

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่องผลของการใช้รูปแบบการเรียนการสอนการสร้างข้อโต้แย้งที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์คะแนนผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์คะแนนความสามารถในการคิดเชิงเหตุผล

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์คะแนนผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์

การวิจัยครั้งนี้ดำเนินการเก็บคะแนนผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้แบบสอบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยจัดสอบกับกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมหลังการทดลอง จากนั้นนำคะแนนมาหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และค่าเฉลี่ยร้อยละ ( $\bar{X}_{\text{ร้อยละ}}$ ) และทำการทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยด้วยสถิติทดสอบที (t-test) แบบมีทิศทาง ผลการวิเคราะห์ ดังปรากฏตามตารางที่ 9

ตารางที่ 9 คะแนนเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) คะแนนเฉลี่ยร้อยละ ( $\bar{X}_{\text{ร้อยละ}}$ ) และค่าสถิติทดสอบที (t-test) ของผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์หลังการทดลองของกลุ่มทดลอง (n = 35) และกลุ่มควบคุม (n = 30)

กลุ่มตัวอย่าง	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}_{\text{ร้อยละ}}$	t-test	Effect Size <sup>a</sup>
กลุ่มทดลอง	19.40	2.75	64.67	2.91*	0.73
กลุ่มควบคุม	17.23	3.24	57.43		

\* p < 0.05 (one-tailed independent-samples t-test), <sup>a</sup> ขนาดอิทธิพล วัดด้วยค่า Cohen's d

จากตารางที่ 9 พบว่าหลังการทดลองนักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เท่ากับ 19.40 คะแนน จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 64.67 อยู่ในระดับค่อนข้างดี ขณะที่กลุ่มควบคุมมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 17.23 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 57.43 อยู่ในระดับพอใช้ เมื่อทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยสถิติทดสอบทีแล้ว พบว่า กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

วิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยมีขนาดอิทธิพลเท่ากับ 0.73

## ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์คะแนนความสามารถในการคิดเชิงเหตุผล

สำหรับคะแนนความสามารถในการคิดเชิงเหตุผล ผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และดำเนินการเก็บข้อมูลทั้งก่อนและหลังการทดลอง จากนั้นนำคะแนนมาหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ทดสอบความแตกต่างด้วยสถิติทดสอบที (t-test) แบบมีทิศทาง ทั้งนี้ความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลนั้นมี 2 องค์ประกอบ ประกอบด้วยการให้เหตุผลแบบนิรนัยและการให้เหตุผลแบบอุปนัย ผลการวิเคราะห์ความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลของนักเรียน นำเสนอ 3 ประเด็น ดังนี้

1) ผลการวิเคราะห์คะแนนความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลก่อนการทดลองของนักเรียนระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

2) ผลการวิเคราะห์คะแนนความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลของนักเรียนกลุ่มทดลองระหว่างก่อนกับหลังการทดลอง

3) ผลการวิเคราะห์คะแนนความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลหลังการทดลองของนักเรียนระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

1) ผลการวิเคราะห์คะแนนความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลก่อนการทดลองของนักเรียนระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

ผู้วิจัยดำเนินการทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลก่อนการทดลองของนักเรียนระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมด้วยสถิติทดสอบที ผลการวิเคราะห์ปรากฏดังตารางที่ 10

ตารางที่ 10 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลก่อนการทดลอง ระหว่าง  
กลุ่มทดลอง (n = 35) กับกลุ่มควบคุม (n=30)

รายการ	กลุ่มทดลอง		กลุ่มควบคุม		t-test
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	
ความสามารถในการคิดเชิงเหตุผล	17.06	3.07	17.07	3.97	0.11
1) การให้ผลเชิงนิรภัย	8.23	1.65	8.17	2.05	0.14
2) การให้เหตุผลเชิงอุปนัย	8.83	2.56	8.90	2.66	0.11

\*  $p < 0.05$  (one-tailed independent-samples t-test)

จากตารางที่ 10 พบว่า ก่อนการทดลองนักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลเท่ากับ 17.06 คะแนน จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน ขณะที่นักเรียนกลุ่มควบคุมมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 17.07 คะแนน เมื่อทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลด้วยสถิติทดสอบทีแล้ว พบว่าก่อนการทดลอง นักเรียนกลุ่มทดลองและนักเรียนกลุ่มควบคุมมีความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

เมื่อพิจารณาแต่ละองค์ประกอบของความสามารถในการคิดเชิงเหตุผล พบว่านักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีคะแนนเฉลี่ยการให้เหตุผลเชิงนิรภัยเท่ากับ 8.23 และ 8.17 คะแนน ตามลำดับ ส่วนการให้เหตุผลเชิงอุปนัย กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 8.83 และ 8.90 คะแนน ตามลำดับ เมื่อนำคะแนนเฉลี่ยแต่ละองค์ประกอบมาทดสอบความแตกต่างโดยใช้สถิติทดสอบที พบว่าก่อนการทดลอง นักเรียนกลุ่มทดลองและนักเรียนกลุ่มควบคุมมีการให้เหตุผลเชิงนิรภัยและการให้เหตุผลเชิงอุปนัยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

## 2) ผลการวิเคราะห์คะแนนความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลของนักเรียนกลุ่มทดลองระหว่างก่อนกับหลังการทดลอง

สำหรับความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลของนักเรียนกลุ่มทดลอง ผู้วิจัยดำเนินการทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยด้วยสถิติทดสอบที่ ดังปรากฏตามตารางที่ 11

ตารางที่ 11 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลระหว่างก่อนการทดลองกับหลังการทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลอง (n = 35)

รายการ	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง		t-test	Effect Size <sup>a</sup>
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.		
ความสามารถในการคิดเชิงเหตุผล	17.06	3.07	21.20	2.25	8.39*	1.35
1) การให้ผลเชิงนิรภัย	8.23	1.65	10.31	1.43	7.82*	1.26
2) การให้เหตุผลเชิงอุปนัย	8.83	2.56	10.89	1.51	5.23*	0.80

\*  $p < 0.05$  (one-tailed paired-sample t-test), <sup>a</sup> ขนาดอิทธิพล วัดด้วยค่า Cohen's d

จากตารางที่ 11 พบว่าก่อนการทดลองนักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลเท่ากับ 17.06 คะแนน จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน ขณะที่หลังการทดลองมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 21.20 คะแนน เมื่อทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลด้วยสถิติทดสอบที่ พบว่า กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยมีขนาดอิทธิพลเท่ากับ 1.35

เมื่อพิจารณาแต่ละองค์ประกอบของความสามารถในการคิดเชิงเหตุผล พบว่านักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยการให้เหตุผลเชิงนิรภัยก่อนและหลังการทดลองเท่ากับ 8.23 และ 10.31 คะแนน ตามลำดับ ส่วนการให้เหตุผลเชิงอุปนัยมีคะแนนเฉลี่ยก่อนและหลังการทดลองเท่ากับ 8.83 และ 10.89 คะแนน ตามลำดับ เมื่อนำคะแนนเฉลี่ยแต่ละองค์ประกอบมาทดสอบความแตกต่างโดยใช้สถิติทดสอบที่ พบว่านักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยหลังการทดลองสูง

กว่าก่อนการทดลองทั้งการให้เหตุผลเชิงนิรนัยและการให้เหตุผลเชิงอุปนัยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยมีขนาดอิทธิพลเท่ากับ 1.26 และ 0.80 ตามลำดับ

### 3) ผลการวิเคราะห์คะแนนความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลหลังการทดลองของนักเรียนระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

จากผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลก่อนการทดลองของนักเรียนระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม พบว่านักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม มีความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลไม่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงดำเนินการทดสอบความแตกต่างคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลของนักเรียนหลังการทดลองด้วยสถิติทดสอบทีแบบมีทิศทาง ผลการวิเคราะห์ปรากฏดังตารางที่ 12

ตารางที่ 12 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลหลังการทดลองระหว่างกลุ่มทดลอง (n = 35) กับกลุ่มควบคุม (n=30)

รายการ	กลุ่มทดลอง		กลุ่มควบคุม		t-test	Effect Size <sup>a</sup>
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.		
ความสามารถ						
ในการคิดเชิงเหตุผล	21.20	2.25	19.33	3.40	2.57*	0.66
- การให้ผลเชิงนิรนัย	10.31	1.43	9.57	1.81	1.82*	0.46
- การให้เหตุผลเชิงอุปนัย	10.89	1.51	9.77	2.37	2.22*	0.57

\* p < 0.05 (one-tailed independent-samples t-test), <sup>a</sup> ขนาดอิทธิพล วัดด้วยค่า Cohen's d

จากตารางที่ 12 พบว่าหลังการทดลองนักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลเท่ากับ 21.20 คะแนน ขณะที่นักเรียนกลุ่มควบคุมมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 19.33 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.40 คะแนน เมื่อทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลด้วยสถิติทดสอบที พบว่าหลังการทดลองนักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยมีขนาดอิทธิพลเท่ากับ 0.66

เมื่อพิจารณาแต่ละองค์ประกอบของความสามารถในการคิดเชิงเหตุผล พบว่านักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีคะแนนเฉลี่ยการให้เหตุผลเชิงนิรนัย เท่ากับ 10.31 และ 9.57 คะแนน ตามลำดับ ส่วนการให้เหตุผลเชิงอุปนัย นักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 10.89 และ 9.77 คะแนน ตามลำดับ เมื่อนำคะแนนเฉลี่ยแต่ละองค์ประกอบมาทดสอบความแตกต่างโดยใช้สถิติทดสอบที พบว่าหลังการทดลอง นักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยการให้เหตุผลเชิงนิรนัยและการให้เหตุผลเชิงอุปนัย สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยมีขนาดอิทธิพลเท่ากับ 0.46 และ 0.57 ตามลำดับ