

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะตามลำดับ ดังนี้

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อหาประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ และปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กับเกณฑ์ร้อยละ 75
3. เพื่อศึกษาค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
4. เพื่อศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ
5. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการหาประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 86.15/85.14 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้
2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเมื่อเรียนด้วยแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75

3. ผลการหาดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.76 แสดงว่านักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนร้อยละ 76

4. ผลการศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีคะแนนเฉลี่ยความคงทนในการเรียนรู้และคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนไม่แตกต่างกัน แสดงว่า นักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้

5. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนแบบปฏิบัติการ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.99 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.45 โดยภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

อภิปรายผล

จากการวิจัยสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ผลการหาประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 86.15/85.14 หมายความว่า นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยจากการปฏิบัติกิจกรรมบ่งชี้ในบทเรียนปฏิบัติการประกอบแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 9 ชุด คิดเป็นร้อยละ 86.15 และมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนด้วยแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ คิดเป็นร้อยละ 85.14 แสดงว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก

1.1 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นได้ผ่านขั้นตอนกระบวนการสร้างอย่างมีระบบและมีวิธีการที่เหมาะสม โดยเริ่มตั้งแต่การเลือกและเรียบเรียงเนื้อหาสาระการศึกษาเอกสารหลักสูตร คู่มือครูและเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์และการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ โดยการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสาระสำคัญ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง/จุดประสงค์การเรียนรู้และสาระการเรียนรู้ และนำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ/ผู้มี

ประสบการณ์ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขทั้งในด้านเนื้อหาสาระ ภาษา เวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และกระบวนการวัดและประเมินผล ทำให้ได้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ

1.2 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้วิธีการเรียนแบบปฏิบัติการเพื่อพัฒนาผลการเรียนของตนเองได้ตามความสามารถ ทั้งนี้ เนื่องจากนักเรียนได้ปฏิบัติจริง เป็นการเรียนรู้จากประสบการณ์ตรง มีโอกาสได้ทดลองทำปฏิบัติกิจกรรม เพื่อนำไปสู่การค้นพบข้อสรุป สูตรของเนื้อหาด้วยตนเอง โดยมีสื่อการเรียนรู้เป็นของจริงหรือวัสดุที่นักเรียนสามารถจับต้องได้ เช่น แบบรูปเรขาคณิตของจริง บทเรียนปฏิบัติการและบัตรงาน เป็นต้น นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมเป็นกลุ่ม นักเรียนได้ร่วมกันอภิปรายแสดงความคิดเห็นและสร้างข้อสรุปร่วมกันและปฏิบัติกิจกรรมตามบัตรงานเป็นรายบุคคล ซึ่งแนวการจัดกิจกรรมดังกล่าวทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาที่เรียนอย่างแท้จริงและสามารถจดจำความรู้ได้นานกว่าการรับฟังครูอธิบายเพียงอย่างเดียว ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุนันท์ ฉิมวัย (2543 : บทคัดย่อ) ได้วิจัยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปฏิบัติการกับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปฏิบัติการกับการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 วงเดือน อิมทนิเวศน์ (2544 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนาชุดการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์ภายใต้สิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวัน ด้วยวิธีสอนแบบปฏิบัติการ เรื่อง เศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสอนด้วยตนเอง ใช้เวลาในการสอน 14 คาบ ๆ ละ 50 นาที แบบแผนการทดลอง One-Group Pretest-Posttest Design และวิเคราะห์ข้อมูลโดยการทดสอบค่าสถิติ t-test Dependent พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนได้รับการสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ประสิทธิ์ เศษวงส์ (2547 : 101-103) ได้ศึกษาการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง รูปสามเหลี่ยมและรูปสี่เหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัย พบว่า 1. ผลการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง รูปสามเหลี่ยมและรูปสี่เหลี่ยม ชั้นประถมศึกษา

ปีที่ 6 ในวงรอบที่ 2 นักเรียนส่วนใหญ่ตั้งใจทำงานให้เสร็จทันเวลาและมีคะแนนดีขึ้นกว่าในวงรอบที่ 1

2. การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในวงรอบที่ 2 มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดและสูงกว่าประสิทธิภาพในวงรอบที่ 1

3. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในวงรอบที่ 2 มีค่าดัชนีประสิทธิผลสูงกว่าในวงรอบที่ 1 และ
อรทัย ศรีอุทธา (2547 : 59) ได้สร้างชุดกิจกรรมแบบปฏิบัติการ เรื่อง ความสัมพันธ์
ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภายหลังได้รับการสอนโดยใช้
ชุดกิจกรรมแบบปฏิบัติการ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ
สูงกว่าก่อนได้รับการสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนโดย
แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติและปริมาตรของ
ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 ทั้งนี้อาจ
เนื่องมาจาก แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นมีบทเรียนปฏิบัติการและมีบัตรงานให้
นักเรียนได้ฝึกทักษะเป็นรายกลุ่มและเป็นรายบุคคล มีตัวอย่างให้นักเรียนได้เรียนรู้ มีการเฉลย
คำตอบให้นักเรียนได้แก้ไขให้ถูกต้องซึ่งเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนมีความสนใจใฝ่รู้มากยิ่งขึ้น
นอกจากนั้นเนื้อหาที่เรียนมีความต่อเนื่อง มีการจัดกิจกรรมโดยใช้สื่อการเรียนการสอนที่
นักเรียนได้ปฏิบัติจริงจากสิ่งที่เป็นรูปธรรมไปสู่สื่อที่เป็นนามธรรมโดยการใช้สื่อของจริง
(ลาวัดย์ พลกล้า.2523 : 5 – 13) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของรุ่งทิภา บุรีรัตน์ (2549 : 116-
117) ได้ศึกษาการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง
รูปเรขาคณิตสามมิติและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัย
พบว่า 1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพ 85.71/89.20 ซึ่ง
สูงกว่าเกณฑ์ 2. ค่าดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น เท่ากับ
0.8272 3. ร้อยละค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วย
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น เท่ากับ 89.20 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80
4. ความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ผู้วิจัยพัฒนาเท่ากับ
ร้อยละ 87.15 5. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นอยู่ใน
ระดับดีมาก

3. ผลการศึกษาดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าเท่ากับ 0.76 หมายความว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ทั้งนี้อาจเนื่องจากผู้วิจัยได้พัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นประสบการณ์ตรง นอกจากนี้ บทเรียนปฏิบัติการยังมุ่งพัฒนาให้ผู้เรียนคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น รู้จักการค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง นักเรียนมีความกระตือรือร้นและมีความสนใจในการปฏิบัติกิจกรรมตามบทเรียนปฏิบัติการ จึงทำให้นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนปฏิบัติการที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีความก้าวหน้าในการเรียนรู้ นอกจากนี้ ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ ทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาได้ชัดเจนยิ่งขึ้นและสามารถค้นพบความจริงด้วยตนเอง มีอิสระในการทำงานและมีพัฒนาการเป็นรายบุคคล ทำให้เกิดความเชื่อมั่นในตนเอง เมื่อนักเรียนทดลองแล้วประสบความสำเร็จก็จะมีกำลังใจในการเรียน (ลาวัลย์ พลกล้า.2523 : 3)ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของรุ่งทิภา บุรีรัตน์ (2549 : 116-117) ได้ศึกษาการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัย พบว่า 1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพ 85.71/89.20 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 2. ค่าดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น เท่ากับ 0.8272 3. ร้อยละค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น เท่ากับ 89.20 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 4. ความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ผู้วิจัยพัฒนาเท่ากับร้อยละ 87.15 5. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นอยู่ในระดับดีมากและธัญญาพร เกียรติรัตน์ (2548 : 123-124) ได้ศึกษาการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง การบวก ลบ จำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ผลการศึกษาค้นคว้า พบว่า 1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง การบวก ลบ จำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 82.81/82.38 2. นักเรียนที่ได้รับการพัฒนาการเรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง การบวก ลบ จำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษา

ปีที่ 1 มีดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.6574 3. นักเรียนที่ได้รับการพัฒนาการเรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างหลังเรียนกับเมื่อระยะเวลาผ่านไป 15 วัน ไม่แตกต่างกัน แสดงว่านักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้

4. ผลการศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการมีคะแนนเฉลี่ยความคงทนในการเรียนรู้และคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน นั่นคือ เมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยหลังการทดลอง เท่ากับ 17.03 ส่วนคะแนนเฉลี่ยหลังการทดลองไปแล้ว 14 วัน เท่ากับ 16.89 แสดงว่านักเรียนที่เรียนโดยแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการมีความคงทนในการเรียนรู้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น มีอิสระในการทำงาน มีการช่วยเหลือกันภายในกลุ่ม ทำให้นักเรียนประสบผลสำเร็จร่วมกันได้ (อารีรัตน์ สุกเกต.2529 : 17) นอกจากนี้ ในการเรียนแบบปฏิบัติการ นักเรียนได้ฝึกทักษะจากบัตรงานและทราบผลการทำบัตรงานโดยครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบ อภิปราย ซึ่งแรงจูงใจที่พลาดที่เกิดขึ้น นักเรียนได้ทราบความก้าวหน้าและแนวทางแก้ปัญหาในครั้งต่อไป จึงมีความกระตือรือร้นที่จะขวนขวายหาความรู้ นอกจากนั้น การเรียนจากกิจกรรมที่ปฏิบัติจริง ทำให้เกิดมโนภาพในเรื่องนั้น ๆ นักเรียนจะรู้สึกว่าการคณิตศาสตร์เป็นสิ่งใกล้ตัว นักเรียนจะเกิดความเข้าใจอย่างดั่งแท้ ทำให้เกิดความสามารถในการถ่ายโยงความรู้และสามารถพัฒนาการเรียนของตนได้ตามความสามารถ (ลาวัลย์ พลกล้า.2523 : 3) ชัยพร วิชชาวุธ (2520 : 36) กล่าวว่า การเรียนรู้และการจำไม่อาจแยกออกจากกันได้ ถ้าจะทดสอบว่าผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้หรือไม่ จะมีความจำรวมอยู่ด้วยทุกครั้งหรือกล่าวว่า การทดสอบความจำก็คือการทดสอบว่าผลของการเรียนรู้จะยังคงอยู่หรือไม่เพราะการเรียนวิชาหนึ่ง ๆ นั้นเมื่อเวลาผ่านไปความจำค่อย ๆ หายไป บางครั้งจะจำไม่ได้เลย ดังนั้น การเรียนรู้ที่เกิดจากการกระทำของผู้เรียนจะทำให้ผู้เรียนสามารถระลึกได้เมื่อเวลาผ่านไป ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของรุ่งทิพา บุรีรัตน์ (2549 : 116-117) ได้ศึกษาการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัย พบว่า 1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพ 85.71/89.20 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 2. ค่าดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น เท่ากับ 0.8272 3. ร้อยละค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย

สอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น เท่ากับ 89.20 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 4. ความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ผู้วิจัยพัฒนาเท่ากับร้อยละ 87.15 5. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นอยู่ในระดับดีมากและสัญญาพร เกียรติวัฒน์ (2548 : 123-124) ได้ศึกษาการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง การบวก ลบ จำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ผลการศึกษาค้นคว้า พบว่า 1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง การบวก ลบ จำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 82.81/82.38 2. นักเรียนที่ได้รับการพัฒนาการเรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง การบวก ลบ จำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มีดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.6574 3. นักเรียนที่ได้รับการพัฒนาการเรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างหลังเรียนกับเมื่อระยะเวลาผ่านไป 15 วัน ไม่แตกต่างกัน แสดงว่านักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้

5. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนแบบปฏิบัติการ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.99 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.45 ในภาพรวมมีความพึงพอใจในระดับมาก อาจเป็นเพราะบรรยากาศในการเรียนแบบปฏิบัติการจะเป็นแบบนักเรียนเป็นศูนย์กลาง ไม่เคร่งเครียด นักเรียนได้ทำกิจกรรมตลอดเวลาช่วยให้ให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นในการแก้ปัญหาในการทำงานกลุ่ม (ลาวัลย์ พลกล้า.2523 : 3) ในการจัดกลุ่มย่อยนั้นได้จัดนักเรียนแบบละความสามารถ มีนักเรียนเก่ง ปานกลางและอ่อนอยู่ในกลุ่มเดียวกัน เพื่อจะได้ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน นักเรียนที่เรียนเก่งได้ให้ความช่วยเหลือและนักเรียนที่เรียนอ่อนก็ได้ได้รับการช่วยเหลือ (ยุพิน พิพิธกุล.2539 : 75) ทำให้สามารถพัฒนาการเรียนของตนตามความสามารถและทำให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ (ลาวัลย์ พลกล้า.2523 : 3) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของรุ่งทิภา บุรีรัตน์ (2549 : 116-117) ได้ศึกษาการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัย พบว่า 1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพ 85.71/89.20 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 2. ค่าดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น เท่ากับ 0.8272 3. ร้อยละค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์

ช่วยสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น เท่ากับ 89.20 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 4. ความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ผู้วิจัยพัฒนาเท่ากับร้อยละ 87.15

5. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นอยู่ในระดับดีมาก

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1.1 การนำกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากแบบปฏิบัติการไปใช้นั้น ครูผู้สอนจะต้องเตรียมการสอนเป็นอย่างดี ทั้งด้านการเตรียมเอกสาร สื่อและการจัดการ เช่น บทเรียนปฏิบัติการ บัตรงาน และสื่อที่ใช้ในการปฏิบัติกิจกรรมในบทเรียนปฏิบัติการ จะต้องเพียงพอและมีการเตรียมจัดหาไว้ล่วงหน้า นอกจากนี้ ผู้สอนจะต้องตรวจสอบความถูกต้องของสื่อเป็นอย่างดีเพื่อป้องกันปัญหาในการปฏิบัติกิจกรรมและป้องกันการสรุปความรู้ที่ผิดพลาดของนักเรียน

1.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ผู้สอนต้องปฐมนิเทศนักเรียนให้มีความรู้ ความเข้าใจขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ก่อนเสมอ เพื่อนักเรียนจะได้ปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอน ไม่เกิดปัญหาเนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการเป็นการจัดกิจกรรมโดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ นักเรียนต้องปฏิบัติกิจกรรม ศึกษา ค้นคว้า ทดลอง สร้างความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งนักเรียนจะได้รับการฝึกทักษะการใช้ความคิดและความสามารถของตนเอง ดังนั้นครูต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล สภาพความพร้อมทางร่างกาย อารมณ์ สติปัญญาและพื้นฐานความรู้เดิมของนักเรียนแต่ละคน โดยครูควรกระตุ้นให้นักเรียนได้ร่วมกันปฏิบัติกิจกรรม ค้นหาความรู้และส่งเสริมให้นักเรียนค้นหาความสามารถของตน

1.3 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบปฏิบัติการต้องใช้เวลาปฏิบัติกิจกรรมมากกว่าการสอนตามปกติ เพราะนักเรียนเป็นผู้ปฏิบัติกิจกรรม นักเรียนต้องใช้ทักษะการอ่าน การพูด การฟัง การเขียน การคิดวิเคราะห์ การสรุปความคิดรวบยอด การอภิปรายและกระบวนการกลุ่ม กิจกรรมที่นักเรียนปฏิบัติมีหลากหลาย อาจต้องใช้เวลามากกว่าที่กำหนดไว้ ดังนั้นครูผู้สอนอาจยืดหยุ่นเวลาได้ตามความเหมาะสม นอกจากนี้ผู้สอนควรสร้างบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้ เพื่อเปิด โอกาสให้นักเรียนได้แสดงออกอย่างอิสระ

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เกิดจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอื่น ๆ

2.2 ควรมีการศึกษาค้นคว้าเพื่อพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการในเนื้อหาอื่น ๆ เป็นการประยุกต์ใช้ในวิชาอื่น ๆ

2.3 เนื้อหาที่เหมาะสมที่จะนำมาจัดการเรียนการสอนแบบปฏิบัติการ เพื่อให้นักเรียนค้นพบความรู้ด้วยตนเองควรจะเป็นเนื้อหาที่ค่อนข้างเป็นรูปธรรม เช่น การชั่ง ตวง วัด พื้นที่รูปสี่เหลี่ยม รูปสามเหลี่ยม วงกลม การหาปริมาตร การหาค่า π ความสัมพันธ์ของรูปสามเหลี่ยมกับรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า การสมมาตรและความน่าจะเป็น เมื่อเลือกเนื้อหาที่เหมาะสมได้แล้ว ครูต้องกำหนดขอบเขตความลึกซึ้งและมโนคติของเนื้อหานั้น ๆ กำหนดทักษะที่ต้องการฝึก จัดทำสื่อต่าง ๆ ให้ครบถ้วนและวางแผนการจัดกิจกรรมให้ได้ตามขั้นตอนที่กำหนด