

บทที่ 4 ผลการดำเนินการทดลอง

ในการดำเนินการทดลองสำหรับงานวิจัยนี้ ทำโดยการกำหนดพารามิเตอร์ตัวแปร 3 ตัวแปร ได้แก่ อัตราส่วนพื้นที่สัมผัสของดอกเจาะ (%) โดยแปรค่าที่ระดับ 50% , 75% และ 100% ความเร็วรอบแปรค่าที่ระดับ 2,800 , 3,200 และ 3,600 rpm และอัตราการป้อน ที่ระดับ 56 , 95 และ 145 mm./min ต่อชิ้นงานอลูมิเนียมผสม (A6061) ซึ่งมีค่าความแข็งระหว่าง 40-100 HB ขนาดความกว้าง 40 มิลลิเมตร ยาว 40 มิลลิเมตร หนา 3 มิลลิเมตร เพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อคุณภาพของผิวงาน และหาค่าความแข็งของชิ้นงานหลังการเจาะด้วยกระบวนการเจาะแบบแรงเสียดทาน ผู้วิจัยได้ออกแบบการทดลองโดยใช้ Factorial Design แบบ 3^3 โดยใช้สถิติข้อมูลวิเคราะห์ข้อมูล F-Ratio และระดับความเชื่อมั่น 95 % หรือระดับนัยสำคัญ 5 % ($\alpha = 0.05$) ทำการทดลองเบื้องต้น(Pilot Study) 12 ชั้น แล้วนำไปวัดหาค่าความแข็งบริเวณรอบรูเจาะ ความเรียบผิวรูเจาะ เพื่อหาค่าอิทธิพลหลัก (Main Effect) ของตัวแปรแต่ละตัวและค่าอิทธิพลร่วม (Interaction Effect) ระหว่างตัวแปรทั้งสามผลการทดลองเป็นดังนี้

4.1 ผลการทดลองเบื้องต้น

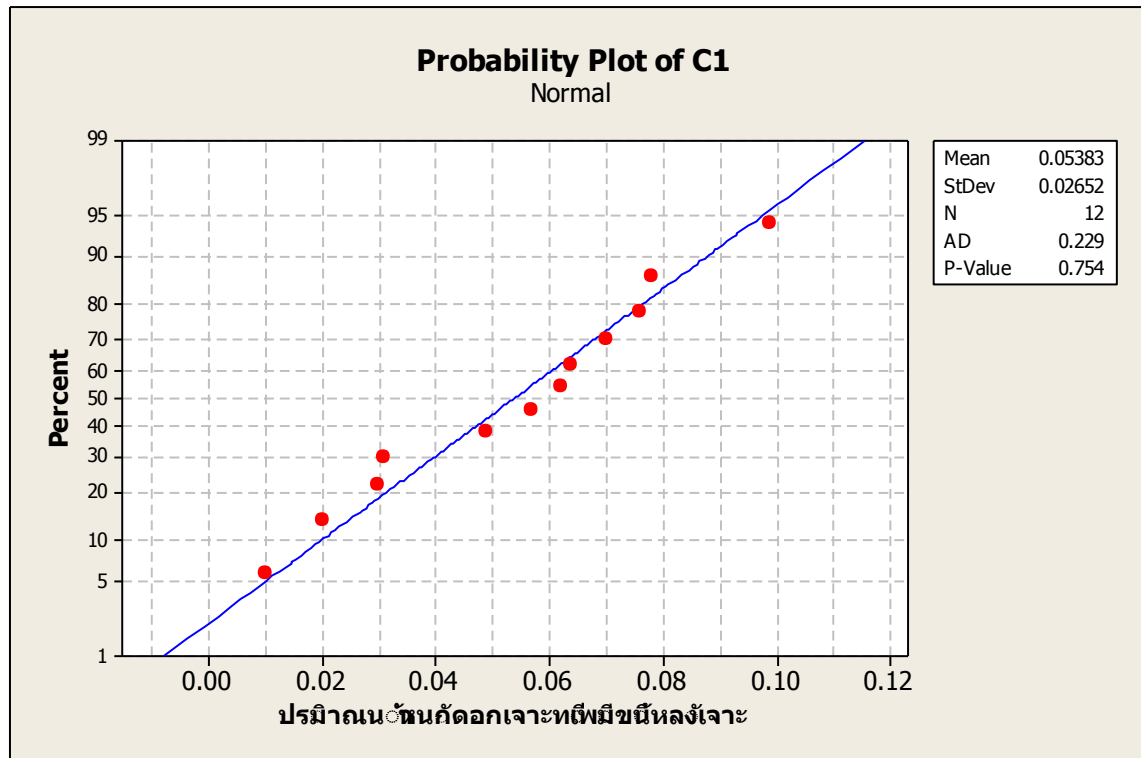
การดำเนินการก่อนการทดลองเพื่อหาถึงตัวแปรอิสระที่เหมาะสมกับการทดลองจากการทดลองเบื้องต้นเพื่อหาค่าตัวแปรตาม ประกอบไปด้วยน้ำหนักร่องดอกเจาะที่เพิ่มขึ้นหลังเจาะ และความหยาบผิวของรูเจาะชิ้นงาน(R_a 1.6–6.3 μm) โดยปัจจัยที่ใช้ในการศึกษาประกอบด้วย อัตราส่วนพื้นที่สัมผัส (%) ความเร็วรอบ อัตราป้อน วัสดุที่ใช้ทดสอบคือโลหะเบออลูมิเนียมผสม (A6061) โดยใช้กลุ่มตัวอย่างการทดลองเบื้องต้น จำนวน 12 ชั้นที่ใช้อัตราส่วนพื้นที่สัมผัสของดอกเจาะ (%) 50% , 75% และ 100% ระดับความเร็วรอบ 2,800 , 3,200 และ 3,600 rpm และระดับอัตราการป้อน 56 , 95 และ 145 mm./min ดังแสดงในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงข้อมูลของผลการทดลองเบื้องต้น(Pilot Study)ของปริมาณน้ำหนักรีดที่เพิ่มขึ้น
หลังเจาะ (g) ของดอกเจาะ

อัตราส่วน พื้นที่สัมผัส แรงเสียดทาน (%) N	Drilling Speed rpm/min R	อัตราป้อน (Feed) F					
		56 mm/min		95 mm/min		145 mm/min	
		1	2	1	2	1	2
50	2,800	0.020				0.030	
	3,200						
	3,600	0.057				0.049	
75	2,800	0.076				0.064	
	3,200						
	3,600	0.099				0.078	
100	2,800	0.070				0.010	
	3,200						
	3,600	0.031				0.062	

4.2 ผลการดำเนินการทดลอง

จากข้อมูลในตารางที่ 4.1 ทำการทดลองเบื้องต้นด้วยกระบวนการเจาะแบบแรงเสียดทานของ
อลูมิเนียม A6061 มีตัวแปรต้นคืออัตราส่วนพื้นที่สัมผัส ความเร็วรอบ อัตราป้อนว่ามีอิทธิพลที่มีผล
ต่อน้ำหนักดอกเจาะที่เพิ่มขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 หรือไม่ด้วยการแจกแจงข้อมูลแบบ
ปกติ พบว่าการแจกแจงแบบปกติคือมีค่า P-value มากกว่า .05 คือ .754 ดังแสดงในรูปที่ 4.1

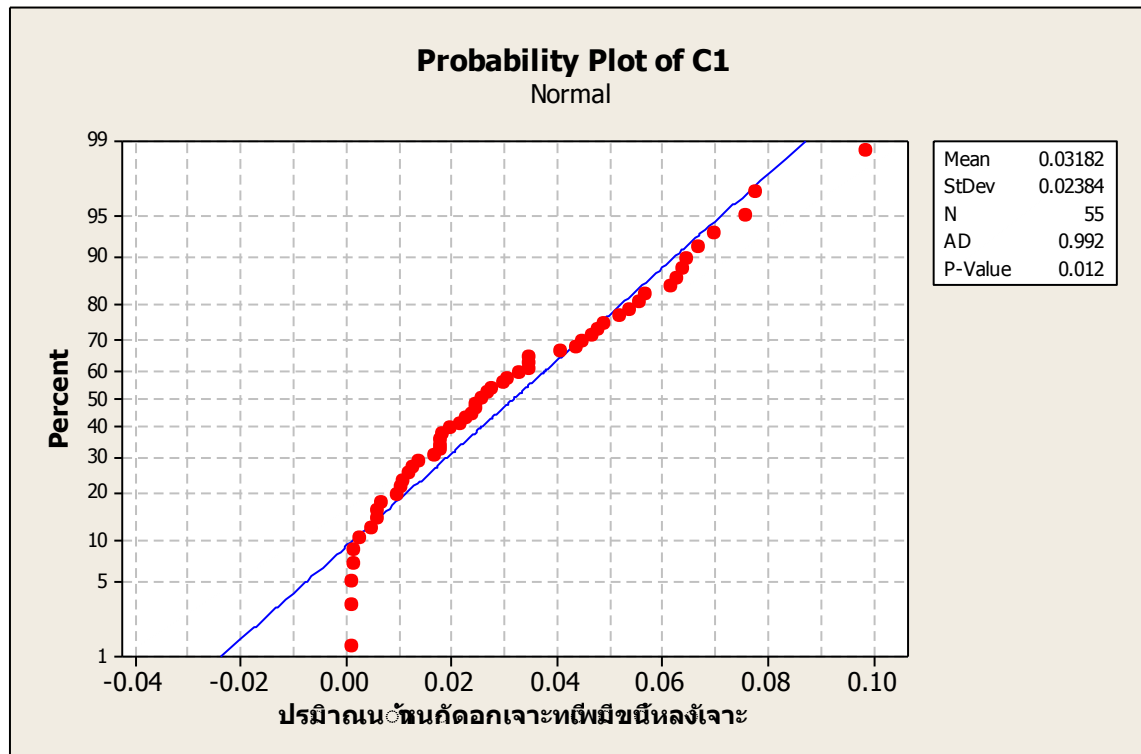


รูปที่ 4.1 กราฟแสดงการแจกแจงแบบปกติของน้ำหนักดอกเจาะที่เพิ่มขึ้นหลังจากเจาะ

ตารางที่ 4.2 แสดงข้อมูลของผลการทดลองของปริมาณน้ำหนักรีดดอกเจาะที่เพิ่มขึ้นหลังจากเจาะ (g) ของดอกเจาะ

อัตราส่วน พื้นที่สัมผัส แรงเสียดทาน (%) N	Drilling Speed rpm/min R	อัตราป้อน (Feed) F					
		56 mm/min		95 mm/min		145 mm/min	
		1	2	1	2	1	2
50	2,800	0.020	0.025	0.056	0.023	0.030	0.035
	3,200	0.017	0.018	0.013	0.011	0.024	0.028
	3,600	0.057	0.035	0.025	0.018	0.049	0.027
75	2,800	0.076	0.054	0.010	0.012	0.064	0.052
	3,200	0.025	0.022	0.006	0.007	0.002	0.001
	3,600	0.099	0.067	0.048	0.033	0.078	0.065
100	2,800	0.070	0.041	0.001	0.001	0.010	0.018
	3,200	0.062	0.045	0.006	0.004	0.001	0.001
	3,600	0.031	0.035	0.018	0.014	0.062	0.047

นำข้อมูลที่ได้ตารางที่ 4.2 นำค่ามาแจกแจงข้อมูลแบบปกติมีตัวแปรต้นคืออัตราส่วนพื้นที่สัมผัสความเร็วรอบ อัตราป้อนว่ามีอิทธิพลต่อความแข็งแรงรอบรูเจาะ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 หรือไม่ด้วยการแจกแจงข้อมูลแบบปกติ พบว่าการแจกแจงแบบปกติคือมีค่า P-value มากกว่า .01 คือ .012 ดังแสดงในรูปที่ 4.2



รูปที่ 4.2 กราฟแสดงการแจกแจงแบบปกติของน้ำหนักรีดดอกเจาะที่เพิ่มหลังเจาะอลูมิเนียมผสม A6061

4.3 ผลการดำเนินการทดลองของน้ำหนักรีดที่เพิ่มของดอกเจาะหลังเจาะของ อลูมิเนียมผสม A6061

จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน ของข้อมูลดังแสดงในจากตารางที่ 4.3 เมื่อพิจารณาค่าผลการวิเคราะห์ที่ได้จากการประมวลผลทางสถิติเพื่อทำการทดสอบหาปัจจัยที่ส่งผลต่อปริมาณน้ำหนักรีดดอกเจาะที่เพิ่มหลังการเจาะด้วยกระบวนการเจาะแบบแรงเสียดทานอลูมิเนียมผสม A6061 นำผลที่ได้ทั้งหมดมาหาความสัมพันธ์ของอัตราส่วนพื้นที่สัมผัส ความเร็วรอบ และอัตราป้อนของกระบวนการเจาะแบบแรงเสียดทาน ผลการทดลองพบว่าปัจจัยที่ส่งผลต่อปริมาณน้ำหนักรีดดอกเจาะที่เพิ่มหลังเจาะของอลูมิเนียมผสม A6061 คือความเร็วรอบและอัตราป้อนเป็นอิทธิพลหลัก(Main Effect)ต่อการเพิ่ม

น้ำหนักดอกเจาะหลังการทดลองของอูมิเนียมผสม A6061 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนอัตราส่วนพื้นที่สัมผัสไม่มีอิทธิพลต่อการเพิ่มน้ำหนักดอกเจาะหลังการเจาะของอูมิเนียมผสม 6061 และปัจจัยอื่นๆก็ไม่ส่งผลต่ออิทธิพลร่วม(Interaction Effect) ดังนั้นอัตราป้อนและความเร็วรอบมีผลกระทบต่อการเพิ่มน้ำหนักดอกเจาะหลังการทดลองของอูมิเนียมผสม A6061 แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่สถิติระดับ .05

ตารางที่ 4.3 ตารางแสดงผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อการเพิ่มน้ำหนักดอกเจาะหลังเจาะอูมิเนียมผสม A6061

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: wiegh

แหล่งความแปรปรวน	ผลรวมกำลังสอง(SS)	องศาความเป็นอิสระ df	ค่าเฉลี่ยกำลังสอง(MS)Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	.046 ^a	26	.002	1.539	.136
Intercept	.074	1	.074	64.311	.000
area	.002	2	.001	.734	.489
speed	.008	2	.004	3.601	.041
feed	.012	2	.006	5.365	.011
area * speed	.010	4	.002	2.137	.104
area * feed	.001	4	.000	.179	.947
speed * feed	.007	4	.002	1.492	.233
area * speed * feed	.006	8	.001	.673	.710
Error	.031	27	.001		
Total	.151	54			
Corrected Total	.077	53			

a. R Squared = .597 (Adjusted R Squared = .209)

ตารางที่ 4.4 ตารางวิเคราะห์ความแตกต่างอัตราปุ๋ยมูลที่มีอิทธิพลต่อการเพิ่มน้ำหนักดอกเงาะหลังเจาะ

Multiple Comparisons

wiegth

LSD

(I) feed	(J) feed	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
56	95	.03663*	.011305	.003	.01344	.05983
	145	.02300	.011305	.052	-.00020	.04620
95	56	-.03663*	.011305	.003	-.05983	-.01344
	145	-.01363	.011305	.238	-.03683	.00956
145	56	-.02300	.011305	.052	-.04620	.00020
	95	.01363	.011305	.238	-.00956	.03683

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = .001.

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ตารางที่ 4.5 สรุปผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของอัตราปุ๋ยมูลที่ระดับต่าง ๆ

อัตราปุ๋ยมูลที่ระดับ	56 มม./นาถึ	95 มม./นาถึ	145 มม./นาถึ
56 มม./นาถึ		*	
95 มม./นาถึ	*		
145 มม./นาถึ			

* มีนัยสำคัญที่ระดับ .01

ตารางที่ 4.6 ตารางวิเคราะห์ความแตกต่างความเร็วรอบที่มีอิทธิพลต่อการเพิ่มน้ำหนักดอกเจาะ
หลังเจาะ

Multiple Comparisons

wiegth

LSD

(I) speed	(J) speed	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
2800	3200	.02708 [*]	.011305	.024	.00388	.05027
	3600	.00169	.011305	.882	-.02151	.02488
3200	2800	-.02708 [*]	.011305	.024	-.05027	-.00388
	3600	-.02539 [*]	.011305	.033	-.04858	-.00219
3600	2800	-.00169	.011305	.882	-.02488	.02151
	3200	.02539 [*]	.011305	.033	.00219	.04858

Based on observed means.

