

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ลำดับขั้นตอนการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

| | | |
|-----------|-----|---|
| N | แทน | จำนวนนักเรียน |
| \bar{X} | แทน | ค่าเฉลี่ย |
| S.D. | แทน | ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน |
| df | แทน | ระดับชั้นความเป็นอิสระ |
| t | แทน | สถิติที่ใช้ทดสอบในการแจกแจงแบบ t (t-Distribution) |
| Sig. | แทน | ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 |

ลำดับขั้นตอนการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 ผลการศึกษาและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียน โดยรวมและจำแนกตามระดับสติปัญญา ที่เรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เรื่อง พันธะเคมี

ผลการศึกษาและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนของนักเรียน โดยรวมและจำแนกตามระดับสติปัญญา ที่เรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เรื่อง พันธะเคมี

ตอนที่ 2 ผลการศึกษาและเปรียบเทียบการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน โดยรวมและจำแนกตามระดับสติปัญญา ที่เรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เรื่อง พันธะเคมี

ผลการศึกษาและเปรียบเทียบการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ หลังเรียนของนักเรียน โดยรวมและจำแนกตามระดับสติปัญญา ที่เรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เรื่อง พันธะเคมี

ตอนที่ 3 ผลการศึกษาความคิดเห็นต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่เรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น เรื่อง พันธะเคมี

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 ผลการศึกษาและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนโดยรวมและจำแนกตามระดับสติปัญญา ที่เรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น เรื่อง พันธะเคมี

ผลการศึกษาและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนโดยรวมและจำแนกตามระดับสติปัญญา ที่เรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น เรื่อง พันธะเคมี

เมื่อนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรียนเรื่อง พันธะเคมี ตามแผนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น พบว่านักเรียนโดยรวมและจำแนกตามระดับสติปัญญามีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียน ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น เรื่อง พันธะเคมี

| นักเรียน | N | คะแนนเฉลี่ย | |
|------------------|----|----------------------|---------------------|
| | | ก่อนเรียน (เต็ม 40) | หลังเรียน (เต็ม 40) |
| ระดับสติปัญญาต่ำ | 14 | 10.21 | 24.21 |
| ระดับสติปัญญาสูง | 25 | 13.96 | 29.80 |
| โดยรวม | 39 | 12.62 | 27.79 |

จากตารางที่ 6 เมื่อนักเรียนเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น เรื่อง พันธะเคมี นักเรียนที่มีระดับสติปัญญาต่ำ มีระดับสติปัญญาสูง และโดยรวม มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนเท่ากับ 10.21 13.96 และ 12.62 ตามลำดับ ส่วนคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเท่ากับ 24.21 29.80 และ 27.79

เมื่อเปรียบเทียบคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยรวม โดยใช้ t-test (Dependent Samples) และจำแนกตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ปรากฏผลดังตารางที่ 7-8

ตารางที่ 7 คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยรวม ที่เรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น เรื่อง พันธะเคมี

| คะแนน | N | \bar{X} | SD. | df | t | Sig. |
|-----------|----|-----------|------|----|-------|------|
| ก่อนเรียน | 39 | 12.62 | 2.20 | 38 | 47.75 | .000 |
| หลังเรียน | 39 | 27.79 | 3.41 | | | |

จากตารางที่ 7 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น เรื่อง พันธะเคมี ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ตารางที่ 8 ผลเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น เรื่อง พันธะเคมี จำแนกตามระดับสติปัญญาต่ำและสูง

| นักเรียน | คะแนน | N | \bar{X} | SD. | df | T | Sig. |
|------------------|-----------|----|-----------|------|----|--------|------|
| ระดับสติปัญญาต่ำ | ก่อนเรียน | 14 | 10.21 | 1.42 | 13 | 26.192 | .000 |
| | หลังเรียน | 14 | 24.21 | 1.85 | | | |
| ระดับสติปัญญาสูง | ก่อนเรียน | 25 | 13.96 | 1.14 | 24 | 47.275 | .000 |
| | หลังเรียน | 25 | 29.80 | 2.22 | | | |

ตารางที่ 10 คะแนนเฉลี่ยการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เรื่อง พันธะเคมี
 จำแนกตามระดับสติปัญญา และโดยรวม

| การคิด เชิงวิพากษ์วิจารณ์ | คะแนน เต็ม | คะแนนเฉลี่ยของ นักเรียนที่มีระดับ สติปัญญาต่ำ (14 คน) | | คะแนนเฉลี่ยของ นักเรียนที่มีระดับ สติปัญญาสูง (25 คน) | | คะแนนเฉลี่ยของ นักเรียน โดย รวม (39 คน) | |
|--------------------------------------|---------------|--|---------------|--|---------------|---|---------------|
| | | ก่อน เรียน | หลัง เรียน | ก่อน เรียน | หลัง เรียน | ก่อน เรียน | หลัง เรียน |
| 1. ด้านการอนุมาน | 14 | 3.57 | 7.86 | 4.84 | 8.12 | 4.21 | 7.99 |
| 2. ด้านการยอมรับ ข้อตกลงเบื้องต้น | 10 | 3.00 | 5.86 | 4.40 | 6.84 | 3.70 | 6.35 |
| 3. ด้านนิรนัย | 10 | 3.50 | 6.00 | 5.04 | 7.00 | 4.27 | 6.50 |
| 4. ด้านการตีความ | 10 | 3.07 | 6.14 | 4.88 | 7.04 | 3.98 | 6.59 |
| 5. ด้านการประเมิน ข้อโต้แย้ง | 10 | 4.43 | 5.86 | 5.20 | 6.76 | 4.82 | 6.31 |
| รวมทุกด้าน | 54 | 17.57 | 31.72 | 24.36 | 35.76 | 20.98 | 33.74 |
| เฉลี่ยรวมทุกด้าน | | 3.51 | 6.34 | 4.87 | 7.15 | 4.20 | 6.75 |

จากตารางที่ 10 เมื่อนักเรียน เรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เรื่อง พันธะเคมี
 นักเรียนที่มีระดับสติปัญญาต่ำ ระดับสติปัญญาสูง โดยรวม มีคะแนนการคิดเชิงวิพากษ์
 วิจารณ์เฉลี่ยรวมทุกด้าน ก่อนเรียนเท่ากับ 3.51 4.87 และ 4.20 ตามลำดับ ส่วนคะแนน
 เฉลี่ยการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์หลังเรียนเท่ากับ 6.34 7.15 และ 6.75 เมื่อพิจารณาการคิดเชิง
 วิพากษ์วิจารณ์รายด้าน พบว่ามีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนด้านอนุมาน การยอมรับข้อตกลง
 เบื้องต้น การนิรนัย การตีความ การประเมินข้อโต้แย้ง เท่ากับ 4.21 3.70 4.27 3.98 4.82
 ตามลำดับ ส่วนคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 7.99 6.35 6.50 6.59 6.31

เมื่อเปรียบเทียบคะแนนการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยรวมและจำแนกตามระดับสติปัญญา โดยใช้ t – test (Dependent
Samples) ปรากฏผลดังตารางที่ 11-13

ตารางที่ 11 ผลการเปรียบเทียบการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ ก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยรวม ที่เรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น เรื่อง พันธะเคมี

| การคิดเชิง วิพากษ์วิจารณ์ | คะแนน | คะแนน เต็ม | N | \bar{X} | SD. | t | Sig. |
|--------------------------------------|-----------|---------------|----|-----------|------|--------|------|
| 1. ด้านการอนุมาน | ก่อนเรียน | 14 | 39 | 4.21 | 1.11 | 16.877 | .000 |
| | หลังเรียน | 14 | 39 | 7.99 | 1.11 | | |
| 2. ด้านการยอมรับ ข้อตกลงเบื้องต้น | ก่อนเรียน | 10 | 39 | 3.70 | 1.10 | 13.155 | .000 |
| | หลังเรียน | 10 | 39 | 6.35 | 0.97 | | |
| 3. ด้านนิรนัย | ก่อนเรียน | 10 | 39 | 4.27 | 1.30 | 10.975 | .000 |
| | หลังเรียน | 10 | 39 | 6.50 | 0.93 | | |
| 4. ด้านการตีความ | ก่อนเรียน | 10 | 39 | 3.98 | 1.13 | 13.857 | .000 |
| | หลังเรียน | 10 | 39 | 6.59 | 0.89 | | |
| 5. ด้านการ ประเมินข้อโต้แย้ง | ก่อนเรียน | 10 | 39 | 4.82 | 0.81 | 11.478 | .000 |
| | หลังเรียน | 10 | 39 | 6.31 | 0.79 | | |
| รวมทุกด้าน | ก่อนเรียน | | | 20.98 | 5.45 | 66.342 | |
| | หลังเรียน | | | 33.74 | 4.69 | | |

จากตารางที่ 11 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7
ชั้น เรื่อง พันธะเคมี มีคะแนนเฉลี่ยการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ ก่อนเรียนด้านการอนุมาน การขอ
ยอมรับข้อตกลงเบื้องต้น การนิรนัย การตีความ การประเมินข้อโต้แย้ง เท่ากับ 4.21 3.70 4.27
3.98 4.82 ตามลำดับ ส่วนคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 7.99 6.35 6.50 6.59 6.31
ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบ การคิดเชิงวิพากษ์ วิจารณ์ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนโดยรวม

และรายด้านทุกด้าน นักเรียนมีการคิดเชิง วิพากษ์วิจารณ์ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 12 ผลการเปรียบเทียบการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำแนกตามระดับสติปัญญาต่ำ ที่เรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น เรื่อง พันธะเคมี

| การคิดเชิง วิพากษ์วิจารณ์ | คะแนน | คะแนน เต็ม | N | \bar{X} | SD. | t | Sig. |
|--------------------------------------|-----------|---------------|----|-----------|------|--------|------|
| 1. ด้านการอนุมาน | ก่อนเรียน | 14 | 14 | 3.57 | 1.02 | 13.314 | .000 |
| | หลังเรียน | 14 | 14 | 7.86 | 1.23 | | |
| 2. ด้านการยอมรับ ข้อตกลงเบื้องต้น | ก่อนเรียน | 10 | 14 | 3.00 | 0.68 | 9.158 | .000 |
| | หลังเรียน | 10 | 14 | 5.86 | 0.77 | | |
| 3. ด้านนิรนัย | ก่อนเรียน | 10 | 14 | 3.50 | 0.76 | 8.062 | .000 |
| | หลังเรียน | 10 | 14 | 6.00 | 0.78 | | |
| 4. ด้านการตีความ | ก่อนเรียน | 10 | 14 | 3.07 | 0.62 | 10.071 | .000 |
| | หลังเรียน | 10 | 14 | 6.14 | 0.77 | | |
| 5. ด้านการประเมิน ข้อโต้แย้ง | ก่อนเรียน | 10 | 14 | 4.43 | 0.76 | 5.701 | .000 |
| | หลังเรียน | 10 | 14 | 5.86 | 0.77 | | |
| รวมทุกด้าน | ก่อนเรียน | | | 17.57 | 3.84 | 46.306 | |
| | หลังเรียน | | | 31.72 | 4.32 | | |

จากตารางที่ 12 พบว่า ก่อนเรียนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีระดับสติปัญญาต่ำ ที่เรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น เรื่อง พันธะเคมี มีคะแนนเฉลี่ย การคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ ก่อนเรียนด้านการอนุมาน การยอมรับข้อตกลงเบื้องต้น การนิรนัย การตีความ การประเมิน ข้อโต้แย้ง เท่ากับ 3.57 3.00 3.50 3.07 4.43 ตามลำดับ ส่วนคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 7.86 5.86 6.00 6.14 5.86 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ ระหว่างก่อน

