



จลศสว 1

Search <http://water.rid.go.th/hydhome/>

สำนักบริหารจัดการน้ำและอุทกวิทยา

2

สารจากผู้บริหารสูงสุดด้านการจัดการความรู้

3

วัฏจักรของน้ำ

ปีที่ 8

ฉบับที่ 98

ประจำเดือนสิงหาคม 2564

สารจากผู้บริหารสูงสุดด้านการจัดการความรู้ สำนักบริหารจัดการน้ำและอุทกวิทยา



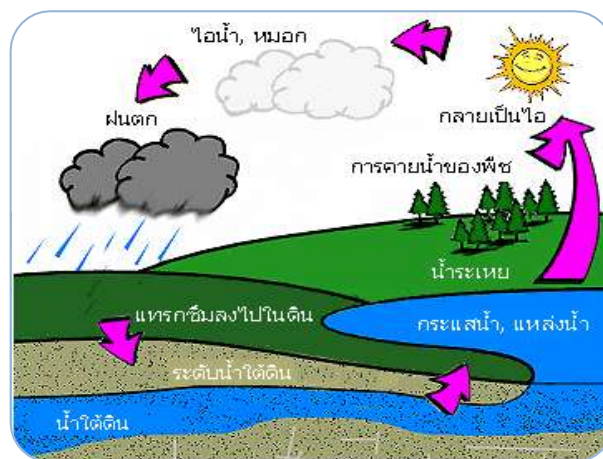
สวัสดิ์ชาว สบอ. เดือนสิงหาคม ปี 2564 ครบ ในเดือนที่ผ่านมาได้มีการแพร่ระบาดของเชื้อโรคไวรัสโคโรนาสายพันธุ์ใหม่เกิดขึ้นมากมาย ทางกรมชลประทานจึงสั่งการให้เจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานที่บ้านเป็นหลัก เพื่อลดความแออัดในสำนักงาน อย่างไรก็ตามกระผมขอให้ทุกท่านดูแลสุขภาพของตนเองให้ดีและปลอดภัยจากโรคดังกล่าวครับ ส่วนด้านภารกิจงานกรมชลประทานยังคงเดินหน้าบริหารจัดการน้ำให้สอดคล้องกับสถานการณ์ พร้อมรับมือฝนตกหนักควบคู่ไปกับการเก็บกักน้ำให้ได้มากที่สุดตามข้อสั่งการของ พล.อ.ประวิตร วงษ์สุวรรณ รองนายกรัฐมนตรี ในฐานะผู้อำนวยการกองอำนวยการน้ำแห่งชาติ (กอนช.) และดร.เฉลิมชัย ศรีอ่อน รัฐมนตรีว่าการกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ทั้งนี้ ดร.วัชระ เสือดี ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวิศวกรรมชลประทาน (ด้านบำรุงรักษา) ได้รายงาน bahwa ปัจจุบันสถานการณ์ค่าความเค็มในลุ่มน้ำเจ้าพระยาอยู่ในเกณฑ์ปกติ เนื่องจากมีปริมาณฝนตกกระจายตัวเพิ่มขึ้น และเตรียมรับมือน้ำทะเลหนุนสูงด้วยการสำรองน้ำไว้บริเวณเหนือเขื่อนพระรามหก พร้อมลำเลียงน้ำล่งหน้าจากเขื่อนเจ้าพระมายังสถานีสูบน้ำสิงหนาท เพื่อควบคุมคุณภาพน้ำในแม่น้ำเจ้าพระยาตอนล่างให้อยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด นอกจากนี้ได้กำชับไปยังโครงการชลประทานทั่วประเทศ ให้ติดตามสถานการณ์น้ำท่าและสภาพอากาศอย่างใกล้ชิด พร้อมบริหารจัดการน้ำในอ่างเก็บน้ำและน้ำท่าในแหล่งน้ำธรรมชาติให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด และควบคุมปริมาณน้ำในอ่างเก็บน้ำให้อยู่ในเกณฑ์ควบคุมอย่างเคร่งครัด ควบคู่ไปกับการเก็บกักน้ำไว้ในอ่างฯ ให้ได้มากที่สุด รวมทั้งปรับการระบายน้ำอย่างเหมาะสมและสอดคล้องกับปริมาณฝน เพื่อไม่ให้กระทบต่อพื้นที่ด้านท้ายอ่างฯ ตลอดจนตรวจสอบอาคารชลประทานทุกแห่งให้สามารถใช้งานได้เต็มศักยภาพ และกำจัดวัชพืชไม่ให้เกิดขวางทางน้ำอยู่เสมอ ที่สำคัญได้เน้นย้ำให้บูรณาการทำงานร่วมกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ทำการประชาสัมพันธ์ชี้แจงสถานการณ์น้ำในพื้นที่ให้ประชาชนทราบอย่างทั่วถึงครับ

จูลสารฯ ฉบับนี้ได้นำเสนอเรื่อง “วัฏจักรของน้ำ” ของศูนย์อุทกวิทยาชลประทานภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน สังกัดสำนักบริหารจัดการน้ำและอุทกวิทยา ซึ่งจะช่วยให้คุณทราบว่าน้ำเกิดขึ้นอย่างไร รูปแบบของแม่น้ำมีอะไรบ้าง ลักษณะภูมิประเทศที่เกิดจากการกระทำของแม่น้ำและน้ำใต้ดินเป็นอย่างไร สามารถติดตามต่อได้ในจูลสารฉบับนี้ครับ หวังว่าจะเป็นเกร็ดความรู้เล็กๆ น้อยๆ ให้แก่ท่านผู้อ่านได้ครับ

นายธีระพล ตั้งสมบูรณ์
ผส.บอ.

