

04804481 ทรัพยากรน้ำและการจัดการ

**การประเมินทรัพยากรน้ำ
และการวิเคราะห์ลุ่มน้ำ**

อ.เจษฎา เตชมหาศรานนท์
เรียบเรียงจาก ศ.ดร.นิพนธ์ ตั้งจจรรณ

การประเมินทรัพยากรน้ำ และการวิเคราะห์ลุ่มน้ำ

การจัดการทรัพยากรน้ำแบบผสมผสาน

การวิเคราะห์ลุ่มน้ำ

การประเมินทรัพยากรน้ำ และการวิเคราะห์ลุ่มน้ำ

การจัดการน้ำแบบบูรณาการเบ็ดเสร็จ หรือการจัดการทรัพยากรน้ำแบบผสมผสาน
(Integrated Water Resources Management, IWRM)

เป็นกระบวนการในการส่งเสริมการพัฒนาและการจัดการที่ประสานกันระหว่าง
ทรัพยากรน้ำ ทรัพยากรที่ดิน และทรัพยากรอื่นที่เกี่ยวข้อง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ
ประโยชน์อย่างทัดเทียมกันทั้งทางเศรษฐกิจและความเป็นอยู่ที่ดีของสังคม โดยไม่ส่งผล
กระทบต่อความยั่งยืนของระบบนิเวศน์อันเป็นสิ่งสำคัญต่อการดำรงชีพ

(Global Water Partnership;GWP,2000)

คือ กระบวนการในการส่งเสริมการประสาน การพัฒนาและการจัดการน้ำ ดินและ
ทรัพยากรอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาซึ่งประโยชน์สูงสุดทางเศรษฐกิจและความ
เป็นอยู่ที่ดีของสังคมอย่างทัดเทียมกัน โดยไม่ส่งและกระทบต่อความยั่งยืนของ
ระบบนิเวศน์ที่สำคัญ (GWP-TAC,2003)

1. ความต้องการใช้น้ำที่ขยายตัวอย่างต่อเนื่อง
2. ประชากรโลกที่อยู่ภายใต้สภาวะขาดแคลนน้ำ
3. การปนเปื้อนของแหล่งน้ำ
4. วิกฤตธรรมภิบาลเรื่องน้ำ

โจทย์หรือสิ่งที่ท้าทายหลักในอนาคต

1. การจัดการน้ำให้พอเพียงแก่ประชาชน
2. การจัดหาน้ำเพื่อการเกษตร
3. การพัฒนากิจกรรมอื่นๆ เพื่อกระตุ้นเศรษฐกิจ
4. การป้องกันรักษาระบบนิเวศน์
5. ปัญหาการผันแปรของน้ำตามฤดูกาลและสถานที่
6. การจัดการกับความเสี่ยง
7. การสร้างความตระหนักและความเข้าใจ
8. การสร้างกระแสหรือผลักดันให้เกิดผลทางการเมือง
9. การทำให้เกิดความร่วมมือกันระหว่างภาคต่างๆ

The Dublin Statement :

หลักการบริหารจัดการน้ำแบบบูรณาการ ตั้งอยู่บนพื้นฐานของหลักการ Dublin ซึ่งเป็นผลมาจากการประชุมนานาชาติเกี่ยวกับน้ำและสิ่งแวดล้อมที่กรุง Dublin ในปี ค.ศ.1992 **การประชุมนี้** มีจุดประสงค์เพื่อส่งเสริมให้มีการปรับเปลี่ยนแนวคิดและวิธีการในทางปฏิบัติเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการน้ำ โดยที่ประชุมได้มีการปรึกษาหารือ และได้ข้อสรุปเป็นหลักการ 4 ประการ (GWP, 2000) ดังนี้

- 1) น้ำเป็นทรัพยากรที่มีจำกัดและเปราะบาง เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการดำรงชีวิต การพัฒนา และสิ่งแวดล้อม
- 2) การพัฒนาและจัดการทรัพยากรน้ำควรตั้งอยู่บนพื้นฐานของการมีส่วนร่วมในทุก ระดับชั้น ของผู้ใช้น้ำ
- 3) บทบาทที่สำคัญของสตรีในการจัดหา การจัดการและการดูแลรักษา น้ำ
- 4) น้ำมีมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ในทุกกิจกรรม และควรถือว่าน้ำเป็นสินค้าที่มีราคา

หลักการการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำแบบบูรณาการ

(IWRM principle)

หลักการที่ 1: น้ำเป็นทรัพยากรที่มีจำกัด และเปราะบาง

- 1) น้ำมีปริมาณที่จำกัด โดยธรรมชาติ
- 2) ผลอันเกิดจากกิจกรรมของมนุษย์
- 3) ความสัมพันธ์ระหว่างต้นน้ำและท้ายน้ำ
- 4) องค์กรร่วมรับผิดชอบในทุกระดับ

หลักการการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำแบบบูรณาการ

(IWRM principle)

หลักการที่ 2: แนวทางการมีส่วนร่วม

- 1) การมีส่วนร่วมอย่างแท้จริง
- 2) การมีส่วนร่วมมีความหมายมากกว่าการปรึกษา
- 3) การได้มาซึ่งความเห็นเป็นเอกฉันท์
- 4) การสร้างกลไกและขีดความสามารถในการมีส่วนร่วม
- 5) การให้ระดับรากหญ้ามีส่วนร่วม

หลักการที่ 3: บทบาทที่สำคัญของสตรี

- 1) การให้สตรีมีส่วนร่วมในการตัดสินใจ
- 2) สตรีในฐานะผู้ใช้
- 3) การบริหารจัดการน้ำแบบผสมผสาน ต้องสร้างความตระหนักในเรื่องความเสมอภาคระหว่างเพศ

หลักการการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำแบบบูรณาการ

(IWRM principle)

หลักการที่ 4: นำเป็นทรัพยากรทางเศรษฐกิจ

- 1) น้ำมีคุณค่าเสมือนสินค้าทางเศรษฐกิจ
- 2) คุณค่าของน้ำและค่าน้ำมีความหมายต่างกัน
- 3) หลักการที่เป็นประโยชน์เกี่ยวกับคุณค่าของน้ำ (water value)
- 4) หลักการที่เป็นประโยชน์เกี่ยวกับค่าน้ำ (water cost)
- 5) เป้าหมายของการเก็บค่าคืนทุนทั้งหมด
- 6) การจัดการด้านอุปสงค์โดยเครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์
- 7) การจัดหางบประมาณที่เพียงพอกับแนวคิดน้ำเป็นสินค้าทางสังคม

