**บทที่ 4**

**ผลการวิจัย**

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ พัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสลายสารอาหารระดับเซลล์จากอาหารหมักดองในท้องถิ่น และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสลายสารอาหารระดับเซลล์จากอาหารหมักดองในท้องถิ่น และวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล โดยแบ่งออกเป็น 3 ตอน คือ

ตอนที่1 เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสลายสารอาหารระดับเซลล์จากอาหารหมักดองในท้องถิ่น ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

ตอนที่ 2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสลายสารอาหารระดับเซลล์จากอาหารหมักดองในท้องถิ่น และวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้  
 ตอนที่ 3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ต่อวิธีการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสลายสารอาหารระดับเซลล์จากอาหารหมักดองท้องถิ่น และวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลในละตอนสามารถสรุปได้ดังนี้

**ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสลายสารอาหารระดับเซลล์จากอาหารหมักดองในท้องถิ่น ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80**

1. จากการพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสลายสารอาหารระดับเซลล์จากอาหารหมักดองในท้องถิ่น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลปรากฏว่าได้ชุดกิจกรรมทั้งสิ้น 4 ชุด คือ

ชุดที่ 1 เรื่อง กระบวนการสลายสารอาหารแบบใช้ออกซิเจน

ชุดที่ 2 เรื่อง กระบวนการสลายสารอาหารแบบไม่ใช้ออกซิเจน

ชุดที่ 3 เรื่อง กระบวนการสลายสารอาหารในกระบวนการหมักแอลกอฮอล์ กระบวนการหมักกรดแลคติคและกระบวนการสลายสารอาหารแบบไม่ใช้ออกซิเจน

ชุดที่ 4 เรื่อง กระบวนการหมักกับอาหารหมักดองท้องถิ่น

ซึ่งในแต่ละชุดจะจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียนสามารถเรียนรู้และปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง มีกระบวนการกลุ่ม และมีลำดับกิจกรรม โดย สอบก่อนเรียน ศึกษาบัตรคำสั่งตอบคำถามในบัตรคำสั่ง ศึกษาบัตรเนื้อหา ปฏิบัติกิจกรรมในบัตรกิจกรรม ทำบัตรฝึกเสริมทักษะ ตรวจคำตอบ และสอบหลังเรียนการได้เรียนรู้ทีละน้อยตามลำดับขั้น ตามศักยภาพ และความสามารถของตนเอง อีกทั้งพัฒนานักเรียนให้มีทักษะในการแสวงหาความรู้ และยังมีการสอดแทรกการคิดวิเคราะห์ให้นักเรียนในการทำกิจกรรมในแต่ละชุดกิจกรรมอีกด้วย

2. เมื่อได้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ทั้ง 4 ชุด แล้วได้นำมาเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ได้ทั้งสิ้น 4 แผน

3. เมื่อได้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ และแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว นำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/2 ภาคเรียนที่ 2 โรงเรียนอนุกูลนารี   
อำเภอเมืองกาฬสินธุ์ จังหวัดกาฬสินธุ์ ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างแล้ว มีการปรับปรุง รูปแบบ ขนาดตัวอักษร สีให้เหมาะสมกับวัยและมีความน่าสนใจแล้วนำมาใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ได้ผลดังตารางที่ 3

**ตารางที่ 4.1**

*ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่องการสลายสารอาหารระดับเซลล์*

*จากอาหารหมักดองในท้องถิ่น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| การทดสอบ | คะแนนเต็ม | ค่าเฉลี่ย () | ประสิทธิภาพ | E1/E2 |
| ระหว่างเรียน | 40 | 33.14 | 82.75 | 82.75/80.87 |
| หลังเรียน | 40 | 32.35 | 80.87 |

จากตารางที่ 4.1 สรุปได้ว่า ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่อง การสลายสารอาหารระดับเซลล์

จากอาหารหมักดองในท้องถิ่น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.75/80.87 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80

**ตอนที่ 2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสลายสารอาหารระดับเซลล์จากอาหารหมักดองในท้องถิ่น และวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้**

ในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์  
หลังเรียนของผู้เรียน ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสลายสารอาหารระดับเซลล์ และวิธีการสืบเสาะหาความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้นำคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและคะแนนทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์หลังเรียนของนักเรียน มาทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งสองพบว่า ตัวแปรทั้งสองคือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ไม่สัมพันธ์กัน (ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน,ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ Rxy=0.035,0.03ตามลำดับ) ดังนั้นผู้วิจัยจึงทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรแต่ละตัวด้วยสถิติ t–test แบบ independent sample

ได้ผลดังตารางที่ 4.2

**ตารางที่ 4.2**

*ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสลายสารอาหารระดับเซลล์และวิธีการสืบเสาะหาความรู้*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| วิธีการจัดการเรียนรู้ | จำนวนนักเรียน | คะแนนเต็ม | X | S.D. | t | df |
| ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ | 40 | 40 | 32.28 | 4.23 | 2.42\* | 78 |
| สืบเสาะหาความรู้ | 40 | 40 | 29.92 | 4.46 |

\* มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4.2 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 4 ระหว่างที่ได้รับการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์และวิธีการสืบเสาะหาความรู้ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าที่ได้รับการเรียนรู้ด้วยวิธีการสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 32.28 และ 29.92 ตามลำดับ

**ตารางที่ 4.3**

*ผลการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสลายสารอาหารระดับเซลล์และวิธีการสืบเสาะหาความรู้*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| วิธีการจัดการเรียนรู้ | จำนวนนักเรียน | คะแนนเต็ม | X | S.D. | t | df |
| ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ | 40 | 20 | 15.90 | 2.08 | 7.80\* | 78 |
| สืบเสาะหาความรู้ | 40 | 20 | 12.00 | 1.68 |

\* มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4.3 พบว่า ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างที่ได้รับการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์และวิธีการสืบเสาะหาความรู้ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าที่ได้รับการเรียนรู้ด้วยวิธีการสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 15.90 และ 12.00 ตามลำดับ

**ตอนที่ 3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ต่อวิธีการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสลายสารอาหารระดับเซลล์จากอาหารหมักดองท้องถิ่น และวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้**

**ตารางที่ 4.4**

*ระดับความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วย*

*ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสลายสารอาหารระดับเซลล์จากอาหารหมักดองท้องถิ่น*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ความพึงพอใจ |  | S.D | ระดับความพึงพอใจ |
| 1. เนื้อหาที่เรียนน่าสนใจ | 4.84 | 0.42 | มากที่สุด |
| 2. การนำเสนอเนื้อหาน่าสนใจ | 4.78 | 0.48 | มากที่สุด |
| 3. เนื้อหามีความแปลกใหม่เสมอไม่ยากเกินไป | 4.84 | 0.4 | มากที่สุด |
| 4. ข้าพเจ้าพอใจที่ได้เรียนรู้จากการปฏิบัติจริง | 4.89 | 0.39 | มากที่สุด |
| 5. ข้าพเจ้ามีอิสระในการที่ได้คิดและแสดงออก  ในสิ่งที่ตนเองสนใจ | 4.52 | 0.72 | มากที่สุด |

*(ต่อ)*

**ตารางที่ 4.4**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ความพึงพอใจ |  | S.D | ระดับความพึงพอใจ |
| 6. ข้าพเจ้าได้ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง | 4.89 | 0.33 | มากที่สุด |
| 7. มีกิจกรรมใหม่ ๆ ให้ปฏิบัติเสมอ | 4.79 | 0.44 | มากที่สุด |
| 8. ครูใช้สื่อ/อุปกรณ์ทำให้น่าเรียน | 4.95 | 0.24 | มากที่สุด |
| 9. ใบกิจกรรมใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย | 4.89 | 0.33 | มากที่สุด |
| 10. มีสื่อประกอบทุกกิจกรรม | 4.95 | 0.24 | มากที่สุด |
| 11. ข้าพเจ้ามีส่วนร่วมในการผลิตสื่อและการใช้สื่อ | 4.75 | 0.48 | มากที่สุด |
| 12. ข้าพเจ้าพอใจในการประเมินผลด้วยการปฏิบัติจริง | 4.84 | 0.4 | มากที่สุด |
| 13. ข้าพเจ้าพอใจในคะแนนของผลงานที่ทำได้ | 4.95 | 0.24 | มากที่สุด |
| 14. แบบทดสอบช่วยให้ข้าพเจ้าเข้าใจเนื้อหาดีขึ้น | 4.89 | 0.33 | มากที่สุด |
| 15. ข้าพเจ้าได้มีส่วนร่วมในการปรับปรุงและแก้ไขผลงานของตนเอง | 4.84 | 0.42 | มากที่สุด |
| รวม | 4.84 | 0.39 | มากที่สุด |

จากตารางที่ 4.4 พบว่านักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสลายสารอาหารระดับเซลล์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุดซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.84

**ตารางที่ 4.5**

*ระดับความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีสืบเสาะหาความรู้*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ความพึงพอใจ |  | S.D | ระดับความพึงพอใจ |
| 1. เนื้อหาที่เรียนน่าสนใจ | 4.51 | 0.42 | มากที่สุด |
| 2. การนำเสนอเนื้อหาน่าสนใจ | 4.87 | 0.48 | มากที่สุด |
| 3. เนื้อหามีความแปลกใหม่เสมอไม่ยากเกินไป | 4.52 | 0.40 | มากที่สุด |

*(ต่อ)*

**ตารางที่ 4.5**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ความพึงพอใจ |  | S.D | ระดับความพึงพอใจ |
| 4. ข้าพเจ้าพอใจที่ได้เรียนรู้จากการปฏิบัติจริง | 4.32 | 0.39 | มาก |
| 5. ข้าพเจ้ามีอิสระในการที่ได้คิดและแสดงออกในสิ่งที่ตนเองสนใจ | 4.51 | 0.72 | มากที่สุด |
| 6. ข้าพเจ้าได้ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง | 4.58 | 0.33 | มากที่สุด |
| 7. มีกิจกรรมใหม่ ๆ ให้ปฏิบัติเสมอ | 4.87 | 0.44 | มากที่สุด |
| 8. ครูใช้สื่อ/อุปกรณ์ทำให้น่าเรียน | 4.57 | 0.24 | มากที่สุด |
| 9. ใบกิจกรรมใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย | 4.02 | 0.33 | มาก |
| 10. มีสื่อประกอบทุกกิจกรรม | 4.59 | 0.24 | มากที่สุด |
| 11. ข้าพเจ้ามีส่วนร่วมในการผลิตสื่อและการใช้สื่อ | 4.56 | 0.48 | มากที่สุด |
| 12. ข้าพเจ้าพอใจในการประเมินผลด้วยการปฏิบัติ จริง | 4.42 | 0.40 | มาก |
| 13. ข้าพเจ้าพอใจในคะแนนของผลงานที่ทำได้ | 4.88 | 0.24 | มากที่สุด |
| 14. แบบทดสอบช่วยให้ข้าพเจ้าเข้าใจเนื้อหาดีขึ้น | 4.52 | 0.33 | มากที่สุด |
| 15. ข้าพเจ้าได้มีส่วนร่วมในการปรับปรุงและแก้ไขผลงานของตนเอง | 4.51 | 0.42 | มากที่สุด |
| รวม | 4.56 | 0.36 | มากที่สุด |

จากตารางที่ 4.5 พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการสืบเสาะหาความรู้ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุดซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.56