) *constructed wetlands*
- (4) *natural wetland application*
- (5) *aquacultural operations*
- (6) *sand filters (or land filters)*
- (7) *hydrograph controlled release (HCR)*

วิธีการบำบัดน้ำเสีย

3. Terrestrial Treatment Technologies

1) basic concepts :

(1) very simple methods by only draining the effluent into filtrated areas with zero discharge

(2) wastewater is applied intermittently across the top soil surface

(3) wastewater is treated as it passes through the soil by infiltration, adsorption, ion exchange, precipitation, microbial action, and plant uptake (vegetation is a critical component of the processes and serves to extract nutrients, reduce erosion, and maintain soil permeability

วิธีการบำบัดน้ำเสีย

3. Terrestrial Treatment Technologies (continue.)

2) low maintenance costs

3) benefits: these systems may yield additional benefits by providing water for groundwater recharge, reforestation, agriculture, and/or livestock pasture

4) treatment systems: (usually called as low-cost technologies)

(1) *slow-rate overland flow*

(2) *slow-rate subsurface infiltration*

(3) *rapid infiltration methods*

(4) *hybrid aquatic-terrestrial treatment system* (เหมาะกับพื้นที่ที่มีน้ำเสียน้อย)

(5) *hydroponic culture*

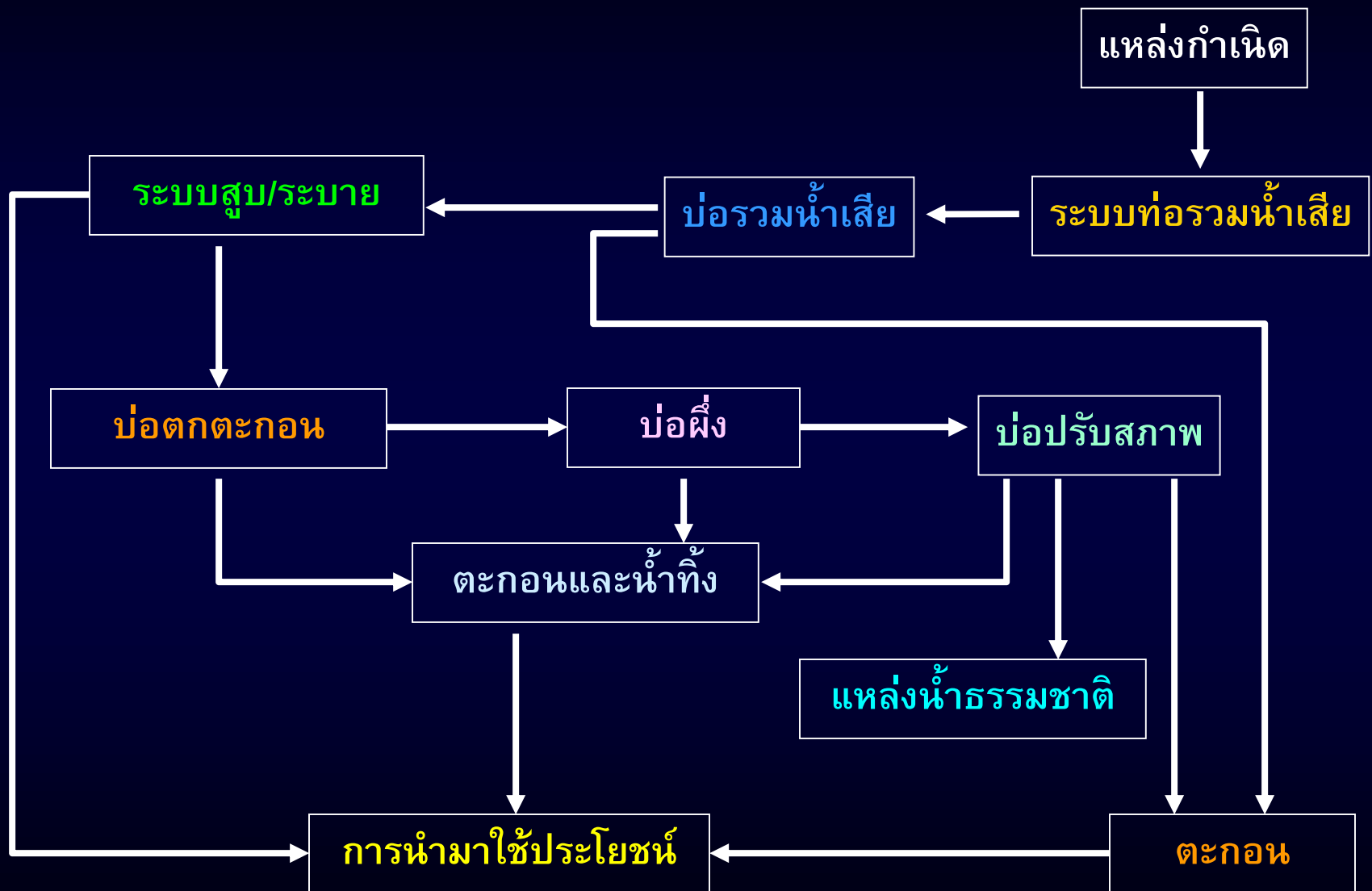
การเปลี่ยนคุณสมบัติความเป็นพิษของน้ำ

1. การเปลี่ยนสมบัติจากกรดเป็นด่าง จากด่างเป็นกรด
จากสารพิษไม่เป็นพิษ ของแขวนลอยเป็นตะกอน
จมน้ำ-ลอยน้ำ ฯลฯ
2. การเปลี่ยนสีและ/หรือการดูดกลืนสี
3. การดูดกลืนเหม็น

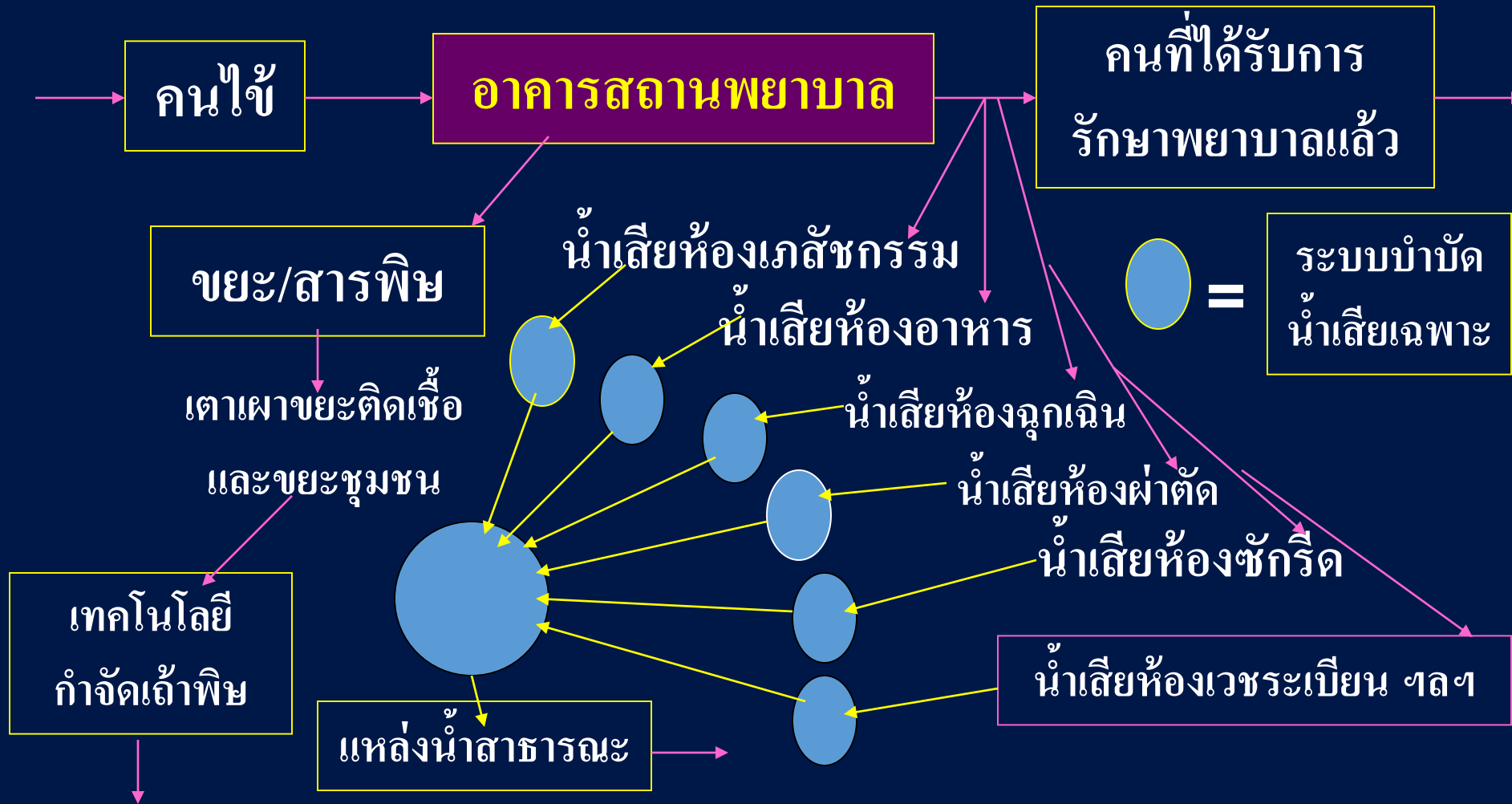
การบำบัดน้ำเสียก่อน-หลังเข้าระบบ

1. การแยกของเสีย/มลพิษบางตัวที่เป็น inhibitors ต่อกระบวนการบำบัดก่อนเข้าระบบบำบัดหรือเป็นการทำ pre treatment เช่น ความเป็นกรด/ด่าง(เพราะถ้าสูงเกินที่จะทำให้กระบวนการย่อยสลายเกิดขึ้น) ไขมัน น้ำมัน ฯลฯ
2. การบำบัดน้ำเสียที่ผ่านระบบบำบัดแล้ว แต่ระบบบำบัดไม่สามารถบำบัดหรือกำจัดได้ ต้องทำ post treatment อีกครั้ง ก่อนปล่อยน้ำเสียที่บำบัดลงสู่สาธารณะ เช่น ขจัดสี กลิ่น เชื้อโรคระบาด(ร้ายแรง) ฯลฯ

