

## ทัศนฐานวิทยา และวิทยาศาสตร์ลุ่มน้ำ

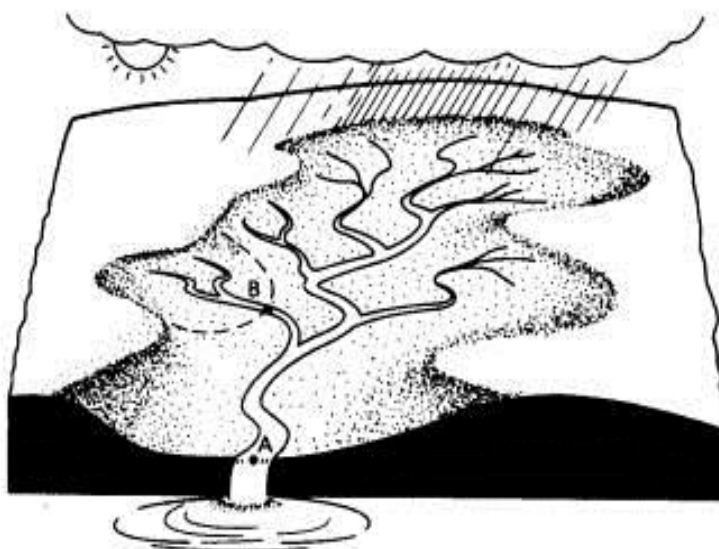
### Watershed Science and Morphology

#### นิยามและความหมายของ “ลุ่มน้ำ”

ลุ่มน้ำ (Watershed) มีความหมายคล้ายกับคำว่า “ลุ่มน้ำลำธาร” (Drainage Basin หรือ Catchments Area) ลุ่มน้ำจึงมีความหมายถึง พื้นที่อันหนึ่งที่มีความเกี่ยวข้องกับการจัดการน้ำโดยเฉพาะ มีขนาดไม่แน่นอนขึ้นกับวัตถุประสงค์ของการจัดการ หรือพื้นที่ขนาดหนึ่งๆ (Unit Area) ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการจัดการลุ่มน้ำ (ภาพที่ 1)

ส่วนใน Webster's Dictionary ได้ให้ความหมายของคำว่า “ลุ่มน้ำ” คือ พื้นที่ผิวดาดชัน ซึ่งระบายน้ำจากเส้นสันปันน้ำ (Topographic divide) ไหลลงสู่ที่ระบายน้ำ (Drainage basin) ซึ่งมีความใกล้เคียงกับ กระทรวงเกษตรของสหรัฐอเมริกา (USDA, 1975) ได้ให้ความหมาย คือ พื้นที่เหนือจุดๆ หนึ่งบนลำธารที่ให้การระบายน้ำผ่านจุดนั้น (outlet mouth)

เช่นเดียวกับ Dr.R.E.Dils ที่ให้ความหมายว่า พื้นที่หนึ่งๆ ที่ให้การระบายน้ำสู่ลำธารหรือแม่น้ำ หรือหน่วยของพื้นที่หนึ่ง ซึ่งมีส่วนเกี่ยวข้องกับการจัดการน้ำ โดยเฉพาะ มีขนาดไม่แน่นอนขึ้นกับวัตถุประสงค์ของผู้จัดการพื้นที่



ภาพที่ 1 ลักษณะลุ่มน้ำตามคำนิยาม

ที่มา: <http://www.hvceo.org/water/WATER.php>

#### คำที่มีความหมายใกล้เคียงกับ “ลุ่มน้ำ”

Watershed เป็นคำที่นักวิชาการจัดการลุ่มน้ำ ได้ริเริ่มจากนักวิชาการป่าไม้ ที่เน้นการศึกษาในพื้นที่พื้นที่ต้นน้ำ (Head watershed) เป็นหลัก

Catchments เป็นคำที่นักวิชาการจัดการทรัพยากรน้ำ วิศวกรรมแหล่งน้ำ ได้เน้นพื้นที่ที่ใช้ในการเก็บกักน้ำ เป็นหลัก

