

ตารางภาคผนวก ข-8 ผลแสดงการหาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของ
แบบทดสอบทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น

รายการประเมิน	ค่าความยาก (p)	ค่าอำนาจจำแนก (D)	สรุปผล
ข้อที่ 1	0.46	0.5	คัดเลือกไว้
ข้อที่ 2	0.82	0.36	ตัดทิ้ง
ข้อที่ 3	0.57	0.42	คัดเลือกไว้
ข้อที่ 4	0.78	0.57	คัดเลือกไว้
ข้อที่ 5	0.53	0.64	คัดเลือกไว้
ข้อที่ 6	0.78	0.29	คัดเลือกไว้
ข้อที่ 7	0.39	0.64	คัดเลือกไว้
ข้อที่ 8	0.78	0.71	คัดเลือกไว้
ข้อที่ 9	0.40	0.23	คัดเลือกไว้
ข้อที่ 10	0.64	0.42	คัดเลือกไว้

5. เลือกแบบทดสอบจำนวน 5 ข้อ ที่ได้ปรับปรุงแก้ไข หาค่าความเชื่อมั่นของ
แบบทดสอบวัดวัดทักษะเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ จากแบบทดสอบจำนวน 10 ข้อ โดยใช้สูตร
Cronbach (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2548, หน้า 158) ดังนี้

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right]$$

เมื่อ	α	แทน	สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น (สัมประสิทธิ์แอลฟา)
	n	แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบ
	$\sum S_i^2$	แทน	ผลรวมของความแปรปรวนของคะแนนในแต่ละข้อ
	S_t^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

ตารางภาคผนวก ข-9 ผลการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดทักษะเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

คนที่	คะแนน	คนที่	คะแนน	คนที่	คะแนน
1	17	11	12	21	10
2	16	12	16	22	16
3	15	13	9	23	16
4	10	14	9	24	13
5	14	15	17	25	14
6	13	16	16	26	13
7	17	17	14	27	10
8	9	18	13	28	15
9	14	19	10	29	14
10	15	20	8	30	15
$\sum S_i^2 = 3.26$					
$S_i^2 = 7.61$					

แสดงการคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดทักษะเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_i^2} \right]$$

$$\alpha = \frac{5}{4-1} \left[1 - \frac{3.26}{7.61} \right]$$

$$\alpha = 0.60$$

นั่นคือ แบบทดสอบวัดทักษะเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์มีสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.60

การทดสอบสมมติฐาน

ตารางภาคผนวก ข-10 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและคะแนนพัฒนาการของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบซิปปาที่เน้นทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์สู่สถานการณ์ในโลกจริง เรื่องความน่าจะเป็น และนักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบปกติ

กลุ่มทดลอง	คะแนน	พัฒนาการ	กลุ่มควบคุม	คะแนน	พัฒนาการ(<i>d</i>)
1	16	3	1	12	-0.5
2	13	-1	2	13	1
3	16	2	3	11	-0.5
4	14	1.5	4	15	2
5	17	4.5	5	14	1.5
6	14	1	6	12	-1.5
7	15	2.5	7	14	1
8	18	7	8	14	2
9	17	3.5	9	16	4
10	17	5	10	17	4
11	16	2.5	11	10	-1.5
12	12	-0.5	12	13	1.5
13	16	2	13	14	1.5
14	17	4	14	11	-0.5
15	18	3.5	15	12	-0.5
16	15	2.5	16	14	1.5
17	15	1.5	17	13	-1
18	17	4	18	15	2
19	12	-1	19	13	0
20	15	2	20	13	0.5
21	16	3.5	21	9	-2.5

ตารางภาคผนวก ข-10 (ต่อ)

กลุ่มทดลอง	คะแนน	พัฒนาการ	กลุ่มควบคุม	คะแนน	พัฒนาการ (d)
22	13	-1	22	13	-0.5
23	15	1	23	15	1
24	16	4	24	16	3
25	15	2	25	12	-1
26	13	0	26	15	2.5
27	14	1.5	27	15	1.5
28	16	2.5	28	13	0.5
29	15	1.5	29	16	3.5
30	16	3.5	30	11	-2
31	12	-0.5	31	12	0
32	15	2	32	10	-2
33	15	2	33	14	1.5
34	12	-0.5			
35	17	4			
36	16	2.5			
เฉลี่ย	15.17	2.15	เฉลี่ย	13.24	0.67
S_1^2	2.89	3.41	S_2^2	3.69	2.99

พิจารณาความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของทั้งสองกลุ่ม ดังนี้

สมมติฐานทดสอบ คือ $H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$
 $H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$

สถิติทดสอบ คือ $F = \frac{S_1^2}{S_2^2}$
 $df_1 = n_1 - 1$

	$df_2 = n_2 - 1$		
เมื่อ	F	แทน	ค่าสถิติทดสอบที่มีการแจกแจงแบบเอฟ
	S_1^2	แทน	ค่าความแปรปรวนของกลุ่มทดลอง
	S_2^2	แทน	ค่าความแปรปรวนของกลุ่มควบคุม

เพราะว่า $S_1^2 = 2.89$, $S_2^2 = 3.69$

ดังนั้น $F = \frac{S_1^2}{S_2^2}$

$$F = \frac{2.89}{3.69} = 0.78$$

เนื่องจาก $F_{\frac{\alpha}{2}(n_1-1, n_2-1)} = F_{0.025(35, 32)} = 2.001$ และ $F_{75(35, 32)} = 0.503$

ดังนั้น $F < F_{0.025(35, 32)}$ และ $F > F_{0.75(35, 32)}$

$$0.78 < 2.001 \quad \text{และ} \quad 0.78 > 0.503$$

เพราะฉะนั้นจึงไม่ปฏิเสธ H_0 นั่นคือความแปรปรวนของคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสำหรับนักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบซิปปา เรื่องความน่าจะเป็น ที่เน้นทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์สู่สถานการณ์ในโลกจริงกับนักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบปกติไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงปกติและมีความแปรปรวนไม่แตกต่างกัน การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสำหรับนักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบซิปปาที่เน้นทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์สู่สถานการณ์ในโลกจริง เรื่องความน่าจะเป็น กับนักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบปกติ โดยใช้เกณฑ์ผ่านร้อยละ 50 ของคะแนนที่ถูกหักออกจากการทดสอบก่อนเรียน

คำนวณจากสถิติทดสอบ Independent t -test ดังนี้

สมมติฐานทดสอบ คือ $H_0 : \mu_1 = \mu_2$

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

สถิติทดสอบ คือ
$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{S_p^2 \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

โดยที่ $S_p^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$.

$df = n_1 + n_2 - 2$

เมื่อ	t	แทน	ค่าสถิติทดสอบที่มีการแจกแจงแบบที
	$\overline{x_1}$	แทน	ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนนของกลุ่มทดลอง
	$\overline{x_2}$	แทน	ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนนของกลุ่มควบคุม
	S_1^2	แทน	ค่าความแปรปรวนของกลุ่มทดลอง
	S_2^2	แทน	ค่าความแปรปรวนของกลุ่มควบคุม
	n_1	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มทดลอง
	n_2	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มควบคุม
	df	แทน	องศาเสรี (Degrees of Freedom)

เพราะว่า $S_p^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} = \frac{(35)2.89 + (32)3.69}{36 + 33 - 2} = 3.27$

$\overline{x_1} = 15.17, \overline{x_2} = 13.24$

ดังนั้น $t = \frac{\overline{x_1} - \overline{x_2}}{\sqrt{S_p^2 \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$
 $t = \frac{15.17 - 13.24}{\sqrt{3.27 \left(\frac{1}{36} + \frac{1}{33} \right)}} = 4.43$

เนื่องจาก $t_{\alpha, n_1 + n_2 - 2} = t_{0.05, 67} = 1.6678$

ดังนั้น $t > t_{0.05, 67}$

$4.43 > 1.6678$

เพราะฉะนั้นจึงปฏิเสธ H_0 นั่นคือคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสำหรับนักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบซิปปาที่เน้นทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์สู่สถานการณ์ในโลกจริง เรื่องความน่าจะเป็น สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบปกติ ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

พิจารณาความแปรปรวนของคะแนนพัฒนาการของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของทั้งสองกลุ่ม ดังนี้

สมมติฐานทดสอบ คือ $H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$

$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$

สถิติทดสอบ คือ $F = \frac{S_1^2}{S_2^2}$

$df_1 = n_1 - 1$

$df_2 = n_2 - 1$

เมื่อ F แทน ค่าสถิติทดสอบที่มีการแจกแจงแบบเอฟ
 S_1^2 แทน ค่าความแปรปรวนของกลุ่มทดลอง
 S_2^2 แทน ค่าความแปรปรวนของกลุ่มควบคุม

เพราะว่า $S_1^2 = 3.41$, $S_2^2 = 2.99$

ดังนั้น $F = \frac{S_1^2}{S_2^2}$
 $F = \frac{3.41}{2.99} = 1.14$

เนื่องจาก $F_{\frac{\alpha}{2}(n_1-1, n_2-1)} = F_{0.025(35, 32)} = 2.001$ และ $F_{0.975(35, 32)} = 0.503$

ดังนั้น $F < F_{0.025(35, 32)}$ และ $F > F_{0.975(35, 32)}$

$1.14 < 2.001$ และ $1.14 > 0.503$

เพราะฉะนั้นจึงไม่ปฏิเสธ H_0 นั่นคือความแปรปรวนของคะแนนพัฒนาการของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสำหรับนักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบชิปปา เรื่องความน่าจะเป็น ที่เน้นทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์สู่สถานการณ์ในโลกจริงกับนักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบปกติไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงปกติและมีความแปรปรวนไม่แตกต่างกัน การเปรียบเทียบคะแนนพัฒนาการของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสำหรับนักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบชิปปาที่เน้นทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์สู่สถานการณ์ในโลกจริง เรื่อง

ความน่าจะเป็น กับนักเรียน ที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบปกติ โดยใช้เกณฑ์ผ่านร้อยละ 50 ของคะแนนที่ถูกหักออกจากการทดสอบก่อนเรียน

คำนวณจากสถิติทดสอบ Independent t -test ดังนี้

สมมติฐานทดสอบ คือ $H_0 : \mu_1 = \mu_2$

$H_1 : \mu_1 > \mu_2$

สถิติทดสอบ คือ
$$t = \frac{\overline{d_1} - \overline{d_2}}{\sqrt{S_p^2 \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

โดยที่
$$S_p^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

$$df = n_1 + n_2 - 2$$

เมื่อ	t	แทน	ค่าสถิติทดสอบที่มีการแจกแจงแบบที
	$\overline{x_1}$	แทน	ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนนของกลุ่มทดลอง
	$\overline{x_2}$	แทน	ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนนของกลุ่มควบคุม
	S_1^2	แทน	ค่าความแปรปรวนของกลุ่มทดลอง
	S_2^2	แทน	ค่าความแปรปรวนของกลุ่มควบคุม
	n_1	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มทดลอง
	n_2	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มควบคุม
	df	แทน	องศาเสรี (Degrees of freedom)

เพราะว่า
$$S_p^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} = \frac{(35)3.41 + (32)2.99}{36 + 33 - 2} = 3.21$$

$$\overline{d_1} = 2.15, \overline{d_2} = 0.67$$

ดังนั้น
$$t = \frac{\overline{d_1} - \overline{d_2}}{\sqrt{S_p^2 \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$
$$t = \frac{2.15 - 0.67}{\sqrt{3.21 \left(\frac{1}{36} + \frac{1}{33} \right)}} = 3.44$$

เนื่องจาก $t_{\alpha, n_1+n_2-2} = t_{0.05, 67} = 1.6678$
ดังนั้น $t > t_{0.05, 67}$
 $3.44 > 1.6678$

เพราะฉะนั้นจึงปฏิเสธ H_0 นั่นคือคะแนนพัฒนาการของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
สำหรับนักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบซิปปาที่เน้นทักษะการเชื่อมโยง
ทางคณิตศาสตร์สู่สถานการณ์ในโลกจริง เรื่องความน่าจะเป็น สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการจัด
กิจกรรมการเรียนการสอนแบบปกติ ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

ตารางภาคผนวก ข-11 คะแนนทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์และคะแนนพัฒนาการของ
ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่เรียน โดยการจัด
กิจกรรมการเรียนการสอนแบบซิปปาที่เน้นทักษะการเชื่อมโยงทาง
คณิตศาสตร์สู่สถานการณ์ในโลกจริง เรื่องความน่าจะเป็น

ที่ ที่	ข้อที่ 1 4 คะแนน	ข้อที่ 2 4 คะแนน	ข้อที่ 3 4 คะแนน	ข้อที่ 4 4 คะแนน	ข้อที่ 5 4 คะแนน	รวม 20 คะแนน	พัฒนาการ (d)
1	2	2	1	2	3	10	-0.5
2	4	2	2	2	4	14	3.5
3	3	3	1	2	4	13	3
4	4	2	3	1	3	13	3
5	3	4	4	2	3	16	3.5
6	4	3	2	2	4	15	5
7	3	2	3	1	4	13	3
8	4	2	3	2	4	15	5
9	3	3	2	1	2	11	-0.5
10	3	1	3	2	3	12	1.5
11	3	4	4	2	2	15	4
12	2	3	4	1	4	14	4
13	3	4	1	2	3	13	3
14	4	2	3	2	4	15	5

ตารางภาคผนวก ข-12 คะแนนทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์และคะแนนพัฒนาการของ
ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรม
การเรียนการสอนแบบปกติ

ที่	คะแนน	พัฒนาการ (d)	ที่	คะแนน	พัฒนาการ (d)
1	10	-0.5	18	10	-0.5
2	9	-1	19	11	1
3	9	-1	20	11	1
4	13	3	21	10	-1
5	9	-1.5	22	13	2
6	12	2	23	11	1
7	10	-0.5	24	12	2
8	10	-0.5	25	12	2
9	11	1	26	7	-3.5
10	11	1	27	9	-1.5
11	12	2	28	8	-2
12	13	3	29	11	1
13	10	-0.5	30	14	4
14	12	2	31	13	2.5
15	11	0.5	32	8	-2
16	12	1	33	10	0
17	9	-1			
เฉลี่ย	10.69	0.45			
S_2^2	2.78	2.96			

พิจารณาความแปรปรวนของคะแนนทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของทั้ง
สองกลุ่ม ดังนี้

สมมติฐานทดสอบ คือ $H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$

$$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

สถิติทดสอบ คือ $F = \frac{S_1^2}{S_2^2}$

$$df_1 = n_1 - 1$$

$$df_2 = n_2 - 1$$

เมื่อ F แทน ค่าสถิติทดสอบที่มีการแจกแจงแบบเอฟ

S_1^2 แทน ค่าความแปรปรวนของกลุ่มทดลอง

S_2^2 แทน ค่าความแปรปรวนของกลุ่มควบคุม

เพราะว่า $S_1^2 = 2.24$, $S_2^2 = 2.78$

ดังนั้น $F = \frac{S_1^2}{S_2^2}$

$$F = \frac{2.24}{2.78} = 0.805$$

เนื่องจาก $F_{\frac{\alpha}{2}(n_1-1, n_2-1)} = F_{0.025(35, 32)} = 2.001$ และ $F_{0.975(35, 32)} = 0.503$

ดังนั้น $F < F_{0.025(35, 32)}$ และ $F > F_{0.975(35, 32)}$

$$0.805 < 2.001 \text{ และ } 0.805 > 0.503$$

เพราะฉะนั้นจึงไม่ปฏิเสธ H_0 นั่นคือความแปรปรวนของคะแนนสอบวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบชิปปาที่เน้นทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์สู่สถานการณ์ในโลกจริง เรื่องความน่าจะเป็น กับนักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบปกติไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงปกติและมีความแปรปรวนไม่แตกต่างกัน การเปรียบเทียบคะแนนสอบวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์หลังเรียนเฉลี่ยสำหรับนักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบชิปปาที่เน้นทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์สู่สถานการณ์ในโลกจริง เรื่องความน่าจะเป็น กับนักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบปกติโดยใช้เกณฑ์ผ่านร้อยละ 50 ของคะแนนที่ถูกหักออกจากการทดสอบก่อนเรียน

คำนวณจากสถิติทดสอบ Independent t -test ดังนี้

สมมติฐานทดสอบ คือ $H_0 : \mu_1 = \mu_2$

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

สถิติทดสอบ คือ
$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{S_p^2 \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

โดยที่
$$S_p^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2},$$

$$df = n_1 + n_2 - 2$$

เมื่อ	t	แทน	ค่าสถิติทดสอบที่มีการแจกแจงแบบที
	$\bar{x}_1$	แทน	ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนนของกลุ่มทดลอง
	$\bar{x}_2$	แทน	ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนนของกลุ่มควบคุม
	S_1^2	แทน	ค่าความแปรปรวนของกลุ่มทดลอง
	S_2^2	แทน	ค่าความแปรปรวนของกลุ่มควบคุม
	n_1	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มทดลอง
	n_2	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มควบคุม
	df	แทน	องศาเสรี (Degrees of Freedom)