วัฏจักรของน้ำ

วัฏจักรของน้ำ คือ การเกิดและการหมุนเวียนของน้ำที่อยู่ในโลก การหมุนเวียนของน้ำเป็น cycle เริ่มจากมหาสมุทร เมื่อน้ำระเหยจากมหาสมุทรไปสู่บรรยากาศ แล้วกลายเป็นไอน้ำ ความแปรปรวนของลมฟ้าอากาศจะทำให้เกิดฝนตกลงสู่ผิวโลกในทะเลบ้าง บนผิวดินบ้าง ฝนที่ตกลงบนดินจะเกิดการสูญเสียด้วยการซึมลงดินเป็นส่วนใหญ่ และด้วยเหตุอื่นบ้างเล็กน้อย เช่น การระเหย น้ำซังในที่ลุ่ม รวมถึงพืชดูดไปใช้ ส่วนที่เหลือก็จะไหลเป็นน้ำท่าลงแม่น้ำลำธารออกทะเล ส่วนที่ซึมลงดินก็จะค่อยๆ ซึมออกสู่มแม่น้ำลำธาร และไหลออกทะเลไป แต่อาจช้ากว่ามาก ซึ่งจะเห็นได้ว่าสุดท้ายน้ำจะระเหยกลายเป็นไอสู่บรรยากาศ วัฏจักรของน้ำจึงไม่มีเริ่มต้นและไม่มีที่สิ้นสุด หมุนเวียนอยู่เช่นนี้ตลอดเวลา ปริมาณในชั้นตอนต่างๆ อาจผันแปรมากน้อยได้เสมอ ซึ่งขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ ที่ควบคุม ในชั้นตอนเหล่านั้น



- **ความชื้นในบรรยากาศ (Atmospheric Moisture)**

ความชื้นทุกชนิดที่มนุษย์เกี่ยวข้องอยู่โดยทางปฏิบัติ สันนิษฐานว่าเริ่มต้นมาจากความชื้นในบรรยากาศ ที่เป็นจุดเริ่มต้นในการตามหาเส้นทางวัฏจักรของน้ำให้ครบวงจรของความชื้นในบรรยากาศ เพราะกระบวนการระเหยจากดินหรือผิวดิน เมฆและหมอก เกิดขึ้นโดยการกลั่นตัวของไอน้ำที่เกาะบนอนุภาคเล็กๆ ในบรรยากาศ เช่น อนุภาคของเกลือหรือฝุ่น

- **หยาดน้ำฟ้า (Precipitation)**

เมื่อไอน้ำในอากาศถูกความเย็น ทำให้เกิดการกลั่นตัวกลายเป็นหยดน้ำเล็กๆ เมื่อรวมตัวกันจนมีขนาดใหญ่ ก็จะตกลงมาในรูปของ "ฝน" ถ้าเม็ดฝนนั้นตกผ่านโซนต่างๆ ของอุณหภูมิต่ำกว่าจุดเยือกแข็ง ก็จะกลายเป็นลูกเห็บ ถ้าการกลั่นตัวนั้นเกิดขึ้นในที่ซึ่งอุณหภูมิต่ำกว่าจุดเยือกแข็งมันก็จะก่อตัวเป็นหิมะ ถ้าการกลั่นตัวของน้ำ เกิดขึ้นโดยตรงบนผิวดินที่เย็นกว่าอากาศ ก็จะเกิดน้ำค้างแข็ง ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิของพื้นผิวนั้นสูงหรือต่ำกว่าจุดเยือกแข็ง

- **การซึมลงดิน (Infiltration)**

ฝนหรือหิมะที่ละลายในตอนแรกมีแนวโน้มที่จะเพิ่มความชื้นให้กับผิวดินก่อน จากนั้นจะเคลื่อนที่เข้าสู่ช่องว่างในเนื้อดิน กระบวนการนี้เรียกว่า การซึมน้ำผ่านผิวดิน (Infiltration) สัดส่วนต่างๆ ของน้ำจะถูกจัดการต่างกันไปตามลักษณะช่องเปิดของผิวดิน อุณหภูมิ รวมถึงปริมาณน้ำในดินที่มีอยู่ก่อนหน้า ถ้าหากผิวดิน

จับตัวแข็ง หรืออิมน้ำอยู่ก่อนแล้ว มันก็จะรับน้ำใหม่เข้าไปเพิ่มได้เพียงเล็กน้อย น้ำทั้งหมดจะถูกดูดซึม บางส่วนจะไหลซึมลงไปเป็นส่วนของน้ำใต้ดิน หรือถูกพืชดูดไปใช้ประโยชน์แล้วคายระเหยคืนสู่บรรยากาศ หรือถูกบังคับให้ระเหยไปด้วยแรงยึดเหนี่ยว (Capillary) ของช่องว่างในดิน ในภูมิภาคที่มีความลาดเทและชั้นผิวดินบาง น้ำที่ถูกดูดซึมอาจไหลย้อนสู่ผิวดินได้ โดยการเคลื่อนที่ไปข้างหน้า เรียกว่า น้ำไหลใต้ผิวดิน (Sub-surface runoff)

- การไหลของน้ำบนผิวดิน (Surface Runoff)

เมื่อน้ำฝนที่ตกลงมามีมากเกินไปจนจะไหลซึมลงดิน ก็จะกลายเป็นน้ำป่าหน้าดินหรือน้ำท่า เมื่อมันไหลไปเติมพื้นที่ที่เป็นแอ่งลุ่มต่ำจนเต็มแล้ว ก็จะไหลไปบนผิวดินต่อไป จนไปบรรจบกับระบบร่องน้ำ จากนั้นก็จะไหลตามเส้นทางของลำน้ำ จนกระทั่งลงสู่มหาสมุทรหรือแหล่งน้ำ ในระหว่างทางจะเกิดการสูญเสียจากการระเหยสู่บรรยากาศ และการไหลซึมลงตามของตลิ่งและท้องน้ำ ซึ่งในส่วนใหญ่เป็นไปตั้งแต่ 0 จนถึง 100% ของจำนวนทั้งหมด

- การระเหย (Evaporation)

น้ำในสถานะของเหลว เมื่อถูกความร้อนจากพลังงานแสงอาทิตย์หรือแหล่งอื่นจะเปลี่ยนไปสู่สถานะก๊าซหรือเรียกปรากฏการณ์นี้ว่า "การระเหย"

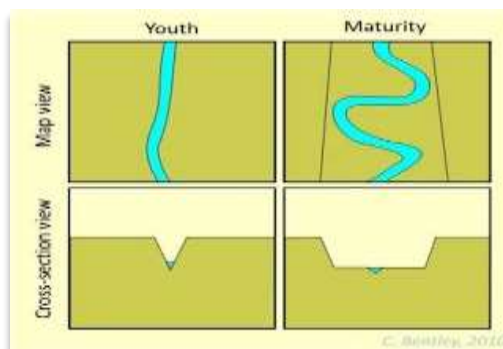
ช่วงอายุของแม่น้ำ

1. แม่น้ำวัยหนุ่ม (Youthful River)

แม่น้ำวัยหนุ่มเป็นแม่น้ำที่มีการกัดเซาะแรงและไหลลึก บางครั้งกัดเซาะจนเกิดเป็นหุบเขาแคบและสูงชันที่เรียกว่า แคนยอน (canyon) น้ำมักไหลเชี่ยวและค่อนข้างเป็นเส้นตรง



2. แม่น้ำวัยกลาง (Mature river) เป็นแม่น้ำที่เริ่มไหลช้า มีความคดโค้งมากขึ้น พื้นที่เป็นแม่น้ำกว้างขึ้น

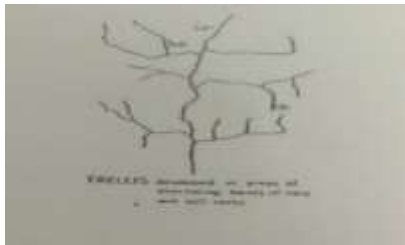


3. แม่น้ำวัยชรา (Old river)

มีความคดโค้งมาก ร่องน้ำกว้าง ไม่มีร่องลึก เช่น แม่น้ำทะเลสาบแอก (Oxbow lake) เป็นแม่น้ำวัยชรา จะสังเกตเห็นจากการที่แม่น้ำใกล้จะชนกัน เกิดจากการกัดเซาะของแม่น้ำ เมื่อมีการกัดเซาะไปเรื่อยๆ จะทำให้มีการเชื่อมต่อกัน ส่วนที่โค้งๆ จะถูกตัดขาดกลายเป็นทะเลสาบแทน ซึ่งแม่น้ำที่เชื่อมต่อกันจะกลับมาเป็นวัยหนุ่มอีกครั้ง มีการไหลเป็นเส้นตรงและไหลแรงขึ้น



รูปแบบของแม่น้ำ



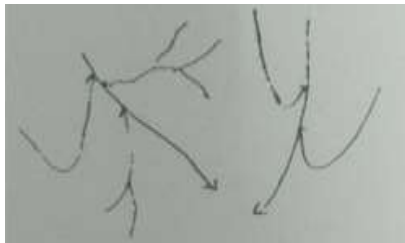
dritic หรือ แบบกิ่งไม้

เกิดในเขตหินที่รองรับในลุ่มน้ำไม่แตกต่างกันมาก



parallel หรือแบบขนาน

แม่น้ำทั้งสายหลักและสาขาจะไหลขนานหรือเกือบขนานกันไป โครงสร้างแบบรอยเลื่อนขนานเป็นตัวควบคุม บางครั้งพบริม ฝั่งทะเล



barbed แบบรูปย้อนแนวหรือแบบขอเบ็ด

สาขาของแม่น้ำจะไหลไปรวมกับสายใหญ่ ในทิศทางตรงข้ามกันเกิดจากการเปลี่ยนแปลงของภูมิประเทศ พบมากในภูมิภาคที่มีลำธารหลงแม่



rectangular หรือแบบตั้งฉาก

แม่น้ำทั้งสายหลักสายรอง สายย่อยต่างไหลไปรวมกัน เป็นมุมฉาก พบมากในหินที่มีรอยแยก แบบตาหมากรุก



radial หรือแบบรัศมี

แม่น้ำไหลออกจากศูนย์กลางอันเดียวกัน เช่น
แถบภูเขารูปโดม หรือปากปล่องภูเขาไฟ



centripetal หรือแบบตื้นตะขาบ

น้ำไหลลงสู่ศูนย์กลางอันเดียวกัน เช่น หลุม บ่อ
ในเขตหินปูน



annular หรือแบบวงแหวน

ระบบนี้วิวัฒนาการต่อจากแบบรัศมี เกิดในเขตหินตะกอน
ที่มีโครงสร้างแบบโดม ซึ่งยอดโดมถูกกัดเซาะ

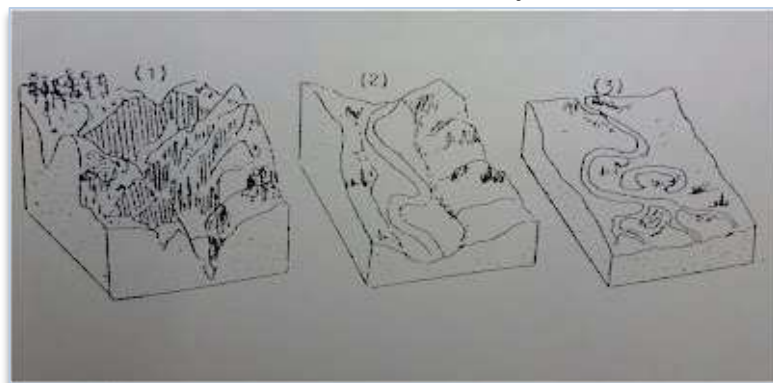
ภูมิประเทศที่เกิดจากการกระทำของแม่น้ำ

แม่น้ำ ปรับระดับพื้นโลกได้ 3 วิธี คือ การพังทลาย การเคลื่อนย้าย และการทับถม ซึ่งเป็นไปตาม
วัฏจักรของการกัดกร่อน (cycle of erosion) ดังนี้

ขั้นที่ 1 แม่น้ำวัยต้น (initial stage) ร่องน้ำมีขนาดเล็กและแคบ มีอำนาจในการกัดเซาะสูง เพราะ
ต้นน้ำเป็นที่สูง เกิดจากการยกตัวขึ้นของเปลือกโลก ลักษณะของท้องธารเป็นรูปตัววี (v) หุบเขาแคบและชัน

ขั้นที่ 2 แม่น้ำวัยกลาง (maturity stage) เป็นพื้นที่ที่ถูกแม่น้ำกัดเซาะให้พังทลายลง ทำให้ความลาดชัน
ลดลงและแม่น้ำมีตะกอนมากขึ้น อำนาจในการกัดเซาะและการพัดพาตลอดท้องธารกว้างเป็นตัวยู (u) หุบเขากว้าง
และลาดชันเล็กน้อย

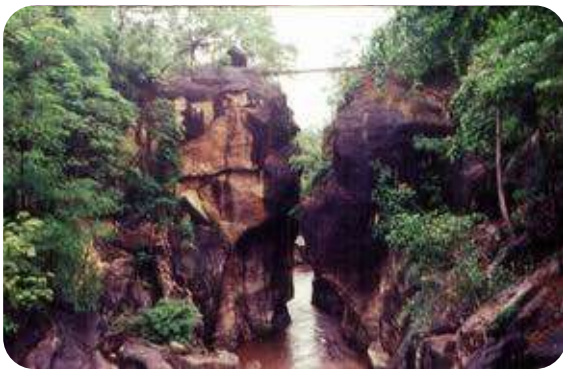
ขั้นที่ 3 แม่น้ำวัยปลาย (old stage) พื้นที่ที่ถูกแม่น้ำกัดเซาะจนกลายเป็นที่ราบ ความชันของพื้นที่
น้อยแม่น้ำจึงไหลเอื่อยๆ และคดเคี้ยว มีตะกอนทับถมบริเวณสองฝั่งแม่น้ำอย่างกว้างขวาง เมื่อเปลือกโลกถูก
อิทธิพลของแรงภายในดันให้โค้งตัวขึ้น และพังทลาย หมุนเวียนไปสู่ขั้นที่ 1 และวนเป็นวัฏจักร



ลักษณะภูมิประเทศที่เกิดจากการกระทำของแม่น้ำ

- ร่องน้ำ (Channel)

เป็นส่วนที่ลึกที่สุดของลำน้ำ ซึ่งเกิดจากกษัยการของท้องน้ำ อันเนื่องมาจากความลาดชันของภูมิประเทศและท้องน้ำ ทำให้ลำน้ำมีการกัดเซาะท้องน้ำในแนวตั้งให้ลึกลงเรื่อยๆ มักเกิดบริเวณหุบเขา บริเวณต้นน้ำ ประกอบด้วยผนังหุบเขาสองฝั่ง แม่น้ำมีความลาดชันและเป็นหินแข็งแรง ประกอบกับไม่มีความชื้นหรือปริมาณน้ำฝนเพียงพอในการกัดเซาะ การผุพังสลายตัวของมวลสารช้า จึงมีลักษณะเป็นหุบเขาแคบและลึก ไม่มีที่ราบริมสองฝั่งแม่น้ำ เป็นหุบเขาหรือร่องน้ำรูปตัว “วี” (V - Shape) บริเวณท้องน้ำไม่มีดินหรือทรายละเอียด เนื่องจากถูกพัดพาไปหมด เหลือแต่กรวดหินขนาดต่างๆ ตามพื้นธารน้ำ



- โกรกธาร (Gorge)

เกิดจากการกัดเซาะของร่องน้ำ ประกอบด้วยธารเป็นลักษณะของหุบผาชันที่ลึกและแคบ ลักษณะคล้ายรูปตัววี (V - Shape) และเกิดกระบวนการกัดเซาะที่เป็นไปอย่างรวดเร็วและรุนแรง กระแสน้ำไหลเร็วและแรงจนสามารถกัดเซาะหินที่แข็งแรงได้ มักเกิดในกรณีที่ธารน้ำเดิม เกิดการยกตัวของแผ่นดิน และธารน้ำรักษาแนวร่องน้ำเดิมไว้ได้ เช่น โกรกธารที่อุทยานแห่งชาติ

ออบหลวง จังหวัดเชียงใหม่ สันนิษฐานว่าการที่แม่น้ำแม่แจ่มมีร่องน้ำไหลผ่านซอกเขาแคบๆ โดยสามารถไหลตัดผ่านแนวสันเขาหินแกรนิตไนส์ที่ขวางอยู่ได้ แสดงว่าแม่น้ำแม่แจ่มอาจมีอยู่แล้วแต่เดิม ก่อนที่จะมีการยกตัวของแผ่นดินหรือภูเขาในบริเวณเขตอุทยานแห่งชาติออบหลวง และแม่น้ำแม่แจ่มสามารถไหลกัดเซาะท้องน้ำได้อย่างรวดเร็วและรุนแรง ทันทับกับการยกตัวขึ้นสูงของแผ่นดิน

- หุบผาชัน (Canyon)

ลักษณะภูมิประเทศแบบ “หุบผาชัน” (Canyon) เป็นลักษณะภูมิประเทศที่มักเกิดในเขตภูมิอากาศแห้งแล้งที่มีฝนตกเป็นครั้งคราว จะทำให้เกิดกษัยการอย่างรุนแรง หุบเขาที่เป็นทางของลำน้ำมีการขยายตัวออกกว้าง และลำน้ำจะมีการกัดเซาะหุบผาชันลึกลงไป เช่น แกรนด์แคนยอน ที่มีแม่น้ำโคโลราโดไหลผ่านในประเทศสหรัฐอเมริกา





- น้ำตก (Waterfall)

เกิดจากการกัดเซาะท้องน้ำที่ไม่แตกต่างกัน เนื่องจากโครงสร้างของหินท้องน้ำมีความแข็งแกร่งไม่เท่ากัน โดยหินที่มีความแข็งแกร่งน้อยรองรับตัวอยู่ ด้านใต้ของหินที่แข็งแกร่งกว่า หินที่อ่อนกว่าจะเกิดการสึกกร่อนเร็ว และถูกกัดเซาะจนพังทลาย ทำให้เกิดโพรงใต้ชั้นหินแข็ง และเกิดการยุบตัวลงมา กลายเป็นส่วนหน้าผาชันของน้ำตก ส่วนที่ยุบตัวลงมาเกิดเป็น

ท้องน้ำที่อยู่ในระดับที่ต่ำลงมากจนกลายเป็น “แอ่งฐานน้ำตก” (Plunge-poll)

- แก่ง (Rapid)

เกิดจากการกัดเซาะหินบริเวณท้องน้ำที่มีความแข็งแกร่งต่างกัน เมื่อน้ำกัดเซาะบริเวณหินที่แข็งแกร่ง จะกลายเป็นโขดหินกระจัดกระจายอยู่ตามท้องน้ำ เมื่อระดับน้ำลดลงในฤดูแล้งจะปรากฏแก่งขึ้นมากมาย ถ้าโขดหินเหล่านี้มีขนาดใหญ่กีดขวางการไหลของกระแสน้ำ จะทำให้เกิดกระแสน้ำไหลโตนผ่านโขดหินเหล่านี้ เราจึงเรียกว่า “แก่งน้ำตก (Cataract)” ซึ่งแก่งเหล่านี้มักเป็นอุปสรรคต่อการคมนาคมทางน้ำ แต่มีคุณค่าทางภูมิทัศน์ นับเป็นสถานที่ดึงดูดความสนใจ เช่น แก่งตะนะ จังหวัดอุบลราชธานี หรือ แก่งโตน จังหวัดเลย



- กุมภลักษณ์ (Pothole)

กุมภลักษณ์เกิดจากการกัดเซาะของลำน้ำตามท้องน้ำ โดยเกิดจากการไหลวนของกระแสน้ำที่มีตะกอนจำพวก กรวด หทราย หรือหินขนาดเล็ก พัดพามาครูดไถหินดินดาน ทำให้เกิดลักษณะของโพรงหิน หลุมทรงกระบอกหรือหลุมทรงหม้อ ปรากฏอยู่ในหินดินดานตามท้องน้ำ ขนาดของกุมภลักษณ์มีตั้งแต่ขนาด 2 - 3 เซนติเมตร



- ตะพักลำน้ำ (Stream Terrace)

ตะพักลำน้ำมีลักษณะเป็นที่ราบแคบๆ ที่มีระดับลดหลั่นกันลงมา มักปรากฏตาม สองฟากฝั่งแม่น้ำ ประกอบด้วย ดิน หทราย กรวด เป็นต้น สาเหตุเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงระดับความสูงของพื้นแผ่นดินอันเนื่องมาจากการยกตัวหรือการยุบตัวที่เกิดขึ้นมาสลับกันเป็นครั้งคราว หรือเกิดจากการทับถมของตะกอนที่เป็นไปอย่างต่อเนื่องเป็นเวลานาน ครั้นต่อมา



การไหลของน้ำมีความรุนแรงมากขึ้นแผ่นดินถูกยกตัวให้สูงขึ้นหรือระดับน้ำทะเลลดต่ำลง กระบวนการกัดเซาะจะยังดำเนินต่อไป และกัดเซาะท้องน้ำและที่ราบน้ำท่วมถึงเดิมให้ลดระดับลงมาอีกจึงเกิดเป็นที่ราบลุ่มผืนใหม่ขึ้นมา และถ้าเกิดควมเวียนกันเช่นนี้ไปเรื่อยๆ จะทำให้ปรากฏเป็นลักษณะที่ราบแคบๆ หลายผืนต่อเนื่องกันไป แต่มีระดับความสูงลดหลั่นกันลงมาเหมือนขั้นบันไดบริเวณสองฟากฝั่งของลำน้ำ ตะพักลำน้ำที่มีอายุมากจะอยู่สูง ส่วนที่อายุน้อยจะอยู่ลดหลั่นกันลงมาตามลำดับ



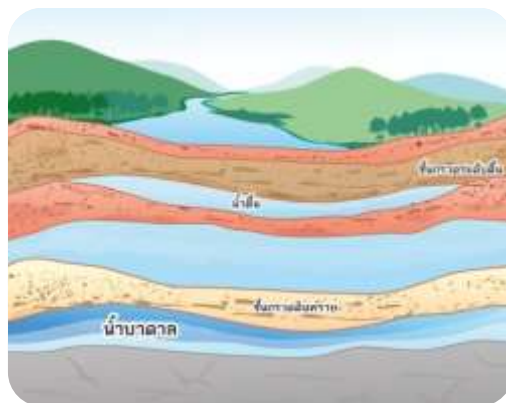
- **ดินดอนสามเหลี่ยมปากแม่น้ำรูปโค้ง (Arcuate Delta)** เกิดจากการที่กระแสน้ำพัดพาเอาตะกอนต่างๆ มาตกทับถมกันโดยได้รับอิทธิพล จากกระแสน้ำชายฝั่ง กระแสน้ำจะพัดพาทำให้ฐานของดินดอนสามเหลี่ยมเป็นรูปโค้งขึ้นมา เช่นดินดอนสามเหลี่ยมบริเวณปากแม่น้ำโขง มีลักษณะเป็นรูปสามเหลี่ยม หรือรูปพัด

- **ดินดอนสามเหลี่ยมปากแม่น้ำรูปตีนกา (Bird Foot Delta)** มีลักษณะเป็นแฉกๆ เหมือนตีนกา เพราะมีลำน้ำย่อยแยกหลายสาย เกิดจากธารน้ำไหลออกมาถึงบริเวณปากแม่น้ำที่ติดต่อกับชายฝั่งทะเล และความเร็วของกระแสน้ำมีอัตราการลดลงอย่างทันทีทันใด ทำให้เกิดการตกทับถมของดินตะกอนบริเวณปากแม่น้ำมากกว่าอัตราการพัดพาของกระแสน้ำชายฝั่ง และธารน้ำมีความหนาแน่นน้อยกว่าน้ำทะเลชายฝั่ง ทำให้ธารน้ำมีการไหลแตกออกเป็นสายย่อยๆ คล้ายตีนกาหรือรูปนิ้วมือ



ภูมิประเทศที่เกิดจากการกระทำของน้ำใต้ดิน

น้ำใต้ดิน (Ground Water) คือ น้ำที่อยู่ในระดับใต้ดิน เกิดจากการดูดซับน้ำลงสู่ใต้ดิน สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิด คือ น้ำตื้น (Unconfined groundwater) ได้แก่ น้ำใต้ดินที่อยู่ในชั้นกรวดระดับตื้นและน้ำบาดาล (confined groundwater) ได้แก่ น้ำใต้ดินที่อยู่ในชั้นกรวดดินทรายระหว่างชั้นน้ำที่บสองชั้นหรือน้ำใต้ดินที่อยู่ในรอยแตกของหิน ซึ่งแหล่งน้ำใต้ดินที่นำมาใช้ประโยชน์ได้มาก คือ น้ำบาดาล



ลักษณะของน้ำใต้ดิน

ลักษณะของแหล่งน้ำใต้ดิน เราแบ่งน้ำใต้ดินหรือเขตน้ำใต้ดิน (Zone of Subsurface water) ออกเป็น 2 เขต คือ เขตมีอากาศแทรกในชั้นหินและเขตอิ่มตัว โดยสามารถพิจารณาได้ดังนี้

1. เขตที่มีอากาศแทรกในชั้นหิน (Zone of Aeration)