Drainage area โดยนักวิชาการวิศวกรรมชลประทาน วิศวกรรมแหล่งน้ำ ที่เน้นเกี่ยวกับการระบายน้ำในพื้นที่

Basin เป็นคำที่นักบริหารแหล่งน้ำที่มีพื้นที่ศึกษาขนาดใหญ่ โดยเน้นตั้งแต่ต้นน้ำ พื้นที่เก็บกักน้ำ และพื้นที่ที่ระบายน้ำ ครอบคลุมกระบวนการ และทั้งระบบ

Hydrological Unit เป็นคำที่นักอุทกวิทยา (Hydrologist) เน้นหน่วยพื้นที่ที่มีบทบาทในการควบคุมกระบวนการทางอุทกวิทยาเป็นหลัก

Regulator เป็นคำที่นักวิทยาศาสตร์ระบบ (System Scientist) เน้นหน่วยของพื้นที่ที่มีสรรพสิ่งมากมาย ทำหน้าที่เป็นตัวควบคุมความสัมพันธ์ระหว่าง input และ output

System โดยนักวิทยาศาสตร์ระบบ ที่เน้นเกี่ยวกับหน่วยพื้นที่ที่เป็นระบบ มีขอบเขตทางกายภาพที่ชัดเจน

Ecosystem โดยนักนิเวศวิทยา เน้นหน่วยพื้นที่ที่ใช้ศึกษาทางด้านนิเวศวิทยา มีโครงสร้าง (Structure) ของระบบ และหน้าที่การทำงาน (Function) ของระบบ

Resources system โดยนักวิชาการทรัพยากร เน้นหน่วยพื้นที่ที่ใช้ในการจัดการทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม

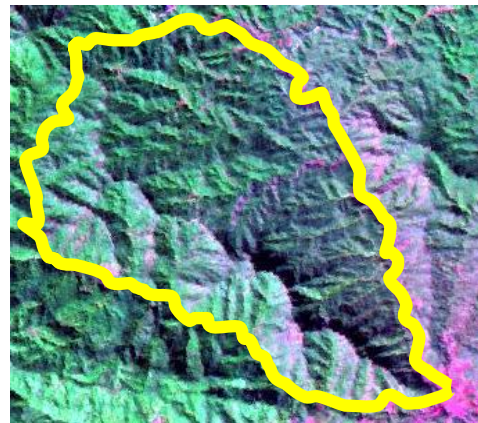
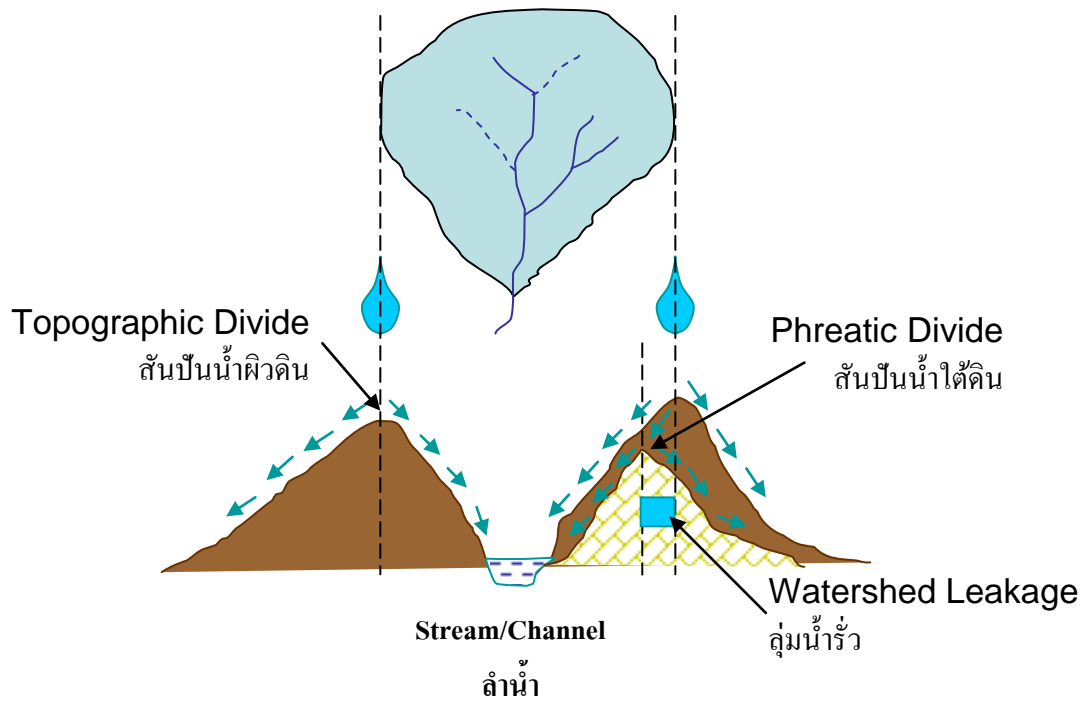
Environmental system โดยนักวิชาการสิ่งแวดล้อม ที่เน้นระบบสำหรับใช้ในการวางแผนสิ่งแวดล้อม