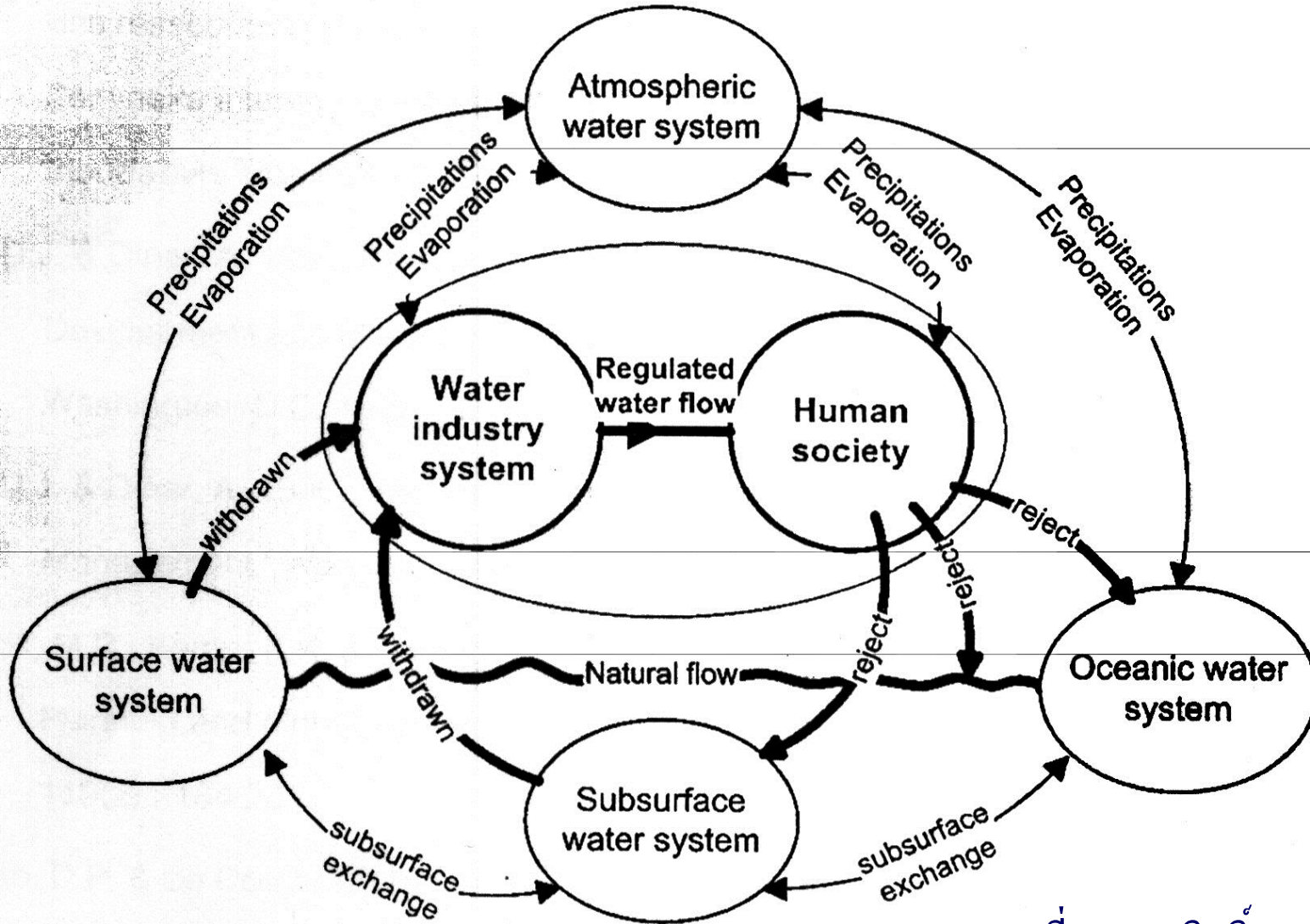
การบูรณาการระบบธรรมชาติ (Natural system integration)

- ❑ การผสมผสานระหว่างการบริหารจัดการน้ำจืดและชายฝั่งทะเล
- ❑ การผสมผสานการบริหารจัดการดินและน้ำ
- ❑ “น้ำสีเขียว (water consumed by plants)” และ “น้ำสีน้ำเงิน (streamflow and groundwater)”
- ❑ การผสมผสานการบริหารจัดการน้ำผิวดินและน้ำใต้ดิน
- ❑ การผสมผสานการบริหารจัดการปริมาณและคุณภาพของทรัพยากรน้ำ
- ❑ การผสมผสานผลประโยชน์ของผู้ใช้ที่อยู่ต้นน้ำและท้ายน้ำ

การบูรณาการระบบของมนุษย์ (Human system integration)

- ❖ การเชื่อมโยงของทรัพยากรน้ำ
- ❖ การกำหนดนโยบายของประเทศโดยพิจารณาถึงภาค
- ❖ ผลกระทบของการพัฒนาแหล่งน้ำต่อเศรษฐกิจมหภาค
- ❖ หลักการพื้นฐานสำหรับการกำหนดนโยบายแบบผสมผสาน
- ❖ การโน้มน้าวการตัดสินใจทางเศรษฐกิจ
- ❖ การให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียมีส่วนร่วมในกระบวนการวางแผนและตัดสินใจ
- ❖ การประสานการจัดการน้ำและน้ำเสีย

แนวคิดความสัมพันธ์ของมนุษย์กับการพัฒนาแหล่งน้ำในระบบพลวัตของน้ำ



ที่มา: เอกสิทธิ์ (2545)



Mekong River Commission
For Sustainable Development

การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำในลุ่มน้ำโขง



ภารกิจของคณะกรรมการแม่น้ำโขง

เพื่อส่งเสริม และประสานงานการด้านการจัดการและการพัฒนาแหล่งน้ำ และทรัพยากรอันเกี่ยวเนื่องอื่นๆ แบบยั่งยืน เพื่อผลกระ โยชน์ร่วมกันของประเทศสมาชิกและความเป็นอยู่ที่ดีของประชาชน โดยการส่งเสริมแผนงานยุทธศาสตร์และกิจกรรมต่างๆ รวมทั้งจัดหาข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ และให้คำแนะนำด้วยนโยบาย

มรดกจากครึ่งศตวรรษ

คณะกรรมการแม่น้ำโขงเริ่มจัดตั้งครั้งแรก (คณะกรรมการแม่น้ำโขง) เมื่อปี พ.ศ. 2500 และเปลี่ยนสถานภาพมาเป็น “คณะกรรมการชั่วคราว” ปี พ.ศ. 2521 เพื่อทำหน้าที่ประสานงานการสำรวจแม่น้ำโขงตอนล่าง พ.ศ.2538 โดยทั้ง 4 ประเทศ ใช้ประโยชน์ลุ่มน้ำโขงตอนล่างร่วมกัน ได้ลงนามในข้อตกลงว่าด้วยการร่วมมือ เพื่อ การพัฒนาลุ่มน้ำโขงแบบยั่งยืน อันเป็นการก่อตั้ง



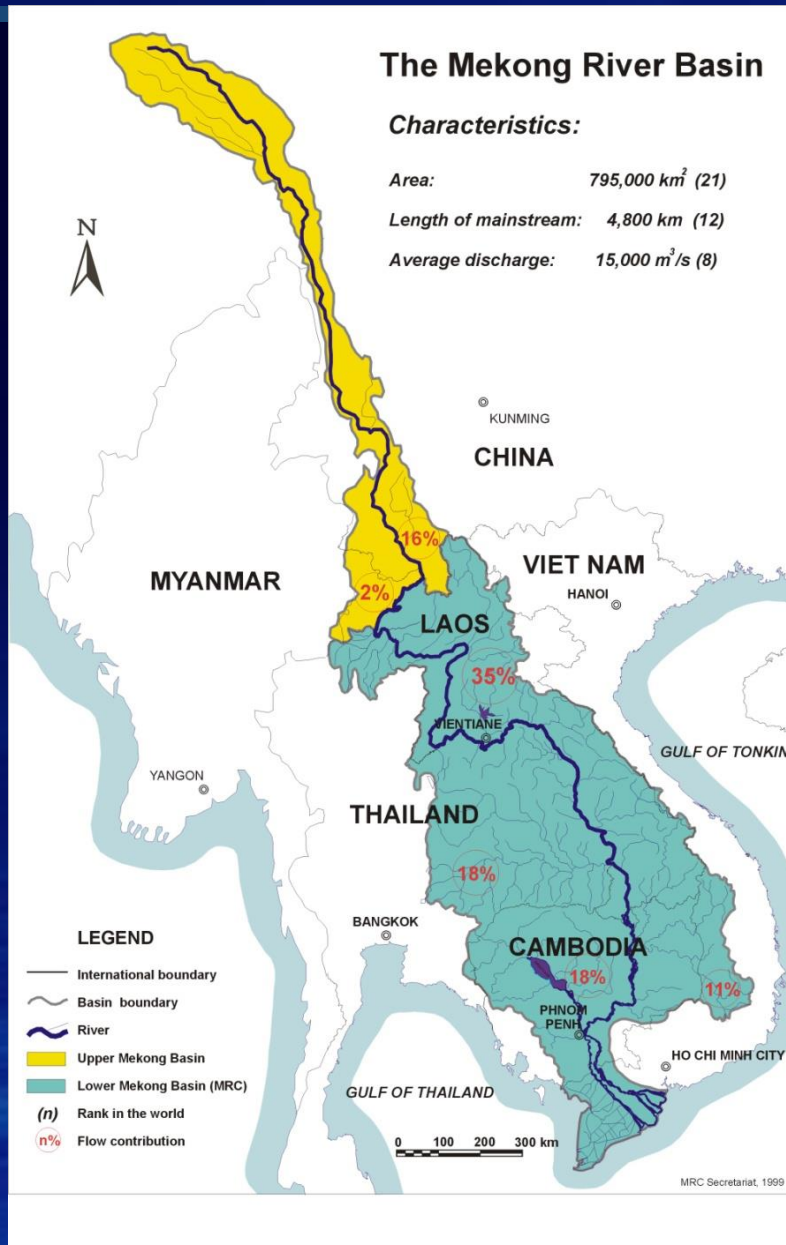
คณะมนตรี

ประกอบด้วยสมาชิก ซึ่งอยู่ในระดับรัฐมนตรีหนึ่งท่านจากแต่ละประเทศสมาชิก คณะมนตรีมีหน้าที่สร้างนโยบาย ตัดสินใจ และจัดหาแนวทางที่จำเป็น ซึ่งเกี่ยวข้องกับการส่งเสริม สนับสนุน ร่วมมือ และประสานงานด้านกิจกรรม และแผนงานร่วมกัน เพื่อให้เป็นตามข้อตกลง ปี พ.ศ. 2538

คณะกรรมการร่วม

ประกอบด้วยสมาชิก ซึ่งดำรงตำแหน่งไม่ต่ำกว่าระดับอธิบดีกรม จากประเทศสมาชิกละ 1 ท่าน คณะกรรมการร่วมปฏิบัติตามนโยบาย และข้อตกลงของคณะมนตรี รวมทั้งดูแลกิจกรรมต่างๆ ของสำนักงานเลขาธิการคณะกรรมการแม่น้ำโขง

The Lower Mekong Basin



Water Contributors:

Upper Mekong (18%)

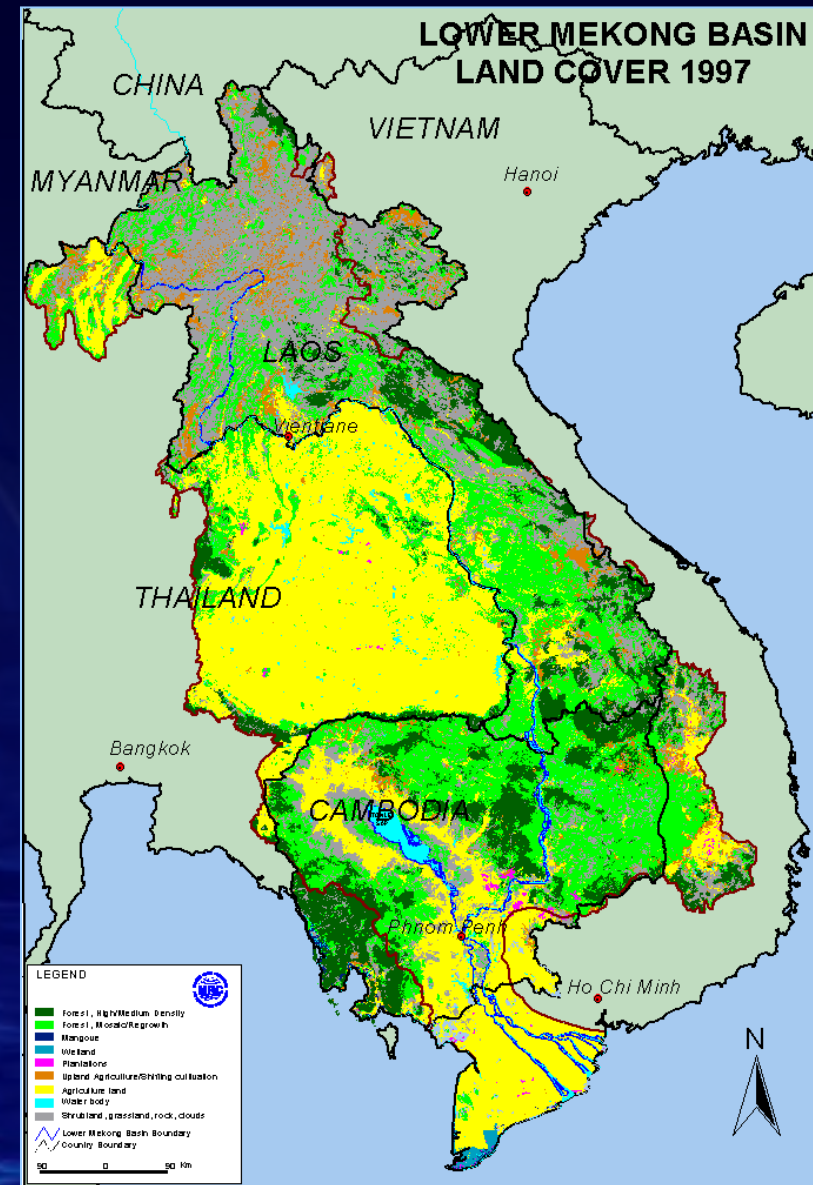
- ❖ China – 16%
- ❖ Myanmar – 2%

Lower Mekong (82%)

- ❖ Cambodia – 18%
- ❖ Lao – 35%
- ❖ Thailand – 18%
- ❖ Viet Nam – 11%

The Lower Mekong Basin

- ❖ The Mekong is 4,400 km long and one of the world's **longest rivers**.
- ❖ The total **population** living in the Lower Mekong Basin is at present 60 million people.
- ❖ The Basin supports one of the most productive and diverse **ecosystems** in the world. The **biodiversity** is particularly exceptional in the upper reaches, in the wetlands of the Ton le Sap, the Plain of Reeds, and the Mekong estuary.



ภารกิจหลัก: **คณะกรรมการแม่ข่าย MRC Programmes**

ให้ความร่วมมือในการวางแผนและพัฒนาลุ่มน้ำโขงเชิงนิเวศวิทยาแก่ประเทศสมาชิกในกลุ่มน้ำโขงตอนล่าง 4 ประเทศ ในเรื่อง: -

- การวางแผนพัฒนาลุ่มน้ำ (Basin Development Plan)
- การใช้ประโยชน์น้ำ (Water Utilisation Programme)
- การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม (Environment Programme)
- การจัดการบรรเทาอุทกภัย (Flood Management and Mitigation Programme)
- การเสริมสร้างความเข้มแข็งเชิงบูรณาการ (Integrated Capacity-Building Programme)
- การเกษตร ชลประทาน และการป่าไม้ (Agriculture, Irrigation and Forestry Programme)
- งานด้านการประมง (Fisheries Programme)
- การคมนาคมทางน้ำ (Navigation Programme)
- การผลิตพลังงานไฟฟ้าด้วยพลังน้ำ (Hydropower Programme)
- งานด้านทรัพยากรน้ำและอุทกวิทยา (Water Resources and Hydrology)



โปรแกรมงานวางแผนพัฒนาลุ่มน้ำ (BDP)

ภารกิจหลักของ **BDP** คือ การวางแผนการจัดการและพัฒนาทรัพยากรน้ำอย่างบูรณาการในลุ่มน้ำโขง โดยมีวัตถุประสงค์ จำแนกแยกแยะ ส่งเสริมและสร้างความร่วมมือ เพื่อทำให้เกิดความคิดริเริ่ม และ โอกาสลงทุนในการพัฒนาลุ่มน้ำโขงตามข้อตกลงของประเทศสมาชิก




The MRC **Basin Development Plan** (BDP) is an Integrated Water Resources Management and Development Plan for the Mekong Basin. The plan aims at identification, active promotion and co-ordinated implementation of priority initiatives and investment opportunities, as agreed between the member countries.

Public participation policy

Water Utilization program: การจัดการใช้ประโยชน์น้ำ



ภารกิจนี้: กำลังอยู่ในระหว่างการพัฒนากฎระเบียบ “rules” ในการใช้น้ำให้เป็นไปตามข้อตกลงระหว่างรัฐบาลของประเทศสมาชิกที่อยู่ในลุ่มน้ำโขงตอนล่าง

-  กฎระเบียบการแลกเปลี่ยนข้อมูลและสารสนเทศ
-  ขั้นตอนในการแจ้งให้ทราบ การบริหารสื่อและกำหนดข้อตกลง
-  ขั้นตอนในการติดตามประเมินผล

Environment Program: โปรแกรมภารกิจด้านสิ่งแวดล้อม



ทำหน้าที่ สร้างความเข้มแข็งในการกำหนดกรอบในการจัดการสิ่งแวดล้อมที่อยู่ในพื้นที่ระหว่างประเทศสมาชิกที่อยู่ภายใต้ลุ่มน้ำโขงตอนล่าง

ขณะนี้กำลังอยู่ในขั้นตอนรวบรวมกระบวนการกำหนดและพัฒนาพื้นที่อนุรักษ์รูปแบบต่าง ๆ

The Environment Programme strengthens the framework for transboundary environmental management by the four Lower Mekong countries.
Current review process on protected areas and development

โปรแกรมการจัดการและบรรเทาปัญหาอุทกภัย

โปรแกรมในส่วนนี้เพิ่งเริ่มดำเนินการ มุ่งเน้นไปที่ 3 ภารกิจใหม่ :

- 1) ให้ความรู้และบริการทางเทคนิค
- 2) กำหนดแนวทางแก้ไขและอำนวยความสะดวกรูปแบบต่าง ๆ
- 3) เสริมสร้างและถ่ายทอดความรู้ต่าง ๆ เพื่อให้ประเทศสมาชิกช่วยตัวเองได้



กำลังทำแผนจัดการอย่างถี่ถ้วนประกอบด้วยการจัดตั้งศูนย์จัดการและบรรเทาอุทกภัยของภูมิภาค ศึกษาและหาหนทางกำหนดนโยบายในการวางแผนการใช้ที่ดินและการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน เพื่อลดภัยพิบัติจากอุทกภัย การพยากรณ์อุทกภัย การเตือนภัยและการให้ข้อมูลที่ทันการณ์ การบริการบรรเทาทุกข์ การวิเคราะห์การเสี่ยงภัยและผลกระทบ และเสริมสร้างด้านความเข้มแข็งบุคลากรในการบรรเทาปัญหาอันเกิดจากอุทกภัย





Integrated Capacity-Building Programme



งานเสริมสร้างความเข้มแข็งเชิงบูรณาการ

ฝ่ายงานนี้ทำหน้าที่สนับสนุนสำนักเลขาธิการและ
คณะกรรมการลุ่มน้ำโขงของแต่ละประเทศในการปรับปรุง
ระบบบริหารและจัดการ การสื่อสารและการคมนาคม

The MRC supports an ongoing Integrated Capacity-Building Programme. This programme has provided support to the Secretariat and National Mekong Committees in each country for improved systems of administration, management and communications. MRC publishes a Work Programme every year with detailed information on activities and budget.

Agriculture, Irrigation and Forestry Programme



โปรแกรมนี้มุ่งไปที่ การรู้จักใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพ การจัดการลุ่มน้ำ และ การเสริมสร้างความเข้มแข็งในด้านนี้ ในปี พ.ศ.2544 ได้มีการสำรวจและคัดเลือกลุ่มน้ำที่อยู่ในอาณาเขตรหว่างประเทศในลุ่มน้ำโขงตอนล่างเพื่อใช้เป็นตัวอย่างในการจัดการแบบบูรณาการที่เหมาะสมของแต่ละประเทศ

The programme focuses on water-use efficiency, **catchment management** and capacity building. In 2002, watersheds in the Lower Mekong Basin were inventoried and key areas of transboundary significance were selected for activities.

Map of major catchment areas

Conference Proceedings Policy Dialogue on Watershed Management in the Lower Mekong Basin (Free download)

Fisheries Programme



โปรแกรมการประมง มุ่งหมายไปที่การจัดการด้านการประมง
ในแม่น้ำโขงซึ่งอุดมสมบูรณ์อยู่แล้วให้เกิดความยั่งยืนและ
ให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจที่ดีต่อไปในอนาคต
**โครงการนี้ทำการวิจัยและฝึกอบรมในเรื่องการจับและการ
จัดการรวมทั้งส่งเสริมการเพาะเลี้ยงปลาที่เกิดในแม่น้ำโขงและ
ให้สารสนเทศแก่ผู้บริหารและนักวางแผนของประเทศสมาชิกใน
ลุ่มน้ำโขงตอนล่าง**

The Fisheries Programme aims to manage the productive Mekong fisheries so as to sustain their high yield and economic output well into the future. The programme does research into capture fisheries, trains fisheries managers, promotes aquaculture of indigenous Mekong fish species and disseminates information to policy makers and planners in the four Lower Mekong countries.

[Fisheries Programme Annual Report](#)

[Catch & Culture newsletter](#)

[Key Mekong fish species - migration paths](#)

[Key Mekong fish species - descriptions and pictures](#)

[Fisheries publications](#)

Navigation Programme

โปรแกรมนี้ ทำหน้าที่ส่งเสริมให้เกิดการใช้แม่น้ำโขงเดินเรือได้อย่างอิสระ รวมทั้งทำหน้าที่ให้มีการพัฒนาด้านสังคม และเพิ่มโอกาสให้มีการค้าระหว่างประเทศสมาชิกมากยิ่งขึ้น โดยใช้ศักยภาพของเส้นทางเดินเรือธรรมชาติที่มีอยู่แล้ว

The Navigation Programme promotes freedom of navigation on the Mekong, and works to increase social development and international trade opportunities using the natural navigation potential of the river system.

•[MRC strategy for navigation](#)•**Navigation Programme**

Summary

Component 1 - Socio-economic Analysis and Regional Transport Planning

Component 2 - Legal Framework for Cross-Border Navigation

Component 3 - Traffic Safety and Environmental Sustainability

Component 4 - Information, Promotion and Coordination

Component 5 - Institutional development

Hydropower Programme



โครงการนี้เปลี่ยนชื่อมาจาก Water Resources Management Programme (WRMP) เพื่อพัฒนายุทธศาสตร์ให้มีการผลิตไฟฟ้าพลังน้ำอย่างกว้างขวางและยั่งยืน

วัตถุประสงค์ : หาหนทางที่ดีที่สุดในการพัฒนากระแสไฟฟ้าด้วยพลังน้ำและให้ข้อเสนอแนะหลักเกณฑ์ในการกำหนดลำดับความสำคัญในการพัฒนา รวมทั้งการเสริมสร้างความเข้มแข็งในการวางแผนพัฒนาพลังงานไฟฟ้าโดยพลังน้ำ

In December 2004, following the approval of the MRC Council at its 11th Meeting held in Vientiane, Lao PDR, the Water Resources Management Programme (WRMP) took on a new name to better reflect its direction and is now known as the Hydropower Programme.

The MRC has embarked on a Hydropower Development Strategy that should lead to a wider Hydropower Programme. The objectives are to identify the best options for sustainable hydropower development and to recommend criteria for prioritisation. Strengthening member countries' capacity for hydropower planning and development is a key objective. The MRC is involved in the generation and dissemination of information related to hydropower development: policy advice, investigations up to the pre-investment stage, and monitoring impacts of hydropower-related activities in the Basin.

Full text of [MRC Hydropower Development Strategy](#) (zip 690 KB)

Water Resources and Hydrology

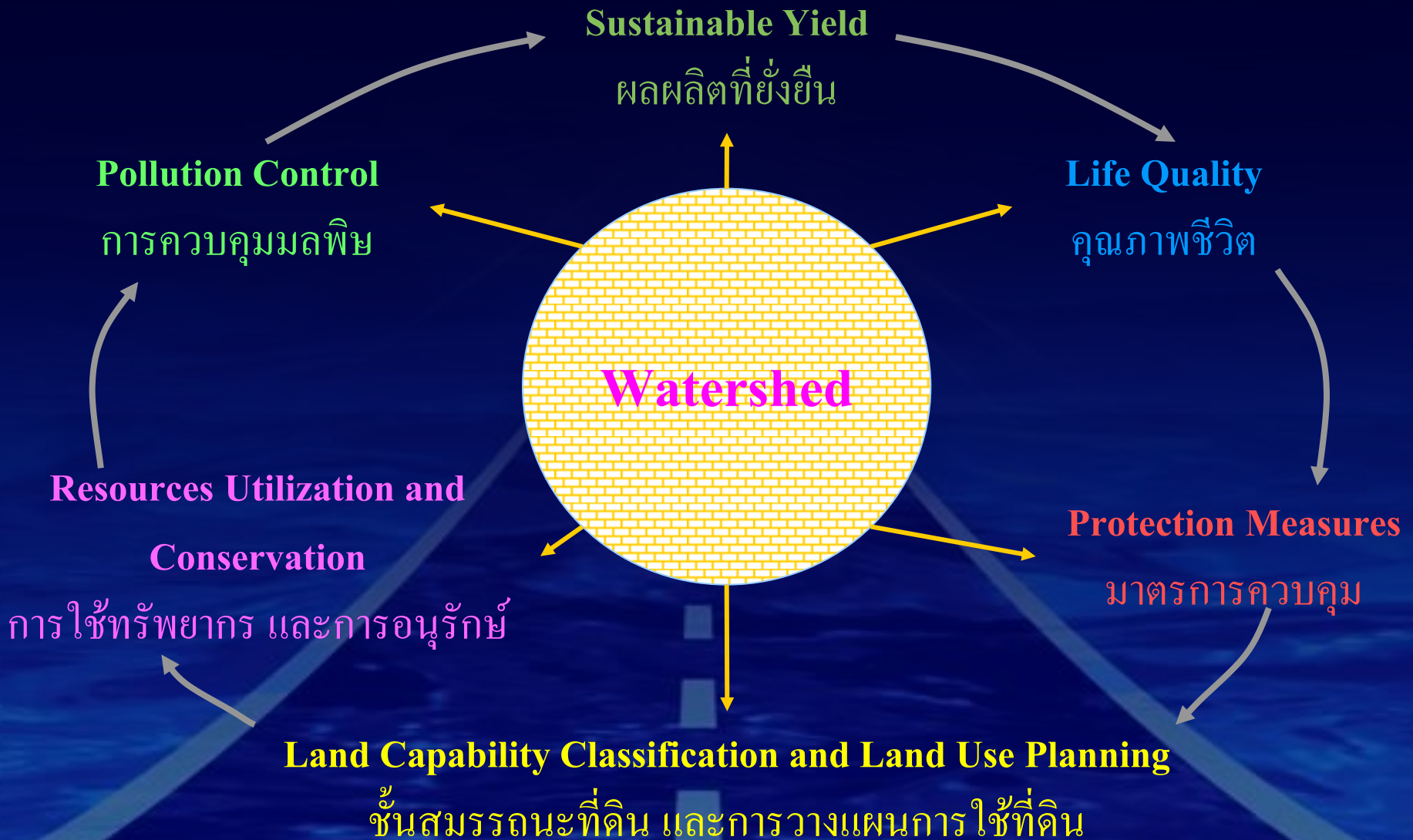


โครงการนี้มีนโยบายที่จะทำให้เกิดการติดตามตรวจวัด
ข้อมูลน้ำท่าตามเวลาจริงเพื่อประโยชน์ในการพยากรณ์
การเกิดอุทกภัยและข้อมูลอื่นที่เป็นประโยชน์ รวมทั้งการ
ฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ของรัฐของประเทศสมาชิกในกลุ่มน้ำ
โขงตอนล่างในการอ่านมาตรวัดน้ำ

A network of river monitoring stations along the Mekong transmits real-time information on water levels for flood forecasting and other uses. The MRC runs training of gauge readers and other water resources staff of the four Lower Mekong governments.

[Map of stations](#)
[Today's forecast](#)

หลักการจัดการลุ่มน้ำ



ความสำคัญของการวิเคราะห์กลุ่มน้ำ

1. เพื่อบอกถึงสถานภาพของกลุ่มน้ำว่าเป็นอย่างไร
2. เพื่อศึกษาถึงปัญหาของทรัพยากรในกลุ่มน้ำ
3. เพื่อหาแนวทางแก้ไขและวางแผนจัดการทรัพยากรในกลุ่มน้ำ

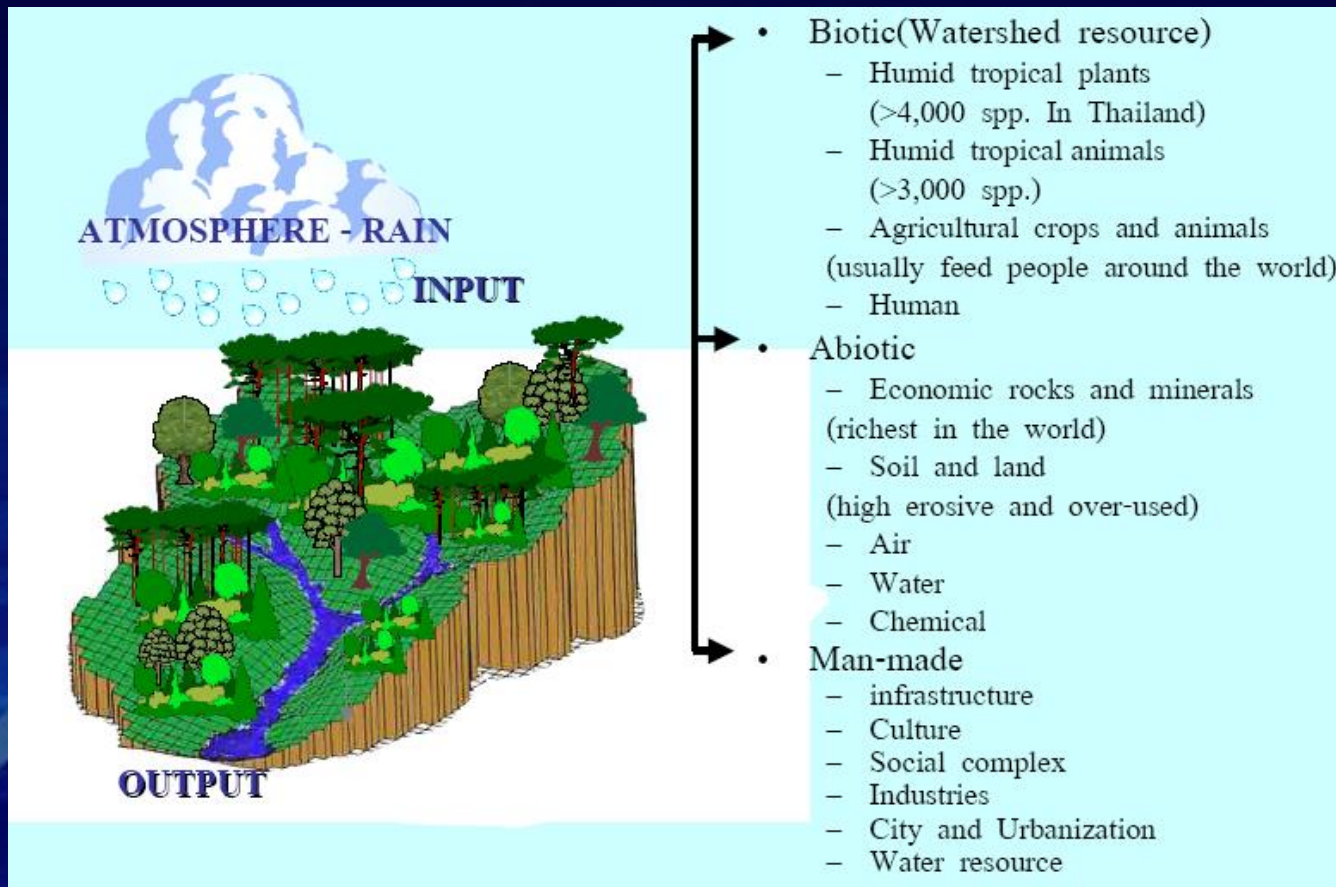
วิธีการดำเนินการวิเคราะห์กลุ่มน้ำ



การวิเคราะห์ลุ่มน้ำ (Watershed Analysis)

การวิเคราะห์ลุ่มน้ำ:

การศึกษาหรือประเมินสถานภาพของ Structure และ Function ของระบบลุ่มน้ำ ซึ่งเป็นกระบวนการรวบรวมข้อมูลสนเทศของทรัพยากร ในระบบลุ่มน้ำ



สถานภาพของกลุ่มน้ำ (State of WS system)

คือ สถานภาพการคงอยู่ของโครงสร้างและหน้าที่ของทรัพยากรต่างๆ ภายในระบบกลุ่มน้ำ และรวมถึงระบบที่บ่งชี้ถึงความสมบูรณ์ ความเสื่อมโทรม ความแข็งแรง โดยมีสาเหตุของการเกิดสภาพเช่นนั้น อย่างเป็นรูปธรรม

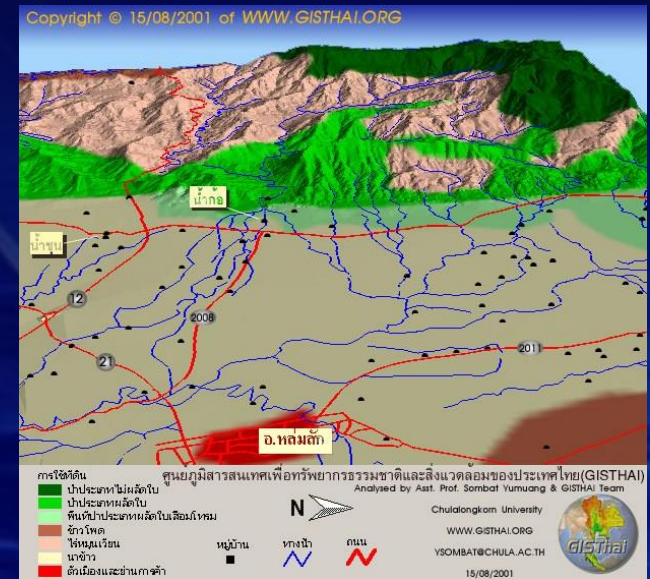
- **ธรรมชาติ (Nature)** : ระบบมีองค์ประกอบมากมาย (High diversity) ปริมาณของแต่ละชนิดอยู่ในอัตราส่วนที่เหมาะสม (Abundant) และทำหน้าที่ได้ปกติ
- **เตือนภัย (Warning)** : ระบบถูกรบกวน แต่ก็สามารถฟื้นกลับมาในเวลาไม่นาน (Disturbance component / Function with fast recovery)
- **ระวังภัย (Alarming)** : มีการรบกวนบางอย่าง ทำให้บางชนิดลดลงและบางชนิดมากขึ้น ใช้เวลานานในการฟื้นฟู (Function with longer period recovery)
- **วิกฤต (Crisis)** : ทำให้บางชนิดสูญพันธุ์ เกิดการทำงานไม่ครบวงจร ประสิทธิภาพของระบบลดลง

การประเมินสถานภาพของกลุ่มน้ำ

คือ การดำเนินการวิเคราะห์กลุ่มน้ำใด กลุ่มน้ำหนึ่ง ณ เวลาใด เวลาหนึ่ง เพื่อให้ทราบถึง ศักยภาพของกลุ่มน้ำนั้นๆ ว่ามีโครงสร้างของระบบกลุ่มน้ำว่าเป็นอย่างไร

ทรัพยากรในกลุ่มน้ำ มีดังนี้

1. กลุ่มทรัพยากรกายภาพ
2. กลุ่มทรัพยากรชีวภาพ
3. กลุ่มทรัพยากรคุณค่าการใช้ประโยชน์ของมนุษย์
4. กลุ่มทรัพยากรคุณภาพชีวิต



คือ ตัวบ่งชี้สภาพทรัพยากรลุ่มน้ำเชิงปริมาณ ทั้งด้าน โครงสร้างและหน้าที่ ซึ่งจะ
เป็นตัวบอกสถานภาพของลุ่มน้ำว่าอยู่ในสภาพใด

ตัวอย่างดัชนีคุณภาพลุ่มน้ำ

ภูมิอากาศ

- อุณหภูมิ
- ปริมาณฝน
- ความชื้นสัมพัทธ์
- การระเหยน้ำ



ตัวอย่างดัชนีคุณภาพลุ่มน้ำ

ป่าไม้/พืช

- ความหนาแน่น
- จำนวนต้นไม้
- ปริมาตรไม้
- ชนิดพันธุ์

- ความอุดมสมบูรณ์ของดิน
- ลักษณะทางกายภาพของดิน
- การพังทลายของดิน

ปลูพืช

คุณภาพชีวิต

- ความหนาแน่นของประชากร
- ระดับการศึกษา
- รายได้

ปัญหาในการวิเคราะห์กลุ่มน้ำ

1. การเลือกตัวดัชนีที่เหมาะสม
2. การกำหนดเกณฑ์ที่เหมาะสมในการประเมินสถานภาพ
3. การเก็บข้อมูล และการได้มาซึ่งข้อมูล
4. ความล่าช้าในการดำเนินการวิเคราะห์กลุ่มน้ำ
5. การสูญเสียงบประมาณ

- 1. จิบน้ำบ่อย ๆ (Drink water very often)** สมองประกอบด้วยน้ำ 85 % เซลล์สมอง ก็เหมือนต้นไม้ที่ต้องการน้ำหล่อเลี้ยง ถ้าไม่มีน้ำ ต้นไม้ก็เหี่ยว ถ้าไม่ยอมให้เซลล์สมองเหี่ยว ซึ่งส่งผลให้การส่งข้อมูลช้า กลายเป็นคนคิดช้าหรือคิดไม่ค่อยออก แต่ละวันจึงควรดื่มน้ำบ่อย ๆ
- 2. กินไขมันดี (Enjoy good Omega 3)** คนไม่ค่อยรู้ว่าสมองคือก้อนไขมัน ซึ่งจำเป็นต้องมีไขมันดีไปทดแทนส่วนที่สึกหรอ แนะนำให้กินไขมันดีระหว่างวัน จำพวกน้ำมันปลา สารสกัดใบแปะก๊วย ปลาที่มีไขมันดีอย่าง ปลาแซลมอน นมถั่วเหลือง วิตามินรวม น้ำมันพริมโรสเป็นน้ำมันดี ที่ทำให้เซลล์ชุ่มน้ำ ส่วนวิตามินซีกินแล้วสดชื่น
- 3. นั่งสมาธิวันละ 12 นาที (Meditation 12 min a day)** หลังจากตื่นนอนแล้ว ให้ตั้งสติและนั่งสมาธิทุกเช้า วันละ 12 นาที เพื่อให้สมองเข้าสู่ช่วงที่มีคลื่น Theta ซึ่งเป็นคลื่นที่ผ่อนคลายสุด ๆ ทำให้สมองมี Mental Imagery สามารถจินตนาการเห็นภาพและมีความคิดสร้างสรรค์ (ถ้าทำไม่ได้ตอนเช้า) ให้หัดทำก่อนนอนทุกวัน

- 4. ใส่ความตั้งใจ (Program the brain: have specific intention)** การตั้งใจในสิ่งใดก็ตาม เหมือนการโปรแกรมสมองว่านี่คือสิ่งที่ต้องเกิด ระหว่างวันสมองจะปรับพฤติกรรมเราให้ไปสู่เป้าหมายนั้น ทำให้ประสบความสำเร็จในสิ่งต่าง ๆ เพราะสมองไม่แยกแยะระหว่างสิ่งที่ทำจริงกับสิ่งที่คิดขึ้น ทั้งสองอย่างจึงเป็นเสมือนสิ่งเดียวกัน
- 5. หัวเราะและยิ้มบ่อย ๆ (Laugh and Smile)** ทุกครั้งที่ยิ้มหรือหัวเราะ จะมีสารเอ็นโดรฟิน ซึ่งเป็นสารแห่งความสุข หลั่งออกมาเท่ากับเป็นการกระตุ้น ให้มีความอยากรักและหวังดีต่อคนอื่นไปเรื่อย ๆ
- 6. เรียนรู้สิ่งใหม่ทุกวัน (Learn new thing everyday)** สิ่งใหม่ในที่นี้หมายถึง สิ่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน เช่น กินอาหารร้านใหม่ ๆ รู้จักเพื่อนใหม่ อ่านหนังสือเล่มใหม่ คุยกับเพื่อนร่วมงานและเรียนรู้วิธีการทำงานของเขา เป็นต้น เพราะการเรียนรู้สิ่งใหม่ทำให้สมองหลั่งสารเอ็นโดรฟิน และโดปามีน ซึ่งเป็นสารแห่งการเรียนรู้ กระตุ้นให้อยากเรียนรู้ และ สร้างสรรค์ ไปเรื่อย ๆ เมื่อมีความสุขก็ทำให้มีความคิดสร้างสรรค์

7. ให้อภัยตัวเองทุกวัน (Forgive yourself, reduce brain stress) ขณะที่การไม่ให้อภัยตัวเอง โกรธคนอื่น โกรธตัวเอง ทำให้เปลืองพลังงานสมอง การให้อภัยตัวเอง เป็นการลดภาระของสมอง

8. เขียนบันทึก Graceful Journal (Write graceful journal, good things in life every day) ฝึกเขียนขอบคุณสิ่งดี ๆ ที่เกิดขึ้นแต่ละวันลงในสมุดบันทึก เช่น ขอบคุณที่มีครอบครัวที่ดี ขอบคุณที่มีสุขภาพที่ดี ขอบคุณที่มีอาชีพที่ทำให้มีความสุข เป็นต้น เพราะการเขียนเรื่องดี ๆ ทำให้สมองคิดเชิงบวก พร้อมกับหลั่งสารเคมีที่ดีออกมา ช่วยให้หลับฝันดี ตื่นมาทำสมาธิได้ง่าย มีความคิดสร้างสรรค์

9. ฝึกหายใจลึก ๆ (Deep breath) สมองใช้ออกซิเจน 20-25% ของออกซิเจนที่เข้าสู่ร่างกาย การฝึกหายใจเข้าลึก ๆ จึงเป็นการส่งพลังงานที่ดีไปยังสมอง ควรนั่งหลังตรงเพื่อให้ออกซิเจนเข้าสู่ร่างกายได้มากขึ้น ถ้านั่งทำงานนาน ๆ อาจหาเวลายืนหรือเดินยืดเส้นยืดสาย เพื่อให้ปอดขยายใหญ่ สามารถหายใจเอาออกซิเจนเข้าปอดได้เพิ่มขึ้นอีก 20 %