แบบจำลองกระบวนการในการบำบัดน้ำเสีย



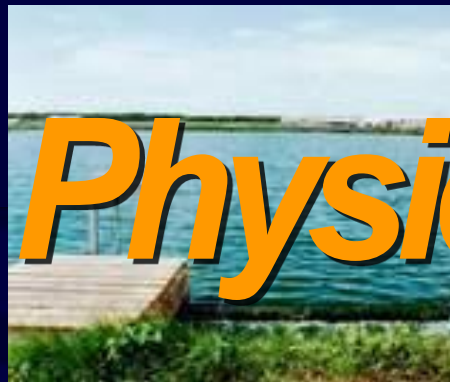
Integrated Waste Management



การบำบัดน้ำเสีย



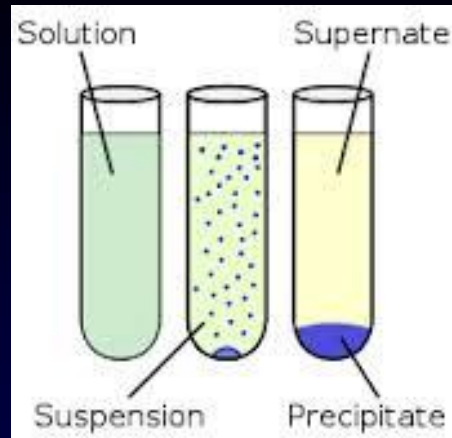
โดย



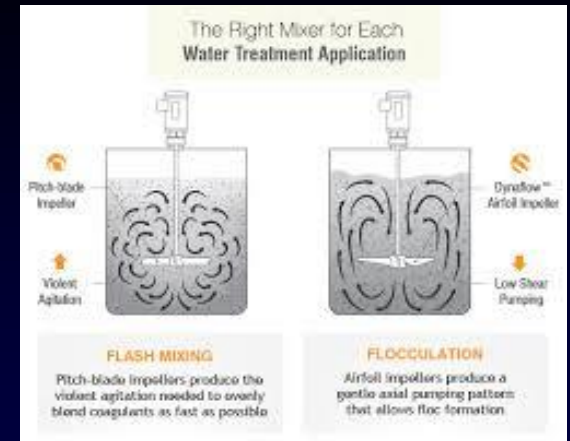
Physical Treatment



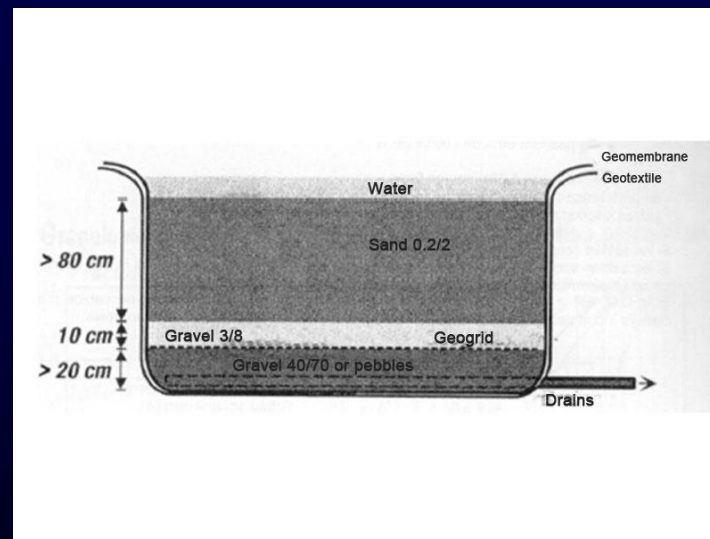
Skimming/screening



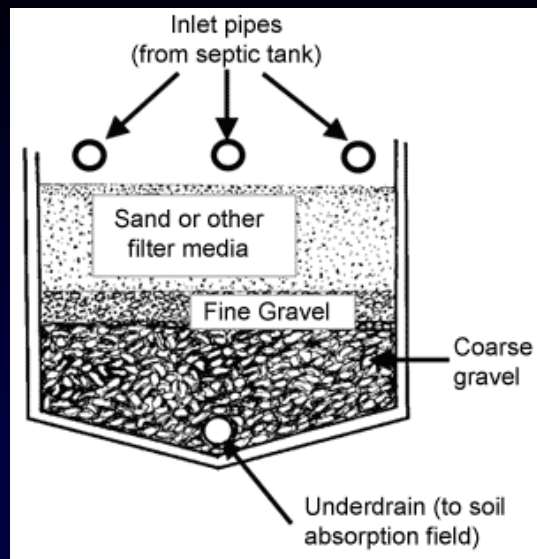
precipitation



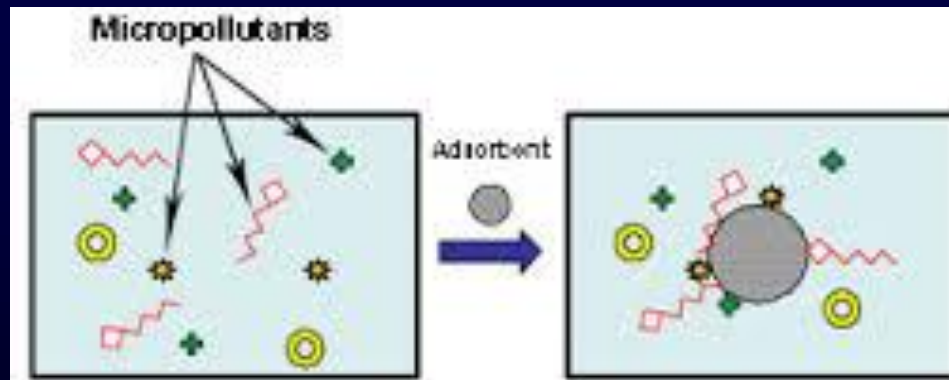
coagulation



filtration



absorption



adsorption



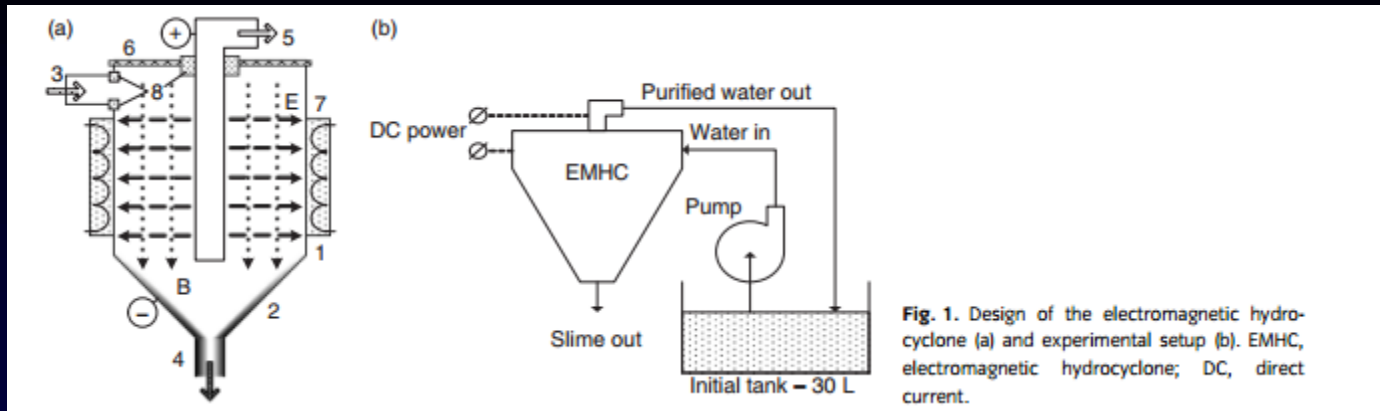
spraying



blowing



sucking



Electromagnetic precipitator

Solid-liquid separation

Burning



การบำบัดน้ำเสีย



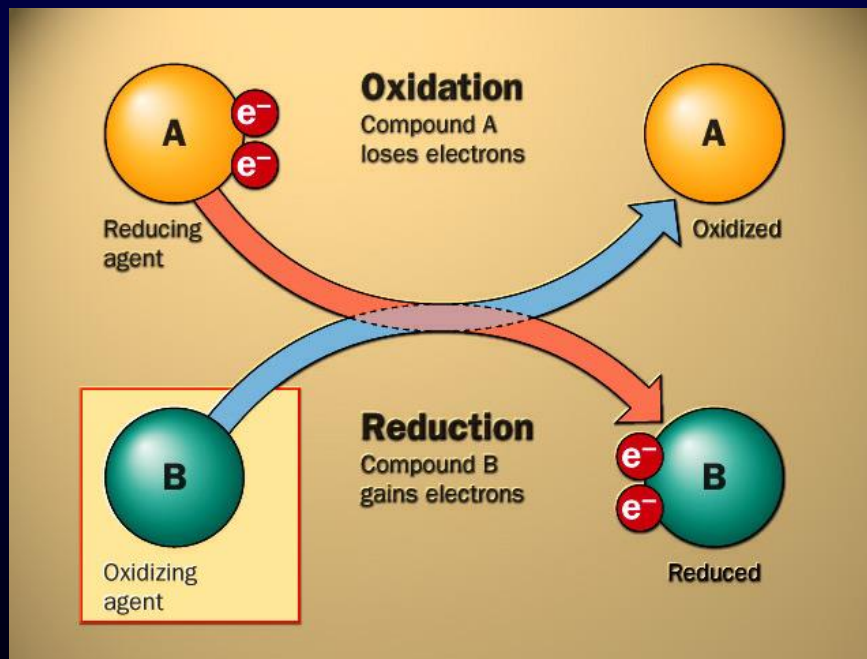
Chemical Treatment

Chemical Methods:

stabilization/neutralization



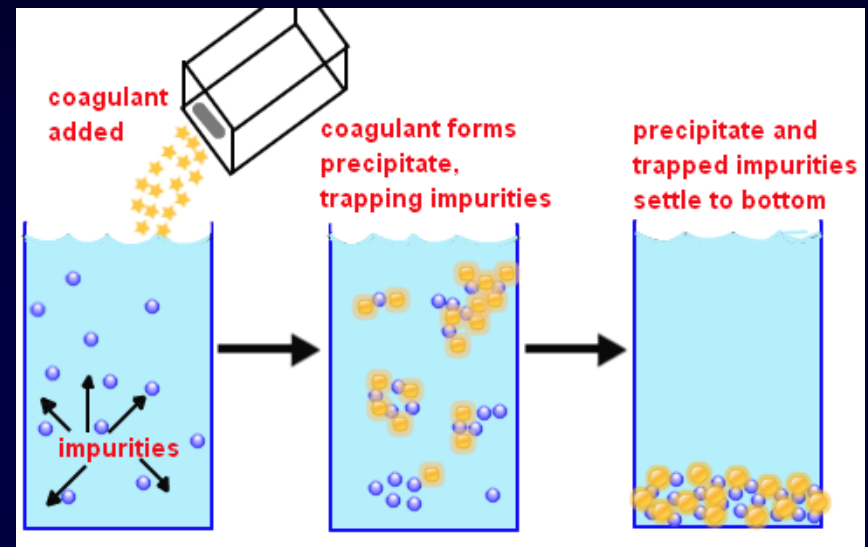
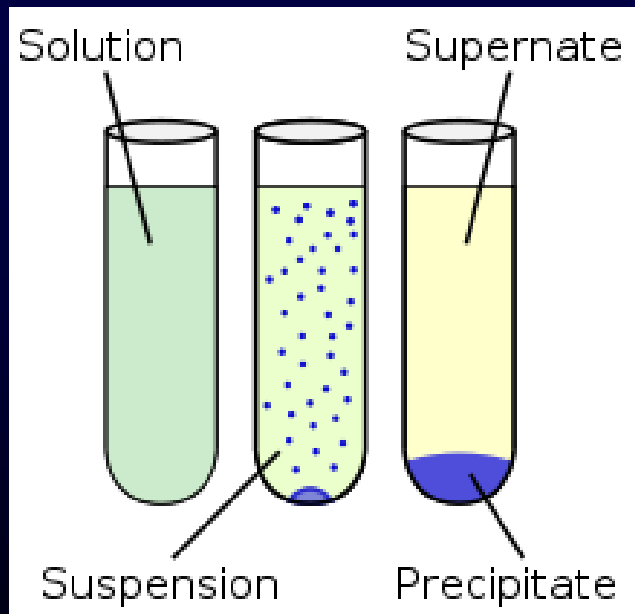
oxidation-reduction



Chemical Treatment

Chemical Methods:

chemical coagulation
increasing-decreasing pH



precipitation

การบำบัดน้ำเสีย



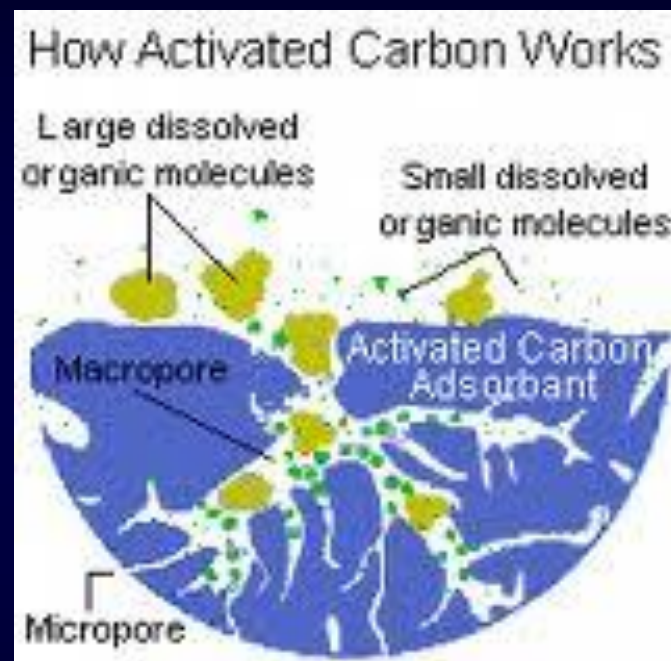
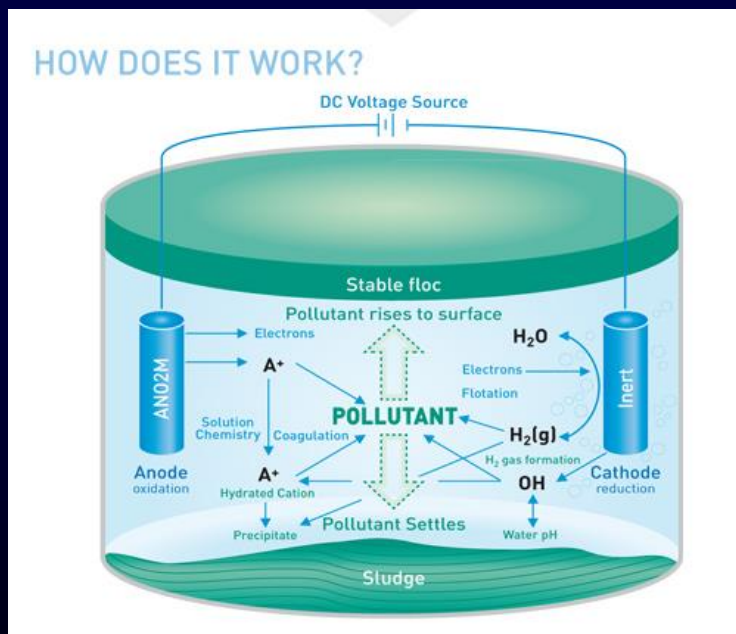
Physical-Chemical Treatment



Physical-Chemical Treatment

Physical-Chemical Methods:

