

สรุปบทเรียนการพัฒนาความรู้ของข้าราชการ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต ๑ รอบการประเมินที่ ๑ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๘

หลักสูตร การพัฒนาทักษะการวินิจฉัยข้อจำกัดดินเพื่อการเกษตรอย่างยั่งยืน

วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

เพื่อให้รู้และเข้าใจความสำคัญของทรัพยากรดิน คำนียามของดิน องค์ประกอบของดิน วิธีการวินิจฉัยคุณภาพดินในห้องปฏิบัติการ และเทคนิคการอย่างง่ายในการวินิจฉัยคุณภาพดินด้วยตนเอง

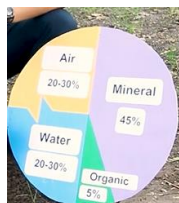
สรุปบทเรียน



รู้จักดินสำหรับมือใหม่ ในทางปฐพีวิทยาการจำแนกดินขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของดินในแต่ละชั้น ประกอบด้วย

- Organic Layer ชั้นดินอินทรีย์
- ดินบน (Top Soil) เป็นชั้นที่สำคัญที่สุด โดยเฉพาะทางการเกษตร
- Subsoil
- Parent material
- Bedrock

องค์ประกอบของดิน สามารถแบ่งออกเป็น ๔ องค์ประกอบ ได้แก่



- แร่ธาตุ (Minerals) ๔๕ เปอร์เซ็นต์
- อินทรีย์วัตถุ (Organic Matter) ๕ เปอร์เซ็นต์
- น้ำ (Water) ๒๕ เปอร์เซ็นต์
- อากาศ (Air) ๒๕ เปอร์เซ็นต์

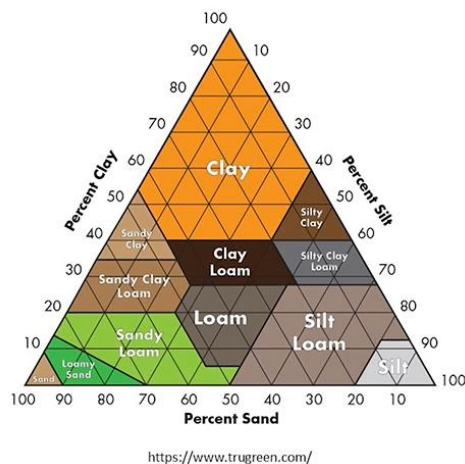


Courtesy of Sean Brady
<https://www.trugreen.com/>

<https://www.qld.gov.au/>

สีดิน (Soil color) สังเกตได้ง่ายที่สุดได้ มาจากสองส่วนองค์ประกอบของดิน คือ อินทรีย์วัตถุและแร่ธาตุ โดยทั่วไปแร่ธาตุส่วนมากไม่มีสีสันทัน เมื่อถูกเคลือบด้วยฮิวมัสและสารประกอบเหล็กสีดำ สีน้ำตาล สีเหลือง หรือสีแดงก็ได้ ในทางกลับกันแคลเซียมและแมกนีเซียมคาร์บอเนตทำให้ดินเป็นสีขาว สำหรับดินที่มี

สีแดงเกิดจากการสะสมของธาตุเหล็กภายใต้สภาพอากาศที่ถ่ายเทและมีออกซิเจนปริมาณสูง สีเหลืองเกิดจากการสะสมธาตุเหล็กเช่นกันแต่มีปริมาณออกซิเจนน้อยกว่า สีเทาเกิดจากการสะสมธาตุเหล็กเช่นกันแต่มีการถ่ายเทอากาศแยกว่ามาก แม้มีการสะสมธาตุเหล็กในดินก็สามารถแยกความแตกต่างสีดินที่มีและไม่มีออกซิเจนได้ สีของดินสามารถบ่งชี้สภาพทางความชื้นหรืออุทกวิทยาของดินได้ ดินที่มีสีคล้ำมีอินทรีย์วัตถุมากและมีความชื้น ดินที่มีสีแดงมีแนวโน้มกักเก็บน้ำได้น้อยกว่าดินสีเหลือง ถ้าดินทั้งสองมีเนื้อดินและโครงสร้างใกล้เคียงกัน



เนื้อดิน (Soil Texture) การพิจารณาเนื้อดินต่างไปจากสีดิน ซึ่งได้จากองค์ประกอบของดินส่วนแร่ธาตุเพียงอย่างเดียว โดยมีขนาดอนุภาค ๓ ขนาด เรียกว่า ขนาดอนุภาคทราย (Sand) ขนาดอนุภาคทรายแป้ง (Silt) และขนาดอนุภาคดินเหนียว (Clay) โดยใช้ตารางสามเหลี่ยม (Soil Texture Triangle) จำแนกเนื้อดิน ซึ่งเนื้อดินมีอิทธิพลอย่างมากต่อคุณสมบัติของดินบางประการ เนื้อดินยังสามารถบ่งบอกศักยภาพและข้อจำกัดในการพิจารณาเลือกชนิดพืชที่ปลูก เช่น ดินที่มีปริมาณดินเหนียวสูงไม่เหมาะสมสำหรับพืชที่ต้องการระบายน้ำและอากาศที่ดี แต่เหมาะสำหรับการปลูกข้าว เนื่องจากดินมีการขังน้ำ

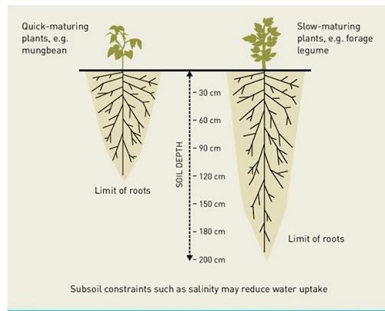
ข้อจำกัดและคุณภาพของดิน (Soil Limitation and Quality) ส่งผลต่อการเจริญเติบโตของพืช ข้อจำกัดของดินมีลักษณะทั้งทางกายภาพ ทางเคมี และทางชีวภาพ ที่จำกัดการดูดน้ำและธาตุอาหารของรากพืช หรือลดประสิทธิภาพการทำงานของพืชลง

คุณภาพดิน (Soil Quality) หมายถึง คุณสมบัติของดินที่ทำให้ดินสามารถทำหน้าที่เฉพาะอย่างได้ ข้อจำกัดของดินที่มีปริมาณกักเก็บน้ำและธาตุอาหารน้อย ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน การฟุ้งกระจายของอนุภาคขนาดดินเหนียว ความเค็มของดิน หรือการอัดแน่น ดินไม่ดูดซับน้ำ และดินที่มีชั้นดานแข็ง การวินิจฉัยการทำความเข้าใจ และการจัดการข้อจำกัดเหล่านี้เป็นการเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร โดยเฉพาะเมื่อข้อจำกัดหลายด้านเกิดขึ้นในดินเดียวกัน ข้อจำกัดดินอาจเกิดขึ้นที่ผิวดิน หรือชั้นใต้ผิวดินก็ได้ทั่วทั้งหน้าตัดดิน

คุณภาพของดิน (Soil Quality) เกี่ยวข้องกับบทบาททางนิเวศวิทยาของดิน โดยทั่วไปแบ่งออกเป็น ๓ กลุ่ม

- ตัวบ่งชี้คุณภาพของดินทางกายภาพ คือ ความลึกของชั้นจำกัดรากพืชและความพรุนของดิน
- ตัวบ่งชี้คุณภาพของดินทางเคมี คือ ค่า pH และปริมาณอินทรีย์คาร์บอนหรืออินทรีย์วัตถุทั้งหมด
- ตัวบ่งชี้คุณภาพของดินทางชีวภาพ คือ การนับจำนวนไส้เดือน

เทคนิคอย่างง่ายสำหรับการวินิจฉัยคุณภาพของดินทางกายภาพ (Simplified Techniques for Diagnosis Soil Physical Quality)



ความลึกสูงสุดถึงชั้นจำกัดราก ความลึกชั้นจำกัดราก (Maximum depth to root limiting layer) คือ ความลึกของดินที่รากพืชสามารถใช้ประโยชน์ได้ ก่อนที่จะถึงสิ่งที่จะเป็นอุปสรรคต่อการเจริญเติบโตของราก ซึ่งนั่นระบุถึงความสามารถของดินในการเป็นตัวกลาง



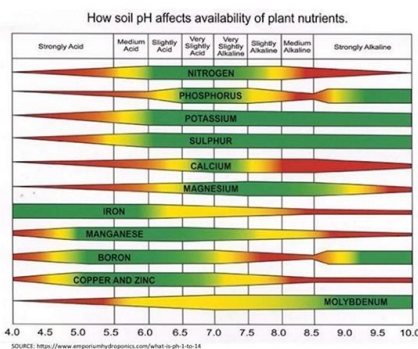
ของรากที่เหมาะสมสำหรับพืช ข้อจำกัดดินสามารถลดค่าการกักเก็บน้ำในดิน ธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรอง ชั้นดินแข็งเป็นชั้นที่มีความหนาแน่นมากปิดกั้นการไหลของอากาศและน้ำในแนวตั้ง สาเหตุของการเกิดชั้นจำกัดรากพืชเกิดจาก ค่า pH ความเป็นพิษของอลูมิเนียม ความเค็ม



ปริมาณโซเดียมที่สูง และระดับน้ำใต้ดินที่ตื้น เป็นต้น ความลึกสูงสุดถึงชั้นจำกัดรากเป็นสิ่งสำคัญมาก เช่นพืชที่โตในกระถางจะสามารถพบข้อจำกัดรากได้ ส่วนในภาคสนาม วิธีการตรวจสอบความลึกสูงสุดถึงชั้นจำกัดราก ต้องขุดดินจากชั้นบนสุดลงไป หากพืชมีระบบรากยาว ๑๕-๒๐ เซนติเมตร และในพื้นที่ปลูกไม่พบข้อจำกัดของรากจนถึงความลึก ๕๐ เซนติเมตร แสดงว่าคุณภาพทางกายภาพของดิน ไม่มีข้อจำกัด

ในการเจริญเติบโตของพืช

ความพรุนของดิน (Soil Porosity) โดยเฉพาะความพรุนขนาดใหญ่มีอิทธิพลต่อการเคลื่อนที่ของอากาศและน้ำในดิน ดินที่มีโครงสร้างดีจะมีรูพรุนทั้งภายในเม็ดดินและระหว่างเม็ดดินสูง แต่ดินที่มีโครงสร้างไม่ดีอาจไม่มีความพรุนขนาดใหญ่และขนาดเล็กเป็นข้อจำกัดต่อการระบายน้ำและถ่ายเทอากาศ ความพรุนของดินที่ไม่ดี ไม่เพียงทำให้เกิดการปลดปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ มีเทน และก๊าซซัลไฟด์ แต่ยังทำให้ความสามารถในการใช้ธาตุอาหารของพืชลดลงด้วย

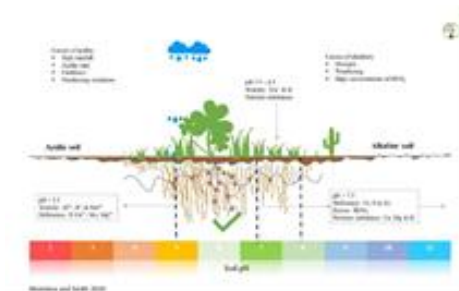


เทคนิคอย่างง่ายสำหรับการวินิจฉัยคุณภาพของดินทางเคมี (Simplified Techniques for Diagnosis Soil Chemical Quality)

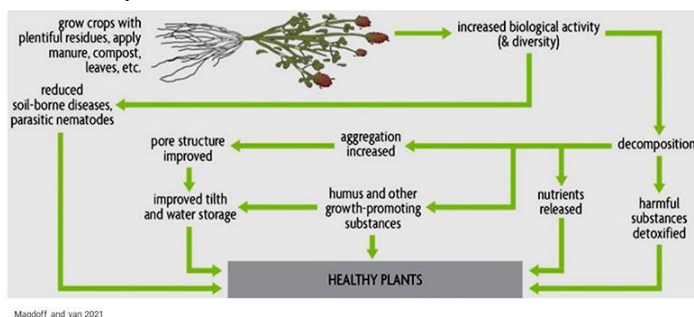
ค่า pH ดิน เป็นเครื่องบ่งชี้ความเป็นกรดหรือด่างของดิน มีผลอย่างมากต่อความสามารถในการละลายของแร่ธาตุหรือธาตุอาหารพืช ธาตุอาหารที่จำเป็นสำหรับพืช ๑๔ ใน ๑๗ ชนิด จะได้รับจากดิน ส่งผลต่อการเจริญเติบโตของพืช โดยมีผลต่อการทำงานของจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ เช่น ดินที่เป็นกรดจัดจะยับยั้งการทำงานของแบคทีเรีย ในการย่อยสลายของอินทรีย์วัตถุ ดินมีแนวโน้มเป็นกรด

เนื่องจากน้ำฝนชะล้างไอออนที่เป็นต่างออกไป เช่น แคลเซียม แมกนีเซียม โพแทสเซียม และโซเดียม คาร์บอนไดออกไซด์จากการย่อยสลายอินทรีย์วัตถุและการหายใจของรากพืช ทำให้คาร์บอนไดออกไซด์ละลายอยู่ในสารละลายดิน กลายเป็นกรดอ่อนๆ และสุดท้ายคือการก่อตัวของกรดอินทรีย์และอนินทรีย์เข้มข้น เช่น

กรดไนตริกและกรดกำมะถันที่เกิดจากอินทรีย์วัตถุที่เน่าเปื่อย และการเกิดออกซิเดชันของปุ๋ยแอมโมเนียมและกำมะถัน ดินที่เป็นกรดแอมโมเนียมจะเป็นผลที่เกิดจากกรดอินทรีย์และอนินทรีย์ที่แรงเหล่านี้ สามารถตรวจสอบได้ด้วย ชุดทดสอบพีเอชของกรมพัฒนาที่ดิน (Soil LDD pH Test Kit)



อินทรีย์วัตถุในดิน (Soil Organic Matter) คือ ส่วนประกอบของดินที่มีเนื้อเยื่อพืชหรือสัตว์ที่เน่าเปื่อยจาก



การย่อยสลายของจุลินทรีย์ มีบทบาทสำคัญในการเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน และคุณภาพทั้ง ๓ อย่าง คือ ทางเคมี อินทรีย์วัตถุในดินช่วยเพิ่มความสามารถในการกักเก็บและให้ธาตุอาหารพืชที่จำเป็นและจำกัดการเคลื่อนที่ของธาตุพิษ ช่วยให้ดินสามารถต้านทานความเป็นกรด

ต่างของดินและทำให้แร่ธาตุในดินสลายตัวได้เร็วขึ้น อย่างที่สองคือ กายภาพ อินทรีย์วัตถุในดินช่วยปรับปรุงโครงสร้างดิน ควบคุมการกร่อนดิน และเพิ่มศักยภาพในการแทรกซึมน้ำ รวมถึงความจุของน้ำสำหรับรากพืช และสิ่งมีชีวิตในดิน ก่อให้เกิดสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมยิ่งขึ้น และสุดท้ายคือทางชีวภาพ อินทรีย์วัตถุในดินเป็นแหล่งที่มาหลักของคาร์บอน ให้พลังงานและสารอาหารแก่สิ่งมีชีวิตในดิน ซึ่งเพิ่มศักยภาพกิจกรรมของจุลินทรีย์ ทำให้มีความหลากหลายทางชีวภาพมากขึ้น ดักจับคาร์บอนในดินและลดการปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ ลดอิทธิพลอันเกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การทดสอบหาค่าอินทรีย์วัตถุในดิน จะใช้ชุดตรวจสอบอินทรีย์วัตถุในดิน พัฒนาโดยมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร



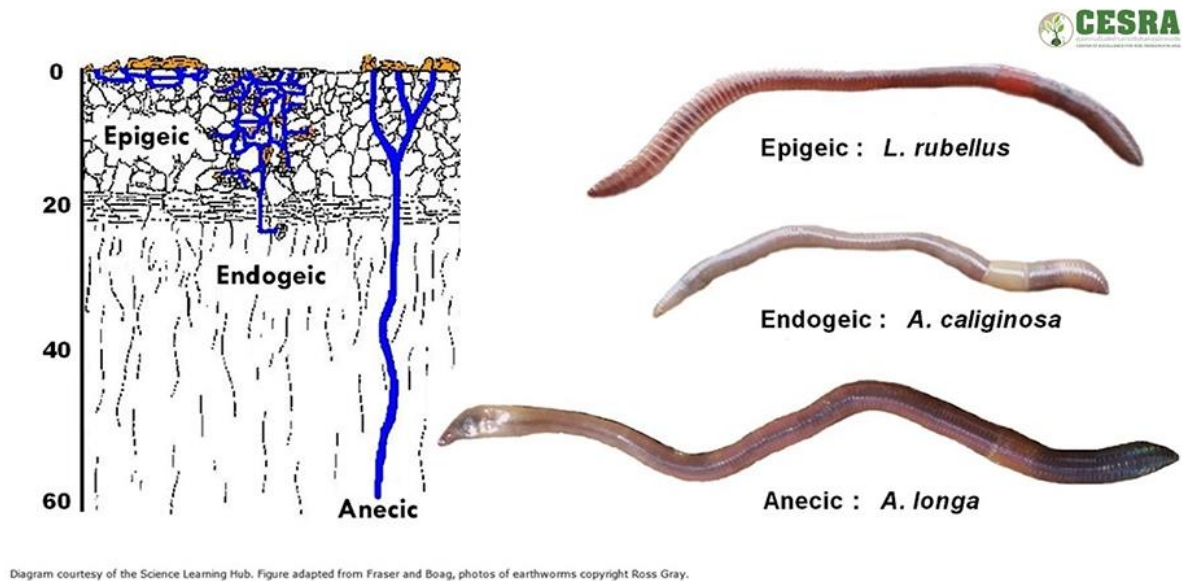
เทคนิคอย่างง่ายสำหรับการวินิจฉัยคุณภาพของดินทางชีวภาพ (Simplified Techniques for Diagnosis Soil Biological Quality) ในการตรวจสอบ



จำนวนไส้เดือน (Earthworms) เป็นตัวบ่งชี้คุณภาพและสภาพทางชีวภาพของดินได้เป็นอย่างดี ตามความหนาแน่นของประชากรและชนิดพันธุ์ที่ได้รับผลกระทบจากคุณสมบัติของดินและแนวทางการจัดการ ไส้เดือนมีประโยชน์มากมายต่อคุณภาพดิน ได้แก่ เพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน เพิ่มศักยภาพการระบายน้ำและโครงสร้างของดิน และช่วยทำให้

รากพืชได้ดีขึ้น ไส้เดือนถูกเรียกว่าเพื่อนที่ดีที่สุดของชาวนาหรือชาวสวน ไส้เดือนสามารถเพิ่มจำนวนประชากร กิจกรรม และความหลากหลายของจุลินทรีย์ในดิน เช่น แอคติโนมัยซีทผ่านการย่อยสลายอาหาร

ของไส้เดือนดินระหว่างทางที่ผ่านในดินและพร้อมกับจุลินทรีย์อื่นๆ ที่มีบทบาทสำคัญในการย่อยสลายอินทรีย์วัตถุให้กลายเป็นฮิวมัส (Humus) และด้วยเหตุนี้ทำให้จุลินทรีย์ในดินสร้างฮอร์โมนการเจริญเติบโตของพืช มีส่วนช่วยลดการเข้าทำลายของโรคและแมลงศัตรูพืช ประโยชน์โดยรวมของไส้เดือนและจุลินทรีย์ คือสามารถเพิ่มผลผลิตพืชได้อย่างมากและลดปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมี



ไส้เดือน สามารถจัดกลุ่มเป็นหมวดหมู่ได้หลากหลาย แต่ในที่นี้จะแบ่งตามลักษณะสัณฐานวิทยา ระบบนิเวศ และตำแหน่งที่ตั้งในระบบดิน ซึ่งแบ่งได้ ๓ กลุ่ม

๑. ไส้เดือนใต้ดิน กลุ่ม **Anecic Earthworms** อยู่ชั้นดินที่ลึกที่สุดไส้เดือนชนิดนี้ ทำให้เกิดโพรงแนวตั้งอย่างถาวรในดิน กินใบไม้บนผิวดินที่ลากเข้าไปในโพรง มักพบได้ตามทุ่งหญ้า

๒. ไส้เดือนในชั้นดิน กลุ่ม **Endogric Earthworms** อาศัยและหากินบนดิน สร้างโพรงในแนวราบในดินเพื่อเคลื่อนที่และออกหากิน ไส้เดือนเหล่านี้มักมีสีซีด เทา ชมพูซีด เขียว หรือน้ำเงิน บางชนิดสามารถขุดลึกลงไปในดินได้

๓. ไส้เดือนผิวดิน กลุ่ม **Epigeic Earthworms** พบทั่วไปตามผิวดินชั้นบนสุด สายพันธุ์นี้ไม่ค่อยขุดดิน มีชีวิตอยู่ได้ด้วยเศษใบไม้ มักมีสีแดงสดหรือน้ำตาลแดง แต่ไม่มีลวดลาย พบในปุ๋ยหมักหรือพื้นที่ที่อุดมด้วยซากพืชที่เน่าเปื่อย ชอบสภาพแวดล้อมที่อบอุ่นและชื้น

ขั้นตอนการนับไส้เดือน



๑. ขุดหลุมดิน ๒๐x๒๐x๒๐ ลูกบาศก์เซนติเมตร และกองดินไว้บนแผ่นผ้าขาว



๒. คัดแยกดินด้วยมือ วางไส้เดือนแต่ละตัวไว้ด้านข้าง นับจำนวนไส้เดือนที่พบ



๓. ปล่อยไส้เดือนกลับสู่หลุมดิน และกลบหลุมดิน

๔. ทำซ้ำขั้นตอน ๑-๓ ตัวอย่างจากหลุมดิน ๓ หลุม ต่อสนาม

ตารางจำแนกคุณภาพดินทางชีวภาพ

Earthworm numbers (per 20 cm cube of soil)	Visual score	Interpreted
>35	2	Good
29-35	1.5	Moderately good
22-28	1	Moderate
15-21	0.5	Moderately poor
<15	0	Poor

FAO 2008

การเพิ่มประสิทธิภาพกิจกรรมของไส้เดือน คือ เพิ่มอินทรีย์วัตถุในดินให้มากขึ้น เช่น ทำปุ๋ยหมัก ปุ๋ยพืชสด ตอซังพืช และการปลูกพืชหมุนเวียน ลดการใช้ปุ๋ยและยาฆ่าเชื้อราบางชนิด ปุ๋ยที่มีความเป็นกรดสูง เช่น แอมโมเนียมซัลเฟต รักษาความชื้นในดิน ไส้เดือนสามารถหลั่งเมือกและเสมหะได้วันละ ๒๐ เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักตัว พืชคลุมดินลดการระเหยของความชื้น ปรับปรุงการระบายน้ำ ลดการอัดแน่นของดิน ปกป้องจากสภาพอากาศที่รุนแรง

ประโยชน์ที่ได้รับต่อตนเอง

เพิ่มความรู้และความเข้าใจเรื่องความสำคัญของทรัพยากรดิน คำนิยามของดิน องค์ประกอบของดิน วิธีการวินิจฉัยคุณภาพดินในห้องปฏิบัติการ และเทคนิคการอย่างง่ายในการวินิจฉัยคุณภาพดินด้วยตนเอง

ประโยชน์ที่ได้รับต่อหน่วยงาน

เพิ่มความรู้และความเข้าใจ ทักษะในการทำงาน เรื่องความสำคัญของทรัพยากรดิน คำนิยามของดิน องค์ประกอบของดิน วิธีการวินิจฉัยคุณภาพดินในห้องปฏิบัติการ และเทคนิคการอย่างง่ายในการวินิจฉัยคุณภาพดินด้วยตนเอง

(ลงชื่อ)
 (.....นางสาวณัฏฐา แซ่ลิ้ม.....)
 ตำแหน่ง นักวิชาการเกษตรปฏิบัติการ.....
 วัน/เดือนปี ที่อบรม ๒๖ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๘.....