

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยแบ่งเป็นขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

- การเตรียมฟิล์ม และการตรวจสอบสมบัติของฟิล์ม
- การออกแบบกังหันน้ำ และการสร้างกังหันน้ำ
- การทดสอบการบำบัดน้ำเสียจากครัวเรือน

ในแต่ละขั้นตอนจำเป็นต้องใช้สารเคมีและอุปกรณ์เพื่อให้ได้ฟิล์มที่มีความสามารถในการเร่งปฏิกิริยาด้วยแสงซึ่งส่งผลต่อความสามารถในการบำบัดน้ำเสีย สารเคมีและอุปกรณ์มาจากหลายแหล่งต่างยี่ห้อ ซึ่งได้แสดงไว้ในตารางที่ 3.1 ดังต่อไปนี้

3.1 สารเคมี อุปกรณ์ และเครื่องมือ

3.1.1 สารเคมีและวัสดุ อุปกรณ์ ในการเตรียมฟิล์มและการตรวจสอบ แสดงดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 สารเคมีและวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการเตรียมฟิล์มและการตรวจสอบคุณลักษณะต่างๆ

สารเคมีและวัสดุ	เกรด/แหล่งที่มา
ไทเทเนียมเตตระไอโซโพรพอกไซด์ ($Ti(OC_3H_7)_4$)	Analysis reagent/ Kento company
โพรพานอล (C_3H_7OH)	Analysis reagent/ Kento company
กรดไนตริก (H_2NO_3)	Conc.10%V/Merck company
อะซิโตน (CH_3COCH_3)	Analysis reagent/ Kento company
น้ำยาล้างจาน	ซัลไลต์/Uniliver Thai Holding company
เมทิลลีนบลู ($C_{16}H_{18}N_3SCl \cdot 3H_2O$)	grain, 180°C ศึกษาภัณฑ์
น้ำกลั่น	
ชุดวัสดุเตรียมกังหันน้ำ	
สแตนเลส	เกรด 304
ขนาด 10.0 cm×10.5 cm×1.0 mm = 48 ชิ้น	
แผ่นกลม ϕ 30.0 cm หนา 1.0 mm = 6 ชิ้น	
กริป รูปตัว L หนา 1.0 mm×10.5 cm×1.0 cm = 96 ชิ้น	
ท่อ ϕ 2.0 cm ยาว 55.0 cm	
น็อต = 384 ตัว	
สายพาน ทิมมิงเบลต์ พร้อมเพลลา 2 ชุด	

3.1.2 เครื่องมือและอุปกรณ์อื่นๆ ที่ช่วยในการเตรียมฟิล์ม

- บีกเกอร์ ขนาด 100, 1000, 2000 ml Schott Duran brand
ขนาด 250 ml, Hysil Boro brand
ขนาด 50 ml, Bomex brand
- พาราฟิล์ม (Para film)
- เครื่องปั่นด้วยแม่เหล็ก (magnetic stirrer) รุ่น MST ยี่ห้อ VELP SCIENTICA
- เตาเผา รุ่น VULCAN 3-550 ยี่ห้อ NEY
- เครื่องเคลือบแบบจุ่ม (Speed Control/Motor 2RK6RGN-C) สำหรับเตรียมฟิล์ม
- หลอดยูวี 300W

3.1.3 เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบคุณลักษณะของฟิล์ม

- เครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ รุ่น UV 1000 ยี่ห้อ Techcomp (สาขาวิชา
สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา)
- เครื่องเอกซเรย์ดิฟเฟรคโตมิเตอร์ Bruker D8 Advance (ภาควิชาฟิสิกส์ คณะ
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัย
ธรรมศาสตร์)
- กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด FE-SEM HITACHI – S4700 (ศูนย์ไมโคร
อิเล็กตรอนิกส์แห่งชาติ)

3.2 การเตรียมชิ้นงาน

ในการทดลองนี้เราจะทำการเคลือบฟิล์ม TiO_2 ลงบนบนแผ่นสแตนเลสเพื่อใช้ในกระบวนการเร่งปฏิกิริยาด้วยแสงของฟิล์มสำหรับกักน้ำบำบัดน้ำเสีย อย่างไรก็ตาม ก่อนการเคลือบลงแผ่น ต้องมีการศึกษาการเตรียม โซลเจลเพื่อใช้ในการเคลือบฟิล์ม ซึ่งจำเป็นต้องศึกษาส่วนผสมที่เหมาะสม และพิจารณาตัวแปรต่างๆ ในการเคลือบฟิล์มดังต่อไปนี้