Health care unit โดยนักอนุรักษ์ดินและน้ำ ในการดูแลทรัพยากรต่างๆ เพื่อสุขภาพมนุษย์เป็นสำคัญ จะเห็นได้ว่า คำที่มีความใกล้เคียงกับคำว่าลุ่มน้ำ นั้นมีอยู่มากมาย ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงการมองพื้นที่หนึ่งๆ อย่างเป็นระบบ มีขอบเขตที่ชัดเจน ส่วนรายละเอียดของการศึกษา ก็ขึ้นอยู่กับความเชี่ยวชาญ และความสำคัญของวัตถุประสงค์ที่จะทำการศึกษา และ/หรือจัดการ

### การกำหนดขอบเขตลุ่มน้ำ (Watershed Boundary)

การพิจารณากำหนดขอบเขตของลุ่มน้ำ โดยทั่วไปแล้ว มักจะใช้เส้นสันปันน้ำ (Topographic divide หรือ Divide หรือ Perimeter) ซึ่งเป็นเส้นแบ่งปริมาณน้ำฝนที่ตกลงสู่ลุ่มน้ำนั้นๆ ซึ่งมักจะใช้แนวสันเขา เป็นสันปันน้ำ ซึ่งเหมาะสำหรับการกำหนดขอบเขตลุ่มน้ำ

