

เอกสารประกอบการประเมินบุคคล

ชื่อ - สกุล นางสาวชวิศา ชวิศบรรวงศ์

ตำแหน่ง นักวิชาการสิ่งแวดล้อมปฏิบัติการ

ตำแหน่งเลขที่ ๕๑๔ ส่วนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์สิ่งแวดล้อม
สังกัด สำนักงานสิ่งแวดล้อมและควบคุมมลพิษที่ ๑๒ (อุบลราชธานี)

เพื่อประกอบการคัดเลือกเพื่อเลื่อนขั้นแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่ง

นักวิชาการสิ่งแวดล้อมชำนาญการ

ตำแหน่งเลขที่ ๕๑๔ ส่วนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์สิ่งแวดล้อม
สังกัดสำนักงานสิ่งแวดล้อมและควบคุมมลพิษที่ ๑๒ (อุบลราชธานี)

กรมควบคุมมลพิษ

กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

แบบเค้าโครงผลงานที่จะนำมาประเมิน

ส่วนที่ ๑ ข้อมูลบุคคล/ตำแหน่ง

ชื่อผู้ขอประเมิน.....นางสาววิชา วิชาบรรณวงศ์.....

♦ ตำแหน่งปัจจุบัน

หน้าที่ความรับผิดชอบของตำแหน่งปัจจุบัน นักวิชาการสิ่งแวดล้อมปฏิบัติการ ปฏิบัติงานด้านการทดสอบตัวอย่าง ซึ่งรวมถึงการเตรียมตัวอย่าง การวิเคราะห์ และการบันทึกผลการทดสอบ สนับสนุนการพัฒนารูปแบบการทดสอบซึ่งอาจเกี่ยวข้องกับการช่วยเหลือในการปรับปรุงวิธีการทดสอบให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น และทำงานร่วมกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการดำเนินงานต่าง ๆ ที่ได้รับมอบหมาย

♦ ตำแหน่งที่จะแต่งตั้ง

หน้าที่ความรับผิดชอบของตำแหน่งที่จะแต่งตั้ง นักวิชาการสิ่งแวดล้อมชำนาญการ ปฏิบัติงานด้านการพัฒนาระบบคุณภาพ เช่น กำหนดและบำรุงรักษาระบบคุณภาพของห้องปฏิบัติการให้เป็นไปตามมาตรฐานสากล พัฒนารูปแบบการทดสอบใหม่ ๆ เช่น คิดค้นและพัฒนาวิธีการทดสอบที่ทันสมัยและเหมาะสมกับความต้องการ ให้คำแนะนำทางวิชาการแก่บุคลากรภายในและภายนอกองค์กร ศึกษาค้นคว้าเพื่อพัฒนาวิธีการวิเคราะห์ที่แม่นยำและรวดเร็วขึ้น

ส่วนที่ ๒ ผลงานที่เป็นผลการปฏิบัติงานหรือผลสำเร็จของงาน

๑. ชื่อผลงาน การพัฒนาระบบควบคุมคุณภาพของผลการทดสอบด้วยการตรวจสอบวิธีวิเคราะห์หาปริมาณสารแขวนลอยทั้งหมดในตัวอย่างน้ำผิวดินและน้ำเสีย ตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025:2017
(ระบุชื่อผลงานที่เป็นผลสำเร็จจากการปฏิบัติงานที่ผ่านมาของผู้ขอรับการประเมิน โดยควรตั้งชื่อเรื่องให้กระชับ ชัดเจน สอดคล้องกับการปฏิบัติงานจริงของผู้ขอรับการประเมิน)
๒. ระยะเวลาการดำเนินการ ตุลาคม – พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๖๕
(ให้ระบุช่วงระยะเวลาที่ได้ปฏิบัติงานตามผลงานที่เสนอ)
๓. ความรู้ ความชำนาญงาน หรือความเชี่ยวชาญและประสบการณ์ที่ใช้ในการปฏิบัติงาน
 - ๓.๑ ทฤษฎี ความรู้ทางวิชาการที่ใช้ในการดำเนินการ
 - ๓.๑.๑ ข้อกำหนด ISO/IEC 17025:2017
 - ๓.๑.๒ การทดสอบความใช้ได้ของวิธีวิเคราะห์ (Method Validation)
 - ๓.๑.๓ การวิเคราะห์หาปริมาณสารแขวนลอยทั้งหมด (Total Suspended Solids: TSS)
 - ๓.๒ แนวคิดที่ใช้ในการดำเนินการ หรือความรู้ ความชำนาญงานหรือความเชี่ยวชาญและประสบการณ์ที่ใช้ในการปฏิบัติงาน
 - ๓.๒.๑ การประยุกต์ใช้มาตรฐาน ISO/IEC 17025:2017 ในการควบคุมคุณภาพผลการทดสอบ
 - ๓.๒.๒ การจัดการขั้นตอนการวิเคราะห์หาปริมาณสารแขวนลอยทั้งหมด
 - ๓.๒.๓ การตรวจสอบและบำรุงรักษาอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์
 - ๓.๓ ข้อกฎหมายที่เกี่ยวข้อง และข้อมูลต่าง ๆ
 - ๓.๓.๑ พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕
 - ๓.๓.๒ พระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. ๒๕๓๕

๓.๓.๓ ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากโรงงาน พ.ศ. ๒๕๖๐

๓.๓.๔ ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคารบางประเภทและบางขนาด พ.ศ. ๒๕๖๗

๓.๔ เอกสารอ้างอิง

ผุสดี ถาวรวงศ์มั่งคั่ง. (๒๕๖๐). การพัฒนาห้องปฏิบัติการวิเคราะห์คุณภาพสิ่งแวดล้อม เพื่อขอการรับรองงานทดสอบปริมาณสารที่ละลายได้ทั้งหมดในน้ำ (Total Dissolved Solids, TDS) ตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025 : 2005. สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ ๑๑ (นครราชสีมา), สำนักงานปลัดกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.

ราชกิจจานุเบกษา. (๒๕๓๕). พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕. ราชกิจจานุเบกษา.

ราชกิจจานุเบกษา. (๒๕๓๕). พระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. ๒๕๓๕.

ราชกิจจานุเบกษา. กระทรวงอุตสาหกรรม. (๒๕๖๐). ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากโรงงาน.

American Public Health Association (APHA), American Water Works Association (AWWA), & Water Environment Federation (WEF). (2017). *Standard methods for the examination of water and wastewater* (23rd ed.). American Public Health Association.

ISO/IEC. (2017). *ISO/IEC 17025:2017 General requirements for the competence of testing and calibration laboratories*. Geneva, Switzerland: International Organization for Standardization.

(ให้ระบุความรู้ทางวิชาการ แนวความคิดที่ใช้ในการดำเนินการ ทฤษฎีองค์ความรู้ ข้อกฎหมายที่เกี่ยวข้อง และข้อมูลต่าง ๆ ที่นำมาใช้ในการดำเนินงาน โดยสรุปให้มีความสอดคล้องและเชื่อมโยงกับผลการดำเนินงาน ให้เขียนอ้างอิงแหล่งที่มาด้วย)

๔. สรุปสาระสำคัญ ขั้นตอนการดำเนินการ และเป้าหมายของงาน

๔.๑ หลักการและเหตุผล

ส่วนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์สิ่งแวดล้อม สำนักงานสิ่งแวดล้อมและควบคุมมลพิษที่ ๑๒ (อุบลราชธานี) มีการกิจหลัก คือ ตรวจวิเคราะห์ หรือทดสอบตัวอย่างด้านสิ่งแวดล้อม ให้ได้มาตรฐาน ISO/IEC 17025: 2017 ได้แก่ น้ำและฝุ่นละออง ประกอบด้วย การทดสอบ ด้านกายภาพ เคมี ชีวภาพ และโลหะหนัก เพื่อรองรับตัวอย่างสิ่งแวดล้อมจากโครงการ ต่างๆ ในพื้นที่รับผิดชอบ ได้แก่ โครงการลดของเสียในแหล่งน้ำวิกฤต และจัดการคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำหลัก โครงการติดตามตรวจสอบและประเมินผลประสิทธิภาพระบบบำบัดน้ำเสีย รวมชุมชน โครงการติดตามตรวจสอบแหล่งกำเนิดมลพิษเพื่อบังคับใช้กฎหมาย เหตุร้องเรียนสิ่งแวดล้อม เป็นต้น ซึ่งผลการตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างดังกล่าว สามารถนำไปใช้ประโยชน์หลายด้าน เช่น เป็นข้อมูล ประเมินสถานการณ์สิ่งแวดล้อม นำไปสู่แนวทางการป้องกัน ปรับปรุง แก้ไขปัญหา สิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน และที่จะเกิดในอนาคตข้างหน้า รวมทั้งเป็นข้อมูล หลักฐานอ้างอิงประกอบการแก้ไขปัญหา หรือประกอบการบังคับใช้กฎหมาย

มาตรฐานสูงสุดสำหรับห้องปฏิบัติการทดสอบ คือ มาตรฐาน ISO/IEC 17025: 2017 ซึ่งเป็นมาตรฐานสากลที่เกิดขึ้นจากการร่วมมือกันระหว่างมาตรฐานสากล (International Organization for

Standardization) กับข้อกำหนดห้องปฏิบัติการสากล (International Electro technical Commission) เพื่อร่วมกำหนดข้อกำหนดทั่วไปด้วยความสามารถ ของห้องปฏิบัติการสอบเทียบ และห้องปฏิบัติการทดสอบให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน มาตรฐาน ISO/IEC 17025 นี้ เป็นกลไกสำคัญในการสร้างความเชื่อมั่นให้กับผลการทดสอบ โดยเน้นทั้งด้านเทคนิคและระบบคุณภาพ ห้องปฏิบัติการที่ผ่านการรับรองมาตรฐาน ISO/IEC 17025 แสดงให้เห็นถึงความสามารถในการดำเนินงานอย่างถูกต้องและสอดคล้องกับมาตรฐาน ซึ่งผลการทดสอบจะได้รับการยอมรับในระดับสากล ทำให้หน่วยงานและผู้รับบริการมั่นใจในความน่าเชื่อถือ

การวิเคราะห์หาปริมาณสารแขวนลอยทั้งหมดเป็นขั้นตอนสำคัญในการประเมินคุณภาพน้ำและควบคุมมลพิษทางน้ำ สารแขวนลอยเหล่านี้ ไม่ว่าจะเป็นดิน หินทราย หรือสารอินทรีย์ที่ไม่ละลายน้ำ สามารถส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของมนุษย์อย่างกว้างขวาง เช่น ทำให้แหล่งน้ำขุ่นมัว ลดการเจริญเติบโตของพืชน้ำ และเป็นแหล่งสะสมของสารพิษและเชื้อโรค นอกจากนี้ ยังมีความสำคัญอย่างมากต่อระบบบำบัดน้ำเสีย เนื่องจากส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพของระบบบำบัดและคุณภาพน้ำที่ถูกปล่อยออกสู่สิ่งแวดล้อมหลังการบำบัด ความถูกต้องและเชื่อถือได้ของผลการวิเคราะห์มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการตัดสินใจในการบริหารจัดการคุณภาพน้ำ อย่างไรก็ตาม การวิเคราะห์หาปริมาณสารแขวนลอยทั้งหมด นั้น มักพบปัญหาด้านความแม่นยำและความน่าเชื่อถือ เนื่องจากความหลากหลายของลักษณะตัวอย่างน้ำที่แตกต่างกันตามแหล่งน้ำและสภาวะแวดล้อม เช่น ตัวอย่างน้ำผิวดิน อาจมีการปนเปื้อนจากดินตะกอน หรือสิ่งปนเปื้อนจากอุตสาหกรรมและการเกษตร ในขณะที่น้ำเสียจากบ้านเรือน มีเศษอาหารและไขมัน น้ำเสียจากอุตสาหกรรมมีของแข็งและสารเคมีปนเปื้อน กิจกรรมเกษตรและก่อสร้าง ก่อให้เกิดเศษดินและสารเคมีลงสู่แหล่งน้ำ ปัจจัยเหล่านี้ทำให้ปริมาณสารแขวนลอยทั้งหมดมีความแตกต่างกันตามสภาพแวดล้อมและแหล่งที่มา ซึ่งอาจทำให้ผลการวิเคราะห์มีความคลาดเคลื่อน ดังนั้น เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว การตรวจสอบวิธีวิเคราะห์หาปริมาณสารแขวนลอยทั้งหมด (Total Suspended Solids: TSS) (Method Validation) ในตัวอย่างน้ำผิวดินและน้ำเสีย ตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025:2017 เป็นขั้นตอนที่สำคัญในการประกันว่าห้องปฏิบัติการมีความสามารถในการดำเนินการวิเคราะห์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเกิดความมั่นใจในระบบการควบคุมคุณภาพของผลการทดสอบ มีหลักประกันความถูกต้อง แม่นยำ และความเชื่อมั่นในคุณภาพของรายงานผลการทดสอบ สนับสนุนสำนักงานสิ่งแวดล้อมและควบคุมมลพิษที่ ๑๒ (อุบลราชธานี) ให้เป็นองค์กรที่เชี่ยวชาญด้านวิชาการ และบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมในภูมิภาคตามประเด็นยุทธศาสตร์การพัฒนากลไกและเครื่องมือในการจัดการสิ่งแวดล้อมที่มีประสิทธิภาพ

๔.๒ วัตถุประสงค์

เพื่อการตรวจสอบวิธีวิเคราะห์ (Method Validation) หาปริมาณสารแขวนลอยทั้งหมด (Total Suspended Solids: TSS) ในตัวอย่างน้ำผิวดินและน้ำเสีย ช่วงการทดสอบ ๕.๐-๕๐๐.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร (mg/L) โดยวิธี Total Suspended Solids Dried at 103-105°C

๔.๓ เป้าหมาย

การตรวจสอบวิธีวิเคราะห์ (Method Validation) หาปริมาณสารแขวนลอยทั้งหมด (Total Suspended Solids: TSS) ในตัวอย่างน้ำผิวดินและน้ำเสีย ช่วงการทดสอบ ๕.๐-๕๐๐.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร (mg/L) โดยวิธี Total Suspended Solids Dried at 103-105°C เพื่อการควบคุมคุณภาพของผลการทดสอบและยืนยันว่าเครื่องมือและวิธีการที่ใช้ นั้น สามารถให้ผลลัพธ์ที่ถูกต้องและแม่นยำตามช่วงการทดสอบที่กำหนด (๕.๐-๕๐๐.๐ mg/L) โดยจะมีการพิจารณาความแม่นยำ (Accuracy), ความเที่ยงตรง (Precision) ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของระบบควบคุมคุณภาพภายในห้องปฏิบัติการตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025:2017 เพื่อให้แน่ใจว่าผลการวิเคราะห์มีความน่าเชื่อถือและถูกต้องในการนำไปใช้

๔.๔ สารสำคัญของผลงานที่เสนอ

การตรวจสอบวิธีวิเคราะห์ (Method Validation) หาปริมาณสารแขวนลอยทั้งหมด (Total Suspended Solids: TSS) ในตัวอย่างน้ำผิวดินและน้ำเสีย เป็นขั้นตอนสำคัญในการควบคุมคุณภาพของผลการทดสอบเพื่อให้มั่นใจว่ากระบวนการทดสอบและเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์สามารถให้ผลลัพธ์ที่ถูกต้องและแม่นยำตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ โดยใช้วิธี Total Suspended Solids Dried at 103-105°C ในช่วงการทดสอบระหว่าง ๕.๐ - ๕๐๐.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร (mg/L) ขั้นตอนนี้ครอบคลุมการประเมิน ความแม่นยำ (Accuracy) ซึ่งหมายถึงความใกล้เคียงของผลการทดสอบกับค่าจริง, ความเที่ยงตรง (Precision) หรือความสม่ำเสมอของผลลัพธ์ที่ได้เมื่อทำการทดสอบซ้ำๆ ความถูกต้อง (Trueness) หรือการวัดว่าค่าที่ได้มานั้นเบี่ยงเบนจากค่ามาตรฐานมากน้อยเพียงใด สิ่งเหล่านี้เป็นส่วนหนึ่งของการรักษาระบบคุณภาพภายในห้องปฏิบัติการ ตามมาตรฐานสากล ISO/IEC 17025:2017 ซึ่งเป็นมาตรฐานที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในการประกันคุณภาพของห้องปฏิบัติการทดสอบและสอบเทียบ มาตรฐานนี้กำหนดว่าห้องปฏิบัติการต้องมีความสามารถในการดำเนินงานอย่างถูกต้องตามข้อกำหนด ทั้งในด้านเทคนิคและระบบคุณภาพ เพื่อสร้างความมั่นใจว่าผลการทดสอบที่ออกมาจะได้รับการยอมรับในระดับสากล การควบคุมคุณภาพภายใน (Internal Quality Control) นี้มีบทบาทสำคัญในการเพิ่มความน่าเชื่อถือให้กับผลการวิเคราะห์ โดยเฉพาะในกรณีที่ผลการทดสอบเหล่านี้มีความเกี่ยวข้องกับการตัดสินใจในการจัดการและปรับปรุงคุณภาพน้ำ เช่น การวิเคราะห์น้ำเสียและน้ำผิวดิน ซึ่งการวิเคราะห์หาปริมาณสารแขวนลอยทั้งหมดเป็นตัวบ่งชี้สำคัญของคุณภาพน้ำ การตรวจสอบที่ถูกต้องและมีความแม่นยำจะช่วยให้ผู้ใช้งานข้อมูลสามารถวางแผนการจัดการสิ่งแวดล้อมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๔.๕ ขั้นตอนในการดำเนินการ

๔.๕.๑ การเตรียมความพร้อม

๑) จัดหาเครื่องมือและอุปกรณ์ที่จำเป็น (เครื่องแก้ว, เครื่องมือวัด, อุปกรณ์ต่างๆ)

๒) จัดหาสารเคมี (Sigma cell® Cellulose Type ๒๐) และวัสดุอ้างอิงมาตรฐาน (Standard Reference Materials, SRMs)

๔.๕.๒ การเก็บตัวอย่างน้ำ

๑) เก็บตัวอย่างน้ำผิวดินและน้ำเสียตามขั้นตอนมาตรฐาน

๒) บันทึกข้อมูลการเก็บตัวอย่าง เช่น สถานที่ เวลา และอุณหภูมิ

๔.๕.๓ การสอบเทียบเครื่องมือและเครื่องแก้ว

๑) สอบเทียบเครื่องมือและเครื่องแก้วให้พร้อมใช้งานตามข้อกำหนด ISO/IEC 17025:2017

๒) ตรวจสอบความแม่นยำของเครื่องมือ เช่น การวัดปริมาตรน้ำหนักและปริมาณสาร

๔.๕.๔ การทดสอบปริมาณสารแขวนลอยทั้งหมด (TSS)

๑) เริ่มทดสอบตัวอย่างจริงโดยใช้วิธี Total Suspended Solids Dried at 103-105 °C

๒) ทำการทดสอบ Sample Blank เพื่อตรวจสอบค่าเบื้องต้นของตัวอย่างน้ำ

๔.๕.๕ การตรวจสอบความเข้มข้นที่จุดต่ำสุด

ทดสอบ Sigma cell® Cellulose Type ๒๐ เพื่อตรวจสอบความเข้มข้นต่ำสุด (๔.๔ มิลลิกรัม/ลิตร)

๔.๕.๖ การตรวจสอบความแม่นยำและเที่ยงตรงด้วย SRMs

ทดสอบค่าความแม่นยำ (Accuracy) และค่าความเที่ยงตรง (Precision) โดยใช้ SRMs คำนวณค่า %RSD และทดสอบค่า t-test เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและค่าช่วงความเชื่อมั่น

๔.๕.๗ การทดสอบ Fortified Sample

๑) ทดสอบตัวอย่างน้ำจริงที่เพิ่มสาร Fortified ในความเข้มข้นต่ำ กลาง และสูง

๒) ตรวจสอบค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และค่าเฉลี่ย

๔.๕.๘ การวิเคราะห์ผล

ประเมินผลจากการทดสอบตามเกณฑ์ที่กำหนด (ช่วงความเชื่อมั่น, ค่า t-test, %RSD)

๔.๕.๙ สรุปผลการตรวจสอบ

รายงานผลการตรวจสอบว่าวิธีวิเคราะห์มีความถูกต้องและแม่นยำ พร้อมให้ใช้งานได้

๔.๖ ช่วงเวลาในการจัดทำผลงาน

ตุลาคม 2565 – พฤศจิกายน 2565

(ให้ระบุหลักการและเหตุผล วัตถุประสงค์ เป้าหมาย สารสำคัญของผลงานที่เสนอ พร้อมทั้งขั้นตอนในการดำเนินการ ซึ่งอาจแสดงเป็นแผนผังการทำงาน (Flow chart) หรือแผนภาพประกอบการอธิบาย เพื่อให้เห็นภาพชัดเจนยิ่งขึ้น ระบุขั้นตอน กิจกรรม ช่วงเวลาในการจัดทำผลงานเพื่อขอรับการประเมิน)

๕. ผลสำเร็จของงาน (เชิงปริมาณ / คุณภาพ)

ผลสำเร็จของงานการตรวจสอบวิธีวิเคราะห์ (Method Validation) ในการหาปริมาณสารแขวนลอยทั้งหมด (Total Suspended Solids: TSS) สามารถแบ่งออกได้เป็น ๒ ด้าน คือ เชิงปริมาณ และ เชิงคุณภาพ ดังนี้

๕.๑ ผลสำเร็จเชิงปริมาณ

๕.๑.๑ การตรวจสอบช่วงทดสอบ (๕.๐ - ๕๐๐.๐ mg/L) เพื่อยืนยันว่าวิธีการทดสอบสามารถใช้วิเคราะห์ปริมาณสารแขวนลอยทั้งหมดในช่วงความเข้มข้นที่กำหนดได้อย่างแม่นยำและถูกต้อง

๕.๑.๒ ค่าความแม่นยำ (Accuracy) และค่าความเที่ยงตรง (Precision) ในการทดสอบด้วยการ Fortified Sample, Sigma cell® Cellulose Type ๒๐ มีค่า %Recovery อยู่ในช่วง ๘๐-๑๒๐% และ %RSD ≤ ๕

๕.๑.๓ ค่าความแม่นยำ (Accuracy) และค่าความเที่ยงตรง (Precision) ในการทดสอบด้วยวัสดุอ้างอิงมาตรฐาน (SRMs) มีค่า %Recovery อยู่ในช่วง ๘๐-๑๒๐% และ %RSD ≤ ๕ และสมมติฐาน (Hypothesis Testing) โดยใช้ ค่า t-test เพื่อประเมินความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของผลการทดลองและค่าจริง โดยค่า $t < t_c$ จะยอมรับว่าการทดสอบมีความถูกต้องแม่นยำ

๕.๒ ผลสำเร็จเชิงคุณภาพ

๕.๒.๑ ยืนยันความสามารถของห้องปฏิบัติการในการคุมคุณภาพทำให้มั่นใจได้ว่าห้องปฏิบัติการสามารถวิเคราะห์ผลได้อย่างน่าเชื่อถือและตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025:2017 ซึ่งเป็นมาตรฐานสากลในการทดสอบและสอบเทียบ

๕.๒.๒ การสร้างความน่าเชื่อถือในการวิเคราะห์หาปริมาณสารแขวนลอยทั้งหมด ทำให้มั่นใจได้ว่าวิธีการที่ใช้สามารถให้ผลลัพธ์ที่ถูกต้องในงานตรวจวัดน้ำผิวดินและน้ำเสีย

(ให้ระบุผลสำเร็จของงานที่เกิดจากการดำเนินการตามช่วงระยะเวลานำเสนอและที่เกิดจากการปฏิบัติงานโดยตรงของผู้ขอรับการประเมิน)

- ผลสำเร็จของงานเชิงปริมาณ คือ ผลงานที่เกิดจากการปฏิบัติงาน มีผลสำเร็จในเชิงปริมาณที่เกิดขึ้น มีปริมาณของผลงานเมื่อเปรียบเทียบกับเป้าหมาย หรือ ข้อตกลง ตามที่ได้กำหนด เช่น จำนวนแผนหรือมาตรการที่ดำเนินการแล้วเสร็จ จำนวนแหล่งกำเนิดมลพิษที่ติดตามตรวจสอบ เป็นต้น
- ผลสำเร็จของงานเชิงคุณภาพ คือ ผลงานที่ได้แสดงให้เห็นถึงการตอบสนองยุทธศาสตร์ของกรม ที่มีความเป็นไปได้ในการนำไปใช้ประโยชน์ เช่น การตอบสนองต่อความพึงพอใจของลูกค้าหรือของผู้รับบริการ หรือผลตอบแทนที่ได้จากการดำเนินงาน เช่น การลดค่าใช้จ่าย การลดต้นทุนการผลิต การลดเวลาการ

ปฏิบัติงาน การลดปัจจัยการผลิตที่เป็นพิษต่อสภาพแวดล้อม คุณภาพสิ่งแวดล้อมดีขึ้น จำนวนแหล่งกำเนิดมลพิษ
ที่ปฏิบัติตามมาตรการเพิ่มขึ้น เป็นต้น)

๖. การนำไปใช้ประโยชน์ /ผลกระทบ

๖.๑ การปรับปรุงแนวทางการดำเนินงานหากมีการนำผลงานไปใช้ในการพัฒนาต่อยอด

เมื่อการวิเคราะห์หาปริมาณสารแขวนลอยทั้งหมดในน้ำ ที่ได้รับการตรวจสอบความแม่นยำและความ
เที่ยงตรง จะทำให้เกิดการปรับปรุงกระบวนการดำเนินงานภายในห้องปฏิบัติการอย่างเป็นระบบ โดยสามารถนำ
วิธีการทดสอบที่ได้มาตรฐานและเชื่อถือได้มาใช้ในกระบวนการทดสอบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์คุณภาพ
น้ำ ซึ่งจะช่วยลดความคลาดเคลื่อนในการวิเคราะห์ และทำให้ผลลัพธ์มีความน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้น การทดสอบ
ความแม่นยำและเที่ยงตรงอย่างเป็นระบบ เช่น การใช้วัสดุอ้างอิงมาตรฐาน (SRMs) และการทดสอบ Fortified
Sample จะช่วยให้ห้องปฏิบัติการสามารถควบคุมคุณภาพการทดสอบได้ดีขึ้น และเพิ่มประสิทธิภาพในการ
ตรวจสอบคุณภาพน้ำในระยะยาว

๖.๒ ผลต่อการพัฒนาโดยตรง

๑) เพิ่มความน่าเชื่อถือของผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำจากห้องปฏิบัติการ

๒) ลดการเกิดข้อผิดพลาดและความไม่แน่นอนในการทดสอบ

๓) ช่วยให้ห้องปฏิบัติการสามารถปรับปรุงกระบวนการภายในและลดเวลาในการทำงาน

๖.๓ การปรับปรุงแนวทางการดำเนินงานในวงกว้างขึ้น จากเดิมที่เกิดเฉพาะจุดและประยุกต์แก้ปัญหา ที่เกิดขึ้น

การพัฒนาระบบควบคุมคุณภาพของผลการทดสอบด้วยการตรวจสอบวิธีวิเคราะห์ (Method
Validation) หาปริมาณสารแขวนลอยทั้งหมด (Total Suspended Solids: TSS) ในตัวอย่างน้ำผิวดินและน้ำเสีย
ตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025:2017 จะช่วยสร้างความมั่นใจในวิธีการทดสอบและผลการวิเคราะห์ที่ให้ความ
แม่นยำและเชื่อถือได้มากขึ้น การปรับปรุงดังกล่าวจะส่งผลต่อการดำเนินงานของห้องปฏิบัติการ โดยช่วยเพิ่ม
ประสิทธิภาพในการตรวจสอบคุณภาพน้ำและลดความคลาดเคลื่อนในการประเมินผล นอกจากนี้ยังเป็นประโยชน์
ในการสนับสนุนโครงการต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการติดตามและควบคุมคุณภาพน้ำในพื้นที่ เช่น โครงการลดของเสีย
ในแหล่งน้ำวิกฤตและจัดการคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำหลัก โครงการติดตามตรวจสอบและประเมินผลประสิทธิภาพ
ระบบบำบัดน้ำเสียรวมชุมชน โครงการติดตามตรวจสอบแหล่งกำเนิดมลพิษเพื่อบังคับใช้กฎหมายเหตุร้องเรียน
สิ่งแวดล้อม เป็นต้น

๖.๔ การนำไปใช้กับบุคคลเป้าหมาย

การพัฒนาระบบควบคุมคุณภาพของผลการทดสอบด้วยการตรวจสอบวิธีวิเคราะห์ (Method
Validation) หาปริมาณสารแขวนลอยทั้งหมด (Total Suspended Solids: TSS) ในตัวอย่างน้ำผิวดินและน้ำเสีย
ตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025:2017 ช่วยให้เจ้าหน้าที่สามารถทำงานได้อย่างมั่นใจในผลการทดสอบ และลด
ความเสี่ยงต่อการเกิดข้อผิดพลาดของผลการทดสอบ

๖.๕ ประโยชน์ต่อประชาชน ชุมชน จังหวัด และประเทศ

๑) ประชาชน

คุณภาพน้ำที่ผ่านการตรวจสอบอย่างแม่นยำและเชื่อถือได้จะช่วยให้ประชาชนมีความมั่นใจ
ในการใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำ

๒) ชุมชน

ชุมชนสามารถรับข้อมูลคุณภาพน้ำที่ถูกต้อง แม่นยำ และเชื่อถือได้ ทำให้สามารถจัดการแหล่งน้ำ
และระบบบำบัดน้ำเสียได้อย่างเหมาะสม ลดปัญหาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น และสนับสนุนการใช้ทรัพยากรน้ำอย่างยั่งยืน

๓) จังหวัด

หน่วยงานท้องถิ่นสามารถใช้ข้อมูลจากการวิเคราะห์คุณภาพน้ำในการพัฒนานโยบายการจัดการ
แหล่งน้ำและแก้ไขปัญหาในชุมชนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๖.๖ ผลต่อการพัฒนางานทั้งทางตรงและทางอ้อม

๑) ทางตรง

การพัฒนาระบบควบคุมคุณภาพในห้องปฏิบัติการทำให้กระบวนการทดสอบน้ำมีมาตรฐานมากขึ้น ซึ่งจะช่วยให้องค์กรต่างๆ เช่น โครงการติดตามระบบบำบัดน้ำเสียชุมชน และโครงการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำวิกฤต สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและแม่นยำมากขึ้น

๒) ทางอ้อม

เป็นพื้นฐานในการต่อยอดไปยังการทดสอบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพน้ำในมิติที่กว้างขึ้น เช่น การทดสอบสารปนเปื้อนในน้ำหรือการตรวจสอบคุณภาพน้ำสำหรับการบริโภค

(ให้อธิบายการนำผลงานไปใช้ประโยชน์ที่เกิดจากผลงาน การปรับปรุงแนวทางการดำเนินงาน หากมีการนำผลงานไปใช้ในการพัฒนา ต่อยอด ปรับปรุงแนวทางการดำเนินงานในวงกว้างขึ้น จากเดิมที่เกิดเฉพาะจุดและประยุกต์แก้ปัญหาที่เกิดขึ้น ให้อธิบายว่านำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างไร กับบุคคลเป้าหมายที่ไหน เกิดประโยชน์ต่อประชาชน ชุมชน จังหวัด ประเทศ ฯลฯ อย่างไร อีกทั้งมีผลต่อการพัฒนางานทั้งทางตรงและทางอ้อม อย่างไร)

๗. ความยุ่งยากและซับซ้อนในการดำเนินการ

๗.๑ การชักตัวอย่าง (Sampling)

เป็นขั้นตอนที่ต้องการความรอบคอบอย่างมาก เพื่อให้มั่นใจว่าตัวอย่างมีความเป็นเนื้อเดียวกันก่อนการทดสอบ หากตัวอย่างไม่ได้ถูกกวนให้กระจายตัวดีพอ อาจมีการจับตัวเป็นก้อนของสารแขวนลอย ทำให้ผลการทดสอบผิดพลาดจากค่าที่ควรจะเป็น การเลือกใช้เครื่องมือในการชักตัวอย่าง เช่น ปิเปตชนิด wide-bore pipette หรือ volumetric pipette ก็ต้องระมัดระวัง เนื่องจากปิเปตที่มีปลายเล็กเกินไปอาจทำให้ดูดสารแขวนลอยในตัวอย่างไม่ได้ครบถ้วน และยังคงคำนึงถึงการกวนตัวอย่างอย่างต่อเนื่องขณะดูดตัวอย่าง

๗.๒ การเตรียมตัวอย่าง

ต้องใช้เทคนิคที่ถูกต้องในการเทตัวอย่างจากกระบอกตวง โดยต้องผสมตัวอย่างให้ดีและเทอย่างรวดเร็วเพื่อป้องกันการเกิดการตกตะกอนก่อนการทดสอบ

๗.๓ การกรอง (Filtration)

ขั้นตอนการกรองตัวอย่างต้องใช้เทคนิคที่เหมาะสมเพื่อควบคุมการใช้ Suction Pump และเลือกกระดาษกรองที่มีขนาดและคุณภาพเหมาะสม ความแรงของ Suction Pump ที่ไม่เหมาะสมอาจทำให้ตัวอย่างสูญเสียระหว่างการกรองได้ นอกจากนี้ หากกระดาษกรองเกิดการอุดตันหรือต้องใช้เวลาในการกรอง (เกินกว่า ๑๐ นาที) ต้องปรับปริมาณตัวอย่างหรือต้องเลือกใช้กระดาษกรองที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางใหญ่ขึ้น

๗.๔ การอบตัวอย่าง

หลังการกรองตะกอนตัวอย่าง จะต้องอบตัวอย่างจนกว่าน้ำหนักจะคงที่ ความละเอียดอ่อนในขั้นตอนนี้คือการควบคุมระยะเวลาการปล่อยตัวอย่างให้เย็นในหลอดความชื้น หรือตู้ดูดความชื้นก่อนนำไปชั่งน้ำหนัก เพื่อให้ได้ผลที่แม่นยำ ความแตกต่างของน้ำหนักหลังการอบจะต้องน้อยกว่า ๐.๕ มิลลิกรัม จึงจะถือว่าน้ำหนักคงที่

(ให้วิเคราะห์การดำเนินงาน ที่แสดงถึงความรู้ ความสามารถ ความชำนาญ ของผู้ประเมิน จากการดำเนินงานสำหรับผลงานที่ส่งเข้ารับการประเมินที่เกิดขึ้น ระบุถึงความยุ่งยากในการดำเนินงานตามที่ได้นำไปปฏิบัติจริงว่ามีความยุ่งยากอย่างไร เช่น การตัดสินใจแก้ปัญหา การใช้หลักวิชาการ หรือทฤษฎีที่ใช้ในการปฏิบัติงาน การบูรณาการงาน และการควบคุมปัจจัยที่เกี่ยวข้องว่ามีความยุ่งยากประการใด ทั้งนี้ ไม่ใช่ความยุ่งยากที่เป็น ปัญหาอุปสรรคของการทำงาน เช่น ขาดแคลนอัตรากำลัง หรือขาดแคลน งบประมาณ ผู้บริหารไม่ให้ความสำคัญ)

๘. ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินการ

๘.๑ ความไม่สม่ำเสมอของตัวอย่าง

การชักตัวอย่างที่ไม่ได้กวนอย่างเพียงพอ หรือการใช้เครื่องมือที่ไม่เหมาะสมในการดูดตัวอย่าง เช่น ใช้ปิเปตที่มีปลายขนาดเล็กเกินไป อาจทำให้ไม่สามารถดูดสารแขวนลอยทั้งหมดในตัวอย่างได้อย่างถูกต้อง ทำให้ค่าที่ได้มีความคลาดเคลื่อน

๘.๒ การสูญเสียสารระหว่างการกรอง

ในขั้นตอนการกรอง หากใช้ Suction Pump ที่มีแรงดึงไม่เหมาะสม อาจทำให้เกิดการสูญเสียตะกอนตัวอย่างระหว่างการกรอง นอกจากนี้ หากกระดาษกรองมีความละเอียดไม่เหมาะสม หรือเกิดการอุดตัน กระบวนการกรองจะใช้เวลานานเกินไปและอาจทำให้ตะกอนถูกชะล้างออกไปบางส่วน

๘.๓ การควบคุมการอบตัวอย่าง

การอบตัวอย่างให้น้ำหนักคงที่เป็นขั้นตอนที่ต้องการความระมัดระวังอย่างสูง เนื่องจากการไม่ควบคุมระยะเวลาการปล่อยตัวอย่างให้เย็นในตู้ดูดความชื้นหรือโถดูดความชื้น อาจทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักที่ไม่เหมาะสม เมื่อเทียบกับน้ำหนักเริ่มต้น การที่น้ำหนักไม่คงที่หรือมีการเปลี่ยนแปลงมากกว่า ๐.๕ มิลลิกรัม จะทำให้ผลการทดสอบผิดพลาด

๘.๔ การบำรุงรักษาอุปกรณ์

ตู้อบที่ใช้ในการอบตัวอย่างต้องได้รับการบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ หากไม่มีการทำความสะอาดตู้อบอย่างถูกต้อง อาจทำให้เกิดการปนเปื้อนระหว่างการอบตัวอย่าง ซึ่งส่งผลให้เกิดความผิดพลาดในการทดสอบได้

๘.๕ ความซับซ้อนในการประเมินผลทางสถิติ

การตรวจสอบวิธีวิเคราะห์ (Method Validation) หาปริมาณสารแขวนลอยทั้งหมด (Total Suspended Solids: TSS) จะต้องใช้การวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อประเมินความถูกต้องและความแม่นยำการคำนวณและการใช้เทคนิคทางสถิติ เช่น t-test หรือการประเมินช่วงความเชื่อมั่น (Confidence Interval) ต้องอาศัยความรู้ความเข้าใจในการวิเคราะห์อย่างถูกต้อง หากการคำนวณหรือการแปลผลทางสถิติผิดพลาดจะทำให้เกิดความผิดพลาดในการประเมินคุณภาพของการทดสอบ

(ให้วิเคราะห์การดำเนินงาน ที่แสดงถึงความรู้ ความสามารถ ความชำนาญ ของผู้ประเมิน รวมถึงอธิบาย ปัญหา อุปสรรคจากการดำเนินงานสำหรับผลงานที่ส่งเข้ารับการประเมินที่เกิดขึ้น ระบุถึงสาเหตุของปัญหาว่าเกิดจากสาเหตุใด มีปัจจัยอะไรมาเกี่ยวข้องบ้าง และอธิบายปัญหาอุปสรรคอะไรที่ทำให้การปฏิบัติงานไม่เป็นไปตามที่คาดหวังไว้ทั้งในระหว่างการดำเนินงาน และหลังจาก สิ้นสุดการดำเนินงานแล้ว ทั้งนี้ ไม่ใช่ที่เป็นปัญหาอุปสรรคของการทำงาน เช่น ขาดแคลนอัตราค่าจ้าง หรือขาดแคลน งบประมาณ ผู้บริหารไม่ให้ความร่วมมือ)

๙. ข้อเสนอแนะ

๙.๑ เทคนิคการทดสอบ

กระบวนการชักตัวอย่าง (Sampling) เป็นขั้นตอนที่สำคัญมาก ก่อนชักตัวอย่างเพื่อนำไปทดสอบจะต้องทำให้ตัวอย่างกระจายตัวเป็นเนื้อเดียวกันให้มากที่สุด โดยการกวนด้วยเครื่องกวนหรือการเขย่า หากตัวอย่างกระจายตัวไม่ดี จับเป็นก้อน จะเป็นสาเหตุหนึ่งที่ผลการทดสอบมีค่าผิดพลาดไปจากค่าจริง

๙.๑.๑ กระบวนการชักตัวอย่าง

- ควรเลือกใช้ปิเปตชนิด wide - bore pipette หากจำเป็นต้องใช้ volumetric pipette ไม่ควรใช้ปิเปตที่มีปลายปิเปตขนาดเล็กเกินไป เพราะจะมีผลต่อการดูดสารแขวนลอยที่อยู่ในตัวอย่าง

- กรณีที่ใช้ wide - bore pipette และ volumetric pipette ตัวอย่างควรถูกกวนอยู่ตลอดเวลาด้วย magnetic stirrer สำหรับการดูดตัวอย่างเพื่อนำไปทดสอบ ตำแหน่งที่เหมาะสมในการดูดตัวอย่าง คือ ช่วงกึ่งกลางของปริมาตรตัวอย่างและควรอยู่ในช่วงกึ่งกลางระหว่างผนังภาชนะกับจุดศูนย์กลางของการกวน แต่ไม่ควรดูดตัวอย่างที่ศูนย์กลางของการกวน

..... - กรณีที่ใช้กระบอกตวง (Cylinder) ขั้นตอนการเทตัวอย่างสำคัญมาก ก่อนเทตัวอย่าง จะต้อง
เขย่าตัวอย่างให้ผสมกันอย่างดีเพื่อให้เป็นเนื้อเดียวกันและเทอย่างรวดเร็ว

..... ๙.๑.๒ ควรควบคุมระยะเวลาในการปล่อยตัวอย่างให้เย็นในโถดูดความชื้นหรือตู้ดูดความชื้นก่อนนำไป
ชั่งน้ำหนัก

..... ๙.๑.๓ สภาพของตุ้มที่ใช้จะต้องเหมาะสม และจะต้องมีการทำความสะอาดและบำรุงรักษา
ตุ้มอย่างสม่ำเสมอ เพื่อป้องกันการปนเปื้อนขณะอบตัวอย่าง

..... ๙.๑.๔ เทคนิคการกรอง (filtration technique) จะต้องควบคุมความแรงของ suction pump
ขณะกรองให้เหมาะสม เพื่อป้องกันการสูญหายของตะกอนตัวอย่างระหว่างการกรอง และจะต้องเลือกคุณภาพ
และขนาดของกระดาษกรอง (glass - fiber filter) ให้เหมาะสม ความละเอียดของกระดาษกรองควรมีขนาด
๒ ไมครอนหรือน้อยกว่า กรณีที่เกิดการอุดตันหรือใช้เวลาการกรองมากกว่า ๑๐ นาที จะต้องปรับปริมาตร
ตัวอย่าง ที่ใช้ให้น้อยลงหรือใช้กระดาษกรองที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางใหญ่ขึ้น

..... ๙.๑.๕ การอบตะกอนตัวอย่างจะต้องอบจนน้ำหนักคงที่ โดยมีความแตกต่างของน้ำหนักหลังการอบ
น้อยกว่า ๐.๕ มิลลิกรัม

..... ๙.๒ ระบบควบคุมคุณภาพภายในห้องปฏิบัติการ

..... ๙.๒.๑ ห้องปฏิบัติการควรควบคุมคุณภาพการทดสอบตามมาตรฐานที่อ้างอิง เช่น ตามมาตรฐาน
Standard methods for the Examination of Water and Wastewater, AWWA, APHA ได้สรุปวิธีการ
ควบคุมคุณภาพการทดสอบไว้ใน ตารางที่ ๒๐๒๐:II, Summary of Ongoing Quality Control for Methods
in Part ๒๐๐๐

..... ๙.๒.๒ การทำ duplicate จะต้องมีความแตกต่างของการทำซ้ำ ไม่ควรเกินร้อยละ ๕ ของ ค่าเฉลี่ย
หากการชักตัวอย่างไม่ดี หรือมีการสูญหายของตะกอนในขณะกรองหรือขณะอบตัวอย่าง การทำ duplicate
จะเป็นเครื่องมือหนึ่งที่ใช้บ่งชี้ความผิดพลาด

..... ๙.๒.๓ เครื่องซึ่งควรทำการสอบเทียบเป็นประจำทุกปี และควรทำ Diary check ก่อนการใช้งาน

(ให้อธิบายข้อเสนอแนะเพื่อการแก้ไขอย่างไร และมีข้อเสนอแนะเพื่อพัฒนางานของผลงานดังกล่าวอย่างไร
เป็นการเสนอแนวทางเชิงสร้างสรรค์ เกิดผลงานที่เป็นรูปธรรม และต้องนำเสนอให้เห็นภาพชัดเจน โดย
ข้อเสนอแนะควรสอดคล้องกับความยุ่งยาก/ปัญหาและอุปสรรค ที่นำเสนอ)

๑๐. การเผยแพร่ผลงาน (ถ้ามี)

..... ไม่มี

๑๑. ผู้ร่วมดำเนินการ (ถ้ามี)

๑. นางสาววิชา ขวศบวรวงศ์ สัดส่วนของผลงาน ร้อยละ 85

๒. นายวุฒิไกร วามสิงห์ สัดส่วนของผลงาน ร้อยละ 15

(ให้ระบุชื่อผู้มีส่วนร่วมในการจัดทำหรือผลิตผลงาน และสัดส่วนที่มีส่วนร่วม หากเป็นผลงานที่ปฏิบัติเองทั้งหมด
และไม่มีผู้ร่วมดำเนินการ ให้ระบุว่าไม่มี)

ขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นเป็นความจริงทุกประการ

(ลงชื่อ) 

(นางสาวชวิศา ชวิศบรรวงศ์)

ผู้เสนอผลงาน

(วันที่) 25 / ๑.๕ / ๖7.

ขอรับรองว่าสัดส่วนหรือลักษณะงานในการดำเนินการของผู้เสนอข้างต้นถูกต้องตรงกับความจริงทุกประการ

(ลงชื่อ) อภิไกร ทมสิงห์

(นายวุฒิไกร วามสิงห์)

ผู้ร่วมดำเนินการ

(วันที่) 25 / ๗.๖ / 2567

(ลงชื่อ) _____

(_____)

ผู้ร่วมดำเนินการ

(วันที่) _____ / _____ / _____

ได้ตรวจสอบแล้วขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นถูกต้องตรงกับความจริงทุกประการ

(ลงชื่อ) อภิไกร ทมสิงห์

(นายวุฒิไกร วามสิงห์)

ตำแหน่ง ผู้อำนวยการส่วนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์สิ่งแวดล้อม

ผู้บังคับบัญชาที่ควบคุมดูแลการดำเนินการ

(วันที่) 25 / ๗.๖ / 2567

(ลงชื่อ) 

(นายประเดิม ภาคแก้ว)

ผู้อำนวยการ

กอง/ศูนย์ สำนักงานสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัย ๑๒

(วันที่) ๒๕ / ๑.๖. / ๒๕๖๗

หมายเหตุ หากผลงานมีลักษณะเฉพาะ เช่น แผ่นพับ หนังสือ แถบบันทึกเสียง ฯลฯ ให้จัดทำบัญชีรายชื่อเรื่องเรียงลำดับมาด้วยโดยไม่ต้องจัดส่งพร้อมผลงานที่เป็นผลการดำเนินงานที่ผ่านมา และจัดเตรียมเพื่อนำมาแสดงประกอบการพิจารณาของคณะกรรมการประเมินผลงาน

แบบเค้าโครงข้อเสนอแนวความคิดการพัฒนาหรือปรับปรุงงาน

ของ นางสาววิชา วิชาบรรวงศ์

เพื่อประกอบการแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่ง ข้าราชการ ตำแหน่งเลขที่ ๕๑๔

กอง/ศูนย์ สำนักงานสิ่งแวดล้อมและควบคุมมลพิษที่ ๑๒ (อุบลราชธานี)

เรื่อง การพัฒนาวิธีการวิเคราะห์หาปริมาณสารแขวนลอยทั้งหมดในน้ำ

เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและลดระยะเวลาในการปฏิบัติงาน

(ให้ระบุชื่อเรื่องที่กระชับ เข้าใจง่าย ตรงตามเนื้อหาข้อเสนอแนวคิด วิสัยทัศน์ หรือแผนงาน ที่จะทำในอนาคตเพื่อปรับปรุงหรือพัฒนางานของหน่วยงานหรือส่วนราชการให้มีประสิทธิภาพและสอดคล้องกับยุทธศาสตร์หรือนโยบายของส่วนราชการ)

หลักการและเหตุผล

การวิเคราะห์หาปริมาณสารแขวนลอยทั้งหมดในน้ำ (Total Suspended Solids: TSS) เป็นขั้นตอนสำคัญในการประเมินคุณภาพน้ำ ซึ่งเป็นไปตามที่กำหนดใน *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (๒๐๑๑ ed.) หลักการทดสอบหาปริมาณสารแขวนลอยทั้งหมดในน้ำ (Total Suspended Solids: TSS) คือการกรองน้ำตัวอย่างผ่านกระดาษกรองเพื่อนำสารแขวนลอยออกมาจากนั้นนำกระดาษกรองพร้อมสารแขวนลอยไปอบที่อุณหภูมิ ๑๐๓ – ๑๐๕ °C เป็นเวลาอย่างน้อย ๑ ชั่วโมง ก่อนนำไปปรับอุณหภูมิในตู้ดูดความชื้น (Desiccator) และชั่งน้ำหนักซ้ำจนกระทั่งน้ำหนักคงที่หรือมีการเปลี่ยนแปลงไม่เกิน ๐.๐๐๐๕ g. อย่างไรก็ตาม จากการทดสอบเปรียบเทียบระหว่างวิธีมาตรฐานที่ต้องชั่งซ้ำอย่างน้อย ๒ รอบกับวิธีการใหม่ที่พัฒนาขึ้น ซึ่งอบและชั่งเพียง ๑ รอบ พบว่าวิธีการทำซ้ำ ๒ รอบของวิธีมาตรฐานทำให้น้ำหนักของตัวอย่างสูญเสียไปมากกว่าเกณฑ์ที่กำหนด แม้ว่าจะดำเนินการในสภาวะเดียวกันทุกครั้ง ความไม่แน่นอนนี้อาจเกิดจากการสูญเสียความชื้นหรือการระเหยที่ไม่สามารถควบคุมได้ระหว่างกระบวนการทำซ้ำหลายรอบ ส่งผลให้ผลลัพธ์ไม่เสถียร ในทางตรงกันข้าม วิธีการที่พัฒนาใหม่ซึ่งอบและชั่งน้ำหนักเพียง ๑ รอบช่วยลดปัญหาน้ำหนักไม่คงที่ออกไป และได้ผลลัพธ์ที่เสถียรมากกว่าอย่างชัดเจน โดยเฉพาะในการทดสอบค่าปริมาณสารแขวนลอยในตัวอย่าง Fortified Sample, Sigma cell® Cellulose Type ๒๐ ที่ช่วงการทดสอบ ๕.๐-๕๐๐.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถให้ค่าปริมาณสารแขวนลอยทั้งหมดในน้ำที่คงที่มากขึ้น วิธีนี้ยังช่วยลดระยะเวลาในการทดสอบและลดความซับซ้อนของขั้นตอนการทำงาน อย่างไรก็ตาม เนื่องจากวิธีการที่พัฒนาขึ้นนี้ยังไม่ได้ได้รับการรองรับโดย *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (๒๐๑๑ ed.) จึงจำเป็นต้องมีการนำเสนอและทบทวนเพิ่มเติมเพื่อสนับสนุนประสิทธิภาพและความน่าเชื่อถือของวิธีใหม่ในการวิเคราะห์ปริมาณสารแขวนลอยในน้ำ

(ให้อธิบายถึงเหตุผลความจำเป็น สาเหตุที่นำเสนอแนวความคิดหรือวิธีการเพื่อพัฒนางาน มีเหตุจูงใจอย่างไร หรือสภาพปัญหาปัจจุบันของงานอะไร จึงเป็นเหตุให้เสนอแนวคิด และจะก่อให้เกิดประโยชน์อย่างไร)

บทวิเคราะห์/แนวความคิด/ข้อเสนอ และข้อจำกัดที่อาจเกิดขึ้นและแนวทางแก้ไข

๑. บทวิเคราะห์

การวิเคราะห์หาปริมาณสารแขวนลอยทั้งหมดในน้ำ (Total Suspended Solids: TSS) ตามมาตรฐาน *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (๒๐๑๑ ed.)

กำหนดให้มีการวิเคราะห์ซ้ำ (Duplicate) เพื่อควบคุมความแม่นยำ (accuracy) และความเที่ยง (precision) ของผลลัพธ์ โดยเกณฑ์การยอมรับความสอดคล้องของผลลัพธ์ระหว่างการวิเคราะห์ซ้ำจะพิจารณาจากค่า Relative Standard Deviation (%RSD) ซึ่งต้องอยู่ในช่วง ๐% - ๕% เพื่อให้มั่นใจได้ว่าการวิเคราะห์ที่มีความแม่นยำสูงและลดความแปรปรวน (variability) ของข้อมูลที่ได้ อย่างไรก็ตาม การทดลองเปรียบเทียบวิธีการรอบ ปรับอุณหภูมิ และใช้น้ำหนักเพียง ๑ รอบ พบว่า สามารถลดความแปรปรวนและความคลาดเคลื่อน (Bias) ที่อาจเกิดจากการสูญเสียความชื้นหรือปัจจัยอื่นที่เกี่ยวข้องในการทำซ้ำหลายครั้ง ในขณะเดียวกันค่าปริมาณสารแขวนลอยที่ได้จากการทดสอบตัวอย่าง Fortified Sample, Sigma cell® Cellulose Type ๒๐ ที่ช่วงการทดสอบ ๕.๐-๕๐๐.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร ยังคงมีค่าความแม่นยำที่สอดคล้องกับเกณฑ์ที่กำหนด โดยมีค่า %RSD (Relative Standard Deviation) อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้

๒. แนวความคิด

การลดรอบการชั่งน้ำหนักในการวิเคราะห์หาปริมาณสารแขวนลอยทั้งหมดในน้ำ (Total Suspended Solids: TSS) จาก ๒ รอบเหลือเพียง ๑ รอบ ไม่เพียงแต่ลดเวลาและทรัพยากรในการดำเนินงานเท่านั้น แต่ยังช่วยลดความแปรปรวนที่อาจเกิดจากการทำซ้ำหลายครั้ง ซึ่งส่งผลให้ความแม่นยำของผลลัพธ์ดีขึ้น ข้อมูลที่ได้จากการทดสอบ พบว่า ค่าปริมาณสารแขวนลอยที่ได้มีความเสถียรและมีความเที่ยงตรงที่ดีกว่า โดยยังคงสอดคล้องกับเกณฑ์ Relative Standard Deviation (%RSD) ≤ 5 การปรับลดจำนวนรอบการวิเคราะห์จึงช่วยลดความผิดพลาด (Error) ที่เกิดขึ้นจากกระบวนการทำซ้ำ แต่ยังคงรักษาความแม่นยำตามมาตรฐานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๓. ข้อเสนอแนะ

ควรพิจารณาทดสอบวิธีการลดจำนวนรอบการรอบและชั่งน้ำหนักซ้ำในการวิเคราะห์หาปริมาณสารแขวนลอยทั้งหมดในน้ำ (Total Suspended Solids: TSS) โดยใช้การทดสอบซ้ำในตัวอย่างน้ำที่หลากหลาย เพื่อประเมินว่าแนวทางใหม่นี้สามารถคงค่า Relative Standard Deviation (%RSD) ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้อย่างสม่ำเสมอหรือไม่ หากผลการทดสอบแสดงให้เห็นถึงความแม่นยำที่คงที่และสอดคล้องกับเกณฑ์มาตรฐาน การลดรอบการทำซ้ำจะเป็นแนวทางที่มีประสิทธิภาพในการเพิ่มประสิทธิภาพในการทดสอบโดยไม่กระทบต่อคุณภาพของข้อมูล

๔. ข้อจำกัดที่อาจเกิดขึ้น

การลดจำนวนรอบในการรอบและชั่งน้ำหนักซ้ำอาจก่อให้เกิดข้อกังขาในด้านความแม่นยำ (Accuracy) และความเที่ยง (Precision) ของผลการวิเคราะห์ โดยเฉพาะในกรณีที่ตัวอย่างน้ำมีสภาวะทางกายภาพที่ซับซ้อนหรือมีความแปรปรวนสูง เช่น น้ำที่มีสารอินทรีย์สูงซึ่งอาจส่งผลต่อ ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานสัมพัทธ์ (Relative Standard Deviation: %RSD), น้ำที่มีดินตะกอนหรือแร่ธาตุผสมซึ่งทำให้มีความหลากหลายของอนุภาค และน้ำที่มีความขุ่นสูงที่อาจส่งผลให้การวัดค่ามีความคลาดเคลื่อน (Error) และทำให้ค่าที่ได้ไม่สามารถสะท้อนถึงความถูกต้อง (Trueness) ของสารแขวนลอยได้อย่างแท้จริง นอกจากนี้ การปรับเปลี่ยนมาตรฐานการวิเคราะห์อาจเผชิญกับความท้าทายในการได้รับการยอมรับจากหน่วยงานและองค์กรที่ยังคงใช้วิธีการวิเคราะห์แบบเดิมอยู่

๕. แนวทางแก้ไข

ควรดำเนินการทดลองเพิ่มเติมในตัวอย่างน้ำที่มีลักษณะหลากหลายและเงื่อนไขที่ต่างกัน เพื่อสร้างหลักฐานเชิงประจักษ์ในการสนับสนุนการลดรอบการอบและชั่งน้ำหนักซ้ำ โดยการรวบรวมข้อมูลและผลลัพธ์ ที่แสดงถึงความสอดคล้องของค่า $\%RSD \leq 5$ ในทุกกรณีของการวิเคราะห์ นอกจากนี้ ควรมีการพัฒนาแนวทางปฏิบัติ ที่ชัดเจนในการตรวจสอบคุณภาพและความแม่นยำของการวิเคราะห์ เช่น กำหนดให้มีการควบคุมคุณภาพ (Quality Control) และการตรวจสอบ (Verification) เพื่อเสริมสร้างความเชื่อมั่นในวิธีการที่ปรับปรุงใหม่

(ให้นำเสนอแนวความคิด วิสัยทัศน์ หรือแผนงาน ที่จะทำในอนาคตเพื่อปรับปรุงหรือพัฒนางานของหน่วยงานหรือ ส่วนราชการให้มีประสิทธิภาพและสอดคล้องกับยุทธศาสตร์หรือนโยบายของส่วนราชการโดยผ่านการวิเคราะห์ สถานการณ์หรือสภาพทั่วไป ถึงภาระหน้าที่ในปัจจุบันตามมาตรฐานกำหนดตำแหน่งที่จะประเมิน ทั้งนี้ ควรนำข้อมูล จากผลการปฏิบัติงาน ผลงานวิจัย หรือผลงานวิชาการอื่น ๆ มาสนับสนุนแนวทางดังกล่าว และแสดงให้เห็นว่า แนวความคิดหรือวิธีการพัฒนางานดังกล่าว จะสามารถนำไปใช้เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของการทำงานได้จริง)

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

๑. การหาปริมาณสารแขวนลอยทั้งหมดในน้ำ (Total Suspended Solids: TSS) จะใช้เวลา น้อยลง โดยการลดจำนวนรอบในการอบและชั่งน้ำหนักเหลือเพียง ๑ รอบ ทำให้กระบวนการวิเคราะห์มีความ รวดเร็วมากขึ้น และช่วยลดค่าใช้จ่ายทั้งในด้านเวลาและทรัพยากรในการดำเนินงาน ส่งผลให้เพิ่มประสิทธิภาพ ในการปฏิบัติงานของห้องปฏิบัติการ

๒. ความแม่นยำและความเสถียรของผลการวิเคราะห์: การลดจำนวนรอบการอบและชั่งน้ำหนัก จะช่วยลด ความแปรปรวน (Variability) และ ความคลาดเคลื่อน (Error) ที่อาจเกิดขึ้นจากการทำซ้ำหลายครั้ง ซึ่งส่งผลให้ ค่าความแม่นยำ (Accuracy) ของการวิเคราะห์ดีขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีที่ตัวอย่างน้ำมีการ เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว นอกจากนี้ยังช่วยลด ค่าความเที่ยง (Precision) ที่อาจเกิดขึ้นจากปัจจัยภายนอก

๓. หากวิธีการดังกล่าวสามารถแสดงให้เห็นว่า ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานสัมพัทธ์ (Relative Standard Deviation: $\%RSD$) อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ตามมาตรฐานการควบคุมคุณภาพ จะเป็นเครื่องยืนยัน ถึงความน่าเชื่อถือของผลลัพธ์ การวิเคราะห์จะสามารถให้ค่าที่มีความ ถูกต้อง (Trueness) และมีความสอดคล้อง กับเกณฑ์ที่กำหนดไว้อย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งอาจส่งผลต่อการยอมรับและการนำวิธีการนี้ไปปรับใช้ใน มาตรฐานการ วิเคราะห์น้ำ ในอนาคต

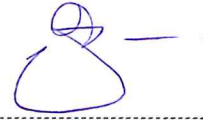
(ให้ระบุผลที่คาดหวัง หรือมุ่งหวังที่จะให้เกิดขึ้นจากการเสนอแนวคิด วิธีการหรือข้อเสนอเพื่อพัฒนางานหรือ ปรับปรุงงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น หากเป็นผลสำเร็จแล้ว ทำให้มีการพัฒนาหรือปรับปรุงงานอะไรบ้าง หรือ นำไปประยุกต์ใช้งานต่อไปได้อย่างไรบ้าง เขียนในแต่ละประเด็นให้ชัดเจน เช่น ประเด็นด้านองค์กรมีประโยชน์ อย่างไร ประเด็นด้านเจ้าหน้าที่เป็นประโยชน์อย่างไร เป็นต้น)

ตัวชี้วัดความสำเร็จ

ค่าความแม่นยำ (Accuracy) และค่าความเที่ยงตรง (Precision) ในการทดสอบด้วยการ Fortified Sample, Sigma cell® Cellulose Type ๒๐ ที่ช่วงการทดสอบ ๕.๐-๕๐๐.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่า $\%Recovery$ อยู่ในช่วง ๘๐-๑๒๐% และ $\%RSD \leq 5$

(ให้ระบุตัวชี้วัดที่เหมาะสม สามารถวัดผลสัมฤทธิ์ได้และมีความเชื่อถือได้ ให้สอดคล้องกับข้อเสนอแนวความคิดฯ เพื่อสามารถติดตามผลของการจัดทำข้อเสนอเพื่อการปรับปรุงหรือพัฒนางานดังกล่าวอย่างเป็นรูปธรรม เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อการดำเนินงานของกรมควบคุมมลพิษ)

ลงชื่อ



(นางสาววิชา วิชาบรรจง)

ผู้เสนอแนวคิด

วันที่ ๑๕ / ๑๖ / ๖๗