

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ตามลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. วัตถุประสงค์การวิจัย
2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สรุปผลการวิจัย
7. อภิปรายผล
8. ข้อเสนอแนะ

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องตรรกศาสตร์เบื้องต้น ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อประเมินคุณภาพบทเรียนที่พัฒนาขึ้น
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนที่พัฒนาขึ้น
4. เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยบทเรียนที่พัฒนาขึ้น
5. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนที่พัฒนาขึ้น
6. เพื่อศึกษาความคงทนของการเรียนรู้ของผู้เรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนที่พัฒนาขึ้น

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนปิยะมหาราชาลัย อำเภอเมือง จังหวัดนครพนม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครพนม เขต 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 10 ห้องเรียน 380 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนปิยะมหาราชาลัย อำเภอเมือง จังหวัดนครพนม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครพนม เขต 1 ได้มาโดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่ายด้วยวิธีการจับสลาก จำนวน 1 ห้องเรียน 40 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มี 4 ชนิด ดังนี้

1. บทเรียน
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. แบบประเมินความพึงพอใจ
4. แบบประเมินคุณภาพบทเรียน

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ในการดำเนินการศึกษาวิจัย ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามรูปแบบของ ADDIE Model มี 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นการวิเคราะห์

เป็นขั้นตอนศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อจำแนกกระบวนการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม การวัดและประเมินผล โดยอิงผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร วิเคราะห์สาระการเรียนรู้เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ โดยละเอียด กำหนดเป็นหน่วยการเรียนรู้ และเนื้อหาย่อยโดยละเอียด ศึกษาหลักการ วิธีการ ทฤษฎี และเทคนิควิธีสร้างบทเรียนจากเอกสารต่าง ๆ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

2. ขั้นการออกแบบ

เป็นขั้นตอนการออกแบบบทเรียน ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ต่างๆ ในบทเรียน แบบทดสอบ แบบประเมินความพึงพอใจ แบบประเมินคุณภาพของบทเรียน และเขียนบทดำเนินเรื่อง

3. ขั้นการพัฒนา

เป็นขั้นการสร้างบทเรียน และตรวจสอบคุณภาพบทเรียนด้วยผู้เชี่ยวชาญ

4. ขั้นการทดลองใช้

เป็นขั้นการนำบทเรียน ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างตามแบบแผนการทดลอง เก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องที่ได้จากการทดลอง

5. ขั้นการประเมินผล

เป็นขั้นการนำข้อมูลที่ได้จากการทดลองไปวิเคราะห์ค่าทางสถิติและสรุปผลการทดลองเขียนรายงานผลการศึกษาวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่จัดเก็บและรวบรวม ได้มาวิเคราะห์ดังนี้

1. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์ 80/80 โดยใช้สูตร E_1/E_2
2. วิเคราะห์ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนโดยผู้เชี่ยวชาญ ใช้สถิติค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
3. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากคะแนนทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สถิติ t-test (dependent)
4. วิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยบทเรียน โดยใช้วิธีของกูคแมน, เฟลทเชอร์และชไนเคอร์
5. วิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียน โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
6. วิเคราะห์ความคงทนของการเรียนรู้ของผู้เรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านไป 7 วัน และ 30 วัน นับจากวันที่ทดสอบหลังเรียน โดยหาค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ

สรุปผลการวิจัย

จากการวิจัยสรุปผลได้ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของบทเรียน

ประสิทธิภาพของบทเรียนที่พัฒนาขึ้น โดยรวมมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1/E_2 อยู่ในระดับพอใช้ โดยมีค่าเท่ากับ 84.50/82.50 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้

2. การประเมินคุณภาพบทเรียน

การประเมินคุณภาพบทเรียน ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นโดยรวมในระดับเหมาะสมมากที่สุด โดยค่า \bar{X} เท่ากับ 4.60 และค่า S.D. เท่ากับ 0.50 เมื่อพิจารณาความเห็นรายด้าน โดยเรียงลำดับจากมากไปน้อย ดังนี้

ด้านภาพและตัวอักษร ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นโดยรวมในระดับเหมาะสมมากที่สุด โดยค่า \bar{X} เท่ากับ 4.67 และค่า S.D. เท่ากับ 0.49 เมื่อพิจารณารายข้อพบว่าผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นในระดับเหมาะสมมากถึงมากที่สุด โดยค่า \bar{X} มีค่าระหว่าง 4.33 – 5.00 และค่า S.D. มีค่าระหว่าง 0.00 – 0.58

ด้านเสียง ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นโดยรวมในระดับเหมาะสมมากที่สุด โดยค่า \bar{X} เท่ากับ 4.67 และค่า S.D. เท่ากับ 0.52 เมื่อพิจารณารายข้อพบว่าผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นในระดับเหมาะสมมากถึงมากที่สุด โดยค่า \bar{X} มีค่าระหว่าง 4.33 – 5.00 และค่า S.D. มีค่าระหว่าง 0.00 – 0.58

ด้านเวลาในการนำเสนอ ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นโดยรวมในระดับเหมาะสมมากที่สุด โดยค่า \bar{X} เท่ากับ 4.56 และค่า S.D. เท่ากับ 0.53 เมื่อพิจารณารายข้อพบว่าผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นในระดับเหมาะสมมากถึงมากที่สุด โดยค่า \bar{X} มีค่าระหว่าง 4.33 – 4.67 และค่า S.D. มีค่า 0.58

ด้านเทคนิคการนำเสนอ ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นโดยรวมในระดับเหมาะสมมากที่สุด โดยค่า \bar{X} เท่ากับ 4.50 และค่า S.D. เท่ากับ 0.52 เมื่อพิจารณารายข้อพบว่าผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นในระดับเหมาะสมมากถึงมากที่สุด โดยค่า \bar{X} มีค่าระหว่าง 4.33 – 4.67 และค่า S.D. มีค่า 0.58

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อน และหลังเรียนด้วยบทเรียนที่พัฒนาขึ้น แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

4. ผลการวิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผล

ค่าดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ด้วยบทเรียน มีค่าเท่ากับ 0.7328 ซึ่งหมายความว่าผู้เรียนมีความก้าวหน้าของการเรียนด้วยบทเรียนที่พัฒนาขึ้นร้อยละ 73.28

5. ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน

ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน โดยภาพรวม เฉลี่ยทั้ง 4 ด้าน พบว่า ผู้เรียนส่วนใหญ่มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.29$, S.D. = 0.64) เมื่อพิจารณาความเห็นรายด้าน โดยเรียงลำดับจากมากไปน้อย ดังนี้

ด้านการวัดและประเมินผล ผู้เรียนส่วนใหญ่มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.34$, S.D. = 0.65) เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า ผู้เรียนส่วนใหญ่มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด โดยค่า \bar{X} มีค่าระหว่าง 4.19 – 4.54 และค่า S.D. มีค่าระหว่าง 0.46 – 0.72

ด้านกระบวนการเรียนรู้ ผู้เรียนส่วนใหญ่มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.33$, S.D. = 0.61) เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า ผู้เรียนส่วนใหญ่มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก โดยค่า \bar{X} มีค่าระหว่าง 4.23 – 4.49 และค่า S.D. มีค่าระหว่าง 0.56 – 0.67

ด้านภาพ ภาษา และเสียง ผู้เรียนส่วนใหญ่มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.29$, S.D. = 0.67) เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า ผู้เรียนส่วนใหญ่มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก โดยค่า \bar{X} มีค่าระหว่าง 4.08 – 4.48 และค่า S.D. มีค่าระหว่าง 0.58 – 0.76

ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง ผู้เรียนส่วนใหญ่มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.21$, S.D. = 0.63) เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า ผู้เรียนส่วนใหญ่มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก โดยค่า \bar{X} มีค่าระหว่าง 4.11 – 4.36 และค่า S.D. มีค่าระหว่าง 0.46 – 0.72

6. ผลการศึกษาความคงทนของการเรียนรู้ของผู้เรียน

ผลการศึกษาความคงทนของการเรียนรู้ของผู้เรียน พบว่า ผู้เรียนมีความคงทนการเรียนรู้อยู่ในเกณฑ์ทั้ง 7 วัน และ 30 วัน โดยมีคะแนนเฉลี่ยลดลงไม่เกินร้อยละ 10 เมื่อเวลาผ่านไป 7 วัน และมีคะแนนเฉลี่ยลดลงไม่เกินร้อยละ 30 เมื่อเวลาผ่านไป 30 วัน

อภิปรายผล

การพัฒนาบทเรียน พบประเด็นที่ควรนำมาอภิปรายผล ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของบทเรียน

บทเรียนมีประสิทธิภาพโดยรวมเท่ากับ 84.50/82.50 หมายความว่า ผู้เรียนทำคะแนนจากการทดสอบระหว่างเรียน เฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 84.50 และคะแนนจากการทดสอบหลังเรียนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 82.50 ซึ่งมีค่าประสิทธิภาพบทเรียน สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากผู้วิจัยได้สร้างบทเรียนอย่างเป็นระบบ 5 ขั้นตอน ดังนี้ เริ่มจาก

การศึกษาหลักสูตร วิเคราะห์หลักสูตรและสาระการเรียนรู้ มีการกำหนดเป็นหน่วยการเรียนรู้ แบ่งเนื้อหาย่อยให้มีความเหมาะสม ใช้หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน ทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ประกอบไปด้วยตัวอักษร ภาพ เสียง และภาพเคลื่อนไหว สามารถนำเสนอเนื้อหาที่เป็นนามธรรมให้เป็นรูปธรรม ทำให้รู้สึกสนุก ตื่นเต้น เกิดแรงจูงใจในการเรียน ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ และได้นำไปทดลองใช้ ก่อนที่จะนำมาใช้เก็บข้อมูลจริง จึงทำให้บทเรียนมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 สอดคล้องกับผลงานวิจัยของ นพศักดิ์ ต้นดิสต์ยานนท์ (2544 : 116) ที่ได้พัฒนาบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย (MMCAI) วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น สำหรับ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ปวส.) ชั้นปีที่ 2 พบว่า ได้ประสิทธิภาพของ บทเรียนเป็น 86.18/85.02 สอดคล้องกับผลงานการวิจัยของสุรินทร์ จำตุ้ม (2545 : 61) ที่ได้ พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาการคิดและการตัดสินใจ เรื่อง กำหนดการเชิงเส้น พบว่า บทเรียนดังกล่าวมีประสิทธิภาพ 80/80 สอดคล้องกับผลงานการวิจัยของ ศิริรัตน์ พลไชย (2546 : 1 – 67) ที่ได้ศึกษาประสิทธิภาพและผลการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่อง การปฏิบัติการใช้เครื่องมือเทคโนโลยีทางการศึกษา พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.18/82.48 สอดคล้องกับผลงานการวิจัยของ แสงเดือน จิงภูเขียว (2546 : 61) ได้วิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณ และการหารจำนวนที่ตัวตั้งมีสองหลัก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 พบว่าประสิทธิภาพบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เท่ากับ 81.50/80.66 สอดคล้องกับผลงานการวิจัยของ มาริณี มหาวงษ์ (2549 : 1 – 109) ได้สร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเสริมการเรียนรู้ เรื่องตรรกศาสตร์และพีชคณิตบูลีน วิชาคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ ระดับประกาศนียบัตร วิชาชีพชั้นสูง(ปวส.) สาขาวิชาบริหารธุรกิจ ประเภทวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจหลักสูตรกรม อาชีวศึกษา พ.ศ. 2546 พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเสริมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ 83.97/82.21 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 สอดคล้องกับผลงานการวิจัยของ พนิดา บัวมณี (2549 : 32 – 69) ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า บทเรียนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.74/81.33 และสอดคล้องกับผลงานการวิจัยของ อรุณรัตน์ ชาริคำ (2549 : ง – จ) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ระบบมัลติมีเดีย วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเส้นขนาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า บทเรียนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.31/81.50

2. การประเมินคุณภาพบทเรียน

ผลการประเมินบทเรียน พบว่า มีความเหมาะสมอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด การที่ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นต่อบทเรียนที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับสูงทั้งนี้อาจเนื่องมาจากผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาบทเรียนตามขั้นตอนเชิงระบบ 5 ขั้นตอน ดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 64-70) คือ ขั้นที่ 1 ขั้นการวิเคราะห์ มีการศึกษาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์และวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อจำแนกกิจกรรมกระบวนการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้เรื่อง ตรรกศาสตร์เบื้องต้น กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม การวัดและประเมินผล โดยอิงผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร วิเคราะห์สาระการเรียนรู้เกี่ยวกับสาระเรื่อง ตรรกศาสตร์เบื้องต้น โดยละเอียด กำหนดเป็นหน่วยการเรียนรู้ และเนื้อหาย่อยโดยละเอียด แบ่งเนื้อหาเป็นหัวเรื่องย่อยจำนวน 5 ข้อ และจุดประสงค์จำนวน 7 ข้อ มีการศึกษาหลักการ วิธีการ ทฤษฎี และเทคนิควิธีสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากเอกสารต่าง ๆ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องแล้วนำมาปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาพร้อมปรับปรุงแก้ไข ขั้นที่ 2 ขั้นการออกแบบ ได้ออกแบบขนาดของจอภาพ รูปแบบตัวอักษร กำหนดขนาดและสีของตัวอักษร พื้นหลัง รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว เครื่องมือที่ใช้ในบทเรียน ออกแบบเนื้อหา/สาระ และกิจกรรมการเรียนรู้กิจกรรม แบบฝึกทักษะ แบบทดสอบท้ายหน่วย แล้วเขียนบทดำเนินเรื่องและนำมาปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และปรับปรุงแก้ไข และให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ ถึงความเหมาะสมของเนื้อหา และการออกแบบบทเรียน ขั้นที่ 3 ขั้นการพัฒนา ได้พัฒนาบทเรียนตามบทดำเนินเรื่องที่ได้ ออกแบบไว้แล้วนำปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อขอคำแนะนำและปรับปรุงแก้ไข แล้วนำไปปรึกษาผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม ทำการปรับปรุงบทเรียนตามข้อเสนอแนะ ขั้นที่ 4 ขั้นการทดลองใช้ ได้ทำการทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่งกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 3 คน ประกอบด้วยผู้เรียนในกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลางและกลุ่มอ่อน คอยสอบถาม และสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ เพื่อปรับปรุงบทเรียน ทดลองกลุ่มเล็กใช้กับผู้เรียนในกลุ่มย่อย จำนวน 9 คน ทดลองความสามารถ และทดลองภาคสนามใช้กับผู้เรียนจำนวน 28 คน เพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียน และขั้นที่ 5 ขั้นการประเมินผล ได้นำบทเรียนที่พัฒนาตามขั้นตอนที่จัดไว้ว่าเป็นระบบแบบแผน ให้ผู้เชี่ยวชาญเพื่อประเมินคุณภาพบทเรียน และผลการประเมินบทเรียนมีความเหมาะสมอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด สอดคล้องกับผลการวิจัยของ นพศักดิ์ ดันดีสัตยานนท์ (2544 : 1 – 116) พบว่า ผู้เชี่ยวชาญมาความคิดเห็นต่อบทเรียนในระดับดี สอดคล้องกับผลการวิจัยของ สุรินทร์ จำคุ้ม (2545 : 61) พบว่า บทเรียนมีคุณภาพอยู่ในระดับ

