บทที่ 5
สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องทิศและแผนผัง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการสอนโดยวิธีสอนโครงงานคณิตศาสตร์ กับวิธีสอนแบบปกติ ซึ่งสรุปผลการศึกษาได้ดังนี้

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องทิศและแผนผัง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยวิธีสอนโครงงานคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน

2. เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยวิธีสอนโครงงานคณิตศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียน

3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องทิศและแผนผัง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างวิธีสอนโครงงานคณิตศาสตร์กับวิธีสอนแบบปกติ

4. เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างวิธีสอนโครงงานคณิตศาสตร์กับวิธีสอนแบบปกติ

สมมติฐานการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องทิศและแผนผัง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนโครงงานคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

2. ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ที่ได้รับการสอนสอนโดยวิธีสอนโครงงานคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องทิศและแผนผัง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนโครงงานคณิตศาสตร์สูงกว่าวิธีสอนแบบปกติ

4. ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนโครงงานคณิตศาสตร์สูงกว่าวิธีสอนแบบปกติ

ขอบเขตของการวิจัย

ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการวิจัยไว้ดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนสุพรรณภูมิ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสุพรรณบุรี เขต 1 จำนวน 7 ห้องเรียน นักเรียน 351 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสุพรรณภูมิ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสุพรรณบุรี เขต 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 ได้ที่โรงเรียนสุพรรณภูมิ มีจำนวนนักเรียน 7 ห้องเรียน และดำเนินการจัดชั้นเรียนแบบคละนักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อนไว้ด้วยกัน แล้วสุ่มแบบง่าย (simple random sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่มได้กลุ่มตัวอย่าง 2 ห้องเรียนสุ่มอย่างง่ายอีกครั้งหนึ่งเพื่อจัดเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ดังนี้ ห้อง ป.6/4 จำนวน 50 คน เป็นกลุ่มทดลองจัดการเรียนรู้โดยวิธีสอนโครงงานคณิตศาสตร์ ห้อง ป.6/5 จำนวน 50 คนเป็นกลุ่มควบคุมจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนปกติ

3. ตัวแปรที่ศึกษา

3.1 ตัวแปรต้น คือ วิธีสอน 2 วิธีคือ

3.1.1 วิธีสอนโครงงานคณิตศาสตร์

3.1.2 วิธีสอนแบบปกติ

3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลการจัดการเรียนรู้ แบ่งได้เป็น 2 ด้านคือ

3.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.2.2 ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

4. ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา2552จำนวน 12 ชั่วโมง สัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง รวม 4 สัปดาห์

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยวิธีสอนโครงงานคณิตศาสตร์ เรื่องทิศและแผนผัง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เวลา 12 ชั่วโมง ค่าดัชนีความสอดคล้องจากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน เท่ากับ 1.0 ทุกประเด็น

2. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิธีสอนแบบปกติ เรื่องทิศและแผนผัง สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เวลา 12 ชั่วโมงมีค่าดัชนีความสอดคล้องจากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน เท่ากับ 1.0 ทุกประเด็น

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องทิศและแผนผัง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นข้อทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือกจำนวน 40 ข้อมีค่าความยาก ระหว่าง 0.44 - 0.76 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่0.24 - 0.60 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.87

4. แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นข้อทดสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ มีค่าความยาก ระหว่าง 0.56 - 0.80 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.24 - 0.56 ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.79

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ขั้นตอนในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย มีดังนี้

1. ดำเนินการทดลอง โดยผู้วิจัยทำการสอนนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม ในระยะเวลาเท่ากัน ใช้วิธีสอนโครงงานคณิตศาสตร์ และวิธีสอนแบบปกติ

2. ทดสอบก่อนเรียน กับนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

3. เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ทำการทดสอบหลังเรียนกับนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องทิศและแผนผัง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

4. นำคะแนนที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์ ด้วยวิธีการทางสถิติ เพื่อทดสอบสมมติฐานด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องทิศและแผนผัง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนโครงงานคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้สถิติทดสอบ ที (t-test)

2. เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนสอนโดยวิธีสอนโครงงานคณิตศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สถิติทดสอบ ที (t-test)

3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องทิศและแผนผัง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างวิธีสอนโครงงานคณิตศาสตร์กับวิธีสอนแบบปกติ โดยใช้สถิติทดสอบ ที (t-test)

4. เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6 ระหว่างวิธีสอนโครงงานคณิตศาสตร์กับวิธีสอนแบบปกติ โดยใช้สถิติทดสอบ ที (t-test)

สรุปผลการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องทิศและแผนผัง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนโครงงานคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนโครงงานคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องทิศและแผนผัง ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยวิธีสอนโครงงานคณิตศาสตร์สูงกว่าวิธีสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยวิธีสอนโครงงานคณิตศาสตร์ สูงกว่าวิธีสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่องทิศและแผนผัง ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนโครงงานคณิตศาสตร์ กับวิธีสอนแบบปกติ ผู้วิจัยขออภิปรายผลการวิจัยดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องทิศและแผนผัง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนโครงงานคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้น่าจะเนื่องมาจากวิธีสอนโครงงานคณิตศาสตร์เป็นวิธีสอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้า ในเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่เกี่ยวข้องกันหรืออาศัยความรู้ทางคณิตศาสตร์มาใช้ในการทำงานหรือแก้ปัญหานั้นโดยใช้กระบวนการวิธีการที่ศึกษาอย่างมีระบบเป็นขั้นตอน ภายใต้คำแนะนำ ปรึกษาช่วยเหลือและดูแลของครู มีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ที่ชัดเจนดังได้กล่าวมาแล้ว สอดคล้องกับทฤษฎีของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2550, หน้า 1-2) ได้ให้ความหมายว่าโครงงานเป็นการศึกษาค้นคว้าตามความสามารถของผู้เรียนเอง ภายใต้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบหรือผลงานซึ่งมีความสมบูรณ์ในตัว โดยนักเรียนเป็นผู้วางแผนการศึกษาค้นคว้า ดำเนินการด้วยตนเอง เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ มีเจตคติที่ดีต่อกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ครูเป็นเพียงผู้ให้คำปรึกษาเท่านั้น จิราภรณ์ ศิริทวี (2542, หน้า 34) กล่าวว่า โครงงานเป็นการสอนให้นักเรียนรู้จักทำโครงการวิจัยเล็กๆ ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติเพื่อพัฒนาความรู้ ทักษะและสร้างผลผลิตที่มีคุณภาพ ระเบียบวิธีดำเนินการเป็นระเบียบวิธีการทางวิทยาศาสตร์จุดประสงค์หลักของการสอนแบบโครงงานต้องกระตุ้นให้นักเรียนรู้จักสังเกต รู้จัก

การตั้งคำถาม รู้จักการตั้งสมมติฐานรู้จักวิธีแสวงหาความรู้ด้วยตนเองเพื่อตอบคำถามที่ตนอยากรู้รู้จักสรุปและทำความเข้าใจกับสิ่งที่ค้นพบ สมศักดิ์ สินธุรเวชญ์ (2542, หน้า 18) กล่าวว่า โครงงานเป็นการเรียนรู้อย่างหนึ่งที่ต้องการให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าให้ลึกซึ้งมากยิ่งขึ้นในหัวข้อที่กำลังเรียน การศึกษาค้นคว้านี้อาจทำเป็นรายบุคคลหรือเป็นทีม ลักษณะที่สำคัญของโครงงานคือการศึกษาที่มุ่งเพื่อหาคำตอบให้กับข้อสงสัยในเรื่องนั้น ๆ ที่ผู้เรียนหรือกลุ่มเพื่อนตั้งข้อสงสัยขึ้นมา เป้าหมายของโครงงานคือให้ได้เรียนรู้มากขึ้นในเรื่องนั้น ๆ มากกว่าที่จะค้นหาคำตอบที่ถูกต้องเพื่อตอบคำถามของผู้สอน จากความหมายและความสำคัญของโครงงานแสดงให้เห็นว่านักเรียนที่ได้รับการพัฒนาด้วยวิธีสอนโครงงานจะมีความรู้ความสามารถสูงขึ้นเมื่อนำมาใช้กับวิธีสอนโครงงานคณิตศาสตร์ ตามทฤษฎีนั้นผู้เรียนจะได้ปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ตามขั้นตอน ย่อมทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาเต็มศักยภาพ จะเห็นได้ว่าวิธีสอนโครงงานคณิตศาสตร์นั้นเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้เทคนิคหลากหลายวิธีนำมาผสมผสานกันได้แก่กระบวนการกลุ่ม การฝึกคิด การแก้ปัญหา การเน้นกระบวนการ และกระบวนการต่างๆ ทั้งนี้มุ่งหวังให้ผู้เรียนเรียนรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่งจากความสนใจอยากรู้อยากเรียนของผู้เรียนเอง โดยใช้กระบวนการและวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนจะเป็นผู้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ เพื่อค้นหาคำตอบด้วยตนเอง เป็นการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์ตรงกับแหล่งความรู้เบื้องต้น ผู้เรียนสามารถสรุปความรู้ได้ด้วยตนเองจึงทำให้ผู้เรียนมีความสามารถในการเรียนรู้ได้ดีกว่าการฟังบรรยาย หรือการอธิบายจากครูผู้สอน ซึ่งเป็นเพียงความจำและความเข้าใจเท่านั้นสอดคล้องกับงานวิจัยของคราจคิก (Krajcik, 1997, pp.483-497) ได้ศึกษารูปแบบความช่วยเหลือของครูมัธยมศึกษาตอนต้นในการดำเนินงานโครงงานของนักเรียน ผลการศึกษาพบว่าการสอนโครงงานได้มีการนำไปใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ในสภาพห้องเรียนที่แตกต่างกัน โดยนักเรียนจะเป็นผู้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าจากเรื่องที่ตนเองสนใจ ซึ่งส่วนใหญ่จะเกี่ยวข้องกับบทเรียนและดำเนินการค้นคว้า ปรึกษาและใช้เทคโนโลยี เนื่องจากการสอนโดยโครงงานมีการดำเนินการที่แตกต่างจากการสอนวิธีอื่นๆผู้สอนจำเป็นต้องช่วยเหลือนักเรียนที่เรียนอ่อน และต้องประสานงานเพื่อขอความร่วมมือความช่วยเหลือจากผู้เชี่ยวชาญทั้งในด้านเนื้อหาและเทคโนโลยีเพื่อใช้เป็นข้อมูลพิจารณาโครงงานของนักเรียน สำหรับนักเรียนจะวางแผนโครงงานตามความคิดและประสบการณ์ ซึ่งจะมีการร่วมมือกันเองเมื่อประสบปัญหา หรือเมื่อโครงงานมีความสัมพันธ์กับโครงงานของผู้อื่นลักษณะการสอนโครงงาน ความร่วมมือ การให้ความช่วยเหลือ การดำเนินงานและผลที่ได้รับจากโครงงาน เป็นการพัฒนาความคิดรวบยอดและมนุษยสัมพันธ์ทางวิชาการของนักเรียนได้เป็นอย่างดี

2. ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนโครงงานคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้น่าจะเนื่องมาจากโครงงานคณิตศาสตร์จะมุ่งให้นักเรียน เรียนรู้ที่ใช้เทคนิคหลากหลายวิธีนำมาผสมผสานกัน ได้แก่ กระบวนการกลุ่ม การฝึกคิด การแก้ปัญหา การเน้น

กระบวนการ การสอนแบบปริศนาความคิด และการสอนแบบร่วมกันคิด ทั้งนี้มุ่งหวังให้ผู้เรียนเรียนรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่งจากความสนใจอยากรู้อยากเรียนของผู้เรียนเองซึ่งทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก็มุ่งให้ผู้เรียนได้คิดด้วยตนเองอย่างสม่ำเสมอ (สสวท., 2550, หน้า 15) โครงงานคณิตศาสตร์สอดคล้องกับแนวทางในการพัฒนากระบวนการทางคณิตศาสตร์ได้ดังนี้ 1) ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา ต้องให้โอกาสผู้เรียนได้คิดด้วยตนเองอย่างสม่ำเสมอ จัดสถานการณ์หรือปัญหา หรือเกมที่น่าสนใจ ท้าทายให้อยากคิด เริ่มด้วยปัญหาที่เหมาะกับศักยภาพของผู้เรียนแต่ละคนหรือผู้เรียนแต่ละกลุ่ม โดยเริ่มจากปัญหาที่ผู้เรียน สามารถ ใช้ความรู้ที่เรียนแล้วมาประยุกต์ จากนั้นจึงให้สถานการณ์หรือปัญหาที่แตกต่างออกไปเรื่อยๆ ในกรณีผู้เรียนมีความสามารถสูงให้ปัญหาที่ยากซับซ้อน ต้องใช้ความรู้เพิ่มเติมนอกเหนือจาก ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร โดยที่ สสวท. ได้เสนอแนวทางสำหรับกระบวนการแก้ปัญหาไว้ 4 ขั้นตอน คือขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหาหรือวิเคราะห์ปัญหาขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนแก้ปัญหาขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการแก้ปัญหาขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบโดยการจัดกิจกรรมให้เรียนรู้อย่างค่อยเป็นค่อยไป เริ่มจากปัญหาที่ง่ายใกล้ตัวผู้เรียนก่อน จึงให้ตอบปัญหาที่ซับซ้อนขึ้นตามลำดับ 2) ทักษะกระบวนการให้เหตุผล การเริ่มต้นสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนรู้ และเกิดทักษะในการให้เหตุผล ผู้สอนควรจัดสถานการณ์หรือปัญหาที่น่าสนใจให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนและคอยช่วยเหลือ โดยกระตุ้นและชี้แนะอย่างกว้างๆ โดยใช้คำถามกระตุ้นด้วยคำว่า ทำไม อย่างไร เพราะเหตุใด เป็นต้น พร้อมทั้งให้ข้อคิดเพิ่มเติมอีก เช่น ถ้า.... แล้ว ผู้เรียนคิดว่า...จะเป็นอย่างไร ผู้เรียนที่ให้เหตุผลได้ไม่สมบูรณ์ ผู้สอนจะต้องไม่ตัดสินด้วยคำว่า "ไม่ถูกต้อง" แต่อาจใช้คำพูดเสริมแรง และให้กำลังใจว่าคำตอบของผู้เรียนตอบมา มีบางส่วนถูกต้องผู้เรียนคนใดจะอธิบายหรือให้เหตุผลเพิ่มเติมของเพื่อนได้อีกบ้างเพื่อให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้ร่วมกันมากยิ่งขึ้นการเรียนการสอนควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดอย่างหลากหลาย โจทย์ปัญหาหรือสถานการณ์ที่กำหนดให้ควรเป็นปัญหาปลายเปิด(open–ended problem)ที่ผู้เรียนสามารถแสดงความคิดเห็นหรือให้เหตุผลที่แตกต่างกันได้ 3) ทักษะกระบวนการสื่อสารสื่อความหมายและการนำเสนอ ต้องให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม โดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ใช้สื่อที่เป็นรูปธรรมเพื่อนำไปสู่เรื่องที่เป็นนามธรรม การสอนให้เกิดทักษะให้ผู้เรียนรู้จักคิดวิเคราะห์ปัญหา สามารถเขียนเป็นรูปแบบของจำนวนในรูป ตาราง กราฟ ข้อความ โดยการสอนมีแนวทางในการดำเนินการดังนี้ขั้นที่ 1 กำหนดสถานการณ์ปัญหาหรือโจทย์ที่น่าสนใจและไม่ยากเกินกว่าที่ผู้เรียนจะตอบได้ขั้นที่ 2 ให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติและแสดงความคิดเห็นด้วยตนเอง โดยผู้สอนช่วยชี้แนะแนวทางในการให้เหตุผลของผู้เรียนให้ถูกต้องทักษะกระบวนการสื่อสารต้องทำอย่างต่อเนื่อง โดยแทรกอยู่ทุกขั้นตอนของการสอนคณิตศาสตร์ โดยให้ผู้เรียนคิดตลอดเวลาที่เห็นปัญหาว่า ทำไมจึงเป็นเช่นนั้น มีวิธีการแก้ปัญหาอย่างไร จะใช้ภาพ ตาราง หรือกราฟช่วยในการสื่อความหมาย เขียนรูปแบบของปัญหาได้อย่างไร และใช้วิธีใดหาคำตอบ 4) ทักษะกระบวนการเชื่อมโยง การที่จะเรียนคณิตศาสตร์ให้เกิดความรู้และเป็นพื้นฐานในการ

