

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญา เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือ
4. วิธีดำเนินการวิจัยและการเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

1. ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนสหสหชั้นศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 24 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 ทั้งหมด 6 ห้องเรียน จำนวน 239 คน นักเรียนทั้ง 6 ห้องเรียนได้รับการจัดห้องเรียนแบบคณะกรรมการในแต่ละห้องประกอบด้วยนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนใกล้เคียงกัน คือแต่ละห้องเรียนประกอบด้วยคนที่เก่ง ปานกลาง และอ่อน
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนสหสหชั้นศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 24 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 1 ห้องเรียน ซึ่งมีจำนวน 36 คน ได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เนื่องจากแต่ละห้องเรียนมีความสามารถทางการเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม

## เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มี 4 ชนิด คือ

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญา เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
3. แบบประเมินพหุปัญญาใช้รูบรีคส์การประเมินพหุปัญญา ทั้ง 8 ด้าน ที่ผู้วิจัยได้ปรับปรุงจากสุภาพร รัศมีอ่อน (2552, หน้า 141-173) มีจุดประสงค์เพื่อประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้และตรวจสอบดูว่านักเรียนแสดงออกในพหุปัญญาแต่ละด้านเป็นอย่างไร โดยการประเมินแต่ละแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยวิธีการสังเกตและประเมินเกี่ยวกับพฤติกรรมในระหว่างดำเนินการจัดกิจกรรมทุกแผนการจัดการเรียนรู้ โดยแต่ละแบบประเมินพหุปัญญาจะมีรูบรีคส์ เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการประเมินท้ายแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
4. แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญา เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร

## การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือ

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญา  
แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญา เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร มีทั้งหมด 6 แผน มีขั้นตอนของการสร้างดังต่อไปนี้
  - 1.1 ศึกษาตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
  - 1.2 ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนสหัสซันต์ศึกษา พุทธศักราช 2554 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร โดยศึกษาจุดมุ่งหมายของหลักสูตร มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และวิเคราะห์มาตรฐานและตัวชี้วัดชั้นปี ดังแสดงในตาราง 5

ตาราง 5 สารระ มาตรฐานและตัวชี้วัดชั้นปี

สารระและมาตรฐาน การเรียนรู้ ระดับชั้น ม.1-3	ตัวชี้วัดชั้นปีที่ 3 (ม.3)	สารระการเรียนรู้แกนกลาง
<p>สารระที่ 2 การวัด</p> <p>มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด</p> <p>มาตรฐาน ค 2.2 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด</p> <p>สารระที่ 3 เรขาคณิต</p> <p>มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ</p> <p>สารระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์</p> <p>มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. หาพื้นที่ผิวของปริซึมและทรงกระบอก</li> <li>2. หาปริมาตรของปริซึม ทรงกระบอก พีระมิด กรวย และทรงกลม</li> <li>3. เปรียบเทียบหน่วยความจุหรือหน่วยปริมาตรในระบบเดียวกัน หรือต่างระบบและเลือกใช้หน่วยการวัดได้อย่างเหมาะสม</li> <li>4. ใช้การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัดในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม</li> <li>5. ใช้ความรู้เกี่ยวกับพื้นที่ผิวและปริมาตรในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ</li> <li>6. อธิบายลักษณะและสมบัติของปริซึม พีระมิด ทรงกระบอก กรวย และทรงกลม</li> <li>7. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา</li> <li>8. ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการ ทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. พื้นที่ผิวของปริซึมและทรงกระบอก</li> <li>2. ปริมาตรของปริซึม ทรงกระบอก พีระมิด กรวย และทรงกลม</li> <li>3. การเปรียบเทียบหน่วยความจุหรือหน่วยปริมาตรในระบบเดียวกัน หรือต่างระบบ</li> <li>4. การเลือกใช้หน่วยการวัดเกี่ยวกับความจุและปริมาตร</li> <li>5. การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัด</li> <li>6. การใช้ความรู้เกี่ยวกับพื้นที่ผิว และปริมาตรในการแก้ปัญหา</li> <li>7. ลักษณะและสมบัติของปริซึม พีระมิด ทรงกระบอก กรวย และทรงกลม</li> </ol>

## ตาราง 5 (ต่อ)

สาระและมาตรฐาน การเรียนรู้ ระดับชั้น ม.1-3	ตัวชี้วัดชั้นปีที่ 3 (ม.3)	สาระการเรียนรู้ แกนกลาง
	9. ใช้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม 10. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทาง คณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมายและการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้องและชัดเจน 11. เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ใน คณิตศาสตร์และนำความรู้ หลักการกระบวนการทาง คณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์ อื่นๆ 12. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	8. กิจกรรม ปัญหา สถานการณ์ที่เสริมสร้าง ทักษะและกระบวนการ ทางคณิตศาสตร์ โดย ใช้ในขณะจัดการเรียน การสอนสาระจำนวน และการดำเนินการ การวัด เรขาคณิต พีชคณิต และ การวิเคราะห์ข้อมูลและ ความน่าจะเป็น

