

### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินการศึกษา

การดำเนินการศึกษานี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความคิดรวบยอด เรื่อง ลิขิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเชียงรายวิทยาคม จ.เชียงราย โดยผู้ศึกษาได้ดำเนินการศึกษาตามลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

#### กลุ่มที่ใช้ในการศึกษา

กลุ่มที่ใช้ในการศึกษา เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเชียงรายวิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 53 คน โดยแบ่งเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่

- 1) กลุ่มนักเรียนที่ใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมแบบหนึ่งต่อหนึ่ง จำนวน 3 คน ได้มาโดยการนำผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนในภาคเรียนที่ผ่านมา เรียงลำดับโดยจัดเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อยู่ในระดับสูง ระดับปานกลาง และระดับต่ำ แล้วเลือกนักเรียนจากกลุ่มดังกล่าวมากลุ่มละ 1 คน
- 2) กลุ่มนักเรียนที่ใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมกลุ่มเล็กจำนวน 8 คน ได้มา โดยการนำผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนในภาคเรียนที่ผ่านมาเรียงลำดับโดยจัดเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อยู่ใน ระดับสูง ระดับปานกลาง และระดับต่ำ แล้วเลือกนักเรียนจากกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อยู่ในระดับสูง จำนวน 2 คน ระดับปานกลางจำนวน 4 คน และระดับต่ำจำนวน 2 คน
- 3) กลุ่มนักเรียนที่ใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมภาคสนามจำนวน 42 คน ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นเรียนปกติ จำนวน 1 ห้องเรียน ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในภาคเรียนที่ผ่านมาอยู่ในระดับสูง ปานกลางและต่ำละกัน

### เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษานี้ ได้แก่ ชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความคิดรวบยอด เรื่อง ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเชียงรายวิทยาคม จังหวัดเชียงราย เป็นชุดกิจกรรมที่สร้างความคิดรวบยอดในเรื่อง ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน ซึ่งประกอบด้วยชุดกิจกรรมจำนวน 3 ชุดและแบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 1 ฉบับ

ในการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาเอกสาร ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบหลักการและวิธีการสร้างชุดกิจกรรม

2. ศึกษาหลักสูตร คู่มือกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หลักสูตรคณิตศาสตร์โรงเรียนเชียงรายวิทยาคมและหนังสืออ่านประกอบเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในด้านเนื้อหาสาระและกิจกรรมการเรียนการสอน

3. กำหนด ชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความคิดรวบยอด เรื่อง ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเชียงรายวิทยาคม จังหวัดเชียงราย โดยแบ่งชุดกิจกรรมออกเป็น 3 ชุด ใช้เวลาทั้งหมด 5 คาบ ดังต่อไปนี้

ชุดกิจกรรมที่ 1 เรื่องความหมายลิมิตของฟังก์ชัน จำนวน 1 คาบ

ชุดกิจกรรมที่ 2 เรื่องลิมิตซ้ายของฟังก์ชัน

และลิมิตขวาของฟังก์ชัน จำนวน 2 คาบ

ชุดกิจกรรมที่ 3 เรื่องความต่อเนื่องของฟังก์ชัน จำนวน 2 คาบ

4. สร้างชุดกิจกรรม เรื่อง ชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความคิดรวบยอด เรื่อง ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเชียงรายวิทยาคม จ.เชียงรายในชุดกิจกรรมแต่ละชุดประกอบด้วย

1) คำชี้แจง เป็นส่วนที่อธิบายความมุ่งหมายของกิจกรรม ลักษณะของการจัดกิจกรรม และแนวทางในการทำกิจกรรมอย่างคร่าว ๆ เพื่อบรรลุตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้

2) จุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นส่วนที่ระบุให้ทราบถึงจุดประสงค์ของการเรียน ในแต่ละครั้งในด้านความรู้ ทักษะกระบวนการ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