ดีมาก สอดคล้องกับผลการวิจัยของ ศิริลักษณ์ ภูโบล่า (2547 : ง-จ) ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง “อินเวอร์สของฟังก์ชันตรีโกณมิติ” สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับดีมาก สอดคล้องกับผลการวิจัยของ พนิกา บัวมณี (2549 : 32-69) พบว่า คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับดีมาก และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ อรุณรัตน์ ชารีคำ (2549 : ง-จ) พบว่า คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับดี

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียน โดยใช้บทเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ แสดงว่าการสอนโดยใช้บทเรียน ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น มีความก้าวหน้าทางการเรียน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากผู้เรียน ได้เรียน โดยบทเรียนที่พัฒนาขึ้น ซึ่งเป็นบทเรียนที่มุ่งเน้นให้สอดคล้องกับผู้เรียน โดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นบทเรียนที่มีความเหมาะสมกับวัยและความสามารถของผู้เรียน นอกจากนี้บทเรียนมีทั้งตัวอักษร ภาพ เสียง และภาพเคลื่อนไหว ประกอบ สามารถนำเสนอเนื้อหาที่มีลักษณะที่เป็นนามธรรมให้อยู่ในรูปแบบได้ดี สอดคล้องกับแนวความคิดของ สุนทร คำวงศ์ (2543 : 1-2) ที่กล่าวว่า ในการจัดการเรียนรู้ที่จะทำให้การเรียนรู้บรรลุเป้าหมายตามหลักสูตรที่กำหนดให้ และมีประสิทธิภาพมากขึ้นนั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องนำเทคโนโลยีทางการศึกษามาใช้ เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจในเนื้อหาวิชาการได้อย่างแจ่มแจ้งด้วยความรวดเร็ว และช่วยอำนวยความสะดวกให้กับครูผู้สอนในการอธิบายหรือยกตัวอย่างให้ผู้เรียนมองเห็นภาพพจน์ได้อย่างใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุด และสอดคล้องกับแนวความคิดของ ถนอมพร เลาหงรัสแสง (2540 : 2-3) ที่พบว่า การเรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์มีบทบาทเป็นผู้สอนทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสูงขึ้น เมื่อเทียบกับวิธีสอนแบบปกติที่ใช้ครูเป็นผู้สอน สอดคล้องกับงานวิจัยของ พนิกา บัวมณี (2549 : 32-69) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนที่พัฒนาขึ้น สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ อรุณรัตน์ ชารีคำ (2549 : ง-จ) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง เส้นขนาน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้

ดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ด้วยบทเรียน พบว่า ผู้เรียนมีความก้าวหน้าของการเรียนด้วยบทเรียนที่พัฒนาขึ้นร้อยละ 73.28 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากผู้เรียนได้เรียนด้วยบทเรียนที่มีรูปแบบการนำเสนอเนื้อหาที่น่าสนใจ มีคำถามระหว่างเรียนและบทเรียนให้การโต้ตอบกับผู้เรียนมีการให้ข้อมูลย้อนกลับ จึงทำให้ผู้เรียนมีความพอใจกระตุ้นให้ผู้เรียนติดตามบทเรียนโดยตลอด และมีแบบฝึกหัดประเมินตนเอง จึงทำให้ผู้เรียนมีความก้าวหน้าของการเรียน ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ ทฤษฎีพฤติกรรมนิยมของสกินเนอร์ (Skinner) การเรียนรู้ของมนุษย์เกิดจากการที่มนุษย์ตอบสนองต่อสิ่งเร้า และพฤติกรรมตอบสนองจะเข้มข้นขึ้นหากได้รับการเสริมแรงที่เหมาะสม บทเรียนจะต้องมีคำถามระหว่างเรียนเพื่อเป็นสิ่งเร้าให้ผู้เรียนได้ตอบ และจะมีค่าเฉลี่ยพร้อมทั้งมีการเสริมแรงทั้งที่เป็นการเสริมแรงทางบวก และเสริมแรงทางลบ (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2551 : 52) และผลการวิจัยครั้งนี้ สอดคล้องกับผลงานการวิจัยของ มาริณี มหาวงษ์ (2549 : 1 – 109) พบว่า มีค่าดัชนีประสิทธิผลคิดเป็นร้อยละ 70 สอดคล้องกับงานวิจัยของศิริลักษณ์ ภูโบล่า (2547 : ง – จ) พบว่า ดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์มีค่าเท่ากับ 0.7725 และสอดคล้องกับงานวิจัยของอรุณรัตน์ ชาริคำ (2549 : ง – จ) พบว่า ดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนมีค่าเท่ากับ 0.62 จากการวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่า มีค่าดัชนีประสิทธิผลเกินร้อยละ 60 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพ

5. ความพึงพอใจของผู้เรียน

ความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนพบว่าผู้เรียน มีความพึงพอใจในทุกๆ ด้านอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากผู้วิจัยได้พัฒนาสื่อในรูปแบบมัลติมีเดียที่ประกอบด้วย ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง จึงทำให้ผู้เรียนมีความสนใจในบทเรียน และมีความพึงพอใจต่อบทเรียน มัลติมีเดียเป็นสื่อที่ทันสมัย มีลักษณะพิเศษและมีพลังการสื่อสารอย่างมีชีวิตชีวา ดึงดูดความสนใจของผู้เรียนด้วยภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหวและเสียงช่วยในการสื่อสารระหว่างผู้เรียนด้วยเหตุผลที่ผู้เรียนบางคนไม่กล้าถามข้อสงสัย การใช้มัลติมีเดียจะช่วยแก้ปัญหาในส่วนนี้ได้ โดยตอบสนองความต้องการในลักษณะการศึกษารายบุคคล และสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ได้มากขึ้น ขณะเดียวกันจะประหยัดเวลาได้มาก โดยผู้สอนไม่ต้องเสียเวลาซ้ำแล้วซ้ำอีกนอกจากนั้นยังถือว่าเป็นสื่อที่สามารถสื่อความคิดไปยังผู้อื่น เพราะสามารถรับได้ทั้งการอ่าน การฟัง การเห็นภาพเคลื่อนไหวที่สมจริง (เย็น ภู่วรรณ และสมชาย นำประเสริฐชัย, 2546 : 3) และในกระบวนการพัฒนาสื่อ ได้นำบทเรียนที่พัฒนา

ไปให้นักเรียนชั้น ม.4/2 ทดลองใช้แบบ 1-1 กลุ่มเล็กและทดลองภาคสนาม เพื่อสอบถาม และหาข้อบกพร่องของบทเรียน ได้ทำการปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปทดลองใช้ จึงทำให้ผู้เรียน มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับงานวิจัยของ นพศักดิ์ ต้นติสัตยานนท์ (2544 : 1-116) พบได้ว่า ผู้ใช้บทเรียนมีความคิดเห็นต่อบทเรียนในระดับดี สอดคล้องกับงานวิจัย ของ รุ่งรัตน์ นภาคณาพร (2544 : 32-124) ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนมัลติมีเดีย วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรของพีระมิด ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ความคิดเห็นของผู้ใช้บทเรียนอยู่ในระดับดี สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุรินทร์ จำดุ่ม (2545 : 61) พบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมากที่สุด สอดคล้องกับงานวิจัยของ แสงเดือน จิงภูเขียว (2546 : 61) พบว่า ผู้เรียนมีความคิดเห็น โดยรวมอยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับงานวิจัยของ ศิริลักษณ์ กุโบลตา (2547 : ง-จ) พบว่า ความพึงพอใจต่อบทเรียนอยู่ในระดับดีมาก สอดคล้องกับงานวิจัยของ พนิดา บัวมณี (2549 : 32-69) พบว่า ความคิดเห็นของนักเรียนอยู่ในระดับดี และสอดคล้องกับงานวิจัยของ อรุณรัตน์ ชารีคำ (2549 : ง-จ) พบว่า ความพึงพอใจต่อบทเรียนอยู่ในระดับดีมาก