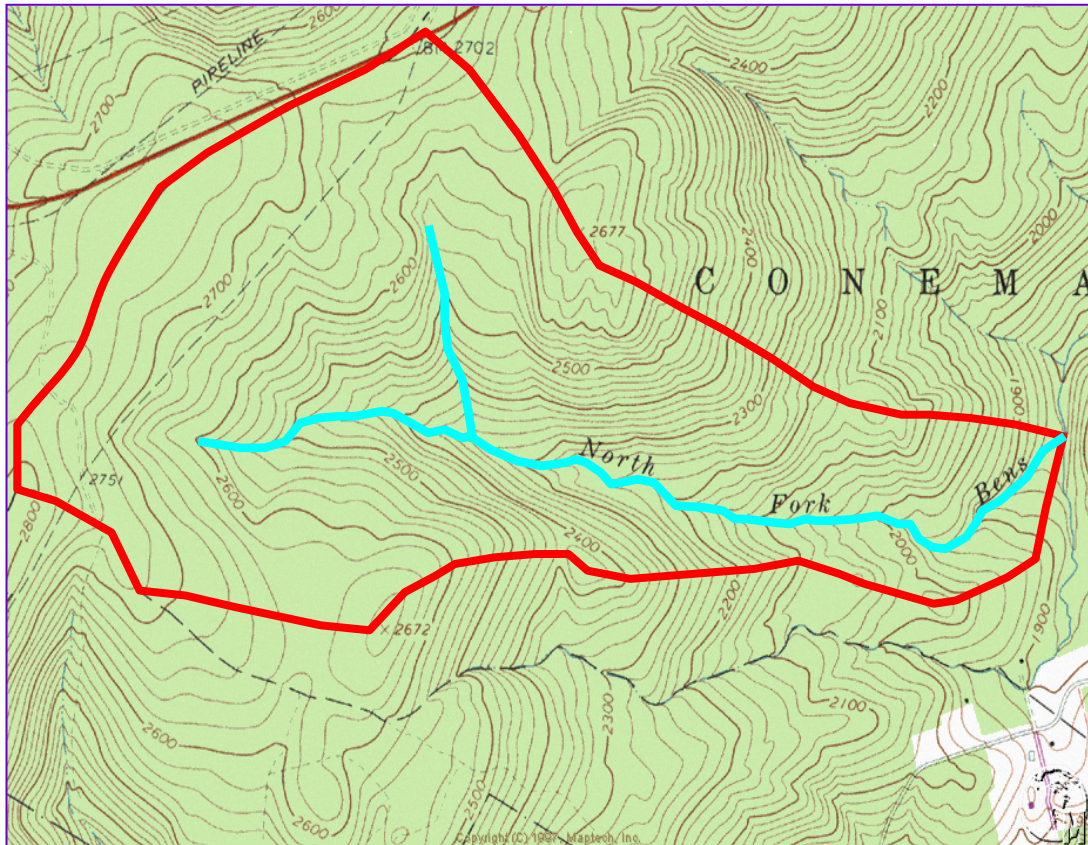
อย่างไรก็ตามการกำหนดขอบเขตลุ่มน้ำให้ถูกต้องตามหลักวิชาการนั้นค่อนข้างทำได้ยาก เพราะมีองค์ประกอบหลายประการในการพิจารณา ซึ่งความผิดพลาดอาจเกิดได้จาก สภาพภูมิประเทศ (Topography) ลักษณะทางธรณีวิทยา (Geology) พืชพรรณ และความสามารถของผู้ที่ทำการกำหนดแนวลุ่มน้ำด้วย



ภาพที่ 2 การกำหนดขอบเขตลุ่มน้ำ

ที่มา: <http://infohost.nmt.edu/~klathrop/Environmental1.htm>

การวางขอบเขตลุ่มน้ำเป็นสิ่งที่สำคัญ และจำเป็นมากในการจัดการทรัพยากร เพราะการวางแผนจัดการลุ่มน้ำนั้น จำเป็นต้องศึกษาลักษณะทางธรรมชาติวิทยาของพื้นที่โดยละเอียด ซึ่งอาจประกอบด้วยลักษณะทางธรณีวิทยา สัณฐานวิทยา ขนาดพื้นที่ รูปร่าง ความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง ความลาดชัน ทิศด้านลาด สภาพการระบายน้ำ รวมถึงระบบเศรษฐกิจ-สังคมของชุมชนที่อยู่ในพื้นที่ และโดยรอบ ซึ่งลักษณะ/คุณสมบัติ ต่างๆ ของพื้นที่จะมีผลต่อการกำหนดปริมาณ และคุณภาพของน้ำ ทั้งทางตรงและทางอ้อม (ภาพที่ 3)



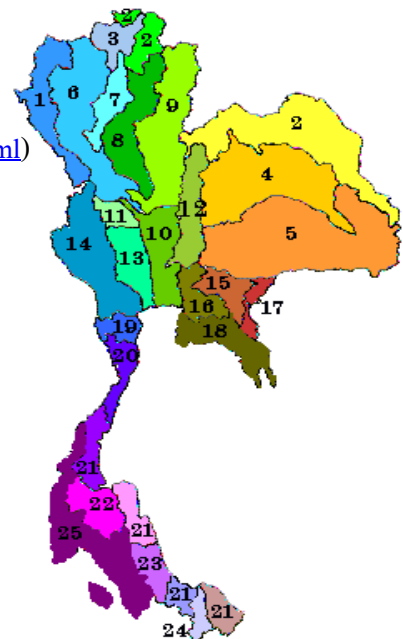
ภาพที่ 3 การลากขอบเขตลุ่มน้ำตามแนวสันปันน้ำ (Topographic divide)

