

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การพัฒนาชุดการสอนคณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของ POLYA ที่ส่งผลต่อการคิดวิเคราะห์ การแก้โจทย์ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ด้วยวิธีวิจัยเชิงทดลอง (The Only One Group Pretest-Posttest Design) นี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและตีความหมายของผลการวิเคราะห์ข้อมูล ตามลำดับดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
2. การวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

#### สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการสื่อความหมายของการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

N	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ย
$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนน
S.D.	แทน	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
$E_1/E_1$	แทน	ค่าดัชนีประสิทธิภาพ
t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤตในตาราง
F	แทน	แทนสถิติทดสอบที่ใช้เปรียบเทียบค่าวิกฤตจากการแจกแจงแบบ F เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ
$\Lambda$	แทน	ค่าแลมด้า ของ Wilks
df	แทน	ระดับของความเป็นอิสระ
sig.	แทน	ระดับนัยสำคัญที่ใช้ในการทดสอบ

SS	แทน	ผลรวมของกำลังสอง
MS	แทน	ค่าประมาณของความแปรปรวน

### การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ก่อนดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ทำการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นเพื่อการเลือกใช้สถิติที่เหมาะสม ซึ่งจะทำให้อำนาจการทดสอบเข้าใกล้ความเป็นจริงมากที่สุดดังที่ได้แสดงผลไว้บางส่วน และลำดับขั้นตอนในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยแบ่งการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามสมมุติฐาน ดังต่อไปนี้

1. หาประสิทธิภาพของชุดการสอนคณิตศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของ POLYA โดยการหาค่า  $E_1/E_2$
2. เปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนคณิตศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของ POLYA ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยทดสอบค่าที่แบบกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระจากกัน (t-test Dependent Samples)
3. เปรียบเทียบการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนคณิตศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของ POLYA ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยทดสอบค่าที่แบบกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระจากกัน (t-test Dependent Samples)
4. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนคณิตศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของ POLYA ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยทดสอบค่าที่แบบกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระจากกัน (t-test Dependent Sample)
5. เปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ การแก้โจทย์ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่างกัน หลังได้รับการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนคณิตศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของ POLYA โดย ก่อนเรียนใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมทางเดียว (One-way ANOVA) และหลังเรียนวิเคราะห์โดยใช้ ความแปรปรวนพหุคูณร่วมทางเดียว (One-way MANOVA) และการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมทางเดียว (One-way ANOVA)

## ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผลประสิทธิภาพของชุดการสอนคณิตศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบวัฏจักร การเรียนรู้ 7E ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของ POLYA โดยการหาค่า  $E_1/E_2$  ตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ 75/75 ขึ้นไปตามสมมติฐานข้อ 1

ตาราง 7 ค่าประสิทธิภาพของชุดการสอนคณิตศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบวัฏจักร การเรียนรู้ 7E ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของ POLYA ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

ชุดการสอนคณิตศาสตร์	$E_1$	$E_2$	$E_1/E_2$
ชุดที่ 1 การบวกจำนวนนับที่มีผลลัพธ์และตัวตั้ง ไม่เกิน 1,000 ที่ไม่มีการทด	75.56	76.00	75.56/76.00
ชุดที่ 2 การบวกจำนวนนับที่มีผลลัพธ์และตัวตั้ง ไม่เกิน 1,000 ที่มีการทดหนึ่งหลัก	76.89	76.67	76.89/76.67
ชุดที่ 3 การบวกจำนวนนับที่มีผลลัพธ์และตัวตั้ง ไม่เกิน 1,000 ที่มีการทวดสองหลัก	76.22	75.33	76.22/75.33
ชุดที่ 4 การลบจำนวนนับที่มีผลลัพธ์และตัวตั้ง ไม่เกิน 1,000 ที่ไม่มีการยืม	75.56	77.33	75.56/77.33
ชุดที่ 5 การบวกจำนวนนับที่มีผลลัพธ์และตัวตั้ง ไม่เกิน 1,000 ที่มีการยืมหนึ่งหลัก	75.78	76.67	75.78/76.67
ชุดที่ 6 การบวกจำนวนนับที่มีผลลัพธ์และตัวตั้ง ไม่เกิน 1,000 ที่มีการยืมสองหลัก	75.33	76.67	75.33/76.67
ชุดที่ 7 โจทย์ปัญหาการบวกจำนวนนับที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 1,000	76.89	77.33	76.89/77.33
ชุดที่ 8 โจทย์ปัญหาการลบจำนวนนับที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 1,000	76.22	77.33	76.22/77.33
เฉลี่ย	76.10	76.66	76.06/76.67

จากตาราง 7 พบว่า ชุดการสอนคณิตศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบวัฏจักร การเรียนรู้ 7E ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของ POLYA มีค่าประสิทธิภาพ เท่ากับ  $E_1/E_2$  76.06/76.67 แสดงว่า ชุดการสอนคณิตศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบวัฏจักร การเรียนรู้ 7E ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของ POLYA มีค่าประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 75/75

2. เปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนคณิตศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของ POLYA ระหว่างก่อนและหลังเรียน ด้วยการทดสอบค่าที (t-test for Dependent Samples)

ตาราง 8 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนการคิดวิเคราะห์ที่นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนคณิตศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ระหว่างก่อนและหลังเรียน

ตัวแปร	การคิดวิเคราะห์				
	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	t	sig.
ก่อนเรียน	20	5.60	1.45	18.08*	.00
หลังเรียน	20	14.80	2.18		

\*นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 8 พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนการคิดวิเคราะห์เมื่อเปรียบเทียบก่อนเรียนและหลังเรียนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยที่มีค่าสถิติทดสอบที (t-test for Dependent Samples) ของการคิดวิเคราะห์ เท่ากับ 18.08 เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของคะแนนการคิดวิเคราะห์ ก่อนเรียน ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 5.60 หลังเรียน ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 14.80 สรุปได้ว่า หลังเรียน นักเรียนที่เรียนชุดการสอนคณิตศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของ POLYA มีการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. เปรียบเทียบการแก้โจทย์ปัญหา ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนคณิตศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของ POLYA ระหว่างก่อนและหลังเรียน ด้วยการทดสอบค่าที (t-test for Dependent Samples)

ตาราง 9 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนคณิตศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ระหว่างก่อนและหลังเรียน

ตัวแปร ระยะเวลา	การแก้โจทย์ปัญหา				
	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	t	sig.
ก่อนเรียน	20	7.07	1.03	15.55*	.00
หลังเรียน	20	14.93	2.05		

\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 9 พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนการแก้โจทย์ปัญหาเมื่อเปรียบเทียบก่อนเรียนและหลังเรียนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยที่มีค่าสถิติทดสอบที (t-test for Dependent Samples) ของการแก้โจทย์ปัญหาเท่ากับ 15.55 เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของคะแนนการแก้โจทย์ปัญหาก่อนเรียน ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 7.07 หลังเรียน ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 14.93 สรุปได้ว่า หลังเรียน นักเรียนที่เรียนชุดการสอนคณิตศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของ POLYA มีการแก้โจทย์ปัญหา หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนคณิตศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของ POLYA ระหว่างก่อนและหลังเรียน ด้วยการทดสอบค่าที (t-test for Dependent Samples)

ตาราง 10 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียน  
ที่เรียนด้วยชุดการสอนคณิตศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E  
ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของ POLYA ระหว่างก่อนและหลังเรียน

ตัวแปร ระยะเวลา	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน				
	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	t	sig.
ก่อนเรียน	30	11.53	1.06	8.89*	.00
หลังเรียน	30	19.93	3.73		

\*\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 10 พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
เมื่อเปรียบเทียบก่อนเรียนและหลังเรียนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  
ที่ระดับ .01 โดยที่มีค่าสถิติทดสอบที (t-test for Dependent Samples) ของผลสัมฤทธิ์  
ทางการเรียน เท่ากับ 8.89 เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของคะแนน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
ก่อนเรียน ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 11.53 หลังเรียน ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 19.93 สรุปได้ว่า หลังเรียน นักเรียน  
ที่เรียนชุดการสอนคณิตศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับ  
กระบวนการแก้ปัญหาของ POLYA มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน  
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. เปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ การแก้โจทย์ปัญหา และผลสัมฤทธิ์  
ทางการเรียนระหว่างนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์แตกต่างกันที่เรียนโดยใช้ชุดการสอน  
คณิตศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา  
ของ POLYA

5.1 การวิเคราะห์เปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ การแก้โจทย์ปัญหา  
และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนคณิตศาสตร์โดยการ  
เรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของ POLYA ที่มีแรงจูงใจ  
ใฝ่สัมฤทธิ์แตกต่างกันก่อนเรียน โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way  
ANOVA) โดยผู้วิจัยได้ตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นของการใช้สถิติ ได้แก่ ข้อมูลมีการ  
แจกแจงแบบปกติหลายตัวแปร (Multivariate Normality Distribution), ข้อมูลมีเมตริกซ์  
ความแปรปรวนร่วมเท่ากันทุกกลุ่ม (Homogeneity of Covariance Matrix) และ

ความสัมพันธ์เชิงเส้นของตัวแปรตาม (Correlation) ซึ่งผลการตรวจสอบพบว่า เป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้นทั้ง 3 ข้อ ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA)

ตาราง 11 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว ของนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์แตกต่างกันที่มีผลต่อค่าเฉลี่ยของคะแนนตัวแปรตามก่อนเรียน โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA)

ตัวแปร	แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	sig.
การคิดวิเคราะห์	ระหว่างกลุ่ม	8.400	2	4.200	2.38	.14
	ภายในกลุ่ม	21.200	12	1.767		
	รวม	29.600	14			
การแก้โจทย์ปัญหา	ระหว่างกลุ่ม	1.733	2	.867	.79	.48
	ภายในกลุ่ม	13.200	12	1.100		
	รวม	14.933	14			
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ระหว่างกลุ่ม	.933	2	.467	.38	.69
	ภายในกลุ่ม	14.800	12	1.233		
	รวม	15.733	14			

จากตาราง 11 พบว่า นักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์แตกต่างกัน เมื่อเรียนโดยใช้ชุดการสอนคณิตศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของ POLYA มีการคิดวิเคราะห์ การแก้โจทย์ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนไม่แตกต่างกัน

ดังนั้น การวิเคราะห์ผลการทดลอง หลังเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนคณิตศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของ POLYA ผู้วิจัยจึงวิเคราะห์โดยใช้ การวิเคราะห์แปรปรวนพหุคูณทางเดียว (One-way MANOVA และวิเคราะห์แยกตัวแปรตามคือ การคิดวิเคราะห์ การแก้โจทย์ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิเคราะห์โดยใช้ การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA) เนื่องจากการคิดวิเคราะห์ การแก้โจทย์ปัญหา และผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนไม่แตกต่างกัน

5.2 การวิเคราะห์เปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ การแก้โจทย์ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนคณิตศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของ POLYA ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่างกัน โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณร่วมทางเดียว (One-way MANOVA)

ตาราง 12 ผลการเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ การแก้โจทย์ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่างกันโดยใช้ความแปรปรวนพหุคูณร่วมทางเดียว (One-way MANOVA)

ตัวแปร	$\Lambda$	df	F	sig.
แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์	0.03	6	15.57*	.00

\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 12 พบว่า ค่าความน่าจะเป็น sig. = .00 หมายความว่า การคิดวิเคราะห์ การแก้โจทย์ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนคณิตศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของ POLYA ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์แตกต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.3 การวิเคราะห์เปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนคณิตศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของ POLYA ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่างกัน โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA)



ตาราง 13 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว ของนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์  
แตกต่างกันที่มีผลต่อค่าเฉลี่ยของคะแนนตัวแปรตามการคิดวิเคราะห์หลังเรียน  
โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA)

ตัวแปร	แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	sig.
การคิดวิเคราะห์	ระหว่างกลุ่ม	55.60	2	27.80	30.89*	.00
	ภายในกลุ่ม	10.80	12	.90		
	รวม	66.40	14			

\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 13 พบว่า ตัวแปรตามด้านการคิดวิเคราะห์ sig. = .00  
หมายความว่า การคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์แตกต่างกันเมื่อเรียน  
โดยใช้ชุดการสอนคณิตศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับ  
กระบวนการแก้ปัญหาของ POLYA มีการคิดวิเคราะห์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ  
ทางสถิติที่ระดับ .05

เมื่อผลจากการวิเคราะห์ด้วย One-way ANOVA พบว่า นักเรียนที่มีแรงจูงใจ  
ใฝ่สัมฤทธิ์แตกต่างกันเมื่อเรียนโดยใช้ชุดการสอนคณิตศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบวัฏจักร  
การเรียนรู้ 7E ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของ POLYA ที่ส่งผลต่อการคิดวิเคราะห์  
แตกต่างกัน ผู้วิจัยทำการทดสอบภายหลัง (Post Hoc) เพื่อหาความแตกต่างในรายคู่  
ดังตาราง 14

ตาราง 14 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่างกันเป็นรายคู่ เมื่อเรียนโดยใช้ชุดการสอนคณิตศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของ POLYA

แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์	แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์			
	$\bar{X}$	กลุ่มสูง	กลุ่มปานกลาง	กลุ่มต่ำ
		16.80	15.40	12.20
กลุ่มสูง	16.80	-	1.40	4.60*
กลุ่มปานกลาง	15.40	-	-	3.20*
กลุ่มต่ำ	12.20	-	-	-

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 14 เมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนจำแนกตามแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนเป็นรายคู่ พบว่า นักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่างกันมีการคิดวิเคราะห์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จำนวน 2 คู่ ได้แก่ นักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงมีการคิดวิเคราะห์สูงกว่านักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำ และนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ปานกลาง มีการคิดวิเคราะห์สูงกว่านักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำ ส่วนนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์กลุ่มสูงและกลุ่มปานกลางมีการคิดวิเคราะห์ไม่แตกต่างกัน

5.4 การวิเคราะห์เปรียบเทียบการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนคณิตศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหของ POLYA ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่างกัน โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA)

ตาราง 15 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว ของนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์แตกต่างกันที่มีผลต่อค่าเฉลี่ยของคะแนนตัวแปรตามการแก้โจทย์ปัญหา หลังเรียนโดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA)

ตัวแปร	แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	sig.
การแก้โจทย์ปัญหา	ระหว่างกลุ่ม	48.93	2	24.47	29.36*	.00
	ภายในกลุ่ม	10.00	12	.83		
	รวม	58.93	14			

\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 15 พบว่า ตัวแปรตามด้านการแก้โจทย์ปัญหา sig. = .00 หมายความว่า การแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์แตกต่างกันเมื่อเรียนโดยใช้ชุดการสอนคณิตศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหของ POLYA มีการแก้โจทย์ปัญหาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เมื่อผลจากการวิเคราะห์ด้วย One-way ANOVA พบว่า นักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์แตกต่างกันเมื่อเรียนโดยใช้ชุดการสอนคณิตศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหของ POLYA ที่ส่งผลต่อการแก้โจทย์ปัญหาแตกต่างกัน ผู้วิจัยทำการทดสอบภายหลัง (Post Hoc) เพื่อหาความแตกต่างในรายคู่ ดังตาราง 16

ตาราง 16 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนที่มีแรงจูงใจ  
ใฝ่สัมฤทธิ์ต่างกันเป็นรายคู่ เมื่อเรียนโดยใช้ชุดการสอนคณิตศาสตร์  
โดยการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา  
ของ POLYA

แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์	แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์			
	$\bar{X}$	กลุ่มสูง	กลุ่มปานกลาง	กลุ่มต่ำ
		17.00	15.20	12.60
กลุ่มสูง	17.00	-	1.80*	4.40*
กลุ่มปานกลาง	15.20	-	-	2.60*
กลุ่มต่ำ	12.60	-	-	-

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 16 เมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนจำแนกตามแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนเป็นรายคู่ พบว่า นักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่างกันมีการแก้โจทย์ปัญหาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จำนวน 3 คู่ ได้แก่ นักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงมีการแก้โจทย์ปัญหาสูงกว่านักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ปานกลางและต่ำ และนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ปานกลางมีการคิดวิเคราะห์สูงกว่านักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำ

5.5 การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนคณิตศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของ POLYA ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่างกัน โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA)

ตาราง 17 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว ของนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์แตกต่างกันที่มีผลต่อค่าเฉลี่ยของคะแนนตัวแปรตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนโดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA)

ตัวแปร	แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	sig.
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ระหว่างกลุ่ม	178.53	2	89.27	65.32*	.00
	ภายในกลุ่ม	16.40	12	1.37		
	รวม	194.93	14			

\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 17 พบว่า ตัวแปรตามด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน sig. = .00 หมายความว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์แตกต่างกัน เมื่อเรียนโดยใช้ชุดการสอนคณิตศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของ POLYA มีการคิดวิเคราะห์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เมื่อผลจากการวิเคราะห์ด้วย One-way ANOVA พบว่า นักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์แตกต่างกันเมื่อเรียนโดยใช้ชุดการสอนคณิตศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของ POLYA ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน ผู้วิจัยทำการทดสอบภายหลัง (Post Hoc) เพื่อหาความแตกต่างในรายคู่ ดังตาราง 18

ตาราง 18 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่างกันเป็นรายคู่ เมื่อเรียนโดยใช้ชุดการสอนคณิตศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของ POLYA

แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์	แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์			
	$\bar{X}$	กลุ่มสูง	กลุ่มปานกลาง	กลุ่มต่ำ
		24.40	19.40	16.00
กลุ่มสูง	24.40	-	5.00*	8.40*
กลุ่มปานกลาง	19.40	-	-	3.40*
กลุ่มต่ำ	16.00	-	-	-

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 18 เมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนจำแนกตามแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนเป็นรายคู่ พบว่า นักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่างกันมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จำนวน 3 คู่ ได้แก่ นักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ปานกลางและต่ำ และนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ปานกลาง มีการคิดวิเคราะห์สูงกว่านักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำ