

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และแรงจูงใจในการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ร่วมกับแผนผังความคิดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และเพื่อเปรียบเทียบความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และแรงจูงใจในการเรียนวิทยาศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ร่วมกับแผนผังความคิดกับหลังการจัดการเรียนรู้แบบปกติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งมีสมมุติฐานว่าความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และแรงจูงใจในการเรียนวิทยาศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ร่วมกับแผนผังความคิดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และแรงจูงใจในการเรียนวิทยาศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ร่วมกับแผนผังความคิดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สูงกว่าหลังการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ในบทนี้เป็นการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดลองตามขั้นตอนที่กำหนด ซึ่งเป็นการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตรวจสอบสมมุติฐานที่กำหนดไว้ ผู้วิจัยได้ใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมหลายตัวแปร (MANCOVA) ที่ระดับนัยสำคัญ .05 โดยมีสัญลักษณ์ใช้แทนการวิจัยดังนี้

\bar{X}	หมายถึง	ค่าเฉลี่ย
S.D.	หมายถึง	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
n	หมายถึง	จำนวนข้อมูลของกลุ่มตัวอย่าง
S.O.V.	หมายถึง	แหล่งความแปรปรวน
D.V.	หมายถึง	ตัวแปรตาม
SS	หมายถึง	ผลรวมของคะแนนเบี่ยงเบนยกกำลังสอง
df	หมายถึง	ชั้นแห่งความเป็นอิสระ
MS	หมายถึง	ค่าเฉลี่ยของผลรวมของคะแนนเบี่ยงเบนยกกำลังสอง

ผู้วิจัยแบ่งการนำเสนอไว้ 4 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และแรงจูงใจในการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มทดลองที่จัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ร่วมกับแผนผังความคิดกับกลุ่มควบคุมที่จัดการเรียนรู้แบบปกติ

ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และแรงจูงใจในการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มทดลองที่จัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ร่วมกับแผนผังความคิดกับกลุ่มควบคุมที่จัดการเรียนรู้แบบปกติผู้วิจัยได้นำเสนอรายละเอียดดังปรากฏผลในตาราง 5

ตาราง 5 ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และแรงจูงใจในการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มทดลองที่จัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ร่วมกับแผนผังความคิดกับกลุ่มควบคุมที่จัดการเรียนรู้แบบปกติ

	ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ร่วมกับแผนผังความคิด				การจัดการเรียนรู้แบบปกติ			
	ก่อน		หลัง		ก่อน		หลัง	
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.
ความรู้ทางวิทยาศาสตร์	19.80	3.98	32.00	3.50	20.50	4.56	27.53	4.87
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	20.00	3.69	30.00	4.57	20.40	3.47	27.35	5.21
แรงจูงใจในการเรียนวิทยาศาสตร์	167.85	6.82	192.55	4.81	160.80	7.78	188.95	4.03

จากตาราง 5 พบว่า กลุ่มที่จัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ร่วมกับแผนผังความคิด มีค่าเฉลี่ยของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนเท่ากับ 19.80 หลังเรียนเท่ากับ 32.00 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนเท่ากับ 20.00 หลังเรียนเท่ากับ 30.00 และแรงจูงใจในการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนเท่ากับ 167.85 หลังเรียนเท่ากับ 192.55 ส่วนกลุ่มควบคุมที่จัดการ

เรียนรู้แบบปกติ มีค่าเฉลี่ยของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนเท่ากับ 20.50 หลังเรียนเท่ากับ 27.53) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนเท่ากับ 20.40 หลังเรียนเท่ากับ 27.35 และแรงจูงใจในการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนเท่ากับ 160.80 หลังเรียนเท่ากับ 188.95

ตอนที่ 2 เปรียบเทียบความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และแรงจูงใจในการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มทดลองที่จัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ร่วมกับแผนผังความคิด

การเปรียบเทียบความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และแรงจูงใจในการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มทดลองที่จัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ร่วมกับแผนผังความคิดผู้วิจัยได้นำเสนอรายละเอียดดังปรากฏผลในตาราง 6

ตาราง 6 เปรียบเทียบความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และแรงจูงใจในการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มทดลองที่จัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ร่วมกับแผนผังความคิด

	n	\bar{X}	S.D.	t	Sig
ความรู้ทางวิทยาศาสตร์					
ก่อนทดลอง	20	19.80	3.98	32.60	.00
หลังทดลอง	20	32.00	3.50		
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์					
ก่อนทดลอง	20	20.00	3.69	26.04	.00
หลังทดลอง	20	30.00	4.57		
แรงจูงใจในการเรียนวิทยาศาสตร์					
ก่อนทดลอง	20	167.85	6.82	19.71	.00
หลังทดลอง	20	192.55	4.81		

