

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ที่ส่งเสริมความสามารถในการเชื่อมโยง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการตามกระบวนการของการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) โดยแบ่งขั้นตอนออกเป็น 2 ขั้นตอน มีรายละเอียด ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การพัฒนาและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ที่ส่งเสริมความสามารถในการเชื่อมโยง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามเกณฑ์ 70/70

ขั้นตอนที่ 2 การศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ที่ส่งเสริมความสามารถในการเชื่อมโยง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ขั้นตอนที่ 1 การพัฒนาและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ที่ส่งเสริมความสามารถในการเชื่อมโยง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามเกณฑ์ 70/70

โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ที่ส่งเสริมความสามารถในการเชื่อมโยง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีขั้นตอนการดำเนินการ ดังต่อไปนี้

ผู้ให้ข้อมูล

ผู้ให้ข้อมูลในขั้นตอนที่ 1 การสร้าง และหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ที่ส่งเสริมความสามารถในการเชื่อมโยง ประกอบด้วย

1. ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เป็นผู้ให้ข้อมูลในการสร้าง และประเมินความสอดคล้องของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ที่ส่งเสริมความสามารถในการเชื่อมโยง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ประกอบด้วย

1.1 ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน คุณสมบัติของผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์ มีดังนี้

1.1.1 มีความเชี่ยวชาญหรือความชำนาญเฉพาะด้านหลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์

1.1.2 มีประสบการณ์ด้านการสอนคณิตศาสตร์ไม่น้อยกว่า 5 ปี ตรวจสอบเพื่อหาความสอดคล้องและความถูกต้องของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัสที่ส่งเสริมความสามารถในการเชื่อมโยง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2. ผู้ให้ข้อมูลในการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัสที่ส่งเสริมความสามารถในการเชื่อมโยง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามเกณฑ์ 70/70 มีดังนี้

2.1 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 3 คน และมีความสามารถทางการเรียนสูงปานกลาง และอ่อน อย่างละ 1 คน เป็นนักเรียนที่ให้ข้อมูลเกี่ยวกับความยากง่ายของกิจกรรมความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เวลาที่ใช้ปฏิบัติกิจกรรม และข้อบกพร่องอื่นๆ

2.2 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 9 คน และมีความสามารถทางการเรียนสูงปานกลาง อ่อน อย่างละ 3 คน เป็นนักเรียนที่ให้ข้อมูลเพื่อหาข้อบกพร่อง และตรวจสอบความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

2.3 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 30 คน และมีความสามารถทางการเรียนสูงปานกลาง อ่อน อย่างละ 10 คน เป็นนักเรียนที่ให้ข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้เกณฑ์มาตรฐาน 70/70

ขั้นตอนการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม

ขั้นตอนการพัฒนา และหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ที่ส่งเสริมความสามารถในการเชื่อมโยง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้เกณฑ์ 70/70 ในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังนี้

1. ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ความสามารถในการเชื่อมโยง หลักการวิธีการส่งเสริมความสามารถในการเชื่อมโยงแนวคิด ทฤษฎี และขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

1.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

1.2 ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในด้านตัวชี้วัด และจุดประสงค์การเรียนรู้

พบว่า ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและความสามารถในการเชื่อมโยง เกี่ยวข้องกับสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ดังนี้

ตาราง 6 แสดงสาระการเรียนรู้ มาตรฐาน ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้แกนกลาง
ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส
ที่ส่งเสริมความสามารถในการเชื่อมโยงสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

สาระที่ /มาตรฐานที่	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
สาระที่ 3 เรขาคณิต/ มาตรฐาน ค 3.2 ใช้การ นิกภาพ (visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (spatial reasoning) และ ใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (geometric model) ในการแก้ปัญหา	ใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและ บทกลับ ในการให้เหตุผล และแก้ปัญหา	ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและ บทกลับและการนำไปใช้
สาระที่ 6 ทักษะกระบวนการ ทางคณิตศาสตร์/มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถ ในการแก้ปัญหา การให้ เหตุผล การสื่อสาร การสื่อ ความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และ เชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับ ศาสตร์อื่นๆ และมีความคิด ริเริ่มสร้างสรรค์	เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์ และ นำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นๆ	-

ตาราง 7 แสดงการวิเคราะห์ตัวชี้วัด เพื่อกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัสที่ส่งเสริมความสามารถในการเชื่อมโยง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ตัวชี้วัด	จุดประสงค์การเรียนรู้
ใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับในการให้เหตุผลและแก้ปัญหา	<ol style="list-style-type: none"> 1. สามารถหาค่าของกำลังสองของจำนวนนับ เศษส่วน และทศนิยมได้ 2. สามารถหารากที่สองที่เป็นบวกของจำนวนที่กำหนดให้ได้ 3. สามารถสรุปความสัมพันธ์ของการบวก-ลบเลขยกกำลังสองได้ 4. สามารถแก้สมการอย่างง่าย โดยใช้สมบัติการเท่ากันของการบวกได้ 5. สามารถบอกความสัมพันธ์ของความยาวด้านรูปสามเหลี่ยมได้ 6. เขียนสมการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความยาวของด้านทั้งสามของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก 7. นำความสัมพันธ์ระหว่างความยาวของด้านทั้งสามของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากไปใช้ในการแก้ปัญหา 8. เขียนความสัมพันธ์ของพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสบนด้านทั้งสามของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากตามทฤษฎีบทพีทาโกรัสได้ 9. หาคความยาวของด้านใดด้านหนึ่งของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากเมื่อกำหนดความยาวของด้านสองด้านให้โดยใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัสได้ 10. เขียนบทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัสได้ 11. ระบุรูปสามเหลี่ยมมุมฉากได้ เมื่อทราบความยาวด้านทั้งสามของรูปสามเหลี่ยม
ใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับในการให้เหตุผลและแก้ปัญหา	<ol style="list-style-type: none"> 12. นำทฤษฎีบทพีทาโกรัสมาใช้เชื่อมโยงในการแก้สถานการณ์ปัญหาได้ 13. นำทฤษฎีบทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัสมาใช้เชื่อมโยงในการแก้สถานการณ์ปัญหาได้

1.3 ศึกษา ความหมาย รูปแบบ ความสำคัญ มาตรฐาน และวิธีการวัดประเมินความสามารถในการเชื่อมโยง รวมถึงงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

1.4 ศึกษาวิธีการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ องค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้

2. ผู้วิจัยวิเคราะห์เนื้อหาเรื่องทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับ ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 รวมถึงความรู้พื้นฐานที่นักเรียนต้องมี นำมาใช้สร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 ชุดทบทวนความรู้ ประกอบด้วยเนื้อหา เรื่อง เลขยกกำลัง สมการ จำนวนเต็ม มุม รูปสามเหลี่ยม

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 ชุดเรียนรู้เนื้อหาพีทาโกรัสและบทกลับ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 ชุดการประยุกต์ใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับ

3. ผู้วิจัยนำจุดประสงค์การเรียนรู้แต่ละกิจกรรม และเนื้อหาที่กำหนดขึ้นเสนอต่อประธานและกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อทำการปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้อง เหมาะสม

4. ผู้วิจัยนำจุดประสงค์การเรียนรู้ และเนื้อหาที่กำหนดขึ้นในแต่ละชุดกิจกรรมการเรียนรู้เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์เพื่อทำการประเมินความสอดคล้องและขอคำแนะนำในการปรับปรุงแก้ไข

5. ผู้วิจัยจัดทำโครงสร้างเวลาเรียนของแต่ละชุดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อใช้เป็นแนวทางปฏิบัติในการจัดการเรียนการสอนในสถานการณ์จริง

6. ผู้วิจัยนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อประเมินความเหมาะสมของเนื้อหากิจกรรมเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขเนื้อหาต่างๆ โดยนำผลการประเมินมาวิเคราะห์เพื่อคำนวณหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และนำค่าเฉลี่ยไปเทียบกับเกณฑ์เพื่อตัดสินผลการประเมินว่าเนื้อหาและรายละเอียดของกิจกรรมในชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมหรือไม่ โดยใช้เกณฑ์ค่าเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 3.5 คะแนน และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00

7. ผู้วิจัยปรับปรุงแก้ไขชุดกิจกรรมการเรียนรู้ และนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อประเมินความเหมาะสมของรูปแบบชุดกิจกรรมการเรียนรู้

8. ผู้วิจัยปรับปรุงแก้ไขชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 3 คน ซึ่งเป็นนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง และอ่อน อย่างละ 1 คน เพื่อพิจารณา

เกี่ยวกับความยากง่ายของกิจกรรม ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติกิจกรรม และข้อบกพร่องอื่นๆ ผู้วิจัยดำเนินการทดลองในช่วงเวลาหลังเลิกเรียน วันละ 1 ชั่วโมง โดยระหว่างทดลองผู้วิจัยทำการสังเกตพฤติกรรมการทำกิจกรรมของนักเรียนอย่างใกล้ชิดตลอดจนเฝ้าดูการปฏิบัติกิจกรรมทุกขั้นตอน

9. นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วจากการทดลองครั้งที่ 1 ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 9 คน ซึ่งเป็นนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง และอ่อน อย่างละ 3 คน การดำเนินการในขั้นตอนนี้เพื่อหาข้อบกพร่อง และตรวจสอบความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยระหว่างทดลองผู้วิจัยทำการสังเกตพฤติกรรมการทำกิจกรรมของนักเรียนอย่างใกล้ชิด

10. นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 30 คน เพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70

11. ปรับปรุงแก้ไขชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จัดพิมพ์รูปเล่มที่สมบูรณ์พร้อมที่จะนำไปใช้จริงในภาคสนาม

เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินความเหมาะสมและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการในขั้นตอนนี้ ประกอบด้วย

1. แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างตัวชี้วัดและจุดประสงค์การเรียนรู้ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ที่ส่งเสริมความสามารถในการเชื่อมโยง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีลักษณะเป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 3 ระดับ ได้แก่ สอดคล้อง ไม่แน่ใจ และไม่สอดคล้อง แบบประเมินความสอดคล้องนี้ผ่านการหาความตรงเชิงเนื้อหา โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) จากผู้เชี่ยวชาญ

2. แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้ และเนื้อหาสาระของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ที่ส่งเสริมความสามารถในการเชื่อมโยง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีลักษณะเป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 3 ระดับ ได้แก่ สอดคล้อง ไม่แน่ใจ และไม่สอดคล้อง แบบประเมินความสอดคล้องนี้ผ่านการหาความตรงเชิงเนื้อหา โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) จากผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม

3. แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างตัวชี้วัด ชื่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ และกิจกรรมการเรียนรู้ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ที่ส่งเสริมความสามารถในการเชื่อมโยง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีลักษณะเป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า

3 ระดับ ได้แก่ สอดคล้อง ไม่น่าใจ และไม่สอดคล้อง แบบประเมินความสอดคล้องนี้ผ่านการหาความตรงเชิงเนื้อหา โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) จากผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม

4. แบบประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ที่ส่งเสริมความสามารถในการเชื่อมโยง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีลักษณะเป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ได้แก่ เหมาะสมมากที่สุด เหมาะสมมาก เหมาะสมปานกลาง เหมาะสมน้อย และเหมาะสมน้อยที่สุด แบ่งออกเป็น 3 ชุด ชุดละ 10 ข้อ ดังนี้

ชุดที่ 1 แบบประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดทบทวนความรู้

ชุดที่ 2 แบบประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดเรียนรู้เนื้อหาพีทาโกรัสและบทกลับ

ชุดที่ 3 แบบประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดการประยุกต์ใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับ

แบบประเมินทั้ง 3 ชุด ผ่านการหาความตรงเชิงเนื้อหา โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) จากผู้เชี่ยวชาญ

5. แบบทดสอบวัดความสามารถในการเชื่อมโยง เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับ มีลักษณะเป็นข้อสอบแบบอัตนัย แบบทดสอบนี้ผ่านการหาความตรงเชิงเนื้อหา โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) จากผู้เชี่ยวชาญ จากนั้น นำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทศบาล 4 (บ้านเชียงราย) จำนวน 35 คน เพื่อหาค่าอำนาจจำแนกรายข้อ และค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นตอนที่ 1 การสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ที่ส่งเสริมความสามารถในการเชื่อมโยง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในครั้งนี้เป็นการวิเคราะห์ผลการประเมินความสอดคล้องและความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่ส่งเสริมความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามเกณฑ์ 70/70 มีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

1. การประเมินความสอดคล้องขององค์ประกอบต่างๆ ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่ส่งเสริมความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีการดำเนินการ ดังนี้

1.1 นำแบบประเมินความสอดคล้องที่ผ่านการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน อย่างสมบูรณ์แล้ว มาตรวจให้คะแนน โดยกำหนดเกณฑ์ให้คะแนน ดังต่อไปนี้

1.1.1 ให้คะแนน +1 เมื่อผู้เชี่ยวชาญตอบว่า แน่ใจว่าองค์ประกอบนั้นๆ ของชุดกิจกรรมมีความสอดคล้องกัน

1.1.2 ให้คะแนน 0 เมื่อผู้เชี่ยวชาญตอบว่า ไม่แน่ใจว่าองค์ประกอบนั้นๆ ของชุดกิจกรรมมีความสอดคล้องกันหรือไม่

1.1.3 ให้คะแนน -1 เมื่อผู้เชี่ยวชาญตอบว่า แน่ใจว่าองค์ประกอบนั้นๆ ของชุดกิจกรรมไม่สอดคล้องกัน

1.2 นำผลการตรวจให้คะแนนตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมดมาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) และนำค่า IOC ไปเทียบกับเกณฑ์การแปลความหมายดังนี้

1.2.1 ค่า IOC มีค่าน้อยกว่า 0.5 ถือว่า องค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ที่ส่งเสริมความสามารถในการเชื่อมโยง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ไม่สอดคล้องกัน

1.2.2 ค่า IOC มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 ถือว่า องค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ที่ส่งเสริมความสามารถในการเชื่อมโยง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีความสอดคล้องกันสามารถนำไปใช้ได้

2. การประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมและรายละเอียดของกิจกรรมในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ที่ส่งเสริมความสามารถในการเชื่อมโยง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ดำเนินการ ดังนี้

2.1 นำแบบประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรม ซึ่งผ่านการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ ทั้ง 3 ท่าน แล้วอย่างสมบูรณ์มาตรวจให้คะแนน โดยกำหนดเกณฑ์ให้ ดังต่อไปนี้

2.1.1 ให้ 5 คะแนน เมื่อผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าองค์ประกอบนั้นๆ มีความเหมาะสมมากที่สุด

2.1.2 ให้ 4 คะแนน เมื่อผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าองค์ประกอบนั้นๆ มีความเหมาะสมมาก

2.1.3 ให้ 3 คะแนน เมื่อผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าองค์ประกอบนั้นๆ มีความเหมาะสมปานกลาง

2.1.4 ให้ 2 คะแนน เมื่อผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าองค์ประกอบนั้นๆ มีความเหมาะสมน้อย

2.1.5 ให้ 1 คะแนน เมื่อผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าองค์ประกอบนั้นๆ มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

2.2 นำผลการตรวจให้คะแนนตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมดมาคำนวณหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และนำค่าเฉลี่ยไปเทียบกับเกณฑ์การแปลความหมาย ดังนี้

2.2.1 ค่าเฉลี่ย 4.50-5.00 คะแนน หมายถึง กิจกรรมและรายละเอียดในชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมมากที่สุด

2.2.2 ค่าเฉลี่ย 3.50-4.49 คะแนน หมายถึง กิจกรรมและรายละเอียดในชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมมาก

2.2.3 ค่าเฉลี่ย 2.50-3.49 คะแนน หมายถึง กิจกรรมและรายละเอียดในชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมปานกลาง

2.2.4 ค่าเฉลี่ย 1.50-2.49 คะแนน หมายถึง กิจกรรมและรายละเอียดในชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมน้อย

2.2.5 ค่าเฉลี่ย 0.00-1.49 คะแนน หมายถึง กิจกรรมและรายละเอียดในชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

2.3 เกณฑ์เพื่อตัดสินผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญว่ากิจกรรมและรายละเอียดของกิจกรรมในชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมหรือไม่ โดยใช้เกณฑ์ค่าเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 3.50 คะแนน และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00 คะแนน

3. การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ที่ส่งเสริมความสามารถในการเชื่อมโยง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามเกณฑ์ 70/ 70 ผู้วิจัยดำเนินการ ดังนี้

3.1 คำนวณหาค่าเฉลี่ยร้อยละจากการทำแบบทดสอบย่อยในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1, 2 และ 3 (E_1)

3.2 คำนวณหาค่าเฉลี่ยร้อยละจากการทำแบบทดสอบหลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ (E_2)

3.3 คำนวณหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ และนำไปเทียบกับเกณฑ์ 70/ 70 เพื่อแปลผล ดังนี้

70 ตัวแรก หมายถึง ร้อยละของค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัด ใบกิจกรรม ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ที่ส่งเสริมความสามารถในการ เชื่อมโยง แต่ละชุด ได้คะแนนเฉลี่ยอย่างน้อยร้อยละ 70

70 ตัวหลัง หมายถึง ร้อยละของค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบ วัดความสามารถในการเชื่อมโยง หลังจากเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ที่ส่งเสริมความสามารถในการเชื่อมโยง ได้คะแนนเฉลี่ยอย่างน้อยร้อยละ 70

ขั้นตอนที่ 2 การศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ที่ส่งเสริมความสามารถในการเชื่อมโยง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

การศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ที่ส่งเสริม ความสามารถในการเชื่อมโยง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยดำเนินการในภาคเรียน ที่ 2 ปีการศึกษา 2555 ภายหลังจากได้นำชุดกิจกรรมไปประเมินความสอดคล้องและ ความเหมาะสมโดยผู้เชี่ยวชาญ และทำการทดลองใช้ (Try out) เพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70 เป็นที่เรียบร้อยแล้วดำเนินการมีรายละเอียด ดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนเทศบาล 5 (บ้านศรีบุญเรือง) จำนวน 1 ห้องเรียน นักเรียน จำนวน 31 คน (โดยวิธีการสุ่ม อย่างง่าย) จากนักเรียนทั้งหมด 2 ห้องเรียน จำนวน 63 คน ซึ่งการจัดห้องเรียนเป็นแบบคณะ ความสามารถ มีนักเรียนที่มีความสามารถในการเรียนระดับสูง ปานกลาง และอ่อน อยู่ในห้อง เดียวกัน

แบบแผนการทดลอง

แบบแผนที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ คือ แบบแผนการทดลองแบบกลุ่มเดียวทดสอบหลัง การทดลอง (One Group Posttest Only Design) (เกียรติสุดา ศรีสุข, 2548, หน้า 17)

ตาราง 8 แสดงแบบแผนการทดลอง

กลุ่มทดลอง	ทดลอง	ทดสอบหลังเรียน
Gr	X	T

Gr หมายถึง กลุ่มเดียว

X หมายถึง การจัดการเรียนรู้กับนักเรียนที่เป็นกลุ่มทดลองโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ที่ส่งเสริมความสามารถในการเชื่อมโยง สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

T หมายถึง การทดสอบหลังการทดลอง (Posttest)

วิธีดำเนินการทดลอง

1. เลือกกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนเทศบาล 5 (บ้านศรีบุญเรือง) จำนวน 1 ห้องเรียน ที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย นักเรียน 31 คน จากนักเรียนทั้งหมด 2 ห้องเรียน จำนวน 63 คน ซึ่งการจัดห้องเรียนเป็นแบบคละ ความสามารถ มีนักเรียนที่มีความสามารถในการเรียนระดับสูง ปานกลาง และอ่อน อยู่ในห้อง เดียวกัน

2. ดำเนินการทดลองโดยจัดการเรียนรู้กับนักเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ที่ส่งเสริมความสามารถในการเชื่อมโยง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในชั่วโมงเรียนคณิตศาสตร์พื้นฐาน สัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 1 ชั่วโมง จำนวน 4 สัปดาห์ รวมเวลา เรียน 12 ชั่วโมง โดยมีรายละเอียด ดังนี้

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 ชุดทบทวนความรู้ ประกอบด้วยเนื้อหาเรื่อง เลขยกกำลัง สมการ จำนวนเต็ม มุม รูปสามเหลี่ยม ใช้เวลาทั้งหมด 2 ชั่วโมง

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 ชุดเรียนรู้เนื้อหาพีทาโกรัสและบทกลับ ใช้เวลาทั้งหมด 5 ชั่วโมง

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 ชุดการประยุกต์ใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับ ใช้เวลา ทั้งหมด 5 ชั่วโมง

ในกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มีรายละเอียด ดังนี้

2.1 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 ชุดทบทวนความรู้ ประกอบด้วยเนื้อหาเรื่อง เลข ยกกำลัง สมการ จำนวนเต็ม มุม รูปสามเหลี่ยม ก่อนเรียนชุดกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนทุกคน จะได้รับการทดสอบความรู้พื้นฐานก่อน เพื่อทำการแบ่งกลุ่มนักเรียน เป็นกลุ่มละ 4 คน แบ่ง กิจกรรมเป็น 3 ชั้น ดังนี้

2.1.1 ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน นักเรียนเล่นเกมที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในเรื่อง เลข ยกกำลัง สมการ จำนวนเต็ม มุม รูปสามเหลี่ยม ซึ่งอาจเป็นเนื้อหาตั้งแต่ 2 เรื่องขึ้นไป และใช้ภาพ สิ่งของต่างๆ

2.1.2 **ชั้นจัดกิจกรรมการเรียนการสอน** นักเรียนทบทวนความรู้โดยการเติมแผนผังความคิด หรือใบกิจกรรมโดยเริ่มจากการทำเดี่ยว แล้วนำมาอภิปรายร่วมกันเป็นกลุ่ม และทั้งชั้นเรียนตามลำดับ หลังจากนั้นเล่นเกมเพื่อให้นักเรียนเกิดความสนุกสนาน

2.1.3 **ชั้นสรุป** นักเรียนทั้งชั้นเรียนร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้ และทำใบงานเป็นรายบุคคล

2.2 **ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 ชุดเรียนรู้เนื้อหาพีทาโกรัสและบทกลับ** ในกิจกรรมการเรียนการสอนจะแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน

2.2.1 **ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน** ใช้ภาพ สื่อที่เป็นของจริง และสื่อวีดิทัศน์ และใช้คำถามกระตุ้นให้เกิดการคิด

2.2.2 **ชั้นจัดกิจกรรมการเรียนการสอน** นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งกิจกรรมอาจเป็นการพิสูจน์ทฤษฎีโดยการใช้สื่อที่เป็นรูปธรรม โปรแกรมสำเร็จรูป เมื่อปฏิบัติกิจกรรมเสร็จ นักเรียนสรุปความรู้ที่ได้ด้วยตนเอง ก่อนนำมาอภิปรายภายในกลุ่ม และในชั้นเรียน หลังจากนั้น ตรวจสอบความรู้ที่นักเรียนได้รับด้วยใบกิจกรรม ใบงาน หรือเล่นเกม

2.2.3 **ชั้นสรุป** นักเรียนทั้งชั้นเรียนร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้ และทำใบงานเป็นรายบุคคล

2.3 **ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 ชุดการประยุกต์ใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับ** ในกิจกรรมการเรียนการสอนจะแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน

2.3.1 **ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน** ครูใช้สถานการณ์ปัญหา เกม การทดลองที่แสดงถึงทฤษฎีบทพีทาโกรัส หรือเชื่อมโยงกับทฤษฎีบทพีทาโกรัส โดยให้นักเรียนได้ร่วมกัน ทดลองคิดแก้ปัญหา

2.3.2 **ชั้นจัดกิจกรรมการเรียนการสอน** นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรม ตามใบกิจกรรมซึ่งอาจเป็นกิจกรรมในรูปแบบการทดลอง หรือในบางชั่วโมงอาจเป็นสถานการณ์ที่ต้องใช้การระดมสมองเพื่อแก้ปัญหา และสะท้อนความรู้ออกมาในรูปของแผนผังความคิด ที่ใช้ในการแก้ปัญหา หรือข้อสรุปในกิจกรรม

2.3.3 **ชั้นสรุป** นำผลการปฏิบัติกิจกรรมมาร่วมกันอภิปราย และสรุปความคิดหลักของกิจกรรม

3. หลังจากเสร็จสิ้นการทดลอง ผู้วิจัยทำการทดสอบหลังเรียน (Posttest) โดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการเชื่อมโยง เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับ ซึ่งเป็นแบบทดสอบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ ใช้เวลาในการทดสอบ จำนวน 50 นาที

4. สรุปผลการทดลองจากการนำผลการทดสอบวัดความสามารถในการเชื่อมโยง เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับ ไปเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่ตั้งไว้ก่อนการทดลอง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในขั้นตอนนี้ แบ่งเป็น 2 ประเภท ได้แก่ เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล มีรายละเอียด ดังนี้

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัสที่ส่งเสริมความสามารถในการเชื่อมโยง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 3 ชุด ประกอบด้วย

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 ชุดทบทวนความรู้

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 ชุดเรียนรู้เนื้อหาพีทาโกรัสและบทกลับ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 ชุดการประยุกต์ใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับ

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบทดสอบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส

ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบทดสอบวัดความสามารถในการเชื่อมโยง เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับ เป็นข้อสอบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ มีขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้

1.1 ศึกษาเอกสาร คู่มือครู แบบเรียนที่ใช้ประกอบการสอน เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับ ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการเชื่อมโยง จากหนังสือ เอกสารเกี่ยวกับการวัดและประเมินผล และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการเชื่อมโยง

1.2 วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ ของเนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง เพื่อสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการเชื่อมโยง

1.3 สร้างแบบทดสอบอัตนัยจำนวน 10 ข้อ ให้ครอบคลุมเนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้ และวัดความสามารถในการเชื่อมโยง ดังตาราง

ตาราง 9 แสดงจำนวนข้อแบบทดสอบวัดความสามารถในการเชื่อมโยง เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส และบทกลับ แยกตามจุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์	จำนวนข้อแบบทดสอบ ที่ออก	จำนวนข้อแบบทดสอบ ที่ต้องการ
นำทฤษฎีบทพีทาโกรัสมาใช้ เชื่อมโยงในการแก้สถานการณ์ ปัญหาได้	8	4
นำทฤษฎีบทกลับของทฤษฎีบท พีทาโกรัสมาใช้เชื่อมโยงในการ แก้สถานการณ์ปัญหาได้	2	1

1.4 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนอต่อประธานและกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
เพื่อทำการปรับปรุงแก้ไข

1.5 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความ
สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และวัดความสามารถในการเชื่อมโยงหรือไม่ โดยใช้เกณฑ์
ในการพิจารณา ดังนี้

ให้คะแนน +1 สำหรับข้อสอบที่สอดคล้องกับเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ และ
วัดความสามารถในการเชื่อมโยงได้

ให้คะแนน 0 สำหรับข้อสอบที่ไม่แน่ใจว่าสอดคล้องกับเนื้อหา จุดประสงค์
การเรียนรู้ และวัดความสามารถในการเชื่อมโยงได้

ให้คะแนน -1 สำหรับข้อสอบที่ไม่สอดคล้องกับเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้
และวัดความสามารถในการเชื่อมโยงได้

1.6 นำแบบทดสอบที่ได้รับจากการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญแล้วมาคำนวณหาค่า
IOC โดยคัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป โดยนำข้อสอบแบบอัตนัยจำนวน 10 ข้อ
มาทำการทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 ซึ่งเป็นนักเรียน
ที่เรียนเรื่องทฤษฎีบทพีทาโกรัสมาแล้ว จำนวน 35 คน

1.7 นำคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์ ค่าความยาก และอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ
อัตนัย โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป (ตามวิธีของ Whitney and Saber) เลือกข้อสอบที่มีค่าความยาก
0.20-0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.40-1.00 จำนวน 5 ข้อ

1.8 จัดพิมพ์ข้อสอบเพื่อเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ทำการตรวจให้คะแนนแบบทดสอบวัดความสามารถในการเชื่อมโยง เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับ ตามเกณฑ์การให้คะแนน โดยประยุกต์มาจากเกณฑ์การให้คะแนนทักษะกระบวนการเชื่อมโยง ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2543, หน้า 144) ดังนี้

ตาราง 10 แสดงเกณฑ์การตรวจให้คะแนนแบบทดสอบวัดความสามารถในการเชื่อมโยง (ส่วนวิธีทำ)

ระดับคะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
4	นำความรู้ หลักการและวิธีการทางคณิตศาสตร์ในการเชื่อมโยงทฤษฎีบทพีทาโกรัส กับสถานการณ์ในชีวิตจริง มาแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม และได้คำตอบถูกต้อง
3	นำความรู้ หลักการและวิธีการทางคณิตศาสตร์ในการเชื่อมโยงทฤษฎีบทพีทาโกรัส กับสถานการณ์ในชีวิตจริง มาแก้ปัญหาได้ และได้คำตอบไม่ถูกต้อง
2	นำความรู้ หลักการและวิธีการทางคณิตศาสตร์ในการเชื่อมโยงทฤษฎีบทพีทาโกรัส กับสถานการณ์ในชีวิตจริง มาแก้ปัญหาได้แต่ไม่สมบูรณ์ และคำตอบไม่ถูกต้อง
1	นำความรู้ หลักการและวิธีการทางคณิตศาสตร์ในการเชื่อมโยงทฤษฎีบทพีทาโกรัส กับสถานการณ์ในชีวิตจริง มาแก้ปัญหาได้บางส่วน และไม่ได้คำตอบที่ถูกต้อง
0	ไม่สามารถนำความรู้ หลักการและวิธีการทางคณิตศาสตร์ในการเชื่อมโยงทฤษฎีบทพีทาโกรัส กับสถานการณ์ในชีวิตจริง และแก้ปัญหาได้

2. เปรียบเทียบความสามารถในการเชื่อมโยงหลังพัฒนาด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ที่ส่งเสริมความสามารถในการเชื่อมโยง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้สถิติทดสอบ one sample t – test

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าเฉลี่ย (Mean) โดยใช้สูตร

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

เมื่อ \bar{X} คือ ค่าเฉลี่ย

$\sum_{i=1}^n X_i$ คือ ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่มตัวอย่าง

n คือ จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

1.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

โดยใช้สูตร
$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

X_i แทน ข้อมูลแต่ละตัว

\bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย

n แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

2. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมุติฐาน

สถิติทดสอบ one sample t – test

$$t = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\frac{S}{\sqrt{n}}} \text{ โดยมี } df = n-1$$

เมื่อ \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

μ_0 แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มประชากร หรือ เกณฑ์ที่ตั้งขึ้น

S แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง

n แทน ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

df แทน ชั้นแห่งความเป็นอิสระ (degree of freedom)