เพราะว่า
$$S_p^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} = \frac{(35)2.24 + (32)2.78}{36 + 33 - 2} = 2.51$$

$$\bar{x}_1 = 13.36, \bar{x}_2 = 10.69$$

ดังนั้น
$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{S_p^2 \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

$$t = \frac{13.36 - 10.69}{\sqrt{2.51 \left(\frac{1}{36} + \frac{1}{33} \right)}} = 6.99$$

เนื่องจาก $t_{\alpha, n_1 + n_2 - 2} = t_{0.05, 67} = 1.6678$

ดังนั้น $t > t_{0.05, 67}$

$$6.99 > 1.6678$$

เพราะฉะนั้นจึงปฏิเสธ H_0 นั่นคือทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบซิปปาที่เน้นทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์สู่สถานการณ์ในโลกจริง เรื่องความน่าจะเป็น สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบปกติ ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

พิจารณาความแปรปรวนของคะแนนพัฒนาการของทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของทั้งสองกลุ่ม ดังนี้

สมมติฐานทดสอบ คือ $H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$

$$H_1: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

สถิติทดสอบ คือ $F = \frac{S_1^2}{S_2^2}$

$$df_1 = n_1 - 1$$

$$df_2 = n_2 - 1$$

เมื่อ F แทน ค่าสถิติทดสอบที่มีการแจกแจงแบบเอฟ

S_1^2 แทน ค่าความแปรปรวนของกลุ่มทดลอง

S_2^2 แทน ค่าความแปรปรวนของกลุ่มควบคุม

เพราะว่า $S_1^2 = 2.85$, $S_2^2 = 2.96$

ดังนั้น $F = \frac{S_1^2}{S_2^2}$

$$F = \frac{2.85}{2.96} = 0.963$$

เนื่องจาก $F_{\frac{\alpha}{2}(n_1-1, n_2-1)} = F_{0.025(35, 32)} = 2.001$ และ $F_{0.975(35, 32)} = 0.503$

ดังนั้น $F < F_{0.025(35, 32)}$ และ $F > F_{0.975(35, 32)}$

$$0.963 < 2.001 \text{ และ } 0.963 > 0.503$$

เพราะฉะนั้นจึงไม่ปฏิเสธ H_0 นั่นคือความแปรปรวนของคะแนนพัฒนาการของทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบซิปปา เรื่องความน่าจะเป็น ที่เน้นทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์สู่สถานการณ์ในโลกจริงกับ

นักเรียนที่เรียน โดยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบปกติไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงปกติและมีความแปรปรวนไม่แตกต่างกัน การเปรียบเทียบคะแนนพัฒนาการของทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบซิปปาที่เน้นทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์สู่สถานการณ์ในโลกจริง เรื่องความน่าจะเป็น กับนักเรียน ที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบปกติ โดยใช้เกณฑ์ผ่านร้อยละ 50 ของคะแนนที่ถูกหักออกจากการทดสอบก่อนเรียน

คำนวณจากสถิติทดสอบ Independent *t*-test ดังนี้

สมมติฐานทดสอบ คือ $H_0 : \mu_1 = \mu_2$

$H_1 : \mu_1 > \mu_2$

สถิติทดสอบ คือ
$$t = \frac{\overline{d_1} - \overline{d_2}}{\sqrt{S_p^2 \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

โดยที่
$$S_p^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2},$$

$$df = n_1 + n_2 - 2$$

เมื่อ	<i>t</i>	แทน	ค่าสถิติทดสอบที่มีการแจกแจงแบบที
	$\overline{x_1}$	แทน	ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนนของกลุ่มทดลอง
	$\overline{x_2}$	แทน	ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนนของกลุ่มควบคุม
	S_1^2	แทน	ค่าความแปรปรวนของกลุ่มทดลอง
	S_2^2	แทน	ค่าความแปรปรวนของกลุ่มควบคุม
	n_1	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มทดลอง
	n_2	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มควบคุม
	<i>df</i>	แทน	องศาเสรี (Degrees of Freedom)

เพราะว่า
$$S_p^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} = \frac{(35)2.85 + (32)2.96}{36 + 33 - 2} = 2.90$$

$$\overline{d_1} = 2.83, \overline{d_2} = 0.45$$