บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้รูปแบบซิปปาและรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ ซึ่งมีสมมติฐานการวิจัยว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์หลังทดลอง ของกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่มแตกต่างกัน

ในบทนี้เป็นการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากทดลองตามขั้นตอนที่กำหนด ซึ่งการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตรวจสอบสมมติฐานผู้วิจัยใช้สถิติ t – test การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (ANCOVA) และการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมหลายตัวแปร (MANCOVA) ที่ระดับนัยสำคัญ .05 โดยมีสัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

$\bar{X}$	หมายถึง	ค่าเฉลี่ย
S.D.	หมายถึง	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
N	หมายถึง	จำนวนข้อมูลทั้งหมด
S.O.V.	หมายถึง	Source of variation คือ แหล่งความแปรปรวน
D.V.	หมายถึง	Dependent variable คือ ตัวแปรอิสระ
SS	หมายถึง	Sum of square คือ ผลบวกของคะแนนเบี่ยงเบนยกกำลังสอง
df	หมายถึง	Degree of freedom คือ ชั้นแห่งความเป็นอิสระ
MS	หมายถึง	Mean square คือ ค่าเฉลี่ยยกกำลังสอง

ผู้วิจัยแบ่งการนำเสนอไว้เป็น 4 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน กลุ่มทดลอง ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้รูปแบบซิปปา และรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้

ตอนที่ 2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังทดลองของกลุ่มทดลอง

ตอนที่ 3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองก่อนทดลอง

มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

ตอนที่ 4 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์หลังทดลอง

ตอนที่ 1 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้รูปแบบซิปปาและรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้

ผู้วิจัยได้นำเสนอรายละเอียดปรากฏผลดังแสดงในตาราง 6 – 8 ตาราง 6 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของกลุ่มทดลองก่อนและหลังทดลอง

ตาราง 6 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนการทดลองและหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง

กลุ่มทดลอง	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์			
	ก่อนทดลอง		หลังทดลอง	
	$\overline{X}$	S.D.	$\overline{X}$	S.D.
กลุ่มที่จัดการเรียนรู้รูปแบบซิปปา	9.142	2.713	22.371	3.051
กลุ่มที่จัดการเรียนรู้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้	8.771	1.895	20.657	2.980

จากตาราง 6 พบว่า ค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนทดลองของกลุ่มที่จัดการเรียนรู้รูปแบบซิปปา เท่ากับ 9.142 และของกลุ่มที่จัดการเรียนรู้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ เท่ากับ 8.771 และค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังทดลองของกลุ่มที่จัดการเรียนรู้รูปแบบซิปปาเท่ากับ 22.371 และของกลุ่มที่จัดการเรียนรู้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้เท่ากับ 20.657 จะเห็นว่า ค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังทดลองของกลุ่มที่จัดการเรียนรู้รูปแบบซิปปาสูงกว่าค่าเฉลี่ยของกลุ่มที่จัดการเรียนรู้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

ตาราง 7 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของของทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์หลังทดลองของกลุ่มทดลอง

กลุ่มทดลอง	ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์หลังทดลอง	
	$\bar{X}$	S.D.
กลุ่มที่จัดการเรียนรู้รูปแบบซิปปา	174.928	26.238
กลุ่มที่จัดการเรียนรู้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้	188.657	23.051

จากตาราง 7 พบว่า ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์หลังทดลองของกลุ่มที่จัดการเรียนรู้รูปแบบซิปปา เท่ากับ 174.928 และของกลุ่มที่จัดการเรียนรู้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ เท่ากับ 188.657 จะเห็นว่า ค่าเฉลี่ยของทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์หลังทดลองของกลุ่มที่จัดการเรียนรู้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ สูงกว่า ค่าเฉลี่ยของกลุ่มที่จัดการเรียนรู้รูปแบบซิปปา

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

ตาราง 8 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ก่อนทดลองของกลุ่มทดลอง

กลุ่มทดลอง	เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์	
	$\overline{X}$	S.D.
กลุ่มที่จัดการเรียนรู้รูปแบบซิปปา	103.342	14.485
กลุ่มที่จัดการเรียนรู้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้	96.685	13.092

จากตาราง 8 พบว่า เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ก่อนทดลองของกลุ่มที่จัดการเรียนรู้รูปแบบซิปปาเท่ากับ 103.342 และของกลุ่มที่จัดการเรียนรู้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ เท่ากับ 96.685 จะเห็นว่าค่าเฉลี่ยของเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ก่อนทดลองของกลุ่มที่จัดการเรียนรู้รูปแบบซิปปาสูงกว่า ค่าเฉลี่ยของกลุ่มที่จัดการเรียนรู้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

ตอนที่ 2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังทดลองของกลุ่มทดลอง

ผู้วิจัยได้นำเสนอรายละเอียดปรากฏผลดังแสดงในตาราง 9

ตาราง 9 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังทดลองของกลุ่มทดลอง

กลุ่มทดลอง	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์				t	Sig
	ก่อนทดลอง		หลังทดลอง			
	$\overline{X}$	S.D.	$\overline{X}$	S.D.		
กลุ่มที่จัดการเรียนรู้รูปแบบซิปปา	9.142	2.713	22.371	3.051	- 25.424	.000
กลุ่มที่จัดการเรียนรู้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้	8.771	1.896	20.657	2.980	- 27.423	.000

จากตาราง 9 แสดงให้เห็นว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังทดลอง ของกลุ่มที่จัดการเรียนรู้รูปแบบซิปปา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 9.142 และ 22.371 ตามลำดับ เมื่อนำมาเปรียบเทียบกันโดยใช้สถิติ t – test ปรากฏว่าค่า t = - 25.424 Sig of t = .000 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า .05 แสดงว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังทดลอง ของกลุ่มที่จัดการเรียนรู้รูปแบบซิปปา แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังทดลอง ของกลุ่มที่จัดการเรียนรู้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.771 และ 20.657 ตามลำดับ เมื่อนำมาเปรียบเทียบกันโดยใช้สถิติ t – test ปรากฏว่าค่า t = - 27.423 Sig of t = .000 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า .05 แสดงว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการ

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

เรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังทดลองของกลุ่มที่จัดการเรียนรู้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 3 เปรียบค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลอง ก่อนทดลอง

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม ของค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนทดลอง ซึ่งจะนำเสนอค่าปฏิสัมพันธ์ อิทธิพล และความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ดังแสดงในตาราง 10 – 13

ตาราง 10 การทดสอบความเท่ากันของเมทริกซ์ความแปรปรวนร่วมตามวิธีการของบ๊อกซ์ ก่อนทดลอง

รายการ	ค่า
Box'M	7.038
F	2.271
df 1	3
df 2	83232.0
Sig	.078

จากตาราง 10 พบว่า ที่นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปได้ที่เมทริกซ์ความแปรปรวนร่วมของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ก่อนทดลองไม่แตกต่างกันซึ่งเป็นไปตามเงื่อนไขของการวิเคราะห์ความแปรปรวนหลายตัวแปร

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

ตาราง 11 ค่าปฏิสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ก่อนทดลอง

S.O.V	SS.	df	MS	F	Sig
Corrected model	27.104	3	9.035	1.715	.173
Intercept	59.234	1	59.234	11.242	.001
กลุ่มทดลอง	16.115	1	16.115	3.058	.085
เจตคติก่อนทดลอง	5.108	1	5.108	9.699	.328
กลุ่มทดลอง * เจตคติก่อนทดลอง	17.430	1	17.430	3.308	.073
Error	347.767	66	5.269		
Total	5091.000	70			
Corrected total	374.871	69			

จากตาราง 11 พบว่า ค่าปฏิสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ก่อนทดลอง มีค่า F = 3.308 ค่า Sig of F = .073 ซึ่งมีค่ามากกว่า .05 แสดงว่า เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ก่อนทดลองไม่มีปฏิสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนทดลอง โดยมีความสัมพันธ์กันสูง ซึ่งสอดคล้องกับเงื่อนไขการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมสามารถนำเจตคติไปเป็นตัวแปรร่วมได้

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

ตาราง 12 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ก่อนทดลอง

S.O.V	SS	df	MS	F	Sig
Corrected model	9.675	3	4.837	.887	.416
Intercept	55.250	1	55.250	10.136	.002
กลุ่มทดลอง	.755	1	.755	.139	.711
เจตคติก่อนทดลอง	7.261	1	7.261	1.332	.253
Error	365.196	67	5.451		
Total	5991.000	70			
Corrected total	374.871	69			

จากตาราง 12 พบว่า อิทธิพลของเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ก่อนทดลอง มีค่า F = 1.332 ค่า Sig of F = .253 ซึ่งมีค่ามากกว่า .05 แสดงว่า เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ก่อนทดลองไม่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนทดลอง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนทดลอง มีค่า F = .139 ค่า Sig of F = .711 ซึ่งมีค่ามากกว่า .05 แสดงว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนทดลองของกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

ผู้วิจัยได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนทดลอง กับ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการเชื่อมโยงหลังการทดลอง ปรากฏผลดังตาราง 13

ตาราง 13 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนทดลอง กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการเชื่อมโยงหลังทดลอง

รายการ	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนทดลอง	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังทดลอง	ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์หลังทดลอง	เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ก่อนทดลอง
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนทดลอง	1			
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังทดลอง	.461**	1		
ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์หลังทดลอง	.033	.461**	1	
เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ก่อนทดลอง	.154	.071	-.121	1

** $p < .01$

จากตาราง 13 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนทดลองมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังทดลอง ที่นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งอาจจะมีอิทธิพลต่อการวิเคราะห์ผลหลังทดลอง และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนทดลองมีความสัมพันธ์กับเจตคติก่อนทดลอง ซึ่งสอดคล้องกับคุณสมบัติที่จะนำไปเป็นตัวแปรร่วมได้ ดังนั้นผู้วิจัยจะนำผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนทดลองไปเป็น ตัวแปรร่วมในการวิเคราะห์หลังทดลอง

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

ตอนที่ 4 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์หลังทดลอง

ผู้วิจัยได้นำเสนอรายละเอียดปรากฏผลดังแสดงในตาราง 14 – 16

ตาราง 14 การทดสอบความเท่ากันของเมทริกซ์ความแปรปรวนร่วมตามวิธีการของบ๊อกซ์หลังทดลอง

รายการ	ค่า
Box'M	.670
F	.216
df 1	3
df 2	83232.0
Sig	.885

จากตาราง 14 พบว่า ที่นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปได้ที่เมทริกซ์ความแปรปรวนร่วมหลายตัวแปรของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์หลังทดลองไม่แตกต่างกันซึ่งเป็นไปตามเงื่อนไขของการวิเคราะห์ความแปรปรวนหลายตัวแปร

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

ตาราง 15 ค่าปฏิสัมพันธ์ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังทดลอง

S.O.V	D.V.	F	Sig
Corrected model	ผลสัมฤทธิ์หลังทดลอง	6.257	.009
	ทักษะการเชื่อมโยง	1.320	.267
Intercept	ผลสัมฤทธิ์	41.272	.000
	ทักษะการเชื่อมโยง	53.479	.000
กลุ่มทดลอง	ผลสัมฤทธิ์	.746	.391
	ทักษะการเชื่อมโยง	.145	.704
เจตคติก่อนทดลอง	ผลสัมฤทธิ์	.201	.655
	ทักษะการเชื่อมโยง	.404	.527
กลุ่มทดลอง *	ผลสัมฤทธิ์	1.477	.229
ผลสัมฤทธิ์ก่อนทดลอง	ทักษะการเชื่อมโยง	.381	.539
กลุ่มทดลอง *	ผลสัมฤทธิ์	3.881	.053
เจตคติก่อนทดลอง	ทักษะการเชื่อมโยง	.138	.713
Error	ผลสัมฤทธิ์		
	ทักษะการเชื่อมโยง		
Total	ผลสัมฤทธิ์		
	ทักษะการเชื่อมโยง		
Corrected total	ผลสัมฤทธิ์		
	ทักษะการเชื่อมโยง		

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

จากตาราง 15 พบว่า ค่าปฏิสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังทดลองและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ก่อนทดลอง มีค่า F = 3.881 ค่า Sig of F = .053 ซึ่งมีค่ามากกว่า .05 แสดงว่า เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ก่อนทดลองไม่มีปฏิสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังทดลอง และมีค่า F = .138 ค่า Sig of F = .712 ซึ่งมีค่ามากกว่า .05 แสดงว่าเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ก่อนทดลองไม่มีปฏิสัมพันธ์กับทักษะการเชื่อมโยงหลังทดลอง ซึ่งมีคุณสมบัติที่จะเป็นตัวแปรร่วมได้

ค่าปฏิสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังทดลองและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนทดลองมีค่า F = 1.477 ค่า Sig of F = .229 ซึ่งมีค่ามากกว่า .05 แสดงว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนทดลองมีปฏิสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังทดลอง และมีค่า F = 0.381 ค่า Sig of F = .539 ซึ่งมีค่ามากกว่า .05 แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนทดลองไม่มีปฏิสัมพันธ์กับทักษะการเชื่อมโยงหลังทดลอง ซึ่งเป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้นในการเป็นแปรร่วม

ตาราง 16 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมหลายตัวแปรของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์หลังทดลอง

S.O.V	D.V.	SS.	df	MS	F	Sig
Corrected model	ผลสัมฤทธิ์	181.664	3	60.555	8.329	.000
	ทักษะการเชื่อมโยง	38.9.034	3	1279.678	2.063	.114
Intercept	ผลสัมฤทธิ์	337.370	1	337.370	46.406	.000
	ทักษะการเชื่อมโยง	41123.235	1	41123.235	66.310	.000
ผลสัมฤทธิ์ก่อน	ผลสัมฤทธิ์	130.221	1	130.221	17.912	.000
ทดลอง	ทักษะการเชื่อมโยง	206.179	1	206.179	.332	.566
เจตคติก่อน	ผลสัมฤทธิ์	2.171	1	1.171	.299	.587
ทดลอง	ทักษะการเชื่อมโยง	404.685	1	404.685	.653	.422
กลุ่ม	ผลสัมฤทธิ์	41.110	1	41.110	5.655	.020
	ทักษะการเชื่อมโยง	2708.064	1	2708.064	4.367	.041
Error	ผลสัมฤทธิ์	479.821	66	7.270		
	ทักษะการเชื่อมโยง	40931.212	66	620.170		

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

	ผลสัมฤทธิ์	33062.000	70
Total	ทักษะการเชื่อมโยง	2358175.250	70
	ผลสัมฤทธิ์	661.486	69
Corrected total	ทักษะการเชื่อมโยง	44770.246	69

จากตาราง 16 พบว่า ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมหลายตัวแปรของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์หลังทดลอง คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนทดลองมีค่า F = 17.912 ค่า Sig of F = .000 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า .05 แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนทดลองมีอิทธิพลกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังทดลอง และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนทดลอง มีค่า F = .332 ค่า Sig of F = .566 ซึ่งมีค่ามากกว่า .05 แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนทดลองไม่มีอิทธิพลกับทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์หลังทดลองผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมหลายตัวแปรของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลอง คะแนนเจตคติก่อนทดลองมีค่า F = .299 ค่า Sig of F = .587 ซึ่งมีค่ามากกว่า .05 แสดงว่าเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ก่อนทดลองไม่มีอิทธิพลกับทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์หลังทดลอง และคะแนนเจตคติก่อนทดลองมีค่า F = .653 ค่า Sig of F = .422 ซึ่งมีค่ามากกว่า .05 แสดงว่า เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ก่อนทดลองไม่มีอิทธิพลกับทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์หลังทดลอง

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังทดลองมีค่า F = 5.611 ค่า Sig of F = .020 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า .05 แสดงว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังทดลองของกลุ่มที่จัดการเรียนรู้รูปแบบซิปปากับกลุ่มที่จัดการเรียนรู้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ด้านทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์หลังทดลอง มีค่า F = 4.367 ค่า Sig of F = .041 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า .05 แสดงว่า ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์หลังทดลองของกลุ่มที่จัดการเรียนรู้รูปแบบซิปปากับกลุ่มที่จัดการเรียนรู้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มที่จัดการเรียนรู้รูปแบบซิปปากับกลุ่มที่จัดการเรียนรู้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้แตกต่างกัน และทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของกลุ่มที่จัดการเรียนรู้รูปแบบซิบปากับกลุ่มที่จัดการเรียนรู้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา