บทที่ 1 บทนำ

1.1 ความสำคัญและความเป็นมาของงานวิจัย

เนื่องจากในปัจจุบันนี้ต้นทุนทางด้านพลังงานนั้นสูงขึ้นเรื่อยๆ จึงทำให้ทั่วโลกให้ความสนใจกับการใช้พลังงานมากยิ่งขึ้นรวมถึงการประหยัดพลังงาน โดยจะเห็นได้ว่ารัฐบาลในแต่ละประเทศมีนโยบายต่างๆ เกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงานก็เพื่อจะให้ทุกคนเห็นถึงความสำคัญของการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นปัจจุบันนี้จึงได้มีการค้นคว้างานวิจัยทางด้านพลังงานทดแทน (Renewable energy) เช่น พลังงานลม พลังงานความร้อนใต้พิภพ พลังงานรังสีอาทิตย์ พลังงานชีวภาพและพลังงานน้ำเพื่อนำมาทดแทนพลังงานที่ใช้แก๊สหรือน้ำมันมาเป็นเชื้อเพลิง พลังงานทดแทนบางอย่างไม่เป็นมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม เช่น พลังงานจากดวงอาทิตย์เป็นแหล่งพลังงานรูปแบบหนึ่งที่เป็นพลังงานที่ใช้แล้วไม่มีวันหมด โดยมีงานวิจัยต่างๆได้มีการนำพลังงานจากดวงอาทิตย์มาประยุกต์ใช้ทำประโยชน์อย่างมากมาย เช่น พลังงานความร้อนและรังสีของการแผ่รังสีอาทิตย์มายับยั้งเชื้อแบคทีเรียในน้ำนั้นถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของการประยุกต์ใช้ประโยชน์จากพลังงานรังอาทิตย์ เนื่องจากปัญหาน้ำดื่มสะอาดที่เกิดจากแหล่งที่มาของทั้งสารเคมีและชีวภาพได้ถูกค้นพบในหลายๆ ประเทศและได้กลายเป็นปัญหาใหญ่สำหรับคนทั่วไป ดังนั้นปัญหาเหล่านี้ต้องได้รับการกำจัดแบคทีเรียก่อนที่จะนำมาบริโภค

ไทเทเนียมไดออกไซด์ (TiO_2) ถูกค้นพบว่าสามารถนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ในการบำบัดน้ำเสียและอากาศเสียได้ เนื่องจาก TiO_2 เป็นสารที่มีคุณสมบัติของการเกิดกระบวนการโฟโตแคตาไลซิสที่สามารถสลายสารอินทรีย์เกือบทุกชนิดเมื่ออยู่ภายใต้การรับรังสีอาทิตย์ TiO_2 โดยสามารถเปลี่ยนสารประกอบอินทรีย์ให้กลายเป็นคาร์บอนไดออกไซด์และน้ำ ในงานวิจัยนี้ศึกษาผลของ TiO_2 เพื่อยับยั้งแบคทีเรียชนิด *E. coli K-12* โดยจะใช้รางรวมแสงรูปประกอบพาราโบล่า (Compound Parabolic Concentrator, CPC) รวมแสงเพื่อไปทำปฏิกิริยากับ TiO_2 เคลือบลงในรีแอคเตอร์โดยจะใช้ปั๊มน้ำในการส่งน้ำผ่านรางรวมแสงรูปประกอบพาราโบล่า การวิจัยครั้งนี้ใช้ความเข้มข้นของเชื้อ *E. coli* เป็นตัวบ่งชี้การยับยั้งเชื้อแบคทีเรียในน้ำ การทดลองได้ปรับเปลี่ยนพารามิตอร์ เช่น พื้นที่ของการรับรังสีอาทิตย์ อุณหภูมิของน้ำและพื้นที่ของตัวเร่งปฏิกิริยาเพื่อการประเมินถึงการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย เป้าหมายของงานวิจัยนี้ได้ถูกประเมินถึงประสิทธิภาพของการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียจากพลังงานรังสีอาทิตย์ภายใต้เงื่อนไขที่แตกต่างกัน โดยมีรีแอคเตอร์อยู่ 3 ประเภท ประเภทที่ 1 ทดสอบโดยใช้พื้นผิวรีแอคเตอร์ไม่เคลือบ ประเภทที่ 2 ทดสอบรีแอค

เตอร์พื้นผิวสีดำและประเภทที่ 3 ทดสอบโดยเคลือบ TiO_2 ลงในรีแอคเตอร์ โดยทั้งหมดของการทดลองภายใต้รังสีอาทิตย์เพื่อยับยั้งเชื้อแบคทีเรียด้วยพลังงานรังสีอาทิตย์และกระบวนการโฟโตแคตาไลซิส รวมถึงศึกษาการเติมอากาศในน้ำเพื่อที่จะนำมาประยุกต์ใช้สำหรับการบำบัดน้ำเสีย

1.2 วัตถุประสงค์

1. ศึกษาออกแบบและสร้างตัวรวมรังสีรูปประกอบพาราโบลาแบบสมมาตร (CPC) และระบบปั๊มน้ำด้วยแผงเซลล์แสงอาทิตย์
2. ศึกษาระยะเวลาการกำจัดเชื้อ *E. coli* ด้วยกระบวนการโฟโตแคตาไลซิส โดยใช้ TiO_2 ที่ความเข้มแสงอาทิตย์และอุณหภูมิที่ระดับต่างๆ
3. ศึกษาการเติมอากาศบนผิวน้ำที่อัตราการไหลต่างๆ
4. เพื่อสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ในการถ่ายโอนความร้อนในระบบ

1.3 ขอบเขตงานวิจัย

1. ออกแบบและสร้างตัวรวมรังสีรูปประกอบพาราโบล่าโดยเคลือบไทเทเนียมไดออกไซด์บนผิวดูดกลืนและระบบสูบน้ำด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ในระบบการทดลอง
2. งานวิจัยนี้เลือกใช้เชื้อแบคทีเรีย *E.coli* ในการทดสอบการกำจัดเชื้อด้วยกระบวนการโฟโตแคตาไลซิสและความร้อน
3. สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อทำนายการถ่ายโอนความร้อน 2 มิติ ในระบบที่ทำการทดลอง

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. **ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** เป็นการพัฒนาตัวรวมรังสีรูปประกอบพาราโบล่าแบบสมมาตร (CPC) เพื่อยับยั้งการแบคทีเรียในน้ำด้วยพลังงานรังสีอาทิตย์และกระบวนการโฟโตแคตาไลซิสกับไทเทเนียมไดออกไซด์
2. **ด้านเศรษฐกิจและสังคม** เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ให้กับการบำบัดน้ำเสียเพื่อสร้างคุณภาพชีวิตที่ดี
3. **ด้านสิ่งแวดล้อม** เพื่อช่วยลดเชื้อแบคทีเรียในน้ำ

4. **ด้านอุตสาหกรรมและพาณิชย์** สามารถนำงานวิจัยนี้ไปยับยั้งเชื้อแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรคต่างๆ ในระบบโรงงานอุตสาหกรรม
5. **ด้านอื่นๆ** งานวิจัยนี้เป็นแนวทางการประยุกต์ใช้ในด้านอุตสาหกรรม