

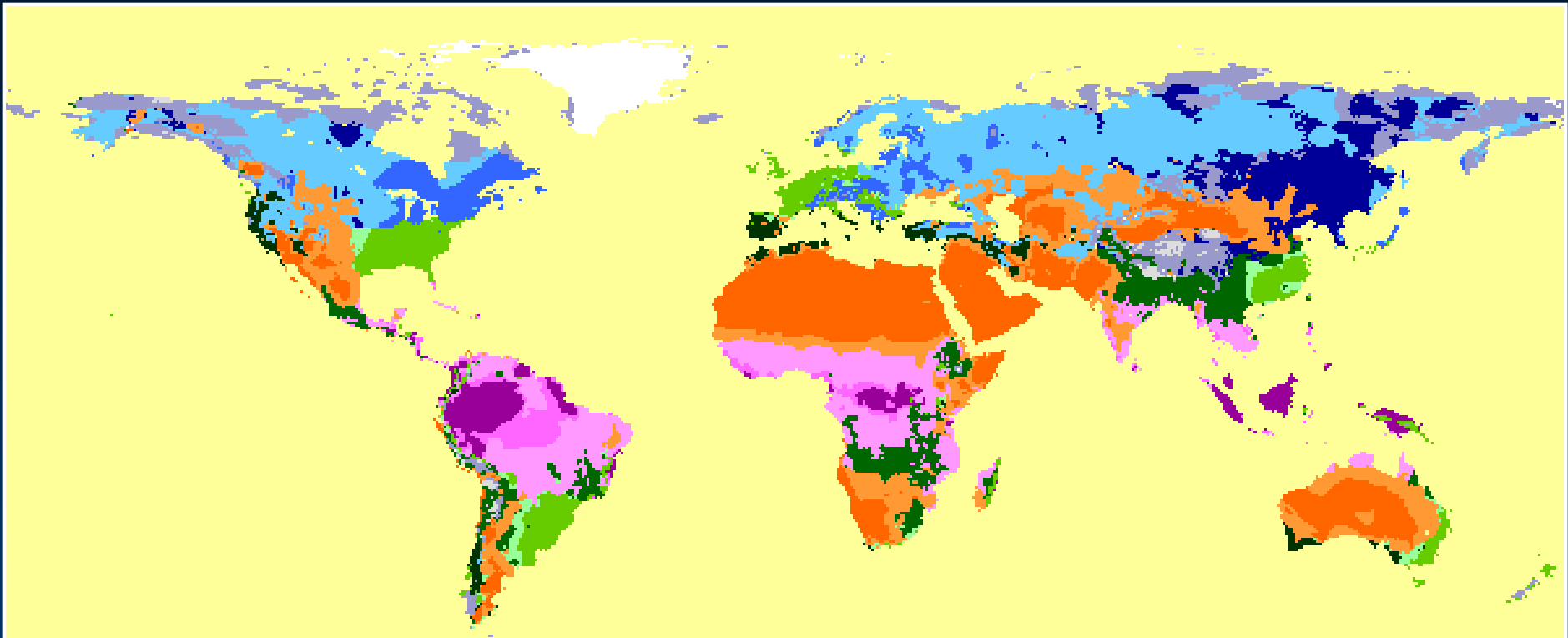
การจัดการทรัพยากรน้ำในเขตร้อน

(Water Resources Management in the Tropical Region)

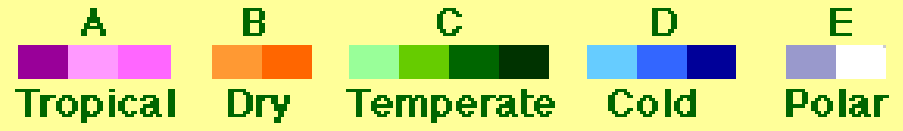
มุมมองของนักจัดการลุ่มน้ำ

อ.เจษฎา เตชมหาศรานนท์

เรียบเรียงจาก ศาสตราจารย์ ดร. นิพนธ์ ตั้งธรรม



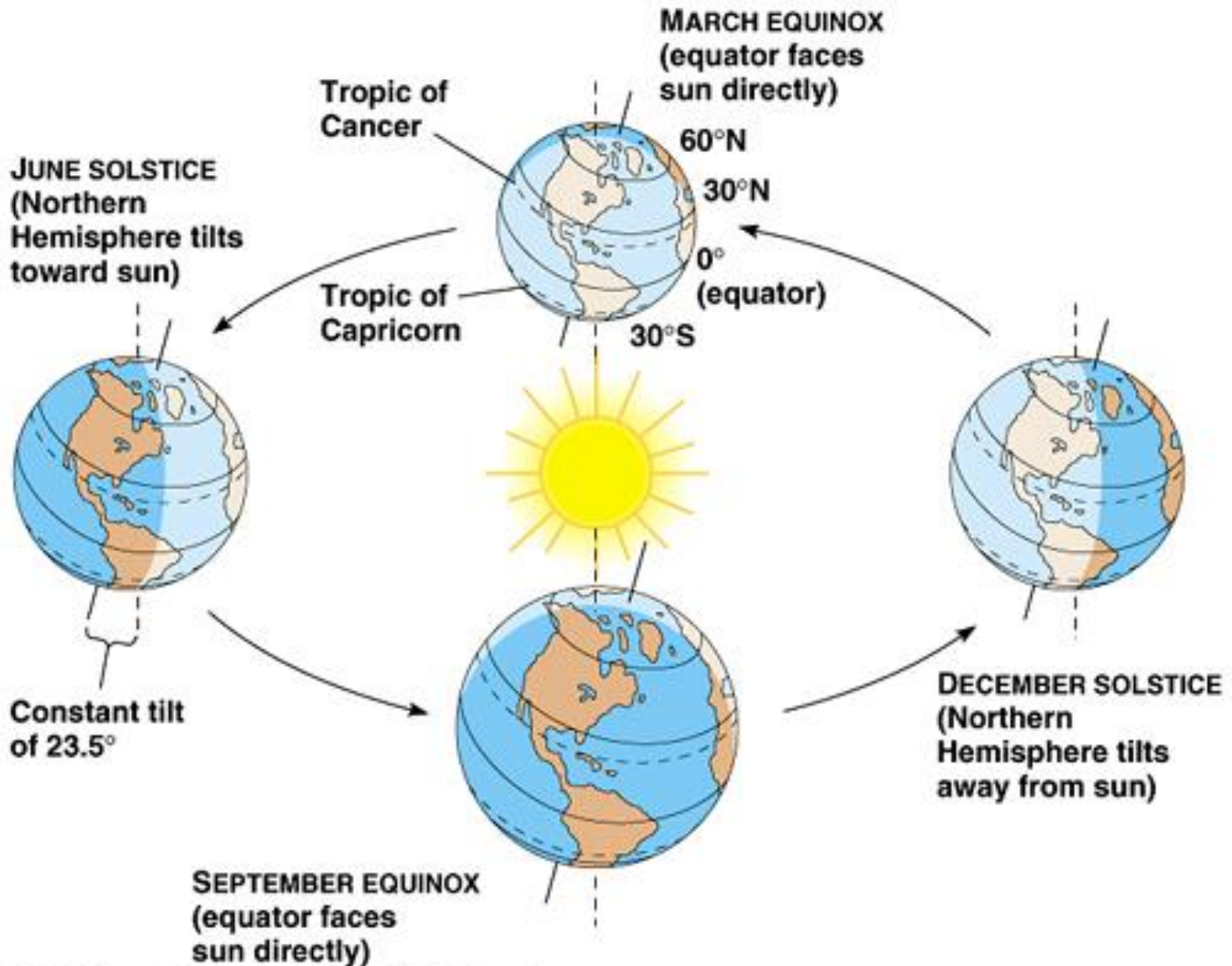
Koeppen's Climate Classification
by FAO - SDRN - Agrometeorology Group - 1997



Tropical Zone

- อยู่ระหว่างเส้นรุ้งที่ $23\frac{1}{2}^{\circ}\text{N}$ (Tropical of Cancer) และเส้นรุ้งที่ $23\frac{1}{2}^{\circ}\text{S}$ (Tropical of Capricorn) ($23^{\circ} 27'$)
 - ทุกตารางนิ้วของพื้นที่ในเขตร้อน (Tropics) รับแสงอาทิตย์ตั้งฉาก ณ เวลาเที่ยงวัน อย่างน้อยที่สุด 1 วันในรอบปี
 - ดวงอาทิตย์อยู่ตรงหัว ณ เส้นรุ้งที่ $23\frac{1}{2}^{\circ}$ เหนือ ในวันที่ 21-22 มิถุนายน (summer solstice) และ ณ เส้นรุ้งที่ $23\frac{1}{2}^{\circ}$ ใต้ ในวันที่ 21-22 ธันวาคม (winter solstice)
- [solstice] => วันที่ดวงอาทิตย์อยู่ไกลที่สุดจากเส้นศูนย์สูตรของโลก
- เนื่องจากเขตร้อนนี้ได้รับแสงอาทิตย์โดยตรงมากกว่า (เขตอบอุ่นและเขตหนาว) อุณหภูมิเฉลี่ยทั้งปีของเขตร้อนนี้ จึงสูงชันกว่าในเขตอื่นๆ ของโลกและความผันแปรของอุณหภูมิก็น้อยกว่า

Tropical Zone



Tropical Zone

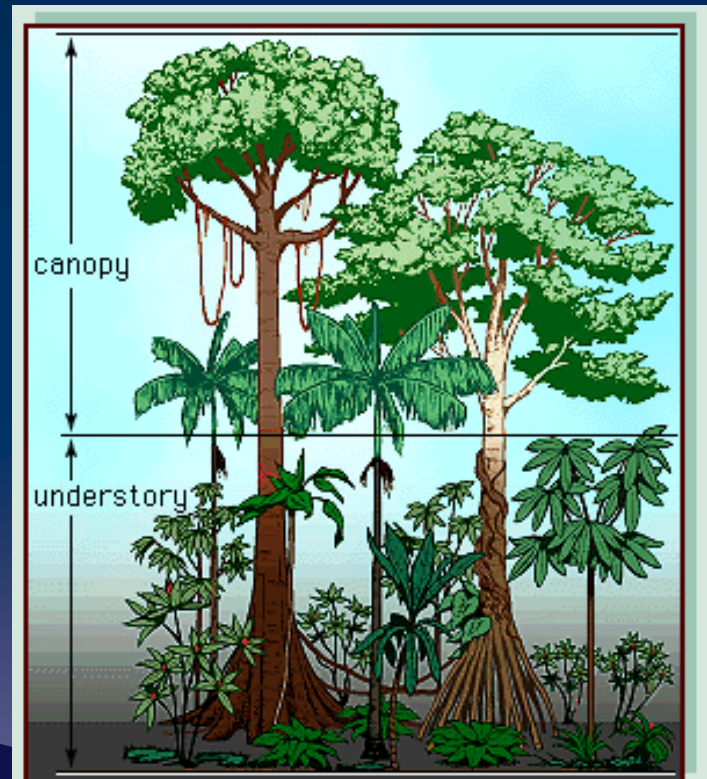
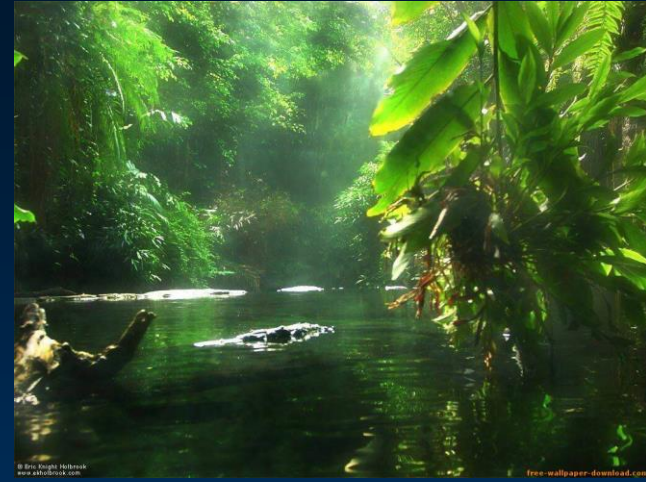
➤ ฤดูกาลของเขตร้อนของโลกไม่ได้ขึ้นอยู่กับเรื่องของอุณหภูมิดังกล่าว แต่เป็นผลรวมของลมสินค้าที่นำเอาไอน้ำมาจากมหาสมุทร ทำให้เกิดฤดูฝนที่เรียกว่า **มรสุม** ของชายฝั่งทะเลตะวันออก (monsoon over eastern coast)

➤ ลักษณะของดินฟ้าอากาศ อาจพิจารณาได้หลายลักษณะในพื้นที่เขตร้อนนี้ เพราะไม่ใช่เฉพาะเส้นรุ้งดังกล่าวเท่านั้นที่เป็นตัวกำหนด แต่รวมไปถึงระยะห่างจากมหาสมุทร สภาพของลมมรสุม และความสูงจากระดับน้ำทะเล

➤ ในเขตร้อนนี้ ประกอบด้วยลักษณะอากาศของป่าเขตร้อนที่ใหญ่ที่สุดของโลก (world's largest regions of tropical rain-forest climate) เช่น ลุ่มน้ำอเมซอน, ลุ่มน้ำคองโก



Tropical Zone



©1996 Encyclopaedia Britannica, Inc.

Tropical Zone

- ลักษณะลมฟ้าอากาศ เช่นนี้ ก่อให้เกิดความอุดมสมบูรณ์ของพืชพรรณหลากหลายชนิด เนื่องจากปริมาณน้ำฝน และความหลากหลายของสภาพภูมิประเทศ เป็นผลทำให้เกิดความหลากหลายทางชีวภาพทั้งพืชและสัตว์ (wide variety of flora and fauna)
- ที่จุดสุดเขตของพื้นที่เขตร้อนนี้ทั้งเหนือและใต้ จะเป็นลักษณะอากาศของเขตทุ่งหญ้า Savanna, Steppe และทะเลทราย (ซึ่งมีช่วงเวลาของฤดูฝนลดน้อยลง)
- ลักษณะอากาศบนที่สูงของเขตร้อน จะมีลักษณะคล้ายๆ กับลักษณะอากาศในเขตอบอุ่น (temperate climate) โดยเฉพาะบริเวณเทือกเขาสูงในเขตนี้
- ด้วยลักษณะอากาศจำเพาะของเขตนี้ที่มีอุณหภูมิสูงและฝนปริมาณมาก ส่งผลทำให้มีพืชพรรณ เช่น ยางพารา, ชา, กาแฟ, โกโก้, ถั่วชนิดต่างๆ, สับปะรด, ปาล์ม น้ำมัน, ถั่วก๋วยเตี๋ยวและถั่วเคี้ยว (nuts) รวมทั้งไม้ซุง เป็นสินค้าเกษตรส่งออกที่สำคัญของภูมิภาคเขตร้อน