ที่จะนำไปศึกษาต่อนั้นจำเป็นต้องบูรณาการเนื้อหาต่างๆ ในวิชาคณิตศาสตร์เข้าด้วยกัน เช่น การใช้ความรู้เรื่องการวัดนำไปใช้ในการหาความยาวรอบรูปและพื้นที่ ตลอดจนการเขียนแผนผัง เป็นต้นนอกจากการเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาต่างๆ ในคณิตศาสตร์ด้วยกันแล้วยังมีการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ โดยใช้คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ และใช้ในการแก้ปัญหา เช่น งานศิลปะและการออกแบบบางชนิดก็ใช้ความรู้เกี่ยวกับรูปเรขาคณิต และยังนำความรู้คณิตศาสตร์ไปประยุกต์วิชาชีพบางอย่างโดยตรง เช่น การซื้อ การขาย การชั่ง ตวง วัด การคำนวณระยะทาง 5) การพัฒนาความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ได้แก่ การจัดบรรยากาศให้ผู้เรียนคิดและนำเสนอแนวคิดของตนเองอย่างอิสระ ภายใต้การให้คำปรึกษาแนะนำของผู้สอน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนสามารถเริ่มต้นจากการนำเสนอปัญหาที่ท้าทาย น่าสนใจ เหมาะกับวัยของผู้เรียนและเป็นปัญหาที่ผู้เรียนสามารถนำความรู้พื้นฐานที่มีอยู่มาใช้แก้ปัญหาได้ จากการศึกษาแนวทางพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สรุปได้ว่าในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ครูผู้สอนจำเป็นต้องให้โอกาสผู้เรียนได้ฝึกคิดด้วยตนเองมากๆ รู้จักให้เหตุผลและสื่อความหมายจากการคิดและเหตุผลโดยการนำเสนอและเชื่อมโยงความรู้ไปสู่สถานการณ์อื่นๆ ได้ในลักษณะบูรณาการความรู้ด้านเนื้อหา ทักษะกระบวนการและการเสริมสร้างเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์จัดสถานการณ์หรือปัญหา ท้าทายอยากให้คิดเริ่มด้วยปัญหาที่ผู้เรียนสามารถใช้ความรู้ที่เรียนแล้วมาประยุกต์ ทักษะการให้เหตุผล การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์เป็นการโยงความสัมพันธ์เชิงตรรกศาสตร์ในทางคณิตศาสตร์ การให้เหตุผลมีความสำคัญมาก เนื่องจากในกระบวนการให้เหตุผล ผู้เรียนต้องใช้การคิดหลายลักษณะ ทักษะการเชื่อมโยง การเชื่อมโยงมีความสำคัญและจำเป็นสำหรับการเรียนคณิตศาสตร์อย่างมีความหมาย ทักษะการสื่อสาร เป็นความสามารถของผู้เรียนในการอธิบายชี้แจง แสดงความเข้าใจหรือความคิดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ของตนเองให้ผู้อื่นรับรู้ ทักษะการคิดริเริ่มสร้างสรรค์เป็นความสามารถของผู้เรียน ในการคิดออกนอกกรอบความคิดเดิมที่มีอยู่ทำให้ได้แนวทางใหม่ๆ ที่ไม่เคยมีมาก่อนย่อมทำให้ผู้เรียนมีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ได้เป็นอย่างดี ซึ่งสอดคล้องกับขั้นตอนการสอนวิธีสอนโครงงานคณิตศาสตร์ ทั้ง 6 ขั้นตอนที่ประกอบด้วย ขั้นที่ 1 การกำหนดจุดประสงค์ ก่อนจะศึกษาว่าต้องการอะไรจากโครงงานนั้น สอดคล้องกับทักษะการแก้ปัญหา และการให้เหตุผล ขั้นที่ 2 การเลือกหัวข้อหรือปัญหาที่จะศึกษานักเรียนจะเป็นผู้คิดและเลือกด้วยตนเองสอดคล้องกับทักษะการแก้ปัญหาและการให้เหตุผล ขั้นที่ 3 การวางแผนในการทำโครงงาน โดยมีขั้นตอนต่างๆ เป็นเค้าโครงสอดคล้องกับ ทักษะการแก้ปัญหา และการให้เหตุผล ขั้นที่ 4 การลงมือทำโครงงาน ตามแผนงานที่ได้วางไว้ สอดคล้องกับทักษะการเชื่อมโยงกับวิชาอื่น ๆ ขั้นที่ 5 การเขียนรายงาน เป็นการนำเสนอผลงานในรูปของตัวอักษร สอดคล้องกับทักษะการนำเสนอและสื่อความ ขั้นที่ 6 การแสดงผลงาน การนำเสนองานโดยการอธิบายให้ผู้อื่นได้รับรู้ เป็นทักษะความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ด้วยหลักการและงานวิจัยต่าง ๆ จึงทำให้ทักษะกระบวนการทางคณิตสาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องทิศและแผนผัง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยวิธีสอนโครงงานคณิตศาสตร์สูงกว่าวิธีสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้น่าจะเนื่องมาจากวิธีสอนโครงงานคณิตศาสตร์เป็นวิธีสอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้า ในเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่เกี่ยวข้องกัน หรืออาศัยความรู้ทางคณิตศาสตร์มาใช้ในการทำงานหรือแก้ปัญหานั้นโดยใช้กระบวนการวิธีการที่ศึกษาอย่างมีระบบเป็นขั้นตอน ภายใต้คำแนะนำ ปรึกษาช่วยเหลือและดูแลของครู ที่ประกอบด้วยขั้นตอนการสอน 6 ขั้นตอนคือ มีการกำหนดจุดประสงค์ การเลือกหัวข้อหรือปัญหาที่จะศึกษา การวางแผนในการดำเนินงาน การลงมือทำโครงงาน การเขียนรายงาน และการแสดงผลงาน จะเห็นได้ว่า วิธีสอนแบบโครงงานคณิตศาสตร์นั้นเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้เทคนิคหลากหลายวิธีนำมาผสมผสานกัน ได้แก่กระบวนการกลุ่ม การฝึกคิด การแก้ปัญหา การเน้นกระบวนการ การสอนแบบปริศนาความคิด และการสอนแบบร่วมกันคิด ทั้งนี้มุ่งหวังให้ผู้เรียนเรียนรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่งจากความสนใจอยากรู้อยากเรียนของผู้เรียนเอง โดยใช้กระบวนการและวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนจะเป็นผู้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ เพื่อค้นหาคำตอบด้วยตนเอง เป็นการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์ตรงกับแหล่งความรู้เบื้องต้น ผู้เรียนสามารถสรุปความรู้ได้ด้วยตนเอง ซึ่งความรู้ที่ผู้เรียนได้มาไม่จำเป็นต้องตรงกับตำราแต่ผู้สอนจะสนับสนุนให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งการเรียนรู้และปรับปรุงความรู้ที่ได้ให้สมบูรณ์ นักเรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ในการเรียนคณิตศาสตร์ ช่วยให้นักเรียนเรียนรู้อย่างมั่นใจ กล้าคิด กล้าตัดสินใจส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นด้วยสอดคล้องกับงานวิจัยของ ราตรี ทองสามสี (2547, บทคัดย่อ) ที่ได้ศึกษาผลการเรียนรู้เรื่องโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3โดยวิธีสอนโครงงานเพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โครงงาน ศึกษาความสามารถในการทำโครงงานคณิตศาสตร์และสำรวจความเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อวิธีสอนโครงงานโดยเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ เรื่องโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า ผลการเรียนรู้เรื่องโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยวิธีสอนโครงงานก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกัน นักเรียนมีความสามารถในการทำโครงงานคณิตศาสตร์ โดยภาพรวมอยู่ในระดับคุณภาพพอใช้ และเห็นด้วยต่อวิธีสอนแบบโครงงานอยู่ในระดับมาก โดยมีความคิดเห็นว่า วิธีสอนโครงงานช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ นักเรียนสามารถดำเนินงานตามขั้นตอนที่วางไว้ ฝึกความเป็นผู้นำ แสดงความคิดเห็นและสามารถนำเสนอข้อมูลได้ มีการบูรณาการความรู้ และสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริง และเกิดความภาคภูมิใจในผลงานของตนเองสอดคล้องกับ อรุณ โยธสิงห์ (2549, บทคัดย่อ)ได้พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนการสอนโครงงานคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนการสอนโครงงานคณิตศาสตร์ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนการสอนโครงงานคณิตศาสตร์และประเมินว่าโครงงานคณิตศาสตร์ที่นักเรียนทำอยู่ในระดับใด

ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนและก่อนเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 เจตคติของนักเรียนต่อวิชาคณิตศาสตร์หลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนการสอนโครงงานคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดี การทำโครงงานของนักเรียนอยู่ในระดับดี สอดคล้องกับปาริชาติ ดวงพระจันทร์ (2551, บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาความสามารถในการอ่าน คิดวิเคราะห์และเขียนสื่อความโดยใช้กิจกรรมโครงงานคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดบึงบัว กรุงเทพฯ พบว่าความสามารถ ในการอ่าน คิดวิเคราะห์และเขียนสื่อความของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กิจกรรมโครงงานคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่สะสม .01 นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของคราจคิก (Krajcik, 1997, pp. 483-497) ได้ศึกษารูปแบบความช่วยเหลือของครูมัธยมศึกษาตอนต้นในการดำเนินงานโครงงานของนักเรียน ผลการศึกษาพบว่าการสอนโครงงานได้มีการนำไปใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ในสภาพห้องเรียนที่แตกต่างกัน โดยนักเรียนจะเป็นผู้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าจากเรื่องที่ตนเองสนใจ ซึ่งส่วนใหญ่จะเกี่ยวข้องกับบทเรียนและดำเนินการค้นคว้า ปรึกษาและใช้เทคโนโลยี เนื่องจากการสอนโดยโครงงานมีการดำเนินการที่แตกต่างจากการสอนวิธีอื่นๆผู้สอนจำเป็นต้องช่วยเหลือนักเรียนที่เรียนอ่อน และต้องประสานงานเพื่อขอความร่วมมือความช่วยเหลือจากผู้เชี่ยวชาญทั้งในด้านเนื้อหาและเทคโนโลยี เพื่อใช้เป็นข้อมูลพิจารณาโครงงานของนักเรียน สำหรับนักเรียนจะวางแผนโครงงานตามความคิดและประสบการณ์ ซึ่งจะมีการร่วมมือกันเองเมื่อประสบปัญหา หรือเมื่อโครงงานมีความสัมพันธ์กับโครงงานของผู้อื่นลักษณะการสอนโครงงาน ความร่วมมือ การให้ความช่วยเหลือ การดำเนินงานและผลที่ได้รับจากโครงงาน เป็นการพัฒนาความคิดรวบยอดและมนุษยสัมพันธ์ทางวิชาการของนักเรียนได้เป็นอย่างดี

4. ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยวิธีสอนโครงงานคณิตศาสตร์ สูงกว่าวิธีสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้น่าจะเนื่องมาจากการเรียนรู้โดยวิธีสอนโครงงานคณิตศาสตร์นั้นสอดคล้องกับทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ทั้ง 5 ทักษะ โครงงานคณิตศาสตร์จะมุ่งให้นักเรียน เรียนรู้ที่ใช้เทคนิคหลากหลายวิธีนำมาผสมผสานกัน ได้แก่ กระบวนการกลุ่ม การฝึกคิด การแก้ปัญหา การเน้นกระบวนการ การสอนแบบปริศนาความคิด และการสอนแบบร่วมกันคิด ทั้งนี้มุ่งหวังให้ผู้เรียนเรียนรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่งจากความสนใจอยากรู้อยากเรียนของผู้เรียนเอง ซึ่งทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก็มุ่งให้ผู้เรียนได้คิดด้วยตนเองอย่างสม่ำเสมอจัดสถานการณ์หรือปัญหาท้าทายอยากให้คิดเริ่มด้วยปัญหาที่ผู้เรียนสามารถใช้ความรู้ที่เรียนแล้วมาประยุกต์ ทักษะการให้เหตุผล การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์เป็นการโยงความสัมพันธ์เชิงตรรกศาสตร์ในทางคณิตศาสตร์ การให้เหตุผลมีความสำคัญมาก เนื่องจากในกระบวนการให้เหตุผล ผู้เรียนต้องใช้การคิดหลายลักษณะ ทักษะการเชื่อมโยง การเชื่อมโยงมีความสำคัญและจำเป็นสำหรับ การเรียนคณิตศาสตร์อย่างมีความหมาย ทักษะการสื่อสาร เป็นความสามารถ

ของผู้เรียนในการอธิบายชี้แจง แสดงความเข้าใจหรือความคิดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ของตนเองให้ผู้อื่นรับรู้ ทักษะการคิดริเริ่มสร้างสรรค์ เป็นความสามารถของผู้เรียน ในการคิดออกนอกกรอบความคิดเดิมที่มีอยู่ทำให้ได้แนวทางใหม่ๆ ที่ไม่เคยมีมาก่อนซึ่งทั้ง 5 ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์นั้นการเรียนโดยวิธีสอนโครงงานคณิตศาสตร์เป็นวิธีสอนที่กระบวนการทุกขั้นตอนทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ได้ สอดคล้องกับงานวิจัยของชัยรัตน์ สุอำนาจ (2547, บทคัดย่อ) ศึกษาผลการจัดกิจกรรมโครงงานคณิตศาสตร์ ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และมีความสามารถในการทำโครงงานคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียน เขาวงพิทยาการ อำเภอเขาวง จังหวัดกาฬสินธุ์ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 จำนวน 45 คนโดยใช้เวลาในการจัดกิจกรรมโครงงานคณิตศาสตร์ 2 ชั่วโมง ผลการวิจัยครั้งนี้พบว่า ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังปฏิบัติกิจกรรมโครงงานคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนปฏิบัติกิจกรรมโครงงานคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ความสามารถในการทำโครงงานคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ปฏิบัติกิจกรรมโครงงานคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดี แรมซีย์ (Ramsey, 1998 , pp. 786-A) ศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนวิชาแคลคูลัส 1 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาแบบดั้งเดิมและโดยวิธีโครงงาน ผลการศึกษาพบว่าผลการสอบปลายภาคไม่แตกต่างกัน จากการสัมภาษณ์โดยผู้วิจัยและครูผู้สอนเพื่อหาเหตุผลที่นักเรียนเลือกที่จะเสี่ยงเรียนวิชาแคลคูลัส 1 โดยวิธีโครงงานมากกว่าการเรียนแบบดั้งเดิม พบว่านักเรียนมีความปรารถนาที่จะได้เห็นการเปลี่ยนแปลงในการสอนวิชาคณิตศาสตร์ นักเรียนที่เรียนรู้โดยวิธีโครงงานชอบการท้าทายในห้องเรียน มีความสนุกสนานกับโครงงานและการได้ลงมือทำเอง ประกอบกับการใช้เทคโนโลยีใหม่ ซึ่งตรงข้ามกับวิธีการเรียนรู้แบบดั้งเดิม นักเรียนมีความสามารถในการเรียนรู้วิชาแคลคูลัสแบบปฏิบัติจริง และแสดงการรับรู้ด้วยการปรับปรุงวิธีแก้ปัญหาและทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้ โครงงานจะเป็นสิ่งเร้าภายนอกและพัฒนาทักษะการทำงานของนักเรียน งานวิจัยเกี่ยวกับการสอนโดยวิธีโครงงานส่วนใหญ่ทั้งในประเทศและต่างประเทศ จะเป็นงานวิจัยในด้านประสิทธิภาพของแผนการสอนโดยวิธีสอนโครงงานคณิตศาสตร์ และการเปรียบเทียบการสอนโดยวิธีสอนโครงงานคณิตศาสตร์กับวิธีสอนโดยคู่มือครู ซึ่งส่วนใหญ่ผลการวิจัยพบว่าการสอนโดยวิธีสอนโครงงานคณิตศาสตร์มีผลสัมฤทธิ์ต่อผู้เรียนสูงกว่า

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะที่จะเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนและการศึกษาค้นคว้าครั้งต่อไปดังนี้

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยวิธีสอนโครงงานคณิตศาสตร์ ครูผู้สอนต้องทำความเข้าใจกับขั้นตอนการสอนโครงงานคณิตศาสตร์ทุกขั้นตอนเพื่อสร้างความเข้าใจ

และสามารถแนะนำให้ผู้เรียนทำกิจกรรมร่วมกันครูได้อย่างราบรื่น บรรลุวัตถุประสงค์ ดังนั้นการสอนโดยวิธีสอนโครงงานคณิตศาสตร์ ครูต้องมีการเตรียมการก่อนการสอนทุกครั้ง และในขณะที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้ครูต้องเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นและปฏิบัติด้วยตนเองให้มากที่สุดเพื่อให้เกิดทักษะกระบวนการ รวมถึงสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง

1.2 การกำหนดเวลาในการปฏิบัติงานของนักเรียนเป็นสิ่งสำคัญต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยวิธีสอนโครงงานคณิตศาสตร์มาก เพื่อให้นักเรียนสามารถปฏิบัติงานได้ตรงตามเวลา สามารถเรียนรู้ได้บรรลุวัตถุประสงค์

1.3 การเรียนรู้โดยวิธีสอนโครงงานคณิตศาสตร์เป็นวิธีสอนที่สามารถทำให้เกิดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ได้ ดังนั้นครูผู้สอนจึงควรชี้ให้นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนให้ครบถ้วน

1.4 การเรียนรู้โดยวิธีสอนโครงงานคณิตศาสตร์ สามารถนำไปใช้กับสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้อีกหลายเรื่อง ดังนั้นจึงสามารถนำหลักการไปเชื่อมโยงกับเรื่องอื่นในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้

1.5 การนำเสนองานของนักเรียน ครูควรเปิดโอกาสให้ได้นำเสนอในที่สาธารณะ อาทิเช่น ห้องประชุม งานนิทรรศการ เพื่อสร้างความมั่นใจกับนักเรียนในการนำเสนองานอย่างมั่นใจ

1.6 การแบ่งกลุ่มนักเรียนในการทำโครงงานคณิตศาสตร์ ควรให้มีนักเรียนในระดับเก่ง ปานกลาง และเรียนอ่อน ในทุกกลุ่มเพื่อจะได้ช่วยเหลือและแนะนำกันในการทำโครงงาน

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรนำหลักการของวิธีสอนโครงงานคณิตศาสตร์ไปจัดการเรียนรู้สำหรับสาระการเรียนรู้อื่นๆ และระดับชั้นอื่นๆ

2.2 ควรมีการวิจัยพัฒนาหลักสูตรโครงงานคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี