**บทที่ 5

 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ**

 การวิจัยครั้งนี้ เป็นการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21 ซึ่งผู้วิจัยได้สรุปผลการวิจัยตามลำดับขั้นตอน ดังนี้
 1. สรุปผลการวิจัย
 2. อภิปรายผล
 3. ข้อเสนอแนะ **สรุปผลการวิจัย** 1. ผลการสร้างแบบทดสอบ ได้แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21 จำนวน 3 ฉบับ คือ
 ฉบับที่ 1 กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ จำนวน 10 ข้อ
 ฉบับที่ 2 การทดลองสุ่ม แซมเปิลสเปซ และเหตุการณ์ จำนวน 19 ข้อ
 ฉบับที่ 3ความน่าจะเป็นจำนวน 16 ข้อ
 2. ผลการหาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 3 ฉบับโดยได้ผลจากการวิเคราะห์ ดังนี้
 2.1 ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบเพื่อสำรวจ และแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยนำข้อสอบในแบบทดสอบเพื่อสำรวจไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน พิจารณา โดยใช้แบบประเมินความสอดคล้องตามวิธีของโรวิเนลลี (Rovinelli) และแฮมเบิลตัน (Hambleton) พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน มีค่าความสอดคล้องตั้งแต่ 0.60–1.00 นั่นคือแบบทดสอบมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาวัดได้ตรงและครอบคลุมพฤติกรรมบ่งชี้ของเนื้อหาในหลักสูตรจริง

 2.2 คุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21 ได้ผลการวิเคราะห์ดังนี้
 แบบทดสอบฉบับที่ 1 กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ จำนวน 10 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.33–0.79 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.26–0.48 ค่าความเชื่อมั่น 0.85 แบบทดสอบฉบับที่ 2 การทดลองสุ่ม แซมเปิลสเปซ และเหตุการณ์ จำนวน 19 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.33–0.70 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.21–0.74 ค่าความเชื่อมั่น 0.83
 แบบทดสอบฉบับที่ 3 ความน่าจะเป็น จำนวน 16 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.23–0.60 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.22–0.60 ค่าความเชื่อมั่น 0.82

 3. ผลการวิเคราะห์หาสาเหตุข้อบกพร่องในการเรียนรู้ ที่นักเรียนเลือกตอบจากแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ จากการทดสอบวินิจฉัยหาสาเหตุข้อบกพร่อง ปรากฏผล ดังนี้

 ฉบับที่ 1 กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ จุดที่นักเรียนบกพร่องมากที่สุด คือ นักเรียนไม่เข้าใจในวิธีการหาคำตอบ ไม่เข้าใจเกี่ยวกับการกระทำหลายๆ อย่างที่เกิดขึ้น ต่อเนื่องกัน โดยมีนักเรียนเลือกตอบ จำนวน 161 คน คิดเป็นร้อยละ 42.18 รองลงมา คือ
จำสูตรในการคำนวณไม่ได้ โดยมีนักเรียนเลือกตอบ จำนวน74 คน คิดเป็นร้อยละ 19.50 และ ขาดทักษะในการคำนวณทำให้คำนวณหาคำตอบผิดพลาด โดยมีนักเรียนเลือกตอบ จำนวน 59 คน คิดเป็นร้อยละ 15.45 ตามลำดับ

 ฉบับที่ 2 การทดลองสุ่ม แซมเปิลสเปซ และเหตุการณ์ จุดที่นักเรียนบกพร่อง คือ
ไม่เข้าใจความหมายและลักษณะของการทดลองสุ่ม โดยมีนักเรียนเลือกตอบ จำนวน 134 คน คิดเป็นร้อยละ 35.12 รองลงมา คือ ไม่เข้าใจหลักการหาแซมเปิลสเปซและจำนวนแซมเปิลสเปซ
โดยมีนักเรียนเลือกตอบ จำนวน 127 คน คิดเป็นร้อยละ 33.41 และสับสนพร้อมทั้งขาดการวิเคราะห์ในการหาเซตของเหตุการณ์ที่โจทย์ต้องการ โดยมีนักเรียนเลือกตอบ จำนวน 86 คน
คิดเป็นร้อยละ 22.62 ตามลำดับ

 ฉบับที่ 3 ความน่าจะเป็น จุดที่นักเรียนบกพร่อง คือ นักเรียนไม่เข้าใจในเรื่องกฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ จึงทำให้ไม่สามารถที่จะหาจำนวนแซมเปิลสเปซและจำนวนเหตุการณ์ได้ ส่งผลให้ไม่สามารถหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ได้ ซึ่งมีนักเรียนบกพร่องในส่วนนี้จำนวน 182 คน คิดเป็นร้อยละ 47.68 รองลงมา คือขาดทักษะในการคำนวณ โดยมีนักเรียนเลือกตอบ จำนวน 87 คน คิดเป็นร้อยละ 22.90 และจำสูตรในการหาความน่าจะเป็นไม่ได้

โดยมีนักเรียนเลือกตอบ จำนวน 77 คน คิดเป็นร้อยละ 20.08 ตามลำดับ

**อภิปรายผล**
 จากการวิจัยเรื่อง การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สามารถอภิปรายผลของการวิจัยได้ ดังนี้

 1. การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21
 แบบทดสอบวินิจฉัยที่สร้างขึ้นเป็นข้อสอบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือกเพราะเหมาะกับนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 3 ฉบับ รวมทั้งสิ้น 45 ข้อ ซึ่งมีจำนวนข้อเพียงพอและครอบคลุมในทุกตัวชี้วัด ทั้งนี้การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย ผู้วิจัยได้ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อกำหนดเนื้อหาย่อย แล้วจึงนำแบบทดสอบไปสำรวจความรู้ความเข้าใจของนักเรียนก่อน เพื่อรวบรวมคำตอบผิดพร้อมเหตุผลของนักเรียน นำมาวิเคราะห์หาสาเหตุจุดบกพร่องของแต่ละคำตอบ โดยคัดเลือกเฉพาะคำตอบที่นักเรียนส่วนใหญ่ตอบผิด มาสร้างเป็นตัวลวงในแบบทดสอบวินิจฉัย แล้วนำไปทดสอบกับนักเรียนที่เรียนที่เรียนในเนื้อหานั้นไปแล้ว จึงทำให้สามารถบอกได้ว่านักเรียนบกพร่องในด้านใด จุดใด และสาเหตุของความบกพร่องนั้นมาจากอะไร ทั้งนี้อาจเป็นเพราะแบบทดสอบวินิจฉัยทำให้ได้ทราบจุดอ่อน จุดแข็งของผู้เรียน หากครูทราบจุดอ่อนจุดแข็งของผู้เรียนก็จะสามารถส่งเสริมนักเรียนได้ตรงจุด และเต็มศักยภาพของแต่ละคน เมื่อนักเรียนได้รับการค้นพบจุดอ่อนจะได้รับการแก้ไข จุดแข็งจะได้รับการส่งเสริม ผู้เรียนก็จะประสบความสำเร็จในการเรียนด้านใดด้านหนึ่งได้ สอดคล้องกับแนวคิดของ Ahmann and Glock (1975 : 18) ที่กล่าวว่าถึงแบบทดสอบที่ใช้ในการวินิจฉัย คือ แบบทดสอบที่ใช้หลังจากการเรียนการสอนสิ้นสุดลงเพื่อให้ทราบถึงข้อบกพร่องของนักเรียนแต่ละคน สอดคล้องแนวคิดของ สมนึก ภัททิยธนี (2553 : 8) , ศิริเดช สุชีวะ (2550 : 258) และบุญชม ศรีสะอาด (2553 : 35) ที่ได้กล่าวถึงแบบทดสอบวินิจฉัยว่า แบบทดสอบวินิจฉัยเป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อให้เห็นถึงจุดบกพร่องที่เป็นปัญหาหรืออุปสรรคในการเรียน โดยไม่ได้เน้นถึงคะแนนรวม แต่มุ่งเน้นเพื่อให้ทราบถึงข้อบกพร่องของนักเรียนแต่ละคนในการเรียนเรื่องหนึ่งๆ เพื่อที่จะหาแนวทางช่วยเหลือหรือแก้ไขปัญหาได้ตรงจุดยิ่งขึ้นอันจะทำให้สามารถช่วยเหลือนักเรียนที่มีปัญหาหรืออุปสรรคในการเรียน บรรลุจุดประสงค์ในการเรียนหรือเกิดการเรียนรู้ได้เหมือนคนอื่นๆ สอดคล้องกับงานวิจัยของ ไพฑูรย์ กองคำ (2554 : 91) ที่ได้สร้างงานวิจัยเรื่องการศึกษาและการแก้ไขข้อบกพร่องทางการเรียน เรื่องอนุพันธ์ของฟังก์ชัน โดยใช้แบบฝึกสอนซ่อมเสริมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
ผลการศึกษาพบว่า เนื้อหาแต่ละเรื่องมีลักษณะข้อบกพร่องที่แตกต่างกันออกไป นักเรียนแต่ละคนก็มีปัญหาข้อบกพร่องที่แตกต่างกันออกไปเช่นกัน และสอดคล้องกับงานวิจัยของ
สุพรรณี วีระสอน (2551 : 56) การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยคณิตศาสตร์ เรื่องอสมการสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่พบว่าการได้มาซึ่งข้อบกพร่องในการเรียนเป็นแนวทางในการ

ปรับปรุงการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์หาข้อบกพร่องของผู้เรียนให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์และเป็นพื้นฐานในการเรียนชั้นสูงต่อไป

 2. การหาคุณภาพแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
เรื่องความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21

 2.1 ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวินิจฉัย จำนวน 3 ฉบับ จากการตรวจสอบค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แบบประเมินความสอดคล้องตามวิธีของโรวิเนลลีและแฮมเบิลตัน ปรากฏว่า แบบทดสอบเพื่อสำรวจข้อบกพร่องทางการเรียนมีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.60–1.00 แสดงว่าพฤติกรรมบ่งชี้ที่กำหนดขึ้นมีความสอดคล้องกับเนื้อหาในหลักสูตร ข้อสอบทุกข้อเขียนได้ตรงกับพฤติกรรมบ่งชี้ที่ต้องการวัดได้จริง จึงทำให้ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นสอดคล้องกัน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ บุญชม ศรีสะอาด (2553 : 36) ที่กล่าวว่า ลักษณะโดยทั่วไปของแบบทดสอบวินิจฉัยมุ่งวัดเป็นเรื่องๆ หรือด้านๆ ไป เพราะมุ่งค้นหาจุดบกพร่องในแต่ละด้าน สอดคล้องกับ ธีรารัตน์ นาชัยฤทธิ์ (2550 : 21) ที่กล่าวว่าแบบทดสอบวินิจฉัยเป็นแบบทดสอบที่ได้จากการวิเคราะห์เนื้อหาอย่างละเอียดและมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสูง แยกออกเป็นฉบับย่อยๆ หลายฉบับ โดยแต่ละฉบับวัดเนื้อหาย่อยอย่างเดียวกัน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุริยาพร อดุลย์พงศ์ไพศาล (2552 : 78-84) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยเรื่อง การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความสัมพันธ์และฟังก์ชัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการศึกษาพบว่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบ จากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาวิชาจำนวน 5 ท่าน ปรากฏว่า ข้อสอบแต่ละข้อมีคุณภาพสามารถวัดในเรื่องนั้นได้จริง
 2.2 ความยากของแบบทดสอบวินิจฉัย จำนวน 3 ฉบับ
 การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในครั้งนี้ จากการทดสอบเพื่อหาคุณภาพเบื้องต้น พบว่าค่าความยากของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 3 ฉบับ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.23–0.81 โดยรวมแล้วข้อสอบมีค่าความยากถึงเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 0.20– 0.80 แต่มีข้อสอบบางข้อที่มีคุณภาพไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด อาจเนื่องมาจากคำถามไม่ชัดเจน และมีความยากในเนื้อหาวิชา จึงทำให้ข้อสอบบางข้อมีคุณภาพไม่ถึงเกณฑ์ ผู้วิจัยได้ปรับปรุงข้อสอบ ซึ่งมีทั้งข้อคำถาม ตัวถูกและตัวลวงให้เหมาะสมยิ่งขึ้น แล้วนำแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ ไปทดสอบครั้งที่ 2 จากการทดสอบเพื่อหาคุณภาพครั้งที่ 2 แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียน ทั้ง 3 ฉบับ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.33–0.79 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าข้อสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องที่สร้างขึ้นมีค่าความยากตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 0.20–0.80 ซึ่งสอดคล้องแนวคิดของ สมบัติ ท้ายเรือคำ (2551 : 88-89) ที่ กล่าวว่า ความยากคือสัดส่วนที่แสดงว่าข้อสอบนั้นมีคนทำถูกมากหรือน้อย ถ้ามีคนถูกมากก็เป็นข้อสอบง่าย ถ้ามีคนทำถูกน้อยก็เป็นข้อสอบยาก ซึ่งในแบบทดสอบทดสอบอิงเกณฑ์ไม่ใช้ค่าความยากเป็นเกณฑ์ในการตัดสินคุณภาพเครื่องมือ ข้อสอบที่คัดเลือกมาใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลควรเป็นข้อสอบที่มีความยากปานกลาง คือประมาณ 0.50 แต่ในทางปฏิบัติมักกำหนดเกณฑ์ระดับความยากของข้อสอบที่จะเลือกใช้ไว้ในช่วง 0.2-0.8 และสอดคล้องกับแนวคิดของ สมนึก ภัททิยธนี (2555 : 212) ได้กล่าวว่า ข้อสอบแบบอิงเกณฑ์เป็นข้อสอบที่ต้องเน้นความสามารถในการวัดตามวัตถุประสงค์นั้นอย่างแท้จริง แม้จะเป็นข้อสอบที่ง่ายหรือยากก็ไม่ถือว่าเป็นข้อสอบที่ไม่ดี ค่าความยากจึงไม่ได้นำมาชี้ถึงคุณภาพและไม่ได้เป็นเกณฑ์สำคัญในการคัดข้อสอบสอดคล้องกับงานวิจัยของ
สิทธิกร พิมอักษร (2554 : 88-92) ที่ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยเรื่อง การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียนสาระพีชคณิต ผลการศึกษาพบว่า แบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 5 ฉบับ คือ แบบรูปและความสัมพันธ์จำนวน 6 ข้อ สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจำนวน 12 ข้อ อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจำนวน 12 ข้อ สมการเชิงเส้นสองตัวแปรจำนวน 13 ข้อ กราฟของสมการเชิงเส้นสองตัวแปรจำนวน 12 ข้อ โดยมีค่าความยากของแบบทดสอบตั้งแต่ 0.34-0.80 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุริยาพร อดุลย์พงศ์ไพศาล (2552 : 78-84) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยเรื่อง การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความสัมพันธ์และฟังก์ชัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการศึกษาพบว่า ได้แบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 2 ฉบับ คือ ฉบับที่ 1 แบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความสัมพันธ์ จำนวน 33 ข้อ และฉบับที่ 2 แบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องฟังก์ชัน จำนวน 32 ข้อ พบว่า ค่าความยากของข้อสอบ มีค่าตั้งแต่
0.42-0.63 ดังนั้น จึงถือได้ว่าแบบทดสอบวินิจฉัยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีค่าความยากผ่านเกณฑ์ที่จะใช้เป็นแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่อง
 2.3 ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวินิจฉัย จำนวน 3 ฉบับ
 การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในครั้งนี้ จากการทดสอบเพื่อหาคุณภาพเบื้องต้น พบว่าค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนรายวิชา คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 3 ฉบับ มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่

