

ต้นฉบับ

เอกสารประกอบการประเมินบุคคล

ชื่อ - สกุล นายเสรี มหาวีชัย

ตำแหน่ง นักวิชาการสิ่งแวดล้อมชำนาญการ

ตำแหน่งเลขที่ ๔๘๐ ส่วน ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์สิ่งแวดล้อม

สังกัด สำนักงานสิ่งแวดล้อมและควบคุมมลพิษที่ ๑๐ (ขอนแก่น)

เพื่อประกอบการคัดเลือกเพื่อเลื่อนขึ้นแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่ง

ตำแหน่งนักวิชาการสิ่งแวดล้อมชำนาญการพิเศษ

ตำแหน่งเลขที่ ๔๗๒ ส่วน การจัดการคุณภาพน้ำ อากาศและเสียง

สังกัด สำนักงานสิ่งแวดล้อมและควบคุมมลพิษที่ ๑๐ (ขอนแก่น)

กรมควบคุมมลพิษ

กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ส่วนบริหารทรัพยากรบุคคล

วันที่ 368 วันที่ 11 1 พ.พ. 2568

หน้า 10.19 หน้า 10

แบบเค้าโครงผลงานที่จะนำมาประเมิน

ส่วนที่ ๑ ข้อมูลบุคคล/ตำแหน่ง

ชื่อผู้ขอประเมิน นายเสรี มหาวิชิต

♦ ตำแหน่งปัจจุบัน นักวิชาการสิ่งแวดล้อมชำนาญการ ตำแหน่งเลขที่ ๔๔๐

หน้าที่ความรับผิดชอบของตำแหน่งปัจจุบัน รักษาการในตำแหน่งผู้อำนวยการส่วนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์สิ่งแวดล้อม สำนักงานสิ่งแวดล้อมและควบคุมมลพิษที่ ๑๐ (ขอนแก่น)

หน้าที่ความรับผิดชอบหลัก ปฏิบัติงานในฐานะรักษาการในตำแหน่งผู้อำนวยการส่วนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์สิ่งแวดล้อม สำนักงานสิ่งแวดล้อมและควบคุมมลพิษที่ ๑๐ (ขอนแก่น) ซึ่งต้องกำกับ แนะนำ ตรวจสอบ การปฏิบัติงานของผู้ร่วมปฏิบัติงานโดยใช้ความรู้ ความสามารถ ประสบการณ์ และความชำนาญในด้านวิชาการสิ่งแวดล้อม และด้านการจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อม โดยมีลักษณะงานที่ปฏิบัติในด้านต่างๆ ดังนี้

ก. ด้านการปฏิบัติการ

๑) กำกับดูแลและให้คำปรึกษา แนะนำคำขอรับบริการเกี่ยวกับมาตรการที่เหมาะสมเพื่อการจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อม

๒) กำหนดแนวทางการพัฒนาและจัดทำระบบสารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับการจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อม เพื่อให้สอดคล้องและสนับสนุนภารกิจของหน่วยงาน รวมทั้งใช้ประกอบการพิจารณากำหนดนโยบาย แผนงาน หลักเกณฑ์ มาตรฐาน และมาตรการต่าง ๆ

๓) สนับสนุนการจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อม และจัดทำระบบคุณภาพ พัฒนารูปแบบและวิธีการทดสอบตัวอย่างสิ่งแวดล้อมให้ได้มาตรฐานสากลห้องปฏิบัติการ

๔) พัฒนารูปแบบการทดสอบตัวอย่างสิ่งแวดล้อมอย่างง่ายสำหรับส่งเสริมเครือข่ายเฝ้าระวังใช้ในระดับพื้นที่

๕) เสนอแนะการพัฒนาและจัดทำระบบคุณภาพ เพื่อให้ระบบบริหารงานเป็นไปตามมาตรฐานสากลห้องปฏิบัติการ

๖) วางระบบการสื่อสาร เผยแพร่ ประชาสัมพันธ์ ให้ความรู้ คำแนะนำ และติดตามประเมินผลการจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อม

๗) วางระบบและกำกับ การประเมินความเสี่ยงด้านสิ่งแวดล้อม เพื่อเสนอแนะการกำหนดมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมและมาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิดในระดับพื้นที่

๘) ปฏิบัติงานร่วมกันหรือสนับสนุนการปฏิบัติงานหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้อง หรือที่ได้รับมอบหมาย

ข. ด้านการวางแผน

๑) กำกับดูแลและให้คำปรึกษา แนะนำคำขอรับบริการเกี่ยวกับมาตรการที่เหมาะสมเพื่อการจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อม

๒) วางแผนการดำเนินงานของส่วนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์สิ่งแวดล้อม สำนักงานสิ่งแวดล้อมและควบคุมมลพิษที่ ๑๐ (ขอนแก่น)

๓) ติดตามการดำเนินงานตามแผนงานและแก้ไขปัญหา เพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนด

๔) ร่วมกำหนดแผนปฏิบัติงานของสำนักงานสิ่งแวดล้อมและควบคุมมลพิษที่ ๑๐ (ขอนแก่น) เพื่อให้การปฏิบัติงานบรรลุนโยบาย ภารกิจ และเป้าหมายของกรมควบคุมมลพิษ

ค. ด้านการประสานงาน

๑) ประสานการทำงานร่วมกันภายในส่วนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์สิ่งแวดล้อม สำนักงานสิ่งแวดล้อมและควบคุมมลพิษที่ ๑๐ (ขอนแก่น) โดยให้ความเห็นและคำแนะนำแก่ผู้ร่วมปฏิบัติงาน เพื่อให้เกิดความร่วมมือและผลสัมฤทธิ์ตามที่กำหนด

๒) ประสานงานกับหน่วยงานภายในและภายนอกสำนักงานสิ่งแวดล้อมและควบคุมมลพิษที่ ๑๐ (ขอนแก่น) เพื่อเผยแพร่ประชาสัมพันธ์กิจกรรมหรือนโยบายหรือมาตรการต่าง ๆ ของกรมควบคุมมลพิษ ให้เกิดความเข้าใจและความร่วมมือกับผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง

๓) ชี้แจง ให้ข้อคิดเห็นในที่ประชุมคณะกรรมการหรือคณะทำงานต่าง ๆ เพื่อเป็นประโยชน์ และเกิดความร่วมมือในการดำเนินงานร่วมกัน

ง. ด้านการบริการ

๑) ให้คำปรึกษา แนะนำ ตอบข้อซักถาม ชี้แจง และบริการข้อมูลเกี่ยวกับการจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อมแก่หน่วยงานภาครัฐ เอกชน และประชาชนทั่วไป

๒) ถ่ายทอดความรู้ หรือจัดทำเอกสารคู่มือ เพื่อให้ความรู้แก่ประชาชน หน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชน ในการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อมและการป้องกันควบคุมมลพิษ

๓) จัดเก็บข้อมูลเบื้องต้น จัดทำสถิติ รายงาน หรือฐานข้อมูลระบบสารสนเทศเกี่ยวกับงานวิชาการสิ่งแวดล้อม เพื่อให้สนับสนุนภารกิจของส่วนราชการ และประโยชน์ในการพิจารณากำหนดและปรับปรุงนโยบาย แผน มาตรฐาน มาตรการ หลักเกณฑ์ กฎ ระเบียบ เงื่อนไข และกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับงานวิชาการสิ่งแวดล้อม

๔) ให้คำปรึกษาและข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการปฏิบัติงาน และแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นแก่ผู้ร่วมปฏิบัติงาน หรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างราบรื่นและมีประสิทธิภาพ

◆ ตำแหน่งที่จะแต่งตั้ง นักวิชาการสิ่งแวดล้อมชำนาญการพิเศษ ตำแหน่งเลขที่ ๔๗๒

หน้าที่ความรับผิดชอบของตำแหน่งที่จะแต่งตั้ง

หน้าที่ความรับผิดชอบหลัก ปฏิบัติงานในฐานะหัวหน้างาน ซึ่งต้องกำกับ แนะนำ ตรวจสอบการปฏิบัติงานของผู้ร่วมปฏิบัติงานโดยใช้ความรู้ ความสามารถ ประสบการณ์ และความชำนาญสูงมากในด้านวิชาการสิ่งแวดล้อม และด้านมลพิษทางน้ำ อากาศ และเสียง โดยมีลักษณะงานที่ปฏิบัติในด้านต่าง ๆ ดังนี้

ก. ด้านการปฏิบัติการ

๑) ติดตาม ตรวจสอบคุณภาพน้ำ อากาศ และจัดทำรายงานสถานการณ์ด้านมลพิษทางน้ำและอากาศ รวมทั้งเสนอแนะมาตรการที่เหมาะสมเพื่อการจัดการในระดับพื้นที่

๒) ประสานการปฏิบัติการ เพื่อให้เกิดการแก้ไขหรือฟื้นฟูแหล่งน้ำที่ได้รับผลกระทบจากมลพิษทางน้ำ และประเมินความเสียหายต่อคุณภาพน้ำ รวมทั้งประสานการปฏิบัติเพื่อให้เกิดการแก้ไขปัญหาคุณภาพอากาศ

๓) ปรับปรุงและพัฒนาข้อมูลในระบบฐานข้อมูลรวมทั้งสารสนเทศภูมิศาสตร์ด้านการจัดการคุณภาพน้ำและอากาศ

๔) สื่อสาร สร้างการรับรู้ ส่งเสริมการมีส่วนร่วมและพัฒนาเครือข่ายเพื่อการจัดการคุณภาพน้ำและอากาศปฏิบัติงานและสนับสนุนงานอื่นๆ ตามที่ได้รับมอบหมาย เพื่อสนับสนุนกรมควบคุมมลพิษและกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในภาพรวมให้บรรลุภารกิจที่กำหนดไว้

ข. ด้านการวางแผน

๑) วางแผนการดำเนินงานของส่วนการจัดการคุณภาพน้ำ อากาศและเสียง สำนักงานสิ่งแวดล้อมและควบคุมมลพิษที่ ๑๐

๒) ติดตามการดำเนินงานตามแผน และแก้ไขปัญหาในงาน เพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนดไว้

๓) ร่วมกำหนดแผนปฏิบัติงานของสำนักงานสิ่งแวดล้อมและควบคุมมลพิษที่ ๑๐ เพื่อให้การปฏิบัติงานบรรลุภารกิจ นโยบาย และเป้าหมายของกรมควบคุมมลพิษ