ป่าไม้เขต Tropical

- ป่าไม้ผลัดใบ
- ป่าดิบเขา (Hill Evergreen Forest)
- ป่าดงดิบชื้น (Moist Evergreen Forest Or Tropical Rain Forest)
- ป่าดิบแล้ง (Dry Evergreen Forest)
- ป่าสนเขา (Coniferous Forest)



ปัญหาของการใช้ทรัพยากรในเขตร้อน

- ความเจริญก้าวหน้าทางการแพทย์และเทคโนโลยี รวมทั้งการเพิ่มขึ้นของพลเมืองในเขตนี้ทำให้พื้นป่าถูกบุกเบิกแผ้วถางเพื่อทำเกษตรกรรมและตั้งถิ่นฐานอย่างต่อเนื่องตลอดมา
- การเปลี่ยนแปลงดังกล่าว เป็นส่วนหนึ่งที่ส่งผลกระทบต่อการเพิ่มขึ้นของภาวะก๊าซเรือนกระจกที่ทำให้โลกร้อนขึ้นและความหลากหลายทางชีวภาพลดลงไป
- Progress in tropical medicine, advancing technology, and the pressure of increasing populations have led in recent years to the cultivation and settlement of some rain-forest areas.
- *Such population growth has led to deforestation of the tropical forest, which is thought to contribute to the greenhouse effect and **global warming**, and to the elimination of numerous unique species.*

ปัญหาการใช้ทรัพยากรธรรมชาติและผลกระทบลิ่งแวดล้อมของประเทศไทย

◆ ปัญหา :

- ปัญหาทรัพยากรป่าไม้
- ปัญหาทรัพยากรดิน
- ปัญหาทรัพยากรน้ำ
- ปัญหาทรัพยากรอื่นๆ

◆ ผลกระทบ :

- สูญเสียตัวทรัพยากรโดยตรง (ด้านชีวภาพ)
- สูญเสียเศรษฐกิจ สังคม-วัฒนธรรม
- คุณภาพชีวิตของชุมชนชนบท เมือง โลก

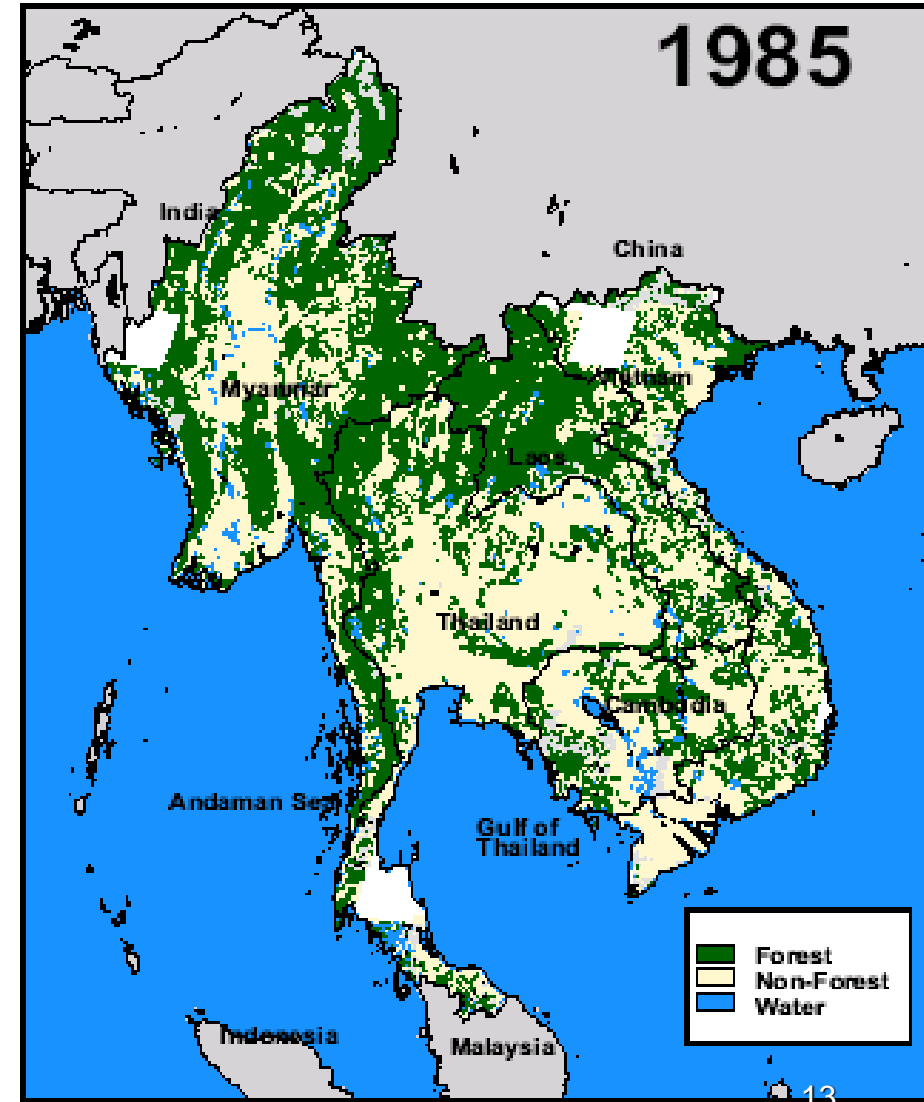
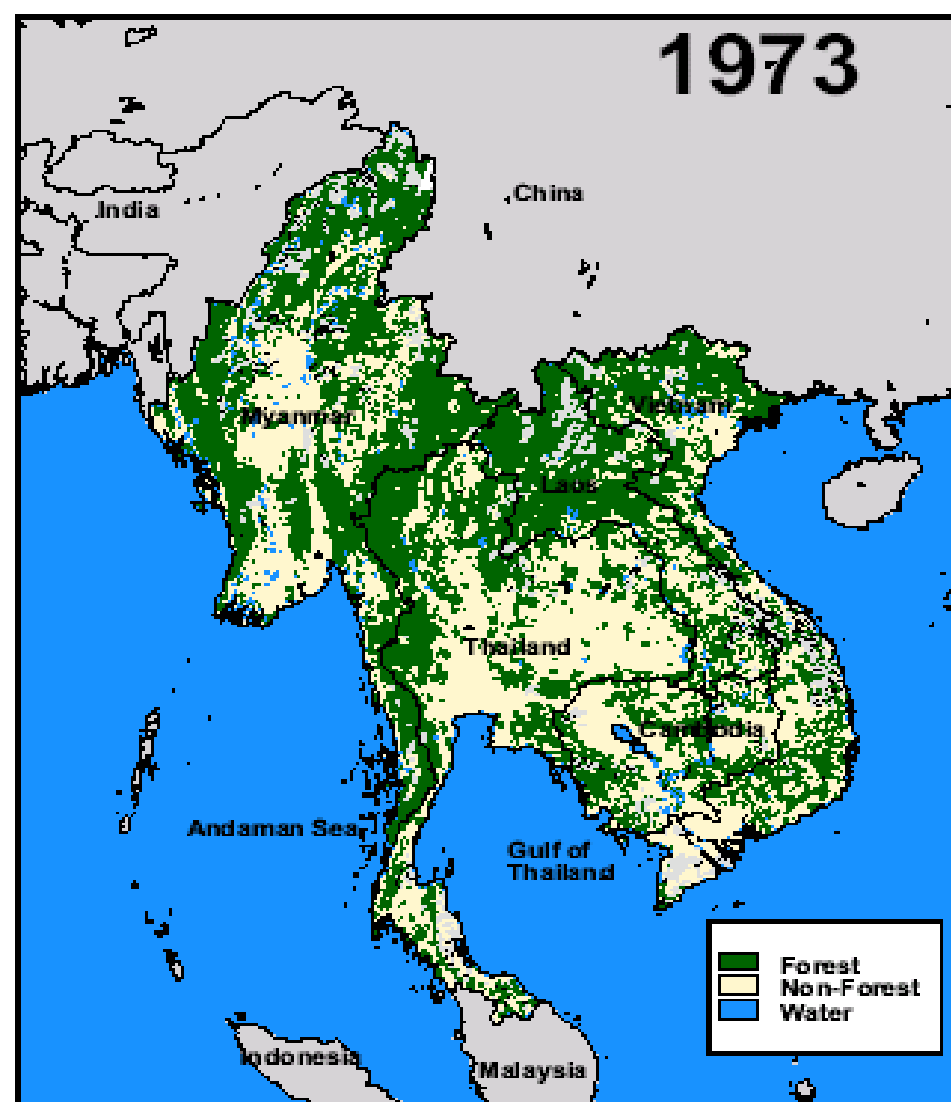
แนวโน้มการสูญเสียทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของประเทศไทย

ทรัพยากร	ความเสื่อมโทรม	สาเหตุ
<ul style="list-style-type: none"> ● การลดลงของพื้นที่ป่าไม้ 	<ul style="list-style-type: none"> - พื้นที่ป่าไม้ลดลงจาก 53 % ในปี พ.ศ.2504 เหลือ 25 % ในปี พ.ศ. 2541 - อัตราการลดลงจาก 1%/ปี ก่อนปี พ.ศ. 2532 มาเป็น 0.2 % /ปี ระหว่างปี พ.ศ.2538-2541 	<ul style="list-style-type: none"> - การทำไม้ในอดีต - นโยบายพื้นที่ป่าป้องกัน - การบุกรุกทำลายป่า - อ่างเก็บน้ำท่วม
<ul style="list-style-type: none"> ● การสูญเสียถิ่นที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่า 	<ul style="list-style-type: none"> - พืชพรรณประมาณ 100 ชนิด อยู่ในภาวะถูกคุกคาม - สัตว์ป่าที่ถูกคุกคามใกล้สูญพันธุ์ <ul style="list-style-type: none"> - Mammal 13 ชนิด - Bird 38 ชนิด - Reptile 7 ชนิด 	<ul style="list-style-type: none"> - การทำลายป่า - น้ำเน่าเสีย - การทำประมงผิดวิธี - แรงจูงใจด้านเศรษฐกิจ - การเพิ่มประชากร - การทำไร่เลื่อนลอย
<ul style="list-style-type: none"> ● ดินเสื่อมโทรมและเกิดการชะล้างพังทลาย 	<ul style="list-style-type: none"> - การชะล้างพังทลายเพิ่มขึ้นในที่ดอนและที่สูง - ดินเค็มมีพื้นที่มากขึ้นในอีสาน และชายฝั่งทะเลภาคใต้ 	<ul style="list-style-type: none"> - การเปลี่ยนป่าเป็นพื้นที่เกษตรกรรม - การชะล้างพังทลาย - การบุกเบิกพื้นที่ป่า - การขึ้นของเกลือ

พื้นที่ป่าไม้ของประเทศไทย

1973

1985





กิจกรรมของมนุษย์ที่ส่งผลกระทบต่อทั้งโครงสร้างและหน้าที่ของกลุ่มน้ำ

ผลกระทบต่อโครงสร้างของกลุ่มน้ำ

- เปลี่ยนสภาพป่า ดิน ลักษณะภูมิประเทศ ลำน้ำ (เกษตรกรรม, ก่อสร้างสิ่งปลูกสร้าง, อาคาร, เขื่อน, ถนน ฯลฯ)

ผลกระทบต่อหน้าที่ของกลุ่มน้ำ

ทางอุทกวิทยา

- หน้าที่ให้การเก็บกักและเอื้ออำนวยน้ำเปลี่ยนแปลงไป
 - ปริมาณ และคุณภาพน้ำเปลี่ยนไป
 - ช่วงเวลาในการไหลเปลี่ยนแปลงไป

ทางนิเวศวิทยา

- ทำให้ที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิตเปลี่ยนไป วงจรของสิ่งมีชีวิตเปลี่ยนไป

(BIODIVERSITY)

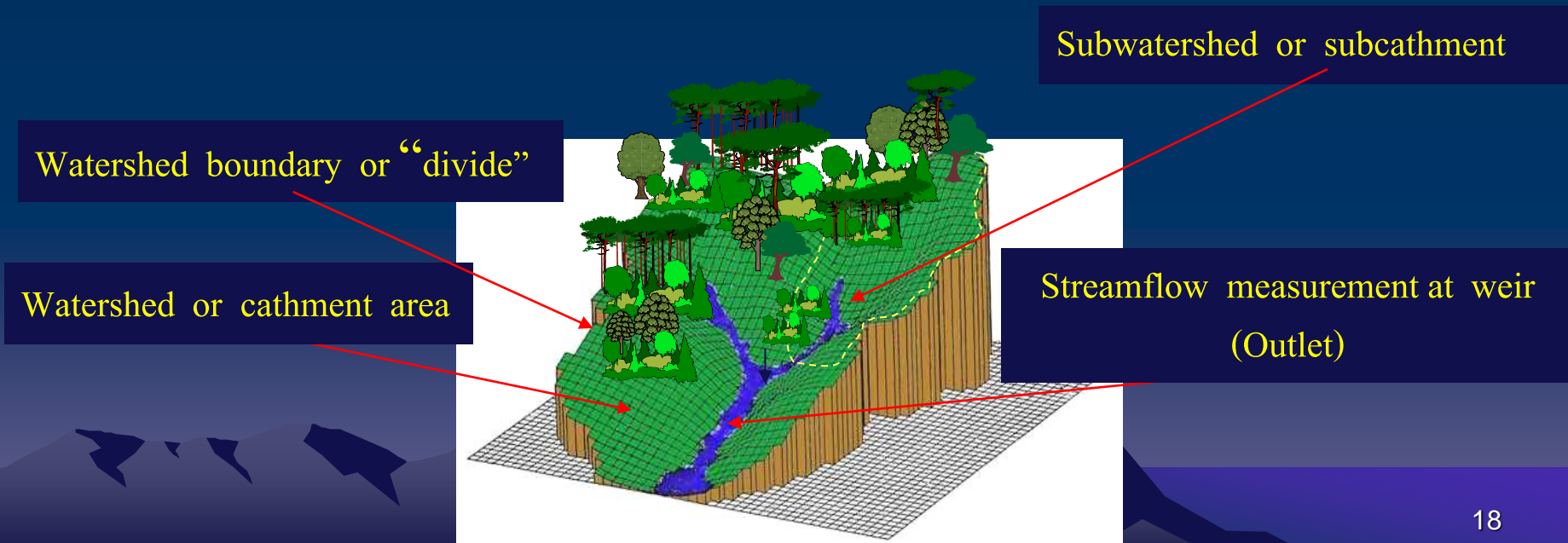
- การหมุนเวียนธาตุอาหาร/ การแลกเปลี่ยน CO₂ (GHG)



The Watershed: The natural basis for resource development

- In the USA., the whole area from which water drains into a river is described as the Watershed
- In Britain, the area drained by a river referred as the catchment area river basin.

River basin
Watershed ↔ catchment area ↔ drainage basin



WATERSHED FUNCTION

- **Ecological function**



plant & animal habitats



**transport paths for sediment,
nutrient, minerals, chemicals**



**provide water to human communication,
navigation, hydroelectric power &
manufacturing**

- **Hydrological function**



as natural reservoirs



collect water from rainfall



**store water in soil, tree, wetland,
underground in aquifer**



storage along the banks during wet period



eliminate contamination



breakdown impurities

Ecological Function + Hydrological function

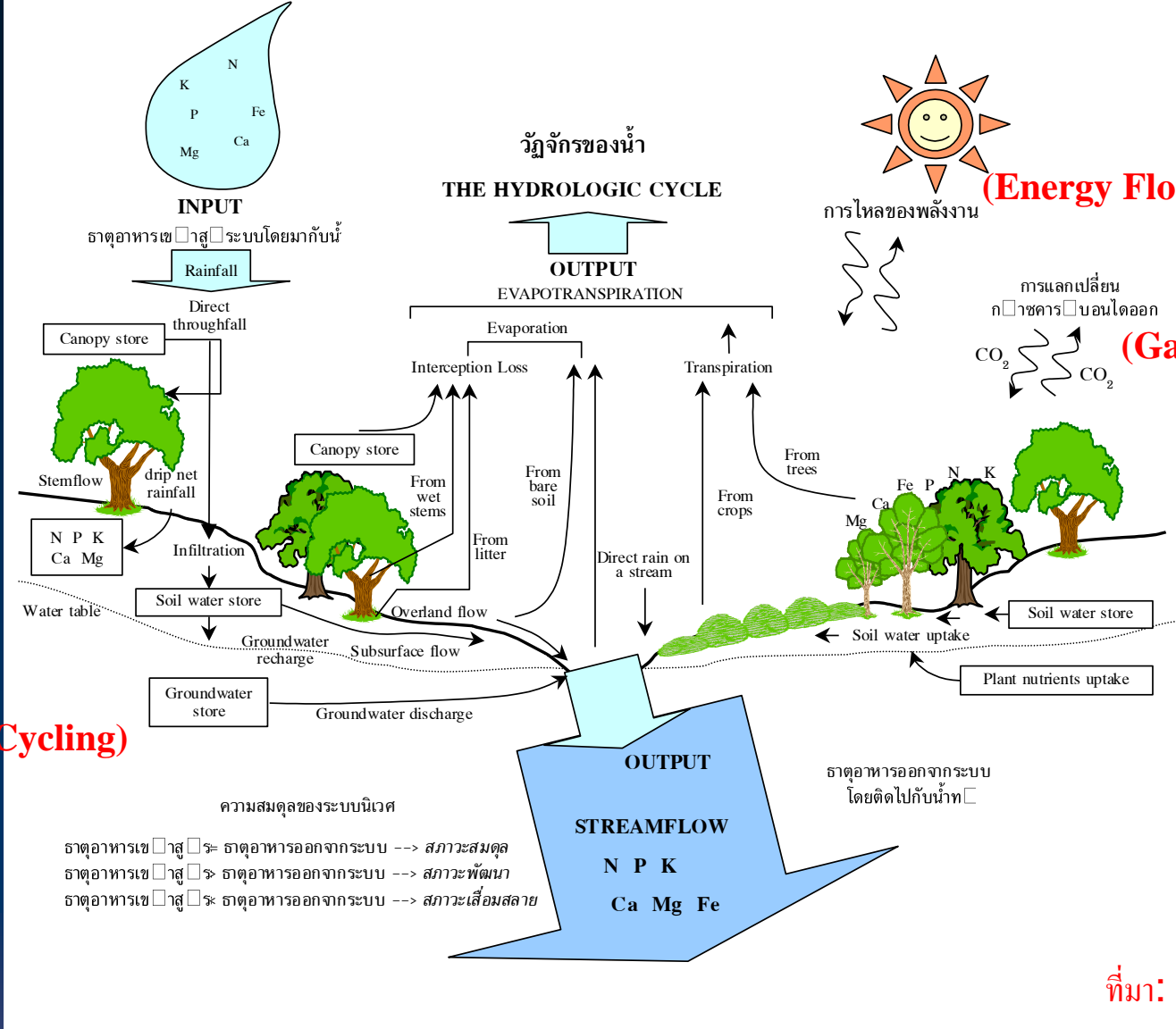


Eco-Hydrological Functions

(through the following processes)

- ⇒ Hydrologic processes
- ⇒ Nutrient cycling process
- ⇒ Energy flow process
- ⇒ Gases Exchange process

(Nutrient Cycling)



ที่มา: ศ.ดร.นิพนธ์ ตั้งจจรรวม

หน้าที่ขององค์ประกอบในระบบนิเวศ วัฏจักรของน้ำ การหมุนเวียนธาตุอาหาร การไหลของพลังงาน และการแลกเปลี่ยนก๊าซภายในพื้นที่ลุ่มน้ำ

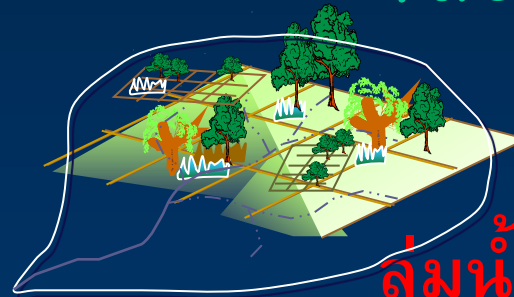
ระบบนิเวศลุ่มน้ำ

Watershed Ecosystem



ลุ่มน้ำป่าไม้

Forested Watershed Ecosystem



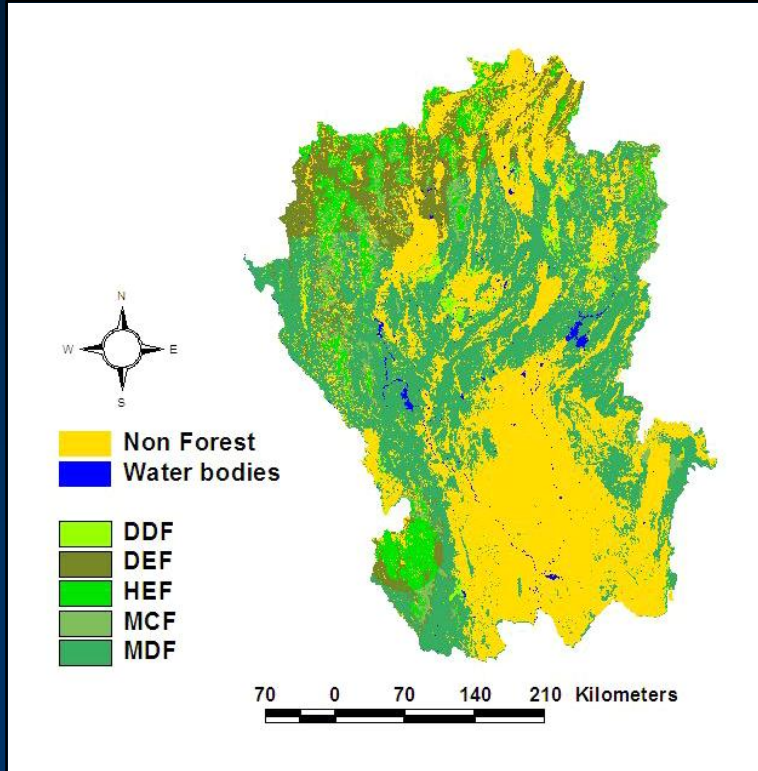
ลุ่มน้ำเกษตรกรรม

Agricultural Watershed Ecosystem

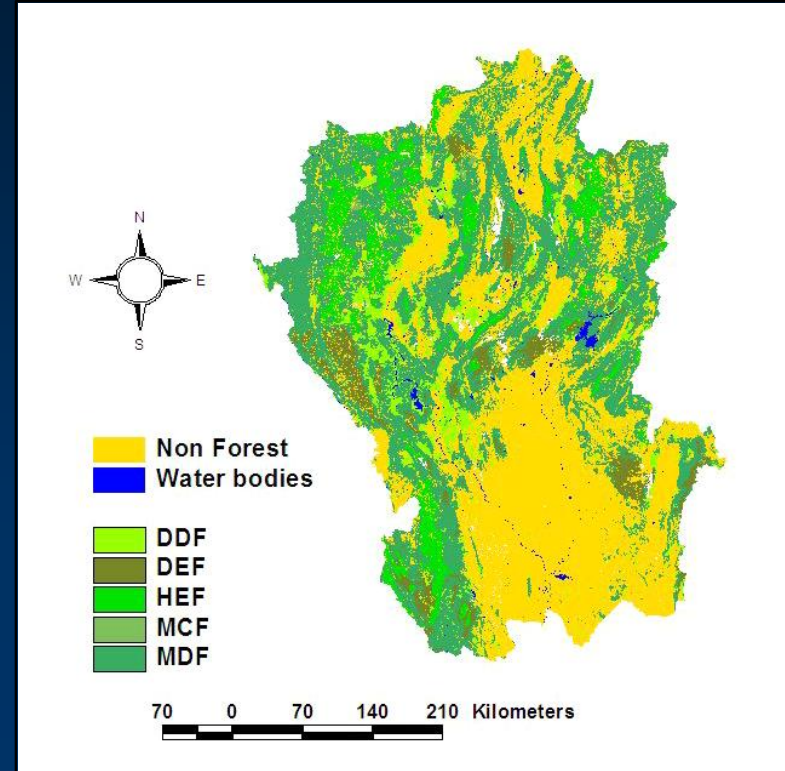


ลุ่มน้ำเมือง

Urban Watershed Ecosystem

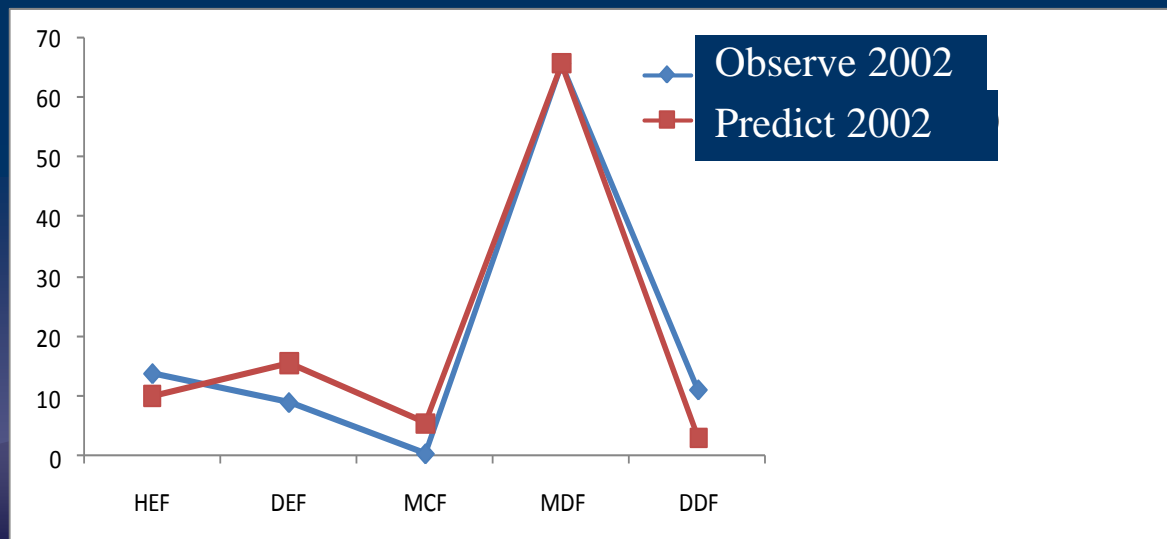


Predict Forest Type
(2002)



Forest type by Observe
(2002)

Forest Type	Forest (%)	
	Observe 2002	Predict 2002
<u>ป่าไม่ผลัดใบ (Evergreen Forest)</u>		
ป่าดิบเขา (Hill Evergreen Forest; HEF)	13.81	10.13
ป่าดิบแล้ง (Dry Evergreen Forest; DEF)	8.96	15.51
ป่าผสมสน (Mixed Coniferous Forest; MCF)	0.38	5.50
<u>ป่าผลัดใบ (Deciduous Forest)</u>		
ป่าเบญจพรรณ (Mixed Deciduous Forest; MDF)	65.76	65.75
ป่าเต็งรัง/ป่าแดง (Dry Dipterocarp Forest; DDF)	11.09	3.11



การจัดการทรัพยากรน้ำ

คือ:- การดำเนินการอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกันอย่างบูรณาการเกี่ยวกับทรัพยากรน้ำและทรัพยากรอื่นที่เกี่ยวข้องในเขตลุ่มน้ำ

เพื่อ :- แก้ไขปัญหาวิกฤตการณ์น้ำ ได้แก่ การขาดแคลนน้ำ อุทกภัย คุณภาพน้ำเสื่อมโทรม อย่างเป็นรูปธรรม ทั้งในระยะสั้น และระยะยาว ให้ปัญหาบรรเทาหรือกำจัดจนหมดสิ้นไป

เป้าหมาย :- เพื่อให้ทุกๆสิ่งในสังคม ทั้งคน สัตว์และพืช ฯลฯ มีการดำเนินชีวิตที่ดี มีความหลากหลายทางชีวภาพพัฒนาทางเศรษฐกิจได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีน้ำใช้อย่างยั่งยืนและทั่วถึง

การจัดการทรัพยากรน้ำ

ประกอบด้วย

- การพัฒนาแหล่งน้ำเพื่อประโยชน์ด้านต่างๆ ให้ประชาชนทุกพื้นที่ที่มีน้ำใช้ในกิจกรรมต่างๆ อย่างพอเพียงในทุกฤดูกาล
- การจัดสรร และใช้ทรัพยากรน้ำ อย่างมีประสิทธิภาพและยุติธรรม
- การอนุรักษ์ต้นน้ำลำธาร ทรัพยากรน้ำ และแหล่งน้ำ
- การแก้ไขปัญหาที่รวมที่เป็นเหตุทำให้เกิดการสูญเสียชีวิต และทรัพย์สิน (อุทกภัย) จากการที่เกิดเองตาม ธรรมชาติและโดยที่มนุษย์เป็นเหตุทำให้เกิดขึ้น

การจัดการทรัพยากรน้ำ

ประกอบด้วย

- การแก้ไขปัญหาคุณภาพน้ำ ทั้งที่เกิดขึ้นเองโดยธรรมชาติและที่มนุษย์ทำขึ้น

โดยมีการบริหารเชิงยุทธศาสตร์ด้วยความคิดและเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพ เร่งรัดดำเนินงานให้บรรลุเป้าหมายที่ต้องการ ประชาชนพ้นจากความเดือดร้อนให้ทั่วทุกลุ่มน้ำ

Water Resources Management

- **Water Resources**

- Quantity

- Flood Control
- Management of Droughts
- Erosion Control

- Quality

- Protect Beneficial Uses
- Prevent Pollution
- Remediation or Treatment
- Mitigation or Restoration

Water Resources Management

- **Links with Ecology**

- Population Ecology
- Biogeochemical cycle
- Energy Balance
- Marine science

- **Links with Economics**

- Natural Resource Economy
- Development and Land use
- Environmental Economy

Water Resources Management

- **Links with Law and Policy**

- Environmental Law
- International Policy

- **Links with Cooperate Environmental Management**

- Organization Behavior
- Strategies

หลักการจัดการลุ่มน้ำ : ทฤษฎีและแนวทางปฏิบัติในการอนุรักษ์ดินและน้ำ และการจัดการทรัพยากรน้ำ

- ◆ การอนุรักษ์ดินและน้ำคืออะไร ? ทำไมจึงต้องทำ
- ◆ การจัดการลุ่มน้ำคืออะไร ? สำคัญต่อการอนุรักษ์ดินและน้ำอย่างไร ?
 - ระบบนิเวศ : ประโยชน์ที่สังคมได้รับ
 - ระบบนิเวศลุ่มน้ำให้ประโยชน์ต่อมวลมนุษยชาติอย่างไร ?
 - ประโยชน์ทางด้านนิเวศ
 - ประโยชน์โดยตรงจากน้ำ -- สิ่งมีชีวิตขาดไม่ได้
- ◆ ทำไมจึงต้องใช้ลุ่มน้ำในการอนุรักษ์ดินและน้ำ

ระบบนิเวศลุ่มน้ำให้อะไรกับมนุษยชาติบ้าง :

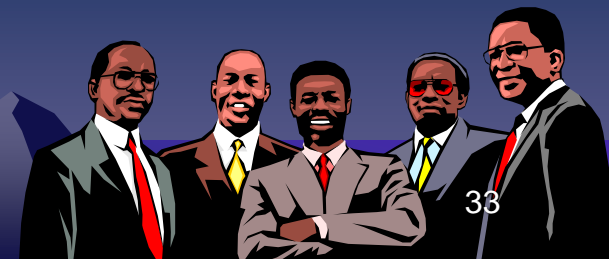
- ฟอกน้ำ ฟอกอากาศ
- บรรเทาอุทกภัยและความแห้งแล้ง
- เสริมสร้างและสงวนดินและความอุดมสมบูรณ์ของดิน
- ล้างพิษ และย่อยสลายขยะ (Wastes)
- ช่วยผสมเกสรพืชเกษตรและพืชพรรณธรรมชาติ
- ช่วยกระจายเมล็ดพรรณพฤษก์
- หมุนเวียนและเคลื่อนย้ายธาตุอาหารพืช
- ให้ความสวยงามตามธรรมชาติ สร้างความเพลิดเพลินใจ และจิตวิญญาณ แก่มวลมนุษย์

หลักในการจัดการ (ทรัพยากร) ลุ่มน้ำ :

- จัดการอะไร? เพื่อใคร?

- จัดการทรัพยากรธรรมชาติทุกอย่างในพื้นที่ลุ่มน้ำ

- เพื่อคนที่อยู่ทั้งในพื้นที่และใต้พื้นที่ลุ่มน้ำ มีความกินดีอยู่ดี (มีคุณภาพชีวิตที่ดี)



หลักในการจัดการ (ทรัพยากร) ลุ่มน้ำ :

- ทำไมจึงจำเป็นต้องมีการจัดการลุ่มน้ำ

- เพื่อประชากร (คน) มากขึ้น ก็มีความต้องการความจำเป็นพื้นฐานมากขึ้น

- ต้องการน้ำมากขึ้น

- ต้องการที่ดินมากขึ้น

- ต้องการป่าไม้และสิ่งแวดล้อมที่ดีมากขึ้น เพื่อ:

- สร้างที่อยู่อาศัย

- ควบคุมให้น้ำมีคุณภาพที่ดี

- รักษาความหลากหลายทางชีวภาพ/สมุนไพรร

- การท่องเที่ยวและการพักผ่อนหย่อนใจ

- เนื่องจากเราได้สูญเสียทรัพยากรธรรมชาติของประเทศไปมากแล้ว

หลักในการจัดการลุ่มน้ำ (Principles of Watershed Management)

- ใช้ที่ดินตามสมรรถนะในการรองรับการใช้ประโยชน์

Use the land according to its carrying capacities/capability

- ควบคุมมลพิษทั้งในดินและในน้ำ

Control soil and water pollution

- บรรเทาอุทกภัยและความแห้งแล้ง

Alleviate floods and droughts

- ใช้ประโยชน์ทรัพยากรในเกิดความยั่งยืน

Sustainable use of natural resources

นโยบายในการจัดการลุ่มน้ำเพื่ออนุรักษ์ดิน-น้ำและสิ่งแวดล้อม

▶ จัดการพื้นที่ต้นน้ำ

- ให้มีพืชพรรณ (ป่าไม้ พืชยืนต้นถาวร) ให้ปกคลุมพื้นที่ให้มากที่สุด
- หาทางเก็บกักน้ำไว้ในดิน อ่างเก็บน้ำ ป้องกัน/บรรเทา อุทกภัย
- หากไม่มีศักยภาพพอ อาจจำเป็นต้องสร้างเขื่อนในลำน้ำสาขา

▶ จัดการพื้นที่ลุ่มน้ำอย่างบูรณาการ

- วางแผนการใช้ที่ดิน (Land Capability & Watershed Class)
- ใช้ประโยชน์ทรัพยากรอย่างระมัดระวัง (ใช้มาตรการอนุรักษ์ดิน และน้ำ)
- จัดการคุณภาพน้ำที่ไหลลงสู่พื้นที่ตอนล่าง

ทำไมจึงต้องมีการจัดการทรัพยากรน้ำอย่างบูรณาการ ?

- ภาครัฐฯ ไม่สามารถดำเนินการให้เกิดประโยชน์ต่อทั้งสังคม ส่วนรวมและชุมชน ผู้ใช้ทรัพยากรของประเทศได้เต็มที่
- ภาคเอกชน/ชุมชนชนบท/ผู้คนที่ใช้ประโยชน์ทรัพยากร ต่างคนต่างทำ ยังคิดถึงประโยชน์ของส่วนรวมไม่มากนัก
- รัฐธรรมนูญกำหนดให้ทุกภาคส่วน ร่วมมือกันในการบริหาร จัดการ



ต้องใช้เวลายาวนานเท่าใดที่ธรรมชาติจะฟื้นตัว

กิจกรรม	ผลกระทบจากกิจกรรม	เวลาในการฟื้น ตัวเอง
● การทำไร่เลื่อนลอย	ถางแล้วเผาห่มคอดอย่างรวดเร็ว	< 50 ปี
● การทำไร่เลื่อนต้นไม้บ้าง	เหลือต้นไม้บางต้นไว้	~ 20 ปี
● การทำเกษตรกรรมเต็มรูปแบบ	ใช้ยาและปุ๋ย ส่งผลต่อดินและน้ำ	> 50 ปี
● การทำทุ่งปศุสัตว์	ดินเสื่อมโทรม	> 50 ปี
● การทำไม้ออกจากป่าแบบเลือกตัด	ตัดเฉพาะต้นที่จะนำไปใช้ประโยชน์	< 50 ปี
● ตัดคะ / ตัดเกลี้ยง	ไม่มีต้นไม้และธาตุอาหารพืชเหลือ เหลือทิ้งเลย	> 50 ปี

การสูญเสียทางเศรษฐกิจ

- ในแต่ละปีประเทศต้องสั่งไม้เข้า > 50,000 ล้านบาท
- การสูญเสียหน้าดินจากพื้นที่เกษตรลงสู่แหล่งน้ำ และแม่น้ำ ปีละ > 48 ล้านตัน
- การทำเหมืองแร่ทางภาคใต้ ทำให้หน้าดินสูญเสียปีละ 354 ล้าน/ตร.กม.
- การทำไร่เลื่อนลอยบนภูเขาสูงทางภาคเหนือ เกิดการชะล้างพังทลายหน้าดิน
~ 220 ล้าน / ตร.กม. /ปี
- การเปลี่ยนป่าเป็นพื้นที่เกษตรในภาคตะวันออกของประเทศทำให้เกิดการชะ
ล้างพังทลาย ปีละ 225 ล้าน / ตร.กม.
- ในแต่ละปี การสูญเสียความอุดมสมบูรณ์ของดิน คิดเป็นมูลค่ากว่า 200,000 ล้านบาท

ทำไมจึงต้องใช้พื้นที่ / ระบบนิเวศลุ่มน้ำในการจัดการทรัพยากร / อนุรักษ์ดินและน้ำ

▶ ด้วยเหตุผลทั้งในด้านสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ และสังคมส่วนร่วม

- ีผลกระทบนด้านสิ่งแวดล้อมได้ดีกว่า

(Better Environmental Results)

- ประหยัดเวลา และงบประมาณ

(Saving Time and Money)

- สาธารณชนให้ความร่วมมือด้วยความตระหนักร่วมกัน

(Greater Public Support)

หลักการอนุรักษ์ดินและน้ำ

ภาคทฤษฎี:

- เก็บน้ำไว้ในดิน เก็บดินให้อยู่กับที่

Keep Water in Soil , Keep Soil in Place :

ภาคปฏิบัติ:

- ลดแรงกัดชะ (Reduce detachment capacity)
- ลดแรงเคลื่อนย้าย (Reduce transport capacity)
- เพิ่มสมรรถนะทางอุทกวิทยาของดิน

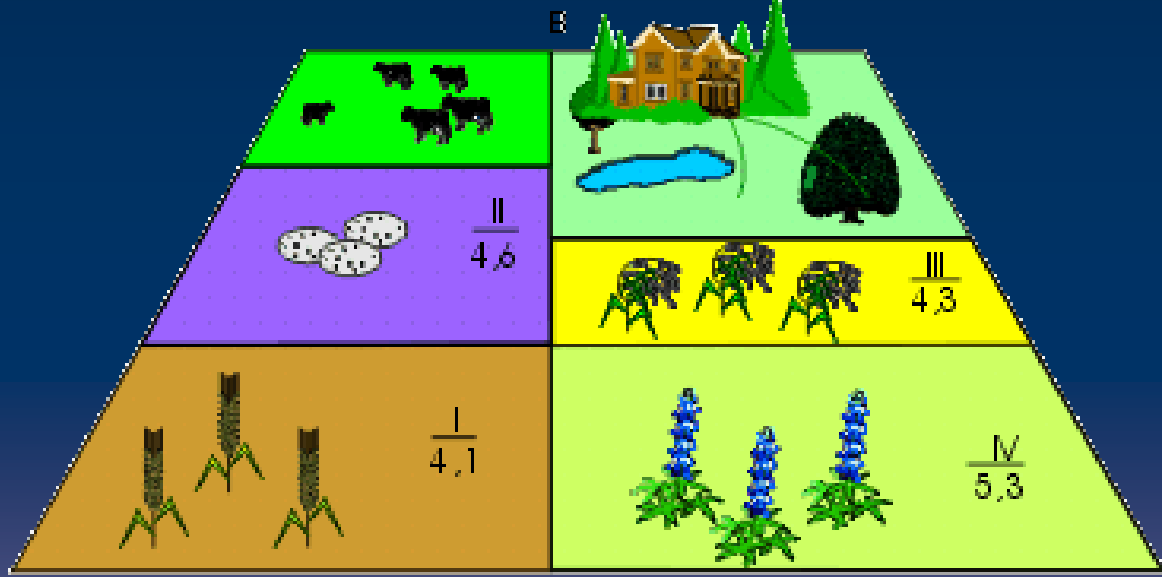
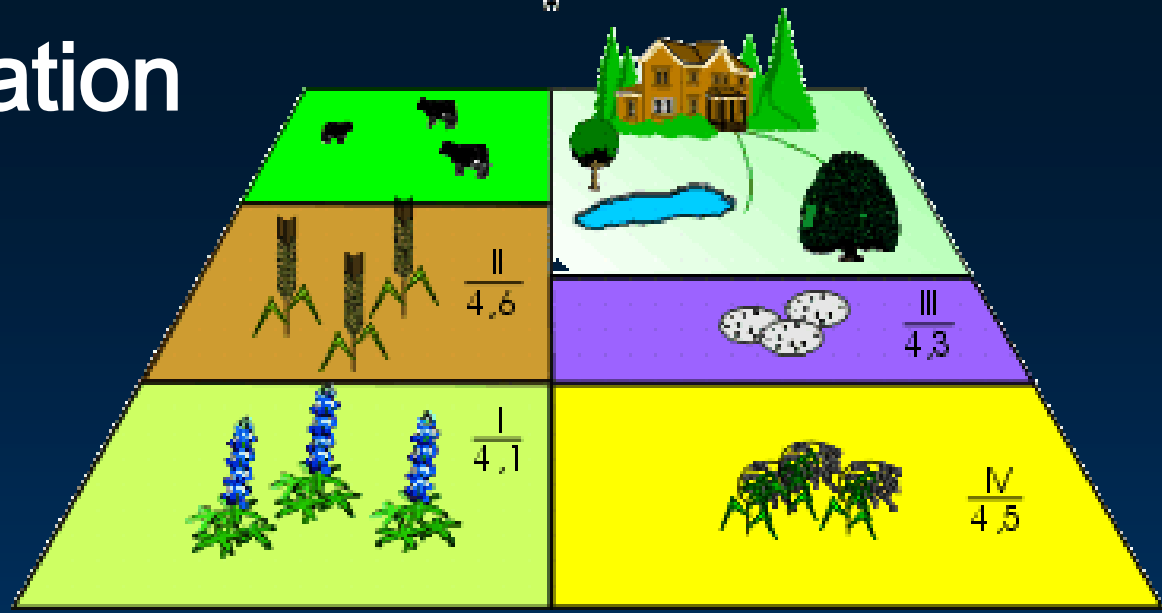
(Increase soil hydrologic capacity)

✦ Soil hydrologic depth

✦ Infiltration capacity

✦ Soil water holding capacity

Crop Rotation





THANK YOU FOR ATTENTION