

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา และผังกราฟิก เพื่อส่งเสริมผลการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาและผังกราฟิก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
2. เพื่อศึกษาผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่ได้จากการเรียนชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาและผังกราฟิกของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในด้านความรู้ ทักษะกระบวนการ และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์

ผู้วิจัยขอสรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะตามลำดับต่อไปนี้

สรุปผลการวิจัย

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาและผังกราฟิก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง สมการกำลังสองตัวแปรเดียว ทั้งหมด 3 ชุดกิจกรรม ดังนี้ ชุดที่ 1 เรื่อง การแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสอง จำนวน 3 กิจกรรม ใช้เวลาเรียน 3 ชั่วโมง โดยภายในชุดกิจกรรมที่ 1 ใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับแผนผังใยแมงมุม แผนภูมิ โครงสร้างต้นไม้ แผนภูมิเวนน และแผนภาพลำดับขั้นตอน ชุดที่ 2 เรื่อง สมการกำลังสองตัวแปรเดียว จำนวน 7 กิจกรรม ใช้เวลาเรียน 7 ชั่วโมง โดยภายในชุดกิจกรรมที่ 2 ใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับแผนผังใยแมงมุมและแผนภาพลำดับขั้นตอนและชุดที่ 3 เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการ กำลังสองตัวแปรเดียว จำนวน 4 กิจกรรม ใช้เวลาเรียน 4 ชั่วโมง โดยภายในชุดกิจกรรมที่ 3 ใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับแผนผังใยแมงมุมและแผนภาพลำดับขั้นตอน

2. ผลการเรียนรู้ด้านความรู้และทักษะของนักเรียนจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาและผังกกราฟิก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง สมการกำลังสองตัวแปรเดียว หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 กล่าวคือ นักเรียนที่ได้เรียน โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาและผังกกราฟิก มีผลการเรียนรู้ทั้งด้านความรู้และด้านทักษะเพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 1 และผลการเรียนรู้เฉลี่ยของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาและผังกกราฟิก สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จากคะแนนเต็ม 60 คะแนน นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 41.97 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 69.95 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 65 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 2 และด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาและผังกกราฟิก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง สมการกำลังสองตัวแปรเดียว พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ด้านมีความรับผิดชอบ อยู่ในระดับดีมาก ส่วนคุณลักษณะที่พึงประสงค์ด้านอื่นที่เหลือ คือการทำงานอย่างมีระบบ มีระเบียบวินัย มีความรอบคอบ มีวิจารณญาณ มีความเชื่อมั่นในตนเอง นักเรียนส่วนมาก อยู่ในระดับดีและนักเรียนที่ได้เรียนจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาและผังกกราฟิก มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับค่อนข้างมาก

อภิปรายผล

จากผลการวิจัยการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาและผังกกราฟิก เพื่อส่งเสริมผลการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง สมการกำลังสองตัวแปรเดียว ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ผลการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาและผังกกราฟิก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง สมการกำลังสองตัวแปรเดียว ประกอบด้วยทั้งหมด 3 ชุดกิจกรรม ดังนี้ ชุดที่ 1 เรื่อง การแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสอง จำนวน 3 กิจกรรม ใช้เวลาเรียน 3 ชั่วโมง ชุดที่ 2 เรื่อง สมการกำลังสองตัวแปรเดียว จำนวน 7 กิจกรรม ใช้เวลาเรียน 7 ชั่วโมง และชุดที่ 3 เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการกำลังสองตัวแปรเดียว จำนวน 4 กิจกรรม ใช้เวลาเรียน 4 ชั่วโมง ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาและผังกกราฟิก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 79.84/77.22 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ตามหลักการของรึดณะ บัวสนธ์ (2552 : 50-51) ที่ใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพของ

นวัตกรรมการศึกษาที่มุ่งแก้ปัญหาหรือพัฒนาความสามารถของผู้เรียนที่มีลักษณะซับซ้อนหรือมีเนื้อหาสาระค่อนข้างยาก ทั้งนี้เนื่องจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของ โพลยาและผังกราฟิก เน้นกระบวนการแก้ปัญหาที่เป็นขั้นตอน มีการวิเคราะห์ปัญหาโดยมีการ จำแนก แยกแยะ โดยผู้เรียนได้ฝึกการแก้ปัญหาเริ่มต้นจากกระบวนการแก้ปัญหาเป็นขั้นตอน เริ่ม จากขั้นตอนที่ 1 คือ การทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา เป็นการวิเคราะห์โจทย์ โดยพิจารณาว่าสิ่งที่ โจทย์ให้หาคืออะไร และโจทย์หรือสถานการณ์นั้นได้ให้อะไรมาบ้าง หลังจากนั้นนำข้อมูลที่ได้จาก ขั้นตอนที่ 1 มาดำเนินการตามขั้นตอนที่ 2 คือ วางแผนแก้ปัญหา ซึ่งเป็นขั้นตอนที่สำคัญเพราะเป็น ขั้นตอนที่จะนำข้อมูลที่มีในขั้นตอนที่ 1 นั้น มาเชื่อมโยงความเกี่ยวข้องของข้อมูลกับสิ่งที่ต้องการ หา ผู้เรียนต้องเลือกยุทธวิธีการแก้ปัญหา และวางแผนในการแก้ปัญหา หลังจากนั้นดำเนินการตาม ขั้นตอนที่ 3 คือ ดำเนินการตามแผนที่วางไว้ ซึ่งนักเรียนจำเป็นต้องมีทักษะการคิดคำนวณและ ทักษะในการแก้สมการมาเป็นอย่างดี และขั้นตอนที่ 4 คือ ขั้นตอนในการตรวจสอบผล จะเป็นการ ตรวจสอบผลลัพธ์จากการแก้ปัญหว่าถูกต้องหรือไม่ โดยใช้เทคนิคของการเขียนผังกราฟิกช่วย เพื่อให้ผู้เรียนเห็นภาพที่ชัดเจนขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ กนกพรรณ พูนสุวรรณ (2554 : 78) ที่พัฒนาชุดการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง ทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า ชุดการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง ทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยภาพรวมมีประสิทธิภาพเท่ากับ 79.92/82.54 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ณัฐกฤษ จันทระ (2547 : บทคัดย่อ) ที่พัฒนาชุดการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา เรื่องความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า ชุดการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้น กระบวนการแก้ปัญหา เรื่องความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่พัฒนาขึ้นมี ประสิทธิภาพ 90.00/78.94 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ พรชัย ตั้งยังยง (2549 : บทคัดย่อ) ที่สร้างชุดกิจกรรมวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัย พบว่า ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์เพิ่มเติม เรื่อง พหุนาม มีประสิทธิภาพ 87.50/78.00 ซึ่งมีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ 75/75

2. ผลการศึกษาผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่ได้จากการเรียนชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ กระบวนการแก้ปัญหาของ โพลยาและผังกราฟิก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง สมการกำลัง สองตัวแปรเดียว พบว่า

2.1 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้และทักษะของนักเรียนจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ กระบวนการแก้ปัญหาของ โพลยาและผังกราฟิก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง สมการ กำลังสองตัวแปรเดียว หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 เป็นไปตาม

สมมติฐานการวิจัยในข้อที่ 1 ตั้งไว้ และผลการเรียนรู้เฉลี่ยของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาและผังกราฟิก สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จากคะแนนเต็ม 60 คะแนน นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 41.97 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 69.95 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 65 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยในข้อที่ 2 ที่ตั้งไว้ จากผลการศึกษาผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่ได้จากการเรียนรู้จากชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาและผังกราฟิก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง สมการกำลังสองตัวแปรเดียว ทั้ง 2 ข้อ กล่าวคือ การเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาและผังกราฟิกสามารถพัฒนาผลการเรียน ด้านความรู้และทักษะของนักเรียนให้เพิ่มขึ้นได้อย่างเหมาะสม ทั้งนี้เป็นเพราะชุดกิจกรรมเน้นกระบวนการที่เป็นขั้นตอน และวิธีการแก้ปัญหาแต่ละขั้นนำการสร้างผังกราฟิกมาทำให้นักเรียนได้เกิดการสร้างภาพมีการจำแนก แยกแยะให้เห็นชัดเจน ช่วยทำให้ครูผู้สอนสามารถถ่ายทอดเนื้อหาที่ค่อนข้างซับซ้อน เข้าใจความสนใจในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ผู้เรียนเกิดความน่าสนใจ ไม่เบื่อหน่ายในการเรียน ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าและแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ช่วยให้ผู้เรียนมีทักษะกระบวนการมากขึ้น การรู้จักวิเคราะห์ปัญหา การวางแผนแก้ปัญหา ดำเนินการตามแผน และการตรวจสอบผล ซึ่งเป็นกระบวนการแก้ปัญหาทั่วไป ที่นอกจากจะนำมาแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้แล้วยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันได้อีกด้วย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ กนกพรรณ พูนสุวรรณ (2554 : 78) ที่ได้พัฒนาชุดการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง ทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้เรียนรู้โดยใช้ชุดการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง ทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน สอดคล้องกับผลการวิจัยของ ศรีนยา คุณประชุม (2554 : บทคัดย่อ) ที่ได้พัฒนาชุดกิจกรรม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรม โดยใช้เทคนิคการแก้ปัญหาของโพลยา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 สอดคล้องกับผลการวิจัยของ รัศมิ ธัญน้อม (2554 : บทคัดย่อ) ที่ได้พัฒนาและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การวัดค่ากลางของข้อมูล โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การวัดค่ากลางของข้อมูล โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ที่ระดับ 0.01 สอดคล้องกับผลการวิจัยของ ณัฐกฤษ จันทรตะ (2547 : บทคัดย่อ) ที่ได้รับการพัฒนาชุดการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา เรื่องความน่าจะเป็นสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 สอดคล้องกับผลการวิจัยของ ดวงดาว บัวศรีน้ำผึ้ง (2554 : บทคัดย่อ) ที่ได้ใช้เทคนิคการสร้างผังความคิดเพื่อพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนหลังเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาระคนโดยใช้เทคนิคการสร้างผังความคิดมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 72 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 ที่ตั้งไว้ สอดคล้องกับผลการวิจัยของ วิไลวรรณ ร่องพิช (2556 : บทคัดย่อ) ที่ได้ทำการวิจัยเรื่องผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการสร้างผังกราฟิกในรายวิชาแคลคูลัส 1 ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยการอาชีพสอง ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาได้คะแนนเฉลี่ย 15.59 หรือคิดเป็นร้อยละ 77.94 สูงกว่าเกณฑ์ที่ทางโรงเรียนกำหนด คือ ร้อยละ 75 และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ภิญญดา กลับแก้ว (2556 : บทคัดย่อ) ที่ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง สมการกำลังสองตัวแปรเดียว โดยใช้รูปแบบ SSCS โรงเรียน มอ.วิทยานุสรณ์ จังหวัดสงขลา ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการกำลังสองตัวแปรเดียว หลังการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งจากผลการวิจัยที่กล่าวมาแสดงให้เห็นว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาเป็นสื่อการเรียนการสอน เป็นสื่อที่ช่วยพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ให้สูงขึ้น ทั้งนี้อาจเป็นผลมาจากที่นักเรียนได้แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง โดยที่ครูเป็นผู้คอยให้ความช่วยเหลือ แนะนำ ชี้แนะและชุดกิจกรรมมีกระบวนการแก้ปัญหาที่เป็นขั้นตอนมีลำดับที่ชัดเจน สามารถย้อนกลับไปตรวจสอบหาข้อผิดพลาดได้ทุกขั้นตอน และการใช้เทคนิคผังกราฟิกเข้าช่วยในกระบวนการแก้ปัญหาทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจแต่ละขั้นตอนมากขึ้น ดังนั้นนักเรียนที่ได้เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมที่มีกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาและผังกราฟิกจึงมีพัฒนาผลการเรียนรู้ที่สูงขึ้น

2.2 ผลการเรียนรู้ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาและผังกราฟิก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง สมการกำลังสองตัวแปรเดียว พบว่า นักเรียนส่วนมากมีคุณลักษณะด้านมีความรับผิดชอบ อยู่ในระดับดีมาก ส่วนคุณลักษณะด้านอื่นๆ คือ ด้านทำงานอย่างมีระบบ ด้านมีระเบียบวินัย ด้านมีความรอบคอบ ด้านมีวิจารณญาณ มีความเชื่อมั่นในตนเอง นักเรียนส่วนมากมี

คุณลักษณะอยู่ในระดับดี และนักเรียนที่ได้เรียนจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของ โพลยาและผังกราฟิก มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับ ค่อนข้างมาก ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมได้ชี้แจงเกี่ยวกับการเรียนให้นักเรียนเข้าใจถึงชุดกิจกรรมที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาและการใช้ผังกราฟิกช่วยในการทำกิจกรรม เพื่อให้เกิดความเข้าใจในการแก้ปัญหาและทำความเข้าใจกับผู้เรียนในเรื่องความรับผิดชอบ การส่งงานให้ตรงต่อเวลา ถ้ากิจกรรมใดไม่สามารถทำตามเวลาในชั้นเรียนได้ ให้นำไปทำต่อเป็นการบ้านและต้องรีบนำมาส่งในวันถัดไป จึงทำให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ในด้านความรับผิดชอบอยู่ในระดับดีมาก อีกทั้งในการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน สนใจเรียนมากขึ้น ไม่รู้สึกเบื่อหน่าย จึงทำให้มีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับค่อนข้างมาก สอดคล้องกับงานวิจัยของ โชติมา หนูพริก (2553 : 211-212) ได้ทำการพัฒนาระบบประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ใช้ระบบประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 3.63, S.D. = 0.47$) เมื่อพิจารณารายด้าน นักเรียนมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์แต่ละรายการประเมินเรียงลำดับจากมากไปหาน้อยดังนี้ ด้านความมีระเบียบวินัย ($\bar{x} = 3.85$) ด้านความเชื่อมั่นในตนเอง ($\bar{x} = 3.76$) ด้านการมีวิจารณญาณ ($\bar{x} = 3.70$) ด้านเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ ($\bar{x} = 3.57$) นักเรียนมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับมากและด้านการทำงานอย่างเป็นระบบ ($\bar{x} = 3.49$) และด้านความรับผิดชอบ ($\bar{x} = 3.42$) นักเรียนมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับดี

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัย เรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของ โพลยาและผังกราฟิก เพื่อส่งเสริมผลการเรียนรู้ของนักชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของ โพลยาและผังกราฟิก ควรให้อธิบายรูปแบบวิธีการเรียน ชี้แจงให้นักเรียนเกิดความเข้าใจที่ถูกต้อง และชัดเจนก่อนเรียน
2. ผู้สอนควรให้คำแนะนำปรึกษา คอยช่วยเหลือนักเรียนที่มีปัญหา ขยายเวลาให้กับนักเรียนที่ทำชุดกิจกรรมในชั้นเรียนไม่ทัน

3. การจัดการเรียนรู้สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ควรมีการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบวิธีการสอนที่หลากหลาย ประกอบการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

4. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ควรพัฒนาผู้เรียนให้ครบทุกด้านไปพร้อมๆ กัน กล่าวคือ การพัฒนาด้านความรู้ ทักษะและกระบวนการ ต้องพัฒนาควบคู่ไปกับคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์

ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัย

1. ควรมีการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาและผังกราฟิก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ร่วมกับสื่อหรือวิธีการสอนในแบบต่างๆ และเทคนิควิธีการสอนแบบอื่นๆ

2. เนื่องจากกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เป็นกระบวนการที่มีขั้นตอนชัดเจน เข้าใจง่าย ดังนั้นจึงควรนำกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาไปใช้กับสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในเนื้อหาเรื่องอื่นๆ เพื่อพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักเรียนให้สูงขึ้น

3. ผังกราฟิก ช่วยในเรื่องการเชื่อมโยงสิ่งต่างๆ ของความคิด จึงช่วยในด้านการจำและทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในสิ่งที่กำลังเรียนมากขึ้น ดังนั้นการสร้างและพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทุกเรื่องสามารถนำผังกราฟิกไปใช้ในการสร้างและพัฒนาชุดกิจกรรมได้ทุกขั้นตอนของชุดกิจกรรม

4. การนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาและผังกราฟิกมาใช้ในการกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สมการกำลังสองตัวแปรเดียว ช่วยทำให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดี และระดับดีมาก ดังนั้นจึงควรมีการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาและผังกราฟิกในเนื้อหาสาระเรื่องอื่นๆ ต่อไป