

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการเปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ก่อนการทดลองและหลังการทดลอง ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมเรื่องตรรกศาสตร์เบื้องต้น เพื่อพัฒนาการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 (ม.4 - ม.6) ซึ่งสามารถสรุปสาระสำคัญได้ดังนี้

#### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ก่อนการทดลองและหลังการทดลอง

#### สมมติฐานของการวิจัย

ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ภายหลังจากได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรม สูงกว่าก่อนได้รับการสอน

#### วิธีดำเนินการวิจัย

##### 1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2546 โรงเรียนชลกันยานุกูล จังหวัดชลบุรี จำนวน 14 ห้องเรียน รวม 525 คน

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/12 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2546 โรงเรียนชลกันยานุกูล จังหวัดชลบุรี ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จำนวน 1 ห้องเรียน รวม 41 คน

##### 2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 ชุดกิจกรรม เรื่อง ตรรกศาสตร์เบื้องต้นสำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 (ม.4 - ม.6) เพื่อพัฒนาการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 (ม.4 - ม.6) จำนวน 6 ชุด

2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 1 ฉบับ เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ฉบับละ 30 ข้อ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความยากตั้งแต่ 0.20 – 0.80 มีค่าอำนาจจำแนกเป็นบวก และมีค่าความเชื่อมั่น 0.90

2.3 แบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ฉบับละ 30 ข้อ แบ่งเป็นแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ (ก่อนเรียน) มีความยากตั้งแต่ 0.20 – 0.80 มีค่าอำนาจจำแนกเป็นบวก และมีค่าความเชื่อมั่น 0.85 แบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ (หลังเรียน) มีความยากตั้งแต่ 0.20 – 0.80 มีค่าอำนาจจำแนกเป็นบวก และมีค่าความเชื่อมั่น 0.88

### 3. วิธีดำเนินการทดลอง

3.1 ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pretest) กับกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ (1 คาบ)

3.2 ดำเนินการสอนโดยผู้วิจัยเป็นผู้สอน ใช้เวลาในการสอน 6 คาบ ๆ ละ 50 นาที

3.3 เมื่อเสร็จสิ้นการทดลอง จึงทำการทดสอบหลังเรียน (Posttest) กับกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (1 คาบ) และแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ (1 คาบ)

3.4 ตรวจสอบให้คะแนนแบบทดสอบ แล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติ เพื่อตรวจสอบสมมุติฐาน

### 4. การวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมเรื่อง ตรรกศาสตร์เบื้องต้นสำหรับนักเรียน ช่วงชั้นที่ 4 (ม.4 - ม.6) เพื่อพัฒนาการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 (ม.4 - ม.6) โดยใช้สูตร  $E_1/E_2$

4.2 เปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อน และหลังได้รับการสอนโดย ชุดกิจกรรมเรื่อง ตรรกศาสตร์เบื้องต้นเพื่อพัฒนาการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 (ม.4 - ม.6) โดยใช้สถิติแบบ t - test Dependent

### สรุปผลการวิจัย

ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยชุดกิจกรรมเรื่อง ตรรกศาสตร์เบื้องต้น เพื่อพัฒนาการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 (ม.4 - ม.6) หลังการทดลองสูงกว่าการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

## อภิปรายผล

1. ชุดกิจกรรมเรื่องตรรกศาสตร์เบื้องต้นเพื่อพัฒนาการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 (ม.4 - ม.6) ) มีประสิทธิภาพ 86.18/87.80 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก

1.1 ชุดกิจกรรมเรื่องตรรกศาสตร์เบื้องต้นเพื่อพัฒนาการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 (ม.4 - ม.6) ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ได้กำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และในแต่ละชุดกิจกรรมประกอบด้วย ชื่อชุดกิจกรรม คำชี้แจง จุดประสงค์ของชุดกิจกรรม เวลาที่ใช้ สื่อ แบบฝึกหัด แบบทดสอบหลังใช้ชุดกิจกรรม แต่ละชุด ซึ่งเมื่อนักเรียนได้ศึกษาเนื้อหาและทำกิจกรรมในชุดกิจกรรมเรียบร้อยแล้ว นักเรียน ร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้รับพร้อมทั้งทำแบบทดสอบหลังเรียนในชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์แต่ละชุด สามารถเรียนจบได้ ใน 1 คาบเรียน นอกจากตอนที่ 1 ที่เป็นเนื้อหาที่นักเรียนได้ศึกษาด้วยตนเอง แล้ว ผู้วิจัยได้สร้างกิจกรรมในตอนที่ 2 ซึ่งมีความเหมาะสมกับเนื้อหา มีกิจกรรมหลายรูปแบบ ทั้งกิจกรรมกลุ่มและกิจกรรมรายบุคคล ให้นักเรียนปฏิบัติด้วยตนเองและร่วมกับเพื่อน ๆ ในชั้นเรียนหลังจากที่ได้ศึกษาเนื้อหาในตอนที่ 1 ช่วยให้นักเรียนเกิดความสนใจ ความสามัคคี รักใคร่ ช่วยเหลือซึ่งกันและกันเป็น การสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียนจากการทำงานกิจกรรม ร่วมกันและปฏิบัติกิจกรรมในตอนที่ 2 ที่ใช้ความรู้ที่ได้รับจากการศึกษาเนื้อหาในตอนที่ 1 ซึ่งสามารถค้นพบความรู้ได้จากการศึกษาด้วยตนเอง หรือจากกลุ่มเพื่อน และผลสำเร็จของชิ้นงาน ที่ได้จากการทำกิจกรรม รวมถึงการทำงานที่ต้องแข่งขันกับเวลาที่กำหนดเพราะในแต่ละตอนจะมี เวลากำหนด เป็นเครื่องเร้าความสนใจนักเรียนเป็นอย่างมากในการเรียนรู้สอดคล้องกับงานวิจัย ของของ เพ็ญประภา แสนลี (2542, หน้า 57) ที่ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ นันทนาการเรื่องพหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 สุดารัตน์ ไม้พงสว่างศรี (2543, หน้า 97-98) ที่พัฒนาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้การจัดกิจกรรมการเรียน การสอนแบบ CIPPA MODEL เรื่องเส้นขนานและความคล้าย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ 80/80 สุภาพร บุญหนัก (2544, หน้า 73) ได้พัฒนาชุดการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยวิธีการแก้ปัญหา เรื่องความเท่ากันทุกประการ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดอย่างมี เหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และวัชรีย์ ชันเชื้อ (2545, หน้า 119) ได้พัฒนาชุดการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ตรรกศาสตร์เบื้องต้น โดยใช้ กระบวนการกลุ่ม เพื่อส่งเสริมทักษะการสื่อสารของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ 80/80

1.2 ชุดกิจกรรมเรื่องตรรกศาสตร์เบื้องต้นที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ได้ผ่านการตรวจสอบปรับปรุงแก้ไขทั้งในด้านของเนื้อหาสาระ มีการจัดลำดับเนื้อหาให้ต่อเนื่องจากง่ายไปยาก ภาษาที่ใช้อธิบาย ระยะเวลาที่ใช้แต่ละชุดกิจกรรมอย่างเหมาะสม ก่อนที่ผู้วิจัยที่สร้างขึ้นไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองใช้ทั้งรายบุคคล รายกลุ่ม พร้อมทั้งนำข้อบกพร่องต่าง ๆ ซึ่งได้มาจากการทดลองใช้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น นำชุดกิจกรรมมาปรับปรุงแก้ไข ก่อนนำไปทดลองหาประสิทธิภาพภาคสนาม ซึ่งจากการประสิทธิภาพชุดกิจกรรมภาคสนามมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์โดยเฉลี่ย 86.18/87.80 ซึ่งทำให้ชุดกิจกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ สามารถนำไปพัฒนาการเรียนการสอนได้อย่างเหมาะสม

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่เรียนโดยชุดกิจกรรมเรื่อง ตรรกศาสตร์เบื้องต้นเพื่อพัฒนาการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 (ม.4 - ม.6) ผ่านเกณฑ์จุดตัด ( $C_2$ ) ร้อยละ 87.80 เนื่องจาก

2.1 ในการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมเรื่องตรรกศาสตร์เบื้องต้นเพื่อพัฒนาการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 (ม.4 - ม.6) นักเรียนจะทราบจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้ในชุดกิจกรรมแต่ละชุด และเมื่อทราบว่าจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมแต่ละเนื้อหาแล้ว นักเรียนจะศึกษาเนื้อหาและทำกิจกรรม แบบฝึกหัด และแบบทดสอบท้ายชุดกิจกรรมแต่ละชุด ซึ่งนักเรียนจะสามารถตรวจสอบคำตอบได้จากเฉลยท้ายชุดกิจกรรม ทำให้นักเรียนทราบผลการเรียนรู้ของนักเรียนและสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ วีระ ไทยพานิช (2529, หน้า 137) ที่ว่าการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดการเรียนที่มีการวัดผลการเรียนรู้บ่อย ๆ จะช่วยให้นักเรียนรู้การกระทำของตนเอง และเป็นการสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้