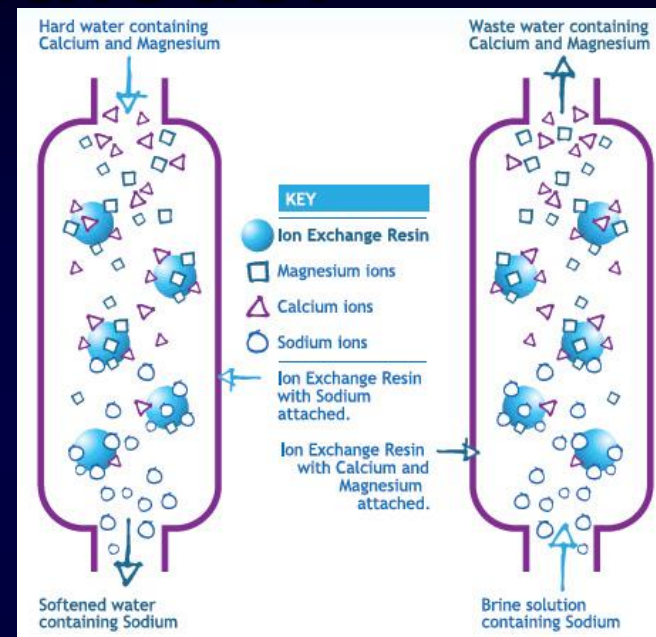
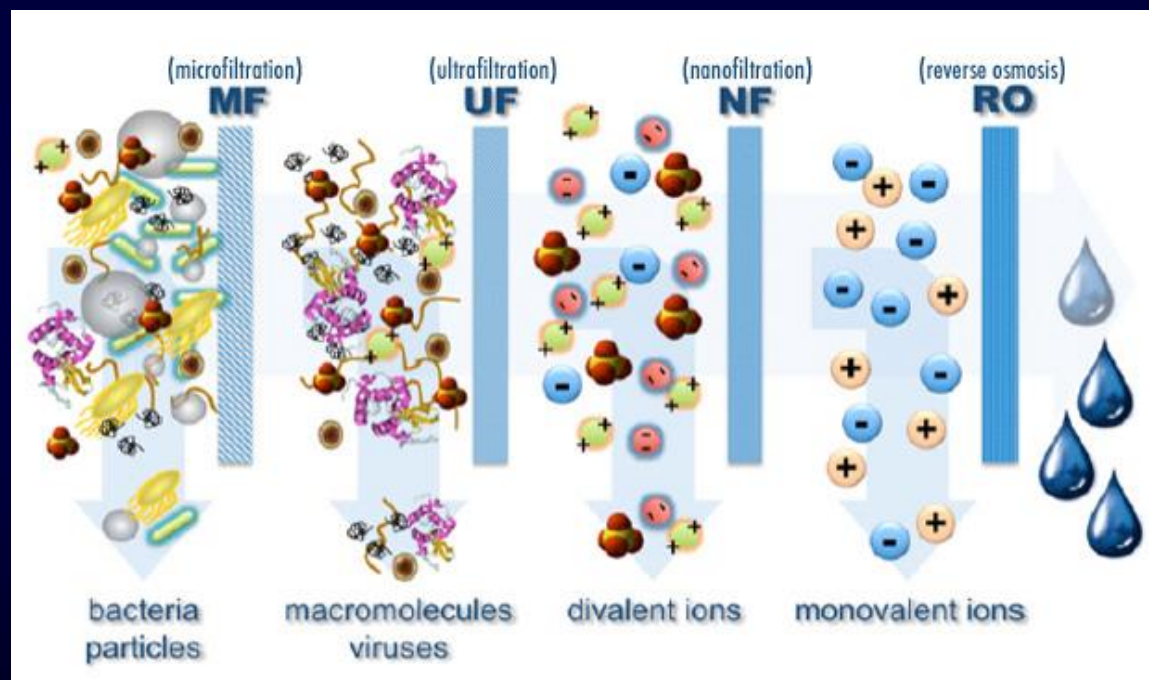
carbon adsorption



ionization

Physical-Chemical Treatment

Physical-Chemical Methods:



ion exchange

reversed osmosis

การบำบัดน้ำเสีย



Social Treatment

Social Treatment

Social Methods:

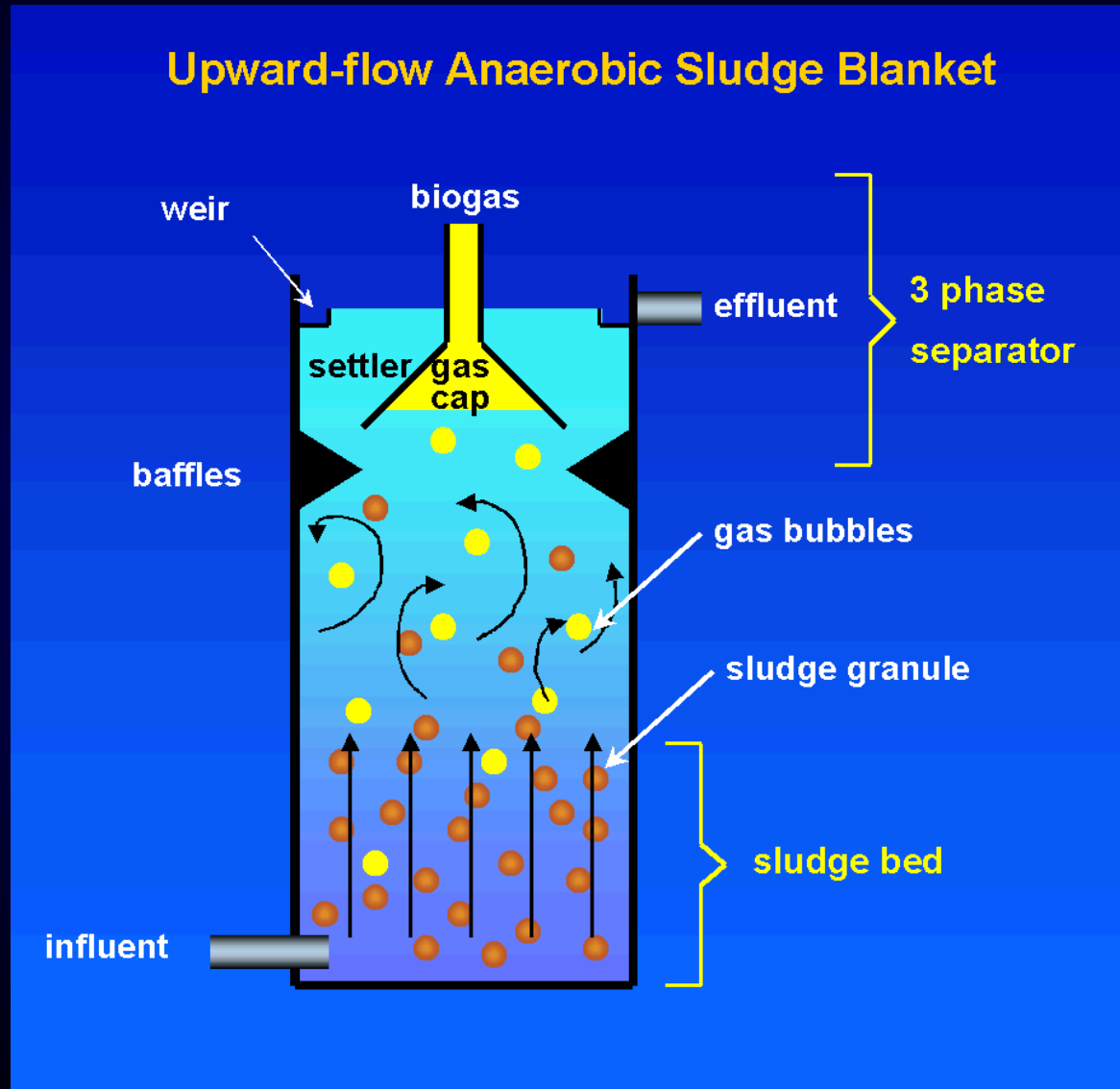
**city planning, land use planning,
construction obligations,
environmental education etc.**

การบำบัดน้ำเสีย



Biological Treatment

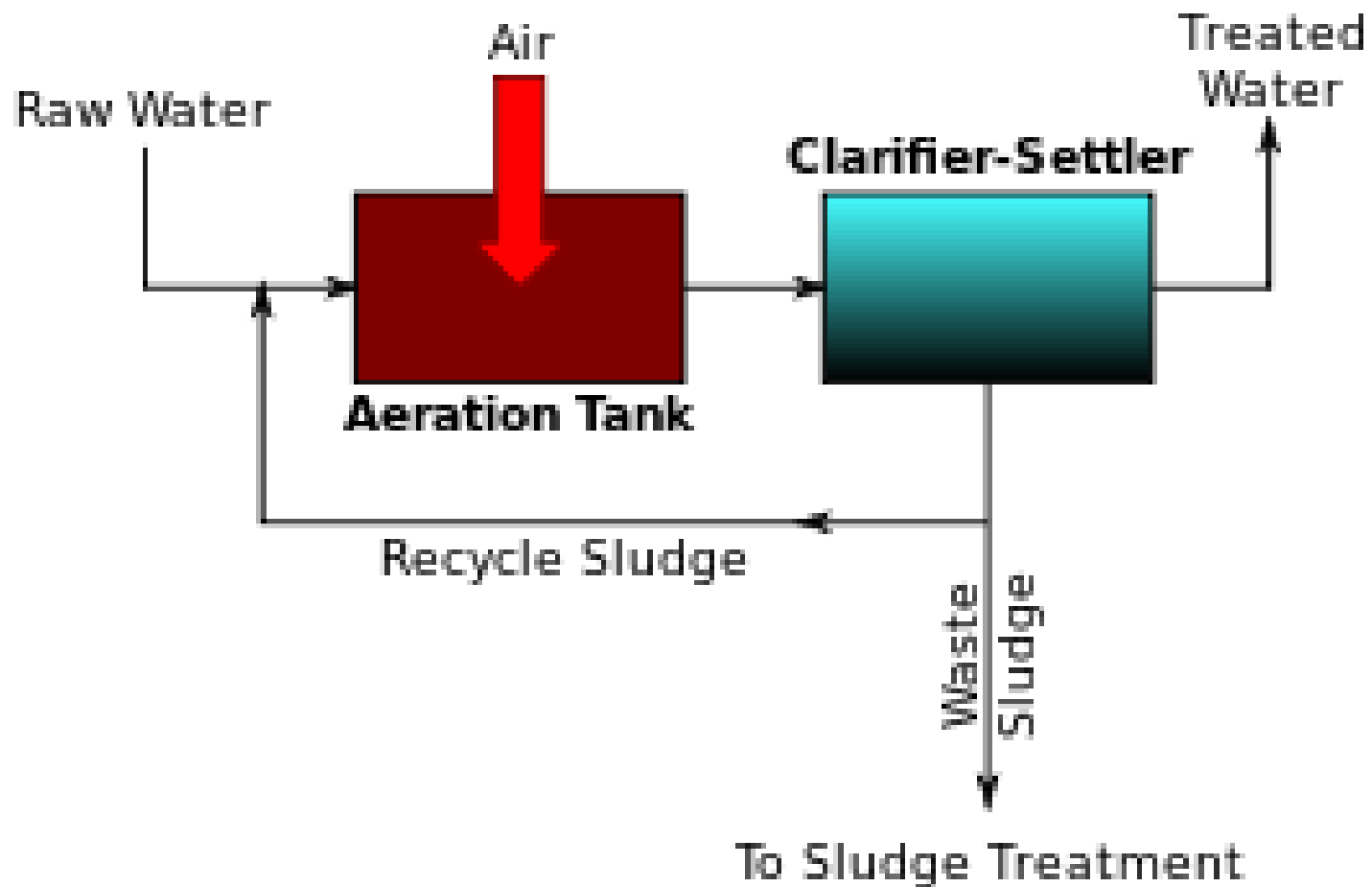
Upflow Anaerobic Sludge Blanket (UASB)



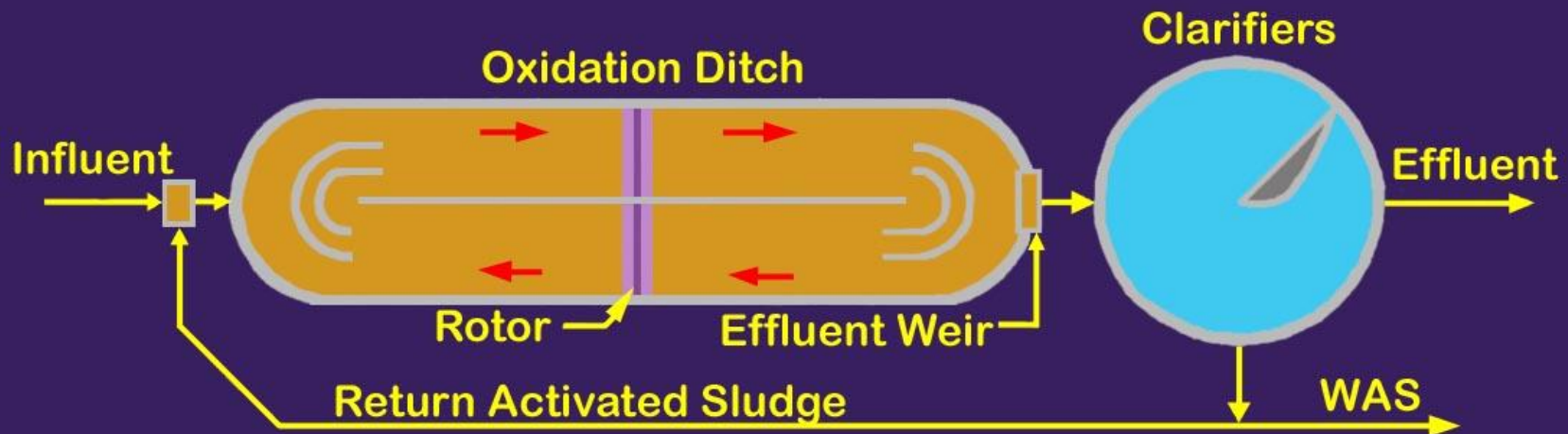
Rotating Drum



Activated Sludge



Oxidation Ditch





The King's Royally Initiated Laem Phak Bia Environment Research and Development Project

