**บทที่ 4**

**ผลการวิจัย**

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดนใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง มนุษย์กับความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อม มีผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับขั้นดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

2. ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

**4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล**

ผู้วิจัยได้กำหนดความหมายของสัญลักษณ์ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อให้เกิดความเข้าใจในการแปลความหมายและนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลได้ถูกต้อง ตลอดจนการสื่อความหมายข้อมูลที่ตรงกัน

 แทน คะแนนเฉลี่ย (Mean)

S.D. แทน ส่วนเบี่ยงแบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

D แทน ผลต่างระหว่างคู่คะแนน

t แทน ค่าที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤตจากการแจกแจงแบบ t

df แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง – 1

p แทน ค่าความยากง่าย

ΣD แทน ผลรวมของผลต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน

ΣD2 แทน ผลรวมของผลต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนแต่ละตัว  
 ยกกำลังสอง

(ΣD) 2 แทน ผลรวมของผลต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนทั้งหมด  
 ยกกำลังสอง

**4.2 ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล**

การวิเคราะห์ข้อมูลในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณและข้อมูลเชิงคุณภาพ ตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

**ตอนที่ 1** วิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพ ของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ รายวิชาชีววิทยาชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 6 เรื่อง มนุษย์กับความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อม ใช้สูตร คือ E1 /E2 = 80/80

**ตอนที่ 2** ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์รายวิชาชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่องมนุษย์กับความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อม โดยใช้คะแนนจากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

**ตอนที่ 3** ศึกษาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมชีววิทยาเรื่องมนุษย์กับความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อม โดยใช้คะแนนจากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

**4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล**

**ตอนที่ 1 วิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพ ของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ รายวิชาชีววิทยาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง มนุษย์กับความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อม ใช้สูตร คือ E1 /E2 = 80/80**

ค่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง มนุษย์กับความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ใช้สูตร คือ E1 /E2 = 80/80 โดยใช้ค่าคะแนนจากการสอบจุดประสงค์ท้ายชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ 5 ชุด เป็นประสิทธิภาพกระบวนการ (E1) และใช้ค่าคะแนนการสอบหลังเรียนเป็นคะแนนประสิทธิภาพผลลัพธ์ (E2) 80 ตัวแรก หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมด ที่ตอบคำถามท้ายกิจกรรมในแต่ละชุดกิจกรรมการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 80% 80 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 80 ดังนี้

**ตารางที่ 4.1**

*ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่อง มนุษย์กับความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| การทดสอบ | คะแนนเต็ม |  | SD | E | E1 /E2 |
| ระหว่างเรียน | 50 | 40.57 | 1.79 | 81.14 | 81.14/87.70 |
| หลังเรียน | 40 | 35.08 | 1.17 | 87.70 |  |

จากตารางที่ 4.1 พบว่าค่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง มนุษย์กับความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ E1 /E2 เท่ากับ 81.14/87.70 แสดงให้เห็นว่าชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง เรื่อง มนุษย์กับความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อม วิชาชีววิทยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ทำให้ผู้เรียนมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

**ตอนที่ 2 ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์รายวิชาชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่องมนุษย์กับความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อม โดยใช้คะแนนจากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน**

ผู้วิจัยได้ทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง มนุษย์กับความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อม ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยทำการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยแบบทดสอบเดียวกัน วิเคราะห์โดยใช้ค่าสถิติพื้นฐานคือค่าเฉลี่ย () และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ( S.D.) สถิติทดสอบสมมุติฐาน t-test (Dependent Samples) ตามสูตรของ พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2543, น. 165 – 167) และปรากฏผลดังตารางที่ 7

**ตารางที่ 4.2**

*การวิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทาง*

*การเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน ที่มีการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| การทดสอบ | N |  | S.D. | ร้อยละ | t | df | sig |
| ก่อนเรียน | 49 | 21.12 | 2.21 | 52.81 | 32.37 | 48 | .000 |
| หลังเรียน | 49 | 35.83 | 1.91 | 89.59 |

*หมายเหตุ.* \* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4.2 พบว่า นักเรียนที่มีการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง มนุษย์กับความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

**ตอนที่ 3 ศึกษาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมชีววิทยาเรื่องมนุษย์กับความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อม โดยใช้คะแนนจากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน**

การวิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบด้วยแบบทดสอบวัดคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง มนุษย์กับความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อม วิชาชีววิทยาของนักเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน ที่จัดการเรียนการสอน โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์วิเคราะห์โดยใช้ค่าสถิติพื้นฐานคือค่าเฉลี่ย () และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ( S.D.) สถิติทดสอบสมมุติฐาน t-test (Dependent Samples) ตามสูตรของ พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2543, น. 165 – 167)

**ตารางที่ 4.3**

*ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ก่อนเรียนและ*

*หลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง มนุษย์กับความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อม*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| การทดสอบ | N |  | S.D. | ร้อยละ | t | df | sig |
| ก่อนเรียน | 49 | 36.06 | 4.27 | 45.08 | 33.61 | 48 | .000 |
| หลังเรียน | 49 | 62.43 | 6.67 | 78.04 |

*หมายเหตุ.*\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4.3 พบว่า นักเรียนที่จัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง เรื่อง มนุษย์กับความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีคะแนนเฉลี่ย ด้านความสามารถในการคิดแก้ปัญหา หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05