

## บทที่ 4

### ผลการทดลองและการวิเคราะห์

การศึกษาอิทธิพลของฝุ่นต่อประสิทธิภาพของเซลล์แสงอาทิตย์ในสภาวะแวดล้อมจริง โดยทำการศึกษาเปรียบเทียบการก่อดั้วของฝุ่นในระนาบเอียงลักษณะต่างๆและอิทธิพลของฝุ่นที่มีต่อประสิทธิภาพของแผงเซลล์

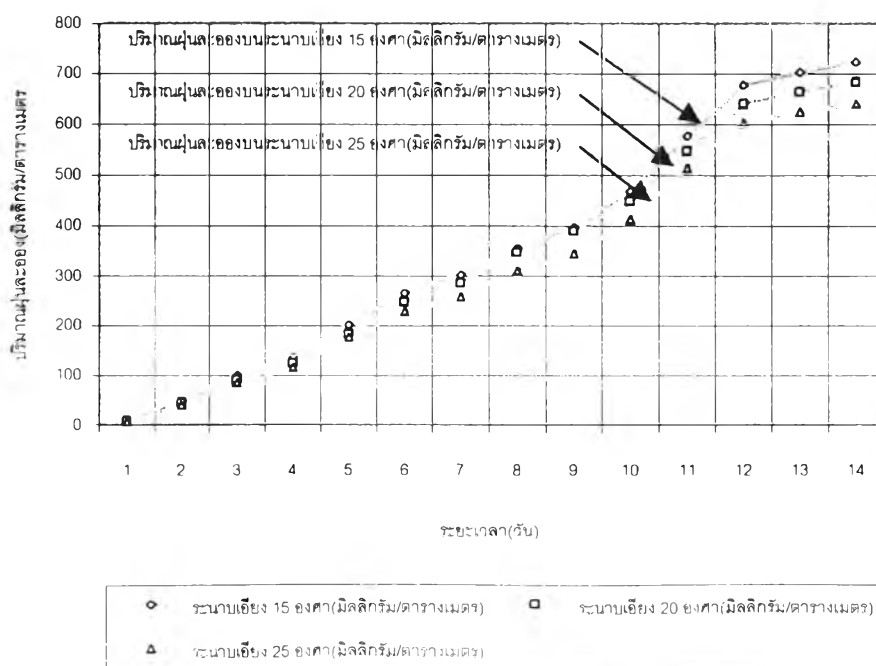
#### 4.1 การศึกษาการก่อดั้วของฝุ่นในระนาบเอียงต่างๆกัน

ทำการทดลองเพื่อศึกษาถึงอิทธิพลของมุมเอียงของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่มีต่อการก่อดั้วของฝุ่นบริเวณผิวหน้าเซลล์ในสภาวะแวดล้อมจริง โดยการศึกษาจะทำการเก็บข้อมูลตัวแปรต่างๆที่มีอิทธิพลต่อการก่อดั้วของฝุ่นเพื่อประกอบการศึกษาวิจัย

##### 4.1.1 ปริมาณฝุ่นบนระนาบแผงเซลล์ที่ใช้ทำการทดสอบ

ทำการทดสอบโดยใช้แผงเซลล์แสงอาทิตย์ขนาดกว้าง 0.32 เมตร ยาว 1.20 เมตร (คิดเป็นพื้นที่ ๐.384 ตารางเมตร) นำมาจัดวางในบริเวณเดียวกันโดยให้มีระนาบเอียงต่างๆกัน 3 ระนาบคือ 15 องศา 20 องศาและ 25 องศาตามลำดับ ผลการทดลองพบว่าที่ระนาบเอียง 25 องศาจะมีปริมาณฝุ่นบนแผงเซลล์น้อยที่สุดและที่ระนาบเอียง 15 องศาจะมีปริมาณฝุ่นบนแผงเซลล์มากที่สุด ดังแผนภูมิที่ 4.1 และปริมาณฝุ่นในเวลากลางวันมีมากกว่าในเวลากลางคืน ดังแผนภูมิที่ 4.3

แผนภูมิที่ 4.1 แสดงปริมาณฝุ่นบนแผงเซลล์แสงอาทิตย์ในระนาบเอียงต่างๆกัน



จากการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยปริมาณฝุ่นละอองบนแต่ละชุดการทดลองด้วยวิธีการทางสถิติโดยใช้วิธีการทดสอบข้อมูลซึ่งมีการกระจายแบบปกติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยมีสมมติฐานว่า  $H_0 : \mu_1 = \mu_2$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

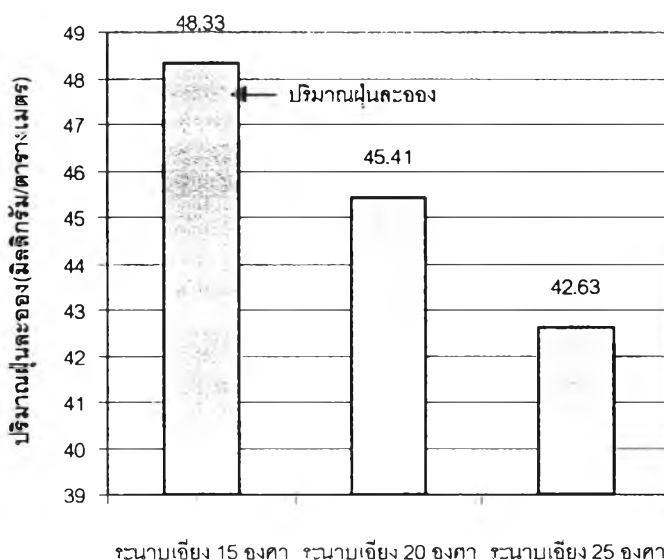
โดยที่  $\mu_1$  คือปริมาณฝุ่นละอองบนชุดการทดลองแรก

$\mu_2$  คือปริมาณฝุ่นละอองบนชุดการทดลองที่เปรียบเทียบ

ตารางที่ 4.1 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของปริมาณฝุ่นละอองบนชุดการทดลอง

เปรียบเทียบระหว่างชุดการทดลอง	ระนาบเฉียง	ค่าเฉลี่ย (mg./sqm.)	ผลต่างปริมาณ ฝุ่นละออง (mg./sqm.)	P-Value	Correlation
ชุดการทดลองที่ 1 และ 2	15 องศา	48.33	2.92 (6.04%)	0.029	0.97
	20 องศา	45.41			
ชุดการทดลองที่ 2 และ 3	20 องศา	45.41	2.78 (6.12%)	0.032	0.97
	25 องศา	42.63			

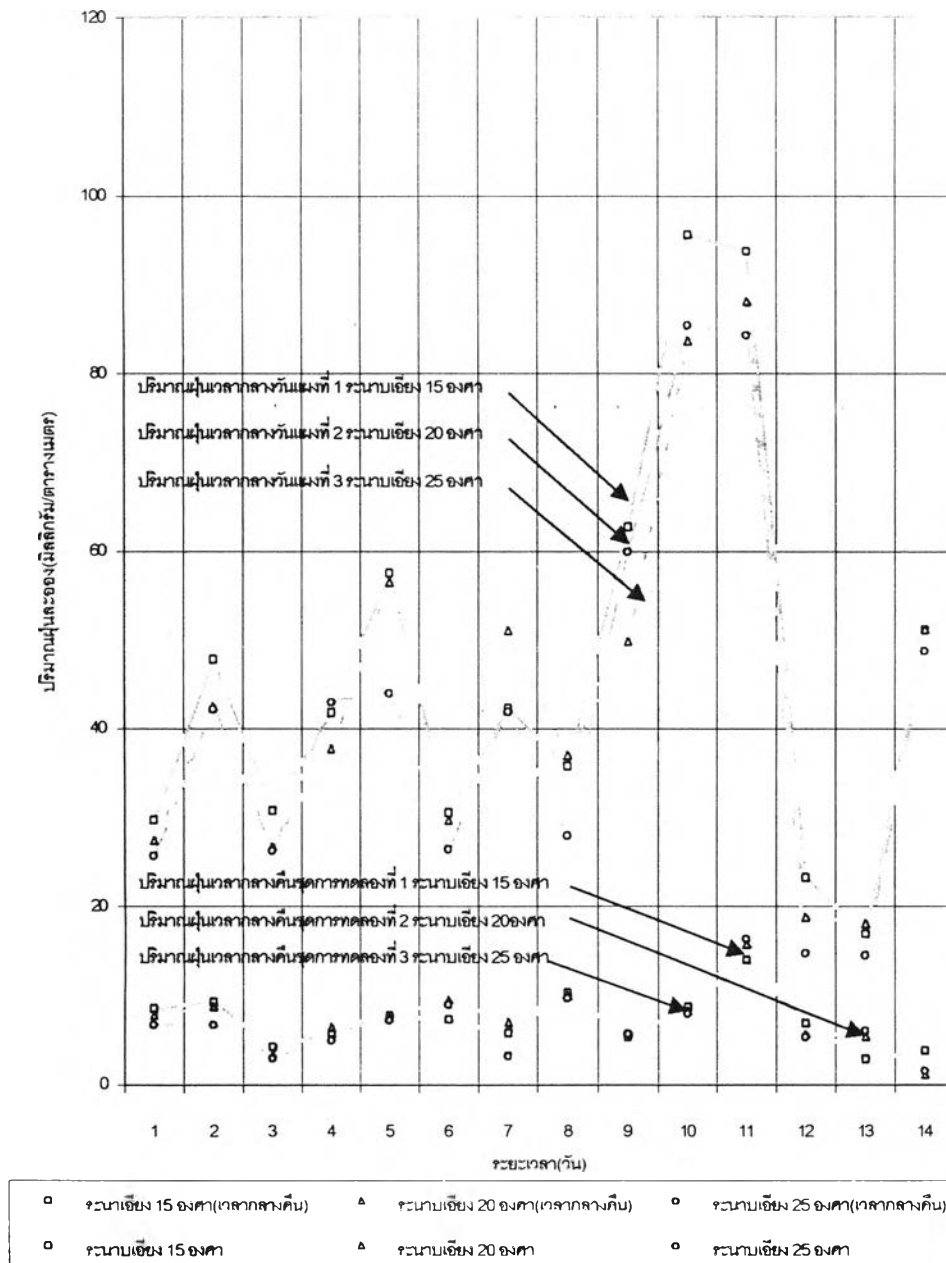
แผนภูมิที่ 4.2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณฝุ่นละอองในแต่ละชุดการทดลอง



จากผลการทดสอบพบว่าปริมาณฝุ่นละอองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญโดยบนชุดการทดลองที่ 1 ซึ่งมีระนาบเฉียง 15 องศา มีปริมาณมากกว่าปริมาณฝุ่นละอองบนชุดการทดลองที่ 2 ซึ่งมีระนาบเฉียง 20 องศา อยู่ 2.92 มิลลิกรัมต่อตารางเมตร หรือประมาณ 6.04 เปอร์เซ็นต์ และ

ปริมาณฝุ่นละอองบนชุดการทดลองที่ 2 ซึ่งมีระนาบเอียง 20 องศา มีปริมาณมากกว่าปริมาณฝุ่นละอองบนชุดการทดลองที่ 3 ซึ่งมีระนาบเอียง 25 องศา อยู่ 2.78 มิลลิกรัมต่อตารางเมตร หรือประมาณ 6.12 เปอร์เซ็นต์

แผนภูมิที่ 4.3 เปรียบเทียบปริมาณฝุ่นในเวลากลางวันและกลางคืน



จากการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยปริมาณฝุ่นละอองในเวลากลางวันและเวลากลางคืนในแต่ละชุดการทดลองด้วยวิธีการทางสถิติโดยใช้วิธีการทดสอบข้อมูลซึ่งมีการกระจายแบบปกติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยมีสมมติฐานว่า

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

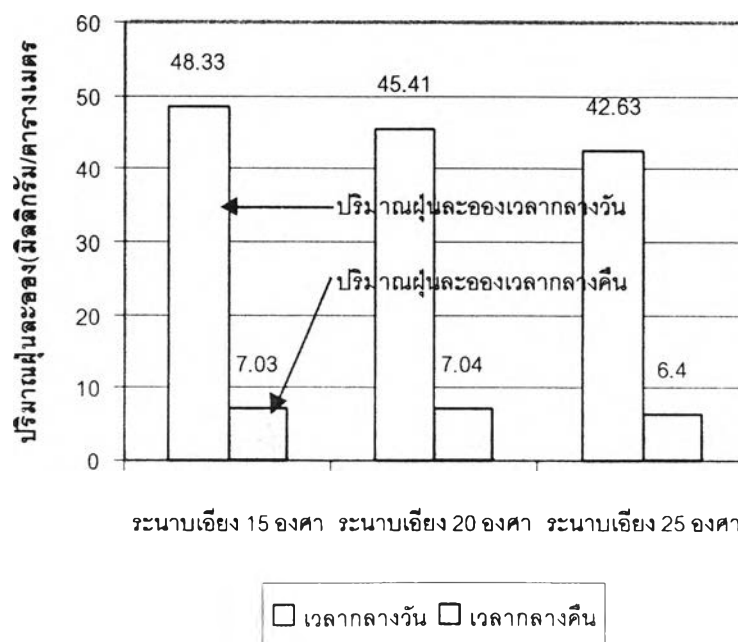
โดยที่  $\mu_1$  คือปริมาณฝุ่นในเวลากลางวัน

$\mu_2$  คือปริมาณฝุ่นในเวลากลางคืน พบว่า

ตารางที่ 4.2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณฝุ่นละอองในเวลากลางวันและเวลากลางคืน

ชุดการทดลอง	เวลา	ค่าเฉลี่ย (mg./sqm.)	ผลต่างปริมาณฝุ่นละออง (mg./sqm.)	P-Value	Correlation
1	กลางวัน	48.33	41.30 (85.45%)	$1.02 \cdot 10^{-5}$	0.42
	กลางคืน	7.03			
2	กลางวัน	45.41	38.37 (84.49%)	$8.46 \cdot 10^{-6}$	0.31
	กลางคืน	7.04			
3	กลางวัน	42.63	36.23 (84.98%)	$11.92 \cdot 10^{-5}$	0.24
	กลางคืน	6.40			

แผนภูมิที่ 4.4 ค่าเฉลี่ยปริมาณฝุ่นละอองในเวลากลางวันและเวลากลางคืน

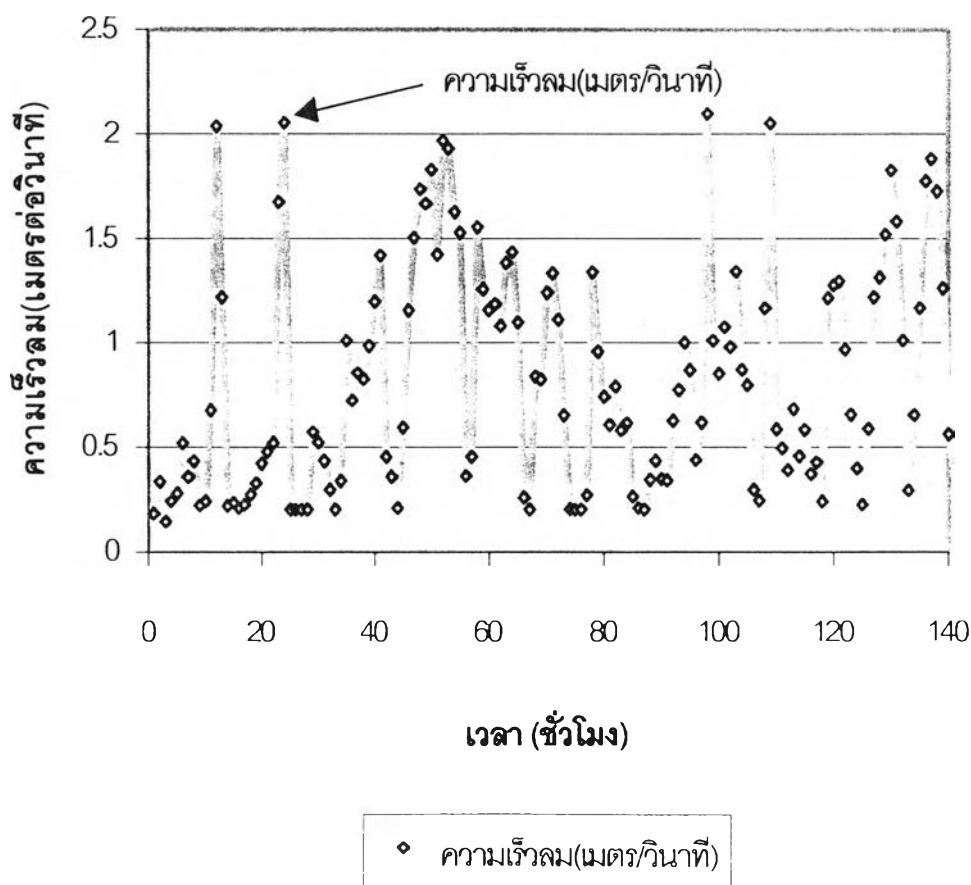


จากการทดสอบพบว่าปริมาณฝุ่นในเวลากลางวันจะมีปริมาณมากกว่าในเวลากลางคืน อย่างมีนัยสำคัญเหมือนกันในทุกชุดการทดลองโดยในชุดการทดลองที่ 1 ซึ่งมีระนาบเอียง 15 องศา มีปริมาณฝุ่นละอองในเวลากลางวันและเวลากลางคืนแตกต่างกัน 41.30 มิลลิกรัมต่อตารางเมตรหรือประมาณ 85.45 เปอร์เซ็นต์ ในชุดการทดลองที่ 2 ซึ่งมีระนาบเอียง 20 องศา พบว่าปริมาณฝุ่นละอองในเวลากลางวันและเวลากลางคืนแตกต่างกัน 38.37 มิลลิกรัม หรือประมาณ 84.49 เปอร์เซ็นต์ และในชุดการทดลองที่ 3 ซึ่งมีระนาบเอียง 25 องศา พบว่าปริมาณฝุ่นละอองในเวลากลางวันและเวลากลางคืนแตกต่างกัน 86.23 มิลลิกรัมต่อตารางเมตร หรือแตกต่างกันประมาณ 84.98 เปอร์เซ็นต์