ค. ด้านการประสานงาน

๑) ประสานการทำงานร่วมกันภายในส่วนการจัดการคุณภาพน้ำ อากาศและเสียง สำนักงานสิ่งแวดล้อมและควบคุมมลพิษที่ ๑๐ โดยมีบทบาทในการให้ความเห็นและคำแนะนำแก่สมาชิกเพื่อให้เกิดความร่วมมือและผลสัมฤทธิ์ตามที่กำหนดไว้

๒) ประสานงานกับหน่วยงานภายในและภายนอกสำนักงานสิ่งแวดล้อมและควบคุมมลพิษที่ ๑๐ เพื่อเผยแพร่ประชาสัมพันธ์กิจกรรมหรือนโยบายหรือมาตรการต่าง ๆ ของกรมควบคุมมลพิษ ให้เกิดความเข้าใจและความร่วมมือกับผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง

๓) ชี้แจง ให้ข้อคิดเห็นในที่ประชุมคณะกรรมการหรือคณะทำงานต่าง ๆ เพื่อเป็นประโยชน์และเกิดความร่วมมือในการดำเนินงานร่วมกัน

ง. ด้านการบริการ

๑) ให้คำปรึกษา แนะนำ ตอบข้อซักถาม ชี้แจง และบริการข้อมูลเกี่ยวกับกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ และกฎหมายที่เกี่ยวข้องด้านการจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อมแก่หน่วยงานภาครัฐ เอกชน และประชาชนทั่วไป

๒) ถ่ายทอดความรู้ หรือจัดทำเอกสารคู่มือ เพื่อให้ความรู้แก่ประชาชน หน่วยงานภาครัฐ และเอกชนต่าง ๆ ในเรื่องการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อมและการป้องกันควบคุมมลพิษ

๓) ให้คำปรึกษาและข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการปฏิบัติงาน และแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นแก่เจ้าหน้าที่ในระดับรองลงมาในสายงาน ผู้ร่วมงาน หรือหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างราบรื่นและแล้วเสร็จตามเวลาที่กำหนด

ส่วนที่ ๒ ผลงานที่เป็นผลการปฏิบัติงานหรือผลสำเร็จของงาน

๑. ชื่อผลงาน.. การพัฒนาโปรแกรมการประเมินค่าความไม่แน่นอนของการวัด (Measurement Uncertainty) และการควบคุมคุณภาพ (Quality Control) ผลการทดสอบตัวอย่างของห้องปฏิบัติการ
๒. ระยะเวลาการดำเนินการ ปีงบประมาณ ๒๕๖๕ – ๒๕๖๗
๓. ความรู้ ความชำนาญงาน หรือความเชี่ยวชาญและประสบการณ์ที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มาตรฐานเลขที่ มอก. ๑๗๐๒๕-๒๕๖๑ (ISO/IEC ๑๗๐๒๕:๒๐๑๗) ข้อกำหนดทั่วไปว่าด้วยความสามารถของห้องปฏิบัติการทดสอบและห้องปฏิบัติการสอบเทียบ ข้อ ๓.๗ เกณฑ์การตัดสินใจ (Decision rule) และ ข้อ ๗.๑.๓ เมื่อลูกค้าขอให้มีการระบุความเป็นไปตามข้อกำหนดรายการหรือมาตรฐานสำหรับการทดสอบหรือการสอบเทียบ เช่น ผ่าน (Pass) ตก (Fail) ห้องปฏิบัติการต้องมีวิธีปฏิบัติหรือแนวทางที่ชัดเจน ในการตัดสินใจผลการทดสอบให้กับผู้รับบริการ เพื่อประโยชน์ของผู้ใช้ผลการทดสอบในการตัดสินใจ หรือกรณีการทดสอบที่ถูกบังคับด้วยกฎหมายมาตรฐานของผู้ควบคุม โดยห้องปฏิบัติการสามารถรายงานในรูปแบบ ผลทดสอบ $\pm$ ค่าความไม่แน่นอน (Measured value $\pm$ uncertainty) ได้ และอีกประการหนึ่ง การควบคุมคุณภาพภายในห้องปฏิบัติการ (Quality control in laboratory) ตามข้อกำหนด ๗.๗.๑ ถือเป็นกระบวนการที่ใช้ในการตรวจสอบขั้นตอนการตรวจวิเคราะห์ ตัวอย่างของห้องปฏิบัติการ เพื่อให้ได้มาซึ่งผลการวิเคราะห์ที่ถูกต้อง น่าเชื่อถือ ตลอดจนการให้บริการที่มีประสิทธิภาพ

การควบคุมคุณภาพ (Quality Control) เป็นการดำเนินการของห้องปฏิบัติการในการเฝ้าระวัง ตรวจสอบความถูกต้องของการทดสอบ เพื่อให้ได้มาซึ่งผลการทดสอบที่ถูกต้อง (Accuracy) แม่นยำ (Precision) และน่าเชื่อถือ (Reliability) ของผลการทดสอบก่อนรายงานผล กระบวนการควบคุมคุณภาพต้องครอบคลุมทุกขั้นตอนการวิเคราะห์ ตั้งแต่การสุ่มตัวอย่าง การเตรียมตัวอย่าง การวิเคราะห์ตัวอย่าง ตลอดจนการรายงานผลการทดสอบ เช่น การวิเคราะห์ Certified Reference Materials (CRMs) การวิเคราะห์ QC check standard (Instrument check standard) การวิเคราะห์รีเอเจนต์แบลนด์หรือแบลนด์ของวิธีทดสอบ (Reagent blank or Method blank) การวิเคราะห์ Spiked sample หรือ การหา % Recovery ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ตลอดช่วงใช้งาน การวิเคราะห์ซ้ำในตัวอย่างเดียวกัน (Duplicate analysis pair) การวิเคราะห์ Check หรือ Control sample การตรวจสอบสมรรถนะ (Performance) ของเครื่องมือ เป็นต้น นอกจากการควบคุมคุณภาพที่ดีจะทำให้ได้มาซึ่งผลการทดสอบที่มีความถูกต้อง แม่นยำและน่าเชื่อถือแล้ว การรายงานผลการทดสอบที่มีความครบถ้วนสมบูรณ์ควรที่จะต้องมีการรายงานค่าการประเมินค่าความไม่แน่นอนของการวัด (Measured Uncertainty) ด้วย

ความไม่แน่นอนของการวัด คือ พารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับผลของการวัดซึ่งบอกลักษณะการกระจายของค่าปริมาณของสิ่งที่ถูกวัด (A parameter associated with the result of a measurement that characterizes the dispersion of the values that could reasonably be attributed to the measurand) ความไม่แน่นอนแสดงถึงช่วงของค่าของปริมาณที่ถูกวัด ซึ่งจะมีค่าจริงอยู่ ณ ระดับความเชื่อมั่นที่ระบุไว้ โดยทั่วไปการกระจายค่าความไม่แน่นอนจะเป็นไปในทิศทางทั้งบวกและลบด้วยช่วงที่เท่ากัน เช่น เมื่อรายงานผลเป็น “ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าความไม่แน่นอนที่ระดับความเชื่อมั่น ๙๕ เปอร์เซ็นต์” หมายความว่ามีความน่าจะเป็น ๙๕ เปอร์เซ็นต์ ที่ค่าจริงของปริมาณที่ถูกวัดจะอยู่ในช่วง “ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าความไม่แน่นอน” นี้

แหล่งที่มาของความไม่แน่นอนแต่ละแหล่งอาจมีหลายองค์ประกอบ โดยแต่ละองค์ประกอบอาจมีการแจกแจงที่ต่างกันไป (Probability distribution) ในการประมาณค่าความไม่แน่นอนของการวัดจะต้องแปลง (Convert) ค่าของแต่ละองค์ให้อยู่ในรูปแบบเดียวกัน โดยทำให้เป็นค่าความไม่แน่นอนมาตรฐาน (Standard uncertainty) ซึ่งการแปลงค่าของแต่ละองค์ประกอบเป็นไปตามการแจกแจงข้อมูลขององค์ประกอบนั้น ความไม่แน่นอนของการวัดแบ่งได้เป็น ๒ ประเภทคือ ความไม่แน่นอนแบบ A (Type A uncertainty) เป็นความไม่แน่นอนที่สามารถประมาณค่าได้โดยการสุ่ม แล้วประเมินด้วยวิธีการทางสถิติ และความไม่แน่นอนแบบ B (Type B uncertainty) เป็นความไม่แน่นอนที่ไม่อาจประเมินได้ด้วยวิธีการทางสถิติ ส่วนค่าความไม่แน่นอนรวม (Combined uncertainty) คำนวณได้จากการรวมค่าความไม่แน่นอนมาตรฐานขององค์ประกอบทั้งหมดโดยวิธี Root sum of square หรือ Law of propagation of uncertainty และคำนวณค่าความไม่แน่นอนขยาย (Expanded uncertainty) ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ต้องการ โดยคูณค่าความไม่แน่นอนรวมด้วย Coverage factor (k) ที่เกี่ยวข้องกับระดับความไม่เชื่อมั่นนั้นๆ ทั้ง ในงานทดสอบทางเคมี นิยมรายงานค่าความไม่แน่นอนที่ระดับความเชื่อมั่น ๙๕ เปอร์เซ็นต์ โดยมีค่า k มีค่าประมาณ ๒

อย่างไรก็ตาม ปัญหาอุปสรรคในการให้บริการทดสอบตัวอย่างทางห้องปฏิบัติการ คือความยุ่งยากซับซ้อนในการประเมินค่าความไม่แน่นอนของการวัด (Measured Uncertainty) และการควบคุมคุณภาพผลการทดสอบ ว่าผลการทดสอบอยู่ในเกณฑ์ควบคุมหรืออยู่ในเกณฑ์การยอมรับหรือไม่ ทั้งนี้การประเมินค่าความไม่แน่นอนของการวัดและการควบคุมคุณภาพการทดสอบที่ใช้กันส่วนมากมักจะเป็นการประเมินในรูปแบบการจดบันทึกหรือคำนวณผลด้วยมือ อาจทำให้เกิดความยุ่งยากและเกิดความผิดพลาดในการคำนวณได้ ส่งผลให้เกิดความล่าช้าในการรายงานผลได้ อีกทั้งการจัดเก็บข้อมูลไม่เป็นระบบ ดังนั้นห้องปฏิบัติการสำนักงานสิ่งแวดล้อมและควบคุมมลพิษที่ ๑๐ จึงมีความจำเป็นในการพัฒนาระบบการประเมินค่าความไม่แน่นอนของการวัดและใช้คำนวณผลการทดสอบและการประเมินผลการควบคุมคุณภาพผลการทดสอบตัวอย่างที่มีประสิทธิภาพเพื่อเพิ่มระดับคุณภาพการให้บริการทดสอบตัวอย่าง

๔. สรุปสาระสำคัญ ขั้นตอนการดำเนินการ และเป้าหมายของงาน

๔.๑ หลักการและเหตุผล

ห้องปฏิบัติการ สำนักงานสิ่งแวดล้อมและควบคุมมลพิษที่ ๑๐ (ขอนแก่น) เป็นห้องปฏิบัติการที่ได้รับการรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการทดสอบตามระบบมาตรฐาน ISO/IEC ๑๗๐๒๕:๒๐๑๗ หรือมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เลขที่ มอก. ๑๗๐๒๕-๒๕๖๑ จากสำนักบริหารและรับรองห้องปฏิบัติการจากกรมวิทยาศาสตร์บริการ กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม มีหน้าที่ทดสอบตัวอย่างน้ำตามภารกิจขององค์กรในการควบคุม เฝ้าระวัง ติดตาม ตรวจสอบ วางแผนและแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นในพื้นที่รับผิดชอบ ๖ จังหวัด ได้แก่ กาฬสินธุ์ ขอนแก่น มหาสารคาม ร้อยเอ็ด และหนองบัวลำภู เพื่อนำผลทดสอบที่ได้นำไปประกอบการบังคับชี้สถานการณ์และวางแผนจัดการสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้น โดยตามข้อกำหนดทั่วไปว่าด้วยความสามารถของห้องปฏิบัติการทดสอบและห้องปฏิบัติการสอบเทียบ ข้อ ๓.๗ เกณฑ์การตัดสินใจ (Decision rule) ระบุว่า “เกณฑ์ที่อธิบายว่าจะนำค่าความไม่แน่นอนของการวัดมาใช้อย่างไรในการระบุว่าเป็นไปตามข้อกำหนดเฉพาะ” และ ข้อ ๗.๑.๓ ระบุว่า “เมื่อลูกค้าขอให้มีการระบุความเป็นไปตามข้อกำหนดรายการหรือมาตรฐานสำหรับการทดสอบ (เช่น ผ่าน (Pass) ตก (Fail) อยู่ในค่าคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ (Tn-tolerance) เกินจากค่าคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ (Out-tolerance) ข้อกำหนดรายการหรือมาตรฐานและเกณฑ์การตัดสินใจ (Decision rule) ต้องระบุให้ชัดเจน หากไม่มีเกณฑ์การตัดสินใจไว้ในข้อกำหนดรายการหรือมาตรฐานที่ร้องขอจะต้องแจ้งและมีการตกลงกับลูกค้าถึงเกณฑ์การตัดสินใจ

เลือกใช้” โดยทั่วไปแล้วค่าความไม่แน่นอนของการวัด มักแสดงในรูปของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานที่จะบ่งบอกถึงช่วงค่าที่สามารถเป็นไปได้จากการวัด การรายงานความไม่แน่นอนของการวัดจะต้องรายงานพร้อมกับผลของการวัดเสมอให้กับผู้รับบริการ เพื่อประโยชน์ของผู้ใช้ผลการทดสอบในการตัดสินใจ โดยห้องปฏิบัติการสามารถรายงานในรูปแบบ ผลทดสอบ $\pm$ ค่าความไม่แน่นอน (Measured value $\pm$ uncertainty) ได้ และอีกประการหนึ่ง การควบคุมคุณภาพภายในห้องปฏิบัติการ (Quality control in laboratory) และการควบคุมคุณภาพ (Quality Control) ผลการทดสอบตามข้อกำหนด ๗.๗.๑ ที่ระบุว่า “ห้องปฏิบัติการต้องมีขั้นตอนการดำเนินงานในการเฝ้าระวังความใช้ได้ของผล ข้อมูลของผลการเฝ้าระวังต้องได้รับการบันทึกในลักษณะที่สามารถตรวจสอบแนวโน้มได้ และถ้าทำได้ต้องนำเทคนิคทางสถิติมาใช้ในการทบทวน การเฝ้าระวังนี้ต้องได้รับการวางแผนและทบทวน” ถือเป็นกระบวนการที่ใช้ในการตรวจสอบขั้นตอนการตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างของห้องปฏิบัติการ เพื่อให้ได้มาซึ่งผลการวิเคราะห์ที่ถูกต้อง น่าเชื่อถือ ตลอดจนการให้บริการที่มีประสิทธิภาพ

อย่างไรก็ตาม ปัญหาของการประเมินผลการควบคุมคุณภาพผลการทดสอบตัวอย่างและการประเมินค่าความไม่แน่นอนของการวัดจะมีความยุ่งยากซับซ้อน ทำให้เสียเวลามากในการแปลผล อาจทำให้เกิดความผิดพลาดในการรายงานผลได้ อีกทั้งการจัดเก็บข้อมูลไม่เป็นระบบ ดังนั้น ห้องปฏิบัติการสำนักงานสิ่งแวดล้อมและควบคุมมลพิษที่ ๑๐ จึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาโปรแกรมสนับสนุนการประเมินผลการควบคุมคุณภาพผลการทดสอบตัวอย่างและการประเมินค่าความไม่แน่นอนของการวัด เพื่ออำนวยความสะดวกและลดภาระในการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ อันจะเอื้อประโยชน์ต่อการให้บริการทดสอบตัวอย่างที่มีประสิทธิภาพ และได้มาซึ่งผลการวิเคราะห์ที่ถูกต้อง แม่นยำและน่าเชื่อถือ เพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจในผลการทดสอบของผู้เกี่ยวข้องทุกระดับได้ และเป็นการจัดเก็บข้อมูลที่เป็นระบบที่สามารถสืบค้นข้อมูล เพื่อการทวนสอบผลการตรวจวิเคราะห์และการรายงานผลการทดสอบตัวอย่างได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๔.๒ วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์โดยใช้โปรแกรม Microsoft Access เพื่อ

๔.๒.๑ คำนวณผลการทดสอบและการประเมินผลการควบคุมคุณภาพผลการทดสอบตัวอย่าง

๔.๒.๒ คำนวณและประเมินค่าความไม่แน่นอนของการวัด (Measured Uncertainty) ของผลการทดสอบตัวอย่าง

๔.๓ เป้าหมาย

พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์โดยใช้โปรแกรม Microsoft Access สำหรับการประเมินค่าความไม่แน่นอนของการวัด คำนวณผลการและการประเมินผลการควบคุมคุณภาพผลการทดสอบตัวอย่าง ของห้องปฏิบัติการ สำนักงานสิ่งแวดล้อมและควบคุมมลพิษที่ ๑๐ (ขอนแก่น) จำนวน ๑๗ รายการทดสอบ ดังนี้

๔.๓.๑ รายการทดสอบของแข็ง (Solids) ประกอบด้วย ปริมาณสารแขวนลอย (Total Suspended Solids) ของแข็งทั้งหมด (Total Solids) และปริมาณของแข็งละลายทั้งหมด (Total dissolved solids)

๔.๓.๒ รายการทดสอบซีโอดี (Chemical Oxygen Demand)

๔.๓.๒ รายการทดสอบบีโอดี (Biochemical Oxygen Demand)

๔.๓.๒ รายการทดสอบทีเคเอ็น (Total Kjeldahl Nitrogen)

๔.๓.๓ รายการทดสอบโลหะหนัก (Metals) ประกอบด้วย As, Ba, Cd, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb, Se, และ Zn

๔.๔ พื้นที่ดำเนินการ

ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์สิ่งแวดล้อม สำนักงานสิ่งแวดล้อมและควบคุมมลพิษที่ ๑๐ (ขอนแก่น)

๔.๕ สารสำคัญและขั้นตอนการดำเนินงาน

การพัฒนาโปรแกรมการประเมินค่าความไม่แน่นอนของการวัด (Measurement Uncertainty) และการควบคุมคุณภาพ (Quality Control) ผลการทดสอบตัวอย่างของห้องปฏิบัติการ ประกอบด้วยขั้นตอนการดำเนินงานหลัก ๒ ขั้นตอน ดังนี้

๔.๕.๑ ขั้นตอนการวิเคราะห์และประเมินแหล่งที่มาของความไม่แน่นอนและวิธีการควบคุมคุณภาพผลการทดสอบตัวอย่าง เพื่อใช้ในการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์

โดยดำเนินการวิเคราะห์และประเมินแหล่งที่มาของความไม่แน่นอน เช่น ความไม่แน่นอนจากการสอบเทียบ ความไม่แน่นอนจากการทดสอบซ้ำและความไม่แน่นอนจากการทำ Calibration curve เป็นต้น และการควบคุมคุณภาพผลการทดสอบตัวอย่าง เช่น การทดสอบแบบลบล้าง การทดสอบสารมาตรฐานและการทดสอบซ้ำ เป็นต้น จำนวนรายการทดสอบทั้งหมด ๑๗ รายการทดสอบ ดังนี้

๑) รายการทดสอบของแข็ง (Solids) จำนวน ๓ รายการทดสอบ ประกอบด้วย ปริมาณสารแขวนลอย (Total Suspended Solids) ของแข็งทั้งหมด (Total Solids) และปริมาณของแข็งละลายทั้งหมด (Total dissolved solids)

๒) รายการทดสอบซีโอดี (Chemical Oxygen Demand)

๓) รายการทดสอบบีโอดี (Biochemical Oxygen Demand)

๔) รายการทดสอบทีเคเอ็น (Total Kjeldahl Nitrogen)

๕) รายการทดสอบโลหะหนัก (Metals) จำนวน ๑๑ รายการทดสอบ ประกอบด้วย As, Ba, Cd, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb, Se, และ Zn

ผลการสรุปวิเคราะห์และประเมินแหล่งที่มาของความไม่แน่นอนและวิธีการควบคุมคุณภาพผลการทดสอบตัวอย่าง เพื่อใช้ในการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ดังแสดงในตารางดังนี้

ตารางที่ ๑ แสดงการควบคุมคุณภาพผลการทดสอบ (Quality Control)

รายการทดสอบ	แหล่งของความไม่แน่นอน	การควบคุมคุณภาพ (Quality Control)	เกณฑ์การยอมรับ
ของแข็ง (Solids)	- การอบ Filter (เตรียมกระดาดกรอง) - การชั่ง Filter (เตรียมกระดาดกรอง) - การตวงปริมาตรตัวอย่าง - การอบ Filter+ Residue - การชั่ง Filter+ Residue - การทดสอบซ้ำ (Repeatability)	- Method blank - Laboratory fortified blank (LFB) - การทดสอบตัวอย่างซ้ำ (Duplicates) - การทดสอบ LFB ซ้ำ (Repeatability) - ผลต่างน้ำหนัก - Yields residue - ค่าความไม่แน่นอนของการวัด	- ต้องมีค่าไม่เกิน ๐.๓ มิลลิกรัม - $\pm$ ๓SD ของ Control chart - % RPD ไม่เกิน ๑๐% - % RSD ไม่เกิน ๑๐% - ระหว่าง ครั้งที่ ๑ และ ครั้งที่ ๒ ไม่เกิน ๐.๕ มิลลิกรัม. - จะต้องมิตัวอยู่ระหว่าง ๒.๕-๒๐๐ มิลลิกรัม - ไม่เกิน $\pm ๑๐\%$ ของผลการทดสอบ
ซีโอดี (COD)	- การไทเทรตแบบลบล้าง - การไทเทรตตัวอย่าง - การไทเทรต FAS เพื่อหาความเข้มข้น FAS - การชั่ง $K_2Cr_2O_7$ - ความบริสุทธิ์ของ $K_2Cr_2O_7$ - การปรับปริมาตร $K_2Cr_2O_7$ - การตวงปริมาตร $K_2Cr_2O_7$ - Atomic weight ในตาราง IUPAC - จากปฏิกิริยาการออกซิไดซ์ - การปรับปริมาตรตัวอย่าง - การทดสอบซ้ำ (Repeatability) - การตวงตัวอย่างด้วย Piston pipette - การปรับปริมาตรด้วย Volumetric flask*	- Laboratory fortified blank (LFB) - Laboratory fortified matrix (LFM) - การทดสอบตัวอย่างซ้ำ (Duplicates) - การทดสอบ LFB ซ้ำ (Duplicates) - การทดสอบ LFM ซ้ำ (Repeatability) - ค่าความไม่แน่นอนของการวัด	- $\pm$ ๓SD ของ Control chart - $\pm$ ๓SD ของ Control chart - % RPD ไม่เกิน ๑๐% - % RPD ไม่เกิน ๑๐% - % RSD ไม่เกิน ๑๐% - ไม่เกิน $\pm ๑๐\%$ ของผลการทดสอบ

ตารางที่ ๑ แสดงการควบคุมคุณภาพผลการทดสอบ (Quality Control) (ต่อ)

รายการทดสอบ	แหล่งของความไม่แน่นอน	การควบคุมคุณภาพ (Quality Control)	เกณฑ์การยอมรับ
บีโอดี	ไม่มีการประเมิน	Dilution Water Control - Laboratory fortified blank (LFB) Depletion, DO๑ – DO๒) Residual DO๑, DO๒	ต้องไม่เกิน ๐.๒ mg/L สารละลายกลูโคส-กรดกลูตามิก (Glucose Glutamic Acid ,GGA) มีค่า BOD เท่ากับ ๑๙๘ ± ๓๐.๕ (เกณฑ์การยอมรับ ๑๖๗.๕ - ๒๒๘.๕ mg/L) มากกว่าหรือเท่ากับ ๒.๐ mg/L มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ ๑.๐ mg/L
ทีเคเอ็น	การตวงปริมาตร ๕ มิลลิลิตร ของ Na ₂ CO ₃ การตวงปริมาตร ๑๐ มิลลิลิตร ของ Na ₂ CO ₃ การปรับปริมาตร Na ₂ CO ₃ การใช้ Burette ไทเทรต Na ₂ CO ₃ การชั่ง Na ₂ CO ₃ Atomic weight ของ Na ₂ CO ₃ ความบริสุทธิ์ของ Na ₂ CO ₃ การตวงปริมาตรตัวอย่าง การใช้ Burette ไทเทรตตัวอย่าง การใช้ Burette ไทเทรตบลังก์ การทดสอบซ้ำ	- Method blank - Laboratory fortified blank (LFB) - Laboratory fortified matrix (LFM) - การทดสอบตัวอย่างซ้ำ (Duplicates) - การทดสอบ LFB ซ้ำ (Duplicates) - การทดสอบ LFM ซ้ำ (Repeatability) - ค่าความไม่แน่นอนของการวัด	- ต้องมีค่าไม่เกินครึ่งหนึ่งของ LOQ - ± ๓SD ของ Control chart - ± ๓SD ของ Control chart - % RPD ไม่เกิน ๑๐% - % RPD ไม่เกิน ๑๐% - % RSD ไม่เกิน ๑๐% - ไม่เกิน ±๑๐% ของผลการทดสอบ
โลหะ (Metals)	- การตวงปริมาตรตัวอย่าง ๒๐ มิลลิลิตร - การตวงปริมาตรตัวอย่าง ๒๕ มิลลิลิตร - การตวงปริมาตรกรดไนตริกเข้มข้น ๕ มิลลิลิตร - การอ่านค่าจาก Calibration curve - Working standard solution - การทดสอบซ้ำ (Repeatability) - ตวงปริมาตร Digested solution - ปรับปริมาตร Digested solution	- Method blank - QC check STD (CCS/CSV) - สารอ้างอิงมาตรฐาน (SRM/RM/CRM) - Laboratory fortified matrix (LFM) - การทดสอบตัวอย่างซ้ำ (Duplicates) - การทดสอบ LFM ซ้ำ (Repeatability) - General conditions - ค่าความไม่แน่นอนของการวัด	- ต้องมีค่าน้อยกว่า LOD - %Recovery อยู่ในช่วง ๙๐% - ๑๐๗% - %Recovery อยู่ในช่วง ๙๐% - ๑๐๗% - ± ๓SD ของ Control chart - % RPD ไม่เกิน ๑๐% - % RSD ไม่เกิน ๑๐% - ผลต่างน้ำหนัก Vessels ต้องไม่เกิน ๑๐ % - ไม่เกิน ±๑๐% ของผลการทดสอบ

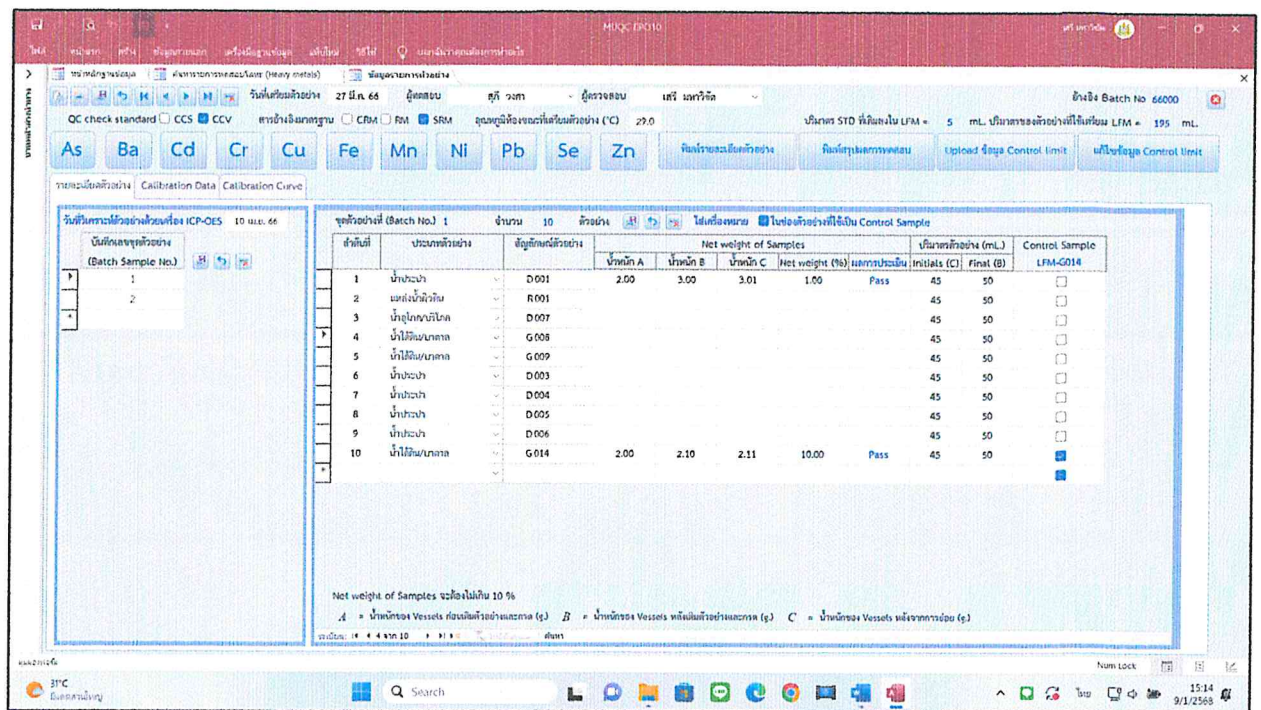
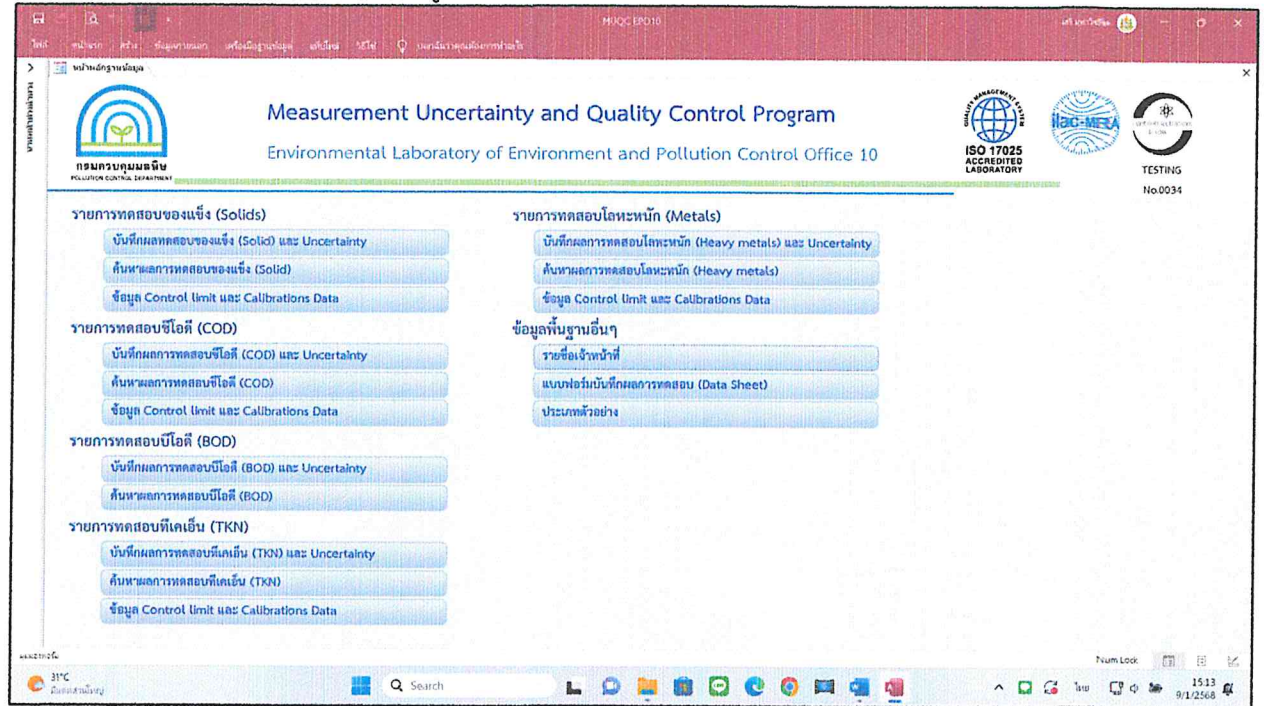
๔.๕.๒ ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์โดยใช้โปรแกรม Microsoft Access

๑) การพัฒนาโปรแกรมการประเมินค่าความไม่แน่นอนของการวัดและการควบคุมคุณภาพผลการทดสอบตัวอย่าง (Measurement Uncertainty and Quality Control Program หรือ MUQC) ของห้องปฏิบัติการสำนักงานสิ่งแวดล้อมและควบคุมมลพิษที่ ๑๐ โดยได้พัฒนาบนโปรแกรม Microsoft Office Access ประกอบด้วยโปรแกรมการประเมินค่าความไม่แน่นอนของการวัดและการควบคุมคุณภาพ รวมถึงการคำนวณผลการทดสอบตัวอย่างของห้องปฏิบัติการ

๒) ขั้นตอนการทดลองใช้งานและการปรับปรุงแก้ไข
ดำเนินการติดตั้งระบบเพื่อทดลองใช้งานและปรับปรุงแก้ไขในส่วนที่บกพร่องให้มีความเหมาะสมในการใช้งาน

๓) ขั้นตอนการตรวจสอบการใช้ได้ของโปรแกรม ตามข้อกำหนดทั่วไปว่าด้วยความสามารถของห้องปฏิบัติการทดสอบและห้องปฏิบัติการสอบเทียบ ข้อ ๗.๑๑.๒ ระบุว่า “ระบบการจัดการสารสนเทศที่ห้องปฏิบัติการใช้เพื่อรวบรวม ประมวลผล บันทึก รายงาน เก็บรักษาหรือเรียกคืนข้อมูล ต้องได้รับการตรวจสอบการใช้งานได้ตามหน้าที่โดยห้องปฏิบัติการ รวมถึงการทำงานได้อย่างเหมาะสมของส่วนเชื่อมต่อ (Interfaces) ภายในระบบการจัดการสารสนเทศของห้องปฏิบัติการก่อนนำมาใช้งาน เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงใดๆ รวมถึงการกำหนดโครงสร้างซอฟต์แวร์ (Software configuration) ของห้องปฏิบัติการหรือการดัดแปลงซอฟต์แวร์สำเร็จรูปที่มีขายทั่วไป (Commercial off-the-shelf software) ต้องได้รับการอนุมัติ ทำเป็นเอกสารและตรวจสอบความใช้ได้ก่อนนำมาใช้งาน”

- ๔) ขั้นตอนการติดตั้งเพื่อใช้งานและการบำรุงรักษา
ดำเนินการการติดตั้งเพื่อใช้งานจริงและดูแลรักษาระบบเพื่อให้สามารถใช้งานได้อย่างต่อเนื่องตามความต้องการของผู้ใช้งาน



ภาพโปรแกรมการประเมินค่าความไม่แน่นอนของการวัดและการควบคุมคุณภาพผลการทดสอบตัวอย่าง (MUQC)

๕. ผลสำเร็จของงาน (เชิงปริมาณ / คุณภาพ)

๕.๑ ผลสำเร็จของงานเชิงปริมาณ

ห้องปฏิบัติการสำนักงานสิ่งแวดล้อมและควบคุมมลพิษที่ ๑๐ มีโปรแกรมการประเมินค่าความไม่แน่นอนของการวัดและการควบคุมคุณภาพผลการทดสอบตัวอย่าง (Measurement Uncertainty and Quality Control Program หรือ MUQC) ที่ใช้ในการคำนวณผลการทดสอบ การประเมินผลการควบคุมคุณภาพผลการทดสอบตัวอย่าง และการประเมินค่าความไม่แน่นอนของการวัด (Measured Uncertainty) ของผลการทดสอบตัวอย่าง จำนวนรายการทดสอบทั้งหมด ๑๗ รายการทดสอบ ดังนี้

๑) รายการทดสอบของแข็ง (Solids) จำนวน ๓ รายการทดสอบ ประกอบด้วย ปริมาณสารแขวนลอย (Total Suspended Solids) ของแข็งทั้งหมด (Total Solids) และปริมาณของแข็งละลายทั้งหมด (Total dissolved solids)

๒) รายการทดสอบซีโอดี (Chemical Oxygen Demand)

๓) รายการทดสอบบีโอดี (Biochemical Oxygen Demand)

๔) รายการทดสอบทีเคเอ็น (Total Kjeldahl Nitrogen)

๕) รายการทดสอบโลหะหนัก (Metals) จำนวน ๑๑ รายการทดสอบ ประกอบด้วย As, Ba, Cd, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb, Se, และ Zn

๕.๒ ผลสำเร็จของงานเชิงคุณภาพ

โปรแกรมการประเมินค่าความไม่แน่นอนของการวัดและการควบคุมคุณภาพ (Measurement Uncertainty and Quality Control Program หรือ MUQC) ที่พัฒนาขึ้นสามารถใช้ในการคำนวณผลการทดสอบ การประเมินค่าความไม่แน่นอนของการวัด และการประเมินผลการควบคุมคุณภาพผลการทดสอบตัวอย่างของห้องปฏิบัติการได้อย่างถูกต้อง ทำให้การปฏิบัติงานด้านการทดสอบตัวอย่างทางห้องปฏิบัติการมีประสิทธิภาพ สอดคล้องและรองรับกับการดำเนินงานด้านระบบการรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. ๑๗๐๒๕-๒๕๖๑ (ISO/IEC ๑๗๐๒๕:๒๐๑๗) ของห้องปฏิบัติการสำนักงานสิ่งแวดล้อมและควบคุมมลพิษที่ ๑๐

จุดเด่นของโปรแกรมประเมินค่าความไม่แน่นอนของการวัดและการควบคุมคุณภาพ (MUQC)

๑) ลดปัญหาความล่าช้าและความผิดพลาดในการประมวลผลข้อมูลที่เกิดจากคนให้น้อยลง และระบบสามารถให้สารสนเทศที่ช่วยสนับสนุนในการตัดสินใจในการรายงานผลการทดสอบตัวอย่างของเจ้าหน้าที่ผู้ทดสอบตัวอย่างและผู้รับรองรายงานผล ได้รวดเร็วและถูกต้องขึ้น

๒) โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นเป็นการพัฒนาบนโปรแกรม Microsoft Access เป็นโปรแกรมที่ใช้งานง่าย และอยู่ในชุดโปรแกรมมาตรฐานที่ใช้งานกันทั่วไป คือโปรแกรม Microsoft Office จึงทำให้ผู้ใช้งานทั่วไปมีความคุ้นเคย และเข้าใจการใช้งานได้รวดเร็ว ทำให้เกิดความสะดวกในการใช้งาน และใช้งานได้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้งาน ในขณะที่ไม่ต้องเรียนรู้การใช้โปรแกรมใหม่มากนัก

๖. การนำไปใช้ประโยชน์ / ผลกระทบ

๖.๑ สามารถใช้ในการคำนวณผลการทดสอบและการประเมินค่าความไม่แน่นอนของการวัดได้อย่างถูกต้องตรงกัน เมื่อทวนสอบกับการประมวลผลด้วยมือ (Manual Data Processing) หรือการคำนวณด้วยเครื่องคิดเลขโดยเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ

๖.๒ สามารถใช้ในการประเมินผลการควบคุมคุณภาพผลการทดสอบตัวอย่างที่แสดงถึงความเบี่ยงเบน (Bias) หรือความแม่นยำ (Accuracy) และความเที่ยง (Precision) ได้ถูกต้อง เพื่อให้เกิดความน่าเชื่อถือของผลการทดสอบ

๖.๓ สามารถลดความยุ่งยากซับซ้อนและความผิดพลาดในการคำนวณผลการทดสอบ ค่าความไม่แน่นอนของการวัด และการประเมินผลการควบคุมคุณภาพได้ ลดภาระการดำเนินงานของเจ้าหน้าที่ทดสอบ ส่งผลให้เกิดความรวดเร็วในการรายงานผลได้ อีกทั้งการจัดการข้อมูลต่าง ๆ ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

๖.๔ มีระบบฐานข้อมูลผลการตรวจวิเคราะห์ที่สามารถสืบค้นข้อมูล เพื่อการทวนสอบผลการตรวจวิเคราะห์และการรายงานผลการทดสอบตัวอย่าง