6. ความคงทนของการเรียนรู้

ผลการประเมินความคงทนของการเรียนรู้ของผู้เรียนผ่านไป 7 วันและ 30 วัน พบว่าผู้เรียนมีความคงทนของการเรียนรู้อยู่ในเกณฑ์ โดยมีคะแนนเฉลี่ยลดลงไม่เกินร้อยละ 10 เมื่อเวลาผ่านไป 7 วัน และมีคะแนนเฉลี่ยลดลงไม่เกินร้อยละ 30 เมื่อเวลาผ่านไป 30 วัน เป็นเพราะว่าผู้เรียนได้เรียน โดยบทเรียนที่พัฒนาขึ้น เป็นบทเรียนเหมาะสมกับระดับวัย หรือ ความสามารถของผู้เรียน นอกจากนี้บทเรียนมีทั้งตัวอักษร ภาพ เสียง และภาพเคลื่อนไหว ประกอบ มีการนำเสนอเนื้อหาให้อยู่ในรูปแบบซึ่งง่ายต่อการเรียนรู้ ประกอบกับผู้เรียนทุกคน ได้มีการเรียนรู้ด้วยตนเองทำให้ได้จดจำความรู้ได้ดียิ่งขึ้น มีการทำแบบฝึกหัดแต่ละหน่วย การเรียน และยังสามารถเรียนซ้ำแล้วซ้ำอีกตามความต้องการ เมื่อผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วย ตนเองก็จะทำให้เด็กมีความคงทนของการเรียนรู้ หรือจดจำในสิ่งที่ได้เรียนไปแล้วได้นาน สอดคล้องกับแนวคิดของ พิสุทธิหา อาริราษฎร์ (2551 : 50) ที่กล่าวว่า การให้ผู้เรียนฝึกและ ทำซ้ำบ่อย ๆ โดยอาจจะให้แบบฝึกหัดหรือแบบฝึกทักษะกับผู้เรียนมาก ๆ ให้ผู้เรียนได้ตอบ คำถามเพื่อให้เกิดทักษะและจดจำได้ดี สอดคล้องกับงานวิจัยของ นพศักดิ์ ต้นติสัตยานนท์ (2544 : 116) พบว่า ความคงทนทางการเรียนรู้ของผู้เรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนแล้ว 1 สัปดาห์ และ 1 เดือน พบว่าคะแนนเฉลี่ยรวมจากการทดสอบลดลงร้อยละ 5.16 และร้อยละ 15.73 ตามลำดับ

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ผู้สอนที่จะพัฒนาการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องตรรกศาสตร์เบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้บทเรียน ควรศึกษาการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ละเอียด และจัดเตรียมและตรวจสอบอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ให้พร้อม และเพียงพอกับจำนวนผู้เรียน

1.2 การเรียนด้วยบทเรียน ควรจะให้อิสระในการเรียน ไม่จำกัดเวลา อาจจะเรียนจากที่บ้าน เนื่องจากผู้เรียนแต่ละคนมีความพร้อมและความสามารถ

2. ข้อเสนอแนะในการทำการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการพัฒนาบทเรียนให้ครบทุกเนื้อหาที่ต่อเนื่องกันทั้งในสาขาวิชาอื่น ๆ และในระดับต่าง ๆ เพื่อช่วยในการพัฒนาการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

2.2 ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบบทเรียนที่พัฒนาขึ้นกับการสอนแบบต่าง ๆ ในเนื้อหาเดียวกัน