

# สรุปผลการฝึกอบรม

“ ถ่ายทอดประสบการณ์การทำงานด้านการจัดการคุณภาพน้ำ ”

ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๖

เรื่อง

“ การประยุกต์ใช้ Google data studio

ในการรายงานผลคุณภาพน้ำ

ในแหล่งน้ำผิวดินในรูปแบบ Dashboard” และ

การอภิปรายหัวข้อเรื่อง

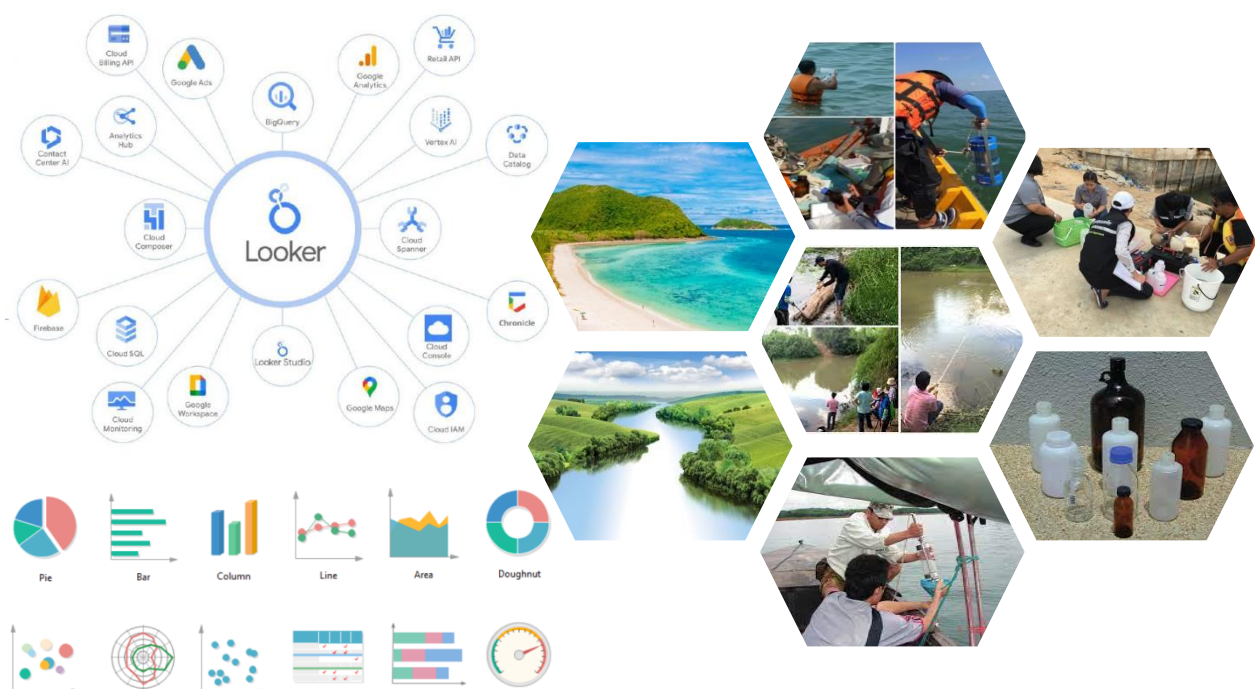
“ แชร์เทคนิคประสบการณ์ภาคสนามในการเก็บตัวอย่างน้ำ ”

เมื่อวันที่ ๘ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๖

ณ ห้องประชุม ๒๐๓ ชั้น ๒

และผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ทางแอปพลิเคชันซูม

(Zoom Application)



**สรุปผลการฝึกอบรม**  
**“ถ่ายทอดประสบการณ์การทำงานด้านการจัดการคุณภาพน้ำ”**  
**ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๖**  
**การบรรยายหัวข้อเรื่อง “ การประยุกต์ใช้ Google data studio ในการรายงานผลคุณภาพน้ำ**  
**ในแหล่งน้ำผิวดินในรูปแบบ Dashboard” และ**  
**การอภิปรายหัวข้อเรื่อง “ แชร์เทคนิคประสบการณ์ภาคสนามในการเก็บตัวอย่างน้ำ ”**

---

**๑. กำหนดการและสถานที่จัดการฝึกอบรมฯ**

การฝึกอบรมฯ กำหนดจัดขึ้นเมื่อวันพุธที่ ๘ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๖ เวลา ๐๙.๐๐ - ๑๒.๐๐ น. ณ ห้องประชุม ๒๐๓ ชั้น ๒ และผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ทางแอปพลิเคชันซูม (Zoom Application)

**๒. ผู้เข้าร่วมการฝึกอบรมฯ**

การฝึกอบรมฯ มีผู้สนใจเข้าร่วม จำนวน ๑๐๕ คน ประกอบด้วย เจ้าหน้าที่ของกองจัดการคุณภาพน้ำ ผู้สนใจจาก กอง/ศูนย์ และเจ้าหน้าที่สำนักงานสิ่งแวดล้อมและควบคุมมลพิษที่ ๑ - ๑๖

**๓. วิทยากร**

๓.๑ การบรรยายหัวข้อเรื่อง “ การประยุกต์ใช้ Google data studio ในการรายงานผลคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินในรูปแบบ Dashboard

โดย นายชิต วิมลเจริญ นักวิชาการสิ่งแวดล้อมปฏิบัติการ สคพ. ๖

๓.๒. การอภิปรายหัวข้อเรื่อง “ แชร์เทคนิคประสบการณ์ภาคสนามในการเก็บตัวอย่างน้ำ ”

โดย ๑) นายเอกลักษณ์ เย็นเปี่ยม นักวิชาการสิ่งแวดล้อมชำนาญการ กจน.

๒) นายวีรศักดิ์ รักชาติ นักวิชาการสิ่งแวดล้อม ศวส.

**๔. สรุปผลการฝึกอบรม**

๔.๑ นายชิต วิมลเจริญ นักวิชาการสิ่งแวดล้อมปฏิบัติการ สคพ. ๖ ได้ถ่ายทอดประสบการณ์การทำงานเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ Google data studio ในการรายงานผลคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินในรูปแบบ Dashboard สรุปได้ดังนี้

๔.๑.๑ การทำ Data Visualization คือ การนำข้อมูลหรือ Data ที่ได้จากแหล่งข้อมูลต่างๆ มาวิเคราะห์ประมวลผลแล้วนำเสนอออกมาในรูปแบบที่มองเห็นและทำความเข้าใจได้ง่าย เช่น แผนภูมิ รูปภาพ แผนที่ กราฟ แสดงเทรนด์ ตาราง วิดีโอ อินโฟกราฟิก (Infographic) แดชบอร์ด (dashboard) ฯลฯ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอข้อมูลให้เข้าใจง่าย ซึ่งจุดสำคัญของเนื้อหาและข้อเปรียบเทียบให้เห็นอย่างชัดเจน ช่วยให้สังเกตเห็นจุดที่น่าสนใจของข้อมูลได้ง่ายขึ้น

๔.๑.๒ ประโยชน์ของการทำ Data Visualization เป็นการ “ ย่อย ” ข้อมูลที่ซับซ้อนและมีอยู่มากมาย ถ่ายทอดให้เป็นเรื่องราว ดังนี้

(๑) ช่วยให้เข้าใจข้อมูลได้ง่ายขึ้น เพราะเป็นข้อมูลที่ย่อยและจัดรูปแบบให้เข้าใจได้ทันทีด้วยภาพ และทำให้ข้อมูลมีความน่าสนใจขึ้น

(๒) ช่วยให้...

(๒) ช่วยให้มองเห็น Insight ได้ชัดเจน เห็นข้อเปรียบเทียบ เห็นแนวโน้มหรือเทรนด์ของข้อมูล ช่วยให้อนุมานความสัมพันธ์ของข้อมูลได้ง่ายขึ้น

(๓) ช่วยประหยัดเวลาในการตีความข้อมูลและตัดสินใจ เข้าใจข้อมูลได้โดยไม่ต้องตีความลดภาระการค้นหาและเปรียบเทียบข้อมูล

(๔) ช่วยให้สามารถมองเห็นจุดที่น่าสนใจของชุดข้อมูลได้ แม้ยังไม่ได้ตั้งข้อสันนิษฐานเกี่ยวกับข้อมูลก็สามารถมองเห็นข้อมูลที่มีความโดดเด่นบางอย่างขึ้นมาได้จากการทำความเข้าใจภาพ

(๕) ช่วยให้ข้อมูลมีความน่าสนใจมากขึ้น จากการนำเสนอที่มีเรื่องราวหรือใช้สีสันทัดตุด สวยงาม

๔.๑.๓ รูปแบบพื้นฐานของการทำ Data Visualization มีความหลากหลายรูปแบบและไม่จำกัดรูปแบบในการนำเสนอข้อมูล เพราะแต่ละรูปแบบก็มีฟังก์ชันเฉพาะของการนำเสนอข้อมูลแตกต่างกัน บางรูปแบบใช้เปรียบเทียบข้อมูลแต่ละชุดได้ดี บางรูปแบบช่วยให้มองเห็นเทรนด์ได้ง่าย บางรูปแบบช่วยเล่าข้อมูลที่ใกล้เคียงให้เข้าใจได้ง่าย โดยการเปรียบเทียบให้สอดคล้องกับสิ่งที่คุ้นเคยในชีวิตประจำวัน โดยรูปแบบพื้นฐานที่เป็นตัวเลือกในการใช้นำเสนอข้อมูลกันบ่อย ประกอบด้วย ๖ รูปแบบ ดังนี้

(๑) แผนภูมิ (Charts) เป็นรูปแบบที่มีหลากหลายชนิดที่เหมาะสมกับการนำเสนอข้อมูลที่แตกต่างกันไปตามวัตถุประสงค์ เช่น Pie chart จะช่วยให้เราเห็นปริมาณความแตกต่างได้ชัดเจน Comparison chart เหมาะสำหรับการเปรียบเทียบคุณสมบัติหลายๆ ข้อ มาตรวัด (Gauges) จะช่วยให้เห็นความเข้มข้น ความรุนแรง หรือน้ำหนัก

(๒) กราฟ (Graphs) เป็นรูปแบบหนึ่งของแผนภูมิ โดยกราฟจะทำหน้าที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล ๒ ตัวแปร ผ่านแกนแนวนอน (แกน X) และแกนแนวตั้ง (แกน Y) ช่วยให้เห็นเทรนด์สถานการณ์ ประกอบกับบริบทได้เป็นอย่างดี

(๓) ตาราง (Tables) ใช้สำหรับนำเสนอข้อมูลให้ออกมาดูง่าย ตารางประกอบไปด้วย ๒ ส่วน ได้แก่ คอลัมน์และแถว ซึ่งช่วยจัดการข้อมูลให้เรียบร้อย ช่วยให้มองเห็นบริบทและความสัมพันธ์ของข้อมูลหลายๆ ชุดได้อย่างง่ายดาย

(๔) แผนที่ (Maps) เป็นการนำเสนอข้อมูลบนแผนที่เพื่อแสดงข้อมูลเกี่ยวกับพื้นที่ต่างๆ ยกตัวอย่างเช่น การนำเสนอข้อมูลยอดผู้ติดเชื้อ Covid-19 ในแต่ละรัฐของประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งนอกจากการใส่ข้อมูลลงไปยังพื้นที่ต่างๆ แล้ว ยังสามารถใช้สีสันทบออกช่วงปริมาณหรือความหนาแน่นของผู้ติดเชื้ออีกด้วย

(๕) อินโฟกราฟิก (Infographic) เป็นการนำเสนอสารสนเทศ (Info : information) ด้วยภาพกราฟิก (Graphic) เป็นรูปแบบการนำเสนอข้อมูลที่ใช้ภาพสื่อแทน ทำให้ผู้อ่านข้อมูลเข้าใจข้อมูลได้ง่ายหรือสามารถทำความเข้าใจผ่านภาพแทนที่คุ้นเคย นอกจากนี้ อินโฟกราฟิกยังเป็นรูปแบบการนำเสนอข้อมูลที่น่าสนใจ มีการนำเทคนิคการเล่าเรื่อง (Storytelling) มาใช้ ทำให้ข้อมูลน่าสนใจ น่าดึงดูด จึงมักจะใช้เพื่อนำเสนอเนื้อหา ความรู้ หรือเป็นสื่อการเรียนการสอน

(๖) แดชบอร์ด (Dashboards) คือ การนำข้อมูลต่างๆ มาเรียบเรียงและสรุปเป็นภาพ โดยใช้แผนภูมิและกราฟต่างๆ มาใช้นำเสนอ ปัจจุบันแดชบอร์ดเป็น Data Visualization ที่นิยมใช้กับการนำเสนอข้อมูลแบบ Real - time ผ่านซอฟต์แวร์หรือเครื่องมือจัดการและวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ เช่น เครื่องมือการตลาด เครื่องมือบริหารจัดการข้อมูล เครื่องมือติดตามและดูแลเว็บไซต์ ฯลฯ

๔.๑.๔ เครื่องมือที่ใช้ในการทำ Data Visualization โดยวิทยากรได้แนะนำ Data Visualization Tools ที่ใช้จัดการและนำเสนอข้อมูลอย่างจริงจัง ครอบคลุมฟังก์ชันต่างๆ ที่ช่วยให้สามารถนำเสนอข้อมูลได้ดีและสะดวกยิ่งขึ้น และเป็นเครื่องมือที่นักการตลาด นักธุรกิจ ไปจนถึง Data Scientist ใช้งานจริง ประกอบด้วย

(๑) Power BI จาก Microsoft เป็นเครื่องมือทำ Data ที่รู้จักกันแพร่หลาย และใช้ในหลากหลายองค์กร เพราะสามารถเชื่อมต่อกับโปรแกรมอื่นๆ ของ Microsoft ได้อย่างไร้รอยต่อ ยกตัวอย่างเช่น โปรแกรม Excel

ที่หลายๆ...

ที่หลากหลาย องค์กรใช้ในการเก็บข้อมูล ทั้งนี้ ยังสามารถเชื่อมต่อและดึงข้อมูลจากแหล่งข้อมูลอื่นๆ พร้อมกับแปลงไฟล์มาจัดเก็บ ทำ Data Visualization ได้อัตโนมัติตามที่เรารวบรวมไว้ มีจุดเด่น คือ สามารถออกแบบแดชบอร์ดและมีเทมเพลต (template) ให้เลือกมากมายเหมาะกับการนำเสนอข้อมูลในลักษณะต่างๆ นอกจากนี้ ยังสามารถเลือกดูมุมมองที่ต้องการได้หลากหลายจากชุดข้อมูลเดิม ช่วงเพิ่มโอกาสให้มองเห็น Insight หรือจุดน่าสนใจของชุดข้อมูลได้ง่ายขึ้น

(๒) Tableau เป็นซอฟต์แวร์ Business Intelligence สามารถเชื่อมต่อและดึงข้อมูลจากแหล่งข้อมูลได้หลากหลายเข้ามาประมวลและนำเสนอเป็นรายงานแดชบอร์ด ซึ่งมีเทมเพลตและคลังความรู้การสร้างแดชบอร์ดหลากหลายมากๆ บนเว็บไซต์

(๓) Power BI เป็นเครื่องมือสร้างแผนภาพข้อมูลที่ใช้ประโยชน์จากการวิเคราะห์ด้วยภาพ เพื่อช่วยให้ผู้คนและองค์กรใช้ข้อมูลให้เกิดประโยชน์สูงสุด การแสดงแผนภาพที่สร้างขึ้นโดย Power BI โดยการนำ excel workflow ในระดับที่สูงขึ้น และช่วยให้ผู้บริหารหรือผู้รับผิดชอบเข้าใจถึงข้อมูลจำนวนมากที่มีอยู่

(๔) Microsoft Excel เป็นโปรแกรมทางด้านตารางคำนวณ หรือที่เรียกว่า เซปรตชีต (Spreadsheet) เป็นโปรแกรมในชุด Microsoft Office มีความสามารถในการสร้างตาราง การคำนวณ การวิเคราะห์ การออกรายงานในรูปแบบตารางและกราฟ

(๕) Looker Studio คือ เครื่องมือจาก Google Cloud ที่สามารถดึงข้อมูลจากแพลตฟอร์มต่างๆ เช่น Search Console, Google Analytics, Google Ads, Google Sheet ฯลฯ เพื่อแปลงข้อมูลเหล่านั้นเป็นรายงานหรือแดชบอร์ดที่สามารถปรับแต่งได้อย่างเต็มที่ในรูปแบบ Data Visualization ทั้งแบบรูปภาพ กราฟ แผนภูมิ และอื่นๆ อีกมากมาย ให้มีลักษณะที่ง่ายต่อการอ่านและการทำความเข้าใจ

#### ๔.๑.๕ แนะนำการใช้ Looker Studio

(๑) เหมาะสำหรับข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบตารางที่มีหัวตารางทุกๆ ข้อมูลจะต้องต่อเนื่องกัน ไม่มีการแบ่งหน้า หรือแบ่งหัวตาราง หรือรวมช่องตาราง

(๒) การเตรียมข้อมูลต้องมีการทำความสะอาดข้อมูล (Data Cleaning) ให้อยู่ในรูปแบบฟอร์มเดียวกัน เพื่อเตรียมข้อมูลให้พร้อมใช้งาน ไม่ว่าจะนำข้อมูลไปวิเคราะห์ หรือทำงานใหญ่ๆ อย่าง Machine Learning ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยเทคนิคการทำ Data Cleansing ดังแสดงในรูปที่ ๑ มีดังนี้

(๒.๑) การลบข้อมูลที่ซ้ำกัน โดยปัจจุบันมีเครื่องมือที่ช่วยจัดการข้อมูลที่ซ้ำกัน เช่น Excel, Google Sheet, หรือการเขียน Script ลบข้อมูลเองได้เลย ทั้งนี้ การรวบรวมข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ อาจมีบางครั้งที่เกิดข้อผิดพลาด ซึ่งทำให้ข้อมูลที่เราได้มามีโอกาสซ้ำซ้อนได้ หากเรานำข้อมูลที่ยังซ้ำกันอยู่ไปวิเคราะห์ต่อ อาจจะทำให้ผลลัพธ์ที่ได้มาคลาดเคลื่อนไปจากค่าที่ควรจะเป็นได้ เราจึงต้องลบข้อมูลที่ซ้ำกันออกไป

(๒.๒) การแก้ไขโครงสร้างข้อมูล ซึ่งการนำข้อมูลจากแหล่งต่างๆ มารวมกัน ข้อมูลเหล่านั้นอาจจะมีโครงสร้างที่ต่างกัน ตัวอย่างเช่น การตั้งชื่อ การใช้ตัวอักษรพิมพ์ใหญ่-พิมพ์เล็กที่ไม่สอดคล้องกัน หรืออาจจะเป็น Format ที่แตกต่างกัน เมื่อเรานำข้อมูลเหล่านั้นไปติด Label จัดหมวดหมู่หรือนำไปวิเคราะห์ต่อ อาจจะทำให้ข้อมูลเหล่านั้นตกหล่น หรือไม่ถูกนำไปจัดอยู่ในหมวดหมู่ที่ถูกต้องได้ เราจึงต้องแก้ไขโครงสร้างของข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบเดียวกันทั้งหมดก่อน

(๒.๓) การกรองข้อมูลที่ผิดปกติ โดยข้อมูลที่ถูกรวบรวมมาอาจจะมีบางส่วนที่ผิด เช่น พิมพ์ผิด ใช้หน่วยทางคณิตศาสตร์ผิดประเภท ตัวเลขผิด และรวมไปถึงการป้อนข้อมูลที่ไม่เหมาะสม ซึ่งการกรองข้อมูลเหล่านี้ก่อนการวิเคราะห์จะทำให้ได้ข้อมูลมีประสิทธิภาพมากขึ้น

(๒.๔) การจัดการข้อมูลที่ขาดหาย เป็นอีกหนึ่งขั้นตอนสำคัญในการทำ Data Cleansing เราควรตรวจสอบข้อมูลที่ขาดหายหรือไม่สมบูรณ์ก่อนนำข้อมูลไปวิเคราะห์ อย่างเช่น ข้อมูลที่มีการพิมพ์ตกหล่น ไม่มีหน่วย หรือไม่มีวันที่ เพราะจะทำให้ผลลัพธ์จากการวิเคราะห์ข้อมูลนั้นคลาดเคลื่อนได้

(๒.๕) การตรวจสอบความถูกต้อง เป็นขั้นตอนสุดท้ายของการทำ Data Cleansing โดยตรวจสอบความถูกต้องอีกหนึ่งรอบเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ครบถ้วนสมบูรณ์ และตรงตามเป้าหมายมากที่สุด เพื่อการนำข้อมูลไปวิเคราะห์ต่อได้อย่างมีประสิทธิภาพ



รูปที่ ๑ การทำ Data Cleaning

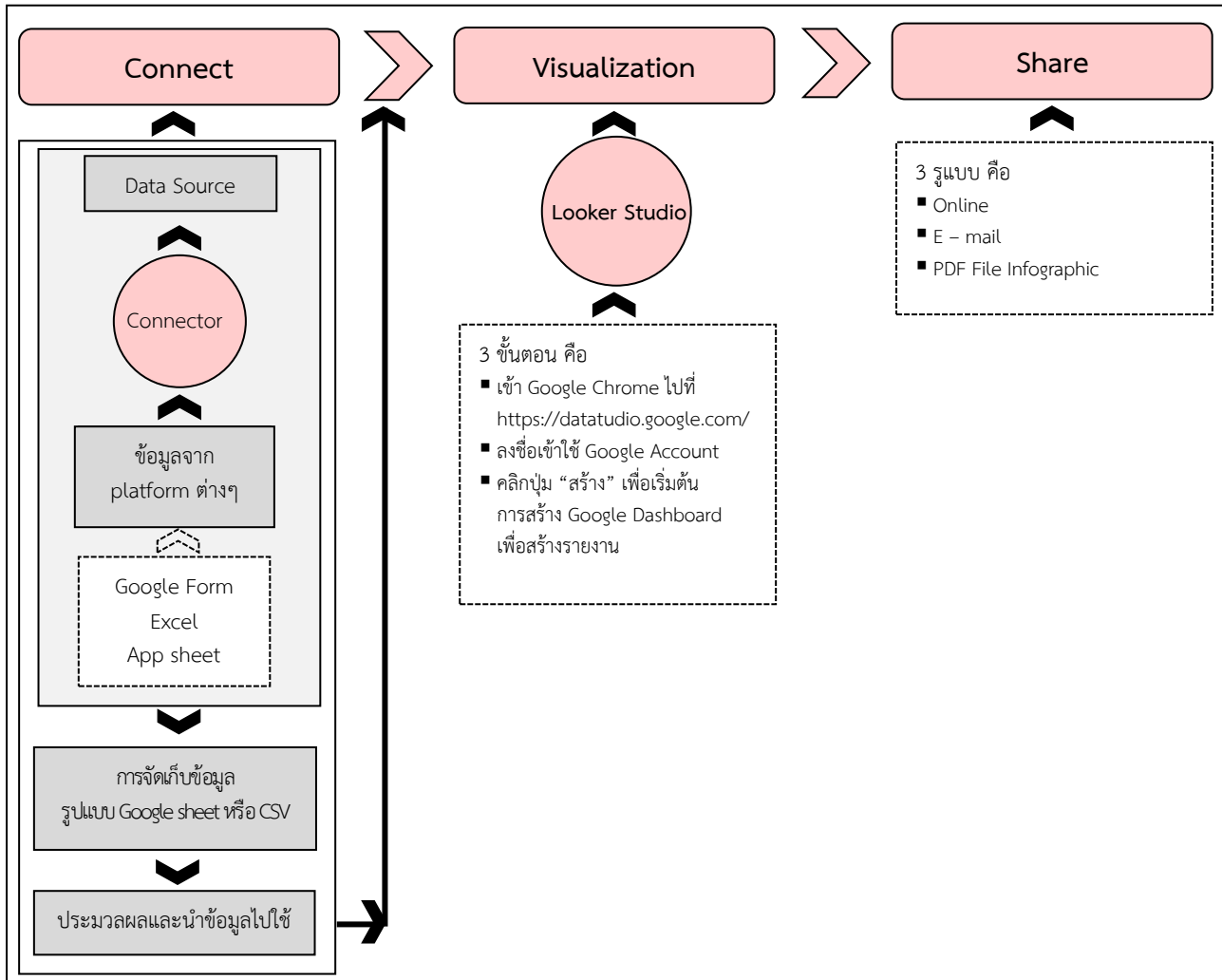
(๓) การใช้งาน Looker Studio ดังแสดงในรูปที่ ๒

หลักการทำงานโดยการนำเข้าสู่ข้อมูลสำหรับใช้ทำ Data Visualization จากฐานข้อมูลภายนอกที่เก็บข้อมูลในรูปแบบต่างๆ (Data set) เช่น Google Sheet, Excel หรือฐานข้อมูลอื่นๆ ที่รองรับเข้ามาในระบบโดยผ่าน Connector เพื่อแปลงให้อยู่ในรูปแบบที่พร้อมจะนำข้อมูลไปใช้งาน (Data Source) ประกอบด้วย ๓ ขั้นตอน คือ

(๓.๑) การเชื่อมต่อข้อมูล(Connect) โดยการนำเข้าสู่ข้อมูลจากแพลตฟอร์มต่างๆ ที่ต้องการผ่าน Connector ให้เข้ามาอยู่ในรูปแบบ Data Source ของ Google Data Studio

(๓.๒) การออกแบบการนำเสนอข้อมูล (Visualization) ซึ่งวิทยากรนำเสนอ Looker Studio สำหรับการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบ Dashboard

(๓.๓) การเผยแพร่ข้อมูลเพื่อใช้ประโยชน์ (Share) สามารถเผยแพร่ข้อมูลได้หลายรูปแบบ เช่น เผยแพร่ข้อมูลแบบออนไลน์ เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถเรียกดูข้อมูลได้แบบ Realtime เผยแพร่ข้อมูลผ่านอีเมลแบบอัตโนมัติแบบกำหนดช่วงเวลา และเผยแพร่ข้อมูลผ่านการดาวน์โหลด PDF ไฟล์ Infographic รายงานที่สร้างขึ้น



รูปที่ ๒ ขั้นตอนการใช้งาน Looker Studio

๔.๑.๖ การนำ Looker Studio ไปใช้งานสำหรับระบบรายงานผลข้อมูลคุณภาพน้ำของ สคพ. ๖ โดยวิทยากรนำเสนอแนวคิดในการออกแบบระบบรายงานผลข้อมูลคุณภาพน้ำ เริ่มจากนำข้อมูลคุณภาพน้ำที่ได้มาจากการลงพื้นที่ภาคสนาม นำมาประมวลผลในรูปแบบ Dashboard เพื่อแสดงผลคุณภาพน้ำให้เข้าใจง่าย ซึ่งได้นำเสนอในรูปแบบกราฟเปรียบเทียบคุณภาพน้ำในแต่ละจุดเก็บ แผนที่จุดเก็บคุณภาพน้ำ ตารางแสดงค่าสถิติคุณภาพน้ำในพื้นที่ โดยผู้ใช้งานสามารถรองข้อมูลและปรับปรุงข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว เพื่อให้เห็นแนวโน้มของคุณภาพน้ำในพารามิเตอร์ที่สนใจ อีกทั้งสามารถใช้เป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจหรือวางแผนการบริหารจัดการได้ สรุปดังนี้

(๑) องค์ประกอบของระบบรายงานผลคุณภาพน้ำ ประกอบด้วย

(๑.๑) กราฟเปรียบเทียบผลข้อมูลคุณภาพน้ำ แสดงข้อมูลคุณภาพน้ำพารามิเตอร์หลัก ได้แก่ DO BOD TCB FCB NH<sub>3</sub> และค่า WQI ในรูปแบบค่าเฉลี่ยรายแหล่งน้ำ

(๑.๒) แผนที่แสดงจุดตรวจวัดคุณภาพน้ำ เป็นส่วนแสดงผลพิกัดจุดตรวจวัดคุณภาพน้ำโดยจำแนกจุดตรวจวัดตามโครงการ โดยสามารถ Zoom เข้า - ออก เพื่อเพิ่มลดรายละเอียดของแผนที่ได้ และสามารถคลิกจุดที่สนใจเพื่อแสดงผลคุณภาพน้ำในหน้าจอกากราฟแสดงผลคุณภาพน้ำได้

(๑.๓) ตาราง...

(๑.๓) ตารางแสดงผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ ซึ่งเป็นข้อมูลจำแนกตามโครงการ แหล่งน้ำ ครั้งที่เก็บตัวอย่างน้ำ และข้อมูลในตารางจะเปลี่ยนแปลงไปเมื่อมีการคัดกรองข้อมูล

(๑.๔) ตารางสรุปสถิติคุณภาพน้ำ แสดงค่าต่ำสุด - สูงสุด ค่าเฉลี่ย ค่ามัธยฐาน และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน จะแสดงผลในภาพรวมของตัวอย่างน้ำทั้งหมดที่ดำเนินการเก็บ สามารถคัดกรองข้อมูลตามโครงการที่สนใจ ปีที่ดำเนินการ ครั้งที่เก็บตัวอย่างน้ำ แหล่งน้ำที่ดำเนินการเก็บ และรหัสจุดเก็บตัวอย่าง

(๑.๕) ตารางแสดงผลการวิเคราะห์โลหะหนักในแหล่งน้ำ แสดงผลการวิเคราะห์ความกระด้าง และโลหะหนักرابแหล่งน้ำ รายสถานี และรายครั้ง

(๒) การดาวน์โหลดข้อมูลคุณภาพน้ำ โดยผู้ใช้งานระบบสามารถดาวน์โหลดข้อมูลคุณภาพน้ำ ดังนี้

(๒.๑) กรองชุดข้อมูลที่ต้องการ บนแถบกรองข้อมูลบริเวณส่วนบนหน้าของหน้ารายงานผล  
คุณภาพน้ำ

(๒.๒) เลือกปุ่มแชร์บริเวณมุมขวาบนของรายงาน และทำการเลือกดาวน์โหลดรายงาน

(๒.๓) คลิกดาวน์โหลดเป็น PDF บนหน้าต่างดาวน์โหลด

(๒.๔) ข้อมูลถูกบันทึกในรูปแบบไฟล์ PDF สามารถนำไปใช้ประโยชน์ต่อไปได้

๔.๒ นายวีรศักดิ์ รักชาติ นักวิชาการสิ่งแวดล้อม ศวส. ได้ถ่ายทอดประสบการณ์การทำงานเกี่ยวกับการควบคุมคุณภาพการวิเคราะห์ตัวอย่าง สรุปได้ดังนี้

การประกันและควบคุมคุณภาพการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำเป็นหลักปฏิบัติที่กำหนด เพื่อให้ได้ข้อมูลการติดตามตรวจสอบที่มีคุณภาพดี น่าเชื่อถือ ถูกต้อง แม่นยำ นอกจากนี้ยังมีความสำคัญโดยทำให้มั่นใจว่าเครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่ใช้วิเคราะห์มีความเหมาะสมสามารถตรวจวัดได้อย่างถูกต้องแม่นยำ เป็นการควบคุมมาตรฐานการปฏิบัติงานของบุคลากรหรือเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง และสามารถตรวจสอบย้อนกลับไปยังข้อมูลดิบได้ใน กรณีที่ยังสงสัยข้อมูลนั้น การประกันและควบคุมคุณภาพจะครอบคลุมตั้งแต่การเตรียมความพร้อมก่อนออกเก็บตัวอย่างไปจนถึงการประเมินผลการควบคุมคุณภาพภายหลังการเก็บตัวอย่างเสร็จสิ้นโดยประกอบด้วยขั้นตอนหลายส่วน

การประกันและควบคุมคุณภาพ สามารถแบ่งออกเป็น ๒ ส่วน ได้แก่

**๔.๒.๑ การประกันและควบคุมคุณภาพในภาคสนาม (Quality Control in the Field)** มีวัตถุประสงค์เพื่อควบคุมคุณภาพของการปฏิบัติงานในภาคสนาม การเก็บตัวอย่าง ซึ่งนอกจากจะนำไปสู่การวิเคราะห์ที่ถูกต้อง แม่นยำมีความน่าเชื่อถือ นอกจากนี้ยังบังคับให้ทราบถึงความถูกต้องของวิธีการเตรียมเครื่องมือความสะอาดของภาชนะบรรจุสภาพแวดล้อมขณะเก็บตัวอย่างและปัจจัยอื่นๆ โดยมีขั้นตอนดังนี้

(๑) การเตรียมเครื่องมือและภาชนะบรรจุตัวอย่างก่อนออกปฏิบัติงานในภาคสนาม เครื่องมือและภาชนะทุกชิ้นต้องผ่านการล้างและทำความสะอาด เพื่อลดการปนเปื้อนที่มีผลต่อการวิเคราะห์ด้วยน้ำยาทำความสะอาดหรือน้ำยาล้างแก้วล้างน้ำสะอาดและล้างด้วยน้ำกลั่นในขั้นตอนสุดท้าย จากนั้นคว่ำให้แห้งและเก็บในซองที่ปราศจากฝุ่นละออง การใช้สารมาตรฐานที่มีการรับรองการวิเคราะห์แบบลค์ของน้ำยาเคมีการปรับเทียบด้วยสารมาตรฐาน การตรวจสอบซ้ำในห้องปฏิบัติการ ก่อนการเก็บตัวอย่างต้องปิดฉลากบนภาชนะบรรจุตัวอย่างเพื่อป้องกันความผิดพลาดและสับสนในเรื่องตัวอย่างที่อาจเกิดขึ้นได้ โดยบนฉลากกำหนดให้ต้องมีการระบุรายละเอียดในการเก็บตัวอย่าง เช่น หมายเลขกำกับตัวอย่าง สถานที่เก็บตัวอย่าง วันเวลา พารามิเตอร์ที่ตรวจวัด การเก็บรักษา และรายชื่อผู้เก็บตัวอย่าง เป็นต้น ซึ่งบันทึกด้วยปากกาทึบหรือปากกาน้ำเงินที่ไม่ใช้ดินสอหรือปากกาทึบหรือปากกาน้ำเงินที่อาจเกิดการลบเลือนของข้อความได้ ดังแสดงในรูปที่ ๓



รูปที่ ๓ การระบุรายละเอียดในการเก็บตัวอย่าง

(๒) การเก็บตัวอย่างเป็นอีกขั้นตอนหนึ่งที่สำคัญ หากการเก็บตัวอย่างไม่ถูกต้องจะทำให้ผลการวิเคราะห์ที่ได้ไม่ถูกต้องไปด้วย การเก็บตัวอย่างควรมีแบบแผนการเก็บที่แน่นอน ซึ่งการวางแผนการเก็บตัวอย่างต้องคำนึงถึงกำลังคน เวลา ค่าใช้จ่าย จำนวนตัวอย่างที่เก็บ สถานที่เก็บ และจุดที่จะเก็บตัวอย่าง จึงควรมีการสำรวจก่อนว่าจะสามารถปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ได้หรือไม่

(๓) การรักษาสภาพตัวอย่างตัวอย่างที่เก็บมา เพื่อทำการตรวจสอบคุณภาพนั้นหากไม่ได้ทำการวิเคราะห์ทันทีส่วนประกอบของตัวอย่างนั้นอาจเปลี่ยนแปลงไปได้ เนื่องจากการเติบโตของสิ่งมีชีวิตในน้ำและมลสารหลายชนิดไม่คงตัวมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ดังนั้นจึงต้องมีการเติมสารเคมีหรือดำเนินการเพื่อรักษาคุณภาพตัวอย่างให้คงที่หรือให้เปลี่ยนแปลงน้อยที่สุด

(๔) การส่งตัวอย่างจากภาคสนามสู่ห้องปฏิบัติการ ต้องทำการรักษาสภาพตัวอย่างเพื่อไม่ให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางด้านเคมีและกายภาพและส่งห้องปฏิบัติการภายในเวลา ๒๔ ชั่วโมงนับจากเวลาที่เก็บตัวอย่างแรกของชุดตัวอย่างที่จะส่งกลับห้องปฏิบัติการ โดยภาชนะใส่ตัวอย่างทุกใบต้องมีการติดฉลากให้ชัดเจน จากนั้นปิดฝาให้แน่นแล้วใช้เทปกาวพันโดยรอบถ้าจำเป็นนำขวดเก็บในถังที่บรรจุน้ำแข็งและวัสดุกันกระแทก ดังแสดงในรูปที่ ๔



รูปที่ ๔ การส่งตัวอย่างจากภาคสนามสู่ห้องปฏิบัติการ

(๕) การควบคุมคุณภาพตัวอย่างด้วยแปลงค์ต่างๆ สามารถควบคุมคุณภาพตัวอย่างภายนอกห้องปฏิบัติการด้วยการควบคุมคุณภาพของเครื่องมือตรวจวัดในภาคสนามต่างๆ และการทำแปลงค์ต่างๆ ในภาคสนาม เพื่อให้ผลการวิเคราะห์มีความน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้นซึ่งจะมีการดำเนินการดังนี้

(๕.๑) Field Blank เป็นการตรวจสอบการปนเปื้อนจากสภาพแวดล้อม โดยนำขวดที่บรรจุน้ำกลั่นตรวจวิเคราะห์มาเปิดปากขวดในบริเวณจุดเก็บตัวอย่างที่เลือกในระหว่างการเก็บตัวอย่าง เมื่อเก็บตัวอย่างเสร็จให้ปิดฝาขวดโดยทำ Field Blank ๑ ตัวอย่างต่อการเก็บตัวอย่าง ๒๐ ตัวอย่างหรือ ๕๐ ตัวอย่าง หากมีจำนวนตัวอย่างมาก ดังแสดงในรูปที่ ๕





รูปที่ ๕ การทำ Field Blank

(๕.๒) Container Blank เป็นการตรวจสอบการปนเปื้อนจากภาชนะที่ใช้บรรจุตัวอย่างน้ำ โดยนำภาชนะที่ล้างทำความสะอาดตามแต่ละวิธีของดัชนีคุณภาพน้ำแล้วบรรจุน้ำกลั่นตรวจวิเคราะห์ซึ่งจะทำ Container Blank ๑ ตัวอย่างต่อการเก็บน้ำ ๒๐ ตัวอย่าง หรือ ๕๐ ตัวอย่าง หากมีจำนวนตัวอย่างมาก

(๕.๓) Preservation Blank เป็นการตรวจสอบการปนเปื้อนของสารเคมีที่ใช้ในการรักษา ตัวอย่างแล้วนำมาวิเคราะห์โดยมีการทำ Preservation Blank ๑ ตัวอย่างต่อการเก็บน้ำ ๒๐ ตัวอย่างหรือ ๕๐ ตัวอย่าง หากมีจำนวนตัวอย่างมาก

(๕.๔) Rinsate Blank เป็นการตรวจสอบการตกค้างที่วิเคราะห์ในภาชนะโดยใช้น้ำกลั่น กลั้วขวดบรรจุตัวอย่างรายดัชนีคุณภาพน้ำโดยมีการทำ Rinsate Blank ๑ ตัวอย่างต่อการเก็บน้ำ ๒๐ ตัวอย่างหรือ ๕๐ ตัวอย่าง หากมีจำนวนตัวอย่างมาก

(๕.๕) Trip Blank เป็นการตรวจสอบการปนเปื้อนของภาชนะบรรจุการปนเปื้อนจากการขนส่ง หรืออื่นๆ ที่อาจเกิดขึ้นได้ โดยนำภาชนะบรรจุน้ำกลั่นไปในภาคสนามโดยไม่เปิดภาชนะแล้วกลับห้องปฏิบัติการให้มีการทำ Trip Blank ทุก ๑ เทียวในการประเมินคุณภาพจากการเก็บตัวอย่างในภาคสนามสามารถประเมินได้จาก Field Blank, Rinsate Blank, Trip Blank, Preservation Blank และ Container Blank ที่วิเคราะห์ได้น้อยกว่า ค่า Detection limit แสดงว่าไม่มีการปนเปื้อนเกิดขึ้น ถ้าใกล้เคียงหรือสูงกว่าค่า Detection limit แสดงว่ามีการปนเปื้อนจากสิ่งแวดล้อมต้องทั้งตัวอย่างชุดนั้นทั้งหมดและเก็บตัวอย่างใหม่พร้อมทั้งปรับปรุงวิธีการเก็บการเก็บรักษาสภาพตัวอย่าง และการขนส่งเพื่อป้องกันการปนเปื้อนที่จะเกิดขึ้น ดังแสดงในรูปที่ ๖



รูปที่ ๖ การทำ Trip Blank

**๔.๒.๒ การประกันและควบคุมคุณภาพในห้องปฏิบัติการ** มีความจำเป็นต้องทำเป็นประจำ เพื่อให้แน่ใจว่าผลการตรวจวัดมีความน่าเชื่อถือได้ ได้แก่ ๑) การตรวจสอบสภาพเครื่องมือให้ได้มาตรฐาน ๒) การใช้สารเคมีที่มีคุณภาพสูง มีการตรวจความบริสุทธิ์และความเสถียร ๓) การทดสอบเปรียบเทียบเครื่องมือทุกครั้งก่อนการวิเคราะห์ ตัวอย่างแต่ละชุด นอกจากนี้การควบคุมคุณภาพการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการยังรวมถึงขั้นตอนการรับตัวอย่าง ภาคสนามการกำหนดวิธีวิเคราะห์ขั้นตอนการตรวจสอบในห้องปฏิบัติการการรายงานผลการวิเคราะห์และการทบทวน ตรวจสอบความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ได้กับข้อมูลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องและค่ามาตรฐานเพื่อยืนยันความถูกต้องของข้อมูลอีกด้วย โดยมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

(๑) การรับตัวอย่างจากภาคสนาม ตัวอย่างน้ำที่เก็บจากภาคสนามจะส่งกลับแผนกรับตัวอย่างของห้องปฏิบัติการตรวจสอบความถูกต้องของตัวอย่างโดยละเอียดก่อนที่จะส่งไปยังฝ่ายห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ตามพารามิเตอร์

(๒) การตรวจสอบภายในห้องปฏิบัติการ ประกอบด้วย

(๒.๑) การตรวจสอบขีดจำกัดของการวัด

(๒.๒) การตรวจสอบขีดจำกัดของวิธีทดสอบ

(๒.๓) การตรวจสอบ Method Blank

(๒.๔) การตรวจซ้ำในห้องปฏิบัติการ

(๒.๕) การตรวจสอบความถูกต้องของการวิเคราะห์ด้วยการเติมสารมาตรฐานที่ทราบความเข้มข้น

(๓) การประเมินคุณภาพเป็นกระบวนการประเมินคุณภาพของข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการโดยมีกระบวนการที่สำคัญดังนี้

(๓.๑) ใช้ตัวอย่างที่รู้ปริมาณสารที่ต้องการวิเคราะห์โดยแบ่งเป็นตัวอย่างภายนอกหรือเตรียมเองในห้องปฏิบัติการเพื่อหา recovery สำหรับการประเมินประสิทธิภาพการวิเคราะห์ให้ผลอยู่ในช่วง recovery ที่ยอมรับได้

(๓.๒) ตรวจสอบรายการตั้งแต่รับตัวอย่างจนถึงการรายงานผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบระหว่างห้องปฏิบัติการโดยตรวจสอบผลที่ได้จากห้องปฏิบัติการต่างๆ เปรียบเทียบกันรวมทั้งสอบเทียบการทวนสอบและตรวจสอบสมรรถนะของเครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ อย่างสม่ำเสมอจากหน่วยงานที่ได้รับการรับรองหรือหน่วยงานที่เชื่อถือได้

**๔.๒.๓ การควบคุมคุณภาพข้อมูล** เป็นกระบวนการก่อนการรายงานผลกลับไปยังเจ้าของโครงการ ประกอบด้วย การตรวจสอบตามลำดับดังนี้

๑) การตรวจสอบเลขนัยสำคัญ

๒) การตรวจสอบหน่วย

๓) การตรวจสอบว่าไม่มีข้อมูลผิดปกติ

๔) ตรวจสอบการกระจายของข้อมูล

๕) การคำนวณค่าเฉลี่ยค่ากลางค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและการกระจายแบบต่างๆ

๖) เปรียบเทียบข้อมูลโดยการถ่ายภาพ

๗) ตรวจสอบความคลาดเคลื่อนแบบสมมาตร

๘) ตรวจสอบความคลาดเคลื่อนต่อเนื่อง

โดยทำการตรวจสอบผลการวิเคราะห์ตัวอย่างพร้อมกับการควบคุมคุณภาพเพื่อความถูกต้องแม่นยำและน่าเชื่อถือ หากพบว่าข้อมูลผิดพลาดเนื่องจากการเก็บตัวอย่าง การรักษาสภาพตัวอย่าง การขนส่งหรือ

การวิเคราะห์ในภาคสนามหรือห้องปฏิบัติการหรือข้อมูลไม่ผ่านการควบคุมคุณภาพ ให้ดำเนินการทวนหาสาเหตุ ป้องกันและหาสาเหตุโดยเร่งด่วนหรือต้องมีการเก็บตัวอย่างและวิเคราะห์ซ้ำ ณ สถานที่นั้นๆ และการควบคุมคุณภาพของห้องปฏิบัติการโดยการเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์กับหน่วยงานอื่นทั้งภายในและภายนอกประเทศ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีความถูกต้อง และน่าเชื่อถือ

๔.๓ นายเอกลักษณ์ เย็นเปี่ยม นักวิชาการสิ่งแวดล้อมปฏิบัติการ กจน. ได้ถ่ายทอดประสบการณ์การทำงานเกี่ยวกับการกำหนดจุดเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อเป็นตัวแทนที่ดีของแหล่งน้ำ และประเด็นเกี่ยวกับแนวทางการเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อลดข้อผิดพลาดในระหว่างการออกภาคสนาม สรุปได้ดังนี้

๔.๓.๑ ความสำคัญของการเก็บตัวอย่างน้ำผิวดิน เพื่อ

(๑) ประเมินสถานการณ์คุณภาพน้ำตามประเภทและมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน

(๒) นำข้อมูลคุณภาพน้ำมาจัดทำรายงานสถานการณ์มลพิษประจำปี

(๓) นำไปประกอบการวางแผนการจัดการคุณภาพน้ำและจัดทำแผนปฏิบัติการการจัดการคุณภาพน้ำในพื้นที่

(๔) จัดทำเป็นฐานข้อมูลคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง สามารถนำไปใช้ประโยชน์

และเข้าถึงข้อมูลได้ง่าย

๔.๓.๒ ข้อพิจารณา/ข้อควรคำนึงถึง ในการเก็บตัวอย่างน้ำและตะกอนดินในแหล่งน้ำผิวดิน ควรพิจารณาองค์ประกอบ ๕ ด้าน ดังนี้

(๑) ด้านความปลอดภัย โดยในระหว่างการเดินทางออกเก็บตัวอย่าง ควรระมัดระวังและคำนึงถึงความปลอดภัยจากอุบัติเหตุในขณะทำงาน ดังนั้นจึงควรเตรียมการป้องกันและระมัดระวังอย่างถี่ถ้วน

(๒) ด้านการเป็นตัวแทนที่ดี ควรพิจารณาองค์ประกอบ ดังนี้

(๒.๑) การกำหนดจุดเก็บตัวอย่าง ซึ่งต้องพิจารณาจาก

- จุดอ้างอิง (Baseline Site) ได้แก่ จุดต้นน้ำ หรือจุดที่ยังไม่ได้รับผลกระทบจากแหล่งมลพิษใดๆ ซึ่งใช้อ้างอิงสภาพธรรมชาติที่แท้จริงของแหล่งน้ำนั้นๆ

- จุดตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของคุณภาพน้ำ (Trend site) เป็นจุดตรวจสอบคุณภาพน้ำที่อยู่ในช่วงที่มีการใช้ประโยชน์หรือได้รับผลกระทบจากแหล่งมลพิษต่างๆ ของแหล่งน้ำ โดยจุดตรวจสอบจะกำหนดขึ้นเพื่อใช้ตรวจแนวโน้มของสภาพปัญหาในแหล่งน้ำที่จะมีการเปลี่ยนแปลงในระยะยาว เพื่อประโยชน์ในการวางแผนจัดการคุณภาพน้ำตามทิศทางของปัญหา โดยการเปลี่ยนแปลงของคุณภาพน้ำอาจเกิดจากการไหลของน้ำเข้าสู่แหล่งน้ำ เช่น น้ำเสีย น้ำชะ คลองเชื่อม เป็นต้น การไหลออกของน้ำ เช่น จุดสูบน้ำ การผันน้ำคลองชลประทาน เป็นต้น และเกิดจากการเปลี่ยนแปลงของลำน้ำ เช่น ฝายน้ำล้น ประตูละบายน้ำ เขื่อน และการเลี้ยงปลากระชัง เป็นต้น

- จุดตรวจสอบท้ายน้ำ (Global river flux site) ได้แก่ จุดตรวจสอบบริเวณปากแม่น้ำหรือปลายสุดของแหล่งน้ำก่อนจะถูกระบายลงสู่แหล่งรองรับน้ำอื่นๆ ทะเล หรือมหาสมุทร เป็นต้น เป็นจุดที่ใช้ตรวจสอบสถานภาพของแหล่งน้ำลำดับสุดท้าย เพื่อประเมินผลกระทบที่เกิดขึ้นหลังจากผ่านแหล่งรองรับมลสารต่างๆ ตลอดทั้งลำน้ำแล้ว

(๒.๒) อุปกรณ์การเก็บตัวอย่าง

(๒.๒.๑) อุปกรณ์เก็บตัวอย่างน้ำ ควรใช้อุปกรณ์เก็บน้ำที่มีความเหมาะสมกับระดับน้ำและความลึกของแหล่งน้ำ เช่น Kemmerer Sampler ใช้สำหรับเก็บตัวอย่างน้ำในแหล่งน้ำที่มีความลึก เป็นต้น

(๒.๒.๒) อุปกรณ์...

(๒.๒.๒) อุปกรณ์การเก็บตัวอย่างตะกอนดิน ควรใช้อุปกรณ์เก็บตัวอย่างตะกอนดินที่มีความเหมาะสม เช่น หัวเจาะแบบท่อ (Tube Auger) หัวเจาะแบบตัก (Bucket Auger) ใช้สำหรับเก็บตัวอย่างตะกอนดินบริเวณแหล่งน้ำตื้น และเครื่องชุดแบบ Ekman dredge ใช้สำหรับเก็บตัวอย่างตะกอนดินบริเวณแหล่งน้ำที่มีความลึกเป็นต้น

(๒.๒.๓) วิธีการเก็บตัวอย่างและตรวจสอบคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินเพื่อเป็นตัวแทนที่ต้องคำนึงถึงวัตถุประสงค์ของการเก็บตัวอย่าง พารามิเตอร์และช่วงเวลาในการประเมินคุณภาพน้ำ ทำให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างมีระบบและเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการเก็บตัวอย่าง โดยมีขั้นตอนการเตรียมความพร้อมก่อนออกภาคสนามดังนี้

(๑) การวางแผนการออกสำรวจ โดยกำหนดวัตถุประสงค์การเก็บตัวอย่างน้ำให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการศึกษา ซึ่งจะมีความแตกต่างของวิธีการเก็บตัวอย่าง ความถี่ของการเก็บตัวอย่าง จำนวนตัวอย่าง และพารามิเตอร์ที่จะต้องตรวจวัดแตกต่างกันตามวัตถุประสงค์นั้นๆ

(๒) การประสานงานกับบุคคล/หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง/หน่วยงานภายนอก เพื่อส่งตัวอย่างน้ำ และการประสานผู้รับจ้างขับเรือในพื้นที่ กรณีที่จำเป็นต้องใช้เรือ ณ จุดเก็บตัวอย่าง

(๓) การเตรียมอุปกรณ์การสำรวจและเก็บตัวอย่าง

(๓.๑) การวางแผนการส่งตัวอย่างน้ำเพื่อทดสอบพารามิเตอร์

(๓.๒) การปิดฉลากข้างขวดเก็บตัวอย่าง

(๓.๓) การกำหนดปริมาณขวดเก็บตัวอย่างน้ำ สำหรับการทดสอบพารามิเตอร์

ต่างๆ เช่น ทดสอบโลหะหนัก โปรท และสารกำจัดศัตรูพืช (Pesticides) เป็นต้น

(๒.๒.๔) ด้านการเก็บรักษาตัวอย่าง โดยเก็บและรักษาตัวอย่างน้ำ/ตะกอนดินตามแนวทางสำหรับการเก็บตัวอย่างของแต่ละพารามิเตอร์ในมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน พร้อมทั้งทำการขนส่งตัวอย่างน้ำที่เก็บและรักษาสภาพตามวิธีการที่กำหนดเรียบร้อยแล้วไปทดสอบยังห้องปฏิบัติการ ซึ่งวิธีการขนส่งตัวอย่างน้ำมี ๒ รูปแบบ คือ

(๑) ผู้เก็บตัวอย่างเป็นผู้ขนส่งตัวอย่างมายังห้องปฏิบัติการเอง

(๑.๑) ให้นำตัวอย่างน้ำซึ่งจะต้องบรรจุไว้ในกล่องแข็งเย็นรักษาอุณหภูมิที่  $4 \pm 2$  องศาเซลเซียส กลับมาส่งห้องปฏิบัติการทันที

(๑.๒) ประสานติดต่อห้องปฏิบัติการเพื่อจัดเจ้าหน้าที่มารับตัวอย่างน้ำ กรณีห้องปฏิบัติการไม่สามารถจัดเจ้าหน้าที่มารับตัวอย่างน้ำได้ ให้ทำการแช่เย็นรักษาสภาพตัวอย่างน้ำที่อุณหภูมิ  $4 \pm 2$  องศาเซลเซียส

(๑.๓) ดำเนินการส่งตัวอย่าง ณ ห้องปฏิบัติการ

- ตรวจสอบเช็คจำนวนตัวอย่างน้ำและพารามิเตอร์ที่ต้องการทดสอบ และกรอกรายละเอียดของตัวอย่างน้ำทั้งหมดที่จะส่งห้องปฏิบัติการในแบบฟอร์มใบส่ง/รับตัวอย่าง ตามที่ห้องปฏิบัติการกำหนด พร้อมทั้งลงชื่อผู้ส่งตัวอย่าง

- ทำการส่งตัวอย่างน้ำทั้งหมด พร้อมแบบฟอร์มใบส่ง/รับตัวอย่างให้กับเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการที่มีหน้าที่รับผิดชอบในการรับตัวอย่าง

(๒) ผู้เก็บ...

## (๒) ผู้เก็บตัวอย่างส่งตัวอย่างน้ำมายังห้องปฏิบัติการโดยรถรับจ้าง

(๒.๑) ตรวจเช็คจำนวนตัวอย่างน้ำและพารามิเตอร์ที่ต้องการวิเคราะห์ และกรอกรายละเอียดของตัวอย่างน้ำทั้งหมดที่จะส่งห้องปฏิบัติการในแบบฟอร์ม ใบส่ง/รับตัวอย่าง ตามที่ห้องปฏิบัติการกำหนด พร้อมทั้งลงชื่อผู้ส่งตัวอย่าง

(๒.๒) นำขวดตัวอย่างน้ำที่จะส่งห้องปฏิบัติการบรรจุในกล่องแข็งเย็นรักษาอุณหภูมิที่  $4 \pm 2$  องศาเซลเซียส และให้นำแบบฟอร์มใบส่ง/รับตัวอย่างที่กรอกรายละเอียดเรียบร้อยแล้วใส่ในซองพลาสติก (เพื่อกันน้ำ) ติดสติกเกอร์ปะไว้บริเวณด้านในของฝากล่อง หลังจากนั้นปิดฝากล่องให้แน่นใช้สติกเกอร์ปิดทับโดยรอบ ๒ - ๓ รอบ

(๒.๓) เขียนรายละเอียดชื่อ ที่อยู่ เบอร์โทรศัพท์ของผู้รับตัวอย่าง และจำนวนกล่องที่ส่งติดไว้บริเวณด้านบนของฝากล่องบรรจุตัวอย่างน้ำให้มองเห็นได้อยู่ชัดเจน ตัวอย่างกล่องบรรจุตัวอย่างน้ำ และการส่งตัวอย่างโดยรถโดยสารประจำทาง ดังแสดงในรูปที่ ๗



รูปที่ ๗ แสดงกล่องบรรจุตัวอย่างน้ำ และการส่งตัวอย่างโดยรถโดยสารประจำทาง

(๒.๔) นำขวดตัวอย่างน้ำใส่ลงในกล่องรักษาสภาพและปิดผนึกกล่องให้เรียบร้อยแล้วนำส่งห้องปฏิบัติการโดยเร็วที่สุด (ไม่เกิน ๒๔ ชั่วโมง) ซึ่งอาจใช้บริการรถโดยสารประจำทาง หรือพาหนะอื่นๆ ตามความเหมาะสม

(๒.๕) ประธานเจ้าหน้าที่ที่ประจำอยู่ที่ห้องปฏิบัติการให้ไปรับตัวอย่างน้ำที่จัดส่งไปเพื่อนำส่งห้องปฏิบัติการ โดยต้องแจ้งรายละเอียดการติดต่อขอรับตัวอย่างน้ำที่จัดส่งไปให้ชัดเจน เช่น เบอร์รถหมายเลขทะเบียน เวลาที่ออก เวลาถึงสถานีขนส่ง จุดที่จะรับตัวอย่าง เบอร์โทรศัพท์พนักงานประจำรถจำนวนกล่องที่ส่ง เป็นต้น

## (๒.๖) ดำเนินการส่งตัวอย่าง ณ ห้องปฏิบัติการ

- ตรวจเช็คจำนวนตัวอย่างน้ำ พารามิเตอร์ที่ต้องการทดสอบตามรายละเอียด ในแบบฟอร์มใบส่ง/รับตัวอย่าง ที่ส่งมาพร้อมตัวอย่างน้ำ และลงชื่อผู้ส่งตัวอย่างในแบบฟอร์มใบส่ง/รับตัวอย่าง

- ทำการส่งตัวอย่างน้ำทั้งหมด พร้อมแบบฟอร์มใบส่ง/รับตัวอย่างให้กับเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการที่มีหน้าที่รับผิดชอบในการรับตัวอย่าง

## (๒.๓) จัดเก็บข้อมูลใบส่ง/รับตัวอย่าง

เมื่อดำเนินการส่งตัวอย่างน้ำมายังห้องปฏิบัติการ ให้ดำเนินการจัดเก็บข้อมูลใบส่ง/รับตัวอย่างแบบกระดาษ (Hard Copy) และสำรองข้อมูลด้วยระบบคอมพิวเตอร์

(๒.๔) การวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำตรวจวัดพารามิเตอร์พื้นฐานและพารามิเตอร์ตามมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน โดยตัวอย่างน้ำจะถูกนำมาทำการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ (Laboratory) ของกรมควบคุมมลพิษร่วมกับสำนักงานสิ่งแวดล้อมภาค ในพารามิเตอร์ที่กำหนดไว้ในมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน

(๒.๕) การประเมินผลคุณภาพน้ำแหล่งน้ำผิวดิน

(๒.๕.๑) การประเมินโดยการเทียบกับค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำแหล่งน้ำผิวดิน เป็นการนำผลการวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำจากห้องปฏิบัติการมาเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานเป็นรายพารามิเตอร์ (ทั้งนี้ค่ามาตรฐานกำหนดค่าสูงสุด กล่าวคือในแหล่งน้ำจะต้องมีค่าผลตรวจวัดพารามิเตอร์ต่างๆ ไม่สูงกว่าค่ามาตรฐานที่กำหนด ยกเว้นค่าออกซิเจนละลายน้ำ (DO) เป็นค่ามาตรฐานต่ำสุด กล่าวคือ ในแหล่งน้ำจะต้องมีค่า DO ไม่ต่ำกว่าค่ามาตรฐานที่กำหนด ตามการแบ่งประเภทคุณภาพน้ำตามการใช้ประโยชน์) โดยพิจารณาจากค่าที่ได้จากผลการวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำว่ามีค่าเท่าไร และหากเทียบกับค่ามาตรฐานแล้วค่าที่ได้จากผลการวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำมีค่ามากกว่า หรือน้อยกว่าค่ามาตรฐาน หากมีค่ามากกว่าค่ามาตรฐาน แสดงว่าคุณภาพน้ำในแม่น้ำในบริเวณจุดเก็บตัวอย่างน้ำนั้นไม่เหมาะสมในการใช้ประโยชน์ตามที่กำหนดไว้ ซึ่งจะต้องมีมาตรการในการป้องกันการปนเปื้อนของน้ำเสียในบริเวณนั้นๆ หรือมีการฟื้นฟูคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำนั้นๆ เพื่อให้คุณภาพน้ำกลับมาเป็นปกติตามเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำแหล่งน้ำผิวดินต่อไป

(๒.๕.๒) การประเมินโดยใช้ดัชนีคุณภาพน้ำแหล่งน้ำผิวดิน (WQI) เป็นการแสดงถึงสถานการณ์ของคุณภาพน้ำในภาพรวม โดยพิจารณาจากค่าคุณภาพน้ำ 5 พารามิเตอร์ ได้แก่ ออกซิเจนละลาย (DO) ความสกปรกในรูปสารอินทรีย์ (BOD) แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (TCB) แบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม (FCB) แอมโมเนีย ( $\text{NH}_3 - \text{N}$ ) มีคะแนนอยู่ระหว่าง 0 - 100

๔.๓.๓ พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการคุณภาพน้ำ ดังนี้

หมวดที่ ๓ การคุ้มครองสิ่งแวดล้อม

มาตรา ๓๒ คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ กำหนดมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม ดังนี้

(๑) มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน ปี ๒๕๓๗

(๒) มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล ปี ๒๕๔๙

(๓) มาตรฐานคุณภาพน้ำบาดาล

(๔) มาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป

(๕) มาตรฐานระดับเสียงและความสั่นสะเทือนโดยทั่วไป

(๖) มาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมในเรื่องอื่นๆ

มาตรา ๓๓ คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ กำหนดมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมให้สูงกว่ามาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่กำหนดตามมาตรา ๓๒ เป็นพิเศษ

(๑) เขตอนุรักษ์หรือเขตพื้นที่คุ้มครองสิ่งแวดล้อม มาตรา ๔๓

(๒) เขตพื้นที่ มาตรา ๔๕

(๓) เขตควบคุมมลพิษ มาตรา ๕๙

มาตรา ๓๕ แผนจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อม ให้ส่วนราชการและรัฐวิสาหกิจที่เกี่ยวข้องจัดทำแผนงานหรือดำเนินการตามแผนจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อมนั้น รัฐมนตรีโดยความเห็นชอบของคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ จัดทำแผนประกาศในราชกิจจานุเบกษา

มาตรา ๕๕ มาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิด

(๑) ควบคุมการระบายน้ำทิ้ง

(๒) ควบคุมการปล่อยทิ้งอากาศเสีย

(๓) ควบคุมการปล่อยทิ้งของเสีย

(๔) ควบคุมมลพิษอื่นจากแหล่งกำเนิดออกสู่สิ่งแวดล้อม

รัฐมนตรี ประกาศในราชกิจจานุเบกษา โดยคำแนะนำของคณะกรรมการควบคุมมลพิษ โดยเห็นชอบของคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

มาตรา ๕๖ มาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิด ตามกฎหมายอื่น มาตรฐานนั้นต้องไม่ต่ำกว่ามาตรฐานตามมาตรา ๕๕ จึงใช้บังคับได้ มาตรฐานนั้นต่ำกว่ามาตรฐานตามมาตรา ๕๕ ต้องแก้ไขตามมาตรา ๕๕ ถ้าดำเนินการไม่ได้ ให้คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติชี้ขาด และปฏิบัติ

มาตรา ๕๗ ถ้ากฎหมายอื่นให้อำนาจส่วนราชการกำหนดมาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิดไว้ แต่ส่วนราชการนั้นใช้อำนาจดังกล่าว

ให้รัฐมนตรี ประกาศในราชกิจจานุเบกษา โดยคำแนะนำของคณะกรรมการควบคุมมลพิษ โดยเห็นชอบของคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ และถือเป็นมาตรฐานตามกฎหมายนั้น

มาตรา ๕๘ มาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิดที่สูงกว่ามาตรา ๕๕ สำหรับเขตควบคุมมลพิษตามมาตรา ๕๙ ให้ผู้ว่าราชการจังหวัด มีอำนาจประกาศในราชกิจจานุเบกษา

#### ๔.๔ ประเด็นถาม - ตอบ

ข้อ	คำถาม	คำตอบ
๑	พารามิเตอร์ใดจำเป็นต้องทำ Trip Blank และ Field Blank	ต้องดูวิธีว่าจำเป็นต้องมี Trip Blank และ Field Blank หรือไม่ ถ้า base on ตามวิธีนั้น จำเป็นต้องทำ
๒	การทำ Field Blank ไปเปิดในภาคสนาม และนำน้ำจากห้องปฏิบัติการที่เตรียมไว้ ใส่น้ำผ่านอุปกรณ์การเก็บตัวอย่างทั้งหมด แล้วกรอกตัวอย่างเข้าไปใหม่ อยากสอบถามขั้นตอนการทำ Blank ในภาคสนามที่ถูกต้องต้องทำอย่างไร	ตรวจสอบสถานะแวดล้อม สารเคมี ภาชนะที่บรรจุ การปนเปื้อนที่เกิดขึ้น การเก็บรักษา และการขนส่ง ซึ่งไม่ครอบคลุมถึงอุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บตัวอย่าง
๓	การเก็บตัวอย่างแบบที่เรียกว่าทำภายใน ๒๔ ชั่วโมง หากเกิน ๒๔ ชั่วโมง จะส่งผลอย่างไร	ถ้าเกิน ๒๔ ชั่วโมง ห้องปฏิบัติการทำการวิเคราะห์ได้ แต่ไม่รับรองผลการวิเคราะห์ดังกล่าว