๗. ความยุ่งยากและซับซ้อนในการดำเนินการ

๗.๑ ต้องมีความรู้ทางด้านข้อกำหนดทั่วไปว่าด้วย ความสามารถของห้องปฏิบัติการทดสอบและสอบเทียบ ตามมาตรฐาน ISO/IEC ๑๗๐๒๕ ด้านการประเมินค่าความไม่แน่นอนของการวัด (Measured uncertainty) และด้านการควบคุมคุณภาพภายในห้องปฏิบัติการ (Internal quality control)

๗.๒ ต้องมีความรู้และสามารถในการออกแบบระบบฐานข้อมูลด้วยโปรแกรม Microsoft Access

๗.๓ ต้องมีการศึกษาเอกสารตามระบบมาตรฐาน ISO/IEC ๑๗๐๒๕ ที่เกี่ยวข้องให้ครอบคลุม ได้แก่ วิธีทดสอบ (Test) วิธีปฏิบัติงาน (Work Instruction) เรื่อง การประเมินค่าความไม่แน่นอนของวิธีวิเคราะห์และแบบฟอร์มต่างๆ (Forms) รายงานต่างๆ เป็นต้น

๗.๔ ต้องมีการออกแบบแลพัฒนาโปรแกรมที่สอดคล้องและรองรับกับการดำเนินงานด้านระบบการรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการตามระบบมาตรฐาน ISO/IEC ๑๗๐๒๕ ที่มีความสะดวก ง่ายต่อการใช้งานของผู้ใช้งานระบบ และต้องมีการออกแบบฟอร์มการรายงานผลให้ครอบคลุมในรายละเอียดต่างๆ ให้ครบถ้วน

๗.๕ ต้องมีการเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม

๗.๖ ต้องมีการตรวจสอบความใช้ได้ของโปรแกรม ตามข้อกำหนดทั่วไปว่าด้วยความสามารถของห้องปฏิบัติการทดสอบและห้องปฏิบัติการสอบเทียบ ข้อ ๗.๑๑.๒

๘. ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินการ

๘.๑ เนื่องจากความแตกต่างของฮาร์ดแวร์ (Hardware) และซอฟต์แวร์ (Software) ของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ เช่น รุ่นของระบบปฏิบัติการ (Window) และชุดโปรแกรมสำนักงาน (Microsoft office) ทำให้การประมวลผลและแสดงผลของโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมีความแตกต่างกัน

๘.๒ ข้อจำกัดของโปรแกรม Microsoft access มีปัญหาในการใช้งานไฟล์ขนาดใหญ่ (จำกัดที่ ๒ GB) และมักจะทำงานช้าลงหากมีผู้ใช้พร้อมกันมากกว่า ๑๐ คน และยังไม่รองรับกับรูปแบบอักษรที่เป็นสัญลักษณ์ทางวิทยาศาสตร์ เช่น เครื่องหมาย $\pm$ หรือสัญลักษณ์ μ หรือรูปแบบที่เป็นตัวเลขยกกำลัง เป็นต้น

๙. ข้อเสนอแนะ

๙.๑ ควรมีการพัฒนาโปรแกรมให้ครอบคลุมทุกรายการทดสอบอื่นๆ ที่ห้องปฏิบัติการให้บริการทดสอบตัวอย่าง

๙.๒ ห้องปฏิบัติอื่นๆ ที่มีวิธีการทดสอบ การควบคุมคุณภาพการทดสอบและการประเมินค่าความไม่แน่นอนของการวัด ที่ความคล้ายคลึงกับสำนักงานสิ่งแวดล้อมและควบคุมมลพิษที่ ๑๐ สามารถนำระบบนี้ไปประยุกต์ใช้งานได้ โดยเฉพาะห้องปฏิบัติของสำนักงานสิ่งแวดล้อมและควบคุมมลพิษทั้ง ๑๕ ห้องปฏิบัติ

๑๐. การเผยแพร่ผลงาน (ถ้ามี)

๑๐.๑ เสนอผลงานวิชาการในรูปแบบโปสเตอร์ เรื่อง “การพัฒนาโปรแกรมการประเมินค่าความไม่แน่นอนของการวัด (Measurement Uncertainty) และการควบคุมคุณภาพ (Quality Control) ผลการทดสอบตัวอย่างของห้องปฏิบัติการ” เผยแพร่ในงานประชุมสัมมนาวิชาการสำนักงานสิ่งแวดล้อมและควบคุม

ภาพโปสเตอร์ เรื่อง “การพัฒนาโปรแกรมการประเมินค่าความไม่แน่นอนของการวัด (Measurement Uncertainty) และการควบคุมคุณภาพ (Quality Control) ผลการทดสอบตัวอย่างของห้องปฏิบัติการ

๑๑. ผู้ร่วมดำเนินการ

๑. นายเสรี มหาวิชิต สักส่วนของผลงาน ร้อยละ ๘๕

- งานที่ผู้เสนอเป็นผู้ปฏิบัติ ตามขั้นตอนที่ ๔.๕.๑ และ ๔.๕.๒ รายละเอียดดังนี้

๑ ขั้นตอนที่ ๔.๕.๑ การวิเคราะห์และประเมินแหล่งที่มาของความไม่แน่นอนและวิธีการควบคุมคุณภาพผลการทดสอบตัวอย่าง เพื่อใช้ในการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยดำเนินการวิเคราะห์และประเมินแหล่งที่มาของความไม่แน่นอนและการควบคุมคุณภาพผลการทดสอบตัวอย่าง จำนวนรายการทดสอบทั้งหมด ๑๗ รายการทดสอบ ได้แก่

๑) รายการทดสอบของแข็ง (Solids) จำนวน ๓ รายการทดสอบ ประกอบด้วย ปริมาณสารแขวนลอย (Total Suspended Solids) ของแข็งทั้งหมด (Total Solids) และปริมาณของแข็งละลายทั้งหมด (Total dissolved solids)

๒) รายการทดสอบซีโอดี (Chemical Oxygen Demand)

๓) รายการทดสอบบีโอดี (Biochemical Oxygen Demand)

๔) รายการทดสอบทีเคเอ็น (Total Kjeldahl Nitrogen)

๕) รายการทดสอบโลหะหนัก (Metals) จำนวน ๑๑ รายการทดสอบ ประกอบด้วย As, Ba, Cd, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb, Se, และ Zn

๒ ขั้นตอนที่ ๔.๕.๒ การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์โดยใช้โปรแกรม Microsoft Access เป็นผู้ดำเนินการพัฒนาโปรแกรมทั้งหมด รวมทั้งขั้นตอนการปรับปรุงแก้ไข ขั้นตอนการติดตั้งระบบเพื่อทดลองใช้งาน และปรับปรุงแก้ไขในส่วนที่บกพร่องให้มีความเหมาะสมในการใช้งาน ขั้นตอนการตรวจสอบการใช้ได้ของโปรแกรมการติดตั้งเพื่อใช้งานจริงและการบำรุงรักษา

๒. นายมงคล ธนะนาวานุกูล สักส่วนของผลงาน ร้อยละ ๕

- กำกับดูแลการดำเนินงานในฐานะผู้อำนวยการส่วนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์สิ่งแวดล้อม ตามแผนการดำเนินงานการพัฒนานวัตกรรมของ สคพ.๑๐ ภายใต้การดำเนินงานตามตัวชี้วัดระดับความสำเร็จของการพัฒนานวัตกรรม

๓. นางสาวสุภา วนศา สักส่วนของผลงาน ร้อยละ ๑๐

- ร่วมดำเนินการตามขั้นตอนที่ ๔.๕.๑ และขั้นตอนที่ ๔.๕.๒ ข้อ 1 และ ข้อ 2 ในฐานะเจ้าหน้าที่ทดสอบของส่วนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์สิ่งแวดล้อม สคพ.๑๐

ขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นเป็นความจริงทุกประการ

(ลงชื่อ) 

(นายเสรี มหาวิชิต)

ผู้เสนอผลงาน

(วันที่)  / กุมภาพันธ์ / ๒๕๖๘

ขอรับรองว่าสัดส่วนหรือลักษณะงานในการดำเนินการของผู้เสนอข้างต้นถูกต้องตรงกับความจริง
ทุกประการ

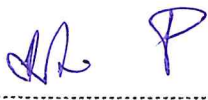
(ลงชื่อ) 
(.....นายมงคล ณะนาวานกุล.....)

ผู้ร่วมดำเนินการ
(วันที่) ๕ / กุมภาพันธ์ / ๒๕๖๘

(ลงชื่อ) 
(.....นางสาวสุกกี วงศา.....)

ผู้ร่วมดำเนินการ
(วันที่) ๕ / กุมภาพันธ์ / ๒๕๖๘

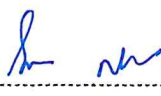
ได้ตรวจสอบแล้วขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นถูกต้องตรงกับความจริงทุกประการ

(ลงชื่อ) 
(.....นายมงคล ณะนาวานกุล.....)

ตำแหน่ง นักวิชาการสิ่งแวดล้อมชำนาญการพิเศษ

ผู้บังคับบัญชาที่ควบคุมดูแลการดำเนินการ

(วันที่) ๕ / กุมภาพันธ์ / ๒๕๖๘

(ลงชื่อ) 
(.....นางสาวโสภา สงคราม.....)

ผู้อำนวยการสำนักงานสิ่งแวดล้อมและควบคุมมลพิษที่ ๑๐

(วันที่) ๕ / กุมภาพันธ์ / ๒๕๖๘

หมายเหตุ หากผลงานมีลักษณะเฉพาะ เช่น แผ่นพับ หนังสือ แอปบันทึกเสียง ฯลฯ ให้จัดทำบัญชีรายชื่อเรื่อง
เรียงลำดับมาด้วยโดยไม่ต้องจัดส่งพร้อมผลงานที่เป็นผลการดำเนินงานที่ผ่านมา และจัดเตรียมเพื่อนำมา
แสดงประกอบการพิจารณาของคณะกรรมการประเมินผลงาน

แบบเค้าโครงข้อเสนอแนวความคิดการพัฒนาหรือปรับปรุงงาน

ของ นายเสรี มหาวิชิต.....

เพื่อประกอบการแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่ง นักวิชาการสิ่งแวดล้อมชำนาญการพิเศษ.....ตำแหน่งเลขที่ ๔๗๒...

กอง/ศูนย์ สำนักงานสิ่งแวดล้อมและควบคุมมลพิษที่ ๑๐ (ขอนแก่น)...

เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมการประเมินผลคุณภาพน้ำแหล่งน้ำผิวดินจากระบบฐานข้อมูลการจัดการของ
ห้องปฏิบัติการ...

หลักการและเหตุผล

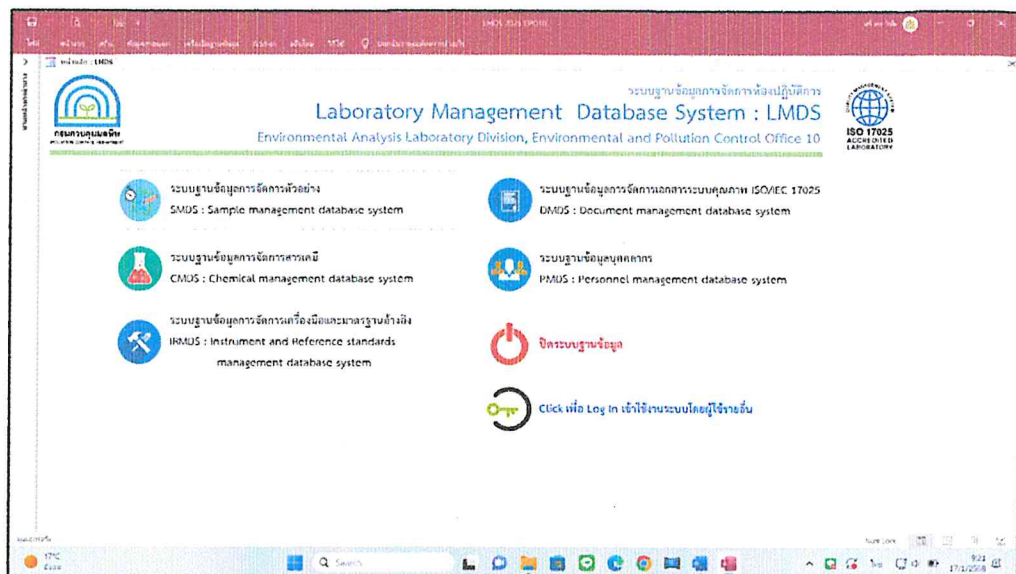
บทบาทหน้าที่ของสำนักงานสิ่งแวดล้อมและควบคุมมลพิษ ในปัจจุบันมีหน้าที่ ติดตาม ตรวจสอบ เฝ้าระวังคุณภาพสิ่งแวดล้อม และจัดทำรายงานสถานการณ์สิ่งแวดล้อมระดับพื้นที่ โดยเฉพาะภารกิจ ทางด้านจัดการคุณภาพทางน้ำ เช่น การติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำ การจัดทำรายงานสถานการณ์ด้านมลพิษ ทางน้ำ การปรับปรุงและพัฒนาข้อมูลในระบบฐานข้อมูล รวมทั้งสารสนเทศภูมิศาสตร์ด้านการจัดการคุณภาพน้ำ ในพื้นที่รับผิดชอบทั้งในกรณีปกติและกรณีฉุกเฉิน จึงจำเป็นต้องมีระบบการจัดการข้อมูลอย่างเป็นระบบและมี ประสิทธิภาพ เช่น สำนักงานสิ่งแวดล้อมและควบคุมมลพิษได้ดำเนินการเฝ้าระวังและตรวจสอบคุณภาพแหล่งน้ำ ผิวดินทุกปี ละ ๔ ครั้ง ทำให้มีข้อมูลคุณภาพน้ำและข้อมูลรายละเอียดของสถานที่ที่ตรวจวัดจำนวนมาก ข้อมูล เหล่านี้จะต้องมีการเก็บรวบรวมอย่างเป็นระบบ เพื่อการสืบค้นและประมวลผลที่รวดเร็วและมีประสิทธิภาพ

ปัจจุบันภาครัฐให้ความสำคัญกับการนำเทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology, IT) มาใช้ในการดำเนินงานอย่างกว้างขวาง เนื่องจากขีดความสามารถในหลายๆ ด้านของเทคโนโลยีสารสนเทศ เช่น ความสามารถในการบันทึกข้อมูลจำนวนมาก ความเร็วในการสืบค้นข้อมูล เป็นต้น ดังนั้น การพัฒนาเทคโนโลยี สารสนเทศย่อมเป็นการสร้างประโยชน์ต่อการดำเนินงานของหน่วยงาน ไม่ว่าจะเป็นความแม่นยำและความ รวดเร็วในการเข้าถึงข้อมูล การส่งเสริมขีดความสามารถในการตัดสินใจของผู้บริหาร การลดภาระและเพิ่ม ประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่และการสร้างภาพพจน์ที่ดีขององค์กร เป็นต้น และในปัจจุบัน ส่วน ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์สิ่งแวดล้อม สำนักงานสิ่งแวดล้อมและควบคุมมลพิษที่ ๑๐ ได้นำระบบฐานข้อมูลการ จัดการตัวอย่าง (Sample management database system, SMDS) มาใช้สำหรับการจัดการตัวอย่างในการ ให้บริการตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างสิ่งแวดล้อมทางห้องปฏิบัติการ ตั้งแต่ขั้นตอนการรับตัวอย่าง ขั้นตอนการรายงาน ผลการทดสอบ จนถึงขั้นตอนการจำหน่ายตัวอย่าง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ให้บริการตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างจากการ ติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำแหล่งน้ำผิวดินประจำปีของส่วนการจัดการคุณภาพน้ำ อากาศและเสียง สำนักงาน สิ่งแวดล้อมและควบคุมมลพิษที่ ๑๐ อย่างไรก็ตาม ระบบฐานข้อมูลการจัดการตัวอย่าง (SMDS) ที่ได้พัฒนาขึ้น และนำมาใช้ ยังไม่สามารถประเมินผลคุณภาพน้ำตามเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินและตามดัชนี คุณภาพน้ำทั่วไป (General Water Quality Index, WQI) ได้

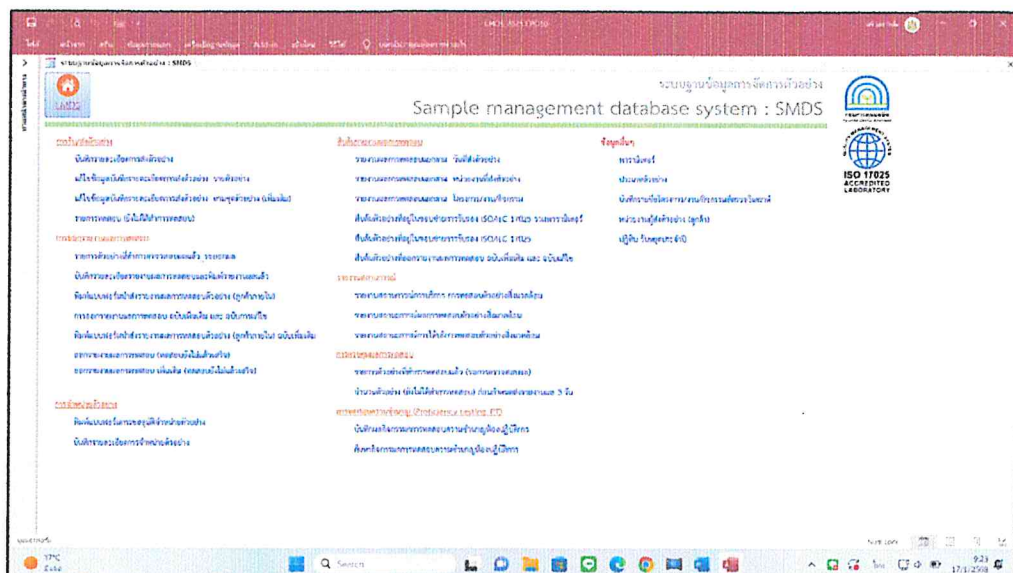
สำนักงานสิ่งแวดล้อมและควบคุมมลพิษที่ ๑๐ ได้ตระหนักถึงภารกิจหลักของสำนักงานและ ความสำคัญของเทคโนโลยีสารสนเทศดังกล่าว จึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาระบบเชื่อมโยงฐานข้อมูลจากระบบ ฐานข้อมูลการจัดการตัวอย่าง (SMDS) ในระบบฐานข้อมูลการจัดการของห้องปฏิบัติการ (Laboratory Management Database System, LMDS) สำหรับการประเมินผลคุณภาพน้ำแหล่งน้ำผิวดิน เพื่อให้มีการ

จัดการข้อมูลที่มีประสิทธิภาพ สะดวก แม่นยำ ถูกต้องและรวดเร็ว และเป็นการสนับสนุนภารกิจหลักของสำนักงานฯ ในการติดตาม ตรวจสอบ เฝ้าระวังคุณภาพสิ่งแวดล้อม และจัดทำรายงานสถานการณ์สิ่งแวดล้อมระดับพื้นที่ รวมถึงการให้บริการข้อมูลเพื่อสนับสนุนการดำเนินงานของท้องถิ่นและจังหวัด

การพัฒนาโปรแกรมการประเมินผลคุณภาพน้ำแหล่งน้ำผิวดินเพื่อประเมินผลใน ๒ ลักษณะคือ ประเมินผลตามเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินและตามดัชนีคุณภาพน้ำทั่วไป (WQI) สามารถประเมินผลคุณภาพน้ำได้ทันทีหลังจากนำเข้าสู่ข้อมูลผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพตัวอย่างน้ำจากห้องปฏิบัติการ และสามารถรายงานผลการประเมินคุณภาพของตัวอย่างน้ำเพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจในการวางแผนควบคุม ปรับปรุงและแก้ไขปัญหาคุณภาพแหล่งน้ำ ของผู้บริหารและนักวิชาการที่เกี่ยวข้องได้ทันที ในขณะเดียวกันสามารถทำการสืบค้นและสามารถส่งออกข้อมูล (Export Database) หรือแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปของตาราง กราฟ Microsoft Excel หรือ รูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ไฟล์ (E-Document) หรืออื่นๆ เพื่อนำเข้าในระบบฐานข้อมูลคุณภาพแหล่งน้ำผิวดินทั่วประเทศต่อไป



รูปแสดง ระบบฐานข้อมูลการจัดการของห้องปฏิบัติการ (Laboratory Management Database System, LMDS)



รูปแสดง ระบบฐานข้อมูลการจัดการตัวอย่าง (Sample management database system, SMDS)

บทวิเคราะห์/แนวความคิด/ข้อเสนอ และข้อจำกัดที่อาจเกิดขึ้นและแนวทางแก้ไข การวิเคราะห์สภาพปัญหาและความต้องการ

เนื่องจากสำนักงานสิ่งแวดล้อมและควบคุมมลพิษ ได้ดำเนินการติดตามตรวจสอบคุณภาพแหล่งน้ำผิวดินเป็นประจำทุกปีๆ ละ ๔ ครั้ง ทำให้มีข้อมูลคุณภาพน้ำและข้อมูลรายละเอียดของสถานีตรวจวัดจำนวนมาก ซึ่งข้อมูลเหล่านี้จะต้องมีการเก็บรวบรวมอย่างเป็นระบบและมีประสิทธิภาพ เพื่อการสืบค้นและประมวลผลที่รวดเร็ว สะดวก ถูกต้องและแม่นยำ เพื่อให้ผู้บริหารและผู้ที่เกี่ยวข้องได้ใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการวางแผน ควบคุม ปรับปรุงและแก้ไขปัญหามลพิษทางน้ำอย่างทันทั่วถึง ซึ่งปัจจุบันมีการจัดเก็บข้อมูลผลการติดตามตรวจสอบคุณภาพแหล่งน้ำผิวดินในรูปแบบไฟล์ Microsoft Excel ซึ่งมีข้อจำกัดหลายประการ เช่น ไม่สามารถใช้งานได้หลายคนพร้อมกัน ข้อมูลที่จัดเก็บได้เฉพาะข้อความและตัวเลข ไม่สามารถเชื่อมโยงไปยังระบบอื่นเพื่อดูข้อมูลและแก้ไขได้ การสืบค้นข้อมูลบางครั้งไม่สามารถทำได้สะดวก เป็นต้น นอกจากนี้ การกิจส่วนหนึ่งของสำนักงานสิ่งแวดล้อมและควบคุมมลพิษ คือการนำเข้าข้อมูลผลการวิเคราะห์คุณภาพแหล่งน้ำผิวดินในระบบฐานข้อมูลคุณภาพแหล่งน้ำผิวดินทั่วประเทศ ซึ่งถ้ามีโปรแกรมระบบฐานข้อมูลที่สามารถเชื่อมโยงกับระบบฐานข้อมูลการจัดการของห้องปฏิบัติการ จะได้นำเข้าข้อมูลในระบบฐานข้อมูลคุณภาพแหล่งน้ำผิวดินทั่วประเทศจากห้องปฏิบัติการโดยตรง ลดการซ้ำซ้อนในการบันทึกข้อมูลและทำให้ลดความผิดพลาดในการบันทึกข้อมูลได้

แนวความคิดในการออกแบบระบบ

การพัฒนาโปรแกรมการประเมินผลคุณภาพน้ำแหล่งน้ำผิวดินจากระบบฐานข้อมูลการจัดการของห้องปฏิบัติการ จะทำการประเมินผลคุณภาพน้ำใน ๒ ลักษณะคือ ตามเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินและตามดัชนีคุณภาพน้ำทั่วไป (WQI) และสามารถส่งออกข้อมูลในรูปแบบตาราง คิวรี ฟอรัม รายงาน หรือแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปของ Microsoft Excel หรือ Digital file หรืออื่นๆ เพื่อนำเข้าในระบบฐานข้อมูลคุณภาพแหล่งน้ำผิวดินทั่วประเทศได้ และประเมินผลตามมาตรฐานหรือเกณฑ์คุณภาพน้ำ ดังนี้

๑ การประเมินผลตามเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ ๘ (พ.ศ. ๒๕๓๗) เรื่องกำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน โดยใช้ข้อมูลในการประเมินด้วยกัน ๑๘ ข้อมูล คือ ความเป็นกรดและด่าง (pH), ออกซิเจนละลาย (DO), บีโอดี (BOD), แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (Total Coliform Bacteria), แบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม (Fecal Coliform Bacteria), ไนเตรต (NO_3) ในหน่วยไนโตรเจน, แอมโมเนีย (NH_3) ในหน่วยไนโตรเจน, ฟีนอล (Phenols), ทองแดง (Cu), นิกเกิล (Ni), แมงกานีส (Mn), สังกะสี (Zn), แคดเมียม (Cd), โครเมียมชนิดเฮกซะวาเลนต์ (Cr Hexavalent), ตะกั่ว (Pb),ปรอททั้งหมด (Total Hg), สารหนู (As) และไซยาไนด์ (Cyanide) และประเมินผลคุณภาพแหล่งน้ำออกเป็นประเภทแหล่งน้ำ ประเภทที่ ๑ - ๕ ตามมาตรฐานคุณภาพน้ำแหล่งน้ำผิวดิน พร้อมทั้งบอกดัชนีคุณภาพน้ำที่สำคัญที่มีปัญหา

๒ การประเมินผลตามเกณฑ์ดัชนีคุณภาพน้ำทั่วไป (General Water Quality Index, WQI) โดยใช้ข้อมูลในการประเมิน ๕ ข้อมูล คือ ออกซิเจนละลาย (DO), บีโอดี (BOD), แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (Total Coliform Bacteria), แบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม (Fecal Coliform Bacteria), แอมโมเนีย (NH_3) ในหน่วยไนโตรเจน และประเมินผลคุณภาพแหล่งน้ำออกเป็น ๔ ระดับ ได้แก่ ดีมาก ดี พอใช้ เสื่อมโทรม

ขั้นตอนการดำเนินงาน

การพัฒนาโปรแกรมการประเมินผลคุณภาพน้ำแหล่งน้ำผิวดิน โดยใช้โปรแกรม Microsoft Access ประกอบด้วย ๓ ขั้นตอนดังนี้

๑ ขั้นตอนการพัฒนาระบบฐานข้อมูลโดยใช้โปรแกรม Microsoft Access มีขั้นตอนดังนี้

๑.๑ การสร้างตารางฐานข้อมูลและความสัมพันธ์ระหว่างตารางฐานข้อมูล เพื่อเก็บข้อมูลต่างๆ ในระบบฐานข้อมูล

๑.๒ การเขียนโปรแกรมการคำนวณผลการประเมินคุณภาพน้ำ โดยให้ระบบสามารถทำการประเมินผลคุณภาพน้ำใน ๒ ลักษณะคือ ตามเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินและตามดัชนีคุณภาพน้ำทั่วไป

๑.๓ การออกแบบฟอร์มบันทึกข้อมูลและข้อบังคับต่างๆ เพื่อการนำเข้าข้อมูล การสืบค้นข้อมูลและการแสดงผลต่างๆ เช่น ฟอร์มข้อมูลสภาพทั่วไปของแหล่งน้ำ ฟอร์มรายชื่อแหล่งน้ำและสถานีตรวจวัด ฟอร์มข้อมูลผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำแหล่งน้ำ ฟอร์มข้อมูลผลการตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำทั่วไป เป็นต้น

๑.๔ การออกแบบสารสนเทศที่ต้องการ (Output Design) หรือการแสดงผลของโปรแกรม การออกแบบสารสนเทศที่ต้องการ เช่น ข้อมูลสภาพทั่วไปของแหล่งน้ำในพื้นที่ สรุปสถานการณ์คุณภาพน้ำแหล่งน้ำ ผลวิเคราะห์แหล่งน้ำแยกจังหวัด ผลวิเคราะห์แหล่งน้ำแยกแม่น้ำ ผลวิเคราะห์แหล่งน้ำทั้งหมด ผลวิเคราะห์ตัวอย่างแหล่งน้ำแต่ละสถานี เป็นต้น มีอยู่ ๓ ส่วนด้วยกัน ดังนี้

๑.๔.๑ การออกแบบสารสนเทศเพื่อแสดงทางหน้าจอหรือแบบฟอร์มต่างๆ

๑.๔.๒ การออกแบบสารสนเทศเพื่อแสดงผลในรูปแบบการรายงาน (Report Output) เพื่อพิมพ์รายงานผลออกทางเครื่องพิมพ์ได้ทันที

๑.๔.๓ การออกแบบสารสนเทศเพื่อการส่งออกข้อมูลหรือเอกสารในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ เช่น Excell PDF เป็นต้น

๒) ขั้นตอนการทดลองใช้งานและการปรับปรุงแก้ไข

ดำเนินการติดตั้งระบบเพื่อทดลองใช้งานและปรับปรุงแก้ไขในส่วนที่บกพร่องให้มีความเหมาะสมในการใช้งาน

๓) ขั้นตอนการติดตั้งเพื่อใช้งานและการบำรุงรักษา

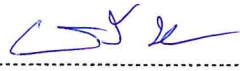
ดำเนินการการติดตั้งเพื่อใช้งานจริงและดูแลรักษาระบบเพื่อให้สามารถใช้งานได้อย่างต่อเนื่องตามความต้องการของผู้ใช้งาน

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

มีระบบฐานข้อมูลเพื่อการจัดการข้อมูลและประเมินผลคุณภาพน้ำแหล่งน้ำผิวดิน ที่สามารถประเมินผลคุณภาพน้ำได้ ตามเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินและตามดัชนีคุณภาพน้ำทั่วไป ที่มีความถูกต้องและมีประสิทธิภาพ สามารถช่วยในการตัดสินใจในการวางแผนการควบคุม ปรับปรุงและแก้ไขปัญหามลพิษแหล่งน้ำ ของผู้บริหารและนักวิชาการที่เกี่ยวข้องได้อย่างมีประสิทธิภาพและทันต่อเหตุการณ์ รวมทั้งสามารถทำการสืบค้นและสามารถส่งออกข้อมูลหรือเอกสารในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ได้

ตัวชี้วัดความสำเร็จ

๑. ระบบฐานข้อมูลคุณภาพน้ำแหล่งน้ำผิวดิน ที่สามารถประเมินผลคุณภาพน้ำได้ ตามเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินและตามดัชนีคุณภาพน้ำทั่วไปที่มีความถูกต้องและมีประสิทธิภาพ
๒. มีระบบฐานข้อมูลคุณภาพน้ำแหล่งน้ำผิวดิน ที่สามารถสืบค้นข้อมูลและส่งออกข้อมูลหรือเอกสารในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ได้

ลงชื่อ..... 

(.....นายเสรี มหาวิชิต.....)

ผู้เสนอแนวคิด

วันที่  / กุมภาพันธ์ / ๒๕๖๔

