

หัวข้อเค้าโครงเรื่องของผลงาน (รายงานวิทยาศาสตร์) (กรณีลักษณะงานวิจัย และกรณีเอกสารวิชาการ)

๑. ชื่อผลงาน: การประเมินปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินจากการวัดการหายใจของดิน ด้วยวิธี SituResp®
Evaluation of Soil Organic Matter by Measuring Soil Respiration Using the SituResp® Method

๒. รหัสโครงการวิจัย: -

๓. ระยะเวลาที่ดำเนินการ: เริ่มต้น เดือน เมษายน พ.ศ. ๒๕๖๖
สิ้นสุด เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๖๗

๔. สถานที่ดำเนินการ: ห้องปฏิบัติการกลุ่มวิทยบริการ สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน
แปลงทดสอบในภาคสนาม ต.ทุ่งลูกนก อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม

๕. ความรู้ทางวิชาการหรือแนวคิดที่ใช้ในการดำเนินการ

๕.๑ อินทรีย์วัตถุ (Organic matter: OM) เป็นองค์ประกอบที่มีความสำคัญต่อสมบัติทางเคมี กายภาพ และชีวภาพของดิน เป็นส่วนของซากพืช ซากสัตว์ที่กำลังสลายตัว เกิดจากการย่อยสลายของสารอินทรีย์ซากพืช ซากสัตว์ รวมถึงเซลล์ของจุลินทรีย์ที่ตายแล้วโดยผ่านกระบวนการต่าง ๆ มีความสำคัญในการควบคุมสมบัติต่าง ๆ ของดินทั้งด้านกายภาพ เคมีและชีวภาพ (อรรถ และคณะ, ๒๕๔๘) เป็นแหล่งของธาตุอาหารพืช โดยปลดปล่อย ธาตุอาหารจากการสลายตัวอย่างช้า ๆ ช่วยให้ลดการชะล้างธาตุอาหารในดิน ทำหน้าที่เป็นตัวเชื่อมในการรวมตัวของอนุภาคดินโดยพันธะไฮโดรเจน ช่วยเพิ่มการเกาะตัวของอนุภาคดินให้เป็นเม็ดดิน และเพิ่มเสถียรภาพของ โครงสร้างดินให้สมดุล รวมทั้งยังช่วยเพิ่มปริมาณและกิจกรรมของสิ่งมีชีวิตในดิน (Six et al., ๒๐๐๒) องค์ประกอบที่สำคัญของอินทรีย์วัตถุ ได้แก่ คาร์บอน (carbon) ดังนั้นในการหาปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน มักจะ ใช้วิธีวิเคราะห์ปริมาณคาร์บอนโดยใช้สารเคมีทำให้เกิด oxidation กับคาร์บอนในอินทรีย์วัตถุในดิน แล้ว คำนวณปริมาณคาร์บอนในอินทรีย์วัตถุจากปริมาณของสารเคมีที่ใช้ไปปฏิกิริยา และเมื่อทราบปริมาณคาร์บอน แล้วสามารถนำมาคำนวณปริมาณอินทรีย์วัตถุโดยประมาณ โดยคูณกับ “Van Bemmelen factor” ซึ่งเท่ากับ ๑.๗๒๔

๕.๒ การหายใจของดิน (Soil respiration) เป็นกระบวนการที่ดินปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกมา ซึ่งคาร์บอนไดออกไซด์นี้เป็นผลมาจากการหายใจของรากพืชและการสลายตัวของอินทรีย์วัตถุในดินโดยจุลินทรีย์ รวมถึงจากการละลายของคาร์บอนเนตในดิน จึงเป็นกระบวนการหนึ่งที่ใช้ในการวัดกิจกรรมทางชีวภาพของดิน (FAO, ๒๐๒๐) กระบวนการหายใจของจุลินทรีย์และสิ่งมีชีวิต การย่อยสลายอินทรีย์วัตถุที่เกิดขึ้นในดินนั้น คาร์บอนในอินทรีย์วัตถุจะถูกปล่อยออกมาในรูปของคาร์บอนไดออกไซด์ บางส่วนจะรวมอยู่ในเซลล์ของจุลินทรีย์ และส่วนที่ย่อยยากจะเหลืออยู่ในดิน จะเป็นสิ่งที่ให้กำเนิดอิทธิพลต่อไป ซึ่งจะสลายตัวไปอย่างช้า ๆ กลายเป็น อินทรีย์วัตถุในดิน (Haney et al., ๒๐๐๘) ซึ่งระบบการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์โดยจุลินทรีย์ (R_m) และจากส่วนต่าง ๆ ของพืชในดิน (R_b) ดังนั้นการวัดการปลดปล่อยของคาร์บอนไดออกไซด์จะวัดที่พื้นผิวดิน (R_s) จึงเป็นผลรวมของการหายใจราก (R_b) และการดำรงชีวิตของจุลินทรีย์ (R_m) ดังสมการ $R_s = R_b + R_m$

๕.๓ การวัดการหายใจของดินด้วยวิธี SituResp® เป็นวิธีการศึกษาปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ที่ปลดปล่อยออกมาจากดิน จากกิจกรรมต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่เกิดขึ้นในดิน โดยวัดจากปฏิกิริยาของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และไบคาร์บอเนตในดินที่บ่มไว้ในระบบปิดเป็นเวลา ๒๔ ชั่วโมง ซึ่งปฏิกิริยาดังกล่าวจะทำให้เกิดไฮโดรเจนไอออน (H^+) ทำให้เกิดสภาพเป็นกรดส่งผลให้ cresol red เปลี่ยนสีไปจากเดิม เป็นวิธีที่ดัดแปลงมาจากวิธี Solvita® (Thoumazeau *et al.*, ๒๐๑๗) และมีการศึกษาการวัดการหายใจของดินด้วยวิธี SituResp® เปรียบเทียบกับวิธีไตเตรตด้วยกรด-ด่าง พบว่าทั้ง ๒ วิธีไม่มีความแตกต่างกัน (อัจจิมา และคณะ, ๒๕๖๒) ซึ่งผลต่างของค่าการดูดกลืนแสงที่เปลี่ยนแปลงตามความเข้มข้นของการดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์ โดยสังเกตจากการเปลี่ยนสีของเจล โดยเปลี่ยนจากสีม่วงเป็นสีเหลือง ดินที่มีการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกมาปริมาณมาก ทำให้สีของเจลเปลี่ยนแปลงได้อย่างชัดเจน แสดงให้เห็นว่า ดินนั้นมีการหายใจ มีการย่อยสลาย และมีกิจกรรมอื่น ๆ มากด้วย มีผลต่อการปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินได้ (พันธุ์ทิพย์ และคณะ, ๒๕๖๗) ถือว่าการวัดการหายใจของดินด้วยเป็นวิธี SituResp® เป็นอีกวิธีหนึ่งที่สะดวกและรวดเร็ว ใช้งานง่าย สำหรับการวัดปริมาณ CO_2 (mg/kg) ในดินและสามารถพัฒนาเป็นชุดตรวจสอบดินอย่างง่ายเพื่อใช้พกพาในภาคสนามได้

๖. สรุปสาระและขั้นตอนการดำเนินการ

๖.๑ สรุปสาระ

๖.๑.๑ หลักการและเหตุผล

ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (soil organic matter) มีบทบาทที่สำคัญต่อความอุดมสมบูรณ์ของดินทั้งในระยะสั้นและระยะยาว โดยเป็นแหล่งสำรองธาตุอาหารพืชผ่านการหมุนเวียนจากการสลายตัวของอินทรีย์วัตถุในดิน และมีบทบาทต่อสมบัติทางกายภาพ เคมี และชีวภาพของดิน ซึ่งมีความสำคัญมากในการสลายตัวและปลดปล่อยธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์กับพืช ซึ่งปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินได้มาจากการสลายตัวของซากพืช ซากสัตว์ และสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ และมีการทับถมบนผิวดิน และคลุกเคล้ากันจนเป็นองค์ประกอบของดิน (กรมพัฒนาที่ดิน, ๒๕๕๘) ดินที่มีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินสูง ส่วนใหญ่จะมีสิ่งมีชีวิตและกิจกรรมในดินมาก มีการย่อยสลายและหมุนเวียนธาตุอาหารสารอินทรีย์ มีผลช่วยส่งเสริมให้เกิดกระบวนการต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ในดิน ทั้งการย่อยสลายอินทรีย์วัตถุ และการหายใจของสิ่งมีชีวิตรวมถึงจุลินทรีย์ในดิน ซึ่งกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น จะทำให้มีการเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบคาร์บอนในดิน (carbon transformation) มีการปลดปล่อยคาร์บอนออกมาในรูปของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ โดยปริมาณการปลดปล่อยจะมีความสัมพันธ์กับปริมาณของมวลชีวภาพ จุลินทรีย์คาร์บอนและปริมาณคาร์บอนทั้งหมดในดิน

การหายใจของดิน (soil respiration) เป็นกระบวนการที่ดินปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกมา ซึ่งคาร์บอนไดออกไซด์นี้เป็นผลมาจากการหายใจของรากพืชและการสลายตัวของอินทรีย์วัตถุในดินโดยจุลินทรีย์ รวมถึงจากการละลายของคาร์บอเนตในดิน จึงเป็นกระบวนการหนึ่งที่ใช้ในการวัดกิจกรรมทางชีวภาพของดิน ซึ่งวิธีที่ใช้ในการประเมินการหายใจของดินมีหลายวิธี บางวิธีดำเนินการภายในห้องปฏิบัติการ ในขณะที่วิธีอื่น ๆ ใช้ในภาคสนาม (FAO, ๒๐๒๐) การวัดการหายใจของดินด้วยวิธี SituResp® เป็นวิธีการวัดการหายใจของดิน โดยการวัดปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ที่ปลดปล่อยออกมาจากดิน ขึ้นอยู่กับผลต่างของค่าการดูดกลืนแสงที่เปลี่ยนแปลงตามความเข้มข้นของการดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์ โดยสังเกตจากการเปลี่ยนสีของเจล จากสีม่วงเป็นสีเหลือง ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ปลดปล่อยออกมาจากดิน จะทำปฏิกิริยากับไบคาร์บอเนต (องค์ประกอบของสารที่ใช้ในการเตรียมเจล) เกิดสภาพเป็นกรดส่งผลให้ cresol red (indicator) เปลี่ยนสีไปจากเดิม ดินที่มีการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกมาปริมาณมาก ทำให้สีของเจลเปลี่ยนแปลงได้อย่างชัดเจน แสดงให้เห็นว่า ดินนั้นมีการหายใจเกิดขึ้น มีกิจกรรมต่าง ๆ ในดินที่ทำให้เกิดการย่อยสลายอินทรีย์วัตถุในดินมาก มีผลให้ดินมีปริมาณอินทรีย์วัตถุมาก ซึ่งดินที่มีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินมากนั้น มักจะเป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์สูงด้วยเช่นกัน

ดังนั้นการประเมินปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินจากการวัดการหายใจของดิน ด้วยวิธี SituResp[®] สามารถใช้ประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดินอย่างง่าย โดยการบ่มดินทิ้งไว้ในระบบปิด เป็นเวลา ๒๔ ชั่วโมง และสังเกตสีที่เปลี่ยนแปลง เปรียบเทียบสีของเจลกับแผ่นเทียบสี หากสีเจลไม่เปลี่ยนแปลง (สีม่วง) แสดงว่าดินมีการหายใจน้อย ดินนั้นมีปริมาณอินทรีย์วัตถุต่ำ แต่หากสีของเจลมีการเปลี่ยนแปลง (สีส้ม, สีเหลือง) แสดงว่าดินมีการหายใจ มีกิจกรรมที่ทำให้เกิดการปลดปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์มาก ดินนั้นมีปริมาณอินทรีย์วัตถุระดับปานกลาง และสูง ตามลำดับ การสร้างชุดต้นแบบการทดสอบการหายใจของดินจากปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ที่ปลดปล่อยออกมาจากดิน โดยใช้แผ่นเทียบสี (color chart) และ cuvette gel นั้น ถือเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการพัฒนาเป็นชุดทดสอบดินภาคสนามที่สามารถนำมาใช้ในการประเมินปริมาณอินทรีย์วัตถุและความอุดมสมบูรณ์ของดินอย่างง่ายได้ในอนาคต

๖.๑.๒ วัตถุประสงค์

(๑) เพื่อศึกษาความใช้ได้ของเทคนิคการทดสอบการหายใจของดินด้วยวิธี SituResp[®] ในการประเมินปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน

(๒) เพื่อพัฒนาเทคนิคการทดสอบการหายใจของดินด้วยวิธี SituResp[®] ในภาคสนาม

๖.๒ ขั้นตอนการดำเนินการ

การประเมินปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินจากการวัดการหายใจของดิน ด้วยวิธี SituResp[®] มีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

๖.๒.๑ สร้างสมการมาตรฐาน (standard calibration)

(๑) อ่านค่าการดูดกลืนแสงของคิวเวตต์เจลก่อนบ่ม (T0) ด้วยเครื่อง Spectro Vis[®] Plus Spectrophotometer แบบพกพา ที่ความยาวคลื่น ๕๗๐ นาโนเมตร

(๒) นำคิวเวตต์เจลที่อ่านค่าการดูดกลืนแสงแล้ว ไปบ่มในขวดบ่มตัวอย่างดิน ขนาด ๒๕๐ มิลลิลิตร และปิดฝาให้สนิท

(๓) ฉีดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ที่ทราบปริมาณที่แน่นอน (๐-๕.๐ %) ดังตารางภาคผนวกที่ ๑ ในขวดบ่มตัวอย่างดินตามลำดับ ตั้งทิ้งไว้เป็นเวลา ๒๔ ชั่วโมง

(๔) อ่านค่าการดูดกลืนแสงของคิวเวตต์เจลหลังบ่ม (T24) เมื่อครบกำหนดเวลา ๒๔ ชั่วโมง หลังจากการฉีด CO₂

(๕) สร้างกราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่าความแตกต่างของค่าการดูดกลืนแสง (T0-T24) และปริมาณ CO₂ ที่ทราบปริมาณที่แน่นอน หาความสัมพันธ์ (y) เพื่อใช้คำนวณปริมาณ CO₂ ที่เกิดขึ้นด้วยวิธี SituResp[®]

๖.๒.๒ รวบรวมข้อมูลและคัดเลือกตัวอย่างดิน

คัดเลือกตัวอย่างดินจากห้องปฏิบัติการกลุ่มวิทยบริการ สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน ตั้งแต่ปี ๒๕๖๖-๒๕๖๗ แบ่งตามระดับปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (OM) ได้แก่ ระดับต่ำ ปานกลาง และสูง จากนั้นนำไปทดสอบการหายใจของดินด้วยวิธี SituResp[®]

๖.๒.๓ การเตรียมคิวเวตต์เจล (Thoumazeau *et al.*, ๒๐๑๗)

(๑) ขั้นตอนการเตรียมสารละลาย indicator

ชั่ง KCl น้ำหนัก ๑๖.๗๗ กรัม, ชั่ง NaHCO₃ น้ำหนัก ๐.๓๑๕๐ กรัม และชั่ง Cresol red น้ำหนัก ๐.๘๕ มิลลิกรัม ใส่ลงใน Volumetric flask ขนาด ๑,๐๐๐ มิลลิลิตร ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่น

(๒) ขั้นตอนการเตรียมสารละลายวุ้น (agar solution)

ชั่งวุ้น (agar powder) น้ำหนัก ๑.๕๐ กรัม ใส่ลงในปิเกอร์ขนาด ๒๐๐ มิลลิลิตร เติมน้ำกรอง ปริมาตร ๕๐ มิลลิลิตร ละลายวุ้นด้วยความร้อนจนกระทั่งวุ้นละลายจนหมด (มีสีใส) เทสารละลาย indicator ปริมาตร ๑๐๐ มิลลิลิตร กวนสารละลายให้เข้ากัน หลังจากนั้นร่อนจนสารละลายเดือด และรอให้มีอุณหภูมิของ สารละลายลดลงถึง ๖๐-๖๕ °C จึงนำไปปิเปตใส่คิวเวตต์พลาสติก

(๓) ขั้นตอนการเตรียมคิวเวตต์เจล

ปิเปตสารละลายในข้อ (๒) ลงในคิวเวตต์พลาสติก ปริมาตร ๑.๕ มิลลิลิตร และเก็บไว้ใน โถดูดความชื้น (desiccator) ที่มีสารละลาย 1N NaOH เพื่อดูดใช้ CO₂ อยู่ในนั้น เก็บคิวเวตต์เจลไว้เป็นเวลา ๕-๗ วัน ก่อนนำไปใช้งาน

๖.๒.๔ การทดสอบการหายใจของดินด้วยวิธี SituResp[®] (Thoumazeau *et al.*, ๒๐๑๗)

(๑) ชั่งตัวอย่างดิน ๕๐ กรัม ใส่ในขวดบ่มตัวอย่างขนาด ๒๕๐ มิลลิลิตร และปรับความชื้นที่ ๕๐ % ของความจุความชื้นภาคสนาม (field capacity; FC) (ชูชาติและคณะ, ๒๕๖๐)

(๒) อ่านค่าการดูดกลืนแสงของคิวเวตต์เจลก่อนบ่ม (T₀) ด้วยเครื่อง Spectro Vis[®] Plus Spectrophotometer แบบพกพา ที่ความยาวคลื่น ๕๗๐ นาโนเมตร

(๓) นำคิวเวตต์เจลที่อ่านค่าการดูดกลืนแสงแล้ว ใส่ในขวดบ่มตัวอย่างดิน ตามข้อ (๑) และปิดฝาให้สนิท ตั้งทิ้งไว้เป็นเวลา ๒๔ ชั่วโมง

(๔) อ่านค่าการดูดกลืนแสงของคิวเวตต์เจลหลังบ่ม (T₂₄) เมื่อครบกำหนดเวลา ๒๔ ชั่วโมง บันทึกค่าที่อ่านได้ และนำไปคำนวณหาค่า ΔAbs (T₀-T₂₄) เพื่อใช้ในการคำนวณหาปริมาณ CO₂-C ที่เกิดขึ้น (Thoumazeau *et al.*, ๒๐๑๗) ดังสมการ

$$\text{SituResp}^{\text{®}}, \text{CO}_2\text{-C (mg/kg soil)} = \frac{(y \times M \times P \times V \times 10)}{m \times R \times T} \quad \text{สมการ (๑)}$$

เมื่อ	y	=	% CO ₂ ที่ได้จากการคำนวณในสมการมาตรฐาน ($y = \alpha \cdot \exp(\beta \Delta Abs)$)
	M	=	มวลโมเลกุลของคาร์บอน เท่ากับ ๑๒ g/mol
	P	=	ความดันของก๊าซ เท่ากับ ๑๐๑,๓๐๐ Pa
	V	=	ปริมาตรของภาชนะที่ใช้บ่ม (m ³)
	m	=	น้ำหนักของดินที่ใช้ในการบ่ม (kg)
	R	=	ค่าคงที่ของก๊าซ เท่ากับ ๘.๓๑๔
	T	=	อุณหภูมิที่บ่ม (K)

๖.๒.๕ เปรียบความสัมพันธ์ของปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินกับการหายใจของดิน

๖.๒.๖ การตรวจสอบความใช้ได้ของการทดสอบการหายใจของดินด้วยวิธี SituResp[®] ในภาคสนาม

(๑) เลือกพื้นที่แปลงทดลองใน ต.ทุ่งลูกนก อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม ที่มีปริมาณ OM อยู่ในระดับต่ำ ปานกลาง และสูง

(๒) เก็บตัวอย่างดินในแปลงทดลอง และนำมาวิเคราะห์ปริมาณ OM ในห้องปฏิบัติการ

(๓) ทำการทดสอบการหายใจของดินด้วยวิธี SituResp[®] ตามข้อ ๖.๒.๔ ในแปลงทดลอง

(๔) เปรียบเทียบผลการทดสอบการหายใจของดินด้วยวิธี SituResp® ในห้องปฏิบัติการและภาคสนาม ที่มี OM ในระดับต่าง ๆ

๖.๒.๗ การตรวจสอบความใช้ได้ของภาชนะที่ใช้ในการบ่มตัวอย่างดิน

(๑) ทำการทดสอบการหายใจของดินด้วยวิธี SituResp® ตามข้อ ๖.๒.๔

(๒) เปรียบเทียบผลการทดสอบการหายใจของดินด้วยวิธี SituResp® ที่ใช้ขวดบ่มตัวอย่างดินและที่ใช้ กระปุกพลาสติกในระดับ OM ต่าง ๆ

๖.๒.๘ การตรวจสอบความเสถียรภาพและอายุการใช้งานของคิวเวตต์เจล

ทำการศึกษาความเสถียรภาพและอายุการใช้งานของคิวเวตต์เจล เป็นเวลาอย่างน้อย ๖ เดือน โดยเตรียมคิวเวตต์เจลตามข้อ ๒.๓ ทั้งหมด ๓๐๐ ชิ้น เก็บข้อมูลทุก ๑ เดือน เดือนละ ๕๐ ชิ้น ทำการบันทึกความสูง (มิลลิเมตร) ลักษณะของสี และค่า ΔAbs ของคิวเวตต์เจล

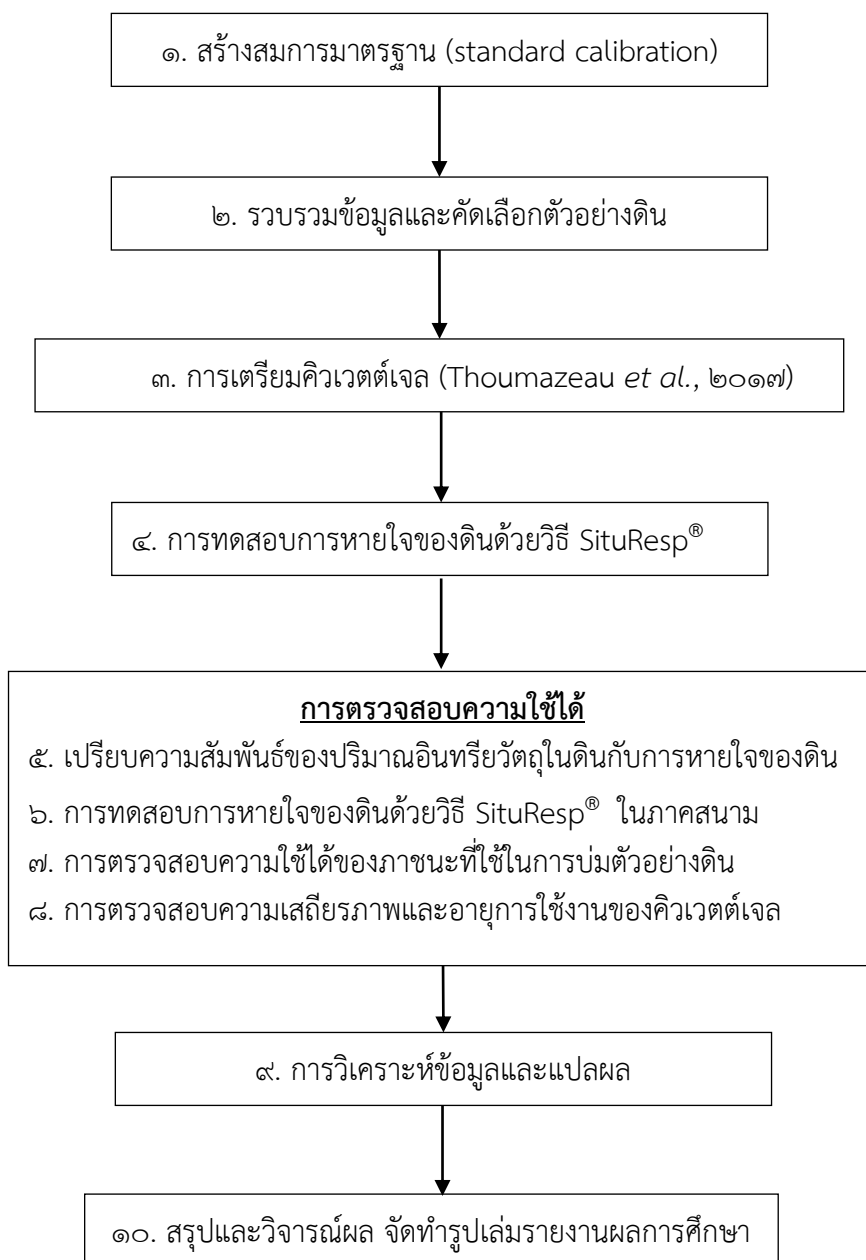
๖.๒.๙ การวิเคราะห์ข้อมูลและแปลผล

นำข้อมูลผลการทดสอบปริมาณ CO_2-C ($mg \cdot kg^{-1} / Day$) มาหาค่าความสัมพันธ์กับปริมาณอินทรีย์วัตถุ ในดิน (%) และค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) วิเคราะห์ทางสถิติโดยวิธี paired t-test method และวิเคราะห์ ความถดถอยเชิงเส้น (correlation regression)

๖.๒.๑๐ สรุปผลการศึกษา

รวบรวมข้อมูลทั้งหมดนำมาสรุปผลการศึกษา และจัดทำรูปแบบรายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์

ขั้นตอนการดำเนินการประเมินปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินจากการวัดการหายใจของดิน ด้วยวิธี SituResp® ดังนี้



ภาพที่ ๑ แผนผังขั้นตอนการดำเนินการ

๗. ผู้ร่วมดำเนินการ (ถ้ามี)

- ๗.๑ นางสาวจุฑามาศ ไกรเพิ่ม ตำแหน่ง ผู้อำนวยการกลุ่มวิจัยเคมีดิน
มีหน้าที่ ให้คำปรึกษาแนะนำ และตรวจสอบผลการดำเนินงาน ปฏิบัติงานร้อยละ ๑๐
- ๗.๒ นางสาวกรรณก เปี่ยมหมื่นไวย ตำแหน่ง นักวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการ
มีหน้าที่ ช่วยผู้วิจัยคัดเลือกและเตรียมตัวอย่างดินก่อนการทดสอบ ปฏิบัติงานร้อยละ ๑๐

๘. ส่วนของงานที่ผู้เสนอเป็นผู้ปฏิบัติ (ระบุรายละเอียดของผลงานพร้อมทั้งสัดส่วนของผลงาน)

- ๘.๑ นางอัจฉิมา พงษ์จินดา ตำแหน่ง นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ
มีหน้าที่ วางแผนการวิจัย บันทึกรวบรวมข้อมูลและเอกสารงานวิจัยต่าง ๆ ที่ตีพิมพ์ทั้งภายใน และต่างประเทศ คัดเลือกและวิเคราะห์ตัวอย่างดิน วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ สรุปผลการวิจัย และจัดทำรายงาน ปฏิบัติงานร้อยละ ๘๐

๙. ผลสำเร็จของงาน (เชิงปริมาณ/คุณภาพ)

๙.๑ เชิงปริมาณ

๙.๑.๑ สามารถใช้ประเมินปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (%) และประเมินปริมาณคาร์บอนในรูปคาร์บอนไดออกไซด์ (C-CO₂) ในดิน (mg·kg⁻¹/Day) ได้

๙.๑.๒ สามารถนำไปพัฒนาเป็นชุดทดสอบการหายใจของดิน และประเมินปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินอย่างง่ายในภาคสนามได้

๙.๒ เชิงคุณภาพ

รายงานฉบับสมบูรณ์ เรื่อง การประเมินปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินจากการวัดการหายใจของดิน ด้วยวิธี SituResp[®]

๑๐. การนำไปใช้ประโยชน์

๑๐.๑ สามารถนำเทคนิคการวัดการหายใจของดินด้วยวิธี SituResp[®] ไปพัฒนาเป็นชุดต้นแบบการทดสอบการหายใจของดิน และประเมินปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินอย่างง่ายในภาคสนามได้

๑๐.๒ สามารถช่วยลดต้นทุน และลดการใช้สารเคมีในการวิเคราะห์ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินได้

๑๑. ความยุ่งยากในการดำเนินการ/ปัญหา/อุปสรรค

๑๑.๑ ความยุ่งยากและซับซ้อนในการดำเนินการ

(๑) ขั้นตอนการเตรียมคิวเวตต์เจลสำหรับใช้ในการบ่มตัวอย่างดิน ไม่สามารถเตรียมปริมาณหลาย ๆ ชิ้นต่อครั้งได้ เนื่องจากผลการศึกษาพบว่า เจลยังไม่มีเสถียรภาพ (Stability) ในการเก็บรักษา ไม่สามารถควบคุมคุณภาพได้อย่างเหมาะสม จึงจำเป็นต้องเตรียมสำหรับใช้งานครั้งต่อครั้ง และในการเตรียมคิวเวตต์เจลแต่ละครั้งต้องใช้เวลาในการพักเจลอย่างน้อย ๕-๗ วัน ก่อนนำไปใช้งาน ดังนั้นในการทดสอบการหายใจของดินจึงต้องมีการวางแผนการดำเนินงานที่แน่นอน เพราะหากไม่ตรงตามแผนอาจมีผลต่อคุณภาพของคิวเวตต์เจล และอาจส่งผลต่อการวัดการหายใจของดิน ทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนได้ และมีผลทำให้ขั้นตอนการดำเนินงานมีความล่าช้าหรือไม่สามารถดำเนินงานในครั้งนั้นได้

(๒) การเลือกใช้ตัวอย่างดินในห้องปฏิบัติการ ที่ผ่านการเตรียมตัวอย่างดินด้วยการผึ่งให้แห้งมาแล้วนั้น ในการทดสอบการหายใจของดินด้วยวิธี SituResp[®] จึงต้องปรับความชื้นใหม่อีกครั้ง โดยปรับให้ความชื้นประมาณ ๕๐-๖๐ %FC (Thoumazeau *et.al.*, ๒๐๑๓) ซึ่งการปรับความชื้นแต่ละครั้งในตัวอย่างดินบางประเภทที่แตกต่าง

กัน โดยปรับความชื้นตามประเภทเนื้อดิน (ชูชาติและคณะ, ๒๕๖๐) ผู้วิจัยอาจปรับไม่ได้ความชื้นที่เหมาะสม ทำให้ผลการวัดการหายใจของดินนั้น ๆ เกิดความคลาดเคลื่อนจากความเป็นจริงได้

(๓) การเทียบสีการวัดการหายใจของดินด้วยวิธี SituResp® ในตัวอย่างดินที่มีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินระดับปานกลาง สามารถสังเกตได้ค่อนข้างยาก เนื่องจากการดูดซับความเข้มข้น C-CO₂ ของเจลเกิดจากด้านบนลงด้านล่าง ดังนั้นหาก C-CO₂ มีไม่มากเพียงพอจนเจลสามารถดูดซับได้ถึงช่วงกึ่งกลางของคิวเวตต์เจล อาจมีผลต่อการแปลผลระดับการหายใจของดินได้

๑๑.๒ ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินการ

การปรับความชื้นให้เหมาะสมก่อนการทดสอบ การเลือกใช้ตัวอย่างดินในห้องปฏิบัติการที่ผ่านการเตรียมตัวอย่างแล้วนั้น จะต้องมีการปรับความชื้น เพื่อกระตุ้นให้เกิดกิจกรรมของดินอีกครั้ง ทั้งในการปลดปล่อย CO₂ รวมถึงกระตุ้นกิจกรรมของจุลินทรีย์ที่ในดิน (Solvita®, ๒๐๒๔) ซึ่งในการศึกษานี้ไม่ได้ทำการทดสอบหาค่าความจุความชื้นภาคสนาม (FC) ในทุกตัวอย่าง แต่ปรับความชื้นที่ ๕๐ %FC ตามประเภทเนื้อดิน (ชูชาติและคณะ, ๒๕๖๐) ซึ่งการปฏิบัติงานจริง การประมาณค่า FC นั้น อาจไม่เหมาะกับทุกตัวอย่าง ในบางตัวอย่างปรับความชื้นตามค่าที่แนะนำแล้วทำให้ดินแฉะหรือแห้งเกินไป จึงทำให้ค่าการทดสอบการหายใจของดินคลาดเคลื่อนได้

๑๒. ข้อเสนอแนะ

๑๒.๑ ปริมาณอินทรีย์วัตถุมีความสัมพันธ์กับกิจกรรมของสิ่งมีชีวิตในดิน ซึ่งมีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ทางบวกกับความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) ระดับนัยสำคัญ ๐.๐๕ (พันธุทิพย์ และคณะ, ๒๕๖๗) เนื่องจากกิจกรรมของสิ่งมีชีวิตในดิน ส่งผลต่อการย่อยสลายของอินทรีย์สาร และส่งผลต่อการเพิ่มขึ้นของปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (Jiao et al., ๒๐๑๘) ดังนั้นหากทดสอบการหายใจของดินด้วยวิธี SituResp® ร่วมกับการทดสอบ pH Test Kit จะทำให้การแปลผลการทดสอบการหายใจของดินในภาคสนามมีความถูกต้องมากขึ้น

๑๒.๒ การแปลผลการทดสอบการหายใจของดินด้วยวิธี SituResp® ในตัวอย่างดินที่มีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินระดับปานกลาง สามารถทำได้ค่อนข้างยาก เนื่องจากการดูดซับความเข้มข้น C-CO₂ ของเจลเกิดจากด้านบนลงด้านล่าง และสีของเจลที่เปลี่ยนไปตามค่า pH ดังนั้น หากมีการศึกษาเพิ่มเติมในการเลือกใช้อินดิเคเตอร์มากกว่า ๑ ชนิด เช่น การผสม Bromocresol green ที่มีช่วงการเปลี่ยนสีจากสีเหลืองเป็นสีน้ำเงิน ที่ pH ระหว่าง ๓.๘-๕.๔ (สุพจน์, ๒๕๒๖) รวมกับ cresol red จะช่วยให้เห็นสีของการแปลผลการทดสอบการหายใจของดินได้ง่ายขึ้น เป็นต้น

๑๒.๓ ตัวอย่างดินที่เหมาะสมสำหรับการทดสอบการหายใจของดินด้วยวิธี SituResp® ควรเป็นตัวอย่างดินที่มีความชื้นประมาณ ๕๐-๖๐ %FC ไม่ควรใช้ตัวอย่างดินที่แห้งหรือแฉะมากเกินไป เพราะอาจทำให้ผลการวัดการหายใจของดินคลาดเคลื่อนได้ ซึ่งการทดสอบในภาคสนามสามารถประมาณค่าความชื้นในดินตามความรู้สึกและรูปลักษณะที่ปรากฏวิธีการสำหรับดินที่มีผิวสัมผัสต่างกัน ตามแนวทางของ FAO, ๒๐๒๐ อาจช่วยให้การคัดเลือกตัวอย่างดินให้เหมาะสมกับการวัดการหายใจด้วยวิธีนี้มีความถูกต้องมากขึ้น

๑๒.๔ การศึกษาความเสถียรภาพการเก็บรักษาและการควบคุมคุณภาพของคิวเวตต์เจล ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมเพื่อพัฒนาเทคนิคการสุญญากาศให้สามารถดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์ได้ โดยการใส่วัตถุดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในของบรรจุ เช่น ซีโอไลต์ (Zeolite), โซเดียมคาร์บอเนต (Na₂CO₃) (งามทิพย์, ๒๕๓๗) เป็นต้น

ขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นเป็นความจริงทุกประการ

ลงชื่อ อ.อ.
(นางอัจฉิมา พงษ์จินดา)
ผู้เสนอผลงาน
วันที่ ๒๔ / เม.ย. / ๒๕๖๔

ขอรับรองว่าสัดส่วนหรือลักษณะงานในการดำเนินการของผู้เสนอข้างต้นถูกต้องตรงกับความจริงทุกประการ

ลงชื่อ อ.อ.
(นางสาวจุฑามาศ ไกรเพิ่ม)
ผู้ร่วมดำเนินการ
วันที่ ๒๔ / เม.ย. / ๒๕๖๔

ลงชื่อ กรกนก เปี่ยมพันธ์ไวย
(นางสาวกรกนก เปี่ยมพันธ์ไวย)
ผู้ร่วมดำเนินการ
วันที่ ๒๔ / เม.ย. / ๒๕๖๔

ได้ตรวจสอบแล้วขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นถูกต้องตรงกับความเป็นจริงทุกประการ

ลงชื่อ อ.อ.
(นางสาวจุฑามาศ ไกรเพิ่ม)
ตำแหน่ง ผู้อำนวยการกลุ่มวิจัยเคมีดิน
วันที่ ๒๔ / เม.ย. / ๒๕๖๔
(ผู้บังคับบัญชาที่ควบคุมดูแลการดำเนินการ)

ลงชื่อ อ.อ.
(นางปิ่นเพชร ดีล้อม)
ผู้อำนวยการสำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน
วันที่ ๒๔ / เม.ย. / ๒๕๖๔

ข้อเสนอแนวคิดการพัฒนาหรือปรับปรุงงาน

ของ นางอัจฉิมา พงษ์จินดา

เพื่อประกอบการแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่ง นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ ตำแหน่งเลขที่ ๑๔๑๕
สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน

๑. เรื่อง การพัฒนาระบบการจัดการสารเคมีในห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ดินทางเคมี (OSD ChemStock)
เพื่อยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ

๒. หลักการและเหตุผล

สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน (สวต.) เป็นหน่วยงานที่มีห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เพื่อดำเนินงานตามภารกิจหลักที่สำคัญในการวิเคราะห์ดิน น้ำ ปืช ปุ๋ย และสิ่งปรับปรุงดิน ให้กับผู้ขอรับบริการทั้งนักวิชาการ นักวิจัยจากภายในและภายนอกกรมพัฒนาที่ดิน สถาบันการศึกษา และเกษตรกร เพื่อนำข้อมูลผลวิเคราะห์ดินไปใช้ในด้านวิชาการ ด้านการสำรวจดิน ด้านความอุดมสมบูรณ์ และปริมาณสถานะธาตุอาหารพืชในดิน ซึ่งการดำเนินงานตามกิจกรรมต่าง ๆ มีความเกี่ยวกับการใช้สารเคมี อุปกรณ์ และเครื่องมือวิทยาศาสตร์อยู่เสมอ สวต. จึงตระหนักถึงการให้ความสำคัญด้านความปลอดภัยทั้งต่อบุคลากรและสิ่งแวดล้อมเป็นอย่างยิ่ง และได้มีการดำเนินงานกำหนดนโยบายและขับเคลื่อนด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับสารเคมี (พ.ศ. ๒๕๖๖-๒๕๗๐) ด้วยการขอรับรองมาตรฐานความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการด้วยการตรวจประเมินรูปแบบ Peer evaluation ตามมาตรฐาน ESPReL Checklist และในปี ๒๕๖๖ สวต. ได้รับการรับรองมาตรฐานความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการดังกล่าว แสดงให้เห็นถึงการพัฒนามาตรฐานห้องปฏิบัติการปลอดภัยอย่างเป็นรูปธรรม ทั้งยังสร้างความรู้ ความเข้าใจ และสร้างความตระหนักด้านความปลอดภัยให้กับผู้ปฏิบัติงานมากขึ้น ดังนั้นในการขับเคลื่อนงานด้านมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการด้านการจัดการสารเคมี (องค์ประกอบที่ ๒) ควรกำหนดหน้าที่จัดทำมาตรฐานการปฏิบัติงานด้านการจัดการสารเคมีของ สวต. และบริหารจัดการสารเคมีให้เป็นไปตามคู่มือการปฏิบัติงานด้านการจัดการสารเคมี (SOPs) เพื่อปฏิบัติร่วมกันพร้อมตรวจติดตามความเคลื่อนไหวของข้อมูลสารเคมีให้เป็นปัจจุบัน และกำหนดมาตรการควบคุมสารเคมีให้เป็นไปตามแนวปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยตามมาตรฐาน ESPReL พร้อมทั้งให้คำแนะนำปรึกษาหรืออบรมให้ความรู้แก่ผู้ที่เกี่ยวข้องด้านการจัดการสารเคมีของห้องปฏิบัติการส่วนกลางและส่วนภูมิภาค ซึ่งในปัจจุบันจากดำเนินการที่ผ่านมา ได้เล็งเห็นถึงปัญหาและความยาก ซับซ้อนในการจัดการข้อมูลสารเคมีของห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัยเคมีดิน รวมถึงห้องปฏิบัติการทั้งหมดภายใต้การกำกับของ สวต. จึงมีแนวคิดหากห้องปฏิบัติการมีการจัดทำสารบบฐานข้อมูล ระบบการจัดการสารเคมีในห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ดินทางเคมี (OSD ChemStock) จะทำให้เราสามารถที่จะจัดการข้อมูลสารเคมีที่มีอยู่ทั้งหมดได้สะดวกและง่ายขึ้น ผู้ใช้งานและผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถค้นหาสารเคมีที่ต้องการได้อย่างสะดวก รวดเร็ว ง่ายต่อการสืบค้น และปฏิบัติงานได้อย่างปลอดภัยมากขึ้น และยังสามารถตรวจสอบสถานะและปริมาณของสารเคมีที่มีอยู่ได้ หากห้องปฏิบัติการใดมีสารเคมีไม่เพียงพอก็สามารถเข้าดูจำนวน ปริมาณสารเคมีนั้น ๆ เพื่อขอยืมสารเคมีของห้องปฏิบัติการอื่นได้

๓. บทวิเคราะห์/แนวความคิด/ข้อเสนอ และข้อจำกัดที่อาจเกิดขึ้นและแนวทางแก้ไข

การยกระดับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ โดยเฉพาะด้านระบบการจัดการสารเคมีเป็นสิ่งหนึ่งที่สำคัญอย่างยิ่ง เนื่องจากในการวิเคราะห์ทดสอบทุกครั้ง ทุกพารามิเตอร์ที่ทดสอบ จะมีการใช้สารเคมีหลากหลายชนิด ซึ่งมีความเป็นอันตรายและมีความเสี่ยงสูงมากหากมีการจัดการสารเคมีที่ไม่ดีพอ สารเคมีที่ใช้ในการวิเคราะห์ทดสอบ จึงเป็นปัจจัยเสี่ยงที่สำคัญที่สุดของห้องปฏิบัติการจากความเป็นอันตรายและเป็นพิษ ซึ่งการจัดการสารเคมีที่ดีคือ ต้องควบคุมให้มีสารเคมีเท่าที่จำเป็น จัดเก็บอย่างเหมาะสม เคลื่อนย้ายอย่างปลอดภัยและใช้งานด้วยความระมัดระวัง การมีระบบข้อมูลสารเคมีครบถ้วนให้เรียกใช้ข้อมูลสำหรับบริหารจัดการด้านต่าง ๆ ได้ง่าย มีเอกสารข้อมูลความปลอดภัยจะทำให้ประเมินและจัดการความเสี่ยง แบ่งปันสารเคมีและจัดสรรงบประมาณได้ และการประเมินสถานภาพการจัดการสารเคมีในห้องปฏิบัติการ ควรมองถึงการมีระบบการจัดการสารเคมีที่ดีภายในห้องปฏิบัติการ ทั้งระบบข้อมูล การจัดเก็บ การเคลื่อนย้ายสารเคมี และการจัดการสารที่ไม่ใช้แล้ว ที่สามารถติดตามความเคลื่อนไหวของข้อมูลสารเคมี และควบคุมความเสี่ยงจากอันตรายของสารเคมีได้ (สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, ๒๕๕๘)

ดังนั้นการศึกษาเพื่อพัฒนาการจัดการสารเคมีในห้องปฏิบัติการภายใต้การกำกับของ สวท. จึงควรมีการจัดทำระบบจัดเก็บข้อมูลสารเคมีให้สามารถตรวจสอบข้อมูลได้ เช่น ปริมาณ จำนวน วันหมดอายุ และมีข้อมูลความปลอดภัยของสารเคมีให้ผู้ใช้งานห้องปฏิบัติการเข้าถึงได้ง่าย เป็นต้น ซึ่งการพัฒนาการจัดการสารเคมีดังกล่าว จะทำให้ผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถค้นหาสารเคมีที่ต้องการได้อย่างสะดวก รวดเร็ว ง่ายต่อการสืบค้น และปฏิบัติงานได้อย่างปลอดภัยมากขึ้น อีกทั้งสามารถใช้เป็นฐานข้อมูลคลังสารเคมีของ สวท. มีความปลอดภัยของการจัดเก็บเอกสาร ลดการใช้กระดาษ และยังสามารถนำข้อมูลไปใช้เป็นแนวทางในการจัดทำระบบด้านการจัดการของเสีย (องค์ประกอบที่ ๓) ต่อไปได้

แนวความคิดของการพัฒนาระบบการจัดการสารเคมีในห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ดินทางเคมี (OSD ChemStock) เพื่อยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ มีวัตถุประสงค์ ดังนี้

๑) เพื่อพัฒนาระบบการจัดการสารเคมีในห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ดินทางเคมีภายใต้การกำกับของ สวท. (OSD ChemStock) ให้เป็นไปตามแนวปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการของสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

๒) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของระบบการจัดการสารเคมีที่พัฒนาขึ้น ในด้านการจัดการสารเคมีของห้องปฏิบัติการสู่การเป็นต้นแบบให้กับห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ดินทางเคมีในส่วนภูมิภาค (สพข. ๑-๑๒)

ขั้นตอนการดำเนินงาน มีดังนี้

๑) แต่งตั้งคณะทำงานพัฒนาระบบการจัดการสารเคมี (OSD ChemStock) แต่งตั้งผู้รับผิดชอบเป็นผู้ดูแลระบบฯ หลักของ สวท. และผู้ดูแลระบบการจัดการสารเคมีของห้องปฏิบัติการแต่ละกลุ่ม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการขับเคลื่อนการจัดทำฐานข้อมูลและสนับสนุนข้อมูลสารเคมีทั้งหมด

๒) ศึกษาองค์ประกอบของโครงสร้างสารบบสารเคมีที่กำหนดไว้ในแนวปฏิบัติ ESPReL Checklist ในองค์ประกอบที่ ๒ เพื่อรวบรวมข้อมูลด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบการจัดการสารเคมีในห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ดินทางเคมี จัดทำข้อมูลในรูปแบบตาราง เพื่อจัดเตรียมบันทึกเป็นฐานข้อมูลสารเคมีทั้งหมดของ สวท.

๓) วิเคราะห์ข้อมูลและรวบรวมทั้งองค์ประกอบตามข้อ ๒) นำมาออกแบบขั้นตอนการบันทึกข้อมูลการนำเข้าสารเคมี การจ่ายออกสารเคมี และบันทึกข้อมูลคงเหลือ เพื่อกำหนดโครงสร้างของระบบที่ต้องการ ได้แก่ ข้อมูลที่ต้องบันทึก การนำเข้าข้อมูล (input) การไหลของข้อมูล (information flow) ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (relational database) การส่งข้อมูลออก (output) และข้อมูลผู้ใช้งาน/เจ้าหน้าที่นำเข้าข้อมูลสารเคมีของแต่ละห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น

๔) ออกแบบและสร้างระบบการจัดการสารเคมี (OSD ChemStock) โดยใช้โปรแกรม Software ได้แก่ Google Forms, Google Sheet และ AppSheet มาประยุกต์ใช้ในการสร้างและพัฒนาระบบ โดยกำหนดให้ฐานข้อมูลสารเคมีรายละเอียดตามแบบฟอร์ม ดังนี้

(๑) แบบฟอร์มบันทึกข้อมูลสารเคมีได้ครบทุกหัวข้อตามโครงสร้างระบบที่กำหนดไว้ในแนวปฏิบัติ ESPReL Checklist และสืบค้นข้อมูลได้ด้วยการพิมพ์ชื่อสารเคมี เพื่อเรียกดูหรือแก้ไขข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว

(๒) แบบฟอร์มบันทึกข้อมูลการนำเข้าสารเคมี (FM-OSD-๐๒-๐๑) ได้แก่ ชื่อสารเคมี, CAS. No., รหัสภาชนะบรรจุ, สถานะ, ปริมาณ (จำนวน-ลิตร), วันที่รับเข้ามา, วันหมดอายุ, สถานที่จัดเก็บสารเคมี, ผู้ผลิต/ผู้จำหน่าย และความเป็นอันตรายของสารเคมี

(๓) แบบฟอร์มบันทึกการเบิก-จ่ายสารเคมี (FM-OSD-๐๒-๐๒) ที่สามารถบันทึกข้อมูล/รายละเอียดของผู้ขอใช้งาน หัวข้อรายละเอียดตาม FM-OSD-๐๒-๐๑ และเพิ่มเติมรายละเอียดการเบิกสารเคมี ได้แก่ ชื่อผู้ใช้งาน/ผู้ขอเบิก, ผู้อนุญาต/อนุมัติการจ่ายสาร วันที่เบิกใช้สารและปริมาณสารที่ใช้ในแต่ละครั้ง

(๔) แบบฟอร์มบันทึกข้อมูลคงเหลือสารเคมี (FM-OSD-๐๒-๐๓) หัวข้อรายละเอียดตาม FM-OSD-๐๒-๐๑ และกำหนดสูตรในการคำนวณการใช้สารเคมีและข้อมูลคงเหลือในโปรแกรมฯ

(๕) จัดทำระบบรายงานสารเคมีทั้งหมด โดยรายงานตามความเป็นอันตราย อายุการจัดเก็บ สถานที่จัดเก็บ ตามปริมาณคงเหลือในขวดและในสต็อกสารเคมี และตามกลุ่มงานที่รับผิดชอบ

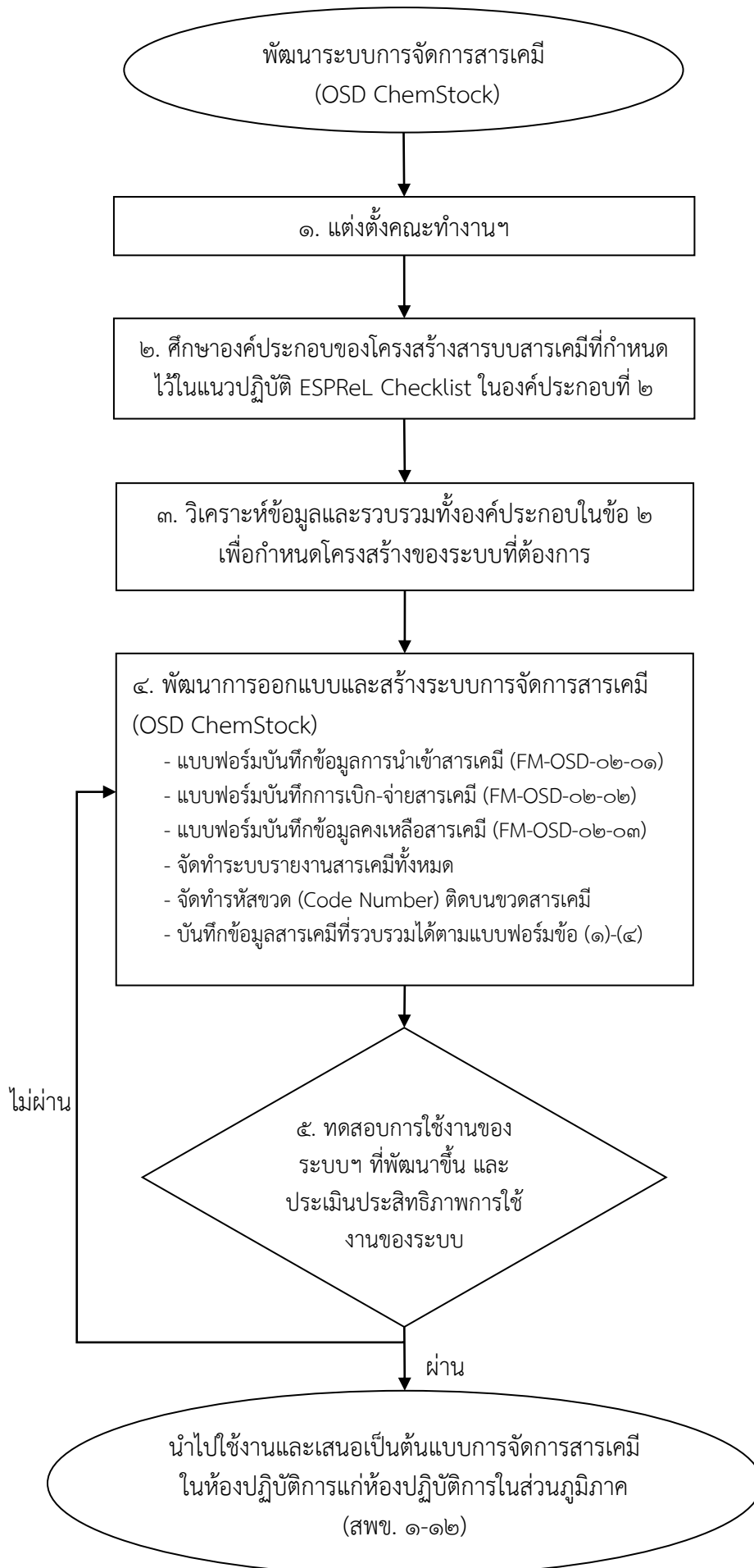
(๖) จัดทำรหัสขวด (Code Number) ชื่อสารเคมี และสถานที่จัดเก็บติดบนขวดสารเคมี

(๗) ออกแบบระบบ Google drive ในการรวบรวมไฟล์ข้อมูลตามแบบฟอร์มข้อ (๑)-(๔) ให้เป็นระบบจัดเก็บและสืบค้นเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ และบันทึกตารางของโปรแกรม Google Sheet โดยบันทึกข้อมูลสารเคมีที่รวบรวมได้ของแต่ละห้องปฏิบัติการกลุ่มฯ เก็บเป็นฐานข้อมูลระบบการจัดการสารเคมี (OSD ChemStock) จัดเป็นฐานข้อมูลสารเคมีรวมทั้งหมดของ สวท.

(๘) ออกแบบหน้าต่างนำเสนอและสร้างแอปพลิเคชัน ด้วย Google Appsheet โดยนำข้อมูลจาก Google Sheet ตามข้อ (๗) มาสร้างกระบวนการทำงานให้เป็นระบบอัตโนมัติ เพื่อความสะดวกสำหรับและเข้าถึงได้ง่ายผู้ใช้งานที่เกี่ยวข้อง ทั้ง Desktop version และ Mobile version

๕) ทดสอบการใช้งานระบบฯ ที่พัฒนาขึ้น เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของระบบการจัดการสารเคมี (OSD ChemStock) และใช้เป็นต้นแบบการจัดการสารเคมีในห้องปฏิบัติการแกห้องปฏิบัติการในส่วนภูมิภาค (สพข. ๑-๑๒)

แผนผังขั้นตอนการดำเนินงาน



๔. ผลที่คาดว่าจะได้รับ

๔.๑ ระบบการจัดการสารเคมีในห้องปฏิบัติการ (OSD Checklist) ที่มีข้อมูลเป็นไปตามแนวปฏิบัติ เพื่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการของสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

๔.๒ ระบบการจัดการสารเคมีในห้องปฏิบัติการ (OSD Checklist) สามารถนำไปใช้เป็นต้นแบบการจัดการสารเคมีในห้องปฏิบัติการแก่ห้องปฏิบัติการในส่วนภูมิภาค (สพข. ๑-๑๒) ได้

๔.๓ ผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถค้นหาสารเคมีที่ต้องการได้อย่างสะดวก รวดเร็ว และปฏิบัติงานได้อย่างปลอดภัยมากขึ้น

๕. ตัวชี้วัดความสำเร็จ

๕.๑ เชิงปริมาณ: ระบบการจัดการสารเคมีในห้องปฏิบัติการ (OSD Checklist) ๑ ระบบ

๕.๒ เชิงคุณภาพ: (๑) ประสิทธิภาพและความถูกต้องของข้อมูลในระบบการจัดการสารเคมีในห้องปฏิบัติการ (OSD Checklist) ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๘๐

(๒) ความพึงพอใจของเจ้าหน้าที่ผู้ใช้งานระบบการจัดการสารเคมีในห้องปฏิบัติการ (OSD Checklist) ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๘๐

ลงชื่อ.....



(นางอัจฉิมา พงษ์จินดา)

ผู้ขอประเมิน

วันที่ ๒๔ / ...เม.ย. / ๒๕๖๘.....