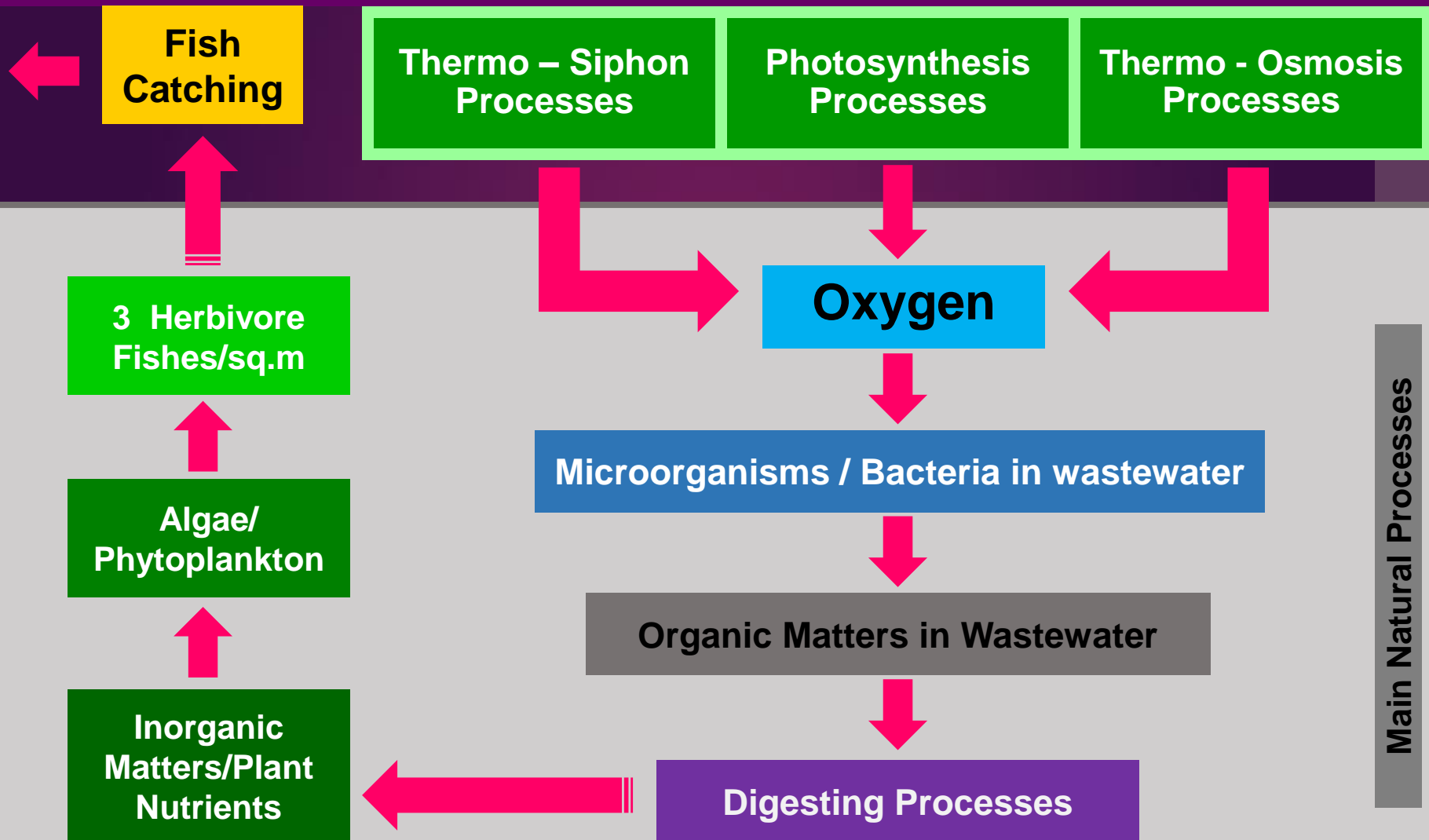
Presented by Professor Dr. Kasem Chunkao

*Environmental Adviser of Chaipatana Foundation and
Director of The King's Royally Initiated Laem Phak Bia Environmental
Research and Development Project*



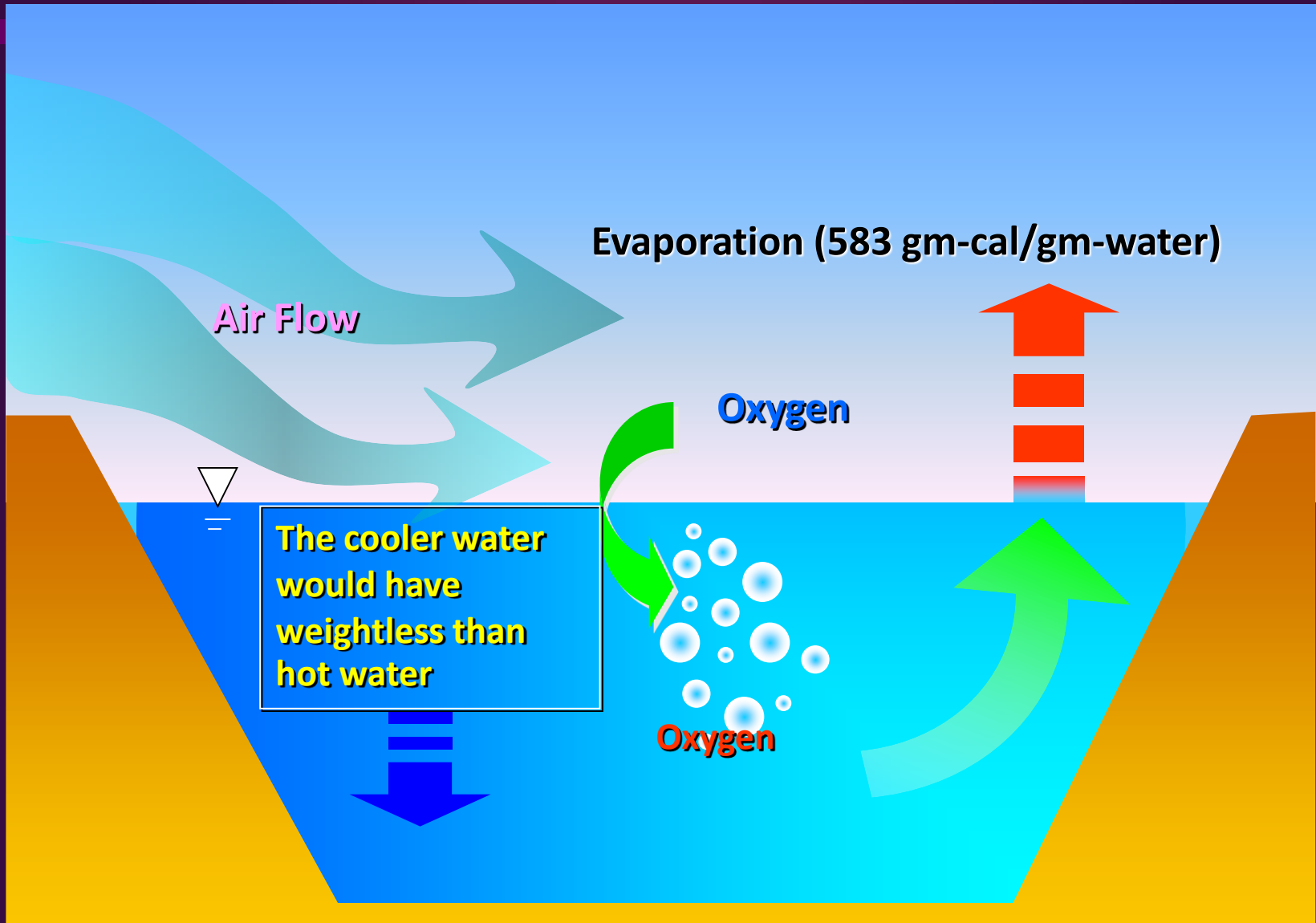


Nature – by – Nature Process





Thermo – Siphon Processes

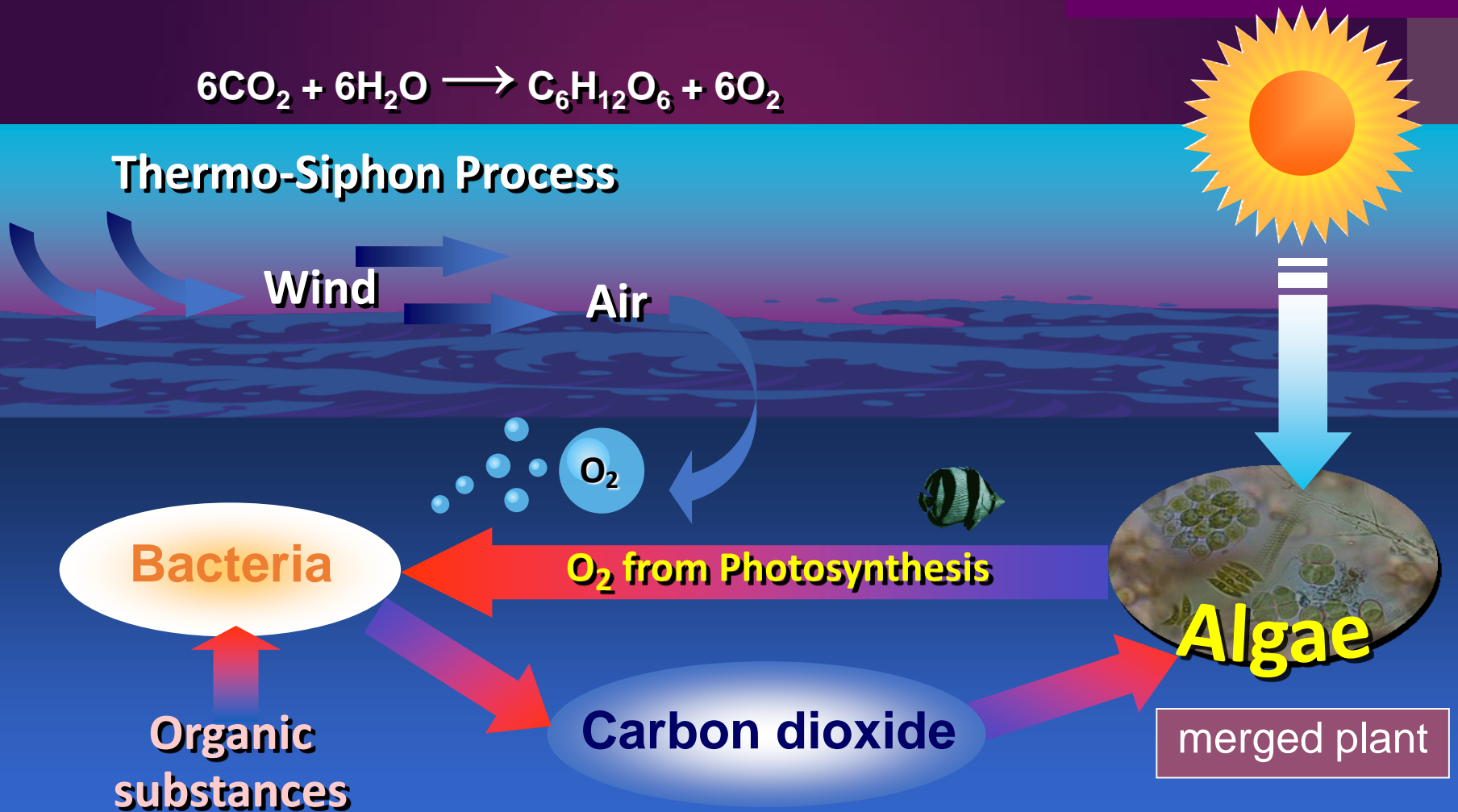




Aquatic Plant Photosynthesis in Pond Technology



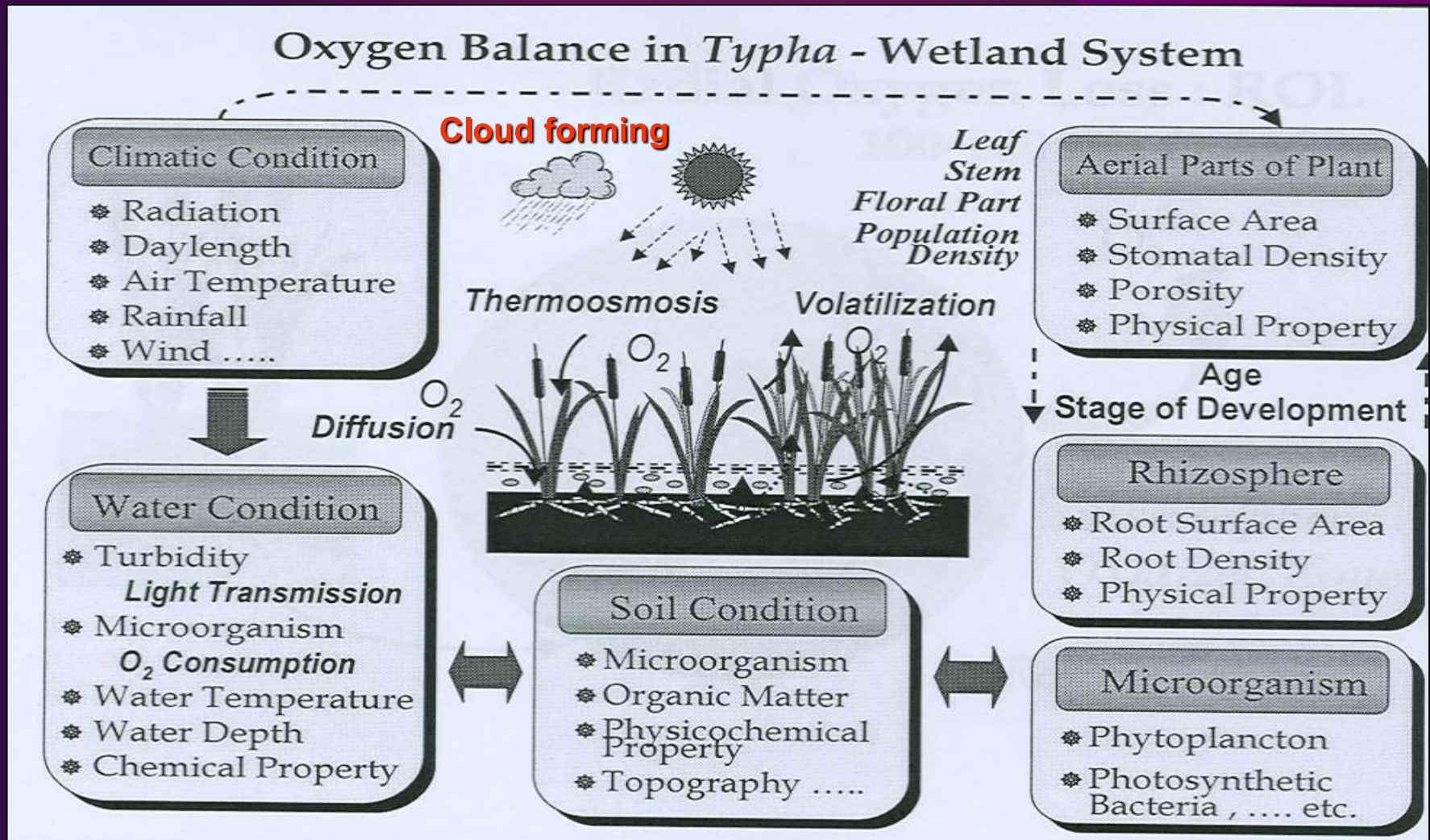
Thermo-Siphon Process





Thermo – Osmosis Processes

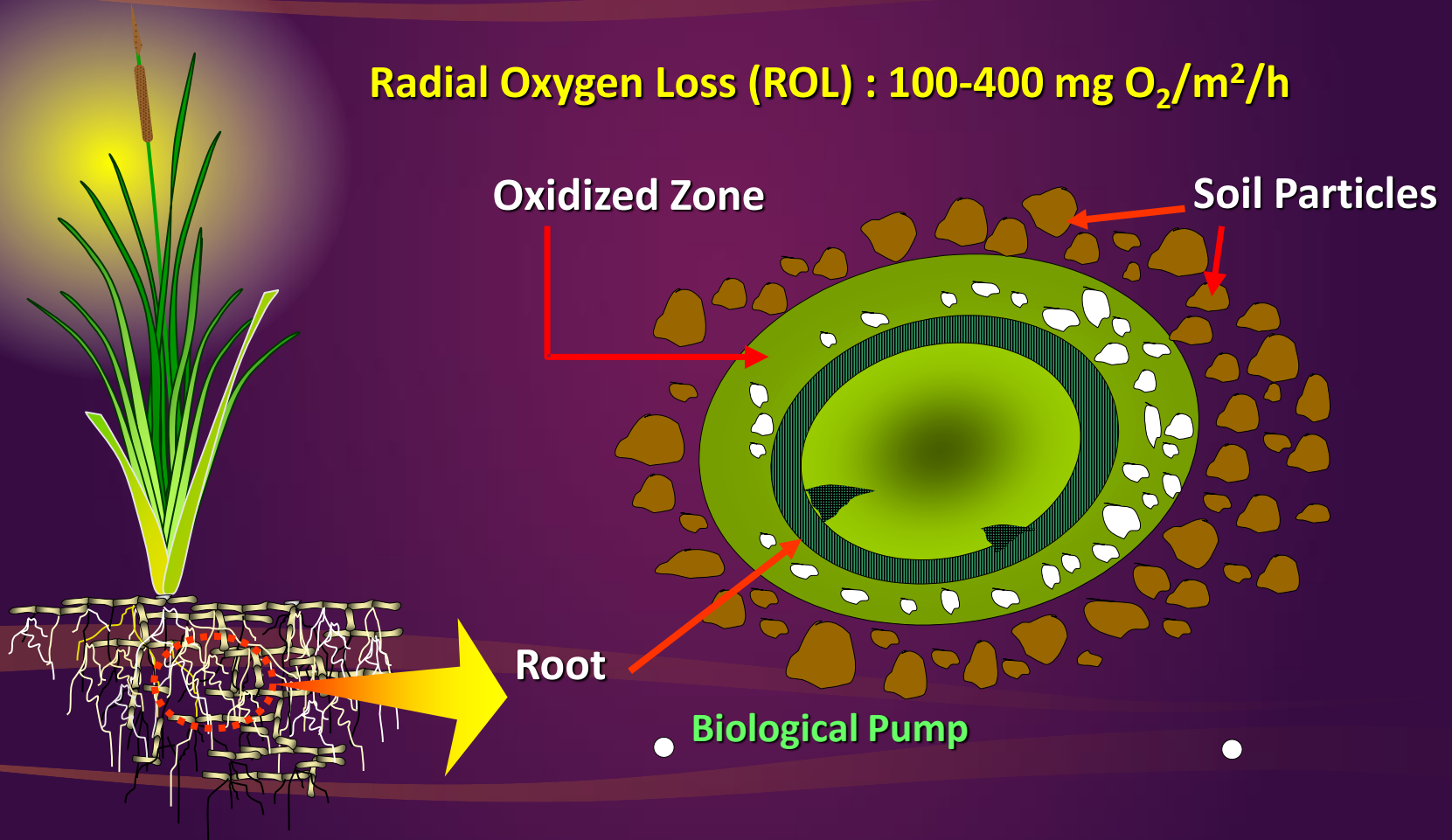
(under the condition of atmospheric oxygen pressure)





Transporting and Releasing Mechanism Of Oxygen by Typha in Wetland

Radial Oxygen Loss (ROL) : 100-400 mg O₂/m²/h





Wastewater Treatment by Nature Processes



Community



Wastewater

Treated Water

Sludge

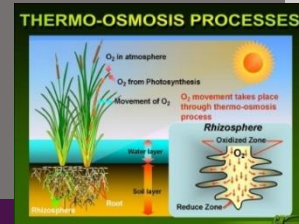
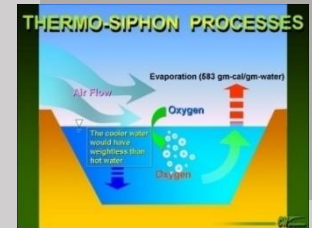
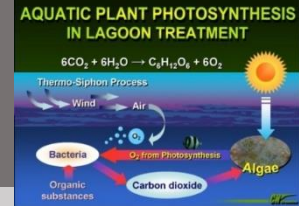
Phytoplankton

Planting

Photosynthesis

Thermo - siphon

Thermo - Osmosis



Herbivore Fishes



4 Technologies of Wastewater Treatment



1. Pond Technology



2. Grass Filtration System



3. Constructed Wetland



4. Mangrove Forest Filtration System



Pond Technology



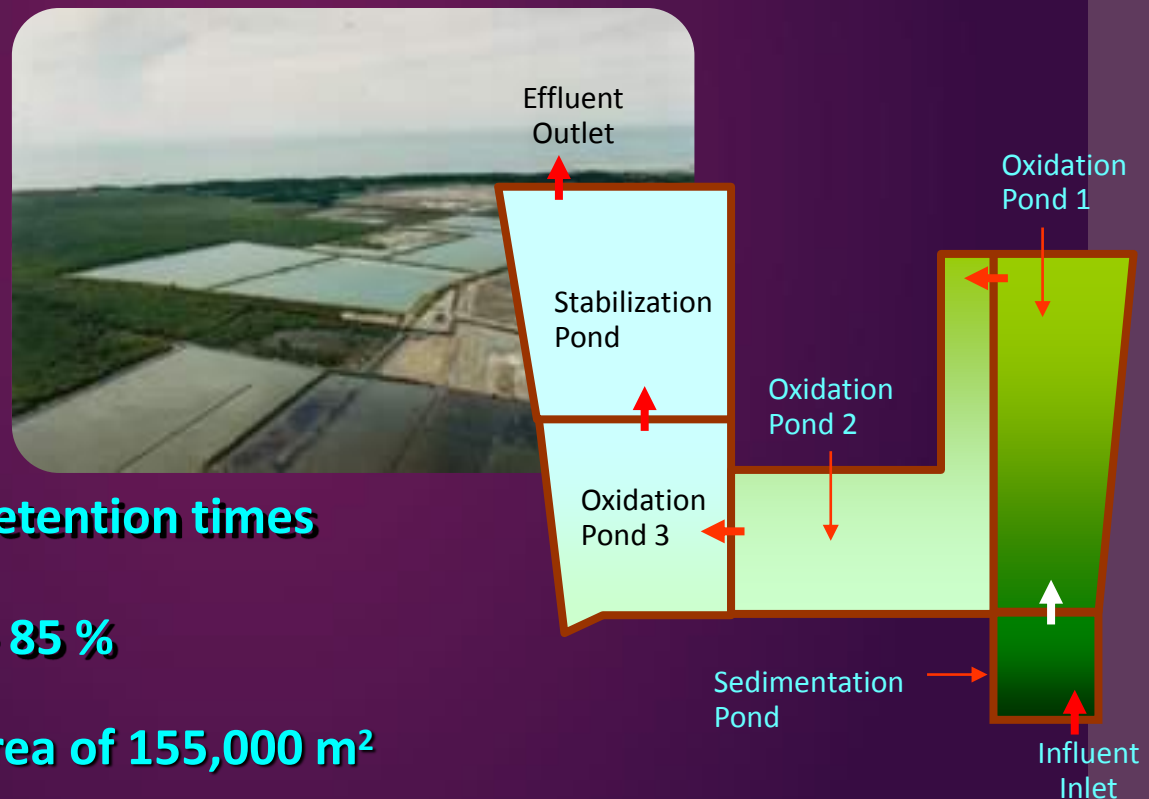


Pond Technology

Pond technology serves as a wastewater treatment system of the 60 % municipality areas of Phetchaburi.

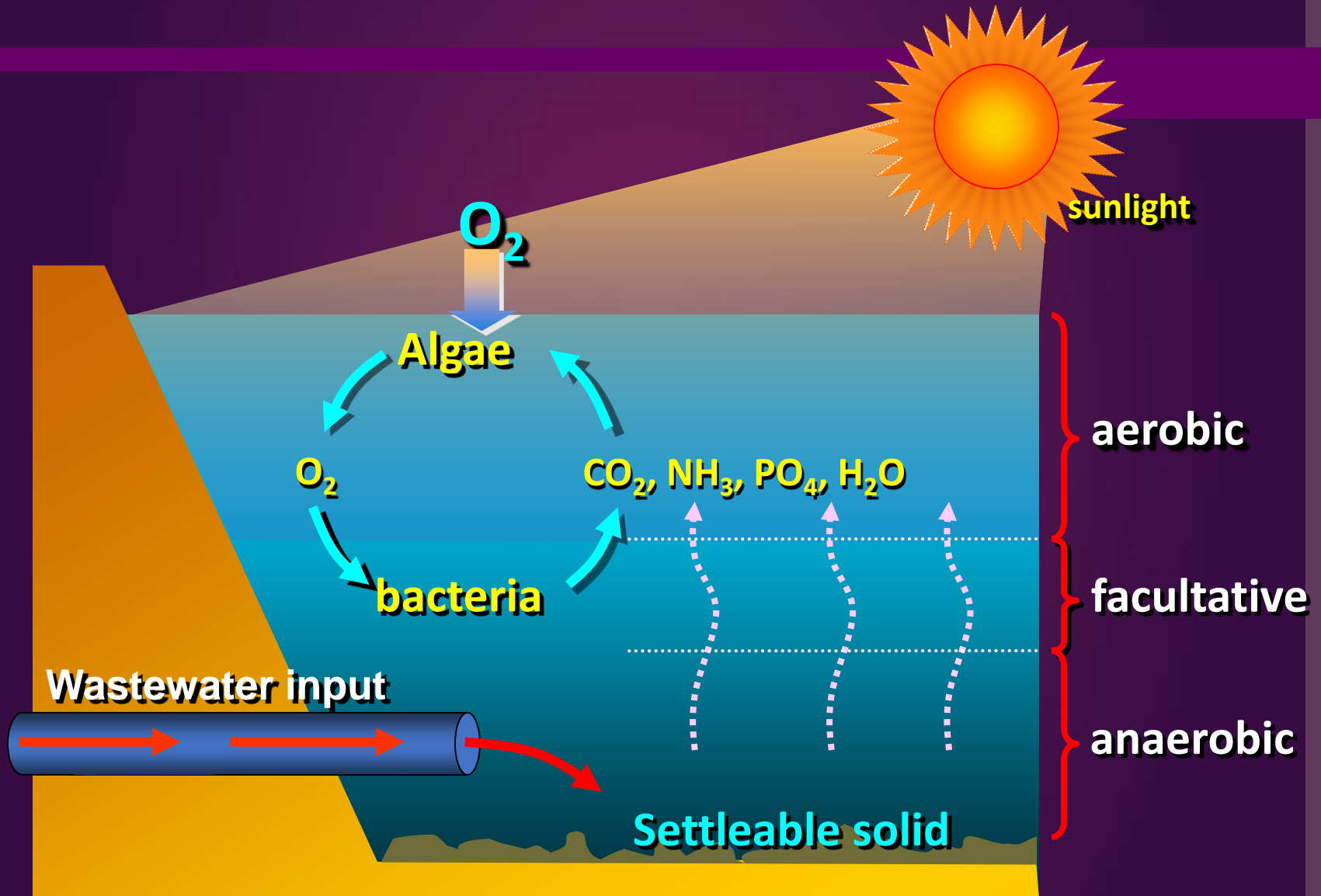
It is a facultative type designed with treatment capacity 10,000 m³/day.

- **25 - 35 days of hydraulic retention times**
- **The efficiency of system > 85 %**
- **The system occupies an area of 155,000 m²**





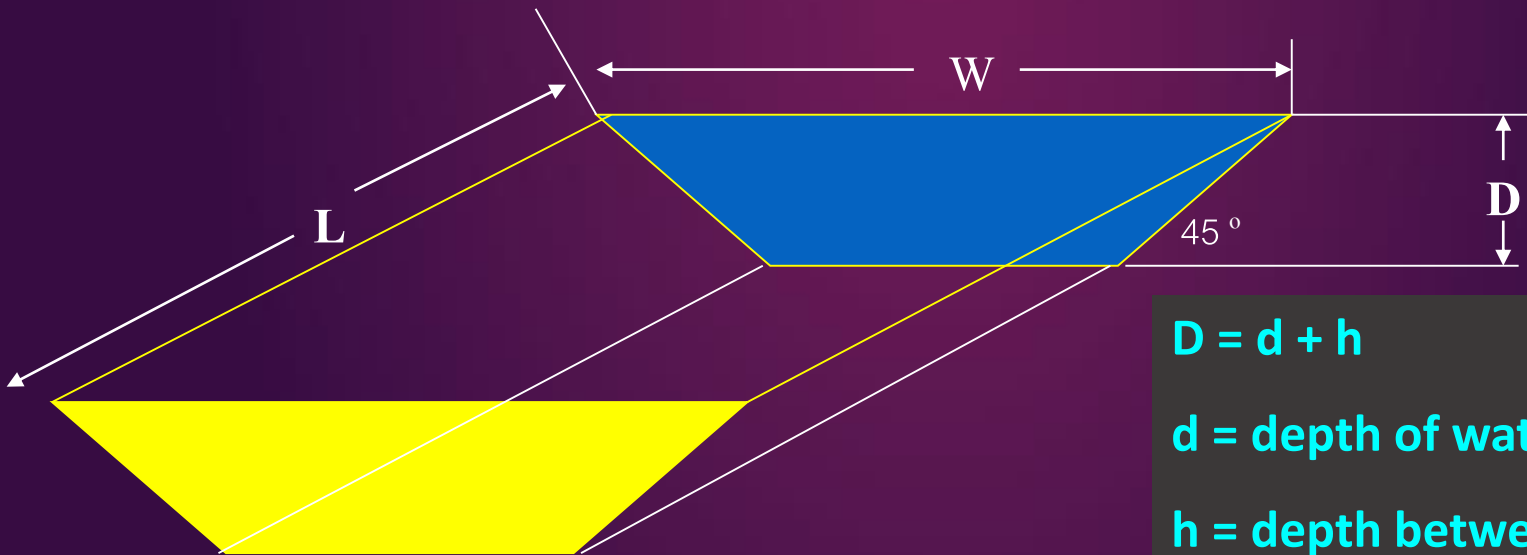
Facultative Pond Processes





Characteristic of Pond for Wastewater Treatment System

- (1) Rectangular shape
- (2) 45-degree lean
- (3) Volume



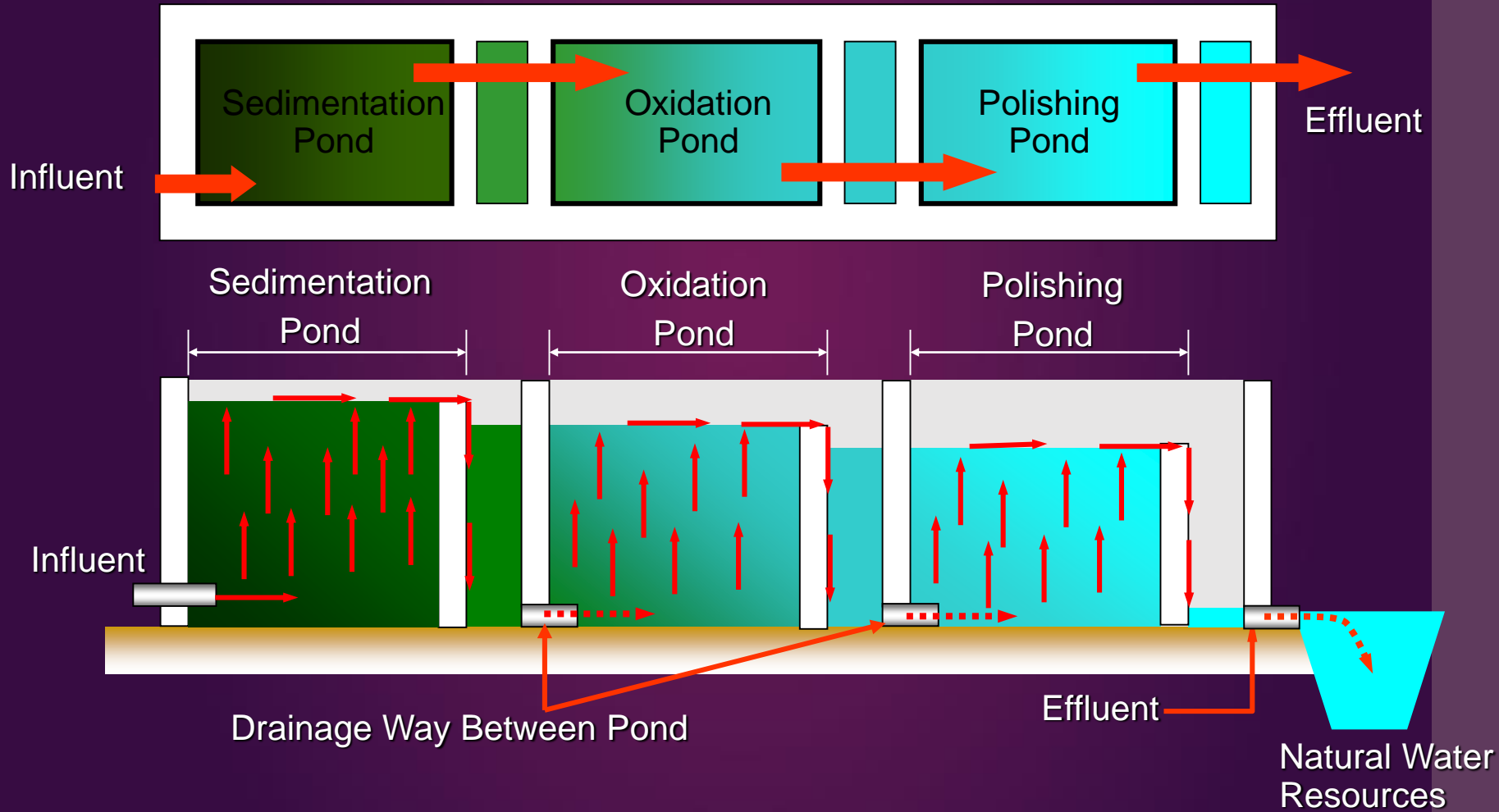
$$D = d + h$$

d = depth of water

h = depth between water surface and top level of pond



Characteristics of Water Draining Direction in Pond Technology





Grass Filtration system





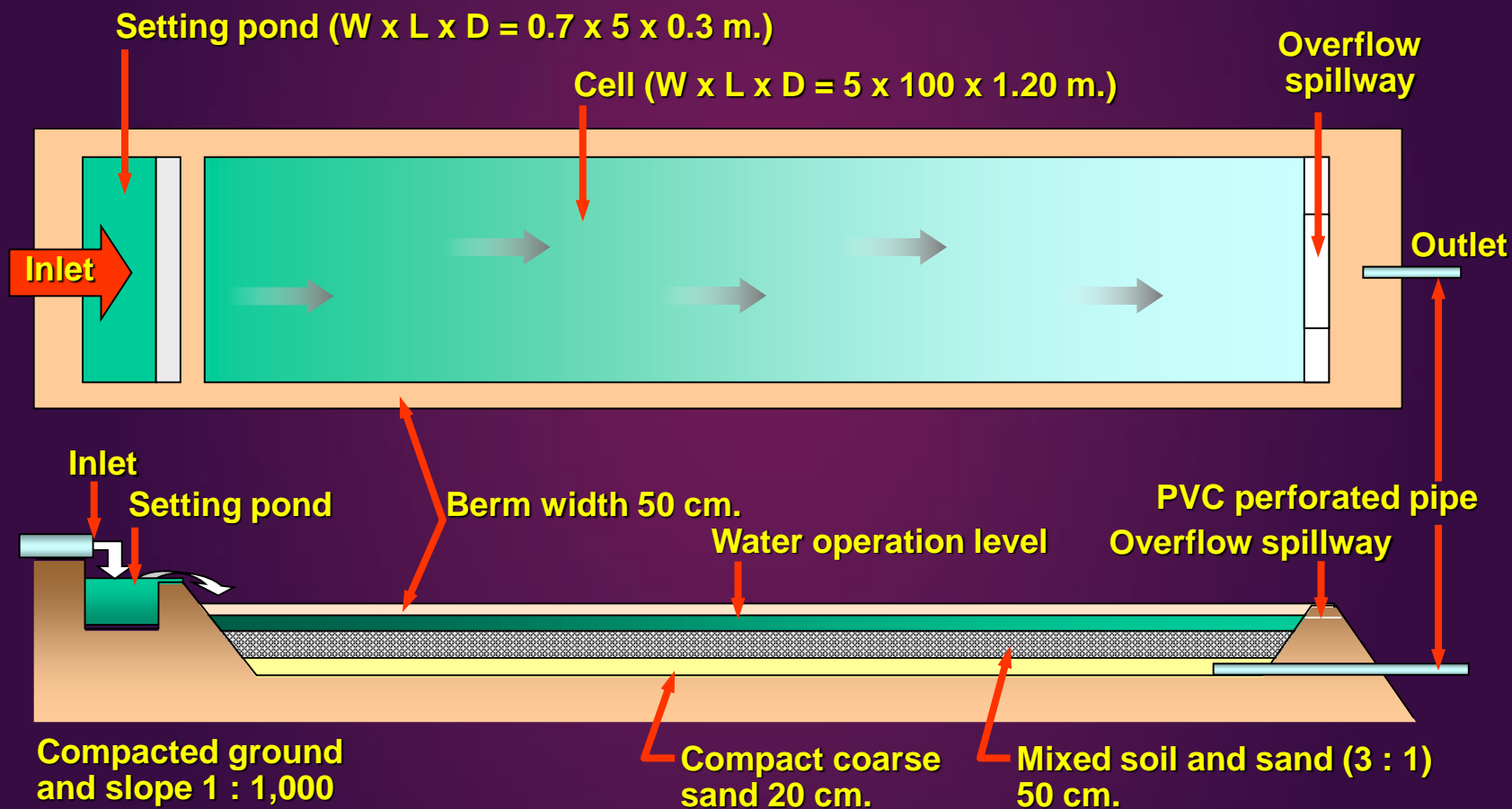
Grass Filtration System



- ➔ 5 days of hydraulic retention times
- ➔ The water level storage at 30 centimeters
- ➔ The efficiency of system >90 percents



Layout and Cross Section View of Grass Filtration System



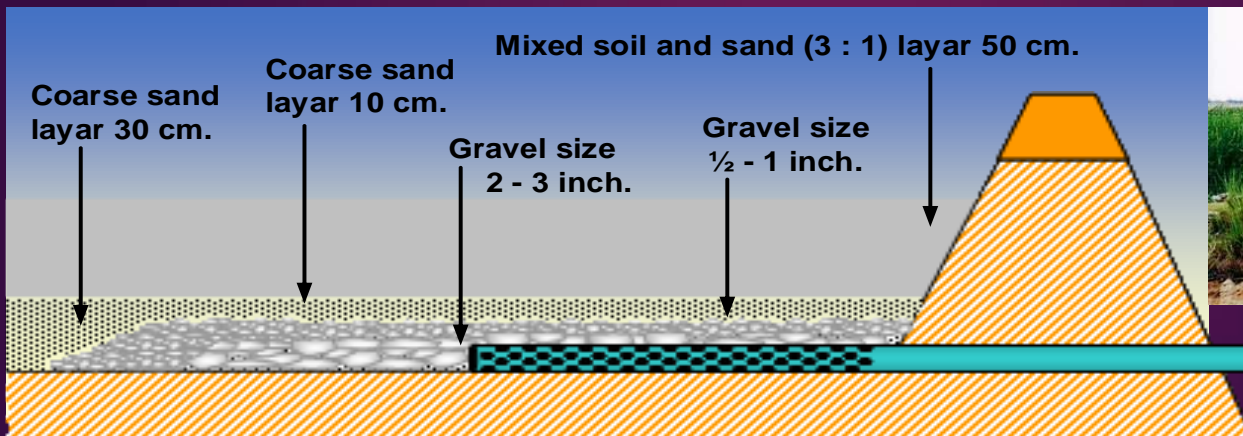
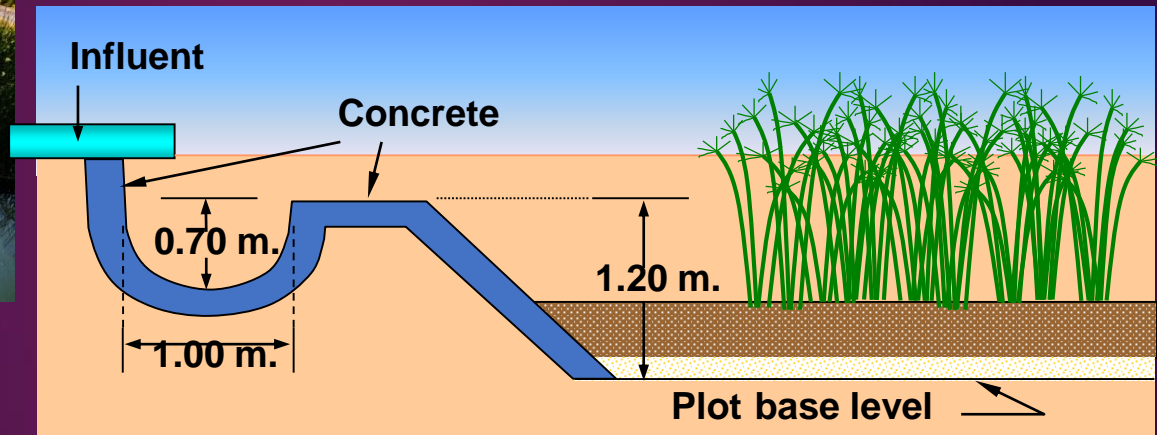


Grass Filtration Wastewater Treatment System

Substrate, Inlet, and Outlet Structures Operation



Inlet structure



Outlet structure



Constructed Wetland





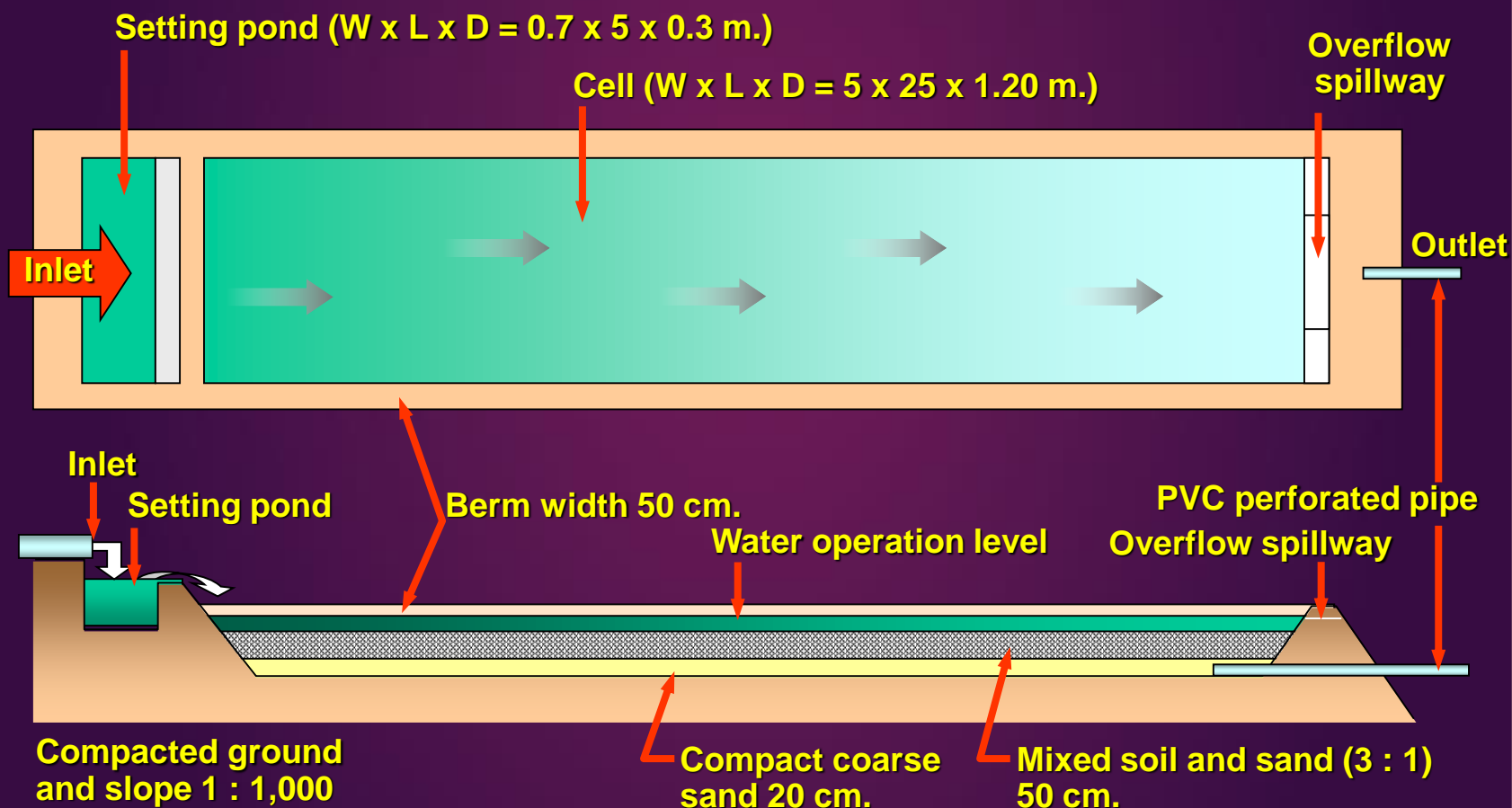
Constructed Wetland



- ➔ **One-day hydraulic retention time for continuous flow, efficiency > 85 %,**
- ➔ **Daily wastewater adding at 30-cm level for zero discharge, efficiency 100%**



Layout and Cross Section View of Constructed Wetland System





Mangrove Forest Filtration System





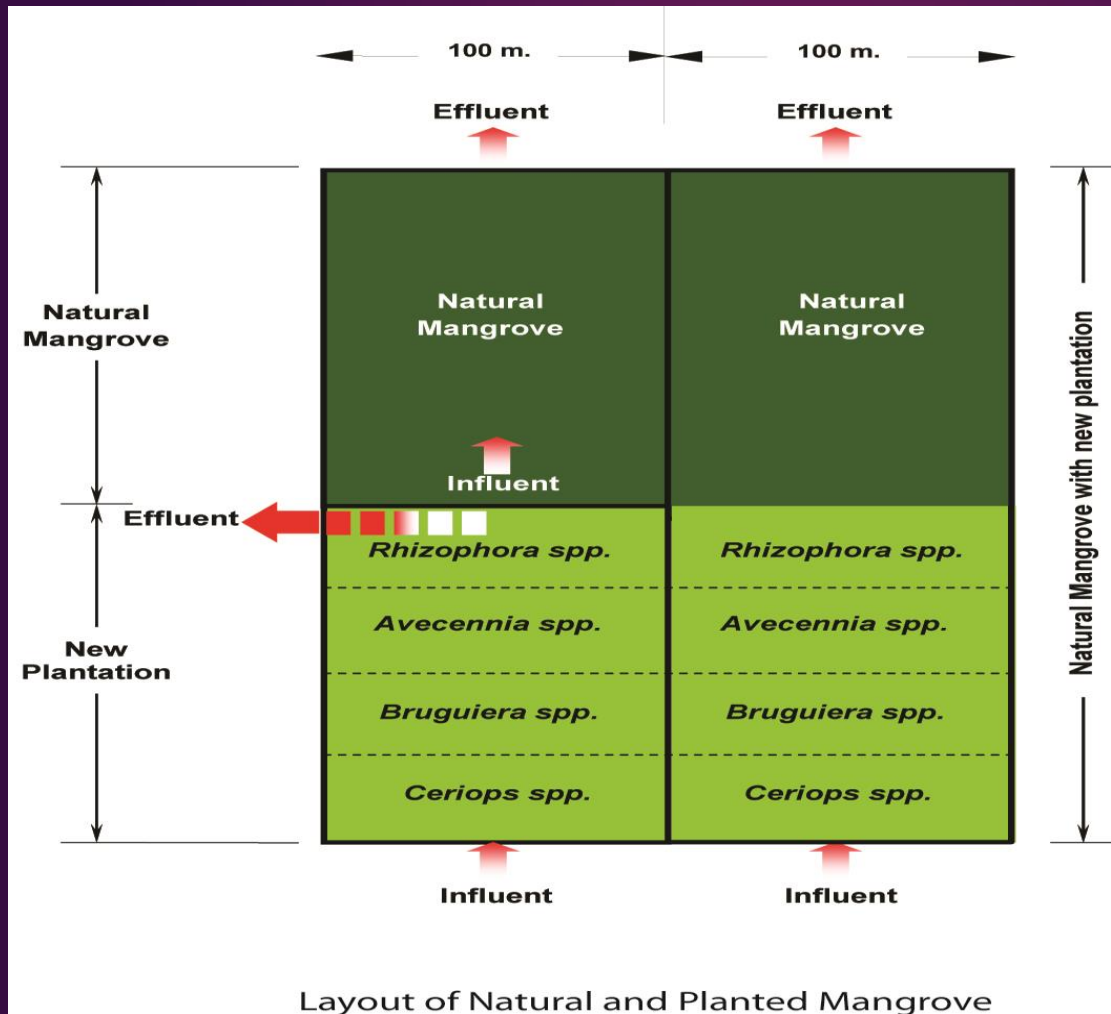
Mangrove Forest Filtration System



The efficiency can only be provided the proportion between wastewater and Marine water with the ratio of 50 : 50 by volume for the research results.



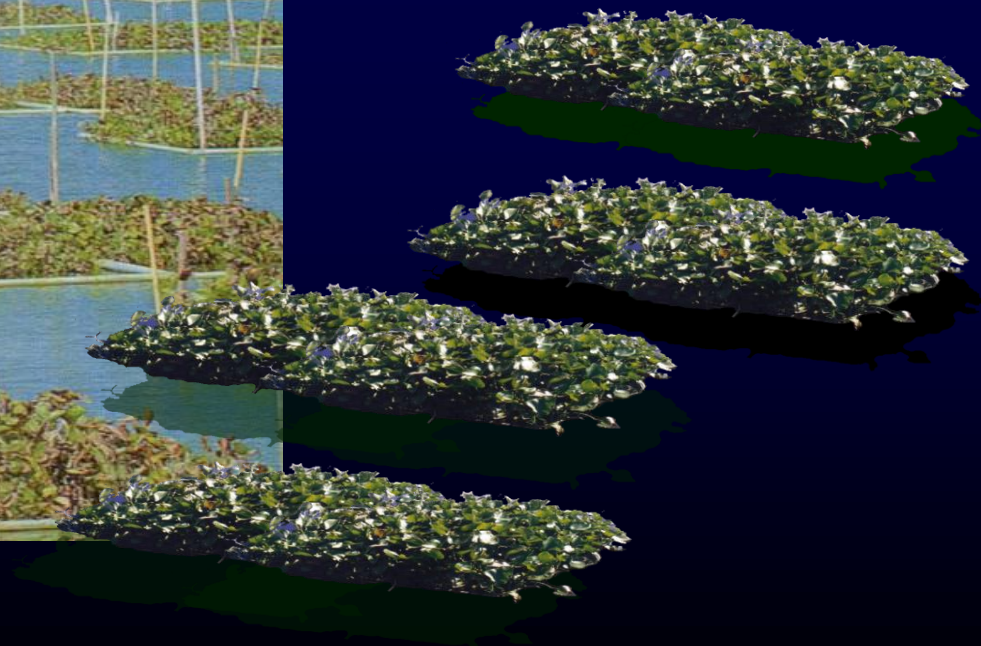
Layout of Mangrove Forest Filtration System



เทคโนโลยีการบำบัดน้ำเสียอันเนื่องมาจากพระราชดำริ ระบบผักตบชวา

การใช้ผักตบชวาปลูกคลุมร้อยละ 20 ของพื้นที่ผิวน้ำทั้งหมด

ระยะเวลาประมาณ 17 - 21 สัปดาห์ ทำการเก็บออก และปล่อยขนาด
เล็กทิ้งไว้ให้เจริญเติบโตและบำบัดน้ำเสียต่อไป