- ส่วนผสมไทเทเนียมไอโซโพรพอกไซด์ : (TiIP , $\text{Ti}(\text{OC}_3\text{H}_7)_4$) กับตัวทำละลายไอโซโพรพานอล : (IPP , $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$)
- อัตราเร็วในการ Dip Coating
- จำนวนรอบในการเคลือบ
- อุณหภูมิ และเวลาในการอบฟิล์มหลังการเคลือบ

ซึ่งจากการศึกษาวิจัยของผู้วิจัย [41-43] พบว่าเงื่อนไขในการเตรียมฟิล์มและการเคลือบตามตัวแปรต่างๆ ข้างต้น ได้ผลการศึกษาดังนี้

- ส่วนผสมไทเทเนียมไอโซโพรพอกไซด์ : (TTiP, $Ti(OC_3H_7)_4$) กับตัวทำละลายไอโซโพรพานอล (IPP, C_3H_7OH) อัตราส่วนระหว่าง TTiP: IPP ในอัตราส่วนที่เหมาะสมได้แก่ 1:5 1:10 1:20 และ 1:30 โดยปริมาตร อย่างไรก็ตาม อัตราส่วนของ TTiP: IPP ที่ต่างกัน ทำให้ ความหนาในการเคลือบที่ได้ต่างกันเนื่องจากโซลเจลที่ได้มีความหนืดต่างกัน และสัดส่วนของไทเทเนียมออกไซด์ที่ได้มีปริมาณต่างกันนอกจากนี้สัดส่วนของ TTiP: IPP ที่ต่างกัน ในตอนเริ่มต้นยังส่งผลต่อ โครงสร้างฟิล์มหลังการอบที่อุณหภูมิต่างๆ อีกด้วย
- อัตราเร็วในการเคลือบ อัตราเร็วในการเคลือบส่งผลต่อความหนาของฟิล์ม ความสม่ำเสมอ และความสามารถในการยึดเกาะฟิล์ม โดยอัตราเร็วในการเคลือบ คือ 0.02 0.12 และ 0.19 cm/s
- จำนวนรอบในการเคลือบ เนื่องจากการเคลือบเพียงรอบเดียวฟิล์มที่ได้ค่อนข้างบาง จึงจำเป็นต้องเคลือบฟิล์มหลายครั้งเพื่อเพิ่มความหนาที่สูงขึ้น ซึ่งจะส่งผลต่อความสามารถในการเร่งปฏิกิริยาด้วยแสง
- อุณหภูมิ และเวลาในการอบฟิล์มหลังการเคลือบ อุณหภูมิที่ใช้ในการอบอ่อนฟิล์มและเวลาที่ใช้ในการเคลือบฟิล์ม จะส่งผลอย่างสำคัญต่อการเปลี่ยนโครงสร้างของฟิล์มและเฟสของผลึก

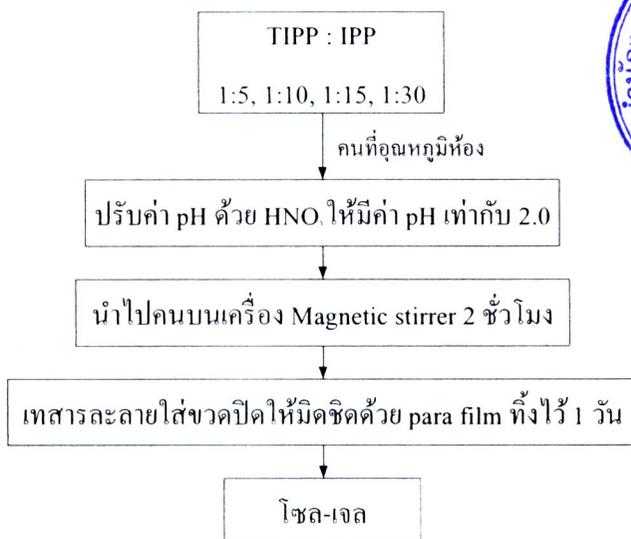
3.2.1 การเตรียมโซลเจล และผง

เพื่อหาเงื่อนไขของอัตราส่วนระหว่าง TTiP: IPP และช่วงของอุณหภูมิที่ใช้เผาที่เหมาะสมสำหรับการเตรียมเป็นฟิล์ม TiO_2 เพื่อใช้ในกระบวนการเร่งปฏิกิริยาดำเนินการ ซึ่งในการทดลองนี้ได้มีการเตรียมเจลด้วย TTiP: IPP 1:5 1:10 1:15 และ 1:30 ปรับค่า pH = 2 ด้วยกรดไนตริก คน 2 ชั่วโมง และทิ้งไว้ 1 วัน ทำให้ได้โซลเจล แสดงดังรูปที่ 3.1

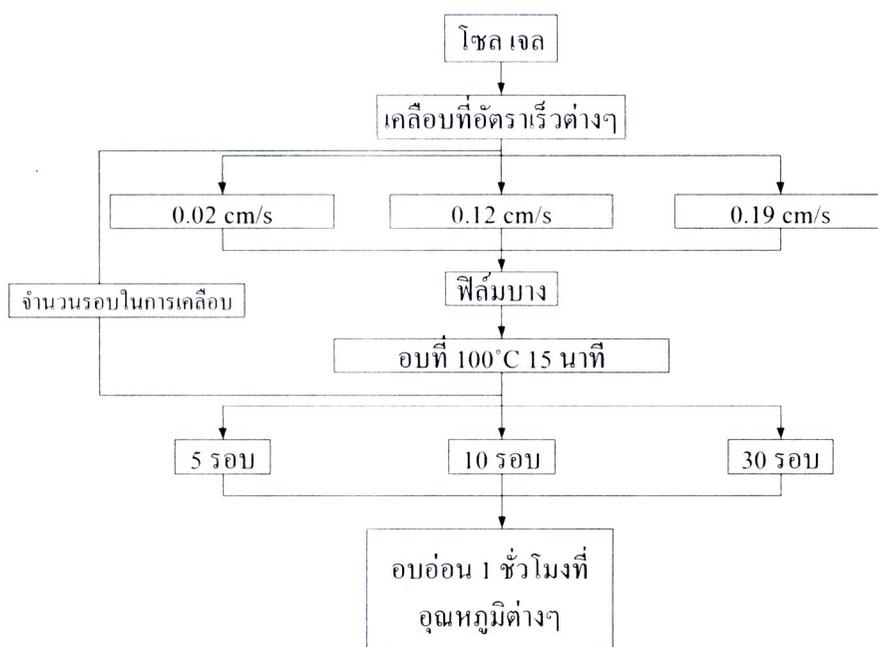
เพื่อที่จะทำให้โซลเจลเป็นผง นำไปเผาในอุณหภูมิที่แตกต่างกันได้แก่ 250 350 500 700 และ 1200 °C โดยใช้เวลาในการเผาอบ 2 ชั่วโมง และปล่อยให้เย็นในเตาจากนั้นนำผงที่ได้ไปวิเคราะห์ สมบัติความเป็นผลึกและลักษณะพื้นผิว รวมถึงความสามารถในการเร่งปฏิกิริยาดำเนินการ [42]

3.2.2 การเตรียมฟิล์มจากโซลเจลบนสแตนเลส

นำโซลเจลที่ได้จากการเตรียมเคลือบลงบนแผ่นสแตนเลส ขนาด 10.5×10 cm² จำนวน 24 แผ่น ด้วยเทคนิคเคลือบแบบจุ่มเคลือบ (Dip coating) โดยเคลือบในลักษณะจุ่มลงและดึงขึ้น จำนวน 20 รอบ ด้วยอัตราเร็วในการจุ่มลงและดึงขึ้นที่ 0.12 cm/s โดยในแต่ละรอบที่เคลือบจะนำชิ้นงานที่ไปอบที่อุณหภูมิ 100°C เพื่อทำให้ฟิล์มแห้งและ ระเหยสารอินทรีย์ เมื่อครบ 20 รอบแล้วนำฟิล์มไปเผาที่อุณหภูมิ 500°C เพื่อสำหรับใช้ทำกั้นน้ำบาดน้ำ และกรณีที่ต้องการนำฟิล์มไปศึกษาโครงสร้างผลึก (crystal structure) และลักษณะพื้นผิว (surface morphology) โดยนำโซลเจลที่ได้จากการเตรียมเคลือบลงบน แผ่นสแตนเลส ขนาด 1.0×3.0 in² และนำไปอบอ่อนที่อุณหภูมิต่างๆ



รูปที่ 3.1 ขั้นตอนการเตรียมโซล เจล



รูปที่ 3.2 ขั้นตอนการเตรียมฟิล์มสำหรับการวิเคราะห์

3.2.3 การเคลือบแบบจุ่มเคลือบ

การเตรียมฟิล์มเพื่อใช้ทำเป็นกึ่งหันน้ำและสำหรับการตรวจสอบคุณลักษณะ ทำได้โดยการเคลือบแบบจุ่ม ซึ่งควบคุมอัตราเร็วในการเคลือบโดยใช้มอเตอร์ และความต่างศักย์ไฟฟ้าควบคุมโดยใช้ตู้ในระบบปิดซึ่งเป็นระบบเคลือบที่ทีมวิจัยสร้างขึ้น การเคลือบเป็นในลักษณะ จุ่มลง-ดึงขึ้น ด้วยอัตราเร็วเดียวกัน โดย

การควบคุมอัตราเร็วมอเตอร์ทำโดยการปรับเปลี่ยนความต่างศักย์ไฟฟ้าที่จ่ายให้กับมอเตอร์โดยวงจรควบคุม เครื่องเคลือบแบบจุ่มและการเคลือบแสดงดังรูปที่ 3.3



(a) เครื่องเคลือบฟิล์มแบบจุ่มที่สร้างขึ้น (b) การเคลือบฟิล์ม

รูปที่ 3.3 เครื่องเคลือบฟิล์มแบบจุ่มที่สร้างขึ้น และการเคลือบฟิล์ม

3.3 การวิเคราะห์คุณลักษณะเฉพาะ และความสามารถของกระบวนการเร่งปฏิกิริยาด้วยแสง

ในการประยุกต์ใช้ TiO_2 สำหรับเป็นตัวแคตาไลสในกระบวนการเร่งปฏิกิริยาด้วยแสงนั้น ความเป็นผลึก ขนาดผลึก และลักษณะพื้นผิวเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีส่งผลต่อกระบวนการเร่งด้วยแสงปฏิกิริยา ซึ่งเกี่ยวข้องกับการสร้างคู่อิเล็กตรอน-โฮล นอกจากนี้ขนาดเกรนจะส่งผลต่อ พื้นที่ผิวสัมผัส (surface area) กับสิ่งแวดล้อม ซึ่งจะส่งผลต่อความสามารถในการเกิดกระบวนการเร่งปฏิกิริยาด้วยแสง ดังนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทำการศึกษาปัจจัยดังกล่าว

3.3.1 การวิเคราะห์ความเป็นผลึกและขนาดผลึกของผง และฟิล์ม TiO_2

การศึกษาโครงสร้างของฟิล์มและผง TiO_2 เอ็กซ์เรย์เป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่สามารถเลี้ยวเบนผ่านโครงสร้างของวัตถุ ซึ่งเมื่อพิจารณาในระดับจุลภาคก็ สามารถพิจารณาได้ว่าโครงสร้างวัตถุเป็นอัญฐานหรือเป็นผลึก กรณีอะตอมและกลุ่มอะตอมที่อยู่ด้วยกันกระเจิงเอ็กซ์เรย์และแทรกสอดกัน ซึ่งข้อมูลที่ได้จากการเลี้ยวเบนของโครงสร้างวัตถุ สามารถนำมาวิเคราะห์โครงสร้างฟิล์มและผง ขนาดของผลึก โดยในการศึกษาโครงสร้างผลึกศึกษาโดยใช้เครื่อง X-ray Diffractometer ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ยี่ห้อ Bruker D8 Advance โดยมีแหล่งกำเนิดรังสีเอ็กซ์ ผลิตจาก

Cu-K α ความยาวคลื่น 1.54056 Å ที่ความต่างศักย์ไฟฟ้า 40 kV และกระแส 30 mA และบันทึกค่ามุมรองรับการเลี้ยวเบนที่ 2 θ จาก 10 ถึง 90 องศา กับความเข้มรังสีเอกซ์ โดยเปลี่ยนแปลงมุม (Step Size) ที่ละ 0.01 องศา และเวลาการเปลี่ยนมุม (Time Per Step) = 1.0 s ในทางปฏิบัติผู้วิจัยจะวัดชิ้นงานตามเงื่อนไขการวัดดังกล่าวข้างต้นเครื่องจะแสดงผลในรูปแบบของ X-ray Diffraction Pattern โดยอ่านค่า 2 θ และ คำนวณหาค่าดัชนีผลึกของฟีก และรูปแบบโครงสร้างโดยเปรียบเทียบกับมาตรฐานอ้างอิงของแฟ้ม JCPDS

ในการหาขนาดของผลึกของ TiO₂ สามารถคำนวณได้จาก Scherrer's- equation [40] ดังสมการที่ (3.1)

$$L = \frac{0.9\lambda}{\beta \cos(2\theta)} \quad (3.1)$$

เมื่อ L คือ ขนาดผลึก λ คือความยาวคลื่นของรังสีเอกซ์ที่ใช้ β คือค่าความกว้างของความสูงครึ่งหนึ่ง (Full width at half maximum volume) ของระนาบ hkl มุมที่สนใจ ซึ่งโดยทั่วไปจะใช้ระนาบที่มีความเข้มสูงสุดในการพิจารณา และมุม θ ก็คือมุมของแบรกก์ที่ตรงกัน กับระนาบการเลี้ยวเบนที่สนใจ สำหรับค่าระยะห่างระหว่างระนาบ (d) หาได้จากความสัมพันธ์ของแบรกก์ในระนาบสะท้อนที่มุม 2 θ นั่นคือ

$$2d_{hkl} \sin \theta_{hkl} = \lambda \quad (3.2)$$

เมื่อ d_{hkl} คือ ระยะห่างระหว่างระนาบ (hkl) ในผลึก

θ_{hkl} คือ มุมที่เกิดการสะท้อนที่ระนาบ (hkl) จากผลึก

λ คือ ความยาวคลื่นของรังสีเอกซ์ที่ใช้

3.3.2 การศึกษาลักษณะพื้นผิวของ TiO₂

ลักษณะพื้นผิวของฟิล์ม และลักษณะของผงไทเทเนียมออกไซด์ ศึกษาโดยการถ่ายภาพจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกลาด (Scanning Electron Microscopy (SEM): FE-SEM HITACHI – S4700) โดยเครื่องดังกล่าวตั้งอยู่ที่ ศูนย์ไมโคร อิเล็กทรอนิกส์ แห่งชาติ อีกเครื่องที่ช่วยในการถ่ายภาพเพื่อตรวจสอบลักษณะโครงสร้างผิว ได้แก่ กล้องจุลทรรศน์แบบแรงอะตอม (Atomic Force Microscopy, AFM): Sieko spi 4000 ที่ศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ ซึ่งข้อมูลที่ได้บางส่วนทำให้ทราบถึงขนาด เกรน ลักษณะการกระจายของเกรน และโครงสร้างโดยรวมของพื้นผิว

3.3.3 การศึกษาความสามารถของกระบวนการเร่งปฏิกิริยาด้วยแสงของฟิล์มและผง TiO_2

เพื่อศึกษาความสามารถในการเร่งปฏิกิริยาด้วยแสงสำหรับผงผลึก และฟิล์ม TiO_2 ที่เตรียมบนใบพัดของกังหันน้ำ ที่ได้จากการเตรียมโดยเทคนิคโซลเจล ซึ่งจะทดสอบจากความสามารถในการจางสีของเมทิลีนบลู ($\text{C}_{16}\text{H}_{18}\text{N}_3\text{SCl}_3\cdot 3\text{H}_2\text{O}$) ที่ละลายอยู่ในน้ำด้วยความเข้มข้น 0.05 mmol โดยพิจารณาแบ่งเป็น 2 กรณี

- **กรณีผง TiO_2** เทผงผลึก TiO_2 0.3 mg ลงไปในน้ำที่มีสารละลายเมทิลีนบลูบนอยู่ ปริมาตร 10 ml จากนั้นนำไปฉายแสง UVA ที่ความเข้มแสงสูงสุดที่ความยาวคลื่น 365 nm เป็นเวลา 6 ชั่วโมง โดยทุกๆ ชั่วโมงจะเก็บตัวอย่างขึ้นมาวัดความสามารถในการดูดกลืนแสง เพื่อดูการจางสีของเมทิลีนบลูด้วยเครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ในช่วงความยาวคลื่นตั้งแต่ 200-800 nm ได้ผลดังเอกสารอ้างอิง [42]
- **กรณีกังหันน้ำ** ทดสอบความสามารถในการเร่งปฏิกิริยาด้วยแสงด้วย MB ความเข้มข้น 0.05 mmol ในอ่างกระจก จำนวน 35 L โดยทดสอบภายใต้แสงจากดวงอาทิตย์เป็นเวลา 3 วัน วันละ 8 hrs เริ่มตั้งแต่ 9.00am ถึง 5.00 pm โดยเก็บตัวอย่างวันละครั้งเพื่อนำไปวัดความสามารถในการดูดกลืนแสง เพื่อดูการจางสีของเมทิลีนบลูด้วยเครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ในช่วงความยาวคลื่นตั้งแต่ 200-800 nm

โดยช่วงการดูดกลืนของเมทิลีนบลูที่มีการเปลี่ยนแปลงในการจางสีมากที่สุด อยู่ที่ความยาวคลื่น 664 nm ในการพิจารณาความสามารถในการเร่งปฏิกิริยาด้วยแสงเราจะคิดจากเปอร์เซ็นต์ของประสิทธิภาพในการจางสีเมทิลีนบลูคือ

$$\text{เปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพในการจางสี} = \frac{[A_0] - [A_t]}{[A_0]} \times 100$$

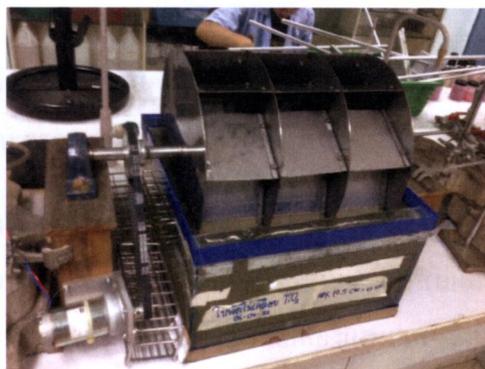
โดยที่ $[A_0]$ คือ ค่าการดูดกลืนเริ่มต้น และ $[A_t]$ คือค่าการดูดกลืนที่เวลา t ใดๆ ที่ต้องการเปรียบเทียบ

3.4 การออกแบบและสร้างกังหันน้ำ

ในการออกแบบและสร้างกังหันน้ำผู้วิจัยได้ออกแบบและสร้างกังหันน้ำโดยคำนึงถึง ความสามารถในการเร่งปฏิกิริยาด้วยแสงของฟิล์ม TiO_2 เป็นสำคัญ โดยออกแบบกังหันให้สามารถเติมกวาดอากาศไปเติมให้กับน้ำและเพิ่มพื้นที่ผิวสัมผัสระหว่างตัวฟิล์มกับน้ำให้มากเพื่อช่วยในการย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำเสียจากครัวเรือน อย่างไรก็ตามการออกแบบยังจำเป็นต้องให้ฟิล์มสามารถที่จะรับแสงจากดวงอาทิตย์หรือหลอด UVA จากการทดลองแล้วเข้าไปสัมผัสกับน้ำเสียเพื่อช่วยในการย่อยสลายสารอินทรีย์ที่อยู่ในน้ำอีกด้วย กังหันจึงถูกออกแบบให้มีใบพัดจำนวนมากขึ้นและสามารถกวาดอากาศสู่น้ำได้ ลักษณะกังหันที่ออกแบบแสดงดัง รูปที่ 3.4 โดยกังหันที่ออกแบบมีใบพัดที่เคลือบฟิล์มทั้งหมด 24 แผ่น ขนาดใบพัด $10.0 \times 10.5 \text{ cm}^2$ รวมพื้นที่ทั้งด้านบนและด้านล่างที่สัมผัสน้ำและแสงเป็น $2 \times 24 \times 10.0 \times 10.5 = 0.504 \text{ m}^2$ ภายใต้ปริมาตรการทำงานในการบำบัดน้ำเสีย 0.0135 m^3 (ปริมาตรที่กังหันจุ่มแช่ในน้ำเสีย) ในอ่างปริมาตร 0.043 m^3 และพื้นที่ในการทำงาน 0.09 m^2 โดยระบบได้ถูกออกแบบให้มีมอเตอร์ควบคุมการหมุนเพื่อเติม



(a) กังหันน้ำที่เคลือบฟิล์ม TiO_2
(Coated TiO_2 -Water Wheel: CTWW)



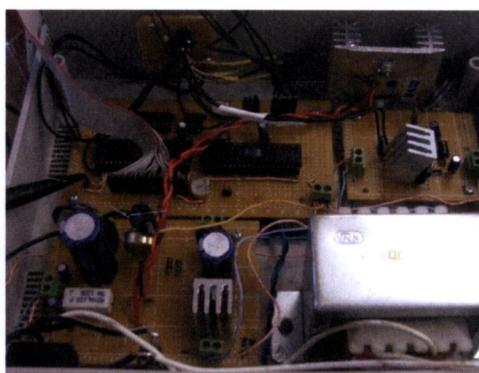
(b) กังหันน้ำที่ไม่เคลือบฟิล์ม TiO_2
(Uncoated TiO_2 -Water Wheel: UTWW)



(c) ส่วนประกอบต่างๆ ของกังหันน้ำและติดตั้งเครื่องมือสำหรับบำบัดน้ำเสีย



(d) กล่องควบคุมมอเตอร์



(e) อุปกรณ์ภายในกล่องควบคุมมอเตอร์

รูปที่ 3.4 กังหันน้ำชนิด (a) CTWW และ (b) UTWW (c) ส่วนประกอบต่างๆ ของกังหันน้ำและติดตั้งเครื่องมือสำหรับบำบัดน้ำเสีย (d) และ (e) อุปกรณ์ควบคุมมอเตอร์สำหรับควบคุมกังหันน้ำ



อากาศเข้าสู่ น้ำเสียที่ต้องการบำบัด ด้วยระบบควบคุมสามารถปรับเปลี่ยนค่าอัตราเร็วในการหมุนได้ โดยใช้ ไมโครคอนโทรลเลอร์ที่สามารถป้อนค่า ระดับการหมุน และตรวจสอบอัตราเร็วรอบในการหมุนได้

3.5 การศึกษาความสามารถในการบำบัดน้ำเสียจากครัวเรือน

ในเบื้องต้นผู้วิจัยกำหนดไว้ว่า จะใช้น้ำเสียที่ได้จากครัวเรือนแล้วไหลมารวมกันที่คลองแสนแสบ แต่พบว่าเมื่อนำน้ำจากคลองแสนแสบมาตรวจสอบเบื้องต้นพบว่า เป็นน้ำเสียที่ได้จากคลองแสนแสบมีค่า แสดงคุณลักษณะน้ำเสียหลายค่าน้อยกว่าน้ำเสียจากชุมชนต้นทางบางชุมชน โดยตรวจสอบค่าคุณลักษณะ เทียบกับ 3 แห่ง ดังนี้

ตัวอย่างที่ 1 คลองแสนแสบบริเวณคลองบริเวณท่าเรือวัดสระเกษ

ตัวอย่างที่ 2 คลองบางไส้ไก่บริเวณหน้ามหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

ตัวอย่างที่ 3 ท่อรวมจากร้านอาหารก่อนเข้าสู่ระบบบำบัดของมหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จ

เจ้าพระยา

ซึ่งค่าคุณลักษณะอันได้แก่ COD BOD TS TSS TDS FOG PO_4^{3-} และ TKN จากท่อรวมจากร้านอาหารก่อน เข้าสู่ระบบบำบัดของมหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา มีค่าสูงกว่าเหมาะกับการนำไปบำบัด (จะได้ แสดงผลในบทที่ 4 ต่อไป) ทั้งนี้คลองแสนแสบบริเวณคลองบริเวณท่าเรือวัดสระเกษ มีค่าคุณลักษณะต่ำกว่า อาจเป็นเพราะน้ำเสียสะสม ถูกชะล้างเนื่องจากภาวะน้ำท่วมปลายปี พ.ศ. 2554 ที่ผ่านมา และเกิดฝนตกบ่อย ภายในบริเวณดังกล่าว

ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกน้ำเสียจาก ร้านอาหารก่อนเข้าสู่ระบบบำบัดของมหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จ เจ้าพระยา เป็นน้ำเสียตัวอย่างสำหรับการบำบัดน้ำเสียจากครัวเรือน