เป็นเขตที่ปริมาณของน้ำใต้ดินมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา เป็นชั้นที่มักอยู่ใต้ผิวดินในระดับตื้น ระดับน้ำจะแปรเปลี่ยนไปตามฤดูกาล เช่น ฤดูแล้งระดับน้ำจะลึกกว่าฤดูฝน จัดเป็นประเภทชั้นให้น้ำแบบเปิด (Unconfined Aquifers) เขตนี้เป็นตอนที่น้ำจากผิวดินไหลผ่านลงสู่เบื้องล่าง โดยเขตนี้เราสามารถแบ่งออกเป็น 3 เขตย่อย คือ

- **เขตความชื้นในดิน** ซึ่งเป็นบริเวณที่รากพืชหยั่งราก และสามารถดูดซึมน้ำไปใช้ได้ โดยพืชดูดซึมความชื้นจากดิน แล้วปล่อยให้ระเหยกลายเป็นไอสู่บรรยากาศ หรือบางครั้งความชื้นในดินจะระเหยสู่บรรยากาศโดยตรง
- **เขตชั้นกลาง** อยู่ระหว่างเขตความชื้นในดิน และเขตน้ำซึม น้ำในเขตนี้จะเกาะดินด้วยแรงดึงดูดระหว่างอนุภาค จึงมีการเคลื่อนไหวของน้ำน้อยมาก เว้นแต่ในระยะที่มีปริมาณน้ำฝนมาก ช่วงกลางจึงเป็นทางผ่านของน้ำไปสู่เขตที่ลึกกว่า
- **เขตน้ำซึม** เป็นบริเวณที่ได้รับน้ำจากเขตอิ่มตัวมีความหนาตั้งแต่ 2-3 เซนติเมตร ถึง 2-3 เมตร ลักษณะคล้ายกระดาษซับน้ำที่จะมีน้ำจากเขตที่อยู่เบื้องล่างซึมขึ้นมาตามแรงดึงดูดระหว่างโมเลกุลของดินหรือหินกับน้ำ

2. เขตอิ่มตัว (Zone of Saturation)

เป็นเขตที่มีน้ำใต้ดินซึ่งอยู่เต็มทุกช่องว่างในเนื้อดิน เรียกว่าในเขตนี้ว่า “น้ำใต้ดิน” โดยยึดระดับบนสุดของระดับน้ำ ณ เขตนี้เป็นระดับน้ำใต้ดิน (Water Table) โดยชั้นดินหรือชั้นหินที่มีปริมาณน้ำมากจนอิ่มตัว และมีปริมาณมากพอที่พืชสามารถนำขึ้นมาใช้ได้ ชั้นให้น้ำในเขตอิ่มตัวนี้เรียกว่า **ชั้นให้น้ำแบบปิด** (Confined Aquifers) มักอยู่ในระดับลึก มีชั้นหินหนาปิดปกคลุมด้านบนไว้ ทำให้น้ำในชั้นนี้มีความดัน และมีผลพิษจากพื้นดินไม่สามารถปนเปื้อนลงไปได้ แต่อาจมีแร่ธาตุบางอย่างปะปนอยู่ ชั้นให้น้ำแบบปิดนี้อาจมีหลายชั้นสลับกันไป **ระดับน้ำใต้ดิน (Water Table)** คือ ผิวนบนของเขตอิ่มตัว หมายถึงระดับของน้ำใต้ดินที่เกิดขึ้นเนื่องจากการสะสมน้ำใต้ดินที่ไม่อาจซึมต่อไปได้



การเคลื่อนที่ของน้ำใต้ดิน

การเคลื่อนที่ของน้ำใต้ดินแบ่งออกเป็น 2 แบบ ดังนี้

1. การไหลตามแนวตั้ง

เป็นการไหลซึมลงดินตามแนวตั้ง อัตราการไหลจะเร็วหรือช้าขึ้นอยู่กับโครงสร้างของชั้นดินและหินว่ามีช่องว่างในเนื้อหิน และความสามารถในการยอมให้น้ำซึมผ่าน

2. การไหลตามแนวระดับ

เป็นการไหลตามแรงโน้มถ่วงของโลก เช่น การไหลจาก ระดับสูงลงไปสู่ระดับที่ต่ำกว่า อัตราการไหลจะเร็วหรือช้าขึ้นอยู่กับลักษณะภูมิประเทศ และเนื้อหิน เช่น หินเนื้อละเอียดมากอัตราการไหลของน้ำจะไหลได้ช้ามาก แต่ถ้าไหลผ่านโพรง เช่น ถ้ำ ที่ติดต่อกันเป็นทางยาว น้ำใต้ดินจะไหลเร็วพอๆ กับการไหลของน้ำผิวดิน โดยสรุปอัตราการไหลจะเร็วหรือช้า ขึ้นอยู่กับความพรุนของเนื้อหิน (Porosity) และความสามารถในการยอมให้น้ำซึมผ่านชั้นหิน (Permeability) นอกจากนี้การยอมให้น้ำไหลซึมผ่านจะเป็นสัดส่วนกับความลึก เนื่องจากมีแรงกดดันสูง และความลาดชันของพื้นที่ด้วยเช่นกัน

ลักษณะภูมิประเทศที่เกิดจากน้ำใต้ดิน

น้ำพุ (spring)

คือ น้ำใต้ดินที่ไหลกลับขึ้นมาถึงพื้นผิวดินที่มีอุณหภูมิสูงกว่าร่างกายมนุษย์ อาจไหลซึมขึ้นมาหรือพุ่งขึ้นไปบนอากาศสูงๆ น้ำพุมักจะพบบริเวณหินที่น้ำซึมไหลออกมาหรือบริเวณระนาบรอยเลื่อน (Fault) หรือรอยคดโค้งของหิน (Fold) เกิดจากน้ำที่ซึมตามร่องหินสู่แหล่งน้ำใต้ดิน และไปสัมผัสกับบริเวณรอยแยกของเปลือกโลกที่มีพลังงานความร้อน ทำให้มีอุณหภูมิสูงขึ้นจนน้ำบางส่วนกลายเป็นไอ แล้วมีแรงดันกลับขึ้นมาบนพื้นผิวโลก

- น้ำพุร้อน (Thermal Spring) เป็นน้ำพุที่พุ่งขึ้นมาบนพื้นดินมีระดับอุณหภูมิสูง เกิดจากการที่น้ำใต้ดินไหลไปสัมผัสกับหินเปลือกโลกที่มีอุณหภูมิสูง บางแห่งร้อนจัดจนมีควันพวยพุ่งออกมา เนื่องจากปกติเปลือกโลกมีอุณหภูมิสูงทุก 1 องศาเซลเซียส ทุกระยะความลึก 30 เมตร น้ำที่ไหลลงไปลึกๆ พุ่งขึ้นสู่พื้นดินอย่างรวดเร็วตามแรงดัน ทำให้ไม่มีโอกาสเย็นตัว จึงกลายเป็นน้ำพุร้อน น้ำพุร้อนมักมีแร่ธาตุต่างๆ ปะปนอยู่มากมาย เช่น ซิลิกา แคลเซียมคาร์บอเนต และกำมะถัน เป็นต้น



- น้ำพุร้อนกีเซอร์ (Geyser) หมายถึง น้ำพุร้อนที่มีการพุ่งขึ้นมาอย่างแรงแล้วหยุดสลับกันไป มักเกิดบริเวณภูเขาไฟ แนวรอยเลื่อนของเปลือกโลก เช่น น้ำพุร้อนกีเซอร์ที่บ้านโป่งเดือดป่าแป๋ อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ น้ำพุร้อนกีเซอร์เกิดจากน้ำผิวดินที่ไหลลงไปตามปล่องหรือรอยร้าวของเปลือกโลก เมื่อน้ำใต้ดินไหลไปสัมผัสกับหินร้อนจัดภายใต้ความกดดันสูง น้ำตอนล่างที่อยู่ใกล้กับแหล่งความร้อนจะเดือดกลายเป็นไอ

ก่อนดันให้น้ำตอนบนเอ่อล้นมาที่ผิวดิน เป็นการระบายน้ำบางส่วนออกมา ความกดดันภายในรอยแยกจะลดลงแบบเฉียบพลัน ทำให้น้ำที่เหลืออยู่เดือดทันที กลายเป็นไอและพุ่งออกมา เมื่อน้ำในปล่องแห้ง น้ำจะไม่พุ่งขึ้นมาอีก จนรอให้น้ำไหลเข้ามาสะสมใหม่แล้วเกิดวนเวียนเช่นนี้เรื่อยไป



หินงอก หินย้อย (Stalagmite, Stalactite) คือปรากฏการณ์ชนิดหนึ่งที่เกิดต่อเนื่องกันมาเป็นเวลาหลายพันหรือหมื่นปี ซึ่งส่วนใหญ่นั้นมักเกิดขึ้นในถ้ำหินปูน เพราะมีความชื้นอันเป็นปัจจัยของการเกิดขึ้นของปรากฏการณ์ประเภทนี้ ลักษณะของหินงอกหินย้อยนั้น เป็นหินที่ยื่นหรือหยดเข้าหากันคล้ายกับเป็นของเหลว โดยมากเรียกหินที่หยดลงมาจากด้านบนว่าหินย้อย และเรียกหินที่ยื่นขึ้นไปจากทางด้านล่างว่าหินงอก ซึ่งกระบวนการต่างๆ ที่ทำให้เกิดสภาพนี้ สามารถอธิบายได้ดังต่อไปนี้

- หินงอกหินย้อย เกิดจากความชื้นต่างๆ ที่สะสมอยู่ในดิน คือเมื่อปลายยุคน้ำแข็ง หิมะเริ่มละลายตัว และความชื้นต่างๆ ก็ไหลมาสะสมในดิน หรือช่องว่างระหว่างดิน กลายเป็นธารน้ำใต้ดิน เมื่อน้ำใต้ดินนั้นรวมตัวกับคาร์บอนไดออกไซด์ ทำให้เกิดกระบวนการสีกกร่อน และเกิดเป็นกรดคาร์บอนิก ซึ่งเป็นกรดอ่อนชนิดหนึ่ง เมื่อหินปูนนั้นเจอกับกรดคาร์บอนิกที่สามารถกัดกร่อนหินปูนได้ จะทำให้เกิดช่องว่างขึ้นเล็กบ้างใหญ่บ้าง เรียกช่องว่างที่เกิดขึ้นใหม่นี้ว่า ถ้ำ

- หินย้อย กล่าวกันได้ว่า หินย้อย คือ หินปูนที่จับตัวกันเป็นแท่งหรือแผ่นย้อยลงมาจากเพดาน ซึ่งเมื่อมีน้ำที่มีหินปูนสะสมอยู่หยดลงมาตามรอยแตกหรือรอยแยก ซึ่งเมื่อน้ำนั้นสูญเสียคาร์บอนไดออกไซด์ออกไป ก็จะทำให้เกิดสารประกอบประเภทคาร์บอเนต จากนั้นเมื่อเกิดการสะสมตัวพอกพูนมากขึ้นเรื่อยๆ ทำให้เกิดเป็นแท่งหินที่ย้อยลงมาจากเพดานถ้ำ โดยมากมักมีลักษณะกลวงด้านใน

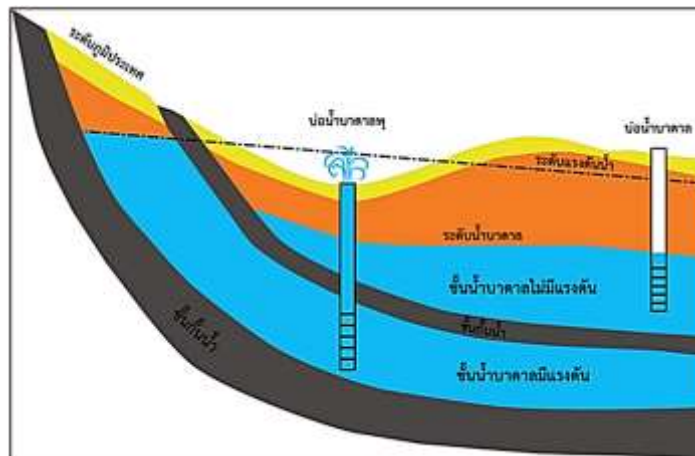
- หินงอก เกิดจากน้ำที่มีหินปูนสะสมอยู่หยดลงมาจากเพดานถ้ำสู่ชั้นหินเบื้องล่าง ซึ่งน้ำนั้นมีตะกอนหินปูนอยู่มาก เมื่อเกิดการสูญเสียคาร์บอนไดออกไซด์ ทำให้เกิดสะสมเป็นแท่ง ยื่นไปในอากาศสูงจากพื้นถ้ำ ซึ่งกระบวนการเกิดหินงอกหินย้อยนี้มีความสัมพันธ์กัน ดังนั้นเมื่อเกิดหินย้อยแล้วต้องมีหินงอกด้วย (ยกเว้นถ้ำที่ไม่มีพื้น) และเมื่อมีหินงอกต้องมีหินย้อยด้วยเช่นกัน



แหล่งน้ำบาดาล

หมายถึง บริเวณที่มีน้ำบาดาลสะสมตัวอยู่เป็นปริมาณมาก โดยแหล่งน้ำบาดาลที่ดีควรจะเป็นชั้นหินที่มีโพรงตัวสูง และมีความสูง ได้แก่ ชั้นกรวดทรายที่มีการทับถมกันใหม่ๆ ยังไม่กลายเป็นหิน หินทรายที่มีความโพรงตัว หินปูนที่มีรอยร้าว และมีโพรงในหิน เรียกว่า “หินน้ำซึม” (Aquifer) สำหรับการนำน้ำบาดาลมาใช้มี 3 ลักษณะ ดังนี้

- บ่อน้ำบาดาล (Deep Wells) เป็นบ่อที่มีระดับความลึกมากๆ ในทางวิศวกรรมไม่สามารถกำหนดระดับความลึกได้แน่ชัด การนำน้ำขึ้นมาใช้ต้องใช้เครื่องมือช่วยขุด บางแห่งเมื่อขุดลงไปอาจมีปริมาณน้ำมากในช่วงแรกเท่านั้น ซึ่งไม่เรียกว่าบ่อน้ำบาดาล แต่เรียกว่า บ่อน้ำบาดาลปลอม บ่อน้ำบาดาลควรมีปริมาณการให้น้ำตลอดเวลา เนื่องมาจากน้ำใต้ดินบริเวณรอบๆ บ่อจะไหลเข้ามาแทนที่ตลอดเวลา
- บ่อน้ำตื้น (Shallow Well) เป็นบ่อที่ขุดขึ้นโดยไม่ลึกมากนัก โดยระดับความลึกแค่ผิวดินชั้นบนเท่านั้น สามารถขุดเจาะได้เอง การขุดบ่อน้ำตื้นควรมีระยะห่างจากส้วมซึมประมาณ 20 เมตร เป็นอย่างต่ำ บ่อน้ำตื้นจะมีปริมาณน้ำเปลี่ยนแปลงไปตามฤดูกาลและสภาพภูมิประเทศบริเวณนั้น
- ทางน้ำซึม (Infiltration Galleries) มีลักษณะเป็นน้ำใต้ดินที่ไหลซึมผ่านชั้นดินตามแนวตั้งไปสะสมตัวในชั้นหินในแนวนอนหรือแนวราบจนมีปริมาณมาก ไม่สามารถไหลซึมผ่านไปได้อีก และจะไหลไปตามแนวเทของชั้นหินหรือลักษณะภูมิประเทศ จนถึงจุดที่มีทางออก เช่น ตามลาดเขา หรือจุดตัดระหว่างชั้นหินกับบริเวณผิวดินน้ำใต้ดิน จึงไหลออกมาได้ มักพบบริเวณลาดเขาหรือเชิงเขา บางครั้งพบว่าบางพื้นที่จะได้เห็นน้ำซึมจากชั้นดิน ถ้ามีปริมาณน้ำมาก สามารถนำมาใช้ได้เป็นแหล่งน้ำสำหรับอุปโภคและบริโภค



จุดสารสำนักบริหารจัดการน้ำและอุทกวิทยา

วัตถุประสงค์

- รวบรวมและจัดระบบองค์ความรู้ที่กระจุกกระจายอยู่ในแต่ละส่วนให้อยู่ในที่เดียวกัน
ง่ายต่อการค้นคว้า และนำไปใช้ประโยชน์
- เผยแพร่ข้อมูล ข่าวสาร และองค์ความรู้ของหน่วยงานภายในสำนักให้กับผู้อ่าน
ทั้งภายใน และภายนอกองค์กรเสริมประสิทธิภาพการสื่อสาร และการแลกเปลี่ยน
ระหว่างบุคลากรของหน่วยงานในองค์กร
- เป็นช่องทางในการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ และนำเสนอแนวคิดที่เป็นประโยชน์
และสร้างสรรค์

ที่ปรึกษา

- ผู้อำนวยการสำนักบริหารจัดการน้ำและอุทกวิทยา
- ผู้อำนวยการส่วนบริหารจัดการน้ำ
- ผู้อำนวยการส่วนอุทกวิทยา
- ผู้อำนวยการส่วนการใช้น้ำชลประทาน
- ผู้อำนวยการส่วนปรับปรุงบำรุงรักษา
- ผู้อำนวยการส่วนความปลอดภัยเขื่อน
- ผู้อำนวยการส่วนยุทธศาสตร์
- ผู้อำนวยการส่วนประมวลวิเคราะห์สถานการณ์น้ำ
- ผู้อำนวยการศูนย์อุทกวิทยาชลประทานภาคฯ
- หัวหน้าฝ่ายบริหารทั่วไป

บรรณาธิการ นายสถาพร นาคคณีง

กองบรรณาธิการ นางสาวสะแกวัลย์ คันธะเรศย์
นางสาววัชรภรณ์ ประทุมโพธิ์

สถานที่ติดต่อ : สำนักบริหารจัดการน้ำและอุทกวิทยา กรมชลประทาน โทร 0-2241-2360
: Fax. 0-2241-2360 <http://water.rid.go.th/hydhome/>
: ฝ่ายเผยแพร่การใช้น้ำชลประทาน โทร./Fax. 0-2241-4794
: ศูนย์อุทกวิทยาชลประทานภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน โทร.0-4322-3565
: E-mail: sakaefang@gmail.com



ค่านิยมกรมชลประทาน Core Values

W ę่งงาน ę่งคิด
Work Smart

A ับผิดชอบงาน
Accountability

T ่วมมือ ่วมประสาน
Teamwork & Networking

E เชี่ยวชาญงานที่ทำ
Expertise

R ำประโยชน์สู่ประชาชน
Responsiveness