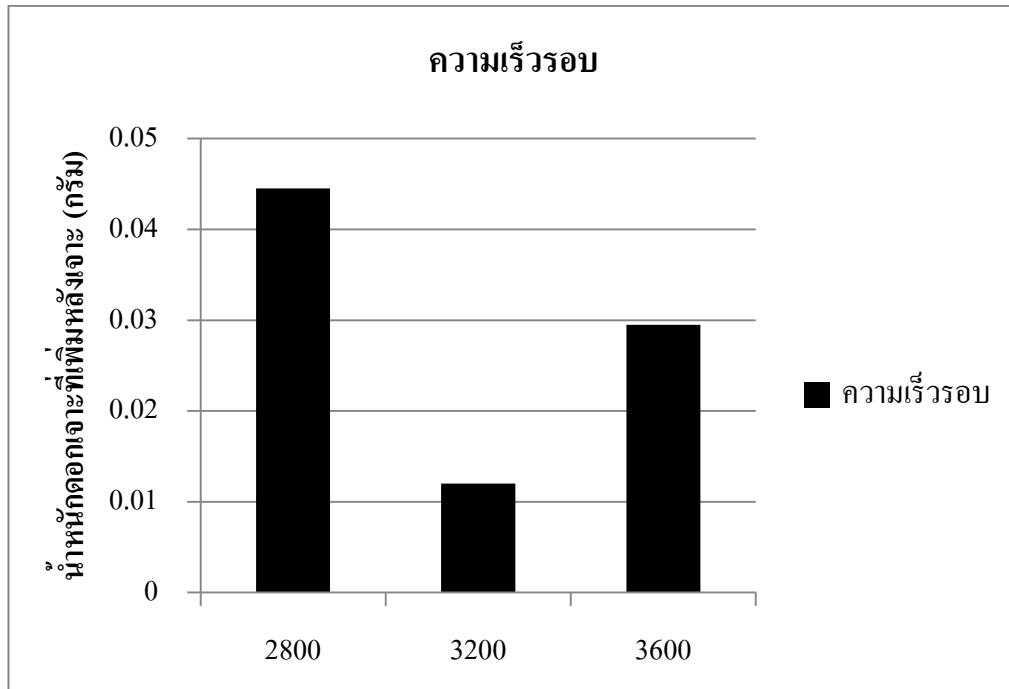
The error term is Mean Square(Error) = .001.

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ตารางที่ 4.7 สรุปผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของความเร็วรอบที่ระดับต่าง ๆ

ความเร็วรอบที่ระดับ	2800 รอบ/นาที	3200 รอบ/นาที	3600 รอบ/นาที
2800 รอบ/นาที		*	
3200 รอบ/นาที	*		*
3600 รอบ/นาที		*	

* มีนัยสำคัญที่ระดับ .05



รูปที่ 4.3 กราฟแสดงการเปรียบเทียบความเร็วรอบที่ส่งผลต่อการเพิ่มน้ำรดดอกเจาะหลังการเจาะชิ้นงาน

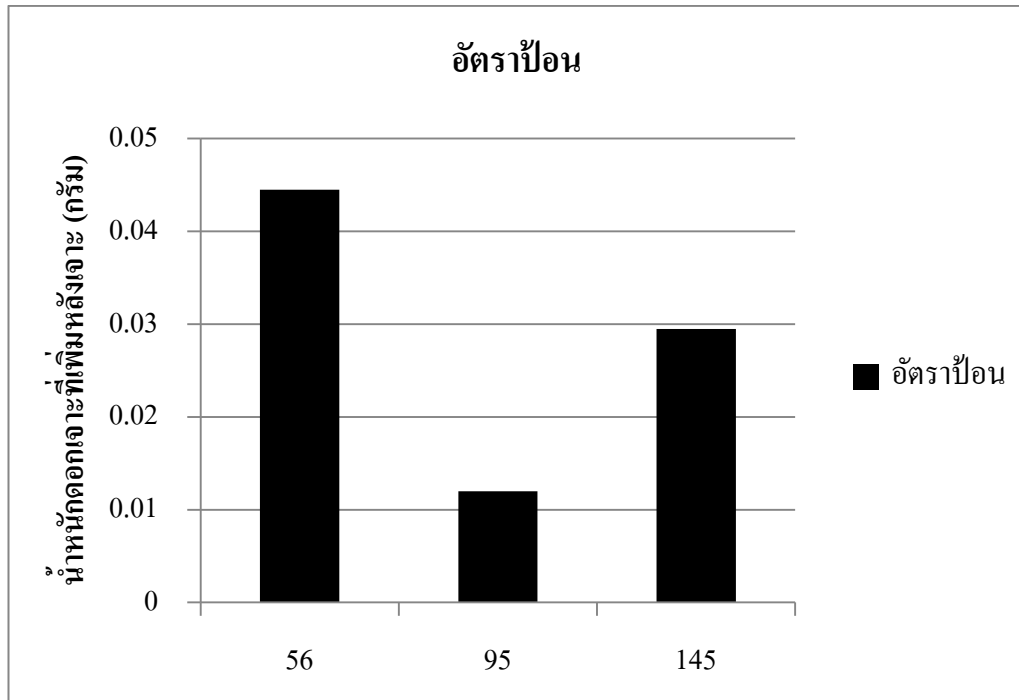
จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าความเร็วรอบเป็นอิทธิพลหลักที่ส่งผลต่อการเพิ่มน้ำรดดอกเจาะหลังการเจาะของอลูมิเนียม A6061 ดังแสดงรูปที่ 4.3 ที่ความเร็วรอบ 2,800 รอบ/นาท จะมีน้ำรดดอกหลังเจาะเพิ่มขึ้นเฉลี่ยสูงสุด 0.044 กรัม และที่ความเร็วรอบ 3,200 รอบ/นาท จะมีน้ำรดดอกหลังเจาะเพิ่มขึ้นเฉลี่ยต่ำสุด 0.012 กรัม มีความแตกต่างต่อการเพิ่มน้ำรดดอกเจาะหลังเจาะอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