จากตาราง 6 พบว่า กลุ่มทดลองที่จัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ร่วมกับแผนผังความคิด ความรู้ทางวิทยาศาสตร์มีค่าเฉลี่ยก่อนทดลองเท่ากับ 19.80 และหลังทดลองเท่ากับ 32.00 และจากการทดสอบด้วยสถิติทดสอบ t พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีค่า t เท่ากับ 32.60 และค่า sig of t เท่ากับ .00 ซึ่งน้อยกว่า .05 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีค่าเฉลี่ยก่อนทดลองเท่ากับ 20.00 และหลังทดลองเท่ากับ 30.00 จากการทดสอบด้วยสถิติทดสอบ t พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีค่า t เท่ากับ 26.04 และค่า sig of t เท่ากับ .00 ซึ่งน้อยกว่า .05 และแรงจูงใจในการเรียนวิทยาศาสตร์มีค่าเฉลี่ยก่อนทดลองเท่ากับ 167.85 และหลังทดลองเท่ากับ 192.55 จากการทดสอบด้วยสถิติทดสอบ พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีค่า t เท่ากับ 19.71 และค่า sig of t เท่ากับ .00 ซึ่งน้อยกว่า .05

ตอนที่ 3 เปรียบเทียบความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และแรงจูงใจในการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนการทดลองของกลุ่มทดลองที่จัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ร่วมกับแผนผังความคิดกับกลุ่มควบคุมที่จัดการเรียนรู้แบบปกติ

การเปรียบเทียบความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และแรงจูงใจในการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนการทดลองของกลุ่มทดลองที่จัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ร่วมกับแผนผังความคิดกับกลุ่มควบคุมที่จัดการเรียนรู้แบบปกติโดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ความแปรปรวนหลายตัวแปร ซึ่งทดสอบความเหมือนของเมทริกซ์ค่าความแปรปรวนร่วมโดยวิธีทดสอบของบ็อกซ์ (Box's tests) รายละเอียดการวิเคราะห์ดังปรากฏในตาราง 7 - 8

ตาราง 7 การทดสอบความเหมือนของเมทริกซ์ค่าแปรปรวนร่วมของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และแรงจูงใจในการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนการทดลองของกลุ่มทดลองที่จัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ร่วมกับแผนผังความคิดกับกลุ่มควบคุมที่จัดการเรียนรู้แบบปกติ

Box' M	F	df 1	df 2	Sig.
3.31	.50	6	10462.18	.80

จากตาราง 7 พบว่าเมทริกซ์ค่าแปรปรวนร่วมของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และแรงจูงใจในการเรียนวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ไม่แตกต่างกัน โดยค่า Sig เท่ากับ .80 ซึ่งมากกว่า .05 สอดคล้องกับเงื่อนไขการวิเคราะห์ความแปรปรวนหลายตัวแปร

ตาราง 8 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนหลายตัวแปรของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ทักษะ

กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และแรงจูงใจในการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนการทดลองของกลุ่มที่จัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ร่วมกับแผนผังความคิดกับกลุ่มควบคุมที่จัดการเรียนรู้แบบปกติ

S.O.V	D.V	SS	df	MS	F	Sig.
Corrected model	ความรู้	4.90	1	4.90	.26	.60
	ทักษะกระบวนการ	1.60	1	1.60	.12	.72
	แรงจูงใจ	497.02	1	497.02	9.27	.00
Intercept	ความรู้	16240.90	1	16240.90	886.46	.00
	ทักษะกระบวนการ	16321.60	1	16321.60	1268.86	.00
	แรงจูงใจ	1080108.22	1	1080108.22	20161.66	.00
กลุ่ม	ความรู้	4.90	1	4.90	.26	.60
	ทักษะกระบวนการ	1.60	1	1.60	.12	.72
	แรงจูงใจ	497.02	1	497.02	9.27	.00
Error	ความรู้	696.20	38	18.32		
	ทักษะกระบวนการ	488.80	38	12.86		
	แรงจูงใจ	2035.75	38	53.57		
Total	ความรู้	16942.00	40			
	ทางวิทยาศาสตร์	16812.00	40			
	แรงจูงใจ	1082641.00	40			
Corrected total	ความรู้	701.10	39			
	ทางวิทยาศาสตร์	490.40	39			
	แรงจูงใจ	2532.77	39			

จากตาราง 8 พบว่า กลุ่มทดลองที่จัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ร่วมกับแผนผังความคิดกับกลุ่มควบคุมที่จัดการเรียนรู้แบบปกติ มีความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ก่อนการทดลองไม่แตกต่างกัน โดยมีค่า F เท่ากับ .26 ค่า Sig of F เท่ากับ .60 ซึ่งมีค่ามากกว่า .05 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนการทดลองไม่แตกต่างกัน โดยมีค่า F เท่ากับ .12 ค่า Sig of F เท่ากับ .72 ซึ่งมีค่ามากกว่า .05 และแรงจูงใจในการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนการทดลองแตกต่างกัน โดยมีค่า F เท่ากับ 9.27 ค่า Sig of F เท่ากับ .00 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า .05

ดังนั้นผู้วิจัยจึงนำแรงจูงใจในการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนการทดลอง ไปเป็นตัวแปรร่วมในการวิเคราะห์ผลหลังการทดลอง ในตอนที่ 4

ตอนที่ 4 เปรียบเทียบความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และแรงจูงใจในการเรียนวิทยาศาสตร์หลังการทดลองของกลุ่มทดลองที่จัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ร่วมกับแผนผังความคิดกับกลุ่มควบคุมที่จัดการเรียนรู้แบบปกติ

การเปรียบเทียบความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และแรงจูงใจในการเรียนวิทยาศาสตร์หลังการทดลองของกลุ่มทดลองที่จัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ร่วมกับแผนผังความคิดกับกลุ่มควบคุมที่จัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมหลายตัวแปร ซึ่งทดสอบความเหมือนของเมทริกซ์ค่าความแปรปรวนร่วมโดยวิธีทดสอบของบ็อกซ์ (Box'M tests) และหาค่าปฏิสัมพันธ์ระหว่างแรงจูงใจในการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนการทดลองกับความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และแรงจูงใจในการเรียนวิทยาศาสตร์หลังการทดลองของกลุ่มทดลองที่จัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ร่วมกับแผนผังความคิดกับกลุ่มควบคุมที่จัดการเรียนรู้แบบปกติ รายละเอียดการวิเคราะห์ ดังปรากฏในตาราง 9-11

ตาราง 9 การทดสอบความเหมือนของเมตริกซ์ค่าแปรปรวนร่วมของความรู้ทางวิทยาศาสตร์
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และแรงจูงใจในการเรียนวิทยาศาสตร์หลังการทดลอง
ของกลุ่มทดลองที่จัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ร่วมกับแผนผังความคิด
กับกลุ่มควบคุมที่จัดการเรียนรู้แบบปกติ

Box' M	F	df 1	df 2	Sig.
7.20	1.09	6	10462.18	.36

จากตาราง 9 พบว่าเมตริกซ์ค่าแปรปรวนร่วมของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการ
ทางวิทยาศาสตร์และแรงจูงใจในการเรียนวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน
โดยค่า Sig เท่ากับ .36 ซึ่งมากกว่า .05 ซึ่งสอดคล้องกับเงื่อนไขการวิเคราะห์ความแปรปรวน
หลายตัวแปร

ตาราง 10 ค่าปฏิสัมพันธ์ระหว่างแรงจูงใจในการเรียนวิทยาศาสตร์ ก่อนการทดลองกับความรู้อาชีววิทยา วิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และแรงจูงใจในการเรียนวิทยาศาสตร์หลังการทดลองของกลุ่มที่จัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ร่วมกับแผนผังความคิดกับกลุ่มควบคุมที่จัดการเรียนรู้แบบปกติ

S.O.V	D.V	SS	df	MS	F	Sig.
Corrected model	ความรู้	172.82	3	57.60	3.03	.04
	ทักษะกระบวนการ	71.51	3	23.83	.94	.43
	แรงจูงใจ	346.48	3	115.49	7.80	.00
Intercept	ความรู้	72.92	1	72.92	3.83	.05
	ทักษะกระบวนการ	71.65	1	71.65	2.82	.10
	แรงจูงใจ	1376.17	1	1376.17	92.94	.00
กลุ่ม	ความรู้	1.610	1	1.61	.08	.77
	ทักษะกระบวนการ	1.86	1	1.86	.07	.78
	แรงจูงใจ	13.33	1	13.33	.90	.34
Pre-motive	ความรู้	.17	1	.17	.00	.92
	ทักษะกระบวนการ	.45	1	.45	.01	.89
	แรงจูงใจ	213.08	1	213.08	14.39	.00
กลุ่ม*แรงจูงใจก่อน	ความรู้	.49	1	.49	.02	.87
	ทักษะกระบวนการ	.99	1	.99	.03	.84
	แรงจูงใจ	14.76	1	14.76	.99	.32
Error	ความรู้	683.95	36	18.99		
	ทักษะกระบวนการ	913.25	36	25.36		
	แรงจูงใจ	533.02	36	14.80		
Total	ความรู้	36677.00	40			
	ทักษะกระบวนการ	33875.00	40			
	แรงจูงใจ	1456302.00	40			
Corrected total	ความรู้	856.77	39			
	ทักษะกระบวนการ	984.77	39			
	แรงจูงใจ	879.50	39			

จากตาราง 10 พบว่า ค่าปฏิสัมพันธ์ระหว่างแรงจูงใจในการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนการทดลองกับความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และแรงจูงใจในการเรียนวิทยาศาสตร์หลังการทดลองของกลุ่มที่จัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ร่วมกับแผนผังความคิดกับกลุ่มควบคุมที่จัดการเรียนรู้แบบปกติ ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีค่า Sig of F เท่ากับ .87 .84 และ .32 ตามลำดับ

แสดงว่าแรงจูงใจในการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนการทดลองไม่มีปฏิสัมพันธ์กับความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และแรงจูงใจในการเรียนวิทยาศาสตร์หลังการทดลอง สอดคล้องกับเงื่อนไขของการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม สามารถนำแรงจูงใจในการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนการทดลอง ไปเป็นตัวแปรร่วมในการวิเคราะห์ผลหลังการทดลอง

ตาราง 11 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมหลายตัวแปรของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และแรงจูงใจในการเรียนวิทยาศาสตร์หลังการทดลองของกลุ่มทดลองที่จัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ร่วมกับแผนผังความคิดกับกลุ่มควบคุมที่จัดการเรียนรู้แบบปกติ

S.O.V	D.V	SS	df	MS	F	Sig.
Corrected model	ความรู้	172.33	2	86.16	4.65	.01
	ทักษะกระบวนการ	70.52	2	35.26	1.42	.25
	แรงจูงใจ	331.71	2	165.85	11.20	.00
Intercept	ความรู้	72.79	1	72.79	3.93	.05
	ทักษะกระบวนการ	70.74	1	70.74	2.86	.09
	แรงจูงใจ	1453.30	1	1453.30	98.16	.00
Pre-motive	ความรู้	.10	1	.10	.00	.94
	ทักษะกระบวนการ	.29	1	.29	.01	.91
	แรงจูงใจ	202.11	1	202.11	13.65	.00
กลุ่ม	ความรู้	141.82	1	141.82	7.66	.00
	ทักษะกระบวนการ	60.13	1	60.13	2.43	.12
	แรงจูงใจ	15.27	1	15.27	1.03	.31

ตาราง 11 (ต่อ)

S.O.V	D.V	SS	df	MS	F	Sig.
Error	ความรู้	684.44	37	18.49		
	ทักษะกระบวนการ	914.25	37	24.71		
	แรงจูงใจ	547.78	37	14.80		
Total	ความรู้	36677.00	40			
	ทักษะกระบวนการ	33875.00	40			
	แรงจูงใจ	1456302.00	40			
Corrected total	ความรู้	856.77	39			
	ทักษะกระบวนการ	984.77	39			
	แรงจูงใจ	879.50	39			

จากตาราง 11 พบว่า ความรู้ทางวิทยาศาสตร์หลังการทดลองของกลุ่มทดลองที่จัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ร่วมกับแผนผังความคิดกับกลุ่มควบคุมที่จัดการเรียนรู้แบบปกติ มีค่า F เท่ากับ 7.66 ค่า Sig of F เท่ากับ .00 ซึ่งมีน้อยกว่า .05 แสดงว่าความรู้ทางวิทยาศาสตร์หลังการทดลองของกลุ่มทดลองที่จัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ร่วมกับแผนผังความคิดสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่จัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังการทดลองของกลุ่มทดลองที่จัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ร่วมกับแผนผังความคิดกับกลุ่มควบคุมที่จัดการเรียนรู้แบบปกติ มีค่า F เท่ากับ 2.43 ค่า Sig of F เท่ากับ .12 ซึ่งมีค่ามากกว่า .05 แสดงว่ากระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังการทดลองของกลุ่มทดลองที่จัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ร่วมกับแผนผังความคิดไม่สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่จัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

แรงจูงใจในการเรียนวิทยาศาสตร์หลังการทดลองของกลุ่มทดลองที่จัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ร่วมกับแผนผังความคิดกับกลุ่มควบคุมที่จัดการเรียนรู้แบบปกติ (สสวท.) มีค่า F เท่ากับ 1.03 ค่า Sig of F เท่ากับ .31 ซึ่งมีค่ามากกว่า .05 แสดงว่าแรงจูงใจในการเรียนวิทยาศาสตร์หลังการทดลองของกลุ่มทดลองที่จัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ร่วมกับแผนผังความคิดไม่สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่จัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05