2.2 ในการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมเรื่องตรรกศาสตร์เบื้องต้นเพื่อพัฒนาการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 (ม.4 - ม.6) อยู่บนพื้นฐานที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ (2523, หน้า 119-120) ที่เสนอแนวความคิดซึ่งมาจากจิตวิทยาการเรียนการสอนที่นำมาผลิตชุดการสอนว่าต้องตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีสื่อที่ช่วยในการเรียนของนักเรียนและบทบาทของครูเปลี่ยนเป็นผู้แนะแนวทางซึ่งชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างแท้จริง นักเรียนได้รับประสบการณ์ในการเรียนรู้เป็นลำดับ เมื่อมีข้อสงสัยหรือไม่เข้าใจนักเรียนสามารถซักถามหรือขอคำแนะนำจากครูหรือเพื่อนได้ จึงส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องตรรกศาสตร์เบื้องต้นผ่านเกณฑ์จุดตัด ร้อยละ 87.80

3. ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยชุดกิจกรรม เรื่อง ตรรกศาสตร์เบื้องต้นเพื่อพัฒนาการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 (ม.4 - ม.6) หลังการทดลองสูงกว่าการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐาน เนื่องมาจาก

3.1 นักเรียนมีความเข้าใจหลักและวิธีการเรื่องตรรกศาสตร์เบื้องต้นโดยพิจารณาจากประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม จากการทดลองพบว่า จำนวนนักเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบท้ายชุดกิจกรรมแต่ละชุดผ่านเกณฑ์จุดตัด  $C_1$  ร้อยละ 86.18 และจำนวนนักเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์จุดตัด  $C_2$  ร้อยละ 87.80 สอดคล้องกับแนวคิดของ ลำดวน ศรีมณี (ม.ป.ป., หน้า 29) กล่าวว่าผู้เข้าใจหลักและวิธีการของตรรกวิทยา ทั้งที่เป็นอุปนัยและนิรนัย สามารถสรุปความคิดต่าง ๆ โดยมีเหตุผลต่าง ๆ ประกอบเสมอ สามารถวิเคราะห์ได้ว่าเหตุผลที่นำมาอ้างนั้นเกี่ยวข้องกับเรื่องที่สรุปเพียงใด และสอดคล้องกับแนวคิดของ เทนนี่สัน และคอคเคียเรลลา (Tennyson & Cocchiarella, 1986 อ้างถึงใน อัมพร ม้าคนอง, 2546, หน้า 16) พบว่าเมื่อผู้สอนใช้การอุปนัย ผู้เรียนจะพัฒนาความเข้าใจในทัศนคติได้อย่างต่อเนื่อง

3.2 การเรียนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่องตรรกศาสตร์เบื้องต้น เพื่อพัฒนาการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ นักเรียนจะต้องศึกษาหาความรู้จากกิจกรรมโดยมีเหตุผลประกอบเสมอ ดังนั้นการเรียน นักเรียนจะต้องฝึกทักษะการให้เหตุผลแบบอุปนัยและนิรนัย ในการหาคำตอบ ซึ่งตรงกับจุดประสงค์ของวิชาตรรกศาสตร์ที่กล่าวว่าตรรกศาสตร์คือการให้เหตุผลและวิชาตรรกศาสตร์คือกฎเกณฑ์ที่จะสอนให้มนุษย์ใช้ความคิดให้ถูกต้องตามหลักเกณฑ์ที่ดี จากการปฏิบัติกิจกรรมเรื่องตรรกศาสตร์เบื้องต้น จึงเป็นการฝึกการใช้เหตุผลของนักเรียนซึ่งสอดคล้องกับ อริสโตเติล บิดาของตรรกศาสตร์ ที่เชื่อว่าเหตุผลเป็นเครื่องมือแสวงหาความจริง และเหตุผลก็คือหลักฐานที่เรานำไปสนับสนุนความเชื่ออันใดอันหนึ่งเพื่อพิสูจน์หาข้อเท็จจริงหรือแสวงหาความจริง ตรรกศาสตร์ก็มีการอ้างเหตุผล เพื่อแสวงหาความจริงที่สำคัญมีอยู่ 2 วิธี คือ การอ้างเหตุผลแบบอุปนัย (Inductive) และการอ้างเหตุผลแบบนิรนัย (Deductive) (ลำดวน ศรีมณี, ม.ป.ป., หน้า 1)

3.3 การเรียนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมเรื่องตรรกศาสตร์เบื้องต้นที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ผู้วิจัยให้ผู้เรียนใช้เหตุผลในการหารูปแบบหรือข้อสรุปจากกิจกรรมที่ทำโดยวางแผน มอบหมายงาน และจัดกิจกรรมจนผู้เรียนสามารถสรุปเนื้อหาที่ผู้สอนต้องการได้ ซึ่งผู้เรียนจะได้รับความรู้จากการคิดและการมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมกับผู้อื่น ใช้ความคิดและประเด็นคำถามที่นักเรียนสงสัยเป็นประเด็นในการอภิปรายเพื่อให้ได้แนวคิดที่หลากหลาย และนำไปสู่ข้อสรุป โดยจัด

กิจกรรมให้ผู้เรียนมีความสุขในการเรียน รู้สึกว่าคณิตศาสตร์ไม่ยาก และมีความสุขสนุกสนานในการทำกิจกรรม ซึ่งสอดคล้องกับการสอนโดยการใช้การอุปนัย ที่ผู้สอนใช้เหตุผลในการค้นหา รูปแบบหรือข้อสรุปจากตัวอย่างหรืองานที่ทำ (อัมพร ม้าคนอง, 2546, หน้า 40)

3.4 การวิจัยครั้งนี้สามารถวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ด้วยแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยมุ่งเน้นให้นักเรียนสามารถใช้การให้เหตุผลแบบอุปนัยและนิรนัย พร้อมทั้งบอกได้ว่าการให้เหตุผลนั้นสมเหตุสมผลหรือไม่โดยใช้แผนภาพแทนเซตและใช้ตรรกศาสตร์สัญลักษณ์ โดยผู้เรียนนำความรู้ที่ได้รับจากชุดกิจกรรมทั้ง 6 ชุด ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและความรู้เดิมในเรื่องเซตมาประกอบกันในการทำแบบทดสอบโดยคำนึงถึงประสิทธิภาพ และความรู้พื้นฐานของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ตลอดจนเกิดความอยากรู้ อยากเห็น และนำไปคิดต่อ

3.5 ผู้วิจัยได้ปรับปรุงเนื้อหาเรื่องตรรกศาสตร์เบื้องต้นและเรื่องการให้เหตุผลในชุดกิจกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยปรับปรุงเนื้อหาให้เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน และเรียบเรียงเนื้อหาค่อนข้างเป็นรูปธรรมที่ง่ายต่อการเข้าใจ มีตัวอย่างประกอบอย่างชัดเจนหลายตัวอย่าง โดยเริ่มจากเนื้อหาที่เป็นพื้นฐานก่อนแล้วจึงเพิ่มเนื้อหาที่ยากขึ้นตามลำดับ

3.6 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนภายในชั้นเรียน ผู้วิจัยได้ถ่ายทอดความรู้ให้นักเรียนอย่างละเอียดจากตัวอย่างในชุดกิจกรรมและการอภิปรายซักถาม มีการจัดกิจกรรมกลุ่มเพื่อให้นักเรียนร่วมกันคิดแก้ปัญหา นักเรียนมีความสนใจและตั้งใจเรียนเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งเห็นได้จากการซักถามในชั้นเรียนและการทำแบบฝึกหัด อีกทั้งเนื้อหาเรื่องตรรกศาสตร์เบื้องต้นและการให้เหตุผลเป็นเนื้อหาวิชาที่มีลักษณะท้าทายความสามารถของผู้เรียน และยังเป็นประโยชน์ในการเรียนเนื้อหาอื่นต่อไป

3.7 คะแนนจากทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าจากทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะนักเรียนอยู่ในขั้นปฏิบัติการคิดแบบนามธรรม Formal Operation เป็นขั้นที่เด็กสามารถสร้างความคิดรวบยอด และให้เหตุผลในสิ่งที่ซับซ้อนได้ เป็นการคิดที่อาศัยเหตุผลประกอบในการตัดสินใจ สามารถเข้าใจสัญลักษณ์ต่าง ๆ และสามารถสรุปเรื่องราวที่เป็นกฎเกณฑ์ได้ และเมื่อได้รับการสอนเนื้อหาเรื่องตรรกศาสตร์เบื้องต้น และการให้เหตุผลโดยชุดกิจกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจึงทำให้นักเรียนมีความสามารถในการให้เหตุผลมากขึ้นด้วยตามลำดับ สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุธรรม กิตติพิณพงศ์ (2544, หน้า 22) ได้ศึกษาความสามารถในการเรียนวิชา

