

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึม ที่มีต่อทักษะการเชื่อมโยงและทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยสมมติฐานว่าการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึม มีผลต่อทักษะการเชื่อมโยงและทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยที่ผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึมหลังการทดลองสูงกว่าก่อนทดลอง และกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึมสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ในบทนี้เป็นการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดลองโดยผู้วิจัยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนหลายตัวแปร (Multivariate analysis of variance) ที่ระดับนัยสำคัญ .01 วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน และนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในรูปของตารางประกอบการอธิบายด้วยความเรียง โดยมีสัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอ ดังนี้

$\bar{X}$	หมายถึง	ค่าเฉลี่ย
S.D.	หมายถึง	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
SS	หมายถึง	Sum of square คือ ผลบวกของคะแนนเบี่ยงเบนยกกำลังสอง
df	หมายถึง	degree of freedom คือ ชั้นแห่งความเป็นอิสระ
MS	หมายถึง	Mean square คือ ค่าเฉลี่ยยกกำลังสอง

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลนำเสนอตามลำดับ ดังนี้

ตอนที่ 1 ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนทักษะการเชื่อมโยง และทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ก่อนการทดลองและหลังการทดลอง ของกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึมกับกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ตอนที่ 2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของทักษะการเชื่อมโยง และทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึม

ตอนที่ 3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของทักษะการเชื่อมโยง และทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ก่อนการทดลองของกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึมกับกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ตอนที่ 4 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของทักษะการเชื่อมโยง และทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ หลังการทดลองของกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึ่ม กับกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

**ตอนที่ 1 ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนทักษะการเชื่อมโยง และการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ก่อนการทดลองและหลังการทดลอง ของกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึ่มกับกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ**  
ผู้วิจัยได้นำเสนอรายละเอียดปรากฏผลดังแสดงในตาราง 7

ตาราง 7 ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนทักษะการเชื่อมโยง และการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ก่อนการทดลองและหลังการทดลอง ของกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึ่ม กับกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ตัวแปรตาม	การจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึ่ม		การจัดการเรียนรู้ แบบปกติ	
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.
ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์				
ก่อนการทดลอง	11.01	2.26	10.50	2.09
หลังการทดลอง	21.20	3.46	16.15	2.58
การสื่อสารทางคณิตศาสตร์				
ก่อนการทดลอง	12.01	2.06	11.45	2.37
หลังการทดลอง	22.00	2.96	17.00	2.70

จากตาราง 7 พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ก่อนการทดลองของกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึ่มเท่ากับ 11.01 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.26 และกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 10.50 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.09 สำหรับค่าเฉลี่ยหลังการทดลองของกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึ่ม เท่ากับ 21.20 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.46 และกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ มีค่าเฉลี่ยหลังการทดลองเท่ากับ 16.15 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.58 ค่าเฉลี่ยคะแนน

ทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ก่อนการทดลองของกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึ่มเท่ากับ 12.01 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.06 และกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11.45 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.37 สำหรับค่าเฉลี่ยหลังการทดลองของกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึ่มเท่ากับ 22.00 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.96 และกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ มีค่าเฉลี่ยหลังการทดลองเท่ากับ 17.00 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.70

การทดสอบความเป็นปกติของทักษะการเชื่อมโยงและทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการทดลองของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึ่ม กับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ตาราง 8 การทดสอบความเป็นปกติของทักษะการเชื่อมโยงและทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการทดลองด้วย Shapiro – Wilk test ที่ระดับนัยสำคัญ .01

กลุ่ม	Shapiro - Wilk		
	Statistic	df	Sig
ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ก่อนการทดลอง			
กลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึ่ม	.91	20	.08
กลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ	.96	20	.65
ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์หลังการทดลอง			
กลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึ่ม	.93	20	.18
กลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ	.94	20	.33
ทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ก่อนการทดลอง			
กลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึ่ม	.93	20	.21
กลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ	.98	20	.94
ทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์หลังการทดลอง			
กลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึ่ม	.96	20	.61
กลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ	.95	20	.40

จากตาราง 8 พบว่าที่ระดับนัยสำคัญ .01 นั้นเป็นไปได้ที่ทักษะการเชื่อมโยงและทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการทดลองของนักเรียนแต่ละกลุ่มมีการแจกแจงปกติ (ค่า sig. > .01)

**ตอนที่ 2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของทักษะการเชื่อมโยง และทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึม**

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของทักษะการเชื่อมโยงและทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึม โดยใช้สถิติ t-test ดังปรากฏในตาราง 9

ตาราง 9 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของทักษะการเชื่อมโยง และทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึม

ตัวแปรตาม	n	$\bar{X}$	S.D.	t	Sig.
ทักษะการเชื่อมโยง					
ก่อนทดลอง	20	11.01	2.26	27.29	.00
หลังทดลอง	20	21.20	3.46		
การสื่อสารทางคณิตศาสตร์					
ก่อนทดลอง	20	12.01	2.06	21.55	.00
หลังทดลอง	20	22.00	2.96		

จากตาราง 9 ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึม โดยมีค่าเฉลี่ยก่อนการทดลองเท่ากับ 11.01 และหลังการทดลองมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 21.20 จากการทดสอบด้วยสถิติ t-test พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .01

ทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึม โดยมีค่าเฉลี่ยก่อนการทดลองเท่ากับ 12.01 และหลังการ

ทดลองมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 22.00 จากการทดสอบด้วยสถิติ t-test พบว่าค่าเฉลี่ยหลังการทดลองสูงกว่าค่าเฉลี่ยก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .01

### ตอนที่ 3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของทักษะการเชื่อมโยง และทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ก่อนการทดลองของกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึ่มกับกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของทักษะการเชื่อมโยง และทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ก่อนการทดลองของกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึ่มกับกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ความแปรปรวนหลายตัวแปร ซึ่งทดสอบความเหมือนของเมทริกซ์ค่าแปรปรวนร่วมด้วยวิธีการของ Box's M tests รายละเอียดการวิเคราะห์ดังปรากฏในตาราง 10-11

ตาราง 10 การทดสอบความเหมือนของเมทริกซ์ค่าความแปรปรวนร่วมของทักษะการเชื่อมโยง และทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ก่อนการทดลองของกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึ่มกับกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติด้วยสถิติทดสอบ Box's M ที่ระดับนัยสำคัญ .01

Box's	M	F	df1	df2	Sig
.88	.27	3	259920	.00	.84

จากตาราง 10 พบว่า ค่า F เท่ากับ .27 ค่า Sig of F เท่ากับ .84 ซึ่งมากกว่า .01 แสดงว่าเมทริกซ์ค่าแปรปรวนร่วมของคะแนนทักษะการเชื่อมโยง และทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ก่อนการทดลองของกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึ่มและกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ไม่แตกต่างกัน ซึ่งเป็นไปตามเงื่อนไขของการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมหลายตัวแปร

ตาราง 11 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของทักษะการเชื่อมโยงและทักษะการสื่อสารทาง  
คณิตศาสตร์ ก่อนการทดลอง

	Effect	Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
Intercept	Pillai's Trace	.97	606.00(a)	2.00	37.00	.00
	Wilks' Lambda	.03	606.00(a)	2.00	37.00	.00
	Hotelling's Trace	32.75	606.00(a)	2.00	37.00	.00
	Roy's Largest Root	32.75	606.00(a)	2.00	37.00	.00
วิธีเรียนรู้	Pillai's Trace	.02	.39(a)	2.00	37.00	.67
	Wilks' Lambda	.97	.39(a)	2.00	37.00	.67
	Hotelling's Trace	.02	.39(a)	2.00	37.00	.67
	Roy's Largest Root	.02	.39(a)	2.00	37.00	.67

จากตาราง 11 พบว่า ค่าระดับนัยสำคัญมีค่าเท่ากับ .67 ซึ่งมากกว่า .01 แสดงว่าทักษะการเชื่อมโยงและการสื่อสารก่อนการทดลองไม่แตกต่างกัน

ดังนั้นผู้วิจัยจึงไม่นำผลทักษะการเชื่อมโยง และทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ก่อนทดลอง ไปเป็นตัวแปรร่วมในการวิเคราะห์หลังการทดลองในตอนที่ 4

#### ตอนที่ 4 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของทักษะการเชื่อมโยง และทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ หลังการทดลองของกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึ่มกับกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ในการวิเคราะห์ความแปรปรวนหลายตัวแปรของทักษะการเชื่อมโยงและทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ก่อนการทดลองของกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึ่ม กับกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติไม่แตกต่างกัน ผู้วิจัยจึงไม่นำผลทักษะการเชื่อมโยงและทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ก่อนทดลอง ไปเป็นตัวแปรร่วมในการวิเคราะห์หลังการทดลอง แล้วจึงได้ทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของทักษะการเชื่อมโยง และทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ หลังการทดลองของกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึ่มกับกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ความแปรปรวนหลายตัวแปร ซึ่ง

ทดสอบความเหมือนของเมทริกซ์ค่าแปรปรวนร่วมด้วยวิธีการของ Box's M tests รายละเอียดการวิเคราะห์ดังปรากฏในตาราง 11-13

ตาราง 12 การทดสอบความเหมือนของเมทริกซ์ค่าแปรปรวนร่วมของคะแนนทักษะการเชื่อมโยง และทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ หลังการทดลองด้วยสถิติทดสอบ Box's M ที่ระดับนัยสำคัญ .01

Box's	M	F	df1	df2	Sig
2.17	.68	3	259920	.00	.56

จากตาราง 12 พบว่า ค่า F เท่ากับ .68 ค่า Sig of F เท่ากับ .56 ซึ่งมากกว่า .01 แสดงว่าเมทริกซ์ค่าแปรปรวนร่วม ของคะแนนทักษะการเชื่อมโยง และทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึม และกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติไม่แตกต่างกัน ซึ่งเป็นไปตามเงื่อนไขของการวิเคราะห์ความแปรปรวนหลายตัวแปร

ตาราง 13 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของทักษะการเชื่อมโยงและทักษะการสื่อสารทาง  
คณิตศาสตร์ หลังการทดลอง

	Effect	Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
Intercept	Pillai's Trace	.98	938.50(a)	2.00	37.00	.00
	Wilks' Lambda	.01	938.50(a)	2.00	37.00	.00
	Hotelling's Trace	50.73	938.50(a)	2.00	37.00	.00
	Roy's Largest Root	50.73	938.50(a)	2.00	37.00	.00
วิธีเรียนรู้	Pillai's Trace	.46	15.84(a)	2.00	37.00	.00
	Wilks' Lambda	.53	15.84(a)	2.00	37.00	.00
	Hotelling's Trace	.85	15.84(a)	2.00	37.00	.00
	Roy's Largest Root	.85	15.84(a)	2.00	37.00	.00

จากตาราง 13 พบว่า ค่าระดับนัยสำคัญมีค่าเท่ากับ .00 ซึ่งน้อยกว่า .01 แสดงว่าทักษะการเชื่อมโยงและการสื่อสารก่อนการทดลองแตกต่างกัน ซึ่งตัวแปรตัวใดตัวหนึ่งอาจแตกต่างกันหรือแตกต่างกันทั้งสองก็ได้ จึงได้ทำการวิเคราะห์ผลความแตกต่างของแต่ละตัวแปรต่อไป ดังปรากฏในตาราง 14



ตาราง 14 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนหลายตัวแปรของทักษะการเชื่อมโยง และทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ หลังการทดลองของกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึมและกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

S.O.V	D.V.	SS	df	MS	F	Sig.
วิธีเรียนรู้	เชื่อมโยงหลัง	255.02	1	255.02	27.39	.00
	สื่อสารหลัง	250.00	1	250.00	31.25	.00
Error	เชื่อมโยงหลัง	353.75	38	9.30		
	สื่อสารหลัง	304.00	38	8.00		
Total	เชื่อมโยงหลัง	14559.00	40			
	สื่อสารหลัง	15764.00	40			
Corrected	เชื่อมโยงหลัง	608.77	39			
	สื่อสารหลัง	554.00	39			

จากตาราง 14 พบว่า ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ หลังการทดลองของกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึมและกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ มีค่า F เท่ากับ 27.39 ค่า Sig of F เท่ากับ .00 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า .01 แสดงว่า ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ หลังการทดลองของกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึมและกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติแตกต่างกัน โดยกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึมมีค่าเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ หลังการทดลองของกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึมและกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ มีค่า F เท่ากับ 31.25 ค่า Sig of F เท่ากับ .00 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า .01 แสดงว่า ทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ หลังการทดลองของกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึมและกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติแตกต่างกัน โดยกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึมมีค่าเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลสรุปได้ว่า

1. การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึ่ม มีผลต่อทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่2 โดยที่ผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึ่ม หลังการทดลองสูงกว่าก่อนทดลอง และกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึ่ม สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึ่ม มีผลต่อทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่2 โดยที่ผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึ่ม หลังการทดลองสูงกว่าก่อนทดลอง และกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึ่ม สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01