### ลุ่มน้ำหลักของประเทศไทย

ประเทศไทยได้มีการจัดการแบ่งพื้นที่ออกเป็น 25 ลุ่มน้ำหลัก (25 Main watershed) ตามหลักวิชาการ เพื่อให้เหมาะสมต่อการบริหารจัดการทรัพยากรในแต่ละพื้นที่ลุ่มน้ำ อย่างเป็นระบบนิเวศลุ่มน้ำ (Watershed ecosystem)

ซึ่งได้แก่ ([http://water.rid.go.th/hyd/hyd\\_service/hyd\\_service\\_25.html](http://water.rid.go.th/hyd/hyd_service/hyd_service_25.html))

- 01 แม่น้ำสาละวิน (17,920.19 ตร.กม. ปริมาณน้ำท่า 8.16 ล้าน ลบ.ม.)
- 02 แม่น้ำโขง (57,422.07 ตร.กม. ปริมาณน้ำท่า 15.80 ล้าน ลบ.ม.)
- 03 แม่น้ำกก (7,895.38 ตร.กม. ปริมาณน้ำท่า 5.12 ล้าน ลบ.ม.)
- 04 แม่น้ำชี (49,476.50 ตร.กม. ปริมาณน้ำท่า 8.04 ล้าน ลบ.ม.)
- 05 แม่น้ำมูล (69,700.44 ตร.กม. ปริมาณน้ำท่า 21.77 ล้าน ลบ.ม.)
- 06 แม่น้ำปิง (33,897.71 ตร.กม. ปริมาณน้ำท่า 6.69 ล้าน ลบ.ม.)
- 07 แม่น้ำวัง (10,790.74 ตร.กม. ปริมาณน้ำท่า 1.43 ล้าน ลบ.ม.)
- 08 แม่น้ำยม (23,615.59 ตร.กม. ปริมาณน้ำท่า 1.43 ล้าน ลบ.ม.)
- 09 แม่น้ำน่าน (34,330.16 ตร.กม. ปริมาณน้ำท่า 9.58 ล้าน ลบ.ม.)
- 10 แม่น้ำเจ้าพระยา (20,125.25 ตร.กม. ปริมาณน้ำท่า 4.93 ล้าน ลบ.ม.)



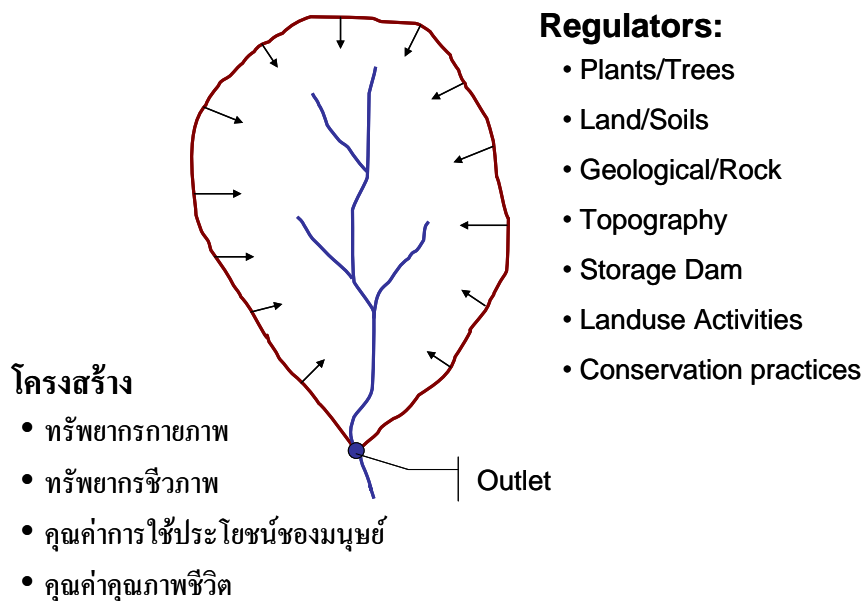
- 11 แม่น้ำสะแกกรัง (5,191.43 ตร.กม. ปริมาณน้ำท่า 5.19 ล้าน ลบ.ม.)
- 12 แม่น้ำป่าสัก (16,292.24 ตร.กม. ปริมาณน้ำท่า 2.701 ล้าน ลบ.ม.)
- 13 แม่น้ำท่าจีน (13,681.60 ตร.กม. ปริมาณน้ำท่า 2.82 ล้าน ลบ.ม.)
- 14 แม่น้ำแม่กลอง (30,836.76 ตร.กม. ปริมาณน้ำท่า 12.94 ล้าน ลบ.ม.)
- 15 แม่น้ำปราจีนบุรี (10,481.32 ตร.กม. ปริมาณน้ำท่า 4.50 ล้าน ลบ.ม.)
- 16 แม่น้ำบางปะกง (7,978.15 ตร.กม. ปริมาณน้ำท่า 4.90 ล้าน ลบ.ม.)
- 17 โตนทะเลสาบ (4,149.97 ตร.กม. ปริมาณน้ำท่า 1.19 ล้าน ลบ.ม.)
- 18 ชายฝั่งทะเลตะวันออก (13,829.72 ตร.กม. ปริมาณน้ำท่า 25.96 ล้าน ลบ.ม.)
- 19 แม่น้ำเพชรบุรี (5,602.91 ตร.กม. ปริมาณน้ำท่า 1.41 ล้าน ลบ.ม.)
- 20 ชายฝั่งทะเลประจวบคีรีขันธ์ (6,745.33 ตร.กม. ปริมาณน้ำท่า 1.01 ล้าน ลบ.ม.)
- 21 ภาคใต้ฝั่งตะวันออก (26,352.78 ตร.กม. ปริมาณน้ำท่า 35.61 ล้าน ลบ.ม.)
- 22 แม่น้ำตาปี (12,224.53 ตร.กม. ปริมาณน้ำท่า 17.38 ล้าน ลบ.ม.)
- 23 ทะเลสาบสงขลา (8,494.97 ตร.กม. ปริมาณน้ำท่า 7.30 ล้าน ลบ.ม.)
- 24 แม่น้ำปัตตานี (3,857.82 ตร.กม. ปริมาณน้ำท่า 3.02 ล้าน ลบ.ม.)
- 25 ภาคใต้ฝั่งตะวันตก (21,172.25 ตร.กม. ปริมาณน้ำท่า 9.92 ล้าน ลบ.ม.)

### ระบบนิเวศลุ่มน้ำ (Watershed Ecosystem)

บทบาทของลุ่มน้ำ คือ การให้น้ำ และมีความเกี่ยวเนื่องกับทรัพยากรในลุ่มน้ำ นั่นคือ การเปลี่ยนแปลงโครงสร้าง (Structure) ของระบบลุ่มน้ำ ทำให้ปริมาณ และคุณภาพของน้ำในลำธารเปลี่ยนแปลงไป ดังนั้น ลุ่มน้ำจึงมีบทบาทเสมือนเป็นระบบนิเวศ (Ecosystems) หรือ (Environmental systems) หรือ ระบบ (Systems) ซึ่งต้องใช้หลักและวิธีการอนุรักษ์ ได้แก่ การใช้ การเก็บกัก การรักษา การฟื้นฟู การป้องกัน การสงวน และการแบ่งเขต อย่างมีประสิทธิภาพ

โครงสร้างของระบบนิเวศลุ่มน้ำ ประกอบด้วย ทรัพยากรกายภาพ (Physical Resources), ทรัพยากรชีวภาพ (Bio-resources), คุณค่าการใช้ประโยชน์ของมนุษย์ และ คุณค่าคุณภาพชีวิต (Quality of Life)

นอกจากด้านโครงสร้างของระบบลุ่มน้ำแล้ว ลุ่มน้ำยังเป็นตัวควบคุมกิจกรรมต่างๆ ที่เกิดขึ้นในระบบ (Regulators) ซึ่งขึ้นอยู่กับระบบลุ่มน้ำนั้นๆ ที่สัมพันธ์กับ Input และ Output ของพื้นที่ (ดังแสดงในภาพที่ 4)



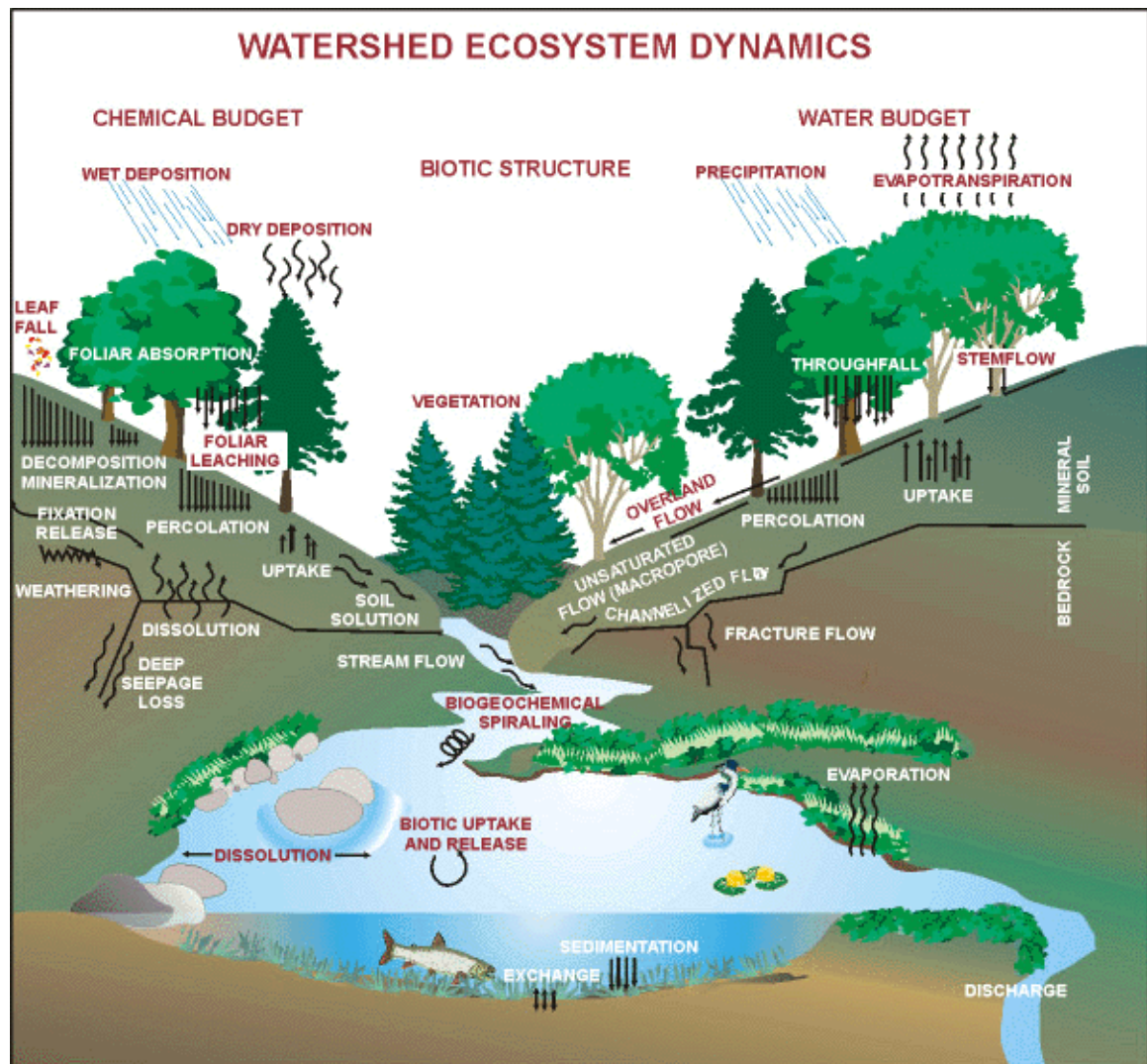
ภาพที่ 4 ระบบลุ่มน้ำ และบทบาทของลุ่มน้ำ

ลุ่มน้ำ เป็นระบบนิเวศ ซึ่งมีโครงสร้าง หรือองค์ประกอบของทรัพยากรต่างๆ ดังที่กล่าวมาแล้ว ที่อยู่ร่วมกัน ทำให้เกิดการทำงาน หรือกิจกรรม (Function) ขึ้นในหลายรูปแบบ เช่น การหมุนเวียนธาตุอาหาร (Nutrient cycling) กระบวนการทางอุทกวิทยา (Hydrological process) การถ่ายทอดพลังงาน (Energy flow) การแลกเปลี่ยนพลังงาน (Energy exchange) การถ่ายเทมวลสาร เป็นต้น (ภาพที่ 5)

หากลุ่มน้ำที่มีโครงสร้างที่เหมือน หรือใกล้เคียงกัน จะมีการทำงานของระบบลุ่มน้ำที่ไม่แตกต่างกันมาก ซึ่งก็ขึ้นอยู่กับชนิด ปริมาณ สัดส่วน และการกระจาย ของแต่ละองค์ประกอบภายในระบบนั้นๆ ว่าจะมีความแตกต่างกันมากน้อยเพียงใด

#### การก่อกำเนิดลุ่มน้ำ และลักษณะทางธรณีวิทยา

การก่อกำเนิดลุ่มน้ำ มีความเชื่อมโยงกับลักษณะสัณฐานวิทยาของลุ่มน้ำ (Watershed Morphology) ซึ่งการก่อกำเนิดลุ่มน้ำ คือ คือ การศึกษาเกี่ยวกับการกำเนิด และการเปลี่ยนแปลงลักษณะผิวโลก โดยจะเน้นที่กระบวนการเกิด