

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างแบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งสร้างตามแนวการวัดเจตคติของฟิชบาสันและไอเซ็น โดยผู้วิจัยได้นำที่หมายของเจตคติ คือการเรียนคณิตศาสตร์ ไปทำแบบสอบถามปลายเปิดเพื่อรวบรวมค่าคุณศัพท์ และความเชื่อเกี่ยวกับการเรียนคณิตศาสตร์ ใช้วิธีการคัดเลือกค่าคุณศัพท์และความเชื่อด้วยการนำค่าคุณศัพท์ และความเชื่อทั้งหมดมาจัดหมวดหมู่ รวมค่าที่คล้ายกันและตรงกันข้ามเข้าด้วยกัน บันทึกคำตอบของแต่ละหมวดไว้ แล้วคัดเลือกความเชื่อและค่าคุณศัพท์ที่มีร้อยละของความถี่สะสมประมาณ 75 มาใช้สร้างเป็นแบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งแบ่งเป็น 2 ตอน คือ ตอนที่ 1 มีลักษณะเป็นมาตราจำแนกความหมาย จำนวน 13 ข้อ และตอนที่ 2 มีลักษณะเป็นมาตราในทฤษฎีเจตคติของฟิชบาสันและไอเซ็น ซึ่งประกอบด้วยข้อกระทงที่วัดความเชื่อ 16 ข้อ และข้อกระทงที่วัดการประเมินลักษณะของความเชื่อ 16 ข้อ นำไปทดลองใช้ครั้งที่ 1 กับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนกุนทรวิทยาคาร จังหวัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 10 คน เพื่อค้นหาข้อบกพร่อง และตรวจสอบความเข้าใจในด้านภาษา ตลอดจนเวลาที่ใช้ในการทดสอบ หลังจากได้ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ได้นำไปทดลองใช้ครั้งที่ 2 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 220 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มอย่างง่ายจากโรงเรียนกลุ่มตัวอย่าง 7 โรงเรียน การทดลองใช้ครั้งนี้ เพื่อปรับปรุง แก้ไขให้แบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์มีคุณภาพยิ่งขึ้น ผลปรากฏว่า แบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ : การวัดเจตคติทางอ้อม มีค่ามัธยฐานเลขคณิต (คะแนนเฉลี่ย) 67.759 ค่ามัชฐานของคะแนนคือ 71.173 นักเรียนส่วนใหญ่ได้คะแนน 78 คะแนน มีการกระจายของคะแนนค่อนข้างมากคือมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 30.944 ลักษณะการแจกแจงข้อมูลเบ้ซ้าย คือมีค่า  $-0.773$  ค่าความโด่งเบน 0.542 ซึ่งแสดงว่าคะแนนส่วนใหญ่มีค่าสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มและการแจกแจงของโค้งมีความโด่งมากกว่าการแจกแจงแบบปกติ คือเป็นแบบ Leptokurtic Curve สำหรับคะแนนสูงสุดและต่ำสุดมีค่าเท่ากับ 123 และ -52 ตามลำดับ ส่วนแบบวัดเจตคติต่อ

การเขียนคณิตศาสตร์ ( การวัดเจตคติทางตรง ) มีค่ามัธยัมเลขคณิต ( คะแนนเฉลี่ย ) 16.150 ค่ามัธยฐานของคะแนนคือ 17.1 นักเรียนส่วนใหญ่ได้คะแนน 19 คะแนน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 12.189 แสดงว่าการกระจายของคะแนนค่อนข้างมาก ลักษณะการแจกแจงข้อมูลเบ้ซ้ายคือมีค่า  $-1.206$  ค่าความโด่งแบนเท่ากับ  $1.948$  ซึ่งแสดงว่าคะแนนส่วนใหญ่มีค่าสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม และการแจกแจงของโค้งมีความโด่งมากกว่าการแจกแจงแบบปกติ คือเป็นแบบ Leptokurtic Curve มีคะแนนสูงสุดและคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 39 และ  $-28$  คะแนน ตามลำดับ เมื่อนำไปหาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนแต่ละข้อกับคะแนนรวม พบว่า มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตั้งแต่  $.3161$  ถึง  $.6947$  สำหรับการหาค่าอำนาจจำแนกรายข้อได้ค่าสถิติทดสอบที (t-test) ตั้งแต่  $3.42$  ถึง  $10.03$  และได้ทำการวิเคราะห์ตัวประกอบเพื่อยืนยันว่าค่าคุณศัพท์ที่นำมาสร้างเป็นแบบวัดเป็นค่าคุณศัพท์กลุ่มเดียวกัน ผลจากการหาสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม การวิเคราะห์ความตรงเชิงจำแนกเป็นรายข้อและการวิเคราะห์ตัวประกอบ สรุปได้ว่ามีข้อกระทงที่มีคุณภาพจำนวน 11 ข้อ ตัดทิ้ง 2 ข้อ เมื่อปรับปรุง แก้ไขแบบวัดแล้วนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 820 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มอย่างง่ายหลายขั้นตอน (Multi - Stage Sampling) คือ สุ่มจังหวัดในแต่ละภาค แล้วสุ่มโรงเรียน สุ่มห้องเรียน สำหรับการเก็บข้อมูลผู้วิจัยได้วางแผนกำหนดตารางปฏิบัติการแล้วส่งหนังสือแจ้งให้โรงเรียนกลุ่มตัวอย่างทราบล่วงหน้าก่อนไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง หลังจากไปเก็บรวบรวมข้อมูลแล้วได้นำข้อมูลมาวิเคราะห์สถิติภาคบรรยาย และวิเคราะห์คุณภาพของแบบวัดแล้วสรุปผล

### สรุปผลการวิจัย

#### 1. ผลการวิเคราะห์สถิติภาคบรรยาย

จากการวิเคราะห์คะแนนรวมที่ได้จากการตอบของกลุ่มตัวอย่าง สำหรับคะแนนจากการทำแบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ (วัดทางอ้อม) ซึ่งประกอบด้วยการวัดความเชื่อเกี่ยวกับการเรียนคณิตศาสตร์ และการวัดประเมินลักษณะของความเชื่อจำนวน 16 ข้อ มีค่ามัธยัมเลขคณิต (คะแนนเฉลี่ย)  $73.389$  จากคะแนนที่เป็นไปได้ตั้งแต่  $-144$  ถึง

144 มีค่ามัธยฐานหรือคะแนนตรงกลางของกลุ่มอยู่ที่ 83.259 คะแนน คะแนนที่มีความถี่สูงสุด (Mode) จำนวน 17 คน คือ คะแนน 103 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งแสดงค่าการกระจายของคะแนนมีค่าเท่ากับ 28.472 และการแจกแจงคะแนนมีลักษณะเบ้ซ้ายซึ่งแสดงว่าคะแนนส่วนใหญ่มีค่าสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม ส่วนค่าความโด่งแบนมีค่าเป็นบวกแสดงว่าโค้งการแจกแจงมีความโด่งมากกว่าการแจกแจงแบบปกติ คือเป็นแบบ Leptokurtic Curve คะแนนสูงสุดและคะแนนต่ำสุดมีค่า 136 และ -52 ตามลำดับ จากลักษณะการแจกแจงของคะแนน ดังภาพที่ 5 ทำให้ทราบว่านักเรียนในกลุ่มนี้เป็นกลุ่มเอกพันธ์ (Homogeneous Groups) สำหรับการวิเคราะห์คะแนนรวมจากการทำแบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ทวีตทางตรง จำนวน 11 ข้อ มีค่ามัธยฐานเลขคณิต (คะแนนเฉลี่ย) เท่ากับ 18.449 จากคะแนนที่เป็นไปได้ตั้งแต่ -33 ถึง 33 คะแนน มีค่ามัธยฐานหรือคะแนนตรงกลางของกลุ่มอยู่ที่ 19.633 คะแนน คะแนนที่มีความถี่สูงสุด (Mode) จำนวน 53 คน คือคะแนน 22 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งแสดงค่าการกระจายของคะแนนมีค่าเท่ากับ 9.761 การแจกแจงคะแนนมีลักษณะเบ้ซ้าย ซึ่งแสดงว่าคะแนนส่วนใหญ่มีค่าสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม ส่วนค่าความโด่งแบนมีค่าเป็นบวก แสดงว่าโค้งการแจกแจงมีความโด่งมากกว่าการแจกแจงแบบปกติ คือเป็นแบบ Leptokurtic Curve ส่วนคะแนนสูงสุดและคะแนนต่ำสุดมีค่า 33 และ -26 คะแนน ตามลำดับ การแจกแจงของคะแนนลักษณะดังภาพที่ 6 แสดงว่านักเรียนส่วนใหญ่ได้คะแนนรวมสูงและเป็นกลุ่มเอกพันธ์ (Homogeneous Groups)

## 2. คุณภาพของแบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์

2.1 ความเที่ยง (Reliability) โดยพิจารณาความเที่ยงจากค่าซึ่งแสดงความสอดคล้องภายในของแบบวัด ด้วยวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา ของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) ได้ค่าความเที่ยงของแบบวัด ตอนที่ 1 และแบบวัดตอนที่ 2 เท่ากับ .8606 และ .8068 ตามลำดับ โดยมีค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของแบบวัดตอนที่ 1 และ ตอนที่ 2 เท่ากับ 3.64 และ 10.34 ตามลำดับ

2.2 ความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) พิจารณาจากความเป็นตัวแทนของความเชื่อเด่นชัดเกี่ยวกับการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งได้จากการวิเคราะห์คำตอบจากแบบสอบถามปลายเปิดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 120 คน ซึ่ง

น่าจะเป็นกลุ่มตัวอย่างที่เพียงพอสำหรับการแสดงความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ต้องการเรียนคณิตศาสตร์ ดังนั้นจำนวนความเชื่อที่มีความถึสูง (Modal Salient Beliefs) ที่นำมาสร้างแบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ทางอ้อม และจำนวนค่าคุณศัพท์ที่มีความถึสูงที่นำมาสร้างแบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ทางตรง ซึ่งมีจำนวนข้อตามตารางโครงสร้างนั้น น่าจะเป็นตัวแทนของความเชื่อเด่นชัดทั้งหมดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ต้องการเรียนคณิตศาสตร์ นั่นคือแบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ฉบับนี้มีความตรงเชิงเนื้อหา

2.3 ความตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity) ของแบบวัด  
พิจารณาจากวิธีตรวจสอบ 3 วิธี ดังนี้

วิธีที่ 1 จากการหาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจากแบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ที่วัดทางตรง ( ตอนที่ 1 ) กับคะแนนจากแบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ที่วัดทางอ้อม ( ตอนที่ 2 ) คำนวณด้วยสูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน ได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .6540 เมื่อทดสอบทางสถิติปรากฏว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงให้เห็นว่าแบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ฉบับนี้มีความตรงตามทฤษฎีเจตคติของฟิชบายนและไอเซ็น

วิธีที่ 2 จากการทดสอบโดยเทคนิคการใช้กลุ่มที่ทราบลักษณะอยู่แล้ว ( known-group technique ) ทำการทดสอบความแตกต่างค่ามัธยัมเลขคณิตของนักเรียนกลุ่มที่เลือกกิจกรรมคณิตศาสตร์เป็นกิจกรรมอิสระ กับกลุ่มที่เลือกกิจกรรมนาฏศิลป์ เพื่อนำเป็นกิจกรรมอิสระ ด้วยสถิติทดสอบที ( t-test ) ซึ่งปรากฏว่าค่ามัธยัมเลขคณิตของนักเรียนที่เลือกอยู่กิจกรรมคณิตศาสตร์ และกลุ่มที่เลือกอยู่กิจกรรมนาฏศิลป์ เพื่อนำ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่าแบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ฉบับนี้มีความตรงเชิงโครงสร้าง

วิธีที่ 3 พิจารณาความตรงเชิงจำแนก ( Discriminant Validity ) ของแบบวัด โดยพิจารณาจากการทดสอบความแตกต่างของค่ามัธยัมเลขคณิตของนักเรียนที่การเลือกเรียนคณิตศาสตร์เป็นวิชาเลือกเสรี ( นักเรียนแผนคณิตศาสตร์ - วิทยาศาสตร์ ) กับค่ามัธยัมเลขคณิตของนักเรียนที่ไม่เลือกเรียนคณิตศาสตร์เป็นวิชาเลือกเสรี ( นักเรียนแผนอังกฤษ - ไทย - สังคม ) ด้วยสถิติทดสอบที ( t-test ) ซึ่งปรากฏว่า

ค่ามัธยฐานเลขคณิตของกลุ่มนักเรียนที่เลือกเรียนคณิตศาสตร์เป็นวิชาเลือกเสรี และค่ามัธยฐานเลขคณิตของกลุ่มนักเรียนที่ไม่เลือกเรียนคณิตศาสตร์เป็นวิชาเลือกเสรี แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยที่ค่ามัธยฐานเลขคณิตของกลุ่มนักเรียนที่เลือกเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่าค่ามัธยฐานเลขคณิตของกลุ่มที่ไม่เลือกเรียนคณิตศาสตร์

จากผลการวิจัย สรุปได้ว่าแบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีคุณภาพด้านความเที่ยง ความตรงที่เชื่อถือได้

### อภิปรายผลการวิจัย

#### 1. ความเที่ยง ( Reliability ) ของแบบวัด

การวิจัยครั้งนี้หาความเที่ยง โดยพิจารณาจากค่าที่แสดงความสอดคล้องภายใน (Internal Consistency) โดยคำนวณจากสูตร Cronbach's Alpha Coefficient ค่าความเที่ยงของแบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ( วัดทางอ้อม ) และค่าความเที่ยงของแบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ( วัดทางตรง ) มีค่า .8068 และ .8606 ตามลำดับ แสดงว่า แบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีความเที่ยงแบบความสอดคล้องภายในสูง จากการศึกษางานวิจัยอื่น ๆ ที่สร้างแบบวัดเจตคติ เช่น แบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ที่สร้างโดย ชาญชัย บุรณะวนิชกุล (2531) มีค่าความเที่ยงแบบความสอดคล้องภายใน โดยคำนวณจากสูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (  $\alpha$ -Coefficient ) ได้ค่า .89 แบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ที่สร้างโดย ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ ( 2529 ) มีค่าความเที่ยงแบบความสอดคล้องภายในโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (  $\alpha$ -Coefficient ) ได้ค่า .87 และแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ สร้างโดย นิยนา ลีละธรรม ( 2535 ) มีค่าความเที่ยงแบบความสอดคล้องภายใน โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (  $\alpha$ -Coefficient ) ได้ค่า .88

จากค่าความเที่ยงของแบบวัดเจตคติดังกล่าว จะเห็นได้ว่าแบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีค่าความเที่ยงใกล้เคียงกับค่าความเที่ยงของแบบวัดเจตคติเหล่านั้น และเมื่อนำไปพิจารณากับแบบสอบมาตรฐาน ( Standard Tests ) เช่น แบบสำรวจบุคลิกภาพแคลิฟอร์เนีย ( The California Psychological Inventory



: CPT ) ที่สร้างโดย Harrison G. Gough เมื่อปี ค.ศ. 1957 มีค่าความเที่ยง .65 ถึง .68 และแบบสำรวจบุคลิกภาพมินนิโซต้า ( The Minisota Multiphasic Personality Inventory : MMPI) คำนวณค่าความเที่ยงด้วยวิธีสอบซ้ำ (test-retest) ได้ค่าความเที่ยงตั้งแต่ .71 ถึง .83 (Mehrens W.A., 1978 ) จะเห็นว่าแบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีค่าความเที่ยงใกล้เคียงกับค่าความเที่ยงของแบบสอบมาตรฐานดังกล่าว ถ้าพิจารณาตามที่ สวัสดิ์ ประทุมราช ( 2531 ) ที่กล่าวไว้เกี่ยวกับลักษณะแบบสอบที่ดีว่า ควรมีค่าความเที่ยงอยู่ทางบวก ตั้งแต่ .75 ขึ้นไป จึงจะถือว่าความเที่ยงอยู่ในเกณฑ์ที่ใช้ได้ ซึ่งแสดงว่า ผลจากการวัดซ้ำจะมีความคงเส้นคงวาไม่ว่าจะวัดซ้ำอีกกี่ครั้งก็ตาม นั่นย่อมแสดงว่า แบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ฉบับนี้มีคุณภาพด้านความเที่ยงที่เชื่อถือได้

## 2. ความตรงเชิงเนื้อหา ( Content Validity ) ของแบบวัด

โดยพิจารณาจากความเป็นตัวแทนของความเชื่อเด่นชัดเกี่ยวกับการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งได้จากการวิเคราะห์คำตอบจากการตอบแบบสอบถามซึ่งมีลักษณะเป็นคำถามปลายเปิด ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 120 คน ซึ่งน่าจะเป็นกลุ่มตัวอย่างที่เพียงพอสำหรับการแสดงความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ดังนั้นจำนวนความเชื่อที่มีความถี่สูงสุด ( Modal Salient Beliefs ) ที่นำมาสร้างแบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ทางอ้อม และจำนวนค่าคุณศัพท์ที่มีความถี่สูง ที่นำมาสร้างแบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ทางตรงซึ่งมีจำนวนข้อตามตารางโครงสร้างนั้น น่าจะเป็นตัวแทนของความเชื่อเด่นชัดทั้งหมดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ นั่นคือแบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ฉบับนี้มีความตรงเชิงเนื้อหา

## 3. ความตรงเชิงโครงสร้าง ( Construct Validity ) ของแบบวัด

ผู้วิจัยได้ทำการหาความตรงเชิงโครงสร้าง 3 วิธี วิธีที่ 1 โดยการหาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจากแบบวัดเจตคติทางอ้อม กับคะแนนจากแบบวัดเจตคติทางตรง ซึ่งคำนวณค่าด้วยสูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน ( Pearson Product Moment Correlation Coefficient ) ได้เท่ากับ .6540 และเมื่อทดสอบทางสถิติปรากฏว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยอื่น ๆ ที่ศึกษาเจตคติตามแนวทฤษฎีเจตคติของพิชบาวันและไอเซ็น สำหรับการหาความตรงเชิงโครงสร้าง

วิธีที่ 2 โดยเทคนิคการใช้กลุ่มที่ทราบลักษณะอยู่แล้ว ( known - group technique ) ทดสอบความแตกต่างของค่ามัธยฐานเลขคณิต ของกลุ่มนักเรียนที่เลือกกิจกรรมคณิตศาสตร์เป็นกิจกรรมอิสระ กับกลุ่มนักเรียนที่เลือกกิจกรรมนาฏศิลป์ เพื่อนำเป็นกิจกรรมอิสระ ด้วยสถิติทดสอบที่ (t-test) ปรากฏว่าค่า t ที่คำนวณได้มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จากผลการวิจัยนี้ถ้าพิจารณาตามที่ พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2531) ได้กล่าวว่า ถ้าค่า t ที่คำนวณได้มีนัยสำคัญทางสถิติ (อย่างต่ำที่ระดับ .05) แสดงว่าเครื่องมือที่มีความตรงเชิงโครงสร้างสูง สามารถนำไปใช้วัดคุณลักษณะที่ต้องการศึกษาได้ นั้นย่อมแสดงว่า แบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีคุณภาพด้านความตรงเชิงโครงสร้างที่เชื่อถือได้ ส่วนการหาความตรงเชิงโครงสร้างวิธีที่ 3 โดยพิจารณาความตรงเชิงจำแนก (Discriminant Validity) โดยใช้เทคนิคการใช้กลุ่มที่ทราบลักษณะอยู่แล้ว (known-group technique) ด้วยการเปรียบเทียบค่ามัธยฐานเลขคณิต (คะแนนเฉลี่ย) ระหว่างกลุ่มนักเรียนที่เลือกเรียนคณิตศาสตร์ ( แผนการเรียนคณิตศาสตร์ - วิทยาศาสตร์ ) กับกลุ่มนักเรียนที่ไม่เลือกเรียนคณิตศาสตร์ ( แผนการเรียนอังกฤษ - ไทย - สังคม ) โดยใช้สถิติทดสอบที่ (t-test) ปรากฏว่า แบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ที่วัดทางอ้อมและทางตรงมีค่า t เท่ากับ 16.98 และ 17.35 ตามลำดับ แสดงว่ากลุ่มนักเรียนที่เลือกเรียนคณิตศาสตร์ ( แผนการเรียนคณิตศาสตร์-วิทยาศาสตร์ ) และกลุ่มนักเรียนที่ไม่เลือกเรียนคณิตศาสตร์ ( แผนการเรียนอังกฤษ - ไทย - สังคม ) มีมัธยฐานเลขคณิต ( คะแนนเฉลี่ย ) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยกลุ่มที่เลือกเรียนคณิตศาสตร์มีค่ามัธยฐานเลขคณิตสูงกว่ากลุ่มที่ไม่เลือกเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งจากผลการวิจัยนี้ถ้าพิจารณาตามที่ อทุมพร วามรมาณ ( 2532 ) ได้กล่าวว่า การหาความตรงเชิงจำแนกซึ่งมีวิธีการ คือรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบวัดที่สร้างขึ้นทดสอบกับกลุ่ม 2 กลุ่ม ซึ่งคาดว่าลักษณะทางจิตวิทยาที่ตรงข้ามกัน เช่น ใช้แบบวัดกับกลุ่มที่มีความวิตกกังวลสูงกับต่ำ ถ้าข้อมูลของคน 2 กลุ่มให้ค่ามัธยฐานเลขคณิตแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ เครื่องมือที่สร้างสามารถจำแนกคนออกเป็น 2 กลุ่มตามระดับความกังวลได้ แสดงว่าเป็นเครื่องมือที่จำแนกความกังวลได้ และ พวงรัตน์ ทวีรัตน์ ( 2531 ) กล่าวว่า เกณฑ์ของค่า t ควรค่าตั้งแต่ 2.0 ขึ้นไปที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .01 จึงจะแสดงให้เห็นว่ากลุ่มสูงและกลุ่มต่ำมีความแตกต่างกันจริง ซึ่งจะพบว่าค่า t ที่คำนวณได้ข้างต้นอยู่ในเกณฑ์ที่ พวงรัตน์ ทวีรัตน์ ได้กล่าวไว้ นั้นย่อมแสดงว่าแบบวัดเจตคติต่อการเรียน

คณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นฉบับนี้มีความตรงเชิงจำแนกที่เชื่อถือได้

ในการพิจารณาความตรงเชิงโครงสร้างจากการหาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจากแบบวัดเจตคติทางอ้อมกับคะแนนจากแบบวัดเจตคติทางตรง ซึ่งคำนวณค่าด้วยสูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson Product Moment Correlation Coefficient) ได้เท่ากับ .6540 ซึ่งเป็นตัวเลขที่ไม่สูงนัก ซึ่งคาดว่าน่าจะเนื่องมาจากลักษณะของกลุ่มที่ศึกษาส่วนใหญ่เป็นนักเรียนแผนการเรียนคณิตศาสตร์ - วิทยาศาสตร์ซึ่งมีลักษณะเป็นกลุ่มที่มีความเป็นเอกพันธ์ (Homogeneous groups) ประกอบกับวิธีการในการวัดเจตคติที่วัดทางอ้อมและทางตรงแตกต่างกัน เนื่องจากในการวัดเจตคติทางอ้อมมีความเชื่อเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาความตรงเชิงโครงสร้างทั้ง 3 วิธีดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่าแบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนี้ มีความตรงเชิงโครงสร้างที่เชื่อถือได้

### ข้อเสนอแนะ

1. การนำแบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ฉบับนี้ไปใช้ไม่ว่าจะเพื่องานวิจัยหรือเพื่อปรับปรุง แก้ไขนักเรียน ผู้นำไปใช้จะต้องอธิบายให้นักเรียนเข้าใจถึงจุดมุ่งหมายการชี้แจงให้นักเรียนตอบตามความรู้สึกที่แท้จริง โดยผลการทดสอบจะไม่มีผลต่อการเรียนแต่อย่างใด และหากได้นำไปใช้ควบคู่กับการสังเกตแล้วจะทำให้ได้ข้อมูลจากการวัดแน่นอนยิ่งขึ้น
2. ครูผู้สอน และครูแนะแนว ควรที่จะนำแบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ฉบับนี้ ไปใช้ศึกษาให้นักเรียนเป็นรายบุคคล และกลุ่มคน เพื่อที่จะได้เข้าใจได้เพิ่มขึ้นว่านักเรียนมีความคิด ความเชื่อ มีการประเมินลักษณะของความเชื่อประเด็นใดต่างกันอย่างไบบ้าง จะได้แก้ไขปรับปรุงนักเรียนได้ดียิ่งขึ้น
3. แบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ฉบับนี้ ควรนำไปใช้และพัฒนาถึงขั้นหาปกติวิสัย (Norms) เพื่อเป็นเกณฑ์สำหรับศึกษาให้นักเรียนว่ามีเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์อยู่ในระดับใด เมื่อเทียบกับกลุ่ม
4. ควรพัฒนาแบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ โดยมุ่งเน้นที่เนื้อหาของ



เจตคติที่เป็นพฤติกรรม ด้วยการสร้างและพัฒนาตามแนวทฤษฎีการกระทำด้วยเหตุผล ( A Theory Of Reasoned Action )

5. จากการคิดคะแนนในการวัดเจตคติทางอ้อม โดยที่คะแนนเจตคติข้อที่  $i$  เท่ากับผลคูณของคะแนนความเชื่อข้อที่  $i$  ( $b_i$ ) กับคะแนนการประเมินความเชื่อข้อที่  $i$  ( $e_i$ ) ซึ่งคะแนนรายชื่อของการวัดความเชื่อ ( $b_i$ ) และ การวัดการประเมินความเชื่อ ( $e_i$ ) อยู่ในช่วง 3 ถึง -3 การคิดคะแนนเช่นนี้หากคนหนึ่งตอบ  $b_i$  เป็น -3 และตอบ  $e_i$  เป็น -3 จะได้  $b_i e_i$  เป็น 9 ซึ่งจะเท่ากับ 9 ในกรณีที่  $b_i$  เป็น 3 และ  $e_i$  เป็น 3 ก่อให้เกิดการวิพากวิจารณ์ขึ้นในหมู่นักวิจัย เนื่องจากมีความเป็นไปได้ที่หลักการทางคณิตศาสตร์กับความรู้สึกเกี่ยวกับเจตคติของคน อาจจะไม่สอดคล้องกัน ดังนั้นจึงน่าจะจะได้มีการตรวจสอบเชิงวิจัย