#### 4.1.2 ความสัมพันธ์ระหว่างแรงลมซึ่งมากระทำบนแผงเซลล์แสงอาทิตย์ในแต่ละระนาบ

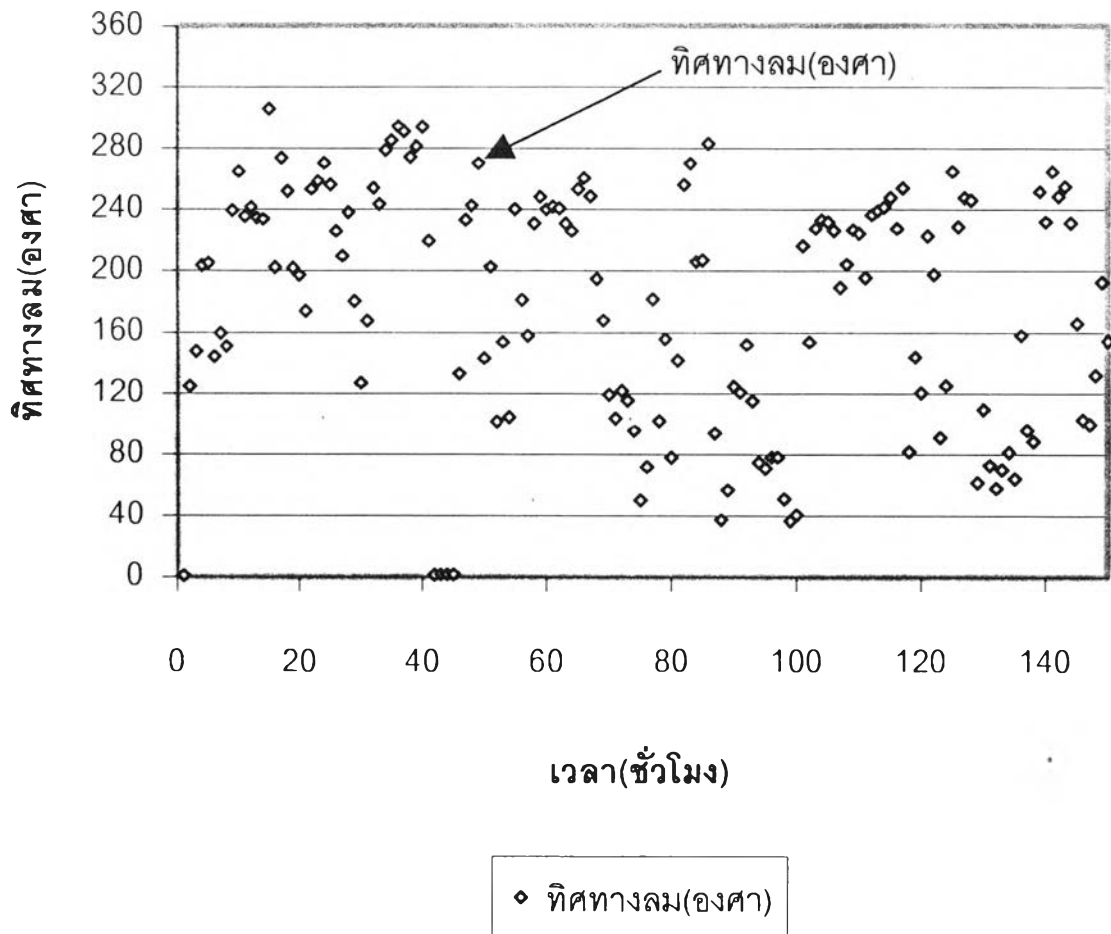
ในการศึกษาได้ทำการเก็บข้อมูลความเร็วลมและทิศทางลมเพื่อนำมาคำนวณแรงกระทำที่เกิดจากลมที่กระทำต่อผิวเซลล์แสงอาทิตย์ในแต่ละระนาบเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแรงกระทำจากลมซึ่งกระทำต่อแผงเซลล์ที่เอียงในระนาบต่างๆกันและปริมาณฝุ่นละอองบนแผงเซลล์เหล่านั้น

#### แผนภูมิที่ 4.5 ความเร็วลมระหว่างการทดลอง



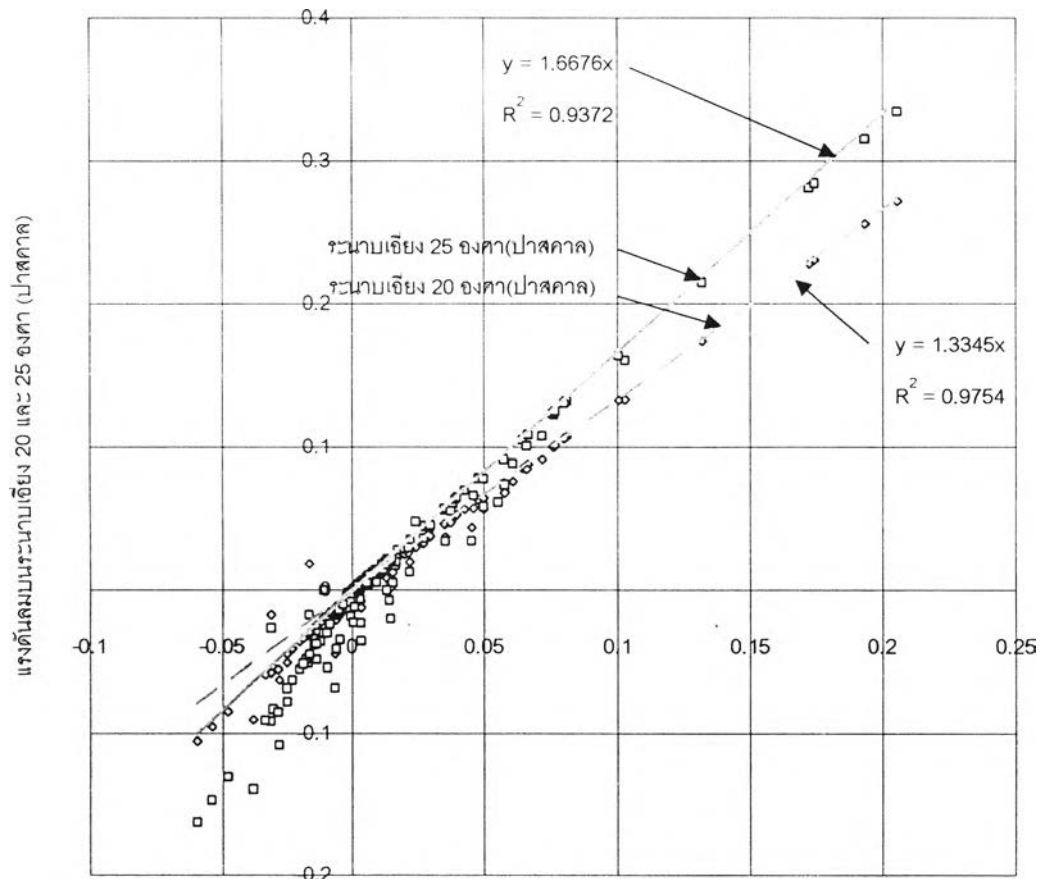
จากข้อมูลพบว่าในระหว่างที่ทำการทดลองลมที่พัดในบริเวณที่ทำการทดลองจะมีความเร็วไม่มากนักส่วนใหญ่มักจะพัดด้วยความเร็วระหว่าง 0 ถึง 1 เมตรต่อวินาที ซึ่งจะส่งผลโดยตรงต่อแรงที่กระทำต่อแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ใช้ในการทดลอง

แผนภูมิที่ 4.6 ทิศทางลมในบริเวณที่ทำการทดลอง



จากข้อมูลทิศทางลมในบริเวณที่ทำการทดลองจะพบว่าช่วงระยะเวลาที่ทำการทดลองลมจะพัดมาจากเกือบทุกทิศทาง เมื่อนำค่าที่ได้มาทำการคำนวณประกอบกับค่าความเร็วลมและระนาบเอียงแล้วจะพบว่า แรงลมซึ่งกระทำต่อแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่มีระนาบเอียง 25 องศาจะมีค่ามากกว่าแรงกระทำของลมต่อแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่มีระนาบเอียง 20 องศาและแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่มีระนาบเอียง 20 องศาจะได้รับแรงกระทำจากลมมากกว่าแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่เอียง 15 องศา ดังแผนภูมิที่ 4.7

แผนภูมิที่ 4.7 ความสัมพันธ์ระหว่างแรงกระทำของลมซึ่งกระทำต่อแผงเซลล์ที่เอียงในระนาบต่างๆกัน



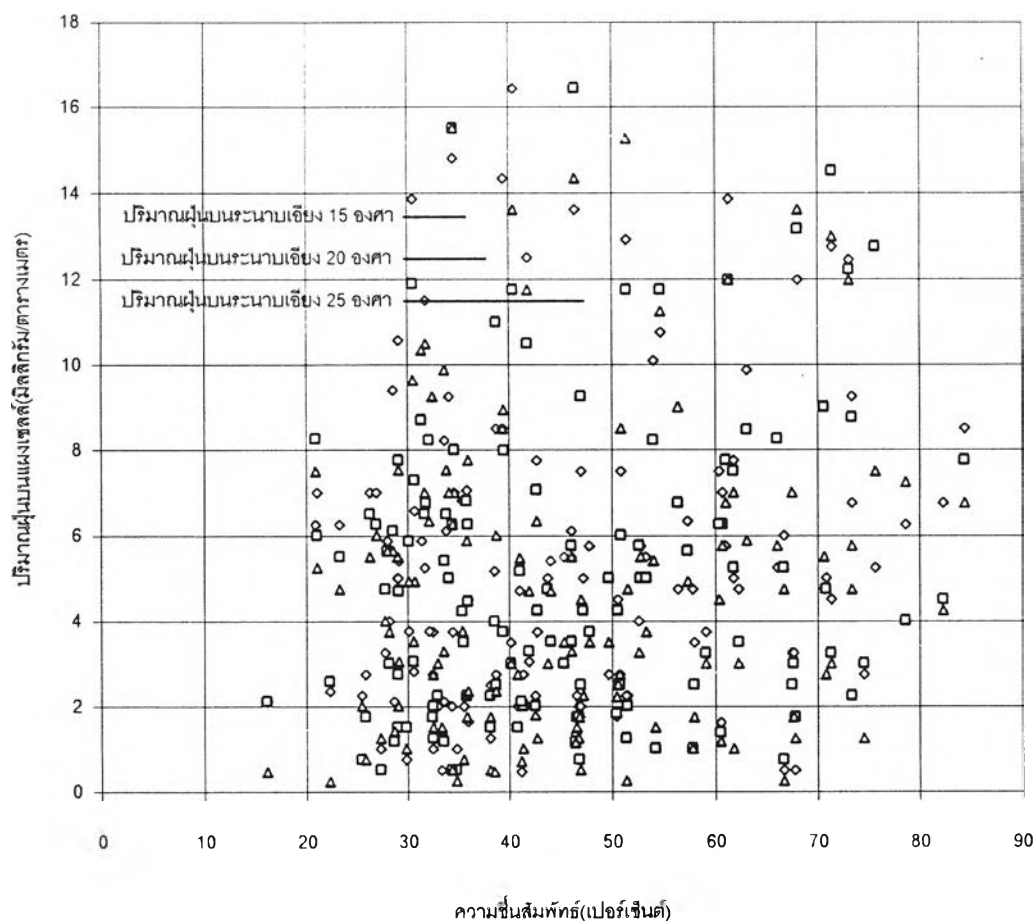
○ แรงดันลมบนระนาบเอียง 20 องศา(ปาสคาล) □ แรงดันลมบนระนาบเอียง 25 องศา(ปาสคาล)

จากการศึกษาเปรียบเทียบแรงกระทำของลมพบว่าแรงลมซึ่งกระทำต่อระนาบของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ชุดที่ 1 ซึ่งมีระนาบเอียง 15 องศา มีแรงกระทำน้อยกว่าแรงลมซึ่งกระทำต่อแผงเซลล์แสงอาทิตย์ชุดที่ 2 ซึ่งมีระนาบเอียง 20 องศา และแผงเซลล์แสงอาทิตย์ชุดที่ 3 ซึ่งมีระนาบเอียง 25 องศา มีค่าของแรงกระทำจากลมมากที่สุด ซึ่งแรงกระทำของลมดังกล่าวสอดคล้องกับปริมาณของฝุ่นละอองบนแผงเซลล์แสงอาทิตย์คือแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ได้รับแรงกระทำจากลมน้อยจะมีปริมาณฝุ่นสะสมอยู่บนแผงเซลล์มากกว่าแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ได้รับแรงกระทำจากลมมาก

#### 4.1.3 ความสัมพันธ์ระหว่างความชื้นสัมพัทธ์กับปริมาณฝุ่นละอองบนแผงเซลล์

ในการศึกษาทดลองได้ทำการเก็บข้อมูลความชื้นสัมพัทธ์ในบริเวณสถานที่ทำการทดลอง เพื่อศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างความชื้นสัมพัทธ์กับปริมาณฝุ่นละอองที่ก่อตัวขึ้นบนแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ซึ่งได้ผลการทดลองดังแผนภูมิที่ 4.8

แผนภูมิที่ 4.8 ความสัมพันธ์ระหว่างความชื้นสัมพัทธ์และปริมาณฝุ่นบนชุดการทดลอง



- ◇ ปริมาณฝุ่นบนระนาบเอียง 15 องศา (มิลลิกรัม/ตารางเมตร)
- ปริมาณฝุ่นบนระนาบเอียง 20 องศา (มิลลิกรัม/ตารางเมตร)
- ▲ ปริมาณฝุ่นบนระนาบเอียง 25 องศา (มิลลิกรัม/ตารางเมตร)

จากการศึกษาพบว่ารูปแบบของความสัมพันธ์ระหว่างความชื้นสัมพัทธ์และปริมาณฝุ่นละอองจะเป็นไปในลักษณะที่ไม่ชัดเจนดังแผนภูมิที่ 4.8 ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่าปริมาณความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศอาจไม่มีผลโดยตรงต่อปริมาณฝุ่นละอองบนแผงเซลล์แสงอาทิตย์แต่จากการสังเกตในระหว่างการทดลองพบว่า การเกิดการควบแน่นบริเวณผิวเซลล์แสงอาทิตย์จะทำให้ฝุ่นละอองเกาะติดกับผิวเซลล์แน่นยิ่งขึ้น



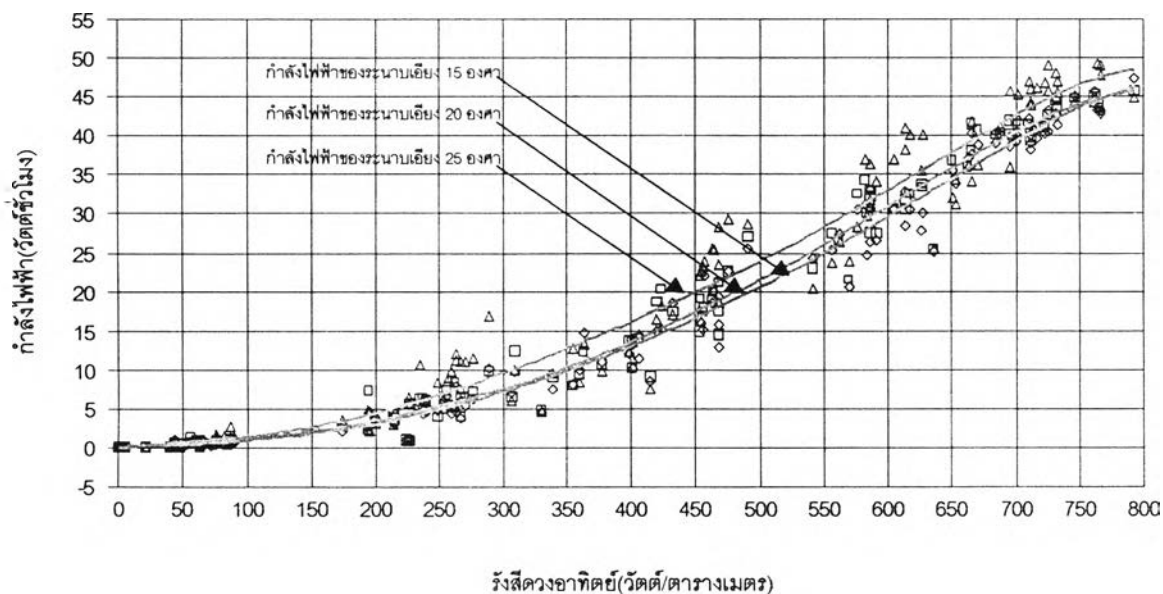
#### 4.2 การศึกษาตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อประสิทธิภาพของแผงเซลล์แสงอาทิตย์

ในการทำงานของเซลล์แสงอาทิตย์มีปัจจัยต่างๆที่มีอิทธิพลต่อประสิทธิภาพของแผงเซลล์มาก ดังนั้นในการศึกษาจึงทำการเก็บข้อมูลตัวแปรเหล่านั้นเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่างๆกับประสิทธิภาพของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ เพื่อใช้เป็นข้อมูลสำหรับประกอบการวิเคราะห์ผลการทดลอง

##### 4.2.1 ความสัมพันธ์ระหว่างค่ารังสีดวงอาทิตย์กับกำลังไฟฟ้าที่ได้รับจากแผงเซลล์

ในการทำงานของเซลล์แสงอาทิตย์เซลล์แสงอาทิตย์จะทำการเปลี่ยนรังสีดวงอาทิตย์เป็นพลังงานไฟฟ้า ดังนั้นค่ารังสีดวงอาทิตย์จึงมีผลอย่างมากต่อพลังงานไฟฟ้าที่จะได้รับจากแผงเซลล์ ในการทดลองจึงได้ทำการติดตั้งเครื่องวัดรังสีดวงอาทิตย์เพื่อทำการเก็บค่ารังสีดวงอาทิตย์ไว้สำหรับเปรียบเทียบกับพลังงานไฟฟ้าที่ได้รับที่ได้รับจากแผงเซลล์ การศึกษาจะทำโดยการเปรียบเทียบค่ากำลังไฟฟ้าของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ซึ่งได้รับการทำความสะอาดซึ่งได้ผลการทดลองดังแสดงไว้ในแผนภูมิที่ 4.9

**แผนภูมิที่ 4.9** ความสัมพันธ์ระหว่างค่ารังสีดวงอาทิตย์และกำลังไฟฟ้าที่ได้รับจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์



- ◇ กำลังไฟฟ้าของระนาบเอียง 15 องศา(วัตต์ชั่วโมง)
- กำลังไฟฟ้าของระนาบเอียง 20 องศา(วัตต์ชั่วโมง)
- △ กำลังไฟฟ้าของระนาบเอียง 25 องศา(วัตต์ชั่วโมง)
- โพลีโนเมียล (กำลังไฟฟ้าของระนาบเอียง 25 องศา(วัตต์ชั่วโมง))
- - - โพลีโนเมียล (กำลังไฟฟ้าของระนาบเอียง 20 องศา(วัตต์ชั่วโมง))
- ... โพลีโนเมียล (กำลังไฟฟ้าของระนาบเอียง 15 องศา(วัตต์ชั่วโมง))

จากแผนภูมิที่ 4.9 จะพบว่ากำลังไฟฟ้าจะเพิ่มขึ้นตามค่ารังสีดวงอาทิตย์ที่เพิ่มขึ้นโดยตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์กันในลักษณะโพลีโนเมียล กำลังไฟฟ้าของชุดการทดลองที่ 3 ซึ่งมีระนาบเอียง 25 องศาจะมีค่ากำลังไฟฟ้ามากที่สุดและค่ากำลังไฟฟ้าของชุดการทดลองที่ 2 ซึ่งมีระนาบเอียง 20 องศาจะมีค่ากำลังไฟฟ้ามากกว่าชุดการทดลองที่ 1 ซึ่งมีระนาบเอียง 15 องศา ดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกำลังไฟฟ้าของทั้งสามชุดการทดลอง

ชุดการทดลอง	ระนาบเอียง	ค่าเฉลี่ย(วัตต์ชั่วโมง)	P-Value	Correlation
1 และ 2	15 องศา	15.22	$3.88 \cdot 10^{-7}$	0.99
	20 องศา	15.78		
2 และ 3	20 องศา	15.78	$6.25 \cdot 10^{-9}$	0.98
	25 องศา	17.26		

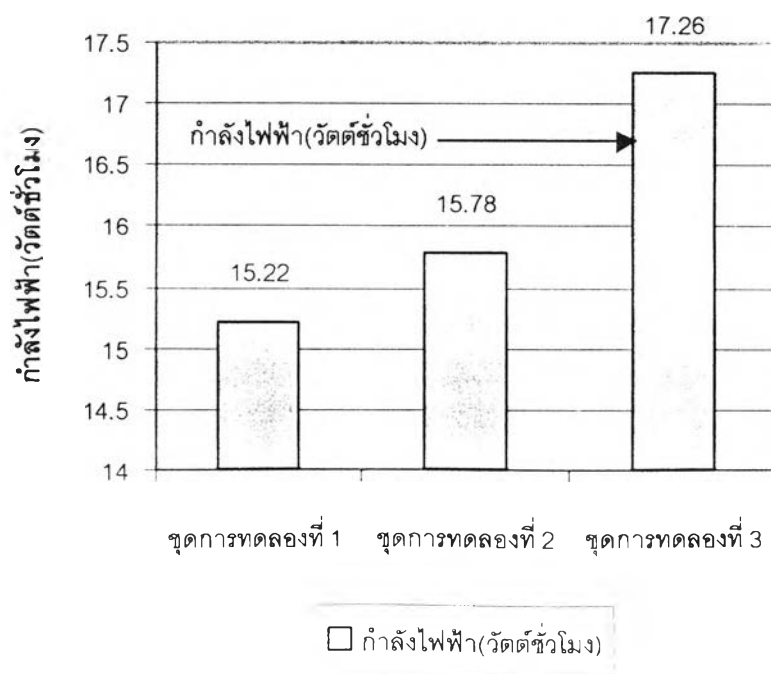
ตารางที่ 4.3 เป็นการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยกำลังไฟฟ้าในแต่ละชุดการทดลอง ด้วยวิธีการทางสถิติโดยใช้วิธีการทดสอบข้อมูลซึ่งมีการกระจายแบบปกติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยมีสมมติฐานว่า  $H_0 : \mu_1 = \mu_2$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

โดยที่  $\mu_1$  คือกำลังไฟฟ้าของชุดการทดลองแรก

$\mu_2$  คือกำลังไฟฟ้าของชุดการทดลองเปรียบเทียบ

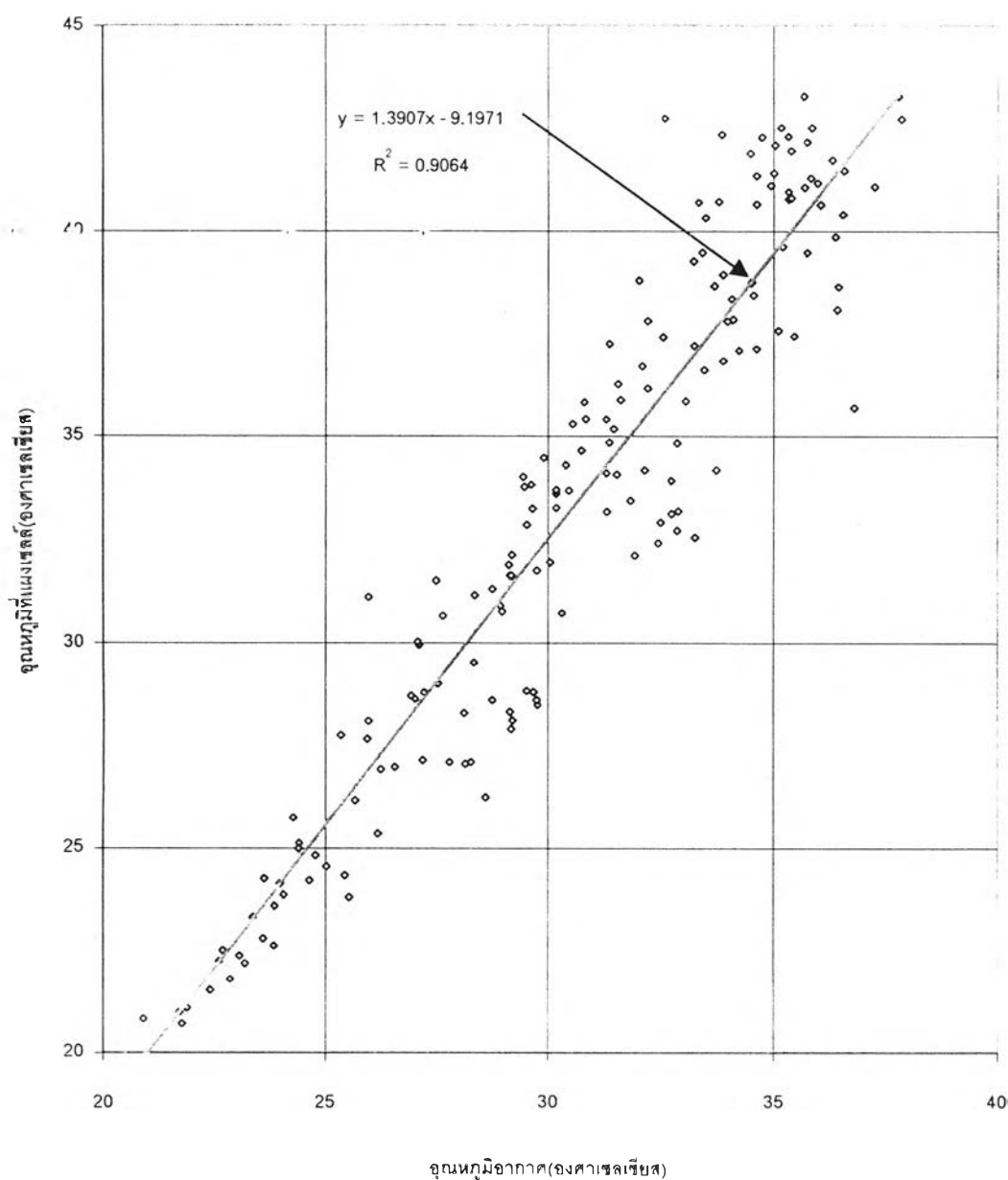
แผนภูมิที่ 4.10 แสดงค่าเฉลี่ยของกำลังไฟฟาระหว่างทั้งสามชุดการทดลอง



#### 4.2.2 ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิและประสิทธิภาพของแผงเซลล์แสงอาทิตย์

อุณหภูมิเป็นอีกตัวแปรหนึ่งซึ่งมีผลต่อประสิทธิภาพของแผงเซลล์แสงอาทิตย์จากการศึกษาของมนตรี พจนารถลาวัญญ์ถึงอิทธิพลของอุณหภูมิต่อประสิทธิภาพของเซลล์แสงอาทิตย์พบว่าอุณหภูมิเซลล์ที่สูงจะทำให้ประสิทธิภาพของเซลล์ลดลง ในการศึกษาได้ทำการเก็บข้อมูลของอุณหภูมิอากาศ อุณหภูมิของแผงเซลล์และค่ารังสีดวงอาทิตย์ เพื่อทำการศึกษาความสัมพันธ์ของระหว่างตัวแปรดังกล่าว ซึ่งได้ผลการศึกษาดังแผนภูมิที่ 4.11 ถึงแผนภูมิที่ 4.13

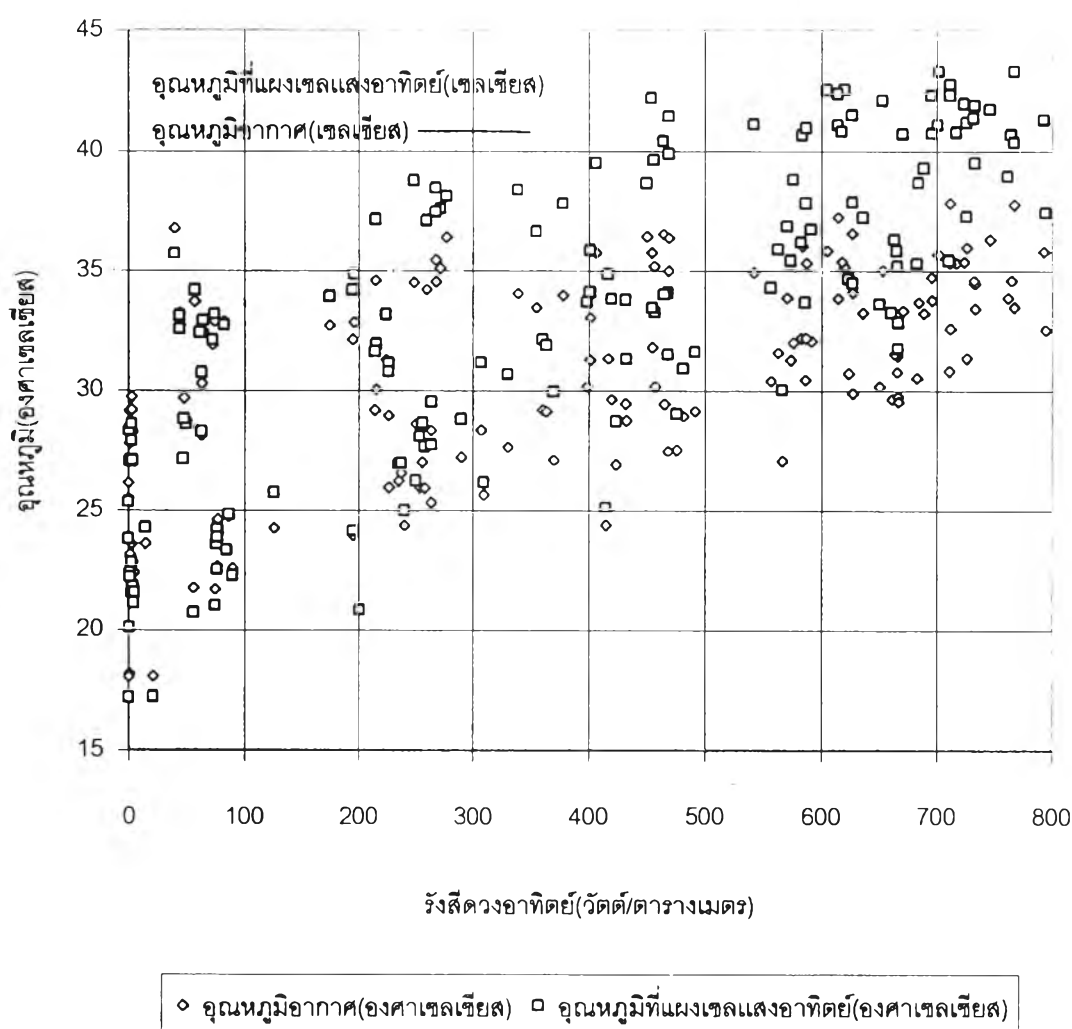
แผนภูมิที่ 4.11 ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิที่แผงเซลล์กับอุณหภูมิอากาศ



○ อุณหภูมิที่แผงเซลล์แสงอาทิตย์(องศาเซลเซียส)      เส้น (อุณหภูมิที่แผงเซลล์แสงอาทิตย์(องศาเซลเซียส))

จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิอากาศและอุณหภูมิที่แผงเซลล์แสงอาทิตย์พบว่าตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์กันในลักษณะเส้นตรงโดยช่วงที่อุณหภูมิต่ำอุณหภูมิอากาศจะมีค่าสูงกว่าอุณหภูมิที่แผงเซลล์และในช่วงที่อุณหภูมิสูงอุณหภูมิที่แผงเซลล์จะมีค่าสูงกว่าอุณหภูมิอากาศ

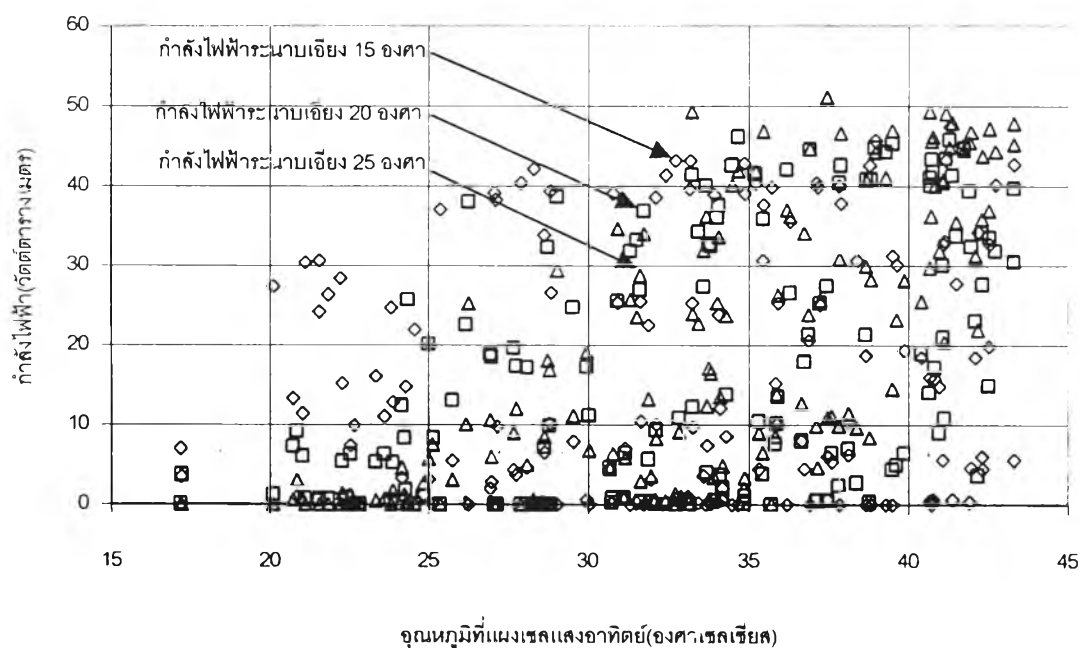
**แผนภูมิที่ 4.12** ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิอากาศอุณหภูมิที่แผงเซลล์แสงอาทิตย์กับค่ารังสีดวงอาทิตย์



ผลจากการศึกษาพบว่าค่าอุณหภูมิอากาศและอุณหภูมิที่แผงเซลล์แสงอาทิตย์มีแนวโน้มที่จะแปรตามค่ารังสีดวงอาทิตย์ดังแผนภูมิที่ 4.12 และจากการศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างค่ารังสีดวงอาทิตย์กับกำลังไฟฟ้านั้นก็พบว่าตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์กันมากดังแผนภูมิที่ 4.9

ดังนั้นในการศึกษาถึงอิทธิพลของอุณหภูมิต่อประสิทธิภาพของแผงเซลล์แสงอาทิตย์จึงได้ผลที่ไม่ชัดเจนดังแผนภูมิที่ 4.13 เนื่องจากค่ารังสีดวงอาทิตย์มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา

**แผนภูมิที่ 4.13** ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิที่แผงเซลล์กับกำลังไฟฟ้าที่ได้รับจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์

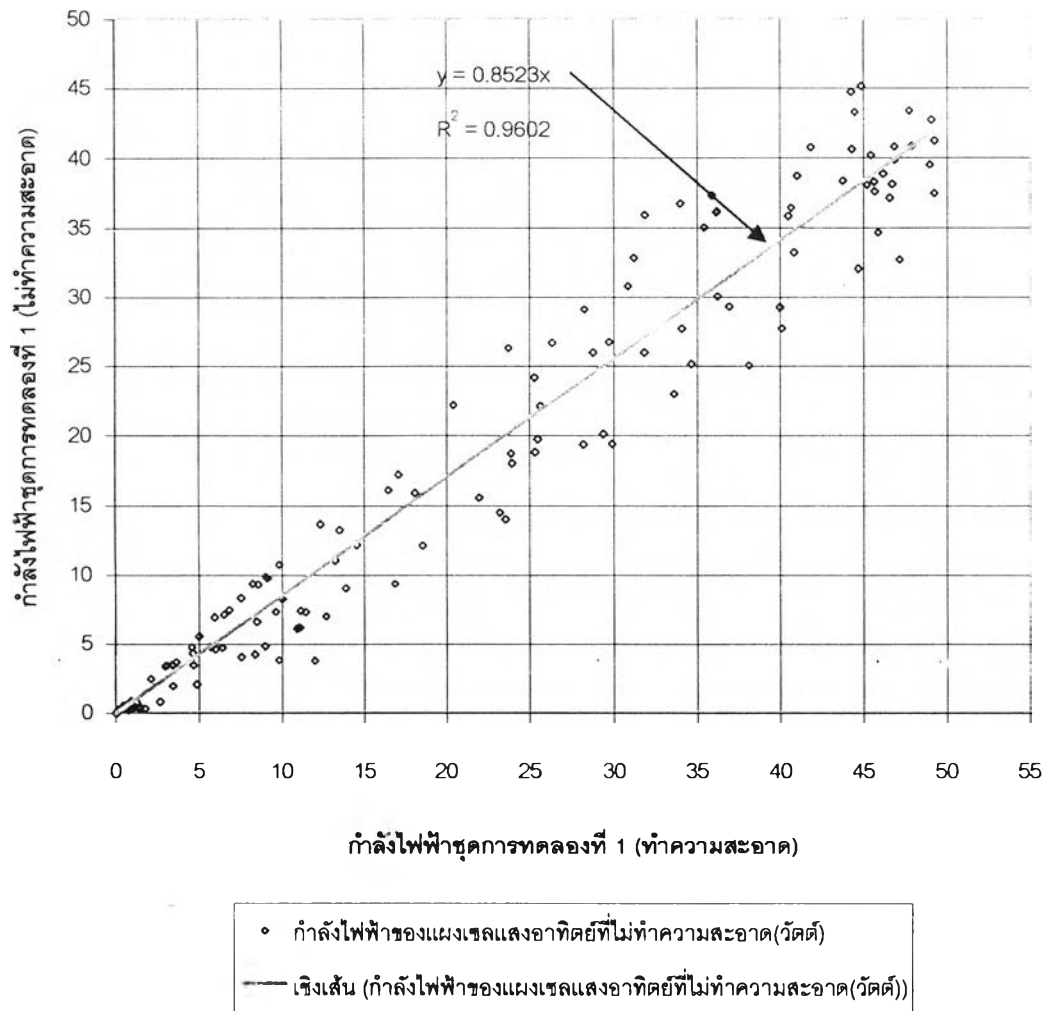


◇ กำลังไฟฟ้าระนาบเอียง 15 องศา(วัตต์) □ กำลังไฟฟ้าระนาบเอียง 20 องศา(วัตต์) △ กำลังไฟฟ้าระนาบเอียง 25 องศา(วัตต์)

4.2.3 การศึกษาเปรียบเทียบอิทธิพลของฝุ่นละอองที่มีต่อประสิทธิภาพของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ในแต่ละชุดการทดลอง

ในชุดการทดลอง 1 ชุดประกอบด้วยแผงเซลล์แสงอาทิตย์จำนวน 2 แผง โดยแผงหนึ่งทำความสะอาดขณะที่อีกแผงหนึ่งปล่อยให้ฝุ่นสะสม การศึกษาจะทำการเปรียบเทียบค่ากระแสแรงดันไฟฟ้าและกำลังไฟฟ้าที่ได้รับจากแผงเซลล์ทั้งสองในแต่ละชุดการทดลองซึ่งได้ผลการทดลองดังแผนภูมิที่ 4.14 ถึง 4.31

แผนภูมิที่ 4.14 การเปรียบเทียบกำลังไฟฟ้าของชุดการทดลองที่ 1 ระบายฮีต 15 องศา



จากการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยกำลังไฟฟ้าของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สะอาด และแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สกปรกบนชุดการทดลองที่ 1 ระบายฮีต 15 องศา ด้วยวิธีการทางสถิติโดยใช้วิธีการทดสอบข้อมูลซึ่งมีการกระจายแบบปกติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยมีสมมติฐานว่า

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

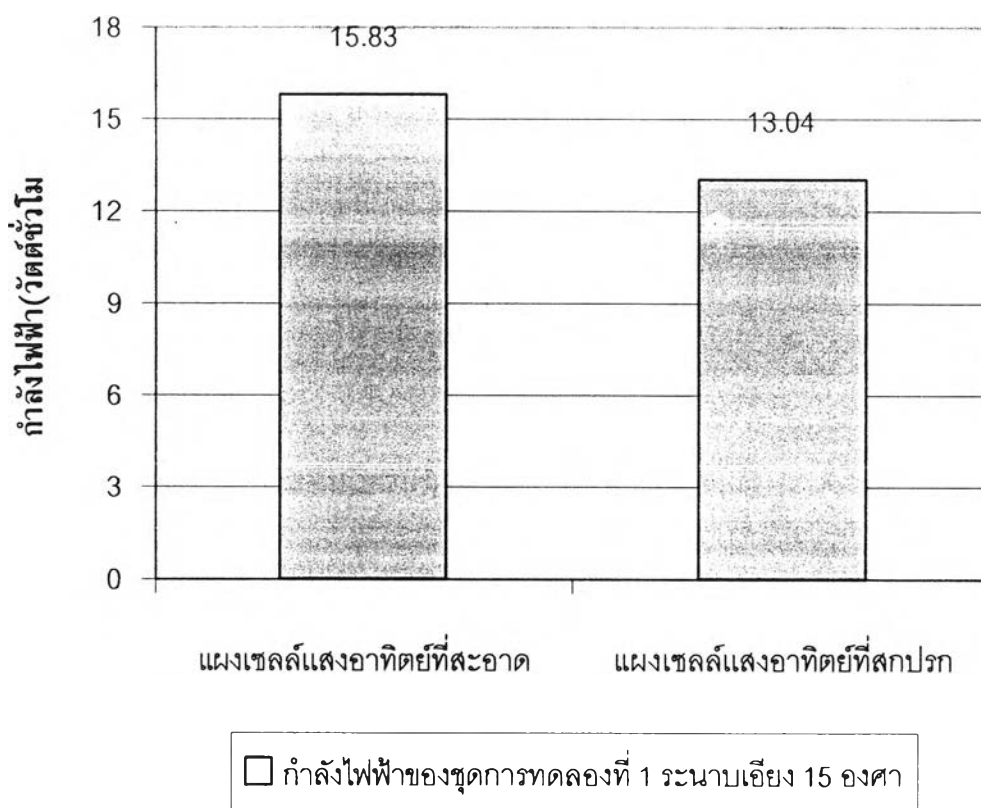
โดยที่  $\mu_1$  คือกำลังไฟฟ้าของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สะอาด

$\mu_2$  คือกำลังไฟฟ้าของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สกปรก

ตารางที่ 4.4 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกำลังไฟฟ้าระหว่างแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สะอาดและแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สกปรกสำหรับชุดการทดลองที่ 1 ระบายเสียง 15 องศา

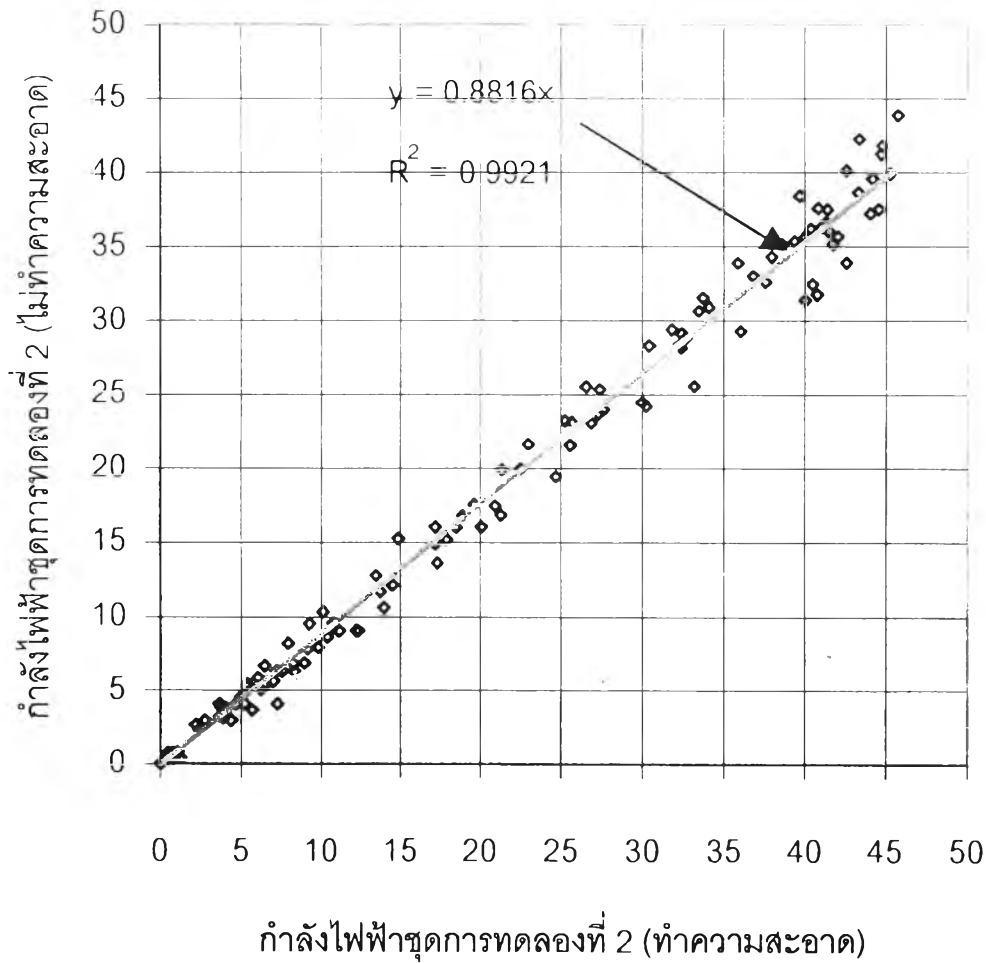
แผงเซลล์แสงอาทิตย์	ค่าเฉลี่ย(วัตต์ชั่วโมง)	ผลต่าง	P-Value	Correlation
สะอาด	15.83	2.79 (17.62%)	$2.84 \cdot 10^{-10}$	0.99
สกปรก	13.04			

แผนภูมิที่ 4.15 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกำลังไฟฟ้าระหว่างแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สะอาดและแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สกปรกสำหรับชุดการทดลองที่ 1 ระบายเสียง 15 องศา



จากผลการทดสอบด้วยวิธีการทางสถิติพบว่าในช่วงระยะเวลาที่ทดลอง 14 วัน แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สะอาดจะให้กำลังไฟฟ้าสูงกว่าแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สกปรก ในชุดการทดลองที่ 1 แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สะอาดจะให้กำลังไฟฟ้าสูงกว่าแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สกปรก 2.79 วัตต์ชั่วโมง หรือประมาณ 17.62 เปอร์เซ็นต์

แผนภูมิที่ 4.16 เปรียบเทียบกำลังไฟฟ้าของชุดการทดลองที่ 2 ระบายเชิง 20 องศา



◇ กำลังไฟฟ้าของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ไม่ทำความสะอาด(วัดต์)

— เชิงเส้น (กำลังไฟฟ้าของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ไม่ทำความสะอาด(วัดต์))

จากการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยกำลังไฟฟ้าของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สะอาด และแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สกปรกบนชุดการทดลองที่ 2 ระบายเชิง 20 องศา ด้วยวิธีการทางสถิติโดยใช้วิธีการทดสอบข้อมูลซึ่งมีการกระจายแบบปกติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยมีสมมติฐานว่า

$$H_0 : U_1 = U_2$$

$$H_1 : U_1 \neq U_2$$

โดยที่  $U_1$  คือกำลังไฟฟ้าของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สะอาด

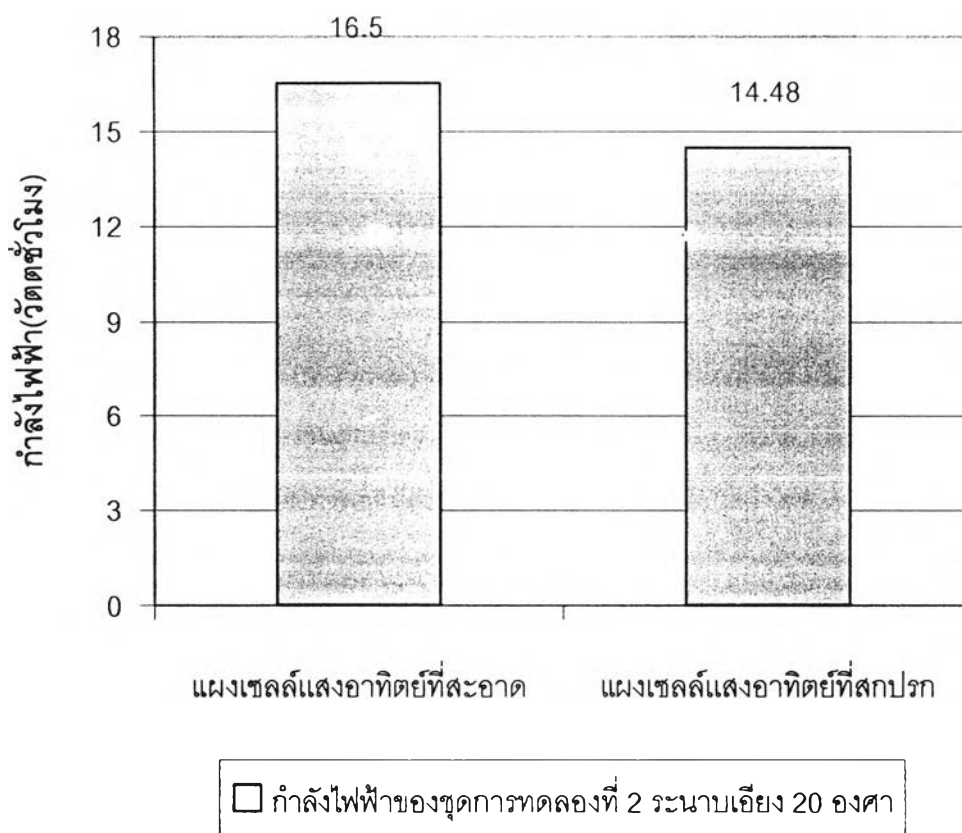
$U_2$  คือกำลังไฟฟ้าของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สกปรก



ตารางที่ 4.5 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกำลังไฟฟ้าระหว่างแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สะอาดและแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สกปรกสำหรับชุดการทดลองที่ 2 ระยะเวลาเพียง 20 องศา

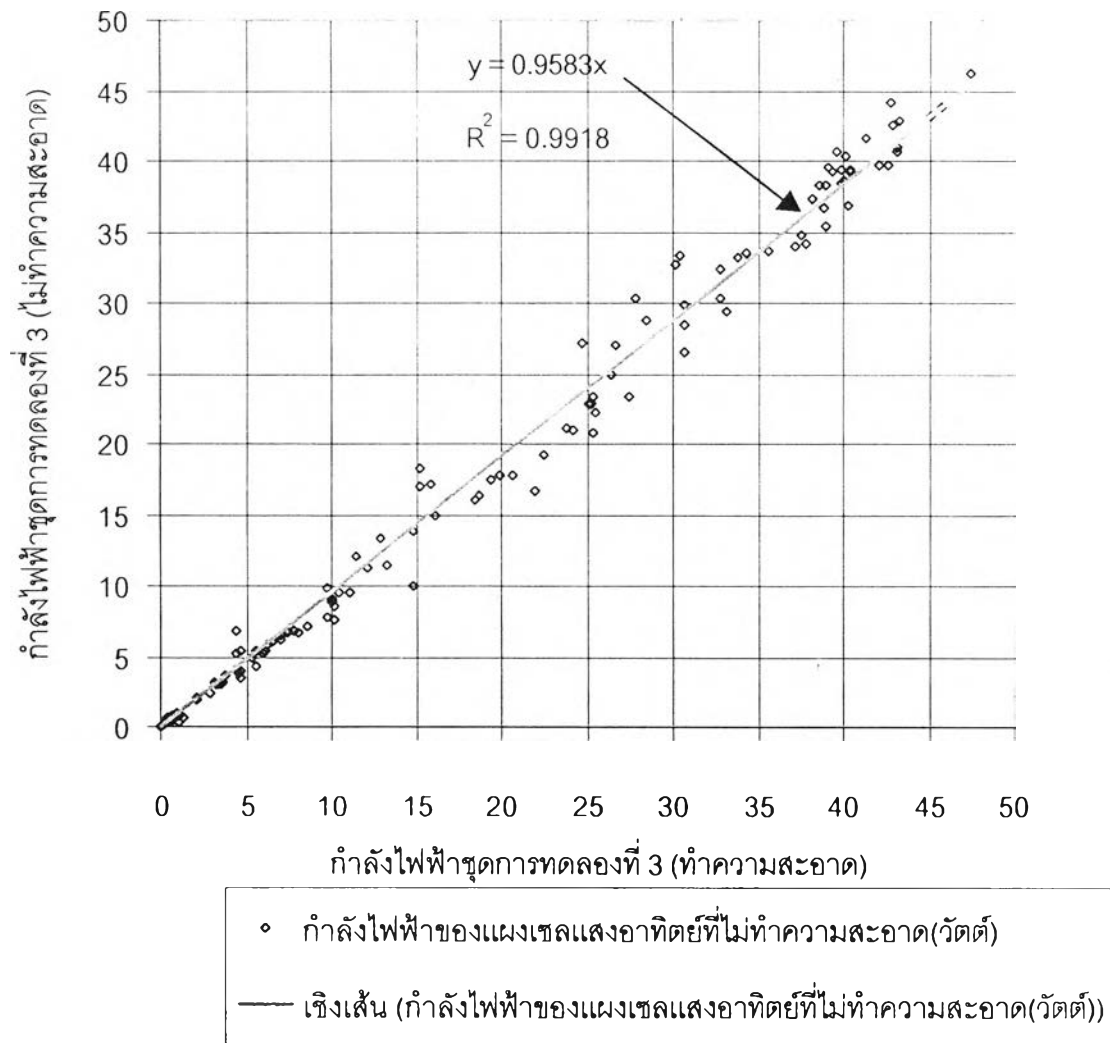
แผงเซลล์แสงอาทิตย์	ค่าเฉลี่ย(วัตต์ชั่วโมง)	ผลต่าง	P-Value	Correlation
สะอาด	16.50	2.02 (12.24%)	$9.88 \cdot 10^{-22}$	0.99
สกปรก	14.48			

แผนภูมิที่ 4.17 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกำลังไฟฟ้าระหว่างแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สะอาดและแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สกปรกสำหรับชุดการทดลองที่ 2 ระยะเวลาเพียง 20 องศา



จากผลการทดสอบด้วยวิธีการทางสถิติพบว่าในช่วงระยะเวลาการทดลอง 14 วัน แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สะอาดจะให้กำลังไฟฟ้าสูงกว่าแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สกปรก ในชุดการทดลองที่ 2 แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สะอาดจะให้กำลังไฟฟ้าสูงกว่าแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สกปรก 2.02 วัตต์ชั่วโมง หรือประมาณ 12.24 เปอร์เซ็นต์

แผนภูมิที่ 4.18 เปรียบเทียบกำลังไฟฟ้าของชุดการทดลองที่ 3 ระบายเพียง 25 องศา



จากการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยกำลังไฟฟ้าของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สะอาด และแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สกปรกบนชุดการทดลองที่ 3 ระบายเพียง 25 องศา ด้วยวิธีการทางสถิติโดยใช้วิธีการทดสอบข้อมูลซึ่งมีการกระจายแบบปกติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยมีสมมติฐานว่า

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

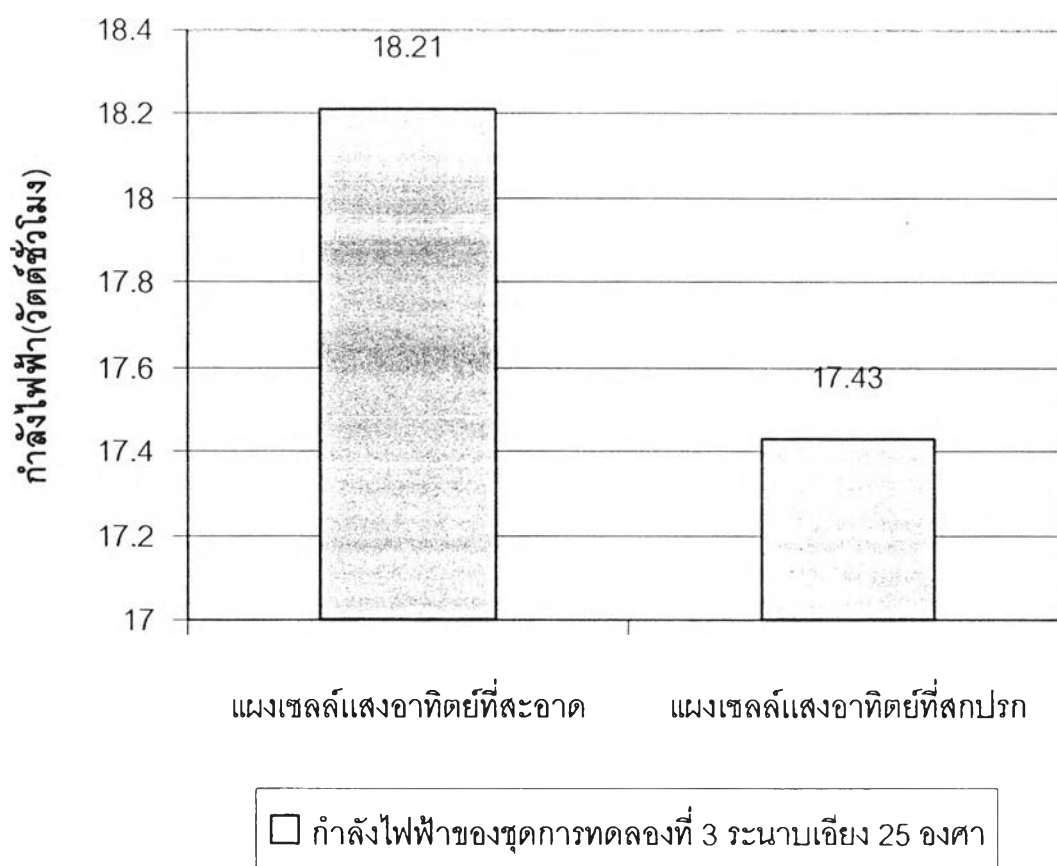
โดยที่  $\mu_1$  คือกำลังไฟฟ้าของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สะอาด

$\mu_2$  คือกำลังไฟฟ้าของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สกปรก

ตารางที่ 4.6 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกำลังไฟฟ้าระหว่างแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สะอาดและแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สกปรกสำหรับชุดการทดลองที่ 3 ระบายเสียง 25 องศา

แผงเซลล์แสงอาทิตย์	ค่าเฉลี่ย(วัตต์ชั่วโมง)	ผลต่าง	P-Value	Correlation
สะอาด	18.21	0.78 (4.28%)	$8.60 \cdot 10^{-2}$	0.99
สกปรก	17.43			

แผนภูมิที่ 4.19 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกำลังไฟฟ้าระหว่างแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สะอาดและแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สกปรกสำหรับชุดการทดลองที่ 3 ระบายเสียง 25 องศา



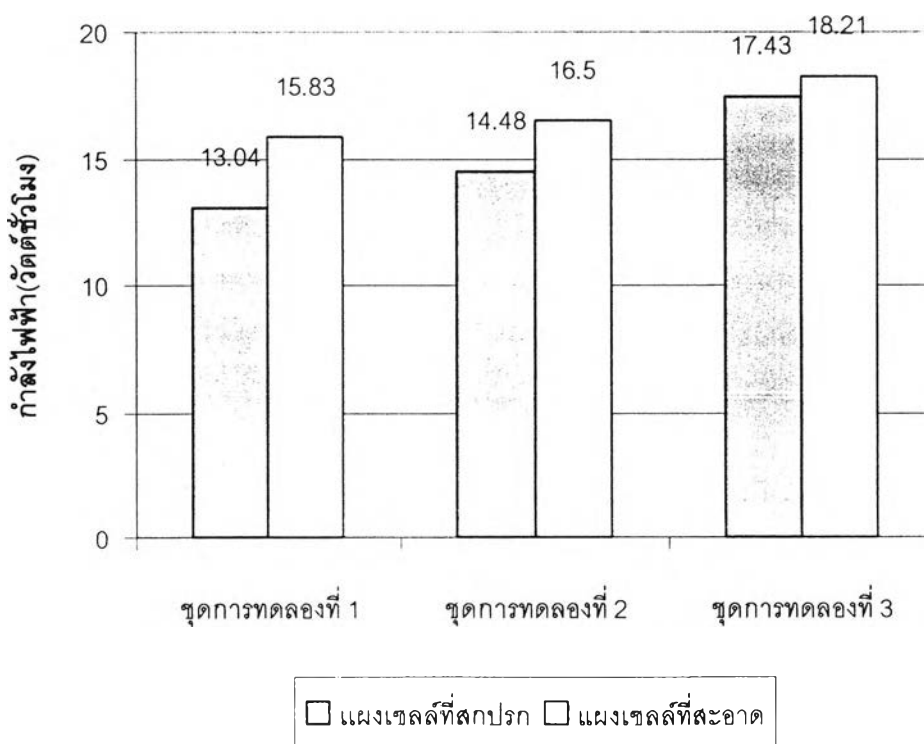
จากผลการทดสอบด้วยวิธีการทางสถิติพบว่าในช่วงระยะเวลาการทดลอง 14 วัน แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สะอาดจะให้กำลังไฟฟ้าสูงกว่าแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สกปรก ในชุดการทดลองที่ 3 แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สะอาดจะให้กำลังไฟฟ้าสูงกว่าแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สกปรก 0.78 วัตต์ชั่วโมง หรือประมาณ 4.28 เปอร์เซ็นต์

จากการศึกษาพบว่ากำลังไฟฟ้าของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สะอาดมีค่าสูงกว่ากำลังไฟฟ้าของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สกปรกในทุกชุดการทดลอง และแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่มีระนาบเอียงมากจะมีค่ากำลังไฟฟ้าสูงกว่าแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่มีระนาบเอียงน้อยกว่า

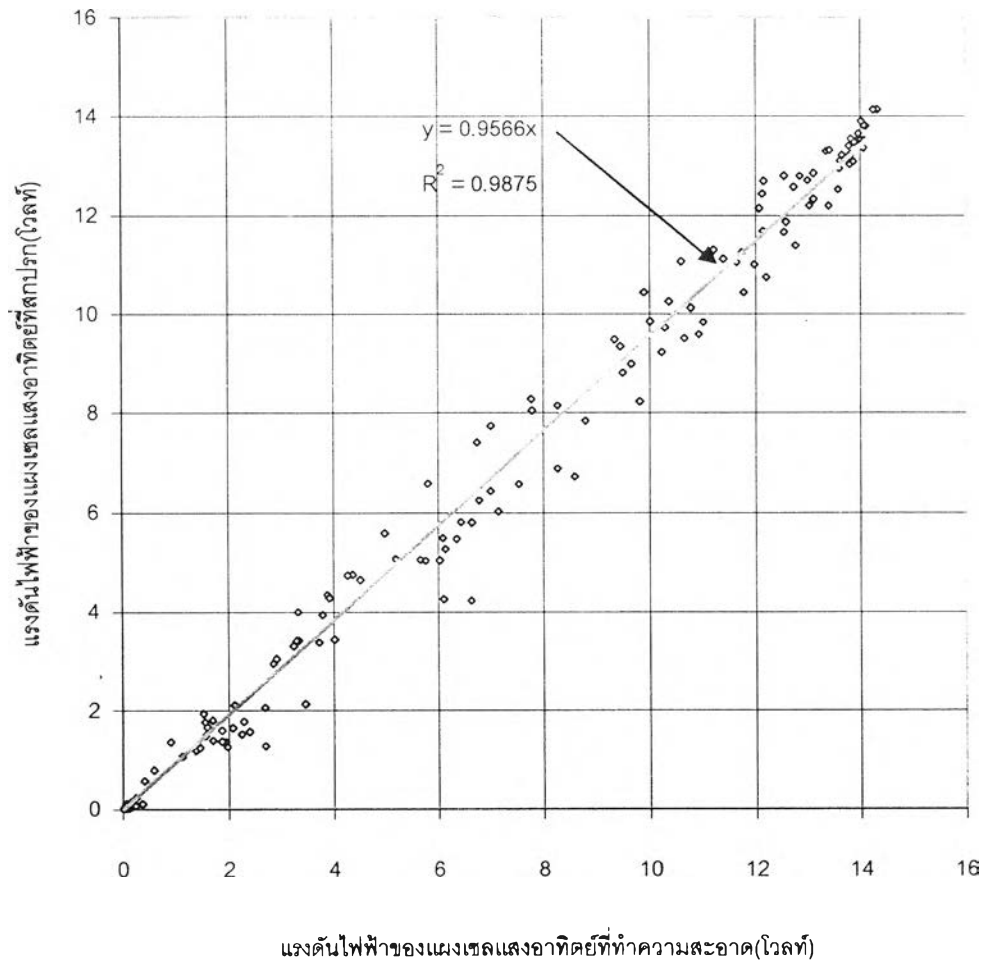
ตารางที่ 4.7 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยกำลังไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ที่สะอาดและสกปรกซึ่งเอียงในระนาบที่ต่างกัน

ชุดการทดลอง	แผงเซลล์แสงอาทิตย์	ค่าเฉลี่ย(วัตต์ชั่วโมง)	ผลต่าง	P-Value	Correlation
1 (15 องศา)	สะอาด	15.83	2.79 (17.62%)	$2.84 \cdot 10^{-10}$	0.99
	สกปรก	13.04			
2 (20 องศา)	สะอาด	16.5	2.02 (12.24%)	$9.88 \cdot 10^{-22}$	0.99
	สกปรก	14.48			
3 (25 องศา)	สะอาด	18.21	0.78 (4.28%)	$8.60 \cdot 10^{-16}$	0.99
	สกปรก	17.43			

แผนภูมิที่ 4.20 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยกำลังไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ที่สะอาดและสกปรกซึ่งเอียงในระนาบที่ต่างกัน



แผนภูมิที่ 4.21 เปรียบเทียบแรงดันไฟฟ้าของชุดการทดลองที่ 1 ระบายเสียง 15 องศา



- แรงดันไฟฟ้าของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ไม่ทำความสะอาด(วัดได้)
- เชิงเส้น (แรงดันไฟฟ้าของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ไม่ทำความสะอาด(วัดได้))

จากการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแรงดันไฟฟ้าของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สะอาดและแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สกปรกบนชุดการทดลองที่ 1 ระบายเสียง 15 องศา ด้วยวิธีการทางสถิติโดยใช้วิธีการทดสอบข้อมูลซึ่งมีการกระจายแบบปกติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยมีสมมติฐานว่า

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

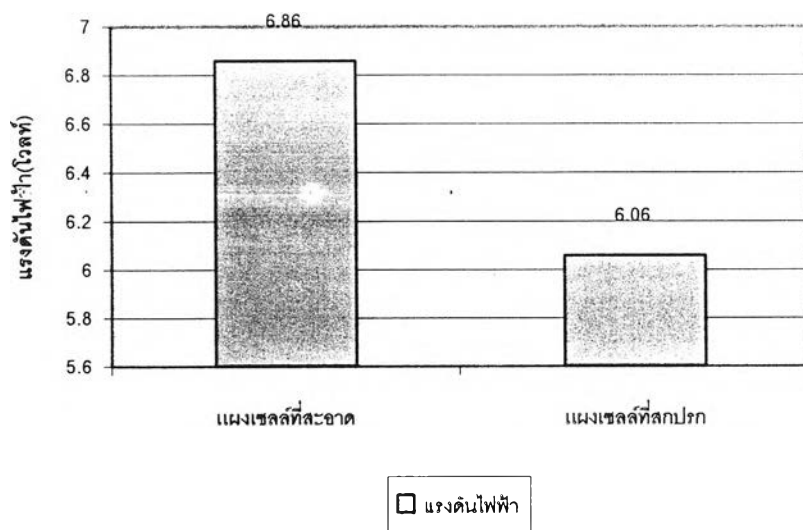
โดยที่  $\mu_1$  คือแรงดันไฟฟ้าของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สะอาด

$\mu_2$  คือแรงดันไฟฟ้าของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สกปรก

ตารางที่ 4.8 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของแรงดันไฟฟ้าระหว่างแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สะอาดและแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สกปรกสำหรับชุดการทดลองที่ 1 ระบายเพียง 15 องศา

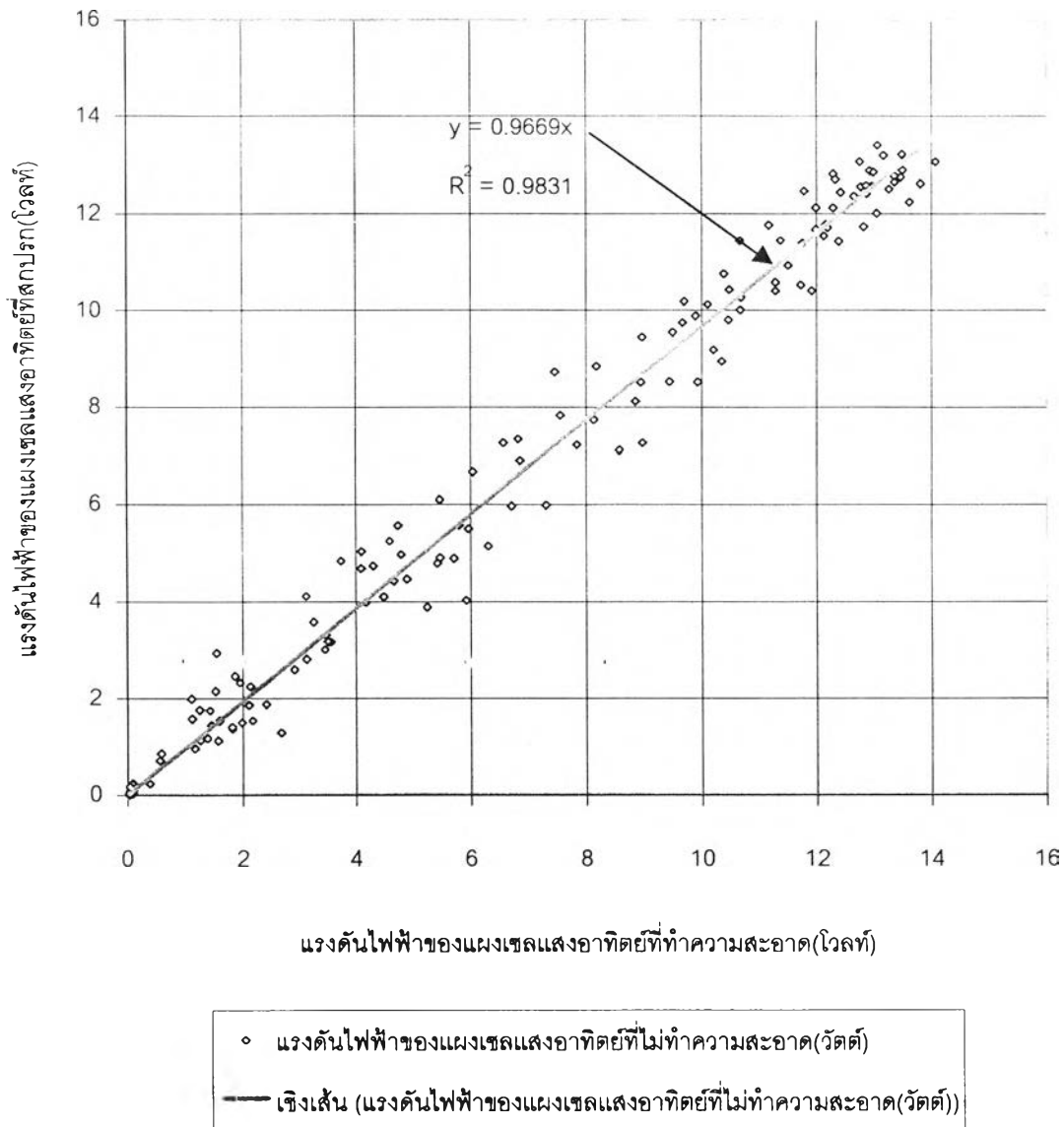
แผงเซลล์แสงอาทิตย์	ค่าเฉลี่ย (โวลต์)	ผลต่าง	P-Value	Correlation
สะอาด	6.86	0.8 (11.66%)	.093	0.99
สกปรก	6.06			

แผนภูมิที่ 4.22 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของแรงดันไฟฟ้าระหว่างแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สะอาดและแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สกปรกสำหรับชุดการทดลองที่ 1 ระบายเพียง 15 องศา



จากผลการทดสอบด้วยวิธีการทางสถิติพบว่าในช่วงระยะเวลาการทดลอง 14 วัน แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สะอาดจะให้แรงดันไฟฟ้าสูงกว่าแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สกปรก ในชุดการทดลองที่ 1 แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สะอาดจะให้แรงดันไฟฟ้าสูงกว่าแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สกปรก 0.8 โวลต์ หรือประมาณ 11.66 เปอร์เซ็นต์

แผนภูมิที่ 4.23 เปรียบเทียบแรงดันไฟฟ้าของชุดการทดลองที่ 2 ระบายเสียง 20 องศา



จากการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแรงดันไฟฟ้าของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ สะอาดและแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สกปรกบนชุดการทดลองที่ 2 ระบายเสียง 20 องศา ด้วยวิธีการ ทางสถิติโดยใช้วิธีการทดสอบข้อมูลซึ่งมีการกระจายแบบปกติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยมีสมมติฐานว่า

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

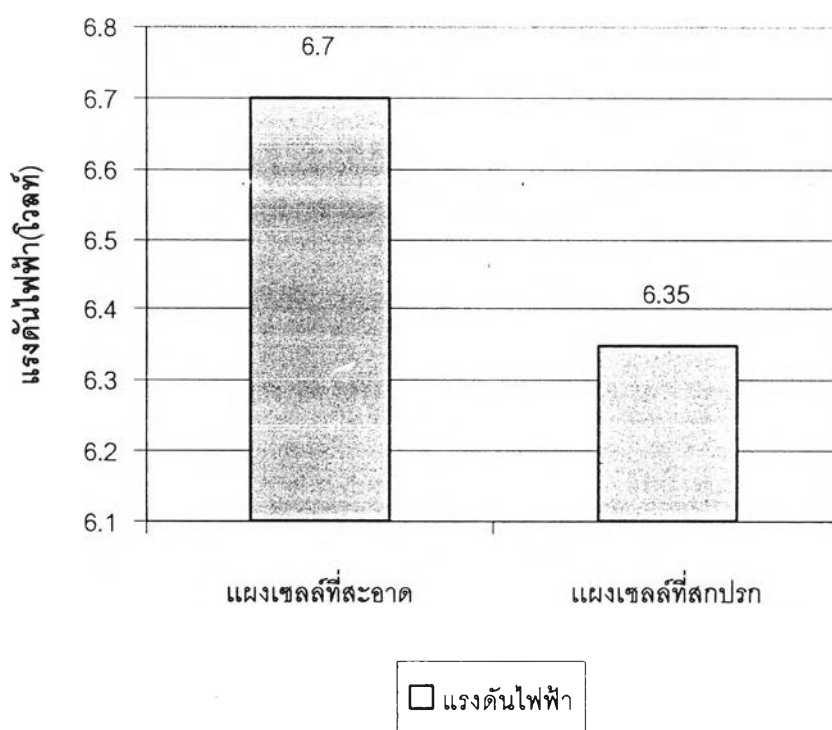
โดยที่  $\mu_1$  คือแรงดันไฟฟ้าของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สะอาด

$\mu_2$  คือแรงดันไฟฟ้าของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สกปรก

ตารางที่ 4.9 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของแรงดันไฟฟ้าระหว่างแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สะอาดและแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สกปรกสำหรับชุดการทดลองที่ 2 ระบายเสียง 20 องศา

แผงเซลล์แสงอาทิตย์	ค่าเฉลี่ย(โวลท์)	ผลต่าง	P-Value	Correlation
สะอาด	6.70	0.35 (5.22%)	$5.14 \cdot 10^{-5}$	0.99
สกปรก	6.35			

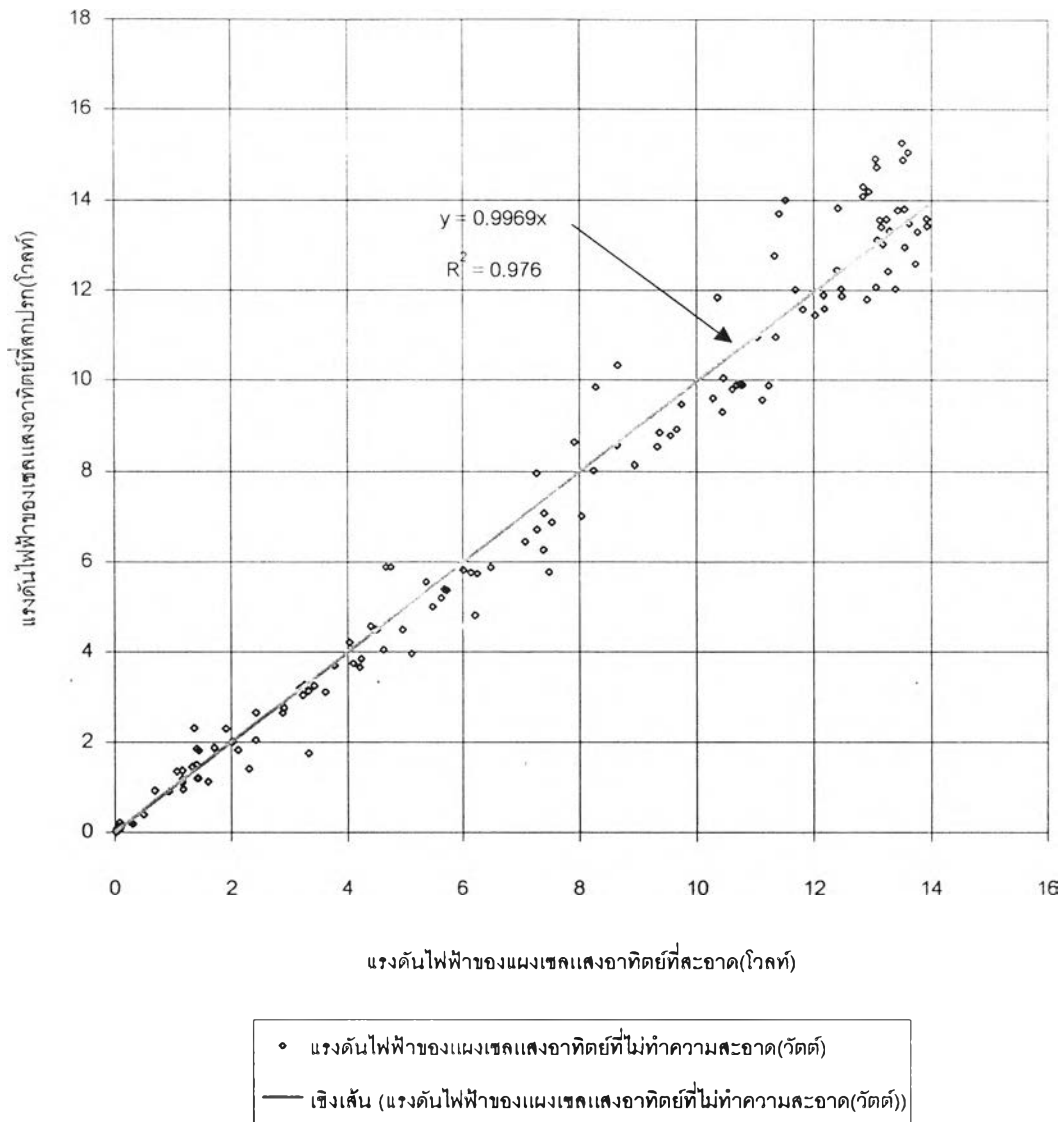
แผนภูมิที่ 4.24 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของแรงดันไฟฟ้าระหว่างแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สะอาดและแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สกปรกสำหรับชุดการทดลองที่ 2 ระบายเสียง 20 องศา



จากผลการทดสอบด้วยวิธีการทางสถิติพบว่าในช่วงระยะเวลาการทดลอง 14 วัน แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สะอาดจะให้แรงดันไฟฟ้าสูงกว่าแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สกปรก ในชุดการทดลองที่ 2 แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สะอาดจะให้แรงดันไฟฟ้าสูงกว่าแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สกปรก 0.35 โวลท์ หรือประมาณ 5.22 เปอร์เซ็นต์



แผนภูมิที่ 4.25 เปรียบเทียบแรงดันไฟฟ้าของชุดการทดลองที่ 3 ระบายเพียง 25 องศา



จากการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแรงดันไฟฟ้าของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สะอาดและแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สกปรกบนชุดการทดลองที่ 3 ระบายเพียง 25 องศา ด้วยวิธีการทางสถิติโดยใช้วิธีการทดสอบข้อมูลซึ่งมีการกระจายแบบปกติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยมีสมมติฐานว่า

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

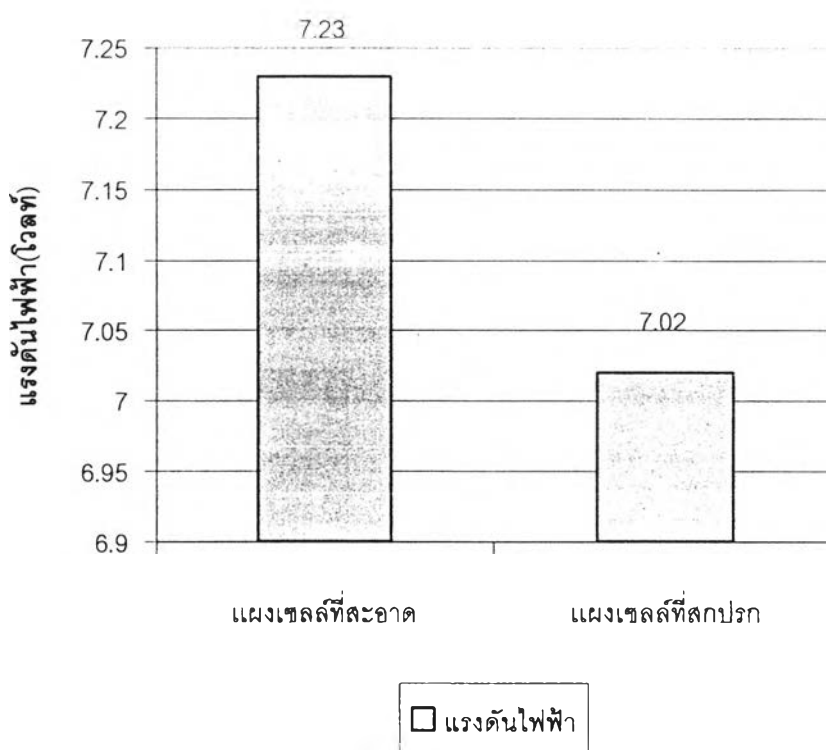
โดยที่  $\mu_1$  คือแรงดันไฟฟ้าของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สะอาด

$\mu_2$  คือแรงดันไฟฟ้าของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สกปรก

ตารางที่ 4.10 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของแรงดันไฟฟ้าระหว่างแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สะอาดและแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สกปรกสำหรับชุดการทดลองที่ 3 ระยะเวลาเพียง 25 องศา

แผงเซลล์แสงอาทิตย์	ค่าเฉลี่ย(โวลต์)	ผลต่าง	P-Value	Correlation
สะอาด	7.23	0.21 (3.13%)	$7.44 \cdot 10^{-13}$	0.99
สกปรก	7.02			

แผนภูมิที่ 4.26 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของแรงดันไฟฟ้าระหว่างแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สะอาดและแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สกปรกสำหรับชุดการทดลองที่ 3 ระยะเวลาเพียง 25 องศา



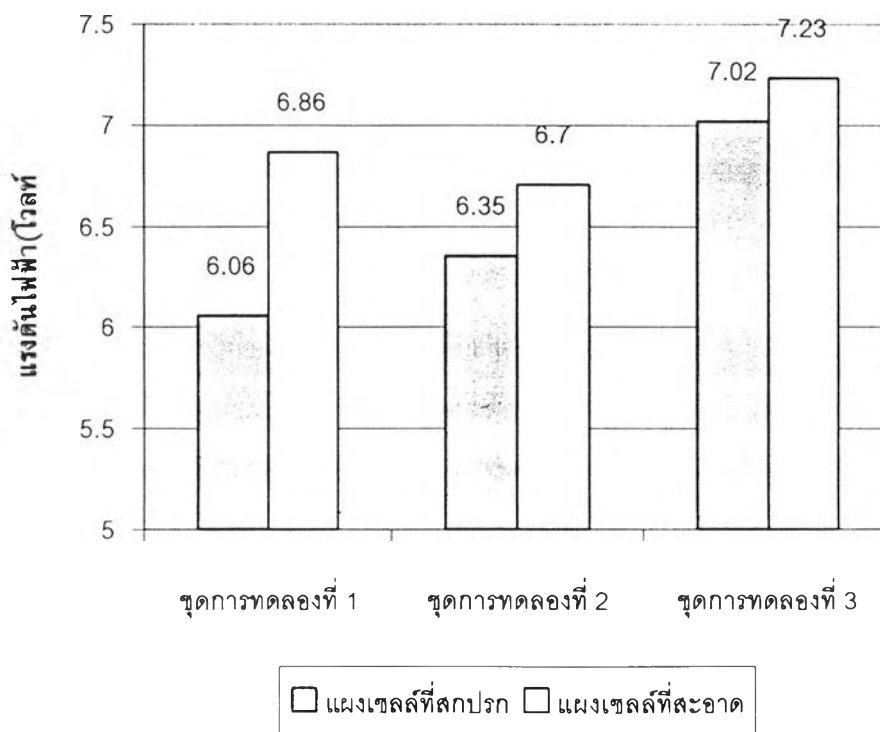
จากผลการทดสอบด้วยวิธีการทางสถิติพบว่าในช่วงระยะเวลาการทดลอง 14 วัน แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สะอาดจะให้แรงดันไฟฟ้าสูงกว่าแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สกปรก ในชุดการทดลองที่ 3 แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สะอาดจะให้แรงดันไฟฟ้าสูงกว่าแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สกปรก 0.21 โวลต์ หรือประมาณ 3.13 เปอร์เซ็นต์

จากการศึกษาพบว่าแรงดันไฟฟ้าของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สะอาดมีค่าสูงกว่าแรงดันไฟฟ้าของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สกปรกในทุกชุดการทดลอง

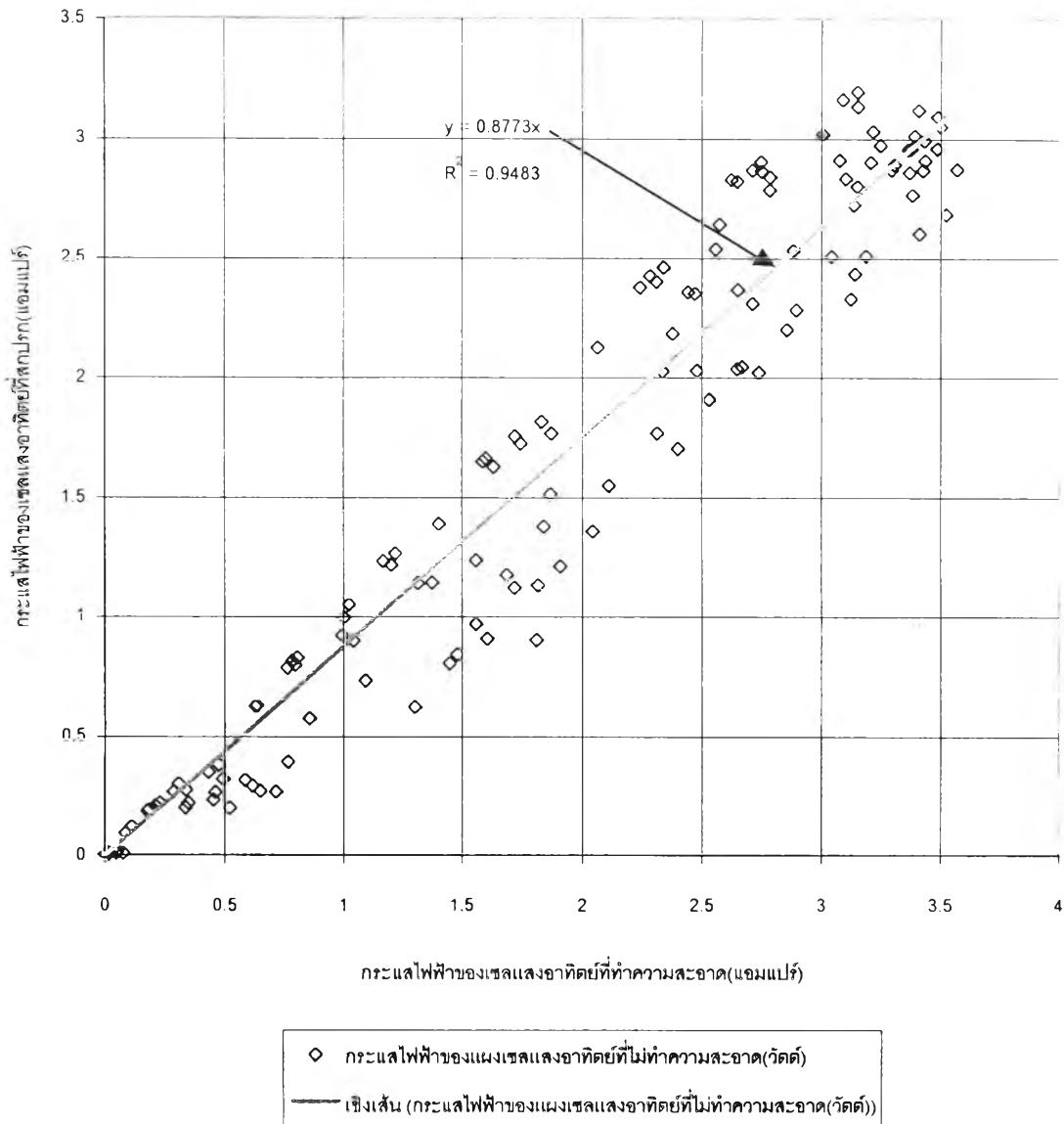
ตารางที่ 4.11 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแรงดันไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ที่สะอาดและสกปรกซึ่งเอียงในระนาบที่ต่างๆกัน

ชุดการทดลอง	แผงเซลล์แสงอาทิตย์	ค่าเฉลี่ย(โวลท์)	ผลต่าง	P-Value	Correlation
1 (15 องศา)	สะอาด	6.86	0.8 (11.66%)	0.093	0.99
	สกปรก	6.06			
2 (20 องศา)	สะอาด	6.70	0.35 (5.22%)	$5.14 \times 10^{-5}$	0.99
	สกปรก	6.35			
3 (25 องศา)	สะอาด	7.23	0.21 (3.13%)	$7.44 \times 10^{-13}$	0.99
	สกปรก	7.02			

แผนภูมิที่ 4.27 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแรงดันไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ที่สะอาดและสกปรกซึ่งเอียงในระนาบที่ต่างๆกัน



แผนภูมิที่ 4.28 เปรียบเทียบกระแสไฟฟ้าของชุดการทดลองที่ 1 ระบายเสียง 15 องศา



จากการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยกระแสไฟฟ้าไฟฟ้าของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สะอาดและแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สกปรกบนชุดการทดลองที่ 1 ระบายเสียง 15 องศา ด้วยวิธีการทางสถิติโดยใช้วิธีการทดสอบข้อมูลซึ่งมีการกระจายแบบปกติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยมีสมมติฐานว่า

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

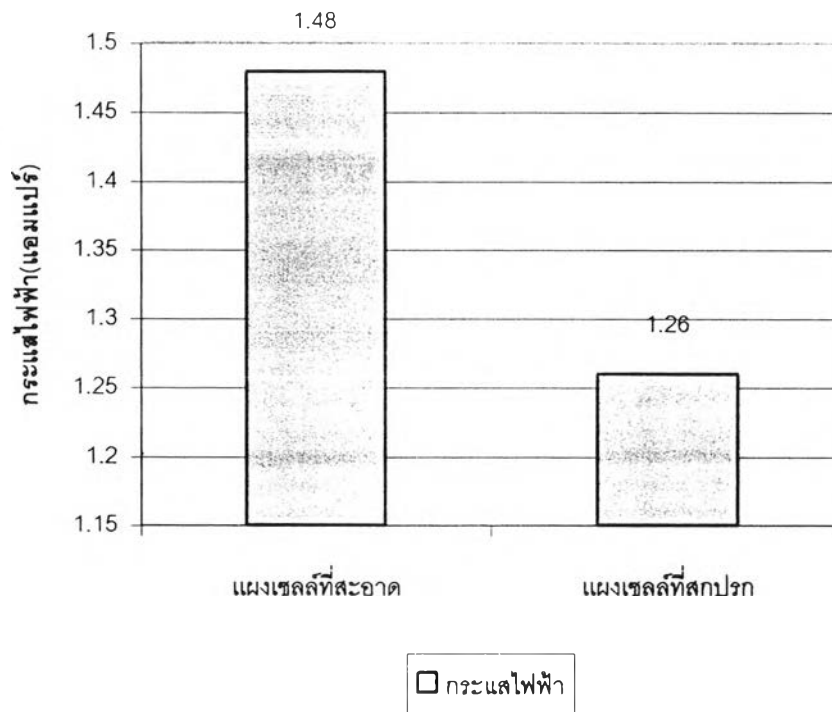
โดยที่  $\mu_1$  คือ กระแสไฟฟ้าของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สะอาด

$\mu_2$  คือ กระแสไฟฟ้าของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สกปรก

ตารางที่ 4.12 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกระแสไฟฟ้าระหว่างแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สะอาดและแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สกปรกสำหรับชุดการทดลองที่ 1 ระบายเสียง 15 องศา

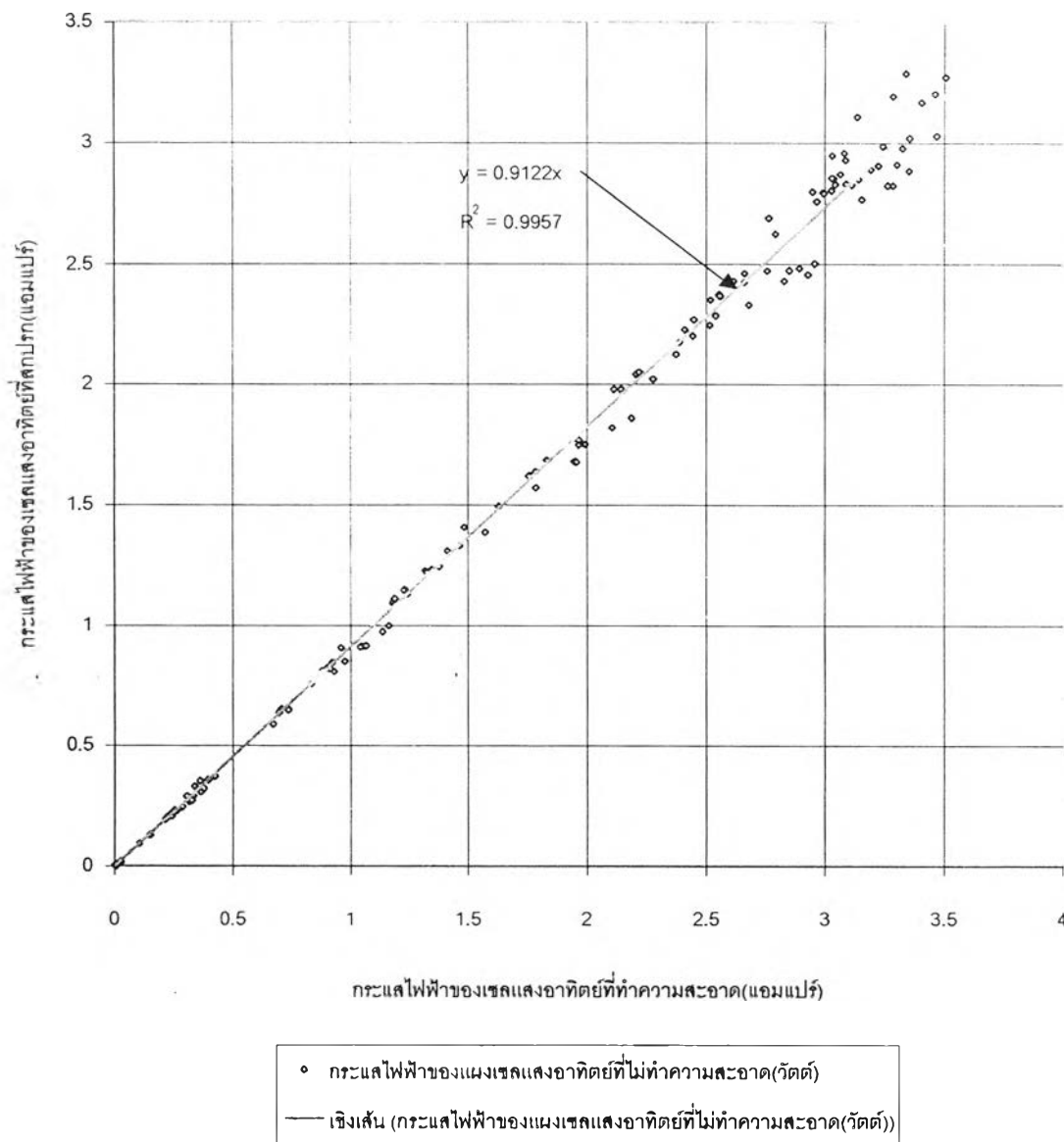
แผงเซลล์แสงอาทิตย์	ค่าเฉลี่ย(แอมแปร์)	ผลต่าง	P-Value	Correlation
สะอาด	1.48	0.22 (14.86%)	$1.98 \cdot 10^{-16}$	0.99
สกปรก	1.26			

แผนภูมิที่ 4.29 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกระแสไฟฟ้าระหว่างแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สะอาดและแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สกปรกสำหรับชุดการทดลองที่ 1 ระบายเสียง 15 องศา



จากผลการทดสอบด้วยวิธีการทางสถิติพบว่าในช่วงระยะเวลาการทดลอง 14 วัน แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สะอาดจะให้กระแสไฟฟ้าสูงกว่าแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สกปรก ในชุดการทดลองที่ 1 แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สะอาดจะให้กระแสไฟฟ้าสูงกว่าแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สกปรก 0.22 แอมแปร์ หรือประมาณ 14.86 เปอร์เซ็นต์

แผนภูมิที่ 4.30 เปรียบเทียบกระแสไฟฟ้าของชุดการทดลองที่ 2 ระบายเสียง 20 องศา



จากการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยกระแสไฟฟ้าของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สะอาดและแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สกปรกบนชุดการทดลองที่ 2 ระบายเสียง 20 องศา ด้วยวิธีการทางสถิติโดยใช้วิธีการทดสอบข้อมูลซึ่งมีการกระจายแบบปกติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยมีสมมติฐานว่า

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

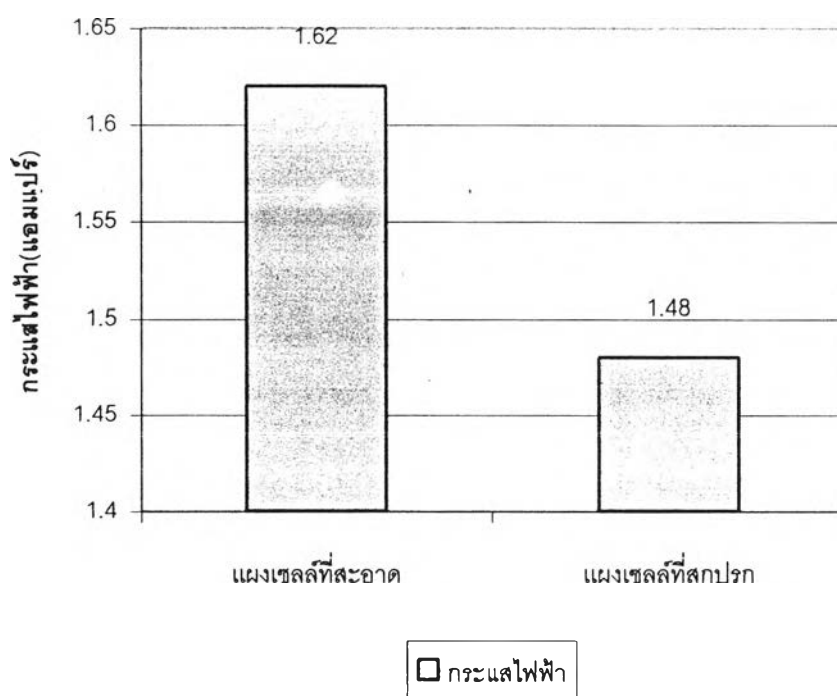
โดยที่  $\mu_1$  คือกระแสไฟฟ้าของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สะอาด

$\mu_2$  คือกระแสไฟฟ้าของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สกปรก

ตารางที่ 4.13 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกระแสไฟฟ้าระหว่างแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สะอาดและแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สกปรกสำหรับชุดการทดลองที่ 2 ระยะเวลาเพียง 20 องศา

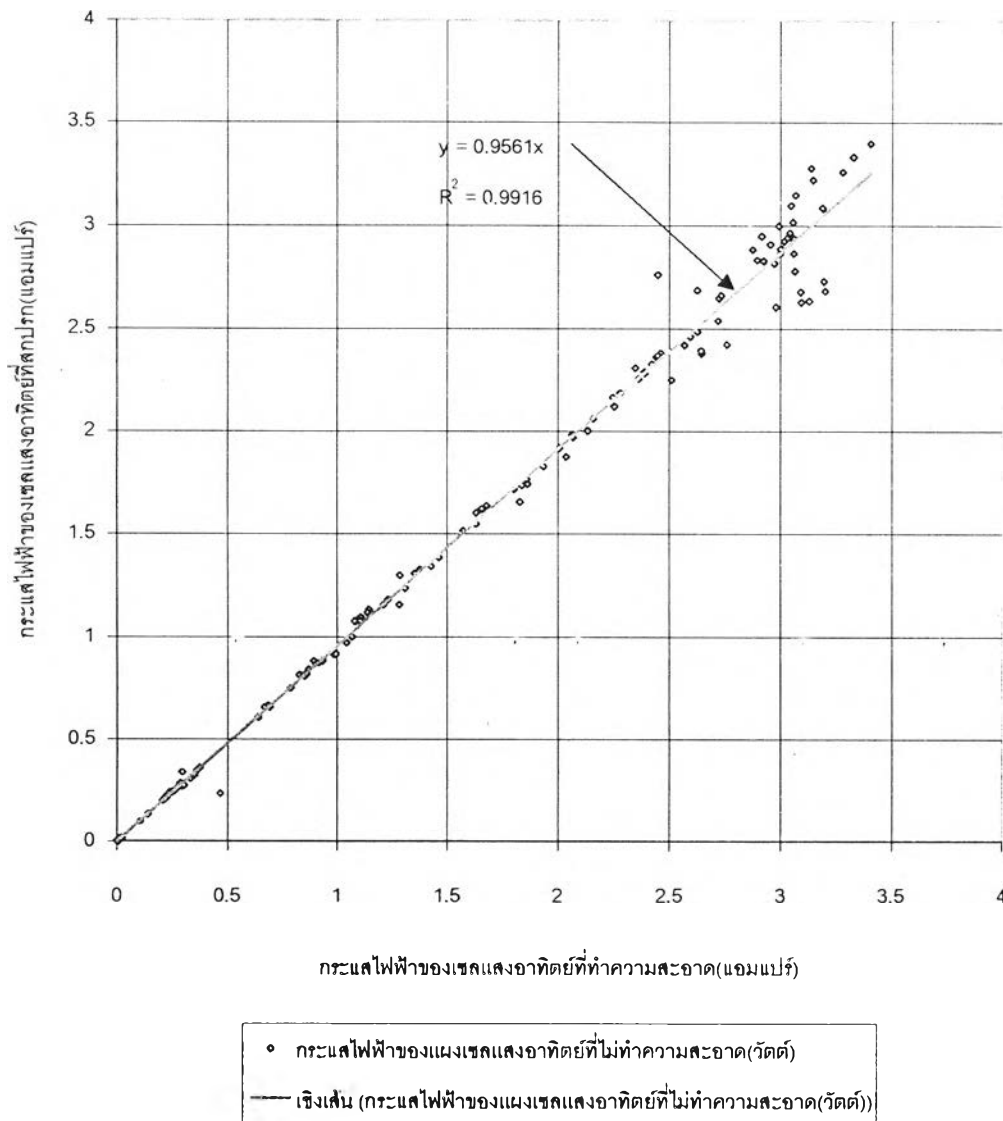
แผงเซลล์แสงอาทิตย์	ค่าเฉลี่ย(โวลท์)	ผลต่าง	P-Value	Correlation
สะอาด	1.62	0.14	$2.59 \times 10^{-30}$	0.99
สกปรก	1.48	(8.64%)		

แผนภูมิที่ 4.31 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกระแสไฟฟ้าระหว่างแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สะอาดและแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สกปรกสำหรับชุดการทดลองที่ 2 ระยะเวลาเพียง 20 องศา



จากผลการทดสอบด้วยวิธีการทางสถิติพบว่าในช่วงระยะเวลาการทดลอง 14 วัน แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สะอาดจะให้กระแสไฟฟ้าสูงกว่าแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สกปรก ในชุดการทดลองที่ 2 แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สะอาดจะให้กระแสไฟฟ้าสูงกว่าแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สกปรก 0.14 โวลท์ หรือประมาณ 8.64 เปอร์เซ็นต์

แผนภูมิที่ 4.32 เปรียบเทียบกระแสไฟฟ้าของชุดการทดลองที่ 3 ระบายเสียง 25 องศา



จากการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยกระแสไฟฟ้าของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สะอาดและแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สกปรกบนชุดการทดลองที่ 3 ระบายเสียง 25 องศา ด้วยวิธีการทางสถิติโดยใช้วิธีการทดสอบข้อมูลซึ่งมีการกระจายแบบปกติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยมีสมมติฐานว่า

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

โดยที่  $\mu_1$  คือกระแสไฟฟ้าของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สะอาด

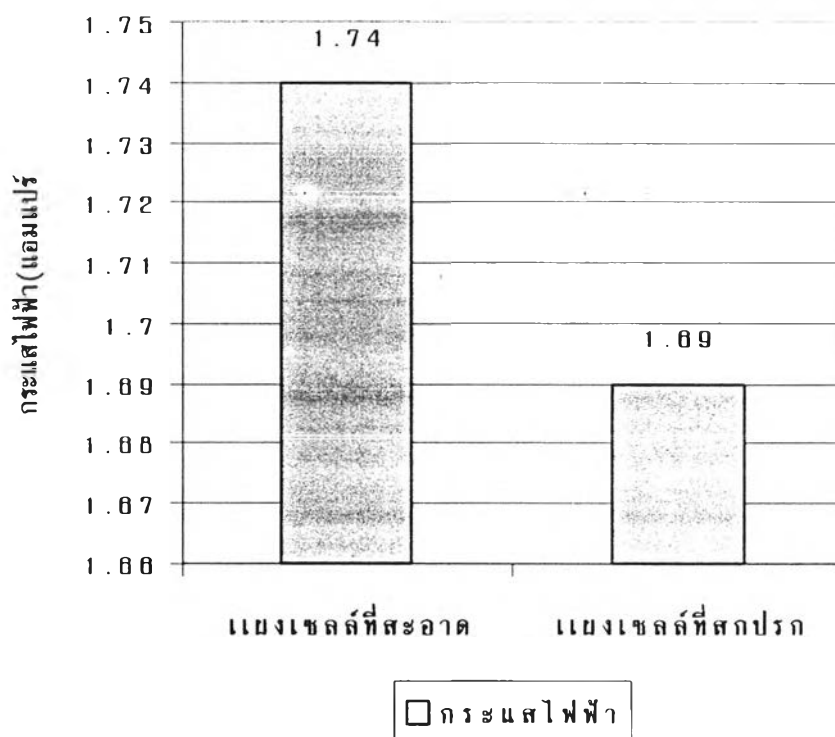
$\mu_2$  คือกระแสไฟฟ้าของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สกปรก



ตารางที่ 4.14 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกระแสไฟฟ้าระหว่างแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สะอาดและแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สกปรกสำหรับชุดการทดลองที่ 3 ระบายเพียง 25 องศา

แผงเซลล์แสงอาทิตย์	ค่าเฉลี่ย(แอมแปร์)	ผลต่าง	P-Value	Correlation
สะอาด	1.74	0.05 (2.87%)	$1.29 \cdot 10^{-18}$	0.99
สกปรก	1.69			

แผนภูมิที่ 4.33 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกระแสไฟฟ้าระหว่างแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สะอาดและแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สกปรกสำหรับชุดการทดลองที่ 3 ระบายเพียง 25 องศา



จากผลการทดสอบด้วยวิธีการทางสถิติพบว่าในช่วงระยะเวลาการทดลอง 14 วัน แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สะอาดจะให้กระแสไฟฟ้าสูงกว่าแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สกปรก ในชุดการทดลองที่ 3 แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สะอาดจะให้กระแสไฟฟ้าสูงกว่าแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สกปรก 0.05 แอมแปร์หรือประมาณ 2.87 เปอร์เซ็นต์

จากการศึกษาพบว่ากระแสไฟฟ้าของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สะอาดมีค่าสูงกว่ากระแสไฟฟ้าของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สกปรกในทุกชุดการทดลอง และแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่มีระนาบเอียงของแผงมากจะมีค่ากระแสไฟฟ้ามากกว่าแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่มีระนาบเอียงของแผงน้อยกว่า

ตารางที่ 4.15 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแรงดันไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ที่สะอาดและสกปรกซึ่งเอียงในระนาบที่ต่างกัน

ชุดการทดลอง	แผงเซลล์แสงอาทิตย์	ค่าเฉลี่ย(แอมแปร์)	ผลต่าง	P-Value	Correlation
1 (15 องศา)	สะอาด	1.48	0.22 (14.86%)	$1.98 \cdot 10^{-16}$	0.97
	สกปรก	1.26			
2 (20 องศา)	สะอาด	1.62	0.14 (8.64%)	$2.59 \cdot 10^{-30}$	0.99
	สกปรก	1.48			
3 (25 องศา)	สะอาด	1.74	0.05 (2.87%)	$1.29 \cdot 10^{-18}$	0.99
	สกปรก	1.69			

แผนภูมิที่ 4.34 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยกำลังไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ที่สะอาดและสกปรกซึ่งเอียงในระนาบต่างๆกัน