1.3 จัดทำโครงสร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์  
เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 6 แผน รวมเวลา 18 ชั่วโมง  
ดังแสดงในตาราง 6

ตาราง 6 โครงสร้างการจัดทำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร

แผน ที่	ชื่อหน่วยย่อย	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	จำนวน ชั่วโมง
1	พื้นที่ผิวและปริมาตร ของปริซึม	1. บอกลักษณะและสมบัติ ของปริซึมได้ 2. หาพื้นที่ผิวของปริซึมได้ 3. หาปริมาตรของปริซึมได้	1. ลักษณะและสมบัติ ของปริซึม 2. พื้นที่ผิวของปริซึม 3. ปริมาตรของปริซึม	3
2	พื้นที่ผิวและปริมาตร ของทรงกระบอก	1. บอกลักษณะและสมบัติ ของทรงกระบอกได้ 2. หาพื้นที่ผิวของ ทรงกระบอกได้	1. ลักษณะและสมบัติ ของทรงกระบอก 2. พื้นที่ผิวของ ทรงกระบอก	3

ตาราง 6 (ต่อ)

แผน ที่	ชื่อหน่วยย่อย	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	จำนวน ชั่วโมง
2	พื้นที่ผิวและปริมาตร ของทรงกระบอก	3. หาปริมาตรของ ทรงกระบอกได้	3. ปริมาตรของ ทรงกระบอก	
3	พื้นที่ผิวและปริมาตร ของพีระมิด	1. บอกลักษณะและสมบัติ ของพีระมิดได้ 2. หาพื้นที่ผิวของพีระมิดได้ 3. หาปริมาตรของพีระมิดได้	1. ลักษณะและสมบัติ ของพีระมิด 2. พื้นที่ผิวของพีระมิด 3. ปริมาตรของพีระมิด	3
4	พื้นที่ผิวและปริมาตร ของกรวย	1. บอกลักษณะและสมบัติ ของกรวยได้ 2. หาพื้นที่ผิวของกรวยได้ 3. หาปริมาตรของกรวยได้	1. ลักษณะและสมบัติ ของกรวย 2. พื้นที่ผิวของกรวย 3. ปริมาตรของกรวย	3
5	พื้นที่ผิวและปริมาตร ของทรงกลม	1. บอกลักษณะและสมบัติ ของทรงกลมได้ 2. หาพื้นที่ผิวของทรงกลมได้ 3. หาปริมาตรของทรงกลมได้	1. ลักษณะและสมบัติ ของทรงกลม 2. พื้นที่ผิวของทรงกลม 3. ปริมาตรของทรงกลม	3
6	การเลือกใช้ เปรียบเทียบและ คาดคะเนหน่วย ปริมาตร	1. เลือกใช้หน่วยการวัด ความจุได้ 2. เปรียบเทียบหน่วย ความจุหรือหน่วยปริมาตร ในระบบเดียวกันได้ 3. เปรียบเทียบหน่วย ความจุหรือหน่วยปริมาตร ในต่างระบบได้ 4. ใช้การคาดคะเนเกี่ยวกับ การวัดความจุได้	1. การเลือกใช้หน่วย การวัดความจุ 2. การเปรียบเทียบ หน่วยความจุหรือหน่วย ปริมาตรในระบบ เดียวกัน 3. การเปรียบเทียบ หน่วยความจุหรือหน่วย ปริมาตรในต่างระบบ 4. การคาดคะเน เกี่ยวกับการวัดความจุ	3
<b>รวม</b>				<b>18</b>

## 1.4 ศึกษาเอกสารแนวคิดทฤษฎีพหุปัญญาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1.5 ออกแบบหน่วยการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญา เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร

1.6 เขียนแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญาและกระบวนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

1.7 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญาให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมขององค์ประกอบของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย

1.7.1 ดร.อุษา ปราบหงษ์ ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร ครุศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

1.7.2 ดร.วิญญู อุตระ คีษานีเทศก์ วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 24

1.7.3 นายเกรียงไกร บุญตาแสง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนสหสัมพันธ์ศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 24

1.7.4 นางสมบุรณ์ ภูสนิท ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนสหสัมพันธ์ศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 24

1.7.5 นายปราโมทย์ โปธิไสย ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนกมลลาไสย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 24

ดำเนินการตรวจพิจารณาความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับสาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ โดยประเมินผลตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert) เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ กำหนดคะแนนการประเมินระดับความเหมาะสมดังนี้

5 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

4 หมายถึง เหมาะสมมาก

3 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

2 หมายถึง เหมาะสมน้อย

1 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

1.8 วิเคราะห์ผลการประเมินแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญ ทั้ง 5 คน แล้วนำไปเทียบกับเกณฑ์ เพื่อหาระดับคุณภาพความเหมาะสม ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 69-70)

คะแนนเฉลี่ย 4.51 – 5.00	มีคุณภาพความเหมาะสมมากที่สุด
คะแนนเฉลี่ย 3.51 – 4.50	มีคุณภาพความเหมาะสมมาก
คะแนนเฉลี่ย 2.51 – 3.50	มีคุณภาพความเหมาะสมปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย 1.51 – 2.50	มีคุณภาพความเหมาะสมน้อย
คะแนนเฉลี่ย 1.00 – 1.50	มีคุณภาพความเหมาะสมน้อยที่สุด

โดยกำหนดให้คะแนนเฉลี่ยระดับคุณภาพความเหมาะสมมาก หรือ คะแนนเฉลี่ย 3.51 ขึ้นไป เป็นเกณฑ์พิจารณาและยอมรับว่าเป็นแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่นำมาใช้ได้ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง

1.9 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแล้ว จำนวน 2 แผน ไปทดลองสอนนักเรียน ซึ่งไม่ใช่กลุ่มเดียวกันกับกลุ่มตัวอย่าง โรงเรียนสหัสชนศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 24 เพื่อดูความชัดเจน ความเหมาะสมของ ขั้นตอนในการสอนตลอดจนเวลาที่ใช้ในการสอน แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง เพื่อนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

## 2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร มีลำดับขั้นตอนการสร้างดังนี้

2.1 ศึกษาตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และศึกษาหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนสหัสชนศึกษา พุทธศักราช 2554 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร

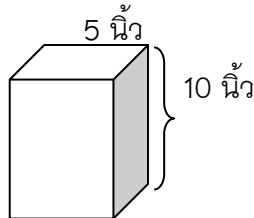
2.2 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวัดและประเมินผลคณิตศาสตร์ และการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.3 วิเคราะห์เนื้อหา มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และสร้างตารางวิเคราะห์ข้อสอบ ตามหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนสหัสชนศึกษา พุทธศักราช 2554 สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และหนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ เล่ม 1 เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร จัดทำโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2.4 กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนของแบบทดสอบแบบเลือกตอบ ในแต่ละข้อ จะมีคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว เมื่อนักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องได้ 1 คะแนน แต่ถ้าเลือกคำตอบไม่ถูกหรือไม่ตอบ หรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือก ให้ 0 คะแนน

2.5 สร้างตารางวิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัด ให้ครอบคลุม เนื้อหาสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร แล้วกำหนดน้ำหนักของ แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด หรือ จุดประสงค์การเรียนรู้

2.6 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร จำนวน 40 ข้อ ใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 ข้อ ตัวอย่างแบบทดสอบ จากรูป ปริซึมสี่เหลี่ยมจัตุรัสมีพื้นที่ผิวทั้งหมดเท่าใด



1. 250 ตารางนิ้ว
2. 200 ตารางนิ้ว
3. 150 ตารางนิ้ว
4. 100 ตารางนิ้ว

2.7 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตรเสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์พร้อมขอคำแนะนำ

2.8 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ที่ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ไปให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงตามโครงสร้างเนื้อหา การใช้คำถาม ตัวเลือกความสอดคล้องกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด ความถูกต้องของภาษา ความตรงของเนื้อหา โดยให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาด้วยเกณฑ์ ต่อไปนี้

- คะแนน + 1 สำหรับข้อสอบที่แน่ใจว่าสอดคล้องกับเนื้อหาและตัวชี้วัด
- คะแนน 0 สำหรับข้อสอบที่ไม่แน่ใจว่าสอดคล้องกับเนื้อหาและตัวชี้วัด
- คะแนน - 1 สำหรับข้อสอบที่แน่ใจว่าไม่สอดคล้องกับเนื้อหาและตัวชี้วัด

2.9 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร มาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : IOC) โดยเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2539, หน้า 249)



2.10 นำแบบทดสอบที่ได้จากข้อ 2.9 ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 4 โรงเรียนสหศาสตร์ศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 24 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 ที่เคยเรียนในเรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรมาแล้ว จำนวน 30 คน

2.11 นำผลการสอบที่ได้มาวิเคราะห์ หาค่าความยาก ( $p$ ) และค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) ของแบบทดสอบรายข้อ พบว่ามีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.37 ถึง 0.54 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.30 ถึง 0.70 แล้วคัดเลือกข้อสอบให้เหลือจำนวน 30 ข้อ

2.12 นำแบบทดสอบที่คัดเลือกมาคำนวณหาค่าความเชื่อมั่น ด้วยวิธีของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน 20 (Kuder-Richardson - KR 20) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 88-89) พบว่า มีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.82

2.13 จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เป็นฉบับจริงและจัดเก็บไว้เพื่อนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

### 3. แบบประเมินพหุปัญญา

ในการสร้างแบบประเมินพหุปัญญา มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จุดประสงค์การเรียนรู้ด้านปัญญาในเนื้อหา ลักษณะของพหุปัญญาแต่ละด้าน และศึกษาวิธีการประเมินผลตามสภาพจริง

3.2 สร้างแบบประเมินพหุปัญญา ทั้ง 8 ด้าน ซึ่งประกอบด้วยรายการประเมินตัวเองชี้ น้าหนักคะแนนและเกณฑ์การให้คะแนน มีตัวเองชี้ในการแสดงพฤติกรรมต่างๆ ในขณะที่เรียนหรือผลการปฏิบัติงานของนักเรียนทุกแผนการจัดการเรียนรู้ ดังตัวอย่าง

### แบบประเมินความสามารถทางพหุปัญญาแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

**คำชี้แจง** ให้พิจารณาพฤติกรรมของนักเรียนที่แสดงถึงการพัฒนาพหุปัญญาแต่ละด้าน จากแบบประเมินแล้วเขียนผลการประเมินลงในแต่ละช่องรายการ โดยเกณฑ์การพิจารณา มีรูบรีคส์แนบท้ายแบบประเมินนี้

ที่	ชื่อ - สกุล	ด้านของพหุปัญญา								ผลการประเมิน			
		ภาษา	ตรรกะและคณิตศาสตร์	มิติสัมพันธ์	ความสามารถทางดนตรี	ร่างกายและการเคลื่อนไหว	ความสัมพันธ์กับบุคคลอื่น	การรู้จักตนเอง	การรอบรู้ธรรมชาติ	รวม	ร้อยละ	ผ่าน	ไม่ผ่าน
		3	3	3	3	3	3	3	3				

เกณฑ์ระดับคุณภาพ	คะแนนร้อยละ 80-100	หมายถึง	ดีเยี่ยม
	คะแนนร้อยละ 65-79	หมายถึง	ดี
	คะแนนร้อยละ 40-64	หมายถึง	พอใช้
	คะแนนต่ำกว่าร้อยละ 40	หมายถึง	ปรับปรุง
เกณฑ์การประเมิน	ผ่าน	หมายถึง	ได้ระดับคุณภาพ ดีเยี่ยม ดี พอใช้
	ไม่ผ่าน	หมายถึง	ได้ระดับคุณภาพ ปรับปรุง

### รูบรีคส์ประเมินพหุปัญญาสำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

รายการประเมินพหุปัญญา	ตัวบ่งชี้	น้ำหนักคะแนนและเกณฑ์การให้คะแนน
ด้านภาษา	- การอภิปราย ซักถามตอบใน ห้องเรียน	3 สามารถใช้ภาษา พูด/เขียน อภิปราย สื่อความหมาย ยกตัวอย่างเกี่ยวกับบทเรียนได้ถูกต้อง ชัดเจน คล่องแคล่ว ครบถ้วน
	- การนำเสนอ หน้าชั้นเรียน	2 สามารถใช้ภาษา พูด/เขียน อภิปราย สื่อความหมาย ยกตัวอย่างเกี่ยวกับบทเรียนได้ถูกต้อง ไม่ครบถ้วน
	- การเขียนอธิบาย การทำงาน	1 สามารถใช้ภาษา พูด/เขียน เกี่ยวกับบทเรียนสั้นๆได้

รายการประเมิน พหุปัญญา	ตัวบ่งชี้	น้ำหนักคะแนนและเกณฑ์การให้คะแนน
ด้านตรรกะและ คณิตศาสตร์	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การอภิปราย ถามตอบในชั้น เรียน</li> <li>- การทำใบงาน</li> <li>- การทำใบ กิจกรรม</li> </ul>	<p>3 สามารถคิดคำนวณได้อย่างถูกต้อง รวดเร็ว การทำงานทุกครั้งมีขั้นตอน ดัดขั้นตอนที่ไม่สำคัญ ออก จัดเรียงความถูกต้องก่อน-หลัง ถูกต้อง ครบถ้วน มีการวางแผนการดำเนินงานเป็นระบบ</p> <p>2 สามารถคิดคำนวณได้อย่างถูกต้อง การทำงานทุก ครั้งมีขั้นตอน และผิดพลาดบ้าง จัดเรียงความถูก ต้องก่อน-หลังได้เป็นส่วนใหญ่ มีการวางแผน การดำเนินงานเป็นระบบ</p> <p>1 สามารถคิดคำนวณได้ การทำงานทุกครั้งมีขั้นตอน มีผิดพลาดบ้าง จัดเรียงความถูกต้องก่อน-หลังมี ความผิดพลาดที่ต้องอาศัย การแนะนำ ไม่มี การวางแผนการดำเนินงานเป็นระบบ</p>
ด้านตรรกะและ คณิตศาสตร์	การแสดงวิธีทำ	<p>3 สามารถคิดคำนวณคำตอบได้อย่างถูกต้อง การทำงานทุกครั้งมีขั้นตอน ดัดขั้นตอนที่ไม่สำคัญ ออก จัดเรียงความถูกต้องก่อน-หลัง ถูกต้อง ครบถ้วน มีการทำงานเป็นระบบ</p> <p>2 สามารถคิดคำนวณคำตอบได้อย่างถูกต้อง การทำงานทุกครั้งมีขั้นตอน และผิดพลาดบ้าง เล็กน้อย จัดเรียงความถูกต้องก่อน-หลัง ได้ไม่ ชัดเจน มีการทำงานเป็นระบบ</p> <p>1 สามารถคิดคำนวณคำตอบได้ไม่ถูกต้อง การทำงานแต่ละขั้นตอน มีผิดพลาด ต้องอาศัย การแนะนำ</p>
ด้านมิติสัมพันธ์	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การวาดรูป รูปปริซึม</li> <li>- กาสร้างรูปปริซึม</li> </ul>	<p>3 สามารถวาดรายละเอียด ถ่ายทอดออกมาเป็น รูปร่าง รูปทรง เส้น สี และมิติชัดเจน สมจริง สามารถรับรู้และเข้าใจความสัมพันธ์ของสิ่งๆนั้นได้ อย่างถูกต้องรวดเร็ว</p> <p>2 สามารถวาดรายละเอียด ถ่ายทอดออกมาเป็น รูปร่าง รูปทรง เส้น สี และมิติบางส่วนได้ สามารถ รับรู้และเข้าใจความสัมพันธ์ของสิ่งๆนั้นได้อย่าง ถูกต้อง</p>

รายการประเมิน พหุปัญญา	ตัวบ่งชี้	น้ำหนักคะแนนและเกณฑ์การให้คะแนน
ด้านมิติสัมพันธ์	- การวาดรูปรูปปริซึม - กาสร้างรูปปริซึม	1 สามารถวาดรายละเอียด ถ่ายทอดออกมาเป็นรูปร่าง รูปทรง เส้น สี และมีมิติได้ แต่ไม่สามารถบอกความสัมพันธ์ของสิ่งๆนั้นได้
ด้านดนตรี	- การร้องเพลง	3 สามารถจำเนื้อร้องได้รวดเร็ว สามารถร้องเพลงปรบมือเข้าจังหวะเพลงได้ ร่วมกิจกรรมร้องเพลงและปรบมือเข้าจังหวะได้อย่างสนุกสนาน 2 สามารถร้องเพลง และปรบมือเข้าจังหวะเพลงได้ ร่วมกิจกรรมและปรบมือเข้าจังหวะยังมีความเขินอาย 1 สามารถร้องเพลงและปรบมือเข้าจังหวะเพลงได้ ร่วมกิจกรรมและปรบมือเข้าจังหวะอย่างไม่เต็มใจ
ด้านร่างกายและ การเคลื่อนไหว	- การเคลื่อนไหวประกอบจังหวะ ดนตรี	3 สามารถใช้ส่วนต่างๆ ของร่างกายในการเคลื่อนไหวและทำงานได้อย่างคล่องแคล่ว มีประสิทธิภาพ 2 สามารถใช้ส่วนต่างๆ ของร่างกายในการเคลื่อนไหวและทำงานได้อย่างคล่องแคล่ว มีผิดพลาดบ้าง 1 สามารถใช้ส่วนต่างๆ ของร่างกายในการเคลื่อนไหวได้แต่มีความผิดพลาดตลอดเวลา
ด้านความสัมพันธ์ กับบุคคลอื่น	- การทำงานกลุ่ม ร่วมกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี	3 สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้สำเร็จเป็นอย่างดี ทำงานร่วมกับเพื่อนได้อย่างสนุกสนาน สามารถช่วยเหลือ อธิบาย การทำงานกับเพื่อนร่วมกลุ่มในการแก้ปัญหา มีความกระตือรือร้น ยอมรับฟังความคิดเห็นของเพื่อน 2 สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้สำเร็จ ทำงานร่วมกับเพื่อนได้อย่างสนุกสนาน ให้ความร่วมมือเมื่อเพื่อนขอความช่วยเหลือ 1 สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นโดยต้องอาศัยคำแนะนำอยู่บ้าง

รายการประเมิน พหุปัญญา	ตัวบ่งชี้	น้ำหนักคะแนนและเกณฑ์การให้คะแนน
ด้านการรู้จักตนเอง	- ความตั้งใจใน การทำงาน - การแสดงออก ทางร่างกายใน การประเมินความรู้ ความพร้อม ความ เข้าใจในอารมณ์ ของตนเอง	3 สามารถบอกความรู้สึกว่าตนเองรู้หรือไม่รู้ เข้าใจ หรือไม่เข้าใจ โดยแสดงออกทางร่างกาย สายตาได้ มีสมาธิกับการทำงาน รับผิดชอบงานของตนเองให้ สำเร็จ ไม่รบกวนเพื่อน สามารถปรับปรุงในสิ่งที่ ตนเองไม่รู้หรือไม่เข้าใจให้ดีขึ้นอยู่เสมอ
		2 สามารถบอกความรู้สึกว่าตนเองรู้หรือไม่รู้ เข้าใจ หรือไม่เข้าใจ โดยแสดงออกทางร่างกาย สายตาได้ มีสมาธิกับการทำงาน รับผิดชอบงานของตนเองทำ ได้สำเร็จบ้าง ปรับปรุงในสิ่งที่ตนเองไม่เข้าใจ บางครั้ง
		1 สามารถบอกความรู้สึกว่าตนเองรู้หรือไม่รู้ เข้าใจ หรือไม่เข้าใจ โดยแสดงออกทางร่างกาย สายตาได้ มีสมาธิกับการทำงานน้อย ต้องให้ผู้อื่นตักเตือน บางครั้ง
ด้านการรับรู้ ธรรมชาติ	การอภิปราย เกี่ยวกับทรงปริซึม	3 สามารถยกตัวอย่างเกี่ยวกับปริซึมที่ใช้ใน ชีวิตประจำวันได้และอธิบายรูปร่างของสิ่งที่สังเกต ได้ละเอียดและถูกต้อง ครบถ้วน ชัดเจน 2 สามารถยกตัวอย่างเกี่ยวกับปริซึมที่ใช้ใน ชีวิตประจำวันได้และอธิบายรูปร่างของสิ่งที่สังเกต ได้บางอย่างยังไม่ชัดเจน 1 สามารถยกตัวอย่างเกี่ยวกับปริซึมที่ใช้ใน ชีวิตประจำวันได้

3.4 นำแบบประเมินพหุปัญญา เสนอต่อกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อ  
ตรวจสอบความเที่ยงตรงตามโครงสร้างเนื้อหา การใช้คำถาม ความถูกต้องของภาษา  
พร้อมขอคำแนะนำ และปรับปรุงแก้ไข

3.5 นำแบบประเมินพหุปัญญา มาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง  
(Index of Item Objective Congruence : IOC) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2539,  
หน้า 249)

3.6 จัดพิมพ์แบบประเมินพหุปัญญาในแต่ละแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

#### 4. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญา เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร

การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญา เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร มีขั้นตอนในการดำเนินการสร้างแบบสอบถาม ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) และศึกษาแบบสอบถามจากตำราวิจัยทางการศึกษาของ และบุญชม ศรีสะอาด (2553, หน้า 63-71) ดังต่อไปนี้

4.1 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญา เป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert) บุญชม ศรีสะอาด (2545, หน้า 63-71) ซึ่งมีระดับ 5 ระดับ จำนวน 20 ข้อ โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

มีความพึงพอใจมากที่สุด	ให้	5 คะแนน
มีความพึงพอใจมาก	ให้	4 คะแนน
มีความพึงพอใจปานกลาง	ให้	3 คะแนน
มีความพึงพอใจน้อย	ให้	2 คะแนน
มีความพึงพอใจน้อยที่สุด	ให้	1 คะแนน

ตัวอย่างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญา

ข้อ	ข้อความ	ระดับความพึงพอใจ				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1	ข้าพเจ้าชอบและพอใจที่ได้สรุปความรู้ที่ได้รับจากกิจกรรมการเรียนรู้					
2	การทำใบงานหลังการทำกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้ข้าพเจ้าได้คิดคำนวณและแก้โจทย์ปัญหาอย่างเป็นระบบ					

4.2 นำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญาที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว เสนอคณะกรรมการที่ปรึกษา เพื่อให้คำแนะนำในส่วนที่บกพร่อง แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

4.3 นำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญา ที่ได้รับการแก้ไขปรับปรุงแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมและเพิ่มเติมในส่วนที่บกพร่อง ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น เพื่อให้สามารถวัดในสิ่งที่ต้องการวัดได้

4.4 นำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญา มาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : IOC) โดยเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2539, หน้า 249)

4.5 นำผลการวิเคราะห์จากการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ และจัดพิมพ์เป็นฉบับจริงเพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

### วิธีการดำเนินการวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลองโดยใช้รูปแบบการวิจัยคือ One group Pretest – Posttest Design (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540, หน้า 60)

ตาราง 7 รูปแบบการวิจัยแบบ One group Pretest – Posttest Design

สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
T <sub>1</sub>	X	T <sub>2</sub>

สัญลักษณ์ที่ใช้ในรูปแบบการวิจัย

T<sub>1</sub> คือ การทดสอบก่อนเรียน

T<sub>2</sub> คือ การทดสอบหลังเรียน

X คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญา

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลนี้ ผู้วิจัยจะดำเนินการโดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ก่อนการดำเนินการกิจกรรมการเรียนรู้ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนเรียน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) โดยใช้เวลานอกเวลาเรียน

2. ดำเนินการทดลองตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ในระหว่างดำเนินการกิจกรรมการเรียนรู้ทุกแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้สังเกตพฤติกรรมของ

นักเรียนในการแสดงออกในการทำกิจกรรม ใบงาน การสรุปบันทึกการเรียนรู้ รวมถึง พฤติกรรมที่บ่งบอกถึงความสามารถทางพหุปัญญาทั้ง 8 ด้าน

3. หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตรวจผลงาน ใบงาน ใบกิจกรรม บันทึก การเรียนรู้ สรุปข้อมูลแล้วประเมินพฤติกรรม ประเมินพหุปัญญา ว่านักเรียนผ่านเกณฑ์ใน แต่ละแผนการจัดการเรียนรู้หรือไม่ แล้วแจ้งให้นักเรียนทราบในชั่วโมงถัดไป ในกรณีที่ นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ ผู้วิจัยจะแจ้งให้นักเรียนทราบทุกครั้งว่าเพราะอะไร เพื่อปรับ พฤติกรรมการเรียนและกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้รวมถึงพัฒนาปัญญาด้านที่ตนเองมีน้อย

4. เมื่อสิ้นสุดบทเรียน นักเรียนทำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญาและแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (Post-test) ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

5. บันทึกผลคะแนนจากการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ ความสามารถทาง พหุปัญญา 8 ด้าน โดยภาพรวม และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

### การวิเคราะห์ข้อมูล

หลังจากที่ได้ข้อมูลครบถ้วนแล้ว ผู้วิจัยนำข้อมูลมาตรวจสอบความถูกต้อง เพื่อประมวลผลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ดำเนินตามขั้นตอนต่อไป ดังนี้

#### 1. ข้อมูลเชิงปริมาณ

1.1 วิเคราะห์ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตาม แนวทฤษฎีพหุปัญญา เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยเปรียบเทียบ ตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ 70/70 โดยใช้สถิติการหาประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1 / E_2$ )

1.2 วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่เรียนด้วย กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญา เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ก่อน และหลังเรียน โดยใช้สถิติ t – test (Dependent Samples)

1.3 วิเคราะห์ความสามารถทางพหุปัญญาของนักเรียนที่เรียนด้วย กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญา เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ที่ร้อยละ 65 ของคะแนนเต็ม โดยใช้สถิติ t – test (One sample)

1.4 วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญา เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร กับเกณฑ์เฉลี่ย



ความพึงพอใจ โดยการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานแล้วนำไปเทียบเกณฑ์ที่ตั้งไว้ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553, หน้า 100) ดังนี้

ค่าเฉลี่ย		ระดับความพึงพอใจ
4.51-5.00	แปลความว่า	พึงพอใจมากที่สุด
3.51-4.50	แปลความว่า	พึงพอใจมาก
2.51-3.50	แปลความว่า	พึงพอใจปานกลาง
1.51-2.50	แปลความว่า	พึงพอใจน้อย
1.00-1.50	แปลความว่า	พึงพอใจน้อยที่สุด

1.5 วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญา เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ที่ค่าเฉลี่ย 3.51 โดยใช้สถิติ t – test (One sample)

## 2. ข้อมูลเชิงคุณภาพ

เป็นวิเคราะห์เนื้อหาจากแบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนทุกแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อวิเคราะห์ความสามารถทางพหุปัญญา 8 ด้าน และปรับการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ และสรุปเป็นภาพรวมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในครั้งนี้

## สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

### 1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่

1.1 ค่าร้อยละ (Percentage) คำนวณจากสูตร (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 104) ดังนี้

$$P = \frac{f}{N} \times 100$$

เมื่อ P แทน ร้อยละ

f แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ

N แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

1.2 ค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean) คำนวณจากสูตร บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 105) ดังนี้

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ  $\bar{X}$  แทน ค่าเฉลี่ย  
 $\sum X$  แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม  
 $N$  แทน จำนวนคะแนนในกลุ่ม

1.3 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) คำนวณจากสูตร (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 106) ดังนี้

$$S.D. = \sqrt{\frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน  
 $X$  แทน คะแนนของแต่ละตัว  
 $\bar{X}$  แทน ค่าเฉลี่ย  
 $N$  แทน จำนวนคะแนนในกลุ่ม  
 $\sum$  แทน ผลรวมทั้งหมด

## 2. สถิติที่ใช้หาคุณภาพเครื่องมือ ได้แก่

2.1 การหาค่าความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบทดสอบวัดพื้นที่ผิวและปริมาตร โดยใช้สูตรดัชนีความสอดคล้อง IOC (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2539, หน้า 249) ดังนี้

$$IOC = \frac{\sum r}{N}$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องมีค่าอยู่ระหว่าง -1 ถึง +1  
 $\sum r$  แทน ผลรวมของการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ  
 $N$  แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 การหาค่าความยาก (Difficulty) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยคำนวณจากสูตร (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 84) ดังนี้

$$p = \frac{R_u + R_l}{2f}$$

เมื่อ  $p$  แทน ระดับความยาก  
 $f$  แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำที่เท่ากัน  
 $R_u$  แทน จำนวนคนกลุ่มสูงที่ตอบถูก  
 $R_l$  แทน จำนวนคนกลุ่มต่ำที่ตอบถูก

2.3 การหาค่าอำนาจจำแนก (Power of Discrimination) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยคำนวณจากสูตร (บุญชม ศรีสะอาด, 2548, หน้า 84) ดังนี้

$$r = \frac{R_u - R_l}{f}$$

เมื่อ  $r$  แทน ค่าอำนาจจำแนก  
 $R_u$  แทน จำนวนคนกลุ่มสูงที่ตอบถูก  
 $R_l$  แทน จำนวนคนกลุ่มต่ำที่ตอบถูก  
 $f$  แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำที่เท่ากัน

2.4 การหาความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ คำนวณจากสูตร  $KR_{20}$  ของคูเดออร์ – ริชาร์ดสัน (Kuder – Richardson) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 88–89) ดังนี้

$$r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left( 1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right)$$

เมื่อ  $r_{tt}$  แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ  
 $S^2$  แทน ความแปรปรวนของแบบทดสอบ  
 $p$  แทน สัดส่วนของนักเรียนที่ทำถูก  
 $q$  แทน สัดส่วนของนักเรียนที่ทำผิด  
 $n$  แทน จำนวนข้อสอบ

### 3. สถิติที่ใช้ตรวจสอบสมมติฐาน ได้แก่

3.1 การวิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้  
คณิตศาสตร์ตามเกณฑ์  $E_1 / E_2$  (เฟซิญ กิจระการ, 2544, หน้า 49 – 51) ดังนี้

$$E_1 = \frac{\left( \frac{\sum X}{N} \right)}{A} \times 100$$

เมื่อ  $E_1$  แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ  
 $\sum X$  แทน ผลรวมของคะแนนทุกส่วนที่ผู้เรียนทุกคนทำได้  
 $A$  แทน คะแนนเต็มทั้งหมด  
 $N$  แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

$$E_2 = \frac{\left( \frac{\sum Y}{N} \right)}{B} \times 100$$

เมื่อ  $E_2$  แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์  
 $\sum Y$  แทน ผลรวมของคะแนนจากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์  
 ทางการเรียน  
 $B$  แทน คะแนนเต็มของคะแนนจากแบบทดสอบ  
 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
 $N$  แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

3.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียน  
ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญา เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร  
ระหว่างก่อนและหลังเรียน ใช้สถิติ t – test แบบ Dependent Samples (บุญชม ศรีสะอาด,  
2545, หน้า 112)

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{(n-1)}}}$$

เมื่อ  $t$  แทน ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤติ  
 $D$  แทน ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน  
 $n$  แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

3.3 เปรียบเทียบความสามารถทางพหุปัญญาของนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญา เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญา เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กับเกณฑ์ ใช้สถิติ t-test แบบกลุ่มตัวอย่างเดียว (One – sample t-test) (ชูศรี วงศ์รัตน์, 2550, หน้า 134)

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{S_{\bar{x}}}$$

เมื่อ  $\bar{x}$  แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

$\mu_0$  แทน ค่าคงที่ค่าหนึ่ง

$S_{\bar{x}}$  แทน ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย  
(Standard error of mean) ซึ่ง

$$S_{\bar{x}} = \frac{s}{\sqrt{n}}$$

s แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง

n แทน ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี