บทที่ 5
สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษามโนทัศน์ของรูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ผู้วิจัยได้สรุปผลของการวิจัยหลังจากที่ได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูล ตามลำดับหัวข้อต่อไปนี้

1. สรุปผลการวิจัย
2. อภิปรายผล
3. ข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

ในการวิจัยเรื่องการศึกษามโนทัศน์ของรูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

5.1.1 มโนทัศน์ของรูปสามเหลี่ยมตามระดับการคิดทางเรขาคณิตตาม Van Hiele Model ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่มีระดับชั้นและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน พบว่า นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 อยู่ในระดับ 2 คิดเป็นร้อยละ 64.86 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 อยู่ในระดับ 1 คิดเป็นร้อยละ 58.34 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 อยู่ในระดับ 2 คิดเป็นร้อยละ 50 นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง แบ่งตามระดับชั้น ได้แก่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 อยู่ในระดับ 0 คิดเป็นร้อยละ 47.37 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 อยู่ในระดับ 1 คิดเป็นร้อยละ 48.57 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 อยู่ในระดับ 1 คิดเป็นร้อยละ 67.86 นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ แบ่งตามระดับชั้น ได้แก่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 อยู่ในระดับ 0 คิดเป็นร้อยละ 71.43 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 อยู่ในระดับ 0 คิดเป็นร้อยละ 65.31 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 อยู่ในระดับ 0 จำนวน 29 คน และ ผลการทดสอบการประมาณค่า พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนน มโนทัศน์ของรูปสามเหลี่ยม ตามระดับการคิดทางเรขาคณิตตาม Van Hiele Model ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น อยู่ในช่วง 1.683 - 1.857 คะแนน นั่นหมายถึงมโนทัศน์ของรูปสามเหลี่ยมชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น อยู่ระหว่างระดับ 1 ถึง 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.1.2 แนวคิดเกี่ยวกับมโนทัศน์ของรูปสามเหลี่ยมตามระดับการคิดทางเรขาคณิตตาม Van Hiele Model ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ใช้กฎและนิยามที่นักเรียนจำได้ในการหาคำตอบเกี่ยวกับมโนทัศน์ของรูปสามเหลี่ยม และใช้วิธีการวัดรูปสามเหลี่ยมในการแสดงแนวคิด นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง ใช้วิธีการวัดรูปสามเหลี่ยม และใช้การรูปภาพประกอบกับนิยามในการหาคำตอบเกี่ยวกับมโนทัศน์รูปสามเหลี่ยม และ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ใช้การดูรูปภาพประกอบและการจำนิยามในการหาคำตอบเกี่ยวกับมโนทัศน์ของรูปสามเหลี่ยม ซึ่งจะเห็นว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นไม่มีวิธีการหาคำตอบที่หลากหลาย ส่วนใหญ่มุ่งเน้นการหาคำตอบโดยใช้การท่องจำจากกฎและนิยาม เน้นการดำเนินการจากการวาดรูปหรือมองภาพเพื่อใช้ประกอบในการหาคำตอบ และนักเรียนทุกคนสามารถตรวจสอบคำตอบได้ถูกต้อง

5.2 อภิปรายผล

ในการวิจัยเรื่องการศึกษามโนทัศน์ของรูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ผลการวิจัยนำมาอภิปรายได้ดังนี้

ผลการศึกษามโนทัศน์ของรูปสามเหลี่ยมตามระดับการคิดทางเรขาคณิตตาม Van Hiele Model ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่มีระดับชั้นและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน พบว่า อยู่ระหว่างระดับ 1 และ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ที่เป็นเช่นนี้เพราะนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนขามแก่นนคร ส่วนใหญ่มีผลการเรียนเฉลี่ยอยู่ในช่วง 2.40 – 3.00 ถือว่า มีผลสัมฤทธ์ทางการเรียนระดับปานกลาง (กลุ่มวิชาการโรงเรียนขามแก่นนคร, 2560) และจากรายงานการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-Net) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนขามแก่นนคร (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์, 2559) มีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ ซึ่งอาจเป็นเหตุที่ส่งผลต่อผลวิจัยครั้งนี้ อีกเหตุผลหนึ่งที่อาจส่งผลต่อผลการวิจัยครั้งนี้ คือ ลักษณะของนักเรียนแต่ละชั้นมีค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่แตกต่างกัน (กลุ่มวิชาการโรงเรียนขามแก่นนคร, 2560) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธ์ทางการเรียนระดับปานกลาง จากผลการวิจัยครั้งนี้ พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง อยู่ในระดับ 2 คิดเป็นร้อยละ 64.86 นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง อยู่ในระดับ 0 คิดเป็นร้อยละ 47.37 และนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ อยู่ในระดับ 0 คิดเป็นร้อยละ 71.43 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

มีค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ จากผลการวิจัยครั้งนี้ พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง อยู่ในระดับ 1 คิดเป็นร้อยละ 58.34 นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง อยู่ในระดับ 1 คิดเป็นร้อยละ 48.57 และนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ อยู่ในระดับ 0 คิดเป็นร้อยละ 65.31 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ จากผลการวิจัยครั้งนี้ พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง อยู่ในระดับ 2 คิดเป็นร้อยละ 50 นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง อยู่ในระดับ 1 คิดเป็นร้อยละ 67.86 และนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ อยู่ในระดับ 0 จำนวน 29 คน จะเห็นว่าลักษณะค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนแต่ละชั้น ทำให้ผลการวิจัยอยู่ในระดับที่ไม่น่าพอใจ และเหตุผลหนึ่งที่น่านำมาพิจารณา คือ ผลการวิจัย ของนวลศรี ชำนาญกิจ (2546, น. 25-31) ที่ได้ศึกษาการวิเคราะห์ภาพลักษณ์มโนทัศน์ทางเรขาคณิตที่คลาดเคลื่อนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในจังหวัดนครสวรรค์ ผลการวิจัยพบว่า เมื่อกำหนดรูปสามเหลี่ยมมุมฉากที่ไม่อยู่ในแนวตั้งขึ้นให้นักเรียนร้อยละ 97.19 บอกไม่ได้ว่า รูปสามเหลี่ยมรูปใดเป็นสามเหลี่ยมมุมฉาก เมื่อกำหนดรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีลักษณะซับซ้อนให้นักเรียนร้อยละ 76.28 ไม่สามารถพิจารณาว่ารูปนั้นเท่ากันทุกประการหรือไม่ ไม่สามารถหาลักษณะของรูปสามเหลี่ยมแบบ ม.ม.ด. ได้ร้อยละ 75.52 นักเรียนร้อยละ 73.21 คิดว่ารูปสี่เหลี่ยมจตุรัสที่ไม่อยู่ในแนวตั้งขึ้นไม่เป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส นักเรียนร้อยละ 72.45 ของนักเรียนทั้งหมด คิดว่ารูปสามเหลี่ยมที่มีมุมยอดมาบรรจบกันเป็นรูปหลายเหลี่ยม จะเห็นว่า นักเรียนยังมีความเข้าใจในมโนทัศน์ของรูปสามเหลี่ยมในลักษณะต่างๆอยู่มาก อัมพร ม้าคะนอง (2557, น. 64-65) กล่าวว่า รูปสามเหลี่ยมเป็นเนื้อหาที่เป็นรูปธรรม สามารถเข้าใจได้ด้วยการมองเห็น การนึกภาพ และการสัมผัส ดังนั้นครูจึงต้องตระหนักถึงความสำคัญและจำเป็นในการสร้างหรือพัฒนาเกี่ยวกับมโนทัศน์ของรูปสามเหลี่ยมด้วยการใช้สื่อ และเชื่อมโยงให้สัมพันธ์กับชีวิตประจำวันของมนุษย์ ดังนั้นสาเหตุหนึ่งที่ส่งผลต่อการวิจัยครั้งนี้ คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในห้องเรียน ที่ทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจมโนทัศน์ของรูปสามเหลี่ยมให้ถูกต้อง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นมีความเข้าใจเกี่ยวกับมโนทัศน์ของรูปสามเหลี่ยม เกี่ยวกับสมบัติและนิยามของรูปสามเหลี่ยม อันเกิดจากการสังเกตหรือการได้รับประสบการณ์แล้วนำลักษณะนั้น มาประมวลเข้าด้วยกันให้เป็นข้อสรุปทางเรขาคณิต (Good, 1959, p. 118) และมีระดับการคิดทางเรขาคณิตตามแบบแวน ฮีลี อยู่ในระดับต่ำกว่าระดับ 3 เนื่องจากนักเรียนมีความรู้ความเข้าใจโดยการท่องจำรูปร่าง กฎ นิยาม และสมบัติของเรขาคณิต ทำให้นักเรียนไม่มีความสามารถให้เหตุผลและประยุกต์ใช้ได้ในระดับการคิดทางเรขาคณิตตามแบบแวน ฮีลี ระดับ 3 และระดับ 4 ซึ่งเป็นไปตามแนวคิดทางเรขาคณิตตามแบบ แวนฮีลี ในระดับ 1-3 ที่เน้นจำรูปร่างและสมบัติของรูปเรขาคณิต การนำสมบัติของรูปเรขาคณิตไปใช้ การหาความสัมพันธ์ของ

สมบัติรูปเรขาคณิต (Regen, et al., 2002, pp. 1-3) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของคมกริช สุขแก้ว (2552, น. 51-53) ได้ศึกษาระดับความคิดตามแบบของแวน ฮีลีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีที่ 2 และปีที่ 3 พบว่า ระดับความคิดตามแบบของแวน ฮีลีของนักเรียนกระจายอยู่ทั้งในระดับ 1 ระดับ 2 และระดับ 3 แต่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีแนวโน้มที่จะมีระดับความคิดในระดับ 3 สูงกว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 2 และสอดคล้องกับงานวิจัยของเยาวเรศ เสนากิจ (2555, น. 77-83) ได้ศึกษาระดับการคิดทางเรขาคณิตตามแบบแวน ฮีลี และปัจจัยที่เกี่ยวข้องของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ระดับ 1 ร้อยละ 36.05 ระดับ 2 ร้อยละ 26.75 ระดับ 3 ร้อยละ 17.44 และระดับ 4 ร้อยละ 9.30 และปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับระดับการคิดทางเรขาคณิตตามแบบแวน ฮีลี มีสามปัจจัย คือปัจจัยทางด้านนักเรียน ปัจจัยทางด้านครูผู้สอน และปัจจัยทางด้านผู้ปกครอง และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Napitupulu (2002, pp. 9-10) ได้ศึกษาการสำรวจความเข้าใจและลำดับขั้นการคิดของ Van Hiele ในการสร้างทางเรขาคณิต พบว่า ความเข้าใจเกี่ยวกับการสร้างทางเรขาคณิตสัมพันธ์กับลำดับขั้นความคิดทางเรขาคณิตของรูปแบบ Van Hiele และความรู้พื้นฐานทางเรขาคณิต มีลำดับขั้นการคิดทางเรขาคณิตตามรูปแบบ Van Hiele อยู่ในช่วงลำดับขั้นที่ 1 ถึงลำดับขั้นที่ 3 อีกทั้งมีการแสดงออกลำดับขั้นการคิด ที่แตกต่างกันในปัญหาที่ต่างกันขึ้นอยู่กับความเข้าใจ และความคิดรวบยอดที่มีมาแต่เดิม

ผลการศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับมโนทัศน์ของรูปสามเหลี่ยมตามระดับการคิดทางเรขาคณิตตาม Van Hiele Model ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ใช้กฎและนิยามที่นักเรียนจำได้ในการหาคำตอบเกี่ยวกับมโนทัศน์ของรูปสามเหลี่ยม และใช้วิธีการวัดรูปสามเหลี่ยมในการแสดงแนวคิด นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง ใช้วิธีการวัดรูปสามเหลี่ยม และใช้การรูปภาพประกอบกับนิยามในการหาคำตอบเกี่ยวกับมโนทัศน์รูปสามเหลี่ยม และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ใช้การดูรูปภาพประกอบและการจำนิยามในการหาคำตอบเกี่ยวกับมโนทัศน์ของรูปสามเหลี่ยม ซึ่งจะเห็นว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นไม่มีวิธีการหาคำตอบที่หลากหลาย ส่วนใหญ่มุ่งเน้นการหาคำตอบโดยใช้การท่องจำจากกฎและนิยาม เน้นการดำเนินการจากการวาดรูปหรือมองภาพเพื่อใช้ประกอบในการหาคำตอบ และนักเรียนทุกคนสามารถตรวจสอบคำตอบได้ถูกต้อง ที่เป็นเช่นนี้เพราะระดับการคิดทางเรขาคณิตตาม Van Hiele Model ในระดับ 0-2 ที่เน้นจำรูปร่างและสมบัติของรูปเรขาคณิต การนำสมบัติของรูปเรขาคณิตไปใช้ และการหาความสัมพันธ์ของสมบัติของรูปเรขาคณิต ซึ่งเป็นระดับที่เน้นจากรูปธรรมมากกว่านามธรรม จึงทำให้นักเรียนส่วนใหญ่มีระดับคิดทางเรขาคณิตตามแบบแวน ฮีลี อยู่ในระดับ 0-2 (Regen, et al., 2002, pp. 1-3) และสอดคล้องกับแนวคิดของ Mc Donald (1967, p. 162) ที่กล่าวว่า กระบวนการ

สร้างมโนทัศน์ของรูปสามเหลี่ยม ตามระดับการคิดทางเรขาคณิตตาม Van Hiele Model ในระดับ 3 และระดับ 4 นักเรียนจะต้องสามารถแยกความแตกต่างของสิ่งที่เรียนกับสิ่งอื่นๆ สามารถมองเรขาคณิตในลักศณะที่เป็นนามธรรมได้ และสรุปลักษณะของสิ่งที่เรียนเชื่อมโยงกับสิ่งอื่น ๆ ได้ ในการสร้างมโนทัศน์ทางเรขาคณิต เกิดจากการจัดสภาพการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดมโนทัศน์และการเรียนรู้ได้ง่ายขึ้น ควรมีการใช้ภาษาที่เข้าใจง่ายและมีการแสดงตัวอย่างที่ชัดเจน และเปิดโอกาสในการเรียนรู้มโนทัศน์ทางเรขาคณิต (Good, 1959, p. 118) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อนนท์ ฤาชัยลาม (2554, น.149-150) ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้วิธีการสอนตามแนวคิดของ Van Hiele และใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad เป็นเครื่องมือประกอบการเรียนรู้ พบว่า รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนตามแนวคิดของ Van Hiele เปนกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีความท้าทาย กระตุ้นความอยากรู้อยากเห็น ส่งเสริมให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง มีการสำรวจค้นหาความรู้ การปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มที่เปิดโอกาสให้แสดงความคิดเห็นทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และยังช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการพัฒนาทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ สามารถสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง และสามารถพัฒนาระดับการคิดเชิงเรขาคณิตตามทฤษฎี Van Hiele จากระดับที่ 2 การวิเคราะห์หรือพรรณนารูปลักษณะ เป็นระดับที่ 3 การให้เหตุผลเชิงนิรนัยอย่างไม่เป็นแบบแผนหรือการจัดลำดับความสัมพันธ์ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Gutierressez and Jaime (1998, pp. 8-9) ได้ศึกษาการนำแนวคิดของแวนฮีลีศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการใช้แบบประเมินการให้เหตุผลของนักเรียน และการใช้บทสัมภาษณ์ พบว่า การใช้บทสัมภาษณ์จะบอกความสามารถในการให้เหตุผลของนักเรียนได้ดีกว่าแต่ยังมีข้อบกพร่องในการให้คะแนน จึงคิดสร้างแบบประเมินการให้เหตุผลของนักเรียนในแนวของแวนฮีลี แบ่งระดับการให้เหตุผลของนักเรียนเป็น 4 ระดับ คือ 1) ขั้นการจำได้ 2)ขั้นการให้นิยาม 3) ขั้นการแบ่งกลุ่ม และ 4) ขั้นการพิสูจน์ ความสามารถของนักเรียนระดับประถมศึกษากับมัธยมศึกษาในระดับ 1 และ 4 ไม่แตกต่างกันความสามารถในระดับ 2 และระดับ 3 นักเรียนระดับมัธยมศึกษามีความสามารถสูงกว่าระดับประถมศึกษา และนักเรียนที่มีความสามารถในระดับ n ต้องผ่านความสามารถในระดับ n-1 ก่อน จึงทำให้มโนทัศน์ของรูปสามเหลี่ยมตามระดับการคิดทางเรขาคณิตตาม Van Hiele Model ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น อยู่ในระดับการมองเห็นรูปธรรมภายนอก และสามารถวิเคราะห์ลักษณะและความสัมพันธ์ของสามเหลี่ยมได้จากรูปตลอดจนสามารถสรุปเงื่อนไขที่จำเป็นและเพียงพอได้สำหรับรูปสามเหลี่ยม และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Swafford, et al. (1997, pp. 468-470) ได้นำแนวคิดของแวนฮีลีศึกษาวิจัยในการอบรมเชิงปฏิบัติการของครูผู้สอนวิชาเรขาคณิตระดับมัธยมศึกษา เนื่องจากมีการตรวจสอบระดับความคิดทางเรขาคณิตของนักเรียนในสหรัฐอเมริกาตั้งแต่ที่ ยูซิสกิน ทำการศึกษาระดับความคิดทาง

เรขาคณิตกับนักเรียน และในปี คศ. 1992 มีการทดสอบระดับความคิดนี้กับนักเรียนอีกพบว่ามีพัฒนาการขึ้นเพียงเล็กน้อยเท่านั้น จึงทำ การศึกษาจากงานวิจัยอื่น ๆ เพิ่มเติมจึงพบว่า นักเรียนที่จะเรียนเรขาคณิตได้ดีนั้นต้องมาจากความรู้ของครูผู้สอนและการฝึกปฏิบัติ จึงจัดตั้งโครงการ Lincs เพื่อศึกษาวิจัยว่าการอบรมเชิงปฏิบัติการให้แก่ครูผู้สอนวิชาเรขาคณิตจะมีผลอย่างไร กลุ่มตัวอย่างเป็นครูผู้สอนเรขาคณิตในระดับ 4-8 จำ นวน 49 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรกคือครู 49 คน ฝึกอบรมได้รับความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาเรขาคณิต การทำแบบฝึกวิชาเรขาคณิต กลุ่มที่ 2 คัดเลือกจากกลุ่มแรก 8 คน ติดตามการสอนโดยใช้วีดีโอและการสัมภาษณ์ ผลการวิจัยพบว่า ครูผู้สอนวิชาเรขาคณิตมีความรู้เนื้อหาเรขาคณิตมีความเชื่อมั่นในการสอน มีแบบฝึกปฏบัติวิชาเรขาคณิตที่มีคุณภาพ และสามารถสอนให้นักเรียนมีระดับความคิดทางเรขาสูงขึ้น

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

5.3.1.1 ในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จะต้องสอดแทรกการคิดทางเรขาคณิตตาม Van Hiele Model เข้าไปในการจัดการเรียนรู้ เพราะการคิดทางเรขาคณิตตาม Van Hiele Model เป็นตัวที่เสริมสร้างการให้เหตุผลทางเรขาคณิตในระดับที่สูงขึ้น

5.3.1.2 ควรมีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดทางเรขาคณิตตาม Van Hiele Model ตั้งแต่ระดับประถมศึกษาเพื่อเป็นพื้นฐานในการเรียนเรขาคณิตในระดับที่สูงขึ้น

5.3.1.3 ข้อมูลจากการวิจัยครั้งนี้ ผู้ที่สนใจหรือหน่วยงานที่สนใจ จะนำไปเป็นข้อสนเทศในการพัฒนาการคิดทางเรขาคณิตตาม Van Hiele Model และเป็นแนวทางในการศึกษาการคิดทางเรขาคณิตตาม Van Hiele Model ของนักเรียน

5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อทำการวิจัยครั้งต่อไป

5.3.2.1 ควรมีการศึกษาโนทัศน์ของรูปสามเหลี่ยม ตามระดับการคิดทางเรขาคณิตตาม Van Hiele Model กับนักเรียนในระดับชั้นอื่น ๆ

5.3.2.2 ควรมีการศึกษาความสัมพันธ์ของตัวแปรอื่น ๆ ที่สัมพันธ์กับมโนทัศน์ของรูปสามเหลี่ยม เช่น การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ฯลฯ