การออกแบบพื้นที่

01

ศึกษาระบบแหล่งเกิดน้ำเสีย และภูมิประเทศ แล้วออกแบบภูมิสถาปัตย์
เพื่อการใช้ประโยชน์พื้นที่อย่างคุ้มค่าที่สุด

02

วางระบบระบายน้ำทั่วพื้นที่โดยเริ่มจากแหล่งเกิดตรงเป็นลำดับหนึ่ง สอง
สาม สี่ และลำดับสุดท้ายเป็นระบบระบายน้ำหลัก

03

ควรที่จะใช้ระบบระบายน้ำเปิด เพื่อให้มีการบำบัดด้วยตัวเองขณะ
เคลื่อนที่



การออกแบบพื้นที่

04

วางระบบบำบัดอยู่ห่างอาคารหรือไต้ลม และมีแสงส่องอย่างทั่วถึง พร้อม
ทั้งต่อท่อถึงแหล่งน้ำสาธารณะหรือพื้นที่ที่จะใช้ประโยชน์น้ำที่บำบัดแล้ว

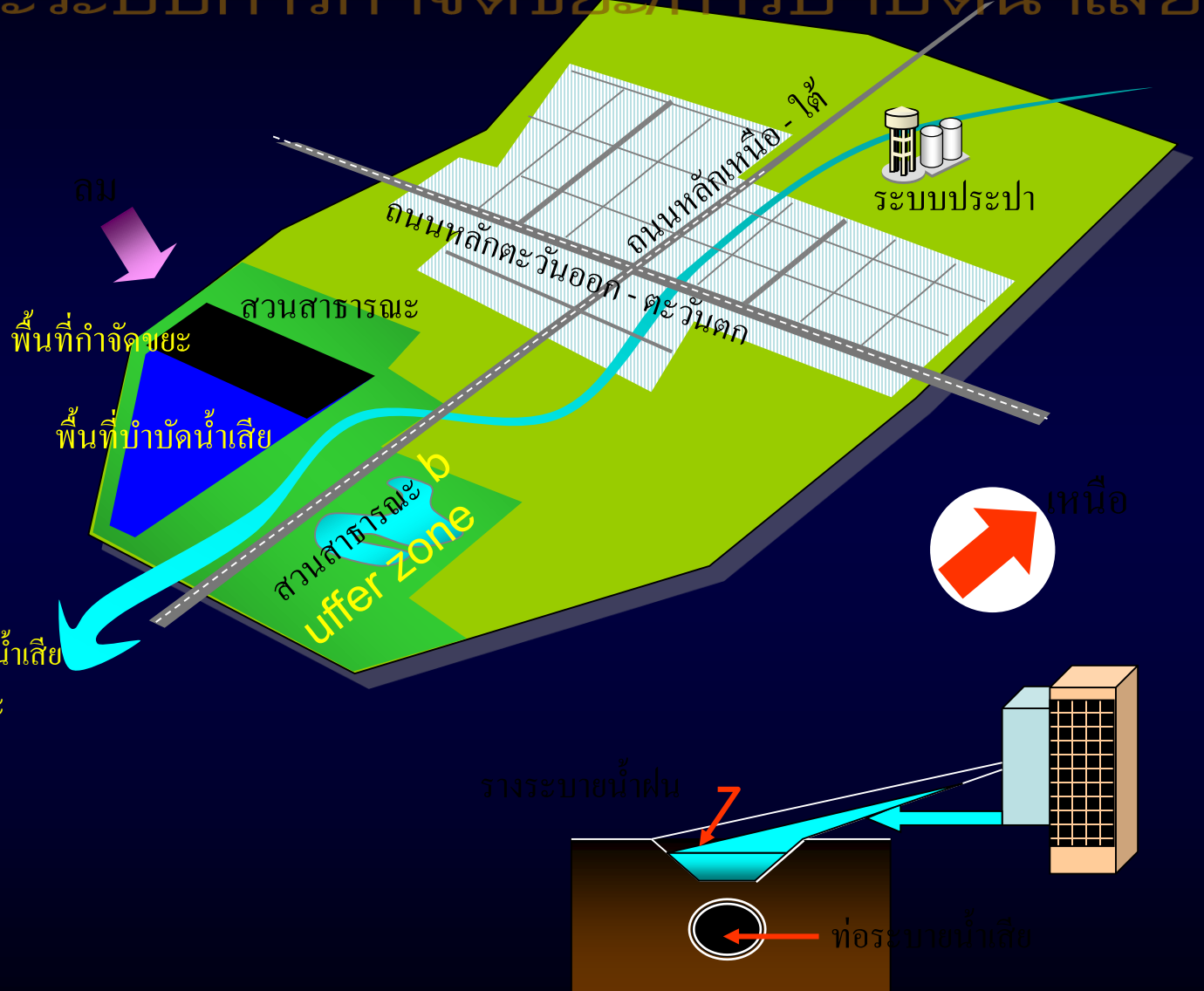
05

ปลูกต้นไม้ล้อมรอบบ้าน/อาคาร/โรงงาน และต้องไม่บังลมพัดผ่าน
ระบบบำบัด นอกจากมีความจำเป็น

06

เตรียมพื้นที่เก็บเครื่องมืออุปกรณ์และลานตากตะกอน

QUESTION



ข้อเสนอนะ

1. วางรูปถนน
2. กำหนดพื้นที่จัดการขยะและน้ำเสีย
3. ระบบระบายน้ำแบบเปิด และ
แยกระหว่างน้ำทิ้งกับน้ำฝน
4. ระบบบ่อบำบัดน้ำเสีย

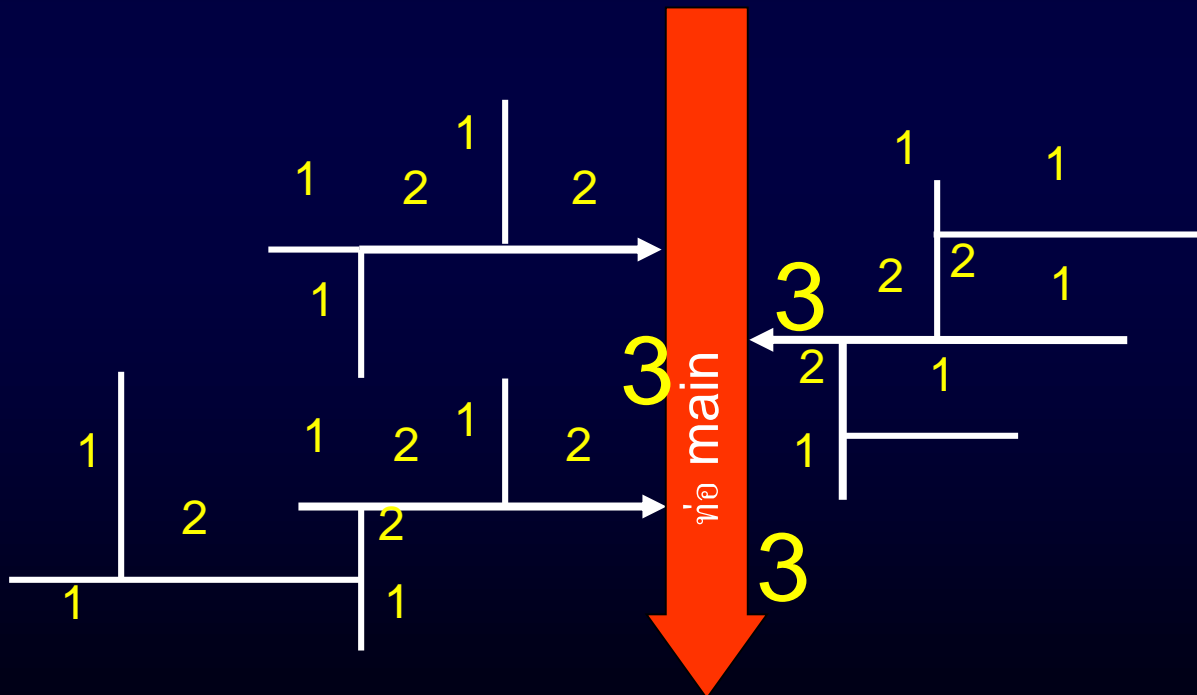
การรวบรวมน้ำเสียชุมชน



การรวบรวมน้ำเสียจากชุมชนเมือง

ท่อรวบรวมน้ำเสีย ความลาดของเส้นท่อ

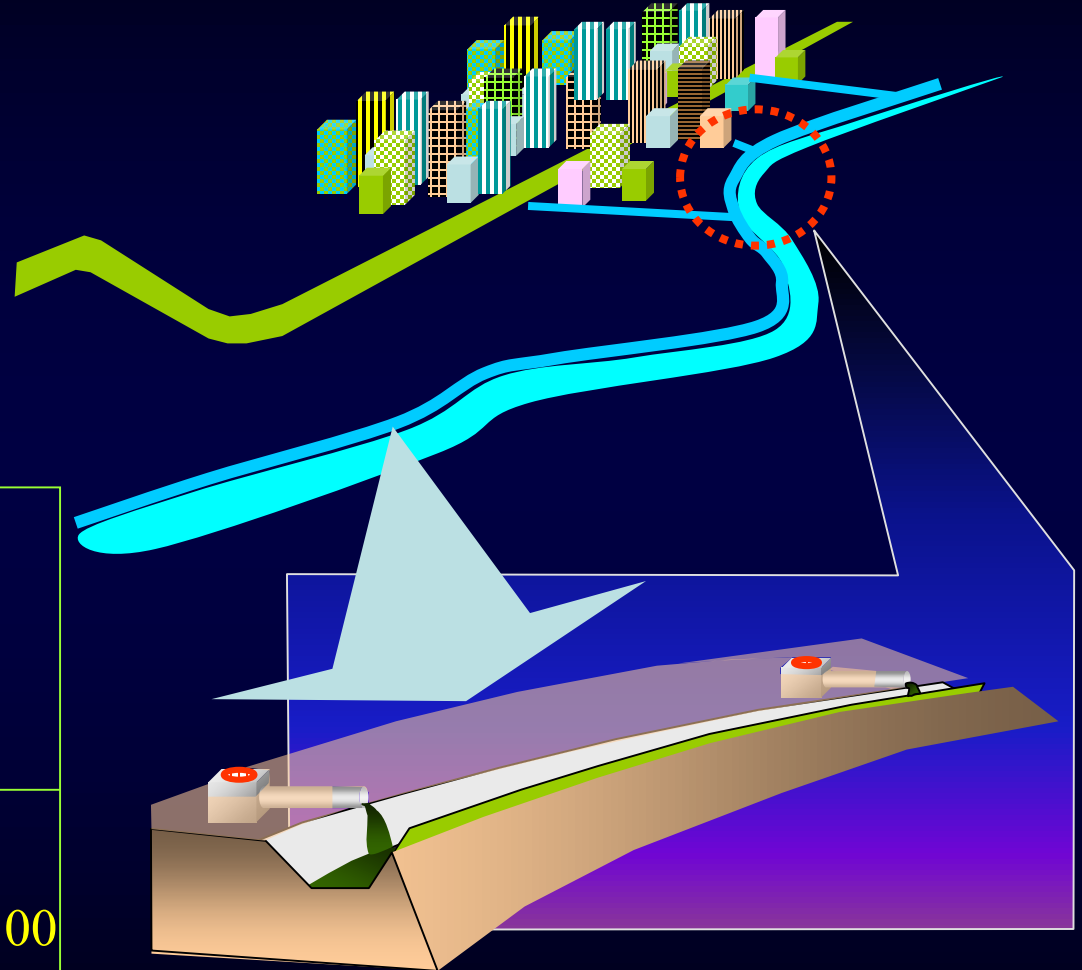
ระบบบำบัดน้ำเสีย ก่อสร้างยากลำบาก เนื่องจากดินเดิมเป็นดินเลน



Orders of Pipe:
1 = first order
2 = second order
3 = third order

ระบบระบายน้ำแบบเปิดริมฝั่งน้ำ

เป็นการระบายน้ำแบบเปิดริมฝั่งน้ำ
โดยให้น้ำในเมืองไหลระบาย
และฟอกตัวเอง



| ระยะทาง ประมาณ (กม.) | ค่า BOD (mg/l) |
|----------------------------|-------------------|
| 3 – 6 | สูงกว่า 100 |
| 1 – 3 | 70 – 100 |
| < 1 | น้อยกว่า 70 |

แนวทางการดูแล ระบบบำบัดน้ำเสีย



1. ระบบบำบัดที่เลือกต้องสามารถ
บำบัดน้ำเสียให้มีประสิทธิภาพตามต้องการ
ปกติต้องให้ได้ขั้นต่ำ 80 %
และไม่ส่งกลิ่นจนเป็นที่รำคาญ
หรือรบกวนประชาชนรอบๆ



2. ระบบที่เลือกควรเป็นระบบที่
สามารถปรับขนาดและปริมาณน้ำเสีย
เข้าระบบได้ทุกๆ ขนาด



การเลือก
ระบบบำบัด

ศึกษาแหล่งกำเนิดน้ำเสีย

หาปริมาณและคุณภาพน้ำเสีย

ขนาดพื้นที่และลักษณะภูมิประเทศ

ศึกษาสภาพเศรษฐกิจสังคมของพื้นที่

សាងសង់