เรียนและหลังเรียน พบว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ตารางที่ 13 ผลการเปรียบเทียบการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำแนกตามระดับสติปัญญาสูงที่เรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น เรื่อง พันระเคมี

| การคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ | คะแนน | คะแนนเต็ม | N | \bar{X} | SD. | t | Sig. |
|----------------------------------|-----------|-----------|----|-----------|------|--------|------|
| 1. ด้านการอนุมาน | ก่อนเรียน | 14 | 25 | 4.84 | 0.90 | 12.541 | .000 |
| | หลังเรียน | 14 | 25 | 8.12 | 1.05 | | |
| 2. ด้านการยอมรับข้อตกลงเบื้องต้น | ก่อนเรียน | 10 | 25 | 4.40 | 0.96 | 9.675 | .000 |
| | หลังเรียน | 10 | 25 | 6.84 | 0.90 | | |
| 3. ด้านนิรนัย | ก่อนเรียน | 10 | 25 | 5.04 | 1.21 | 7.897 | .000 |
| | หลังเรียน | 10 | 25 | 7.00 | 0.82 | | |
| 4. ด้านการตีความ | ก่อนเรียน | 10 | 25 | 4.88 | 0.78 | 10.947 | .000 |
| | หลังเรียน | 10 | 25 | 7.04 | 0.79 | | |
| 5. ด้านการประเมินข้อโต้แย้ง | ก่อนเรียน | 10 | 25 | 5.20 | 0.71 | 10.155 | .000 |
| | หลังเรียน | 10 | 25 | 6.76 | 0.60 | | |
| รวมทุกด้าน | ก่อนเรียน | | | 24.36 | 4.56 | 51.215 | |
| | หลังเรียน | | | 35.76 | 0.91 | | |

จากตารางที่ 13 พบว่า ก่อนเรียนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีระดับสติปัญญาสูงที่เรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น เรื่อง พันระเคมี มีคะแนนเฉลี่ยการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ ก่อนเรียนด้านการอนุมาน การยอมรับข้อตกลงเบื้องต้น การนิรนัย การตีความ การประเมินข้อโต้แย้ง เท่ากับ 4.84 4.40 5.04 4.88 5.20 ตามลำดับ ส่วนคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 8.12 6.84 7.00 7.04 6.76 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ ระหว่างก่อน

| ข้อ | รายการ | \bar{X} | SD. | ระดับ ความ คิดเห็น |
|-----|---|-----------|------|--------------------------|
| 16 | ชอบให้มีส่วนร่วมในการประเมินตนเอง | 4.41 | 0.58 | มาก |
| 17 | สนุก ไม่น่าเบื่อ | 4.32 | 0.81 | มาก |
| 18 | การเรียนเรื่อง พันธุเคมีช่วยให้รู้จักวิทยาศาสตร์ได้ดีขึ้น | 4.60 | 0.61 | มากที่สุด |
| 19 | นำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ | 4.36 | 0.79 | มาก |
| 20 | อยากเรียนตามแนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชานี้ | 4.51 | 0.66 | มากที่สุด |
| | รวม | 4.42 | 0.39 | มาก |

จากตารางที่ 15 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้นเรื่อง พันธุเคมี มีความคิดเห็นของนักเรียนต่อการเรียนวิทยาศาสตร์โดยรวมอยู่ในระดับ มาก ($\bar{X} = 4.42$) นักเรียนมีความคิดเห็นระดับ มากที่สุดจำนวน 6 ข้อ เรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย 3 ลำดับแรก คือ นักเรียนเห็นว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมกับเนื้อหา ($\bar{X} = 4.74$) เอกสารการสอนมีความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ($\bar{X} = 4.68$) และ เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ซักถามปัญหาในชั้นเรียน ($\bar{X} = 4.66$) นักเรียนมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากจำนวน 15 ข้อ เรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย 3 ลำดับแรก คือ กระบวนการเรียนรู้ส่งเสริมความคิดและช่วยให้เกิดความคิดริเริ่ม ($\bar{X} = 4.49$) การตั้งคำถามกระตุ้นให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นในเชิงสร้างสรรค์ ($\bar{X} = 4.45$) แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิธีการน่าสนใจ ($\bar{X} = 4.43$)