

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัย การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ลำดับชั้นในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล  
ตอนที่ 1 ข้อมูลเชิงปริมาณ  
ตอนที่ 2 ข้อมูลเชิงคุณภาพ

### สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการสื่อความหมายของข้อมูล ผู้วิจัยได้กำหนดความหมายของสัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

N	แทน	จำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง
$\bar{X}$	แทน	คะแนนเฉลี่ย (Mean)
S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation)
t	แทน	สถิติทดสอบที่ใช้เปรียบเทียบค่าวิกฤตจากการแจกแจง

ความถี่แบบ t เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ

$E_1$	แทน	ประสิทธิภาพกระบวนการของการจัดการเรียนรู้
$E_2$	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

## ลำดับขั้นในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL โดยใช้ค่า  $E_1/E_2$
2. การเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL โดยการทดสอบ t-test dependent samples
3. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL โดยการทดสอบ t-test dependent samples
4. ความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL

## ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

### ตอนที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ

1. ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL โดยใช้ค่า  $E_1/E_2$   
จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนนิคมน้ำอูนเจริญวิทยา โดยใช้กลุ่มตัวอย่างนักเรียน จำนวน 30 คน หาค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) และหาค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ ) ผลการวิเคราะห์แสดงดังตาราง 5

ตาราง 5 ผลการวิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ  
เทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL

การทดสอบ	N	คะแนน เต็ม	$\bar{X}$	S.D	ร้อยละ
ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E <sub>1</sub> )	30	346	264.83	6.67	76.54
ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E <sub>2</sub> )	30	60	47.8	4.78	79.67

จากตาราง 5 ผลการวิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้แบบ  
ร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL พบว่าค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E<sub>1</sub>)  
ของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL มีค่าเท่ากับ 76.54  
และค่าประสิทธิภาพผลลัพธ์ (E<sub>2</sub>) ของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับ  
เทคนิค KWDL มีค่าเท่ากับ 79.67 ดังนั้นการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้  
แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ  
76.54/79.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้

2. ผลการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลัง  
เรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL  
โดยการทดสอบ t-test dependent samples

จากการวิเคราะห์เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียน  
และหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค  
KWDL เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนนิคมน้ำอุ่น  
เจริญวิทยาโดยใช้กลุ่มตัวอย่างนักเรียนจำนวน 30 คน ผลการวิเคราะห์แสดงดังตาราง 6

ตาราง 6 ผลการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน  
ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL

การทดสอบ	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	t
ก่อนเรียน	30	30	16.20	1.18	29.47**
หลังเรียน	30	30	23.77	1.04	

\*\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (ค่าวิกฤตของ t ที่ระดับ .01; df 29 = 2.46)

จากตาราง 6 ผลการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนและก่อนเรียนมีค่าเท่ากับ 23.77 และ 16.20 ตามลำดับ เมื่อนำมาเปรียบเทียบกันโดยใช้สถิติทดสอบค่าที่ (t-test dependent samples) ปรากฏว่าค่า t ที่ได้จากการคำนวณมีค่าเท่ากับ 29.47 และเมื่อพิจารณาว่าค่า t จากตาราง (df=29) มีค่าเท่ากับ 2.46 แสดงว่าคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL โดยการทดสอบ t-test dependent samples

จากการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนนิคมหน้าอุโนเจริญวิทยา โดยใช้กลุ่มตัวอย่างนักเรียนจำนวน 30 คน ผลการวิเคราะห์แสดงดังตาราง 7

ตาราง 7 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน  
ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL

การทดสอบ	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	t
ก่อนเรียน	30	30	16.17	1.26	35.15 **
หลังเรียน	30	30	23.33	1.60	

\*\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (ค่าวิกฤตของ t ที่ระดับ .01; df 29 = 2.46)

จากตาราง 7 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนและก่อนเรียนมีค่าเท่ากับ 23.33 และ 16.17 ตามลำดับ เมื่อนำมาเปรียบเทียบกันโดยใช้สถิติทดสอบค่าที (t-test dependent samples) ปรากฏว่าค่า t ที่ได้จากการคำนวณมีค่าเท่ากับ 35.15 และเมื่อพิจารณาค่า t จากตาราง (df=29) มีค่าเท่ากับ 2.46 แสดงว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยการหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

จากการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL โดยใช้กลุ่มตัวอย่างนักเรียนจำนวน 30 คน ผลการวิเคราะห์แสดงดังตาราง 8

ตาราง 8 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้  
แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ระดับ ความพึงพอใจ
<b>1.ด้านบรรยากาศการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน</b>			
1.1 ห้องเรียนมีบรรยากาศส่งเสริมการเรียนรู้	4.40	0.50	มาก
1.2 วัสดุ อุปกรณ์ ใบบาง แบบฝึกกิจกรรมเหมาะสม	4.33	0.48	มาก
1.3 จัดกลุ่มนักเรียนอย่างเหมาะสม	4.37	0.49	มาก
1.4 นักเรียนมีอิสระในการเรียนรู้	4.40	0.50	มาก
1.5 นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยความสุข	4.40	0.50	มาก
เฉลี่ย	4.38	0.49	มาก
<b>2.ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน</b>			
2.1 มีกิจกรรมการทดลองเพื่อฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ทำหยาบ ทำให้นักเรียนอยากค้นหาคำตอบ	4.43	0.50	มาก
2.2 มีกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นและร่วมมือกันในการแก้ไขปัญหา	4.33	0.48	มาก
2.3 มีกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้ใช้ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และสังเคราะห์มากขึ้น	4.43	0.50	มาก
2.4 มีกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมและช่วยเหลือกันมากขึ้น	4.33	0.48	มาก
2.5 มีกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้และทำงานร่วมกันมากขึ้น	4.43	0.50	มาก
เฉลี่ย	4.39	0.49	มาก

ตาราง 8 (ต่อ)

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ ความพึงพอใจ
<b>3. ด้านการวัดและประเมินผล</b>			
3.1 วิธีวัดและเครื่องมือมีความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4.33	0.48	มาก
3.2 วิธีวัดและเครื่องมือมีความสอดคล้องกับธรรมชาติของวิชา	4.30	0.47	มาก
3.3 วิธีวัดและเครื่องมือมีความสอดคล้องกับขั้นตอนและกิจกรรมการเรียนรู้	4.17	0.38	มาก
3.4 แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนสอดคล้องกับผลการเรียนรู้	4.10	0.31	มาก
3.5 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสอดคล้องกับผลการเรียนรู้	4.17	0.38	มาก
เฉลี่ย	4.21	0.40	มาก
<b>4. ด้านประโยชน์ที่ได้รับ</b>			
4.1 วิธีสอนแบบนี้ช่วยให้สามารถแก้โจทย์ปัญหาเคมีได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว	4.27	0.45	มาก
4.2 วิธีสอนแบบนี้ช่วยให้เข้าใจเนื้อหามากขึ้น	4.30	0.47	มาก
4.3 วิธีสอนแบบนี้ช่วยให้สามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้	4.17	0.38	มาก
4.4 วิธีสอนแบบนี้ทำให้เกิดเจตคติที่ดีต่อวิชาเคมี	4.27	0.45	มาก
4.5 วิธีสอนแบบนี้ช่วยให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาเคมีมากขึ้น	4.20	0.41	มาก
เฉลี่ย	4.24	0.43	มาก
เฉลี่ยรวม	4.31	0.46	

จากตาราง 8 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนนิคมน้ำจืดเจริญวิทยา พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.31 ซึ่งมีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก โดยเมื่อพิจารณาความพึงพอใจรายด้านเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากสูงไปหาต่ำ ดังนี้ 1) ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.39 เมื่อพิจารณาความพึงพอใจรายข้อเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากสูงไปหาต่ำได้ดังนี้ มีกิจกรรมการทดลองเพื่อฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ทำทนายทำให้นักเรียนอยากค้นหาคำตอบ มีกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้ใช้ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และสังเคราะห์มากขึ้น มีกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้และทำงานร่วมกันมากขึ้น มีกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นและร่วมมือกันในการแก้ไขปัญหา และมีกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมและช่วยเหลือกันมากขึ้น 2) ด้านบรรยากาศการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.38 เมื่อพิจารณาความพึงพอใจรายข้อเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากสูงไปหาต่ำได้ดังนี้ ห้องเรียนมีบรรยากาศส่งเสริมการเรียนรู้ นักเรียนมีอิสระในการเรียนรู้ นักเรียนได้เรียนรู้อย่างมีความสุข จัดกลุ่มนักเรียนอย่างเหมาะสม และวัสดุ อุปกรณ์ ใบบาง แบบฝึกกิจกรรมเหมาะสม 3) ด้านประโยชน์ที่ได้รับมีค่าเฉลี่ย 4.24 เมื่อพิจารณาความพึงพอใจรายข้อเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากสูงไปหาต่ำได้ดังนี้ วิธีสอนแบบนี้ช่วยให้เข้าใจเนื้อหามากขึ้น ช่วยให้แก้โจทย์ปัญหาเคมีได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว ทำให้เกิดเจตคติที่ดีต่อวิชาเคมี ช่วยให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาเคมีมากขึ้น และช่วยให้สามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ และ 4) ด้านการวัดและประเมินผล มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.21 เมื่อพิจารณาความพึงพอใจรายข้อเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากสูงไปหาต่ำได้ดังนี้ วิธีวัดและเครื่องมือมีความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ วิธีวัดและเครื่องมือมีความสอดคล้องกับธรรมชาติของวิชา วิธีวัดและเครื่องมือมีความสอดคล้องกับขั้นตอนและกิจกรรมการเรียนการสอน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ และแบบทดสอบก่อนเรียนหลังเรียนมีความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้

## ตอนที่ 2 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลจากการสังเกตพฤติกรรม การเรียนรู้ การซักถาม การสัมภาษณ์ และการตรวจผลงาน ชิ้นงานทั้งในระหว่างและหลังการ



จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

#### 1. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL จากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้และตรวจผลงาน พบว่า นักเรียนมีความรู้ด้านการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีความกระตือรือร้น สนใจทำกิจกรรม ร่วมกันปฏิบัติกิจกรรมด้วยความตั้งใจ ดังคำตอบจากการสัมภาษณ์นักเรียน ดังนี้

“สนุกสนาน ตื่นเต้น เพราะได้ทำการทดลองด้วยตัวเอง”

“เข้าใจวิธีการแก้โจทย์ปัญหามากขึ้น เพราะมีขั้นตอนการคิดที่ชัดเจน”

2. ความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL จากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้และตรวจผลงานพบว่า นักเรียนมีความสนใจใฝ่รู้ตั้งใจในการทำงาน ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข ดังคำตอบจากการสัมภาษณ์นักเรียน ดังนี้

“ชอบการเรียนการสอนแบบนี้ เพราะเป็นกลุ่มเล็กๆ ไม่วุ่นวาย”

“สามารถแสดงความคิดเห็นได้ โดยไม่กีดตันจากเพื่อนๆ ในห้อง รู้สึกไม่กีดตันจากคุณครู เพราะมีเพื่อนในกลุ่มคอยช่วยอธิบายและแนะนำ”

ดังภาพประกอบ 3, 4 และ 5



ภาพประกอบ 3 นักเรียนได้เรียนเป็นกลุ่ม ร่วมมือช่วยเหลือกันในการเรียน



ภาพประกอบ 4 นักเรียนได้เรียนเป็นกลุ่มและแสดงความคิดเห็นร่วมกัน



ภาพประกอบ 5 นักเรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมการทดลอง เรื่อง ความเข้มข้นของสารที่มีผลต่อการเกิดปฏิกิริยาเคมี