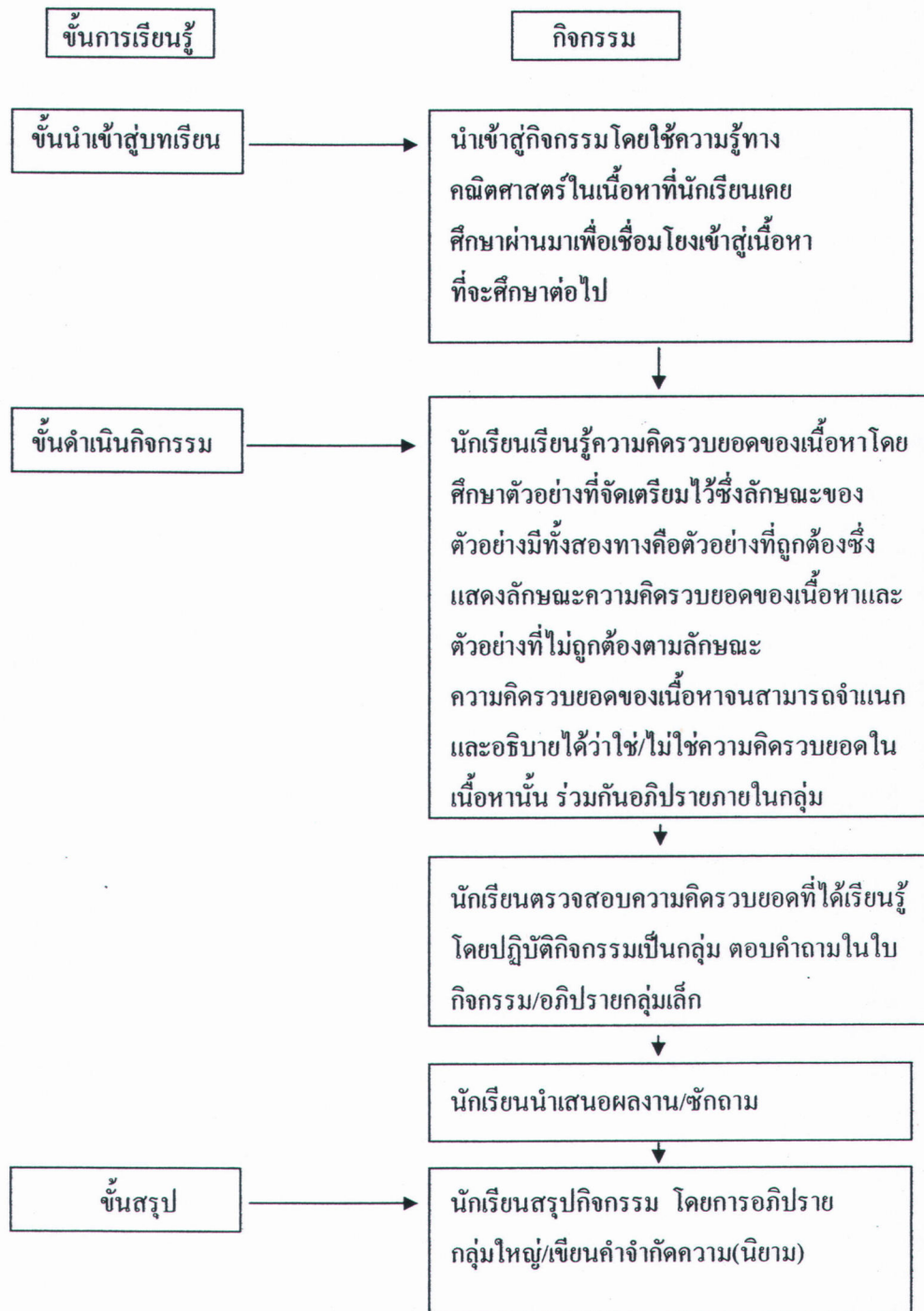
3) เนื้อหาสาระ เป็นส่วนที่ระบุสาระสำคัญของเนื้อหาในชุดกิจกรรมซึ่งสาระในชุดกิจกรรมแต่ละหน่วยแสดงดังตาราง 2

ตาราง 2 สารสำคัญของเนื้อหาและระยะเวลาในแต่ละชุดกิจกรรม

| ชื่อชุดกิจกรรม                                         | สารสำคัญของเนื้อหา                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | เวลา (คาบ) |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| ความหมาย<br>ลิมิตของ<br>ฟังก์ชัน                       | การเรียนรู้เรื่องลิมิตของฟังก์ชัน $y = f(x)$ ซึ่งเป็นการพิจารณาค่าของฟังก์ชัน $f(x)$ ว่าเข้าใกล้จำนวนจริงใด ๆ ขณะที่ $x$ เข้าใกล้ $a$ แต่ $x \neq a$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1          |
| ลิมิตซ้ายของ<br>ฟังก์ชันและ<br>ลิมิตขวาของ<br>ฟังก์ชัน | การเรียนรู้เรื่องลิมิตซ้ายของฟังก์ชัน เป็นการพิจารณาค่าของฟังก์ชัน $f(x)$ ว่าเข้าใกล้จำนวนจริงใด ขณะที่ $x$ เข้าใกล้ $a$ ทางซ้าย (ทางน้อยกว่า) ลิมิตขวาของฟังก์ชัน เป็นการพิจารณาค่าของฟังก์ชัน $f(x)$ ว่าเข้าใกล้จำนวนจริงใด ขณะที่ $x$ เข้าใกล้ $a$ ทางขวา (ทางมากกว่า) และแสดงได้ว่า ลิมิตของ $f(x)$ เมื่อ $x$ เข้าใกล้ $a$ หาค่าได้ เมื่อลิมิตทางซ้ายของฟังก์ชันเท่ากับลิมิตทางขวาของฟังก์ชัน<br>( $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$ หาค่าได้เมื่อ $\lim_{x \rightarrow a^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow a^+} f(x)$ ) | 2          |
| ความต่อเนื่อง<br>ของฟังก์ชัน                           | การเรียนรู้เรื่อง ความต่อเนื่องของฟังก์ชัน ซึ่ง $f$ เป็นฟังก์ชันนิยามบนช่วง $(a,b)$ และ $c \in (a,b)$ จะกล่าวว่า $f$ เป็นฟังก์ชันต่อเนื่องที่ $x=c$ ก็ต่อเมื่อ<br>1. $f(c)$ หาค่าได้<br>$\lim_{x \rightarrow c} f(x)$ หาค่าได้<br>และ 3. $f(c) = \lim_{x \rightarrow c} f(x)$                                                                                                                                                                                                                                        | 2          |

- 4) เวลาที่ใช้ เป็นส่วนที่ระบุจำนวนเวลาในการดำเนินกิจกรรมแต่ละหน่วย
- 5) สื่อการเรียนการสอน เป็นส่วนที่ระบุเกี่ยวกับวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในกิจกรรม
- 6) กิจกรรมการเรียนการสอน เป็นส่วนที่นักเรียนเป็นผู้ปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อไปสู่จุดหมายที่ตั้งไว้ กิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้ในชุดกิจกรรมแต่ละชุดกิจกรรมนั้นเป็นกิจกรรมที่มุ่งสร้างความคิดรวบยอดของผู้เรียน โดยใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมที่ครูและนักเรียนร่วมกันปฏิบัติกิจกรรม ที่นักเรียนปฏิบัติเป็นกลุ่ม โดยมีการดำเนินกิจกรรมตามขั้นตอนในภาพ 3





ภาพ 3 ขั้นตอนการดำเนินการกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละชุดกิจกรรม

7) การวัดผลและประเมินผล เป็นการวัดผลโดยการทดสอบ การทำใบกิจกรรมและการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในการใช้ชุดกิจกรรมแต่ละชุด และประเมินผลโดยการตรวจแบบทดสอบและใบกิจกรรมตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ เพื่อดูพัฒนาการของนักเรียนว่าได้บรรลุจุดประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ในส่วนของการทำแบบทดสอบหลังเรียน ผู้ศึกษาได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังนี้

1) ศึกษาวิธีและเทคนิคการสร้างข้อสอบจากหนังสือการวัดผลประเมินผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

2) วิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรมที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ในชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความคิดรวบยอด เรื่อง ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเชียงรายวิทยาคม จ.เชียงราย

3) เขียนข้อสอบชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ และอัตนัยจำนวน 1 ข้อ

4) สร้างเกณฑ์การให้คะแนนแบบทดสอบอัตนัย

5. นำชุดกิจกรรมที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ ดังนี้

1) ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน จำนวน 4 ท่าน เป็นอาจารย์สอนในสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 1 ท่าน ศึกษานิเทศก์วิชาคณิตศาสตร์สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเขต 1 จังหวัดเชียงราย จำนวน 2 ท่าน ครูผู้สอนคณิตศาสตร์จากโรงเรียนเชียงรายวิทยาคม จำนวน 1 ท่าน (ดูรายชื่อได้ในภาคผนวก ก หน้า 60) ตรวจสอบความถูกต้องเกี่ยวกับการใช้ภาษา ความเที่ยงตรงของเนื้อหาและความเหมาะสมในแต่ละชุดกิจกรรม เพื่อนำข้อบกพร่องมาปรับปรุงแก้ไขชุดกิจกรรมให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้นตามข้อเสนอแนะ โดยผู้เชี่ยวชาญทุกท่านตอบแบบประเมินชุดกิจกรรมว่าเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วยกับการจัดกิจกรรมในแต่ละชุดพร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะ (ดูแบบประเมินชุดกิจกรรมได้ในภาคผนวก ข หน้า 62) ซึ่งผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 4 ท่าน เห็นด้วยกับชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้น และมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ดังนี้

หน่วยที่ 1 เรื่อง ความหมายลิมิตของฟังก์ชัน

นักเรียนให้ความหมายลิมิตของฟังก์ชันได้ควรมีตัวอย่างหรือแบบฝึกหัดเพื่อทดสอบว่านักเรียนสามารถหาลิมิตของฟังก์ชันได้หรือไม่

หน่วยที่ 2 เรื่อง ลิมิตทางซ้ายและลิมิตทางขวาของฟังก์ชัน

การสรุปควรให้นักเรียนให้เหตุผลด้วยว่า เมื่อใดเรียกว่าลิมิตทางซ้าย และ เมื่อใดเรียกว่าลิมิตทางขวา หรือเมื่อใดจึงจะได้ว่าลิมิตหาค่าได้ หรือลิมิตหาค่าไม่ได้

หน่วยที่ 3 ความต่อเนื่องของฟังก์ชัน

การสรุปควรสรุปให้ชัดเจนว่า ต้องพิจารณาความต่อเนื่องของฟังก์ชันที่  $x = a$  จะตรวจสอบความต่อเนื่องของฟังก์ชันอย่างไร

2) นำแบบทดสอบย่อยชุดกิจกรรมที่ 1-3 และแบบทดสอบหลังเรียนให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์กลุ่มเดิมที่ใช้ในการตรวจสอบชุดกิจกรรม ประเมินความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและเนื้อหา (ดูแบบประเมินได้ในภาคผนวก ค หน้า 65) โดยค่าความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (ค่า IOC) หาได้จาก

$$\text{ค่า IOC} = \frac{\sum_{i=1}^N a_i}{N} \quad \text{เมื่อ } a_i \text{ คือคะแนนของผู้เชี่ยวชาญ}$$

$N$  คือจำนวนของผู้เชี่ยวชาญ

โดยคะแนน ( $a_i$ ) ที่ผู้เชี่ยวชาญประเมินมีดังนี้

เห็นด้วย ให้ค่า 1

ไม่แน่ใจ ให้ค่า 0

ไม่เห็นด้วย ให้ค่า -1

ผลการประเมิน ค่า IOC ของผู้เชี่ยวชาญ จากแบบทดสอบย่อยชุดกิจกรรมที่ 1-3 และแบบทดสอบหลังเรียน แสดงในตาราง 3 และตาราง 4

ตาราง 3 ค่า IOC จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ แบบทดสอบย่อยชุดกิจกรรมที่ 1-3

| แบบทดสอบข้อที่ | ค่า IOC           |                   |                   |
|----------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|                | แบบทดสอบย่อยที่ 1 | แบบทดสอบย่อยที่ 2 | แบบทดสอบย่อยที่ 3 |
| 1              | 1                 | 1                 | 1                 |
| 2              | 1                 | 1                 | 1                 |
| 3              | 1                 | 1                 | 1                 |
| 4              | 1                 | 1                 | 1                 |
| 5              | 1                 | 1                 | 1                 |

ตาราง 4 ค่า IOC จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ แบบทดสอบหลังเรียน

| แบบทดสอบข้อที่ | ค่า IOC |
|----------------|---------|
| 1              | 1       |
| 2              | 1       |
| 3              | 0.75    |
| 4              | 0.75    |
| 5              | 1       |
| 6              | 1       |
| 7              | 1       |
| 8              | 1       |
| 9              | 1       |
| 10             | 1       |
| อัตร้อย        | 1       |

จากตาราง 3 และตาราง 4 แสดงให้เห็นว่าข้อสอบทุกข้อมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ได้กำหนดไว้

6. ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขชุดกิจกรรมตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

1) ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขชุดกิจกรรม แสดงรายละเอียดในตาราง 5 ดังนี้