คณิตศาสตร์เรื่องตรรกศาสตร์เบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ไม่มีความสามารถเพียงพอที่จะเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องตรรกศาสตร์เบื้องต้นได้ ส่วนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความสามารถเพียงพอที่จะเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องตรรกศาสตร์เบื้องต้นได้ และผลการวิจัยของ ธนภัทร เตชาภิรมณ์ (2546, หน้า 37) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ในการเรียนเรื่องการให้เหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 คะแนนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้จากแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลหลังเรียนสูงกว่าคะแนนจากแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลก่อนเรียน ที่ระดับนัยสำคัญ .01

## ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะในการศึกษาค้นคว้า

1.1 ควรแยกเฉลยแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนออกจากชุดกิจกรรมแต่ละชุด เมื่อนักเรียนทำแบบฝึกหัดเสร็จแล้ว ให้นักเรียนตรวจคำตอบด้วยตนเองจากเฉลยที่ครูแจกให้

1.2 ครูควรตรวจแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนอีกครั้ง และให้นักเรียนทราบผลของการเรียนในคาบเรียนต่อไป เพื่อเป็นการสร้างแรงจูงใจให้นักเรียนเกิดความพยายามในการเรียนชุดกิจกรรมต่อไป

1.3 ก่อนที่จะให้นักเรียนเรียนด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ครูผู้สอนควรอธิบายถึงขั้นตอนวิธีการเรียนให้เข้าใจเสียก่อน ทั้งนี้เพราะการเรียนด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นั้น นักเรียนต้องศึกษาด้วยตนเอง ถ้านักเรียนไม่ปฏิบัติตามขั้นตอน อาจส่งผลต่อผลการเรียนของนักเรียนได้

1.4 ในการเรียนด้วยชุดกิจกรรม กิจกรรมการเรียนการสอนจะเน้นให้นักเรียนได้ศึกษาเนื้อหาและทำกิจกรรมด้วยตนเองหรือกิจกรรมกลุ่ม นักเรียนบางคนไม่สามารถปฏิบัติตามกิจกรรมต่าง ๆ ได้ทันเวลาที่กำหนด ครูผู้สอนต้องพยายามคอยดูแลนักเรียนอย่างใกล้ชิด ควรให้คำอธิบายและสร้างกำลังใจ เพื่อให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

1.5 ขณะที่นักเรียนศึกษาเนื้อหาและทำกิจกรรมในแต่ละชุดกิจกรรมนั้น ถ้าชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่เรียนเป็นกลุ่ม มีการซักถามหรือปรึกษากัน อาจส่งเสียงดังรบกวนกลุ่มอื่น ครูผู้สอนต้องคอยเอาใจใส่ดูแลนักเรียนอย่างใกล้ชิด เมื่อมีปัญหามาตรึงถามครูได้ตลอดเวลา

### 2. ข้อเสนอแนะในการศึกษาค้นคว้าต่อไป

2.1 ควรมีการส่งเสริมให้มีการสอนด้วยชุดกิจกรรมทุกชั้นเรียน เนื่องจากแนวทางการปฏิบัติมีขั้นตอน ถ้านักเรียนได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมอยู่เสมอ อาจทำให้ผู้เรียนมีนิสัยการทำงานอย่างเป็นระบบ

2.2 ควรมีการศึกษาการใช้ชุดกิจกรรมกับสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์สาระอื่น ๆ

2.3 ควรมีการศึกษาการให้เหตุผลกับนักเรียนช่วงชั้นอื่นที่มีความสามารถเพียงพอที่คิดให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ได้

2.4 ควรมีการศึกษาการสอนวิชาตรรกศาสตร์เบื้องต้น โดยใช้วิธีสอนแบบต่าง ๆ เพื่อหาผลสรุปวิธีสอนที่เหมาะสม

2.5 ควรมีการศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนต่อชุดกิจกรรม เพื่อนำข้อมูลที่ได้รับไปปรับปรุงให้เหมาะสมต่อไป