ปัจจัยที่ควบคุม และการวิวัฒนาการของลำน้ำ โดยมีพื้นฐานความรู้และศาสตร์ทางด้านธรณีสัณฐานวิทยา (Geo-morphology) ซึ่งหมายถึง การก่อกำเนิดของลุ่มน้ำ และสภาพภูมิประเทศ (Physiography) ที่เกี่ยวกับลักษณะทั่วไปของลุ่มน้ำ อันเป็นผลมาจากธรณีสัณฐาน ดังนั้นสัณฐานวิทยามีบทบาทต่อลักษณะดิน อากาศ พืชพรรณ สภาพแวดล้อมต่างๆ ในลุ่มน้ำเป็นอย่างมาก และมีผลต่อพฤติกรรมทางอุทกวิทยา รวมถึงการตั้งถิ่นฐานของมนุษย์และสิ่งมีชีวิตในลุ่มน้ำ



ภาพที่ 5 ระบบนิเวศวิทยาชุ่มน้ำ

ที่มา: <http://wiki.mekonginfo.org/index.php>

### การเปลี่ยนแปลง และพัฒนาตัวของพื้นผิวโลก (Crust)

การเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลกนั้น พื้นผิวโลกมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา โดยเกิดจากแรงดึงดูดโลก หรือเกิดจาก น้ำหนักของเปลือกโลกเอง

### เอกสารอ้างอิง

กรมชลประทาน. 2550. ข้อมูล 25 กลุ่มน้ำหลัก. [http://www.rid.go.th/index\\_wt25.htm](http://www.rid.go.th/index_wt25.htm). (25 มิถุนายน 2550)

เสน่ห์ โรจนดิษฐ์. 2530. อุทกภูมิศาสตร์. ภาควิชาภูมิศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง. กรุงเทพฯ. 251 น.

วิโรจน์ ชัยธรรม. 2539. อุทกวิทยา. ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.