ตาราง 5 การปรับปรุงแก้ไขชุดกิจกรรมแต่ละชุดตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

| ชุดกิจกรรมที่ | ข้อเสนอแนะ                                                                                                                                      | การปรับปรุงแก้ไข                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1             | เมื่อนักเรียนให้ความหมายลิมิตของฟังก์ชันได้ ควรมีตัวอย่างหรือแบบฝึกหัดเพื่อทดสอบว่า นักเรียนสามารถหาค่าลิมิตของฟังก์ชันได้หรือไม่               | มีการเพิ่มโจทย์ลักษณะที่ให้นักเรียนได้หาลิมิตของฟังก์ชันในใบกิจกรรมที่ 1                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 2             | การสรุปควรให้นักเรียนให้เหตุผลได้ด้วยว่า เมื่อใดเรียกว่าลิมิตทางซ้ายและเมื่อใดเรียกว่าลิมิตทางขวาหรือ เมื่อใดลิมิตหาค่าได้ หรือลิมิตหาค่าไม่ได้ | ปรับกิจกรรมในขั้นสรุป ให้มีความชัดเจน โดยมีลำดับขั้นตอนโดยการให้ความหมายของลิมิตทางซ้าย ลิมิตทางขวา และให้นักเรียนสรุปได้ว่า ลิมิตจะหาค่าได้เมื่อลิมิตทางซ้ายและลิมิตทางขวาหาค่าได้และมีค่าเท่ากัน แต่ถ้าลิมิตหาค่าไม่ได้ เมื่อลิมิตทางซ้ายหรือลิมิตทางขวาหาค่าไม่ได้ แต่ถ้าลิมิตทางซ้ายและลิมิตทางขวาหาค่าได้ทั้งคู่จะมีค่าไม่เท่ากัน |
| 3             | การสรุปควรสรุปให้ชัดเจนว่า ต้องพิจารณาความต่อเนื่องของฟังก์ชันที่ $x=a$ จะต้องตรวจสอบอย่างไร                                                    | ปรับกิจกรรมในขั้นสรุปโดยให้นักเรียนแสดงให้เห็นว่าการพิจารณาความต่อเนื่องของฟังก์ชันที่ $x=a$ ต้องตรวจสอบดังนี้<br>1. $f(a)$ หาค่าได้<br>2. $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$ หาค่าได้<br>และ<br>3. $f(a) = \lim_{x \rightarrow a} f(x)$                                                                                                    |



2) ดำเนินการปรับปรุงแก้ไข แบบทดสอบหลังเรียนตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ จากแบบทดสอบหลังเรียน ข้อที่ 3 – 4 ไม่แน่ใจว่าคำถามสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนด ผู้ศึกษาทำการปรับคำถามในข้อที่ 3 – 4 ให้ตรงกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนด

7. ได้ชุดกิจกรรมฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมกับกลุ่มที่ใช้ในการศึกษา

### วิธีเก็บรวบรวมข้อมูล

การศึกษารั้งนี้ ผู้ศึกษาดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมด้วยตนเอง โดยการนำชุดกิจกรรมที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนเชียงรายวิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย ตามลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ขั้นการทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง ผู้ศึกษาทดลองใช้ ชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความคิดรวบยอด เรื่อง ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเชียงรายวิทยาคม จ. เชียงราย กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 3 คน ซึ่งเป็นนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ภาคเรียนที่ผ่านมาอยู่ในระดับสูง ปานกลาง และต่ำ ระดับละ 1 คน เพื่อทดสอบการสื่อความหมาย จำนวนภาษาที่ใช้ ความยากง่ายของเนื้อหา ปริมาณเนื้อหา ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม เวลา สื่ออุปกรณ์ที่ใช้ในแต่ละชุดกิจกรรม แล้วนำผลที่ได้มาพิจารณาปรับปรุงซึ่งพบว่า ในกิจกรรมขั้นสอนนักเรียนยังสับสนเกี่ยวกับความหมายของการที่  $x$  เข้าใกล้จำนวนจริงใด ๆ เช่น การที่นักเรียนต้องแสดงค่าของ  $x$  เมื่อ  $x$  เข้าใกล้ 2 ดังนั้นจึงได้ปรับปรุงในส่วนของกิจกรรมการสอนในขั้นตอนนี้โดยเน้นการเพิ่มตัวอย่างที่เป็นตารางและเส้นจำนวนเพื่อให้ นักเรียนเข้าใจชัดเจนมากขึ้น และคำนวณหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม

2. ขั้นการทดลองแบบกลุ่มเล็ก ผู้ศึกษาทดลองใช้ชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความคิดรวบยอด เรื่อง ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเชียงรายวิทยาคม อ.เมือง จ. เชียงราย กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 8 คน ซึ่งเป็นนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในภาคเรียนที่ผ่านมาอยู่ในระดับสูงจำนวน 2 คน ระดับปานกลาง จำนวน 4 คน และระดับต่ำจำนวน 2 คน เพื่อนำมาหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมว่าเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ คือ 80/80 หรือไม่ โดยทำตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1) ดำเนินการสอนเพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม โดยใช้ชุดกิจกรรมตั้งแต่ชุดที่ 1 จนถึงชุดที่ 3 จำนวน 5 คาบ ๆ ละ 50 นาที และในระหว่างการทดลองมีการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการสื่อความหมาย จำนวนภาษาที่ใช้ ความยากง่ายของเนื้อหา ปริมาณเนื้อหา

ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม เวลา และสื่ออุปกรณ์ที่ใช้ในชุดกิจกรรมแต่ละชุด เพื่อนำไปแก้ไขปรับปรุงชุดกิจกรรมให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

2) หลังการเรียนรู้จบในแต่ละชุดกิจกรรมให้นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยในแต่ละชุดกิจกรรม

3) หลังการสอน ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

3. ขั้นการทดลองภาคสนาม ผู้ศึกษาทดลองใช้ชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความคิดรวบยอด เรื่อง ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเชียงราย วิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 42 คน ซึ่งเป็นนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในภาคเรียนที่ผ่านมาอยู่ในระดับสูง ระดับปานกลาง และระดับต่ำ คละกัน เพื่อนำมาหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมว่าเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้คือ 80/80 หรือไม่ โดยทำตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1) ดำเนินการสอนเพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม โดยใช้ชุดกิจกรรมตั้งแต่ชุดที่ 1 จนถึงชุดที่ 3 จำนวน 5 คาบๆ ละ 50 นาที และในระหว่างการทดลองมีการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการสื่อความหมาย ส่วนวนภาษาที่ใช้ ความยากง่ายของเนื้อหา ปริมาณเนื้อหา ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม เวลา และสื่ออุปกรณ์ที่ใช้ในชุดกิจกรรมแต่ละหน่วย เพื่อนำไปแก้ไขปรับปรุงชุดกิจกรรมให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

2) หลังการเรียนรู้จบในแต่ละชุดกิจกรรมให้นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยในแต่ละชุดกิจกรรม

3) หลังการสอนเพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

4) คำนวณหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม

#### การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้ศึกษาดำเนินการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความคิดรวบยอด เรื่อง ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเชียงราย วิทยาคม จังหวัดเชียงราย กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ขั้นการทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง แบบกลุ่มเล็ก และภาคสนาม โดยนำข้อมูลที่ได้ จากคะแนนสอบของนักเรียนในการทำแบบทดสอบย่อยในแต่ละชุดกิจกรรมและการทำแบบทดสอบหลังเรียนมาวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม ( $E_1 / E_2$ ) ซึ่งตั้งเกณฑ์มาตรฐานของชุดกิจกรรมไว้ 80/80 ดังนี้

ประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดคิดเป็นร้อยละ 80 ของคะแนนที่ได้จากคะแนนในการทำแบบทดสอบย่อยในชุดกิจกรรมที่ 1-3

ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ ) หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดคิดเป็นร้อยละ 80 ของคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

#### สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

##### 1. สูตรการหาประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ )

$$E_1 = \frac{\frac{\sum X}{N}}{A} \times 100$$

เมื่อ  $E_1$  คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum X$  คือ คะแนนรวมของแบบทดสอบย่อยของนักเรียนทุกคน

$N$  คือ จำนวนนักเรียน

$A$  คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดหรืองานทุกชิ้นรวมกัน

##### 2. สูตรการหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ )

$$E_2 = \frac{\frac{\sum F}{N}}{B} \times 100$$

เมื่อ  $E_2$  คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum F$  คือ คะแนนรวมของการสอบหลังเรียนของนักเรียนทุกคน

$N$  คือ จำนวนนักเรียน

$B$  คือ คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน

(ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2537, หน้า 916)