

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงบรรยาย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาตัวบ่งชี้รวมสมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา และเพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลสมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ โรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ปีการศึกษา 2554 จำนวน 2,319 โรงเรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มผู้บริหารสถานศึกษา จำนวน 180 คน และครูผู้สอนคณิตศาสตร์จำนวน 360 คน จากโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 180 โรงเรียน

การจัดเก็บข้อมูล แบ่งออกเป็น 3 ระยะ คือ ระยะที่ 1 เป็นการศึกษาสภาพปัจจุบันปัญหาและความต้องการพัฒนาสมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา จัดเก็บรวบรวมข้อมูล จากการสนทนากลุ่ม (Focus Group) ของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ดีเด่น นำสมรรถนะมากำหนดตัวบ่งชี้โดยการสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิ ระยะที่ 2 สร้างรูปแบบสมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษา จัดเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) ของผู้ทรงคุณวุฒิ นำผลสนทนากลุ่มมากำหนดตัวบ่งชี้ของแต่ละสมรรถนะมาจัดทำแบบสอบถามตรวจสอบความเหมาะสมของตัวบ่งชี้ที่ผ่านการพิจารณาจากการสนทนากลุ่ม ซึ่งแบบสอบถามที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูล แบ่งออกเป็น 2 ตอน ตอนที่ 1 เป็นข้อมูลพื้นฐานของผู้ตอบ เป็นแบบตรวจสอบรายการ (Checklist) และแบบเติมคำ ตอนที่ 2 เป็นข้อคำถามเกี่ยวกับสมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา เป็นแบบมาตรวัดประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 51 ข้อ ระยะที่ 3 ตรวจสอบความตรงของรูปแบบการพัฒนาสมรรถนะของครูผู้สอน ระดับชั้นมัธยมศึกษา โดยนำผลการพิจารณาในระยะที่ 2 มาสร้างแบบประเมินความสอดคล้อง (IOC) ของตัวบ่งชี้ ซึ่งเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 ท่าน เกี่ยวกับการพิจารณาความสอดคล้องของตัวบ่งชี้ มีค่าอยู่ระหว่าง .60-1.00 และค่าความเที่ยงของตัวบ่งชี้ทั้งฉบับเท่ากับ .9456 นำผลการพิจารณาตัวบ่งชี้ที่ผ่านการพิจารณาจากผู้ทรงคุณวุฒิไปเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง ที่เป็นผู้บริหารสถานศึกษาและครูผู้สอน คณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษา จำนวน 540 คน จากโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา 180 โรงเรียน เพื่อประเมินสมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา ตามตัวบ่งชี้ที่ผ่านการพิจารณาแล้ว ในระยะที่ 1-3 เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม ที่แบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้ ตอนที่ 1 เป็นข้อคำถามเกี่ยวกับข้อมูลพื้นฐานของผู้ตอบแบบสอบถาม เป็นแบบตรวจสอบรายการ (Checklist)

และแบบเดิมคำตอบ ตอนที่ 2 เป็นข้อคำถามเกี่ยวกับสมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา มีลักษณะเป็นแบบมาตราประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 49 ข้อ

การวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้ ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น แบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ 1) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ของกลุ่มตัวอย่างผู้ให้ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย 2) ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติเบื้องต้นของตัวแปรที่ใช้ในการพัฒนาตัวบ่งชี้รวมสมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis) เพื่อตรวจสอบความตรงของโมเดลการวัดตัวบ่งชี้รวมสมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา ด้านหลักสูตรและการนำหลักสูตรไปใช้ ด้านการจัดกระบวนการเรียนรู้ ด้านการใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ ด้านการวัดผลและประเมินผล การเรียนรู้ ด้านการพัฒนาผู้เรียน ด้านการมีส่วนร่วม ด้านคุณลักษณะส่วนบุคคล ด้านวินัย ด้านคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณ และด้านการพัฒนาตนเอง แต่ละด้านแบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ 1) ผลการวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรใน โมเดลการวัดตัวบ่งชี้ 2) ผลการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของโมเดลการวัดตัวบ่งชี้ และตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สอง (Second Order Confirmatory Factor Analysis) เพื่อตรวจสอบความตรงตามทฤษฎีหรือความสอดคล้องของโมเดลตัวบ่งชี้รวม สมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา กับข้อมูลเชิงประจักษ์

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์เบื้องต้น แบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

1.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของกลุ่มตัวอย่างผู้ให้ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย

1.2 ผลการวิเคราะห์สถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถามที่ใช้ในการวิจัย พบว่า

กลุ่มตัวอย่างผู้ให้ข้อมูลส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง จำนวน 323 คน คิดเป็นร้อยละ 64.85 โดยอายุของกลุ่มตัวอย่างอยู่ในช่วงอายุ 51-60 ปี มากที่สุด จำนวน 226 คน คิดเป็นร้อยละ 45.38 ส่วนใหญ่มีวุฒิการศึกษาสูงสุด คือ ปริญญาตรี จำนวน 357 คน คิดเป็นร้อยละ 71.69 โดยกลุ่มตัวอย่างผู้ให้ข้อมูลเป็นครูผู้สอนมากที่สุด จำนวน 318 คน คิดเป็นร้อยละ 63.86

1.3 ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติเบื้องต้นของตัวแปรที่ใช้ในการพัฒนาตัวบ่งชี้รวมสมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา

ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติเบื้องต้นของตัวแปรที่ใช้ในการพัฒนาตัวบ่งชี้รวมสมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา พบว่าค่าเฉลี่ยเลขคณิตของตัวแปรมีค่าอยู่ระหว่าง 4.26-4.51 โดยตัวแปรด้านหลักสูตรและการนำหลักสูตรไปใช้ (CI) มีค่าสูงสุดเท่ากับ 4.51

รองลงมาคือ ตัวแปรด้านการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้ (LE) ตัวแปรด้านการใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ (EL) ตัวแปรด้านวินัย คุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณ (BC) ตัวแปรด้านการพัฒนาผู้เรียน (LD) ตัวแปรด้านการพัฒนาตนเอง (SD) ตัวแปรด้านคุณลักษณะส่วนบุคคล (AT) ตัวแปรด้านการมีส่วนร่วม (PA) และตัวแปรด้านการจัดกระบวนการเรียนรู้ (LP) มีค่าเท่ากับ 4.48, 4.44, 4.31, 4.31, 4.31, 4.31, 4.29 และ 4.26 ตามลำดับเมื่อพิจารณาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานพบว่า ตัวแปรส่วนใหญ่มีการกระจายใกล้เคียงกับโค้งปกติ เนื่องจากค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 2.0 และค่าความโด่ง น้อยกว่า 7 และสัมประสิทธิ์การกระจายของตัวแปร โดยรวมน้อยกว่า 20 % ทุกตัวบ่งชี้

2. ผลการตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลการวัดตัวบ่งชี้สมรรถนะของครูผู้สอน
คณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษา

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันเพื่อตรวจสอบความตรงของโมเดลการวัดตัวบ่งชี้สมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา ด้านหลักสูตรและการนำหลักสูตรไปใช้ ด้านการจัดกระบวนการเรียนรู้ ด้านการใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ ด้านการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้ ด้านการพัฒนาผู้เรียน ด้านการมีส่วนร่วม ด้านคุณลักษณะส่วนบุคคล ด้านวินัย คุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณ และด้านการพัฒนาตนเอง แบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ

2.1 ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในโมเดลการวัดตัวบ่งชี้สมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษา ขององค์ประกอบหลักทั้ง 9 ด้าน ได้แก่ ด้านหลักสูตรและการนำหลักสูตรไปใช้ (CI) ด้านการจัดกระบวนการเรียนรู้ (LP) ด้านการใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ (EL) ด้านการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้ (LE) ด้านการพัฒนาผู้เรียน (LD) ด้านการมีส่วนร่วม (PA) ด้านคุณลักษณะส่วนบุคคล (AT) ด้านวินัย คุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณ (BC) และด้านการพัฒนาตนเอง (SD) มีรายละเอียดดังนี้

2.1.1 ผลการพิจารณาความสัมพันธ์ขององค์ประกอบด้านหลักสูตร (CI) พบว่าตัวบ่งชี้ทุกตัวมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .01$) ทุกค่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าตั้งแต่ .400-.678 โดยคู่ตัวบ่งชี้ที่มีความสัมพันธ์กันมากที่สุดคือ คู่ตัวบ่งชี้ ครูมีความรู้ความเข้าใจ วิธีการวัดผลตามสภาพที่แท้จริง (CI4) กับตัวบ่งชี้ครูมีความเข้าใจรูปแบบ และวิธีการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (CI3) มีค่าเท่ากับ .678

2.1.2 ผลการพิจารณาความสัมพันธ์ขององค์ประกอบด้านการจัดกระบวนการเรียนรู้ (LP) พบว่าตัวบ่งชี้ทุกตัวมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .01$) ทุกค่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าตั้งแต่ .578-.780 โดยคู่ตัวบ่งชี้ที่มีความสัมพันธ์กันมากที่สุดคือ คู่ตัวบ่งชี้ ครูสามารถใช้เทคโนโลยีจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (LP5) กับตัวบ่งชี้ ครูสามารถจัดทำแผนการเรียนรู้ (LP2) มีค่าเท่ากับ .780

2.1.3 ผลการพิจารณาความสัมพันธ์ขององค์ประกอบด้านการใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ (EL) พบว่าตัวบ่งชี้ทุกตัวมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .01$) ทุกค่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าตั้งแต่ .673-.745 โดยคู่ตัวบ่งชี้ที่มีความสัมพันธ์กันมากที่สุด คือ คู่ตัวบ่งชี้ ครูใช้แหล่งเรียนรู้ภายในและภายนอกสถานศึกษาอย่างเหมาะสม (EL3) กับตัวบ่งชี้ ครูสามารถเลือกใช้สื่อได้อย่างเหมาะสมกับสาระการเรียนรู้ (EL2) มีค่าเท่ากับ .745

2.1.4 ผลการพิจารณาความสัมพันธ์ขององค์ประกอบด้านการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้ (LE) พบว่าตัวบ่งชี้ทุกตัวมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .01$) ทุกค่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าตั้งแต่ .528-.713 โดยคู่ตัวบ่งชี้ที่มีความสัมพันธ์กันมากที่สุด คือ คู่ตัวบ่งชี้ครูสามารถประเมินหลักสูตรได้ (LE2) กับครูสามารถวัดผลประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพที่แท้จริง (LE1) มีค่าเท่ากับ .713

2.1.5 ผลการพิจารณาความสัมพันธ์ขององค์ประกอบด้านการพัฒนาผู้เรียน (LD) พบว่าตัวบ่งชี้ทุกตัวมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .01$) ทุกค่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าตั้งแต่ .264-.672 โดยคู่ตัวบ่งชี้ที่มีความสัมพันธ์กันมากที่สุดคือ คู่ตัวบ่งชี้ ครูสามารถจัดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนได้ (LD2) กับตัวบ่งชี้ครูสามารถนำข้อมูลสารสนเทศของผู้เรียนมาจัดเป็นระบบได้ (LD1) และคู่ตัวบ่งชี้ครูสามารถจัดระบบดูแลช่วยเหลือผู้เรียนได้อย่างรอบด้าน (LD3) มีค่าเท่ากับ .672

2.1.6 ผลการพิจารณาความสัมพันธ์ขององค์ประกอบด้านการมีส่วนร่วม (PA) พบว่าตัวบ่งชี้ทุกตัวมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .01$) ทุกค่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าตั้งแต่ .391-.695 โดยคู่ตัวบ่งชี้ที่มีความสัมพันธ์กันมากที่สุดคือ คู่ตัวบ่งชี้ ครูให้บริการผู้อื่นด้วยความเต็มใจและกระตือรือร้น (PA4) กับตัวบ่งชี้ครูสามารถนำข้อมูลการให้บริการผู้อื่นมาจัดระบบการให้บริการ (PA3) มีค่าเท่ากับ .695

2.1.7 ผลการพิจารณาความสัมพันธ์ขององค์ประกอบด้านคุณลักษณะส่วนบุคคล (AT) พบว่าตัวบ่งชี้ทุกตัวมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .01$) ทุกค่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าตั้งแต่ .566-.795 โดยคู่ตัวบ่งชี้ที่มีความสัมพันธ์กันมากที่สุดคือ ผลการปฏิบัติงานเป็นปัจจุบัน (AT4) กับครูใช้ทรัพยากรอย่างประหยัดเกิดประโยชน์สูงสุด (AT3) มีค่าเท่ากับ .79

2.1.8 ผลการพิจารณาความสัมพันธ์ขององค์ประกอบด้านวินัย คุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณ (BC) พบว่าตัวบ่งชี้ทุกตัวมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .01$) ทุกค่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าตั้งแต่ .88-.743 โดยคู่ตัวบ่งชี้ที่มีความสัมพันธ์กันมากที่สุดคือ คู่ตัวบ่งชี้ ครูรักและเมตตาปรารถนาดีต่อผู้อื่น (BC6) กับครูเป็นสมาชิกที่ดีขององค์กรวิชาชีพ (BC5) มีค่าเท่ากับ .743

2.1.9 ผลการพิจารณาความสัมพันธ์ขององค์ประกอบด้านการพัฒนาตนเอง (SD)

พบว่าตัวบ่งชี้ทุกตัวมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .01$) ทุกค่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าตั้งแต่ .432-.738 โดยคู่ตัวบ่งชี้ที่มีความสัมพันธ์กันมากที่สุดคือ คู่ตัวบ่งชี้ครูสามารถปฏิบัติตนเป็นผู้นำผู้ตามที่ดี (SD5) ครูสามารถใช้ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ เพื่อการสื่อสารและจัดการเรียนการสอน (SD4) มีค่าเท่ากับ .738

จากองค์ประกอบทั้ง 9 ด้าน ได้แก่ ด้านหลักสูตรและการนำหลักสูตรไปใช้ (CI) ด้านการจัดกระบวนการเรียนรู้ (LP) ด้านการใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ (EL) ด้านการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้ (LE) ด้านการพัฒนาผู้เรียน (LD) ด้านการมีส่วนร่วม (PA) ด้านคุณลักษณะส่วนบุคคล (AT) ด้านวินัย คุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณ (BC) และด้านการพัฒนาตนเอง (SD) พบว่าค่า Bartlett's Test Sphericity มีค่าเท่ากับ 753.673, 1669.194, 801.129, 575.188, 1837.569, 1170.936, 1299.912, 2798.599 และ 2572.827 ตามลำดับ ซึ่งทุกองค์ประกอบมีความน่าจะเป็นน้อยกว่า .000 ($p < .000$) แสดงว่าเมทริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวบ่งชี้แตกต่างจากเมทริกซ์เอกลักษณ์อย่างมีนัยสำคัญ และค่าดัชนีไคเซอร์-เมเยอร์-ออลกิน (Kaiser-Meyer-Olkin Measures of Sampling Adequacy) มีค่าเท่ากับ .788, .884, .738, .691, .881, .852, .828, .914 และ .926 ตามลำดับ แสดงว่าตัวบ่งชี้มีความสัมพันธ์กันมากพอที่จะนำมาวิเคราะห์ห่องค์ประกอบได้

2.2 ผลการตรวจสอบความตรงของ โมเดลการวัดตัวบ่งชี้

ผู้วิจัยจัดตัวบ่งชี้เข้าวิเคราะห์ตามกรอบทฤษฎี 9 โมเดล ซึ่งผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของแต่ละโมเดล มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.2.1 โมเดลการวัดตัวบ่งชี้ด้านหลักสูตรและการนำหลักสูตรไปใช้ จากตัวแปรสังเกตได้ 4 ตัว พบว่า โมเดลมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์โดยพิจารณาจากค่าไค-สแควร์ (Chi-square) มีค่าเท่ากับ 1.318 ซึ่งมีค่าความน่าจะเป็นเท่ากับ .251 ที่องศาอิสระเท่ากับ ($df=8$) นั่นคือ ค่าไค-สแควร์ แตกต่างจากศูนย์อย่างไม่มีนัยสำคัญ แสดงว่า ยอมรับสมมติฐานหลักที่ว่าโมเดลการวัดมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (GFI) เท่ากับ .999 และค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว ($AGFI$) เท่ากับ .987 และค่าดัชนีรากของกำลังสองเฉลี่ยของเศษ (RMR) เท่ากับ .003

เมื่อพิจารณาน้ำหนักองค์ประกอบของตัวบ่งชี้เดี่ยวด้านหลักสูตรและการนำหลักสูตรไปใช้ พบว่า มีตัวบ่งชี้เดี่ยวที่เป็นตัวบ่งชี้สมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .01$) ทุกตัว จำนวน 4 ตัว โดยตัวบ่งชี้เดี่ยวดังกล่าวมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบทั้งหมดมีค่าเป็นบวกอยู่ระหว่าง .305 ถึง .516 ตัวบ่งชี้เดี่ยวที่มีค่าน้ำหนักความสำคัญมากที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ ครูมีความเข้าใจรูปแบบและวิธีการจัดกระบวนการเรียนรู้

ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (CI3) รองลงมาคือครูมีความรู้ความเข้าใจวิธีการวัดผลประเมินผลตามสภาพที่แท้จริง (CI4) และมีความรู้ความเข้าใจในหลักสูตร (CI1) ตามลำดับ

2.2.2 โมเดลการวัดตัวบ่งชี้ด้านการจัดการกระบวนการเรียนรู้ จากตัวแปรสังเกตได้ 5 ตัว พบว่า โมเดลมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์โดยพิจารณาจากค่า ไค-สแควร์ (Chi-square) มีค่าเท่ากับ 5.364 ซึ่งมีค่าความน่าจะเป็นเท่ากับ .143 ที่องศาอิสระเท่ากับ ($df=3$) นั่นคือ ค่าไค-สแควร์ แตกต่างจากศูนย์อย่างไม่มีนัยสำคัญ แสดงว่ายอมรับสมมติฐานหลักที่ว่า โมเดลการวัดมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (GFI) เท่ากับ .996 และค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว ($AGFI$) เท่ากับ .979 และค่าดัชนีรากของกำลังสองเฉลี่ยของเศษ (RMR) เท่ากับ .004

เมื่อพิจารณาน้ำหนักองค์ประกอบของตัวบ่งชี้เกี่ยวกับการจัดการกระบวนการเรียนรู้ พบว่ามีตัวบ่งชี้เดี่ยวที่เป็นตัวบ่งชี้สมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .01$) ทุกตัว จำนวน 5 ตัว โดยตัวบ่งชี้เดี่ยวดังกล่าวมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบทั้งหมดมีค่าเป็นบวกอยู่ระหว่าง .511 ถึง .655 ตัวบ่งชี้เดี่ยวที่มีค่าน้ำหนักความสำคัญมากที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ ครูสามารถใช้เทคโนโลยีจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ (LP5) รองลงมาคือครูสามารถวิเคราะห์และพัฒนาหลักสูตร (LP4) และครูสามารถจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (LP3) ตามลำดับ

2.2.3 โมเดลการวัดตัวบ่งชี้ด้านการใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ จากตัวแปรสังเกตได้ 3 ตัว พบว่า โมเดลมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์โดยพิจารณาจากค่า ไค-สแควร์ (Chi-square) มีค่าเท่ากับ .000 ซึ่งมีค่าความน่าจะเป็นเท่ากับ 1.000 ที่องศาอิสระเท่ากับ ($df=0$) นั่นคือ ค่าไค-สแควร์ แตกต่างจากศูนย์อย่างไม่มีนัยสำคัญ แสดงว่ายอมรับสมมติฐานหลักที่ว่า โมเดลการวัดมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (GFI) เท่ากับ 1.000 ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว ($AGFI$) เท่ากับ 1.000 และค่าดัชนีรากของกำลังสองเฉลี่ยของเศษ (RMR) เท่ากับ .000 แสดงว่าโมเดลมีความสมบูรณ์ทุกตัวบ่งชี้

เมื่อพิจารณาน้ำหนักองค์ประกอบของตัวบ่งชี้เกี่ยวกับการใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ พบว่ามีตัวบ่งชี้เดี่ยวที่เป็นตัวบ่งชี้สมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .01$) ทุกตัว จำนวน 3 ตัว โดยตัวบ่งชี้เดี่ยวดังกล่าวมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบทั้งหมดมีค่าเป็นบวกอยู่ระหว่าง .475 ถึง .583 ตัวบ่งชี้เดี่ยวที่มีค่าน้ำหนักความสำคัญมากที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ ครูสามารถเลือกใช้สื่อได้อย่างเหมาะสมกับสาระการเรียนรู้ (EL2) รองลงมา คือ ครูสามารถใช้แหล่งเรียนรู้ภายในและภายนอกสถานศึกษาได้อย่างเหมาะสม (EL3) และครูสามารถสร้างสื่อและพัฒนาสื่อได้ด้วยตนเอง (EL1) ตามลำดับ

2.2.4 โมเดลการวัดตัวบ่งชี้ด้านการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้ จากตัวแปรสังเกตได้ 3 ตัว พบว่า โมเดลมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์โดยพิจารณาจากค่า ไค-สแควร์ (Chi-square) มีค่าเท่ากับ .000 ซึ่งมีค่าความน่าจะเป็นเท่ากับ 1.000 ที่องศาอิสระเท่ากับ ($df = 0$) นั่นคือ ค่าไค-สแควร์ แตกต่างจากศูนย์อย่างไม่มีนัยสำคัญ แสดงว่ายอมรับสมมติฐานหลักที่ว่าโมเดลการวัดมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ และไม่ปรากฏค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (GFI) เท่ากับ 1.000 และค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว ($AGFI$) เท่ากับ 1.000 และค่าดัชนีรากของกำลังสองเฉลี่ยของเศษ (RMR) เท่ากับ .000 แสดงว่าโมเดลมีความสมบูรณ์ทุกตัวบ่งชี้

เมื่อพิจารณาน้ำหนักองค์ประกอบของตัวบ่งชี้เดี่ยวด้านการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้ พบว่ามีตัวบ่งชี้เดี่ยวที่เป็นตัวบ่งชี้สมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .01$) ทุกตัว จำนวน 3 ตัว โดยตัวบ่งชี้เดี่ยวดังกล่าวมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบทั้งหมดมีค่าเป็นบวกอยู่ระหว่าง .402 ถึง .561 ตัวบ่งชี้เดี่ยวที่มีค่าน้ำหนักความสำคัญมากที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ ครูสามารถวัดผลประเมินผลการเรียนรู้ได้ตามสภาพที่แท้จริง ($LE1$) รองลงมา คือ ครูสามารถประเมินหลักสูตรได้ ($LE2$) และครูสามารถนำผลการประเมินไปปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตร ($LE3$) ตามลำดับ

2.2.5 โมเดลการวัดตัวบ่งชี้ด้านการพัฒนาผู้เรียน จากตัวแปรสังเกตได้ 9 ตัว พบว่า โมเดลมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์โดยพิจารณาจากค่า ไค-สแควร์ (Chi-square) มีค่าเท่ากับ 8.696 ซึ่งมีค่าความน่าจะเป็นเท่ากับ .850 ที่องศาอิสระเท่ากับ ($df = 14$) นั่นคือ ค่าไค-สแควร์ แตกต่างจากศูนย์อย่างไม่มีนัยสำคัญ แสดงว่ายอมรับสมมติฐานหลักที่ว่าโมเดลการวัดมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (GFI) เท่ากับ .996 และค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว ($AGFI$) เท่ากับ .988 และค่าดัชนีรากของกำลังสองเฉลี่ยของเศษ (RMR) เท่ากับ .005

เมื่อพิจารณาน้ำหนักองค์ประกอบของตัวบ่งชี้เดี่ยวด้านการพัฒนาผู้เรียน พบว่ามีตัวบ่งชี้เดี่ยวที่เป็นตัวบ่งชี้สมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .01$) ทุกตัว จำนวน 9 ตัว โดยตัวบ่งชี้เดี่ยวดังกล่าวมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบทั้งหมดมีค่าเป็นบวกอยู่ระหว่าง 0.343 ถึง .556 ตัวบ่งชี้เดี่ยวที่มีค่าน้ำหนักความสำคัญมากที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ ครูสามารถจัดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนได้ ($LD2$) รองลงมาคือ ครูสามารถจัดระบบข้อมูลดูแลช่วยเหลือผู้เรียนได้อย่างรอบด้าน ($LD3$) และครูมีทักษะในการปลูกฝังความเป็นไทย ($LD7$) ตามลำดับ

2.2.6 โมเดลการวัดตัวบ่งชี้ด้านการมีส่วนร่วม จากตัวแปรสังเกตได้ 5 ตัว พบว่า โมเดลมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์โดยพิจารณาจากค่า ไค-สแควร์ (Chi-square) มีค่าเท่ากับ 6.014 ซึ่งมีค่าความน่าจะเป็นเท่ากับ 0.111 ที่องศาอิสระเท่ากับ ($df = 3$) นั่นคือ ค่าไค-สแควร์ แตกต่างจากศูนย์อย่างไม่มีนัยสำคัญ แสดงว่ายอมรับสมมติฐานหลัก ที่ว่า โมเดลการวัดมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (GFI) เท่ากับ .995 และค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว ($AGFI$) เท่ากับ .976 และ ค่าดัชนีรากของกำลังสองเฉลี่ยของเศษ (RMR) เท่ากับ .006

เมื่อพิจารณาน้ำหนักองค์ประกอบของตัวบ่งชี้เกี่ยวกับการมีส่วนร่วม พบว่า มีตัวบ่งชี้เดียวที่เป็นตัวบ่งชี้สมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาได้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .01$) ทุกตัว จำนวน 5 ตัว โดยตัวบ่งชี้เดียวดังกล่าวมีค่าน้ำหนัก องค์ประกอบทั้งหมดมีค่าเป็นบวกอยู่ระหว่าง .334 ถึง .584 ตัวบ่งชี้เดียวที่มีค่าน้ำหนักความสำคัญ มากที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ ครูเข้าร่วมกิจกรรมของชุมชน และบุคคลอื่นทุกครั้ง ที่ได้รับเชิญ (PA2) รองลงมาคือ ครูให้บริการผู้อื่นด้วยความเต็มใจ และกระตือรือร้น (PA4) และ ครูสามารถนำข้อมูลการให้บริการผู้อื่นมาจัดระบบให้บริการ (PA3) ตามลำดับ

2.2.7 โมเดลการวัดตัวบ่งชี้ด้านคุณลักษณะส่วนบุคคล จากตัวแปรสังเกตได้ 4 ตัว พบว่า โมเดลมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์โดยพิจารณาจากค่า ไค-สแควร์ (Chi-square) มีค่าเท่ากับ 1.000 ที่องศาอิสระเท่ากับ ($df = 0$) นั่นคือ ค่าไค-สแควร์ แตกต่างจากศูนย์ อย่างไม่มีนัยสำคัญ แสดงว่ายอมรับสมมติฐานหลักที่ว่า โมเดลการวัดมีความสอดคล้องกลมกลืนกับ ข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (GFI) เท่ากับ 1.000 ค่าดัชนีวัดระดับ ความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว ($AGFI$) เท่ากับ 1.000 และค่าดัชนีรากของกำลังสองเฉลี่ยของเศษ (RMR) เท่ากับ .000 แสดงว่าโมเดลมีความสมบูรณ์ทุกตัวบ่งชี้

เมื่อพิจารณาน้ำหนักองค์ประกอบของตัวบ่งชี้ด้านคุณลักษณะส่วนบุคคล พบว่า มีตัวบ่งชี้เดียวที่เป็นตัวบ่งชี้สมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาได้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .01$) ทุกตัว จำนวน 4 ตัว โดยตัวบ่งชี้เดียวดังกล่าวมีค่าน้ำหนัก องค์ประกอบทั้งหมดมีค่าเป็นบวกอยู่ระหว่าง .460 ถึง .620 ตัวบ่งชี้เดียวที่มีค่าน้ำหนักความสำคัญ มากที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ ครูใช้ทรัพยากรอย่างประหยัดเกิดประโยชน์สูงสุด (AT3) รองลงมา คือ ผลการปฏิบัติงานเป็นปัจจุบัน (AT4) ครูสามารถใช้ความคิดสร้างสรรค์พัฒนางาน (AT1) ตามลำดับ

2.2.8 โมเดลการวัดตัวบ่งชี้ด้านวินัย คุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณ จากตัวแปรสังเกตได้ 8 ตัว พบว่า โมเดลมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์

โดยพิจารณาจากค่า ไค-สแควร์ (Chi-square) มีค่าเท่ากับ 11.988 ซึ่งมีค่าความน่าจะเป็นเท่ากับ .365 ที่องศาอิสระเท่ากับ ($df = 11$) นั่นคือ ค่าไค-สแควร์ แตกต่างจากศูนย์อย่างไม่มีนัยสำคัญ แสดงว่ายอมรับสมมติฐานหลักที่ว่าโมเดลการวัดมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (GFI) เท่ากับ .994 และค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว ($AGFI$) เท่ากับ .980 และค่าดัชนีรากของกำลังสองเฉลี่ยของเศษ (RMR) เท่ากับ .005

เมื่อพิจารณาน้ำหนักองค์ประกอบของตัวบ่งชี้เดี่ยวด้านวินัย คุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณ พบว่ามีตัวบ่งชี้เดี่ยวที่เป็นตัวบ่งชี้สมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .01$) ทุกตัว จำนวน 8 ตัว โดยตัวบ่งชี้เดี่ยวดังกล่าวมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบทั้งหมดมีค่าเป็นบวกอยู่ระหว่าง .410 ถึง .583 ตัวบ่งชี้เดี่ยวที่มีค่าน้ำหนักความสำคัญมากที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ ครูรักและเมตตาปรารถนาดีต่อผู้อื่น (BC6) รองลงมาคือ ครูศรัทธาและยึดมั่นในศรัทธาวิชาชีพ (BC4) และครูเป็นสมาชิกที่ดีขององค์กรวิชาชีพ (BC5) ตามลำดับ

2.2.9 โมเดลการวัดตัวบ่งชี้ด้านการพัฒนาตนเอง จากตัวแปรสังเกตได้ 8 ตัว พบว่าโมเดลมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์โดยพิจารณาจากค่า ไค-สแควร์ (Chi-square) มีค่าเท่ากับ 7.759 ซึ่งมีค่าความน่าจะเป็นเท่ากับ .735 ที่องศาอิสระเท่ากับ ($df = 11$) นั่นคือ ค่าไค-สแควร์ แตกต่างจากศูนย์อย่างไม่มีนัยสำคัญ แสดงว่ายอมรับสมมติฐานหลักที่ว่าโมเดลการวัดมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (GFI) เท่ากับ .996 และค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว ($AGFI$) เท่ากับ .987 และค่าดัชนีรากของกำลังสองเฉลี่ยของเศษ (RMR) เท่ากับ .003

เมื่อพิจารณาน้ำหนักองค์ประกอบของตัวบ่งชี้เดี่ยวการพัฒนาตนเอง พบว่ามีตัวบ่งชี้เดี่ยวที่เป็นตัวบ่งชี้สมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .01$) ทุกตัว จำนวน 8 ตัว โดยตัวบ่งชี้เดี่ยวดังกล่าวมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบทั้งหมดมีค่าเป็นบวกอยู่ระหว่าง .386 ถึง .584 ตัวบ่งชี้เดี่ยวที่มีค่าน้ำหนักความสำคัญมากที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ ครูสามารถปฏิบัติตนเองเป็นผู้นำผู้ตามที่ดี (SD5) รองลงมาคือ ครูสามารถปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นด้วยความเต็มใจ (SD7) และครูสามารถใช้ภาษาไทย ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร และการจัดการเรียนการสอน (SD4) ตามลำดับ

3. ผลการตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลการวัดตัวบ่งชี้อรรถสมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา

ผลการพิจารณาความสัมพันธ์ของสเกลองค์ประกอบย่อยทั้ง 49 ตัว พบว่าองค์ประกอบย่อย หรือตัวบ่งชี้ทุกตัวมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < .01$) ทุกค่า

มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตั้งแต่ .264 ถึง .795 โดยคู่ตัวบ่งชี้ที่มีความสัมพันธ์กันมากที่สุด คือ คู่ตัวบ่งชี้ผลการปฏิบัติงานเป็นปัจจุบัน (AT4) กับตัวบ่งชี้ครูใช้ทรัพยากรอย่างประหยัด เกิดประโยชน์สูงสุด (AT3) มีค่า Bartlett's Test of Sphericity เท่ากับ 1299.912 ($p < .01$) แสดงว่า เมทริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวบ่งชี้แตกต่างจากเมทริกซ์เอกลักษณ์อย่างมีนัยสำคัญ ค่าดัชนี ไกเซอร์-เมเยอร์-ออลกิน (Kaiser-Meyer-Olkin Measures of Sampling Adequacy) มีค่าเท่ากับ .828 แสดงว่าตัวบ่งชี้มีความสัมพันธ์กันมากพอที่จะนำมาวิเคราะห์หองค์ประกอบได้

ผลการวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบความตรงของตัวบ่งชี้รวมสมรรถนะของครูผู้สอน ทัศนศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา พบว่า โมเดลมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยพิจารณาจากค่า ไค-สแควร์ (Chi-square) มีค่าเท่ากับ 792.420 ซึ่งมีค่าความน่าจะเป็นเท่ากับ .461 ท้องศาอิสระเท่ากับ 799 ($df = 799$) นั่นคือ ค่าไค-สแควร์ แตกต่างจากศูนย์อย่างไม่มีนัยสำคัญ แสดงว่ายอมรับสมมติฐานหลักที่ว่า โมเดลการวัดมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (GFI) เท่ากับ .939 และค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว ($AGFI$) เท่ากับ .906 และค่าดัชนีรากของกำลังสองเฉลี่ยของเศษ (RMR) เท่ากับ .012 ซึ่งมีค่าเข้าใกล้ศูนย์ แสดงว่ามีความกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์

เมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่หนึ่ง คำนำนักองค์ประกอบของตัวบ่งชี้ทั้ง 49 ตัว พบว่ามีค่าเป็นบวก โดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกตัว และมีขนาดตั้งแต่ .331 ถึง .631 แสดงว่าตัวบ่งชี้ทั้ง 49 ตัว เป็นตัวบ่งชี้ที่สำคัญของสมรรถนะของครูผู้สอน ทัศนศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา เรียงลำดับจากค่าน้ำหนักองค์ประกอบมากไปหาน้อย ได้แก่ ครูสามารถใช้เทคโนโลยีจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (LP5) ครูใช้ทรัพยากรอย่างประหยัดเกิดประโยชน์สูงสุด (AT3) ครูสามารถวิเคราะห์และพัฒนาหลักสูตร (LP4) ครูสามารถเลือกใช้สื่อได้เหมาะสมกับสาระการเรียนรู้ (EL2) ครูสามารถนำผลการมีส่วนร่วมหรือการบริการมาปรับปรุงพัฒนาตนเอง (PA5) ครูสามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (LP3) ครูสามารถจัดทำแผนการเรียนรู้ (LP2) ครูสามารถนำข้อมูลการให้บริการผู้อื่นมาจัดระบบการให้บริการ (PA3) ครูให้บริการผู้อื่นด้วยความเต็มใจ และกระตือรือร้น (PA4) ครูเข้าร่วมกิจกรรมของชุมชน และบุคคลอื่นทุกครั้งที่ได้รับเชิญ (PA2) ผลการปฏิบัติงานเป็นปัจจุบัน (AT4) ครูปฏิบัติงานด้วยความอดทน (BC7) ครูมีความสามารถใช้ความคิดสร้างสรรค์พัฒนางาน (AT2) ครูใช้แหล่งเรียนรู้ภายในและภายนอกสถานศึกษาได้อย่างเหมาะสม (EL2) ครูรักและเมตตาปรารถนาดีต่อผู้อื่น (BC6) ครูสามารถแก้ไขปัญหา และพัฒนาตนเองได้อย่างเหมาะสม (SD2) ครูสามารถปฏิบัติตนเป็นผู้นำผู้ตามที่ดี (SD5) ครูมีทักษะในการปลูกฝังความเป็นประชาธิปไตย (LD6)

ครูสามารถวิเคราะห์สังเคราะห์องค์ความรู้เพื่อพัฒนาตนเองและงานในหน้าที่ (SD3) ครูมีทักษะการออกแบบการเรียนรู้ (LP1) ครูสามารถใช้ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ เพื่อการสื่อสารและจัดการเรียนการสอน (SD4) ครูสามารถวิเคราะห์จุดเด่นจุดด้อยของตนเอง (SD1) ครูปฏิบัติงานด้วยความกระตือรือร้น (AT1) ครูศรัทธาและยึดมั่นในอุดมการณ์วิชาชีพ (BC4) ครูสามารถปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นด้วยความเต็มใจ (SD7) ครูสนับสนุนให้ชุมชนและบุคคลอื่นเข้ามามีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้ (PA1) ครูเป็นสมาชิกที่ดีขององค์กรวิชาชีพ (BC5) ครูสามารถปฏิบัติตามกฎกฎหมาย กติกาสังคมและหลักธรรมคำสอนของศาสนา (BC3) ครูสามารถวัดผลประเมินผลการเรียนรู้ได้ตามสภาพที่แท้จริง (LE1) ครูยอมรับผลการกระทำของตนเอง (BC8) ครูสามารถสร้างสื่อและพัฒนาสื่อได้ด้วยตนเอง (EL1) ครูมีความเข้าใจธรรมชาติของผู้เรียน (CI2) ครูสามารถพัฒนาทักษะชีวิตสุขภาพกาย สุขภาพจิตของผู้เรียนให้ดีขึ้นได้ (LD4) ครูสามารถนำผลการประเมินไปปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตร (LE3) ครูสามารถสร้างแรงกระตุ้นและสภาวะแวดล้อมให้ผู้เรียนเกิดแรงบันดาลใจอยากเรียนรู้ได้ (LD5) ครูสามารถปฏิบัติงานเป็นแบบอย่างที่ดี ทั้งกาย วาจา ใจ (BC2) ครูยอมรับฟังความคิดเห็นและข้อคิดของทีมงาน (SD6) ครูสนับสนุนให้กำลังใจยกย่องให้เกียรติผู้อื่น (SD8) ครูซื่อตรงต่อตนเอง และบุคคลอื่น (BC1) ครูสามารถประเมินหลักสูตรได้ (LE2) ครูมีทักษะในการปลูกฝังคุณธรรมจริยธรรม (LD8) ครูสามารถจัดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนได้ (LD2) ครูสามารถนำข้อมูลสารสนเทศของผู้เรียนมาจัดเป็นระบบได้ (LD1) ครูสามารถจัดระบบข้อมูลดูแลช่วยเหลือผู้เรียนได้อย่างรอบด้าน (LD3) ครูมีความเข้าใจรูปแบบและวิธีการจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (CI3) ครูมีทักษะในการปลูกฝังความเป็นไทย (LD7) ครูมีความรู้ความเข้าใจวิธีการวัดผลตามสภาพที่แท้จริง (CI4) และครูมีความรู้ความเข้าใจหลักสูตร (CI1)

สำหรับผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สองพบว่า ค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวบ่งชี้รวมสมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา ทั้ง 9 ด้าน มีค่าเป็นบวก มีขนาดตั้งแต่ .796 ถึง .990 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกด้าน เรียงลำดับจากค่าน้ำหนักองค์ประกอบมากไปหาน้อย ได้แก่ ด้านการพัฒนาผู้เรียน (LD) ด้านวินัย คุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณ (BC) ด้านการพัฒนาตนเอง (SD) ด้านการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้ (LE) ด้านหลักสูตรและการนำหลักสูตรไปใช้ (CI) ด้านคุณลักษณะส่วนบุคคล (AT) ด้านการใช้สื่อ และแหล่งเรียนรู้ (EL) ด้านการมีส่วนร่วม (PA) และด้านการจัดการกระบวนการเรียนรู้ (LP) ซึ่งองค์ประกอบในแต่ละองค์ประกอบมีความแปรผันร่วมกับองค์ประกอบตัวบ่งชี้รวมสมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา ร้อยละ 97.90, 94.20, 93.70, 87.80, 85.60, 75.60, 69.10, 66.20 และ 63.40 ตามลำดับ

อภิปรายผล

รายงานผลการวิจัยในครั้งนี้ ในภาพรวมผู้วิจัยสนใจศึกษาเกี่ยวกับสมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา ทางด้านการศึกษา ไม่นั้นทางด้านธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์หรือสาระการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ จากผลการวิจัยที่เสนอมาชำงต้น เมื่อพิจารณาโดยรวม ผลงานวิจัยครั้งนี้มีความสอดคล้องกับกรอบแนวคิดในการวิจัย มีประเด็นที่น่าสนใจดังรายละเอียด ต่อไปนี้

1. ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติเบื้องต้นของตัวแปรที่ใช้ในการพัฒนาตัวบ่งชี้รวมสมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยเลขคณิตของตัวแปรในแต่ละด้าน พบว่า ไม่แตกต่างกันมากนัก โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 4.26-4.51 โดยตัวแปรด้านหลักสูตรและการนำหลักสูตรไปใช้ (CI) มีค่าสูงสุดรองลงมา คือ ตัวแปรด้านการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้ (LE) ด้านการใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ (EL) ด้านวินัย คุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณ (BC) ด้านการพัฒนาผู้เรียน (LD) ด้านการพัฒนาตนเอง (SD) ด้านคุณลักษณะส่วนบุคคล (AT) ด้านการมีส่วนร่วม (PA) และด้านการจัดการกระบวนการเรียนรู้ (LP) ตามลำดับ ที่เป็นเช่นนี้ เนื่องจากครูผู้สอนคณิตศาสตร์ทุกคน จะต้องมี ความรู้ความเข้าใจ และมีทักษะเกี่ยวกับหลักสูตร และการนำหลักสูตรไปใช้เพราะหลักสูตร เป็นองค์ประกอบสำคัญที่ใช้เป็นเครื่องมือในการนำนักเรียนไปสู่จุดมุ่งหมายของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่ประกอบไปด้วยแนวทาง การจัดการศึกษา ขอบข่ายของเนื้อหาวิชา โครงสร้างกิจกรรม การเรียนการสอน และรวมถึงมวลประสบการณ์ต่าง ๆ ที่ครูผู้สอนจะต้องจัดให้นักเรียน ทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน เพื่อให้นักเรียนได้เรียนและเกิดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาความรู้ ทักษะ เจตคติ และสามารถนำความรู้ไปใช้พัฒนาการดำรงชีวิตให้เหมาะสมสอดคล้อง กับสถานการณ์และมีคุณภาพตามที่หลักสูตรกำหนด (สำนักงานคณะกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2553 ก, หน้า 4)

ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ในฐานะที่เป็นผู้จัดการเรียนรู้ ที่จะต้องนำหลักสูตรไปสู่การปฏิบัติ ในชั้นเรียน และเพื่อให้การจัดการเรียนรู้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการพัฒนาผู้เรียน ด้วยเหตุนี้ อาจเป็นสาเหตุให้ตัวแปรด้านหลักสูตรและการนำหลักสูตรไปใช้มีค่าเฉลี่ยเลขคณิตสูง แต่โดยภาพรวมแล้วถือว่าค่าเฉลี่ยเลขคณิตของตัวแปรด้านต่าง ๆ ของสมรรถนะครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา มีค่าใกล้เคียงกัน เพราะนอกจากครูผู้สอนจะต้องมีความรู้ ความเข้าใจในหลักการ แนวคิดและจุดเน้นที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรแล้ว ครูผู้สอนจะต้องมีความรู้ และมีทักษะเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ ซึ่งจะประกอบด้วย การจัดการกระบวนการเรียนรู้ การใช้สื่อ การเรียนการสอน การวัดผลประเมินผลการเรียนรู้ การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ และพัฒนาผู้เรียน ครูผู้สอนจะต้องส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้ปกครองนักเรียน ชุมชน และคณะกรรมการสถานศึกษา

ขั้นพื้นฐาน ได้เข้ามามีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับศักยภาพ และบริบทของผู้เรียน (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2553 ข, หน้า 2) นั้นแสดงให้เห็นว่าองค์ประกอบทุกด้านมีความสำคัญใกล้เคียงกัน

2. ผลการตรวจสอบความตรงของโมเดลการวัดตัวบ่งชี้ สมรรถนะของครูผู้สอน
คณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษา โดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันมีประเด็นที่น่าสนใจดังนี้

2.1 ด้านหลักสูตรและการนำหลักสูตรไปใช้ ตัวบ่งชี้เดียวที่เป็นตัวบ่งชี้สมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .01$) ทุกตัวจำนวน 4 ตัว แสดงว่าตัวบ่งชี้ทั้ง 4 ตัวนี้ เป็นตัวบ่งชี้ที่สำคัญที่จะบ่งบอกถึงสมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา ด้านหลักสูตรและการนำหลักสูตรไปใช้ได้ โดยตัวบ่งชี้เดียวที่มีค่าน้ำหนักความสำคัญมากที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ ครูมีความเข้าใจรูปแบบและวิธีการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (CI3) รองลงมา คือ ครูมีความรู้ความเข้าใจวิธีการวัดผลตามสภาพที่แท้จริง (CI4) ครูมีความรู้ความเข้าใจหลักสูตร (CI1) ตามลำดับ

ข้อค้นพบดังกล่าวข้างต้น สะท้อนให้เห็นเกี่ยวกับหลักสูตร และการนำหลักสูตรคณิตศาสตร์ไปใช้ ให้มีประสิทธิภาพนั้น ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา จะต้องมีความเข้าใจรูปแบบและวิธีการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ที่เป็นเช่นนั้นเพราะการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ยึดหลักว่า ผู้เรียนทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ โดยการจัดวิธีการเรียนรู้ ให้เหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียนแต่ละคนให้สามารถพัฒนาตนเองได้ ได้ลงมือศึกษาค้นคว้า คิดแก้ปัญหาและปฏิบัติงานเพื่อสร้างความรู้ให้ตนเอง โดยมีครูผู้สอนเป็นผู้ส่งเสริมสนับสนุน จัดสถานการณ์ให้เอื้อต่อการเรียนรู้ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2553 ก, หน้า 12) โดยเฉพาะนักเรียนในระดับมัธยมศึกษา ซึ่งมีอายุตั้งแต่ 12 ปี ขึ้นไป เป็นวัยของผู้เรียน ที่สามารถแก้ปัญหาซับซ้อนได้อย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ไม่ต้องพึ่งสภาพของจริง หรือตัวอย่างประกอบ (Piaget, 1970 อ้างถึงใน สุวรรณ จุ้ยทอง, 2552, หน้า 22) การออกแบบวิธีการจัดกระบวนการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับวัย อารมณ์ สังคมและสติปัญญา ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา จึงมีความสำคัญ ดังนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ จึงมีหลายรูปแบบ ที่ครูผู้สอนคณิตศาสตร์จะต้องเลือกให้เหมาะสมกับธรรมชาติ วิชาคณิตศาสตร์และสิ่งที่ควบคู่กับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน คือ การวัดผลประเมินผลตามสภาพที่แท้จริง ซึ่งต้องใช้หลายรูปแบบให้เหมาะสมสอดคล้องกับการจัดกระบวนการเรียนรู้ การวัดผลประเมินผลตามสภาพที่แท้จริง

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา เป็นการประเมินจากการลงมือปฏิบัติจริงของผู้เรียนที่เชื่อมโยงการเรียนรู้กับชีวิต และสังคมของผู้เรียน แสดงออกถึงความรู้ความสามารถ กระบวนการคิดและความรู้สึกลึกซึ้งมากกว่าการประเมินจากการทดสอบด้วยข้อสอบ เพราะจะช่วยให้สะท้อนสมรรถนะของผู้เรียน ได้อย่างครอบคลุมทุกด้าน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วม การประเมินผลงานของตนเอง และใช้วิธีการประเมินอย่างหลากหลายตามสถานการณ์ที่จำเป็น อย่างต่อเนื่อง (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2553 ข, หน้า 88)

สำหรับครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา ที่เห็นว่าสมรรถนะครูมีความเข้าใจ ในหลักสูตรสำคัญต่อจาก ครูมีความเข้าใจรูปแบบและวิธีการจัดกระบวนการเรียนรู้ ที่เน้นผู้เรียน เป็นสำคัญ และการวัดผลประเมินผลตามสภาพที่แท้จริงนั้น อาจเป็นเพราะหลักสูตร และเนื้อหา สาระของหลักสูตรคณิตศาสตร์ ได้ถูกนำมากำหนดเป็น โครงร่าง เนื้อหาสาระ และขอบเขตของ การจัดกระบวนการเรียนรู้การวัดผลประเมินผล การใช้สื่อการเรียนรู้ในระหว่างการจัดทำแผน การเรียนรู้ เพื่อนำไปใช้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ก่อนเปิดภาคเรียน (พัชร หองแก้ว, 2553, หน้า 17) จึงทำให้มีความรู้สึกว่าในแต่ละปีหลักสูตรถูกนำมาใช้ครั้งเดียว คือการนำมาวางแผน การจัดการเรียนการสอน สมรรถนะในเรื่องนี้ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา จึงให้ ความสำคัญของสมรรถนะ อยู่ในลำดับที่สาม ของด้านหลักสูตรและกระบวนการนำหลักสูตรไปใช้

2.2 ด้านการจัดกระบวนการเรียนรู้ พบว่า ตัวบ่งชี้เดียวที่เป็นตัวบ่งชี้สมรรถนะ ของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .01$) ทุกตัว จำนวน 5 ตัว แสดงว่าตัวบ่งชี้ทั้ง 5 ตัว เป็นตัวบ่งชี้ที่สำคัญที่จะบ่งบอกถึงสมรรถนะของครูผู้สอน คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา ด้านการจัดกระบวนการเรียนรู้ได้ โดยตัวบ่งชี้เดียวที่มีค่าน้ำหนัก ความสำคัญมากที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ ครูสามารถใช้เทคโนโลยีจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ (LP5) รองลงมา คือ ครูสามารถวิเคราะห์และพัฒนาหลักสูตร (LP4) และครูสามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (LP3) ตามลำดับ

ข้อค้นพบดังกล่าวข้างต้น สะท้อนให้เห็นว่าสมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา เกี่ยวกับครูสามารถใช้เทคโนโลยีจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ สามารถบ่งชี้ สมรรถนะด้านการจัดกระบวนการเรียนรู้มากที่สุด ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะ การจัดกระบวนการ เรียนรู้ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 หมวด 4 แนวทางการจัดการศึกษา มาตรา 23 (2) ได้กำหนดให้ครูผู้สอนให้ความรู้และทักษะด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีแก่ผู้เรียนอย่างเหมาะสมกับระดับการศึกษา (สำนักงานรับรองมาตรฐาน และ ประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน), 2547, หน้า 13) ครูจึงต้องทำตามพระราชบัญญัติ

ดังกล่าว และโลกในยุคปัจจุบัน เครื่องมืออุปกรณ์ และสิ่งของเครื่องใช้ แม้แต่สื่อวัสดุอุปกรณ์ และเครื่องมือที่ใช้จัดกิจกรรมการเรียนการสอน ก็เป็นเทคโนโลยี ครูจะต้องปรับตัวขนขวาย แสวงหาความรู้เกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการทำงาน และการดำเนินชีวิตประจำวัน และท้ายที่สุด ครูผู้สอนจะต้องนำความรู้เกี่ยวกับกระบวนการเทคโนโลยี ไปใช้สอนให้แก่ผู้เรียน ได้มีความรู้ความสามารถในการนำเทคโนโลยี มาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2545 ก, หน้า 3) ดังนั้นครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา จึงให้ความสำคัญในเรื่อง การใช้เทคโนโลยีจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นลำดับแรก ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษารอบทิศทาง การพัฒนาการศึกษาตามแผนการศึกษาแห่งชาติ (พ.ศ. 2545-2559) ในช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2550-2554) ที่พบว่า การก้าวหน้าทางเทคโนโลยีส่งผลกระทบต่อวิถีชีวิตของประชากร โลกเกือบทุกด้าน การส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ เพื่อใช้เทคโนโลยี สร้างองค์ความรู้ให้เหมาะสมกับสังคมไทย วัฒนธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่นเป็นสิ่งจำเป็นยิ่ง ที่จะต้องจัดการให้เกิดการเรียนรู้ขึ้นทั้งในระบบและนอกระบบของการจัดการศึกษา (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2550, หน้า 15)

ถ้าหากสมรรถนะครูสามารถวิเคราะห์ และพัฒนาหลักสูตร รวมถึง ครูสามารถจัด กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญอยู่ในลำดับถัดมา อาจเป็นเพราะว่าการวิเคราะห์และ พัฒนาหลักสูตร เป็นกิจกรรมที่ต้องดำเนินการหลังจากสิ้นปีการศึกษา เพื่อนำผลการจัดกิจกรรม การเรียนการสอน ตามหลักสูตรมาวิเคราะห์หาจุดเด่น จุดด้อย และเพื่อให้หลักสูตรสอดคล้องกับ บริบทของสังคมที่เปลี่ยนไป โดยเฉพาะหลักสูตรคณิตศาสตร์ที่จะต้อง บูรณาการกระบวนการ ทางคณิตศาสตร์ให้เชื่อมโยงกับความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551 ข, หน้า 57) ถ้าหากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งเป็นสมรรถนะ ที่ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ให้ความสำคัญในลำดับต่อมา อาจเป็นเพราะการจัดกิจกรรมการเรียน การสอน ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 รวมถึงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามหลักสูตร ตั้งแต่หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2545 จนถึงหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2554 ได้เน้นย้ำให้ครูผู้สอนทุกคน ได้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และที่ผ่านมากระทรวงศึกษาธิการ และ หน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้จัดกิจกรรมอบรมและพัฒนาครูให้มีทักษะการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญอย่างต่อเนื่องตลอดมา (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2550, หน้า 13) ซึ่งครูส่วนมากได้นำความรู้มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้จนกลายเป็นเรื่องปกติ ที่ครูทุกคนจะต้องสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

2.3 ด้านการใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ ตัวบ่งชี้เดียวที่เป็นตัวบ่งชี้สมรรถนะของครูผู้สอน คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .01$) ทุกตัวจำนวน 3 ตัว

แสดงว่าตัวบ่งชี้ทั้ง 3 ตัวนี้ เป็นตัวบ่งชี้ที่สำคัญที่จะบ่งบอกถึงสมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา ด้านการใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ได้ โดยตัวบ่งชี้เดียวที่มีค่าน้ำหนักความสำคัญมากที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ ครูสามารถเลือกใช้สื่อได้เหมาะสมกับสาระการเรียนรู้ (EL2) รองลงมา คือ ครูใช้แหล่งเรียนรู้ภายในและภายนอกสถานศึกษาได้อย่างเหมาะสม (EL3) และ ครูสามารถสร้างสื่อและพัฒนาสื่อได้ด้วยตนเอง (EL1) ตามลำดับ

ข้อค้นพบดังกล่าวข้างต้น สะท้อนให้เห็นเกี่ยวกับการใช้สื่อ และแหล่งเรียนรู้ ของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา ให้มีประสิทธิภาพนั้น ครูผู้สอนจะต้องสามารถ เลือกใช้สื่อได้อย่างเหมาะสมกับการเรียนรู้เป็นอันดับแรก ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะเนื้อหา การเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ประกอบด้วย จำนวนและการดำเนินการ การวัด เรขาคณิต พีชคณิต การวิเคราะห์ข้อมูล และความน่าจะเป็น ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เนื้อหาดังกล่าวนี้จะมี ความซับซ้อนมากยิ่งขึ้นตามระดับชั้นเรียน สื่อการเรียนการสอนจึงเป็น สิ่งจำเป็นอย่างยิ่งที่จะช่วยเชื่อมโยงมโนคติไปสู่การใช้สัญลักษณ์ และการสร้างสถานการณ์ใน การเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้เห็นเป็นรูปธรรมมากยิ่งขึ้น (Skemp, 1989 อ้างถึงใน สุวรรณ จัวยทอง, 2552, หน้า 24)

สำหรับสมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาที่ให้ความสำคัญ ในเรื่องครูสามารถใช้แหล่งเรียนรู้ภายในและภายนอกสถานศึกษาได้อย่างเหมาะสม และ ครูสามารถสร้างสื่อและพัฒนาสื่อได้ด้วยตนเอง เป็นลำดับต่อมา ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ ก่อนการจัด กิจกรรมการเรียนรู้แต่ละครั้ง ครูผู้สอนจะต้องจัดทำแผนการสอน บันทึกการสอนก่อน ซึ่งนอกจาก จะระบุวิธีการหรือกระบวนการเรียนการสอนแล้วยังระบุถึงสื่อการเรียนการสอน แหล่งเรียนรู้ที่ใช้ ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งในปัจจุบันทุกโรงเรียนจะต้องมีการจัดหา หรือ จัดตำแหน่งเรียนรู้ไว้ล่วงหน้าอยู่แล้ว โดยจัดทำเป็นทะเบียนแหล่งเรียนรู้ภายในและภายนอก สถานที่ยกแนกประเภทบุคคล ประเภทสถานที่ ประเภทวิธีการ และประเภทวัสดุอุปกรณ์ (สำนักงาน เขตพื้นที่การศึกษา จันทบุรี เขต 2, 2552, หน้า 115) ดังนั้น เมื่อครูผู้สอนจัดทำแผนการเรียนรู้ หรือ บันทึกการสอน ก็สามารถระบุชื่อแหล่งเรียนรู้ได้ทันที และในปัจจุบันครูส่วนมากมีความรู้ ความสามารถเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ หรืออุปกรณ์ต่าง ๆ ประเภทเทคโนโลยีมากขึ้น จึงทำให้ครู สามารถผลิตสื่อและพัฒนาสื่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพได้เอง ดังนั้น จะพบว่า ปัจจุบันครูสามารถผลิตสื่อและพัฒนาสื่อ เพื่อใช้ประกอบการขอกำหนดตำแหน่ง ให้สูงขึ้นเป็น จำนวนมาก (สุพจน์ เอียงกุลขจร, 2555, หน้า 6)

2.4 ด้านการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้ ตัวบ่งชี้เดียวที่เป็นตัวบ่งชี้สมรรถนะ ของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .01$) ของ

ทุกตัวบ่งชี้จำนวน 3 ตัว แสดงว่าตัวบ่งชี้ทั้ง 3 ตัวนี้ เป็นตัวบ่งชี้ที่สำคัญที่จะบ่งบอกถึงสมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา ด้านการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้ได้โดยตัวบ่งชี้เดียวที่มีน้ำหนักความสำคัญมากที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ ครูสามารถวัดผลประเมินผลการเรียนรู้ได้ตามสภาพที่แท้จริง (LE1) ครูสามารถประเมินหลักสูตรได้ (LE2) และครูสามารถนำผลการประเมินไปปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตร (LE3) ตามลำดับ

ข้อค้นพบดังกล่าวข้างต้น สะท้อนให้เห็นสมรรถนะเกี่ยวกับ ครูสามารถวัดผลประเมินผลการเรียนรู้ได้ตามสภาพที่แท้จริง สามารถบ่งชี้สมรรถนะครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา ด้านการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้มากที่สุด ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัศึกษามีเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้ที่ซับซ้อน จึงจำเป็นต้องเน้นการเรียนรู้โดยการปฏิบัติจริงหรือให้นักเรียนได้นำความรู้หรือทักษะที่เรียนไปใช้ในสภาพและสถานการณ์จริง หรือเชื่อมโยงให้ใกล้เคียงกับสถานการณ์จริงมากที่สุด จึงจำเป็นต้องใช้การวัดผลประเมินผลตามสภาพที่แท้จริง เพราะต้องกำหนดชิ้นงานหรือภาระงานให้ผู้เรียนปฏิบัติ ต้องใช้เครื่องมือวัดผลประเมินผลหลายประเภท ในสถานการณ์ที่แตกต่างกัน (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2553 ข, หน้า 12) ครูจึงให้ความสำคัญในเรื่องการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้ ได้ตามสภาพที่แท้จริงเป็นลำดับแรก สำหรับสมรรถนะที่ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ เห็นว่ามีความสำคัญรองลงมา คือ ครูสามารถประเมินหลักสูตรได้กับครูสามารถนำผลการประเมินไปปรับปรุงพัฒนาหลักสูตร ทั้งนี้อาจเป็นเพราะตัวบ่งชี้ทั้งสองเป็นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องและสัมพันธ์กัน แต่ต้องดำเนินการหลังจากเสร็จสิ้นการจัดการเรียนการสอนของแต่ละปีการศึกษา โดยนำผลการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามหลักสูตรคณิตศาสตร์มาวิเคราะห์หาสภาพปัจจุบัน ปัญหา จุดอ่อน จุดแข็งของหลักสูตร แล้วนำข้อมูลมาวางแผนปรับปรุง และพัฒนาหลักสูตรให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ พัทธี ทองแก้ว (2553, หน้า 19) ที่ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จในการใช้หลักสูตรสถานศึกษาของโรงเรียน ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา จังหวัดชลบุรี ที่พบว่าครูทุกคนจะต้องมีส่วนร่วมในการปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตร กระบวนการปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรจะเริ่มจากการนำผลการดำเนินงานทั้งปัญหา ข้อเสนอแนะ มาใช้เป็นข้อมูล ในการปรับปรุงและพัฒนา แล้วจึงดำเนินการปรับปรุงพัฒนาหลักสูตร ดำเนินการบริหารหลักสูตร หรือนำหลักสูตรไปใช้ในเทศ กำกับ ติดตาม ประเมินผล สรุปผลการดำเนินงาน และการปรับปรุงพัฒนา จะทำให้ได้หลักสูตรที่มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

2.5 ด้านการพัฒนาผู้เรียน ตัวบ่งชี้เดียวที่เป็นตัวบ่งชี้สมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .01$) ของทุกตัวบ่งชี้จำนวน

9 ตัว แสดงว่าตัวบ่งชี้ทั้ง 9 ตัวนี้ เป็นตัวบ่งชี้ที่สำคัญที่จะบ่งบอกถึงสมรรถนะของครูผู้สอน คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา ด้านการพัฒนาผู้เรียนได้โดยตัวบ่งชี้เดียวที่มีค่าน้ำหนัก ความสำคัญมากที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ ครูสามารถจัดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนได้ (LD2) ครูสามารถจัดระบบข้อมูลดูแลช่วยเหลือผู้เรียนได้อย่างรอบด้าน (LD3) และครูมีทักษะ ในการปลูกฝังความเป็นไทย (LD7) ตามลำดับ

ข้อค้นพบดังกล่าวข้างต้น สะท้อนให้เห็นสมรรถนะเกี่ยวกับ ครูสามารถจัดกิจกรรม ส่งเสริมการเรียนรู้ได้ สามารถบ่งชี้สมรรถนะครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา ด้านพัฒนาผู้เรียนมากที่สุด ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะ การจัดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้ เป็นกระบวนการสำคัญในการนำพาผู้เรียนให้เกิดสมรรถนะด้านการคิดวิเคราะห์ และความสามารถ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ อย่างเป็นระบบ ซึ่งครูผู้สอนจะต้องออกแบบกิจกรรมส่งเสริม การเรียนรู้ โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างผู้เรียนและกิจกรรมนั้น ต้องจัดให้สอดคล้องกับ พัฒนาการทางสมอง เหมาะสมกับวัย ธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งผู้เรียนจะต้องเข้ามา มีส่วนร่วมในกิจกรรม เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง โดยมีครูผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวก การจัดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้ครูซึ่งเป็นบุคคลสำคัญในการออกแบบจัดกิจกรรม ส่งเสริมการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับผู้เรียน และธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์ (สำนักงาน คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2553 ก, หน้า 144) ที่ได้ศึกษาการออกแบบการเรียนการสอน เพื่อฝึกทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ พบว่าการจัด กิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้ จะประสบความสำเร็จและมีประสิทธิภาพ ปัจจัยสำคัญ คือครูผู้สอน จะต้องออกแบบการจัดกิจกรรมให้เหมาะสมสอดคล้องกับธรรมชาติของวิชาและวัยของผู้เรียน สำหรับสมรรถนะที่มีความสำคัญในลำดับต่อมา คือ ครูสามารถจัดระบบข้อมูลดูแลช่วยเหลือผู้เรียน ได้อย่างรอบด้าน และครูมีทักษะในการปลูกฝังความเป็นไทยนั้น อาจเป็นเพราะการจัดระบบข้อมูล ดูแลช่วยเหลือนักเรียนเป็นภารกิจที่ครูทุกคนจะต้องปฏิบัติตามหน้าที่ในฐานะครูประจำชั้นอยู่แล้ว ซึ่งทุกห้องเรียนจะต้องมีการจัดทำระบบข้อมูลสารสนเทศ เพื่อให้การช่วยเหลือนักเรียนในด้าน ต่าง ๆ เป็นไปอย่างสอดคล้องกับสภาพปัจจุบัน ปัญหา และความต้องการของนักเรียนเป็นรายบุคคล เพื่อนำข้อมูลมาจัดกิจกรรมการเรียนการสอนซ่อมเสริมให้เหมาะสมกับสมรรถนะของผู้เรียน แต่ละคน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2538, หน้า 4) นอกจากนั้นข้อมูลดังกล่าวจะต้องมีการปรับปรุง ให้เป็นปัจจุบัน เพราะนอกจากจะมีการส่งต่อผู้เรียนภายใน หรือการส่งต่อผู้เรียนไปยังผู้เชี่ยวชาญ เฉพาะด้านจากภายนอกแล้ว ข้อมูลดังกล่าวยังต้องรายงานต่อสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ผู้ปกครองนักเรียน ชุมชน ได้ทราบเป็นระยะ ตามที่สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากำหนด (สำนักงาน คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2552, หน้า 47) และในระหว่างที่ครูจัดกิจกรรมการเรียน

การสอน กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน ครูทุกคนจะต้องสอดแทรก หรือบูรณาการเนื้อหาสาระ ที่เกี่ยวข้องกับความเป็นไทย ในทุกเนื้อหาสาระการเรียนรู้ เพราะความเป็นไทยเป็นลักษณะอันพึงประสงค์ข้อหนึ่งในจำนวนแปดข้อ ที่หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กำหนดขึ้น ครูผู้สอนจะต้องนำไปสอนหรือจัดกิจกรรมสอดแทรกให้ครบทั้ง 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551 ข, หน้า 7)

2.6 ด้านการมีส่วนร่วม ตัวบ่งชี้เดี่ยวที่เป็นตัวบ่งชี้สมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .01$) ของทุกตัวบ่งชี้จำนวน 5 ตัว แสดงว่าตัวบ่งชี้ทั้ง 5 ตัวนี้ เป็นตัวบ่งชี้ที่สำคัญที่จะบ่งบอกถึงสมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา ด้านการมีส่วนร่วมได้โดยตัวบ่งชี้เดี่ยวที่มีค่าน้ำหนักความสำคัญมากที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ ครูเข้าร่วมกิจกรรมของชุมชนและบุคคลอื่นทุกครั้งที่ได้รับเชิญ (PA2) รองลงมา คือ ครูให้บริการผู้อื่นด้วยความเต็มใจและกระตือรือร้น (PA4) และครูสามารถนำข้อมูล การให้บริการผู้อื่นมาจัดระบบการให้บริการ (PA3) ตามลำดับ

ข้อค้นพบดังกล่าวข้างต้น สะท้อนให้เห็นสมรรถนะเกี่ยวกับ ครูเข้าร่วมกิจกรรมของชุมชน และบุคคลอื่นทุกครั้งที่ได้รับเชิญ สามารถบ่งชี้สมรรถนะครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา ด้านการมีส่วนร่วมมากที่สุด ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะ พระราชบัญญัติ การศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2555 มาตรา 8 (3) การจัดการศึกษา ให้ยึดหลักให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา มาตรา 9 (6) การจัดระบบ โครงสร้าง และ กระบวนการจัดการศึกษา ให้ยึดหลักการมีส่วนร่วมของบุคคล ครอบครัว ชุมชน องค์กรชุมชน องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น เอกชน องค์กรเอกชน องค์กรวิชาชีพ สถาบันศาสนา สถานประกอบการและสถาบันสังคมอื่น และหมวด 4 แนวการจัดการศึกษา มาตรา 24 (6) การจัดกระบวนการเรียนรู้ ให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ ทุกเวลาทุกสถานที่ มีการประสานความร่วมมือกับบิดามารดา ผู้ปกครอง และบุคคลในชุมชน ทุกฝ่าย เพื่อร่วมกันพัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพ (สำนักงานรับรองมาตรฐาน และประเมิน คุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน), 2547, หน้า 14) และแนวทางการบริหารโดยใช้โรงเรียนเป็นฐาน ได้กำหนดให้คณะกรรมการสถานศึกษา ชุมชน องค์กรต่าง ๆ และผู้ปกครองนักเรียน ซึ่งเป็น ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียกับการจัดการศึกษาได้เข้ามามีส่วนร่วมบริหารและจัดการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียนให้มีคุณภาพตามเกณฑ์มาตรฐานกำหนด (สำนักงานคณะกรรมการ การศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2550, หน้า 23) นอกจากนั้นมาตรฐานครูคณิตศาสตร์ มาตรฐานที่ 10 ยังได้ระบุให้มีการนำชุมชนมาร่วมจัดการศึกษา และพัฒนาการเรียนรู้แก่ผู้เรียน ส่งเสริมความสัมพันธ์ กับผู้ร่วมงานในสถานศึกษา ผู้ปกครองและองค์กรในชุมชน เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ และพัฒนา

การเรียนรู้แก่ผู้เรียน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 9) จากเหตุผลดังกล่าว เป็นส่วนหนึ่งที่ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา เห็นความสำคัญของผู้ปกครองนักเรียน และชุมชนจึงเข้าร่วมกิจกรรมของชุมชนและให้บริการผู้อื่นด้วยความเต็มใจ และกระตือรือร้น ดังนั้นสถานศึกษาและครูผู้สอนจะต้องมีระบบฐานข้อมูลและสารสนเทศด้านต่าง ๆ ทั้งข้อมูลพื้นฐานด้านบุคลากร ด้านวิชาการ ด้านงบประมาณ ด้านบริหารทั่วไป เป็นข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน งบประมาณที่ได้รับจัดสรรจากรัฐและเอกชน รวมทั้งบุคคลภายนอก จำนวนข้าราชการครู และบุคลากรทางการศึกษา ข้อมูลสถานศึกษา นักเรียน ภูมิปัญญาท้องถิ่น สภาพเศรษฐกิจ ทรัพยากร เทคโนโลยีทางการศึกษา เป็นต้น เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการนำไปใช้พัฒนาคุณภาพนักเรียนร่วมกัน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2545 ค, หน้า 20) ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษา การมีส่วนร่วมของชุมชนในการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน ระดับมัธยมศึกษา (ตามแนวพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542) กองการมัธยมศึกษา กรมสามัญศึกษา ที่พบว่าการส่งเสริมให้ชุมชนเข้ามามีส่วนร่วมแบบ School Board และมีส่วนร่วมในด้านวิชาการ การมีส่วนร่วมระดมทรัพยากร จะทำให้คุณภาพการจัดการศึกษาของโรงเรียนสังกัดกองการมัศึกษามีคุณภาพสูงขึ้น (กระทรวงศึกษาธิการ, 2544 อ้างถึงใน พชนิ ทองแก้ว, 2553, หน้า 61)

2.7 ด้านคุณลักษณะส่วนบุคคล ตัวบ่งชี้เดี่ยวที่เป็นตัวบ่งชี้สมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .01$) ของทุกตัวบ่งชี้จำนวน 4 ตัว แสดงว่าตัวบ่งชี้ทั้ง 4 ตัวนี้ เป็นตัวบ่งชี้ที่สำคัญที่จะบ่งบอกถึงสมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา ด้านคุณลักษณะส่วนบุคคลได้ โดยตัวบ่งชี้เดี่ยวที่มีค่าน้ำหนักความสำคัญมากที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ ครูใช้ทรัพยากรอย่างประหยัดเกิดประโยชน์สูงสุด (AT3) รองลงมา คือ ผลการปฏิบัติงานเป็นปัจจุบัน (AT4) และครูมีความสามารถใช้ความคิดสร้างสรรค์พัฒนางาน (AT2) ตามลำดับ

ข้อค้นพบดังกล่าวข้างต้น สะท้อนให้เห็นสมรรถนะเกี่ยวกับครูใช้ทรัพยากรอย่างประหยัดเกิดประโยชน์สูงสุดสามารถบ่งชี้สมรรถนะครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา ด้านคุณลักษณะ ส่วนบุคคลมากที่สุด ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะ ครูทุกคนได้มีส่วนร่วมจัดทำแผนปฏิบัติการประจำปี ซึ่งจะต้องระดมการใช้ทรัพยากรประเภทต่าง ๆ เช่น งบประมาณ บุคคล วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการจัดการไว้ในโครงการและกิจกรรม และครูทุกคนมีส่วนร่วมรับผิดชอบการดำเนินงานและรายงานผลการดำเนินงานตามโครงการที่ผู้บริหารมอบหมาย โดยครูจะต้องบริหารจัดการทรัพยากรตามที่ระบุไว้ในแผนงาน โครงการ ซึ่งก็สื่อการใช้งบประมาณที่มีอยู่อย่างประหยัดเกิดประโยชน์สูงสุด (ศูนย์ปฏิบัติการปรับปรุงระบบการจัดการงบประมาณ, 2545,

หน้า 25) นอกจากนั้นสำนักงานคณะกรรมการข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษาได้กำหนดมาตรฐานครูเกี่ยวกับคุณธรรม จริยธรรม และการปฏิบัติงานตามจรรยาบรรณของวิชาชีพเพื่อขอ กำหนดตำแหน่ง และแต่งตั้งให้ได้รับเงินเดือนในระดับที่สูงขึ้น ในตอนที่ 2 การประพฤติดิปฏิบัติตน เป็นแบบอย่างที่ดี ตัวบ่งชี้ที่ 2.1 ความอดุสาหะ ขยัน อดทน มุ่งมั่น และรับผิดชอบต่อผลสัมฤทธิ์ ของงานโดยยึดหลักประหยัด คุ่มค่าและมีประสิทธิภาพ (สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการครูและ บุคลากรทางการศึกษา, 2553, หน้า 83) จากหลักการและเหตุผลดังกล่าว จึงทำให้ข้าราชการครูและ บุคลากรทางการศึกษา หรือครูผู้สอนที่รับผิดชอบการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ ในแต่ละกลุ่มสาระ การเรียนรู้ได้ตระหนักและเห็นความสำคัญของการใช้ทรัพยากรอย่างประหยัดเพื่อให้เกิดประ โยชน์ สูงสุด สำหรับในตัวอย่างผลการปฏิบัติงานเป็นปัจจุบัน และครูสามารถใช้ความคิดสร้างสรรค์ พัฒนางาน เป็นตัวบ่งชี้ที่ต่อเนื่องมาจากครูใช้ทรัพยากรอย่างประหยัดเกิดประ โยชน์สูงสุด เพราะ การปฏิบัติของครูไม่ว่าจะเป็น ด้านกิจกรรมตามโครงการหรืองานด้านการสอนตามปกติ ครูจะต้อง มีการตรวจสอบ ติดตามผลการปฏิบัติงานที่ตนเองรับผิดชอบ หรือติดตามผลการจัดการเรียนรู้ ของนักเรียน ซึ่งข้อมูลที่เป็นปัจจุบันจะช่วยให้การแก้ปัญหา และพัฒนาผู้เรียนเป็น ไปอย่างมี ประสิทธิภาพและทันต่อการนำไปใช้แก้ปัญหา หรือพัฒนาได้ตรงตามสภาพที่แท้จริงของผู้เรียน แต่ละคน (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2553 ก, หน้า 13) โดยเฉพาะการจัด กิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งเนื้อหาที่มีความสลับซับซ้อน ครูผู้สอนจะต้องนำข้อมูล ที่ได้จากการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน มาปรับปรุงแก้ไขวิเคราะห์หาจุดเด่น จุดบกพร่อง ที่นำไปแก้ไขปัญหาหรือพัฒนาการเรียนการสอน ให้มีคุณภาพ ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ จึงต้องเป็นผู้มีความสามารถในการใช้ความคิดสร้างสรรค์พัฒนางานการสอนของตนเอง เพื่อให้ กระบวนการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เป็นไปอย่างสนุกสนาน นำเรียนรู้ และเป็นประโยชน์ต่อ การนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน (สำนักเลขาธิการสภาการศึกษา, 2547, หน้า 7)

2.8 ด้านวินัย คุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณ ตัวบ่งชี้เดียวที่เป็นตัวบ่งชี้ สมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .01$) ของทุกตัวบ่งชี้จำนวน 8 ตัว แสดงว่าตัวบ่งชี้ทั้ง 8 ตัวนี้ เป็นตัวบ่งชี้ที่สำคัญที่จะบ่งบอก ถึงสมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา ด้านวินัย คุณธรรม จริยธรรม และ จรรยาบรรณได้ โดยตัวบ่งชี้เดียวที่มีค่าน้ำหนักความสำคัญมากที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ ครูรักและ เมตตาปรารถนาดีต่อผู้อื่น (BC6) รองลงมา คือ ครูศรัทธาและยึดมั่นในอุดมการณ์วิชาชีพ (BC4) และครูเป็นสมาชิกที่ดีขององค์กรวิชาชีพ (BC5) ตามลำดับ

ข้อค้นพบดังกล่าวข้างต้น สะท้อนให้เห็นสมรรถนะเกี่ยวกับครูรักและเมตตา ปรารถนาดีต่อผู้อื่น สามารถบ่งชี้สมรรถนะครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา ด้านวินัย

คุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณมากที่สุด และตัวบ่งชี้ที่เกี่ยวข้องต่อเนื่อง และอยู่ในอันดับรองลงมา คือ ตัวบ่งชี้ ครูศรัทธาและยึดมั่นในศรัทธาวิชาชีพ และครูเป็นสมาชิกที่ดีขององค์กรวิชาชีพ ซึ่งทั้ง 3 ตัวบ่งชี้ จะเกี่ยวข้องต่อเนื่องและสัมพันธ์กันตลอด ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะทั้ง 3 ตัวบ่งชี้ได้ถูกกำหนดให้เป็นคุณลักษณะเฉพาะของครู โดยเฉพาะครูรักและเมตตาปรารถนาดีต่อผู้อื่น ซึ่งต้องปฏิบัติหน้าที่การสอนอยู่กับผู้เรียน ปฏิบัติหน้าที่อื่น ๆ ภายในโรงเรียนและนอกโรงเรียนร่วมกับข้าราชการครู และบุคลากรทางการศึกษาอื่น และยังต้องร่วมกิจกรรมต่าง ๆ กับผู้ปกครองนักเรียน ชุมชนและองค์กรต่าง ๆ อยู่เสมอนอกจากนั้นครูยังต้องยึดมั่นในศรัทธาวิชาชีพ และเป็นสมาชิกที่ดีขององค์กรวิชาชีพ เพราะอาชีพครูเป็นอาชีพที่ต้องเสียสละทำงานหนักมีการพัฒนาตนเองให้เป็นผู้มีความรู้ประพฤติดุติปฏิบัติตัวเป็นแบบอย่างที่ดีของนักเรียน ชุมชน และเพื่อนร่วมงาน วางแผนการสอนเพื่อให้กระบวนการเรียนรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ผู้เรียน ชุมชน หรือท้องถิ่นต่าง ๆ (สุดาพร ไชยะ, 2553, หน้า 49) ครูผู้สอนจึงเป็นบุคคลสำคัญที่สุด ถ้าได้ครูดี ครูเก่ง มีคุณธรรม จริยธรรม ก็จะเป็นหลักประกันได้ว่าจะได้นักเรียนดี นักเรียนเก่ง (จรินทร์ ลักษณะวิศิษฐ์, 2553, หน้า 2) คุณลักษณะดังกล่าว เป็นตัวบ่งชี้ที่สำคัญมาก จึงถูกกำหนดไว้ในข้อบังคับคุรุสภา ว่าด้วยมาตรฐานวิชาชีพ และจรรยาบรรณวิชาชีพ พ.ศ. 2548 ในหมวด 3 จรรยาบรรณวิชาชีพ ส่วนที่ 2 จรรยาบรรณต่อวิชาชีพ ข้อ 15 ส่วน 3 จรรยาบรรณต่อผู้รับบริการ ข้อ 16 และข้อ 20 (สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษา, 2549, หน้า 356-357) และกระทรวงศึกษาธิการ ได้กำหนดมาตรฐานครูคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องและใกล้เคียงกับคุณลักษณะดังกล่าว ในมาตราที่ 3 การจัดโอกาสในการเรียนรู้ และพัฒนาการของผู้เรียน เข้าใจระดับการเรียนรู้ และพัฒนาการของผู้เรียน จัดโอกาสในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน เพื่อให้เกิดการพัฒนาทางสติปัญญา สังคม และบุคลิกภาพ มาตรฐานที่ 4 การจัดกระบวนการเรียนรู้ ตามความแตกต่างของผู้เรียน เข้าใจถึงความแตกต่างของผู้เรียน และใช้ความแตกต่างดังกล่าวเป็นพื้นฐาน มาตรฐานที่ 5 การใช้วิธีการสอนที่เหมาะสม เพื่อช่วยพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนเข้าใจ และวิธีสอนอย่างหลากหลาย เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาความคิด ด้านการวิเคราะห์วิจารณ์ การแก้ปัญหาและทักษะปฏิบัติ มาตรฐานที่ 10 การนำชุมชนมาร่วมจัดการศึกษา และพัฒนาการเรียนรู้แก่ผู้เรียน ส่งเสริมความสัมพันธ์กับผู้ร่วมงานในสถานศึกษา ผู้ปกครอง และองค์กรในชุมชน เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ และพัฒนาการเรียนรู้แก่ผู้เรียนให้ได้มาตรฐาน

2.9 ด้านการพัฒนาตนเอง ตัวบ่งชี้เดียวที่เป็นตัวบ่งชี้สมรรถนะของครูผู้สอน

คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .01$) ของทุกตัวบ่งชี้จำนวน 8 ตัวบ่งชี้ แสดงว่าตัวบ่งชี้ทั้ง 8 ตัวบ่งชี้ เป็นตัวบ่งชี้ที่สำคัญที่จะบ่งบอกถึงสมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา ด้านการพัฒนาตนเองได้ โดยตัวบ่งชี้เดียวที่มีค่าน้ำหนัก

ความสำคัญมากที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ ครูสามารถปฏิบัติตนเป็นผู้นำผู้ตามที่ดี (SD5) รองลงมา คือ ครูสามารถปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นด้วยความเต็มใจ (SD7) และครูสามารถใช้ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ เพื่อการสื่อสารและจัดการเรียนการสอน (SD4) ตามลำดับ

ข้อค้นพบดังกล่าวข้างต้น สะท้อนให้เห็นสมรรถนะเกี่ยวกับครูสามารถปฏิบัติตนเป็นผู้นำผู้ตามที่ดี สามารถบ่งชี้สมรรถนะครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา ด้านการพัฒนาตนเองมากที่สุด ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะครูทุกคนจะต้อง ได้รับแต่งตั้งให้เป็นคณะกรรมการ หรือ คณะทำงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาภายในโรงเรียน และกิจกรรมอื่นๆ ภายนอกโรงเรียน ซึ่งจะต้องมีการประชุมและแสดงความคิดเห็น และในบางครั้งจะได้รับมอบหมายให้เป็นผู้นำของกลุ่มในฐานะประธาน หรือหัวหน้าคณะทำงาน และในบางครั้งก็อาจจะมีส่วนร่วมในฐานะ กรรมการ หรือคณะทำงาน ครูในฐานะเป็นต้นแบบที่ดีจึงต้องปรับบทบาทของตนเองให้ถูกต้องเหมาะสมตามสถานการณ์ โดยเฉพาะการปฏิบัติหน้าที่เป็นครูในยุคของการปฏิรูปการศึกษา ที่เป็นการกระจายอำนาจ และครูให้ปกครองนักเรียน ชุมชน คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน และองค์กรต่างๆ ได้เข้ามามีส่วนร่วมบริหารจัดการศึกษา (กระทรวงศึกษาธิการ, 2545 ข, หน้า 28) ดังนั้นครูจึงต้องปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นด้วยความเต็มใจ ซึ่งเป็นคุณลักษณะเฉพาะของคนที่เป็นครู ที่จะต้องปฏิบัติงานด้วยความเต็มใจ เต็มกำลังเต็มความสามารถ และอุทิศตนในการปฏิบัติหน้าที่ เพื่อให้ศิษย์และผู้รับบริการได้รับการพัฒนา และได้รับความช่วยเหลืออย่างเหมาะสมกับตนเอง ซึ่งเป็นแบบแผนพฤติกรรมที่พึงประสงค์ตามจรรยาบรรณวิชาชีพทางการศึกษา (สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาจันทบุรี เขต 2, 2553, หน้า 16) และในการติดต่อสื่อสารกับนักเรียน เกี่ยวกับการเรียนรู้ ในเนื้อหา วิชากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หรือการติดต่อสื่อสารกับบุคคลอื่น การใช้ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ เป็นสิ่งจำเป็นที่ครูจะต้องมีทักษะ สามารถฟัง พูด อ่าน และเขียน ให้ถูกต้อง เพื่อเป็นแบบอย่างที่ดี สำหรับภาษาอังกฤษคงจะต้องมีทักษะขั้นพื้นฐาน สามารถฟัง พูด อ่าน และเขียนเพื่อการสื่อสารกับชาวต่างชาติได้ และสามารถสอนให้นักเรียนได้นำความรู้ภาษาอังกฤษ ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน มาใช้ให้เป็นประโยชน์เพื่อการสื่อสารกับบุคคลอื่นได้อย่างเหมาะสม กับวัย (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2550, หน้า 51)

3. ผลการตรวจสอบความตรงของโมเดลการวัดตัวบ่งชีรรวม สมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา โดยการวิเคราะห์ห้อยค่าประกอบเชิงยืนยัน อันดับที่สอง พบว่า คำนวณน้ำหนักองค์ประกอบของตัวบ่งชีรรวม สมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา มีค่าเป็นบวก มีขนาดค่อนข้างสูง และใกล้เคียงกัน โดยองค์ประกอบด้านการพัฒนาผู้เรียน (LD) ถือว่ามีน้ำหนักองค์ประกอบสูงสุด ที่เป็นเช่นนี้เนื่องจาก เป้าหมายสำคัญที่สุดของการพัฒนาผู้เรียน คือ การพัฒนาผู้เรียนให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งทางด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึก

ในความเป็นพลเมืองไทย และพลโลก ยึดมั่นในการปกครอง ตามระบอบประชาธิปไตย อันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติที่จำเป็น ต่อการศึกษา การประกอบอาชีพ และการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐาน ความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ การพัฒนาที่สำคัญ คือ การพัฒนาที่สมองอย่างเป็นองค์รวมทุกด้าน เพื่อความเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ มีพื้นฐานทางจริยศาสตร์ เป็นคนดีทั้งร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ และสังคม (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2553 ค, หน้า 2) ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าสมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา ในการพัฒนาผู้เรียนให้มีประสิทธิภาพ และมีคุณภาพได้นั้น ครูจะต้องมีความสามารถในการจัด กิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้ ให้แก่ผู้เรียน ได้อย่างเหมาะสม (LD2) เป็นอันดับแรก และในการจัดหา กิจกรรมที่เหมาะสมกับศักยภาพของผู้เรียนแต่ละคน หรือตามความต้องการของนักเรียนโดยรวม นั้นครูจะต้องมีการศึกษา หาข้อมูลจากระบบข้อมูล คู่มือช่วยเหลือผู้เรียนอย่างรอบด้าน (LD3) เมื่อได้ ข้อมูลของผู้เรียนแต่ละคนครูจะต้องนำมาวิเคราะห์ สังเคราะห์เพื่อกำหนดกิจกรรม และเสริมทักษะ ทั้งด้านความรู้ ด้านคุณธรรม จริยธรรมและความเป็นไทย ให้เหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละคนต่อไป

ส่วนองค์ประกอบด้านวินัย คุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณ (BC) มีคำแนะนำก องค์กรประกอบสูงรองลงมา ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะครูจะต้องประพฤติตนเป็นแบบอย่างที่ดีและ เป็นสมาชิกที่ดีของสถานศึกษา ครอบครัว ชุมชนและสังคม (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษา ขั้นพื้นฐาน, 2554, หน้า 81) โดยเฉพาะครูผู้รับผิดชอบการสอนคณิตศาสตร์ มาตรฐานของ ครูคณิตศาสตร์ มาตรฐานที่ 2 กำหนดให้ครูคณิตศาสตร์นำคณิตศาสตร์มาใช้อย่างมีคุณธรรม ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อสังคม และการดำรงชีวิตโดยคำนึงถึงความปลอดภัยต่อสุขภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 17) ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่า สมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา ครูผู้สอนจะต้องเป็นผู้มีวินัย คุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณ โดยผ่าน คุณลักษณะของความเป็นครูที่บ่งบอกถึงความรัก ความเมตตา ความปรารถนาดีต่อผู้อื่น (BC6) เพราะการแสดงความรักความเมตตาต่อศิษย์หรือผู้เรียนเป็นสิ่งที่ผู้เรียนต้องการมากเป็นอันดับแรก (สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการครู, 2542, หน้า 27) ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ จึงต้องยึดมั่นศรัทธา ในวิชาชีพครู (BC4) ด้วยการแสวงหาความรู้ และนำความรู้ใหม่ ๆ มาพัฒนาความสามารถการจัด กิจกรรมการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงเนื้อหาคณิตศาสตร์ไปสู่ศาสตร์อื่นๆ ได้อย่าง เหมาะสมกับผู้เรียน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2545 ข, หน้า 190) เช่น การเรียนรู้เกี่ยวกับการใช้เงิน ครูต้องสอนให้ผู้เรียนรู้จักการบริหารจัดการเงินที่มีอยู่อย่างจำกัด ซึ่งไม่ใช่เพียงแค่การบรรยาย ให้เด็กฟัง แต่ต้องทดลองให้เด็กเห็นด้วย (วรภรณ์ สามโกเศศ, 2553, หน้า 10) ในการแสวงหา ความรู้และพัฒนาตนเอง ของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ให้มีประสิทธิภาพและมีความหลากหลาย

มากขึ้น การเป็นสมาชิกที่ดีขององค์กรวิชาชีพ (BC5) เป็นสิ่งที่ดีมีประโยชน์ต่อครูผู้สอน เพราะ องค์กรวิชาชีพนอกจากจะเป็นตัวช่วยในการสร้างเครือข่ายครุคณิตศาสตร์ให้แก่ครูผู้สอน คณิตศาสตร์แล้ว ยังเป็นหน่วยงานที่ช่วยเสริมสร้างศีลธรรม คุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณ ของผู้ประกอบการวิชาชีพทางการศึกษา ได้รับการพัฒนาตนเองในทุก ๆ ด้าน จนเป็นที่ยอมรับ จากบุคคลอื่น โดยทั่วไป (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาจันทบุรี เขต 2, 2553, หน้า 60)

สำหรับองค์ประกอบด้านการพัฒนาตนเอง (SD) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบสูง รองลงมา เป็นอันดับที่สาม ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะครูผู้สอนคณิตศาสตร์ นอกจากจะได้รับการพัฒนา จากหน่วยงานต้นสังกัด และจากหน่วยงานภายนอกต่าง ๆ แล้วครูผู้สอนคณิตศาสตร์ยังต้องพัฒนา ตนเองอย่างต่อเนื่องอยู่เสมอ เพราะต้องนำความรู้ที่มีการเปลี่ยนแปลงตามข้อมูลสารสนเทศ สภาพสังคม และความเจริญทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดเวลาไปใช้จัดกิจกรรมการเรียน การสอนและพัฒนาผู้เรียนให้รู้เท่าทันกับสภาพสังคม การเมือง และเศรษฐกิจ ตั้งแต่ระดับครัวเรือน ไปสู่ระดับชุมชน และประเทศชาติ (กษมา วรวรรณ ณ อยุธยา, 2554, หน้า 5) ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่า ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา ได้ตระหนักและเห็นความสำคัญของการพัฒนาตนเอง สามารถปฏิบัติตนให้เป็นผู้นำผู้ตามที่ดี (SD5) หรือสามารถปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นด้วยความเต็มใจ (SD7) และสามารถใช้ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ เพื่อการสื่อสาร และจัดการเรียนการสอน (SD4) ได้อย่างมีคุณภาพเมื่อต้องอยู่ในสถานการณ์ของการเป็นผู้นำหรือผู้ตาม ในการอบรมการประชุม สัมมนา หรือการเป็นคณะกรรมการ และคณะทำงานในระดับต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดีทั้งนี้เพราะ ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ได้มีประสบการณ์จากกระบวนการพัฒนาตนเองมาแล้วอย่างหลากหลาย รูปแบบ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2543, หน้า 30)

ด้านการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้ (LE) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบสูง รองลงมา เป็นอันดับที่สี่ ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะ กระบวนการวัดผลประเมินผล เป็นกระบวนการ ลำดับสุดท้ายของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2553 ข, หน้า 81) ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา จึงเรียงลำดับความสำคัญตามกระบวนการ จัดกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งการวัดผลประเมินผลกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์นั้น ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ได้ทำการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้ได้ตามสภาพที่แท้จริง (LE1) เพื่อสะท้อนความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่แท้จริงของผู้เรียน ซึ่งจะต้องประเมินจากการปฏิบัติงาน การตรวจสอบผลงาน การทดสอบประจำภาค แล้วนำผลจากการวิเคราะห์ไปปรับปรุง พัฒนาผู้เรียน (สำนักเลขาธิการสภาการศึกษา, 2547, หน้า 40) หลังจากเสร็จสิ้นกระบวนการจัดกิจกรรม การเรียนการสอนของแต่ละปีการศึกษา ครูผู้สอนคณิตศาสตร์จะต้องประเมินหลักสูตร (LE2) และนำผลการประเมินไปพัฒนาปรับปรุงหลักสูตร (LE3) ซึ่งเป็นภารกิจสำคัญของครูผู้สอน คณิตศาสตร์ ที่จะต้องปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง เพราะการประเมินหลักสูตรจะช่วยให้ทราบถึง

สภาพปัญหา อุปสรรคของการนำหลักสูตรไปใช้ แล้วนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาไปดำเนินการปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรให้สอดคล้องกับธรรมชาติวิชาและศักยภาพของผู้เรียนแต่ละคน (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2553 ข, หน้า 81) การกิจดังกล่าวบ่งบอกและสะท้อนให้เห็นว่าการวัดผลประเมินผลและตัวบ่งชี้ย่อยแต่ละตัว เป็นสมรรถนะที่สำคัญสำหรับกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูสอนคณิตศาสตร์

ด้านหลักสูตรและการนำหลักสูตรไปใช้ (CI) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบรองลงมาเป็นอันดับที่ห้า ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะกระบวนการเกี่ยวกับหลักสูตรและการนำหลักสูตรไปใช้เป็นส่วนหนึ่งของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งครูผู้สอนจะต้องนำหลักสูตรคณิตศาสตร์ ซึ่งอยู่ในแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไปใช้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนทุกวัน จึงทำให้ดูประหนึ่งว่าเป็นเรื่องปกติซึ่งการที่ครูผู้สอน จะจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ให้แก่ผู้เรียนได้เป็นอย่างดีมีคุณภาพและประสบความสำเร็จบรรลุจุดมุ่งหมายของหลักสูตรได้นั้น ครูต้องศึกษารูปแบบและวิธีการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (CI3) ครูต้องมีความรู้ความเข้าใจวิธีการวัดผลประเมินผลตามสภาพที่แท้จริง (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2553 ข, หน้า 88) มาเป็นอย่างดีผ่านการวิเคราะห์สังเคราะห์ตั้งแต่การประเมินหลักสูตร การปรับปรุงพัฒนาหลักสูตร จนมาถึงการทดลองใช้ก่อนที่จะนำไปใช้สอบจริง นำผลการสอบจริงมาวิเคราะห์ สังเคราะห์เพื่อนำข้อมูลไปใช้พัฒนาหลักสูตร (CI4) วนเวียนเป็นวัฏจักรเช่นนี้ต่อไป (Macdonald, n.d. อ้างถึงใน ปญญา ศรเดช, 2553, หน้า 36) ซึ่งกิจกรรมดังกล่าว ได้สะท้อนให้เห็นถึงความสำคัญในสมรรถนะด้านหลักสูตร และการนำหลักสูตรไปใช้ของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา

ด้านคุณลักษณะส่วนบุคคล (AT) ค่าน้ำหนักองค์ประกอบรองลงมาเป็นอันดับที่หก ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะคุณลักษณะส่วนบุคคล ของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา จะต้องมีความคุณลักษณะส่วนบุคคลเช่นเดียวกับข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษา โดยทั่วไปผ่านกระบวนการคัดกรอง กระบวนการอบรมพัฒนามาอย่างต่อเนื่องเป็นระยะ ๆ เพียงแต่ว่าคุณลักษณะส่วนบุคคล ของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ จะมีมาตรฐานครูคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้นมากกับอีกระดับหนึ่ง เพราะคณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ ระเบียบ มีแบบแผนสามารถนำความรู้ไปใช้วิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหา ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2547, หน้า 1) โดยเฉพาะคุณลักษณะสำคัญที่ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ได้ให้ความสำคัญเป็นลำดับแรก คือ ครูใช้ทรัพยากรอย่างประหยัดเกิดประโยชน์สูงสุด (AT3) ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะครูผู้สอน

คณิตศาสตร์มีความรู้ความชำนาญเกี่ยวกับตัวเลข มีการคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ การใช้ทรัพยากรเป็นเรื่องเกี่ยวกับการลงทุนในด้านเศรษฐศาสตร์ ซึ่งต้องผูกพันกับงบประมาณ และผลตอบแทนที่จะต้องได้มาอย่างคุ้มค่ากับการลงทุน (วราภรณ์ สาม โกเศศ, 2553, หน้า 10) ครูผู้สอนจึงมีความตระหนักและให้ความสำคัญในเรื่องนี้มากกว่า ผลการปฏิบัติงานเป็นปัจจุบัน (AT4) และครูสามารถใช้ความคิดสร้างสรรค์พัฒนางาน (AT1) เพราะการปฏิบัติงานของครูผู้สอน จะต้องถูกนิเทศ กำกับ ติดตาม จากผู้บริหารสถานศึกษา ฝ่ายวิชาการของโรงเรียนจากคณะกรรมการประเมินคุณภาพภายใน และการประเมินคุณภาพภายนอก รวมถึงการเฝ้าสังเกตติดตามจากผู้ปกครอง นักเรียน คณะกรรมการสถานศึกษา นักเรียนและเพื่อนครูด้วยตนเอง ครูผู้สอนคณิตศาสตร์จึงต้องพัฒนางานของตนให้เป็นปัจจุบัน และทันสมัยอยู่เสมอ เพื่อเป็นตัวอย่างที่ดีแก่เพื่อนครู ผู้ปกครอง นักเรียน นักเรียน และชุมชนต่อไป (กระทรวงศึกษาธิการ, 2545 ข, หน้า 16)

ด้านการใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ (EL) คำนี้น้ำหนักองค์ประกอบรองลงมาเป็นอันดับที่เจ็ด ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะการใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ เพื่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ซึ่งมีความสำคัญต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แต่สื่อและแหล่งเรียนรู้ดังกล่าวที่ดีและมีคุณภาพต้องเป็นสื่อที่นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยการฝึกปฏิบัติ เช่น การคำนวณ หาความกว้าง ความยาว และความสูงของอาคาร สื่อและแหล่งเรียนรู้ดังกล่าวสามารถหาได้ง่ายภายในโรงเรียน นอกจากเนื้อหาสาระที่ต้องใช้คณิตศาสตร์นั้นสูงขึ้น หรือมีความซับซ้อนขึ้น ก็จะใช้สื่อประเภทเอกสารฝึกหัดคิดฝึกทำ ซึ่งครูและนักเรียนจะร่วมกันสร้างขึ้น เพื่อให้ได้สื่อที่เหมาะสมกับสาระการเรียนรู้ (EL2) (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2547, หน้า 57) ซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ดังกล่าว นอกจากจะบ่งชี้ถึงความสามารถของครูในการเลือกใช้สื่อได้อย่างเหมาะสมกับสาระการเรียนรู้ การใช้แหล่งเรียนรู้ภายใน และภายนอกสถานศึกษาได้อย่างเหมาะสม (EL2) และครูสามารถสร้างสื่อและพัฒนาสื่อได้ด้วยตนเอง

ด้านการมีส่วนร่วม (PA) คำนี้น้ำหนักองค์ประกอบรองลงมาเป็นอันดับที่แปด ซึ่งมีตัวบ่งชี้สำคัญรองลำดับสุดท้ายที่บ่งบอกถึงสมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ที่จะต้องมี คือ ครูเข้าร่วมกิจกรรมของชุมชนและบุคคลอื่นทุกครั้งที่ได้รับเชิญ (PA2) ครูให้บริการผู้อื่นด้วยความเต็มใจ และกระตือรือร้น (PA4) และครูสามารถนำข้อมูลการให้บริการผู้อื่นมาจัดระบบการให้บริการ (PA3) ได้นั้น ได้สะท้อนให้เห็นว่าครู ผู้สอนคณิตศาสตร์ ได้ให้ความสำคัญกับการมีส่วนร่วม กับบุคคล กลุ่มบุคคล ทั้งภายในสถานศึกษา และภายนอกสถานศึกษาทุกประเภท และให้ความสำคัญทุกครั้ง ทั้งนี้เนื่องจากครูผู้สอนจะต้องติดต่อสื่อสารเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูล กับครู ผู้ปกครองนักเรียน ชุมชน องค์กรต่าง ๆ รวมถึงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับนักเรียน และข้อมูลที่ได้มานั้นก็จะเป็นข้อมูลสำคัญในการกำหนดกิจกรรมร่วมกับคณะครูภายในโรงเรียน

หรือบุคคลอื่นภายนอกโรงเรียน เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ให้สูงขึ้น ซึ่งเป็นมาตรฐานของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ที่กำหนดไว้ในมาตราที่ 7, มาตราที่ 8, และมาตราที่ 10 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 23)

สำหรับองค์ประกอบด้านการจัดกระบวนการเรียนรู้มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเป็นลำดับสุดท้าย ซึ่งประกอบด้วยตัวบ่งชี้เกี่ยวกับครูสามารถใช้เทคโนโลยี จัดการเรียนรู้ (LP5) ครูสามารถวิเคราะห์และพัฒนาหลักสูตร (LP4) และครูสามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (LP3) อยู่ในลำดับท้ายสุด ของด้านการจัดกระบวนการเรียนรู้ ทั้ง ๆ ที่การจัดกระบวนการเรียนรู้เป็นภาระหน้าที่สำคัญที่สุดของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ นั่นคือการนำหลักสูตร ไปใช้พัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพ และมีคุณลักษณะตามที่หลักสูตรกำหนด (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2553 ก, หน้า 1) ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะก่อนที่จะจัดการเรียนการสอน ครูผู้สอนได้นำหลักสูตรคณิตศาสตร์ มาออกแบบการเรียนรู้ โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล พัฒนาการทางสมองของผู้เรียนตามระดับ พัฒนาการทางสมองของผู้เรียนแต่ละกลุ่ม ครูผู้สอนจึงมีการคัดสรรกระบวนการเรียนรู้ และออกแบบการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับศักยภาพ และบริบทของผู้เรียนแต่ละคน รวมทั้งได้กำหนดการใช้สื่อการเรียนการสอนที่หลากหลาย และใช้วิธีการวัดผลประเมินผลตามสภาพที่แท้จริง วิธีการเตรียมการจัดการเรียนรู้ดังกล่าว เป็นการแบ่งภาระการจัดการเรียนการสอนจากเรื่องยากให้เป็นเรื่องง่าย มีความเตรียมความพร้อมทั้งแนวทางแก้ไข ปัญหาอุปสรรค และแนวทางการพัฒนาผู้เรียนไว้ล่วงหน้า จึงทำให้ปัจจุบันการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ไม่ใช่ปัญหาสำคัญของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ (สุวรรณ จุ้ยทอง, 2552, หน้า 5)

นอกจากนั้นหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษา ได้มีการวิเคราะห์ สังเคราะห์รูปแบบการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์หลากหลายรูปแบบ เพื่อให้เหมาะสมกับระดับความรู้ของผู้เรียน ลักษณะของเนื้อหาวิชา เช่น กลุ่มรูปแบบการจัดการกระบวนการเรียนรู้ แบบการพัฒนากระบวนการคิด และการจัดการมี 8 รูปแบบ กลุ่มรูปแบบกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ประสบการณ์จริง มี 4 รูปแบบ กลุ่มรูปแบบการจัดการกระบวนการเรียนรู้ จากแหล่งวิทยาการ มี 2 รูปแบบ และกลุ่มรูปแบบพร้อมกับแผนการจัดการเรียนรู้ ในระดับมัธยมศึกษา (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2547, หน้า 12) ซึ่งสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษาได้พิมพ์เผยแพร่และส่งไปทุกโรงเรียน นอกจากนั้นหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาของรัฐและเอกชน ได้จัดให้มีการฝึกอบรมการจัดการเรียนการสอนให้แก่ครูผู้สอนอย่างหลากหลายรูปแบบและต่อเนื่อง อาทิ เช่น การอบรมทางไกลผ่านรายการโทรทัศน์ การแจกจ่ายแผ่นซีดีเพื่ออบรมด้วยตนเอง การอบรมผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (มหาชน), 2553, หน้า 10) ซึ่งความรู้เกี่ยวกับกระบวนการจัดการเรียนรู้ดังกล่าว ครูผู้สอนได้นำมาปฏิบัติ

เป็นประจำทุกวัน เพราะเป็นหน้าที่ของครูผู้สอน จึงทำให้ครูมีความรู้สึกว่าองค์ประกอบด้านนี้มีความสำคัญน้อยกว่าองค์ประกอบด้านอื่น ๆ ที่กล่าวมา

จากผลการวิจัย พบว่า คำนำหนักความสำคัญของแต่ละองค์ประกอบแต่ละด้านจะไม่เท่ากัน แต่น้ำหนักองค์ประกอบก็มีความใกล้เคียงกัน และแตกต่างกันไม่มากนัก แสดงให้เห็นว่าองค์ประกอบต่าง ๆ มีความสำคัญร่วมกันในการบ่งชี้สมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษา ดังนั้น ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา ควรให้ความสำคัญกับองค์ประกอบทุกด้าน ไม่ควรให้ความสำคัญกับด้านใดด้านหนึ่ง และจากข้อค้นพบดังกล่าวข้างต้น จะเห็นได้ว่าผู้บริหารสถานศึกษาและครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา จะบริหารจัดการและจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ให้ประสบความสำเร็จและบรรลุเป้าหมายของหลักสูตรได้อย่างสมบูรณ์นั้น จะต้องให้ความสำคัญกับหลักสูตร และการนำหลักสูตรไปใช้เป็นอันดับแรก โดยเฉพาะเรื่องรูปแบบ และวิธีการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และการวัดผลประเมินผลตามสภาพที่แท้จริง ครูผู้สอนคณิตศาสตร์จึงต้องมีความรู้ความเข้าใจในหลักสูตรอย่างชัดเจน สามารถวิเคราะห์ สกัดสาระหลักสูตรได้ จึงจะทำให้การนำหลักสูตรไปใช้ประสบความสำเร็จผู้เรียนมีคุณลักษณะตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตรกำหนดได้อย่างมีคุณภาพ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2553 อ, หน้า 109)

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

1. ผู้บริหารระดับสูงในกระทรวงศึกษาธิการ ควรตระหนักและให้ความสำคัญกับการพัฒนาบุคลากรครูคณิตศาสตร์ในหน่วยงานให้มีสมรรถนะครูผู้สอนคณิตศาสตร์อย่างครบถ้วน เป็นระบบและต่อเนื่อง
2. ผู้บริหารในระดับสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน และผู้อำนวยการสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาทั้งภาครัฐและเอกชน ควรส่งเสริมและสนับสนุนโครงการนิเทศกำกับติดตามการจัดการเรียนการสอนของครูคณิตศาสตร์
3. ผู้บริหารในระดับสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ควรส่งเสริมและสนับสนุนโครงการพัฒนาบุคลากรครูคณิตศาสตร์ ด้านการจัดการเรียนการสอนของครูคณิตศาสตร์

ข้อเสนอแนะเชิงปฏิบัติ

1. จากผลการพัฒนารูปแบบสมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา แสดงให้เห็นว่าโมเดลกรอบแนวคิดในการวิจัยมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ดังนั้น

จึงมีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้เป็นแบบในการพัฒนาสมรรถนะครูผู้สอนคณิตศาสตร์
ระดับชั้นมัธยมศึกษา

2. จากผลการวิจัยพบว่า องค์ประกอบการพัฒนาสมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์
ระดับชั้นมัธยมศึกษา เรียงลำดับความสำคัญจากมากไปหาน้อยได้ ดังนี้

2.1 ด้านหลักสูตรและการนำหลักสูตรไปใช้ มีตัวบ่งชี้ ครูมีความเข้าใจรูปแบบ
และวิธีการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีค่าน้ำหนักความสำคัญมากที่สุด ดังนั้น
หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษา การให้ความสำคัญกับการจัดกิจกรรมส่งเสริมและพัฒนา
ครู ให้มีความรู้ความสามารถ และทักษะในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
ให้มากที่สุด รวมถึงการให้ผู้ปกครองนักเรียน เพื่อนนักเรียนมีส่วนร่วมวัดผลประเมินผลการเรียนรู้
การเรียนรู้ตามสภาพที่แท้จริง และอบรมวิธีการนำผลการประเมินการเรียนรู้ไปใช้พัฒนาหลักสูตร

2.2 ด้านการจัดกระบวนการเรียนรู้ มีตัวบ่งชี้ ครูสามารถใช้เทคโนโลยีจัดกิจกรรม
การเรียนรู้ มีค่าน้ำหนักความสำคัญมากที่สุด ดังนั้น หน่วยงานในระดับนโยบายควรให้ความสำคัญ
กับการพัฒนาครูให้มีทักษะในการใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยอย่างต่อเนื่อง เพราะเทคโนโลยีมี
การเปลี่ยนแปลงรูปแบบ คุณลักษณะ และวิธีการใช้ตลอดเวลาซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการจัด
กิจกรรมการเรียนรู้ ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

2.3 ด้านการใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ มีตัวบ่งชี้ ครูสามารถเลือกใช้สื่อได้เหมาะสมกับ
สาระการเรียนรู้ มีค่าน้ำหนักความสำคัญมากที่สุด ดังนั้น ผู้บังคับบัญชาในฐานะเป็นผู้นำนโยบาย
ไปสู่การปฏิบัติการ ให้ความสำคัญในการจัดหาสื่อ และแหล่งเรียนรู้ให้เพียงพอและสอดคล้องกับ
หลักสูตรของโรงเรียน ซึ่งจะทำให้ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ สามารถเลือกใช้สื่อได้อย่างหลากหลาย
และเหมาะสมกับเนื้อหาสาระการเรียนรู้ในแต่ละเรื่อง

2.4 ด้านการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้ มีตัวบ่งชี้ ครูสามารถวัดผลประเมินผลการ
เรียนรู้ได้ตามสภาพที่แท้จริง มีค่าน้ำหนักความสำคัญมากที่สุด ดังนั้น ผู้บังคับบัญชาหน่วยงานและ
ผู้อำนวยการสถานศึกษา จะต้องให้ความสำคัญกับการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพ
ที่แท้จริง มีการนิเทศ กำกับ ติดตาม เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขให้การวัดผลประเมินผล
ตามสภาพที่แท้จริงมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และควรให้ผู้ปกครองนักเรียน นักเรียน ได้เข้ามา
มีส่วนร่วมการประเมิน จะทำให้ได้ข้อมูลอย่างรอบด้าน

2.5 ด้านการพัฒนาผู้เรียน มีตัวบ่งชี้ ครูสามารถจัดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้ให้แก่
ผู้เรียนได้ มีค่าน้ำหนักความสำคัญมากที่สุด ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ที่เกี่ยวกับการจัดกิจกรรม ให้แก่
ผู้เรียนได้เกิดการพัฒนา การจัดกิจกรรมให้ประสบความสำเร็จ ส่วนมากจะเกี่ยวข้องกับการฝึกอบรม
การศึกษาดูงาน และการปฏิบัติจริง กิจกรรมดังกล่าวต้องใช้งบประมาณ ในการดำเนินการเป็น

จำนวนมาก ดังนั้นหน่วยงานในระดับนโยบายควรให้ความสำคัญในเรื่องนี้ และที่สำคัญอีกประการหนึ่ง คือ ผู้บริหารสถานศึกษาจะต้องสนับสนุนให้ผู้ปกครอง นักเรียน และชุมชนเข้ามามีส่วนร่วม ในกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน จึงจะทำให้การดำเนินการเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

2.6 ด้านการมีส่วนร่วม มีตัวบ่งชี้ ครูเข้าร่วมกิจกรรมของชุมชนและบุคคลอื่นทุกครั้ง ที่ได้รับเชิญ มีค่าน้ำหนักความสำคัญมากที่สุด ดังนั้น ผู้บริหารสถานศึกษาควรให้ความสำคัญเป็นอย่างมากโดยการสร้างความตระหนักให้แก่ครูผู้สอน ได้เห็นความสำคัญของการเข้าร่วมกิจกรรมกับชุมชน ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การเป็นคณะกรรมการ คณะทำงานในชุมชน หรือ การเข้าร่วมกิจกรรมตามวัฒนธรรมประเพณีของท้องถิ่น ซึ่งผลที่ได้จะทำให้ครูเป็นที่เลื่อมใสศรัทธาของผู้ปกครองนักเรียนและชุมชน

2.7 ด้านคุณลักษณะส่วนบุคคล มีตัวบ่งชี้ ครูใช้ทรัพยากรอย่างประหยัดเกิดประโยชน์สูงสุด มีค่าน้ำหนักความสำคัญมากที่สุด ดังนั้น ผู้บริหารสถานศึกษาจึงควรส่งเสริมสนับสนุนให้ครูได้ตระหนักและเห็นความสำคัญของการประหยัด แต่ต้องไม่ไปขัดขวาง หรือสกัดกั้นการใช้ทรัพยากรที่อาจจะต้องใช้มาก แต่ผลประโยชน์คุ้มค่ากับการลงทุนระยะยาว

2.8 ด้านวินัย คุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณ มีตัวบ่งชี้ ครูรักและเมตตาปรารถนาดีต่อผู้อื่น มีค่าน้ำหนักความสำคัญมากที่สุด ซึ่งในปัจจุบันหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณ ครูหลายหน่วยงาน เช่น สำนักงานคุรุสภา สำนักงานข้าราชการครู และบุคลากรทางการศึกษา หรือสำนักงานคณะกรรมการข้าราชการพลเรือน ได้มีการประกาศเกียรติคุณให้แก่ข้าราชการครู ข้าราชการ หรือบุคลากรทั่วไป จะเป็นการมอบรางวัล ที่มีตัวชี้วัดหลายตัว ซึ่งจะ ทำให้ผู้ทำความดี แต่ไม่ครอบคลุมตัวชี้วัดดังกล่าวไม่ได้รับรางวัล ดังนั้น เพื่อการสร้างขวัญกำลังใจหน่วยงานในระดับจังหวัด อำเภอ และ โรงเรียน ควรจัดให้มีการมอบรางวัล ในระดับดังกล่าวโดยลดหย่อนตัวบ่งชี้ลงมา จะทำให้ครูมีขวัญและกำลังใจในการปฏิบัติหน้าที่มากยิ่งขึ้น

2.9 ด้านการพัฒนาตนเอง มีตัวบ่งชี้ ครูสามารถปฏิบัติตนเป็นผู้นำผู้ตามที่ดี มีค่าน้ำหนักความสำคัญมากที่สุด ดังนั้น ผู้บริหารในระดับนโยบาย ควรให้การสนับสนุนครู ให้ได้รับการพัฒนาตนเองอย่างหลากหลายรูปแบบ และต่อเนื่อง แต่เรื่องที่จะพัฒนานั้น ควรจะเป็นไปตามที่ครูต้องการ จะทำให้ได้ประโยชน์อย่างแท้จริง

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. การวิจัยครั้งนี้ใช้วิธีวิจัยเชิงปริมาณเพียงอย่างเดียว ทำให้ได้ตัวบ่งชี้บางตัวไม่เหมาะสมกับบริบทของโรงเรียน ในการวิจัยครั้งต่อไป การพัฒนาตัวบ่งชี้สมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษา ด้วยวิธีวิจัยเชิงคุณภาพแล้ว ตามด้วยวิธีวิจัยเชิงปริมาณ เพราะจะทำให้ได้ตัวบ่งชี้ที่มีคุณภาพเข้าถึงความรู้สึกนึกคิดที่แท้จริงของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ได้ดียิ่งขึ้น

2. ควรมีการศึกษาปัจจัยเชิงสาเหตุ ที่มีอิทธิพลต่อสมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา ด้วยโมเดลเชิงเส้นตรงพหุระดับแบบลดหลั่น เพื่อใช้ในการพัฒนาปรับปรุง แก้ไขสมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นต่อไป

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University