รูปที่ 4.4 ลักษณะรูปร่างดอกเจาะก่อนเจาะ



รูปที่ 4.5 ลักษณะรูปร่างดอกเจาะหลังเจาะ

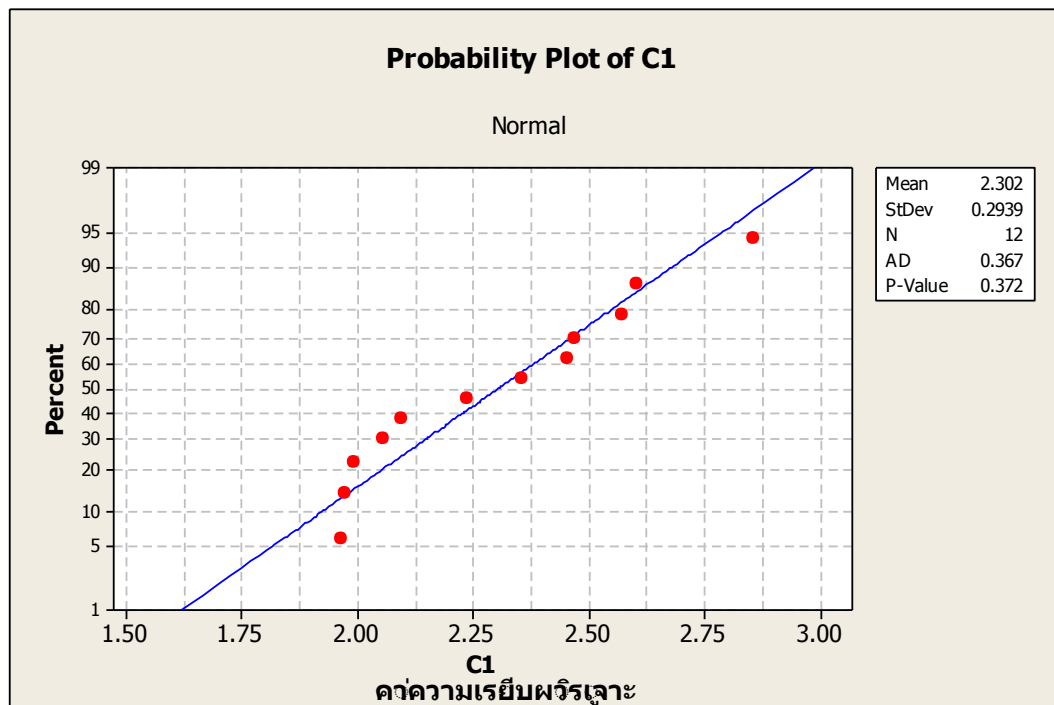


รูปที่ 4.6 กราฟแสดงการเปรียบเทียบความเร็วน้ำที่ส่งผลต่อการเพิ่มน้ำหนักดอกเงาะ
หลังการเจาะขึ้นงาน

จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าอัตราปุ๋ยเป็นอิทธิพลหลักที่ส่งผลต่อการเพิ่มน้ำหนักหลังการเจาะของออลูมิเนียม A6061 ดังแสดงรูปที่ 4.4 ที่อัตราปุ๋ย 56 มม./นาที จะมีน้ำหนักดอกหลังเจาะเพิ่มขึ้นเฉลี่ยสูงสุด 0.044 กรัม และที่อัตราปุ๋ย 95 มม./นาที จะมีน้ำหนักดอกหลังเจาะเพิ่มขึ้นความเฉลี่ยต่ำสุด 0.012 กรัม มีความแตกต่างต่อการเพิ่มน้ำหนักดอกเงาะหลังเจาะอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 4.8 แสดงข้อมูลของค่าความเรียบผิวของรูเจาะจากการทดลองเบื้องต้น (Pilot Study)

อัตราส่วน พื้นที่สัมผัส แรงเสียดทาน (%) N	Drilling Speed rpm/min R	อัตราป้อน (Feed) F					
		56 mm/min		95 mm/min		145 mm/min	
		1	2	1	2	1	2
50	2,800	2.85				2.23	
	3,200						
	3,600	2.57				1.97	
75	2,800	2.47				2.60	
	3,200						
	3,600	2.09				1.99	
100	2,800	2.05				2.45	
	3,200						
	3,600	2.35				1.96	



รูปที่ 4.7 กราฟแสดงการแจกแจงแบบปกติของความเรียบผิวของรูเจาะเบื้องต้น

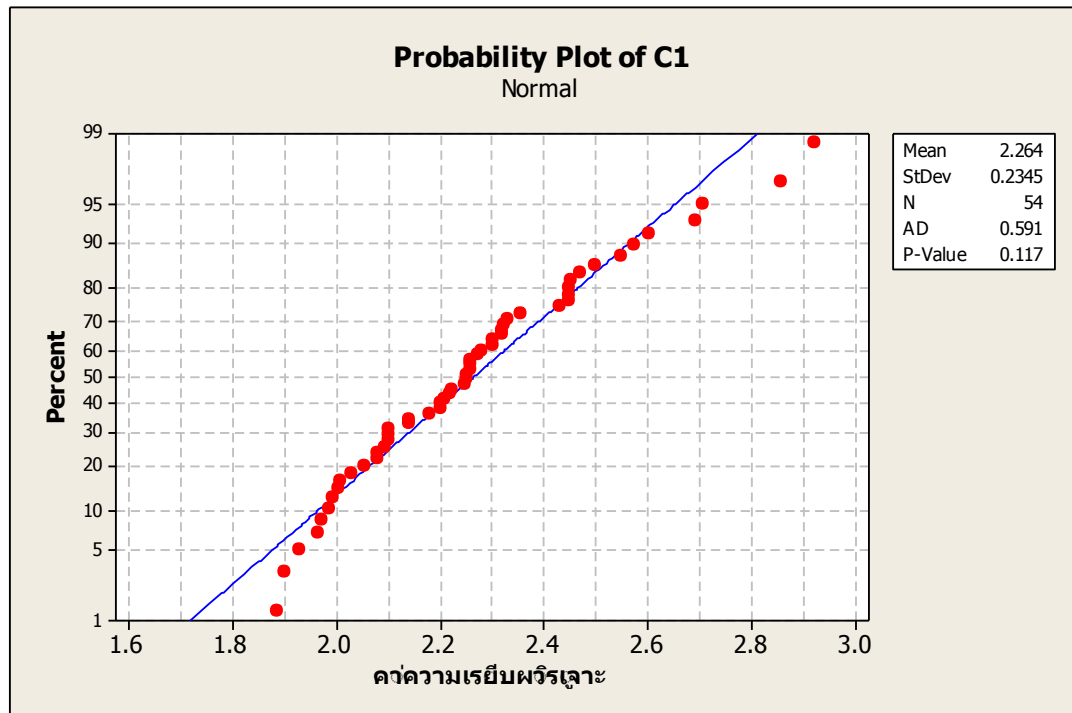
4.4 ผลการดำเนินการทดลองเบื้องต้น

จากข้อมูลในตาราง 4.4 ทำการทดลองเบื้องต้นด้วยกระบวนการเจาะแบบแรงเสียดทานของอลูมิเนียม A6061 โดยใช้ดอกเจาะวัสดุ Hss. ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 8 mm. ยาว 50 มม. มีตัวแปรต้นคืออัตราส่วนพื้นที่สัมผัส ความเร็วรอบ อัตราป้อนว่ามีอิทธิพลต่อความเรียบผิวรูเจาะ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 หรือไม่ด้วยการแจกแจงข้อมูลแบบปกติโดยโปรแกรม Minitab พบว่ามีการแจกแจงแบบปกติคือมีค่า P-value มากกว่า .05 คือ .372 ดังแสดงในรูปที่ 4.4 แล้วทำการทดลองตามพารามิเตอร์ที่ตั้งค่าไว้ในตารางจนครบตามจำนวนนำมาวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

ตารางที่ 4.9 แสดงข้อมูลของค่าความเรียบผิวของรูเจาะของอลูมิเนียมผสม A6061

อัตราส่วนพื้นที่สัมผัส แรงเสียดทาน (%) N	Drilling Speed rpm/min R	อัตราป้อน (Feed) F					
		56 mm/min		95 mm/min		145 mm/min	
		1	2	1	2	1	2
50	2,800	2.85	2.70	2.55	2.45	2.23	2.25
	3,200	2.432	2.2	2.25	2.33	2.14	2.50
	3,600	2.57	2.18	2.30	2.26	1.97	1.88
75	2,800	2.47	2.32	2.28	2.30	2.60	2.32
	3,200	2.24	2.27	2.25	2.45	2.32	2.92
	3,600	2.09	2	2.18	1.90	1.99	1.93
100	2,800	2.05	2.10	2.01	2.08	2.45	2.23
	3,200	2.20	2.25	2.10	2.20	2.31	2.69
	3,600	2.35	2.10	2.03	2.08	1.96	1.98

นำข้อมูลที่ได้อ้างอิงที่ 4.5 นำค่ามาแจกแจงข้อมูลแบบปกติมีตัวแปรต้นคืออัตราส่วนพื้นที่สัมผัส ความเร็วรอบ อัตราป้อนว่ามีอิทธิพลต่อความเรียบผิวรูเจาะ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 หรือไม่ด้วยการแจกแจงข้อมูลแบบปกติพบว่าการแจกแจงแบบปกติคือมีค่า P-value มากกว่า .05 คือ .117 ดังแสดงในรูปที่ 4.5



รูปที่ 4.8 กราฟแสดงการแจกแจงแบบปกติของความเรียบผิวของรูเจาะ

4.5 ผลการดำเนินการทดลองหาค่าความเรียบผิวรูเจาะ

จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน ของข้อมูลดังแสดงในจากตารางที่ 4.10 เมื่อพิจารณาค่าผลการวิเคราะห์ที่ได้จากการประมาณผลทางสถิติเพื่อทำการทดสอบหาปัจจัยที่ส่งผลต่อค่าความเรียบผิวของรูเจาะด้วยกระบวนการเจาะแบบแรงเสียดทานอูมิเนียมผสม A6061 นำผลที่ได้ทั้งหมดมาหาความสัมพันธ์ของอัตราส่วนพื้นที่สัมผัส ความเร็วรอบ และอัตราป้อนของกระบวนการเจาะแบบแรงเสียดทาน ผลการทดลองพบว่าปัจจัยที่ส่งผลต่อค่าความเรียบผิวรูเจาะของอูมิเนียมผสม A6061 เป็นอิทธิพลหลัก(Main Effect)คืออัตราส่วนพื้นที่สัมผัสของกระบวนการเจาะแบบแรงเสียดทานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนปัจจัยที่มีอิทธิพลร่วม(Interaction Effect) คืออัตราส่วนพื้นที่สัมผัสกับอัตราป้อน และความเร็วรอบกับอัตราป้อนอย่างมีนัยสำคัญที่สถิติระดับ .05

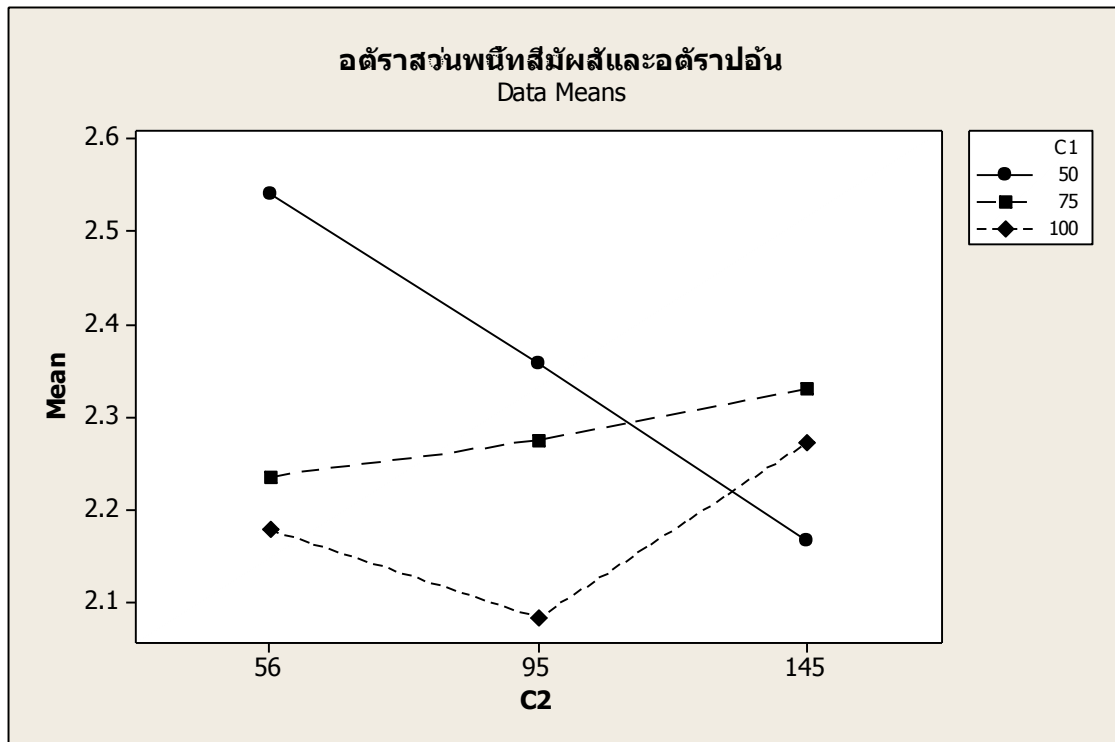
ตารางที่ 4.10 ตารางแสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน (ANOVA) ของค่าตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อ
ความเรียบผิวรูเจาะ

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:RA

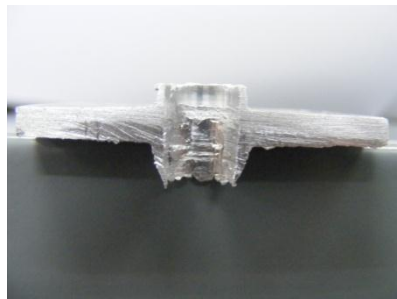
แหล่งความแปรปรวน	ผลรวมกำลัง สอง(SS)	องศาความ เป็นอิสระ df	ค่าเฉลี่ยกำลัง สอง Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	2.217a	26	.085	4.173	.000
Intercept	278.445	1	278.445	1.362E4	.000
AREA	.282	2	.141	6.887	.004
SPEED	.529	2	.265	12.940	.000
FEED	.063	2	.031	1.530	.235
AREA * SPEED	.261	4	.065	3.188	.029
AREA * FEED	.492	4	.123	6.015	.001
SPEED * FEED	.481	4	.120	5.883	.002
AREA * SPEED * FEED	.111	8	.014	.679	.706
Error	.552	27	.020		
Total	281.214	54			
Corrected Total	2.769	53			

a. R Squared = .801 (Adjusted R Squared = .609)

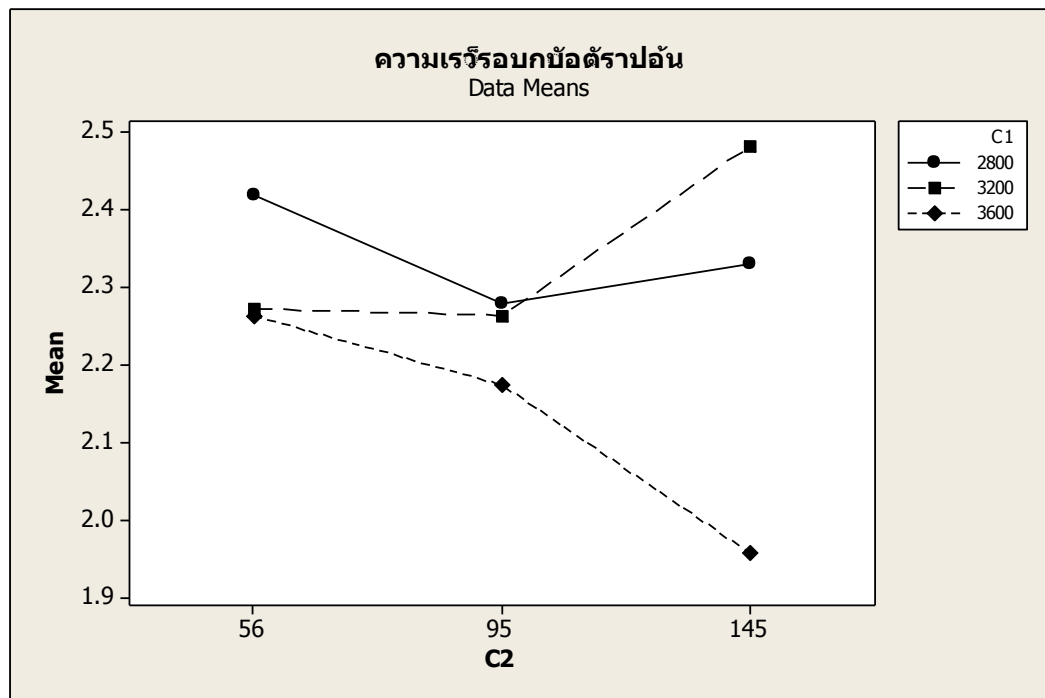


รูปที่ 4.9 กราฟแสดงอิทธิพลร่วมอัตราป้อนและอัตราส่วนพื้นที่สัมผัสที่มีต่อความเรียบผิว
รูเจาะอลูมิเนียมผสม A6061

จากการวิเคราะห์อิทธิพลร่วม(Interaction)ที่ส่งผลต่อความเรียบผิวรูเจาะที่มีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .01 ด้วยกระบวนการเจาะแบบแรงเสียดทานคืออัตราพื้นที่สัมผัสและอัตราป้อน ดังรูปที่ 4.6 ที่พบว่าค่าความเรียบผิวสูงสุดที่อัตราพื้นที่สัมผัส 100% ที่อัตราป้อน 95 มม./นาที่ซึ่งมีค่าความเรียบผิวรูเจาะเฉลี่ย $Ra = 2.083 \mu m$ และค่าความเรียบผิวต่ำสุดที่อัตราพื้นที่สัมผัส 50% อัตราป้อน 56 มม./นาที่ซึ่งมีค่าความเรียบผิวรูเจาะเฉลี่ย $Ra = 2.539 \mu m$

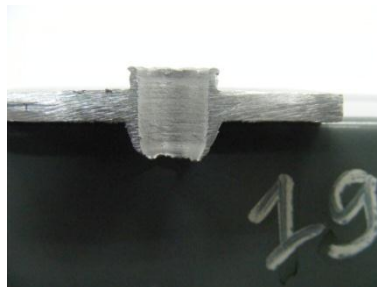


รูปที่ 4.10 อัตราส่วนพื้นที่สัมผัส 50% อัตราป้อน 56 มิลลิเมตร/นาที่ค่าความเรียบผิวรูเจาะต่ำสุด
เฉลี่ย $Ra 2.53 \mu m$



รูปที่ 4.11 กราฟแสดงอิทธิพลร่วมความเร็วรอบและอัตราป้อนที่มีผลต่อความเรียบผิวรูเจาะ
อลูมิเนียมผสม A6061

จากการวิเคราะห์อิทธิพลร่วม(Interaction)ที่ส่งผลต่อความเรียบผิวรูเจาะที่มีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .01 ด้วยกระบวนการเจาะแบบแรงเสียดทานคือความเร็วรอบและอัตราป้อน ดังรูปที่ 4.7 ที่พบว่าค่าความเรียบผิวสูงสุดที่ความเร็วรอบ 3,600 รอบ/นาที ที่อัตราป้อน 145 มม./นาทีซึ่งมีค่าความเรียบผิวรูเจาะเฉลี่ย $Ra = 1.95 \mu m$ และที่ความเร็วรอบ 3200 รอบ/นาทีเป็นค่าความเรียบผิวดำสุดที่อัตราป้อน 145 มม./นาทีซึ่งมีค่าความเรียบผิวรูเจาะเฉลี่ย $Ra = 2.48 \mu m$



รูปที่ 4.12 ความเร็วรอบ 3600 รอบ/นาที ที่อัตราป้อน 145 มิลลิเมตร/นาที ค่าความเรียบผิวรูเจาะ
สูงสุดเฉลี่ย $Ra = 1.95 \mu m$

ตารางที่ 4.11 ตารางวิเคราะห์ความแตกต่างพื้นที่ผิวสัมผัสที่มีอิทธิพลต่อความเรียบผิวงาน

Multiple Comparisons

RA

LSD

(I) AREA	(J) AREA	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
50	75	.07392	.047656	.133	-.02387	.17170
	100	.17611*	.047656	.001	.07833	.27389
75	50	-.07392	.047656	.133	-.17170	.02387
	100	.10219*	.047656	.041	.00441	.19998
100	50	-.17611*	.047656	.001	-.27389	-.07833
	75	-.10219*	.047656	.041	-.19998	-.00441

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = .020.

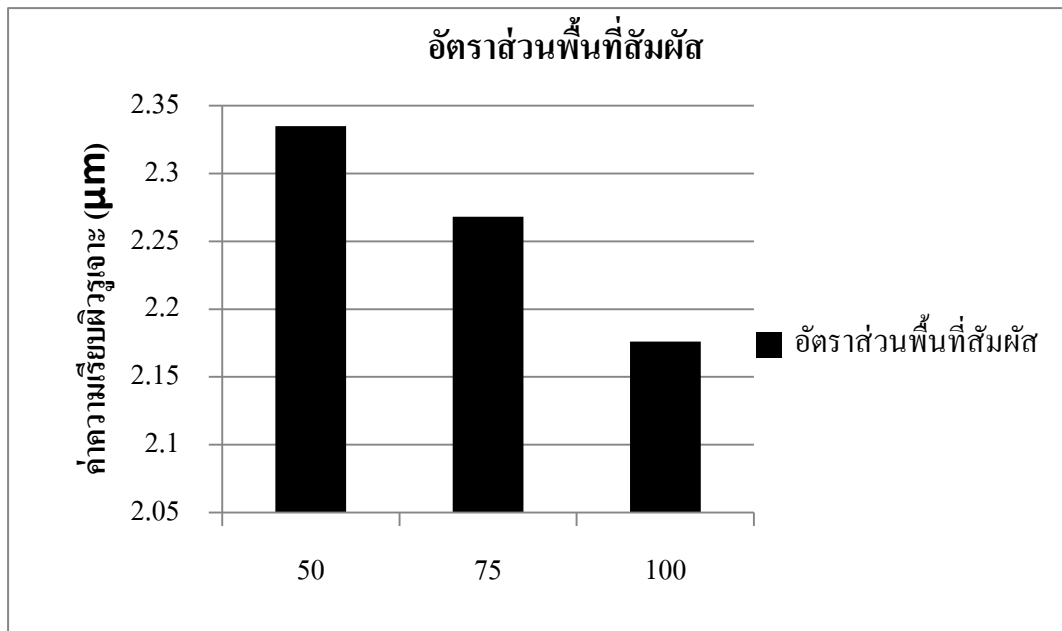
*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ตารางที่ 4.12 สรุปผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของอัตราส่วนพื้นที่สัมผัสที่ระดับต่าง ๆ

อัตราป้อนที่ระดับ	50%	75%	100%
50%			**
75%			*
100%	**	*	

** มีนัยสำคัญที่ระดับ .01

* มีนัยสำคัญที่ระดับ .05



รูปที่ 4.13 ตารางแสดงการเปรียบเทียบอัตราส่วนพื้นที่สัมผัสที่มีอิทธิพลต่อความเรียบผิวรูเจาะ

จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าความเร็วรอบเป็นอิทธิพลหลักที่ส่งผลต่อความเรียบผิวรูเจาะของ อลูมิเนียม A6061 ดังแสดงรูปที่ 4.8 ที่อัตราส่วนพื้นที่สัมผัส 100% จะมีค่าความเรียบผิวเฉลี่ยสูงสุด Ra 2.176 μm และที่อัตราส่วนพื้นที่สัมผัส 50% จะมีค่าความเรียบผิวเฉลี่ยต่ำสุด Ra 2.335 μm มีความแตกต่างต่อค่าความเรียบผิวหลังเจาะอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01