บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 เอกสารที่เกี่ยวข้อง

น้ำเสีย หมายถึง น้ำที่มีสารใด ๆ หรือสิ่งปฏิกูลที่ไม่พึงปรารถนาปนอยู่ การปนเปื้อนของสิ่งสกปรกเหล่านี้ จะทำให้ คุณสมบัติของน้ำเปลี่ยนแปลงไปจนอยู่ในสภาพที่ไม่สามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ได้ สิ่งปนเปื้อนที่อยู่ในน้ำเสีย ได้แก่
น้ำมัน ไขมัน ผงซักฟอก สบู่ ยาฆ่าแมลง สารอินทรีย์ที่ทำให้เกิดการเน่าเหม็นและเชื้อโรคต่าง ๆ
สำหรับแหล่งที่มาของ น้ำเสียพอจะแบ่งได้เป็น 2 แหล่งใหญ่ ๆ ดังนี้

1. น้ำเสียจากแหล่งชุมชน มาจากกิจกรรมสำหรับการดำรงชีวิตของคนเรา เช่น อาคารบ้านเรือน หมู่บ้านจัดสรร คอนโดมิเนียม โรงแรม ตลาดสด โรงพยาบาล เป็นต้น จากการศึกษาพบว่าความเน่าเสียของคูคลองเกิดจากน้ำเสียประเภทนี้ ถึงประมาณ 75%

2. น้ำเสียจากกิจกรรมอุตสาหกรรม ได้แก่น้ำเสียจากขบวนผลิตของโรงงานอุตสาหกรรม รวมทั้งน้ำหล่อเย็นที่มี ความร้อนสูง และน้ำเสียจากห้องน้ำห้องส้วมของคนงานด้วยความเน่าเสียของคูคลองเกิดจากน้ำเสียประเภทนี้ประมาณ 25% แม้จะมีปริมาณไม่มากนัก แต่สิ่งสกปรกในน้ำเสียจะเป็นพวกสารเคมีที่เป็นพิษและพวกโลหะหนักต่าง ๆ รวมทั้งพวก สารอินทรีย์ต่าง ๆ ที่มีความเข้มข้นสูงด้วย

Biochemical oxygen demand (BOD) คือความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี เป็นอีกหนึ่งตัวแปรสำคัญที่ใช้ในการวิเคราะห์สิ่งแวดล้อมและน้ำเสียเพื่อประเมินระดับมลพิษอินทรีย์ในน้ำ วัดปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (DO) ที่จุลินทรีย์ใช้ไปในระหว่างการย่อยสลายทางชีวภาพของสารอินทรีย์ในน้ำ

BOD เป็นตัวชี้วัดของสารอินทรีย์ที่ย่อยสลายได้ทางชีวภาพที่มีอยู่ในน้ำ ซึ่งแตกต่างจากซีโอดีซึ่งวัดปริมาณสารออกซิไดซ์ทั้งหมด (ทั้งที่ย่อยสลายได้ทางชีวภาพและไม่สามารถย่อยสลายได้ทางชีวภาพ) BOD มุ่งเน้นไปที่สารประกอบอินทรีย์ที่สามารถย่อยสลายได้โดยกิจกรรมของจุลินทรีย์

การวิเคราะห์หาค่า BOD เป็นการวัดค่าความสกปรกของน้ำในเทอมของออกซิเจนที่แบคทีเรียใช้ในการย่อยสลายภายใต้สภาวะที่มีออกซิเจน การหา BOD เป็นกระบวนการทดสอบทางชีววิทยา เพื่อหาปริมาณออกซิเจน (DO) ซึ่งแบคทีเรียใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำในสภาวะที่เหมือนธรรมชาติที่สุดเพื่อให้การวิเคราะห์เป็นปริมาณวิเคราะห์ จึงต้องทำให้แฟคเตอร์ต่างๆ ที่มีอิทธิพลต่ออัตราการย่อยสลายคงที่ นั่นคือค่า BOD มาตรฐานต้องมีการบ่ม (Incubate) ที่อุณหภูมิ 20 ± 1 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 วัน

ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นมีดังนี้

1) เมื่อเติม $MnSO_4$ และ Alkali-iodide-azide

   $Mn^{2+} + 2OH \rightarrow Mn(OH)_2$ (ตะกอนสีขาว)

   ถ้าในน้ำมี O_2 จะเกิดปฏิกิริยาต่อไปนี้

   $Mn(OH)_2 + 1/2O_2 \rightarrow MnO_2 + 2H_2O$ ตะกอนสีน้ำตาล

2) เมื่อเติมกรดกำมะถันเข้มข้น I จะถูกออกซิไดซ์ไปเป็น I_2

   $MnO_2 + 2I^- + 4H^+ \rightarrow Mn^{2+} + I_2 + 2H_2O$

3) ไทเทรตด้วย $Na_2S_2O_3$ เพื่อหาค่า I_2 ที่เกิดขึ้น

   $I_2 + 2S_2O_3^{2-} \rightarrow S_4O_6^{2-} + 2I^-$

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Abdalla and Hammam (2014) ความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี (BOD5) และความต้องการออกซิเจนทางเคมี (COD) เป็นค่าคงที่เฉพาะที่ใช้บ่อยที่สุดในการจำแนกลักษณะของน้ำเสีย ค่าคงที่เฉพาะทั้งสองนี้มีข้อดีและข้อเสียและทางเลือกมักจะขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น ระยะเวลาที่ต้องกำหนดแต่ละคน จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องได้รับความสัมพันธ์ความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมีและความต้องการออกซิเจนทางเคมี สำหรับโรงบำบัดน้ำเสียต่างๆเพื่อช่วยในการออกแบบและการทำงานของโรงงานเหล่านี้ ในบทความนี้ดัชนีความสามารถในการย่อยสลายทางชีวภาพสำหรับโรงบำบัดน้ำเสียหลายแห่งที่ได้รับการคัดเลือกครอบคลุมภูมิภาคต่างๆ ในประเทศอียิปต์ ความสัมพันธ์ที่ได้รับระหว่างความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมีและความต้องการออกซิเจนทางเคมี จะช่วยในการประเมินกระบวนการบำบัด ซึ่งนำมากใช้ในการปรับปรุงประสิทธิภาพของโรงงานเหล่านี้ ค่าเฉลี่ยการย่อยสลายทางชีวภาพของน้ำเสียที่สำรวจได้ทั้งหมดพบว่าเป็น 0.67 สิ่งนี้บ่งชี้ได้ว่าน้ำเสียของประเทศอียิปต์โดยทั่วไปสามารถย่อยสลายทางชีวภาพได้พอสมควร เมืองเอลเบเฮราพบว่ามีค่าเฉลี่ยการย่อยสลายทางชีวภาพสูงสุด 0.88 ขณะที่ค่าเฉลี่ยการย่อยสลายทางชีวภาพต่ำสุด พบว่าอยู่ที่ 0.49 ในเมืองอเล็กซานเดรีย

Kumar at al. (2014) น้ำเป็นตัวทำละลายสากลและมีความสำคัญต่อการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิต แต่ในแต่ละวันของน้ำเสียจากเทศบาลและน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมที่ไม่ผ่านการบำบัดหรือผ่านการบำบัดเพียงบางส่วนก่อให้เกิดปัญหาต่อสิ่งแวดล้อมและปัญหาสุขภาพที่ร้ายแรง การศึกษาครั้งนี้ดำเนินการโดยเก็บตัวอย่างเคมีกายภาพและโลหะหนักทุกสองสัปดาห์การวิเคราะห์โลหะของน้ำบาดาลและของเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมในเขตสหรนปุระ รัฐอุตตรประเทศประเทศ

อินเดีย พารามิเตอร์ที่ได้รับการวิเคราะห์ เช่น ความเป็นกรด-ด่าง อุณหภูมิ ออกซิเจนละลายน้ำ (DO) ความต้องการออกซิเจนทางชีวภาพ (BOD) และความต้องการออกซิเจนทางเคมี(COD) ผลการศึกษาพบว่าน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมเริ่มส่งผลกระทบต่อน้ำบาดาลแล้วในพื้นที่ที่ศึกษาและต้องได้รับการควบคุมก่อนเกิดสภาวะรุนแรง

Prambudy at al. (2019) งานวิจัยนี้จัดทำขึ้นเพื่อตรวจสอบคุณค่าของความต้องการออกซิเจนทางเคมี (COD) และความต้องการออกซิเจนทางชีวภาพ (BOD) ในน้ำในแม่น้ำของซิเพจเจอร์, Cirebon วัตถุในการศึกษาครั้งนี้เป็นน้ำที่นำมาจากแม่น้ำซิเพจเจอร์จำนวน 6 จุด งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงพรรณนาเชิงปริมาณ การวิจัยครั้งนี้ใช้การสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง จากผลการทดสอบ BOD และ COD ข้อมูลพบว่า BOD ที่จุดที่ 1 คือ 0.78 มิลลิกรัมต่อลิตร จุดที่ 2 คือ 0.38 มิลลิกรัมต่อลิต จุดที่ 3 คือ 1.17 มิลลิกรัมต่อลิตร จุดที่ 4 คือ 0.13 มิลลิกรัมต่อลิตร จุดที่ 5 ของ 0.26 มิลลิกรัมต่อลิตร และจุดที่ 6 คือ 0.65 มิลลิกรัมต่อลิตร ในทางกลับกันผล COD ที่จุดที่ 1 คือ 118.8 มิลลิกรัมต่อลิตร จุดที่ 2 คือ 118.8 มิลลิกรัมต่อลิตร จุดที่ 3 คือ 138.6 มิลลิกรัมต่อลิตร จุดที่ 4 คือ 138.6 มิลลิกรัมต่อลิตร จุดที่ 5 คือ 118.8 มิลลิกรัมต่อลิตร และจุดที่ 6 คือ 138.6 มิลลิกรัมต่อลิตร ผลการทดสอบ BOD และ COD พบว่าจุดที่3 คือค่า BOD สูงสุดคือ 1.17 มิลลิกรัมต่อลิตร และ COD และ 138.6 มิลลิกรัมต่อลิตรหลังจากวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าดัชนีมลพิษพบว่าระดับมลพิษในน้ำแม่น้ำซี เพจเจอร์สำหรับน้ำจุดที่ 4 จัดอยู่ในเกณฑ์คุณภาพประเภทการปนเปื้อนเล็กน้อย