0.04–0.67 โดยภาพรวมมีข้อสอบหลายข้อมีค่าอำนาจจำแนกถึงเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 0.20–1.00 แต่มีข้อสอบบางข้อที่มีคุณภาพไม่เป็นไปตามเกณฑ์ทิ้ง ผู้วิจัยได้ปรับปรุงแบบทดสอบแต่ละฉบับ โดยตัดข้อสอบที่คุณภาพไม่เป็นไปตามเกณฑ์ทิ้ง และนำมาทดสอบหาคุณภาพ ครั้งที่ 2 ซึ่งได้ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.26–0.48 ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกใช้ได้จนถึงดี
ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่า แบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 3 ฉบับ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสามารถจำแนกนักเรียนออกเป็นกลุ่มผ่านเกณฑ์และไม่ผ่านเกณฑ์ ได้โดยใช้สูตรของแบรนแนน (Brennan) ซึ่งเรียกว่า ดัชนีอำนาจจำแนกบี (Discrimination Index B) และผู้วิจัยใช้เกณฑ์ในการประเมินผลการผ่าน ตามคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบแต่ละฉบับ ซึ่งคะแนนจุดตัดนี้ได้จากการให้ผู้เชี่ยวชาญทางคณิตศาสตร์พิจารณาข้อสอบในแต่ละข้อว่าเด็กที่มีผลการเรียน 0 หรือ 1 มีความน่าจะเป็นในการทำข้อสอบข้อนั้นได้ถูกคิดเป็นเท่าไร แล้วนำผลรวมของความน่าจะเป็นของข้อสอบทุกข้อในฉบับนั้นมาหาค่าเฉลี่ย ซึ่งได้คะแนนเกณฑ์ของข้อสอบทั้งสามฉบับคือ 7, 13 และ 10 ตามลำดับ ซึ่งหมายความว่าผู้ที่ผ่านเกณฑ์จะต้องตอบข้อสอบในแต่ละฉบับถูกต้องอย่างน้อย 70% , 68.42% และ 62.5% ตามลำดับ สอดคล้องแนวคิดของ ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน (2556 : 57-63),
ไพศาล วรคำ (2555 : 294-296) และสมนึก ภัททิยธนี (2555 : 212-214) ที่กล่าวถึงค่าอำนาจจำแนกว่าเป็นดัชนีที่บ่งบอกถึงความสามารถในการจำแนกผู้สอบที่มีคุณลักษณะหรือความสามารถแตกต่างกันออกจากกันได้ เช่นสามารถแยกคนเก่งและคนอ่อนได้อย่างถูกต้อง หรือแยกกลุ่มรอบรู้กับไม่รอบรู้ได้ หรือแยกกลุ่มที่มีเจตคติในทางบวกกับทางลบได้ เป็นต้น
ซึ่งแบบทดสอบที่สร้างขึ้นมีค่าอำนาจจำแนกใกล้เคียงกับแบบทดสอบวินิจฉัยที่มีผู้สร้างไว้คือ
สิทธิกร พิมอักษร (2554 : 88-92) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยเรื่อง การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียนสาระพีชคณิต ผลการศึกษาพบว่า แบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 5 ฉบับ คือ แบบรูปและความสัมพันธ์จำนวน 6 ข้อ สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจำนวน 12 ข้อ อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจำนวน 12 ข้อ สมการเชิงเส้นสองตัวแปรจำนวน 13 ข้อ กราฟของสมการเชิงเส้นสองตัวแปรจำนวน 12 ข้อ โดยมีค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบตั้งแต่ 0.21-0.90 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุริยาพร อดุลย์พงศ์ไพศาล (2552 : 78-84) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยเรื่อง การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความสัมพันธ์และฟังก์ชัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการศึกษาพบว่า ได้แบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 2 ฉบับ คือ ฉบับที่ 1 แบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความสัมพันธ์ จำนวน 33 ข้อ และฉบับที่ 2 แบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องฟังก์ชัน จำนวน 32 ข้อ ได้ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ 0.33-0.88 ดังนั้นจึงถือได้ว่าแบบทดสอบวินิจฉัยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีค่าอำนาจจำแนกที่ผ่านเกณฑ์ที่จะใช้เป็นแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่อง
 2.4 ค่าความเชื่อมั่น (Reliability)
 จากการทดสอบวินิจฉัยครั้งที่ 2 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนรายวิชา คณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 3 ฉบับ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.85, 0.83 และ 0.81 ตามลำดับ นั่นคือแบบทดสอบทุกฉบับมีค่าความเชื่อมั่นที่ค่อนข้างสูง ทั้งนี้อาจเป็นเพราะแบบทดสอบวินิจฉัยรายวิชา คณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ทั้ง 3 ฉบับ ผู้วิจัยได้ให้ผู้เชี่ยวชาญทางการสอนคณิตศาสตร์ เป็นผู้พิจารณาความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างตัวชี้วัด พฤติกรรมกับข้อคำถามของแบบทดสอบวินิจฉัย และแบบทดสอบได้ทดลองใช้และแก้ไขปรับปรุงข้อสอบตามข้อเสนอแนะ จึงทำให้แบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นค่อนข้างสูงเป็นที่ยอมรับได้ และผู้วิจัยได้สร้างความตระหนักในการทำแบบทดสอบ โดยแจ้งวัตถุประสงค์ของการสอบให้นักเรียนเข้าใจ และเห็นถึงความสำคัญในการสอบ ทำให้นักเรียนส่วนมากตั้งใจทำข้อสอบ
การวิจัยครั้งนี้หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยใช้สูตรของลิวิงสตัน (Livingston) สอดคล้องกับแนวคิดของ ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน (2556 : 84) ได้กล่าวไว้ว่า ความเชื่อมั่น หรือความเที่ยง (Reliability) เป็นคุณสมบัติของเครื่องมือทั้งฉบับที่บ่งบอกว่าเครื่องมือดังกล่าวมีความคงเส้นคงวา (Consistency) ไม่เปลี่ยนแปลงไม่ว่าจะใช้วัดกี่ครั้งก็ตาม และสอดคล้องกับแนวคิดของ ไพศาล วรคำ (2555 : 272-290) ที่ได้ให้ความหมายของความเชื่อมั่น (Reliability) หมายถึงความคงที่ของผลลัพธ์ที่ได้จากการวัดด้วยเครื่องมือชุดหนึ่งในการวัดหลายๆ ครั้ง ยังคงให้ผลการวัดที่ไม่เปลี่ยนแปลง แบบวัดที่มีความเชื่อมั่นแสดงให้เห็นว่าแบบวัดนั้นไม่มีความคลาดเคลื่อนในการวัด เพราะจะวัดกี่ครั้ง กี่ครั้ง ก็ได้ผลการวัดที่คงที่ ความเชื่อมั่นจึงมีความสัมพันธ์กับความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อน (error variance) กล่าวคือถ้าแบบวัดมีความเชื่อมั่นสูงความคลาดเคลื่อนของการวัดจะต่ำนั่นเอง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุริยาพร อดุลย์พงศ์ไพศาล (2552 : 78-84) ที่ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยเรื่อง การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความสัมพันธ์และฟังก์ชัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการศึกษาพบว่า ได้แบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 2 ฉบับ คือ ฉบับที่ 1 แบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความสัมพันธ์ จำนวน 33 ข้อ และฉบับที่ 2 แบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องฟังก์ชัน จำนวน 32 ข้อ ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .86 และ .81 ตามลำดับ ดังนั้น ถือได้ว่าแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 3 ฉบับ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีค่าความเชื่อมั่นที่เชื่อถือได้

 3. การวิเคราะห์ข้อบกพร่องในการเรียนรายวิชา คณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
 การวิเคราะห์ข้อบกพร่องที่นักเรียนเลือกตอบผิด จากแบบทดสอบวินิจฉัย

ทั้ง 3 ฉบับ ซึ่งวิเคราะห์จากการทดสอบครั้งที่ 3 กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 381 คน ปรากฏผลดังนี้
 ข้อบกพร่องในการเรียนรายวิชา คณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่พบมากที่สุด คือ นักเรียนไม่เข้าใจในวิธีการหาคำตอบ ไม่เข้าใจเกี่ยวกับการกระทำหลายๆ อย่างที่เกิดขึ้น ไม่เข้าใจความหมายและลักษณะของการทดลองสุ่ม
ไม่เข้าใจหลักการหาแซมเปิลสเปซและจำนวนแซมเปิลสเปซ สับสนเกี่ยวกับการหาเหตุการณ์และจำนวนของเหตุการณ์ ขาดการวิเคราะห์ในการหาเซตของเหตุการณ์ที่โจทย์ต้องการ จำสูตรในการหาความน่าจะเป็นไม่ได้ ขาดทักษะในการคำนวณและวิเคราะห์โจทย์ปัญหา ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ศิริญกาญจน์ ภูมิรัง (2555 : 109-110) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยเรื่อง การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยโดยวิธีกำหนดลักษณะเฉพาะของข้อสอบ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า จุดที่นักเรียนบกพร่อง คือ จำสูตรหรือวิธีการไม่ได้ หาคำตอบผิด ไม่เข้าใจเรื่องการสลับที่หรือการเรียงสับเปลี่ยน ไม่เข้าใจเรื่องการเลือกหรือการจัดหมู่ สับสนระหว่างการเรียงสับเปลี่ยนและการจัดหมู่ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Nitsa Movshovitz-Hadar and other (1987 : 58-59) ที่ได้ทำการวิจัยเรื่อง การวิเคราะห์รูปแบบข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา ผลการวิจัยพบว่านักเรียนมีข้อบกพร่อง คือ การบิดเบือนทฤษฎี กฎ สูตร และนิยาม การใช้เทคนิคในการทำผิด การใช้ข้อมูลผิด ข้อผิดพลาดในการใช้ภาษา การอ้างอิงวิธีการหาเหตุผลที่ไม่สมบูรณ์ และไม่มีการตรวจสอบในระหว่างการแก้ปัญหา และสอดคล้องกับงานวิจัย Colgan (1991 : 57)ที่ได้ทำการวิจัยเรื่องการวิเคราะห์ข้อบกพร่องในการแก้ไขโจทย์ในวิชาอันต-คณิตศาสตร์ (Finite Mathematics) ของนักศึกษาระดับวิทยาลัย ข้อบกพร่องที่พบเมื่อเรียงจากมากไปน้อย ได้แก่ ข้อบกพร่องด้านการใช้ภาษา การขาดความรอบคอบ และเทคนิควิธีการในทุกระดับคะแนน นักศึกษามีเปอร์เซ็นต์ของข้อบกพร่องแต่ละชนิดเท่าๆ กัน และมีนักการศึกษาบางส่วนบกพร่องแต่ละชนิดเท่าๆ กัน และมีนักการศึกษาบางส่วนบกพร่องด้านทักษะการคิดคำนวณ และบางส่วนบกพร่องด้านทักษะการแก้ปัญหา  **ข้อเสนอแนะ**

 ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยขอเสนอแนะ ดังนี้
 1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

 1.1 ควรนำแบบทดสอบนี้ไปทดสอบกับนักเรียนทันที่หลังจากการเรียนการสอนได้สิ้นสุดลง
 1.2 การดำเนินการสอบควรทำตามคู่มือการสอบอย่างเคร่งครัดเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการสอบ และต้องควบคุมการสอบไม่ให้นักเรียนมีโอกาสคัดลอกข้อสอบกัน

เพราะอาจจะส่งผลให้ผลการทดสอบเกิดความคลาดเคลื่อนทำให้ไม่สามารถวินิจฉัยข้อบกพร่องและสาเหตุความบกพร่องของนักเรียนได้ถูกต้องตามความเป็นจริง

 1.3 ควรแจ้งผลการทดสอบอย่างรวดเร็ว เพื่อที่ผู้สอนจะสามารถสอนซ่อมเสริมให้กับนักเรียนที่มีความบกพร่องได้ทันที เพื่อให้การทดอบมีประโยชน์อย่างแท้จริง

 2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป ดังนี้

 2.1 ควรมีการสร้างและพัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เพื่อหาแนวทางในการแก้ไขข้อบกพร่องในการเรียนเรื่องความน่าจะเป็นที่ยั่งยืน
 2.2 ควรทำการวิจัยที่มุ่งเน้นในการหาปัจจัยที่ส่งผลให้เกิดความบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น
 2.3 ควรสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

เรื่องความน่าจะเป็น ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนความน่าจะเป็นในเบื้องต้น เพื่อช่วยเหลือนักเรียนที่มีข้อบกพร่องทางการเรียนให้มีความเข้าใจในเนื้อหามากยิ่งขึ้น ซึ่งเป็นการเสริมสร้างพื้นฐานที่ดีในการเรียนความน่าจะเป็นในระดับชั้นที่สูงขึ้น