การวิจัยผสานวิธีปัจจัยเชิงเหตุพหุระดับของการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ปริญญานิพนธ์

ของ

สาลินี จงใจสุรธรรม

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ประยุกต์

สิงหาคม 2559

การวิจัยผสานวิธีปัจจัยเชิงเหตุพหุระดับของการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ปริญญานิพนธ์
ของ
สาลินี จงใจสุรธรรม

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ประยุกต์
สิงหาคม 2559

การวิจัยผสานวิธีปัจจัยเชิงเหตุพหุระดับของการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

บทคัดย่อ

ของ

สาลินี จงใจสุรธรรม

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ประยุกต์

สิงหาคม 2559

สาลินี จงใจสุรธรรม. (2559). *การวิจัยผสานวิธีปัจจัยเชิงเหตุพหุระดับของการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. ปริญญานิพนธ์ ปร.ด. (การวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ประยุกต์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์: อาจารย์ ดร.นำชัย ศุภฤกษ์ชัยสกุล, รองศาสตราจารย์ ดร. วินัย ดำสุวรรณ

.

การวิจัยนี้แบ่งออกเป็น 2 ระยะ ระยะที่ 1 เพื่อศึกษากลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียน กลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ของครูผู้สอน และตัวแปรที่เกี่ยวข้องต่อการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และกลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ของครูผู้สอน ระยะที่ 2 ของการวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาเครื่องมือวัดการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียน 2) ศึกษาอิทธิพลของปัจจัยเชิงเหตุพหุระดับของการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และ 3) ศึกษาอิทธิพลของปัจจัยเชิงเหตุของการกำกับตนเองในการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ของครูผู้สอนที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน

การวิจัยระยะแรก เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ โดยการสัมภาษณ์เชิงลึก ผู้ให้ข้อมูลหลัก ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และครูผู้สอนคณิตศาสตร์ รวมจำนวน 6 คน ผลการวิจัยพบว่า ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับกลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียน ได้แก่ แรงบันดาลใจในการเรียนและเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ในด้านครูผู้สอน ได้แก่ แรงบันดาลใจในการสอน

การวิจัยระยะที่ 2 เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ ซึ่งตัวแปรที่เกี่ยวข้องพัฒนามาจากผลการวิจัยระยะแรก กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 468 คน และครูผู้สอนคณิตศาสตร์จำนวน 100 คน ได้มาจากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบวัด จำนวน 13 แบบวัด ผลการวิจัยพบว่า โมเดลเชิงสาเหตุการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์หลังจากการปรับโมเดล (χ^2 = 188.528, *df* = 111, CFI = 0.974, TLI = 0.960, RMSEA = 0.039) ผลการวิเคราะห์ระดับนักเรียนพบว่า การรับรู้ความสามารถของตนทางการเรียน แรงบันดาลใจในการเรียน และการตั้งเป้าหมายทางการเรียนมีอิทธิพลต่อการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ผลการวิเคราะห์ระดับครูพบว่า การรับรู้ความสามารถของตนทางการสอน และแรงบันดาลใจในการสอน มีอิทธิพลต่อการกำกับตนเองในการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์และพฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์

MIXED METHODS RESEARCH OF MULTILEVEL CAUSAL FACTORS OF SELF-REGULATED LEARNING OF MATHEMATICS INFLUENCING MATHEMATICS ACHIEVEMENT OF MATHAYOMSUKSA 3 STUDENTS

AN ABSTRACT

BY

SALINEE JONGJAISURATHUM

Presented in Partial Fulfillment of the Requirements for the

Doctor of Philosophy in Applied Behavioral Science Research

at Srinakharinwirot University

August 2016

Salinee Jongjaisurathum. (2016). *Mixed Methods Research of Multilevel Causal Factors of Self-Regulated Learning of Mathematics Influencing Mathematics Achievement of Mathayomsuksa 3 Students.* Dissertation Ph.D. (Applied Behavioral Science Research). Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor committee: Dr.Numchai Suparerkchaisakul, Assoc. Prof. Dr. Winai Damsuwarn.

There were two research phases used in this study, the first phase aimed to examine student self-regulated learning strategies of mathematics, teacher self-regulated learning teaching strategies of mathematics, and the related variables. The second phase of this research were: 1) to develop a mathematical self-regulated learning strategies scale of Mathayomsuksa Three students, 2) to study the effect of patterns on the multilevel causal factors of self-regulated learning of mathematics influencing the mathematics achievement of Mathayomsuksa Three students, and 3) to study the effect of patterns on causal factors of teacher self-regulated learning in teaching mathematics influencing the mathematics achievement of students.

The first phase was the qualitative research, which consisted of in-depth interviews. There were six informants including the students and the teachers. The result of the research revealed that the variables related to mathematical self-regulated learning strategies were inspiration to learn, and attitudes toward learning mathematics, and with reference to the teachers were inspiration to teach.

The second phase involved quantitative research and the variables involved in the results of the research obtained in the first phase. The samples were four hundred and sixty eight students and one hundred mathematics teachers. The sampling method used was multi-stage sampling and thirteen questionnaires were used for data collection. The research findings were as follows: the causal model of self-regulated learning of mathematics influencing the mathematics achievement of Mathayomsuksa Three students was valid and well-fitted to the empirical data (χ^2 =188.528, *df* =111, CFI =0.974, TLI =0.960, RMSEA = 0.039). At the students level, self-efficacy for learning, inspiration to learn, and goal setting for learning had an effect on mathematical self-regulated learning, and mathematics achievement. At the teacher level, self-efficacy for teaching, and inspiration to teach had an effect on self-regulated learning in teaching mathematics, and teaching behavior.

ปริญญานิพนธ์
เรื่อง
การวิจัยผสานวิธีปัจจัยเชิงเหตุพหุระดับของการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
ของ
สาลินี จงใจสุรธรรม

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ประยุกต์
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

……...รักษาการแทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร.ปรินทร์ ชัยวิสุทธางกูร)
วันที่............เดือน สิงหาคม พ.ศ.2559

อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์	คณะกรรมการสอบปากเปล่า
....ที่ปรึกษาหลัก	....ประธาน
(อาจารย์ ดร. นำชัย ศุภฤกษ์ชัยสกุล)	(อาจารย์ ดร.อิศรัฏฐ์ รินไธสง)
....ที่ปรึกษาร่วม	....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.วินัย ดำสุวรรณ)	(อาจารย์ ดร. นำชัย ศุภฤกษ์ชัยสกุล)
	....กรรมการ
	(รองศาสตราจารย์ ดร.วินัย ดำสุวรรณ)
	....กรรมการ
	(รองศาสตราจารย์ ดร.อังศินันท์ อินทรกำแหง)

ปริญญานิพนธ์นี้
ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจาก
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประจำปีงบประมาณ 2557

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความเมตตาและสนับสนุนช่วยเหลืออันดียิ่งจาก อาจารย์ ดร.นำชัย ศุภฤกษ์ชัยสกุล และรองศาสตราจารย์ ดร.วินัย ดำสุวรรณ อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ที่กรุณาให้คำปรึกษา ชี้แนะแนวทางในทุกขั้นตอนของการทำวิจัย ตลอดจนตรวจทานแก้ไขให้ปริญญานิพนธ์เสร็จสมบูรณ์ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.อิศรัฏฐ์ รินไธสง และรองศาสตราจารย์ ดร.อังศินันท์ อินทรกำแหง ประธานและกรรมการสอบปากเปล่าปริญญานิพนธ์ที่ได้ให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ ช่วยแก้ไขข้อบกพร่องของงานวิจัยให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.อรพินทร์ ชูชม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พาสนา จุลรัตน์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มาเรียม นิลพันธุ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรรณี เจตจำนงนุช และ อาจารย์ ดร.วิไลลักษณ์ ลังกา ที่ได้ให้ความกรุณาเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวัดที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ทำให้เครื่องมือวัดมีคุณภาพสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. ดุษฎี โยเหลา และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นริสรา พึ่งโพธิ์สภ ประธานและเลขานุการหลักสูตรการวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ประยุกต์ (เน้นวิจัย) ที่กรุณาให้คำปรึกษา คำแนะนำ และดูแลช่วยเหลือตลอดระยะเวลาของการศึกษา

ขอขอบพระคุณคณาจารย์สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ทุกท่านที่ให้การอบรมสั่งสอน ถ่ายทอดวิชาความรู้ และให้คำแนะนำอันเป็นประโยชน์ตลอดระยะเวลาของการศึกษา รวมทั้งขอขอบคุณบุคลากรฝ่ายสนับสนุนของสถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์และบัณฑิตวิทยาลัยทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกด้วยดีตลอดมา

ขอขอบคุณผู้บริหารสถานศึกษาและครูผู้สอนคณิตศาสตร์ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ที่ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลและเอื้ออำนวยความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูลให้สำเร็จลุล่วงด้วยดี ตลอดจนขอขอบใจนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทุกคนที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีในการให้ข้อมูล

ขอขอบคุณเพื่อนนิสิตปริญญาเอกรุ่นที่ 7 รุ่นที่ 9 และรุ่นพี่รุ่นน้องในสาขาวิชาการวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ประยุกต์ทุกคนที่ให้กำลังใจ ช่วยเหลือ ให้คำแนะนำ และมีมิตรภาพที่ดีแก่ผู้วิจัยตลอดมา

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และครอบครัวที่เป็นกำลังใจ ช่วยเหลือ สนับสนุน และอยู่เคียงข้างผู้วิจัยมาโดยตลอด คุณประโยชน์จากงานวิจัยนี้ ขอมอบให้เป็นอานิสงส์แด่ผู้มีพระคุณทุกท่านตามที่กล่าวมา

สาลินี จงใจสุรธรรม

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	**บทนำ**..	1
	ภูมิหลัง	1
	ความมุ่งหมายของการวิจัย...	6
	ความสำคัญของการวิจัย...	6
	ขอบเขตของการวิจัย..	7
	นิยามศัพท์เฉพาะ...……………………………………………………………	10
	นิยามเชิงปฏิบัติการ……...………………………………...……........….	11
2	**เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง**...	16
	การกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์และการสอนคณิตศาสตร์…...............	17
	ทฤษฎีปัญญาสังคม…………………………………………………………	17
	การกำกับตนเองในการเรียนรู้………………………………………………..	27
	ตัวแปรผลของการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์และการสอนคณิตศาสตร์..	35
	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์……………………….....................	35
	พฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์…….………………………………………….	43
	ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการกำกับตนเองในการเรียนรู้………..…………………….	47
	การรับรู้ความสามารถของตน………..…………..…………….…………….	47
	การตั้งเป้าหมาย………………………….……..…………………….……..	55
	การมีตัวแบบ…………………………..……….…...…………………….	61
	การรับรู้การสนับสนุนทางสังคม..…………………....……………………...	65
	แรงบันดาลใจ……………..……………….……………..………………….	71
	เจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์……….………………..…………..….....……	75
	การวิจัยผสานวิธี….……………………………..………………………….....	79
	การวิเคราะห์พหุระดับ...	82
	กรอบแนวคิดในการวิจัย..	84
	สมมติฐานการวิจัย..	87

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
3	**วิธีดำเนินการวิจัย**..	88
	ประชากรและการเลือกตัวอย่าง……………..	89
	การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ในการวิจัย...	91
	การเก็บรวบรวมข้อมูล..	114
	การจัดการกระทำข้อมูล…………………………………………….................…	115
	การวิเคราะห์ข้อมูล……………………………………………………..…..............…	115
4	**ผลการวิจัย**..	117
	ผลการศึกษากลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนรู้และการสอน ....………………….	117
	ผลการศึกษาตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับกลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนรู้และการสอน..	126
	ผลการพัฒนาแบบวัดการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3………………………………………………..……………...	130
	ผลการวิเคราะห์แบบจำลองโครงสร้างความสัมพันธ์เชิงสาเหตุพหุระดับของการ กำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ส่งผล ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และการกำกับตนเองในการเรียนรู้การ สอนคณิตศาสตร์ของครูผู้สอนที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์…..	136
5	**สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ**..	157
	กระบวนการวิจัยโดยสรุป..	157
	สรุปผลการวิจัย………..	162
	อภิปรายผลการวิจัย………...	165
	ข้อเสนอแนะงานวิจัย……………………..……………..…………………………..	177

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
บรรณานุกรม..	181
ภาคผนวก...	204
ภาคผนวก ก รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิที่ตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย................................	205
ภาคผนวก ข ตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย..	207
ประวัติย่อผู้วิจัย...	218

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	จำนวนกลุ่มตัวอย่างตามแผนการเลือกกลุ่มตัวอย่างและตามที่ได้จากการเก็บข้อมูลจริง..	91
2	ลักษณะข้อมูลพื้นฐานของผู้ให้ข้อมูลหลักในการศึกษากลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และกลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ของครูผู้สอน	118
3	ผลสรุปข้อมูลที่ได้รับจากการสัมภาษณ์เชิงลึกนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และครูผู้สอนคณิตศาสตร์..	129
4	ผลการวิเคราะห์ข้อคำถามเปรียบเทียบแนวคิดของซิมเมอร์แมน พินทริช และผลจากการสัมภาษณ์เพื่อสร้างแบบวัดกลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3..	131
5	ค่าดัชนีทดสอบโมเดลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ....................................	133
6	ค่าน้ำหนักองค์ประกอบของข้อคำถามในแบบวัดกลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3...	134
7	จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลเบื้องต้นของกลุ่มตัวอย่าง....	139
8	ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรสังเกตระดับนักเรียน...	141
9	ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรสังเกตระดับครู..	142
10	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สันของตัวแปรสังเกตในโมเดลวิจัยระดับนักเรียน............	143
11	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สันของตัวแปรสังเกตในโมเดลวิจัยระดับครู...................	144
12	ค่าน้ำหนักองค์ประกอบของแบบวัดตัวแปรระดับนักเรียนด้านความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง...	146
13	ค่าน้ำหนักองค์ประกอบของแบบวัดตัวแปรระดับครูด้านความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง......	147
14	ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างกลุ่มของค่าอิทธิพลของตัวแปรปัจจัยเชิงเหตุในระดับนักเรียนที่มีต่อการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในระดับนักเรียน (แบบจำลองสมมติฐาน)...	148
15	ค่าดัชนีความกลมกลืนของแบบจำลองพหุระดับความสัมพันธ์เชิงโครงสร้างเหตุและผลของการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในระดับนักเรียนหลังปรับแบบจำลอง..	149

บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง		หน้า
16	ค่าสัมประสิทธิ์อิทธิพลมาตรฐานของตัวแปรระดับนักเรียนหลังปรับแบบจำลอง..........	151
17	ค่าดัชนีความกลมกลืนของแบบจำลองพหุระดับความสัมพันธ์เชิงโครงสร้างเหตุและผลของการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในระดับนักเรียนและระดับครู....	152
18	ค่าสัมประสิทธิ์อิทธิพลมาตรฐานของตัวแปรระดับนักเรียนและระดับครูของแบบจำลองโครงสร้างความสัมพันธ์พหุระดับตัวแปรเชิงเหตุและผลของการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3..	153
19	ผลการวิเคราะห์อิทธิพลทางตรง (Direct Effect: DE) อิทธิพลทางอ้อม (Indirect Effect: IE) และอิทธิพลโดยรวม (Total Effect: TE) ของแบบจำลองพหุระดับความสัมพันธ์เชิงโครงสร้างปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และพฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์ที่แสดงด้วยค่าสัมประสิทธิ์อิทธิพลมาตรฐาน………………………………………..	154
20	สรุปผลการทดสอบสมมติฐานการวิจัย………………………………………………….	164

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ		หน้า
1	ความสัมพันธ์สามองค์ประกอบของการกำกับตนเอง……………….............………….	18
2	รูปแบบทางปัญญาสังคมของการกำกับตนเอง……………………….…………………..	24
3	ตัวแปรการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในระดับนักเรียนและการกำกับตนเองในการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ในระดับครู……………………………………….	35
4	ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์และการสอนคณิตศาสตร์กับตัวแปรผลในระดับนักเรียนและระดับครู………………………………	47
5	ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรการรับรู้ความสามารถของตน การกำกับตนเองในการเรียนรู้และตัวแปรผลในระดับนักเรียนและระดับครู………………………………………..	54
6	ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรการรับรู้ความสามารถของตน การตั้งเป้าหมาย การกำกับตนเองในการเรียน และตัวแปรผลในระดับนักเรียนและระดับครู…………...	61
7	ความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้ความสามารถตน การตั้งเป้าหมาย การมีตัวแบบ การกำกับตนเองในการเรียนรู้ และตัวแปรผลในระดับนักเรียนและระดับครู………….	64
8	ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรการรับรู้ความสามารถของตน การตั้งเป้าหมาย การมีตัวแบบ การรับรู้การสนับสนุนทางสังคม การกำกับตนเองในการเรียนรู้ และตัวแปรผลในระดับนักเรียนและระดับครู………………………………………………………..	71
9	ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรการรับรู้ความสามารถตน การตั้งเป้าหมาย การมีตัวแบบ การรับรู้การสนับสนุนทางสังคม แรงบันดาลใจ การกำกับตนเองในการเรียนรู้ และตัวแปรผลในระดับนักเรียนและระดับครู………………………………………..	74
10	ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรการรับรู้ความสามารถตน การตั้งเป้าหมาย การมีตัวแบบ การรับรู้การสนับสนุนทางสังคม แรงบันดาลใจ เจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ การกำกับตนเองในการเรียนรู้ และตัวแปรผลในระดับนักเรียนและระดับครู………….	78
11	กรอบแนวคิดการศึกษาอิทธิพลของปัจจัยเชิงเหตุพหุระดับของการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3………………………………………………………..	86
12	แบบแผนการวิจัยผสานวิธีปัจจัยเชิงเหตุพหุระดับของการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3…..	88

บัญชีภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพประกอบ		หน้า
13	ค่าสัมประสิทธิ์อิทธิพลมาตรฐานแบบจำลองความสัมพันธ์เชิงโครงสร้างในระดับนักเรียน……	150
14	สรุปผลการวิเคราะห์พหุระดับและผลของการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในระดับนักเรียนและระดับครู……..	156

บทที่ 1
บทนำ

ภูมิหลัง

คณิตศาสตร์เป็นพื้นฐานสำคัญที่ทำให้มนุษย์มีกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ คิดอย่างมีเหตุผล สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม ตลอดจนเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ศาสตร์อื่นๆ คณิตศาสตร์จึงเป็นพื้นฐานสำคัญที่ส่งผลต่อคุณภาพการเรียนรู้ของทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ แต่สภาพการจัดการเรียนการสอนที่ผ่านมาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อยู่ในระดับที่ไม่น่าพอใจ (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. 2553) จากผลการทดสอบและการประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนไทย ทั้งในระดับชาติและนานาชาติมีแนวโน้มต่ำลงอย่างน่าวิตก ดังจะเห็นได้จากผลการประเมินนักเรียนไทยในกลุ่มอายุ 15 ปี ตามโครงการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ (Program for International Student Assessment- PISA) ซึ่งเป็นโครงการสำรวจระดับการเรียนรู้ของนักเรียนในกลุ่มประเทศองค์กรเพื่อความร่วมมือและพัฒนาทางเศรษฐกิจ (Organization for Economic Co-operation and Development-OECD. 2013: 47) รวม 65 ประเทศ ในปี พ.ศ.2555 (PISA 2012) ผลการประเมินการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ (Mathematics Literacy) ของนักเรียนไทยอยู่ในลำดับที่ 50 จาก 65 ประเทศ ได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 427 ซึ่งต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยรวมของนานาชาติ คือมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 494 สอดคล้องกับผลการประเมินโครงการการศึกษาแนวโน้มการจัดการศึกษาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ (Trends in International Mathematics and Science Study-TIMSS) ในปี พ.ศ.2554 (TIMSS-2011) ประเทศไทยมีผลคะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เท่ากับ 427 คะแนน อยู่ในอันดับที่ 28 จากประเทศที่เข้าร่วมประเมินทั้งหมด 42 ประเทศ (TIMSS & PIRLS International Study Center. 2012: 144) และยังสอดคล้องกับผลการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน (Ordinary National Education Test-O-NET) ปีการศึกษา 2556 พบว่า คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุดเมื่อเทียบกับคะแนนเฉลี่ยกลุ่มสาระการเรียนรู้หลัก 8 กลุ่มสาระ คือ 25.45 คะแนน (สำนักทดสอบทางการศึกษา. 2557) ผลการประเมินทางคณิตศาสตร์ดังกล่าวข้างต้นของนักเรียนมีแนวโน้มต่ำลง เมื่อเปรียบเทียบกับปีการศึกษา 2556 อย่างเห็นได้ชัด

การศึกษาในศตวรรษที่ 21 มีความจำเป็นที่จะต้องสอนนักเรียนเกี่ยวกับวิธีการเรียนรู้ด้วยตัวเอง ซึ่งเป็นสิ่งที่นักเรียนจำเป็นต้องตระหนัก เนื่องจากการศึกษาของนักเรียนในเวลาเรียนปกติของโรงเรียนมีข้อจำกัดต่อการฝึกทักษะ ทัศนคติ และการจัดการเรียนรู้ของผู้เรียน (Asia society. 2012: 13) การกำกับตนเองในการเรียนรู้ (Self-regulated learning) เป็นการเรียนรู้โดยการใช้กลวิธี การใช้อภิปัญญา (Meta-cognition) และแรงจูงใจในการเรียนรู้ (Boekaerts; & Corno. 2005) โดยให้ความสำคัญกับความคิดที่เกิดขึ้นเองโดยบุคคล เป็นความรู้สึก และการกระทำที่ได้วางแผนและปรับอย่างเป็นวงจร เพื่อให้บรรลุเป้าหมายของบุคคล (Zimmerman. 1995) เป็นกระบวนการทำงานให้บรรลุเป้าหมายโดยการดำเนินการเริ่มจากระยะการคิดล่วงหน้า (Forethought phrase) ผ่านการเตือนตนเอง (Self-monitoring) และการควบคุมตนเอง (Self-control) ไปยังการสะท้อนตนเอง (Self-reflection) (Pintrich. 2004) เป็นแนวคิดที่สำคัญแนวคิดหนึ่งของทฤษฎีปัญญาสังคม (Social cognitive theory) ของแบนดูรา (Bandura) โดยเป็นสื่อกลางระหว่างอิทธิพลภายนอกและปัจจัยภายในของบุคคลจะต้องมีการควบคุมตนเองเกี่ยวกับความคิด ความรู้สึก แรงจูงใจ และการปฏิบัติ (Bandura. 1986) ด้วยเหตุนี้การกำกับตนเองในการเรียนรู้จึงเป็นสิ่งจำเป็น จากความต้องการของสิ่งแวดล้อมเปลี่ยนไปอย่างรวดเร็วในปัจจุบัน การกำกับตนเองในการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่นักเรียนใช้เพื่อต้องการทักษะในด้านวิชาการ ได้แก่ การตั้งเป้าหมาย การเลือกและใช้กลวิธี และการสังเกตประสิทธิภาพของตนมากกว่าจะเป็นเหตุการณ์บังคับให้นักเรียนกระทำ (Zimmerman. 2008) ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายลึกซึ้ง รวมถึงมีความสำคัญต่อผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน (Vrieling; Bastiaens; & Stijnen. 2010) เป็นสิ่งสำคัญของการดำเนินชีวิตทั้งหมดและสามารถใช้ได้อย่างหลากหลาย (Schmitz; et al. 2007) นอกจากนี้ ความสามารถในการกำกับตนเองในการเรียนรู้ยังเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการเรียนรู้ตลอดชีวิต (Wirth; & Leutner. 2008)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการกำกับตนเองในการเรียนรู้ ผู้วิจัยพบว่าเป็นงานวิจัยที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เช่น งานวิจัยที่ศึกษาการใช้กลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนรู้ของนักเรียนที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (Jenkins. 2009; Mousoulides; & Philippou. 2005; Zimmerman; & Martinez-Pons. 1986; 1990; ผ่องศรี น้อยปรีชา. 2545) งานวิจัยที่ศึกษาผลการสอน การใช้โปรแกรมการกำกับตนเอง และกระบวนการกำกับตนเองเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Arsal. 2007; Chatzistamatiou; & Dermitzaki. 2009; Leidinger; & Perels. 2012; Barrus. 2013; ปิยวรรณ พันธุ์มงคล. 2542; ประภัสสร สิตวงษ์. 2545; รจเรข รัตนาจารย์. 2547; สุภาวดี คำนาดี. 2551; พลรพี ทุมมาพันธ์. 2554; ภูษิต วงศ์หล่อสายชล. 2555) งานวิจัยที่ศึกษาตัวแปรการกำกับตนเองในการเรียนรู้เป็นตัวพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Pintrich; & De-Groot. 1990; จิราภรณ์ กุณสิทธิ์. 2541)

งานวิจัยที่เกี่ยวกับการรับรู้ของการกำกับตนเองในการเรียนรู้กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Ray. 2003) จากผลการวิจัยทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศที่กล่าวมา จะเห็นได้ว่า การกำกับตนเองในการเรียนรู้ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น จึงมีความสำคัญที่ควรส่งเสริมให้นักเรียนได้ปฏิบัติเพื่อปรับปรุงพัฒนาอย่างต่อเนื่อง

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการกำกับตนเองในการเรียนรู้ของนักเรียนมีหลายปัจจัย ซึ่งมีผลการวิจัยสนับสนุน ได้แก่ การรับรู้ความสามารถของตน (Chatzistamatiou; & Dermitzaki. 2009; Chularut; & DeBacker. 2004; Erlich. 2011; Mousoulides; & Philippou. 2005; Yetkin. 2006; ปณิตา นิรมล. 2547; สลิลภรณ์ สุตารักษ์สนธิสุต. 2553; อุรัจฉทาธ์ นามรักษ์. 2555; ไอฝน ตนสาลี. 2549) การตั้งเป้าหมายทางการเรียน (เนาวรัตน์ เลิศมณีพงศ์. 2555; ปณิตา นิรมล. 2547; ไอฝน ตนสาลี. 2549) การสนับสนุนทางสังคม (ดลหทัย เอกสาร. 2547; พลรพี ทุมมาพันธ์. 2554; วัฒนา เตชะโกมล. 2541) การมีตัวแบบ (ปณิตา นิรมล. 2547; สลิลภรณ์ สุตารักษ์สนธิสุต. 2553) สำหรับงานวิจัยที่สร้างเครื่องมือวัดเกี่ยวกับการกำกับตนเองในการเรียนรู้ เช่น ภัทราภรณ์ สังข์ทอง (2550) สร้างแบบวัดการเรียนรู้โดยการกำกับตนเองตามแนวคิดของพินทริชและเดอร์กรูท (Pintrich; & De Groot. 1990: 33-40) สลิลภรณ์ สุตารักษ์สนธิสุต (2553) สร้างแบบสอบถามวัดการกำกับตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดของซิมเมอร์แมน (Zimmerman) จากงานวิจัยเกี่ยวกับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการกำกับตนเองในการเรียนรู้ของนักเรียนที่กล่าวมา ส่วนใหญ่เป็นงานวิจัยที่ศึกษาตัวแปรที่เกี่ยวกับนักเรียนเพียงอย่างเดียว สำหรับงานวิจัยที่ศึกษาปัจจัยด้านครูที่ส่งผลต่อการกำกับตนเองในการเรียนรู้ของนักเรียนยังมีไม่มากนัก ซึ่งตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้ทางปัญญาสังคมของแบนดูรา (Bandura. 1986) ให้ความสำคัญกับปัจจัยบุคคลและปัจจัยทางสภาพแวดล้อม ซึ่งสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ในโรงเรียนที่สำคัญก็คือครู สอดคล้องกับรายงานผลการประเมิน PISA 2009 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2552) ได้ศึกษาปัจจัยทางโรงเรียนที่ทำให้ระบบประสบความสำเร็จที่นักเรียนมีผลการประเมินสูงกว่าค่าเฉลี่ย OECD พบว่าครูเป็นปัจจัยที่ส่งผลกระทบที่สำคัญมากที่สุด

วัตถุประสงค์ของสมาคมครูคณิตศาสตร์แห่งสหรัฐอเมริกา ต้องการให้ครูและนักเรียนอยู่ในบทบาทที่ต่างกันมากกว่าบทบาทที่พวกเขาคุ้นเคย คือ บทบาทของครูควรจะเป็นตัวแบบ ผู้อำนวยความสะดวก และผู้ฝึกซ้อมดีกว่าผู้ถ่ายทอดข้อมูล นักเรียนต้องเป็นผู้เรียนรู้ด้วยตนเองและสนับสนุนโครงงานคณิตศาสตร์ของโรงเรียนด้วยการเป็นผู้เรียนรู้จัดระบบตนเอง ซึ่งนักเรียนจะสร้างความเข้าใจเชิงลึกในเนื้อหาคณิตศาสตร์ได้มากกว่าเมื่อพวกเขาควบคุมการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยตั้งเป้าหมาย มีกระบวนการเตือน ประเมินและสะท้อนความคิดของตัวเอง มีความเชื่อมั่นในความสามารถของตนและมีความ

อุตสาหะเมื่อเผชิญกับปัญหาที่ยาก (National Council of Teachers of Mathematics. 2000) การกำกับตนเองในการเรียนรู้ไม่ได้มีลักษณะเด่นเพียงแค่เป็นการเรียนรู้ของนักเรียนและส่งผลเฉพาะผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่านั้น แต่ยังเป็นวิธีการที่ครูควรประยุกต์ใช้สำหรับการมีปฏิสัมพันธ์กับนักเรียนและโรงเรียนใช้ในการจัดการองค์กรอีกด้วย (Zimmerman. 1989) กล่าวคือ ควรส่งเสริมให้ครูสังเกตการสอนในชั้นเรียนของตนเองในลักษณะของการพัฒนาบุคคลและงานไปพร้อมกัน (Wilson; & Berne. 1999) สอดคล้องกับมุมมองของการพัฒนาไปสู่ครูมืออาชีพครูร่วมสมัยที่เห็นว่าครูคือผู้เรียนรู้อยู่บนทรัพยากรที่ใช้ในการสอนเพื่อสะท้อนการเติบโตของงานและความเป็นมืออาชีพ (Little. 2003) ครูที่ดีต้องเรียนรู้ฝึกฝนตนเองตลอดชีวิต การเป็นครูและเรียนรู้จากการปฏิบัติหน้าที่ครูด้วยหลัก 3 ประการ คือ มีความตั้งใจอย่างแรงกล้าที่จะพัฒนาการทำหน้าที่ครู หาผลลัพธ์ที่สะท้อนกลับมาเพื่อทบทวนไตร่ตรอง การจัดการเรียนรู้ของตนเองอันจะนำไปสู่การทำหน้าที่ครูอย่างสม่ำเสมอต่อเนื่อง และลงมือปรับปรุงตนเอง (วิจารณ์ พานิชย์. 2555: 121) นักเรียนเป็นเสมือนคนทำงานที่ได้แรงจูงใจในการทำภาระงานมาจากครู นั่นคือ ลักษณะความเป็นครูที่มีลักษณะเฉพาะตน (Jackson. 1968) ในงานวิจัยเกี่ยวกับการกำกับตนเอง ได้ให้นิยามใหม่เกี่ยวกับบทบาทของครูในการส่งเสริมให้นักเรียนต่อสู้กับงาน ถึงแม้จะต้องฝ่าฟันกับอุปสรรคเพื่อให้บรรลุถึงการเรียนรู้ภาระงานตามวัตถุประสงค์ (Corno. 2001) ครูผู้ซึ่งส่งเสริมการกำกับตนเองในการเรียนรู้จะเน้นถึงการปกครองตนเองและควบคุมภายในบุคคล ซึ่งต้องสังเกต ควบคุม และกำกับการกระทำไปสู่เป้าหมายของการรับรู้ ความเชี่ยวชาญ และการปรับปรุงตนเอง (Paris; & Paris. 2001: 89)

จากข้อมูลและผลการวิจัยดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาปัจจัยเชิงเหตุพหุระดับของการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การวิจัยผสานวิธีแบบลำดับเชิงสำรวจ (Exploratory sequential design) ซึ่งการวิจัยแบ่งเป็น 2 ระยะ ในระยะที่หนึ่งเป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ เพื่อศึกษากลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ของครูผู้สอน ตัวแปรที่เกี่ยวข้องต่อการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และกลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ เนื่องจากกลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยได้ทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวัดการกำกับตนเองในการเรียนรู้ส่วนใหญ่ พบว่าเป็นงานวิจัยที่สร้างตามแนวคิดของพินทริช (Pintrinch) หรือซิมเมอร์แมน (Zimmerman) ซึ่งพัฒนาแบบสอบถามก่อนเข้าสู่ศตวรรษที่ 21 แต่ในบริบทของนักเรียนไทยปัจจุบัน มีความเป็นไปได้ที่นักเรียนมีการปรับเปลี่ยนกลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนรู้ตามความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและแหล่งเรียนรู้ต่างๆที่เหมาะสม โดยเฉพาะนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ซึ่งซิมเมอร์แมน (Zimmerman. 2002) กล่าวว่า มีความคาดหวังจากผลสัมฤทธิ์ทางวิชาการมากขึ้น มีความตั้งใจและการสอนโดยตรงจากครูและมีการเปรียบเทียบจากผลลัพธ์ของผู้ที่เกี่ยวข้องสูงขึ้น รวมถึงความตั้งใจหรือเข้าใจในภาระงานซึ่งต้องอาศัยการควบคุมตนและกำกับตนนอกโรงเรียนมากขึ้น ดังนั้นผู้วิจัยจึงต้องการศึกษากลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนรู้ที่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ใช้ในปัจจุบัน ซึ่งอาจเป็นกลวิธีใหม่ๆเพิ่มเติม โดยการสัมภาษณ์เชิงลึก เพื่อให้ได้กลวิธีที่จะนำมาพัฒนาเป็นแบบวัดการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 3 ซึ่งจากการศึกษางานวิจัยที่ผ่านมา โดยใช้กลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนรู้ตามแนวคิดของพินทริชและซิมเมอร์แมนมาปรับใช้เป็นข้อคำถาม ยังไม่มีการวิเคราะห์องค์ประกอบของแต่ละข้อในแบบวัดว่ามีองค์ประกอบอย่างไร การศึกษาในครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงสร้างข้อคำถามแบบวัดตามแนวคิดทฤษฎีดังกล่าวร่วมกับผลจากการสัมภาษณ์เชิงลึกจากการวิจัยในระยะแรก เพื่อให้ได้แบบวัดที่ครอบคลุมการวัดการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับสภาพสังคมดังที่กล่าวมา หลังจากนั้นจึงนำแบบวัดที่พัฒนาขึ้นไปใช้ในการศึกษาร่วมกับแบบวัดตัวแปรอื่นๆ ในการศึกษาระยะที่ 2 ตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 4-5 คือ ศึกษาอิทธิพลของปัจจัยเชิงเหตุพหุระดับของการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และศึกษาอิทธิพลของปัจจัยเชิงเหตุของการกำกับตนเองในการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ของครูผู้สอนที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน เพื่อให้สามารถตอบคำถามการวิจัยที่กำหนดไว้ได้อย่างครบถ้วนสมบูรณ์ เนื่องจากผู้วิจัยพบว่าตามทฤษฎีปัญญาสังคมของแบนดูรา (Bandura. 1986) การเรียนรู้ของบุคคลเป็นความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย 3 ด้าน คือ ปัจจัยบุคคล (Person) สิ่งแวดล้อม (Environment) และพฤติกรรม (Behavior) ซึ่งมีอิทธิพลต่อกันและกัน โดยเฉพาะในห้องเรียน ครูเป็นปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมที่มีอิทธิพลมากที่สุด การเรียนรู้โดยการสังเกตและเลียนแบบของนักเรียน จะเกิดขึ้นได้เสมอ นอกจากนี้ผู้วิจัยพบว่างานวิจัยเกี่ยวกับการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ส่วนใหญ่ศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการกำกับตนเองในการเรียนรู้ของนักเรียนและศึกษาเพียงระดับเดียว มีเพียงส่วนน้อยที่ศึกษาปัจจัยระดับครู ซึ่งมีความสำคัญและส่งผลต่อพฤติกรรมนักเรียนโดยตรงอีกปัจจัยหนึ่งในด้านสภาพแวดล้อม ดังนั้นการวิจัยแบบผสานวิธีครั้งนี้ จะทำให้ได้องค์ความรู้ใหม่ที่ลึกซึ้งและครอบคลุมเกี่ยวกับกลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนรู้ตามบริบทของนักเรียนไทย รวมทั้งปัจจัยเชิงสาเหตุอื่นๆที่มีอิทธิพลต่อการกำกับตนเองในการเรียนรู้ที่เป็นประโยชน์ในทางวิชาการและในทางปฏิบัติสำหรับครูและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องใช้เป็นแนวทางในการศึกษาพฤติกรรมนักเรียนและพัฒนาส่งเสริมนโยบายการจัดการเรียนรู้ต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษากลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และกลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ของครูผู้สอน
2. เพื่อศึกษาตัวแปรที่เกี่ยวข้องต่อการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และการกำกับตนเองในการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ของครูผู้สอน
3. เพื่อพัฒนาแบบวัดการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
4. เพื่อศึกษาอิทธิพลของปัจจัยเชิงเหตุพหุระดับของการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
5. เพื่อศึกษาอิทธิพลของปัจจัยเชิงเหตุของการกำกับตนเองในการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ของครูผู้สอนที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน

ความสำคัญของการวิจัย

1. ในเชิงทฤษฎี เป็นการเพิ่มพูนเนื้อหาความรู้เกี่ยวกับกลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์และกลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งอาจเป็นกลวิธีใหม่ๆที่สอดคล้องกับบริบทของการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ในยุคสมัยที่มีการเปลี่ยนแปลง และตรวจสอบแนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับกลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนรู้ในบริบทของนักเรียนไทยในศตวรรษที่ 21 ซึ่งมีความเป็นไปได้ที่นักเรียนมีการปรับเปลี่ยนกลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนรู้ตามความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและแหล่งเรียนรู้ต่างๆที่เหมาะสม ผลการวิจัยจะเป็นการขยายขอบเขตความรู้และการประยุกต์ความรู้ทางทฤษฎีที่เกี่ยวกับการกำกับตนเองในการเรียนรู้ เพิ่มความเข้าใจในพฤติกรรมการเรียนให้ดียิ่งขึ้น
2. ในเชิงระเบียบวิธีวิจัย การวิจัยแบบผสานวิธีในครั้งนี้ ทำให้ได้เป็นแบบวัดกลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีความสอดล้องกับบริบทการเรียนรู้ สอดคล้องกับยุคสมัยซึ่งเป็นแบบวัดที่พัฒนามาจากหลายขั้นตอน โดยเริ่มจากการวิจัยเชิงคุณภาพ เก็บรวมรวมข้อมูลโดยการสัมภาษณ์เชิงลึกเพื่อให้ได้กลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ร่วมกับการวิจัยเชิงปริมาณ โดยการตรวจสอบคุณภาพแบบวัด สำรวจองค์ประกอบของข้อคำถามในแบบวัด มีการทดสอบโมเดลเพื่อตรวจสอบความกลมกลืนของโมเดลองค์ประกอบ รวมทั้งทดสอบนัยสำคัญทางสถิติของค่าน้ำหนักองค์ประกอบ ผลจากการวิจัยจะทำให้ได้ข้อมูลทั้งสองเติมเต็มให้สมบูรณ์ ซึ่งเป็นประโยชน์ในการสร้างองค์ความรู้เพื่ออธิบายกลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนในความรับผิดชอบของ

โรงเรียนทั้งภาครัฐและเอกชน ตลอดจนกระทรวงศึกษาธิการและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งเป็นแนวทางในการประยุกต์ใช้การวิจัยแบบผสานวิธีกับพฤติกรรมอื่นๆ

3. ในด้านการปฏิบัติ ผลการวิจัยจะเป็นแนวทางส่งเสริมและพัฒนาพฤติกรรมการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนและการกำกับตนเองในการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ของครู รวมทั้งเป็นข้อมูลสารสนเทศสำหรับผู้บริหารในระดับเขตพื้นที่การศึกษา ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ระดับกระทรวงศึกษาธิการและผู้ที่เกี่ยวข้อง ใช้เป็นแนวทางประกอบการกำหนดเป้าหมายในการพัฒนาครูผู้สอนคณิตศาสตร์ และผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในการส่งเสริมนโยบายการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับความจำเป็นและเป็นไปอย่างประหยัด โดยจัดการเฉพาะองค์ประกอบที่ควรพัฒนาเท่านั้น ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น เป็นประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษาในภาพรวมต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

ระยะที่ 1 การวิจัยเชิงคุณภาพ

ผู้ให้ข้อมูลหลัก

ผู้วิจัยได้กำหนดผู้ให้ข้อมูลหลักเพื่อทำการสัมภาษณ์เชิงลึก จำนวน 2 กลุ่มคือ กลุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และกลุ่มครูผู้สอนคณิตศาสตร์ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ใช้วิธีการเลือกแบบยึดจุดมุ่งหมายของการศึกษาเป็นหลัก (Purposeful sampling) (ชาย โพธิสิตา. 2554: 118-119) โดยใช้เกณฑ์ในการเลือกผู้ให้ข้อมูลหลัก เป็นบุคคลที่มีข้อมูลให้ศึกษาในระดับลึกได้มาก (Information-rich cases) (Patton. 1987: 52) เพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีความครอบคลุมในการสนับสนุนแนวคิดในการวิจัยและข้อสรุปที่จะได้จากการวิจัย ผู้วิจัยเลือกผู้ให้ข้อมูลหลักทั้งสองกลุ่มรวมจำนวน 6 คน ซึ่งมีคุณลักษณะ 3 ประเภท (Patton. 1990: 169-183) ดังนี้

1. ลักษณะเกี่ยวกับนักเรียนที่ประสบความสำเร็จสูง ผู้วิจัยเลือกโรงเรียนที่มีนักเรียนซึ่งมีผลการสอบ O-NET ปีการศึกษา 2556 รายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้คะแนนเต็ม 100 คะแนน โดยผู้วิจัยคัดเลือกนักเรียน จำนวน 1 คน และครูผู้สอนคณิตศาสตร์ที่สอนนักเรียนคนเดียวกัน จำนวน 1 คน

2. ลักษณะเกี่ยวกับนักเรียนที่ประสบความสำเร็จมากกว่านักเรียนทั่วไป ผู้วิจัยเลือกโรงเรียนที่มีนักเรียนๆอยู่ในห้องเรียนพิเศษคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยผู้วิจัยทำการคัดเลือกนักเรียน จำนวน 1 คน และครูผู้สอนคณิตศาสตร์ที่สอนนักเรียนคนเดียวกัน จำนวน 1 คน

3. ลักษณะที่ให้ข้อมูลนักเรียนทั่วไปในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนคณิตศาสตร์ของห้องเรียนปกติของโรงเรียน โดยผู้วิจัยทำการคัดเลือกนักเรียนที่เรียนอยู่ในห้องเรียนปกติ จำนวน 1 คน และครูผู้สอนคณิตศาสตร์ที่สอนนักเรียนคนเดียวกัน จำนวน 1 คน

ประเด็นที่ศึกษา

1. กลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
2. กลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ของครูผู้สอน
3. ตัวแปรที่เกี่ยวข้องต่อการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
4. ตัวแปรที่เกี่ยวข้องต่อการกำกับตนเองในการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ของครูผู้สอน

ระยะที่ 2 การวิจัยเชิงปริมาณ

ประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่างของการวิจัยระยะที่ 2 ในการศึกษาอิทธิพลของปัจจัยเชิงเหตุพหุระดับของการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ดังนี้

2.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ แบ่งเป็นระดับนักเรียนและระดับครู ได้แก่

2.1.1 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ปีการศึกษา 2557 จำนวน 42 เขตพื้นที่การศึกษา จำนวน 424,256 คน (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. 2557: 12)

2.1.2 ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของนักเรียนในข้อ 2.1.1 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ปีการศึกษา 2557 จำนวน 42 เขตพื้นที่การศึกษา

2.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ แบ่งเป็นระดับนักเรียนและระดับครู ได้แก่

2.2.1 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ปีการศึกษา 2557 จำนวน 468 คน

2.2.2 ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ปีการศึกษา 2557 จำนวน 100 คน

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรที่ศึกษามี 2 ระดับ คือ ระดับนักเรียนและระดับครู ดังนี้

1. ตัวแปรระดับนักเรียน ประกอบด้วย

1.1 ปัจจัยบุคคล ได้แก่

1.1.1 การรับรู้ความสามารถของตนทางการเรียน

1.1.2 การมีตัวแบบ

1.1.3 การตั้งเป้าหมายทางการเรียน

1.1.4 แรงบันดาลใจในการเรียน

1.1.5 เจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์

1.2 ปัจจัยสภาพแวดล้อม ได้แก่ การรับรู้การสนับสนุนทางสังคมของนักเรียน

1.3 ตัวแปรคั่นกลาง ได้แก่ การกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์

1.4 ตัวแปรผล ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

2. ตัวแปรระดับครู ประกอบด้วย

2.1 ปัจจัยบุคคล ได้แก่

2.1.1 การรับรู้ความสามารถของตนทางการสอน

2.1.2 การตั้งเป้าหมายทางการสอน

2.1.3 แรงบันดาลใจในการสอน

2.2 ปัจจัยสภาพแวดล้อม ได้แก่ การรับรู้การสนับสนุนทางสังคมของครู

2.3 ตัวแปรคั่นกลาง ได้แก่ การกำกับตนเองในการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์

2.4 ตัวแปรผล ได้แก่ พฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์

นิยามศัพท์เฉพาะ

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยกำหนดนิยามศัพท์เฉพาะไว้ดังนี้

1. **ตัวแปรระดับนักเรียน** หมายถึง ตัวแปรที่ค่าคะแนนแตกต่างไปตามหน่วยของนักเรียนแต่ละคน เนื่องจากนักเรียนแต่ละคนเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในห้องเรียนเดียวกันจากครูสอนคณิตศาสตร์คนเดียวกัน ในงานวิจัยนี้ตัวแปรระดับนักเรียน จึงเป็นตัวแปรระดับบุคคล (Micro-level) ที่รวมกลุ่มกันภายใต้ห้องเรียนที่สอนโดยครูคณิตศาสตร์คนเดียวกัน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ ปัจจัยบุคคล ได้แก่ การรับรู้ความสามารถของตนทางการเรียน การตั้งเป้าหมายทางการเรียน การมีตัวแบบ แรงบันดาลใจในการเรียน และเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ปัจจัยสภาพแวดล้อม ได้แก่ การรับรู้การสนับสนุนทางสังคมของนักเรียน

2. **ตัวแปรระดับครู** หมายถึง ตัวแปรที่ค่าคะแนนแตกต่างไปตามหน่วยของครูแต่ละคน เนื่องจากการสอนคณิตศาสตร์จะสอนตามห้องเรียนของนักเรียน ดังนั้นตัวแปรระดับครู จึงเป็นตัวแปรระดับกลุ่ม (Macro-level) ที่ใหญ่กว่าตัวแปรระดับนักเรียน ในงานวิจัยนี้ตัวแปรระดับครูแบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม คือ ปัจจัยบุคคล ได้แก่ การรับรู้ความสามารถของตนทางการสอน การตั้งเป้าหมายทางการสอน และแรงบันดาลใจในการสอน ปัจจัยสภาพแวดล้อม ได้แก่ การรับรู้การสนับสนุนทางสังคมของครู

3. **ตัวแปรคั่นกลาง** หมายถึง ตัวแปรที่ได้รับอิทธิพลจากตัวแปรสาเหตุ จากนั้นจึงทำหน้าที่เป็นตัวแปรสาเหตุส่งผลต่อไปยังตัวแปรผลในท้ายสุด ตัวแปรประเภทนี้จึงมีบทบาทในการรับอิทธิพลจากตัวแปรสาเหตุและส่งผ่านอิทธิพลไปสู่ตัวแปรผล ในงานวิจัยนี้ ตัวแปรคั่นกลาง ได้แก่ การกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์และการกำกับตนเองในการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์

4. **ตัวแปรผล** หมายถึง ตัวแปรที่ได้รับอิทธิพลจากตัวแปรสาเหตุโดยตรงหรือผ่านตัวแปรคั่นกลาง ในงานวิจัยนี้ ตัวแปรผล ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และพฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์

5. **นักเรียน** หมายถึง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ปีการศึกษา 2557

6. **ครู** หมายถึง ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ปีการศึกษา 2557 ซึ่งเป็นผู้สอนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

7. **โรงเรียน** หมายถึง โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ปีการศึกษา 2557

นิยามเชิงปฏิบัติการ

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการไว้ดังนี้

การรับรู้ความสามารถของตนทางการเรียน หมายถึง ความมั่นใจของนักเรียนเกี่ยวกับความสามารถของตนเองในการจัดการและปฏิบัติภาระงานให้สำเร็จ โดยใช้กลวิธีการเรียนรู้และการสังเกตตนเอง ในการวัดการรับรู้ความสามารถของตนทางการเรียนครั้งนี้ ผู้วิจัยพัฒนาจากแบบสอบถามการรับรู้ความสามารถของตนทางคณิตศาสตร์ของเยทคิน (Yetkin. 2006) เป็นแบบวัดตามแนวทางของแบนดูรา (Bandura. 1986) เพื่อประเมินความมั่นใจเกี่ยวกับความสามารถของตนเองในการทำภาระงานให้บรรลุผลสำเร็จ สะท้อนความเชื่อมั่นของนักเรียนเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 6 ระดับ มีค่าคะแนนระหว่าง 1 (น้อยที่สุด) ถึง 6 (มากที่สุด) จำนวน 5 ข้อ ผู้ที่ได้คะแนนจากแบบวัดดังกล่าวสูงกว่า แปลว่าเป็นผู้ที่รับรู้ความสามารถตนทางการเรียนสูงกว่าผู้ที่ได้คะแนนจากแบบวัดต่ำกว่า

การตั้งเป้าหมายทางการเรียน หมายถึง การวางแผนการเรียนของนักเรียนในการเลือกเป้าหมาย ยึดมั่นในเป้าหมาย และปฏิบัติตามเป้าหมายเพื่อดำเนินกิจกรรมให้บรรลุแผนที่วางไว้ การวัดการตั้งเป้าหมายทางการเรียนในครั้งนี้ ผู้วิจัยปรับปรุงจากการตั้งเป้าหมายและการวางแผน (Goal setting; & planning) จากแบบสัมภาษณ์การกำกับตนเองในการเรียนรู้ (Self-Regulated Learning Interview Scale: SRLIS) ตามแนวคิดของซิมเมอร์แมน และมาร์ติเนซ พอนส์ (Zimmerman; & Martinez-Pons. 1986) เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 6 ระดับ มีค่าคะแนนระหว่าง 1 (น้อยที่สุด) ถึง 6 (มากที่สุด) จำนวน 4 ข้อ ผู้ที่ได้คะแนนจากแบบวัดดังกล่าวสูงกว่า แปลว่าเป็นผู้ที่ตั้งเป้าหมายทางการเรียนสูงกว่าผู้ที่ได้คะแนนจากแบบวัดต่ำกว่า

การมีตัวแบบ หมายถึง การเรียนรู้จากการสังเกตตามแบบอย่างในการเรียนคณิตศาสตร์ที่เป็นบุคคลซึ่งนักเรียนมีความรู้สึกทางบวก การวัดการมีตัวแบบในครั้งนี้ ผู้วิจัยปรับปรุงจากแบบวัดการยึดตัวแบบในการเรียนของสลิลภรณ์ สุตารักษ์สนธิสุต (2553) ลักษณะเป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 6 ระดับ มีค่าคะแนนระหว่าง 1 (ไม่จริงเลย) ถึง 6 (จริงที่สุด) จำนวน 4 ข้อ ผู้ที่ได้คะแนนจากแบบวัดดังกล่าวสูงกว่า แปลว่าเป็นผู้ที่มีตัวแบบในการเรียนสูงกว่าผู้ที่ได้คะแนนจากแบบวัดต่ำกว่า

การรับรู้การสนับสนุนทางสังคมของนักเรียน หมายถึง สิ่งที่นักเรียนรับรู้เกี่ยวกับการได้รับความช่วยเหลือจากบุคคลอื่นทั้งด้านร่างกายและด้านจิตใจ การวัดการรับรู้การสนับสนุนทางสังคมของนักเรียนในงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยปรับปรุงจากแบบวัดการสนับสนุนทางสังคมของเด็กและวัยรุ่นของเดอมาเรย์และมาเลคคี (Demaray; & Malecki. 2002) และงานวิจัยของมาเลคคีและเดอมาเรย์ (Malecki; & Demaray. 2003) เพื่อวัดการรับรู้การสนับสนุนทางสังคมของนักเรียน ซึ่งเป็นมาตรวัดย่อย

ด้านพ่อแม่ ครู และเพื่อนร่วมชั้น จำนวน 5 ข้อ ลักษณะเป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 6 ระดับ มีค่าคะแนนระหว่าง 1 (ไม่จริงเลย) ถึง 6 (จริงที่สุด) ผู้ที่ได้คะแนนจากแบบวัดดังกล่าวสูงกว่า แปลว่าเป็นผู้ที่รับรู้การสนับสนุนทางสังคมสูงกว่าผู้ที่ได้คะแนนจากแบบวัดต่ำกว่า

แรงบันดาลใจในการเรียน หมายถึง ความรู้สึกที่เกิดจากพลังอำนาจในตนเองที่มีแรงผลักจากสิ่งใดสิ่งหนึ่งให้ขับเคลื่อนความคิดและพฤติกรรมเพื่อให้บรรลุผลสำเร็จทางการเรียน การวัดแรงบันดาลใจในการเรียนครั้งนี้ ผู้วิจัยปรับปรุงจากแบบวัดของแทรชและเอลเลียต (Thrash; & Elliot. 2003) และแบบวัดของดุษฎี โยเหลาและคนอื่นๆ (2556) แบบวัดมีจำนวน 8 ข้อ แบ่งเป็น 2 องค์ประกอบ ได้แก่ องค์ประกอบที่ 1 แรงบันดาลใจเพื่อกำกับตนเอง (Inspiration for self-regulation) และองค์ประกอบที่ 2 แรงบันดาลใจสู่เป้าหมาย (Inspiration for goal) ลักษณะเป็นมาตรประเมินค่า 6 ระดับ มีค่าคะแนนระหว่าง 1 ถึง 6 ผู้ที่ได้คะแนนจากแบบวัดดังกล่าวสูงกว่า แปลว่าเป็นผู้ที่มีแรงบันดาลใจในการเรียนสูงกว่าผู้ที่ได้คะแนนจากแบบวัดต่ำกว่า

เจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกและความเชื่อของบุคคลที่มีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งส่งผลให้บุคคลแสดงพฤติกรรมในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง ซึ่งอาจจะโน้มเอียงไปทางบวกหรือลบ การวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ในครั้งนี้ ผู้วิจัยปรับปรุงจากแบบวัดของฟรานซิส (Francis. 1971) เพื่อวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ จำนวน 5 ข้อ ลักษณะเป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 6 ระดับ มีค่าคะแนนระหว่าง 1 (ไม่จริงเลย) ถึง 6 (จริงที่สุด) จำนวน 5 ข้อ ผู้ที่ได้คะแนนจากแบบวัดดังกล่าวสูงกว่าแปลว่าเป็นผู้ที่มีเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่าผู้ที่ได้คะแนนจากแบบวัดต่ำกว่า

การกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หมายถึง การกระทำที่สะท้อนให้เห็นถึงกลวิธีในการสังเกต จัดการและควบคุมการกระทำของนักเรียน เพื่อให้บรรลุเป้าหมายและการรู้คิดในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ แบบวัดการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นแบบวัดที่ผู้วิจัยพัฒนาจากแบบสอบถามกลวิธีการสร้างแรงจูงใจสำหรับการเรียนรู้ (The Motivated Strategies for Learning Questionnaire: MSLQ) ของพินทริชและคนอื่นๆ (Pintrich; et al. 1991) จากแบบสอบถามกลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนรู้ของซิมเมอร์แมนและมาร์ติเนซ พอนส์ (Zimmerman; & Martinez-Pons. 1986) และผลจากการสัมภาษณ์ในการวิจัยระยะที่ 1 เพื่อวัดการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 24 ข้อ แบ่งออกเป็น 4 องค์ประกอบ ดังนี้ องค์ประกอบที่ 1 ความพร้อมและการจัดการ (Readiness; & managing) องค์ประกอบที่ 2 ความมุ่งมั่น (Concentrating) องค์ประกอบที่ 3 การฝึกฝน (Practicing) และองค์ประกอบที่ 4 การเชื่อมโยง

(Connecting) ลักษณะข้อคำถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 6 ระดับของลิเคิร์ท (6-point Likert-type scale) มีค่าคะแนนระหว่าง 1 ถึง 6 ตั้งแต่ 1 (ไม่เคย) จนถึง 6 (เป็นประจำ) ประกอบด้วยคำถามเชิงบวกและเชิงลบ ผู้ที่ได้คะแนนจากแบบวัดดังกล่าวสูงกว่า เป็นผู้ที่มีการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์สูงกว่าผู้ที่ได้คะแนนต่ำกว่า

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ผลการเรียนรู้ที่สะท้อนความสามารถของนักเรียนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งสามารถวัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ครอบคลุมพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยพัฒนาจากแบบทดสอบ Pre O-NET วิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2554-2556 ของสำนักทดสอบทางศึกษา (2556) สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ขอบเขตเนื้อหาครอบคลุมสาระการเรียนรู้ จำนวน 6 สาระ ได้แก่ สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการสาระที่ 2 การวัด สาระที่ 3 เรขาคณิต สาระที่ 4 พีชคณิต สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น และสาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ข้อคำถามเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ให้คะแนนแบบ 0,1 คะแนนเต็ม 20 คะแนน ผู้ที่ได้คะแนนจากแบบทดสอบดังกล่าวสูงกว่า แปลว่าเป็นผู้ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่าผู้ที่ได้คะแนนจากแบบทดสอบต่ำกว่า

การรับรู้ความสามารถของตนทางการสอน หมายถึง ความมั่นใจของครูผู้สอนเกี่ยวกับความสามารถของตนเองในการใช้กลวิธีการสอนและการจัดการชั้นเรียน เพื่อให้นักเรียนปฏิบัติ การวัดการรับรู้ความสามารถของตนทางการสอนในครั้งนี้ ผู้วิจัยปรับปรุงจากแบบวัดการรับรู้ความสามารถของครูของทัชชานเนน โมรานและวูลฟอร์ค ฮอย (Tschannen-Moran; & Woolfolk-Hoy. 2001) ตามทฤษฎีของแบนดูรา (Bandura. 1977) เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 6 ระดับ มีค่าคะแนนระหว่าง 1 (ไม่จริงเลย) ถึง 6 (จริงที่สุด) จำนวน 6 ข้อ ผู้ที่ได้คะแนนจากแบบวัดดังกล่าวสูงกว่า แปลว่าเป็นผู้ที่รับรู้ความสามารถตนทางการสอนสูงกว่าผู้ที่ได้คะแนนจากแบบวัดต่ำกว่า

การตั้งเป้าหมายทางการสอน หมายถึง การวางแผนการสอนของครูในการเลือกเป้าหมาย ยึดมั่นในเป้าหมาย และปฏิบัติตามเป้าหมายเพื่อดำเนินกิจกรรมให้บรรลุผลสัมฤทธิ์ทางการสอน การวัดการตั้งเป้าหมายทางการสอนในครั้งนี้ ผู้วิจัยปรับปรุงจากแบบวัดการบรรลุเป้าหมายในการสอนของโชและชิม (Cho; & shim. 2013) ซึ่งพัฒนามาจากแบบวัดการบรรลุเป้าหมายในการสอนของบัทเลอร์ (Butler. 2007) เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 6 ระดับ จำนวน 4 ข้อ มีค่าคะแนนระหว่าง 1 (ไม่จริงเลย) ถึง 6

(จริงที่สุด) ผู้ที่ได้คะแนนจากแบบวัดดังกล่าวสูงกว่า แปลว่าเป็นผู้ที่มีการตั้งเป้าหมายทางการสอนสูงกว่าผู้ที่ได้คะแนนจากแบบวัดต่ำกว่า

การรับรู้การสนับสนุนทางสังคมของครู หมายถึง สิ่งที่ครูผู้สอนรับรู้เกี่ยวกับการได้รับความช่วยเหลือจากบุคคลอื่นทั้งด้านร่างกายและด้านจิตใจ การวัดการรับรู้การสนับสนุนทางสังคมของครูในครั้งนี้ ผู้วิจัยปรับปรุงจากแบบสอบถามการสนับสนุนทางสังคมของซาราซันและคนอื่นๆ (Sarason; et al. 1983) และแบบวัดการสนับสนุนของเพื่อนร่วมงานและการจัดการของโรงเรียนของซอนเดอร์เรน (Sonderen. 1991) เพื่อวัดการรับรู้การสนับสนุนทางสังคมของครูจากเพื่อนร่วมงานและผู้บริหารสถานศึกษา จำนวน 5 ข้อ แบบสอบถามเป็นแบบประเมินค่า 6 ระดับ มีค่าคะแนนระหว่าง 1 (น้อยที่สุด) ถึง 6 (มากที่สุด) ผู้ที่ได้คะแนนจากแบบวัดดังกล่าวสูงกว่า แปลว่าเป็นผู้ที่รับรู้การสนับสนุนทางสังคมสูงกว่าผู้ที่ได้คะแนนจากแบบวัดต่ำกว่า

แรงบันดาลใจในการสอน หมายถึง ความรู้สึกที่เกิดจากพลังอำนาจในตนเองที่มีแรงผลักจากสิ่งใดสิ่งหนึ่งให้ขับเคลื่อนความคิดและพฤติกรรมเพื่อให้บรรลุผลสำเร็จทางการสอน การวัดแรงบันดาลใจในการสอนครั้งนี้ ผู้วิจัยปรับปรุงจากแบบวัดของแทรชและเอลเลียต (Thrash; & Elliot. 2003) และแบบวัดของดุษฎี โยเหลาและคนอื่นๆ (2556) แบบวัดแรงบันดาลใจในการสอนมีจำนวน 8 ข้อ แบ่งเป็น 2 องค์ประกอบ ได้แก่องค์ประกอบที่ 1 แรงบันดาลใจเพื่อกำกับตนเองในการสอน (Inspiration for self-regulated teaching) และองค์ประกอบที่ 2 แรงบันดาลใจสู่เป้าหมายการสอน (Inspiration for goal of teaching) ลักษณะเป็นมาตรประเมินค่า 6 ระดับ มีค่าคะแนนระหว่าง 1 ถึง 6 ผู้ที่ได้คะแนนจากแบบวัดดังกล่าวสูงกว่า แปลว่าเป็นผู้ที่มีแรงบันดาลใจในการสอนสูงกว่าผู้ที่ได้คะแนนจากแบบวัดต่ำกว่า

การกำกับตนเองในการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ หมายถึง การกระทำที่สะท้อนให้เห็นถึงกลวิธีในการสังเกต จัดการและควบคุมการกระทำของครูผู้สอน เพื่อให้บรรลุเป้าหมายการสอนและการรู้คิดในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ แบบวัดการกำกับตนเองในการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบวัดที่ผู้วิจัยพัฒนาจากแบบสอบถามกลวิธีการสร้างแรงจูงใจสำหรับการเรียนรู้ (The Motivated Strategies for Learning Questionnaire: MSLQ) ของพินทริชและคนอื่นๆ (Pintrich; et al. 1991) แบบสอบถามกลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนรู้ของซิมเมอร์แมนและมาร์ติเนซ พอนส์ (Zimmerman; & Martinez-Pons. 1986) และผลจากการสัมภาษณ์ในการวิจัยระยะที่ 1 เพื่อวัดการกำกับตนเองในการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ จำนวน 28 ข้อ แบ่งออกเป็น 4 องค์ประกอบ ได้แก่ องค์ประกอบที่ 1 การทบทวนการสอน (Review teaching) องค์ประกอบที่ 2 การรับรู้การสอน (Perceive teaching) องค์ประกอบที่ 3 ว่า ความมุ่งมั่นในการสอน (Engage teaching) และองค์ประกอบที่ 4 การฝึกฝนการสอน

(Drill teaching) ลักษณะข้อคำถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 6 ระดับ มีค่าคะแนนระหว่าง 1 ถึง 6 ตั้งแต่ 1 (น้อยที่สุด) ถึง 6 (มากที่สุด) ประกอบด้วยคำถามเชิงบวกและเชิงลบ ผู้ที่ได้คะแนนจากแบบวัดดังกล่าวสูงกว่า เป็นผู้มีการกำกับตนเองในการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์สูงกว่าผู้ที่ได้คะแนนจากแบบวัดต่ำกว่า

พฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์ หมายถึง การปฏิบัติการสอนหรือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่สนับสนุนให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ มีกลวิธีการเรียนรู้ สามารถสังเกต จัดการ ควบคุม และปรับปรุงการเรียนรู้ของตนเพื่อให้ภาระงานสำเร็จ การวัดพฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยปรับปรุงจากรูปแบบการฝึกสอนของครูเพื่อใช้ในการฝึกส่งเสริมการกำกับตนเองในการเรียนรู้ของเพอร์รี่ ฮัทชินสันและธอร์เบอร์เกอร์ (Perry; Hutchinson; & Thauberger. 2008) ปรับปรุงจากแบบวัดปัจจัยระดับครูของอนงค์ อินตาพรหม (2552) และสร้างข้อคำถามเพิ่มเติมจากผลการวิจัยระยะที่ 1 รวมจำนวน 20 ข้อ แบ่งออกเป็น 3 องค์ประกอบ ได้แก่ องค์ประกอบที่ 1 การสอนเพื่อส่งเสริมผู้เรียน (Teaching of encouraging learner) องค์ประกอบที่ 2 การสอนอย่างหลากหลาย (Variety of teaching) และองค์ประกอบที่ 3 การสอนอย่างมีส่วนร่วม (Teaching participation) ข้อคำถามแต่ละข้อมีมาตรวัด 6 ระดับ จาก 1 (ไม่จริงเลย) ถึง 6 (จริงที่สุด) ผู้ที่ได้คะแนนจากแบบวัดดังกล่าวสูงกว่า แปลว่าเป็นผู้ที่มีพฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์สูงกว่าผู้ที่ได้คะแนนจากแบบวัดต่ำกว่า

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยแบ่งการนำเสนอ 2 ส่วน คือ ส่วนแรก เป็นการประมวลเอกสารเพื่อกำหนดตัวแปรการกำกับตนเองในการเรียนรู้ และตัวแปรผลของการกำกับตนเองในการเรียนรู้ ส่วนที่ 2 เป็นการประมวลเอกสารเกี่ยวกับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการกำกับตนเองในการเรียนรู้ ซึ่งแบ่งเป็นปัจจัยระดับนักเรียนและปัจจัยระดับครู โดยนำเสนอตามลำดับหัวข้อ ดังต่อไปนี้

1. การกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์และการสอนคณิตศาสตร์
   1.1 ทฤษฎีปัญญาสังคม
   1.2 การกำกับตนเองในการเรียนรู้
2. ตัวแปรผลของการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์และการสอนคณิตศาสตร์
   2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
   2.2 พฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์
3. ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์และการสอนคณิตศาสตร์
   3.1 การรับรู้ความสามารถของตน
   3.2 การตั้งเป้าหมาย
   3.3 แรงบันดาลใจ
   3.4 การรับรู้การสนับสนุนทางสังคม
   3.5 การมีตัวแบบ
   3.6 เจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์
4. การวิจัยผสานวิธี
5. การวิเคราะห์พหุระดับ
6. กรอบแนวคิดในการวิจัย
7. สมมติฐานการวิจัย

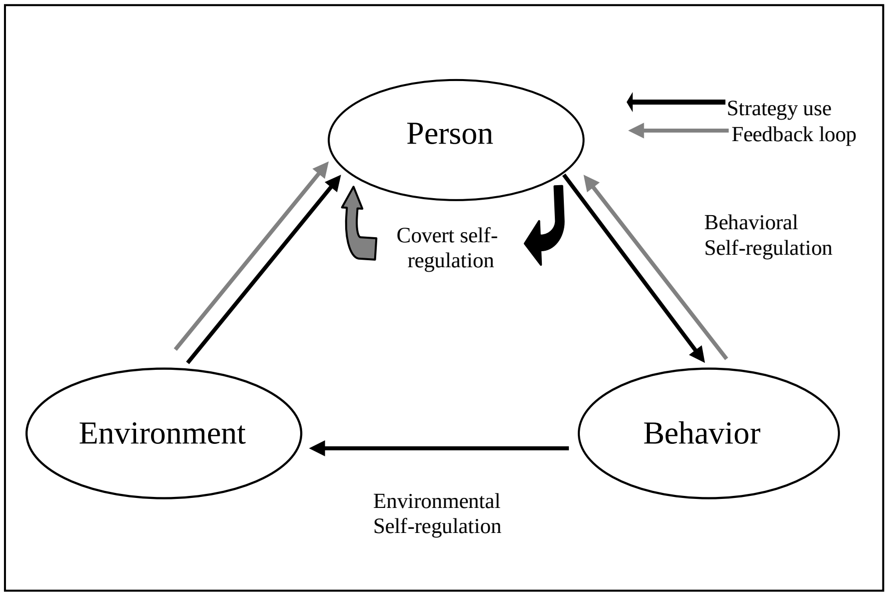
1. การกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์และการสอนคณิตศาสตร์

แนวทางการวิเคราะห์ปัจจัยเชิงเหตุของการกำกับตนเองในการเรียนรู้ในงานวิจัยนี้ คือ ทฤษฎีปัญญาสังคม (Social cognitive theory) โดยแบนดูรา (Bandura. 1986) ซึ่งมีแนวคิดเกี่ยวกับพฤติกรรมและการเรียนรู้ของมนุษย์ว่าเป็นปฏิสัมพันธ์ที่ต่อเนื่องกัน (ความสัมพันธ์แลกเปลี่ยนซึ่งกันและกัน) ระหว่างปัจจัยบุคคล (Personal) พฤติกรรม (Behavioral) และสิ่งแวดล้อม (Environmental) (Bandura. 1989) ปัจจัยด้านบุคคลที่มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ของนักเรียน คือ การรับรู้ความสามารถของตน อารมณ์ ความรู้และเป้าหมาย ปัจจัยด้านพฤติกรรม คือ การกระทำที่นักเรียนได้ปฏิบัติหรือปฏิบัติผิดพลาด ปัจจัยด้านบุคคลเป็นสิ่งแวดล้อมทางกายภาพของนักเรียน (Zimmerman. 1989) ตามทฤษฎีของแบนดูรา การกำกับตนเองเป็นพื้นฐานของนักเรียนในการปฏิบัติตามวัตถุประสงค์เพื่อควบคุมความคิด ความรู้สึก และปัจจัยอื่นที่มีผลต่อการเรียนรู้ รวมทั้งการจัดระบบในการควบคุมปัจจัยภายนอกที่มีผลต่อนักเรียน (Bandura. 1989) การกำกับตนเองตามทฤษฎีการเรียนรู้ทางปัญญาสังคม จึงเป็นกระบวนการภายในที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมที่จะแสดงออกมา (Zimmerman. 1989) เมื่อนักเรียนเรียนรู้การกำกับตนเอง จะเริ่มจากการควบคุมวิธีการคิดและวิธีการจัดการกับพฤติกรรมและสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อการเรียนรู้ของพวกเขาด้วย (Medina. 2011)

1.1 ทฤษฎีปัญญาสังคม

แนวคิดทฤษฎีปัญญาสังคม อธิบายว่าหน้าที่ของมนุษย์ถูกกำหนดโดยมีปัจจัยต่างๆ ประกอบกัน ดังนั้น ตัวบุคคลจะเป็นเพียงผู้มีส่วนร่วมมากกว่าจะเป็นคนกำหนดการกระทำทั้งหมด (Bandura. 1986) แนวคิดทฤษฎีปัญญาสังคมเกี่ยวกับการกำกับตนเอง (Self-regulation) ตั้งอยู่บนพื้นฐานของสมมุติฐานที่เกี่ยวข้อง 3 ข้อ ได้แก่ a) ตัวแทนในสามองค์ประกอบซึ่งกำหนดกันและกัน (Triadic reciprocal determinism) ระหว่างปัจจัยบุคคล ปัจจัยทางพฤติกรรม และปัจจัยทางสิ่งแวดล้อม การกำกับตนเองในการเรียนรู้จะสำเร็จได้โดยมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกันทั้งสามองค์ประกอบของการกำกับตนเองจะเน้นหนักไปในการให้ความสำคัญกับกลไกการกำกับตนเองด้านการรู้คิด (Cognitive) และแรงจูงใจ (Motivation) เช่นเดียวกับการอาศัยกระบวนการกำกับตนเองอย่างต่อเนื่องในปัจจัยสิ่งแวดล้อมกับพฤติกรรม b) อำนาจและตัวแทนการเรียนรู้ นั่นคือ ผลสำเร็จของการกำกับตนเองในการเรียนรู้เกิดขึ้นภายหลังการกระทำของบุคคล (เช่น อำนาจแห่งการเรียนรู้) และ/หรือ โดยรูปแบบการสังเกต (เช่น ตัวแทนการเรียนรู้) c) ระยะของวงจร กระบวนการสำคัญ และความเชื่อที่ไปด้วยกันในการกำกับตนเองปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยบุคคล พฤติกรรมและสิ่งแวดล้อมมีอิทธิพลต่อการกำกับตนเองทั้ง 3 ระยะ ได้แก่

ระยะการคิดล่วงหน้า (Forethought phrase) ระยะการปฏิบัติ (Performance phase) และระยะการสำรวจตนเอง (Self-Reflection phase) (Zimmerman. 2000) ดังแสดงในภาพประกอบ 1



ภาพประกอบ 1 ความสัมพันธ์สามองค์ประกอบของการกำกับตนเอง

ที่มา: Zimmerman, B.J. (1989). A social cognitive view of self-regulated academic learning. *Journal of Education Psychology*. 81(3): p.330.

จากภาพประกอบ 1 การกำกับตนเองด้านปัจจัยบุคคล ประกอบด้วยหน้าที่ทางปัญญาที่ซ่อนเร้นและความเชื่อ เช่น การรับรู้ความสามารถของตน กระบวนการทางอภิปัญญา กลวิธีทางความรู้ และการรับรู้ของความรู้สึกและอารมณ์ ปัจจัยทางพฤติกรรม ประกอบด้วยการกระทำของแต่ละบุคคล การแสดงคำพูด และการคัดเลือก ปัจจัยทางสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วย โครงสร้างของสังคมและบริบทการเรียนรู้ และอำนาจจากรูปแบบของประสบการณ์ การชักจูงทางภาษา และรูปแบบสัญลักษณ์ที่หลากหลายของข้อมูล (Bandura. 1986) ทั้งหมดดำเนินการโดยมีปฏิสัมพันธ์ที่มีอิทธิพลซึ่งกันและกันสองทิศทาง (Bandura. 1991) รายละเอียดของอิทธิพลแต่ละด้าน มีดังต่อไปนี้

อิทธิพลด้านบุคคล

อิทธิพลด้านบุคคล (Personal influences) ประกอบด้วยการรับรู้ความสามารถของตนของนักเรียน ซึ่งขึ้นอยู่กับส่วนอื่นๆของอิทธิพลด้านบุคคลอีก 4 ส่วน คือ ความรู้ของนักเรียน (Students' knowledge) กระบวนการเมตาคอกนิชัน (Metacognitive process) เป้าหมาย (goals) และ ความรู้สึก (Affect) รายละเอียดแต่ละส่วน มีดังต่อไปนี้

1. ความรู้ของนักเรียน มี 2 ชนิด คือ

1.1 ความรู้เชิงเนื้อหา เป็นความรู้ที่ถูกจัดให้เป็นระบบอยู่ในรูปของภาษา (Verbal) ลำดับ (Sequential) หรือ โครงสร้างตามลำดับขั้น (Hierarchical structure) ซีเกลอ (Siegler. 1982) กล่าวถึงความรู้เชิงเนื้อหาว่า a) ถูกรวบรวมขึ้นเป็นวิชาความรู้ (Subjects) และยืนยันได้ (predicates) b) มีความชัดเจนที่สัมพันธ์กับเหตุการณ์ในโลก c) แยกจากโครงสร้างที่ถูกควบคุม (กระบวนการเมตาคอกนิชัน) และ d) ไม่มีผลต่อเงื่อนไขสภาพแวดล้อม ตัวอย่างความรู้เชิงเนื้อหา เช่น ความหมายของคำศัพท์ตามพจนานุกรม

1.2 ความรู้ในการกำกับตนเอง เช่น กลวิธีการเรียนรู้และมาตรฐาน เป็นทั้งคุณภาพด้านกระบวนการและด้านเงื่อนไข ตัวอย่างเช่น กลวิธีการตั้งเป้าหมายเพื่อแบ่งภาระงานทางคณิตศาสตร์ตามสัปดาห์เป็นภาระงานประจำวันให้สำเร็จเป็นทั้งคุณภาพด้านกระบวนการ (เช่น แบ่งเบาภาระงานตามเป้าหมายย่อยๆ) และคุณภาพด้านเงื่อนไข (เช่น ดำเนินการใช้กลวิธีนั้นไปจนกว่าภาระงานจะสำเร็จ) ความรู้เชิงเนื้อหาและความรู้ในการกำกับตนเองมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน เช่น ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนจะทำให้เกิดเป็นความสามารถได้โดยแบ่งการมอบภาระงานตามสัปดาห์ไปเป็นการจัดการภาระงานประจำวัน

2. กระบวนการเมตาคอกนิชัน

ตามทฤษฎีปัญญาสังคม ได้จำแนกการได้มาซึ่งความรู้จากพฤติกรรมการปฏิบัติ การใช้กลวิธีการเรียนรู้การกำกับตนเอง ไม่เพียงแค่ขึ้นอยู่กับความรู้ในกลวิธี แต่ขึ้นอยู่กับกระบวนการตัดสินใจทางอภิปัญญา (Meta-cognitive decision-making processes) และผลการปฏิบัติด้วย (Performance outcomes) โดยระดับแรกของการกำกับตนเอง คือ การวิเคราะห์ภาระงาน (Task analysis) หรือการวางแผน (Planning) ได้นำมาใช้อธิบายกระบวนการตัดสินใจสำหรับเลือกหรือปรับเปลี่ยนกลวิธีการกำกับตนเอง การวางแผนเกิดขึ้นจากพื้นฐานของภาระงาน สิ่งแวดล้อม การประกาศตนเองและความรู้ในการกำกับตนเอง (เกี่ยวกับกลวิธี) เป้าหมาย การรับรู้ความสามารถของตนเอง สภาวะทางจิตใจ และผลของการควบคุมพฤติกรรม สำหรับระดับเฉพาะเจาะจงของการกำกับตนเอง คือ กระบวนการควบคุมพฤติกรรม

(Behavior control processes) นำไปสู่ความสนใจ การจัดการ ความคงทน และการสังเกตการตอบสนองกลวิธีและที่ไม่ใช่กลวิธีในบริบทเฉพาะ นักเรียนที่มีการกำกับตนเองนั้น กลวิธีการกำกับตนเองจะนำไปสู่ความพยายามในการควบคุมการเรียนรู้และส่งผลย้อนกลับซึ่งกันและกันที่เกิดขึ้นจากความพยายามเหล่านี้

3. เป้าหมาย

การตัดสินใจทางอภิปัญญาขึ้นอยู่กับเป้าหมายระยะยาวของผู้เรียนด้วย (Long term goals) กลวิธีที่มีประสิทธิภาพที่นำไปสู่เป้าหมายระยะยาวมีความเกี่ยวข้องกับการตั้งเป้าหมายระยะกลาง (Intermediate goals) ซึ่งอยู่บนพื้นฐานของความจำเพาะเจาะจง ระดับความยาก และระยะเวลา (Bandura. 1982) ตัวอย่างงานวิจัยเกี่ยวกับความจำเพาะเจาะจงที่นักเรียนตั้งเป้าหมายไว้ เช่น ทำให้ดีที่สุด ไม่ได้ทำให้นักเรียนปรับแรงจูงใจหรือการเรียนรู้ มากกว่าไปกว่านั้น นักเรียนที่มีการกำกับตนเองสามารถใช้กลวิธีในการตั้งเป้าหมายที่มีความยากซึ่งสามารถเป็นไปได้ และงานวิจัยเกี่ยวกับการมุ่งผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนได้ชี้ชัดว่า นักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำได้ตั้งเป้าหมายสำหรับตนเองที่สูงกว่าหรือต่ำกว่า ซึ่งสามารถช่วยได้มาก นอกจากนี้การตั้งเป้าหมายยังขึ้นอยู่กับเวลาอีกด้วย การตั้งเป้าหมายระยะสั้น (Proximal goal) มีความสำคัญเพราะว่าผลที่คาดหวังส่วนใหญ่ไกลเกินไปหรือกว้างเกินไปที่จะปฏิบัติอย่างเห็นได้ชัดในสถานการณ์ที่ไม่แน่นอนหรือซับซ้อนมากมาย จึงต้องตั้งเป้าหมายระยะสั้นสำหรับตนเองและสร้างแรงจูงใจสำหรับการปฏิบัติที่นำไปสู่ความสำเร็จในระยะยาว (Bandura. 1986: 336)

4. ความรู้สึก

การตั้งเป้าหมายระยะยาวของนักเรียนและการใช้กระบวนการควบคุมทางอภิปัญญาเป็นทฤษฎีที่ขึ้นอยู่กับการรับรู้ความสามารถของตนและความรู้สึก เหมือนกับความรู้ในการกำกับตนเอง นักเรียนที่มีการรับรู้ความสามารถของตนเองสูงจะตั้งเป้าหมายที่ท้าทายเพื่อทำให้สำเร็จ (Bandura. 1986: 348)

อิทธิพลด้านพฤติกรรม

อิทธิพลด้านพฤติกรรม (Behavioral influences) ที่สัมพันธ์กับการเรียนรู้การกำกับตนเองประกอบด้วย 3 กลุ่มย่อย คือ การสังเกตตนเอง (Self-observation) การตัดสินตนเอง (Self-judgment) และการแสดงปฏิกิริยาต่อตนเอง (Self-reaction) ถึงแม้จะมีการอ้างว่าแต่ละกลุ่มมีอิทธิพลต่อกระบวนการซ่อนเร้นของบุคคลเช่นเดียวกับสิ่งแวดล้อม แต่ก็ได้จัดรวมอยู่ในพฤติกรรมการปฏิบัติที่สามารถมองเห็นได้ฝึกหัดได้ และมีปฏิสัมพันธ์ อิทธิพลด้านพฤติกรรมดังกล่าว มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. การสังเกตตนเอง

กระบวนการกำกับตนเอง 3 กระบวนการที่ต้องกระทำเพื่อให้การตั้งเป้าหมายสำเร็จ ประกอบด้วยกระบวนการแรก คือ การสังเกตตนเอง เป็นความตั้งใจในการมองพฤติกรรมของตนเองอย่างใคร่ครวญ (Bandura. 1986) การสังเกตจะช่วยได้มากเมื่อระบุเงื่อนไขที่จำเพาะเจาะจงภายใต้พฤติกรรมที่เกิดขึ้น (Zimmerman; & Schunk. 1989) ผู้เรียนไม่สามารถกำกับการกระทำของพวกเขาได้จนกระทั่งรู้ว่าพวกเขาทำอะไร พฤติกรรมสามารถประเมินในทิศทางของปริมาณ คุณภาพ อัตรา และความคิดริเริ่ม การประเมินพฤติกรรมจะช่วยวัดกระบวนการของเป้าหมาย (Schunk. 1989) การสังเกตตนเองทำงานร่วมกับการบันทึก ซึ่งพฤติกรรมจะถูกบันทึกตามลักษณะเฉพาะของเวลา สถานที่ และระหว่างเหตุการณ์ (Mace; Belfiore; & Shea. 1989) ถ้าไม่มีการบันทึก การสังเกตจะไม่ได้สะท้อนพฤติกรรมอย่างถูกต้องรวมไปถึงการเลือกจำด้วย ถึงแม้การสังเกตตนเองจะถูกบันทึกหรือไม่ก็ตาม เกณฑ์ 2 สิ่งที่สำคัญของการสังเกตตนเอง คือ ความเป็นปกติและความใกล้เคียง (Bandura. 1986) ความเป็นปกติ คือ การสังเกตพฤติกรรมถี่บ่อย แทนที่จะสังเกตเป็นระยะ ผลของการสังเกตอย่างไม่เป็นปกติทำให้เข้าใจคลาดเคลื่อน ส่วนความใกล้เคียง หมายถึง พฤติกรรมถูกสังเกตอย่างใกล้ชิดในเวลาที่เกิดเหตุการณ์มากกว่าการรอคอยกระทั่งเวลาของเหตุการณ์ผ่านไปแล้วหรือเกิดเหตุการณ์ใหม่ขึ้น การสังเกตจะให้ข้อมูลเกี่ยวกับความก้าวหน้าในการปฏิบัติที่นำไปสู่เป้าหมาย การสังเกตตนเองมีอิทธิพลต่อกระบวนการของบุคคล เช่น การรับรู้ความสามารถของตน การตั้งเป้าหมาย และการวางแผนทางอภิปัญญา เช่นเดียวกับอิทธิพลด้านพฤติกรรม การสังเกตตนเองมีวิธีการ 2 วิธี คือ การรายงานด้วยคำพูดหรือการเขียน และการบันทึกการปฏิบัติและการตอบสนองทางสถิติ

2. การตัดสินตนเอง

กระบวนการขั้นที่สอง คือ การตัดสินตนเอง เป็นการตอบสนองของนักเรียนในการเปรียบเทียบผลการปฏิบัติกับมาตรฐานหรือเป้าหมายอย่างเป็นระบบ การประเมินตนเองขึ้นอยู่กับกระบวนการส่วนบุคคล เช่น การรับรู้ความสามารถของตน การตั้งเป้าหมาย และความรู้หรือมาตรฐานเช่นเดียวกับการตอบสนองต่อการสังเกตตนเอง มาตรฐานของความรู้หรือเป้าหมายอาจมาจากแหล่งที่หลากหลาย รวมไปถึงปทัสถานทางสังคม (Social norms) เกณฑ์ชั่วคราว เช่น แบบทดสอบหรือเป้าหมาย วิธีการส่วนใหญ่ที่นักเรียนใช้ในประเมินพฤติกรรมตนเอง คือ กระบวนการตรวจสอบ (Checking procedures) เช่น การตรวจคำตอบที่ได้จากการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และการประเมินคำตอบ (Rating) โดยเปรียบเทียบกับคนอื่นหรือเฉลยคำตอบ การตัดสินตนเองจะมีผลมาจากชนิดของเกณฑ์ (Type of standards) ลักษณะของเป้าหมาย (Goal properties) และความสำคัญของการบรรลุเป้าหมาย (Importance of goal attainment) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

เป้าหมายสามารถแบ่งออกเป็นเกณฑ์สมบูรณ์หรือเกณฑ์ปกติ เกณฑ์สมบูรณ์จะมีค่าคงที่ เช่น นักเรียนต้องมีเป้าหมายการอ่านหนังสือ 15 หน้าใน 1 ชั่วโมง เพื่อวัดความก้าวหน้าซึ่งขัดแย้งกับเกณฑ์สมบูรณ์นี้ ระบบการให้เกรดหลายแห่งอยู่บนพื้นฐานของเกณฑ์สมบูรณ์ (เช่น A = 93-100, B = 85-92) เกณฑ์ปกติจะอยู่บนพื้นฐานของการปฏิบัติของคนอื่นๆ และหาได้โดยแบบการสังเกต (Bandura. 1986) การเปรียบเทียบทางสังคมในการปฏิบัติของคนๆหนึ่งกับคนอื่นๆ จะช่วยประเมินพฤติกรรมที่เหมาะสม การเปรียบเทียบนี้กลายมาเป็นสิ่งที่นิยมเมื่อเกณฑ์สมบูรณ์ไม่คงที่หรือไม่ชัดเจน (Festinger. 1954)

ลักษณะเป้าหมายที่สำคัญคือ จำเพาะเจาะจง มีความใกล้เคียงและมีระดับความยาก (Bandura. 1988) เป้าหมายที่เป็นมาตรฐานการปฏิบัติที่เฉพาะเจาะจงจะช่วยเสริมการเรียนรู้และกระตุ้นการประเมินตนเองมากกว่าเกณฑ์ทั่วไป (เช่น ทำให้ดีที่สุด) เป้าหมายที่จำเพาะเจาะจงจะทำให้เกิดความพยายามให้ได้มาซึ่งความสำเร็จและเพิ่มการรับรู้ความสามารถของตนเพราะว่ากระบวนการสามารถวัดได้โดยง่าย เป้าหมายที่ใกล้จะมาถึงก่อให้เกิดแรงจูงใจมากกว่าเป้าหมายระยะไกล เพราะมันง่ายที่จะวัดกระบวนการไปยังเป้าหมายระยะใกล้ และการรับรู้ของกระบวนการเพิ่มการรับรู้ความสามารถของตนให้สูงขึ้น เป้าหมายระยะใกล้เหมาะสมกับเด็กๆที่ไม่ต้องนำเสนอเกี่ยวกับผลลัพธ์ในระยะยาว

การตัดสินตนเองส่งผลต่อความสำคัญของการบรรลุเป้าหมาย (Goal attainment) เมื่อนักเรียนได้คิดสักนิดว่าพวกเขาปฏิบัติได้ดีอย่างไร พวกเขาก็จะไม่ประเมินการปฏิบัติหรือใช้ความพยายามที่จะปรับปรุง (Bandura. 1986)

3. การแสดงปฏิกิริยาต่อตนเอง

การแสดงปฏิกิริยาต่อตนเองของผู้เรียนเกี่ยวข้องกับกระบวนการส่วนบุคคล เช่น การตั้งเป้าหมาย การรับรู้ความสามารถของตน และการวางแผนทางอภิปัญญา เช่นเดียวกับผลทางพฤติกรรม กระบวนการเหล่านี้มีความสัมพันธ์แบบแลกเปลี่ยนซึ่งกันและกัน เช่น ระดับเริ่มต้นของการรับรู้ความสามารถของตนจะส่งผลต่อการเลือกกลวิธีของผู้เรียน และสะท้อนผลตามประสิทธิภาพที่เป็นจริง บางครั้งการแสดงปฏิกิริยาต่อตนเองอาจไม่ได้ส่งเสริมการกำกับตนเองในการเรียนรู้ เช่น การไม่พอใจผลการประเมินตนเองจะนำไปสู่การถอนตัวหรือหมดหนทางเรียนรู้ เมื่อผู้เรียนไม่พยายามต่อไปเพราะว่าพวกเขาคิดว่าทำต่อไปก็ไม่มีอะไรดีขึ้น (Seligman. 1975)

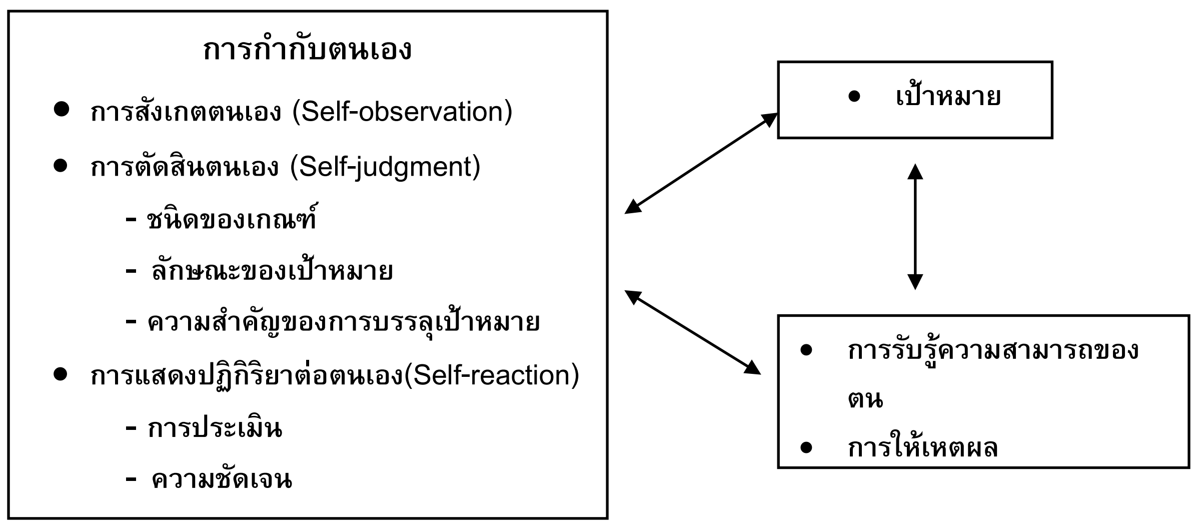
กลวิธีการกำกับตนเองทั้ง 3 กลุ่ม สามารถจำแนกตามทฤษฎีการเรียนรู้ปัญญาสังคม ได้ดังนี้ 1) การแสดงปฏิกิริยาต่อตนเองด้านพฤติกรรม โดยนักเรียนจะแสวงหาการตอบสนองการเรียนรู้อย่างจำเพาะเจาะจงในด้านดี 2) การแสดงปฏิกิริยาต่อตนเองด้านบุคคล โดยนักเรียนจะแสวงหาการส่งเสริมกระบวนการส่วนบุคคลระหว่างการเรียนรู้ และ 3) การแสดงปฏิกิริยาต่อตนเองด้านสิ่งแวดล้อม โดยนักเรียนจะแสวงหาการปรับปรุงสภาพแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้

การแสดงปฏิกิริยาต่อตนเองไปยังเป้าหมายอาจจะเป็นการประเมิน (Evaluative) หรือความชัดเจน (Tangible) (Bandura. 1986) ปฏิกิริยาในการประเมินเกี่ยวข้องกับความเชื่อของนักเรียนในกระบวนการของพวกเขา ความเชื่อที่ตนเองก้าวหน้าขึ้น สามารถทำนายความพึงพอใจในความสำเร็จของเป้าหมาย ส่งเสริมการรับรู้ความสามารถของตนและแรงจูงใจ การประเมินทางลบจะไม่ลดแรงจูงใจลงถ้าแต่ละคนเชื่อว่าพวกเขาสามารถพิสูจน์มันได้ (เช่น การส่งเสริมความพยายามหรือการใช้กลวิธีที่ดีกว่า) (Schunk. 1989) แรงจูงใจจะไม่เพิ่มขึ้นถ้านักเรียนเชื่อว่า พวกเขาขาดความสามารถที่จะทำสำเร็จและความพยายามที่มากกว่าหรือใช้กลวิธีที่ดีกว่าจะไม่ได้ช่วยอะไร บางครั้งนักเรียนโต้ตอบอย่างชัดเจนต่อความก้าวหน้าด้านวิชาการ โดยซื้อสิ่งที่ต้องการหรือหยุดทบทวนบทเรียนช่วงกลางคืน สามารถทำนายผลที่ตามมาของพฤติกรรมได้มากกว่าผลที่ตามมาจากการสร้างแรงจูงใจ (Bandura. 1986) สามารถเพิ่มการรับรู้ความสามารถของตนได้ด้วยรางวัลเมื่อนักเรียนรู้สึกเหนื่อยต่อการทำให้สำเร็จ ตัวอย่างเช่น นักเรียนจะได้เวลาพักเมื่อพวกเขาฝึกทักษะได้คล่อง การรับรู้ความสามารถของตนจะเกิดขึ้นเมื่อนักเรียนทำภาระงานและเกิดความก้าวหน้า และมันจะกลายเป็นรางวัลของความสามารถที่ยิ่งใหญ่ต่อไป (Schunk. 1989)

4. ปฏิสัมพันธ์ของกระบวนการ (Interaction of Processes)

ปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกันของกระบวนการกำกับตนเอง เมื่อนักเรียนสังเกตพฤติกรรมของตนเอง พวกเขาตัดสินค้านกับเกณฑ์และมีปฏิกิริยาทางบวกหรือทางลบ การประเมินหรือปฏิกิริยาก่อให้เกิดเงื่อนไขของการสังเกตพฤติกรรมเดียวกันหรือต่างกัน กระบวนการเหล่านี้มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมด้วย (Zimmerman. 1989) นักเรียนซึ่งตัดสินกระบวนการเรียนรู้อย่างไม่เพียงพอ จะแสดงปฏิกิริยาถามครูเพื่อช่วยเหลือ ในทางกลับกัน ครูอาจสอนวิธีการที่มีประสิทธิภาพแก่นักเรียนเพื่อใช้ในการเรียนรู้ ปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมที่สามารถช่วยพัฒนาการกำกับตนเองมีความสำคัญ เพราะว่าจะเป็นการเพิ่มนักการศึกษาที่จะช่วยสนับสนุนการสอนกลวิธีการกำกับตนเองของนักเรียน (Zimmerman. 1990)

ทฤษฎีปัญญาสังคมแสดงให้เห็นว่า การกำกับตนเองประกอบด้วย 3 กระบวนการย่อย คือ การสังเกตตนเอง การตัดสินตนเอง และการแสดงปฏิกิริยาต่อตนเอง (Bandura. 1986) การดำเนินการของกระบวนการย่อยดังกล่าวไม่ได้กระทำแยกกัน ตรงกันข้าม การดำเนินการจะเป็นรูปแบบของปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน (Zimmerman. 1989) กิจกรรมการเรียนรู้เริ่มต้นจากนักเรียนมีเป้าหมายที่ต้องการทักษะและความรู้ การทำงานให้สำเร็จ และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดี ในระหว่างกิจกรรมการกำกับตนเอง นักเรียนจะสังเกต ตัดสินและแสดงปฏิกิริยาต่อการรับรู้ในกระบวนการของเป้าหมาย (Goal Process) ดังภาพประกอบ 2



ภาพประกอบ 2 รูปแบบทางปัญญาสังคมของการกำกับตนเอง

ที่มา: Schunk, D. H. (1994). Self-regulation of self-efficacy and attributions in academic settings. In *Self-regulation of learning and performance: Issues and educational applications*. Shunk, D. H.; & B. J. Zimmerman. p. 76.

อิทธิพลด้านสิ่งแวดล้อม

อิทธิพลด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental influences) ประกอบด้วยผลจากการปฏิบัติ (Enactive outcomes) ผลของการใช้ตัวแบบ (Modeling) การพูดชักชวน (Verbal persuasion) และโครงสร้างของสิ่งแวดล้อมแห่งการเรียนรู้ (Structure of the learning context) ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ในด้านผลจากการปฏิบัติ แบนดูรา (Bandura. 1986) สันนิษฐานว่า การเรียนรู้จากการสังเกตพฤติกรรมของบุคคลและจากผลจากการปฏิบัติ เป็นวิธีที่มีอิทธิพลมากที่สุดสำหรับเปลี่ยนแปลงการรับรู้ความสามารถในตนเองและความคงทนของความรู้ในตัวผู้เรียน จากข้อสันนิษฐานนี้ การตัดสินใจใช้กลวิธีการเรียนรู้ของนักเรียน เช่น การเขียนโครงร่างเพื่อเตรียมสอบ แล้วตั้งคำถามตนเองว่า "วิธีนี้เหมาะสำหรับหัวข้อนี้หรือเปล่า" กลวิธีการเขียนโครงร่างนี้อาจช่วยนักเรียนคนอื่นๆ หรือช่วยในการเรียนหรือครูผู้สอน แต่ถ้าไม่สามารถช่วยปรับการเรียนรู้ในการทำภาระงานได้ นักเรียนก็จะไม่ทำวิธีนี้ต่อไป แบนดูราเน้นย้ำถึงความสำคัญของการใช้ประสบการณ์ เพราะช่วยสะท้อนความสามารถของบุคคล เช่นเดียวกับความรู้ในการกำกับตนเองของผู้เรียน การรับรู้ความสามารถของตนเองสำหรับการเรียนรู้ภาระงานจะเป็นแรงจูงใจในการเลือกกลวิธีและการปฏิบัติต่อไป

ในด้านผลของการใช้ตัวแบบ การกำกับตนเองเป็นสิ่งสำคัญในทฤษฎีปัญญาสังคม ตัวแบบของกลวิธีการกำกับตนเองที่มีประสิทธิภาพจะทำให้ผู้เรียนพัฒนาความสามารถในตนเอง ตามทฤษฎีของแบนดูรา (Bandura. 1986: 400) โมเดลของกลวิธีการจัดการที่มีประสิทธิภาพจะช่วยส่งเสริมการรับรู้ความสามารถของตนและความมั่นใจในตนเองของนักเรียนแต่ละคนที่ผ่านประสบการณ์มากมาย

การพูดชักชวน เป็นวิธีการที่นำไปสู่กลวิธีการกำกับตนเองที่ได้ผลน้อยกว่าอิทธิพลตัวอื่น เนื่องจากขึ้นอยู่กับระดับความเข้าใจภาษาของผู้เรียน อย่างไรก็ตาม เมื่อนำมาใช้ร่วมกับตัวแบบทางสังคม (Social modeling) พบว่า การอธิบายทางภาษาเป็นอิทธิพลสื่อกลางที่นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้หลากหลายทางพุทธิปัญญา ความรู้สึกและทักษะทางวิชาการ (Zimmerman; & Rosenthal. 1974)

โครงสร้างของสิ่งแวดล้อมแห่งการเรียนรู้ เป็นอิทธิพลตัวสุดท้ายของการกำกับตนเองในการเรียนรู้ของนักเรียน โดยเฉพาะภาระงานและสภาพแวดล้อม ตามทฤษฎีปัญญาสังคม (Zimmerman. 1983) มนุษย์เรียนรู้กับบริบทของสิ่งแวดล้อมในสังคมที่เป็นอยู่ การเพิ่มระดับความยากของภาระงานหรือเปลี่ยนสภาพแวดล้อมทางวิชาการจากสถานที่ๆมีเสียงดังเป็นเงียบสงบเพื่อการเรียน จะส่งผลต่อการกำกับตนเองในการเรียนรู้ มีข้อค้นพบว่า การพิจารณาความสามารถในตนของนักเรียนขึ้นอยู่กับความยากของภาระงาน (Bandura. 1986)

จากที่กล่าวมาข้างต้น อิทธิพลด้านสิ่งแวดล้อมแต่ละตัว จะมีปฏิสัมพันธ์แลกเปลี่ยนซึ่งกันและกันกับอิทธิพลด้านบุคคลและด้านพฤติกรรม เมื่อผู้เรียนมีการควบคุมตนเอง อิทธิพลด้านบุคคล จะเป็นกลวิธีกำกับพฤติกรรมและสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ทันที ผู้เรียนที่มีการควบคุมตนเอง จะมีความเข้าใจผลจากสิ่งแวดล้อมและรู้ว่าจะต้องปรับสิ่งแวดล้อมเพื่อใช้ในกลวิธีที่หลากหลาย ตามทฤษฎีทางปัญญาสังคมในแง่มุมของการกำกับตนเองในการเรียนรู้ของนักเรียน ได้บรรยายสาเหตุของการแลกเปลี่ยนซึ่งกันและกันระหว่างกระบวนการของอิทธิพล 3 ปัจจัย แบนดูรา (Bandura. 1986) อธิบายว่าความแตกต่างเกิดขึ้นระหว่างปัจจัยบุคคล สิ่งแวดล้อม และพฤติกรรมของการกำกับตนเองในการเรียนรู้ นักทฤษฎีปัญญาสังคมกล่าวว่า การกำกับตนเองในการเรียนรู้ไม่ได้ถูกกำหนดโดยกระบวนการส่วนบุคคลเพียงอย่างเดียว แต่กระบวนการเหล่านี้ได้รับอิทธิพลจากการแลกเปลี่ยนกันด้านสิ่งแวดล้อมและพฤติกรรมอีกด้วย ตัวอย่างเช่น การแก้ปัญหาของนักเรียนเรื่องการลบ เช่น 8 – 4 = ? ไม่ได้ใช้แค่การรับรู้ส่วนบุคคลด้านความสามารถของตัวนักเรียนเพียงอย่างเดียว แต่ยังประกอบด้วยการกระตุ้นจากสิ่งแวดล้อม เช่น การส่งเสริมจากครูและผลลัพธ์ที่แสดงออกมา (เช่น ได้คำตอบที่ถูกต้องมาจากปัญหาที่หาคำตอบมาก่อน) สิ่งที่จำเป็นสำหรับกฎสามองค์ประกอบของแบนดูรา (Bandura’s triadic formulation) ถูกระบุไว้ว่า พฤติกรรม คือ ผลผลิตของสิ่งที่เกิดขึ้นเองในตัวบุคคล (Self-generated) และอิทธิพลจากแหล่งภายนอก (External Sources) (Bandura. 1986: 454) การกำกับตนเองในการเรียนรู้จึงเกิดขึ้นเมื่อนักเรียนสามารถใช้กระบวนการส่วนบุคคล (Personal processes i.e., self-) ในการกำกับกลวิธีด้านพฤติกรรมและการเรียนรู้สิ่งแวดล้อม (Bandura. 1986)

การกำกับตนเองในการเรียนรู้ได้รับอิทธิพลจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะของบุคคล พฤติกรรม และสิ่งแวดล้อม คุณลักษณะด้านบุคคลประกอบด้วยปัจจัยภายใน เช่น อภิปัญญาและแรงจูงใจ ซึ่งกระบวนการทางอภิปัญญาเป็นความสามารถของนักเรียนในการตั้งเป้าหมาย สังเกตกระบวนการ ปรับกลวิธีและประเมินผลที่ได้รับ (Zimmerman. 1989a) ส่วนแรงจูงใจ ประกอบด้วยคุณลักษณะเช่น เป้าหมาย ความสนใจ การรับรู้ความสามารถของตนในการเรียนรู้ และผลที่คาดหวัง (Schunk; & Zimmerman. 2008) ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมประกอบด้วยสิ่งแวดล้อมทางกายภาพและปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับเพื่อนและบุคคล ส่วนปัจจัยด้านพฤติกรรมเป็นความสามารถของนักเรียนในการกำกับพฤติกรรมและความตั้งใจเพื่อไปสู่เป้าหมายเฉพาะ (Smith-Donale; et al. 2007)

1.2 การกำกับตนเองในการเรียนรู้

แนวคิดและทฤษฎีการกำกับตนเองในการเรียนรู้

การกำกับตนเองในการเรียนรู้ (Self-regulated learning) เกิดขึ้นในปี 1980 (Cheng. 2011: 1) และรู้จักกันอย่างเด่นชัดในปี 1990 ว่าเป็นแนวคิดที่สำคัญแนวคิดหนึ่งของทฤษฎีปัญญาสังคม เป็นสื่อกลางระหว่างอิทธิพลภายนอกและการกระทำของบุคคลในการควบคุมตนเองเกี่ยวกับความคิด ความรู้สึก แรงจูงใจและการปฏิบัติ แบนดูรา (Bandura. 1986) มีความเชื่อว่า การกำกับตนเองเป็นการควบคุมกลไกภายในของพฤติกรรมที่ได้ปฏิบัติและเป็นผลของการบังคับตนเองต่อพฤติกรรมนั้นๆ การกำกับตนเองมีความสำคัญอย่างยิ่งเพราะทำให้พฤติกรรมควบคุมภายในเกิดขึ้นอย่างค่อยเป็นค่อยไปเพื่อควบคุมพฤติกรรมภายนอก ซึ่งเกิดขึ้นโดยผ่านบทบาทของการดำเนินการของตนเองและแหล่งอิทธิภายนอก รวมถึงกรอบของแรงจูงใจ สังคมและคุณธรรม สำหรับการกำกับตนเองในการเรียนรู้เป็นกระบวนการเรียนรู้ของบุคคลซึ่งประกอบด้วยอภิปัญญา แรงจูงใจและพฤติกรรม ซิมเมอร์แมน (Zimmerman. 1989) เป็นนักวิชาการคนแรกที่นำเสนอโครงสร้างของการกำกับตนเองในการเรียนรู้ในทางจิตวิทยาการศึกษา โดยเชื่อว่าการกำกับตนเองในการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมอย่างกระตือรือร้นในการเรียนรู้ทางอภิปัญญา แรงจูงใจ และการปฏิบัติ อธิบายความหมายของการกำกับตนเองในการเรียนรู้บนพื้นฐานของทฤษฎีสามองค์ประกอบของแบนดูรา (Bandura. 1986) ว่าเป็นความพยายามของนักเรียนในการกำกับการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบ 3 ระดับคือ กระบวนการส่วนบุคคล สภาพแวดล้อมและพฤติกรรม ส่วนซิมเมอร์แมนและชุงค์ (Zimmerman; & Schunk. 1989) กล่าวว่าการกำกับตนเองในการเรียนรู้เป็นการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากอิทธิพลของความคิดจากนักเรียน เป็นความรู้สึกกลวิธีและพฤติกรรมเพื่อบรรลุเป้าหมาย ต่อมาพินทริช (Pintrich. 1999) ได้พัฒนาแนวคิดการกำกับตนเองในการเรียนรู้จากรูปแบบการกำกับตนเองของแนวคิดการเรียนรู้ทางปัญญาสังคมของซิมเมอร์แมน โดยเชื่อว่าการกำกับตนเองในการเรียนรู้เป็นกลวิธีที่นักเรียนใช้ในการกำกับทางปัญญา จัดการ และควบคุมกับสิ่งแวดล้อม และมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กิจกรรมการกำกับตนเองเป็นตัวกลางระหว่างผู้เรียน บริบทและการเรียนรู้การปฏิบัติ โดยพินทริชให้ความสำคัญกับการศึกษาพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยศึกษาผลของแรงจูงใจในการใช้ปัญญาให้เป็นผลสำเร็จของผู้เรียน พินทริช (Pintrich. 2000: 453) ให้ความหมายของการกำกับตนเองในการเรียนรู้ว่าเป็นการกระตุ้น (Active) การสร้างกระบวนการ (Constructive process) ซึ่งผู้เรียนตั้งเป้าหมายสำหรับการเรียนรู้หลังจากนั้นจึงพยายามสังเกต กำกับ และควบคุมการรู้คิด แรงจูงใจและความเชื่อของตนเอง ซึ่งจะมีแนวทางจากเป้าหมายและบริบทจากสิ่งแวดล้อม สอดคล้องกับโบเคิอร์ท (Boekerts. 1997) ที่กล่าวว่า

การกำกับตนเองในการเรียนรู้ว่าเป็นการกระทำที่เกิดขึ้นเป็นปกตินิสัย เกิดขึ้นอย่างอัตโนมัติ รวมถึงการกระทำที่ซับซ้อน ต้องสั่งการ และพิจารณาอย่างรอบคอบ โบเคอร์ท พินทริชและซีดเมอร์ (Boekaerts; Pintrich; & Zeidmer. 2000) กล่าวถึงความสำคัญของการกำกับตนเองในการเรียนรู้ว่าเป็นการจัดเตรียมประสบการณ์ของความสำเร็จเพื่อส่งเสริมแรงจูงใจภายในและสนับสนุนความสามารถในการกำกับตนเอง ซิมเมอร์แมน (Zimmerman. 2002) อธิบายว่าการกำกับตนเองเป็นกระบวนการและโต้แย้งว่าการกำกับตนเองไม่ใช่ความสามารถของจิตใจ (Mental ability) หรือทักษะการปฏิบัติทางวิชาการ แต่ในทางตรงกันข้ามเป็นกระบวนการบังคับตนเอง (Self-directive process) ที่ผู้เรียนใช้ความสามารถด้านจิตใจและทักษะทางวิชาการ ลักษณะดังกล่าวสามารถตอบได้ว่า ผู้เรียนสร้างสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ของตนเองจากเป้าหมายของตนเพื่อกระบวนการกำกับตนเองที่มีประสิทธิภาพ มากไปกว่านั้น ชุงค์และเอิร์ทเมอร์ (Schunk; & Ertmer. 2000) กล่าวถึงการกำกับตนเองในการเรียนรู้เป็นการรวมกระบวนการ เช่น การตั้งเป้าหมายสำหรับการเรียนรู้ ความตั้งใจและความมุ่งมั่นต่อการเรียนรู้ การใช้กลวิธีที่มีประสิทธิภาพในการจัดการ การตั้งรหัสและฝึกจำข้อมูล การสร้างสิ่งแวดล้อมที่เอื้อต่อการทำงาน การใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ การสังเกตการปฏิบัติ การจัดการเวลาที่ดี การมองหาผู้ช่วยที่จำเป็น มีความเชื่อทางบวกเกี่ยวกับความสามารถตน ค่านิยมแห่งการเรียนรู้ องค์ประกอบที่ช่วยเสริมการเรียนรู้และการคาดเดาผลที่เกิดขึ้น ความภาคภูมิใจและพึงพอใจในความพยายาม โบเคิอร์ทและนีมิเวอร์ทา (Boekerts; & Niemivirta. 2005) ย้ำชัดว่าการกำกับตนเองในการเรียนรู้ไม่ได้เป็นการสร้างหน่วยเดียวกัน แต่มากไปกว่านั้น ยังรวมถึงปรากฏการณ์ซึ่งถูกควบคุมโดยกลไกที่แตกต่างกัน เช่น แรงจูงใจ อภิปัญญา และ/หรืออารมณ์

สำหรับกลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนรู้ (Self-regulated learning strategies) เป็นการกระทำและกระบวนการที่ได้มาซึ่งข้อมูลหรือทักษะเกี่ยวกับตัวแทน จุดประสงค์ และการรับรู้วิธีการของผู้เรียน รวมไปถึงวิธีการ เช่น การจัดการและการเปลี่ยนแปลงข้อมูลข่าวสาร การสืบค้นข้อมูลข่าวสาร การฝึกซ้อมหรือการใช้เครื่องช่วยความจำ (Zimmerman; & Martinez Ponds. 1986) โดยซิมเมอร์แมน (Zimmerman. 1989) ได้กำหนดหน่วยย่อยสำคัญ 3 ส่วน ได้แก่ กลวิธีการเรียนรู้การกำกับตนเองในการเรียนรู้ของนักเรียน การรับรู้ความสามารถของตนในทักษะปฏิบัติ และความยึดมั่นต่อเป้าหมายทางวิชาการ พินทริช (Pintrich. 1999) อธิบายว่า รูปแบบกำกับตนเองในการเรียนรู้ประกอบด้วยชุดของกลวิธี 3 ชุดคือ 1) กลวิธีการเรียนรู้ทางพุทธิปัญญา (กลวิธีการฝึกซ้อม การวางแผนอย่างละเอียด และการจัดการ) 2) กลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนรู้เพื่อควบคุม (กลวิธีการวางแผน การเตือนตนเอง และการกำกับตนเอง) และ 3) กลวิธีการจัดการสิ่งแวดล้อม (การจัดการและควบคุมเวลา ความพยายามและสิ่งแวดล้อมทั้งหมด) วอลเตอร์ (Wolters. 1999) สนับสนุนการให้ความหมายของพินทริช และชี้ให้เห็นว่า

ประเด็นที่มีความสำคัญที่สุดประเด็นหนึ่งในการกำกับตนเองในการเรียนรู้ คือนักเรียนสามารถเลือกประสานและใช้กลวิธีทางพุทธิปัญญาได้อย่างมีประสิทธิภาพ เดอ คอร์ เวอร์เชพเฟ และออฟ อินเด (De Corte; Verschaffel; & Op't Eynde. 2000: 685) ให้ความหมายของการกำกับตนเองของการเรียนรู้คณิตศาสตร์ว่า เป็นการจัดการให้สามารถเรียนรู้คณิตศาสตร์ซึ่งเป็นเป้าหมายหลักได้ นอกจากนี้ ยังอธิบายว่า นักวิชาการทางคณิตศาสตร์ใช้ทฤษฎีการกำกับตนเองในการเรียนรู้เป็นการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญในช่วงปลายศตวรรษที่ 20 โดยคาดหวังว่านักเรียนจะนำมาใช้ในการควบคุมการเรียนรู้และการแก้ปัญหาของตนเอง การกำกับตนเองสร้างลักษณะเด่นของการเรียนรู้และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพ ส่วนผ่องศรี น้อยปรีชา (2545) ให้ความหมายของการกำกับตนเองของการเรียนรู้คณิตศาสตร์ว่า นักเรียนมีการกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์จะสามารถประสบผลสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์ได้

ลักษณะของครูที่เป็นผู้กำกับตนเองในการเรียนรู้จะเป็นผู้เปิดรับความคิดที่แตกต่างและมองหาสิ่งที่ส่งเสริมให้พบกับการสอนที่ท้าทาย (Butler; et al. 2004) การสอนการกำกับตนเองในการเรียนรู้ต้องเป็นความตระหนักในความต้องการและความรู้ของนักเรียน รวมทั้งความเชี่ยวชาญในการใช้กลวิธีการสอนของครู เมื่อครูผู้สอนตระหนักในเรื่องเหล่านี้ จึงสามารถจัดกระบวนการเรียนรู้และให้คำแนะนำที่ดีแก่นักเรียนได้ (Many; et al. 1996) การกำกับตนเองของนักเรียนในชั้นเรียน สามารถอธิบายได้โดยกิจกรรมสำคัญของการเรียนรู้ เช่น การตีความหมายของภาระงานโดยตั้งเป้าหมายการเรียนรู้ การเลือก ปรับ หรือคิดกลวิธีที่จะทำให้สำเร็จ สะท้อนได้โดยพัฒนาการและการประเมินการปฏิบัติของตนเอง และการทบทวนการเข้าถึงเป้าหมาย เช่นเดียวกับครูผู้สอนที่จะต้องได้รับการสนับสนุนให้มีการกำกับตนเองในการเรียนรู้เกี่ยวกับการสอน ครูผู้สอนต้องเกี่ยวพันกับกิจกรรมที่ส่งเสริมการสะท้อนถึงการฝึกหัดอย่างต่อเนื่อง (Borko; & Putnam. 1998) ดังนั้นการกำกับตนเองในการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์จึงเป็นตัวแปรสำคัญที่ครูผู้สอนต้องมีการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมให้มีความเชี่ยวชาญในการสอนและส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียน การกำกับตนเองของครูเป็นความสามารถในการส่งเสริมให้นักเรียนใช้อภิปัญญาและกำกับตนเองในการอ่านเพื่อทำความเข้าใจ ซึ่งเป็นความจำเป็นของครูที่จะต้องพัฒนาทักษะการกำกับตนเอง (Davis; & Gray. 2007) สอดคล้องกับความหมายของแรนดี้ (Randi. 2004) กล่าวคือ การกำกับตนเองของครูเป็นความสามารถในการตัดสินใจ การสะท้อนให้นักเรียน และเรียนรู้อย่างอิสระ ส่วนเวยเทนส์ เลนส์ และแวนเดนเบอร์ก (Waeytens; lens; & Vandenberghe. 2002) ให้ความหมายการกำกับตนเองในการเรียนรู้ตามแนวคิดของครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาว่าเป็นชุดของทักษะ รวมถึงทักษะการเรียน การคิดวิเคราะห์ การจัดการเวลา การวางแผน และความสามารถในการตั้งเป้าหมาย การพัฒนาวิชาชีพครูร่วม

สมัย (Contemporary teacher professional development) มีแนวคิดว่า ครูเป็นผู้เรียนรู้ที่ใช้ทรัพยากรในการจัดการเรียนรู้และความก้าวหน้าในวิชาชีพ (Little. 2003) โดยเปลี่ยนบทบาทของครูเป็นผู้เรียนรู้ที่ต้องพัฒนากลวิธีการเรียนรู้ ไม่ใช่เป็นเพียงแค่คนทำงานในอาชีพครูเท่านั้น (Randi. 2004) ครามาสกีและมิแชลสกี (Kramarski; & Michalsky. 2009) อธิบายว่า ครูที่มีความสามารถในการส่งเสริมนักเรียนให้มีการกำกับตนเองในการเรียนรู้ ต้องเป็นครูที่มีกำกับตนเองใน 2 ทาง คือ ประการแรก ครูผู้สอนต้องบรรลุเป้าหมายการกำกับตนเองในการเรียนรู้เพื่อนักเรียน (เช่น มุมมองของนักเรียน) และประการที่สองครูผู้สอนต้องมีความเข้าใจวิธีการช่วยเหลือนักเรียนให้บรรลุเป้าหมายการกำกับตนเองในการเรียนรู้ (เช่น มุมมองของครู) นอกจากนี้ การสอนไม่ได้เป็นเพียงแค่การให้ความรู้แต่เป็นการช่วยนักเรียนให้พัฒนาแรงจูงใจภายใน การรับรู้ความสามารถของตน และส่งเสริมคุณค่าแห่งการเรียนรู้ของนักเรียน ดังนั้น การเกิดขึ้นของแนวคิดทฤษฎีการกำกับตนเองในการเรียนรู้และการพัฒนากลวิธีการสอนจึงเป็นประโยชน์ในการส่งเสริมความสามารถของนักเรียนในการเรียนรู้วิธีการเรียนรู้ (Cheng. 2011)

จากการศึกษาความหมายของการกำกับตนเองในการเรียนรู้ เนื่องจากงานวิจัยนี้ ศึกษาการกำกับตนเองในการเรียนรู้ทั้งในระดับนักเรียนและระดับครู ผู้วิจัยจึงกำหนดความหมายของตัวแปรทั้งสองในการวิจัยครั้งนี้ ซึ่งมีโครงสร้างของความหมายเหมือนกัน ต่างกันที่เนื้อหาที่ใช้ในแต่ละระดับดังนี้ การกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หมายถึง การกระทำที่สะท้อนให้เห็นถึงกลวิธีในการสังเกต จัดการและควบคุมการกระทำของนักเรียน เพื่อให้บรรลุเป้าหมายและการรู้คิดในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ และการกำกับตนเองในการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ หมายถึง การกระทำที่สะท้อนให้เห็นถึงกลวิธีในการสังเกต จัดการและควบคุมการกระทำของครูผู้สอน เพื่อให้บรรลุเป้าหมายการสอนและการรู้คิดในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์

การวัดการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์และการสอนคณิตศาสตร์

เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินการกำกับตนเองในการเรียนรู้ถูกพัฒนาขึ้นครั้งแรกในปี 1980 เป็นแบบรายงานตนเอง คล้ายแบบสอบถามและแบบสัมภาษณ์ (Zimmerman. 2008) ต่อมาแมคเคชีและพินทริช (McKeachie; & Pintrich) สร้างแบบสอบถามกลวิธีการสร้างแรงจูงใจสำหรับการเรียนรู้ (The Motivated Strategies for Learning Questionnaire: MSLQ) ในปี 1986 เพื่อใช้เป็นเครื่องมือสำหรับศึกษากรอบความคิดและสังเกตรูปแบบการสร้างแรงจูงใจและการกำกับตนเองในการเรียนรู้ของนักเรียนในวิทยาลัย ซึ่งยังคงใช้ในการวิจัยทางการศึกษามาจนถึงปัจจุบัน (Duncan; & McKeachie. 2005) MSLQ พัฒนามาจากทฤษฎีปัญญาสังคมในด้านแรงจูงใจและการกำกับตนเองในการเรียนรู้ (Pintrich. 2003)

ซึ่งแรงจูงใจของนักเรียนจะถูกเชื่อมโยงโดยตรงกับความสามารถในการกำกับกิจกรรมการเรียนรู้ของตัวนักเรียนเอง กล่าวได้ว่า แรงจูงใจและกลวิธีเรียนรู้ไม่ได้เป็นคุณลักษณะของผู้เรียนที่หยุดนิ่งอยู่กับที่ แต่แรงจูงใจเป็นกลไก (Dynamic) ของกลวิธีเรียนรู้ซึ่งอยู่ภายใต้การควบคุมของนักเรียนและนักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ (Duncan; & McKeachie. 2005: 17) MSLQ ประกอบด้วย 81 ข้อคำถาม แบ่งเป็น 2 ตอน คือ แรงจูงใจและกลวิธีเรียนรู้ โดยคำถามของแรงจูงใจ ประกอบด้วย 31 ข้อคำถาม เพื่อประเมินเป้าหมายของนักเรียนและความเชื่อในการเรียนวิชานั้น ความเชื่อเกี่ยวกับความสามารถในการเรียนให้สำเร็จในวิชานั้น และความกังวลเกี่ยวกับการสอบ ส่วนคำถามในส่วนของกลวิธีเรียนรู้ ประกอบด้วย 31 ข้อ ที่เกี่ยวกับการใช้กลวิธีทางปัญญาและกลวิธีทางอภิปัญญาที่แตกต่างกันของนักเรียน นอกจากนี้ กลวิธีเรียนรู้ยังประกอบด้วยคำถาม 19 ข้อเกี่ยวกับการจัดการแหล่งเรียนรู้ต่างๆของนักเรียน (Pintrich; et al. 1991: 5) MSLQ มีความเชื่อมั่น เที่ยงตรง มีประสิทธิภาพ และสะดวกต่อการวัดสำหรับงานวิจัยที่ใช้ตัวแปรหลายชนิด (Duncan; & Mckeachie. 2005) ข้อคำถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 7 ระดับของลิเคิร์ท (7-point Likert-type scale) จาก 1 (ไม่เป็นความจริงสำหรับฉันเลย) จนถึง 7 (เป็นจริงมากที่สุดสำหรับฉัน) คะแนนของแต่ละส่วนจะเป็นผลรวมเฉลี่ยของจำนวนข้อคำถามในแต่ละส่วนนั้นๆ เช่น ด้านความกังวลในการสอบประกอบด้วยคำถาม 5 ข้อ คะแนนของนักเรียนคำนวณได้โดยการรวมคะแนนทั้ง 5 ข้อ แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย MSLQ ไม่มีเกณฑ์มาตรฐาน แต่เป็นการวัดการตอบข้อคำถามของนักเรียนที่แตกต่างไปตามรายวิชา (เช่น การอ่านภาษาอังกฤษ คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา ฯลฯ) หรือตามบริบทของห้องเรียน โดยเพิ่มเงื่อนไขในข้อคำถามให้นักเรียนพิจารณาสิ่งที่เขาปฏิบัติต่อรายวิชาหรือชั้นเรียน เช่น “ในชั้นเรียน” หรือ “ในวิชานี้” งานวิจัยที่สร้างตามแนวคิดของพินทริช เช่น ภัทราภรณ์ สังข์ทอง (2550) สร้างเครื่องมือวัดการเรียนรู้โดยการกำกับตนเองตามแนวคิดของพินทริชและเดอร์กรูท (Pintrich; & De Groot. 1990: 33-40) นอกจากนี้ ซิมเมอร์แมน และมาร์ติเนซ พอนส์ (Zimmerman; & Martinez-Pons. 1986) ได้พัฒนาแบบสัมภาษณ์เพื่อวัดการกำกับตนเองในการเรียนรู้ตามแนวทางของการรายงานตนเอง คือ แบบสัมภาษณ์การกำกับตนเองในการเรียนรู้ (Self-Regulated Learning Interview Scale: SRLIS) โครงสร้างของแบบสัมภาษณ์ได้ถูกพัฒนาเพื่อประเมินกลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนรู้ 14 ชนิด ประกอบด้วยกลวิธีการประเมินตนเอง การจัดการและการเปลี่ยนแปลง การตั้งเป้าหมายและการวางแผน การสืบค้นข้อมูล การจดบันทึกและเตือนตนเอง โครงสร้างทางสิ่งแวดล้อม การจัดการผลที่เกิดขึ้นกับตัวเอง การฝึกซ้อมและการจำ การหาเพื่อน ครู หรือผู้ใหญ่ให้ช่วยเหลือ และการทบทวนแบบทดสอบ บันทึกหรือตำรา และวิธีอื่นๆ วิธีการใช้แบบสอบถามและแบบสัมภาษณ์เหล่านี้ แสดงความเชื่อมั่นและความเที่ยงตรงของการศึกษาเพื่อทดสอบความคงอยู่ภายในเช่นเดียวกับการใช้เกณฑ์ความเที่ยงตรงโดย

ความสัมพันธ์ของผลการวิจัย เช่น แบบวัดการปฏิบัติ (Pintrich; et al. 1993; Zimmerman; & Martinez-Pons. 1986) อย่างไรก็ตาม วินและเพอร์รี (Winne; & Perry. 2000) ได้จัดประเภทเครื่องมือเหล่านี้เป็นการวัดเจตคติต่อการกำกับตนเอง ซึ่งสะท้อนการนำไปสู่การกำกับตนเองในการเรียนรู้ที่เป็นคุณลักษณะภายในองค์ประกอบของรูปแบบเบื้องต้น งานวิจัยที่สร้างตามแนวคิดของซิมเมอร์แมน เช่น สลิลภรณ์ สุตารักษ์สนธิสุต (2553) สร้างแบบสอบถามวัดการกำกับตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีของซิมเมอร์แมนและมาร์ติเนซ-พอนส์ (Zimmerman; and Martinez –Pons. 1986) มากไปกว่านั้น ไวด์และชีฟฟิลด์ (Wild; & Schiefele. 1994) ได้นำแบบวัดกลวิธีการเรียนรู้ (Learning and Study Strategies Inventory-LASSI; Weinstein; Schulte; & Palmer. 1987) และแบบสอบถามกลวิธีแรงจูงใจสำหรับการเรียนรู้ (Motivated Strategies for Learning Questionnaire -MSLQ; Pintrich; et al. 1991) ทั้งสองแบบมาพัฒนาเป็นแบบบันทึกกลวิธีการเรียนรู้ทางวิชาการ (Inventory for Recording Learning Strategies in Academic Studies) โดยแบ่งเป็นการวัดพุทธิปัญญา อภิปัญญา และกลวิธีการจัดการแหล่งเรียนรู้

การวัดการกำกับตนเองในการเรียนรู้สำหรับงานวิจัยนี้ เป็นแบบวัดที่ผู้วิจัยปรับปรุงจากแบบสอบถามกลวิธีการสร้างแรงจูงใจสำหรับการเรียนรู้ (MSLQ) ของพินทริชและคนอื่นๆ (Pintrich; et al. 1991) แบบสอบถามกลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนรู้ของซิมเมอร์แมนและมาร์ติเนซ พอนส์ (Zimmerman; & Martinez-Pons. 1986) และผลจากการสัมภาษณ์ในระยะที่ 1 เพื่อสอบถามเกี่ยวกับการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียน จำนวน 30 ข้อ และการกำกับตนเองในการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ของครูผู้สอน จำนวน 30 ข้อ ลักษณะข้อคำถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 6 ระดับของลิเคิร์ท (6-point Likert-type scale) มีค่าคะแนนระหว่าง 1 ถึง 6 ตั้งแต่ 1 (ไม่จริงเลย) จนถึง 6 (จริงที่สุด) ประกอบด้วยคำถามเชิงบวกและเชิงลบ ผู้ที่ได้คะแนนจากแบบวัดการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์สูงกว่า แปลว่าเป็นผู้ที่มีการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์สูงกว่าผู้ที่ได้คะแนนจากแบบวัดต่ำกว่า และผู้ที่ได้คะแนนจากแบบวัดการกำกับตนเองในการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์สูงกว่า แปลว่าเป็นผู้ที่มีการกำกับตนเองในการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์สูงกว่าผู้ที่ได้คะแนนจากแบบวัดต่ำกว่า

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์และการสอนคณิตศาสตร์

เนื่องจากงานวิจัยนี้ ศึกษาตัวแปรการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์และการกำกับตนเองในการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งมีฐานทฤษฎีเดียวกัน คือ ทฤษฎีปัญญาสังคม ผู้วิจัยจึงนำเสนองานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในระดับนักเรียนและระดับครู ดังนี้

งานวิจัยที่เกี่ยวกับการกำกับตนเองในการเรียนของนักเรียน มีการศึกษาแตกต่างกันไปตามความสนใจรวมไปถึงด้านคณิตศาสตร์ (Schoenfeld. 1992) งานวิจัยที่ศึกษาการกำกับตนเองในการเรียนรู้ในลักษณะที่เป็นตัวแปรเชิงเหตุ เช่น ศึกษาการใช้กลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนรู้ของนักเรียนที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตัวอย่างเช่น การศึกษาตัวแปรผลของการกำกับตนเองของพินทริชและเดอ กรูท (Pintrich; & De-Groot. 1990) พบว่าการกำกับตนเองในการเรียนเป็นตัวพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ดีที่สุด งานวิจัยของซิมเมอร์แมนและมาร์ติเนส พอนส์ (Zimmerman; & Martinez-Pons. 1986) พบว่า การใช้กลวิธีกำกับตนเองในการเรียน 14 วิธี มีค่าสหสัมพันธ์สูงกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การรับรู้ของนักเรียนทั้งด้านภาษาและความสามารถทางคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กับการใช้กลวิธีการกำกับตนเอง และความสัมพันธ์ระหว่างความพยายามใช้กลวิธีในการเรียนรู้ของนักเรียนกับการรับรู้ความสามารถทางวิชาการของนักเรียนดังกล่าวยังสอดคล้องกับทฤษฎีสามองค์ประกอบ (Triadic view) ของการเรียนรู้การกำกับตนเอง (Zimmerman; & Martinez-Pons. 1990) สอดคล้องงานวิจัยของโนตา โซเรสี และซิมเมอร์แมน (Nota; Soresi; & Zimmerman. 2004) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างกลวิธีการกำกับตนเองของกลุ่มนักเรียนอิตาลีที่เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีสุดท้ายกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและผลสัมฤทธิ์ภายหลังจากเรียนระดับอุดมศึกษา พบว่า ผลการศึกษาในระยะแรก เมื่อนักเรียนเรียนอยู่ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 81 คน ได้รับการสัมภาษณ์วิธีการกำกับตนเองและได้รับคำแนะนำในการปรับปรุงวิธีการกำกับตนเอง ระยะที่สอง นักเรียนจากระยะที่ 1 ที่ศึกษาต่อในมหาวิทยาลัย จำนวน 49 คน พบว่า กลวิธีการกำกับตนเองมีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทั้งที่เรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายและผลการเรียนเฉลี่ยของนักเรียนที่ได้เรียนต่อในระดับมหาวิทยาลัย และผ่องศรี น้อยปรีชา (2545) ได้วิเคราะห์ประสิทธิภาพโมเดลลิสเรลตัวแปรที่สัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงระยะยาวของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ชี้ให้เห็นว่า ถ้านักเรียนมีการกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์แล้ว ก็จะสามารถประสบผลสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์ได้ สอดคล้องกับปิยวรรณ พันธุ์มงคล (2542) พบว่าหลังการทดลองใช้โปรแกรมการกำกับตนเองที่มีต่อการมีวินัยในตนเองและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 นักเรียนกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมการกำกับตนเองมีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผลการวิจัยเป็นไป

ในทางเดียวกับสุภาวดี คำนาดี (2551) ได้ศึกษาการวิจัยและพัฒนากระบวนการกำกับตนเองสำหรับการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาการรับรู้ความสามารถของตน เจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการกำกับตนเองมีค่าเฉลี่ยคะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเอง เจตคติ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยกระบวนการกำกับตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 ในงานวิจัยของประภัสสร สิตวงษ์ (2545) ศึกษาผลของการกำกับตนเองต่อการรับรู้อัตสมรรถนะ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองที่มีความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน หลังจากได้รับการฝึกการกำกับตนเอง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมที่มีความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในงานวิจัยของเพอร์รี ฟิลิปส์และฮัชชินสัน (Perry; Phillips; & Hutchinson. 2006) พบว่าครูผู้สอนของห้องเรียนที่มีการกำกับตนเองในการเรียนรู้สูงจะส่งเสริมการเรียนรู้ที่นักเรียนเป็นศูนย์กลางซึ่งพัฒนาความรู้นอกเหนือจากสิ่งที่นักเรียนจำเป็นต้องรู้และความสนใจของนักเรียน สอดคล้องกับครามาสกีและมิแชลสกี (Kramarski; & Michalsky. 2009) พบว่า ครูที่มีความสามารถในการส่งเสริมนักเรียนให้มีการกำกับตนเองในการเรียนรู้ ต้องเป็นครูที่มีกำกับตนเองใน 2 ทาง คือ ประการแรก ครูผู้สอนต้องบรรลุเป้าหมายการกำกับตนเองในการเรียนรู้เพื่อนักเรียน (เช่น มุมมองของนักเรียน) และประการที่สองครูผู้สอนต้องมีความเข้าใจวิธีการช่วยเหลือนักเรียนให้บรรลุเป้าหมายการกำกับตนเองในการเรียนรู้ (เช่น มุมมองของครู) นอกจากนี้ การสอนไม่ได้เป็นเพียงแค่การให้ความรู้แต่เป็นการช่วยนักเรียนให้พัฒนาแรงจูงใจภายใน การรับรู้ความสามารถของตน และส่งเสริมคุณค่าแห่งการเรียนรู้ของนักเรียน ดังนั้น การเกิดขึ้นของแนวคิดทฤษฎีการกำกับตนเองในการเรียนรู้และการพัฒนากลวิธีการสอนจึงเป็นประโยชน์ในการส่งเสริมความสามารถของนักเรียนในการเรียนรู้วิธีการเรียนรู้ (Cheng. 2011)

จากการประมวลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องข้างต้น สรุปได้ว่า การกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และครูผู้สอนที่พัฒนากลวิธีการสอนหรือมีการกำกับตนเองในการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ รวมทั้งส่งเสริมให้นักเรียนมีการกำกับตนเองในการเรียนรู้จะช่วยส่งเสริมความสามารถของนักเรียนในการเรียนรู้ให้สูงขึ้น ซึ่งสามารถส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้วยเหตุนี้ งานวิจัยนี้ จึงกำหนดให้การกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เป็นตัวแปรระดับนักเรียนและการกำกับตนเองในการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ เป็นตัวแปรระดับครูที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน ดังภาพประกอบ 3

การกำกับตนเองในการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์

ระดับครู

ระดับนักเรียน

การกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ภาพประกอบ 3 ตัวแปรการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในระดับนักเรียนและการกำกับตนเองในการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ในระดับครู

2. ตัวแปรผลของการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์และการสอนคณิตศาสตร์

ในงานวิจัยนี้ ศึกษาการกำกับตนเองในการเรียนรู้ของบุคคลสองกลุ่ม คือ กลุ่มนักเรียนและกลุ่มครูผู้สอน ดังนั้นตัวแปรผลจึงแบ่งออกเป็นสองประเภทเช่นเดียวกัน ตัวแปรผลของการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เนื่องจากนักเรียนเกี่ยวข้องกับการเรียนรู้และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และตัวแปรผลของการกำกับตนเองในการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ คือ พฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์ เนื่องจากครูผู้สอนเกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ในการสอน ซึ่งส่งผลต่อพฤติกรรมการสอน ดังนั้นผู้วิจัยจึงนำเสนอตัวแปรผลเป็นสองประเภท รายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

งานวิจัยที่ผ่านมาพบว่า ความสามารถของบุคคลในการกำกับตนเองในการเรียนรู้มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น (Schunk. 2005; Zimmerman. 2000) ซิมเมอร์แมน (Zimmerman. 2000) ระบุว่า บุคคลที่มีการกำกับตนเองต่ำจะมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ต่ำในทุกๆเรื่อง สอดคล้องกับงานวิจัยของอาซอล (Arsal. 2007) พบว่ากิจกรรมการกำกับตนเองในการเรียนรู้ สามารถทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น รวมทั้งเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในกลุ่มทดลองเพิ่มขึ้นเช่นกัน ส่วนฮาเกน และวีนสตีน (Hagen; & Weinstein. 2000) กล่าวว่า “หากนักเรียนรับผิดชอบในการเรียนรู้ของตนเองมากเท่าใด พวกเขาจะสามารถประสบความสำเร็จจากความพยายามมากขึ้นเท่านั้น” จึงควรสนับสนุนกลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนรู้ของนักเรียนโดยบูรณาการกับการสอน

คณิตศาสตร์ในชั้นเรียน (Jenkins. 2009) ดังนั้น การช่วยให้นักเรียนกำกับตนเองไม่เพียงแค่ส่งเสริมให้มีอิสระ ความสามารถและแรงจูงใจของครูและนักเรียนมากขึ้นเท่านั้น แต่ยังช่วยส่งเสริมให้คะแนนผลสัมฤทธิ์เพิ่มขึ้นด้วย (Paris; & Paris. 2001)

แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

แนวคิดเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีผู้ให้ความหมายหลายท่าน เช่น ปราณี กองจินดา (2549) ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถหรือผลสำเร็จที่ได้รับจากกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์เรียนรู้ทางด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย และยังได้จำแนกผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ตามลักษณะของวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนที่แตกต่างกัน สมพร เชื้อพันธ์ (2547) สรุปความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถ ความสำเร็จและสมรรถภาพด้านต่างๆของผู้เรียนที่ได้จากการเรียนรู้อันเป็นผลมาจากการเรียนการสอน การฝึกฝนหรือประสบการณ์ของแต่ละบุคคลซึ่งสามารถวัดได้จากการทดสอบด้วยวิธีการต่างๆ ดุจเดือน พันธุมนาวิน และอัมพร ม้าคะนอง (2549) ให้ความหมายเป็นระดับความสามารถของนักเรียนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งสามารถวัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ครอบคลุมพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) ซึ่งส่วนใหญ่วัด 4 ระดับในวิชาคณิตศาสตร์ คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์ สอดคล้องกับวิลสัน (Wilson. 1971: 643-685) ให้ความหมายคำว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถทางด้านสติปัญญา (Cognitive Domain) ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งจำแนกพฤติกรรมที่พึงประสงค์ทางด้านพุทธิพิสัยตามกรอบแนวคิดของบลูม (Bloom's Taxonomy) ไว้ 4 ระดับ ดังนี้

1. การคิดคำนวณด้านความรู้ความจำ (Computation) พฤติกรรมในระดับนี้ ถือว่าเป็นพฤติกรรมที่อยู่ในระดับต่ำสุด แบ่งออกเป็น 3 ขั้น ได้แก่

1.1 ความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง (Knowledge of specific facts) เป็นความสามารถที่ระลึกถึงข้อเท็จจริงต่างๆที่นักเรียนเคยได้รับจากการเรียนการสอนมาแล้ว คำถามที่วัดความสามารถในระดับนี้จะเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ตลอดจนความรู้พื้นฐานซึ่งนักเรียนได้สั่งสมมาเป็นระยะเวลานานแล้ว

1.2 ความรู้ความจำเกี่ยวกับศัพท์และนิยาม (Knowledge of Terminology) เป็นความสามารถในการระลึกหรือจำศัพท์และนิยามต่างๆได้ ซึ่งคำถามในด้านนี้จะถามโดยตรงหรือโดยอ้อมก็ได้ แต่ไม่ต้องอาศัยการคิดคำนวณ

1.3 ความสามารถในการใช้กระบวนการคิดคำนวณ (Ability to Carry out Algorithm) เป็นความสามารถในการใช้ข้อเท็จจริงหรือนิยาม และกระบวนการที่ได้เรียนมาแล้วคิดคำนวณตามลำดับขั้นตอนที่เคยเรียนรู้มา ซึ่งคำถามในด้านนี้จะเป็นโจทย์ง่ายๆคล้ายคลึงกับตัวอย่าง นักเรียนไม่ต้องพบกับความยุ่งยากในการตัดสินใจเลือกใช้กระบวนการ

2. ความเข้าใจ (Comprehension) เป็นพฤติกรรมที่ใกล้เคียงกับพฤติกรรมระดับความรู้ความจำเกี่ยวกับการคิดคำนวณ แต่ซับซ้อนกว่า แบ่งออกเป็น 6 ขั้น ดังนี้

2.1 ความเข้าใจเกี่ยวกับมโนมติ (Knowledge of Concepts) เป็นความสามารถที่ซับซ้อนกว่าความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง เพราะมโนมติเป็นนามธรรมที่ประมวลจากข้อเท็จจริงต่างๆ ต้องอาศัยการตัดสินใจในการตีความหรือยกตัวอย่างของมโนมตินั้น โดยใช้คำพูดของตนหรือเลือกความหมายที่กำหนดให้ ซึ่งเขียนในรูปใหม่หรือยกตัวอย่างใหม่ที่แตกต่างไปจากที่เคยเรียน

2.2 ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ กฎทางคณิตศาสตร์ และการสรุปอ้างอิงเป็นกรณีทั่วไป (Knowledge of Principle, Rules and Generalization) เป็นความสามารถในการนำหลักการ กฎ และความเข้าใจเกี่ยวกับมโนมติไปสัมพันธ์กับโจทย์ปัญหาจนได้แนวทางในการแก้ปัญหา ถ้าคำถามนั้นเป็นคำถามเกี่ยวกับหลักการและกฎที่นักเรียนเพิ่งเคยพบเป็นครั้งแรก อาจจัดเป็นพฤติกรรมในระดับการวิเคราะห์ได้

2.3 ความเข้าใจในโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ (Knowledge of Mathematical Structure) เป็นคำถามที่วัดเกี่ยวกับสมบัติของระบบจำนวนและโครงสร้างทางพีชคณิต

2.4 ความสามารถในการเปลี่ยนแปลงรูปแบบปัญหา จากแบบหนึ่งไปเป็นอีกแบบหนึ่ง (Ability to transform problem elements from one mode to another) เป็นความสามารถในการแปลข้อความที่กำหนดให้เป็นข้อความใหม่หรือภาษาใหม่ เช่น แปลจากภาษาพูดให้เป็นสมการซึ่งมีความหมายคงเดิม โดยไม่คำนึงถึงกระบวนการแก้ปัญหา (Algorithms)

2.5 ความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล (Ability to follow a line of reasoning) เป็นความสามารถในการอ่านและเข้าใจข้อความทางคณิตศาสตร์ ซึ่งแตกต่างไปจากความสามารถในการอ่านทั่วไป

2.6 ความสามารถในการอ่านและตีความโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (Ability to read and interpret a problem) ข้อสอบที่วัดความสามารถในขั้นนี้ อาจดัดแปลงมาจากข้อสอบที่วัดความสามารถในขั้นอื่นๆ โดยให้นักเรียนอ่านและตีความโจทย์ปัญหา ซึ่งอาจอยู่ในรูปของข้อความ ตัวเลข ข้อมูลทางสถิติ หรือกราฟ

3. การนำไปใช้ (Application) เป็นความสามารถในการตัดสินใจแก้ปัญหาที่นักเรียนคุ้นเคยเพราะคล้ายกับปัญหาที่นักเรียนประสบอยู่ในระหว่างเรียน หรือแบบฝึกหัดที่นักเรียนต้องเลือกกระบวนการแก้ปัญหาและดำเนินการแก้ปัญหาได้โดยไม่ยาก พฤติกรรมในระดับนี้แบ่งออกเป็น 4 ขั้น ดังนี้

3.1 ความสามารถในการแก้ปัญหาที่คล้ายกับปัญหาที่ประสบอยู่ในระหว่างเรียน (Ability to Solve Routine Problem) นักเรียนต้องอาศัยความสามารถในระดับความเข้าใจและเลือกกระบวนการแก้ปัญหาจนได้คำตอบออกมา

3.2 ความสามารถในการเปรียบเทียบ (Ability to make comparisons) เป็นความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล 2 ชุด เพื่อสรุปการตัดสินใจ ซึ่งในการแก้ปัญหาขั้นนี้ อาจต้องใช้วิธีการคำนวณ และจำเป็นต้องอาศัยความรู้ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล

3.3 ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล (Ability to analyze data) เป็นความสามารถในการตัดสินใจอย่างต่อเนื่องในการหาคำตอบจากข้อมูลที่กำหนดให้ ซึ่งอาจต้องอาศัยการแยกข้อมูลที่เกี่ยวข้องออกจากข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้อง พิจารณาว่าอะไรคือข้อมูลที่ต้องการเพิ่มเติม มีปัญหาใดบ้างที่อาจเป็นตัวอย่างในการหาคำตอบของปัญหาที่กำลังประสบอยู่ หรือต้องแยกโจทย์ปัญหาออกพิจารณาเป็นส่วนๆ มีการตัดสินใจหลายครั้งอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่ต้นจนได้คำตอบหรือผลลัพธ์ที่ต้องการ

3.4 ความสามารถในการมองเห็นแบบลักษณะโครงสร้างที่เหมือนกันและสมมาตร (Ability to recognize patterns Isomorphism's and Symmetries) เป็นความสามารถที่ต้องอาศัยพฤติกรรมอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่การระลึกถึงข้อมูลที่กำหนดให้ การเปลี่ยนรูปปัญหา การจัดกระทำข้อมูล และการระลึกถึงความสัมพันธ์ นักเรียนต้องสำรวจหาสิ่งที่คุ้นเคยจากข้อมูลหรือสิ่งที่กำหนดจากโจทย์ปัญหาให้พบ

4. การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาที่นักเรียนไม่เคยเห็นหรือไม่เคยทำแบบฝึกหัดมาก่อน ส่วนใหญ่จะเป็นโจทย์พลิกแพลง แต่ก็อยู่ในขอบเขตเนื้อหาที่เรียนการแก้โจทย์ปัญหาดังกล่าว ต้องอาศัยความรู้ที่ได้เรียนมารวมกับความคิดสร้างสรรค์ ผสมผสานกันเพื่อแก้ปัญหาพฤติกรรมในระดับนี้ ถือว่าเป็นพฤติกรรมขั้นสูงสุดของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ซึ่งต้องใช้สมรรถภาพสมองระดับสูง

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2552) กล่าวถึง หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ได้กำหนดให้มีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ใน 4 ระดับ ได้แก่ ระดับชั้นเรียน ระดับสถานศึกษา ระดับเขตพื้นที่การศึกษา และระดับชาติ ทุกระดับมีเจตนารมณ์เช่นเดียวกัน คือ ตรวจสอบความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของผู้เรียนเพื่อนำผลการประเมินมาใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง โดยมีรายละเอียด ดังนี้ 1) การประเมินระดับชั้นเรียน เป็นการวัดและประเมินผลที่อยู่ในกระบวนการ

จัดการเรียนรู้ ผู้สอนดำเนินการเพื่อพัฒนาผู้เรียนและตัดสินผลการเรียนในรายวิชา/กิจกรรมที่ตนสอน ผู้สอนประเมินผลการเรียนรู้ตามตัวชี้วัดที่กำหนดเป็นเป้าหมายในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ด้วยวิธีการต่างๆ เช่น การซักถาม การสังเกต การตรวจการบ้าน การแสดงออกในการปฏิบัติผลงาน เพื่อดูว่าบรรลุตัวชี้วัดหรือมีแนวโน้มว่าจะบรรลุตัวชี้วัดเพียงใด แล้วแก้ไขข้อบกพร่องเป็นระยะๆอย่างต่อเนื่อง การประเมินเพื่อตัดสินเป็นการตรวจสอบ ณ จุดที่กำหนด แล้วตัดสินว่าผู้เรียนมีผลอันเกิดจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนหรือไม่ และมากน้อยเพียงใด ทั้งนี้โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเก็บคะแนนของหน่วยการเรียนรู้ หรือของการประเมินผลกลางภาค หรือปลายภาคตามรูปแบบการประเมินที่สถานศึกษากำหนด ผลการประเมินนอกจากจะให้เป็นคะแนนหรือระดับผลการเรียนแก่ผู้เรียนแล้ว ต้องนำมาเป็นข้อมูลใช้ปรับปรุงการเรียนการสอนต่อไป 2) การประเมินระดับสถานศึกษา เป็นการตรวจสอบผลการเรียนของผู้เรียนเป็นรายปี/รายภาค ผลการประเมินการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์และกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน การอนุมัติผลการเรียน การตัดสินการเลื่อนชั้นเรียน และเป็นการประเมินเพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับการจัดการศึกษาของสถานศึกษาว่าส่งผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนตามเป้าหมายหรือไม่ ผู้เรียนมีสิ่งที่ต้องได้รับการพัฒนาในด้านใด รวมทั้งสามารถนำผลการเรียนของผู้เรียนในสถานศึกษาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ระดับชาติและระดับเขตพื้นที่การศึกษา 3) การประเมินระดับเขตพื้นที่การศึกษา เป็นการประเมินคุณภาพผู้เรียนในระดับเขตพื้นที่การศึกษาตามมาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาคุณภาพการศึกษาของเขตพื้นที่การศึกษา ตามภาระความรับผิดชอบ สามารถดำเนินการโดยประเมินคุณภาพของผู้เรียนด้วยวิธีการและเครื่องมือที่เป็นมาตรฐานซึ่งจัดทำและดำเนินการโดยเขตพื้นที่การศึกษาหรือด้วยความร่วมมือกับหน่วยงานต้นสังกัด/หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และ 4) การประเมินระดับชาติ เป็นการประเมินคุณภาพผู้เรียนในระดับชาติตามมาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สถานศึกษาต้องจัดให้ผู้เรียนทุกคนที่เรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เข้ารับการประเมิน ผลจากการประเมินใช้เป็นข้อมูลในการเทียบเคียงคุณภาพการศึกษาในระดับต่างๆ เพื่อนำไปใช้ในการวางแผนยกระดับคุณภาพการจัดการศึกษา ตลอดจนเป็นข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจในระดับนโยบายของประเทศ

สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) (National Institute of Educational Testing Service. 2556) สรุปลักษณะการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) เป็นการสอบความรู้รวบยอดปลายช่วงชั้น (6 ภาคเรียน) ของนักเรียนที่กำลังศึกษาในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามมาตรฐานการเรียนรู้หลักสูตร

แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่จัดสอบโดยสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) O-NET เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์อิงมาตรฐาน (Standard-based achievement test) ที่เน้นการออกข้อสอบวัดการคิดวิเคราะห์มากกว่าความจำ ใช้หลักวิชา และหลักการมีส่วนร่วม รูปแบบข้อสอบ มี 2 รูปแบบ คือ 1) ข้อสอบปรนัย แบบเลือกตอบ (กรณี ป.6 และ ม.3 ใช้ 4 ตัวเลือก ส่วน ม.6 ใช้ 5 ตัวเลือก) โดยเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียง 1 คำตอบ (มีจำนวนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม) และ 2) ข้อสอบปรนัยแบบเติมคำตอบหรืออื่นๆ (ไม่เกินร้อยละ 20 ของคะแนนเต็ม) ข้อสอบจะประกอบไปด้วยเนื้อหา 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ได้แก่ ภาษาไทย คณิตศาสตร์ สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ภาษาอังกฤษ วิทยาศาสตร์ สุขศึกษาและพลศึกษา การงานอาชีพและเทคโนโลยี ศิลปะ สำหรับวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ใช้เวลาสอบ 50 นาที ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ใช้เวลาสอบ 90 นาที และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ใช้เวลาสอบ 2 ชั่วโมง การนำผลคะแนน O-NET ไปใช้ตามนโยบายรัฐมนตรีกระทรวงศึกษาธิการ คือ 1) กระทรวงศึกษาธิการได้ประกาศให้สถานศึกษาที่จัดการศึกษาตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ใช้ผล O-NET ของผู้เรียนเป็นองค์ประกอบหนึ่งในการตัดสินผลการเรียนของผู้เรียนที่จบการศึกษาตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ทั้งระดับประถมศึกษา ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น และระดับมัธยมศึกษาตอนปลายใช้ผลการเรียนของผู้เรียนที่ประเมินโดยสถานศึกษา (School assessment) และผล O-NET โดยประกาศใช้ในปีการศึกษา 2555 เป็นต้นไป โดยปีการศึกษา 2555 มีสัดส่วนเป็น 80: 20 ปีการศึกษา 2556 มีสัดส่วนเป็น 70: 30 ปีการศึกษา 2557 มีสัดส่วนเป็น 60: 40 และปีการศึกษา 2558 เป็นต้นไป มีสัดส่วนเป็น 50: 50 2) ใช้เป็นส่วนหนึ่งในการคัดเลือกเข้าศึกษาต่อในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และระดับปริญญาตรี 3) ให้ครูนำไปใช้ปรับปรุงการเรียนการสอน 4) ใช้ในการประกันคุณภาพภายในและการประเมินคุณภาพภายนอก ฯลฯ

สรุปความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ผลการเรียนรู้ที่สะท้อนความสามารถของนักเรียนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งสามารถวัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ครอบคลุมพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

การศึกษาของสุภาวดี คำนาดี (2551) ได้วิจัยและพัฒนากระบวนการกำกับตนเองสำหรับการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาการรับรู้ความสามารถของตนเอง เจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยพัฒนาแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ

เรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน 4 ด้าน คือ ด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้และการวิเคราะห์ และวัดความสามารถของนักเรียนในด้านความรู้และทักษะกระบวนการ เรื่อง ทฤษฎีบทปีทาโกรัส ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง และการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว จำนวน 90 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นอยู่ระหว่าง .76 -.98 การศึกษาของดุจเดือน พันธุมนาวิน และอัมพร ม้าคะนอง (2549) ได้พัฒนาแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เป็นแบบวัดระดับความสามารถของนักเรียนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ที่ครอบคลุมพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย ซึ่งวัด 4 ระดับในวิชาคณิตศาสตร์ คือ ความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้และการวิเคราะห์ ประกอบด้วยข้อคำถาม 40 ข้อ แต่ละข้อประกอบด้วย 4 ตัวเลือก มีพิสัยอยู่ระหว่างคะแนน 0 ถึง 40 พิสัยของค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบวัดอยู่ระหว่าง .27 ถึง .73 และพิสัยของความยากอยู่ระหว่าง .35 ถึง .77 ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดเท่ากับ .91 สำหรับสำนักทดสอบทางการศึกษา (2556) สังกัดสำนักงานคณะกรรมการศึกษาขั้นพื้นฐาน จัดสร้างข้อสอบ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้หลัก คือ ภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม และภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ) เพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับการสอบระดับชาติ O-NET (Pre O-NET) ชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6 และมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อให้สถานศึกษาเกิดความตระหนักและเห็นความสำคัญของการนำผลการทดสอบไปใช้ประโยชน์ในการวางแผนพัฒนาคุณภาพการศึกษา มีข้อมูลจุดด้อยและข้อบกพร่อง และเพื่อให้นักเรียนคุ้นเคยกับรูปแบบข้อสอบที่ถามให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ รวมถึงวิธีการตอบข้อสอบในรูปแบบต่างๆให้แก่เขตพื้นที่การศึกษาต่างๆ ได้นำไปใช้ในการสอบนักเรียนก่อนล่วงหน้าอย่างน้อย 1 เดือน เพื่อให้มีเวลาในการแก้ไขข้อบกพร่องของผู้เรียนได้ทันการก่อนจะดำเนินการสอบจริง

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในครั้งนี้ผู้วิจัยพัฒนาจากแบบทดสอบ Pre O-NET วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2554-2556 ของสำนักทดสอบทางศึกษา (2556) สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ขอบเขตเนื้อหาครอบคลุมสาระการเรียนรู้ จำนวน 6 สาระ ได้แก่ สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการสาระที่ 2 การวัด สาระที่ 3 เรขาคณิต สาระที่ 4 พีชคณิต สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น และสาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วยข้อคำถาม จำนวน 20 ข้อ แต่ละข้อประกอบด้วย 4 ตัวเลือก ให้คะแนนแบบ 0,1 คะแนนเต็ม 20 คะแนน ผู้ที่ได้คะแนนจากแบบทดสอบดังกล่าวสูงกว่าแปลว่าเป็นผู้ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่าผู้ที่ได้คะแนนจากแบบทดสอบต่ำกว่า

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ในงานวิจัยของฟัชส์และคนอื่นๆ (Fuchs; et al. 2003) ศึกษาการใช้กลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 395 คนและครูผู้สอนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 24 คน พบว่าการจัดการเรียนรู้ส่งเสริมพฤติกรรมการกำกับตนเองในการเรียนรู้ของนักเรียนและมีความสัมพันธ์กับกระบวนการกำกับตนเองในการเรียนรู้ โนตา โซเรสีและซิมเมอร์แมน (Nota; Soresi; & Zimmerman. 2004) ได้ศึกษาการกำกับตนเองและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนมัธยมศึกษา พบว่า กลวิธีการกำกับตนเองทางปัญญาด้านการจัดการและการถ่ายโอนข้อมูลเป็นตัวทำนายที่มีนัยสำคัญต่อการผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนสอดคล้องกับการศึกษาของคามาฮาลัน (Camahalan. 2006) พบว่า การกำกับตนเองในการเรียนรู้ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-5 ในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และพฤติกรรมการตั้งใจเรียนต่ำ การศึกษานี้สนับสนุนแนวคิดที่นักเรียนสามารถสอนให้เป็นผู้กำกับตนเองในการเรียนรู้ได้และครูผู้สอนสามารถพัฒนากลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนรู้ของนักเรียนได้ สอดคล้องกับการวิจัยของอาร์ซอล (Arsal. 2007) ศึกษาผลการสอนการกำกับตนเองเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และเจตคติของนักเรียนประถมศึกษา พบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในเรื่องเศษส่วนและทศนิยมและเจตคติทางคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผลดังกล่าวสอดคล้องกับการศึกษาของเมดินา (Medina. 2011) เกี่ยวกับการยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนโดยใช้การกำกับตนเองและการตั้งเป้าหมาย พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 6-8 เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากการประมวลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องข้างต้น สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กับการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียน ดังนั้น ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยจึงคาดไว้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์จะเป็นตัวแปรผลระดับนักเรียนที่ได้รับอิทธิพลจากการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์

2.2 พฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์

การกำกับตนเองในการเรียนรู้ตามทฤษฎีการเรียนรู้ทางปัญญาสังคม ส่งเสริมความเชื่อที่กล่าวว่า ผู้เรียนสามารถเรียนรู้การเป็นผู้กำกับตนเองในการเรียนได้จากปฏิสัมพันธ์ทางสังคมและการสอน (Zimmerman. 2000) ซึ่งเทคนิคการสอนของครูสามารถเสริมแรงจูงใจและส่งเสริมการกำกับตนเองในการเรียนรู้ของนักเรียนได้ (Pintrich. 2003) ดังนั้นพฤติกรรมการสอนของครูจึงมีความสำคัญต่อการเรียนรู้ของนักเรียน

แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับพฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์

ดุจเดือน พันธุมนาวิน และอัมพร ม้าคะนอง (2547: 8) กล่าวถึงพฤติกรรมการสอน หมายถึง การกระทำหรือการปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับการจัดเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้ โดยแบ่งเป็นช่วงเวลาเตรียมการสอน เช่น การจัดทำแผนการสอนและสื่อการสอน ช่วงขณะสอน เช่น การสอนอย่างเป็นเหตุเป็นผล การถ่ายทอดการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน และช่วงหลังการสอน เช่น การประเมินผลการสอนของครูและการเรียนของนักเรียน ส่วนซิมเมอร์แมน บอร์นเนอร์ และโควัค (Zimmerman; Bonner; & Kovach. 1996: 16) กล่าวถึงบทบาทของครูในการพัฒนาการกำกับตนเองในการเรียนรู้ของนักเรียนต่างจากการสอนในชั้นเรียนแบบเดิม ประกอบด้วย 3 ประการ สำหรับประการแรก การเรียนรู้เป็นความรับผิดชอบของนักเรียน คือ 1) ให้นักเรียนสังเกตตนเอง 2) ช่วยให้นักเรียนวิเคราะห์ตนเองรายบุคคลหรือเป็นกลุ่มย่อย 3) ช่วยให้นักเรียนตั้งเป้าหมายและเลือกกลวิธีที่ไปสู่ผลสัมฤทธิ์ ประการที่สอง ครูอาจจะสอนเทคนิคการกำกับตนเองโดยเป็นตัวแบบให้นักเรียน คือ 1) สาธิตกระบวนการสังเกตตนเอง 2) ตั้งสมมติฐานในการเลือกกลวิธีและประเมินผลที่ได้รับ และ 3) ปรับกลวิธีเพื่อให้ผลที่ดีขึ้น และประการที่ 3 อาจเป็นข้อที่สำคัญที่สุด คือ ครูส่งเสริมให้นักเรียนสังเกตตนเอง เพื่อจะได้ปรับกลวิธีการกำกับตนเอง สอดคล้องกับปารีสและปารีส (Paris; & Paris. 2001: 89) กล่าวว่า ครูที่ส่งเสริมการกำกับตนเองในการเรียนรู้ของนักเรียน คือ ครูที่สอนนักเรียนให้จัดการกับตนเอง ควบคุม สังเกต กำกับการกระทำเพื่อเป้าหมาย ความเชี่ยวชาญและการปรับปรุงตนเอง สอดคล้องกับเพอร์รี่ ฟิลลิป และดาวเลอร์ (Perry; Phillips; & Dowler. 2004) อธิบายการสอนในชั้นเรียนควรส่งเสริมให้มีการพัฒนาการกำกับตนเองในการเรียนรู้ของนักเรียนในภาระงานที่ซับซ้อน ได้ตัดสินใจในสิ่งที่นักเรียนเรียนรู้ ผลงานที่ทำเสร็จ เกณฑ์การประเมิน ความร่วมมือกับเพื่อน และให้โอกาสในการประเมินตนเองและประเมินโดยเพื่อนในชั้นเรียน ส่วนชุงก์ (Schunk. 1998) แนะนำว่า การส่งเสริมการกำกับตนเองในการเรียนรู้ของนักเรียน ครูควรจัดให้มีการฝึกสะท้อนตนเองเพื่อปรับปรุงทักษะของนักเรียนในการสังเกต ประเมิน และปรับปรุงการปฏิบัติในช่วงของ

กระบวนการเรียนรู้ นอกจากนี้เพอร์รี่ ฟิลลิปและฮัชชินสัน (Perry; Phillips; & Hutchinson. 2006) เพิ่มเติมว่าครูสามารถส่งเสริมและเรียนรู้การสอนที่สนับสนุนการกำกับตนเองในการเรียนรู้ สอดคล้องกับ เพอร์รี่ ฮัทชินสันและธอร์เบอร์เกอร์ (Perry; Hutchinson; & Thauberger. 2008) ระบุว่า การสนับสนุนการกำกับตนเองในการเรียนรู้ของครูผู้สอน รวมไปถึงการเสริมและเทคนิคการสอนอื่นๆที่มั่นใจว่าจะทำให้นักเรียนมีกลวิธีการเรียนรู้ มีตัวเลือกที่เหมาะสม และใช้ความพยายามกับภาระงานที่ท้าทาย เช่น แนะนำให้นักเรียนฝึกมากกว่าควบคุมการเรียนรู้ของนักเรียน หรือฝึกใช้การประเมินที่เพิ่มแรงจูงใจให้นักเรียนในการเรียนรู้ (Perry; & VandeKamp. 2000)

จากการประมวลเอกสารข้างต้น สรุปได้ว่า พฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์ หมายถึง การปฏิบัติการสอนหรือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่สนับสนุนให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ มีกลวิธีการเรียนรู้ สามารถสังเกต จัดการ ควบคุม และปรับปรุงการเรียนรู้ของตนเพื่อให้ภาระงานสำเร็จ

การวัดพฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์

ดุจเดือน พันธุมนาวิน และอัมพร ม้าคะนอง (2547: 58) ได้พัฒนาแบบวัดพฤติกรรมการสอน ซึ่งเป็นแบบวัดการกระทำหรือการปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับการจัดเนื้อหาและกิจกรรมการสอน โดยแบ่งเป็นช่วงเวลาเตรียมการสอน เช่น การจัดทำแผนการสอนและสื่อการสอน ช่วงขณะสอน เช่น การสอนอย่างเป็นเหตุเป็นผล การถ่ายทอดการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน และช่วงหลังการสอน เช่น การประเมินผลการสอนของครูและการเรียนของนักเรียน แบบวัดพฤติกรรมการสอนของครูประกอบด้วย 15 ประโยค แต่ละประโยคมีมาตร 6 หน่วย จาก “จริงที่สุด” ถึง “ไม่จริงเลย” ค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบวัดอยู่ระหว่าง 4.46-7.71 และค่าความเชื่อมั่นแบบแอลฟาเท่ากับ .82 ในการศึกษาของอนงค์ อินตาพรหม (2552) พัฒนาแบบสอบถามด้านรูปแบบการสอนของครูตามแนวคิดของออฟดีแนกเกอร์และแดมม์ (Opdenakker; & Damm) ที่แบ่งรูปแบบการสอนเป็น 2 ประเภท คือ แบบยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง และแบบยึดครูเป็นศูนย์กลาง ซึ่งเป็นแบบสอบถามมาตรประมาณค่า 6 ระดับ กำหนดข้อคำถามที่ระบุพฤติกรรมของครู 7 ด้าน ได้แก่ กิจกรรมที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง การสอนของครู การเชื่อมโยงกับประสบการณ์ การประเมินความต้องการจำเป็น การสร้างบรรยากาศ การมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ และความยืดหยุ่นเปลี่ยนแปลงเพื่อให้เกิดพัฒนาการในตัวนักเรียน รวมจำนวน 40 ข้อ มีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.92 เพอร์รี่ ฮัทชินสันและธอร์เบอร์เกอร์ (Perry; Hutchinson; & Thauberger. 2008: 97-107) ได้วิเคราะห์บันทึกจากการอภิปรายของนักศึกษาครูเกี่ยวกับการสอนใน ชั้นเรียนเพื่อส่งเสริมการกำกับตนเองในการเรียนรู้ จำนวน 10 ข้อ ซึ่งผลจากการวิเคราะห์ดังกล่าว เป็นรูปแบบการ

ฝึกสอนของครูเพื่อใช้ในการฝึกส่งเสริมการกำกับตนเองในการเรียนรู้ที่มีนัยสำคัญทางสถิติ ในงานวิจัยของ ดิกเนท แวน เออร์วิกและแวน เดอ เวิร์ฟ (Dignath-van Ewijk; & Van Der Werf. 2012) พัฒนาแบบวัดความเชื่อของครูในการส่งเสริมการกำกับตนเองในการเรียนรู้ซึ่งประกอบด้วยการสอนกลวิธีกำกับตนเอง (การส่งเสริมการกำกับตนเองในการเรียนรู้ทางตรง) และการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมที่นำไปสู่การกำกับตนเองในการเรียนรู้ (การส่งเสริมการกำกับตนเองในการเรียนรู้ทางอ้อม) สำหรับแบบวัดความเชื่อของครูในด้านการสอนกลวิธีกำกับตนเอง ได้พัฒนามาจากแบบวัดความเชื่อของครูในการกำกับตนเองของลอมเบิร์ตและคนอื่นๆ (Lombaerts; et al. 2009: 84) จำนวน 15 ข้อคำถาม มีค่าความเชื่อมั่นของแอลฟาเท่ากับ .75

การวัดพฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยปรับปรุงจากรูปแบบการฝึกสอนของครูเพื่อใช้ในการฝึกส่งเสริมการกำกับตนเองในการเรียนรู้ของเพอร์รี่ ฮัทชินสันและธอร์เบอร์เกอร์ (Perry; Hutchinson; & Thauberger. 2008) ปรับปรุงจากแบบวัดปัจจัยระดับครูของอนงค์ อินตาพรหม (2552) และสร้างข้อคำถามเพิ่มเติมจากผลการวิจัยระยะที่ 1 รวมจำนวน 20 ข้อ แต่ละข้อมีมาตรวัด 6 ระดับ จาก 1 (ไม่จริงเลย) ถึง 6 (จริงที่สุด) ผู้ที่ได้คะแนนจากแบบวัดดังกล่าวสูงกว่า แปลว่าเป็นผู้ที่มีพฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์สูงกว่าผู้ที่ได้คะแนนจากแบบวัดต่ำกว่า

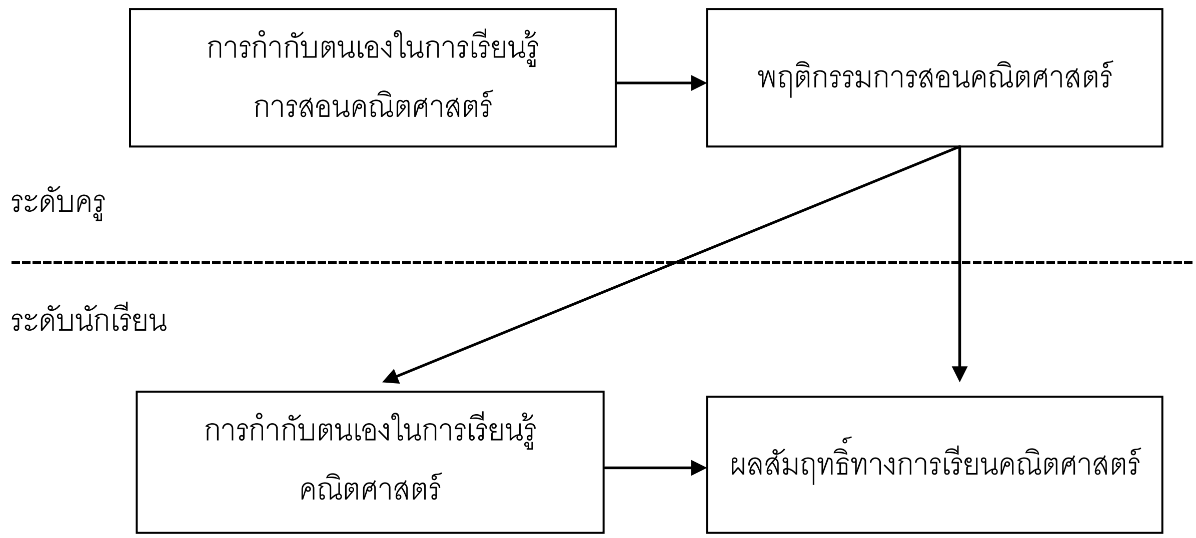
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์

ครามาร์สกิ และ รีวัค (Kramarski; & Revach. 2009) ศึกษาเรื่องความท้าทายในการฝึกกำกับตนเองในการเรียนรู้ของครูคณิตศาสตร์สู่ความเป็นมืออาชีพ พบว่า ครูที่เข้าร่วมโปรแกรมกำกับตนเองในการเรียนรู้แสดงทักษะการแก้ปัญหาที่หลากหลาย (เช่น การสะท้อนและอธิบายความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์) และการวางแผนการสอน (เช่น การให้ภาระงานและนำเข้าสู่บทเรียน) ได้ดีกว่าครูที่ไม่เข้าร่วมโปรแกรม นอกจากนี้ ครูที่ได้รับการฝึกกำกับตนเองในการเรียนรู้สาธิตการสอนที่ส่งเสริมความเข้าใจและสนับสนุนการเรียนรู้โดยการกำกับตนเองของนักเรียนได้ดีกว่าครูที่ไม่ได้ฝึกกำกับตนเองในการเรียนรู้ การศึกษาของแมคโดนาฟ และซัลลิวาน (McDonough; & Sullivan. 2008) เกี่ยวกับการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 8 พบว่า 1) การให้คำถามปลายเปิดทำให้นักเรียนสามารถสร้างทางเลือก ทำให้นักเรียนมีความตั้งใจทำ 2) จัดกิจกรรมที่อยู่ในขอบเขตความสามารถจริงทำให้นักเรียนได้แสดงศักยภาพ 3) ให้ปัญหาที่ท้าทายความสามารถ จากผลการวิจัยจะเห็นได้ว่า เมื่อครูผู้สอนให้จัดการเรียนรู้ตามแนวทางดังกล่าว นักเรียนจะพยายามกำกับตนเองในการเรียนรู้ สอดคล้องกับการศึกษาของแกนดีและวาร์มา (Gandhi; & Varma. 2008) ศึกษากลวิธีการเรียนรู้เนื้อหาเพื่อส่งเสริมการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พบว่า นักเรียนค่อยๆพัฒนาความรู้ทางคณิตศาสตร์และความ

เชื่อไปในทางบวก รวมทั้งพัฒนาความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธีการแก้ปัญหา นอกจากนี้ ในด้านของการจัดการชั้นเรียนของครูผู้สอน อีเชลและโคฮาวี (Eshel; & Kohavi. 2003) พบว่า กลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนรู้ของนักเรียนเกิดขึ้นจากการรับรู้ของนักเรียนในการจัดการเรียนรู้ โดยนักเรียนจะใช้กลวิธีมากขึ้นเมื่อการควบคุมชั้นเรียนของครูต่ำ และใช้กลวิธีน้อยลงเมื่อครูผู้สอนและนักเรียนมีส่วนร่วมในการควบคุมชั้นเรียนด้วยกัน และสอดคล้องกับคามาฮาลัน (Camahalan. 2006) ศึกษาผลของการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ผลการวิจัยสนันสนุนทฤษฎีการกำกับตนเองในการเรียนรู้ คือ เมื่อครูสอนนักเรียนให้ใช้กลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนรู้ ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ในงานวิจัยของเพอร์รี่ ฮัทชินสันและธอร์เบอร์เกอร์ (Perry; Hutchinson; & Thauberger. 2008) ได้ศึกษาการพัฒนาการสอนการกำกับตนเองในการเรียนรู้ของนักศึกษาครูและผลของการฝึกสอนที่ส่งเสริมการกำกับตนเองในการเรียนรู้ พบว่า การอภิปรายหลังจากสังเกตการณ์สอน มีการใช้เนื้อหาที่สัมพันธ์กับการกำกับตนเองในการเรียนรู้และการส่งเสริมการกำกับตนเองในการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในงานวิจัยของชมิตส์และวีส (Schmitz; & Wiese. 2006) พบว่า การสอนกลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนรู้ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นและทักษะการกำกับตนเองในการเรียนรู้ของนักเรียนเพิ่มขึ้นเช่นกัน

จากการประมวลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องข้างต้น สรุปได้ว่า พฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์ที่ส่งเสริมการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นและทักษะการกำกับตนเองในการเรียนรู้ของนักเรียนเพิ่มขึ้นเช่นกัน ดังนั้น ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยจึงคาดไว้ว่า พฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์จะเป็นตัวแปรระดับครูที่ได้รับอิทธิพลจากการกำกับตนเองในการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ และส่งผลต่อการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

สรุปความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์และการสอนคณิตศาสตร์กับตัวแปรผลในระดับนักเรียนและระดับครู ดังภาพประกอบ 4



ภาพประกอบ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์และการสอนคณิตศาสตร์กับตัวแปรผลในระดับนักเรียนและระดับครู

3. ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการกำกับตนเองในการเรียนรู้

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการกำกับตนเองในการเรียนรู้ในระดับนักเรียนและระดับครูในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยนำเสนอตามข้อมูลจากการทบทวนแนวคิดทฤษฎีปัญญาสังคมและแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการกำกับตนเองในการเรียนรู้ พบว่าตัวแปรการรับรู้ความสามารถของตน การตั้งเป้าหมาย การมีตัวแบบ และการรับรู้การสนับสนุนทางสังคม เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการกำกับตนเองในการเรียนรู้ ส่วนแรงบันดาลใจ และเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ พบจากผลการวิจัยในระยะที่ 1 โดยผลการสัมภาษณ์ ตัวแปรที่พบในระดับนักเรียนเท่านั้น คือ เจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ รายละเอียดดังต่อไปนี้

3.1 การรับรู้ความสามารถของตน

การรับรู้ความสามารถของตนมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมของบุคคล นั่นคือ บุคคลจะมีวิธีการกระทำอย่างไร มีความพยายามเพียงใด อดทนต่ออุปสรรคและความล้มเหลวได้มากน้อยเพียงใด มีแบบแผนการคิดที่จะขัดขวางหรือให้กำลังใจตนเอง มีความเครียดเพียงใดในการจัดการกับเหตุการณ์ที่ยากลำบาก เป็นต้น (วิลาสลักษณ์ ชัววัลลีย์. 2544: 31) การรับรู้ความสามารถของตน มีอิทธิพลในทุกระยะของการกำกับตนเอง (Schunk; & Ertmer, 2000: 634) การรับรู้ความสามารถของตนของนักเรียนส่งผลต่อการเลือกกิจกรรมและการตั้งเป้าหมายในระยะการคิดล่วงหน้า (Forethought phrase) นักเรียน

ที่มีการรับรู้ความสามารถของตนเองต่ำจะหลีกเลี่ยงภาระงานที่ยาก ส่วนนักเรียนที่เชื่อมั่นในความสามารถตนจะตั้งเป้าหมายที่ท้าทายและคงไว้ซึ่งความยึดมั่นผูกพันเพื่อให้บรรลุความสำเร็จ (Bandura. 1997) ระยะการควบคุมการปฏิบัติ (Performance control phrase) นักเรียนที่มีความเชื่อในความสามารถตนสูงจะใช้กลวิธีการกำกับตนเอง (Self-regulatory strategies) มากขึ้น ความพยายามที่มากขึ้น และเผชิญกับปัญหายากๆได้มากกว่านักเรียนที่สงสัยในความสามารถของตน (Zimmerman; & Martinez-Pons. 1990: 51) ผู้เรียนที่เชื่อว่าตนเองสามารถทำสำเร็จตามคำสั่งหรือจุดประสงค์ที่ตั้งไว้จะมีความเต็มใจในการทำงานชิ้นนั้นและจะมีสมาธิมากกว่าผู้ที่ขาดความเชื่อมั่นในตนเอง อีกทั้งยังมีความมุ่งมั่นในการเอาชนะอุปสรรค และมีแนวโน้มที่จะทำงานที่ท้าทายความสามารถมากขึ้นด้วย (สรรพร เอี่ยมมงคลสกุล; และปัณณ์วิชญ์ จาตุกัญญาประทีป. 2557: 9) ในระยะของการสะท้อนตนเอง (Self-reflection phrase) การประเมินความก้าวหน้าของนักเรียนกับเป้าหมายมีอิทธิพลต่อความเชื่อในความสามารถของตัวนักเรียนโดยการปรับการดำเนินการตามเป้าหมายและสร้างเป้าหมายใหม่ (Schunk; & Ertmer. 2000)

แนวคิดและทฤษฎีการรับรู้ความสามารถของตน

แบนดูรา (Bandura. 1986) กล่าวไว้ว่า การรับรู้ความสามารถของตน คือ การรับรู้ (Perceptions) เกี่ยวกับความสามารถ (Capabilities) ของตนเองในการจัดการและปฏิบัติให้สำเร็จ (Implement) ตลอดจนกำหนดทักษะในการปฏิบัติสำหรับภาระงานที่จำเพาะเจาะจง แบนดูราใช้คำว่า Perceived self-efficacy ในความหมายของการที่บุคคลรับรู้หรือตัดสินใจเกี่ยวกับความสามารถของตนเองเพื่อที่จะได้จัดการและดำเนินการกระทำพฤติกรรมต่างๆให้บรรลุเป้าหมายที่ต้องการหรือตั้งไว้ และเสนอว่า การรับรู้ความสามารถของตนเองจะมีผลต่อการกระทำของแต่ละบุคคล คือ บุคคล 2 คน อาจมีความสามารถไม่ต่างกัน แต่อาจะแสดงออกในคุณภาพที่แตกต่างกันได้ ถ้าพบว่า 2 คนนี้มีการรับรู้ความสามารถของตนเองแตกต่างกัน หรือแม้แต่ในคนๆเดียวกันแต่เรื่องที่จะทำด้วยการรับรู้ความสามารถที่ต่างกันก็อาจมีพฤติกรรมต่างกันได้ แบนดูรา (Bandura. 1997) ให้ความหมายเพิ่มเติมว่า การรับรู้ความสามารถของตน เป็นระดับของความมั่นใจส่วนบุคคลเกี่ยวกับความสามารถในการดำเนินการหรือบรรลุผล นอกจากนี้ ยังเป็นองค์ประกอบสำคัญที่มีผลต่อมนุษย์ตามทฤษฎีปัญญาสังคม ซึ่งนักทฤษฎีปัญญาสังคมกล่าวว่า การรับรู้ความสามารถของตนเป็นตัวแปรสำคัญที่ส่งผลต่อการกำกับตนเองในการเรียนรู้ (Bandura. 1986) จากทฤษฎีการเรียนรู้ทางปัญญาสังคม ความเชื่อในการรับรู้ความสามารถของตนถูกสร้างจากแหล่งข้อมูล 4 แหล่ง คือ ประสบการณ์ความสำเร็จจากการกระทำ (Enactive mastery experiences) การสังเกตประสบการณ์จากผู้อื่น (Vicarious experiences) การชักจูงทางภาษา(Verbal persuasion) และสภาวะทางร่างกายและอารมณ์ (Psychological & effective states) (Schunk. 1989) เพื่อสนับสนุนคำกล่าวนี้ พบว่า การยอมรับเกี่ยวกับการรับรู้ความสามารถของตนของนักเรียนมีความสัมพันธ์สองลักษณะที่แลกเปลี่ยนซึ่งกันและกัน คือ กลวิธีการเรียนรู้ของนักเรียนและการสังเกตตนเอง นักเรียนที่มีการรับรู้ความสามารถของตนสูงแสดงกลวิธีการเรียนรู้ที่มีคุณภาพดีกว่า (Kurtz; & Borkowski. 1984) และมีการสังเกตตนเองในการเรียนรู้มากกว่านักเรียนที่มีการรับรู้ความสามารถของตนเองต่ำ (Kuhl. 1985) ในทางวิชาการ การรับรู้ความสามารถของตนเป็นความเชื่อของนักเรียนในความสามารถของตนในการเรียนรู้ เพื่อบรรลุภาระงานหรือทำกิจกรรมให้สำเร็จ (Woolfolk. 2004) การรับรู้ความสามารถของตนอาจจะขึ้นอยู่กับองค์ประกอบที่แตกต่างกัน เช่น ธรรมชาติของภาระงาน ทักษะที่ต้องการ การเตรียมพร้อม และเงื่อนไขสิ่งแวดล้อม ตัวอย่างเช่น การรับรู้ความสามารถของนักเรียนในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ซึ่งต้องการประยุกต์ใช้ความคิดรวบยอดมากกว่าความสามารถในการแก้ปัญหาที่ใช้ทักษะพื้นฐาน (Yetkin. 2006) ทัชชานเนน โมราน วูลฟอร์ค ฮอย และฮอย (Tschannen-Moran; Woolfolk-Hoy; & Hoy. 1998) ให้ความหมายของการรับรู้ความสามารถของตนของครู หมายถึง การรับรู้ในระดับความสามารถทางการสอนของครูที่มีผลต่อการปฏิบัติของนักเรียน แบนดูรา (Bandura. 1993) กล่าวว่า การรับรู้ความสามารถของตนของครู เป็นความเชื่อในความสามารถส่วนบุคคลของครูในการจูงใจและทำให้นักเรียนมั่นใจต่อการเรียนรู้ที่ส่งผลต่อพัฒนาการของการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมและความสำเร็จในทางวิชาการ ส่วนโบเคอร์ท (Boekaerts. 2006) ให้ความหมายของการรับรู้ความสามารถของตนของครู คือ ความมั่นใจของครูในความสามารถของตนในการส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนหรือการทำงานให้สำเร็จ ซึ่งส่งผลต่อกิจกรรม ความพยายาม และความรู้สึกต่อการเอาชนะต่อความยากเพื่อทำงานให้สำเร็จ ส่วนทานริสเวน (Tanriseven. 2013) กล่าวว่า การรับรู้ความสามารถของตนของครูเป็นหนึ่งในปัจจัยที่สำคัญที่สุดในการกำหนดการสอนในชั้นเรียน

จากการประมวลเอกสารข้างต้น สรุปได้ว่า การรับรู้ความสามารถของตนทางการเรียน หมายถึง ความมั่นใจของนักเรียนเกี่ยวกับความสามารถของตนเองในการจัดการและปฏิบัติภาระงานให้สำเร็จ โดยใช้กลวิธีการเรียนรู้และการสังเกตตนเอง สำหรับการรับรู้ความสามารถของตนทางการสอน หมายถึง ความมั่นใจของครูผู้สอนเกี่ยวกับความสามารถของตนเองในการใช้กลวิธีการสอนและการจัดการชั้นเรียน เพื่อให้นักเรียนปฏิบัติ

การวัดการรับรู้ความสามารถของตนทางการเรียนและการสอน

จากการทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง มีการพัฒนาเครื่องมือวัดการรับรู้ความสามารถของตนทางการเรียนตามทฤษฎีของแบนดูรา เช่น ภัทราภรณ์ สังข์ทอง (2550) พัฒนาแบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเอง ซึ่งถามเกี่ยวกับความเชื่อของนักเรียนว่ามีความสามารถในการเรียนแม้จะมีความยากหรืออุปสรรคใดๆและมั่นใจว่าจะกระทำพฤติกรรมที่เกี่ยวกับการเรียนให้บรรลุเป้าหมายที่ตนตั้งไว้ได้หรือไม่ ลักษณะข้อคำถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 30 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .5142 ถึง .7124 และค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดเท่ากับ .9541 ในงานวิจัยของลาวาซานิ เฮจาซีและวาร์เซเนห์ (Lavasani; Hejazi; & Varzaneh. 2011) ได้พัฒนาแบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนทางคณิตศาสตร์ (Math self-efficacy) จำนวน 12 ข้อคำถามจากครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ตามทฤษฎีของแบนดูรา โครงสร้างข้อคำถามแต่ละข้อประกอบด้วยปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามหลักสูตรคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และถามนักเรียนให้คะแนนตนเองด้วยความมั่นใจที่สามารถแก้ปัญหาได้จริงจากคะแนน 0 ถึง 20 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยเชิงสำรวจ ปรากฏว่า คะแนนประกอบด้วยหนึ่งปัจจัยที่สามารถอธิบายความแปรปรวนได้ 60% ด้วยค่าความเชื่อมั่นสูง (0.94) ส่วนเยทคิน (Yetkin. 2006) ได้พัฒนาแบบสอบถามกลวิธีและการรับรู้ความสามารถของตนทางคณิตศาสตร์ โดยปรับข้อคำถามจากแบบสอบถามกลวิธีในการจูงใจการเรียนรู้ (The Motivated Strategies for Learning Questionnaire - MSLQ) ของพินทริชและคนอื่นๆ (Pintrich; et al., 1993) ข้อคำถามที่ปรับขึ้นเพื่อประเมินการตัดสินใจเกี่ยวกับความสามารถของตนเองในการทำภาระงานให้บรรลุผลสำเร็จ หรือความมั่นใจในทักษะของตนในการปฏิบัติตามภาระงาน คำถามที่ปรับขึ้นจะสะท้อนความเชื่อมั่นของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์ และปรับมาตราส่วนประมาณค่า 7 ระดับเป็น 5 ระดับเพื่อความสะดวกในการตอบคำถามของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 7 ข้อ ความเชื่อมั่นของแบบสอบถามการรับรู้ความสามารถของตนจากกลุ่มทดลองจำนวน 35 คน จากสองห้องเรียนซึ่งสอนโดยครูคนเดียวกันมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .86 ($\bar{X}$ = 4.05, SD= .72) นอกจากนี้ทรงศรี ชำนาญกิจ (2548: 123-124) ได้พัฒนาแบบสอบถามวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 6 ระดับ จำนวน 27 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .248 ถึง .564 ทัชชานเนน โมรานและวูลฟอร์ค ฮอย (Tschannen-Moran; & Woolfolk-Hoy. 2001) ได้พัฒนาแบบวัดการรับรู้ความสามารถของครู (Teachers' Sense of Efficacy Scale: TSES) ตามทฤษฎีของแบนดูรา (Bandura. 1977) ประกอบด้วยเครื่องมือ 2 แบบๆละ 3 ด้าน คือ แบบ 24 ข้อคำถาม (ด้านละ 8 ข้อคำถาม) และแบบ 12 คำถาม (ด้านละ 4 ข้อคำถาม) คือ ด้านความยึดมั่นผูกพันของนักเรียน ด้านกลวิธี

การสอน และด้านการจัดการชั้นเรียน โดยทั้ง 2 แบบ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 9 ระดับ มีค่าคะแนนระหว่าง 1 (ไม่มีสิ่งใดเลย) ถึง 9 (จัดการได้ดีที่สุด) สำหรับค่าความเชื่อมั่นของแยกรายด้าน 3 ด้าน และความเชื่อมั่นทั้งฉบับ ในแบบ 24 ข้อคำถาม เท่ากับ .82, .86, .84, และ .93 ตามลำดับ สำหรับค่าความเชื่อมั่นของแบบ 12 คำถามแยกรายด้าน 3 ด้านและความเชื่อมั่นทั้งฉบับ คือ .86, .86, .81, และ .90 ตามลำดับ ต่อมาทานริสเวน (Tanriseven. 2013) ได้พัฒนาแบบวัดการรับรู้ความสามารถของครูของทัชชานเนน โมรานและวูลฟอร์ค ฮอย (Tschannen-Moran; & Woolfolk-Hoy. 2001) เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ มีค่าคะแนนระหว่าง 1 (ไม่มีสิ่งใดเลย) ถึง 5 (จัดการได้ดีที่สุด) พบว่ามาตรวัด 3 ด้านย่อย จำนวน 24 ข้อคำถาม ด้านความยึดมั่นผูกพันของนักเรียน มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .85 ด้านกลวิธีการสอน มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .83 และด้านการจัดการชั้นเรียน มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .85 โดยมีค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือเท่ากับ .93 เช่นเดียวกัน

ในการวัดการรับรู้ความสามารถของตนทางการเรียนครั้งนี้ ผู้วิจัยพัฒนาจากแบบสอบถามการรับรู้ความสามารถของตนทางคณิตศาสตร์ของเยทคิน (Yetkin. 2006) เป็นแบบวัดตามแนวทางของแบนดูรา (Bandura. 1986) เพื่อประเมินความมั่นใจเกี่ยวกับความสามารถของตนเองในการทำภาระงานให้บรรลุผลสำเร็จ สะท้อนความเชื่อมั่นของนักเรียนเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 6 ระดับ มีค่าคะแนนระหว่าง 1 (น้อยที่สุด) ถึง 5 (มากที่สุด) จำนวน 7 ข้อ ผู้ที่ได้คะแนนจากแบบวัดดังกล่าวสูงกว่าแปลว่าเป็นผู้ที่รับรู้ความสามารถตนทางการเรียนสูงกว่าผู้ที่ได้คะแนนจากแบบวัดต่ำกว่า สำหรับการวัดการรับรู้ความสามารถของตนทางการสอนในครั้งนี้ ผู้วิจัยปรับปรุงจากแบบวัดการรับรู้ความสามารถของครูของทัชชานเนน โมรานและวูลฟอร์ค ฮอย (Tschannen-Moran; & Woolfolk-Hoy. 2001) ตามทฤษฎีของแบนดูรา (Bandura. 1977) เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 6 ระดับ มีค่าคะแนนระหว่าง 1 (ไม่จริงเลย) ถึง 6 (จริงที่สุด) จำนวน 8 ข้อ ผู้ที่ได้คะแนนจากแบบวัดดังกล่าวสูงกว่าแปลว่าเป็นผู้ที่รับรู้ความสามารถตนทางการสอนสูงกว่าผู้ที่ได้คะแนนจากแบบวัดต่ำกว่า

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการรับรู้ความสามารถของตนทางการเรียนและการสอน

งานวิจัยที่ศึกษาความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ พบว่า การรับรู้ความสามารถของตนทางการเรียนมีอิทธิพลทางตรงต่อการกำกับตนเองในการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ปณิตา นิรมล. 2547; สลิลภรณ์ สุตารักษ์สนธิสุต. 2553; Chularut; & DeBacker. 2004) ในงานวิจัยของ อุรัจฉทาธ์ นามรักษ์ (2555) ศึกษาปัจจัยบางประการที่ส่งผลต่อการกำกับตนเองในการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 28 พบว่า ตัวแปรปัจจัย ได้แก่ การรับรู้ความสามารถแห่งตน

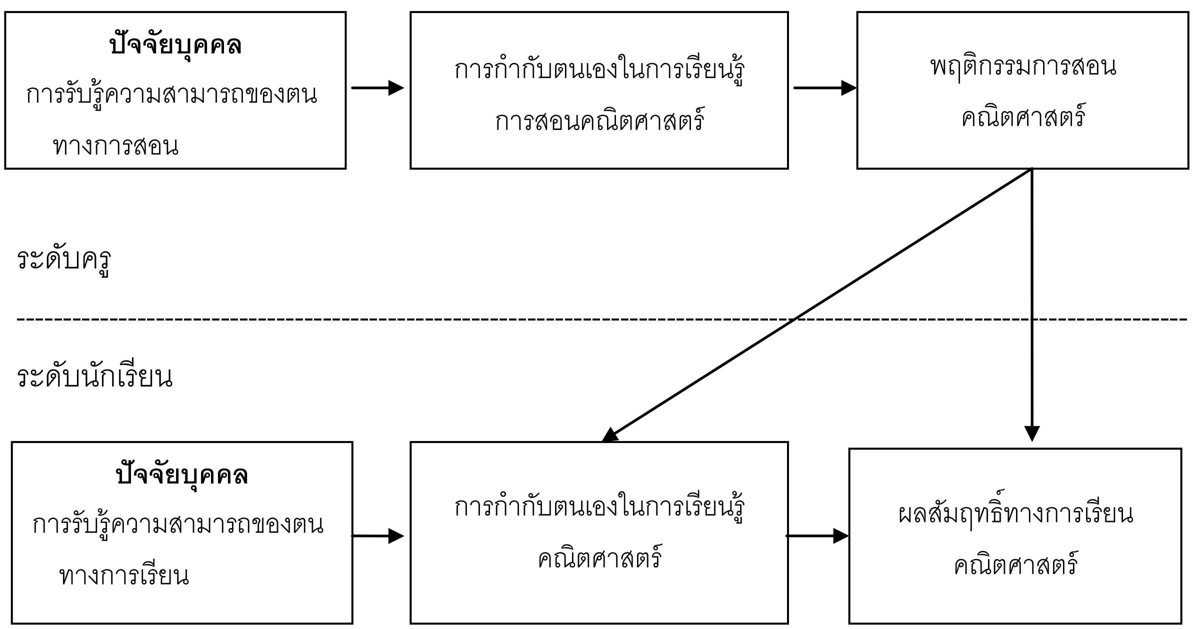
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การเปิดรับข่าวสาร และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีความสัมพันธ์ทางบวกกับการกำกับตนเองในการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับงานวิจัยของซิมเมอร์แมนและมาร์ติเนซ พอนส์ (Zimmerman; & Martinez-Pons. 1990) พบว่า นักเรียนจากห้องเรียนปกติและห้องเรียนพิเศษในเกรด 5, 8 และ 11 มีการรับรู้ทางภาษาและรับรู้ความสามารถตนมีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลการใช้กลวิธีการกำกับตนเอง (เช่น การประเมินตนเอง การจดบันทึกและเตือนตนเอง) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สอดคล้องกับผลการวิจัยของวอลเตอร์และพินทริช (Wolters; & Pintrich. 1998) ที่พบความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบการกำกับตนเองในการเรียนรู้ (Self-regulated learning components) ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในวิชาต่างๆคือ คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภาษาอังกฤษและสังคมศึกษา ส่วนงานวิจัยของ ภัทราภรณ์ สังข์ทอง (2550) ทำการศึกษาพัฒนาการของการเรียนรู้โดยการกำกับตนเองของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ที่มีการรับรู้ความสามารถของตนเองต่างกัน พบว่า นักเรียนที่มีการรับรู้ความสามารถของตนเองสูง มีการเรียนรู้โดยการกำกับตนเองสูงกว่านักเรียนที่มีการรับรู้ความสามารถของตนเองปานกลาง ในงานวิจัยของชาตซิสตามาติออร์ และเดอร์มิตซากิ (Chatzistamatiou; & Dermitzaki. 2009) พบว่า กลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีสององค์ประกอบ คือ องค์ประกอบแรกสะท้อนการใช้กลวิธีสำหรับความเข้าใจเชิงลึกและความจำ และองค์ประกอบที่สอง สะท้อนการใช้กลวิธีการรู้คิดและการสะท้อนในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ผลการวิเคราะห์โดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สันพบว่า การรับรู้ความสามารถของตนในการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กับการใช้กลวิธีการกำกับตนเองทั้งสององค์ประกอบ งานวิจัยของชนิธตา เกตุอำไพ (2549) พบว่า ปัจจัยด้านการรับรู้ความสามารถของตน การรู้คิด และความเชื่ออำนาจภายใน-ภายนอกตนส่งผลทางบวกต่อการกำกับตนเองในการปรับพฤติกรรมก้าวร้าวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนไอฝน ตนสาลี (2549) พบว่า ปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลทางตรงด้านบวกต่อการกำกับตนเองในการเรียน คือ การอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย การรับรู้ความสามารถแห่งตน และเป้าหมายในการเรียนแบบมุ่งเรียนรู้ ในงานวิจัยของทานริสเวน (Tanriseven. 2013) ศึกษาระดับความตระหนักของการฝึกกำกับตนเองในการเรียนรู้และความรู้สึกในการรับรู้ความสามารถของครูโรงเรียนประถมศึกษา พบว่า ครูมีความตระหนักที่ระดับบ่อยมาก และมีการรับรู้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังพบความสัมพันธ์ระหว่างความตระหนักของการฝึกกำกับตนเองในการเรียนรู้กับการรับรู้ความสามารถของตนของครูโรงเรียนประถมศึกษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อการรับรู้ของครูขยายไปสู่ความสามารถในการสอนนักเรียนให้มีผลสัมฤทธิ์เพิ่มขึ้นความสามารถของนักเรียนในการพัฒนาทักษะการกำกับตนเองก็จะเพิ่มขึ้นด้วย จากการศึกษาของลอมเบิร์ตและคนอื่นๆ (Lombaerts; et al. 2009) ผลการวิจัยพบว่าความตระหนักในการฝึกกำกับตนเองในการ

เรียนรู้มีความเชื่อมโยงกับลักษณะส่วนบุคคลของครูผู้สอน ซึ่งการรับรู้ความสามารถของตนของครูผู้สอนอาจเป็นตัวแปรหนึ่งจากหลายๆตัวแปรที่สัมพันธ์กับการฝึกกำกับตนเองในการเรียนรู้ เพราะจากทฤษฎีปัญญาสังคมให้ความสำคัญกับการรับรู้ความสามารถของตนของครูว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อพฤติกรรมของครูผู้สอน (Henson. 2001)

งานวิจัยเกี่ยวกับการรับรู้ความสามารถของตนที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้แก่ งานวิจัยของรจเรข รัตนาจารย์ (2547) ศึกษาผลของการฝึกการกำกับตนเองในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ที่มีต่อการรับรู้ความสามารถของตนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ภายหลังการทดลอง คะแนนการรับรู้ความสามารถของตนในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มที่มีการฝึกการกำกับตนเองมีความสัมพันธ์กับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .61 ซึ่งสูงกว่าก่อนทดลอง สอดคล้องกับอีเซล และโคฮาวี (Eshel; & Kohavi. 2003) ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการควบคุมชั้นเรียน กลวิธีการกำกับตนเองและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนมีความสัมพันธ์ทางบวกกับการรับรู้ความสามารถของตนในการกำกับตนเองในการเรียนรู้ การรับรู้ความสามารถของตนทางคณิตศาสตร์และปัจจัยทางวิชาการอื่นๆ เช่นเดียวกับแรงจูงใจภายในและกลวิธีทางปัญญา ส่วนมูซูไลด์ และฟิลิปโป (Mousoulides; & Philippou. 2005) พบว่าการรับรู้ความสามารถของตนเป็นตัวทำนายที่ดีของผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการรับรู้ความสามารถของตน (Bandura. 1986) อธิบายว่า การรับรู้ความสามารถของตนเป็นการประยุกต์ใช้และช่วยสนับสนุนการกำกับตนเองในการเรียนรู้ สุภาวดี คำนาดี (2551) ได้ศึกษาการวิจัยและพัฒนากระบวนการกำกับตนเองสำหรับการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาการรับรู้ความสามารถของตนเอง เจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการกำกับตนเองมีค่าเฉลี่ยคะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเอง เจตคติ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยกระบวนการกำกับตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อุรัจฉทาธ์ นามรักษ์ (2555) ศึกษาปัจจัยบางประการที่ส่งผลต่อการกำกับตนเองในการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 28 พบว่า ตัวแปรปัจจัย ได้แก่ การรับรู้ความสามารถแห่งตน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การเปิดรับข่าวสาร และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีความสัมพันธ์ทางบวกกับการกำกับตนเองในการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ในงานวิจัยของโมจาเวซีและทามิซ (Mojavezi; & Tamiz. 2012) พบว่า ครูที่รับรู้ความสามารถตนมีอิทธิพลทางบวกต่อแรงจูงใจและ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน โดยได้รับอิทธิพลจากการจัดการเรียนรู้ของครู ความกระตือรือร้น ความยึดมั่นผูกพัน และพฤติกรรมการสอนของครู และผลการวิจัยสอดคล้องกับแบนดูรา (Bandura. 1994) พบว่า ครูที่รับรู้ความสามารถตนทางการสอนในระดับสูงจะสามารถจูงใจนักเรียนและพัฒนาด้านความคิดหรือสติปัญญาของนักเรียนได้

จากการประมวลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องข้างต้น สรุปได้ว่า การรับรู้ความสามารถของตนทางการเรียน มีความสัมพันธ์กับการกำกับตนเองในการเรียนรู้ การรับรู้ความสามารถของตนของครูมีอิทธิพลต่อการกำกับตนเองในการเรียนรู้ของครู นอกจากนี้ยังมีอิทธิพลต่อการเรียนรู้และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ดังนั้น งานวิจัยนี้ จึงกำหนดให้การรับรู้ความสามารถของตนทางการเรียนเป็นหนึ่งในตัวแปรปัจจัยบุคคลที่มีอิทธิพลทางตรงต่อการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียน และการรับรู้ความสามารถของตนทางการสอนจะเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการกำกับตนเองในการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์และพฤติกรรมการสอนของครูเช่นกัน ภาพประกอบ 5



ภาพประกอบ 5 ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรการรับรู้ความสามารถของตน การกำกับตนเองในการเรียนรู้และตัวแปรผลในระดับนักเรียนและระดับครู

3.2 การตั้งเป้าหมาย

แบนดูรา (Bandura. 1997) กล่าวว่า เป้าหมายส่งเสริมการกำกับตนเองโดยเป็นผลของแรงจูงใจ การเรียนรู้ การรับรู้ความสามารถของตน และกระบวนการประเมินตนเอง สอดคล้องกับชุงก์และเอิร์ทเมอร์ (Schunk; & Ertmer. 2000) กล่าวว่า การตั้งเป้าหมายเป็นตัวแปรสำคัญในการวิจัยเกี่ยวกับแรงจูงใจในปัจจุบัน เพราะว่าเป็นการอ้างอิงถึงการกำหนดหลักการของตนเองซึ่งเป็นกระบวนการของการกำกับตนเองในการเรียนรู้ในอนาคต ตัวอย่าง เช่น การวางแผน การดำเนินการและการสังเกตตนเอง เป้าหมายคือ การนำเสนอทางพุทธิปัญญาด้วยจุดประสงค์หลากหลายที่นักเรียนสามารถปรับปรุงในสถานการณ์ที่มีผลต่างกัน (Valle; et al. 2003) ล็อค (Locke. 1968) ได้พัฒนาทฤษฎีการตั้งเป้าหมายเป็นครั้งแรกเพื่ออธิบายความพยายามของบุคคลในการทำภาระงานให้สำเร็จว่าอยู่บนพื้นฐานของเป้าหมายที่ควบคุมการกระทำ ดังนั้นการตั้งเป้าหมายจึงเป็นการขับเคลื่อนพฤติกรรมของบุคคลในการปฏิบัติ เมื่อบุคคลกำหนดเป้าหมายของตนเอง ก็จะมีแรงจูงใจของตนเองในการบรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้ การตั้งเป้าหมายเป็นกระบวนการสำคัญของการกำกับตนเอง ซึ่งเกี่ยวข้องกับการตั้งมาตรฐานเชิงปริมาณหรือเชิงคุณภาพของการปฏิบัติ (Maria; & Acedo. 2010) เช่น นักเรียนที่ประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่วางไว้ จะมีการรับรู้ความสามารถของตนเพิ่มขึ้น ซึ่งจะเป็นการส่งเสริมการยึดมั่นในเป้าหมายและการกำกับตนเองในทางพุทธิปัญญาและแรงจูงใจที่เอื้อต่อผลสัมฤทธิ์ต่อไป (Pintrich. 2000) ผู้ที่มีผลสัมฤทธิ์สูงมาจากผลของการตั้งเป้าหมายมากกว่าและใช้บ่อยกว่าผู้ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางต่ำ มากไปกว่านั้น นักเรียนยังมีแรงจูงใจที่จะทำสิ่งที่วางแผนไว้ให้สำเร็จมากกว่าและมีความตั้งใจในการทำงานหนักตามเป้าหมาย ซึ่งเป็นความยึดมั่นต่อเป้าหมายสูง (Schunk. 1991) เป้าหมายเป็นสิ่งที่สะท้อนจุดมุ่งหมายของพฤติกรรมและมีอิทธิพลต่อความรู้ จิตใจและพฤติกรรมในการทำภาระงานและความต้องการในระยะยาว นอกจากนี้เป้าหมายยังมีอิทธิพลต่อวิธีการจัดการของบุคคลในกระบวนการคิด พฤติกรรมและการตอบสนองทางอารมณ์ตามสถานการณ์ของทุกๆวัน (Schutz; Crowder; & White. 2001) ดังนั้น เป้าหมายจึงมีผลกระทบต่อแรงจูงใจ ความยึดมั่นผูกพัน และผลสัมฤทธิ์ รวมทั้งผลที่ตามมาอย่างมีนัยสำคัญ จึงเป็นเหตุผลที่คาดหวังว่าเป้าหมายอาจจะมีอิทธิพลต่อแรงจูงใจและความยึดมั่นผูกพันต่ออาชีพ รวมทั้งการสอนด้วย (Mansfield; Wosnitza; & Beltman. 2012) ครูผู้สอนจะต้องเข้าใจว่าเป้าหมายแบบไหนที่จะเป็นประโยชน์ต่อความยึดมั่นผูกพันของนักเรียนและจะสนับสนุนได้อย่างไร เพราะว่าเป้าหมายมีความสำคัญต่อการกำกับตนเองในการเรียนรู้ (Ames. 1992)

แนวคิดและทฤษฎีการตั้งเป้าหมาย

ล็อค (Locke. 1968) ให้ความหมายของการตั้งเป้าหมายว่า การตั้งเป้าหมายเป็นมโนทัศน์ทางปัญญา (Cognitive concept) เป็นสิ่งที่บุคคลพยายามเพื่อทำให้สำเร็จตามวัตถุประสงค์ ซิมเมอร์แมนและมาร์ติเนซ พอนส์ (Zimmerman; & Martinez-Pons. 1986) ให้ความหมายของการตั้งเป้าหมายว่าเป็นการวางแผนเพื่อให้เป็นไปตามลำดับ การกำหนดเวลา และการดำเนินกิจกรรมให้สำเร็จที่สัมพันธ์กับเป้าหมายการเรียนรู้ของนักเรียนหรือสัมพันธ์กับเป้าหมายย่อยของนักเรียนและครู นอกจากนี้ซิมเมอร์แมน แบนดูรา และมาร์ติเนซ พอนส์ (Zimmerman; Bandura; & Martinez-Pons. 1992) ให้ความหมายของการตั้งเป้าหมายทางการเรียน ว่าเป็นบทบาทที่เด่นชัดของแบบจำลองในทฤษฎีการเรียนรู้ปัญญาสังคมที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งการบรรลุผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวมถึงวงจรการให้ผลสะท้อนกลับทางบวกระหว่างการรับรู้ความสามารถของตนและความยึดมั่นในเป้าหมาย สอดคล้องกับชุงก์ (Schunk. 2001) กล่าวว่า เป้าหมายเป็นมาตรฐานที่กำกับกระทำของบุคคล คุณสมบัติของเป้าหมายที่ส่งเสริมการกำกับตนเอง 3 ด้าน ได้แก่ ความจำเพาะเจาะจง (Specificity) ความใกล้เคียง (Proximity) และระดับความยาก (Difficulty) โดยล็อคและลาแธม (Locke; & Latham. 1990) อธิบายว่าความจำเพาะเจาะจง คือ เป้าหมายที่ชัดเจนและระบุมาตรฐานการปฏิบัติจะเป็นการส่งเสริมการเรียนรู้และกระตุ้นการประเมินตนเองมากกว่าเป้าหมายทั่วไป (เช่น ทำให้ดีที่สุด) เป้าหมายที่จำเพาะเจาะจงช่วยส่งเสริมความพยายามในการปฏิบัติที่ต้องการความสำเร็จและทำนายความพึงพอใจของตนเองได้มากกว่า เป้าหมายที่จำเพาะเจาะจงช่วยส่งเสริมการรับรู้ความสามารถของตนเพราะว่าสามารถวัดความก้าวหน้าได้ง่าย ส่วนความใกล้เคียงของเป้าหมายจำแนกจากระยะเวลาที่ดำเนินการสำเร็จในอนาคต นั่นคือ เป้าหมายระยะใกล้จะทำสำเร็จได้เร็วกว่า มีผลต่อแรงจูงใจมากกว่า และทำให้กำกับตนเองได้ดีกว่าเป้าหมายระยะไกล เนื่องจากการสังเกตความก้าวหน้าของเป้าหมายระยะใกล้ง่ายกว่าและการรับรู้ความก้าวหน้าส่งผลต่อการรับรู้ความสามารถของตน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เป้าหมายระยะใกล้มีอิทธิพลต่อเด็กซึ่งไม่ได้นำเสนอผลของความคิดในระยะยาว และสุดท้าย ความยากของเป้าหมายหรือระดับประสิทธิภาพของภาระงานที่เทียบกับมาตรฐาน มีอิทธิพลต่อความพยายามของผู้เรียนในการบรรลุเป้าหมาย เป้าหมายที่ง่ายเกินไปหรือยากเกินไปจะไม่ส่งเสริมการกำกับตนเองของนักเรียน เป้าหมายจะต้องท้าทายให้บรรลุผลสำเร็จ โดยในระยะแรก นักเรียนอาจสงสัยว่าจะบรรลุเป้าหมายที่ยากได้หรือไม่ แต่เมื่อทำงานต่อไป พวกเขาจะเกิดการรับรู้ความสามารถของตนเอง ล็อคและลาแธม (Locke; & Latham. 2002) ย้ำโครงสร้างสำคัญของการตั้งเป้าหมาย 3 ประการคือ 1) การเลือกเป้าหมายเป็นการนำเสนอวัตถุประสงค์ที่แท้จริงของครูในการใช้ความพยายามและระดับความสำเร็จของเป้าหมาย 2) ความยึดมั่นในเป้าหมาย เป็นการระบุ

ถึงการใช้ความพยายามของครูในการทำให้สำเร็จมากน้อยเพียงใด ระดับของความกระตือรือร้นและกำหนดวัตถุประสงค์เพื่อทำให้สำเร็จ และ 3) การปฏิบัติตามเป้าหมาย โดยพยายามทำให้ผ่านมาตรฐานของการปฏิบัติ การใช้มาตรฐานทางสังคมเปรียบเทียบ และการยกระดับให้เป็นภาระงานที่ดีที่สุดในกลุ่ม

เป้าหมายเพื่อบรรลุผลทางการสอนของครูผู้สอน มีความหมายต่างกันตามความสามารถทางการสอน เช่น ความสามารถในการพัฒนา หรือความสามารถในการปฏิบัติการสอน ดังนั้นการบรรลุเป้าหมายของครูจึงมีหลายชนิด เช่น ครูบางคนมุ่งไปที่การปรับปรุงทักษะการสอน (เช่น ความเชี่ยวชาญในการสอน) ในขณะที่บางคนมุ่งไปที่ความสามารถในการสอนให้แก่ผู้อื่น (เช่น ปฏิบัติการสอนตามเป้าหมาย) หรือบางคนปกปิดการด้อยความสามารถในการสอน (เช่น ปฏิบัติการหลีกเลี่ยงเป้าหมายในการสอน) ซึ่งนักเรียนต้องการบรรลุผลสัมฤทธิ์ที่เกิดจากการเรียนรู้และปรับปรุงตนเอง (Ames. 1992) นักทฤษฎีเป้าหมายใฝ่สัมฤทธิ์ (Achievement goal theorists) กล่าวว่า โดยพื้นฐานเป้าหมายใฝ่สัมฤทธิ์ แบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ เป้าหมายเพื่อความเชี่ยวชาญ (Mastery goal) ในการพัฒนาความสามารถ เป้าหมายเพื่อบรรลุผลการปฏิบัติ (Performance-approach goals) ในการแสดงความสามารถทางการสอน และเป้าหมายเพื่อหลีกเลี่ยงการปฏิบัติ (Performance-avoidance goals) ในการเก็บซ่อนความสามารถภายใน (Elliot. 2005) ส่วนบัทเลอร์ (Butler. 2007) แบ่งการตั้งเป้าหมายใฝ่สัมฤทธิ์ทางการสอนของครูออกเป็น 4 ชนิด ได้แก่ เป้าหมายเพื่อความเชี่ยวชาญ (Mastery goal) เป้าหมายเพื่อบรรลุผล (Ability-approach goal) เป้าหมายเพื่อหลีกเลี่ยงผล (Ability-avoidance goal) และเป้าหมายเพื่อหลีกเลี่ยงงาน (Work-avoidance goal) โดยเป้าหมายเพื่อความเชี่ยวชาญทางการสอน คือ การพัฒนาความสามารถทางการสอนสู่ความเป็นมืออาชีพ รวมทั้งพัฒนาทักษะและวิธีการทางการสอน สำหรับเป้าหมายเพื่อบรรลุผลทางการสอน (เช่น เพื่อบรรลุผลการปฏิบัติ) เป็นการแสดงความความสามารถทางการสอนและได้รับความพึงพอใจโดยการประเมินจากบุคคลอื่น (เช่น ผู้อำนวยการโรงเรียน นักเรียน พ่อแม่ และเพื่อนร่วมงาน) ส่วนเป้าหมายเพื่อหลีกเลี่ยงความสามารถ (เช่น หลีกเลี่ยงผลการปฏิบัติ) คือ การเก็บซ่อนความสามารถทางการสอนที่ยังไม่สมบูรณ์ และเป้าหมายเพื่อหลีกเลี่ยงงาน หมายถึง เป้าหมายในการทำงานที่ผ่านไปในหนึ่งวันโดยใช้ความพยายามน้อยที่สุด

จากการประมวลเอกสารข้างต้นสรุปได้ว่า การตั้งเป้าหมาย คือการวางแผนในการเลือกเป้าหมาย ยึดมั่นในเป้าหมาย และปฏิบัติตามเป้าหมายเพื่อดำเนินกิจกรรมให้บรรลุแผนที่วางไว้หรือผลสัมฤทธิ์ตามเป้าหมาย เป้าหมายของนักเรียนหรือครูผู้สอน อาจมีความหมายต่างกันตามความสามารถของแต่ละบุคคล เช่น ความจำเพาะเจาะจง ความใกล้เคียงของเป้าหมายที่จะดำเนินการให้สำเร็จ และระดับความยาก

การวัดการตั้งเป้าหมายทางการเรียนและการตั้งเป้าหมายทางการสอน

จากการประมวลผลงานวิจัย พบว่ามีงานวิจัยที่ทำการวัดการตั้งเป้าหมายทางการเรียนแบ่งตามรูปแบบของการตั้งเป้าหมายทางการเรียนแตกต่างกันออกไป เช่น แบบวัดการตั้งเป้าหมายทางการเรียนของปณิตา นิรมล (2547) เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 18 ข้อ ประกอบด้วยการตั้งเป้าหมาย 2 ด้าน คือ 1) การตั้งเป้าหมายเพื่อการเรียนรู้ หมายถึง การที่ผู้เรียนมีความต้องการเรียนเพื่อพัฒนาตนเองโดยการเรียนรู้ทักษะใหม่ๆ การเผชิญสถานการณ์ใหม่ๆและการเพิ่มพูนความสามารถของตนเอง มีข้อคำถาม จำนวน 8 ข้อ และ 2) การตั้งเป้าหมายเพื่อผลงาน หมายถึง การที่ผู้เรียนมีความต้องการเรียนเพื่อพิสูจน์ความสามารถของตนเองให้ตนเองได้รับการตัดสินในทางที่ดี และหลีกเลี่ยงการถูกตัดสินในทางลบ มีข้อคำถาม จำนวน 10 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .8664 ส่วนแบบสอบถามเป้าหมายในการเรียนของไอฝน ตนสาลี (2549) จำนวน 28 ข้อ โดยแบ่งเป้าหมายในการเรียนออกเป็น 3 รูปแบบ คือ แบบมุ่งเรียนรู้ จำนวน 10 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .381-.587 ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .7786 แบบมุ่งปฏิบัติ จำนวน 10 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .386-.473 ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .7853 แบบเลี่ยงงาน จำนวน 8 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .322-.519 ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .7832 ลักษณะข้อคำถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 4 ระดับ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง สำหรับแบบสอบถามเป้าหมายในการทำปริญญานิพนธ์ของเนาวรัตน์ เลิศมณีพงศ์ (2555) เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 8 ข้อ ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .302-.628 และมีค่าความเชื่อมั่น .765 ส่วนแบบสัมภาษณ์การกำกับตนเองในการเรียนรู้ (Self-Regulated Learning Interview Scale: SRLIS) เป็นเครื่องมือตามแนวคิดของซิมเมอร์แมนและมาร์ติเนซพอนส์ (Zimmerman; & Martinez-Pons. 1986) ซึ่งพัฒนาแบบสัมภาษณ์เพื่อวัดการกำกับตนเองในการเรียนรู้ตามแนวทางของการรายงานตนเอง โครงสร้างแบบสัมภาษณ์ใช้ในการประเมินกลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนรู้ 14 กลุ่ม ประกอบด้วย การประเมินตนเอง (Self-evaluation) การจัดการและการเปลี่ยนแปลง (Organizing; & transforming) การตั้งเป้าหมายและการวางแผน (Goal setting; & planning) การสืบค้นข้อมูล (Seeking information) การจดบันทึกและเตือนตนเอง (Keeping records; & monitoring) โครงสร้างทางสิ่งแวดล้อม (Environmental structuring) การจัดการผลที่เกิดขึ้นกับตัวเอง (Self-consequences) การฝึกซ้อมและการจำ (Rehearsing; & memorizing) การหาผู้ช่วย (Seeking social assistance; peer, teacher, adult) การทบทวนสิ่งที่บันทึกไว้ (Reviewing records; test, note, text) และวิธีอื่นๆ (Others) จำนวนข้อคำถาม 111 ข้อ ในงานวิจัยของโชและชิม (Cho; & shim. 2013) พัฒนาแบบวัดการบรรลุเป้าหมายในการสอนมาจากแบบวัดการบรรลุเป้าหมายในการสอนของบัทเลอร์

(Butler. 2007) โดยมีโครงสร้างสำคัญของการตั้งเป้าหมาย 3 ด้านคือ เป้าหมายเพื่อความเชี่ยวชาญ เป้าหมายเพื่อบรรลุผลการปฏิบัติ และเป้าหมายเพื่อหลีกเลี่ยงการปฏิบัติ โครงสร้าง 3 ด้านได้ปรับปรุงเพื่อใช้กับครูผู้สอนในสหรัฐอเมริกา และใช้วัดคุณลักษณะทางจิตวิทยา (Shim; Cho; & Cassady. 2013) ประกอบด้วย คำถามวัดเป้าหมายเพื่อความเชี่ยวชาญในการสอน จำนวน 3 ข้อ (ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดเท่ากับ .80) เป้าหมายเพื่อบรรลุผลการปฏิบัติในการสอน จำนวน 4 ข้อ (ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดเท่ากับ .80) และเป้าหมายเพื่อหลีกเลี่ยงการปฏิบัติ จำนวน 3 ข้อ (ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดเท่ากับ .70) ในงานวิจัยของดรีเซลและคนอื่นๆ (Dresel; et al. 2013) ใช้แบบสอบถามการตั้งเป้าหมายของครู ซึ่งพัฒนาโดยนิทส์เชและคนอื่นๆ (Nitsche; et al. 2011) ประกอบด้วยเป้าหมาย 4 ชนิด ได้แก่ เป้าหมายเพื่อการเรียนรู้ (9 ข้อคำถาม) เป้าหมายเพื่อบรรลุผลการปฏิบัติ (12 ข้อคำถาม) เป้าหมายเพื่อหลีกเลี่ยงผล (9 ข้อคำถาม) และเป้าหมายเพื่อหลีกเลี่ยงงาน (3 ข้อคำถาม) ลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ มีค่าคะแนนระหว่าง 1 (ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง) ถึง 5 (เห็นด้วยอย่างยิ่ง) ค่าความเชื่อมั่นของครอนบาคระหว่าง .78-.91

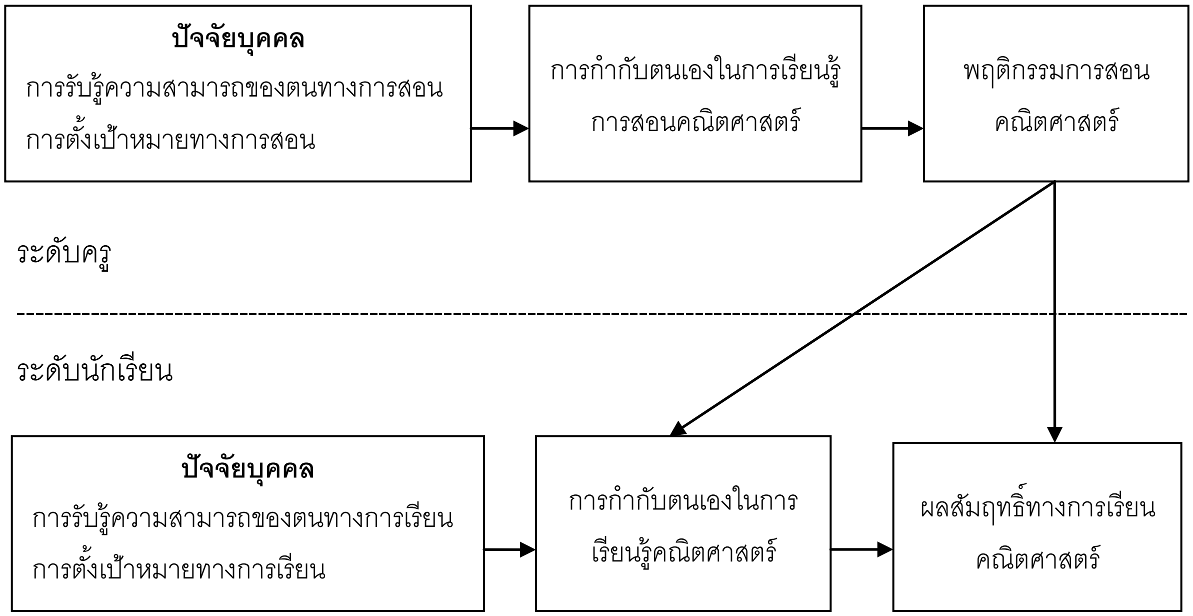
การวัดการตั้งเป้าหมายทางการเรียนในครั้งนี้ ผู้วิจัยปรับปรุงจากการตั้งเป้าหมายและการวางแผน จากแบบสัมภาษณ์การกำกับตนเองในการเรียนรู้ (Self-Regulated Learning Interview Scale-SRLIS) ตามแนวคิดของซิมเมอร์แมน และมาร์ติเนซ พอนส์ (Zimmerman; & Martinez-Pons. 1986) เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 6 ระดับ มีค่าคะแนนระหว่าง 1 (น้อยที่สุด) ถึง 5 (มากที่สุด) จำนวน 5 ข้อ ผู้ที่ได้คะแนนจากแบบวัดดังกล่าวสูงกว่าแปลว่าเป็นผู้ที่ตั้งเป้าหมายทางการเรียนสูงกว่าผู้ที่ได้คะแนนจากแบบวัดต่ำกว่า สำหรับการวัดการตั้งเป้าหมายทางการสอน ผู้วิจัยปรับปรุงจากแบบวัดการบรรลุเป้าหมายในการสอนของโช และชิม (Cho; & shim. 2013) ซึ่งพัฒนามาจากแบบวัดการบรรลุเป้าหมายในการสอนของบัทเลอร์ (Butler. 2007) เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 6 ระดับ จำนวน 10 ข้อ มีค่าคะแนนระหว่าง 1 (ไม่จริงเลย) ถึง 6 (จริงที่สุด) ผู้ที่ได้คะแนนจากแบบวัดดังกล่าวสูงกว่าแปลว่าเป็นผู้ที่มีการตั้งเป้าหมายทางการสอนสูงกว่าผู้ที่ได้คะแนนจากแบบวัดต่ำกว่า

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการตั้งเป้าหมายทางการเรียนและการตั้งเป้าหมายทางการสอน

สำหรับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องนั้น ที่ผ่านมามีการศึกษาความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างการตั้งเป้าหมายทางการเรียนและการกำกับตนเองในการเรียนรู้ พบว่า การตั้งเป้าหมายทางการเรียนมีอิทธิพลทางตรงด้านบวกต่อการกำกับตนเองในการเรียนรู้ ตัวอย่างเช่น ปณิตา นิรมล (2547) ได้พัฒนาโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุการกำกับตนเองในการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่าการ

ตั้งเป้าหมายทางการเรียน มีอิทธิพลทางตรงต่อการกำกับตนเองในการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ไอฝน ตนสาลี (2549) ศึกษาความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการกำกับตนเองในการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จังหวัดสุพรรณบุรี พบว่า เป้าหมายในการเรียนแบบมุ่งเรียนรู้มีอิทธิพลทางตรงด้านบวกต่อการกำกับตนเองในการเรียน เนาวรัตน์ เลิศมณีพงศ์ (2555) ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการกำกับตนเองในการทำปริญญานิพนธ์ของนิสิตบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พบว่า เจตคติต่อการทำปริญญานิพนธ์และเป้าหมายในการทำปริญญานิพนธ์ส่งผลต่อการกำกับตนเองในการทำปริญญานิพนธ์มากที่สุด นอกจากนี้งานวิจัยของเมดินา (Medina. 2011) ศึกษาการยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนโดยใช้การกำกับตนเองและการตั้งเป้าหมาย พบว่านักเรียนเกรด 6-8 ที่มีการตั้งเป้าหมายและกำกับตนเองในการเรียนรู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งวิธีการกำกับตนเอง นักเรียนได้เรียนรู้การกำหนดปัจจัยที่ส่งผลต่อการเรียนรู้และเลือกใช้กลวิธีกับปัจจัยเหล่านี้อย่างมีประสิทธิภาพ ในงานวิจัยของดรีเซลและคนอื่นๆ (Dresel; et al. 2013) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการตั้งเป้าหมายของครู พฤติกรรมการสอนและแรงจูงใจของนักเรียน ผลการศึกษาพบว่า การตั้งเป้าหมายของครูส่งผลต่อพฤติกรรมการสอนและการตั้งเป้าหมายของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนในงานวิจัยของโชและชิม (Cho; & shim. 2013) พบว่า โครงสร้างของเป้าหมายเพื่อความเชี่ยวชาญของโรงเรียน และโครงสร้างเป้าหมายเพื่อบรรลุผลการสอนสามารถทำนายเป้าหมายเพื่อความเชี่ยวชาญของครูและเป้าหมายเพื่อบรรลุผลการสอน ตามลำดับ

จากการประมวลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องข้างต้น สรุปได้ว่า การตั้งเป้าหมายทางการเรียน มีอิทธิพลต่อการกำกับตนเองในการเรียนรู้ และการตั้งเป้าหมายทางการสอนของครูส่งผลต่อพฤติกรรมการสอน และการตั้งเป้าหมายของนักเรียน ซึ่งมีตัวแปรการกำกับตนเองในการเรียนรู้ส่งผลต่อพฤติกรรมการสอน ด้วยเหตุนี้ งานวิจัยนี้ จึงกำหนดให้การตั้งเป้าหมายทางการเรียนเป็นหนึ่งในตัวแปรปัจจัยบุคคลที่มีอิทธิพลทางตรงต่อการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และการตั้งเป้าหมายทางการสอนของครูจะเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการกำกับตนเองในการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์เช่นกัน ดังภาพประกอบ 6



ภาพประกอบ 6 ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรการรับรู้ความสามารถของตน การตั้งเป้าหมาย การกำกับตนเองในการเรียนรู้ และตัวแปรผลในระดับนักเรียนและระดับครู

3.3 **การมีตัวแบบ**

ตัวแปรการมีตัวแบบ (Modeling) ในงานวิจัยนี้ เป็นตัวแปรในระดับนักเรียนที่ผู้วิจัยได้มาจากผลการวิเคราะห์ข้อมูลในระยะที่ 1 ซึ่งพบว่านักเรียนมีตัวแบบทางการเรียน จึงนำเสนอตัวแปรการมีตัวแบบของนักเรียนเท่านั้น ผู้วิจัยได้ทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการมีตัวแบบ พบว่าเป็นตัวแปรที่มาจากทฤษฎีปัญญาสังคม ซึ่งกล่าวถึงปฏิสัมพันธ์แลกเปลี่ยนซึ่งกันและกันของระหว่างสิ่งแวดล้อม บุคคล และพฤติกรรมของบุคคลนั้นๆ (Bandura. 1986) การมีตัวแบบเป็นอิทธิพลที่มีนัยสำคัญในการพัฒนานักเรียน ทฤษฎีนี้ให้ความสำคัญกับการเรียนรู้ของนักเรียนผ่านตัวแบบ ใช้ตัวแบบจากความสามารถของครูและสะท้อนการกำกับตนเองในการเรียนรู้จากการสอนของครู (Davis; & Gray. 2007) ผลของตัวแบบในการกำกับตนเองเป็นสิ่งที่สำคัญในทฤษฎีการเรียนรู้ปัญญาสังคม ตัวแบบที่มีความสามารถใกล้เคียงกับตนเองจะส่งผลให้เกิดการใช้กลวิธีกำกับตนเองในการเรียนรู้ที่ประสบผลสำเร็จมากขึ้น (Zimmerman. 1989)

แนวคิดและทฤษฎีการมีตัวแบบ

ตัวแบบ หรือเรียกชื่ออื่นว่า การเรียนรู้จากการสังเกตหรือการเลียนแบบ เป็นกระบวนการของพฤติกรรมพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการใช้ตัวแบบจริง (Live model) หรือตัวแบบสัญลักษณ์ (Symbolic model) ซึ่งแสดงพฤติกรรม ความคิด หรือเจตคติที่ผู้สังเกตต้องการเรียนรู้หรือปรับเปลี่ยนตาม ในห้องเรียนครูเป็นตัวแบบที่มีอิทธิพลต่อนักเรียน นักเรียนแต่ละคนเป็นทั้งผู้สังเกตและตัวแบบ นักเรียนบางคนเป็นตัวแบบที่มีอิทธิพลมาก เพราะมีคุณลักษณะของตัวแบบที่ดีรวมทั้งคุณลักษณะที่คล้ายคลึงกับนักเรียนคนอื่นเพราะมีอายุรุ่นราวคราวเดียวกัน นอกจากครูจะสอนนักเรียนด้านวิทยาการแล้วครูยังเป็นตัวแบบของนักเรียนในด้านพฤติกรรมตามที่สังคมได้ตั้งความคาดหวังไว้ (สุรางค์ โค้วตระกูล. 2552) แบนดูรา (Bandura. 1986) กล่าวว่า ตัวแบบเป็นตัวกลางที่สำคัญในการได้มาซึ่งทักษะ ความเชื่อ และพฤติกรรมใหม่ๆ ตัวแบบยังเป็นแบบของการเปรียบเทียบทางสังคม นั่นคือ บุคคลที่สังเกตการปฏิบัติของผู้อื่นจะเชื่อว่าพวกเขาสามารถทำได้ดี (Bandura. 1981) เขาเชื่อว่าพฤติกรรมไม่ใช่เพียงสิ่งที่ตัวมนุษย์หรือสิ่งแวดล้อมจะกำหนดขึ้นมา แต่พฤติกรรมเกิดขึ้นเพราะตัวเราและสิ่งแวดล้อมมีปฏิสัมพันธ์กันอย่างซับซ้อน จึงคิดทฤษฎีขึ้นมาใหม่ชื่อ (Observation learning) ที่แสดงให้เห็นว่า พฤติกรรมไม่จำเป็นต้องเกี่ยวข้องกับการเลียนแบบ (Imitation) ผู้สังเกตการณ์จะยอมเลียนแบบพฤติกรรมของตัวแบบหรือไม่นั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายชนิด และมนุษย์สามารถกระทำบางสิ่งบางอย่างเพื่อควบคุมความคิด ความรู้สึกและการกระทำของตนเองด้วยผลกรรมที่กำหนดไว้สำหรับตัวเอง ซึ่งความสามารถในการดำเนินการดังกล่าวนี้ถูกเรียกว่า การกำกับตนเอง (สิริอร วิชชาวุธ; และคนอื่นๆ. 2554) ระยะแรกของการพัฒนาการกำกับตนเองคือกระบวนการสังเกต ซึ่งเกี่ยวข้องกับการสังเกตขั้นต้นของการปฏิบัติ ในระยะของการสังเกต ผู้เรียนตั้งใจกับการปฏิบัติหรือเรียนรู้กับตัวแบบที่เป็นนามธรรม (Abstract model) หรือตัวแบบทางสังคม (Social model) การเรียนรู้การสังเกตผ่านตัวแบบเกี่ยวข้องกับกระบวนการย่อย 4 ขั้น คือกระบวนการตั้งใจ (Attention) กระบวนการเก็บจำ (Retention) กระบวนการกระทำ (Reproduction) และกระบวนการจูงใจ (Motivation) (Bandura. 1986) การสังเกตเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่สำคัญในการเรียนรู้จากสิ่งแวดล้อมที่ผู้เรียนเรียนรู้จากตัวแบบ มันเกิดขึ้นเมื่อผู้สังเกตแสดงพฤติกรรมใหม่ๆที่ไม่เคยทำมาก่อนซึ่งมาจากพฤติกรรมตัวแบบแสดงให้เห็น (Schunk. 1998) ลักษณะของแม่แบบตามทฤษฎีปัญญาสังคมมีหลายแบบ ได้แก่ 1) แม่แบบทางปัญญา (Cognitive modeling) เป็นแม่แบบที่ลักษณะอธิบายและสาธิตพร้อมทั้งใช้การพูดเหตุผลในการกระทำ 2) แม่แบบหลายคน (Multiple models) เป็นการใช้แม่แบบมากกว่าหนึ่งคนในการให้นักเรียนได้สังเกตความแตกต่างระหว่างแม่แบบ และเลือกแม่แบบที่เหมือนตนเองเป็นแบบ เช่น แม่แบบที่เป็นเพื่อนหรือครู 3) แม่แบบที่ประสบความสำเร็จและแม่แบบที่สามารถ

จัดการปัญหา (Mastery and coping model) แม่แบบที่ประสบความสำเร็จจะแสดงความสมบูรณ์ สามารถทำงานได้อย่างราบรื่น ส่วนแม่แบบที่สามารถจัดการปัญหา จะแสดงความพยายาม ความคิดที่จะเอาชนะความยากลำบากและสามารถประสบความสำเร็จได้ในที่สุด (Schunk. 1998: 137-159) การสังเกตตัวแบบสามารถเพิ่มการรับรู้ความสามารถของตนหรือความเชื่อส่วนบุคคลเกี่ยวกับความสามารถที่จะเรียนรู้หรือแสดงพฤติกรรมของผู้สังเกต (Bandura. 1986) เพราะว่าค่านิยมของการกำกับตนเองเป็นการสนับสนุนแรงจูงใจและผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน ทฤษฎีปัญญาสังคม (Bandura. 1986) ย้ำถึงเรื่องการเรียนรู้ของนักเรียนผ่านตัวแบบผ่านความสามารถของครูให้เป็นตัวแบบและสะท้อนการกำกับตนเองในการเรียนรู้ที่เป็นส่วนสำคัญของการสอน ในการเรียนรู้จากการสังเกตตัวแบบที่เป็นครู ผู้ใหญ่ หรือนักเรียน มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ของนักเรียนในวัยต่างๆ และในวิชาต่างๆของโรงเรียน เช่น การเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ (Schunk; & Hanson. 1989) สลิลภรณ์ สุตารักษ์สนธิสุต (2553) ให้ความหมายของการยึดตัวแบบในการเรียน หมายถึง การปฏิบัติตนของนักเรียนตามแบบอย่างของครูและเพื่อนในด้านการใช้เวลาเรียน ได้แก่ การตรงต่อเวลาในการเข้าห้องเรียน การศึกษาค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม การตั้งใจเรียน ทบทวนบทเรียน การค้นคว้านอกห้องเรียน การทำการบ้านและการเข้าร่วมกิจกรรมต่างๆ

จากการประมวลเอกสารข้างต้น ผู้วิจัยจึงสรุปความหมายของการมีตัวแบบ หมายถึง การเรียนรู้จากการสังเกตตามแบบอย่างที่เป็นบุคคลในการเรียนคณิตศาสตร์ซึ่งนักเรียนมีความรู้สึกทางบวก

การวัดการมีตัวแบบ

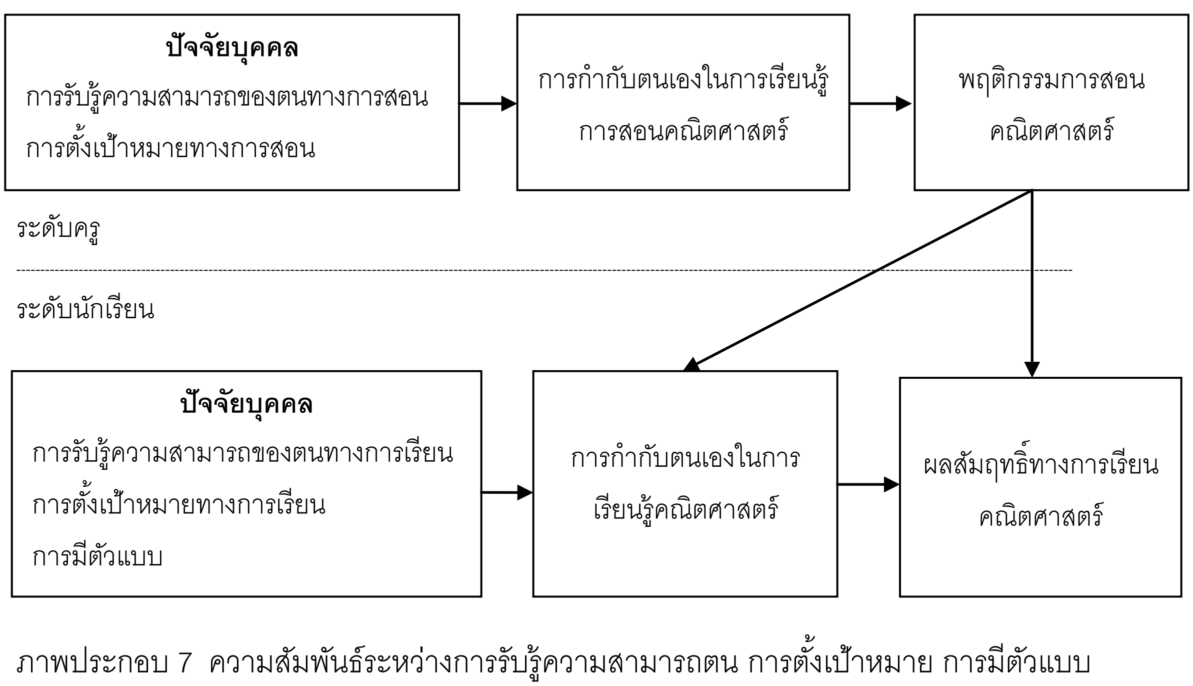
ในงานวิจัยของปณิตา นิรมล (2547) ได้พัฒนาแบบสอบถามแม่แบบทางการเรียน ซึ่งปรับปรุงจากแบบสอบถามแม่แบบทางการเรียนของขนิษฐา สุวรรณนิตย์ (2553) ลักษณะแบบสอบถามเป็นมาตรประมาณค่า 3 ระดับ จำนวน 5 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.793 ในงานวิจัยของสลิลภรณ์ สุตารักษ์สนธิสุต (2553) ได้พัฒนาแบบวัดการยึดตัวแบบในการเรียนจากแบบสอบถามวัดการเลียนแบบอาจารย์และการเลียนแบบเพื่อนของกันยา สุพรรณกูล (2551: 94-95) โดยพัฒนาเป็นแบบวัดการยึดตัวแบบในการเรียน จำนวน 10 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .486 ถึง .724 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .884

การวัดการมีตัวแบบในครั้งนี้ ผู้วิจัยปรับปรุงจากแบบวัดการยึดตัวแบบในการเรียนของสลิลภรณ์ สุตารักษ์สนธิสุต (2553) ลักษณะเป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 6 ระดับ มีค่าคะแนนระหว่าง 1 (ไม่จริงเลย) ถึง 6 (จริงที่สุด) จำนวน 9 ข้อ ผู้ที่ได้คะแนนจากแบบวัดดังกล่าวสูงกว่าแปลว่าเป็นผู้ที่ยึดตัวแบบในการเรียนสูงกว่าผู้ที่ได้คะแนนจากแบบวัดต่ำกว่า

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการมีตัวแบบ

ในงานวิจัยของปนัดดา ดีพิจารณ์ (2551) พบว่าตัวแปรด้านบุคคลที่เป็นแม่แบบมีอิทธิพลโดยตรงในทิศทางบวกกับการกำกับตนเองในการทำวิทยานิพนธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จากปัจจัยบุคคลที่เป็นแม่แบบ คือ การเป็นแม่แบบของอาจารย์ที่ปรึกษา การเป็นแม่แบบของเพื่อน และการเป็นแม่แบบของครอบครัว ในงานวิจัยของสลิลภรณ์ สุตารักษ์สนธิสุต (2553) พบว่าการยึดตัวแบบทางการเรียนส่งผลต่อการกำกับตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 งานวิจัยของศิริพร โอภาสวัตชัย (2543) ศึกษาผลการจัดการเรียนการสอนที่อิงตัวแปรคัดสรรการเรียนรู้โดยการกำกับตนเองของนักศึกษาพยาบาล พบว่า แม่แบบเป็นตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้โดยการกำกับตนเองของนักศึกษาพยาบาลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีตัวแปรครอบครัวมีอิทธิพลต่อการเรียนรู้โดยการกำกับตนเอง สำหรับงานวิจัยของขนิษฐา สุวรรณนิตย์ (2533) ศึกษาปัจจัยคัดสรรที่มีอิทธิพลต่อการรับรู้ความสามารถของตนเองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า การเห็นผู้อื่นเป็นตัวแบบ (-.17814) เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลทางตรงเชิงนิเสธ

จากการประมวลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องข้างต้น สรุปได้ว่า การมีตัวแบบมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการกำกับตนเองในการเรียนรู้ของนักเรียน ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยจึงคาดไว้ว่าการมีตัวแบบจะเป็นปัจจัยบุคคลที่มีอิทธิพลต่อการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนด้วย ภาพประกอบ 7



ภาพประกอบ 7 ความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้ความสามารถตน การตั้งเป้าหมาย การมีตัวแบบ การกำกับตนเองในการเรียนรู้ และตัวแปรผลในระดับนักเรียนและระดับครู

3.4 การรับรู้การสนับสนุนทางสังคม

ตัวแปรการรับรู้การสนับสนุนทางสังคมในงานวิจัยนี้ เป็นการรับรู้การสนับสนุนทางสังคมของนักเรียนและการรับรู้การสนับสนุนทางสังคมของครู ซึ่งผู้วิจัยพบจากการทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เป็นตัวแปรปัจจัยสภาพแวดล้อมจากการวิเคราะห์ทฤษฎีปัญญาสังคม ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

การสนับสนุนทางสังคมที่นักเรียนได้รับจากพ่อแม่ ครู และเพื่อนร่วมชั้น มีผลต่อการใช้กลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนรู้และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Zimmerman; & Martinez-Pons. 1990) มีงานวิจัยที่ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการใช้กลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนรู้และการสนับสนุนทางสังคม พบว่ามีความสัมพันธ์ทางบวกระหว่างความถี่และความสำคัญของการสนับสนุนทางสังคมกับการใช้กลวิธีการกำกับตนเอง (Schunk; & Zimmerman. 1994) นอกจากนี้มีงานวิจัยของการสนับสนุนทางสังคมจากครูและเพื่อน ซึ่งมีบทบาทสำคัญในการส่งเสริมการกำกับตนเองในการเรียนรู้ของนักเรียนมากขึ้น จากการศึกษาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า นักเรียนมีความผูกพันในงานและใช้กลวิธีกำกับตนเองมากขึ้นเมื่อได้รับการสนับสนุนจากครูและเพื่อนของเขา (Patrick; Ryan; & Kaplan. 2007) การสนับสนุนอาจเป็นการสะท้อนผล เช่น มีผลการวิจัยพบว่า การสะท้อนผลที่มีประสิทธิภาพคือการให้ข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งที่นักเรียนทำได้ดี (Labuhn; Zimmerman; & Hasselhorn. 2010) หรือสะท้อนสิ่งที่นักเรียนจำเป็นต้องปรับปรุงและพัฒนาในงานของพวกเขา (Hattie; & Timperley. 2007) การสะท้อนผลมักจะเป็นการสะท้อนความก้าวหน้า (Duijnhouwer; Prins; & Stokking. 2010) และสามารถช่วยส่งเสริมแรงจูงใจและการกำกับตนเองของนักเรียนอีกด้วย (Wigfield; Klauda; & Cambria. 2011) การสนับสนุนทางสังคมของเพื่อนร่วมงานและผู้บริหารโรงเรียนสามารถช่วยป้องกันความรู้สึกหมดกำลังใจ ความรู้สึกด้านลบและไม่สามารถบรรลุเป้าหมายการทำงานของครูได้ (Glass; & McKnight. 1996) ในงานวิจัยของเวมีเยอร์ อกรัน และฮิวเกส (Wehmeyer; Agran; & Hughes. 2000) พบว่า มีสิ่งที่เป็นอุปสรรคของครูในการสอนการกำกับตนเอง เช่น ข้อมูลไม่เพียงพอ ความสามารถในการสอนนักเรียนให้กำกับตนเองในการเรียนรู้และขาดบุคคลผู้ช่วยเหลือสนับสนุนในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางการกำกับตนเองในการเรียนรู้ อุปสรรคเหล่านี้จะสามารถจัดการได้โดยให้ความรู้ความเข้าใจและ ส่งเสริมให้ครูจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนตามแนวทางการกำกับตนเองในการเรียนรู้ สอดคล้องกับแบนดูรา (Bandura. 2002) ที่แนะนำว่า ถ้าครูสอนนักเรียนให้เรียนรู้วิธีเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ของครูตามแนวทางดังกล่าวจะประสบความสำเร็จ ผู้บริหารโรงเรียนจึงควรเป็นผู้นำทางการศึกษาและช่วยครูผู้สอนในการปฏิรูประบบการศึกษาในปัจจุบัน

แนวคิดและทฤษฎีการรับรู้การสนับสนุนทางสังคม

เดอมาเรย์ และมาเลคคี (Demaray; & Malecki. 2003: 471) ให้ความหมายของการรับรู้การสนับสนุนทางสังคม คือ การรับรู้พฤติกรรมการสนับสนุนทั่วไปหรือเฉพาะเจาะจงที่ส่งผลต่อสภาพร่างกายและจิตใจของบุคคลหรือปกป้องบุคคลจากความกดดันต่างๆ ส่วนคอบบ์ (Cobb. 1976) ให้ความหมายการสนับสนุนทางสังคมว่า การที่บุคคลได้รับข้อมูลที่ทำให้เชื่อว่าเขามีบุคคลที่ให้ความรัก เห็นคุณค่า ให้การยกย่อง และเป็นส่วนหนึ่งของเครือข่ายในสังคมร่วมกัน สำหรับอังศินันท์ อินทรกำแหง (2556) กล่าวถึงการสนับสนุนทางสังคม หมายถึง สิ่งที่ผู้รับการสนับสนุนทางสังคมได้รับความช่วยเหลือทางด้านข้อมูล ข่าวสาร วัตถุสิ่งของ หรือการสนับสนุนทางด้านจิตใจจากผู้ให้การสนับสนุน ซึ่งอาจเป็นบุคคลหรือกลุ่มคน ซึ่งเป็นผลทำให้ผู้รับปฏิบัติไปในทางที่ผู้ให้ต้องการ ในงานวิจัยของดุจเดือน พันธุมนาวิน และอัมพร ม้าคะนอง (2549) ให้ความหมายการรับรู้การสนับสนุนทางสังคมจากครู หมายถึง การรับรู้ของนักเรียนเกี่ยวกับการช่วยเหลือ สนับสนุนจากครูคณิตศาสตร์ใน 2 ด้าน คือ ด้านอารมณ์และด้านข้อมูลข่าวสาร แคปแลนด์ (Caplan. 1979) แบ่งการสนับสนุนทางสังคมเป็น 2 ชนิด คือ 1) การสนับสนุนที่เป็นรูปธรรม (Tangible support) และ 2) การสนับสนุนที่เป็นนามธรรม (Intangible support) ส่วนเบอร์นาร์ดและครูปัท (Bernard; & Krupat. 1994: 260) แบ่งการสนับสนุนทางสังคมออกเป็น 5 รูปแบบ คือ การสนับสนุนทางด้านอารมณ์ (Emotional support) การสนับสนุนด้านคุณค่า (Esteem support) การสนับสนุนด้านข้อมูลข่าวสาร (Informational support) การสนับสนุนด้านวัสดุสิ่งของและบริการ (Tangible support) และการสนับสนุนด้านเครือข่าย (Network support) ดุจเดือน พันธุมนาวิน (Bhanthumnavin. 2000) สรุปนิยามของพฤติกรรมการสนับสนุนทางสังคมว่าหมายถึง ปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลสองคนในสถานการณ์ใดสถานการณ์หนึ่ง โดยผู้ที่ให้การสนับสนุนทางสังคม จะให้การสนับสนุนได้ 3 ด้าน คือ 1) การสนับสนุนทางด้านอารมณ์ เช่น การแสดงความเป็นห่วงเป็นใย เห็นใจ แสดงความรัก การยอมรับ เป็นต้น 2) การสนับสนุนด้านข้อมูลข่าวสาร เช่น การให้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการทำงาน ข้อมูลย้อนกลับ การให้รางวัล-ลงโทษ การกล่าวติชม เป็นต้น และ 3) การสนับสนุนด้านวัสดุอุปกรณ์ รวมทั้งทรัพยากร งบประมาณ และแรงงาน (Material support) เช่น บริการ เงิน สิ่งของ เครื่องมือที่จำเป็น เป็นต้น ทั้งนี้เพื่อจุดประสงค์ของการเพิ่มแรงจูงใจ ผลการปฏิบัติงานหรือประสิทธิผลในการทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งของผู้ที่ได้รับการสนับสนุนทางสังคมนั้น สอดคล้องกับเฟเบอร์ (Faber. 1983: 156-157) ให้ความหมายของการได้รับการสนับสนุนทางสังคมของครู หมายถึง การที่ครูในโรงเรียนได้รับการสนับสนุนช่วยเหลือในด้านต่างๆทั้งด้านโอกาสที่ดี ด้านอารมณ์ การยอมรับ ความสนใจ วัตถุสิ่งของ ข้อมูลข่าวสาร การให้คำปรึกษาแนะนำจากเพื่อนร่วมงาน ผู้บังคับบัญชา และจากโรงเรียน ทำให้เกิดความร่วมมือความประทับใจในการปฏิบัติงาน ซึ่ง

กำหนดลักษณะไว้ 3 ประการ คือ 1) การสนับสนุนทางอารมณ์ เป็นการยอมรับการให้ความสนใจ การให้กำลังใจ 2) การสนับสนุนทางด้านการเงินและวัตถุสิ่งของ และ 3) การได้รับการปรึกษาหารือแนะนำแก้ไขปัญหาทั้งงานในหน้าที่และเรื่องส่วนตัว ส่วนงานวิจัยของซาราซันและคนอื่นๆ (Sarason; et al. 1983) ให้ความหมายว่า การสนับสนุนทางสังคมคือ การช่วยเหลือของบุคคลที่เราไว้วางใจ บุคคลที่แสดงความเป็นห่วง แสดงความรัก และให้การยอมรับเรา

จากการประมวลเอกสารข้างต้น สรุปความหมายของการรับรู้การสนับสนุนทางสังคมของนักเรียน หมายถึง สิ่งที่นักเรียนรับรู้เกี่ยวกับการได้รับความช่วยเหลือจากบุคคลอื่นทั้งด้านร่างกายและด้านจิตใจ สำหรับการรับรู้การสนับสนุนทางสังคมของครู หมายถึง สิ่งที่ครูผู้สอนรับรู้เกี่ยวกับการได้รับความช่วยเหลือจากบุคคลอื่นทั้งด้านร่างกายและด้านจิตใจ ซึ่งในงานวิจัยนี้ ได้แก่ การสนับสนุนทางสังคมจากผู้บริหารสถานศึกษาและเพื่อนร่วมงาน

การวัดการรับรู้การสนับสนุนทางสังคมของนักเรียนและครู

ในงานวิจัยของเดอมาเรย์และมาเลคคี (Demaray; & Malecki. 2002) และงานวิจัยของมาเลคคีและเดอมาเรย์ (Malecki; & Demaray. 2003) ได้พัฒนาแบบวัดการสนับสนุนทางสังคมของเด็กและวัยรุ่น (Child and Adolescent Social Support Scale: CASSS) เพื่อวัดการรับรู้การสนับสนุนทางสังคมของนักเรียน แบ่งออกเป็นมาตรวัดย่อยด้านพ่อแม่ ครู และเพื่อนร่วมชั้น จำนวน 3 ด้านๆละ 12 ข้อ โดยมีคำถาม 2 ชุด คือ 1) ความถี่ของการรู้การสนับสนุนทางสังคม มีมาตร 6 หน่วย จาก “เป็นประจำ” ถึง “ไม่เคยเลย” มีพิสัยคะแนนอยู่ระหว่าง 36-216 คะแนน และ 2) ความสำคัญของการรับรู้การสนับสนุนทางสังคม มีมาตร 3 หน่วย จาก “สำคัญมาก” ถึง “ไม่สำคัญ” มีพิสัยคะแนนอยู่ระหว่าง 36-108 คะแนน โดยแบบวัดนี้มีค่าความเชื่อมั่นแบบแอลฟาระหว่าง .96 ถึง .97 งานวิจัยของดุจเดือน พันธุมนาวินและอัมพร ม้าคะนอง (2549) พัฒนาแบบวัดการรับรู้การสนับสนุนทางสังคมจากครู เป็นแบบวัดการรับรู้ของนักเรียนเกี่ยวกับการช่วยเหลือ สนับสนุนจากครูคณิตศาสตร์ใน 2 ด้าน คือ ด้านอารมณ์และด้านข้อมูลข่าวสาร ประกอบด้วย 15 ประโยค แต่ละประโยค มีมาตร 6 หน่วย จาก “จริงที่สุด” ถึง “ไม่จริงเลย” มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบวัดอยู่ระหว่าง 4.05 ถึง 8.87 ค่าความเชื่อมั่นแบบแอลฟา เท่ากับ .90 ในงานวิจัยของซาราซันและคนอื่นๆ (Sarason; et al. 1983) พัฒนาแบบสอบถามการสนับสนุนทางสังคม (Social Support Questionnaire: SSQ) จำนวน 27 ข้อ แต่ละคำถามจะต้องตอบ 2 ส่วน คือ ส่วนที่หนึ่ง ระบุบุคคลที่ช่วยเหลือหรือสนับสนุนจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ และส่วนที่สอง ระบุระดับความพึงพอใจต่อบุคคลที่ตอบในส่วนแรก แบบสอบถามเป็นแบบประเมินค่า 6 ระดับ มีค่าคะแนนระหว่าง 1 (ไม่พอใจ

อย่างมาก) ถึง 6 (พอใจอย่างยิ่ง) โดยมีค่าความเชื่อมั่นแบบแอลฟาเท่ากับ .97 ต่อมาซาราซันและคนอื่นๆ (Sarason; et al. 1987) พัฒนาแบบสอบถาม QQR เป็นแบบสอบถามการสนับสนุนทางสังคมแบบย่อ (Social Support Questionnaire (Short Form): SSQSR) จำนวน 12 ข้อ พบว่า ความสัมพันธ์ระหว่าง SSQ กับ SSQSR มีค่าสูง นอกจากนี้ผลการวิจัยยังพบว่า การรับรู้การสนับสนุนทางสังคมของผู้ใหญ่อาจเป็นสิ่งสะท้อนประสบการณ์เดิม ในงานวิจัยของบรูเวอร์ ทอมมิค และโบลลูท์ (Brouwers; Tomic; & Boluijt. 2011) ใช้แบบวัดการสนับสนุนของเพื่อนร่วมงานและการจัดการของโรงเรียน (Colleague and School Management Support) จากแบบวัดการสนับสนุนทางสังคมด้านอารมณ์ของซอนเดอร์เรน (Sonderen. 1991) โดยใช้ข้อคำถามแบบเดียวกันจำนวน 6 ข้อเพื่อวัดการสนับสนุนของเพื่อนร่วมงานและการสนับสนุนการจัดการของโรงเรียน แบบสอบถามเป็นแบบประเมินค่า 4 ระดับ มีค่าคะแนนระหว่าง 1 (ไม่เคยเกิดขึ้น) ถึง 4 (เกิดขึ้นบ่อยมาก) โดยมีค่าความเชื่อมั่นแบบแอลฟาเท่ากับ .90 งานวิจัยของศิราภรณ์ สุขศีลล้ำเลิศ (2550) พัฒนาแบบวัดการสนับสนุนทางสังคมโดยปรับปรุงจากแบบวัดการสนับสนุนทางสังคมของศักดิ์ชัย นิรัญทวี (2532) มีลักษณะเป็นมาตรประเมินค่า 6 ระดับ จากมากที่สุดถึงน้อยที่สุด จำนวน 21 ข้อ แบ่งเป็นการสนับสนุนทางสังคมจากชุมชน 5 ข้อ การสนับสนุนทางสังคมจากผู้บริหาร จำนวน 7 ข้อ และการสนับสนุนทางสังคมจากผู้ร่วมงาน จำนวน 9 ข้อ แบบวัดมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .2014 - .8644 มีค่าความเชื่อมั่นแบบสัมประสิทธิ์แอลฟาเท่ากับ .9096

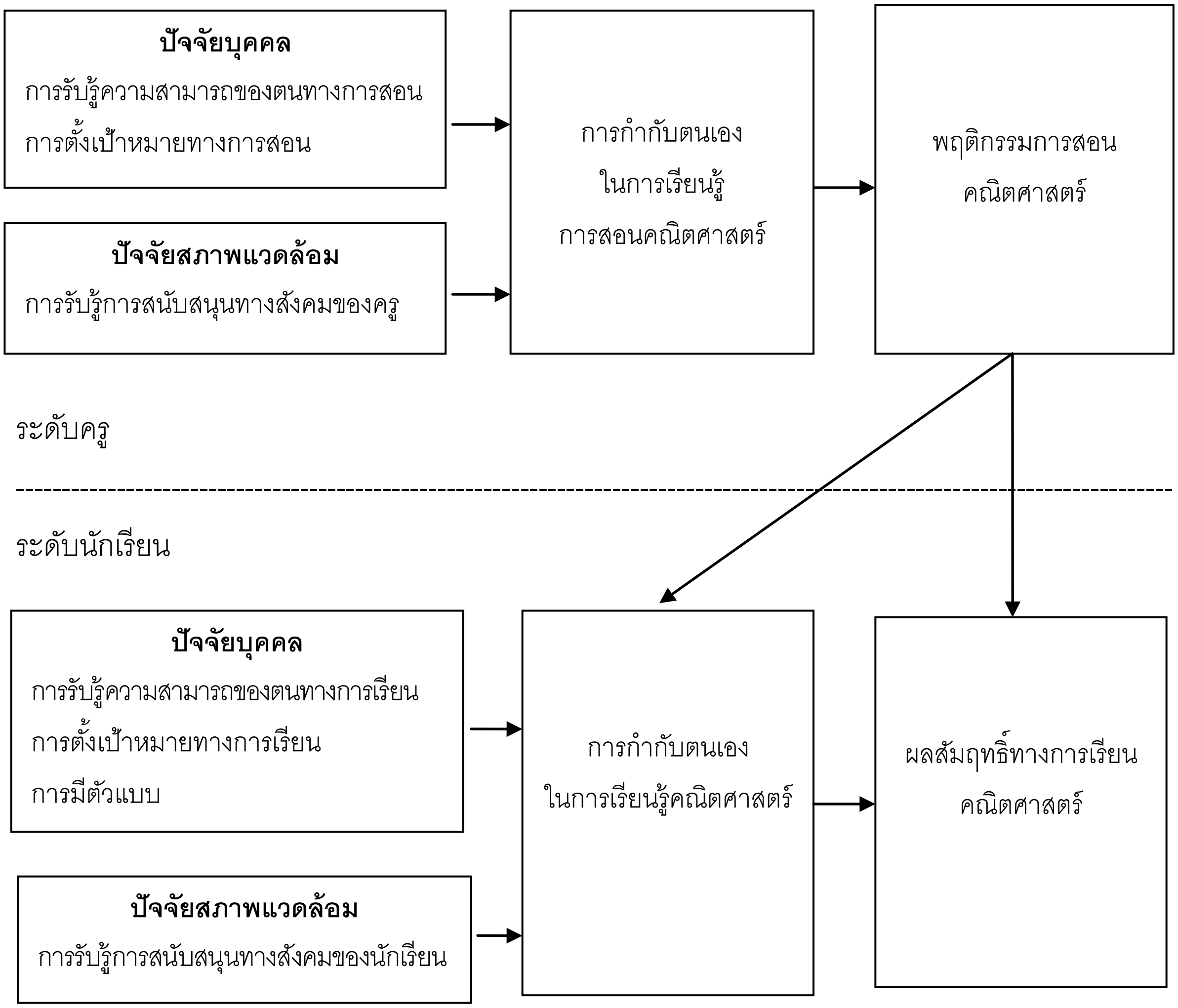
การวัดการรับรู้การสนับสนุนทางสังคมของนักเรียนในงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยปรับปรุงจากแบบวัดการสนับสนุนทางสังคมของเด็กและวัยรุ่นของเดอมาเรย์และมาเลคคี (Demaray; & Malecki. 2002) และงานวิจัยของมาเลคคีและเดอมาเรย์ (Malecki; & Demaray. 2003) เพื่อวัดการรับรู้การสนับสนุนทางสังคมของนักเรียน แบ่งออกเป็นมาตรวัดย่อยด้านพ่อแม่ ครู และเพื่อนร่วมชั้น จำนวน 3 ด้านๆละ 5 ข้อ ลักษณะเป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 6 ระดับ มีค่าคะแนนระหว่าง 1 (ไม่จริงเลย) ถึง 6 (จริงที่สุด) มีพิสัยคะแนนอยู่ระหว่าง 15-75 คะแนน ผู้ที่ได้คะแนนจากแบบวัดดังกล่าวสูงกว่าแปลว่าเป็นผู้ที่รับรู้การสนับสนุนทางสังคมสูงกว่าผู้ที่ได้คะแนนจากแบบวัดต่ำกว่า สำหรับการวัดการรับรู้การสนับสนุนทางสังคมของครูในงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยปรับปรุงจากแบบสอบถามการสนับสนุนทางสังคมของซาราซันและคนอื่นๆ (Sarason; et al. 1983) และแบบวัดการสนับสนุนของเพื่อนร่วมงานและการจัดการโรงเรียนของซอนเดอร์เรน (Sonderen. 1991) เพื่อวัดการรับรู้การสนับสนุนทางสังคมของครูจากเพื่อนร่วมงานและผู้บริหารสถานศึกษา จำนวน 10 ข้อ แบบสอบถามเป็นแบบประเมินค่า 6 ระดับ มีค่าคะแนนระหว่าง 1 (น้อยที่สุด) ถึง 6 (มากที่สุด) มีพิสัยคะแนนอยู่ระหว่าง 10-60 คะแนน ผู้ที่ได้คะแนนจากแบบวัดดังกล่าวสูงกว่า แปลว่าเป็นผู้ที่รับรู้การสนับสนุนทางสังคมสูงกว่าผู้ที่ได้คะแนนจากแบบวัดต่ำกว่า

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการรับรู้การสนับสนุนทางสังคมของนักเรียนและครู

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการรับรู้การสนับสนุนทางสังคมมีความสัมพันธ์กับการกำกับตนเองในการเรียนรู้ เช่น รูเบล (Rubel. 2008) ศึกษาการรับรู้การสนับสนุนของพ่อแม่ ครูและเพื่อนร่วมชั้นและทักษะการกำกับตนเองในการเรียนรู้ของนักเรียนเกรด 6-8 ผลการศึกษาพบว่า การใช้กลวิธีทางปัญญาและอภิปัญญามีความสัมพันธ์กับความถี่และความสำคัญของการสนับสนุนของพ่อแม่ ครูและเพื่อนร่วมชั้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในงานวิจัยของลาบัน ซิมเมอร์แมนและแฮสเซลฮอร์น (Labuhn; Zimmerman; & Hasselhorn. 2010) ได้ตรวจสอบผลการสะท้อนของครูในการใช้กลวิธีกำกับตนเองเพื่อปรับปรุงผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่านักเรียนที่ได้รับการสะท้อนผลจากครูสามารถใช้กลวิธีกำกับตนเองในการปรับปรุงคะแนนวิชาคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง สอดคล้องกับงานวิจัยของดุจเดือน พันธุมนาวิน และอัมพร ม้าคะนอง (2549) ศึกษาปัจจัยเชิงเหตุและผลของพฤติกรรมการพัฒนานักเรียนของครูคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา พบว่า พฤติกรรมสนับสนุนทางสังคม เป็นลักษณะของพฤติกรรมการพัฒนานักเรียนที่ดีของครูคณิตศาสตร์ เช่น การให้กำลังใจ การชมเชย หรือทำให้นักเรียนรู้สึกว่าครูเป็นที่ปรึกษาใกล้ชิด นอกจากนี้เดอมาเรย์และมาเลคคี (Demaray; & Malecki. 2002) ได้ศึกษาโดยใช้แบบวัดการสนับสนุนทางสังคมของเด็กและวัยรุ่น กับนักเรียนเกรด 3-12 พบว่า การรับรู้การสนับสนุนทางสังคมมีความสัมพันธ์ทางบวกกับตัวแปร เช่น ทักษะทางสังคม ความคิดรวบยอด และทักษะการปรับตัวของนักเรียนในการเรียน สอดคล้องกับงานวิจัยของพลรพี ทุมมาพันธ์ (2554) ศึกษาผลการใช้โปรแกรมการกำกับตนเองร่วมกับการสนับสนุนทางสังคมของครูที่มีต่อพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนระดับประถมศึกษาที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าความสามารถที่แท้จริง โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ได้รับโปรแกรมการกำกับตนเองร่วมกันการสนับสนุนทางสังคมของครู กลุ่มที่ได้รับโปรแกรมการกำกับตนเองเพียงอย่างเดียว และกลุ่มที่ไม่ได้รับโปรแกรม ผลการวิจัยพบว่า ค่าเฉลี่ยพฤติกรรมขณะเรียนของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมการกำกับตนเองร่วมกันการสนับสนุนทางสังคมของครู และกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมการกำกับตนเองเพียงอย่างเดียว สูงกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับโปรแกรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งในระยะทดลองและระยะหลังทดลอง ในงานวิจัยของดิวบี้ (Duby. 2006) ศึกษาบทบาทของผู้บริหารสถานศึกษาในการสนับสนุนและอำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการกำกับตนเองในการเรียนรู้ในชั้นเรียน พบว่า บทบาทของผู้บริหารสถานศึกษาคือ การจัดวัสดุอุปกรณ์ให้แก่ครูในชั้นเรียน ป้องกันสิ่งแวดล้อมที่รบกวนการสอน ส่งเสริมการพัฒนาครูสู่มืออาชีพ ส่งเสริมให้บุคคลากรในโรงเรียนเข้าใจเรื่องการกำกับตนเองในการเรียนรู้ ส่งเสริมความสัมพันธ์ระหว่างครูกับพ่อแม่นักเรียน กำจัดอุปสรรคต่อการจัดการเรียนรู้ ให้ผลสะท้อนกลับและวิพากษ์การจัดการเรียนรู้

ในงานวิจัยของบรูเวอร์ ทอมมิค และโบลลูท์ (Brouwers; Tomic; & Boluijt. 2011) พบว่า การสนับสนุนของเพื่อนร่วมงานส่งผลต่อความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการเรียกร้องจากการทำงานและความรู้สึกอ่อนล้าในการทำงานให้บรรลุผล ในขณะที่การสนับสนุนด้านการจัดการของโรงเรียนส่งผลต่อความเชื่อในการรับรู้ความสามารถของตนของครูที่มีต่องานและการบรรลุผลสำเร็จ

จากการประมวลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องข้างต้น สรุปได้ว่า การสนับสนุนทางสังคมจากพ่อแม่ ครู และเพื่อนส่งผลต่อพฤติกรรมการกำกับตนเองในการเรียนรู้ของนักเรียน และการรับรู้การสนับสนุนทางสังคมของครูจากเพื่อนร่วมงานและผู้บริหารสถานศึกษาส่งผลต่อพฤติกรรมการสอนและการทำงานให้บรรลุผลสำเร็จ ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยจึงคาดไว้ว่าการรับรู้การสนับสนุนทางสังคมของนักเรียนจะเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และการรับรู้การสนับสนุนทางสังคมของครูจะเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการกำกับตนเองในการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์เช่นกัน ดังภาพประกอบ 8



ภาพประกอบ 8 ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรการรับรู้ความสามารถของตน การตั้งเป้าหมาย การมีตัวแบบ การรับรู้การสนับสนุนทางสังคม การกำกับตนเองในการเรียนรู้ และตัวแปรผลในระดับนักเรียนและระดับครู

3.5 แรงบันดาลใจ

แนวคิดและทฤษฎีแรงบันดาลใจ

แรงบันดาลใจ หมายถึง พลังอำนาจในตนเองชนิดหนึ่งที่ใช้ในการขับเคลื่อนความคิดและการกระทำใดๆเพื่อให้บรรลุผลสำเร็จได้ ไม่ว่าสิ่งที่ตนกระทำนั้นจะยากสักเพียงใด ตนก็พร้อมที่จะฝ่าฟันอุปสรรคทั้งหลายสู่ความสำเร็จที่ต้องการให้จงได้ แม้จะต้องเสียสละบางสิ่งของตนเองไปบ้าง ก็พร้อมที่จะเสียสละได้เสมอ ถ้าจะช่วยนำมาซึ่งผลสำเร็จที่ต้องการนั้น (ดุษฎี โยเหลา; และคนอื่นๆ. 2556: 4)

พจนานุกรมภาษาอังกฤษฉบับอ็อกซ์ฟอร์ด (Oxford English Dictionary) ให้ความหมายของแรงบันดาลใจ คือ การมีชีวิตอยู่เพื่อดำเนินการตามความคิด วัตถุประสงค์หรืออื่นๆ ตามความต้องการของจิตใจ หรือสิ่งที่แนะนำ สิ่งที่กระตุ้นหรือสร้างสรรค์จากความรู้สึกหรือแรงผลักดันโดยเฉพาะจากความรู้สึกที่ดี (Simpson; & Weiner. 1989: 1036) ส่วนแทรชและเอลเลียต (Thrash; & Elliot. 2003: 871) กล่าวถึงแรงบันดาลใจ ว่าเป็นอิทธิพลของสิ่งที่อยู่เหนือธรรมชาติ (Supernatural) ที่บุคคลใช้เป็นเครื่องมือในการดำเนินการเพื่อไปสู่ความจริง อัลโกและเฮดท์ (Algoe; & Haidt. 2009) ให้ความหมายของแรงบันดาลใจต่อจากแทรชและเอลเลียต (Thrash; & Elliot. 2003) ว่าเป็นผลของแรงจูงใจจากบุคคลหรือสิ่งที่ชื่นชมที่ก่อให้เกิดพลังงานเพื่อทำให้ดำเนินการตามป้าหมายหรือเกิดสัมฤทธิผล เอส.เอส.อนาคามี (2555) ให้ความหมายของแรงบันดาลใจเป็นจุดเริ่มต้นของความปรารถนาพิเศษจำเพาะ ซึ่งอยู่เหนือกว่าความปรารถนาพื้นฐานโดยทั่วไป เพราะแรงบันดาลใจไม่อาจเกิดขึ้นได้บ่อยๆ แต่มันจะต้องมีจังหวะและสิ่งที่บุคคลเห็นว่าพิเศษจนก่อให้เกิดเจตจำนงอันแน่วแน่ว่าจะคิดหรือการทำบางสิ่งบางอย่างขึ้นมา ซึ่งแอบแฝงไว้ด้วยนัยพิเศษ มิใช่เป็นนัยทั่วไป ความปรารถนาพื้นฐานทั่วไปนั้นเป็นเรื่องที่เกิดขึ้นได้ในชีวิตประจำวันตลอดเวลา หรืออาจจะเรียกว่าเกิดขึ้นได้ง่าย แต่สำหรับความปรารถนาพิเศษจำเพาะหรือแรงบันดาลใจแล้ว มันเป็นเรื่องที่เกิดขึ้นได้ยากกว่า เพราะต้องใช้ศักยภาพและความพยายามอันมหาศาลกว่าที่จะก้าวไปสู่ความสำเร็จดังกล่าวได้

สรุปความหมายของแรงบันดาลใจในการเรียน หมายถึง ความรู้สึกที่เกิดจากพลังอำนาจในตนเองที่มีแรงผลักจากสิ่งใดสิ่งหนึ่งให้ขับเคลื่อนความคิดและพฤติกรรมเพื่อให้บรรลุผลสำเร็จทางการเรียน และแรงบันดาลใจในการสอน หมายถึง ความรู้สึกที่เกิดจากพลังอำนาจในตนเองที่มีแรงผลักจากสิ่งใดสิ่งหนึ่งให้ขับเคลื่อนความคิดและพฤติกรรมเพื่อให้บรรลุผลสำเร็จทางการสอน

การวัดแรงบันดาลใจในการเรียนและแรงบันดาลใจในการสอน

แทรชและเอลเลียต (Thrash; & Elliot. 2003) ได้ศึกษาโครงสร้างทางจิตของตัวแปรแรงบันดาลใจ และได้พัฒนาแบบวัดแรงบันดาลใจขึ้น เพื่อประเมินความถี่ ความเข้มข้นและภาพรวมของแรงบันดาลใจ ลักษณะเป็นมาตรประเมินค่า 7 ระดับ ประกอบด้วยข้อคำถาม จำนวน 4 ชุด โดยข้อคำถามเกี่ยวกับความถี่ จาก 1 (ไม่เคย) ถึง 7 (บ่อยมาก) และข้อคำถามเกี่ยวกับความเข้มข้นจาก 1 (ไม่ใช่เลย) ถึง 7 (จริงที่สุด) ในงานวิจัยของดุษฎี โยเหลาและคนอื่นๆ (2556) ศึกษาการประเมินผลจากการชมภาพยนตร์เพื่อสร้างแรงบันดาลใจของนิสิตปริญญาตรี มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โดยพัฒนาแบบวัดแรงบันดาลใจ

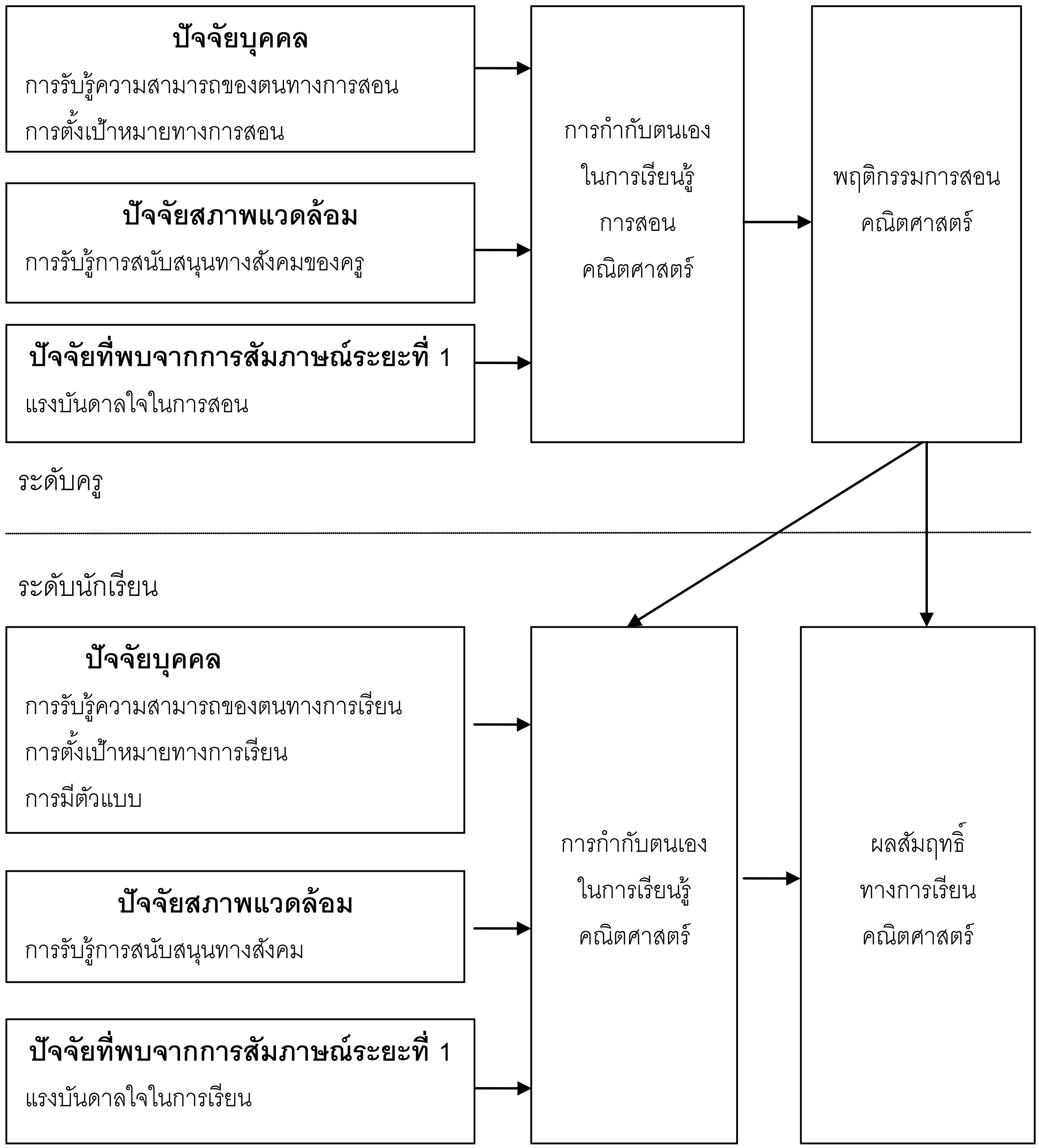
โดยเป็นข้อคำถามเกี่ยวกับความถี่และความรู้สึกของผู้ตอบต่อประสบการณ์ที่เคยพบ โดยแบบวัดมีลักษณะเป็นมาตรประเมินค่า 6 ระดับ จำนวน 10 ข้อ

การวัดแรงบันดาลใจในการเรียนและแรงบันดาลใจในการสอนในการวิจัยนี้ ผู้วิจัยปรับปรุงจากแบบวัดของแทรชและเอลเลียต (Thrash; & Elliot. 2003) และแบบวัดของ ดุษฎี โยเหลาและคนอื่นๆ (2556) แบบวัดมีลักษณะเป็นมาตรประเมินค่า 6 ระดับ มีค่าคะแนนระหว่าง 1 ถึง 6 จำนวน 12 ข้อ ผู้ที่ได้คะแนนจากแบบวัดดังกล่าวสูงกว่า แปลว่าเป็นผู้ที่มีแรงบันดาลใจในการเรียนหรือแรงบันดาลใจในการสอนสูงกว่าผู้ที่ได้คะแนนจากแบบวัดต่ำกว่า

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแรงบันดาลใจในการเรียนและแรงบันดาลใจในการสอน

ในงานวิจัยของฟัลเมอร์ (Fulmer. 2007) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลทางบวก, ภาวะทางอารมณ์ กับแรงบันดาลใจของนักศึกษาในวิทยาลัยและมหาวิทยาลัยจำนวน 145 คน ตัวแปรที่ศึกษา ได้แก่ แรงบันดาลใจ, ผลทางบวก (Positive Effect) และภาวะทางอารมณ์ (Temperament) เครื่องมือที่ใช้วัดแรงบันดาลใจเป็นแบบวัดของแทรชและเอลเลียต (Thrash; & Elliot. 2003) ผลการวิจัยไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างภาวะทางอารมณ์กับแรงบันดาลใจ แต่พบว่าผลทางบวก (Positive Affect) ส่งผลต่อแรงบันดาลใจอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 ส่วนมิลยาฟสคายา (Milyavskaya. 2011) ได้ศึกษาถึงอิทธิพลของลักษณะแรงบันดาลใจและแรงบันดาลใจในเป้าหมายต่อความก้าวหน้าของเป้าหมาย ซึ่งทำการศึกษากับนักศึกษาจำนวน 193 คน โดยตัวแปรที่ศึกษาได้แก่ แรงบันดาลใจ, บุคลิกภาพ 5 องค์ประกอบ, การอธิบายเป้าหมาย (Goal descriptions), เป้าหมายของแรงบันดาลใจ (Goal inspiration), และกระบวนการตามเป้าหมาย (Goal progress) เครื่องมือที่ใช้วัด ได้แก่ แบบวัดแรงบันดาลใจของแทรชและเอลเลียต (Thrash; & Elliot. 2003) แบบวัดบุคลิกภาพ 5 องค์ประกอบของโกสลิงเรนท์โฟลและสวาน (Gosling; Rentfrow; & Swann. 2003) แบบวัดการอธิบายเป้าหมายของโคเอสเนอร์และคนอื่นๆ (Koestner; et al. 2008) ส่วนแบบวัดเป้าหมายของแรงบันดาลใจ และกระบวนการตามเป้าหมายผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง ซึ่งผลการศึกษาพบว่าบุคลิกภาพแบบเปิดเผยและลักษณะแรงบันดาลใจส่งผลต่อความก้าวหน้าของเป้าหมายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

จากการประมวลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องข้างต้น สรุปได้ว่า การมีความรู้สึกทางบวกส่งผลต่อแรงบันดาลใจ และแรงบันดาลใจส่งผลต่อเป้าหมายของบุคคล ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยจึงคาดไว้ว่าแรงบันดาลใจในการเรียนของนักเรียนและแรงบันดาลในการสอนของครูผู้สอน จะเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์เช่นกัน รายละเอียดดังภาพประกอบ 9



ภาพประกอบ 9 ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรการรับรู้ความสามารถตน การตั้งเป้าหมาย การมีตัวแบบ การรับรู้การสนับสนุนทางสังคม แรงบันดาลใจ การกำกับตนเองในการเรียนรู้ และตัวแปรผล ในระดับนักเรียนและระดับครู

3.6 เจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์

การวัดเจตคติ เป็นสิ่งที่ได้รับความสนใจมานานในกลุ่มนักจิตวิทยาสังคมชาวอเมริกัน การศึกษาวิจัย การพัฒนาวิธีการทางสถิติ และวิธีการวัดทางจิตวิทยา เป็นผลทำให้เกิดความก้าวหน้าอย่างรวดเร็วในการศึกษาเรื่องเจตคติ รวมทั้งความสำเร็จในการวัดเจตคติ (Allport. 1967) ฟีชบายน์และไอเซ่น (Fishbein; & Ajzen. 1975) อธิบายว่า เจตคติสามารถทำนายถึงพฤติกรรมได้ โดยในการวัดเจตคติ ควรวัดเจตคติต่อพฤติกรรมที่จะแสดงต่อสิ่งนั้น ไม่ใช่วัดเจตคติต่อสิ่งนั้นโดยตรง เมื่อมีการวัดที่ตรงจุดยิ่งขึ้น เจตคติก็จะสามารถทำนายพฤติกรรมหรือการกระทำได้

แนวคิดและทฤษฎีเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์

ในงานวิจัยของเฌอเมอร์ฮอร์น (Schermerhorn. 2000: 75) ให้ความหมายของเจตคติ คือ การวางแนวความคิด ความรู้สึก ให้ตอบสนองในเชิงบวกหรือเชิงลบต่อคนหรือต่อสิ่งของ ในสภาวะแวดล้อมของบุคคลนั้นๆ และเจตคตินั้นสามารถที่จะรู้หรือถูกตีความได้จากสิ่งที่คนพูดออกมาอย่างไม่เป็นทางการ หรือจากการสำรวจที่เป็นทางการ หรือจากพฤติกรรมของบุคคลเหล่านั้น ส่วนศักดิ์ไทย สุรกิจบวร (2545: 138) ให้ความหมายของเจตคติ คือ สภาวะความพร้อมทางจิตที่เกี่ยวข้องกับความคิด ความรู้สึกและแนวโน้มของพฤติกรรมบุคคลที่มีต่อบุคคล สิ่งของ สถานการณ์ต่าง ๆ ไปในทิศทางใดทิศทางหนึ่ง และสภาวะความพร้อมทางจิตนี้จะต้องอยู่นานพอสมควร ชิสา ศาสตรี (2532) ให้นิยามเจตคติของนักเรียนต่อวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกของนักเรียนต่อวิชาคณิตศาสตร์ทั้งทางบวกและทางลบ ซึ่งอาจแสดงออกมาในลักษณะการเห็นประโยชน์ ความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์ ดุจเดือน พันธุมนาวิน และอัมพร ม้าคะนอง (2547: 37) ให้ความหมายของทัศนคติที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง ปริมาณการเห็นประโยชน์และโทษในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ความรู้สึกพอใจและไม่พอใจกับวิชาคณิตศาสตร์ที่ตนกำลังเรียนและพร้อมที่จะแสดงพฤติกรรมในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ตามความรู้สึกนึกคิดของตน ในการศึกษาของอนงค์ อินตาพรหม (2552: 11) ให้ความหมายของเจตคติของนักเรียนต่อวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกหรืออารมณ์ที่เป็นไปได้ทั้งทางบวก ทางลบ หรือเป็นกลางต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ส่วนอุทัยวรรณ ปัญญาวัน (2553: 10) ให้ความหมายของเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง แนวความคิด ความรู้สึกนึกคิด ความเชื่อของบุคคลที่มีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ขึ้นอยู่กับประสบการณ์ที่เคยได้รับ ซึ่งจะแสดงออกมาในรูปพฤติกรรมในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง ซึ่งอาจจะโน้มเอียงไปทางบวกหรือลบก็ได้ เจตคติทางบวกหรือเจตคติที่ดี จะแสดงออกมาในลักษณะชอบ ความพึงพอใจ

เห็นด้วย ทำให้อยากปฏิบัติ ส่วนเจตคติทางลบหรือเจตคติที่ไม่ดี จะแสดงออกในลักษณะความเกลียด ไม่พึงพอใจ ไม่สนใจ ไม่เห็นด้วย อาจทำให้เกิดความเบื่อหน่าย หรือต้องการหนีจากสิ่งนั้น

สรุปความหมายของเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกและความเชื่อของบุคคลที่มีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งส่งผลให้บุคคลแสดงพฤติกรรมในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง ซึ่งอาจจะโน้มเอียงไปทางบวกหรือลบ

การวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์

ในงานวิจัยของดุจเดือน พันธุมนาวิน และอัมพร ม้าคะนอง (2547: 58) ได้พัฒนาแบบวัดทัศนคติที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ เป็นแบบวัดปริมาณการเห็นประโยชน์และโทษในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความรู้สึกพอใจและไม่พอใจกับวิชาคณิตศาสตร์ และพร้อมที่จะแสดงพฤติกรรมในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ตามความรู้สึกนึกคิดของตน ประกอบด้วย 10 ประโยค แต่ละประโยคมีมาตร 6 หน่วย จาก “จริงที่สุด” ถึง “ไม่จริงเลย” ค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบวัดอยู่ระหว่าง 6.01-11.14 ค่าความเชื่อมั่นแบบแอลฟา เท่ากับ .84 อนงค์ อินตาพรหม (2552: 11) พัฒนาแบบสอบถามด้านเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เป็นแบบสอบถามมาตรประมาณค่า 5 ระดับ ประกอบด้วยข้อคำถามที่ระบุพฤติกรรมของผู้เรียนใน 3 ด้าน ได้แก่ 1) ความมั่นใจ/ความเชื่อมั่นในความสามารถทางคณิตศาสตร์ 2) การรับรู้/เข้าใจถึงประโยชน์ที่ได้รับของวิชาคณิตศาสตร์ และ 3) ความกังวลในความสำเร็จขณะทำการทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ รวมจำนวน 48 ข้อ แบบสอบถามมีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.91 ส่วนกุลกาญจน์ สุวรรณรักษ์ (2556: 54-55) พัฒนาแบบวัดเจตคติทางการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งมี 3 ประเด็น คือ ด้านความรู้สึกต่อครูผู้สอน ด้านความรู้สึกต่อรูปแบบการสอน และด้านความรู้สึกต่อสื่อและอุปกรณ์ เป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 3 ระดับ จำนวน 20 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 1.75-3.20 มีค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดเท่ากับ 0.62

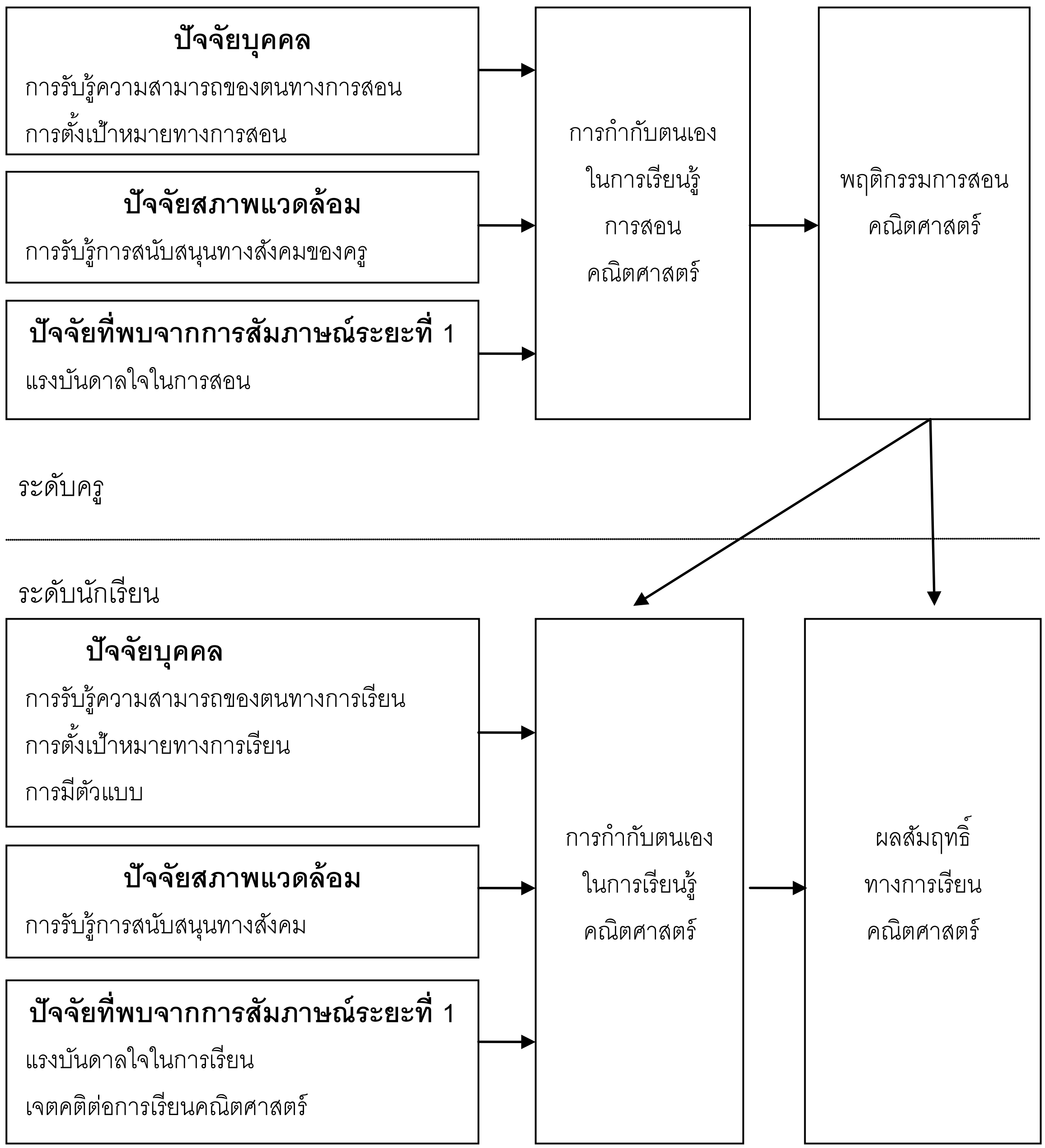
การวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ในครั้งนี้ ผู้วิจัยปรับปรุงจากแบบวัดของฟรานซิส (Francis. 1971) เพื่อวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ จำนวน 5 ข้อ ลักษณะเป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 6 ระดับ มีค่าคะแนนระหว่าง 1 (ไม่จริงเลย) ถึง 6 (จริงที่สุด) จำนวน 5 ข้อ ผู้ที่ได้คะแนนจากแบบวัดดังกล่าวสูงกว่าแปลว่าเป็นผู้ที่มีเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่าผู้ที่ได้คะแนนจากแบบวัดต่ำกว่า

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์

ในงานวิจัยของชิสา ศาสตรี (2532) พบว่า เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์ทางบวกอย่างมีนัยสำคัญกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (r=0.60, p<.05) จิราภรณ์ กุณสิทธิ์ (2541) ศึกษาเรื่องการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้วยตัวแปรด้านการกำกับตนเองในการเรียน การรับรู้ความสามารถของตนทางคณิตศาสตร์ ทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในกรุงเทพมหานคร พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สามารถทำนายได้จากการกำกับตนเองในการเรียน การรับรู้ความสามารถของตนทางคณิตศาสตร์และทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์เป็นตัวทำนายที่สำคัญลำดับที่สอง โดยร่วมกับการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ และการกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งสามารถทำนายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ 54% งานวิจัยของวีรนุช วงศ์คงเดช (2547) ศึกษาเจตคติต่อการแสวงหาความช่วยเหลือ และการเรียนรู้แบบกำกับตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาที่มีรูปแบบการอบรมเลี้ยงดูแตกต่างกัน พบว่า การเรียนรู้แบบกำกับตนเอง เจตคติต่อการแสวงหาความช่วยเหลือ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์ทางบวกกับการเลี้ยงดูแบบเอาใจใส่ ในงานวิจัยของกุลกาญจน์ สุวรรณรักษ์ (2556) พบว่า เจตคติทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง การชั่งและการตวงของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยการสอนแนะให้รู้คิดที่เน้นทักษะการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวันสูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 งานวิจัยของฟรานซิส (Francis. 1971) ศึกษาเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 4 และเกรด 6 จำนวน 150 คน พบว่า นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในระดับปานกลางและสูงมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ดีกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในระดับต่ำ นอกจากนี้ ยังพบว่านักเรียนเกรด 6 มีเจตคติในเรื่องความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์ดีกว่านักเรียนเกรด 4 ในงานวิจัยของอาร์ซอล (Arsal. 2007) ศึกษาผลการสอนการกำกับตนเองเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และเจตคติของนักเรียนประถมศึกษา พบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในเรื่องเศษส่วนและทศนิยม และเจตคติทางคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากการประมวลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องข้างต้น สรุปได้ว่า เจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ สามารถทำนายได้จากการกำกับตนเองในการเรียนรู้ของนักเรียน ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยจึงคาดไว้ว่าเจตคติต่อการเรียน

คณิตศาสตร์ จะเป็นปัจจัยบุคคลที่มีอิทธิพลต่อการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์เช่นกัน รายละเอียดดังภาพประกอบ 10



ภาพประกอบ 10 ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรการรับรู้ความสามารถตน การตั้งเป้าหมาย การมีตัวแบบ การรับรู้การสนับสนุนทางสังคม แรงบันดาลใจ เจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ การกำกับตนเอง ในการเรียนรู้ และตัวแปรผลในระดับนักเรียนและระดับครู

4. การวิจัยผสานวิธี

ระเบียบวิธีแบบผสม เป็นการออกแบบแผนการวิจัย (Research design) ที่ผู้วิจัยจะต้องกำหนดประเภท (Type) การวิจัยที่จะต้องมาผสมกันก่อนว่าจะเป็นการวิจัยประเภทไหน เช่น กรณีเป็นกระบวนทัศน์เชิงปริมาณ จะเป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental) หรือไม่ใช่เชิงทดลอง (Non-experimental) กรณีเป็นกระบวนทัศน์เชิงคุณภาพ จะเป็นการวิจัยเฉพาะกรณี การวิจัยเชิงมานุษยวิทยา การวิจัยเชิงประวัติศาสตร์ หรือการวิจัยเชิงปรากฏการณ์ เป็นต้น เมื่อกำหนดประเภทการวิจัยที่จะนำมาผสมกันแล้ว ผู้วิจัยต้องออกแบบการเลือกกลุ่มตัวอย่าง ออกแบบเครื่องมือ ออกแบบการเก็บรวบรวมข้อมูล และออกแบบการวิเคราะห์ข้อมูลในแต่ละประเภทการวิจัยนั้น (วิโรจน์ สารรัตนะ. 2545: 14)

ความหมายของการวิจัยผสานวิธี

ทาชัคโคริและเท็ดลี่ (Tashakkori; & Teddlie. 2003: 11) อธิบายว่า การวิจัยเชิงผสานวิธี หมายถึง การวิจัยที่ใช้เทคนิคในการเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ทั้งเชิงปริมาณและคุณภาพ หรือใช้ประเภท (Types) ของการวิจัยที่ต่างกัน เช่น ใช้การวิจัยเชิงทดลองในภาคสนามร่วมกับการวิจัยเชิงชาติพันธุ์วรรณา เป็นต้น หรือเป็นการผสมผสานกันของวิธีเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพในหลายๆหรือทั้งหมดขององค์ประกอบหรือขั้นตอนของการวิจัย ได้แก่ วิธีวิทยา คำถามการวิจัย ประเภทการวิจัย การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการสรุปอ้างอิง สอดคล้องกับเครสเวลและพลาโน คลาร์ก (Creswell; & Plano-Clark. 2007: 5) ให้ความหมายของการวิจัยผสานวิธี เป็นแบบแผนการวิจัยที่เป็นข้อตกลงเบื้องต้นทางปรัชญาเกี่ยวกับวิธีการสืบเสาะ ในด้านวิธีวิทยา (Methodology) การวิจัยผสานวิธีได้รวมถึงข้อสันนิษฐานทางการวิจัยที่เป็นแนวทางของการรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลและผสมผสานระหว่างข้อมูลเชิงคุณภาพและข้อมูลเชิงปริมาณในหลายระยะของกระบวนการวิจัย ในด้านวิธีการ (Method) การวิจัยผสานวิธีเน้นการรวบรวม วิเคราะห์และผสานทั้งข้อมูลเชิงคุณภาพและปริมาณในงานวิจัยเดี่ยวหรือชุดโครงการวิจัยเพื่อให้สามารถตอบปัญหาการวิจัยได้ดีกว่าการใช้วิธีการเดียว ส่วนผ่องพรรณ ตรัยมงคลกูล และสุภาพ ฉัตราภรณ์ (2555: 343) ให้ความหมายของการวิจัยผสานวิธี หมายถึง การเชื่อมผสานระหว่างการวิจัยเชิงปริมาณและการวิจัยเชิงคุณภาพ เพื่อช่วยให้นักวิจัยเข้าถึงความเป็นจริงได้อย่างครอบคลุมมากยิ่งขึ้น

สรุปความหมายของการวิจัยผสานวิธี หมายถึง แบบแผนการวิจัยที่ใช้วิธีการเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพในการวิจัยเดี่ยวหรือชุดโครงการวิจัย

จุดมุ่งหมายของการวิจัยผสานวิธี

วิโรจน์ สารรัตนะ (2545: 13) กล่าวถึงระเบียบวิธีแบบผสม (Mixed methods) ว่าเป็นการออกแบบแผนการวิจัยที่มีจุดมุ่งหมายอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายประการ ดังนี้ 1) เพื่อเป็นการตรวจสอบสามเส้า (Triangulation) ให้เพิ่มความเชื่อมั่นในผลการวิจัย 2) เพื่อเป็นการเสริมให้สมบูรณ์หรือเติมเต็ม (Complementarity) เช่น ตรวจสอบประเด็นที่ซ้ำซ้อน หรือประเด็นที่แตกต่างของปรากฏการณ์ที่ศึกษาเป็นต้น 3) เพื่อเป็นการริเริ่ม (Initiation) เช่น ค้นหาประเด็นที่ผิดปกติ ประเด็นที่ผิดธรรมดา ประเด็นที่ขัดแย้งกันหรือทัศนะใหม่ๆเป็นต้น 4) เพื่อเป็นการพัฒนา (Development) เช่น นำผลจากการศึกษาในขั้นตอนหนึ่งไปใช้ให้เป็นประโยชน์กับอีกขั้นตอนหนึ่ง เป็นต้น และ 5) เพื่อเป็นการขยาย (Expansion) ให้งานวิจัยมีขอบข่ายที่กว้างขวางมากขึ้น

ลักษณะของการวิจัยผสานวิธี

การวิจัยผสานวิธี เกิดขึ้นในช่วงทศวรรษ 1960-1980 จำแนกได้ 3 ลักษณะ คือ (วิโรจน์ สารรัตนะ. 2545: 7-11)

1) รูปแบบผสมอย่างเท่าเทียมกัน (Equivalent status design) ทั้งกระบวนทัศน์เชิงปริมาณและกระบวนทัศน์เชิงคุณภาพ จำแนกเป็นสองลักษณะคือ แบบตามลำดับ (QUAL-QUAN หรือ QUAN-QUAL) และแบบคู่ขนาน/พร้อมกัน (QUAL+QUAN หรือ QUAN+QUAL)

2) รูปแบบการผสมอย่างเป็นตัวหลักและตัวรอง (Dominant-less dominant designs) โดยมีกระบวนทัศน์หนึ่งเป็นตัวหลักและกระบวนทัศน์หนึ่งเป็นตัวรอง จำแนกได้สองลักษณะ คือ แบบตามลำดับ (QUAL- quan หรือ QUAN - qual) และแบบคู่ขนาน/พร้อมกัน (QUAL+quan หรือ QUAN+qual)

3) รูปแบบการผสมหลายระดับ (Design with multilevel use of approach) (Multilevel)

แบบแผนหลักของการวิจัยผสานวิธี

แบบแผนหลักของการวิจัยผสานวิธี 4 แบบแผน คือ แบบแผนแบบสามเส้า (Triangulation design) แบบแผนแบบฝังตัวภายใน (Embedded design) แบบแผนเชิงอธิบาย (Explanatory design) และแบบแผนเชิงสำรวจ (Exploratory design) (Creswell; & Plano-Clark. 2007: 59)

การออกแบบการวิจัยแบบผสานวิธีแบ่งตามเวลาในการดำเนินการวิจัยและความสำคัญของการวิจัยได้ 6 รูปแบบ (Creswell. 2013) ดังนี้

1. แบบคู่ขนานพร้อมกัน (The convergent parallel design) นักวิจัยดำเนินการตามกระบวนการวิจัยเชิงปริมาณพร้อมกันกับวิจัยเชิงคุณภาพ โดยให้ความสำคัญกับการวิจัยทั้งสองวิธีอย่างเท่าเทียมกันและเป็นอิสระจากกัน เมื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งสองวิธีเสร็จสิ้น จะนำผลการวิจัยทั้งสองวิธีมาผสานกันเพื่อตีความผลการวิจัยและตรวจสอบความถูกต้องสมบูรณ์

2. แบบลำดับเชิงอธิบาย (The explanatory sequential design) แบ่งการวิจัยออกเป็นสองช่วงเวลา โดยช่วงแรกเป็นการวิจัยเชิงปริมาณเป็นหลัก เมื่อได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการวิจัยเชิงปริมาณจะนำไปออกแบบการวิจัยเชิงคุณภาพ ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพจะนำไปตีความเพื่อช่วยอธิบายผลจากการวิจัยเชิงปริมาณในระยะแรกให้กระจ่างยิ่งขึ้น

3. แบบลำดับเชิงสำรวจ (The exploratory sequential design) แบ่งการวิจัยออกเป็นสองช่วงเวลา โดยให้ความสำคัญกับการวิจัยเชิงคุณภาพในระยะแรกเป็นหลัก ผลจากการวิจัยเชิงคุณภาพจะนำมาออกแบบการวิจัยเชิงปริมาณในระยะที่สอง เพื่อตีความและยืนยันผลการวิจัยเชิงปริมาณที่มีผลจากการวิจัยเชิงคุณภาพในระยะแรกด้วย

4. แบบฝังตัว (The embedded design) โดยนักวิจัยดำเนินการวิจัยเชิงปริมาณหรือเชิงคุณภาพอย่างใดอย่างหนึ่งเป็นหลักอยู่แล้ว แต่มีการวิจัยย่อยเป็นการวิจัยเชิงปริมาณหรือเชิงคุณภาพเข้าไปในการวิจัยหลักในขั้นตอนก่อน ระหว่าง หรือหลังการวิจัย เพื่อตีความและสนับสนุนผลการวิจัยหลักให้ครบถ้วนสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

5. แบบเน้นการปฏิรูป (The transformative design) นักวิจัยอาศัยกรอบแนวคิดทฤษฎีเป็นแนวทางตัดสินใจในการออกแบบการผสานระหว่างการวิจัยเชิงปริมาณและการวิจัยเชิงคุณภาพ แบบใดแบบหนึ่งก่อนได้อย่างเป็นอิสระและต่อด้วยอีกแบบหนึ่ง แล้วตีความผลการวิจัยร่วมกันเพื่อสรุปกรอบแนวคิดจากผลการวิจัย

6. แบบหลายระยะ (The multiphase design) เป็นการวิจัยที่มีหลายรูปแบบ ทั้งแบบเป็นลำดับและแบบพร้อมกัน สามารถจำแนกเป็นแบบย่อยๆได้หลากหลาย ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ที่ผู้วิจัยกำหนดไว้ เพื่อตอบปัญหาการวิจัยอย่างเป็นระบบ

สำหรับการวิจัยผสานวิธีในครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้รูปแบบลำดับเชิงสำรวจ (Exploratory sequential design) แบ่งการวิจัยเป็น 2 ระยะ โดยเริ่มจากระยะที่ 1 การวิจัยเชิงคุณภาพ เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสัมภาษณ์เชิงลึกและวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ เพื่อนำผลจากการวิจัยเชิงคุณภาพมาสร้างเครื่องมือวัดตัวแปรในการวิจัยระยะที่สอง ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ จากนั้นจึงสรุปผลการวิจัยเพื่อตอบวัตถุประสงค์การวิจัย

5. การวิเคราะห์พหุระดับ

การวิเคราะห์พหุระดับ เป็นเทคนิคทางสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์อิทธิพลของตัวแปรทำนายหลายระดับที่มีต่อตัวแปรตาม ซึ่งตัวแปรทำนายมีโครงสร้างเป็นระดับลดหลั่น (Hierarchical) อย่างน้อย 2 ระดับ โดยตัวแปรทำนายและตัวแปรตามที่อยู่ระดับล่างต่างก็มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน และได้รับอิทธิพลร่วมกันจากตัวแปรทำนายที่อยู่ระดับบน (ศิริชัย กาญจนวาสี. 2548) วัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์พหุระดับ คือ เพื่อจำแนกความแปรปรวนและความแปรปรวนร่วมตามระดับโครงสร้างของข้อมูล และเพื่อคำนวณค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่อยู่ในระดับเดียวกันและต่างระดับกัน (Bryk; & Raudenbush. 2002) ลักษณะความสัมพันธ์ของตัวแปรข้ามระดับ (Cross-level relationship) มีได้หลายลักษณะ ได้แก่ 1) ความสัมพันธ์เชิงบริบท คือ ตัวแปรที่อยู่ระดับสูงกว่าอาจส่งผลหรือมีความสัมพันธ์กับตัวแปรที่อยู่ระดับต่ำกว่าในรูปของความสัมพันธ์เชิงสภาวะแวดล้อม โดยตัวแปรระดับสูงสร้างสภาวะครอบคลุมและส่งผลเชิงบริบท (Contextual effects) สู่ตัวแปรระดับล่าง ตัวอย่างเช่น สภาวะของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยระดับห้องเรียนส่งผลเชิงบริบทต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนแต่ละคนที่อยู่ในห้องนั้น สภาวะดังกล่าวน่าจะทำให้เด็กอ่อนที่อยู่ในชั้นเรียนที่เด็กส่วนใหญ่มีผลการเรียนปานกลางและสูง สามารถเรียนรู้ได้ดีกว่าเด็กอ่อนที่อยู่ในชั้นเรียนที่เด็กส่วนใหญ่มีผลการเรียนต่ำ 2) ความสัมพันธ์เชิงตัวแบบ คือ ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่อยู่ระดับสูงกว่ากับตัวแปรที่อยู่ระดับต่ำกว่า อาจอยู่ในลักษณะของการสะท้อนภาพจากตัวแบบ โดยตัวแปรระดับบนสร้างสภาวะตัวแบบแล้วสะท้อนภาพลงมายังตัวแปรระดับล่าง (Mirror effects) ตัวอย่างเช่น ปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิผลของโรงเรียนอาจเป็นตัวแปรชุดเดียวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิผลของห้องเรียนแต่อยู่ต่างระดับกัน 3) ความสัมพันธ์เชิงถ่ายโยง คือ ตัวแปรระดับบนจำนวนหนึ่งอาจเป็นตัวแปรเชิงนโยบาย สร้างเงื่อนไขหรือสภาวะแรงกระตุ้น ถ่ายโยงสู่ปฏิบัติการของตัวแปรระดับล่างเพื่อให้บรรลุผลตามเป้าหมายที่พึงปรารถนาร่วมกัน ตัวอย่างเช่น สภาวะผู้นำทางวิชาการของผู้บริหารสถานศึกษา มีผลต่อการพัฒนาระบบการนิเทศภายในโรงเรียน แนวทางการส่งเสริมสนับสนุนประสิทธิภาพการสอนและการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ของโรงเรียน ซึ่งมีผลต่อการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอนของครูและการติดตามพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียน ซึ่งน่าจะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในที่สุด และ 4) ความสัมพันธ์เชิงจูงใจ คือ ตัวแปรที่อยู่ระดับสูงกว่าอาจส่งผลหรือมีความสัมพันธ์กับตัวแปรที่อยู่ระดับต่ำกว่า โดยผ่านการสนับสนุนในรูปของการสร้างแรงจูงใจหรือรางวัล เช่น ระบบการส่งเสริมสนับสนุนและให้รางวัลของชุมชน คณะกรรมการปกครองท้องถิ่นหรือผู้บริหารการศึกษา มีผลเชิงจูงใจต่อแนวทางการบริหารของผู้บริหารสถานศึกษา การปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนของครู และการยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน (ศิริชัย กาญจนวาสี. 2548)

โมเดลพหุระดับ สามารถจำแนกได้หลายประเภทตามเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนก เช่น จำแนกตามโครงสร้างของข้อมูล (Data structure) โดยพิจารณาลำดับที่ลดหลั่นกันของข้อมูลว่ามีกี่ขั้น เรียกเป็นโมเดล 2 ระดับ (Two-Level Models), 3 ระดับ (Three-Level Models), 4 ระดับ (Four -Level Models) เป็นต้น จำแนกตามเป้าหมายของการแปลผล (Interpretation) สามารถเลือกลักษณะโมเดลเป็นแบบโมเดลเชิงบวก (Additive Models) ที่มุ่งศึกษาผลของตัวแปรทำนายต่างระดับที่ส่งผลโดยตรงร่วมกันต่อตัวแปรตาม หรือโมเดลปฏิสัมพันธ์ (Interactive models) ที่มุ่งศึกษาผลของตัวแปรทำนายต่างระดับต่อตัวแปรตามรวมทั้งผลต่อความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทำนายและตัวแปรตามระดับล่าง ส่วนการจำแนกโมเดลการวิเคราะห์พหุระดับตามรูปแบบการวิเคราะห์ สามารถเลือกเป็นการวิเคราะห์สมการถดถอย (Regression analysis) ที่ศึกษาเฉพาะผลทางตรง (Direct effects) ของตัวแปรทำนายต่างระดับ หรือการวิเคราะห์สมการโครงสร้าง (Structural equation analysis) ที่ศึกษาทั้งผลทางตรงและผลทางอ้อม (Indirect effects) (ศิริชัย กาญจนวาสี. 2548)

เนื่องจากโปรแกรมที่ออกแบบสำหรับการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างพหุระดับโดยทั่วไปมีข้อจำกัดในเรื่องการวิเคราะห์องค์ประกอบพหุระดับ โดยใช้แนวทางการวิเคราะห์พหุกลุ่ม (Multi-group) ซึ่ง Mplus สามารถทำได้ โปรแกรม Mplus เป็นโปรแกรมสำหรับวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติประเภทหนึ่งที่สามารถวิเคราะห์ได้ทั้งข้อมูลภาคตัดขวางหรือข้อมูล ณ เวลาใดเวลาหนึ่งหรือข้อมูลระยะยาว (Cross-sectional and longitudinal data) ซึ่งพัฒนาโปรแกรม LISCOMP เวอร์ชัน 1.1 เริ่มแรกโดยลินดา เค มิวเธ็น (Linda K. Muthén) และ เบนจ์ โอ มิวเธ็น (Bengt O. Muthén) ในปี 1978 ต่อมาในปี 1998 พัฒนามาเป็นโปรแกรม Mplus เวอร์ชัน 1 และได้พัฒนาเวอร์ชันต่อมาในปัจจุบัน (บุรทิน ขำภิรัฐ. 2552; อ้างอิงจาก Muthén & Muthén. 1998, 2009) โปรแกรม Mplus สามารถวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างพหุระดับได้อย่างกว้างขวาง ครอบคลุมลักษณะการวิเคราะห์ประเภทที่มีกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียวหรือหลายกลุ่ม (Single or multiple group analysis) ข้อมูลที่มีค่าขาดหาย (Missing data) ซึ่งโปรแกรมมีการประมาณค่าทดแทนข้อมูลการสำรวจที่ซับซ้อน (Complex survey data) การวิเคราะห์องค์ประกอบแบบที่เป็นและไม่เป็นเส้นตรงโดยใช้เทคนิคค่าความเป็นไปได้สูงสุด (Latent variable interactions and non-linear factor analysis using maximum likelihood) โมเดลการวิเคราะห์ที่มีความชันแบบสุ่ม (Random slope model) ข้อมูลที่มีการวัดช่วงเวลาที่แตกต่างกัน (Individual varying times of observations) ข้อมูลที่มีการกำหนดเงื่อนไขค่าพารามิเตอร์แบบเป็นและไม่เป็นเส้นตรง (Linear and non-linear parameter constraints) โมเดลที่มีอิทธิพลทางอ้อมรวมทั้งอิทธิพลกำหนด (Indirect effects including specific paths) การประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยเทคนิคความเป็นไปได้สูงสุดสำหรับตัวแปรตามทุก

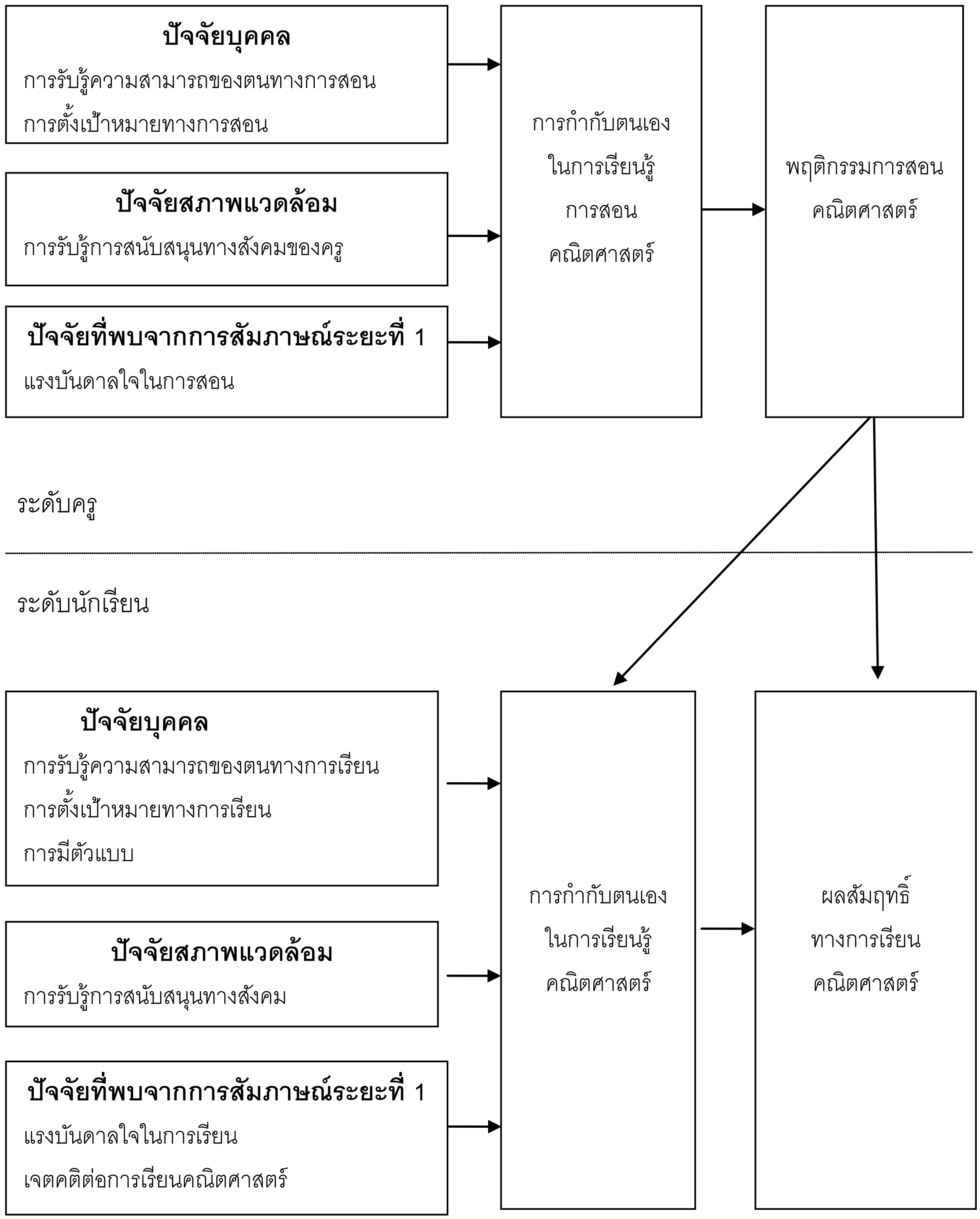
ประเภท (Maximum likelihood estimation for all outcome types) ทั้งตัวแปรต่อเนื่อง ตัวแปรจัดประเภท ชนิดตัวแปรสองค่า ตัวแปรหลายค่า ตัวแปรวัดในรูปความถี่ และตัวแปรเรียงอันดับ เป็นต้น (นงลักษณ์ วิรัชชัย. 2555: 30; อ้างอิงจาก Muthén; & Muthén. 2003, 2007, 2010) จุดเด่นของ Mplus คือ สามารถวิเคราะห์ตัวแปรผลลัพธ์ที่มีความหลากหลายในการวัดได้พร้อมกัน เช่น ตัวแปรที่เป็นค่าต่อเนื่อง เป็นค่าทวิ (Dichotomous) เรียงอันดับ หรือการแจงนับ สามารถคำนวณอัตราส่วนแต้มต่อ (Odd ratio) ให้อัตโนมัติในกรณีที่เป็นตัวแปรตามมีค่าทวิ สามารถวิเคราะห์ด้วยวิธี ML จากแฟ้มข้อมูลดิบแม้จะมีข้อมูลไม่สมบูรณ์ วิเคราะห์มอนติคาโล (Monte Carlo) ด้วยการจำลองข้อมูลจากการสุ่มข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง รวมทั้งสามารถวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างเชิงสำรวจ (Exploratory structural equation modeling: ESEM) (อิศรัฏฐ์ รินไธสง. 2559: 159; อ้างอิงจาก Asparouhov; & Muthén. 2009)

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้การวิเคราะห์เพื่อทดสอบแบบจำลองตามสมมุติฐานการวิจัย โดยใช้เทคนิควิเคราะห์ความสัมพันธ์โครงสร้างเชิงเส้นพหุระดับ (Multilevel structural equation modeling: MSEM) เพื่อทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งสองระดับ ตามแนวทางการวิเคราะห์ของมิวเธ็น โดยหลังจากแบบจำลองในระดับนักเรียนมีความกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์แล้ว จึงทำการวิเคราะห์เพื่อทดสอบความกลมกลืนของแบบจำลองพหุระดับแบบเต็มรูป

6. กรอบแนวคิดในการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยผสานวิธีปัจจัยเชิงเหตุพหุระดับของการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยปัจจัยเชิงเหตุสำคัญของการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ดังกล่าว กำหนดขึ้นโดยอาศัยกรอบแนวคิดในการวิเคราะห์สาเหตุของการเกิดพฤติกรรมมนุษย์ คือ ทฤษฎีปัญญาสังคม ซึ่งมีแนวคิดเกี่ยวกับพฤติกรรมและการเรียนรู้ของมนุษย์ว่าเป็นปฏิสัมพันธ์ที่ต่อเนื่องกัน (ความสัมพันธ์แลกเปลี่ยนซึ่งกันและกัน) ระหว่างปัจจัยบุคคล พฤติกรรม และสิ่งแวดล้อม (Bandura. 1989) เป็นกรอบแนวคิดในการประมวลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า มีตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในเบื้องต้นและมีตัวแปรที่ได้จากการวิจัยเชิงคุณภาพระยะที่ 1 โดยการสัมภาษณ์เชิงลึกเพิ่มเติม ผู้วิจัยแบ่งตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ออกเป็น 2 ระดับ คือ ระดับนักเรียนและระดับครู ในระดับนักเรียน กลุ่มปัจจัยบุคคลมี 5 ตัวแปร ได้แก่ การรับรู้ความสามารถของตนทางการเรียน การตั้งเป้าหมายทางการเรียน การมีตัวแบบ ปัจจัยสภาพแวดล้อม มี 1 ตัวแปร ได้แก่ การรับรู้การสนับสนุนทางสังคมของนักเรียน และปัจจัยบุคคล ที่ได้จากการสัมภาษณ์ในการวิจัยเชิงคุณภาพระยะที่ 1 มี 2

ตัวแปร ได้แก่ แรงบันดาลใจในการเรียน และเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ โดยกำหนดให้ตัวแปรการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นตัวแปรคั่นกลางความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรปัจจัยระดับนักเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ส่วนในระดับครู กลุ่มปัจจัยบุคคลมี 2 ตัวแปร ได้แก่ การรับรู้ความสามารถของตนทางการสอน และการตั้งเป้าหมายทางการสอน ปัจจัยสภาพแวดล้อม มี 1 ตัวแปร ได้แก่ การรับรู้การสนับสนุนทางสังคมของครู และปัจจัยบุคคล ที่ได้จากการสัมภาษณ์ในการวิจัยเชิงคุณภาพระยะที่ 1 ได้แก่ แรงบันดาลใจในการสอน โดยกำหนดตัวแปรการกำกับตนเองในการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์เป็นตัวแปรคั่นกลางระหว่างตัวแปรปัจจัยระดับครูกับพฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์ โดยอาศัยหลักฐานความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระกับตัวแปรกลางและตัวแปรตามคู่ต่างๆดังปรากฏในการประมวลเอกสารบทที่ 2 ซึ่งมีกรอบแนวคิดการวิจัยดังภาพประกอบ 11



ภาพประกอบ 11 กรอบแนวคิดการศึกษาอิทธิพลของปัจจัยเชิงเหตุพหุระดับของการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

7. สมมติฐานของการวิจัย

เพื่อให้ได้คำตอบตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ผู้วิจัยได้กำหนดสมมติฐานการวิจัย ดังนี้

1. การกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้รับอิทธิพลจากปัจจัยในระดับนักเรียน ได้แก่ การรับรู้ความสามารถของตนทางการเรียน การตั้งเป้าหมายทางการเรียน การมีตัวแบบ การรับรู้การสนับสนุนทางสังคม แรงบันดาลใจในการเรียน และเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน ได้รับอิทธิพลจากปัจจัยบุคคล และปัจจัยสภาพแวดล้อมในระดับนักเรียน โดยผ่านการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์

3. การกำกับตนเองในการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ได้รับอิทธิพลจากปัจจัยในระดับครู ได้แก่ การรับรู้ความสามารถของตนทางการสอน การตั้งเป้าหมายทางการสอน การรับรู้การสนับสนุนทางสังคมของครู และแรงบันดาลใจในการสอน

4. พฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์ได้รับอิทธิพลจากปัจจัยบุคคล และปัจจัยสภาพแวดล้อมในระดับครูโดยผ่านการกำกับตนเองในการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์

5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ได้รับอิทธิพลข้ามระดับจากพฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์

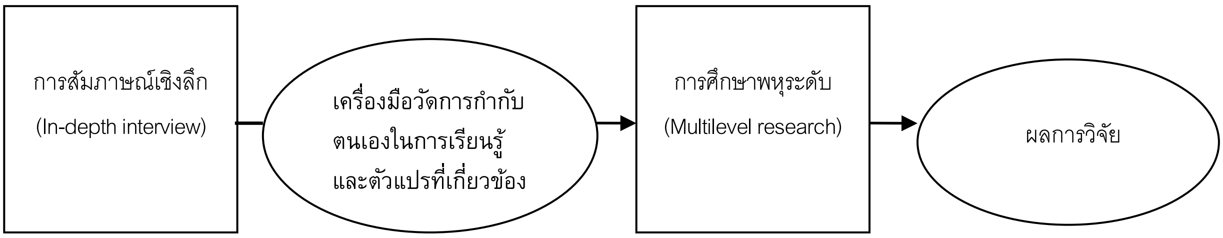
6. การกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้รับอิทธิพลข้ามระดับจากพฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง
2. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การจัดกระทำข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล

แบบแผนการวิจัยผสานวิธีปัจจัยเชิงเหตุพหุระดับของการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ครั้งนี้ เป็นแบบลำดับเชิงสำรวจ (Exploratory sequential design) ผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้แบบแผนการวิจัยของเครสเวลล์ (Creswell. 2013) โดยเริ่มจากระยะที่ 1 การวิจัยเชิงคุณภาพ เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสัมภาษณ์เชิงลึกกับนักเรียนและครูผู้สอนที่เป็นผู้ให้ข้อมูลหลัก และวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้ได้กลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนรู้ ตัวแปรที่เกี่ยวข้อง และสร้างเครื่องมือวัดการกำกับตนเองในการเรียนรู้ โดยนำมาใช้ในระยะที่ 2 การวิจัยเชิงปริมาณ มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาปัจจัยเชิงเหตุพหุระดับของการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ดังภาพประกอบ 12



ภาพประกอบ 12 แบบแผนการวิจัยผสานวิธีปัจจัยเชิงเหตุพหุระดับของการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ระยะที่ 1 การวิจัยเชิงคุณภาพ

ผู้วิจัยได้กำหนดผู้ให้ข้อมูลหลักเพื่อทำการสัมภาษณ์เชิงลึก จำนวน 2 กลุ่มคือ กลุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และกลุ่มครูผู้สอนคณิตศาสตร์ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ใช้วิธีการเลือกแบบยึดจุดมุ่งหมายของการศึกษาเป็นหลัก (Purposeful sampling) (ชาย โพธิสิตา. 2554: 118-119) โดยใช้เกณฑ์ในการเลือกผู้ให้ข้อมูลหลัก เป็นบุคคลที่มีข้อมูลให้ศึกษาในระดับลึกได้มาก (Information-rich cases) (Patton. 1987: 52) เพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีความครอบคลุมในการสนับสนุนแนวคิดในการวิจัยและข้อสรุปที่ได้จากการวิจัย ผู้วิจัยเลือกผู้ให้ข้อมูลหลักทั้งสองกลุ่ม รวมจำนวน 6 คน ซึ่งมีคุณลักษณะ 3 ประเภท (Patton. 1990: 169-183) ดังนี้

1. ลักษณะเกี่ยวกับนักเรียนที่ประสบความสำเร็จสูง ผู้วิจัยเลือกโรงเรียนที่มีนักเรียนซึ่งมีผลการสอบ O-NET ปีการศึกษา 2556 รายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้คะแนนเต็ม 100 คะแนน โดยผู้วิจัยคัดเลือกนักเรียน จำนวน 1 คน และครูผู้สอนคณิตศาสตร์ที่สอนนักเรียนคนเดียวกัน จำนวน 1 คน

2. ลักษณะเกี่ยวกับนักเรียนที่ประสบความสำเร็จมากกว่านักเรียนทั่วไป ผู้วิจัยเลือกโรงเรียนที่มีนักเรียนๆอยู่ในห้องเรียนพิเศษคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยผู้วิจัยทำการคัดเลือกนักเรียน จำนวน 1 คน และครูผู้สอนคณิตศาสตร์ที่สอนนักเรียนคนเดียวกัน จำนวน 1 คน

3. ลักษณะที่ให้ข้อมูลนักเรียนทั่วไปในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนคณิตศาสตร์ของห้องเรียนปกติของโรงเรียน โดยผู้วิจัยทำการคัดเลือกนักเรียนที่เรียนอยู่ในห้องเรียนปกติ จำนวน 1 คน และครูผู้สอนคณิตศาสตร์ที่สอนนักเรียนคนเดียวกัน จำนวน 1 คน

ระยะที่ 2 การวิจัยเชิงปริมาณ

2.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ แบ่งเป็นระดับนักเรียนและระดับครู ได้แก่

2.1.1 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ปีการศึกษา 2557 จำนวน 42 เขตพื้นที่การศึกษา จำนวน 424,256 คน (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. 2557: 12)

2.1.2 ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของนักเรียนในข้อ 2.1.1 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ปีการศึกษา 2557 จำนวน 42 เขตพื้นที่การศึกษา

2.2 กลุ่มตัวอย่าง

ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

การกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างครั้งนี้ ผู้วิจัยกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้แนวทางการกำหนดขนาดตัวอย่างตามแนวคิดของฮอกซ์ (Hox. 2010: 235) ที่แนะนำว่าการศึกษาในลักษณะสมการโครงสร้างเชิงเส้นพหุระดับควรมีกลุ่มตัวอย่างระดับกลุ่มไม่ควรน้อยกว่า 30 กลุ่มหรือหน่วยงาน แต่ถ้าจะให้ดีไม่ควรน้อยกว่า 100 หน่วยงาน อย่างไรก็ตามไม่มีกฎตายตัวที่แน่นอน ดังนั้นกลุ่มตัวอย่างระดับบุคคลถ้าจะให้ดีควรมากกว่า 500 คน และระดับกลุ่มที่ยอมรับได้อยู่ที่ประมาณ 100 หน่วยงานขึ้นไป ผู้วิจัยใช้เกณฑ์ดังกล่าวในการกำหนดจำนวนกลุ่มตัวอย่างระดับนักเรียนและระดับครู ดังนี้

2.2.1 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ปีการศึกษา 2557 จำนวน 500 คน

2.2.2 ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของนักเรียนในข้อ 2.1.1 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ปีการศึกษา 2557 จำนวน 100 คน

การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยใช้วิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-stage random sampling) เนื่องจากเป็นวิธีการที่เหมาะสำหรับการสุ่มตัวอย่างจากประชากรที่มีลักษณะสอดแทรกเป็นลำดับชั้นที่ลดหลั่นในการวิเคราะห์พหุระดับ (ศิริชัย กาญจนวาสี. 2550) โดยมีขั้นตอนในการเลือกกลุ่มตัวอย่างดังนี้

1. การวิจัยนี้ ใช้วิธีการสุ่มแบบชั้นภูมิ (Stratified random sampling) โดยใช้เขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเป็นตัวแบ่ง ได้เขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาจำนวน 42 เขตพื้นที่ จากนั้นผู้วิจัยสุ่มเลือกโรงเรียนมัธยมศึกษาจากเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขตละ 1 โรงเรียน โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) ดังนั้นจะได้จำนวนโรงเรียนทั้งหมด 42 โรงเรียน

2. ในแต่ละโรงเรียน ผู้วิจัยเลือกครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนละ 2 คน โดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย ดังนั้นจะได้จำนวนครูผู้สอนคณิตศาสตร์ จำนวน 84 คน ผู้วิจัยจึงเลือกครูคณิตศาสตร์เพิ่มเติมให้ครบ 100 คน จากโรงเรียนมัธยมศึกษาที่ได้รับการสุ่ม

3. ในแต่ละห้องเรียนที่มีครูผู้สอนคณิตศาสตร์แตกต่างกัน ให้ครูผู้สอนคณิตศาสตร์แต่ละคนเลือกนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จากห้องเรียนตนเองที่สอนคณิตศาสตร์ จำนวน 5 คน โดยใช้สัดส่วนครูต่อนักเรียนเป็น 1:5 โดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย ทำให้ได้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 500 คน

4. โดยสรุปแล้ว จากแผนการเลือกกลุ่มตัวอย่างของการวิจัย กลุ่มตัวอย่างของการวิจัยนี้ ประกอบด้วยนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 500 คน และครูผู้สอนคณิตศาสตร์ จำนวน 100 คน ซึ่งเมื่อเก็บข้อมูลจริงพบว่า บางโรงเรียนเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างได้น้อยกว่าจำนวนที่วางแผนไว้ ทำให้สามารถเก็บรวบรวมข้อมูลของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ได้จำนวน 100 คน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทั้งหมด 468 คน รายละเอียดของการเลือกกลุ่มตัวอย่างตามแผนที่กำหนดไว้และที่ได้จากการเก็บข้อมูลจริง ดังตาราง 1

ตาราง 1 จำนวนกลุ่มตัวอย่างตามแผนการเลือกกลุ่มตัวอย่างและตามที่ได้จากการเก็บข้อมูลจริง

ประเภทของกลุ่มตัวอย่าง	ตามแผน	เก็บได้จริง
ครูผู้สอนคณิตศาสตร์	100	100
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	500	468

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยระยะที่ 1 การวิจัยเชิงคุณภาพ

ระยะที่ 1 การวิจัยเชิงคุณภาพ เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสัมภาษณ์เชิงลึก เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง (Semi-structured interview protocol) ผู้วิจัยดำเนินการสร้างแบบสัมภาษณ์นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และครูผู้สอนคณิตศาสตร์ เกี่ยวกับกลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ของครูผู้สอน และตัวแปรที่เกี่ยวข้องต่อการกำกับตนเองในการเรียนรู้ของนักเรียนและครูผู้สอนคณิตศาสตร์ โดยใช้โครงสร้างการสัมภาษณ์ (Interview guide) ทำประเด็นการสัมภาษณ์ ซึ่งโครงสร้างการสัมภาษณ์เป็นเครื่องมือที่ทำให้ผู้วิจัยมั่นใจว่าผู้ให้สัมภาษณ์ทุกคนจะเล่าเรื่องราวตามประเด็น ขณะเดียวกันผู้สัมภาษณ์ยังมีอิสระที่จะสร้างการสนทนาและคำถาม/ประเด็นปลีกย่อยภายใต้โครงสร้างหลัก (ทวีศักดิ์ นพเกษร. 2551) โดยมีขั้นตอนการหาคุณภาพของเครื่องมือ ดังนี้

1. ศึกษาทฤษฎี เอกสาร ตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบสัมภาษณ์
2. สร้างแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้างตามกรอบทฤษฎีการกำกับตนเองในการเรียนรู้
3. นำเครื่องมือที่สร้างขึ้นตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านการศึกษา และผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านพฤติกรรมศาสตร์เป็นผู้พิจารณา และปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ
4. นำเครื่องมือที่ผ่านการปรับปรุงแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนและครูผู้สอนคณิตศาสตร์ จำนวน 2 คน เพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ และปรับแนวคำถามให้เหมาะสมก่อนนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ประเด็นการสัมภาษณ์นักเรียน

1. นักเรียนมีวิธีการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างไร
   1.1 นักเรียนแบ่งเวลาเรียน อ่านหนังสือ ทำภาระงาน และทบทวนบทเรียนอย่างไร
   1.2 นักเรียนมีวิธีศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมจากแหล่งเรียนรู้อะไร และศึกษาอย่างไร
2. นักเรียนวิธีการวางแผนและทำภาระงานให้สำเร็จอย่างไร
   2.1 นักเรียนมีกลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างไร
   2.2 สิ่งใดที่เกี่ยวข้องต่อการกำกับตนเองในการเรียนรู้ของนักเรียน
3. ความสำเร็จของการเรียน
   3.1 นักเรียนคิดว่าผลจากการกำกับตนเองเป็นอย่างไร
   3.2 นักเรียนมีแรงบันดาลใจอะไรในการทำให้สำเร็จ
   3.4 นักเรียนมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์อย่างไร

ประเด็นการสัมภาษณ์ครูผู้สอนคณิตศาสตร์

1. ครูมีวิธีการศึกษาเรียนรู้คณิตศาสตร์ของตนเองอย่างไร
   1.1 ครูแบ่งเวลาศึกษาเพิ่มเติม อ่านหนังสือ เตรียมการสอนอย่างไร
   1.2 ครูศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมจากแหล่งเรียนรู้อะไร และศึกษาอย่างไร
2. ครูวิธีการวางแผนและจัดการเรียนรู้ให้สำเร็จอย่างไร
   2.1 ครูมีกลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์อย่างไร
   2.2 สิ่งใดที่เกี่ยวข้องต่อการกำกับตนเองในการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ของครู

3. ความสำเร็จของการจัดการเรียนรู้

3.1 ครูคิดว่าผลจากการกำกับตนเองเป็นอย่างไร

3.2 ครูมีแรงบันดาลใจอะไรในการทำให้สำเร็จ

4. ครูส่งเสริมให้นักเรียนกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างไร

4.1 ครูมีวิธีการส่งเสริมนักเรียนอย่างไร

4.2 ครูมีวิธีการสังเกตหรือประเมินผลนักเรียนอย่างไร

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยระยะที่ 2 การวิจัยเชิงปริมาณ

ระยะที่ 2 การวิจัยเชิงปริมาณ เป็นการศึกษาพหุระดับ สร้างขึ้นตามขอบเขตของนิยามปฏิบัติการของตัวแปรต่างๆ โดยเครื่องมือทั้งหมดเป็นแบบวัดประเภทมาตรประเมินรวมค่า (Summated Rating Scale) ผู้วิจัยได้ปรับปรุงพัฒนาจากแบบวัดของต่างประเทศและแบบวัดในประเทศที่ใช้ในการวิจัยอื่นๆ เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาพหุระดับ ประกอบด้วยแบบสอบถาม จำนวน 2 ฉบับ คือ แบบสอบถามสำหรับครู แบบสอบถามและแบบทดสอบสำหรับนักเรียน ดังนี้

1. แบบสอบถามและแบบทดสอบสำหรับนักเรียน ใช้วัดตัวแปรในการวิจัยทั้งหมด 7 ตัวแปร ประกอบด้วยตอนที่ 1 ข้อมูลเบื้องต้น เป็นข้อคำถามข้อมูลทั่วไปของนักเรียน เช่น ชื่อโรงเรียน เพศ อายุ ตอนที่ 2 เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ตอนที่ 3-9 เป็นแบบวัดเกี่ยวกับตัวแปรที่ศึกษา ได้แก่ การกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนทางการเรียน การตั้งเป้าหมายทางการเรียน การมีตัวแบบ การรับรู้การสนับสนุนทางสังคม แรงบันดาลใจในการเรียน และเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์

2. แบบสอบถามสำหรับครู ใช้วัดตัวแปรในการวิจัยทั้งหมด 6 ตัวแปร ประกอบด้วยตอนที่ 1 ข้อมูลเบื้องต้น เป็นข้อคำถามข้อมูลส่วนตัวทั่วไปของครู เช่น ชื่อโรงเรียน เพศ อายุ ระดับการศึกษา สาขาวิชา ประสบการณ์สอนคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตอนที่ 2-7 เป็นแบบวัดเกี่ยวกับตัวแปรที่ศึกษา ได้แก่ การกำกับตนเองในการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนทางการสอน การตั้งเป้าหมายทางการสอน การรับรู้การสนับสนุนทางสังคมของครู แรงบันดาลใจในการสอน และพฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์

รายละเอียดของขั้นตอนการสร้างเครื่องมือและตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มีดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย เพื่อทำความเข้าใจความหมายของตัวแปรตามทฤษฎี และกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการของตัวแปรที่ต้องการวัด

ขั้นตอนที่ 2 สร้างข้อคำถามของตัวแปรทุกตัวตามนิยามเชิงปฏิบัติการ ตัวแปรใดที่มีเครื่องมือมาตรฐานสร้างไว้แล้ว และสอดคล้องกับนิยามเชิงปฏิบัติการ ผู้วิจัยนำเครื่องมือนั้นมาปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมกับบริบทที่ศึกษา กรณีที่เป็นเครื่องมือจากต่างประเทศ ผู้วิจัยทำการแปลเป็นภาษาไทยแล้วปรับภาษาของข้อคำถามให้เหมาะสมเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา และอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม เพื่อขอคำแนะนำ ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม ความชัดเจน ความครอบคลุมในเนื้อหาของข้อคำถาม แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขบนพื้นฐานของบริบทและสถานการณ์ของการวิจัย เพื่อพัฒนาเป็นเครื่องมือวิจัยฉบับร่าง แบบวัดทั้งหมดมีลักษณะเป็นมาตรวัดประเมินค่า 6 ระดับ เกณฑ์การให้คะแนน มีอยู่สองเกณฑ์ คือ 1) ถ้าเป็นข้อความทางบวก การให้คะแนนผู้ตอบได้คะแนน 1 ถึง 6 จากคำตอบ “ไม่จริงเลย” ถึง “จริงที่สุด” ตามลำดับ และ 2) ถ้าเป็นข้อความทางลบ การให้คะแนนเป็นไปทิศทางกลับกัน

ขั้นตอนที่ 3 ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) ของแบบวัดโดยผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยนำแบบวัดที่สร้างขึ้นพร้อมกับรายละเอียดเกี่ยวกับหัวข้อวิจัย วัตถุประสงค์ของการวิจัย กรอบแนวคิดในการวิจัย นิยามเชิงปฏิบัติการของตัวแปรในการวิจัย ให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่านตรวจสอบ (รายนามผู้เชี่ยวชาญแสดงในภาคผนวก ก) ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านพฤติกรรมศาสตร์จำนวน 2 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญด้านทฤษฎีเกี่ยวกับตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยจำนวน 1 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญด้านจิตวิทยาจำนวน 1 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน จำนวน 1 ท่าน ทำการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความครอบคลุม ความชัดเจนของข้อคำถาม และความถูกต้องทางภาษา รวมทั้งข้อเสนอแนะอื่นๆ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข ข้อคำถามที่นำไปใช้ได้จะต้องมีการประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาในคำถามกับคำนิยามเชิงปฏิบัติการ (Item-objective congruence index: IOC) และแนวคิดทฤษฎีของตัวแปรในการวิจัย โดยได้กำหนดให้ผู้เชี่ยวชาญตัดสินว่าคำถามในแบบสอบถามแต่ละข้อมีความสอดคล้องกับนิยามเชิงปฏิบัติการที่มุ่งวัดหรือไม่ มีเกณฑ์ดังนี้ หากแน่ใจว่าคำถามสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายที่ต้องการวัด ให้คะแนน 1 หากไม่แน่ใจว่าคำถามสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายที่ต้องการวัด ให้คะแนน 0 และหากแน่ใจว่าคำถามไม่สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายที่ต้องการวัด ให้คะแนน -1 โดยพิจารณาใช้ข้อคำถามที่มีค่า IOC มากกว่าหรือเท่ากับ 0.50 ขึ้นไป (บุญใจ ศรีสถิตย์นรากูร. 2555: 122-123) สำหรับข้อคำถามที่มีค่า IOC ต่ำกว่าเกณฑ์เล็กน้อย ผู้วิจัยนำมาใช้โดยปรับปรุงให้

สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายที่ต้องการวัด คำนิยามเชิงปฏิบัติการ แนวคิดและทฤษฎีของตัวแปรตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญก่อนนำมาใช้

ขั้นตอนที่ 4 ปรับปรุงแบบวัดฉบับร่างจากข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำแบบวัดที่ผ่านการแก้ไขปรับปรุงแล้วนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่มีความคล้ายคลึงกับกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 50 คนเพื่อตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือด้านความเชื่อมั่น (Reliability) โดยพิจารณาความสอดคล้องภายใน (Internal consistency) ด้วยค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach' s alpha coefficient) โดยค่าความเชื่อมั่นที่ยอมรับได้ควรมีค่า 0.70 ขึ้นไป และนำข้อมูลมาวิเคราะห์รายข้อ (Item analysis) โดยวิธีการหาค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคำถามแต่ละข้อกับคำถามรวมทั้งฉบับ (Corrected item - total correlation) โดยคัดเลือกข้อที่มีค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคำถามแต่ละข้อกับคำถามรวมทั้งฉบับที่เป็นบวกและมีค่าตั้งแต่ 0.30 ขึ้นไป จากนั้นจึงตัดข้อคำถามที่มีค่าอำนาจจำแนกต่ำออกไป

ขั้นตอนที่ 5 ตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดด้านความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (Construct validity) ของตัวแปรระดับนักเรียน โดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory factor analysis: CFA) ของตัวแปรทุกตัว ยกเว้นตัวแปรการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ที่ใช้การวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างเชิงสำรวจ (ESEM) เพื่อสำรวจองค์ประกอบของข้อคำถามในแบบวัดการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เนื่องจากแบบวัดนี้ได้พัฒนาขึ้นใหม่โดยเฉพาะ ดังนั้นจึงยังไม่ทราบโครงสร้างองค์ประกอบที่ชัดเจน จึงใช้ ESEM เพื่อสำรวจองค์ประกอบ การวิเคราะห์นี้ผสมผสานจุดเด่นระหว่างการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (Exploratory factor analysis) และการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้าง ทำให้สามารถวิเคราะห์เพื่อสำรวจหรือค้นหาองค์ประกอบของชุดตัวแปรได้เหมือนเช่นการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ แต่ได้ผนวกจุดเด่นของการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างในแง่ของการทดสอบโมเดล ทำให้การวิเคราะห์นี้ดีกว่าการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจตรงที่สามารถตรวจสอบความกลมกลืนของโมเดลองค์ประกอบได้ รวมทั้งยังสามารถทดสอบนัยสำคัญทางสถิติของค่าน้ำหนักองค์ประกอบได้ด้วย ซึ่งจุดเด่นทั้งสองข้อนี้ การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจไม่สามารถทำได้ การตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแต่ละโมเดลพิจารณาจากความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ หากผลการวิเคราะห์พบว่าโมเดลมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ แสดงว่าโมเดลมีความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง โดยพิจารณาจากเกณฑ์ดัชนีที่ใช้ตรวจสอบความกลมกลืนของโมเดลดังนี้ (Schumacker; & Lomax. 2004: 82; Hair; et al. 2010)

ค่าสถิติวัดระดับความกลมกลืนของโมเดล	**เกณฑ์ระดับความกลมกลืน**
χ^2	ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
Comparative fit index: CFI	มีค่ามากกว่า 0.90
Tucker-Lewis Index: TLI	มีค่ามากกว่า 0.90
Root mean squared error of approximation: RMSEA	มีค่าน้อยกว่า 0.08

ข้อยกเว้นสำหรับค่า χ^2 คือ อาจมีนัยสำคัญทางสถิติได้ เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างมีจำนวนมาก (Schumacker; & Lomax. 2004: 100) ถึงแม้ว่าแบบจำลองจะมีความกลมกลืนแล้วก็ตาม

สำหรับโมเดลที่ไม่มีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ผู้วิจัยจะปรับโมเดลแล้ววิเคราะห์ใหม่ การปรับแก้จะอยู่ภายใต้พื้นฐานทางทฤษฎีที่ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง นอกจากนี้ผู้วิจัยได้วิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น และความเที่ยงตรงในการวัด (Construct reliability and validity) โดยทำการตรวจสอบคุณภาพของตัวบ่งชี้ว่าตัวแปรสังเกตของตัวแปรแฝงมีความเชื่อมั่น และความเที่ยงตรงในการวัดตัวแปรแฝง โดยทำการคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของตัวแปรแฝง (Construct reliability: CR) ซึ่งเกณฑ์การพิจารณาหากมีค่ามากกว่า 0.70 แสดงว่าตัวแปรสังเกตของตัวแปรแฝงมีความเชื่อมั่นในการวัดตัวแปรแฝงหรือตัวแปรสังเกตมีความสัมพันธ์เฉพาะกับตัวแปรแฝงในด้านที่ตัวแปรสังเกตนั้นจะวัด (Hair; et al. 2010: 710) และทำการคำนวณหาค่าเฉลี่ยความแปรปรวนของตัวบ่งชี้ที่ตัวแปรแฝงสามารถอธิบายได้ (Average variance extracted: AVE) เกณฑ์การพิจารณาหากมีค่ามากกว่า 0.50 แสดงว่าตัวบ่งชี้นี้มีความเที่ยงตรงในการวัดตัวแปรแฝงในด้านที่ตัวบ่งชี้นั้นจะวัด (Hair; et al. 2010: 709) หลังจากนั้นทำการตรวจสอบความเที่ยงตรงของตัวบ่งชี้โดยการหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเสมือน (Convergent validity) โดยตัวบ่งชี้ของตัวแปรแฝงต้องมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบ (Factor loading) ของตัวแปรแฝงที่วัดอย่างมีนัยสำคัญ ค่าน้ำหนักองค์ประกอบที่ใช้ได้ควรมีค่า 0.45 น้ำหนักองค์ประกอบที่ดีควรมีค่า 0.55 น้ำหนักองค์ประกอบที่ดีมากควรมีค่า 0.63 และน้ำหนักองค์ประกอบที่ดีเยี่ยมควรมีค่ามากกว่า 0.71 (Tabachnick; & Fidell. 2007: 649) นอกจากนี้เกณฑ์พิจารณาขั้นต่ำที่ยอมรับได้ของค่าน้ำหนักองค์ประกอบควรอยู่ระหว่าง 0.30 ถึง 0.40 (Hair; et al. 2010: 118) และตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงจำแนก (Discriminant validity) คือ ข้อคำถามในแบบวัดเดียวกันไม่ใช่กลายเป็นองค์ประกอบเดียวกัน แต่เป็นการวัดองค์ประกอบที่แตกต่างกันได้ตามโครงสร้างทฤษฎีของตัวแปรซึ่งสามารถใช้วิธีการตรวจสอบโดยการใช้วิธีการวิเคราะห์แบบจำลองระหว่างแบบจำลองที่มีองค์ประกอบตามโครงสร้างทฤษฎีเปรียบเทียบกับแบบจำลองที่มีองค์ประกอบเดียวหรือสององค์ประกอบ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นแบบวัด จำนวน 13 แบบ และแบบทดสอบ จำนวน 1 ฉบับ สำหรับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยคัดเลือกข้อสอบจากแบบทดสอบ Pre O-NET สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2554-2556 โดยได้รับการอนุญาตจากสำนักทดสอบทางการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สำนักทดสอบทางการศึกษา. 2556) ให้นำไปใช้ได้ ผู้วิจัยคัดเลือกข้อสอบตามมาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ ลักษณะข้อคำถามเป็นแบบเลือกตอบ ตอบผิดได้คะแนน 0 ตอบถูกได้คะแนน 1 ผู้วิจัยนำไปทดลองใช้เพื่อตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือด้านความเชื่อมั่น พบว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.817 มีค่าอำนาจจำแนกรายข้ออยู่ระหว่าง 0.315-0.658

1. แบบวัดการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์

สำหรับการสร้างและการหาคุณภาพของแบบวัดการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้กล่าวไว้ในบทที่ 4 ตามความมุ่งหมายของการวิจัยข้อที่ 3

2. แบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนทางการเรียน

การสร้างแบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนทางการเรียน

แบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนทางการเรียนในครั้งนี้ ผู้วิจัยพัฒนาจากแบบสอบถามการรับรู้ความสามารถของตนทางคณิตศาสตร์ของเยทคิน (Yetkin. 2006) เป็นแบบวัดตามแนวทางของแบนดูรา (Bandura. 1986) เพื่อประเมินความมั่นใจเกี่ยวกับความสามารถของตนในการทำภาระงานให้บรรลุผลสำเร็จ สะท้อนความเชื่อมั่นของนักเรียนเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 6 ระดับ มีค่าคะแนนระหว่าง 1 (น้อยที่สุด) ถึง 5 (มากที่สุด) จำนวน 7 ข้อ ผู้ที่ได้คะแนนจากแบบวัดดังกล่าวสูงกว่าแปลว่าเป็นผู้ที่รับรู้ความสามารถตนทางการเรียนสูงกว่าผู้ที่ได้คะแนนจากแบบวัดต่ำกว่า

การหาคุณภาพของแบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนทางการเรียน

การหาคุณภาพของแบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนทางการเรียน มีขั้นตอนโดยเริ่มจากการตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามเชิงปฏิบัติการของตัวแปรในการวิจัย (IOC) จากข้อคำถาม 7 ข้อ มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.6 - 1.0 ผู้วิจัยนำไปทดลองใช้เพื่อตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือด้านความเชื่อมั่น พบว่า แบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนทางการเรียน มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.79 มีค่าอำนาจจำแนกรายข้ออยู่ระหว่าง 0.478-0.703 หลังจากนั้นนำไปเก็บข้อมูลจริงมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.825 มีค่าอำนาจจำแนกรายข้ออยู่ระหว่าง 0.621–0.743 และทำการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของโมเดลการวัดโดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน พบว่า แบบจำลองการรับรู้ความสามารถของตนทางการเรียน ยังไม่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ผู้วิจัยจึงพิจารณาตัดข้อคำถามที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบ (Factor loading) น้อยกว่า 0.3 โดยทำการตัดออกทีละข้อคำถาม ทำให้ได้แบบจำลองการรับรู้ความสามารถของตนทางการเรียนที่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ พิจารณาได้จากค่าสถิติที่ใช้ตรวจสอบดัชนีความกลมกลืนของแบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนทางการเรียน ได้แก่ χ^2 = 17.38, *df* = 5, p< .05, CFI=0.99, GFI=0.99, RMSEA = 0.073, SRMR=0.025 พบว่า ดัชนีความกลมกลืนผ่านเกณฑ์ทุกตัว ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าแบบจำลองการรับรู้ความสามารถของตนทางการเรียนมีความกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ เมื่อพิจารณาความเชื่อมั่นของตัวแปรแฝงพบว่า CR = 0.85 และ AVE = 0.54 แสดงว่าข้อคำถามหรือตัวแปรสังเกตมีความสัมพันธ์เฉพาะกับตัวแปรแฝงในด้านที่ตัวแปรสังเกตนั้นจะวัด และมีจำนวนข้อคำถามการรับรู้ความสามารถของตนทางการเรียนที่ปรับใหม่จำนวน 5 ข้อ

ตัวอย่างแบบสอบถามวัดการรับรู้ความสามารถของตนทางการเรียน

ข้อ	สถานการณ์	ระดับความมั่นใจ					
		ไม่จริงเลย	ไม่จริง	ค่อนข้างไม่จริง	ค่อนข้างจริง	จริง	จริงที่สุด
0	ฉันมั่นใจว่าฉันสามารถใช้ทักษะการคิดวิชาคณิตศาสตร์ได้ดี						
00	ฉันมั่นใจว่าฉันสามารถหาคำตอบของข้อที่ยากที่สุดวิชาคณิตศาสตร์ที่สอนในชั้นเรียนได้						

3. **แบบวัดการตั้งเป้าหมายทางการเรียน**

การสร้างแบบวัดการตั้งเป้าหมายทางการเรียน

แบบวัดการตั้งเป้าหมายทางการเรียนในครั้งนี้ ผู้วิจัยปรับปรุงจากการตั้งเป้าหมายและการวางแผน (Goal setting; & planning) จากแบบสัมภาษณ์การกำกับตนเองในการเรียนรู้ (Self-Regulated Learning Interview Scale: SRLIS) ตามแนวคิดของซิมเมอร์แมน และมาร์ติเนซ พอนส์ (Zimmerman; & Martinez-Pons. 1986) เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 6 ระดับ มีค่าคะแนนระหว่าง 1 (น้อยที่สุด) ถึง 5 (มากที่สุด) จำนวน 5 ข้อ ผู้ที่ได้คะแนนจากแบบวัดดังกล่าวสูงกว่าแปลว่าเป็นผู้ที่ตั้งเป้าหมายทางการเรียนสูงกว่าผู้ที่ได้คะแนนจากแบบวัดต่ำกว่า

การหาคุณภาพของแบบวัดการตั้งเป้าหมายทางการเรียน

การหาคุณภาพของแบบวัดการตั้งเป้าหมายทางการเรียน มีขั้นตอนโดยเริ่มจากการตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามเชิงปฏิบัติการของตัวแปรในการวิจัย (IOC) จากข้อคำถาม 5 ข้อ มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.6-1.0 ผู้วิจัยนำไปทดลองใช้เพื่อตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือด้านความเชื่อมั่น พบว่า แบบวัดการตั้งเป้าหมายทางการเรียน มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.746 มีค่าอำนาจจำแนกรายข้ออยู่ระหว่าง 0.622-0.675 หลังจากนั้นนำไปเก็บข้อมูลจริงมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.703 มีค่าอำนาจจำแนกรายข้ออยู่ระหว่าง 0.590-0.690 และทำการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของโมเดลการวัดโดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน พบว่า แบบจำลองการตั้งเป้าหมายทางการเรียน ยังไม่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ผู้วิจัยจึงพิจารณาตัดข้อคำถามที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบน้อยกว่า 0.3 โดยทำการตัดออก 1 ข้อคำถาม ทำให้ได้แบบจำลองการตั้งเป้าหมายทางการเรียนที่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ พิจารณาได้จากค่าสถิติที่ใช้ตรวจสอบดัชนีความกลมกลืนของแบบวัดการตั้งเป้าหมายทางการเรียน ได้แก่ χ^2 = 4.42, *df* = 2, p< .05, CFI=1.0, GFI=1.0, RMSEA=0.051, SRMR=0.015 พบว่า ดัชนีความกลมกลืนผ่านเกณฑ์ทุกตัว ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าแบบจำลองการตั้งเป้าหมายทางการเรียนมีความกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ เมื่อพิจารณาความเชื่อมั่นของตัวแปรแฝงพบว่า CR = 0.82 และ AVE = 0.53 แสดงว่าข้อคำถามหรือตัวแปรสังเกตมีความสัมพันธ์เฉพาะกับตัวแปรแฝงในด้านที่ตัวแปรสังเกตนั้นจะวัด และมีจำนวนข้อคำถามการตั้งเป้าหมายทางการเรียนที่ปรับใหม่ จำนวน 4 ข้อ

ตัวอย่างแบบสอบถามวัดการตั้งเป้าหมายทางการเรียน

ข้อ	สถานการณ์	ระดับพฤติกรรม					
		ไม่จริงเลย	ไม่จริง	ค่อนข้างไม่จริง	ค่อนข้างจริง	จริง	จริงที่สุด
0	ฉันกำหนดรายละเอียดกิจกรรมประจำวันทุกวัน						
00	ฉันวางแผนสิ่งที่ฉันต้องทำใน 1 สัปดาห์เสมอ						

4. แบบวัดการมีตัวแบบ

การสร้างแบบวัดการมีตัวแบบ

แบบวัดการมีตัวแบบฉบับนี้ ผู้วิจัยปรับปรุงจากแบบวัดการยึดตัวแบบในการเรียนของสลิลภรณ์ สุตารักษ์สนธิสุต (2553) ลักษณะเป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 6 ระดับ มีค่าคะแนนระหว่าง 1 (ไม่จริงเลย) ถึง 6 (จริงที่สุด) จำนวน 9 ข้อ ผู้ที่ได้คะแนนจากแบบวัดดังกล่าวสูงกว่าแปลว่าเป็นผู้ที่มีตัวแบบในการเรียนสูงกว่าผู้ที่ได้คะแนนจากแบบวัดต่ำกว่า

การหาคุณภาพของแบบวัดการมีตัวแบบ

การหาคุณภาพของแบบวัดการมีตัวแบบ มีขั้นตอนโดยเริ่มจากการตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามเชิงปฏิบัติการของตัวแปรในการวิจัย (IOC) จากข้อคำถาม 9 ข้อ มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.6 - 1.0 ผู้วิจัยนำไปทดลองใช้เพื่อตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือด้านความเชื่อมั่น พบว่า แบบวัดการมีตัวแบบมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.723 มีค่าอำนาจจำแนกรายข้ออยู่ระหว่าง 0.277-0.671 หลังจากนั้นนำไปเก็บข้อมูลจริงมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.719 มีค่าอำนาจจำแนกรายข้ออยู่ระหว่าง 0.501-0.692 และทำการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของโมเดลการวัดโดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน พบว่าแบบจำลองการมีตัวแบบยังไม่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ผู้วิจัยจึงพิจารณาตัดข้อคำถามที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบ น้อยกว่า 0.3 โดยทำการตัดออกทีละข้อคำถาม ทำให้ได้แบบจำลองการมีตัวแบบที่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ พิจารณาได้จากค่าสถิติที่ใช้ตรวจสอบดัชนีความกลมกลืนของแบบวัดการมีตัวแบบ ได้แก่ χ^2 = 5.98, *df* = 2, p< .05, CFI=0.95, GFI=0.96, RMSEA=0.065, SRMR=0.051 พบว่า ดัชนีความกลมกลืนผ่านเกณฑ์ทุกตัว ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าแบบจำลองการมีตัวแบบมีความกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ เมื่อพิจารณาความเชื่อมั่นของตัวแปรแฝงพบว่า CR = 0.8

และ AVE = 0.51 แสดงว่าข้อคำถามหรือตัวแปรสังเกตมีความสัมพันธ์เฉพาะกับตัวแปรแฝงในด้านที่ตัวแปรสังเกตนั้นจะวัดและมีจำนวนข้อคำถามการมีตัวแบบที่ปรับใหม่ จำนวน 4 ข้อ

ตัวอย่างแบบสอบถามวัดการมีตัวแบบ

ข้อ	สถานการณ์	ระดับพฤติกรรม					
		ไม่จริงเลย	ไม่จริง	ค่อนข้างไม่จริง	ค่อนข้างจริง	จริง	จริงที่สุด
0	ฉันปฏิบัติตามครูผู้สอนในการเข้าเรียนให้ตรงเวลา						
00	ฉันเลียนแบบครูผู้สอนที่เป็นคนวางแผนก่อนการทำงาน						

5. แบบวัดการรับรู้การสนับสนุนทางสังคมของนักเรียน

การสร้างแบบวัดการรับรู้การสนับสนุนทางสังคมของนักเรียน

การสร้างแบบวัดการรับรู้การสนับสนุนทางสังคมของนักเรียน ผู้วิจัยปรับปรุงจากแบบวัดการสนับสนุนทางสังคมของเด็กและวัยรุ่นของเดอมาเรย์และมาเลคคี (Demaray; & Malecki. 2002) และงานวิจัยของมาเลคคีและเดอมาเรย์ (Malecki; & Demaray. 2003) เพื่อวัดการรับรู้การสนับสนุนทางสังคมของนักเรียน ซึ่งเป็นมาตรวัดย่อยด้านพ่อแม่ ครู และเพื่อนร่วมชั้น จำนวน 3 ด้านๆละ 3 ข้อ ลักษณะเป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 6 ระดับ มีค่าคะแนนระหว่าง 1 (ไม่จริงเลย) ถึง 6 (จริงที่สุด) ผู้ที่ได้คะแนนจากแบบวัดดังกล่าวสูงกว่าแปลว่าเป็นผู้ที่รับรู้การสนับสนุนทางสังคมสูงกว่าผู้ที่ได้คะแนนจากแบบวัดต่ำกว่า

การหาคุณภาพของแบบวัดการรับรู้การสนับสนุนทางสังคมของนักเรียน

การหาคุณภาพของแบบวัดการรับรู้การสนับสนุนทางสังคมของนักเรียน มีขั้นตอนโดยเริ่มจากการตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามเชิงปฏิบัติการของตัวแปรในการวิจัย (IOC) จากข้อคำถาม 9 ข้อ มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.6 - 1.0 ผู้วิจัยนำไปทดลองใช้เพื่อตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือด้านความเชื่อมั่น พบว่าแบบวัดการรับรู้การสนับสนุนทางสังคมของนักเรียน มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.780 มีค่าอำนาจจำแนกรายข้ออยู่ระหว่าง 0.311 - 0.726 หลังจากนั้นนำไปเก็บข้อมูลจริงมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.756 มีค่าอำนาจจำแนกรายข้ออยู่ระหว่าง 0.426-0.653 และทำการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของ

โมเดลการวัดโดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน พบว่า แบบจำลองการรับรู้การสนับสนุนทางสังคมของนักเรียน ยังไม่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ผู้วิจัยจึงพิจารณาตัดข้อคำถามที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบน้อยกว่า 0.3 โดยทำการตัดออกทีละข้อคำถาม ทำให้ได้แบบจำลองการรับรู้การสนับสนุนทางสังคมของนักเรียนที่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ พิจารณาได้จากค่าสถิติที่ใช้ตรวจสอบดัชนีความกลมกลืนของแบบวัดการรับรู้การสนับสนุนทางสังคมของนักเรียน ได้แก่ χ^2= 9.40, *df* = 5, p< .05, CFI=1.0, GFI=0.99, RMSEA=0.043, SRMR=0.022 พบว่า ดัชนีความกลมกลืนผ่านเกณฑ์ทุกตัว ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าแบบจำลองการรับรู้การสนับสนุนทางสังคมของนักเรียนมีความกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ เมื่อพิจารณาความเชื่อมั่นของตัวแปรแฝงพบว่า CR = 0.79 และ AVE = 0.4 แสดงว่าข้อคำถามหรือตัวแปรสังเกตมีความสัมพันธ์เฉพาะกับตัวแปรแฝงในด้านที่ตัวแปรสังเกตนั้นจะวัดและมีจำนวนข้อคำถามการรับรู้การสนับสนุนทางสังคมของนักเรียนที่ปรับใหม่จำนวน 5 ข้อ

ตัวอย่างแบบสอบถามวัดการรับรู้การสนับสนุนทางสังคมของนักเรียน

ข้อ	สถานการณ์	ระดับการรับรู้					
		ไม่จริงเลย	ไม่จริง	ค่อนข้างไม่จริง	ค่อนข้างจริง	จริง	จริงที่สุด
0	พ่อแม่ของฉันช่วยให้ข้อมูลในการแก้ปัญหา						
00	ครูของฉันให้เวลากับฉันเมื่อฉันต้องการความช่วยเหลือ						

6. แรงบันดาลใจในการเรียน

การสร้างแบบวัดแรงบันดาลใจในการเรียน

แบบวัดแรงบันดาลใจในการเรียน ผู้วิจัยปรับปรุงจากแบบวัดของแทรชและเอลเลียต (Thrash; & Elliot. 2003) และแบบวัดของดุษฎี โยเหลา และคนอื่นๆ (2556) แบบวัดมีจำนวน 12 ข้อ ลักษณะเป็นมาตรประเมินค่า 6 ระดับ มีค่าคะแนนระหว่าง 1 ถึง 6 ผู้ที่ได้คะแนนจากแบบวัดดังกล่าวสูงกว่าแปลว่าเป็นผู้ที่มีแรงบันดาลใจในการเรียนสูงกว่าผู้ที่ได้คะแนนจากแบบวัดต่ำกว่า

การหาคุณภาพของแบบวัดแรงบันดาลใจในการเรียน

การหาคุณภาพของแบบวัดแรงบันดาลใจในการเรียน มีขั้นตอนโดยเริ่มจากการตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามเชิงปฏิบัติการของตัวแปรในการวิจัย (IOC) จากข้อคำถาม 12 ข้อ มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.6 - 1.0 ผู้วิจัยนำไปทดลองใช้เพื่อตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือด้านความเชื่อมั่น พบว่า แบบวัดแรงบันดาลใจในการเรียน มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.937 มีค่าอำนาจจำแนกรายข้ออยู่ระหว่าง 0.640-0.799 หลังจากนั้นนำไปเก็บข้อมูลจริงมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.924 มีค่าอำนาจจำแนกรายข้ออยู่ระหว่าง 0.562-0.752 และทำการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของโมเดลการวัดโดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน พบว่า แบบจำลองการวัดแรงบันดาลใจในการเรียนยังไม่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ผู้วิจัยจึงทำการปรับโมเดลโดยตรวจสอบเป็นองค์ประกอบ พบว่า โมเดลการวัดมี 2 องค์ประกอบ ความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์และมีความเป็นเอกมิติ พิจารณาได้จากค่าสถิติที่ใช้ตรวจสอบดัชนีความกลมกลืนของแบบวัดแรงบันดาลใจในการเรียน ได้แก่ χ^2= 64.905, *df* = 18, p< .05, CFI=0.980, TLI=0.968, RMSEA=0.075, SRMR=0.028 พบว่า ดัชนีความกลมกลืนผ่านเกณฑ์ทุกตัว ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าแบบจำลองการวัดแรงบันดาลใจในการเรียน มีความกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ และมีจำนวนข้อคำถามแบบวัดแรงบันดาลใจในการเรียน จำนวน 12 ข้อ โมเดลการวัดมี 2 องค์ประกอบ โดยองค์ประกอบที่ 1 มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบ อยู่ระหว่าง 0.720-0.893 ได้แก่ข้อที่ 1,2,3,4 ผู้วิจัยตั้งชื่อองค์ประกอบที่ 1 ว่า แรงบันดาลใจเพื่อกำกับตนเอง (Inspiration for self-regulation) เนื่องจากข้อคำถาม จำนวน 4 ข้อนั้น กล่าวถึง การพบหรือรับประสบการณ์ที่สร้างแรงบันดาลใจ การผลักดันแรงบันดาลใจไปสู่เป้าหมาย การสังเกต จัดการและควบคุมการเรียน ความเชื่อมั่นจากแรงบันดาลใจ องค์ประกอบที่ 2 มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ระหว่าง 0.758-0.884 ได้แก่ข้อที่ 5,6,7,8,9,10,11,12 ผู้วิจัยตั้งชื่อองค์ประกอบที่ 2 ว่า แรงบันดาลใจสู่เป้าหมาย (Inspiration for goal) เนื่องจากข้อคำถาม จำนวน 8 ข้อนั้น กล่าวถึง ลักษณะของประสบการณ์ที่สร้างแรงบันดาลใจ สาเหตุ แรงบันดาลใจในการเรียนเพื่อเป้าหมาย และความรู้สึกมีแรงบันดาลใจ

ตัวอย่างแบบสอบถามวัดแรงบันดาลใจในการเรียน

ข้อ	สถานการณ์	ระดับความรู้สึก					
		ไม่จริงเลย	ไม่จริง	ค่อนข้างไม่จริง	ค่อนข้างจริง	จริง	จริงที่สุด
0	ฉันได้พบหรือได้รับประสบการณ์จากบางสิ่งที่สร้างแรงบันดาลใจในการเรียนคณิตศาสตร์						
00	ฉันมีแรงบันดาลใจในการผลักดันตัวเองไปสู่เป้าหมายในการเรียนคณิตศาสตร์						

7. แบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์

การสร้างแบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์

แบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ในครั้งนี้ ผู้วิจัยปรับปรุงจากแบบวัดของเฌอเมอร์ฮอร์น (Schermerhorn. 2000: 75) แบบวัดมีลักษณะเป็นมาตรประเมินค่า 6 ระดับ มีค่าคะแนนระหว่าง 1 ถึง 6 จำนวน 5 ข้อ ผู้ที่ได้คะแนนจากแบบวัดดังกล่าวสูงกว่าแปลว่าเป็นผู้ที่มีเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่าผู้ที่ได้คะแนนต่ำกว่า

การหาคุณภาพของแบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์

การหาคุณภาพของแบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ มีขั้นตอนโดยเริ่มจากการตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามเชิงปฏิบัติการของตัวแปรในการวิจัย (IOC) จากข้อคำถาม 5 ข้อ มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.6 - 1.0 ผู้วิจัยนำไปทดลองใช้เพื่อตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือด้านความเชื่อมั่นพบว่า แบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.842 มีค่าอำนาจจำแนกรายข้ออยู่ระหว่าง 0.511-0.781 หลังจากนั้นนำไปเก็บข้อมูลจริงมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.809 มีค่าอำนาจจำแนกรายข้ออยู่ระหว่าง 0.430-0.755 และทำการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของโมเดลการวัดโดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน พบว่า แบบจำลองการวัดเจตคติสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ทุกข้อพิจารณาได้จากค่าสถิติที่ใช้ตรวจสอบดัชนีความกลมกลืนของแบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ได้แก่ χ^2 = 11.47, *df* = 5, p< .05, CFI=0.99, GFI=0.99, RMSEA=0.053, SRMR=0.024 พบว่าดัชนีความกลมกลืนผ่านเกณฑ์ทุกตัว ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าแบบจำลองการวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ มีความกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ เมื่อพิจารณาความเชื่อมั่นของตัวแปรแฝงพบว่า CR = 0.852 และ AVE = 0.546 แสดงว่าข้อคำถามหรือตัวแปรสังเกตมีความสัมพันธ์เฉพาะกับ

ตัวแปรแฝงในด้านที่ตัวแปรสังเกตนั้นจะวัด และมีจำนวนข้อคำถามของแบบวัดเจตคติ จำนวน 5 ข้อ

ตัวอย่างแบบสอบถามวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์

ข้อ	สถานการณ์	ระดับความรู้สึก					
		ไม่จริงเลย	ไม่จริง	ค่อนข้างไม่จริง	ค่อนข้างจริง	จริง	จริงที่สุด
0	ชั่วโมงเรียนคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่สนุก						
00	วิชาคณิตศาสตร์เป็นหนึ่งในวิชาเรียนที่น่าสนใจที่สุด						

8. แบบวัดการกำกับตนเองในการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์

การสร้างแบบวัดการกำกับตนเองในการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์

แบบวัดการกำกับตนเองในการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ในการวิจัยนี้ เป็นแบบวัดที่ผู้วิจัยปรับปรุงจากแบบสอบถามกลวิธีการสร้างแรงจูงใจสำหรับการเรียนรู้ (The Motivated Strategies for Learning Questionnaire: MSLQ) ของพินทริชและคนอื่นๆ (Pintrich; et al. 1991) แบบสอบถามกลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนรู้ของซิมเมอร์แมนและมาร์ติเนซ พอนส์ (Zimmerman; & Martinez-Pons. 1986) และผลจากการสัมภาษณ์ในระยะที่ 1 เพื่อสอบถามเกี่ยวกับการกำกับตนเองในการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ ลักษณะข้อคำถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 6 ระดับ มีค่าคะแนนระหว่าง 1 ถึง 6 ตั้งแต่ 1 (น้อยที่สุด) ถึง 6 (มากที่สุด) ประกอบด้วยคำถามเชิงบวกและเชิงลบ ผู้ที่มีค่าคะแนนสูงกว่า แปลว่าเป็นผู้ที่มีการกำกับตนเองในการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์สูงกว่าผู้ที่ได้คะแนนจากแบบวัดต่ำกว่า

การหาคุณภาพแบบวัดการกำกับตนเองในการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์

การหาคุณภาพของแบบวัดการกำกับตนเองในการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ มีขั้นตอนโดยเริ่มจากการตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามเชิงปฏิบัติการของตัวแปรในการวิจัย (IOC) จากข้อคำถาม 30 ข้อ มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.6-1.0 ผู้วิจัยนำไปทดลองใช้เพื่อตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือด้านความเชื่อมั่น พบว่าแบบวัดมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.880 มีค่าอำนาจจำแนกรายข้ออยู่ระหว่าง 0.306-0.808 หลังจากนั้นนำไปเก็บข้อมูลจริงมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.907 มีค่าอำนาจจำแนกรายข้ออยู่ระหว่าง 0.394-0.719 โดยตัดข้อคำถามที่มีค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวมต่ำกว่า 0.3 ออก ซึ่งได้แก่

ข้อที่ 6 และข้อที่ 26 ทำการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของโมเดลการวัดโดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน พบว่า แบบจำลองการวัดการกำกับตนเองในการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ของครู ยังไม่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ผู้วิจัยจึงนำผลการวิเคราะห์ของแบบวัดการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ซึ่งโมเดลการวัดมี 4 องค์ประกอบ เป็นข้อมูลในการแยกองค์ประกอบของแบบวัด เนื่องจากจำนวนครูที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คน มีจำนวนน้อยเกินไปในการวิเคราะห์เพื่อหาโครงสร้างองค์ประกอบของข้อคำถามในแบบวัดการกำกับตนเองในการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ ว่าประกอบด้วย 4 องค์ประกอบหรือไม่ ผู้วิจัยจึงตั้งสมมติฐานว่ามี 4 องค์ประกอบเหมือนกับแบบวัดในระดับนักเรียน จากการวิเคราะห์โดยใช้ค่าเฉลี่ยของแต่ละองค์ประกอบ พบว่า โมเดลการวัดการกำกับตนเองในการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ของครู มี 4 องค์ประกอบ มีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ พิจารณาจากค่าสถิติที่ใช้ตรวจสอบดัชนีความกลมกลืนของแบบวัด ได้แก่ χ^2 = 0.655, df = 2, p< .05, CFI= 1.000, TLI= 1.004, RMSEA= 0.000, SRMR= 0.003 ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าแบบจำลองการวัดการกำกับตนเองในการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ของครู มีจำนวนข้อคำถามของแบบวัด จำนวน 28 ข้อ แบ่งออกเป็น 4 องค์ประกอบ โดยองค์ประกอบที่ 1 มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบ อยู่ระหว่าง 0.271-0.826 ได้แก่ข้อที่ 1,2,3,4,5,7,8,23,25 ผู้วิจัยตั้งชื่อองค์ประกอบที่ 1 ว่า การทบทวนการสอน (Review teaching) เนื่องจากข้อคำถาม จำนวน 9 ข้อนั้น กล่าวถึงพฤติกรรมการทบทวน และสรุปเนื้อหาในการสอนคณิตศาสตร์ องค์ประกอบที่ 2 มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ระหว่าง 0.370-0.838 ได้แก่ข้อที่ 15,16,17,18,19,20,27,28 ผู้วิจัยตั้งชื่อองค์ประกอบที่ 2 ว่า การรับรู้การสอน (Perceive teaching) เนื่องจากข้อคำถาม จำนวน 8 ข้อนั้น เป็นพฤติกรรมในการดำเนินการเพื่อรับรู้และสร้างความเข้าใจของตนเองในการสอน สำหรับองค์ประกอบที่ 3 มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ระหว่าง 0.400-0.639 ได้แก่ข้อที่ 10,11,12,13 ผู้วิจัยตั้งชื่อองค์ประกอบที่ 3 ว่า ความมุ่งมั่นในการสอน (Engage teaching) เนื่องจากข้อคำถาม จำนวน 4 ข้อนั้น กล่าวถึงพฤติกรรมการมุ่งมั่น ยึดมั่นพยายามในการสอนคณิตศาสตร์ และองค์ประกอบที่ 4 มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ระหว่าง 0.296-0.551 ได้แก่ข้อที่ 9,14,21,22,24,29,30 ผู้วิจัยตั้งชื่อองค์ประกอบที่ 4 ว่า การฝึกฝนการสอน (Drill teaching) เนื่องจากข้อคำถาม จำนวน 7 ข้อนั้น กล่าวถึงพฤติกรรมการฝึกฝน ทำความเข้าใจ เชื่อมโยงและศึกษาเพื่อการสอนคณิตศาสตร์

ตัวอย่างแบบสอบถามวัดการกำกับตนเองในการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์

ข้อ	สถานการณ์	ระดับพฤติกรรม					
		น้อยที่สุด	น้อย	ค่อนข้างน้อย	ค่อนข้างมาก	มาก	มากที่สุด
0	ฉันชอบสอนเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ที่ยาก ซึ่งทำให้ฉันได้เรียนรู้สิ่งใหม่ๆ						
00	ฉันศึกษาวิธีการสอนคณิตศาสตร์จากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย						

9. แบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนทางการสอน

การสร้างแบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนทางการสอน

แบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนทางการสอนในครั้งนี้ ผู้วิจัยปรับปรุงจากแบบวัดการรับรู้ความสามารถของครูของทัชชานเนน โมรานและวูลฟอร์ค ฮอย (Tschannen-Moran; & Woolfolk-Hoy. 2001) ตามทฤษฎีของแบนดูรา (Bandura. 1977) เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 6 ระดับ มีค่าคะแนนระหว่าง 1 (ไม่จริงเลย) ถึง 6 (จริงที่สุด) จำนวน 8 ข้อ ผู้ที่ได้คะแนนจากแบบวัดดังกล่าวสูงกว่า แปลว่าเป็นผู้ที่รับรู้ความสามารถตนทางการสอนสูงกว่าผู้ที่ได้คะแนนต่ำกว่า

การหาคุณภาพแบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนทางการสอน

การหาคุณภาพของแบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนทางการสอน มีขั้นตอนโดยเริ่มจากการตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามเชิงปฏิบัติการของตัวแปรในการวิจัย (IOC) จากข้อคำถาม 12 ข้อ มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.6 - 1.0 ผู้วิจัยนำไปทดลองใช้เพื่อตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือด้านความเชื่อมั่น พบว่าแบบวัดมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.744 มีค่าอำนาจจำแนกรายข้ออยู่ระหว่าง 0.491-0.843 หลังจากนั้นนำไปเก็บข้อมูลจริงมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.816 มีค่าอำนาจจำแนกรายข้ออยู่ระหว่าง 0.227-0.743 และทำการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของโมเดลการวัดโดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน พบว่า แบบจำลองการรับรู้ความสามารถของตนทางการสอน ยังไม่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ผู้วิจัยจึงพิจารณาตัดข้อคำถามที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบน้อยกว่า 0.3 โดยทำการตัดออกทีละข้อคำถาม ทำให้ได้แบบจำลองการรับรู้ความสามารถของตนทางการสอนที่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ พิจารณาได้จากค่าสถิติที่ใช้ตรวจสอบดัชนีความกลมกลืนของแบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนทางการสอน ได้แก่ χ^2 = 9.98, *df* = 9, p< .05, CFI=1.00, GFI=0.97, RMSEA=0.041, SRMR=0.028 พบว่า ดัชนีความกลมกลืนผ่านเกณฑ์ทุกตัว ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าแบบจำลองการรับรู้

ความสามารถของตนทางการสอน มีความกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ เมื่อพิจารณาความเชื่อมั่นของตัวแปรแฝงพบว่า CR= 0.88 และ AVE= 0.57 แสดงว่าข้อคำถามหรือตัวแปรสังเกตมีความสัมพันธ์เฉพาะกับตัวแปรแฝงในด้านที่ตัวแปรสังเกตนั้นจะวัด และมีจำนวนข้อคำถามการรับรู้ความสามารถของตนทางการสอนที่ปรับใหม่ จำนวน 6 ข้อ

ตัวอย่างแบบสอบถามวัดการรับรู้ความสามารถของตนทางการสอน

ข้อ	สถานการณ์	ระดับพฤติกรรม					
		น้อยที่สุด	น้อย	ค่อนข้างน้อย	ค่อนข้างมาก	มาก	มากที่สุด
0	ท่านสามารถจูงใจนักเรียนที่มีความตั้งใจเรียนต่ำให้สามารถทำภาระงานสำเร็จ						
00	ท่านสามารถจูงใจนักเรียนด้วยคำถามที่ดี						
00	ท่านสามารถควบคุมพฤติกรรมรบกวนชั้นเรียนของนักเรียนได้						

10. แบบวัดการตั้งเป้าหมายทางการสอน

การสร้างแบบวัดการตั้งเป้าหมายทางการสอน

การวัดการตั้งเป้าหมายทางการสอนในครั้งนี้ ผู้วิจัยปรับปรุงจากแบบวัดการบรรลุเป้าหมายในการสอนของโช และชิม (Cho; & shim. 2013) ซึ่งพัฒนามาจากแบบวัดการบรรลุเป้าหมายในการสอนของบัทเลอร์ (Butler. 2007) เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 6 ระดับ จำนวน 10 ข้อ มีค่าคะแนนระหว่าง 1 (ไม่จริงเลย) ถึง 6 (จริงที่สุด) ผู้ที่ได้คะแนนจากแบบวัดดังกล่าวสูงกว่าแปลว่าเป็นผู้ที่มีการตั้งเป้าหมายทางการสอนสูงกว่าผู้ที่ได้คะแนนจากแบบวัดต่ำกว่า

การหาคุณภาพแบบวัดการตั้งเป้าหมายทางการสอน

การหาคุณภาพของแบบวัดการตั้งเป้าหมายทางการสอน มีขั้นตอนโดยเริ่มจากการตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามเชิงปฏิบัติการของตัวแปรในการวิจัย (IOC) จากข้อคำถาม 10 ข้อ มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.6 - 1.0 ผู้วิจัยนำไปทดลองใช้เพื่อตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือด้านความเชื่อมั่น พบว่าแบบวัดมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.325 ซึ่งเป็นค่าที่ต่ำกว่าเกณฑ์ ผู้วิจัยจึงทำการปรับปรุงข้อคำถามใหม่ ส่วนค่าอำนาจจำแนกรายข้ออยู่ระหว่าง 0.428-0.801 หลังจากนั้นนำไปเก็บข้อมูลจริงมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.617

มีค่าอำนาจจำแนกรายข้ออยู่ระหว่าง 0.214-0.550 และทำการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของโมเดลการวัดโดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน พบว่า แบบจำลองการตั้งเป้าหมายทางการสอนยังไม่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ผู้วิจัยจึงพิจารณาตัดข้อคำถามที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบน้อยกว่า 0.3 โดยทำการตัดออกทีละข้อคำถาม ทำให้ได้แบบจำลองการตั้งเป้าหมายทางการสอนที่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ พิจารณาได้จากค่าสถิติที่ใช้ตรวจสอบดัชนีความกลมกลืนของแบบวัดการตั้งเป้าหมายทางการสอน ได้แก่ χ^2= 6.22, *df*= 2, p< .05, CFI=0.95, GFI=0.97, RMSEA=0.14, SRMR=0.055 พบว่า ดัชนีความกลมกลืนผ่านเกณฑ์ทุกตัว ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าแบบจำลองการตั้งเป้าหมายทางการสอน มีความกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ เมื่อพิจารณาความเชื่อมั่นของตัวแปรแฝงพบว่า CR = 0.7 และ AVE = 0.39 แสดงว่าข้อคำถามหรือตัวแปรสังเกตมีความสัมพันธ์เฉพาะกับตัวแปรแฝงในด้านที่ตัวแปรสังเกตนั้นจะวัด และมีจำนวนข้อคำถามการตั้งเป้าหมายทางการสอนที่ปรับใหม่ จำนวน 4 ข้อ

ตัวอย่างแบบสอบถามวัดการตั้งเป้าหมายทางการสอน

ข้อ	**สถานการณ์**	**ระดับพฤติกรรม**					
		ไม่จริงเลย	**ไม่จริง**	**ค่อนข้างไม่จริง**	**ค่อนข้างจริง**	**จริง**	**จริงที่สุด**
0	หนึ่งในเป้าหมายทางการสอนของฉัน คือ พัฒนาวิธีการสอนที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น						
00	ความสามารถในการสอนที่มากขึ้นกว่าครูคนอื่นมีความสำคัญสำหรับฉัน						
000	ฉันไม่ต้องการเป็นครูที่ไร้ความสามารถ						

11. แบบวัดการรับรู้การสนับสนุนทางสังคมของครู

การสร้างแบบวัดการรับรู้การสนับสนุนทางสังคมของครู

แบบวัดการรับรู้การสนับสนุนทางสังคมของครูในครั้งนี้ ผู้วิจัยปรับปรุงจากแบบสอบถามการสนับสนุนทางสังคมของซาราซันและคณะ (Sarason; et al. 1983) และแบบวัดการสนับสนุนของเพื่อนร่วมงานและการจัดการของโรงเรียนของซอนเดอร์เรน (Sonderen. 1991) เพื่อวัดการรับรู้การสนับสนุนทางสังคมของครูจากเพื่อนร่วมงานและผู้บริหารสถานศึกษา จำนวน 10 ข้อ แบบวัดเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 6 ระดับ มีค่าคะแนนระหว่าง 1 ถึง 6 ผู้ที่ได้คะแนนจากแบบวัดดังกล่าวสูงกว่าแปลว่าเป็นผู้ที่รับรู้การสนับสนุนทางสังคมสูงกว่าผู้ที่ได้คะแนนจากแบบวัดต่ำกว่า

การหาคุณภาพแบบวัดการรับรู้การสนับสนุนทางสังคมของครู

การหาคุณภาพของแบบวัดพฤติกรรมรับรู้การสนับสนุนทางสังคมของครู เริ่มจากการตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามเชิงปฏิบัติการของตัวแปรในการวิจัย (IOC) จากข้อคำถาม 10 ข้อ มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.6 -1.0 ผู้วิจัยนำไปทดลองใช้เพื่อตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือด้านความเชื่อมั่น พบว่าแบบวัดมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.618 มีค่าอำนาจจำแนกรายข้ออยู่ระหว่าง 0.447-0.661 หลังจากนั้นนำไปเก็บข้อมูลจริงมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.835 มีค่าอำนาจจำแนกรายข้ออยู่ระหว่าง 0.558-0.744 และทำการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของโมเดลการวัดโดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน พบว่า แบบจำลองการวัดพฤติกรรมรับรู้การสนับสนุนทางสังคมของครู ยังไม่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ผู้วิจัยจึงพิจารณาตัดข้อคำถามที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบน้อยกว่า 0.3 โดยทำการตัดออกทีละข้อคำถาม ทำให้ได้แบบจำลองการวัดพฤติกรรมรับรู้การสนับสนุนทางสังคมของครู ที่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ พิจารณาได้จากค่าสถิติที่ใช้ตรวจสอบดัชนีความกลมกลืนของแบบวัดพฤติกรรมรับรู้การสนับสนุนทางสังคมของครู ได้แก่ χ^2 = 17.02, *df* = 5, p< .05, CFI=0.98, GFI=0.95, RMSEA=0.14, SRMR=0.014 พบว่า ดัชนีความกลมกลืนผ่านเกณฑ์ทุกตัว ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าแบบจำลองการการวัดพฤติกรรมรับรู้การสนับสนุนทางสังคมของครู มีความกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ เมื่อพิจารณาความเชื่อมั่นของตัวแปรแฝงพบว่า CR = 0.93 และ AVE = 0.75 แสดงว่าข้อคำถามหรือตัวแปรสังเกตมีความสัมพันธ์เฉพาะกับตัวแปรแฝงในด้านที่ตัวแปรสังเกตนั้นจะวัด และมีจำนวนข้อคำถามการวัดพฤติกรรมรับรู้การสนับสนุนทางสังคมของครูที่ปรับใหม่ จำนวน 5 ข้อ

ตัวอย่างแบบสอบถามวัดการรับรู้การสนับสนุนทางสังคมของครู

ข้อ	สถานการณ์	ระดับการรับรู้					
		น้อยที่สุด	น้อย	ค่อนข้างน้อย	ค่อนข้างมาก	มาก	มากที่สุด
0	เพื่อนร่วมงานให้คำแนะนำในการจัดการเรียนรู้แก่ฉัน						
00	ผู้บริหารสถานศึกษาส่งเสริมการจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยการกำกับตนเอง						

12. แบบวัดแรงบันดาลใจในการสอน

การสร้างแบบวัดแรงบันดาลใจในการสอน

แบบวัดแรงบันดาลใจในการสอนครั้งนี้ ผู้วิจัยปรับปรุงจากแบบวัดของแทรชและเอลเลียต (Thrash; & Elliot. 2003) และแบบวัดของดุษฎี โยเหลาและคนอื่นๆ (2556) แบบวัดมีจำนวน 12 ข้อ แบ่งเป็น 2 องค์ประกอบ ได้แก่องค์ประกอบที่ 1 แรงบันดาลใจเพื่อกำกับตนเองในการสอน (Inspiration for self-regulated teaching) และองค์ประกอบที่ 2 แรงบันดาลใจสู่เป้าหมายการสอน (Inspiration for goal of teaching) แบบสอบถามเป็นแบบประเมินค่า 6 ระดับ มีค่าคะแนนระหว่าง 1 ถึง 6 ผู้ที่ได้คะแนนจากแบบวัดดังกล่าวสูงกว่า แปลว่าเป็นผู้ที่มีแรงบันดาลใจในการสอนสูงกว่าผู้ที่ได้คะแนนต่ำกว่า

การหาคุณภาพแบบวัดแรงบันดาลใจในการสอน

การหาคุณภาพของแบบวัดการกำกับตนเองในการเรียนรู้การสอน มีขั้นตอนโดยเริ่มจากการตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามเชิงปฏิบัติการของตัวแปรในการวิจัย (IOC) จากข้อคำถาม 12 ข้อ มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.6-1.0 ผู้วิจัยนำไปทดลองใช้เพื่อตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือด้านความเชื่อมั่น พบว่า แบบวัดมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.857 มีค่าอำนาจจำแนกรายข้ออยู่ระหว่าง 0.341-0.893 หลังจากนั้นนำไปเก็บข้อมูลจริงมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.926 มีค่าอำนาจจำแนกรายข้ออยู่ระหว่าง 0.522-0.841 และทำการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของโมเดลการวัดโดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน พบว่าแบบจำลองการวัดแรงบันดาลใจในการสอนยังไม่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ผู้วิจัยจึงทำการปรับโมเดลโดยตรวจสอบเป็นองค์ประกอบ พบว่า โมเดลการวัดมี 2 องค์ประกอบ ความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์และมีความเป็นเอกมิติ พิจารณาได้จากค่าสถิติที่ใช้ตรวจสอบดัชนีความกลมกลืนของแบบวัดแรงบันดาลใจในการสอน ได้แก่ χ^2= 141.793, *df* = 43, p< .05, CFI=0.904, TLI=0.853, RMSEA=0.152, SRMR=0.038 พบว่า ดัชนีความกลมกลืนผ่านเกณฑ์ทุกตัว ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าแบบจำลองการวัดแรงบันดาลใจในการสอน มีความกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ และมีจำนวนข้อคำถามแบบวัดแรงบันดาลใจในการสอน จำนวน 12 ข้อ โมเดลการวัดมี 2 องค์ประกอบ โดยองค์ประกอบที่ 1 มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบ อยู่ระหว่าง 0.703-0.895 ได้แก่ข้อที่ 1,2,3,4 ผู้วิจัยตั้งชื่อองค์ประกอบที่ 1 ว่า แรงบันดาลใจเพื่อกำกับตนเองในการสอน (Inspiration for self-regulated teaching) เนื่องจากข้อคำถาม จำนวน 4 ข้อนั้น กล่าวถึงพฤติกรรมการทบทวน และสรุปเนื้อหาในการสอนคณิตศาสตร์ องค์ประกอบที่ 2 มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ระหว่าง 0.700-0.867 ได้แก่ข้อที่

5,6,7,8,9,10,11,12 ผู้วิจัยตั้งชื่อองค์ประกอบที่ 2 ว่า แรงบันดาลใจสู่เป้าหมายการสอน (Inspiration for goal of teaching) เนื่องจากข้อคำถาม จำนวน 8 ข้อนั้น กล่าวถึง ลักษณะของประสบการณ์ที่สร้างแรงบันดาลใจในการสอน สาเหตุ แรงบันดาลใจในการสอนเพื่อเป้าหมาย และความรู้สึกมีแรงบันดาลใจในการสอน

ตัวอย่างแบบสอบถามวัดแรงบันดาลใจในการสอน

ข้อ	สถานการณ์	ระดับความรู้สึก					
		น้อยที่สุด	น้อย	ค่อนข้างน้อย	ค่อนข้างมาก	มาก	มากที่สุด
0	ฉันได้พบหรือได้รับประสบการณ์จากบางสิ่งที่สร้างแรงบันดาลใจในการสอนคณิตศาสตร์						
00	ฉันมีแรงบันดาลใจในการผลักดันตัวเองไปสู่เป้าหมายในการสอนคณิตศาสตร์						

13. **แบบวัดพฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์**

การสร้างแบบวัดพฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์

แบบวัดพฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยปรับปรุงจากรูปแบบการฝึกสอนของครูเพื่อใช้ในการฝึกส่งเสริมการกำกับตนเองในการเรียนรู้ของเพอร์รี่ ฮัทชินสันและธอร์เบอร์เกอร์ (Perry; Hutchinson; & Thauberger. 2008) ปรับปรุงจากแบบวัดปัจจัยระดับครูของอนงค์ อินตาพรหม (2552) และสร้างข้อคำถามเพิ่มเติมจากผลการวิจัยระยะที่ 1 รวมจำนวน 20 ข้อ ข้อคำถามแต่ละข้อมีมาตรวัด 6 ระดับ จาก 1 (ไม่จริงเลย) ถึง 6 (จริงที่สุด) ผู้ที่ได้คะแนนจากแบบวัดดังกล่าวสูงกว่า แปลว่าเป็นผู้ที่มีพฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์สูงกว่าผู้ที่ได้คะแนนจากแบบวัดต่ำกว่า

การหาคุณภาพแบบวัดพฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์

การหาคุณภาพของแบบวัดพฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์ มีขั้นตอนโดยเริ่มจากการตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามเชิงปฏิบัติการของตัวแปรในการวิจัย (IOC) จากข้อคำถาม 20 ข้อ มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.6 - 1.0 ผู้วิจัยนำไปทดลองใช้เพื่อตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือด้านความเชื่อมั่น พบว่า แบบวัดมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.629 ผู้วิจัยจึงทำการปรับปรุงข้อคำถามของแบบวัด ส่วนค่าอำนาจจำแนกรายข้ออยู่ระหว่าง 0.319-0.822 หลังจากนั้นนำไปเก็บข้อมูลจริงมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.919 มีค่า

อำนาจจำแนกรายข้ออยู่ระหว่าง 0.386-0.793 และทำการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของโมเดลการวัดโดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน พบว่า แบบจำลองการวัดพฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์ ยังไม่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ผู้วิจัยจึงทำการปรับโมเดลโดยตรวจสอบเป็นองค์ประกอบ พบว่า โมเดลการวัดมี 3 องค์ประกอบ ความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์และมีความเป็นเอกมิติ พิจารณาได้จากค่าสถิติที่ใช้ตรวจสอบดัชนีความกลมกลืนของแบบวัดพฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์ ได้แก่ χ^2 = 33.486, *df* = 23, p< .05, CFI=0.982, TLI=0.972, RMSEA=0.067, SRMR=0.043 พบว่า ดัชนีความกลมกลืนผ่านเกณฑ์ทุกตัว ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าแบบจำลองการวัดพฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์ มีความกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ และมีจำนวนข้อคำถามของแบบวัดพฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ โมเดลการวัดมี 3 องค์ประกอบ โดยองค์ประกอบที่ 1 ได้แก่ข้อที่ 4,5,6,7,8,9,10,11,12 ผู้วิจัยตั้งชื่อองค์ประกอบที่ 1 ว่า การสอนเพื่อส่งเสริมผู้เรียน (Teaching of encouraging learner) เนื่องจากข้อคำถาม จำนวน 9 ข้อนั้น กล่าวถึงพฤติกรรมสอนเพื่อการส่งเสริมผู้เรียน เช่น ให้ค้นพบความรู้ด้วยตนเอง ให้คำปรึกษา สร้างความสัมพันธ์อันดี องค์ประกอบที่ 2 ได้แก่ข้อที่ 1,2,3,16,19,20 ผู้วิจัยตั้งชื่อองค์ประกอบที่ 2 ว่า การสอนอย่างหลากหลาย (Variety of teaching) เนื่องจากข้อคำถาม จำนวน 6 ข้อนั้น เป็นพฤติกรรมการสอนที่ใช้สื่อ แบบฝึก วิธีสอนหลายๆวิธีเพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้ และองค์ประกอบที่ 3 ได้แก่ข้อที่ 13,14,15,17,18 ผู้วิจัยตั้งชื่อองค์ประกอบที่ 3 ว่า การสอนอย่างมีส่วนร่วม (Teaching participation) เนื่องจากข้อคำถาม จำนวน 5 ข้อนั้น เป็นพฤติกรรมการสอนที่ให้โอกาสนักเรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น

ตัวอย่างแบบสอบถามวัดพฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์

ข้อ	สถานการณ์	ระดับพฤติกรรม					
		น้อยที่สุด	น้อย	ค่อนข้างน้อย	ค่อนข้างมาก	มาก	มากที่สุด
0	ฉันใช้ภาษาที่ชัดเจน เข้าใจง่ายในการฝึกให้นักเรียนกำกับตนเองในการเรียนรู้						
00	ฉันยกตัวอย่างหรือให้คำแนะนำในการกำกับตนเองในการเรียนรู้ของนักเรียน						

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

การเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยระยะที่ 1

1. ทำหนังสือขอความอนุเคราะห์เก็บข้อมูลจากบัณฑิตวิทยาลัยไปยังโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยทั้ง 2 ระยะพร้อมแนบรายละเอียดของการวิจัย และตัวอย่างเครื่องมือ

2. ประสานกับครูผู้สอนคณิตศาสตร์ของโรงเรียนที่เป็นผู้ให้ข้อมูลหลักเพื่อแนะนำตัว อธิบายวัตถุประสงค์งานวิจัย และนัดหมายวัน เวลา และสถานที่ของโรงเรียนที่จะดำเนินการสัมภาษณ์ครูและนักเรียน

3. ดำเนินการสัมภาษณ์นักเรียนและครูผู้สอนครั้งละ 1 คนๆละ 2 ชั่วโมง ดังนี้

3.1 สร้างบรรยากาศสนทนา ด้วยการเริ่มต้นสนทนาแบบทักทายสร้างสัมพันธภาพ

3.2 ผู้วิจัยแนะนำตนเองอย่างชัดเจนและอธิบายวัตถุประสงค์การวิจัย สิ่งที่ผู้วิจัยต้องการจากผู้ให้ข้อมูล ความสำคัญและสิทธิของผู้ให้ข้อมูล

3.3 ดำเนินการสัมภาษณ์ตามประเด็นคำถาม

3.4 แสดงความเข้าใจเรื่องที่กำลังสนทนา เพื่อกระตุ้นให้เปิดเผยเรื่องราว

3.5 สนทนาให้ได้ความจริง จากประสบการณ์ของผู้ให้ข้อมูล

3.6 ลดระดับอารมณ์ความรู้สึก โดยการสนทนาประเด็นที่ตอบได้ง่าย

3.7 ปิดการสนทนา กล่าวขอบคุณ มอบของที่ระลึก และย้ำถึงการรักษาความลับที่เชื่อใจได้ พร้อมทั้งขอติดต่อกลับมาอีกครั้งกรณีที่ต้องการข้อมูลเพิ่มเติม

4. วิเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์

การเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยระยะที่ 2

1. ประสานโรงเรียน เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยส่งหนังสือขอความอนุเคราะห์เก็บข้อมูลจากบัณฑิตวิทยาลัยไปยังโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลจากครูและนักเรียนที่เป็นและนัดวัน-เวลาในการส่งแบบสอบถามกลับคืน

2. ใช้ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือนพฤษภาคม 2558 ได้รับแบบสอบถามกลับคืน และสามารถนำไปวิเคราะห์ได้จำนวน 568 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 90.45 ของจำนวนแบบสอบถามที่ส่งไปทั้งหมดจำนวน 628 ฉบับ

3. จัดกระทำข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล

การจัดการกระทำข้อมูล

การจัดกระทำข้อมูลก่อนดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัย ผู้วิจัยได้ตรวจสอบความถูกต้องสมบูรณ์ของข้อมูล โดยผู้วิจัยดำเนินการบรรณาธิการกิจ (Editing) ตรวจสอบความสมบูรณ์ของคำตอบในเครื่องมือวัดทุกชุด เพื่อความถูกต้องสมบูรณ์ของข้อมูล และใช้ข้อมูลที่มีความสมบูรณ์มาดำเนินการวิเคราะห์ทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

การวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยระยะที่ 1

ผู้วิจัยใช้วิธีการตรวจสอบข้อมูลแบบสามเส้า (Triangulation) โดยการตรวจสอบข้อมูลสามเส้าด้านข้อมูล (Data triangulation) (วรรณี แกมเกตุ. 2551) คือ นำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์มาเปรียบเทียบระหว่างโรงเรียน นักเรียนและครูที่เป็นผู้ให้ข้อมูลหลัก และข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ หลังจากนั้นนำข้อมูลที่ได้รับการตรวจสอบแล้ว ว่าเป็นข้อมูลที่เหมือนกัน มีความน่าเชื่อถือว่าเป็นข้อมูลที่ถูกต้อง สมบูรณ์มาวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นต่อไป โดยนำข้อมูลจากการสัมภาษณ์และข้อมูลที่บันทึกไว้ในแถบบันทึกเสียงจากการวิจัยทำการวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis) ซึ่งเป็นการนำข้อมูลจากการสัมภาษณ์ และข้อมูลที่บันทึกไว้ในแถบบันทึกเสียง มาจัดระเบียบข้อมูล จับประเด็นที่สำคัญ และลงรหัสข้อมูลแบบอุปนัย (Inductive Coding) โดยเป็นการลงรหัสเมื่อพบประเด็นสำคัญที่เกี่ยวข้อง เชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูล และหาความหมายข้อค้นพบ (Miles; & Huberman. 1994) เพื่อตอบตามวัตถุประสงค์การวิจัย สำหรับการตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยระยะที่ 2

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน ผู้วิจัยใช้สถิติบรรยายเพื่ออธิบายลักษณะของตัวแปร ได้แก่ การหาความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของตัวแปรในแบบจำลอง ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามมีลักษณะเป็นแบบวัดมาตราส่วนประมาณค่ามาวิเคราะห์ โดยใช้สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์เบื้องต้น ได้แก่ ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด ค่าเฉลี่ย และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่อศึกษาลักษณะการแจกแจง และการกระจายของตัวแปร

3. การวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดและแบบทดสอบ โดยผู้วิจัยตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดและแบบทดสอบจากการหาค่าความเชื่อมั่นในข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะสอดคล้องกับกลุ่มตัวอย่างการวิจัย และข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดเพื่อพิจารณาความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของตัวแปรในแบบจำลอง 13 ตัวแปร และหาค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง โดยใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของตัวแปรระดับนักเรียนในแบบจำลอง 6 ตัวแปร

4. การวิเคราะห์เพื่อทดสอบแบบจำลองตามสมมุติฐานการวิจัย โดยใช้เทคนิควิเคราะห์ความสัมพันธ์โครงสร้างเชิงเส้นพหุระดับ (Multilevel structural equation modeling: MSEM) เพื่อทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งสองระดับ ตามแนวทางการวิเคราะห์ของมิวเธ็น โดยหลังจากแบบจำลองในระดับนักเรียนมีความกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์แล้ว จึงทำการวิเคราะห์เพื่อทดสอบความกลมกลืนของแบบจำลองพหุระดับแบบเต็มรูป

บทที่ 4
ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การวิจัยผสานวิธีปัจจัยเชิงเหตุพหุระดับของการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ครั้งนี้ เป็นการวิจัย 2 ระยะ โดยมีความมุ่งหมายของการวิจัย ดังนี้ ระยะที่ 1 เพื่อศึกษากลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ของครูผู้สอน และตัวแปรที่เกี่ยวข้องต่อการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และกลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ของครูผู้สอน ระยะที่ 2 เพื่อพัฒนาเครื่องมือวัดการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อศึกษาอิทธิพลของปัจจัยเชิงเหตุพหุระดับของการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และเพื่อศึกษาอิทธิพลของปัจจัยเชิงเหตุของการกำกับตนเองในการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ของครูผู้สอนที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน ทั้งนี้ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัย ดังต่อไปนี้

1. ผลการศึกษากลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนรู้และการสอน

ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการสัมภาษณ์เชิงลึกกับผู้ให้ข้อมูล หลักซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และครูผู้สอนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ให้ข้อมูล จำนวน 3 โรงเรียนๆละ 2 คน รวมจำนวน 6 คน มีลักษณะดังตาราง 2

ตาราง 2 ลักษณะข้อมูลพื้นฐานของผู้ให้ข้อมูลหลักในการศึกษากลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และกลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ของครูผู้สอน

โรงเรียนที่	ลักษณะ	ชื่อนักเรียน	ชื่อครู
1	เป็นโรงเรียนที่มีนักเรียนมีผลคะแนนสอบ O-NET กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2556 ได้คะแนนเต็ม 100 คะแนน	นิว	ครูดา
2	เป็นโรงเรียนที่มีห้องเรียนพิเศษคณิตศาสตร์	ฟาง	ครูนุช
3	เป็นโรงเรียนปกติทั่วไป	แพร	ครูศร

ผลการสัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูลหลักทั้ง 6 คน มีผลการวิจัยดังนี้

1.1 ผลการศึกษากลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ผลการสัมภาษณ์นักเรียน สรุปได้ว่า กลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียน ได้แก่ การตั้งเป้าหมายทางการเรียน การมีตัวแบบ การประเมินตนเอง การสืบค้นข้อมูล การจัดการผลที่เกิดขึ้นกับตัวเอง การฝึกซ้อม การหาเพื่อนหรือครูให้ช่วยเหลือ การทบทวนสิ่งที่บันทึกไว้ คือ แบบทดสอบ บันทึก หรือตำรา การจัดการเวลา และการเรียนพิเศษ (สาลินี จงใจสุรธรรม; นำชัย ศุภฤกษ์ชัยสกุล; และวินัย ดำสุวรรณ. 2559: 247) ดังรายละเอียด

1.1.1 การตั้งเป้าหมายทางการเรียน

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตั้งเป้าหมายทางการเรียนไว้ 2 แบบ ได้แก่ เป้าหมายระยะใกล้ คือ เพื่อสอบเข้าเรียนต่อชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียนที่อยากเรียน และเป้าหมายระยะไกล คือ เพื่อประกอบอาชีพที่อยากเป็น ซึ่งเป้าหมายระยะใกล้ นักเรียนได้กล่าวถึงการสอบหรือเรียนต่อ ดังคำกล่าวว่า

“...ม.1 ขยัน ตั้งใจเรียน อ่านหนังสือเพื่อ สอบเข้าโรงเรียนเตรียมอุดมฯ...”

(นิว)

"...อยากเรียนต่อโรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ จะได้เรียนทุน มีโอกาสศึกษาต่อเยอะ ให้ทุนเรียนต่างประเทศ อยู่ฟรี เรียนถึงปริญญาเอกได้ ค่าใช้จ่ายไม่มาก พ่อกับแม่ไม่ต้องลำบาก..."

(ฟาง)

"...อยากทำคณิตให้ได้ เพราะอยากสอบเรียนต่อ ม.4 ที่โรงเรียนนี้อีก..."

(แพร)

สำหรับเป้าหมายระยะไกล นักเรียนกล่าวถึงความรู้สึก "อยากเป็น" หรือ เมื่อสำเร็จการศึกษาจะไปประกอบอาชีพนั้น ดังคำกล่าวว่า

"...อยากเป็นวิศวะ ตั้งแต่ ม.1 ชอบคิดคำนวณ ไม่ชอบวิชาจำๆ..."

(นิว)

"...อยากเป็นหมอ เป้าหมายคือหมอค่ะ..."

(ฟาง)

"...ถึงไม่ชอบคณิต ก็จะเรียนให้ได้ดี เพื่อพ่อแม่ เพื่อเรียนตำรวจ เพื่อให้ได้เกรดดีๆค่ะ..."

(แพร)

1.1.2 **การมีตัวแบบ**

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีตัวแบบ เป็นเพื่อน เพื่อนรุ่นพี่ หรือพี่ชาย โดยพูดคำว่า "ไอดอล" หรือกล่าวถึงการสังเกตบุคคลอื่นเพื่อเป็นตัวแบบ ดังคำกล่าวว่า

"...มีเพื่อนทำให้เราเรียนคณิตศาสตรได้ดี ทำให้เราแข่งกันทำโจทย์..."

(นิว)

"...มีไอดอล เป็นพี่ชายที่กรุงเทพฯ เมื่อก่อนไม่เก่งเลย พอเรียนไปเรื่อยๆ ฉายแวว ขยันเรียน สอบได้วิศวะตั้งแต่เทอมแรก อยากเรียนเก่งๆเหมือนพี่ชาย เห็นเขาประสบความสำเร็จ เห็นเขาทำทุกอย่างที่ตั้งใจไว้ได้ อยากเป็นเหมือนเขา อยากไปยืนที่จุดๆนั้น อยากรู้ว่าความรู้สึกของเขาตอนนั้นมันเป็นยังไง มีหลายคน เช่น พี่ชาย หรือหนูดี วนิษา อ่านหนังสือของเขาใช้เทคนิคของเขาบ้าง..."

(ฟาง)

"...คิดว่าทำไมเรียนคณิตอ่อนกว่าเพื่อน เพื่อนเรียนยังไงถึงเก่ง ก็ดูเพื่อนที่เราจะลองทำตาม เวลาสอบเราก็ตกทุกครั้ง..."

(แพร)

1.1.3 การประเมินตนเอง

การประเมินตนเองของนักเรียน เป็นคำพูดที่นักเรียนกล่าวถึง การประเมินความรู้ในการทำข้อสอบ ประเมินความสามารถในการเรียนของตนเองเปรียบเทียบกับอดีต หรือเปรียบเทียบกับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของตนจากที่เคยทำได้ ดังคำกล่าวว่า

“...ผมคิดเลขไม่ผิด ทบทวนตอนทำข้อสอบ ข้อที่เลขหลายๆหลัก ทำเสร็จแล้วเหลืออีกชั่วโมง อ่านทวนข้อที่คิดเสร็จช้า ซับซ้อน ข้อที่คิดว่าน่าจะผิด บางทีก็ไม่ชอบพวกเลขคูณเยอะๆ เช่น Operation ชอบดูแนวคิด หาวิธีคิด ชอบแสดงวิธีทำ คนตรวจได้หลากหลายกว่า ถ้าโจทย์หลายข้อ ชอบเลือกตอบ...”

(นิว)

“...เมื่อก่อนไม่เก่งอย่างตอนนี้ มาฮึดตอน ม. 3 อ่านหนังสือหนักช่วงเทอม 1 ประเมินตัวเองหลังสอบเสร็จ รู้ผลประกาศแล้ว ว่าที่เราทำได้ขนาดนี้ เพราะเราขยันอ่านหนังสือมากพอ จนทำให้เราสอบเข้าได้ หนูจะตั้งความหวังไว้เสมอ ทุกที่เลย ประเมินว่า เราทำได้กี่เปอร์เซ็นต์ มีโอกาสจะติดไหม…”

(ฟาง)

“...สังเกตจากคะแนนสอบ ทุกเทอมว่าดีขึ้นหรือลดลงค่ะ ดีขึ้นก็ดีใจ ถ้าลดลงก็หาวิธีพัฒนาตนเอง...”

(แพร)

1.1.4 การสืบค้นข้อมูล

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กล่าวถึงการสืบค้นข้อมูลเป็นโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ทางอินเตอร์เน็ตและจากหนังสือเรียนคณิตศาสตร์ ดังคำกล่าวว่า

“...ในอินเตอร์เน็ต หาโจทย์ ก่อนสอบสนามใหญ่ๆ สอบเพื่อลองแข่งขัน มีหลายที่ โจทย์เก่าที่ดูยากๆ น่าสนใจ...”

(นิว)

“...เคยเจอข้อยากค่ะ คิดไม่ได้ ของ ม.ปลาย ไปหาในอินเตอร์เน็ต นั่งเรียนไป...”

(ฟาง)

“...ไปหาหนังสือ หาเนื้อหาดู ซื้อมาแล้วเปิดลองทำดู...”

(แพร)

1.1.5 การจัดการผลที่เกิดขึ้นกับตัวเอง

การจัดการผลที่เกิดขึ้นกับตัวเองในที่นี้ แบ่งเป็น 2 แบบ โดยนักเรียนกล่าวถึงการที่นักเรียนให้รางวัลกับตนเองเมื่อทำภาระงานที่กำหนดไว้จนสำเร็จ และการที่นักเรียนลงโทษตนเอง เมื่อทำภาระงานที่กำหนดไว้ไม่สำเร็จ ดังคำกล่าวว่า

"...ตอนทำข้อสอบ ผมพนันกับเพื่อน ถ้าต่ำกว่า 90 คะแนน ผมเลี้ยงข้าวเพื่อน..."

(นิว)

"...อ่านหนังสือให้เสร็จ ให้เล่นคอมพิวเตอร์เป็นรางวัล..."

(ฟาง)

"...พี่บอกว่าถ้าเรียนคณิตศาสตร์เก่ง จะให้หนังสือนิยาย..."

(แพร)

1.1.6 การฝึกซ้อม

นักเรียนกล่าวถึงการใช้วิธีการฝึกซ้อมและจำเนื้อหาคณิตศาสตร์ โดยการฝึกทำโจทย์บ่อยๆ ทั้งที่เป็นโจทย์ใหม่ โจทย์เก่า โจทย์ยากหรือง่าย ดังคำกล่าวว่า

"...เปิดหาที่น่าสนใจ ถ้าง่าย ก็จะไม่ทำ ชอบโจทย์ท้าทาย..."

(นิว)

"...วิชาคณิตศาสตร์ทำโจทย์ เป็นประสบการณ์ทำบ่อยๆ ถึงแม้เราจะเก่งคณิต ก็ต้องฝึกฝนบ่อยๆ เพราะวันข้างหน้าอาจจะลืม ต้องทำบ่อยๆ เหมือนกัน ..."

(ฟาง)

"...หาแบบฝึกเก่าๆมาทำดู ครูก็ช่วยนำข้อสอบเก่ามาให้ทำ ตั้งแต่ ม.1-3…"

(แพร)

1.1.7 การหาเพื่อนหรือครูให้ช่วยเหลือ

การหาเพื่อนหรือครูให้ช่วยเหลือ โดยกล่าวถึงการถามเพื่อน เพื่อนรุ่นพี่ หรือครูผู้สอนให้คิดร่วมกันหรือเฉลยคำตอบให้ เมื่อนักเรียนไม่สามารถหาคำตอบจากโจทย์คณิตศาสตร์ได้ ดังคำกล่าวว่า

"...ถามโจทย์กัน ใน Facebook คุยโทรศัพท์เพื่อนหลายที่ เหมือนมีตัวช่วยเพื่อนช่วยคิด..."

(นิว)

“...มีเพื่อนสนิท ชวนอ่านหนังสือ ช่วยกันเรียน ทำข้อสอบ ช่วยกันเฉลย...”

(ฟาง)

“...ทำแบบฝึกหัด ไม่เข้าใจ ข้ามไปก่อน ทำข้อที่ทำได้ แล้วถามเพื่อน ให้เพื่อนสอน เฉพาะข้อที่ไม่เข้าใจ ถามวิธีคิดของเพื่อน ถ้าไม่ได้ก็ถามครูที่สอน...”

(แพร)

1.1.8 **การทบทวนสิ่งที่บันทึกไว้ คือ แบบทดสอบ บันทึก หรือตำรา**

นักเรียนทบทวนคณิตศาสตร์จากสิ่งที่บันทึกไว้ โดยกล่าวถึง การสอบ โจทย์ สมุดโน้ตย่อ และหนังสือเรียน ดังคำกล่าวว่า

“...เราอยากทำตอนไหนก็ทำ สมมุติ สอบแข่งขันสนามนี้ อยากได้คะแนนดี ก็ไปหาโจทย์มาทำ...”

(นิว)

“...ชอบเขียน ทำโน้ตย่อ ซื้อสมุดสรุปเล่มละวิชา ทำแผนผัง ทำเฉพาะวิชาที่ต้องจำ คณิต เล่มเล็ก อ่านก่อนสอบ บางสูตรไม่ใช้ก็ลืม ทบทวนอย่างต่ำ 2-3 รอบ แล้วกลับมาอ่านใหม่ บางครั้งนั่งท่อง...”

(ฟาง)

“...ทบทวนเวลาว่างทั้งในเวลาเรียนและนอกเวลาเรียน ทำแบบฝึกหัด ถ้าว่างจริงๆ ก็จะเปิดเนื้อหาอ่านล่วงหน้าดู คณิต จะเรียนไปก่อนแล้วทบทวน...”

(แพร)

1.1.9 **การจัดการเวลา**

นักเรียนมีการจัดการเวลาโดยแบ่งเวลา 2 แบบ โดยกล่าวถึง การทำปฏิทินอ่านหนังสือและไม่ทำปฏิทิน การจัดการเวลาจะขึ้นอยู่กับช่วงของการสอบหรือภาระงาน คือ ช่วงสอบหรือภาระงานเยอะ จะใช้เวลาอ่านหรือทำภาระงานมากกว่าปกติ

“...นอนสี่ทุ่ม งานเยอะจะนอนเที่ยงคืน ติวที่โรงเรียน 07.15 ประมาณหนึ่งชั่วโมง เทอมแรก 3 วัน เทอมสอง 2 วัน เพื่อแข่งขัน...”

(นิว)

"...ทำปฏิทินของตัวเองทุกวัน ดูความจำเป็นว่าจะสอบอะไร อะไรด่วน ถ้าสอบ ตารางอ่านหนังสือสอบก่อนนอนสี่ทุ่มครึ่ง ช่วงสอบ ตื่นตี 4 ครึ่ง ช่วงไม่สอบ ตื่น 6 โมง..."

(ฟาง)

"...ไม่ทำปฏิทิน แบ่งเวลาเรียนค่ะ ถ้ามีการบ้านวิชาอื่นทำก่อน คณิตต้องคิดนาน ทำทีหลังสุด เพราะยากสุด เพราะคณิตหนูไม่ได้ วันเสาร์ถ้าทำคณิตแล้ว ก็ไม่ทำวันอาทิตย์ค่ะ..."

(แพร)

1.1.10 **การเรียนพิเศษ**

การเรียนพิเศษ นักเรียนกล่าวถึงการเรียนนอกเวลาเรียนปกติ ได้แก่ การเรียนช่วงเช้าหรือหลังเลิกเรียน วันหยุดเสาร์อาทิตย์ หรือช่วงปิดเทอม วัตถุประสงค์เพื่อทบทวนเนื้อหาหรือแบบฝึกหัดที่เรียนไปแล้ว เพื่อเรียนเนื้อหาไปล่วงหน้าให้เข้าใจก่อนเรียนในเวลาปกติที่โรงเรียน หรือเพื่อไปสอบแข่งขันความสามารถทางคณิตศาสตร์ในสนามต่างๆ ดังคำกล่าวว่า

"...เนื้อหาคณิต เรียนไปไกลแล้ว เรียนพิเศษ ช่วงเสาร์อาทิตย์ ผมอ่านหนังสือคณิต อ่านเนื้อหา ทฤษฎี ช่วงปิดเทอม และไปเข้าค่ายคณิต ประมาณ 20 วัน ได้ติวที่โรงเรียนช่วงเช้า 07.15 ประมาณชั่วโมง เพื่อแข่งขัน เฉพาะเด็กที่สนใจ ช่วยสอนคนอื่นด้วย ทำให้เก่งขึ้น..."

(นิว)

"...ให้พี่ชายช่วยติว คืออ่านล้ำไปของ ม.ปลาย เรียนพิเศษเสาร์-อาทิตย์ กับครูตัวต่อตัว เรียนกับกลุ่มเพื่อนในห้อง เรียนตอนเย็น 6 วัน..."

(ฟาง)

"...หนูจะเรียนพิเศษวันพุธหลังเลิกเรียนกับครู ประมาณสองชั่วโมงครึ่งต่ออาทิตย์ อาทิตย์ละครั้ง เป็นเทอม ได้ทบทวน ทำโจทย์นอก ครูจะสอนล่วงหน้าไปก่อน..."

(แพร)

1.2 ผลการศึกษากลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ของครูผู้สอน

ผลการสัมภาษณ์ครูผู้สอน สรุปได้ว่า กลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ ได้แก่ การตั้งเป้าหมายทางการสอน การประเมินตนเอง การสืบค้นข้อมูล การฝึกซ้อม การหาเพื่อนให้ช่วยเหลือ และการจัดการเวลา ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1.2.1 การตั้งเป้าหมายทางการสอน

ครูผู้สอนคณิตศาสตร์กล่าวถึงการตั้งเป้าหมายทางการสอนเพื่อนักเรียนหรือเพื่อพัฒนาตนเอง เป็นการตั้งเป้าหมายเพื่อให้มีความเชี่ยวชาญทางการสอนคณิตศาสตร์ และเพื่อวางแผนการดำเนินกิจกรรมให้บรรลุผลสัมฤทธิ์ทางการสอน ดังคำกล่าวว่า

“...อยากเห็นเด็กเรียนเก่ง...”

(ครูดา)

“...ตั้งเป้าเพื่อตัวเอง ได้พัฒนาตนเองตลอด...”

(ครูนุช)

“...ต้อง Active ตลอด ต้องพัฒนาตัวเอง...”

(ครูศร)

1.2.2 การประเมินตนเอง

การประเมินตนเองของครูผู้สอน ได้กล่าวถึงการประเมินตัวเองเพื่อทำภาระงานหรือประเมินการจัดการเรียนรู้เพื่อปรับปรุงพัฒนาตนเองให้ดียิ่งขึ้น ดังคำกล่าวว่า

“...ประเมินตัวเอง ดูว่างานรีบด่วนไหม พักแล้วกลับมาตรวจการบ้าน...”

(ครูนุช)

“...ถ้าสอนห้องนี้แล้วนักเรียนงง ก็จะไปคิดใหม่ว่าจะทำยังไงให้เด็กเข้าใจมากขึ้น...”

(ครูศร)

1.2.3 การสืบค้นข้อมูล

ครูผู้สอนกล่าวถึงวิธีการสืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูล ได้แก่ หนังสือที่หาซื้อด้วยตนเอง หนังสือจากห้องสมุด จากบุคคลอื่นจัดหามาให้ หรือสืบค้นทางอินเตอร์เน็ต เพื่อเตรียมการจัดการเรียนรู้หรือหาโจทย์ปัญหาใหม่ๆให้นักเรียนทำ ดังคำกล่าวว่า

“...หาโจทย์จากอินเตอร์เน็ต...”

(ครูดา)

“...อินเตอร์เน็ตก็จะเข้าไปดู ถ้าน่าจะสนใจ ก็จะปริ้นซ์ไว้ก่อน เพิ่มโจทย์เนื้อหาที่ยากกว่าห้องอื่น หาจากหนังสือเสริมจากห้องสมุดโรงเรียน ห้องสมุดสำหรับห้องพิเศษ หนังสือของตัวเองเพิ่มเติมที่ซื้อเก็บไว้...”

(ครูนุช)

“...หาเนื้อหา เพื่ออ่านประกอบเพิ่มเติม ต้องหาเพื่อจะดูแนวการเขียนของอาจารย์แต่ละท่าน เนื้อหาแต่ละเล่มแตกต่างกัน...”

(ครูศร)

1.2.4 การฝึกซ้อม

ครูผู้สอนคณิตศาสตร์มีการฝึกซ้อม โดยกล่าวถึง การฝึกทำโจทย์คณิตศาสตร์เพื่อเตรียมความรู้ก่อนสอน เพื่อประยุกต์ใช้กับโจทย์ปัญหาใหม่ที่ตนเองหามาและนักเรียนนำมาถามเพื่อให้เฉลยคำตอบ ดังคำกล่าวว่า

“...ต้องหาโจทย์ใหม่ๆ มาฝึกทำก่อนสอน...”

(ครูดา)

“...ครูต้องฝึกทำโจทย์ เพราะเด็กเรียนพิเศษ แล้วจะมาถามเรา ต้องไปค่ายกับนักเรียนด้วย มีกิจกรรมบ่อยๆ...”

(ครูนุช)

“...ต้องลองทำโจทย์ทุกครั้ง เหมือนนักเรียน...”

(ครูศร)

1.2.5 การหาเพื่อนครูให้ช่วยเหลือ

ครูผู้สอนหาเพื่อนครูให้ช่วยเหลือ โดยกล่าวถึง การถามครูหรือเพื่อนครูเพื่อหาคำตอบให้แก่นักเรียน ดังคำกล่าวว่า

“...มีบางครั้งตอบไม่ได้ ก็ไปถามครูคนอื่น...”

(ครูนุช)

“...มีบางข้อทำไม่ได้ ต้องถามเพื่อน...”

(ครูศร)

1.2.6 การจัดการเวลา

ครูผู้สอนมีการจัดการเวลา โดยกล่าวถึงการแบ่งเวลาเพื่อเตรียมการจัดการเรียนรู้และเพื่อพัฒนาตนเองให้มีทักษะทางคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น ดังคำกล่าวว่า

"...ต้องแบ่งเวลาให้เป็นค่ะ ศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมด้วย..."

(ครูดา)

"...ถ้าไหว จะศึกษาเพิ่ม ครอบครัวให้เวลาในการเตรียมการสอน..."

(ครูนุช)

"...ไม่จำกัดเวลาค่ะ แต่ต้องเตรียมเสมอ พอว่างจะหยิบมาอ่าน..."

(ครูศร)

2. ผลการศึกษาตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับกลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนรู้และการสอน

2.1 ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับกลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับกลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียน ได้แก่ การรับรู้การสนับสนุนทางสังคมของนักเรียน แรงบันดาลใจในการเรียน และเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ดังรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1.1 การรับรู้การสนับสนุนทางสังคมของนักเรียน

นักเรียนรับรู้การสนับสนุนทางสังคม โดยกล่าวถึงพ่อแม่ พี่ชาย พี่สาวหรือญาติ ให้การสนับสนุนทางการเรียน ดังคำกล่าวว่า

"...พ่อแม่ช่วยออกค่าหนังสือ ไปส่งเรียนพิเศษ บอกให้ไปอ่านหนังสือ..."

(นิว)

"...หนังสือนอก ในโรงเรียนบางวิชาไม่มี พี่รหัสส่งให้ เวลาเดินทางไป แข่งขัน บางทีไปกับแม่ เวลาไกลๆ บางทีไปคนเดียว บางทีอยากได้ กำลังใจจากพ่อแม่ ให้พ่อแม่ไปด้วย..."

(ฟาง)

"...พี่ให้หนังสือมาหัดทำ เพื่อเตรียมตัว ม.4..."

(แพร)

2.1.2 แรงบันดาลใจในการเรียน

นักเรียนกล่าวถึงแรงบันดาลใจในการเรียน โดยกล่าวถึงความชอบแข่งขัน ชอบแก้โจทย์ปัญหา จากประสบการณ์ในอดีต จากแรงกดดันที่ได้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ดังคำกล่าวว่า

"...ชอบแข่งขัน ท้าทายดี ส่วนใหญ่โจทย์ไม่ซ้ำ..."

(นิว)

"...หนูอยากช่วยคนอื่นให้รอดเหมือนที่หมอช่วยหนูให้รอดจนทุกวันนี้ อยากให้พ่อแม่สบายด้วยค่ะ อนาคตตั้งใจหาเงิน เลี้ยงพ่อแม่ จะได้ไม่ต้องทำงานหนัก ค่าใช้จ่ายสูง เห็นพ่อแม่เหนื่อย และอยากเป็นหมอ ได้รักษาพ่อแม่ด้วย ..."

(ฟาง)

"...สังเกตตัวเองว่าทำไมเรียนคณิตอ่อนกว่าเพื่อน เพื่อนเรียนยังไง เวลาสอบเราก็ตกทุกครั้ง คนอื่นก็ตกบางบท ตอนหนูยังไม่ได้เรียนพิเศษ ฟังจากครูสอนแล้วไปถามเพื่อน เพื่อนก็บอกว่า ไปเรียนเอาเองละกัน เราก็น้อยใจ ทำไมเราถามแล้วไม่บอก รู้สึกว่าทำไมเพื่อนทำแบบนี้ ก็ฮึดขึ้นมา ไปบ้านเปิดหาหนังสือ โทรหาพี่บ้าง..."

(แพร)

2.1.3 เจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์

นักเรียนกล่าวถึงความรู้สึกชอบต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เหตุผลที่ชอบวิชาคณิตศาสตร์ ดังคำกล่าวว่า

"...ชอบเรียนคณิตมากกว่าวิชาอื่น ชอบทำโจทย์คณิตศาสตร์ ชอบเพราะไม่ต้องจำเยอะ อ่านทฤษฎี สูตรไม่ค่อยจำ ใช้ความเข้าใจ ..."

(นิว)

"...ชอบวิชาคณิตศาสตร์มากที่สุด สนุก ชอบวาดเรขา เขียนไป หาคำตอบได้ก็ดีใจ เวลาเห็นโจทย์ที่แก้ยาก อยากแก้ให้ได้ มันค้างคาใจ ถ้าแก้ไม่ได้..."

(ฟาง)

2.2 ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับกลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์

ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับกลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ ได้แก่ การรับรู้การสนับสนุนทางสังคมของครู และแรงบันดาลใจในการสอน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

2.2.1 การรับรู้การสนับสนุนทางสังคมของครู

ครูผู้สอนรับรู้ว่ามีเพื่อนครู ผู้บริหารสถานศึกษา ครอบครัว หรือมีนโยบายของโรงเรียนในการสนับสนุนส่งเสริมครูผู้สอน ดังคำกล่าวว่า

"...มีผู้บริหารสนับสนุน เมื่อมีการจัดค่าย เชิญให้เป็นคนติวนักเรียน ให้ไปสอบชิงทุนเรียนต่อต่างประเทศ มีอะไรก็ยกย่องชมเชย เวลามีโจทย์ยากๆ เพื่อนครู ก็จะมาหาเรา..."

(ครูดา)

"...ครูที่สอนชั้นอื่นปรึกษาได้ โจทย์ที่เราทำไม่ได้ ก็ช่วยกันเฉลย ผู้บริหารก็ดี บริหารงบประมาณที่เก็บนักเรียนเอง จัดสื่อพร้อมให้นักเรียนมากกว่าห้องธรรมดา..."

(ครูนุช)

"...นโยบายของโรงเรียน เพราะต้องการยกระดับ ผลคะแนน O-NET..."

(ครูศร)

2.2.2 แรงบันดาลใจในการสอน

ครูผู้สอนคณิตศาสตร์มีแรงบันดาลใจในการสอน โดยกล่าวถึง แรงบันดาลใจจากความต้องการภายในของตัวครูเอง เกิดจากความชอบสอน จากความต้องการความก้าวหน้าในวิชาชีพ จากความต้องการพัฒนาตนเองให้มีความสามารถเหมือนครูคนอื่น และเป็นแรงบันดาลใจที่มีต่อนักเรียนที่ต้องการให้นักเรียนได้มีความรู้และทักษะตามความความสามารถของนักเรียนแต่ละคน ดังคำกล่าวว่า

"...เป็นคนชอบสอนหนังสือ ให้ความสำคัญ ใส่ใจกับมัน..."

(ครูดา)

"...ต้องทำ คศ. 2 อยากเป็นครูเก่ง เหมือนครูที่สอนอยู่แล้ว..."

(ครูนุช)

"...ตัวนักเรียนทำให้ครูต้องพัฒนา รองลงมาคือตัวเรา..."

(ครูศร)

การวิเคราะห์ผลการวิจัยในระยะที่ 1 สามารถสรุปประเด็นตามความมุ่งหมายของการวิจัย จากข้อมูลที่ได้รับของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ดังตาราง 3

ตาราง 3 ผลสรุปข้อมูลที่ได้รับจากการสัมภาษณ์เชิงลึกนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และครูผู้สอนคณิตศาสตร์

ระดับ	**ผลสรุปข้อมูลที่ได้รับจาก กลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์**	**ตัวแปรที่เกี่ยวข้อง**
นักเรียน	1.การตั้งเป้าหมายทางการเรียน	1. แรงบันดาลใจในการเรียน
	2.การประเมินตนเอง	2. เจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์
	3.การสืบค้นข้อมูล	
	4.การฝึกซ้อม	
	5.การหาเพื่อนหรือครูให้ช่วยเหลือ	
	6.การจัดการเวลา	
	7.การจัดการผลที่เกิดขึ้นกับตัวเอง	
	8.การมีตัวแบบ	
	9.การเรียนพิเศษ	
	10.การทบทวนสิ่งที่บันทึกไว้; แบบทดสอบ บันทึกหรือตำรา	
ครู	1.การตั้งเป้าหมายทางการสอน	แรงบันดาลใจในการสอน
	2.การประเมินตนเอง	
	3.การสืบค้นข้อมูล	
	4.การฝึกซ้อม	
	5.การหาเพื่อนให้ช่วยเหลือ	
	6.การจัดการเวลา	

3. ผลการพัฒนาแบบวัดการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

การพัฒนาแบบวัดการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

3.1 ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวกับการวัดการกำกับตนเองในการเรียนรู้ พบว่า ส่วนใหญ่เป็นงานวิจัยที่สร้างตามแนวคิดของพินทริช (Pintrinch) หรือซิมเมอร์แมน (Zimmerman) ซึ่งเป็นแบบสอบถามก่อนเข้าสู่ศตวรรษที่ 21 จากการวิเคราะห์ผลการสัมภาษณ์กลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า นักเรียนมีการปรับเปลี่ยนกลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนรู้ตามความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและแหล่งเรียนรู้ต่างๆ มีความตั้งใจหรือเข้าใจในภาระงานซึ่งต้องอาศัยการควบคุมตนและกำกับตนนอกโรงเรียนมากขึ้น โดยเฉพาะนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งมีความคาดหวังจากผลสัมฤทธิ์ทางวิชาการมากขึ้น และมีการเปรียบเทียบจากผลลัพธ์ของผู้ที่เกี่ยวข้องสูงขึ้น

3.2 วิเคราะห์ข้อคำถามเปรียบเทียบแนวคิดของซิมเมอร์แมนและพินทริช เนื่องจากกลวิธีการกำกับตนเองของแบบวัดทั้งสองมีบางกลวิธีมีความคล้ายคลึงกัน เพียงแต่ใช้ชื่อเรียกกลวิธีแตกต่างกัน และนำผลจากการสัมภาษณ์ในระยะที่ 1 เพื่อเป็นข้อมูลในการสร้างแบบวัดกลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิเคราะห์ดังตาราง 4

ตาราง 4 ผลการวิเคราะห์ข้อคำถามเปรียบเทียบแนวคิดของซิมเมอร์แมน พินทริช และผลจากการสัมภาษณ์เพื่อสร้างแบบวัดกลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

กลวิธีของซิมเมอร์แมน	กลวิธีของพินทริช	แบบวัดข้อที่	เหตุผลในการเลือก
1. self-evaluation		1	ผลการสัมภาษณ์
2. organizing& transforming	organization	2 3	ค่า r สูง ค่า r รองลงมา
3. goal setting & planning	metacognitive selfregulation	4	ผลการสัมภาษณ์
4. seeking information		5	ผลการสัมภาษณ์
5.keeping records & monitoring	metacognitive self-regulation	6, 7, 8	ค่า r สูง และผลการสัมภาษณ์
6.environmental structuring	time and study environment	9, 10, 11	ค่า r สูง และผลการสัมภาษณ์
7.self-consequences		12	ผลการสัมภาษณ์
8.rehearsing & memorizing	rehearsal	13, 14, 15	ค่า r สูง และผลการสัมภาษณ์
9-11. seeking social assistance ; peer, teacher, adult	peer learning help seeking	16, 17, 18	ค่า r สูง และผลการสัมภาษณ์
12-14. reviewing records ; test, note, text		19	ผลการสัมภาษณ์
15. other	elaboration critical Thinking effort Regulation	20,21,22 23,24 25,26,27	ค่า r สูง
ผู้วิจัยสร้างคำถามเอง		28, 29, 30	ผลการสัมภาษณ์

3.3 พัฒนาแบบวัดกลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยปรับปรุงจากแบบสอบถามกลวิธีการสร้างแรงจูงใจสำหรับการเรียนรู้ (The motivated strategies for learning questionnaire: MSLQ) ของพินทริชและคนอื่นๆ (Pintrich; et al. 1991) ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.79 จากแบบสัมภาษณ์การกำกับตนเองในการเรียนรู้ (Self-regulated learning interview schedule: SRLIS) ของซิมเมอร์แมนและมาร์ติเนซ พอนส์ (Zimmerman; &

Martinez-Pons. 1986) ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.86 และผลการสัมภาษณ์จากการวิจัยระยะที่ 1 โดยสร้างข้อคำถามจากผลการวิเคราะห์ในตาราง เพื่อให้ได้ข้อคำถามในการวัดกลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียน จำนวน 30 ข้อ ลักษณะข้อคำถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 6 ระดับ มีค่าคะแนนระหว่าง 1 ถึง 6 ตั้งแต่ 1 (น้อยที่สุด) จนถึง 6 (มากที่สุด) ประกอบด้วยคำถามเชิงบวกและเชิงลบ เกณฑ์การให้คะแนน มีอยู่สองเกณฑ์ คือ 1) ถ้าเป็นข้อความทางบวก การให้คะแนนผู้ตอบได้คะแนน 1 ถึง 6 จากคำตอบ “น้อยที่สุด” ถึง“มากที่สุด” ตามลำดับ และ 2) ถ้าเป็นข้อความทางลบ การให้คะแนนเป็นไปทิศทางกลับกัน

3.4 ทดลองใช้และหาคุณภาพของแบบวัด โดยนำแบบวัดที่พัฒนาไปตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยให้ผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ความเข้าใจในด้านเนื้อหาของตัวแปรที่ต้องการวัด จำนวน 5 คน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาเกี่ยวกับความครอบคลุมของเนื้อหา สามารถวัดได้ตรงตามจุดประสงค์ของเนื้อหาที่ต้องการวัด รวมทั้งตรวจความเหมาะสมของภาษาและสำนวนถ้อยคำที่ใช้กับกลุ่มตัวอย่าง มีค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ระหว่าง 0.6-1.0 แล้วจึงปรับปรุงแก้ไขแบบวัดให้สมบูรณ์ก่อนนำไปทดลองใช้ จากนั้นจึงหาค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (Item discrimination) โดยทดลองใช้กับกลุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 50 คน แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกรายข้อ โดยหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม (Item - total correlation) แล้วเลือกเฉพาะข้อคำถามที่มีความสัมพันธ์กับคะแนนรวมที่มีนัยสำคัญทางสถิติไว้ และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัด โดยเลือกเฉพาะข้อที่มีนัยสำคัญสถิติ แล้วหาค่าความเชื่อมั่นด้วยวิธีสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha coefficient) มีค่าเท่ากับ 0.636

3.5 นำแบบวัดไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 468 คน

3.6 วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาค่าอำนาจจำแนกของข้อคำถามโดยหาค่า Item-total correlation พบว่ามีค่าตั้งแต่ 0.343-0.677 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยตัดข้อที่มีค่าน้อยกว่า 0.3 ออก ได้แก่ ข้อที่ 6,15,19,20, 26,28 คงเหลือข้อคำถามจำนวน 24 ข้อ ดังตาราง 5

ตาราง 5 ค่าดัชนีทดสอบโมเดลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ

จำนวน องค์ประกอบ	χ^2 *	df	χ^2 /df	CFI	TLI	RMSEA	SRMR	BIC
1 องค์ประกอบ	930.204	252	3.691	0.849	0.835	0.076	0.051	32106.515
2 องค์ประกอบ	722.564	229	3.155	0.890	0.868	0.068	0.041	32040.290
3 องค์ประกอบ	598.648	207	2.892	0.913	0.884	0.064	0.037	32051.640
4 องค์ประกอบ	472.211	186	2.538	0.936	0.906	0.057	0.032	32054.321
5 องค์ประกอบ	380.208	166	2.290	0.952	0.921	0.053	0.027	32085.287
6 องค์ประกอบ	312.708	147	2.127	0.963	0.931	0.049	0.024	32134.609

*หมายถึง $p < .05$

เนื่องจากแบบวัดนี้พัฒนาขึ้นจากการสังเคราะห์กลวิธีของพินทริช ซิมเมอร์แมน และผลจากการสัมภาษณ์ มิติหรือองค์ประกอบของข้อคำถามจึงอาจจะเปลี่ยนไปจากเดิม ผู้วิจัยจึงใช้การวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างเชิงสำรวจ (ESEM) เพื่อสำรวจองค์ประกอบของข้อคำถามในแบบวัด การวิเคราะห์นี้ผสมผสานจุดเด่นระหว่างการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (Exploratory factor analysis) และการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้าง ทำให้สามารถวิเคราะห์เพื่อสำรวจหรือค้นหาองค์ประกอบของชุดตัวแปรได้เหมือนเช่นการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ แต่ได้ผนวกจุดเด่นของการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างในแง่ของการทดสอบโมเดล ทำให้การวิเคราะห์นี้ดีกว่าการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจตรงที่สามารถตรวจสอบความกลมกลืนของโมเดลองค์ประกอบได้ รวมทั้งยังสามารถทดสอบนัยสำคัญทางสถิติของค่าน้ำหนักองค์ประกอบได้ด้วย ซึ่งจุดเด่นทั้งสองข้อนี้การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจไม่สามารถทำได้ ผู้วิจัยวิเคราะห์โดยกำหนดองค์ประกอบที่จะสำรวจตั้งแต่ 1-6 องค์ประกอบ ผลการวิเคราะห์พบว่า จากตาราง 6 ดัชนีความกลมกลืนทั่วไป ซึ่งได้แก่ค่า χ^2 , ค่าไค-สแควร์สัมพัทธ์ CFI, TLI, RMSEA และ SRMR จะดีขึ้นตามจำนวนองค์ประกอบที่เพิ่มขึ้น ทั้งนี้เป็นเพราะยิ่งจำนวนองค์ประกอบมากขึ้น โมเดลการวัดจะมีค่าพารามิเตอร์เพิ่มมากขึ้น จำนวนองศาอิสระ (Degree of freedom) ลดลง ทำให้โมเดลยิ่งเข้าใกล้โมเดลที่กลมกลืนกับข้อมูลสมบูรณ์โดยอัตโนมัติ (Saturated model) เพราะโมเดลที่จำนวนองศาอิสระเท่ากับ 0 ก็คือ โมเดลการ

วัดที่จำนวนองค์ประกอบเท่ากับจำนวนตัวแปร ดังนั้นการตัดสินความกลมกลืนที่คำนึงถึงจำนวนค่าพารามิเตอร์ในโมเดลจึงควรใช้ดัชนี BIC (Marsh; et al. 2009: 453) โดยโมเดลที่มีค่าดัชนี BIC ต่ำกว่าเป็นโมเดลที่กลมกลืนมากกว่า จากผลวิเคราะห์ตาราง 6 โมเดลที่มีค่าดัชนี BIC ต่ำคือโมเดลที่มีจำนวนองค์ประกอบอยู่ระหว่าง 2-4 องค์ประกอบ ผู้วิจัยตัดสินใจเลือกโมเดลการวัดที่มี 4 องค์ประกอบเพราะเป็นโมเดลที่มีค่าดัชนีความกลมกลืนผ่านเกณฑ์ทุกตัว ส่วนโมเดลการวัดที่มี 2 องค์ประกอบ มีค่า CFI และ TLI ไม่ผ่านเกณฑ์ และโมเดลการวัดที่มี 3 องค์ประกอบ มีค่า TLI ไม่ผ่านเกณฑ์ รวมทั้งพิจารณาถึงการแปลความหมายองค์ประกอบที่ได้ด้วย คือ โมเดลที่มี 4 องค์ประกอบมีข้อคำถามในแต่ละองค์ประกอบที่สามารถแปลความหมายองค์ประกอบที่สอดคล้องกับแนวคิดทฤษฎีมากกว่าโมเดลที่มี 2 หรือ 3 องค์ประกอบ และค่าน้ำหนักองค์ประกอบของข้อคำถามทุกค่ามีค่าสูงและมีนัยสำคัญทางสถิติ (สาลินี จงใจสุรธรรม; นำชัย ศุภฤกษ์ชัยสกุล; และวินัย ดำสุวรรณ. 2559: 101)

ตาราง 6 ค่าน้ำหนักองค์ประกอบของข้อคำถามในแบบวัดกลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ข้อคำถามที่	ค่า item-total correlation	องค์ประกอบที่			
		1	2	3	4
1	0.634	0.450			
2	0.677	0.546			
3	0.567	0.701			
4	0.559	0.431			
5	0.659	0.731			
8	0.642	0.441			
9	0.625	0.536			
12	0.343	0.303			
23	0.585	0.610			
29	0.556	0.737			
30	0.490	0.392			

ตาราง 6 (ต่อ)

ข้อคำถามที่	ค่า item-total correlation	องค์ประกอบที่			
		1	2	3	4
10	0.567		0.376		
11	0.564		0.458		
16	0.516		0.435		
17	0.564		0.830		
18	0.492		0.381		
25	0.424		0.375		
27	0.395		0.469		
7	0.642			0.541	
13	0.617			0.683	
14	0.654			0.691	
21	0.638				0.595
22	0.636				0.626
24	0.654				0.232
ชื่อองค์ประกอบ		readiness & managing	concentrating	practicing	connecting

หมายเหตุ ค่าน้ำหนักองค์ประกอบทุกค่ามีนัยสำคัญทางสถิติ ($p< .05$)

ผู้วิจัยได้แปลความหมายองค์ประกอบดังนี้ องค์ประกอบที่ 1 มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ระหว่าง 0.303-0.737 ได้แก่ข้อที่ 1,2,3,4,5,8,9,12,23,29,30 ผู้วิจัยตั้งชื่อองค์ประกอบที่ 1 ว่า ความพร้อมและการจัดการ (Readiness; & managing) เนื่องจากข้อคำถาม จำนวน 11 ข้อนั้นกล่าวถึงพฤติกรรมการเตรียมตัวเพื่อให้มีความพร้อมในการเรียนและการจัดการตนเองเพื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เช่น ฉันตรวจทานงานหรือการบ้านคณิตศาสตร์ของฉันเพื่อให้แน่ใจว่าฉันทำถูกต้องแล้ว ฉันสรุปเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่เรียนให้เข้าใจง่ายขึ้น เช่น วาดภาพประกอบ ทำตาราง ทำแผนผังความคิด (Mind map) เป็นต้น องค์ประกอบที่ 2 มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ระหว่าง 0.375-0.830 ได้แก่ข้อที่

10,11,16,17,18,25,27 ผู้วิจัยตั้งชื่อองค์ประกอบที่ 2 ว่า ความมุ่งมั่น (Concentrating) เนื่องจากข้อคำถาม จำนวน 7 ข้อนั้น เกี่ยวข้องกับการมีสมาธิ ความตั้งใจและความพยายามของนักเรียนในการเรียนรู้ให้สำเร็จ ตัวอย่างคำถามได้แก่ ฉันมักจะหาสถานที่ที่ฉันจะสามารถมีสมาธิในการอ่านหรือศึกษาทำความเข้าใจคณิตศาสตร์ที่เรียน ฉันจะถามครูให้อธิบายเนื้อหาคณิตศาสตร์ ถ้าฉันยังไม่เข้าใจดีพอ สำหรับองค์ประกอบที่ 3 มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ระหว่าง 0.541-0.691 ได้แก่ข้อที่ 7,13,14 ผู้วิจัยตั้งชื่อองค์ประกอบที่ 3 ว่า การฝึกฝน (Practicing) เนื่องจากข้อคำถาม จำนวน 3 ข้อนั้น กล่าวถึงพฤติกรรมการฝึกฝนเพื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เช่น เมื่อฉันสับสนในเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่เรียน ฉันจะกลับไปทบทวนและพยายามจนกว่าจะหาคำตอบได้ ในการเตรียมตัวสอบวิชาคณิตศาสตร์ ฉันฝึกทำแบบฝึกหัดจนกว่าจะจำสูตรและวิธีทำได้ ส่วนองค์ประกอบที่ 4 มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ระหว่าง 0.232-0.626 ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ข้อที่ 21,22,24 ผู้วิจัยตั้งชื่อองค์ประกอบที่ 4 ว่า การเชื่อมโยง (Connecting) เนื่องจากข้อคำถาม จำนวน 3 ข้อนั้น กล่าวถึงการเชื่อมโยงเนื้อหาคณิตศาสตร์กับวิชาอื่น เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่ได้เรียนมา หรือสร้างความเข้าใจของตนเอง เช่น ฉันพยายามเชื่อมโยงความคิดหลักจากเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์กับวิชาอื่นๆ ถ้าเนื้อหาเหล่านั้นสามารถเกี่ยวข้องหรือสัมพันธ์กันได้ ฉันพยายามทำความเข้าใจเนื้อหาที่เรียนโดยพยายามหาความเชื่อมโยงระหว่างสิ่งที่ฉันได้อ่านมากับสิ่งที่ฉันได้เรียนจากในห้อง (สาลินี จงใจสุรธรรม; นำชัย ศุภฤกษ์ชัยสกุล; และวินัย ดำสุวรรณ. 2559: 102-103)

3.7 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดกลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้วยวิธีสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha coefficient) มีค่าเท่ากับ 0.928

4. ผลการวิเคราะห์แบบจำลองโครงสร้างความสัมพันธ์เชิงสาเหตุพหุระดับของการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และการกำกับตนเองในการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ของครูผู้สอนที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

4.1 ข้อมูลเบื้องต้นของกลุ่มตัวอย่าง

4.2 สถิติพื้นฐานของตัวแปรระดับนักเรียนที่ใช้ในการศึกษา

4.3 สถิติพื้นฐานของตัวแปรระดับครูที่ใช้ในการศึกษา

4.4 ผลการวิเคราะห์แบบจำลองความสัมพันธ์โครงสร้างเชิงเส้นพหุระดับ

4.4.1 ผลการวิเคราะห์แบบจำลองความสัมพันธ์เชิงโครงสร้างระดับนักเรียน

4.4.2 ผลการวิเคราะห์แบบจำลองพหุระดับความสัมพันธ์เชิงโครงสร้างของตัวแปรระดับนักเรียนและระดับครู

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยในครั้งนี้ เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกัน ผู้วิจัยได้กำหนดชื่อตัวแปรและอักษรย่อที่ใช้แทนตัวแปรในการวิเคราะห์ จำแนกออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ ตัวแปรระดับนักเรียนและตัวแปรระดับครู ดังต่อไปนี้

ตัวแปรระดับนักเรียน ได้แก่

ชื่อตัวแปรแฝง	อักษรย่อที่ใช้	ชื่อตัวแปรสังเกต	อักษรย่อที่ใช้
การกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์	SRL	ความพร้อมและการจัดการ	REM
		ความมุ่งมั่น	CCT
		การฝึกฝน	PRA
		การเชื่อมโยง	CNT
การกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ยกขึ้นไปในระดับครู	SLN	การกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ยกขึ้นไปในระดับครู	SLN1
การรับรู้ความสามารถของตนทางการเรียน	SES	การรับรู้ความสามารถของตนทางการเรียน	SES1
การมีตัวแบบ	MOS	การมีตัวแบบ	MOS1
การตั้งเป้าหมายทางการเรียน	GSS	การตั้งเป้าหมายทางการเรียน	GSS1
การรับรู้การสนับสนุนทางสังคมของนักเรียน	SSS	การรับรู้การสนับสนุนทางสังคมของนักเรียน	SSS1
เจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์	ATS	เจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์	ATS1
แรงบันดาลใจในการเรียน	INS	แรงบันดาลใจเพื่อกำกับตนเอง	ISR
		แรงบันดาลใจสู่เป้าหมาย	ISG
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์	ACH	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์	ACH1
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ยกขึ้นไปในระดับครู	ACB	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ยกขึ้นไปในระดับครู	ACB1

ตัวแปรระดับครู ได้แก่

ชื่อตัวแปรแฝง	อักษรย่อที่ใช้	ชื่อตัวแปรสังเกต	อักษรย่อที่ใช้
การกำกับตนเองในการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์	SRT	การทบทวนการสอน	RET
		การรับรู้การสอน	PET
		ความมุ่งมั่นในการสอน	EGT
		การฝึกฝนการสอน	DRT
การรับรู้ความสามารถของตนทางการสอน	SET	การรับรู้ความสามารถของตนทางการสอน	SET1
การตั้งเป้าหมายทางการสอน	GST	การตั้งเป้าหมายทางการสอน	GST1
การรับรู้การสนับสนุนทางสังคมของครู	SST	การรับรู้การสนับสนุนทางสังคมของครู	SST1
แรงบันดาลใจในการสอน	INT	แรงบันดาลใจเพื่อกำกับตนเองในการสอน	IST
		แรงบันดาลใจสู่เป้าหมายการสอน	IGT
พฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์	TEA	การสอนเพื่อส่งเสริมผู้เรียน	TEL
		การสอนอย่างหลากหลาย	VOT
		การสอนอย่างมีส่วนร่วม	TEP

4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเชิงปริมาณครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 468 คน และครูผู้สอนคณิตศาสตร์ จำนวน 100 คน ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ปีการศึกษา 2557 มีข้อมูลเบื้องต้น ดังตาราง 7

ตาราง 7 จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลเบื้องต้นของกลุ่มตัวอย่าง

ข้อมูลพื้นฐาน	จำนวน	ร้อยละ	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
นักเรียน (n = 468)				
เพศ				
-ชาย	148	31.60		
-หญิง	320	68.40		
อายุ (ปี)			14.93	0.49
ผลการเรียนเฉลี่ยสะสม 5 เทอม (GPA)			3.11	1.19
เป้าหมายหลังจากจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3				
-เรียนต่อ	466	99.60		
-ไม่เรียนต่อ	2	0.40		
การเลือกโรงเรียนที่จะเรียนต่อ				
-โรงเรียนเดิม	396	84.60		
-โรงเรียนใหม่	72	15.40		
การเลือกเรียนต่อ				
-สายสามัญ	448	95.70		
-สายอาชีพ	20	4.30		
ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ (n = 100)				
เพศ				
-ชาย	26	26.00		
-หญิง	74	74.00		
อายุ (ปี)			41.76	11.16
ประสบการณ์ในการสอนคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที 3 (ปี)			12.80	10.95
ระดับการศึกษา				
-ปริญญาตรี	62	62.00		
-ปริญญาโท	37	37.00		
-ปริญญาเอก	1	1.00		

จากตาราง 7 กลุ่มตัวอย่างระดับนักเรียนที่เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 468 คน เป็นเพศหญิง จำนวน 320 คน (ร้อยละ 68.40) เพศชาย จำนวน 148 คน (ร้อยละ 31.60) มีอายุเฉลี่ย 14.93 ปี มีผลการเรียนเฉลี่ยสะสม 5 เทอม (GPA) เท่ากับ 3.11 เป้าหมายหลังจากจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 คือ เรียนต่อ จำนวน 466 คน (ร้อยละ 99.60) ไม่เรียนต่อ จำนวน 2 คน (ร้อยละ 0.40) โดยเลือกเรียนต่อที่โรงเรียนเดิม จำนวน 396 คน (ร้อยละ 84.60) เลือกเรียนต่อที่โรงเรียนใหม่ จำนวน 72 คน (ร้อยละ 15.40) ซึ่งนักเรียนเลือกเรียนต่อสายสามัญ จำนวน 448 คน (ร้อยละ 95.70) สายอาชีพ จำนวน 20 คน (ร้อยละ 4.30) ส่วนกลุ่มตัวอย่างระดับครูเป็นครูผู้สอนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คน เป็นเพศหญิง จำนวน 74 คน (ร้อยละ 74.00) เพศชาย จำนวน 26 คน (ร้อยละ 26.00) มีอายุเฉลี่ย 41.76 ปี ประสบการณ์ในการสอนคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที 3 เฉลี่ย 12.80 ปี จบการศึกษาระดับปริญญาตรีมากที่สุด (ร้อยละ 62.00)

4.2 สถิติพื้นฐานของตัวแปรระดับนักเรียนที่ใช้ในการศึกษา

ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติเชิงบรรยายของตัวแปรระดับนักเรียน ดังตาราง 8

ตาราง 8 ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรระดับนักเรียน

ตัวแปร	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ตัวแปรปัจจัยบุคคล				
1.การรับรู้ความสามารถของตนเองทางการเรียน	1.00	6.00	3.767	0.903
2.การตั้งเป้าหมายทางการเรียน	1.00	6.00	3.796	1.005
3.การมีตัวแบบ	1.00	6.00	4.212	0.873
4.แรงบันดาลใจในการเรียน				
4.1 แรงบันดาลใจเพื่อกำกับตนเอง	1.00	6.00	4.335	0.984
4.2 แรงบันดาลใจสู่เป้าหมาย	1.00	36.00	19.917	7.002
5.เจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์	1.00	6.00	4.150	1.000
ตัวแปรปัจจัยสภาพแวดล้อม				
6.การรับรู้การสนับสนุนทางสังคมของนักเรียน	2.00	6.00	4.427	0.810
ตัวแปรคั่นกลาง				
7.การกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์				
7.1 ความพร้อมและการจัดการ	1.00	5.91	3.775	0.797
7.2 ความมุ่งมั่น	1.71	5.86	4.232	0.769
7.3 การฝึกฝน	1.33	6.00	4.130	0.987
7.4 การเชื่อมโยง	1.00	6.00	3.989	0.887
ตัวแปรผล				
8.ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์	0.00	20.00	11.380	5.084

จากตาราง 8 พบว่า ตัวแปรสังเกตระดับนักเรียน มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 3.767- 19.917 โดยตัวแปรที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด คือ แรงบันดาลใจสู่เป้าหมาย ส่วนตัวแปรที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ การรับรู้ความสามารถของตนเองทางการเรียน

4.3 สถิติพื้นฐานของตัวแปรระดับครูที่ใช้ในการศึกษา

ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรระดับครู ดังตาราง 9

ตาราง 9 ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรระดับครู

ตัวแปร	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ตัวแปรปัจจัยบุคคล				
1.การรับรู้ความสามารถของตนทางการสอน	3.29	6.00	4.870	0.615
2.การตั้งเป้าหมายทางการสอน	2.25	6.00	4.345	0.881
3.แรงบันดาลใจในการสอน				
3.1 แรงบันดาลใจเพื่อกำกับตนเองในการสอน	3.25	6.00	4.968	0.753
3.2 แรงบันดาลใจสู่เป้าหมายการสอน	4.00	36.00	20.030	6.585
ตัวแปรปัจจัยสภาพแวดล้อม				
4.การรับรู้การสนับสนุนทางสังคมของครู	2.83	6.00	4.750	0.700
ตัวแปรคั่นกลาง				
5.การกำกับตนเองในการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์				
5.1 การทบทวนการสอน	3.45	5.91	4.920	0.499
5.2 การรับรู้การสอน	3.00	6.00	4.803	0.676
5.3 ความมุ่งมั่นในการสอน	3.00	6.00	5.053	0.699
5.4 การฝึกฝนการสอน	3.33	6.00	4.923	0.681
ตัวแปรผล				
6.พฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์				
6.1 การสอนเพื่อส่งเสริมผู้เรียน	3.00	6.00	4.996	0.648
6.2 การสอนอย่างหลากหลาย	3.00	6.00	4.745	0.667
6.3 การสอนอย่างมีส่วนร่วม	3.20	6.00	4.716	0.631

จากตาราง 9 พบว่า ตัวแปรระดับครู มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.345 - 20.030 โดยตัวแปรที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด คือ แรงบันดาลใจสู่เป้าหมายการสอน ส่วนตัวแปรที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ การตั้งเป้าหมายทางการสอน

ตาราง 10 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สันของตัวแปรสังเกตในโมเดลวิจัยระดับนักเรียน

	SES	GSS	MOS	ISR	ISG	ATS	SSS	REM	CCT	PRA	CNT	ACH
SES	1.00											
GSS	.465**	1.00										
MOS	.492**	.613**	1.00									
ISR	.537**	.464**	.533**	1.00								
ISG	.341**	.383**	.392**	.520**	1.00							
ATS	.529**	.351**	.424**	.617**	.363**	1.00						
SSS	.424**	.465**	.505**	.548**	.369**	.374**	1.00					
REM	.636**	.597**	.541**	.582**	.378**	.477**	.434**	1.00				
CCT	.549**	.520**	.648**	.596**	.409**	.535**	.543**	.643**	1.00			
PRA	.592**	.399**	.487**	.552**	.362**	.532**	.406**	.666**	.625**	1.00		
CNT	.541**	.487**	.507**	.575**	.368**	.498**	.425**	.688**	.648**	.648**	1.00	
ACH	.127**	-.101*	-.022	.013	-.004	.107*	-.018	-.024	.024	.165**	.036	1.00

*p < .05, **p < .01

ตาราง 11 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สันของตัวแปรสังเกตในโมเดลวิจัยระดับครู

	SET	GST	IST	IGT	SST	RET	PET	EGT	DRT	TEL	VOT	TEP
SET	1.00											
GST	.035	1.00										
IST	.561**	.072	1.00									
IGT	.345**	.167	.414**	1.00								
SST	.536**	.023	.445**	.309**	1.00							
RET	.666**	.129	.565**	.354**	.555**	1.00						
PET	.567**	.020	.438**	.345**	.518**	.709**	1.00					
EGT	.508**	.016	.476**	.252*	.418**	.661**	.602**	1.00				
DRT	.628**	-.006	.646**	.300**	.488**	.737**	.619**	.543**	1.00			
TEL	.608**	-.014	.647**	.308**	.504**	.651**	.504**	.414**	.623**	1.00		
VOT	.549**	.027	.506**	.043	.381**	.526**	.341**	.266**	.465**	.643**	1.00	
TEP	.602**	.038	.535**	.285**	.540**	.664**	.602**	.408**	.615**	.643**	.619**	1.00

*p < .05, **p < .01

จากตาราง 10 พบว่า ค่าสหสัมพันธ์เพียร์สันของตัวแปรสังเกตในโมเดลวิจัยระดับนักเรียน มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จำนวน 2 ค่า มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จำนวน 57 ค่า รวมทั้งหมด 59 ค่า โดยภาพรวมความสัมพันธ์ของตัวแปรมีค่าอยู่ระหว่าง -0.101 ถึง 0.688 ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันสูงสุดและเป็นความสัมพันธ์ทางบวก คือ การเชื่อมโยง (CNT) กับ ความพร้อมและการจัดการ (REM) มีค่าสหสัมพันธ์เท่ากับ 0.688 ที่ระดับนัยสำคัญ .01 รองลงมา คือ การฝึกฝน (PRA) กับ ความพร้อมและการจัดการ (REM) มีค่าสหสัมพันธ์เท่ากับ 0.666 ที่ระดับนัยสำคัญ .01

จากตาราง 11 พบว่า ค่าสหสัมพันธ์เพียร์สันของตัวแปรสังเกตในโมเดลวิจัยระดับครู มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จำนวน 1 ค่า มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จำนวน 53 ค่า รวมทั้งหมด 54 ค่า โดยภาพรวมความสัมพันธ์ของตัวแปรมีค่าอยู่ระหว่าง 0.252- 0.737 ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันสูงสุดและเป็นความสัมพันธ์ทางบวก คือ การฝึกฝนการสอน (DRT) กับ การทบทวนการสอน (RET) มีค่าสหสัมพันธ์เท่ากับ 0.737 ที่ระดับนัยสำคัญ .01 รองลงมา คือ การรับรู้การสอน (PET) กับ การทบทวนการสอน (RET) มีค่าสหสัมพันธ์เท่ากับ 0.709 ที่ระดับนัยสำคัญ .01

จากวัตถุประสงค์ของการวิจัย ข้อที่ 4 ที่ต้องการศึกษาอิทธิพลของปัจจัยเชิงเหตุพหุระดับของการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และข้อที่ 5 ศึกษาอิทธิพลของปัจจัยเชิงเหตุพหุระดับของการกำกับตนเองในการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ของครูผู้สอนที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยใช้การวิเคราะห์แบบจำลองโครงสร้างความสัมพันธ์พหุระดับ (MSEM) โดยตัวแปรสังเกตสร้างขึ้นจากผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (CFA) การวิเคราะห์ความสอดคล้องของตัวแปรระดับครู และการวิเคราะห์ความแปรปรวนระหว่างกลุ่มของตัวแปรพหุระดับที่แสดงผลในขั้นตอนก่อนหน้า ซึ่งประกอบด้วยแบบจำลองโครงสร้างความสัมพันธ์ระดับนักเรียนและระดับครูตามแนวทางการวิเคราะห์ของมิวเธ็น (Muthén. 1994) ที่ได้เสนอแนวทางการวิเคราะห์แบบจำลองโครงสร้างความสัมพันธ์แบบสอง คือ วิเคราะห์ความสัมพันธ์ภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่มพร้อมกันโดยใช้เมทริกซ์ความแปรปรวนร่วมภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่ม

สำหรับการหาคุณภาพของแบบวัดตัวแปรระดับนักเรียน โดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (CFA) และวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างเชิงสำรวจ (ESEM) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบของแบบวัดตัวแปรระดับนักเรียนด้านความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง รายละเอียดดังตาราง 12

ตาราง 12 ค่าน้ำหนักองค์ประกอบของแบบวัดตัวแปรระดับนักเรียนด้านความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง

ตัวแปรแฝง	องค์ประกอบที่	ค่าน้ำหนักองค์ประกอบ	ข้อที่
การกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์	1	0.303-0.737	1,2,3,4,5,8,9,12,23,29,30
	2	0.375-0.830	10,11,16,17,18,25,27
	3	0.541-0.691	7,13,14
	4	0.232-0.626	21,22,24
การรับรู้ความสามารถของตนทางการเรียน	1	0.740-1.020	1,2,3,5,7
การตั้งเป้าหมายทางการเรียน	1	0.830-0.990	1,3,4,5
การมีตัวแบบ	1	0.940-1.680	1,2,3,5
การรับรู้การสนับสนุนทางสังคมของนักเรียน	1	0.530-0.940	1,2,3,4,5,6
แรงบันดาลใจในการเรียน	1	0.720-0.893	1,2,3,4
	2	0.758-0.884	5,6,7,8,9,10,11,12
เจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์	1	1.040-2.940	1,2,3,4,5

คุณภาพการวัดตัวแปรระดับครู ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบวัดตัวแปรระดับครู โดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (CFA) และวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างเชิงสำรวจ (ESEM) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบ (Factor loading) ของแบบวัดตัวแปรระดับครูด้านความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (Construct validity) มีรายละเอียดดังตาราง 13

ตาราง 13 ค่าน้ำหนักองค์ประกอบของแบบวัดตัวแปรระดับครูด้านความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง

ตัวแปรแฝง	**องค์ประกอบที่**	**ค่าน้ำหนักองค์ประกอบ**	**ข้อที่**
การกำกับตนเองในการเรียนรู้การสอน	1	0.380-0.826	1,2,3,5,7,8,23,30
คณิตศาสตร์	2	0.370-0.838	15,16,17,18,19,20,27,28
	3	0.400-0.639	10,11,12,13
	4	0.439-0.551	9,21,22,24,29
การรับรู้ความสามารถของตน			
ทางการสอน	1	0.350-2.520	2,3,4,5,7,8
การตั้งเป้าหมายทางการสอน	1	1.120-1.390	1,3,5,6
การรับรู้การสนับสนุนทางสังคมของครู	1	0.750-1.700	2,5,6,7,8
แรงบันดาลใจในการสอน	1	0.703-0.895	1,2,3,4
	2	0.700-0.867	5,6,7,8,9,10,11,12
พฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์	1	0.507-0.842	4,5,6,7,8,9,10,11,12
	2	0.463-0.761	1,2,3,16,19,20
	3	0.579-0.807	13,14,15,17,18

4.4 ผลการวิเคราะห์แบบจำลองความสัมพันธ์โครงสร้างเชิงเส้นพหุระดับ

4.4.1 ผลการวิเคราะห์แบบจำลองความสัมพันธ์เชิงโครงสร้างของตัวแปรระดับนักเรียน

การวิเคราะห์แบบจำลองพหุระดับ จำเป็นต้องทดสอบแบบจำลองโครงสร้างความสัมพันธ์ในระดับนักเรียน และปรับแบบจำลองให้มีความกลมกลืนก่อน แล้วจึงทำการวิเคราะห์ทั้งสองระดับพร้อมกัน ผลการวิเคราะห์แบบจำลองพหุระดับในระดับนักเรียน มีความกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ดังตาราง 14

ตาราง 14 ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างกลุ่มของค่าอิทธิพลของตัวแปรปัจจัยเชิงเหตุในระดับนักเรียนที่มีต่อการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในระดับนักเรียน (แบบจำลองสมมติฐาน)

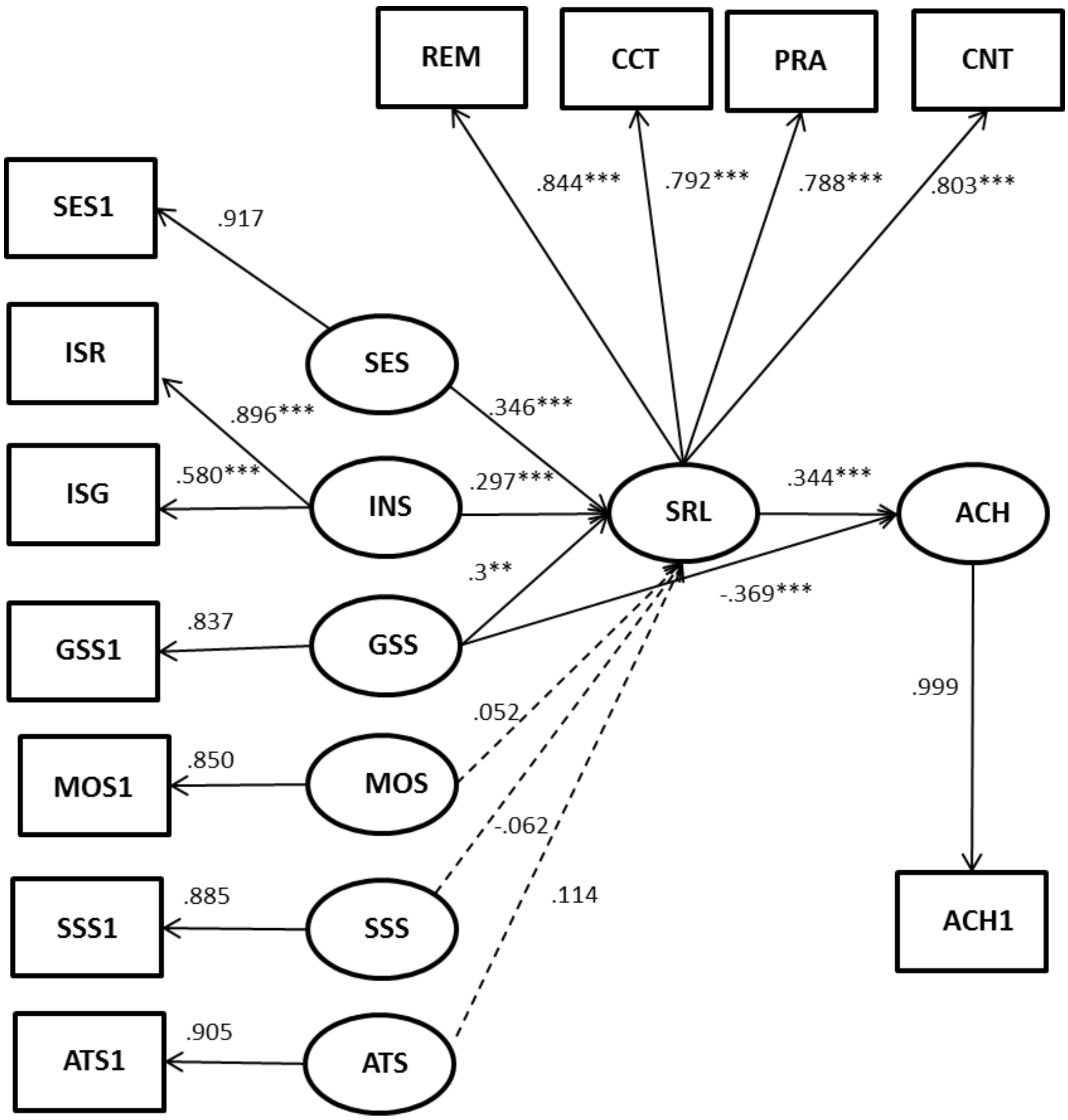
ดัชนีความกลมกลืน	**เกณฑ์**	**ค่าสถิติ**	**แปลผล**
χ^2	p>.05	χ^2 = 153.715, *df* = 37, p = 0.0000	ไม่กลมกลืน
CFI	≥0.90	0.959	กลมกลืน
TLI	≥0.90	0.928	กลมกลืน
RMSEA	<0.08	0.082	ไม่กลมกลืน
AIC = 15578.095, BIC = 15797.964, Adjusted BIC = 15629.753			

จากตาราง 14 ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างกลุ่มของค่าอิทธิพลของตัวแปรปัจจัยเชิงเหตุในระดับนักเรียนที่มีต่อการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในระดับนักเรียน เมื่อพิจารณาดัชนีความกลมกลืนของแบบจำลองสมมติฐาน ปรากฏว่าแบบจำลองสมมติฐานที่ตั้งไว้ยังไม่มีความกลมกลืนกับข้อมูล ค่า RMSEA ยังไม่ผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ผู้วิจัยจึงปรับแบบจำลองให้ความคลาดเคลื่อนในการวัดของตัวแปรบางตัวมีความสัมพันธ์กันได้ นั่นคือ ตัวแปรการมีตัวแบบกับความมุ่งมั่น และตัวแปรการรับรู้การสนับสนุนทางสังคมของนักเรียนกับความมุ่งมั่น ผลดังตาราง 15

ตาราง 15 ค่าดัชนีความกลมกลืนของแบบจำลองความสัมพันธ์เชิงโครงสร้างเหตุและผลของการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในระดับนักเรียนหลังปรับแบบจำลอง

ดัชนีความกลมกลืน	**เกณฑ์**	**ค่าสถิติ**	**แปลผล**
χ^2	p>.05	χ^2 = 104.815, *df* = 35, p = 0.0000	ไม่กลมกลืน
CFI	≥0.90	0.976	กลมกลืน
TLI	≥0.90	0.954	กลมกลืน
RMSEA	<0.08	0.065	กลมกลืน
AIC = 15533.195, BIC = 15761.361, Adjusted BIC = 15586.802			

จากตาราง 15 ค่าดัชนีความกลมกลืนของแบบจำลองความสัมพันธ์เชิงโครงสร้างเหตุและผลของการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในระดับนักเรียนหลังปรับแบบจำลอง ปรากฏว่าส่วนใหญ่ ดัชนีความกลมกลืนผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ยกเว้นค่า χ^2 ที่ได้รับผลกระทบจากจำนวนกลุ่มตัวอย่างในระดับนักเรียนที่มีขนาดใหญ่ (468 คน) ทำให้มีโอกาสที่จะมีนัยสำคัญทางสถิติได้โดยง่าย จึงควรพิจารณาจากดัชนีความกลมกลืนอื่นๆประกอบเพิ่มเติม อย่างไรก็ตามแบบจำลองที่ปรับเป็นเพียงแบบจำลองที่จะใช้ตั้งต้นในการทดสอบแบบจำลองพหุระดับในลำดับต่อไป ดังนั้น จึงยังไม่ควรแปลผลความสัมพันธ์ของตัวแปรที่อยู่ในแบบจำลองตั้งต้นนี้ เนื่องจากในขั้นตอนต่อไปของการทดสอบแบบจำลองพหุระดับจะมีการนำตัวแปรระดับครู เข้ามาวิเคราะห์พร้อมกันในแบบจำลอง อาจทำให้ได้รับผลกระทบที่ทำให้ค่าสัมประสิทธิ์อิทธิพลที่ประมาณได้นั้นเปลี่ยนแปลงไป



* p < .05, ** p < .01, ***p<.001

ภาพประกอบ 13 ค่าสัมประสิทธิ์อิทธิพลมาตรฐานแบบจำลองความสัมพันธ์เชิงโครงสร้าง ในระดับนักเรียน

ตาราง 16 ค่าสัมประสิทธิ์อิทธิพลมาตรฐานของตัวแปรระดับนักเรียนหลังปรับแบบจำลอง

Group	**ตัวแปรผล**	**ตัวแปรสาเหตุ**	Estimate	SE	Z	P-value	R^2
Within group	SRL	INS	0.297	0.095	3.125**	0.002	-
		SES	0.346	0.053	6.465***	0.000	-
		GSS	0.300	0.104	2.871**	0.004	-
		MOS	0.052	0.116	0.449	0.653	-
		ATS	0.114	0.070	1.632	0.103	-
		SSS	-0.062	0.062	-1.010	0.313	-
	Residual variance		0.184	0.027	6.717***	0.000	0.816
Within group	ACH	SRL	0.344	0.090	3.838***	0.000	
		GSS	-0.369	0.095	-3.898***	0.000	
	Residual variance		0.936	0.030	30.712***	0.000	0.064

* p < .05, ** p < .01, ***p<.001

จากตาราง 16 ค่าสัมประสิทธิ์อิทธิพลมาตรฐานของตัวแปรระดับนักเรียนหลังปรับแบบจำลอง พบว่า การรับรู้ความสามารถของตนทางการเรียน มีอิทธิพลต่อการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์มาตรฐานเท่ากับ 0.346 ส่วนแรงบันดาลใจในการเรียน และการตั้งเป้าหมายทางการเรียนมีอิทธิพลต่อการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์มาตรฐานเท่ากับ 0.297 และ 0.300 ตามลำดับ การตั้งเป้าหมายทางการเรียนและการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์มาตรฐานเท่ากับ -0.369 และ 0.344 ตามลำดับ ผู้วิจัยวัดตัวแปรสังเกตโดยใช้วิธีการ Loading Identification โดยกำหนดให้ตัวแปรแฝงมีหน่วยการวัดเดียวกับตัวแปรสังเกตตัวแรก ดังนั้นค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรสังเกตที่ใช้กำหนดหน่วยการวัดตัวแปรแฝงจึงไม่มีการทดสอบนัยสำคัญทางสถิติ ในกรณีตัวแปรแฝงที่วัดจากตัวแปรสังเกตเพียงตัวเดียวกำหนดค่าความคลาดเคลื่อนในการวัดโดยใช้วิธีการประมาณค่าจากสูตร (1 – reliability)x variance โดยค่า reliability ที่นำมาคำนวนมาจากค่าสัมประสิทธิ์อัลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) ของ

ตัวแปรสังเกตตัวนั้น ซึ่งได้แก่ตัวแปรการมีตัวแบบ เจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ และการรับรู้การสนับสนุนทางสังคมของนักเรียน

4.4.2 ผลการวิเคราะห์แบบจำลองพหุระดับความสัมพันธ์เชิงโครงสร้างของตัวแปรระดับนักเรียนและระดับครู

ในขั้นตอนนี้ เป็นการนำแบบจำลองความสัมพันธ์เชิงโครงสร้างในระดับนักเรียนที่ผ่านการปรับให้มีความกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์มาสร้างแบบจำลองพหุระดับความสัมพันธ์เชิงโครงสร้างเหตุและผลของการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในระดับนักเรียนและระดับครู โดยตัดตัวแปรที่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติในระดับนักเรียน จำนวน 3 ตัว ได้แก่ การมีตัวแบบ การรับรู้การสนับสนุนทางสังคมของนักเรียน และเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ เนื่องจากเมื่อขยายตัวแปรระดับกลุ่ม ทำให้ค่าพารามิเตอร์มากเกินกว่าจำนวนกลุ่ม จึงต้องลดค่าสัมประสิทธิ์การประมาณค่า โดยการตัดตัวแปรดังกล่าวในระดับนักเรียนออก และทำการทดสอบตามสมมติฐานเดิมที่ตั้งไว้ ผลการวิเคราะห์นำเสนอดังตาราง 17

ตาราง 17 ค่าดัชนีความกลมกลืนของแบบจำลองพหุระดับความสัมพันธ์เชิงโครงสร้างเหตุและผลของการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในระดับนักเรียนและระดับครู

ดัชนีความกลมกลืน	**เกณฑ์**	**ค่าสถิติ**	**แปลผล**
χ^2	p>.05	χ^2 = 208.155, *df* = 124, p = 0.0000	ไม่กลมกลืน
CFI	≥0.90	0.973	กลมกลืน
TLI	≥0.90	0.962	กลมกลืน
RMSEA	<0.08	0.038	กลมกลืน
AIC = 17773.704, BIC = 18184.402, Adjusted BIC = 17870.197			

จากตาราง 17 ค่าดัชนีความกลมกลืนของแบบจำลองพหุระดับความสัมพันธ์เชิงโครงสร้างเหตุและผลของการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในระดับนักเรียนและระดับครู ปรากฏว่าส่วนใหญ่ดัชนีความกลมกลืนผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ตาราง 18 ค่าสัมประสิทธิ์อิทธิพลมาตรฐานของตัวแปรระดับนักเรียนและระดับครูของแบบจำลองโครงสร้างความสัมพันธ์พหุระดับตัวแปรเชิงเหตุและผลของการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

Group	**ตัวแปรผล**	**ตัวแปรสาเหตุ**	Estimate	SE	Z	P-value	R^2
Within group	SRL	INS	0.378	0.066	5.710***	0.000	-
		SES	0.377	0.053	7.152***	0.000	-
		GSS	0.275	0.072	3.829***	0.000	-
	Residual variance		0.190	0.029	6.502***	0.000	0.810
Within group	ACH	SRL	0.435	0.110	3.953***	0.000	-
		GSS	-0.329	0.098	-3.347***	0.001	-
	Residual variance		0.917	0.041	22.253***	0.000	0.083
Between group	ACB	TEA	-0.058	0.142	-0.411	0.681	-
	Residual Variance		0.997	0.017	60.205***	0.000	0.003
Between group	SLN	TEA	0.172	0.105	1.631	0.103	-
	Residual Variance		0.970	0.036	26.759***	0.000	0.030
Between group	SRT	SET	0.456	0.160	2.855**	0.004	-
		SST	0.182	0.111	1.641	0.101	-
		INT	0.370	0.178	2.075*	0.038	-
	Residual Variance		0.186	0.067	2.758**	0.006	0.814
Between group	TEA	SRT	0.879	0.044	20.087***	0.000	-
	Residual Variance		0.228	0.077	2.958**	0.003	0.772

* p < .05, ** p < .01, ***p<.001

จากตาราง 18 ค่าสัมประสิทธิ์อิทธิพลมาตรฐานของตัวแปรระดับนักเรียนและระดับครูของแบบจำลองโครงสร้างความสัมพันธ์พหุระดับตัวแปรเชิงเหตุและผลของการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า การกำกับตนเองในการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์มาตรฐานเท่ากับ 0.879 การรับรู้ความสามารถของตนทางการสอน มีอิทธิพลต่อการกำกับตนเองในการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์มาตรฐานเท่ากับ 0.456 และแรงบันดาลใจในการสอน มีอิทธิพลต่อการกำกับตนเองในการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์มาตรฐานเท่ากับ 0.370 การวิเคราะห์แบบจำลองพหุระดับ พบปัญหาในการวิเคราะห์ เนื่องจากแบบจำลองสมมติฐานมีจำนวนค่าสัมประสิทธิ์ที่ต้องประมาณค่ามากกว่าจำนวนกลุ่ม ทำให้ส่งผลต่อการวิเคราะห์ Non-positive definite matrix จึงจำเป็นต้องแก้ปัญหาโดยการปรับแบบจำลอง ต้องลดจำนวนค่าสัมประสิทธิ์ที่ประมาณค่า ผู้วิจัยจึงตัดเส้นสัมประสิทธิ์ที่ไม่มีนัยสำคัญในระดับนักเรียนออกไป ซึ่งได้แก่ การมีตัวแบบ เจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ และการรับรู้การสนับสนุนทางสังคมของนักเรียน

ตาราง 19 ผลการวิเคราะห์อิทธิพลทางตรง (Direct Effect: DE) อิทธิพลทางอ้อม (Indirect Effect: IE) และอิทธิพลโดยรวม (Total Effect: TE) ของแบบจำลองพหุระดับความสัมพันธ์เชิงโครงสร้างปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และพฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์ที่แสดงด้วยค่าสัมประสิทธิ์อิทธิพลมาตรฐาน

อิทธิพล	**เส้นทาง**	Estimate	S.E.	Z
ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์				
Effect from SES to ACH (อิทธิพลระดับนักเรียน)				
DE	SES → ACH	-	-	-
IE	SES → SRL → ACH	0.164	0.047	3.479***
TE	SES → ACH	0.164	0.047	3.479***

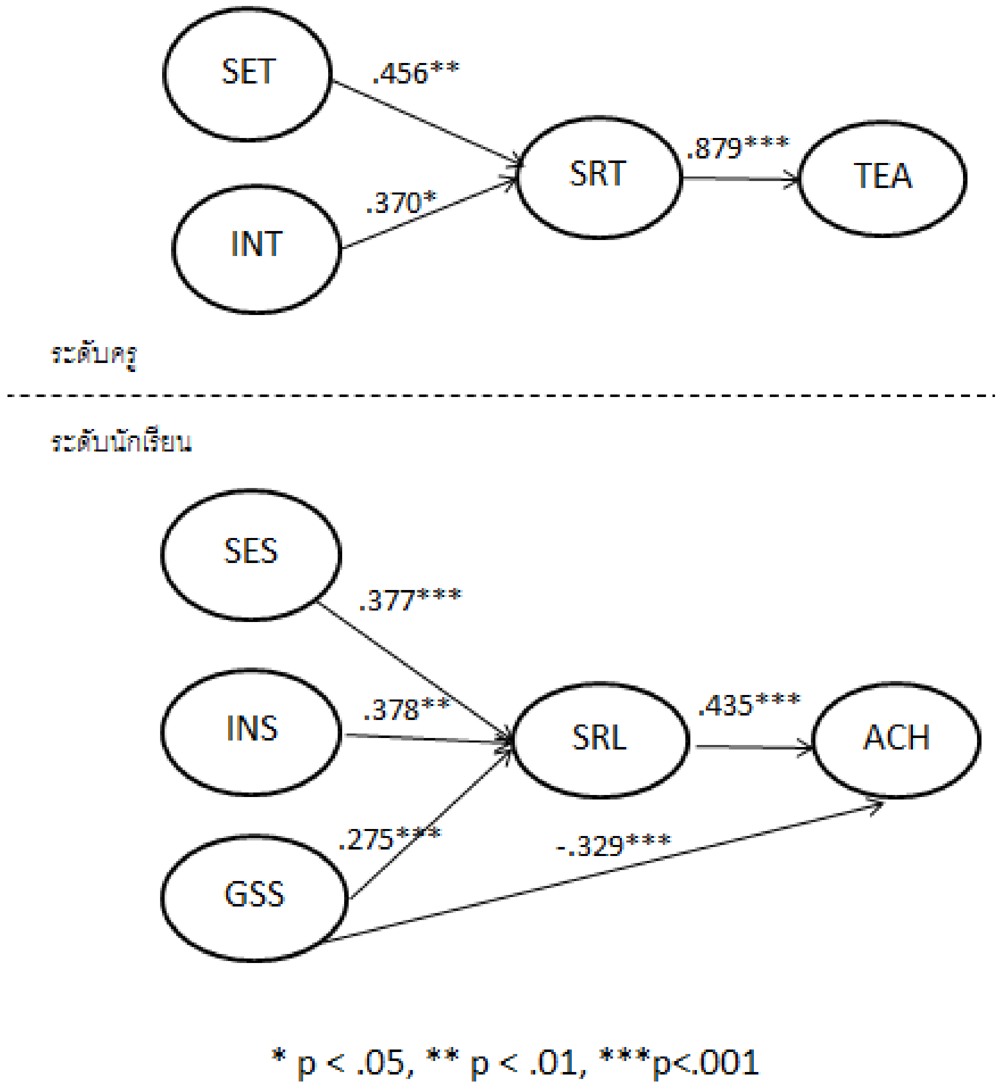
ตาราง 19 (ต่อ)

อิทธิพล	เส้นทาง	Estimate	S.E.	Z
Effect from GSS to ACH (อิทธิพลระดับนักเรียน)				
DE	GSS → ACH	-0.329	0.098	-3.347***
IE	GSS → SRL→ ACH	0.120	0.043	2.787**
TE	GSS → ACH	-0.210	0.080	-2.609**
Effect from INS to ACH (อิทธิพลระดับนักเรียน)				
DE	INS → ACH	-	-	-
IE	INS → SRL→ ACH	0.164	0.052	3.179***
TE	INS → ACH	0.164	0.052	3.179***
ปัจจัยที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์				
Effect from SET to TEA (อิทธิพลระดับครู)				
DE	SET → TEA	-	-	-
IE	SET → SRT→ TEA	0.400	0.144	2.781**
TE	SET → TEA	0.400	0.144	2.781**
Effect from INT to TEA (อิทธิพลระดับครู)				
DE	INT → TEA	-	-	-
IE	INT → SRT→ TEA	0.326	0.157	2.080*
TE	INT → TEA	0.326	0.157	2.080*

$^{*}p < .05$, $^{**}p < .01$, $^{***}p<.001$

จากตาราง 19 ค่าสัมประสิทธิ์อิทธิพลมาตรฐานของปัจจัยเชิงสาเหตุพหุระดับ สามารถสรุปตามตัวแปรผลลัพธ์ของการศึกษาครั้งนี้ คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ได้รับอิทธิพลทางอ้อมเชิงบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากการรับรู้ความสามารถของตนทางการเรียน แรงบันดาลใจในการเรียน และการตั้งเป้าหมายทางการเรียน โดยมีค่าสัมประสิทธิ์อิทธิพลมาตรฐานเท่ากับ 0.164, 0.164

และ 0.120 ตามลำดับ และได้รับอิทธิพลทางตรงจากการตั้งเป้าหมายทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์อิทธิพลมาตรฐานเท่ากับ -0.329 ตัวแปรพฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์ได้รับอิทธิพลทางอ้อมเชิงบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากการรับรู้ความสามารถของตนทางการสอนและแรงบันดาลใจในการสอน ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์อิทธิพลมาตรฐานเท่ากับ 0.400 และ 0.326 ตามลำดับ โดยพฤติกรรมการสอนไม่มีนัยสำคัญทางสถิติต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์



ภาพประกอบ 14 สรุปผลการวิเคราะห์พหุระดับและผลของการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในระดับนักเรียนและระดับครู

บทที่ 5
สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาเรื่อง การวิจัยผสานวิธีปัจจัยเชิงเหตุพหุระดับของการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีการนำเสนอสาระสำคัญ แบ่งออกเป็น 4 หัวข้อใหญ่ คือ หัวข้อแรก เป็นกระบวนการวิจัยโดยสรุป ประกอบด้วย ความมุ่งหมายของการวิจัย สมมติฐานการวิจัย ขอบเขตการวิจัย เครื่องมือวัดการวิจัย และการวิเคราะห์ข้อมูล หัวข้อที่สอง คือ สรุปผลการวิจัย หัวข้อที่สาม คือ อภิปรายผลการวิจัย และหัวข้อสุดท้าย คือ ข้อเสนอแนะงานวิจัย ดังรายละเอียดต่อไปนี้

กระบวนการวิจัยโดยสรุป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษากลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และกลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ของครูผู้สอน
2. เพื่อศึกษาตัวแปรที่เกี่ยวข้องต่อการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และการกำกับตนเองในการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ของครูผู้สอน
3. เพื่อพัฒนาแบบวัดการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
4. เพื่อศึกษาอิทธิพลของปัจจัยเชิงเหตุพหุระดับของการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
5. เพื่อศึกษาอิทธิพลของปัจจัยเชิงเหตุของการกำกับตนเองในการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ของครูผู้สอนที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน

สมมติฐานของการวิจัย

1. การกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้รับอิทธิพลจากปัจจัยในระดับนักเรียน ได้แก่ การรับรู้ความสามารถของตนทางการเรียน การตั้งเป้าหมายทางการเรียน การมีตัวแบบ การรับรู้การสนับสนุนทางสังคม แรงบันดาลใจในการเรียน และเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน ได้รับอิทธิพลจากปัจจัยบุคคล และปัจจัยสภาพแวดล้อมในระดับนักเรียน โดยผ่านการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์

3. การกำกับตนเองในการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ได้รับอิทธิพลจากปัจจัยในระดับครู ได้แก่ การรับรู้ความสามารถของตนทางการสอน การตั้งเป้าหมายทางการสอน การรับรู้การสนับสนุนทางสังคมของครู และแรงบันดาลใจในการสอน

4. พฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์ได้รับอิทธิพลจากปัจจัยบุคคล และปัจจัยสภาพแวดล้อมในระดับครูโดยผ่านการกำกับตนเองในการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์

5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ได้รับอิทธิพลข้ามระดับจากพฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์

6. การกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้รับอิทธิพลข้ามระดับจากพฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์

ขอบเขตของการวิจัย

ระยะที่ 1 การวิจัยเชิงคุณภาพ

ผู้ให้ข้อมูลหลัก

ผู้วิจัยได้กำหนดผู้ให้ข้อมูลหลักเพื่อทำการสัมภาษณ์เชิงลึก จำนวน 2 กลุ่มคือ กลุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และกลุ่มครูผู้สอนคณิตศาสตร์ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ใช้วิธีการเลือกแบบยึดจุดมุ่งหมายของการศึกษาเป็นหลัก (Purposeful sampling) (ชาย โพธิสิตา. 2554: 118-119) โดยใช้เกณฑ์ในการเลือกผู้ให้ข้อมูลหลัก เป็นบุคคลที่มีข้อมูลให้ศึกษาในระดับลึกได้มาก (Information-rich cases) (Patton. 1987: 52) เพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีความครอบคลุมในการสนับสนุนแนวคิดในการวิจัยและข้อสรุปที่ได้จากการวิจัย ผู้วิจัยเลือกผู้ให้ข้อมูลหลักทั้งสองกลุ่ม รวมจำนวน 6 คน ซึ่งมีคุณลักษณะ 3 ประเภท (Patton. 1990: 169-183) ดังนี้

1. ลักษณะเกี่ยวกับนักเรียนที่ประสบความสำเร็จสูง ผู้วิจัยเลือกโรงเรียนที่มีนักเรียนซึ่งมีผลการสอบ O-NET ปีการศึกษา 2556 รายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้คะแนนเต็ม 100 คะแนน โดยผู้วิจัยคัดเลือกนักเรียน จำนวน 1 คน และครูผู้สอนคณิตศาสตร์ที่สอนนักเรียนคนเดียวกัน จำนวน 1 คน

2. ลักษณะเกี่ยวกับนักเรียนที่ประสบความสำเร็จมากกว่านักเรียนทั่วไป ผู้วิจัยเลือกโรงเรียนที่มีนักเรียนๆอยู่ในห้องเรียนพิเศษคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยผู้วิจัยทำการคัดเลือกนักเรียน จำนวน 1 คน และครูผู้สอนคณิตศาสตร์ที่สอนนักเรียนคนเดียวกัน จำนวน 1 คน

3. ลักษณะที่ให้ข้อมูลนักเรียนทั่วไปในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนคณิตศาสตร์ของห้องเรียนปกติของโรงเรียน โดยผู้วิจัยทำการคัดเลือกนักเรียนที่เรียนอยู่ในห้องเรียนปกติ จำนวน 1 คน และครูผู้สอนคณิตศาสตร์ที่สอนนักเรียนคนเดียวกัน จำนวน 1 คน

ระยะที่ 2 การวิจัยเชิงปริมาณ

2.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ แบ่งเป็นระดับนักเรียนและระดับครู ได้แก่

2.1.1 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ปีการศึกษา 2557 จำนวน 42 เขตพื้นที่การศึกษา จำนวน 424,256 คน (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. 2557: 12)

2.1.2 ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของนักเรียนในข้อ 2.1.1 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ปีการศึกษา 2557 จำนวน 42 เขตพื้นที่การศึกษา

2.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ แบ่งเป็นระดับนักเรียนและระดับครู ได้แก่

2.2.1 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ปีการศึกษา 2557 จำนวน 468 คน

2.2.2 ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ปีการศึกษา 2557 จำนวน 100 คน

2.3 ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรที่ศึกษามี 2 ระดับ คือ ระดับนักเรียนและระดับครู ดังนี้

1. ตัวแปรระดับนักเรียน ประกอบด้วย

   1.1 ปัจจัยบุคคล ได้แก่

      1.1.1 การรับรู้ความสามารถของตนทางการเรียน

      1.1.2 การตั้งเป้าหมายทางการเรียน

      1.1.3 การมีตัวแบบ

      1.1.4 แรงบันดาลใจในการเรียน

      1.1.5 เจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์

   1.2 ปัจจัยสภาพแวดล้อม ได้แก่ การรับรู้การสนับสนุนทางสังคมของนักเรียน

1.3 ตัวแปรคั่นกลาง ได้แก่ การกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์

1.4 ตัวแปรผล ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

2. ตัวแปรระดับครู ประกอบด้วย

2.1 ปัจจัยบุคคล ได้แก่

2.1.1 การรับรู้ความสามารถของตนทางการสอน

2.1.2 การตั้งเป้าหมายทางการสอน

2.1.3 แรงบันดาลใจในการสอน

2.2 ปัจจัยสภาพแวดล้อม ได้แก่ การรับรู้การสนับสนุนทางสังคมของครู

2.3 ตัวแปรคั่นกลาง ได้แก่ การกำกับตนเองในการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์

2.4 ตัวแปรผล ได้แก่ พฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์

ข้อจำกัดของการวิจัย

1. การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เป็นตัวแปรผลของตัวแปรในระดับนักเรียนซึ่งได้จากการทดสอบโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยให้นักเรียนทำในระยะเวลาอันสั้น มีจำนวนข้อคำถามในแบบทดสอบน้อย ซึ่งมีข้อดี คือ สามารถวัดความสามารถของนักเรียนในขณะเดียวกันทุกคน แต่มีข้อจำกัด คืออาจไม่สามารถวัดความสามารถที่แท้จริงของนักเรียน ซึ่งอาจมีตัวแปรแทรกซ้อนในขณะทำข้อสอบ เช่น ระยะเวลาจำกัด ไม่สามารถทำข้อสอบได้ทันเวลา

2. การเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างของการวิจัยในระยะที่ 2 ซึ่งประกอบด้วย นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยเก็บข้อมูลจากเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาทั้งหมด 42 เขตพื้นที่ ซึ่งเมื่อเก็บข้อมูลจริงพบว่า การเข้าถึงโรงเรียนบางโรงเรียนทำได้ค่อนข้างยาก ส่งผลให้บางโรงเรียนเก็บข้อมูลได้น้อยกว่าจำนวนที่วางแผนไว้

3. การตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างเชิงสำรวจ (ESEM) เพื่อสำรวจองค์ประกอบของข้อคำถามในแบบวัด พบว่าแบ่งองค์ประกอบได้เป็น 4 องค์ประกอบ ส่วนตัวแปรการกำกับตนเองในการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ เนื่องจากจำนวนครูที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คน มีจำนวนน้อยเกินไปในการวิเคราะห์เพื่อหาโครงสร้างองค์ประกอบของข้อคำถามในแบบวัดการกำกับตนเองในการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ ว่าประกอบด้วย 4 องค์ประกอบหรือไม่ ผู้วิจัยจึงตั้งสมมติฐานว่ามี 4 องค์ประกอบเหมือนกับแบบวัดในระดับนักเรียน

เครื่องมือวัดการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยระยะที่ 1

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยระยะที่ 1 เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสัมภาษณ์เชิงลึก เป็นแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง (Semi-structured interview protocol) โดยใช้โครงสร้างการสัมภาษณ์ (Interview guide) เพื่อกำหนดตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย โดยทำประเด็นการสัมภาษณ์

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยระยะที่ 2

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาพหุระดับ ประกอบด้วยแบบสอบถาม จำนวน 2 ฉบับ คือ แบบสอบถามและแบบทดสอบสำหรับนักเรียน แบบสอบถามสำหรับครู ดังนี้

1. แบบสอบถามและแบบทดสอบสำหรับนักเรียน ประกอบด้วยตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป ตอนที่ 2 เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ตอนที่ 3-9 เป็นแบบวัด ได้แก่ การกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนทางการเรียน การตั้งเป้าหมายทางการเรียน การมีตัวแบบ การรับรู้การสนับสนุนทางสังคมของนักเรียน แรงบันดาลใจในการเรียน และเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ตามลำดับ

2. แบบสอบถามสำหรับครู ประกอบด้วยตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป ตอนที่ 2-7 ได้แก่ การกำกับตนเองในการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนทางการสอน การตั้งเป้าหมายทางการสอน การรับรู้การสนับสนุนทางสังคมของครู แรงบันดาลใจในการสอน และพฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน โดยใช้สถิติบรรยาย เพื่ออธิบายลักษณะของตัวแปร ได้แก่ การหาความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. การวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของตัวแปร ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถาม โดยใช้สถิติวิเคราะห์ ได้แก่ ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด ค่าเฉลี่ย และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3. การวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบวัด ด้วยการหาค่าความเชื่อมั่นของข้อมูลกลุ่มตัวอย่างการวิจัย และหาค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง โดยใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันด้วยโปรแกรม LISREL และการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างเชิงสำรวจ (Exploratory structural equation model-ESEM) โดยใช้โปรแกรม Mplus

4. การวิเคราะห์เพื่อทดสอบแบบจำลองตามสมมติฐานการวิจัยโดยใช้เทคนิควิเคราะห์ความสัมพันธ์โครงสร้างเชิงเส้นพหุระดับ (Multilevel structural equation modeling: MSEM) โดยใช้โปรแกรม Mplus ที่สามารถทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งสองระดับได้พร้อมกัน ตามแนวทางการวิเคราะห์ของมิวเธ็น (Muthén. 1994)

สรุปผลการวิจัย

สรุปผลการวิจัยระยะที่ 1

การสรุปผลการวิจัยระยะที่ 1 ตามความมุ่งหมายของการวิจัยข้อที่ 1-2 มีดังนี้

1. กลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ประกอบด้วย การตั้งเป้าหมายทางการเรียน การมีตัวแบบ การประเมินตนเอง การสืบค้นข้อมูล การจัดการผลที่เกิดขึ้นกับตัวเอง การฝึกซ้อมและการจำ การหาเพื่อนหรือครูให้ช่วยเหลือ การทบทวนสิ่งที่บันทึกไว้; แบบทดสอบ บันทึก หรือตำรา การจัดการเวลา และการเรียนพิเศษ สำหรับกลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ของครูผู้สอน ได้แก่ การตั้งเป้าหมายทางการสอน การประเมินตนเอง การสืบค้นข้อมูล การฝึกซ้อม การหาเพื่อนให้ช่วยเหลือ และการจัดการเวลา

2. ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับกลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียน ได้แก่ แรงบันดาลใจในการเรียน และเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ และในด้านครูผู้สอนคณิตศาสตร์มัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้แก่ แรงบันดาลใจในการสอน

สรุปผลการวิจัยระยะที่ 2

การสรุปผลการวิจัยระยะที่ 2 ตามความมุ่งหมายของการวิจัยข้อที่ 3-5 ดังนี้

1. ผลการวิจัยตามความมุ่งหมายของการวิจัยข้อที่ 3 การพัฒนาแบบวัดการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

แบบวัดการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีจำนวน 24 ข้อ แบบวัดที่พัฒนาขึ้นมีการทดลองใช้และหาคุณภาพ ได้แก่ ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ มีค่าอยู่ระหว่าง 0.343-0.677 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.928 โมเดลการวัดมี 4 องค์ประกอบ สอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ (χ^2 = 472.211, df = 186, CFI= 0.936, TLI = 0.906, RMSEA= 0.057, SRMR= 0.032)

2. ข้อมูลเบื้องต้นของกลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วยบุคคลสองประเภท ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และครูผู้สอนคณิตศาสตร์ โดยกลุ่มตัวอย่างระดับนักเรียนเป็นนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 468 คน ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 68.40 รองลงมาเป็นเพศชาย คิดเป็น

ร้อยละ 31.60 มีอายุเฉลี่ย 14.93 ปี มีผลการเรียนเฉลี่ยสะสม 5 เทอม (GPA) เท่ากับ 3.11 เป้าหมายหลังจากจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 คือ เรียนต่อ คิดเป็นร้อยละ 99.60 และไม่เรียนต่อ คิดเป็นร้อยละ 0.40 โดยเลือกเรียนต่อที่โรงเรียนเดิม คิดเป็นร้อยละ 84.60 และเลือกเรียนต่อที่โรงเรียนใหม่ คิดเป็นร้อยละ 15.40 นักเรียนเลือกเรียนต่อสายสามัญ คิดเป็นร้อยละ 95.70 เลือกเรียนสายอาชีพ คิดเป็นร้อยละ 4.30 กลุ่มตัวอย่างที่เป็นครูผู้สอนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 100 คน ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 74.00 รองลงมาเป็นเพศชาย คิดเป็นร้อยละ 26.00 มีอายุเฉลี่ย 41.76 ปี ประสบการณ์ในการสอนคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เฉลี่ย 12.80 ปี จบการศึกษาระดับปริญญาตรีมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 62.00

3. ความสัมพันธ์เชิงโครงสร้างเหตุและผลของการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในระดับนักเรียนและระดับครู หลังปรับแบบจำลอง มีค่าดัชนีความกลมกลืนผ่านเกณฑ์ดังนี้ χ^2 = 208.155, *df* = 124, p< .001, CFI= 0.973, TLI= 0.962, RMSEA= 0.038, AIC = 17773.704, BIC = 18184.402, Adjusted BIC = 17870.197 และความสัมพันธ์ของตัวแปรในแบบจำลองจำแนกได้เป็น 2 ประเภทคือ อิทธิพลของตัวแปรระดับนักเรียน และอิทธิพลของตัวแปรระดับครู

3.1 ในระดับนักเรียน การรับรู้ความสามารถของตนทางการเรียน และแรงบันดาลใจในการเรียน มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยได้รับอิทธิพลทางอ้อมเชิงบวกจากการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และการตั้งเป้าหมายทางการเรียนมีอิทธิพลทางตรงเชิงลบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

3.2 ในระดับครู การรับรู้ความสามารถของตนทางการสอน และ แรงบันดาลใจในการสอน มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์ โดยได้รับอิทธิพลทางอ้อมเชิงบวกจากการกำกับตนเองในการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ

สำหรับผลการวิจัยในครั้งนี้ เมื่อนำมาสรุปผลการทดสอบสมมติฐานของการวิจัยตามที่ผู้วิจัยได้ตั้งสมมติฐานของการวิจัยไว้จำนวน 6 ข้อนั้น นำเสนอผลการทดสอบสมมติฐานของการวิจัยดังแสดงในตาราง 20

ตาราง 20 สรุปผลการทดสอบสมมติฐานการวิจัย

	สมมติฐานการวิจัย	ผลการทดสอบสมมติฐานการวิจัย
1.	การกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้รับอิทธิพลจากปัจจัยในระดับนักเรียน ได้แก่ การรับรู้ความสามารถของตนทางการเรียน การตั้งเป้าหมายทางการเรียน การมีตัวแบบ การรับรู้การสนับสนุนทางสังคมของนักเรียน และปัจจัยอื่นๆ	เป็นไปตามสมมติฐาน
2.	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ได้รับอิทธิพลจากปัจจัยบุคคล ปัจจัยสภาพแวดล้อม และปัจจัยอื่นๆในระดับนักเรียน โดยผ่านการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์	เป็นไปตามสมมติฐาน
3.	การกำกับตนเองในการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ได้รับอิทธิพลทางตรงจากปัจจัยในระดับครู ได้แก่ การรับรู้ความสามารถของตนทางการสอน การตั้งเป้าหมายทางการสอน การรับรู้การสนับสนุนทางสังคมของครู และปัจจัยอื่นๆ	เป็นไปตามสมมติฐาน
4.	พฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์ได้รับอิทธิพลจากปัจจัยบุคคล ปัจจัยสภาพแวดล้อมและปัจจัยอื่นๆในระดับครูโดยผ่านการกำกับตนเองในการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์	เป็นไปตามสมมติฐาน
5.	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน ได้รับอิทธิพลข้ามระดับจากพฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์	ไม่เป็นไปตามสมมติฐาน
6.	การกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้รับอิทธิพลข้ามระดับจากพฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์	ไม่เป็นไปตามสมมติฐาน

อภิปรายผลการวิจัย

อภิปรายผลการวิจัยระยะที่ 1

กลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนและกลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ที่ได้จากการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ เป็นกลวิธีที่ขยายความจากความหมายตามกรอบแนวคิดของการกำกับตนเองในการเรียนรู้ ที่เป็นกระบวนการเรียนรู้ของบุคคลซึ่งประกอบด้วยอภิปัญญา แรงจูงใจและพฤติกรรมตามทฤษฎีการเรียนรู้ทางปัญญาสังคม (Bandura. 1986) ต่อมามีการสร้างแบบสอบถามกลวิธีการสร้างแรงจูงใจสำหรับการเรียนรู้ (MSLQ) ของพินทริชและคนอื่นๆ (Pintrich; et al. 1991) และแบบสอบถามกลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนรู้ของซิมเมอร์แมนและมาร์ติเนซ พอนส์ (Zimmerman; & Martinez-Pons. 1986) ซึ่งเป็นกลวิธีที่ใช้บริบทของนักเรียนในต่างประเทศและเป็นกลวิธีที่ใช้ในเวลานั้น สำหรับกลวิธีที่ได้จากการสัมภาษณ์ครั้งนี้ เป็นการขยายความตามบริบทของนักเรียนไทยในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในปัจจุบัน โดยมีทั้งกลวิธีที่คล้ายกันและแตกต่างจากแบบสอบถามทั้งสองฉบับดังกล่าว ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิจัยในประเด็นสำคัญดังนี้

1. การตั้งเป้าหมายทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีการตั้งเป้าหมายไว้ 2 แบบ ได้แก่ เป้าหมายระยะใกล้ คือ เพื่อเรียนต่อชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และเป้าหมายระยะไกล เพื่อประกอบอาชีพ สำหรับเป้าหมายเพื่อเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เป็นเป้าหมายที่เจาะจงว่าต้องการศึกษาต่อที่ใดและเป็นเป้าหมายระยะใกล้ ซึ่งต้องทำให้สำเร็จหลังจากเรียนจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ส่วนเป้าหมายเพื่อการประกอบอาชีพเป็นเป้าหมายระยะไกล และมีความยากในการปฏิบัติที่ต้องอาศัยความพยายามให้บรรลุเป้าหมาย ซึ่งการตั้งเป้าหมายทางการเรียนเป็นกลวิธีสำคัญที่ทำให้นักเรียนกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ที่เกี่ยวข้องกับการตั้งมาตรฐานเชิงปริมาณหรือเชิงคุณภาพของการปฏิบัติ (Maria; & Acedo. 2010) เช่น นักเรียนที่ประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่วางไว้ จะมีการรับรู้ความสามารถของตนเพิ่มขึ้น ซึ่งจะเป็นการส่งเสริมการยึดมั่นในเป้าหมายและการกำกับตนเองในทางพุทธิปัญญาและแรงจูงใจที่เอื้อต่อผลสัมฤทธิ์ต่อไป (Pintrich. 2000) เป้าหมายเป็นมาตรฐานที่กำกับกระทำของบุคคล คุณสมบัติของเป้าหมายที่ส่งเสริมการกำกับตนเอง 3 ด้าน ได้แก่ ความจำเพาะเจาะจง ความใกล้เคียง และระดับความยาก โดยความจำเพาะเจาะจง คือ เป้าหมายที่ชัดเจนและระบุมาตรฐานการปฏิบัติจะเป็นการส่งเสริมการเรียนรู้และกระตุ้นการประเมินตนเองมากกว่าเป้าหมายทั่วไป (เช่น ทำให้ดีที่สุด) เป้าหมายที่จำเพาะเจาะจงช่วยส่งเสริมความพยายามในการปฏิบัติที่ต้องการความสำเร็จและทำนายความพึงพอใจของตนเองได้มากกว่าเป้าหมายที่จำเพาะเจาะจงช่วยส่งเสริมการรับรู้ความสามารถของตนเพราะว่าสามารถวัดความก้าวหน้าได้ง่าย ส่วนความใกล้เคียงของเป้าหมายจำแนกจากระยะเวลาที่ดำเนินการสำเร็จในอนาคต นั่นคือ เป้าหมายระยะใกล้

จะทำสำเร็จได้เร็วกว่า มีผลต่อแรงจูงใจมากกว่า และทำให้กำกับตนเองได้ดีกว่าเป้าหมายระยะไกล เนื่องจากการสังเกตความก้าวหน้าของเป้าหมายระยะใกล้ง่ายกว่าและการรับรู้ความก้าวหน้าส่งผลต่อการรับรู้ความสามารถของตน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เป้าหมายระยะใกล้มีอิทธิพลต่อเด็กซึ่งไม่ได้นำเสนอผลของความคิดในระยะยาว และสุดท้าย ความยากของเป้าหมายหรือระดับประสิทธิภาพของภาระงานที่เทียบกับมาตรฐาน มีอิทธิพลต่อความพยายามของผู้เรียนในการบรรลุเป้าหมาย (Schunk. 2001)

2. การมีตัวแบบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นเพื่อน เพื่อนรุ่นพี่หรือพี่ชายซึ่งเป็นตัวแบบที่มีความสามารถใกล้เคียงกับตนเองจะส่งผลให้เกิดการใช้กลวิธีกำกับตนเองในการเรียนรู้ที่ประสบผลสำเร็จมากขึ้น (Zimmerman. 1989) ตัวแบบเป็นตัวกลางที่สำคัญในการได้มาซึ่งทักษะ ความเชื่อ และพฤติกรรมใหม่ๆ บุคคลที่สังเกตการปฏิบัติของผู้อื่นจะเชื่อว่าพวกเขาสามารถทำได้ดี ซึ่งการสังเกตตัวแบบสามารถเพิ่มการรับรู้ความสามารถของตนหรือความเชื่อส่วนบุคคลเกี่ยวกับความสามารถที่จะเรียนรู้หรือแสดงพฤติกรรมของผู้สังเกตได้ (Bandura. 1986)

3. การจัดการผลที่เกิดขึ้นกับตนเอง เป็นกลวิธีที่นักเรียนใช้ในสถานการณ์ที่นักเรียนจัดการหรือให้รางวัลกับความสำเร็จหรือลงโทษเมื่อผิดพลาด เช่น ถ้าฉันทำข้อสอบได้ดี ฉันจะให้รางวัลตัวเองโดยการไปดูหนัง (Zimmerman; & Martinez-Pons. 1986) ผู้วิจัยพบว่า นักเรียนจะใช้วิธีการให้รางวัลตนเองเมื่อทำสำเร็จมากกว่าการลงโทษตนเองเมื่อทำไม่สำเร็จ โดยนักเรียนจะตั้งรางวัลเป็นสิ่งที่ตนอยากได้หรือสิ่งที่อยากทำ เพื่อทำให้เกิดความตั้งใจ พยายาม และกำกับตนเองเพื่อให้ได้สิ่งนั้น สำหรับวิธีการลงโทษตนเองนั้น นักเรียนใช้เมื่อมีความมั่นใจในระดับหนึ่งว่าจะทำสำเร็จอย่างแน่นอน

4. กลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยวิธีอื่นๆที่แตกต่างจากกลวิธีของซิมเมอร์แมนและมาร์ติเนซ พอนส์ (Zimmerman; & Martinez-Pons. 1986) ได้แก่ การจัดการเวลาและการเรียนพิเศษ ซึ่งการจัดการเวลา เป็นกลวิธีที่นักเรียนมีพฤติกรรมในการจัดการกับสิ่งแวดล้อมเพื่อควบคุมพฤติกรรมของตนเองในการเรียนให้มีผลสัมฤทธิ์เพิ่มขึ้น สอดคล้องกับพินทริช (Pintrich. 1999) กล่าวว่า กิจกรรมการกำกับตนเองเป็นตัวกลางระหว่างผู้เรียน บริบทและการเรียนรู้การปฏิบัติ โดยให้ความสำคัญกับการศึกษาพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน เป็นกลวิธีที่นักเรียนใช้ในการกำกับทางปัญญา จัดการ และควบคุมกับสิ่งแวดล้อม และมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับการเรียนพิเศษ เป็นกลวิธีที่นักเรียนสามารถสังเกตผลการเรียนของตนเองจากเนื้อหาที่เรียนปกติในโรงเรียนว่าควรจะเรียนเพิ่มเติมเพื่อให้เข้าใจมากขึ้น หรือเข้าใจแล้วจึงควรเรียนเนื้อหาอื่นล่วงหน้า เพื่อสร้างความเข้าใจก่อนและได้ฝึกทำแบบฝึกหัดหรือข้อสอบมากขึ้น เป็นพฤติกรรมที่นักเรียนได้สังเกตตนเอง ตัดสินตนเองและแสดงปฏิกิริยาต่อตนเองเพื่อให้มีผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนสูงขึ้น ซึ่งกลวิธีที่ได้จากการสัมภาษณ์ดังกล่าว เป็นการปรับตัวของนักเรียนเพื่อให้เข้ากับสภาพแวดล้อมในปัจจุบัน สอดคล้องกับสาลินี จงใจสุรธรรม; นำชัย ศุภฤกษ์ชัยสกุล; และวินัย ดำสุวรรณ. (2558: 23) กล่าวว่า ปัจจุบันเป็นการศึกษาในศตวรรษที่ 21 มีการใช้สื่อเทคโนโลยี เช่น การใช้อินเตอร์เน็ตกับเครื่องมือสื่อสารหลายช่องทาง สามารถเรียนรู้ได้หลากหลาย จึงมีความเป็นไปได้ที่นักเรียนในปัจจุบันมีกลวิธีการกำกับตนเอง ซึ่งเป็นการปรับตัวและเปลี่ยนแปลงธรรมชาติของผู้เรียนตามเวลาที่เปลี่ยนไป

5. กลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ของครูผู้สอน ได้แก่การตั้งเป้าหมายทางการสอน การประเมินตนเอง การสืบค้นข้อมูล การฝึกซ้อมและการจำ และการหาเพื่อนให้ช่วยเหลือนั้น เป็นกลวิธีที่ขยายความตามการปฏิบัติของครูผู้สอน โดยการตั้งเป้าหมายทางการสอนเพื่อนักเรียนหรือเพื่อพัฒนาตนเองนั้น เป็นลักษณะของการตั้งเป้าหมายเพื่อให้มีความเชี่ยวชาญทางการสอนคณิตศาสตร์ และเพื่อวางแผนการดำเนินกิจกรรมให้บรรลุผลสัมฤทธิ์ทางการสอน เป้าหมายจึงมีผลกระทบต่อแรงจูงใจ ความยึดมั่นผูกพัน และผลสัมฤทธิ์ รวมทั้งผลที่ตามมาอย่างมีนัยสำคัญ จึงมีความคาดหวังว่าเป้าหมายจะมีอิทธิพลต่อแรงจูงใจและความยึดมั่นผูกพันต่ออาชีพรวมทั้งการสอนด้วย (Mansfield; Wosnitza; & Beltman. 2012) ครูผู้สอนจะต้องเข้าใจว่าเป้าหมายแบบไหนที่จะเป็นประโยชน์ต่อความยึดมั่นผูกพันของนักเรียนและจะสนับสนุนได้อย่างไร เพราะว่าเป้าหมายมีความสำคัญต่อการกำกับตนเองในการเรียนรู้ (Ames. 1992) บัทเลอร์ (Butler. 2007) แบ่งการตั้งเป้าหมายใฝ่สัมฤทธิ์ทางการสอนของครูออกเป็น 4 ชนิด ได้แก่ เป้าหมายเพื่อความเชี่ยวชาญ เป้าหมายเพื่อบรรลุผล เป้าหมายเพื่อหลีกเลี่ยงผล และเป้าหมายเพื่อหลีกเลี่ยงงาน โดยเป้าหมายเพื่อความเชี่ยวชาญทางการสอน คือ การพัฒนาความสามารถทางการสอนสู่ความเป็นมืออาชีพ รวมทั้งพัฒนาทักษะและวิธีการทางการสอน สำหรับเป้าหมายเพื่อบรรลุผลทางการสอน (เช่น เพื่อบรรลุผลการปฏิบัติ) เป็นการแสดงความสามารถทางการสอนและได้รับความพึงพอใจโดยการประเมินจากบุคคลอื่น (เช่น ผู้อำนวยการโรงเรียน นักเรียน พ่อแม่ และเพื่อนร่วมงาน) ส่วนการประเมินตนเองของครูผู้สอน การสืบค้นข้อมูล การฝึกซ้อมและการจำ การหาเพื่อนครูให้ช่วยเหลือและการจัดการเวลา มีความหมายเป็นไปในทิศทางเดียวกับกลวิธีการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียน ส่วนที่แตกต่างกันคือ ครูผู้สอนมีบทบาทในการจัดการเรียนรู้ อำนวยความสะดวก และกระตุ้นให้นักเรียนได้กำกับตนเองในการเรียนรู้ในขณะเดียวกัน ก็มีบทบาทเป็นผู้เรียนที่ต้องศึกษาสืบค้น หาความรู้อยู่เสมอ สอดคล้องกับของบัทเลอร์และคนอื่นๆ (Butler; et al. 2004) ซึ่งกล่าวว่าลักษณะของครูที่เป็นผู้กำกับตนเองในการเรียนรู้จะเป็นผู้เปิดรับความคิดที่แตกต่างและมองหาสิ่งที่ส่งเสริมให้พบกับการสอนที่ท้าทาย

6. หลักการวิเคราะห์ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการกำกับตนเองในการเรียนรู้ มีกรอบความคิดในการวิเคราะห์จากการให้สัมภาษณ์ถึงพฤติกรรมการใช้กลวิธีในการกำกับตนเองที่สอดคล้องกับผลของการกำกับตนเองในการเรียนรู้ เช่น นักเรียนที่มีแรงบันดาลใจในการเรียนคณิตศาสตร์สูง จะใช้กลวิธีในการเรียนอย่างตั้งใจ มุ่งมั่น เพื่อกำกับพฤติกรรมตนเองไปสู่เป้าหมายเฉพาะ เช่น จากคำพูดของนิว*"...ชอบแข่งขัน ท้าทายดี ส่วนใหญ่โจทย์ไม่ซ้ำ..."* หรือ คำพูดของฟาง *"...หนูอยากช่วยคนอื่นให้รอดเหมือนที่หมอช่วยหนูให้รอดจนทุกวันนี้..."* สำหรับนักเรียนที่มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ก็เช่นเดียวกัน จะใช้กลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องด้วยพื้นฐานของความชอบและความสุขในการเรียน เช่น *คำพูดของนิว"...ชอบเรียนคณิตมากกว่าวิชาอื่น ชอบทำโจทย์คณิตศาสตร์..."* หรือคำพูดของฟาง *"...ชอบเรียนคณิตค่ะ เวลาเห็นโจทย์ที่แก้ยาก อยากแก้ให้ได้..."* นักเรียนที่มีแรงบันดาลใจในการเรียนคณิตศาสตร์สูง หรือมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ จะใช้กลวิธีกำกับตนเองในการเรียนรู้ที่ส่งผลให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดี

7. ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียน ได้แก่ แรงบันดาลใจในการเรียน และเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ สำหรับแรงบันดาลใจในการเรียนเป็นแรงบันดาลใจที่เกิดจากความชอบแข่งขัน ชอบแก้โจทย์ปัญหา จากประสบการณ์ในอดีต สอดคล้องกับอัลโกและเฮดท์ (Algoe; & Haidt. 2009) กล่าวว่าแรงบันดาลใจเป็นผลของแรงจูงใจจากบุคคลหรือสิ่งที่ชื่นชมที่ก่อให้เกิดพลังงานเพื่อทำให้ดำเนินการตามป้าหมายหรือเกิดสัมฤทธิผล นอกจากนี้ ผลจากการสัมภาษณ์นักเรียนพบว่า แรงบันดาลใจในการเรียนของนักเรียนเกิดจากแรงกดดันที่ได้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ จึงอยากมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ดีขึ้น สอดคล้องกับดุษฎี โยเหลาและคนอื่นๆ (2556: 4) ที่กล่าวว่า แรงบันดาลใจเป็นพลังอำนาจในตนเองชนิดหนึ่งที่ใช้ในการขับเคลื่อนความคิดและการกระทำใดๆเพื่อให้บรรลุผลสำเร็จได้ ไม่ว่าสิ่งที่ตนกระทำนั้นจะยากสักเพียงใด ตนก็พร้อมที่จะฝ่าฟันอุปสรรคทั้งหลายสู่ความสำเร็จที่ต้องการให้จงได้ แม้จะต้องเสียสละบางสิ่งของตนเองไปบ้าง ก็พร้อมที่จะเสียสละได้เสมอ ถ้าจะช่วยนำมาซึ่งผลสำเร็จที่ต้องการนั้น

8. ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการกำกับตนเองในการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ของครูผู้สอน ได้แก่ แรงบันดาลใจในการสอน ซึ่งครูผู้สอนมีแรงบันดาลใจจากความต้องการภายในของตัวครูเอง เกิดจากความชอบสอน จากความต้องการความก้าวหน้าในวิชาชีพ จากความต้องการพัฒนาตนเองให้มีความสามารถเหมือนครูคนอื่น และเป็นแรงบันดาลใจที่มีต่อนักเรียนที่ต้องการให้นักเรียนได้มีความรู้และทักษะตามความความสามารถของนักเรียนแต่ละคน ทั้งหมดนี้เป็นแรงที่เกิดจากการขับเคลื่อนพลังที่อยู่ภายในของตัวครูเอง สอดคล้องกับแทรชและเอลเลียต (Thrash; & Elliot. 2003) กล่าวว่า

แรงบันดาลใจเป็นอิทธิพลของสิ่งที่อยู่เหนือธรรมชาติที่บุคคลใช้เป็นเครื่องมือในการดำเนินการเพื่อไปสู่ความจริง

อภิปรายผลการวิจัยระยะที่ 2

ในการอภิปรายผลการวิจัยระยะที่ 2 ผู้วิจัยนำเสนอดังนี้

1. การกำกับตนเองในการเรียนรู้ เป็นทฤษฎีที่สามารถประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่นๆ เพื่ออธิบายการเรียนรู้ในเรื่องทั่วไปได้ เพราะจากผลการวิจัยในครั้งนี้ ศึกษาตัวแปรการกำกับตนเองในการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน 2 บริบท คือ บริบทของนักเรียน ศึกษากำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และบริบทของครูผู้สอน ศึกษาการกำกับตนเองในการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ จะเห็นได้ว่าถึงแม้จะศึกษาในกลุ่มที่มีบริบทต่างกัน ศึกษาเรื่องที่ต่างกัน ก็พบว่าการกำกับตนเองในการเรียนรู้สนับสนุนผลการวิจัยทั้งระดับนักเรียนและระดับครูผู้สอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือ การกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ การกำกับตนเองในการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ ส่งผลต่อพฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งจากผลการวิจัยพบว่า ในระดับนักเรียน การรับรู้ความสามารถของตนทางการเรียน และแรงบันดาลใจในการเรียน มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยได้รับอิทธิพลทางอ้อมจากการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และในระดับครู การรับรู้ความสามารถของตนทางการสอนและแรงบันดาลใจในการสอน มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์ โดยได้รับอิทธิพลทางอ้อมจากการกำกับตนเองในการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผลการวิจัยดังกล่าว สอดคล้องกับการศึกษาตัวแปรผลของการกำกับตนเองของพินทริชและเดอ กรูท (Pintrich; & De-Groot. 1990) พบว่าการกำกับตนเองในการเรียนเป็นตัวพยากรณ์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ดีที่สุด เป็นไปในทิศทางเดียวกับงานวิจัยของซิมเมอร์แมนและมาร์ติเนส พอนส์ (Zimmerman; & Martinez-Pons. 1986) พบว่า การใช้กลวิธีกำกับตนเองในการเรียน 14 วิธี มีค่าสหสัมพันธ์สูงกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การรับรู้ของนักเรียนทั้งด้านภาษาและความสามารถทางคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กับการใช้กลวิธีการกำกับตนเอง และความสัมพันธ์ระหว่างความพยายามใช้กลวิธีในการเรียนรู้ของนักเรียนกับการรับรู้ความสามารถทางวิชาการของนักเรียนดังกล่าวยังสอดคล้องกับทฤษฎีสามองค์ประกอบ (Triadic view) ของการเรียนรู้การกำกับตนเอง (Zimmerman; & Martinez-Pons. 1990) สอดคล้องกับการศึกษาของโนตา โซเรสี และซิมเมอร์แมน (Nota; Soresi; & Zimmerman. 2004) ศึกษาผลการกำกับตนเองและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา พบว่า กลวิธีการกำกับตนเองทางพุทธิปัญญาด้านการจัดการข้อมูลและการถ่ายโอน เป็นตัวทำนายที่มีนัยสำคัญของระดับผลการเรียน

วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับผ่องศรี น้อยปรีชา (2545) ได้วิเคราะห์ประสิทธิภาพโมเดลลิสเรลตัวแปรที่สัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงระยะยาวของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ชี้ให้เห็นว่า ถ้านักเรียนมีการกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์แล้ว ก็จะสามารถประสบผลสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์ได้

2. จากผลการวิจัยในครั้งนี้ การรับรู้ความสามารถของตนมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และพฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์โดยผ่านการกำกับตนเองในการเรียนรู้ ซึ่งพบทั้งในระดับนักเรียนและระดับครู ผลการวิจัยสอดคล้องกับแบนดูรา (Bandura. 1986) กล่าวว่าการรับรู้ความสามารถของตนเป็นตัวแปรสำคัญที่ส่งผลต่อการกำกับตนเองในการเรียนรู้ ซึ่งจากที่ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบงานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศที่มีผลของการรับรู้ความสามารถของตนทางการเรียน มีอิทธิพลทางตรงต่อการกำกับตนเองในการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Richard. 2011; ปณิตา นิรมล. 2547; สลิลภรณ์ สุตารักษ์สนธิสุต. 2553; Chularut; & DeBacker. 2004) สอดคล้องกับงานวิจัยของซิมเมอร์แมนและมาร์ติเนซ พอนส์ (Zimmerman; & Martinez-Pons. 1990) พบว่า นักเรียนจากห้องเรียนปกติและห้องเรียนพิเศษในเกรด 5, 8 และ 11 มีการรับรู้ทางภาษาและรับรู้ความสามารถตนมีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลการใช้กลวิธีการกำกับตนเอง (เช่น การประเมินตนเอง การจดบันทึกและเตือนตนเอง) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เช่นเดียวกับในงานวิจัยของอุรัจฉทาธ์ นามรักษ์ (2555) ศึกษาปัจจัยบางประการที่ส่งผลต่อการกำกับตนเองในการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 28 พบว่า ตัวแปรปัจจัย ได้แก่ การรับรู้ความสามารถแห่งตน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การเปิดรับข่าวสาร และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีความสัมพันธ์ทางบวกกับการกำกับตนเองในการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 อาจเนื่องมาจากนักเรียนที่มีการรับรู้ความสามารถของตนในการเรียน จะมีความมั่นใจในตนเอง มีความพยายามในการจัดการกับภาระงานหรือการเรียนคณิตศาสตร์ได้มากกว่านักเรียนที่มีการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนต่ำ เช่นเดียวกับวอลเตอร์และพินทริช (Wolters; & Pintrich. 1998) กล่าวว่า นักเรียนที่มีความเชื่อในความสามารถของตนสูงจะใช้กลวิธีการกำกับตนเอง ความพยายามที่มากขึ้น และเผชิญกับปัญหายากๆได้มากกว่านักเรียนที่สงสัยในความสามารถของตน ซึ่งจากผลการวิจัยของทั้งสองคนพบความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบการกำกับตนเองในการเรียนรู้ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในวิชาต่างๆคือ คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภาษาอังกฤษและสังคมศึกษา เป็นไปในทิศทางเดียวกันกับการศึกษาของภัทราภรณ์ สังข์ทอง (2550) ที่ได้ศึกษาพัฒนาการของการเรียนรู้โดยการกำกับตนเองของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ที่มีการรับรู้ความสามารถของตนเองต่างกัน พบว่า นักเรียนที่มีการรับรู้

ความสามารถของตนเองสูง มีการเรียนรู้โดยการกำกับตนเองสูงกว่านักเรียนที่มีการรับรู้ความสามารถของตนเองปานกลาง โดยเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์ซึ่งผู้วิจัยมีความคิดเห็นสอดคล้องกันว่าเป็นวิชาที่ต้องอาศัยความคิดรวบยอดของตนเองในการเรียน จึงต้องมีพฤติกรรมการกำกับตนเองในการเรียนเป็นอย่างดี ดังที่เยทคิน (Yetkin. 2006) กล่าวว่า การรับรู้ความสามารถของตนขึ้นอยู่กับองค์ประกอบที่แตกต่างกัน เช่น ธรรมชาติของภาระงาน ทักษะที่ต้องการ การเตรียมพร้อม และเงื่อนไขสิ่งแวดล้อม ตัวอย่างเช่น การรับรู้ความสามารถของนักเรียนในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ซึ่งต้องการประยุกต์ใช้ความคิดรวบยอดมากกว่าความสามารถในการแก้ปัญหาที่ใช้ทักษะพื้นฐาน

3. แรงบันดาลใจมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และพฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์โดยผ่านการกำกับตนเองในการเรียนรู้ ทั้งในระดับนักเรียนและระดับครู ผลการวิจัยเป็นเช่นนี้ อาจเป็นเพราะนักเรียนและครูที่มีแรงบันดาลใจ จะมีแรงผลักให้พยายามทำงานหรือเป้าหมายให้บรรลุผลสำเร็จ สอดคล้องกับเอส. เอส. อนาคามี (2555) กล่าวว่าแรงบันดาลใจเป็นจุดเริ่มต้นของความปรารถนาพิเศษจำเพาะ ซึ่งอยู่เหนือกว่าความปรารถนาพื้นฐานโดยทั่วไป เพราะแรงบันดาลใจไม่อาจเกิดขึ้นได้บ่อยๆ แต่มันจะต้องมีจังหวะและสิ่งที่บุคคลเห็นว่าพิเศษจนก่อให้เกิดเจตจำนงอันแน่วแน่ว่าจะคิดหรือการทำบางสิ่งบางอย่างขึ้นมา ซึ่งแอบแฝงไว้ด้วยนัยพิเศษ มิใช่เป็นนัยทั่วไป ความปรารถนาพื้นฐานทั่วไปนั้นเป็นเรื่องที่เกิดขึ้นได้ในชีวิตประจำวันตลอดเวลา หรืออาจจะเรียกว่าเกิดขึ้นได้ง่าย แต่สำหรับความปรารถนาพิเศษจำเพาะหรือแรงบันดาลใจแล้ว มันเป็นเรื่องที่เกิดขึ้นได้ยากกว่า เพราะต้องใช้ศักยภาพและความพยายามอันมหาศาลกว่าที่จะก้าวไปสู่ความสำเร็จดังกล่าวได้ ซึ่งเมื่อศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยพบว่าแรงบันดาลใจมีความสัมพันธ์กับเป้าหมายเพื่อไปสู่ผลสำเร็จเช่นเดียวกัน สอดคล้องกับงานวิจัยของมิลยาฟสกายา (Milyavskaya. 2011) ที่ศึกษาอิทธิพลของลักษณะแรงบันดาลใจและแรงบันดาลใจในเป้าหมายต่อความก้าวหน้าของเป้าหมาย ซึ่งทำการศึกษากับนักศึกษาจำนวน 193 คน โดยตัวแปรที่ศึกษาได้แก่ แรงบันดาลใจ, บุคลิกภาพ 5 องค์ประกอบ, Goal descriptions, Goal inspiration, และ Goal progress ผลการศึกษาพบว่าบุคลิกภาพแบบเปิดเผยและลักษณะแรงบันดาลใจ ส่งผลต่อความก้าวหน้าของเป้าหมายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. การตั้งเป้าหมายทางการเรียนมีอิทธิพลทางตรงเชิงลบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและมีอิทธิพลทางอ้อมเชิงบวกต่อการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จากผลการวิจัย จะเห็นได้ว่า การตั้งเป้าหมายทางการเรียนมีอิทธิพลทางตรงเชิงลบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อาจเป็นไปได้ว่านักเรียนที่มีการตั้งเป้าหมายทางการเรียน เช่น ต้องการมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง แต่ไม่ได้กำกับตนเองในการเรียนรู้ หรือไม่ได้หาวิธีการเรียนเพื่อให้บรรลุผลสัมฤทธิ์ที่ตั้งไว้ อาจทำให้ไม่บรรลุผล

ดังกล่าว จึงเป็นไปในลักษณะตรงกันข้ามกับการตั้งเป้าหมายทางการเรียนที่มีการกำกับตนเองในการเรียนรู้ สอดคล้องกับนักวิจัยทางการศึกษาที่ระบุว่าผู้ที่มีผลสัมฤทธิ์สูงมาจากผลของการตั้งเป้าหมายมากกว่าและใช้บ่อยกว่าผู้ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางต่ำ มากไปกว่านั้น นักเรียนยังมีแรงจูงใจที่จะทำสิ่งที่วางแผนไว้ให้สำเร็จมากกว่าและมีความตั้งใจในการทำงานหนักตามเป้าหมาย ซึ่งเป็นความยึดมั่นต่อเป้าหมายสูง (Schunk. 1991) เช่น นักเรียนที่ประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่วางไว้ จะมีการรับรู้ความสามารถของตนเพิ่มขึ้น ซึ่งจะเป็นการส่งเสริมการยึดมั่นในเป้าหมายและการกำกับตนเองในทางพุทธิปัญญาและแรงจูงใจที่เอื้อต่อผลสัมฤทธิ์ต่อไป (Pintrich. 2000) การตั้งเป้าหมายจึงเป็นตัวแปรสำคัญในการวิจัยเกี่ยวกับแรงจูงใจในปัจจุบัน เพราะว่าเป็นการอ้างอิงถึงการกำหนดหลักการของตนเองซึ่งเป็นกระบวนการของการกำกับตนเองในการเรียนรู้ในอนาคต ตัวอย่าง เช่น การวางแผน การดำเนินการและการสังเกตตนเอง (Schunk; & Ertmer. 2000) ดังที่มาเรีย และมาเรีย ลุยซา ซานส์ เดอเคโด (Maria; & Maria Luisa Sanz de Acedo. 2010) กล่าวว่า การตั้งเป้าหมายเป็นกระบวนการสำคัญของการกำกับตนเอง ซึ่งเกี่ยวข้องกับการตั้งมาตรฐานเชิงปริมาณหรือเชิงคุณภาพของการปฏิบัติ สอดคล้องกับชุงก์ (Schunk. 2001) ที่อธิบายว่า เป้าหมายเป็นมาตรฐานที่กำกับกระทำของบุคคล คุณสมบัติของเป้าหมายที่ส่งเสริมการกำกับตนเอง 3 ด้าน ได้แก่ ความจำเพาะเจาะจง ความใกล้เคียง และระดับความยาก โดยความจำเพาะเจาะจง คือ เป้าหมายที่ชัดเจนและระบุมาตรฐานการปฏิบัติจะเป็นการส่งเสริมการเรียนรู้และกระตุ้นการประเมินตนเองมากกว่าเป้าหมายทั่วไป (เช่น ทำให้ดีที่สุด) เป้าหมายที่จำเพาะเจาะจงช่วยส่งเสริมความพยายามในการปฏิบัติที่ต้องการความสำเร็จและทำนายความพึงพอใจของตนเองได้มากกว่า เป้าหมายที่จำเพาะเจาะจงช่วยส่งเสริมการรับรู้ความสามารถของตนเพราะว่าสามารถวัดความก้าวหน้าได้ง่าย ส่วนความใกล้เคียงของเป้าหมายจำแนกจากระยะเวลาที่ดำเนินการสำเร็จในอนาคต นั่นคือ เป้าหมายระยะใกล้จะทำสำเร็จได้เร็วกว่ามีผลต่อแรงจูงใจมากกว่า และทำให้กำกับตนเองได้ดีกว่าเป้าหมายระยะไกล เนื่องจากการสังเกตความก้าวหน้าของเป้าหมายระยะใกล้ง่ายกว่าและการรับรู้ความก้าวหน้าส่งผลต่อการรับรู้ความสามารถของตน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เป้าหมายระยะใกล้มีอิทธิพลต่อเด็กซึ่งไม่ได้นำเสนอผลของความคิดในระยะยาว และสุดท้าย ความยากของเป้าหมายหรือระดับประสิทธิภาพของภาระงานที่เทียบกับมาตรฐาน มีอิทธิพลต่อความพยายามของผู้เรียนในการบรรลุเป้าหมาย เป้าหมายที่ง่ายเกินไปหรือยากเกินไปจะไม่ส่งเสริมการกำกับตนเองของนักเรียน เป้าหมายจะต้องท้าทายให้บรรลุผลสำเร็จ โดยในระยะแรก นักเรียนอาจสงสัยว่าจะบรรลุเป้าหมายที่ยากได้หรือไม่ แต่เมื่อทำงานต่อไปพวกเขาจะเกิดการรับรู้ความสามารถของตนเอง (Locke; & Latham. 1990) ดังการศึกษาของปณิตา นิรมล (2547) ได้พัฒนาโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุการกำกับตนเองในการเรียนของนักเรียนชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า การตั้งเป้าหมายทางการเรียน มีอิทธิพลทางตรงต่อการกำกับตนเองในการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เป็นไปในทิศทางเดียวกับ ไอฝน ตนสาลี (2549) ที่ศึกษาความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการกำกับตนเองในการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จังหวัดสุพรรณบุรี พบว่า เป้าหมายในการเรียนแบบมุ่งเรียนรู้มีอิทธิพลทางตรงด้านบวกต่อการกำกับตนเองในการเรียน และสอดคล้องกับเนาวรัตน์ เลิศมณีพงศ์ (2555) ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการกำกับตนเองในการทำปริญญานิพนธ์ของนิสิตบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พบว่า เป้าหมายในการทำปริญญานิพนธ์ส่งผลทางบวกต่อการกำกับตนเองในการทำปริญญานิพนธ์ นอกจากนี้การศึกษาของเมดินา (Medina. 2011) เกี่ยวกับการยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนโดยใช้การกำกับตนเองและการตั้งเป้าหมาย พบว่านักเรียนเกรด 6-8 ที่มีการตั้งเป้าหมายและกำกับตนเองในการเรียนรู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งวิธีการกำกับตนเอง นักเรียนได้เรียนรู้การกำหนดปัจจัยที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ และเลือกใช้กลวิธีกับปัจจัยเหล่านี้อย่างมีประสิทธิภาพ

5. การตั้งเป้าหมายทางการสอนไม่ส่งผลต่อการกำกับตนเองในการเรียนรู้และพฤติกรรมการสอนของครู ผลการวิจัยเป็นเช่นนี้ อาจเป็นเพราะว่า การตั้งเป้าหมายนั้น จะต้องมีการปฏิบัติเพื่อให้เป้าหมายนั้นบรรลุผลสำเร็จ การตั้งเป้าหมายของครูผู้สอนที่ไม่มีการกำกับตนเองในการเรียนรู้ จึงไม่ส่งผลต่อพฤติกรรมการสอนเช่นกัน สอดคล้องกับซิมเมอร์แมนและมาร์ติเนซ พอนส์ (Zimmerman; & Martinez-Pons. 1986) กล่าวว่า การตั้งเป้าหมายเป็นการวางแผนเพื่อให้เป็นไปตามลำดับ การกำหนดเวลา และการดำเนินกิจกรรมให้สำเร็จที่สัมพันธ์กับเป้าหมายการเรียนรู้หรือสัมพันธ์กับเป้าหมายย่อยของนักเรียนและครู จากการทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า เป้าหมายเพื่อบรรลุผลทางการสอนของครูผู้สอน มีความหมายต่างกันตามความสามารถทางการสอน เช่น ความสามารถในการพัฒนา หรือความสามารถในการปฏิบัติการสอน ดังนั้นการบรรลุเป้าหมายของครูจึงมีหลายชนิด เช่น ครูบางคนมุ่งไปที่การปรับปรุงทักษะการสอน (เช่น ความเชี่ยวชาญในการสอน) ในขณะที่บางคนมุ่งไปที่ความสามารถในการสอนให้แก่ผู้อื่น (เช่น ปฏิบัติการสอนตามเป้าหมาย) หรือบางคนปกปิดการด้อยความสามารถในการสอน (เช่น ปฏิบัติการหลีกเลี่ยงเป้าหมายในการสอน) (Ames. 1992) ซึ่งอาจเป็นไปได้ว่า เป้าหมายของครูผู้สอนที่ต่างกันจะส่งผลต่อพฤติกรรมการสอนที่ต่างกันเช่นกัน

6. การรับรู้การสนับสนุนทางสังคมของนักเรียนและครู ไม่ส่งผลต่อการกำกับตนเองในการเรียนรู้ของทั้งระดับนักเรียนและระดับครู ผลการวิจัยเป็นเช่นนี้ อาจมีหลายสาเหตุ เช่น นักเรียนและครูอาจรับรู้ถึงการสนับสนุนจากบุคคลอื่น แต่การสนับสนุนนั้นเป็นการสนับสนุนที่ไม่ตรง

ประเด็น เนื่องจากมีการสนับสนุนหลายประเภท ดังเช่นเบอร์นาร์ดและครูปัท (Bernard; & Krupat. 1994: 260) แบ่งการสนับสนุนทางสังคมออกเป็น 5 รูปแบบ คือ การสนับสนุนทางด้านอารมณ์ การสนับสนุนด้านคุณค่า การสนับสนุนด้านข้อมูลข่าวสาร การสนับสนุนด้านวัสดุสิ่งของและบริการ และการสนับสนุนด้านเครือข่าย สอดคล้องกับดุจเดือน พันธุมนาวิน (Bhanthumnavin. 2000) กล่าวถึงพฤติกรรมการสนับสนุนทางสังคมว่าเป็นปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลสองคนในสถานการณ์ใดสถานการณ์หนึ่ง โดยผู้ที่ให้การสนับสนุนทางสังคม จะให้การสนับสนุนได้ 3 ด้าน คือ 1) การสนับสนุนทางด้านอารมณ์ เช่น การแสดงความเป็นห่วงเป็นใย เห็นใจ แสดงความรัก การยอมรับ เป็นต้น 2) การสนับสนุนด้านข้อมูลข่าวสาร เช่น การให้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการทำงาน ข้อมูลย้อนกลับ การให้รางวัล-ลงโทษ การกล่าวติชม เป็นต้น และ 3) การสนับสนุนด้านวัสดุอุปกรณ์ รวมทั้งทรัพยากร งบประมาณ และแรงงาน เช่น บริการ เงิน สิ่งของ เครื่องมือที่จำเป็น เป็นต้น ทั้งนี้เพื่อจุดประสงค์ของการเพิ่มแรงจูงใจ ผลการปฏิบัติงานหรือประสิทธิผลในการทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งของผู้ที่ได้รับการสนับสนุนทางสังคมนั้น อีกสาเหตุหนึ่ง คือ นักเรียนและครูรับรู้ถึงการสนับสนุนทางสังคมจากบุคคลแวดล้อม แต่ไม่ได้มีความพยายามหรือการกำกับตนเองเพื่อให้การเรียนหรือการสอนประสบผลตามภาระงานหรือเป้าหมายทางตั้งไว้ หากเป็นเช่นนี้ การสนับสนุนทางสังคมจะไม่เป็นไปในทิศทางเดียวกับนักวิชาการหลายคนได้กล่าวไว้ เช่น การสนับสนุนทางสังคมที่นักเรียนได้รับจากพ่อแม่ ครู และเพื่อนร่วมชั้น มีผลต่อการใช้กลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนรู้และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Zimmerman; & Martinez-Pons. 1990) มีงานวิจัยที่ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการใช้กลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนรู้และการสนับสนุนทางสังคม พบว่ามีความสัมพันธ์ทางบวกระหว่างความถี่และความสำคัญของการสนับสนุนทางสังคมกับการใช้กลวิธีการกำกับตนเอง (Schunk; & Zimmerman. 1994) นอกจากนี้การสนับสนุนทางสังคมของเพื่อนร่วมงานและผู้บริหารโรงเรียนสามารถช่วยป้องกันความรู้สึกหมดกำลังใจ ความรู้สึกด้านลบและไม่สามารถบรรลุเป้าหมายการทำงานของครูได้ (Glass; & McKnight. 1996) ในงานวิจัยของเวมีเยอร์ อกรัน และฮิวเกส (Wehmeyer; Agran; & Hughes. 2000) พบว่ามีสิ่งที่เป็นอุปสรรคของครูในการสอนการกำกับตนเอง เช่น ข้อมูลไม่เพียงพอ ความสามารถในการสอนนักเรียนให้กำกับตนเองในการเรียนรู้ และขาดบุคคลผู้ช่วยเหลือสนับสนุนในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางการกำกับตนเองในการเรียนรู้ อุปสรรคเหล่านี้จะสามารถจัดการได้โดยให้ความรู้ความเข้าใจและส่งเสริมให้ครูจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนตามแนวทางการกำกับตนเองในการเรียนรู้ สอดคล้องกับแบนดูรา (Bandura. 2002) แนะนำว่า ถ้าครูสอนนักเรียนให้เรียนรู้วิธีเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ของครูตามแนวทางดังกล่าวจะประสบความสำเร็จ ผู้บริหารโรงเรียนจึงควรเป็นผู้นำทางการศึกษาและช่วยครูผู้สอนในการปฏิรูประบบการศึกษาในปัจจุบัน รูเบล (Rubel. 2008) ศึกษาการรับรู้การสนับสนุน

ของพ่อแม่ ครูและเพื่อนร่วมชั้น และทักษะการกำกับตนเองในการเรียนรู้ของนักเรียนเกรด 6-8 ผลการศึกษาพบว่า การใช้กลวิธีทางปัญญาและอภิปัญญามีความสัมพันธ์กับความถี่และความสำคัญของการสนับสนุนของพ่อแม่ ครูและเพื่อนร่วมชั้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

7. เจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ไม่ส่งผลต่อการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ผลการวิจัยเป็นเช่นนี้ อาจเป็นเพราะว่านักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างซึ่งได้รับการสุ่มจากครูผู้สอนคณิตศาสตร์ เป็นนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ซึ่งจะมีการกำกับตนเองในการเรียนรู้อยู่แล้ว เจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนจึงไม่ส่งผลต่อการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ อีกสาเหตุหนึ่งอาจเป็นไปได้ว่า นักเรียนที่ได้รับการสุ่มเป็นกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ไม่ชอบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จึงไม่ส่งผลต่อการกำกับตนเองในการเรียนรู้ ซึ่งเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์เป็นแนวความคิด ความรู้สึกนึกคิด ความเชื่อของบุคคลที่มีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ขึ้นอยู่กับประสบการณ์ที่เคยได้รับ ซึ่งจะแสดงออกมาในรูปพฤติกรรมในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง ซึ่งอาจจะโน้มเอียงไปทางบวกหรือลบก็ได้ เจตคติทางบวกหรือเจตคติที่ดี จะแสดงออกมาในลักษณะชอบ ความพึงพอใจ เห็นด้วย ทำให้อยากปฏิบัติ ส่วนเจตคติทางลงหรือเจตคติที่ไม่ดี จะแสดงออกในลักษณะความเกลียด ไม่พึงพอใจ ไม่สนใจ ไม่เห็นด้วย อาจทำให้เกิดความเบื่อหน่าย หรือต้องการหนีจากสิ่งนั้น (อุทัยวรรณ ปัญญาวัน. 2553: 10) ซึ่งนักเรียนที่มีการกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ จะมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ สอดคล้องกับงานวิจัยของจิราภรณ์ กุณสิทธิ์ (2541) ศึกษาเรื่องการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้วยตัวแปรด้านการกำกับตนเองในการเรียน การรับรู้ความสามารถของตนทางคณิตศาสตร์ ทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในกรุงเทพมหานคร พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สามารถทำนายได้จากการกำกับตนเองในการเรียน การรับรู้ความสามารถของตนทางคณิตศาสตร์ และทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์เป็นตัวทำนายที่สำคัญลำดับที่สอง โดยร่วมกับการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ และการกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ (Self-regulation) ซึ่งสามารถทำนายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ 54% เป็นไปในทิศทางเดียวกับงานวิจัยของฟรานซิส (Francis. 1971) ที่ศึกษาเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 4 และเกรด 6 จำนวน 150 คน พบว่า นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในระดับปานกลางและสูงมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ดีกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในระดับต่ำ

8. พฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์ ไม่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่เป็นเช่นนี้ อาจเป็นเพราะว่า การสอนคณิตศาสตร์ให้แก่นักเรียน นักเรียนจะต้องเป็นผู้ที่ฝึกทำ

แบบฝึกหัด การทบทวนบทเรียน ใช้ทักษะในการหาคำตอบจากโจทย์คณิตศาสตร์ ต้องมีการกำกับตนเองในการเรียนจึงจะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สอดคล้องกับการศึกษาของแมคโดนาฟและซัลลิวาน (McDonough; & Sullivan. 2008) เกี่ยวกับการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 8 พบว่า 1) การให้คำถามปลายเปิดทำให้นักเรียนสามารถสร้างทางเลือก ทำให้นักเรียนมีความตั้งใจทำ 2) จัดกิจกรรมที่อยู่ในขอบเขตความสามารถจริง ทำให้นักเรียนได้แสดงศักยภาพ 3) ให้ปัญหาที่ท้าทายความสามารถ จากผลการวิจัย จะเห็นได้ว่า เมื่อครูผู้สอนให้จัดการเรียนรู้ตามแนวทางดังกล่าว นักเรียนจะพยายามกำกับตนเองในการเรียนรู้ สอดคล้องกับการศึกษาของแกนดี และ วาร์มา (Gandhi; & Varma. 2008) ศึกษากลวิธีการเรียนรู้เนื้อหาเพื่อส่งเสริมการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พบว่า นักเรียนค่อยๆพัฒนาความรู้ทางคณิตศาสตร์และความเชื่อไปในทางบวก รวมทั้งพัฒนาความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธีการแก้ปัญหา สอดคล้องกับคามาฮาลัน (Camahalan. 2006) ศึกษาผลของการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ผลการวิจัยสนันสนุนทฤษฎีการกำกับตนเองในการเรียนรู้ คือ เมื่อครูสอนนักเรียนให้ใช้กลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนรู้ ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น เป็นไปในทิศทางเดียวกับผลการวิจัยของชมิตส์ และวีส (Scmitz; & Wiese. 2006) พบว่า การสอนกลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนรู้ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นและทักษะการกำกับตนเองในการเรียนรู้ของนักเรียนเพิ่มขึ้นเช่นกัน

9. พฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์ไม่ส่งผลต่อการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ผลการวิจัยเป็นเช่นนี้ อาจเป็นเพราะว่าพฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมการกำกับตนเองในการเรียน จะต้องมีการปรับเปลี่ยนบทบาทของนักเรียนและครูเป็นผู้เรียนรู้วิธีการเรียนรู้เนื่องจากการสอดแบบวิธีเดิมๆอาจไม่ส่งเสริมการกำกับตนเองในการเรียน สอดคล้องกับซิมเมอร์แมนบอร์นเนอร์ และโควัค (Zimmerman; Bonner; & Kovach. 1996: 16) กล่าวถึงบทบาทของครูในการพัฒนาการกำกับตนเองในการเรียนรู้ของนักเรียนต่างจากการสอนในชั้นเรียนแบบเดิม ประกอบด้วย 3 ประการ สำหรับประการแรก การเรียนรู้เป็นความรับผิดชอบของนักเรียน คือ 1) ให้นักเรียนสังเกตตนเอง 2) ช่วยให้นักเรียนวิเคราะห์ตนเองรายบุคคลหรือเป็นกลุ่มย่อย 3) ช่วยให้นักเรียนตั้งเป้าหมายและเลือกกลวิธีที่ไปสู่ผลสัมฤทธิ์ ประการที่สอง ครูอาจจะสอนเทคนิคการกำกับตนเองโดยเป็นตัวแบบให้นักเรียน คือ 1) สาธิตกระบวนการสังเกตตนเอง 2) ตั้งสมมติฐานในการเลือกกลวิธีและประเมินผลที่ได้รับ และ 3) ปรับกลวิธีเพื่อให้ผลที่ดีขึ้น และประการที่ 3 อาจเป็นข้อที่สำคัญที่สุด คือ ครูส่งเสริมให้นักเรียนสังเกตตนเอง เพื่อจะได้ปรับกลวิธีการกำกับตนเอง สอดคล้องกับชุงก์ (Schunk. 1998) แนะนำว่า การส่งเสริมการกำกับตนเองในการเรียนรู้ของนักเรียน ครูควรจัดให้มีการฝึกสะท้อนตนเอง

เพื่อปรับปรุงทักษะของนักเรียนในการสังเกต ประเมิน และปรับปรุงการปฏิบัติในช่วงของกระบวนการเรียนรู้ ปารีสและปารีส (Paris; & Paris. 2001: 89) กล่าวว่า ครูที่ส่งเสริมการกำกับตนเองในการเรียนรู้ของนักเรียน คือ ครูที่สอนนักเรียนให้จัดการกับตนเอง ควบคุม สังเกต กำกับการกระทำเพื่อเป้าหมาย ความเชี่ยวชาญและการปรับปรุงตนเอง สอดคล้องกับเพอร์รี่ ฟิลลิป และดาวเลอร์ (Perry; Phillips; & Dowler. 2004) อธิบายการสอนในชั้นเรียนควรส่งเสริมให้มีการพัฒนาการกำกับตนเองในการเรียนรู้ของนักเรียนในภาระงานที่ซับซ้อน ได้ตัดสินใจในสิ่งที่นักเรียนเรียนรู้ ผลงานที่ทำเสร็จ เกณฑ์การประเมิน ความร่วมมือกับเพื่อน และให้โอกาสในการประเมินตนเองและประเมินโดยเพื่อนในชั้นเรียน นอกจากนี้เพอร์รี่ ฟิลลิปและฮัชชินสัน (Perry; Phillips; & Hutchinson. 2006) เพิ่มเติมว่าครูสามารถส่งเสริมและเรียนรู้การสอนที่สนับสนุนการกำกับตนเองในการเรียนรู้ สอดคล้องกับเพอร์รี่ ฮัทชินสัน และธอร์เบอร์เกอร์ (Perry; Hutchinson; & Thauberger. 2008) ระบุว่าการสนับสนุนการกำกับตนเองในการเรียนรู้ของครูผู้สอน รวมไปถึงการเสริมและเทคนิคการสอนอื่นๆที่มั่นใจว่าจะทำให้นักเรียนมีกลวิธีการเรียนรู้ มีตัวเลือกที่เหมาะสม และใช้ความพยายามกับภาระงานที่ท้าทาย เช่น แนะนำให้นักเรียนฝึกมากกว่าควบคุมการเรียนรู้ของนักเรียน หรือฝึกใช้การประเมินที่เพิ่มแรงจูงใจให้นักเรียนในการเรียนรู้ (Perry; & VandeKamp. 2000)

ข้อเสนอแนะงานวิจัย

ข้อเสนอแนะในทางทฤษฎี

1. ในงานวิจัยนี้ ศึกษาตัวแปรการกำกับตนเองในการเรียนรู้เกี่ยวกับการเรียนรู้ที่แตกต่างกันของบุคคล 2 กลุ่ม คือ กลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และกลุ่มของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ซึ่งกลุ่มของนักเรียนศึกษากำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และกลุ่มของครูศึกษาการกำกับตนเองในการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ จากผลการวิจัยพบว่า การกำกับตนเองในการเรียนรู้ส่งผลต่อตัวแปรผลของบุคคลทั้งสองกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กล่าวคือ การกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และการกำกับตนเองในการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ส่งผลต่อพฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์ จะเห็นได้ว่า การกำกับตนเองในการเรียนรู้สามารถใช้ได้กับบุคคลหลายกลุ่ม ใช้ในเรื่องของการเรียนรู้ได้หลายเรื่อง ดังนั้น ทฤษฎีเกี่ยวกับการกำกับตนเองในการเรียนรู้จึงมีความสำคัญในการอธิบายและประยุกต์ใช้ในการอธิบายเกี่ยวกับการเรียนรู้เรื่องต่างๆได้อย่างหลากหลาย

2. จากผลการวิจัยในครั้งนี้ พบว่าการรับรู้ความสามารถของตนทั้งในระดับนักเรียนและระดับครูส่งผลต่อการกำกับตนเองในการเรียนรู้ ซึ่งผลการวิจัยสอดคล้องกับทฤษฎีของปัญญาสังคม

ของแบนดูรา เนื่องจากฐานของทฤษฎีการกำกับตนเองในการเรียนรู้มาจากทฤษฎีปัญญาสังคม และทฤษฎีการรับรู้ความสามารถของตนก็เช่นเดียวกัน ดังนั้นการรับรู้ความสามารถของตนจึงเป็นตัวแปรปัจจัยสาเหตุสำคัญของการกำกับตนเองในการเรียนรู้ การศึกษาหรือขยายขอบเขตการศึกษาต่อไปอาจศึกษาการรับรู้ความสามารถของตนในเชิงลึกที่เป็นตัวแปรสาเหตุที่สำคัญของการกำกับตนเองในการเรียนรู้

3. ในการพิจารณาปัจจัยเชิงสาเหตุของการกำกับตนเองในการเรียนรู้ อาจพิจารณาตัวแปรสาเหตุที่มาจากทฤษฎีอื่นนอกเหนือจากทฤษฎีปัญญาสังคม เช่น จากการวิจัยนี้ พบว่าแรงบันดาลใจซึ่งได้จากการสัมภาษณ์ในระยะที่ 1 เป็นตัวแปรสาเหตุของการกำกับตนเองในการเรียนรู้ที่ส่งผลทั้งในระดับนักเรียนและระดับครู ดังนั้นการพัฒนาทฤษฎีของการกำกับตนเองในการเรียนรู้หรือหาปัจจัยเชิงสาเหตุ จึงมีความเป็นไปได้ว่าอาจไม่ได้มาจากทฤษฎีฐานเกียวกัน ดังนั้นจึงควรศึกษาตัวแปรเชิงสาเหตุจากทฤษฎีอื่นที่เกี่ยวข้องที่น่าจะส่งผลต่อการกำกับตนเองในการเรียนรู้

ข้อเสนอแนะในการวิจัย

1. ในงานวิจัยนี้ การกำกับตนเองในการเรียนรู้เป็นตัวแปรที่มาจากทฤษฎีปัญญาสังคมที่มีความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยบุคคลและปัจจัยสภาพแวดล้อม ตัวแปรในงานวิจัยนี้ มีผลที่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ คือ ปัจจัยสภาพแวดล้อม ได้แก่ การรับรู้การสนับสนุนทางสังคม ซึ่งเป็นตัวแปรไม่ส่งผลต่อการกำกับตนเองในการเรียนรู้ทั้งในระดับนักเรียนและระดับครู ตามทฤษฎีนี้ ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมมีความสำคัญต่อการกำกับตนเองในการเรียนรู้ ดังนั้นการวิจัยครั้งต่อไป ควรศึกษาเพื่อยืนยันว่าการรับรู้การสนับสนุนทางสังคมเป็นตัวแปรปัจจัยสภาพแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อการกำกับตนเองในการเรียนรู้หรือไม่ เพื่อทำให้ผลการวิจัยชัดเจนมากยิ่งขึ้น หรืออาจศึกษาตัวแปรสภาพแวดล้อมอื่นที่น่าจะส่งผลต่อการกำกับตนเองในการเรียนรู้

2. จากผลการศึกษาตัวแปรการกำกับตนเองในการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ ที่ศึกษาจากครูผู้สอนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คน ซึ่งมีจำนวนน้อยเกินไปในการวิเคราะห์เพื่อหาโครงสร้างองค์ประกอบของข้อคำถามในแบบวัดการกำกับตนเองในการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ ว่าประกอบด้วย 4 องค์ประกอบหรือไม่ ผู้วิจัยจึงตั้งสมมติฐานว่ามี 4 องค์ประกอบเหมือนกับแบบวัดในระดับนักเรียน จึงยังมีผลที่ไม่ชัดเจน ดังนั้น การศึกษาครั้งต่อไปที่มีกลุ่มเป้าหมายเป็นครูผู้สอน และเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบวัดนี้ จึงมีความน่าสนใจที่จะตรวจสอบว่ามี 4 องค์ประกอบหรือไม่ เพื่อยืนยันผลการวิจัย

3. เนื่องจากงานวิจัยนี้ มีผลการวิจัยเป็นประเด็นที่น่าสนใจ คือ ตัวแปรการตั้งเป้าหมายมีอิทธิพลทางตรงเชิงลบและอิทธิพลทางอ้อมเชิงบวกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยผ่านการกำกับตนเองในการเรียนรู้ในระดับนักเรียน แต่ไม่มีอิทธิพลต่อการกำกับตนเองในการเรียนรู้ในระดับครู ดังนั้น งานวิจัยครั้งต่อไปจึงควรศึกษาหาสาเหตุว่าทำไมผลการวิจัยจึงเป็นเช่นนี้ หรืออาจทำวิจัยเชิงคุณภาพเพื่อศึกษาในเชิงลึกมากขึ้น เพื่อนำผลการวิจัยไปขยายผลต่อไป

4. การวิจัยในครั้งนี้ ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นตัวแปรผลในระดับนักเรียนซึ่งได้จากการทดสอบโดยใช้แบบทดสอบ ให้นักเรียนทำในระยะเวลาอันสั้น มีจำนวนข้อคำถามในแบบทดสอบน้อย ซึ่งมีข้อดีคือ วัดความสามารถของนักเรียนในขณะเดียวกันทุกคน แต่มีข้อจำกัด คือ อาจไม่สามารถวัดความสามารถที่แท้จริงของนักเรียน ซึ่งอาจมีตัวแปรแทรกซ้อนในขณะทำข้อสอบ เช่น ระยะเวลาจำกัด ไม่สามารถทำข้อสอบได้ทันเวลา ดังนั้นงานวิจัยเรื่องต่อไปที่สนใจศึกษาในประเด็นของการกำกับตนเองในการเรียนรู้และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ควรโดยใช้ผลการเรียนเฉลี่ยสะสม (GPA) วิชาคณิตศาสตร์เป็นตัวแปรผล เนื่องจากผลจากการสอนของครู เป็นผลต่อเนื่องระยะยาว จึงควรเป็นผลการเรียนสะสมมากกว่าผลที่เกิดขึ้นในเวลานั้นๆ เพื่อศึกษาให้ชัดเจนขึ้นว่าพฤติกรรมการสอนมีผลต่อการกำกับตนเองในการเรียนรู้หรือไม่ สามารถวัดความสามารถในสภาพจริงหรือวัดพัฒนาการของนักเรียนได้ หรือควรขยายขอบเขตการศึกษาโดยการนำตัวแปรอื่นๆร่วมพิจารณา เช่น พฤติกรรมการเรียน มาศึกษาเพื่อเป็นการขยายมุมมองทางการศึกษาเพิ่มขึ้น

5. ในงานวิจัยนี้ พบปัจจัยเชิงสาเหตุที่สำคัญของการกำกับตนเองในการเรียนรู้ที่ส่งผลต่อตัวแปรผล แต่เนื่องจากการศึกษาครั้งนี้ เป็นการศึกษาเชิงสหสัมพันธ์ ดังนั้นในการวิจัยครั้งต่อไปควรออกแบบเป็นการวิจัยเชิงทดลองโดยการพัฒนาโปรแกรมเพื่อดูผลเชิงสาเหตุของการกำกับตนเองของครูและนักเรียน หรือการวิจัยระยะยาว เพื่อให้เห็นพัฒนาการหรือสภาพลักษณะการเปลี่ยนแปลงและเป็นการยืนยันผลของการศึกษา

6. จากผลการวิจัยครั้งนี้ พบว่า การกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แต่เนื่องจากตัวแปรพฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์ในระดับครูไม่ส่งผลต่อการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย จึงควรหาตัวแปรระดับห้องเรียนตัวอื่นที่สามารถอธิบายอิทธิพลที่ส่งผลต่อการกำกับตนเองในการเรียนรู้ได้มากกว่าตัวแปรนี้

7. จากผลการสัมภาษณ์ในการวิจัยระยะที่ 1 พบกลวิธีการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่น่าสนใจ เช่น การเรียนพิเศษ การสืบค้นอินเตอร์เน็ต ซึ่งเป็นกลวิธีที่นักเรียนส่วนใหญ่ใช้ในปัจจุบัน ดังนั้นในการวิจัยครั้งต่อไป ควรศึกษาหากลวิธีการเรียนรู้ที่ทำให้ได้ผลดีหรือเปรียบเทียบกลวิธีที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อาจศึกษาโดยการวิจัยเชิงคุณภาพ เช่น

การศึกษารายกรณี เพื่อสามารถเก็บข้อมูลเชิงลึกได้มากกว่าการสัมภาษณ์ เพื่อให้ได้ข้อมูลในเชิงลึกยิ่งขึ้น

8. จากผลการวิจัยในครั้งนี้ พบตัวแปรคั่นกลางและตัวแปรผลในระดับนักเรียน คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการกำกับตนเองในการเรียนรู้ของนักเรียนมีผลแตกต่างไปตามห้องเรียน แต่เนื่องจากงานวิจัยนี้ ไม่มีตัวแปรระดับครูที่อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสองตัวนี้ได้ ดังนั้น งานวิจัยครั้งต่อไป ควรจะศึกษาตัวแปรสาเหตุของการกำกับตนเองในการเรียนรู้และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตัวอื่นที่สามารถอธิบายได้ดีกว่า

ข้อเสนอแนะในทางปฏิบัติ

1. จากผลการในครั้งนี้ พบว่าการตั้งเป้าหมายทางการเรียนมีอิทธิพลทางตรงเชิงลบและอิทธิพลทางอ้อมเชิงบวกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยผ่านการกำกับตนเองในการเรียนรู้ ซึ่งการตั้งเป้าหมายที่จะได้ผลดีก็ต่อเมื่อปฏิบัติควบคู่กับการใช้กลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนรู้หรือดำเนินการเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง เช่น พ่อแม่ ครูผู้สอนจึงควรสอนหรือกระตุ้นให้นักเรียนได้มีกลวิธีของตนเองในการดำเนินการเพื่อให้บรรลุเป้าหมายนั้น และช่วยส่งเสริมพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน เพราะหากตั้งเป้าหมายโดยไม่ใช้วิธีดำเนินการใดๆ อาจจะส่งผลเชิงลบเช่นผลจากงานวิจัยนี้

2. เนื่องจากผลการศึกษาในงานวิจัยนี้ พบอิทธิพลของตัวแปรที่เหมือนกันสองคู่ ทั้งในระดับนักเรียนและระดับครู คือ ในระดับนักเรียน พบว่า การรับรู้ความสามารถของตนทางการเรียนและแรงบันดาลใจในการเรียนส่งผลต่อการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และในระดับครู การรับรู้ความสามารถของตนทางการสอนและแรงบันดาลใจในการสอนส่งผลต่อการกำกับตนเองในการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ ดังนั้นจึงเป็นประเด็นที่น่าสนใจที่จะส่งเสริมการรับรู้ความสามารถของตนและแรงบันดาลใจของนักเรียนและครูผู้สอน เพื่อนำไปใช้อธิบายหรือทำนายปรากฏการณ์ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพฤติกรรมการสอนได้

3. จากผลการสัมภาษณ์กลวิธีการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบกลวิธีที่น่าสนใจ เช่น การเรียนพิเศษ การสืบค้นอินเตอร์เน็ต ซึ่งเป็นกลวิธีที่นักเรียนส่วนใหญ่ใช้ในปัจจุบัน และพบกลวิธีการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ของครูผู้สอน เช่น การสืบค้นข้อมูล ดังนั้นผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับครูและนักเรียน จึงควรส่งเสริมการใช้กลวิธีในการกำกับตนเองในการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับยุคสมัย และสนับสนุนส่งเสริมให้ดำเนินการในการจัดการเรียนการสอนเพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่อไป

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

กันยา สุพรรณกุล. (2551). *ปัจจัยที่ส่งผลต่อการวางแผนการใช้เวลาเรียนที่เหมาะสมของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนบ้านสำราญ จังหวัดนครพนม.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (จิตวิทยาการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

กุลกาญจน์ สุวรรณรักษ์. (2556). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์และเจตคติทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องการชั่งและการตวงของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ที่เน้นทักษะการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ขนิษฐา สุวรรณนิตย์. (2533). *ปัจจัยคัดสรรที่มีอิทธิพลต่อความคาดหวังเกี่ยวกับความสามารถของตนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.* วิทยานิพนธ์ ค.ม. (จิตวิทยาการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

จิราภรณ์ กุณสิทธิ์. (2541). *การทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยตัวแปรด้านการกำกับตนเองในการเรียน การรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ ทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในกรุงเทพมหานคร.* วิทยานิพนธ์ ค.ม. (จิตวิทยาการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ชนิธตา เกตุอำไพ. (2549). *การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยบางประการกับการกำกับตนเองในการปรับพฤติกรรมก้าวร้าวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จังหวัดชุมพร.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การวิจัยและสถิติการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ชาย โพธิสิตา. (2554). *ศาสตร์และศิลป์แห่งการวิจัยเชิงคุณภาพ.* พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: อมรินทร์พริ้นติ้ง แอนด์พับลิชชิ่ง.

ชิสา ศาสตรี. (2532). *ความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพของครูคณิตศาสตร์ตามการรับรู้ของตนเอง เจตคติของนักเรียนต่อวิชาคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เขตการศึกษา 3.* วิทยานิพนธ์ ค.ม. (มัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ดลหทัย เอกสาร. (2547). *เปรียบเทียบการกำกับตนเองในการเรียนของนักเรียนเรียนดี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการอบรมเลี้ยงดูแตกต่างกันตามการรับรู้ของตนเองในกรุงเทพมหานคร.* วิทยานิพนธ์ วท.ม. (จิตวิทยาพัฒนาการ). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

ดุจเดือน พันธุมนาวิน; และอัมพร ม้าคะนอง. (2549). *รายงานการวิจัยปัจจัยเชิงเหตุและผลของพฤติกรรมการพัฒนานักเรียนของครูคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา.* กรุงเทพ: สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

ดุษฎี โยเหลา; และคนอื่นๆ. (2556). *รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ เรื่องการประเมินผลจากการชมภาพยนตร์เพื่อสร้างแรงบันดาลใจของนิสิตปริญญาตรี มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.* กรุงเทพ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

นงลักษณ์ วิรัชชัย. (2555). *การกำหนดขนาดตัวอย่างและสถิติวิเคราะห์ใหม่ๆที่น่าสนใจ.* (เอกสารประกอบการบรรยาย). กรุงเทพ: สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

เนาวรัตน์ เลิศมณีพงศ์. (2555). *ปัจจัยที่ส่งผลต่อการกำกับตนเองในการทำปริญญานิพนธ์ของนิสิตบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การวิจัยและสถิติทางการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ทวีศักดิ์ นพเกษร. (2551). *วิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ เล่ม 1: คู่มือปฏิบัติการวิจัยประยุกต์ เพื่อพัฒนาคน องค์กร ชุมชน สังคม.* พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: บริษัทโชคเจริญมาร์เก็ตติ้ง จำกัด.

ทรงศรี ชำนาญกิจ. (2548). การศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพของแบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนด้านวิชาการที่มีรูปแบบการตอบต่างกัน. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

บุรทิน ขำภิรัฐ. (2552). *วิเคราะห์พหุระดับด้วยโปรแกรม Mplus.* (เอกสารประกอบการบรรยาย สัมมนาทางวิชาการ). กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

บุญใจ ศรีสถิตย์นรากูร. (2555). *การพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย: คุณสมบัติการวัดเชิงจิตวิทยา.* กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ปณิตา นิรมล. (2547). *การพัฒนาโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุการกำกับตนเองในการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.* วิทยานิพนธ์ วท.ม. (เทคโนโลยีวิจัยการศึกษา). ชลบุรี: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา.

ปนัดดา ดีพิจารณ์. (2551). *การพัฒนาโมเดลเชิงสาเหตุของการกำกับตนเองในการทำวิทยานิพนธ์ของนิสิตนักศึกษาระดับมหาบัณฑิตทางการศึกษา*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (วิจัยการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ประภัสสร สิตวงษ์. (2545). *ผลของการกำกับตนเองต่อการรับรู้อัตสมรรถนะ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (จิตวิทยาการศึกษา). มหาสารคาม: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

ปราณี กองจินดา. (2549). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และทักษะการคิดเลขในใจของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามรูปแบบซิปปาโดยใช้แบบฝึกหัดที่เน้นทักษะการคิดเลขในใจกับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้คู่มือครู*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตรและการสอน). พระนครศรีอยุธยา: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา.

ปิยวรรณ พันธุ์มงคล. (2542). *ผลการใช้โปรแกรมการกำกับตนเองที่มีต่อการมีวินัยในตนเองและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (จิตวิทยาการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ผ่องพรรณ ตรัยมงคลกูล และสุภาพ ฉัตราภรณ์. (2555). *การออกแบบการวิจัย (Research Design)*. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ผ่องศรี น้อยปรีชา. (2545). *การวิเคราะห์ประสิทธิภาพโมเดลลิสเรลตัวแปรที่สัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงระยะยาวของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีวิจัยการศึกษา). ชลบุรี: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา.

พลรพี ทุมมาพันธ์. (2554). *ผลการใช้โปรแกรมการกำกับตนเองร่วมกับการสนับสนุนทางสังคมของครูที่มีต่อพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนระดับประถมศึกษาที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าความสามารถที่แท้จริง*. ปริญญานิพนธ์ วท.ด. (การวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ประยุกต์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ภัทราภรณ์ สังข์ทอง. (2550). *พัฒนาการของการเรียนรู้โดยการกำกับตนเองของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ที่มีการรับรู้ความสามารถของตนเองต่างกัน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานนทบุรี เขต 1*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การวิจัยและสถิติทางการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ภูษิต วงศ์หล่อสายชล. (2555). *การวิจัยและพัฒนาคู่มือกลยุทธ์การส่งเสริมกลยุทธ์การเรียนรู้แบบกำกับตนเองในบริบทการเรียนออนไลน์ของนักศึกษามหาวิทยาลัยด้วยการออกแบบการเก็บรวบรวมข้อมูลผ่านระบบออนไลน์.* วิทยานิพนธ์ ค.ด. (วิธีวิทยาการวิจัยการศึกษา). กรุงเทพฯ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

รจเรข รัตนาจารย์. (2547). *ผลของการฝึกการกำกับตนเองในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ที่มีต่อการรับรู้ความสามารถของตนเองและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.* วิทยานิพนธ์ ค.ม. (การศึกษาวิทยาศาสตร์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วรรณี แกมเกตุ. (2551). *วิธีวิทยาการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์.* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วัฒนา เตชะโกมล. (2541). *ปัจจัยคัดสรรที่ส่งผลต่อการกำกับตนเองในการเรียนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาในกรุงเทพมหานคร.* วิทยานิพนธ์ ค.ม. (จิตวิทยาการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วิจารณ์ พานิช. (2555). *วิถีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21.* กรุงเทพฯ: มูลนิธิสดศรี-สฤษดิ์วงศ์.

วิลาสลักษณ์ ชัววัลลี. (2544). *รายงานการวิจัยเรื่องผลของรางวัลภายนอกและการรับรู้ความสามารถของตนที่มีต่อแรงจูงใจภายในของนักเรียน.* กรุงเทพฯ: สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

วิโรจน์ สารรัตนะ. (2545). *วิธีวิทยาการวิจัยแบบผสม: กระบวนทัศน์ใหม่สำหรับการวิจัยทางการบริหารการศึกษา.* พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: ทิพยวิสุทธิ์.

วีรนุช วงศ์คงเดช. (2547). *เจตคติต่อการแสวงหาความช่วยเหลือ และการเรียนรู้แบบกำกับตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาที่มีรูปแบบการอบรมเลี้ยงดูแตกต่างกัน.* วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (จิตวิทยาการปรึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ศักดิ์ไทย สุรกิจบวร. (2545). *จิตวิทยาสังคม.* กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

ศิราภรณ์ สุขศีลล้ำเลิศ. (2550). *คุณลักษณะความทันสมัยและการสนับสนุนทางสังคมที่สัมพันธ์กับความสามารถในการเป็นครูยุคปฏิรูปการศึกษา ระดับมัธยมศึกษา.* ปริญญานิพนธ์ วท.ม. (การวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ประยุกต์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ศิริชัย กาญจนวาสี. (2548). *การวิเคราะห์พหุระดับ.* พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ศิริพร โอภาสวัตชัย. (2543). ผลการจัดการเรียนการสอนที่อิงตัวแปรคัดสรรของการเรียนรู้โดยการกำกับตนเองของนักศึกษาพยาบาล. วิทยานิพนธ์. ค.ด. (หลักสูตรการสอน). กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). (2556). *การดำเนินงานเกี่ยวกับการใช้ผล O-NET เป็นองค์ประกอบหนึ่งในการตัดสินผลการเรียนของผู้เรียน.* สืบค้นเมื่อ 10 พฤศจิกายน 2556, จาก http://www.niets.or.th/

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(สสวท.). (2552). *ปัจจัยที่ทำให้ระบบโรงเรียนประสบความสำเร็จ.* กรุงเทพฯ: อรุณการพิมพ์

สรรพร เอี่ยมมงคลสกุล; และปัณณ์วิชญ์ จาตุกัญญาประทีป. (2557, มกราคม). การสร้างแรงจูงใจในการอ่านในสถานศึกษา. *วารสารพฤติกรรมศาสตร์เพื่อการพัฒนา.* 6(1): 1-14.

สลิลภรณ์ สุตารักษ์สนธิสุต. (2553). *ปัจจัยบางประการที่ส่งผลต่อการกำกับตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานนทบุรี เขต 1.* วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การวิจัยและสถิติทางการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

สาลินี จงใจสุรธรรม; นำชัย ศุภฤกษ์ชัยสกุล; และวินัย ดำสุวรรณ. (2558, มกราคม). กลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21. *วารสารพฤติกรรมศาสตร์เพื่อการพัฒนา.* 7(1): 15-26

---------. (2559, มกราคม). กลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียน และกลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ของครูผู้สอนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. *วารสารพฤติกรรมศาสตร์เพื่อการพัฒนา.* 8(1): 246 - 262.

---------. (2559, มกราคม). การพัฒนาแบบวัดกลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. *วารสารการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร.* 6(1): 94 - 106.

สมพร เชื้อพันธ์. (2547). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่3 โดยใช้วิธีการจัดการเรียนการสอนแบบสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองกับการจัดการเรียนการสอนตามปกติ.* วิทยานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตรและการสอน). พระนครศรีอยุธยา: บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันราชภัฏพระนครศรีอยุธยา.

สิริอร วิชชาวุธ; และคนอื่นๆ. (2554). *จิตวิทยาทั่วไป.* พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

สุภาวดี คำนาดี. (2551). *การวิจัยและพัฒนากระบวนการกำกับตนเองสำหรับการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาการรับรู้ความสามารถของตนเอง เจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.* วิทยานิพนธ์ ค.ม. (วิจัยการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุรางค์ โค้วตระกูล. (2552). *จิตวิทยาการศึกษา.* พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2557). *สถิติข้อมูลทางการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ปีการศึกษา 2557.* สืบค้นเมื่อ 8 กรกฎาคม 2557, จาก http://www.bopp-obec.info/home/?page_id=10968

สำนักทดสอบทางการศึกษา. (2556). *แบบทดสอบ Pre-ONET กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2554-2556.*

-----------. (2557). *ผลการประเมินคุณภาพผู้เรียนระดับชาติ ปีการศึกษา 2556: บทสรุปและข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย.* สืบค้นเมื่อ 22 เมษายน 2557, จาก http://bet.obec.go.th

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. (2552). *เอกสารประกอบหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551: แนวปฏิบัติการวัดและประเมินผลการเรียนรู้.* กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

-----------. (2553). *แนวการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับพัฒนาการทางสมอง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1.* กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

อนงค์ อินตาพรหม. (2552). *การวิเคราะห์พหุระดับของปัจจัยระดับครูและนักเรียนที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน.* วิทยานิพนธ์ ค.ด. (วิธีวิทยาการวิจัยการศึกษา) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อังศินันท์ อินทรกำแหง. (2556). *รายงานการวิจัยการวิเคราะห์เชิงสาเหตุแบบพหุระดับด้านจิตสังคมและพฤติกรรมของผู้ให้บริการและผู้รับบริการที่มีผลต่อการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมเสี่ยงในกลุ่มโรคอ้วน.* กรุงเทพฯ: สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

อิศรัฏฐ์ รินไธสง. (2559). *โมเดลสมการโครงสร้างสำหรับการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์.* สงขลา: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

อุทัยวรรณ ปัญญาวัน. (2553). *ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมตั้งใจเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอุบลราชธานี เขต 5.* ปริญญานิพนธ์ ค.ม. (วิจัยและประเมินผลการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.

อุรัจฉทาธ์ นามรักษ์. (2555). *ปัจจัยบางประการที่ส่งผลต่อการกำกับตนเองในการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 28.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การวิจัยและสถิติทางการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ไอฝน ตนสาลี. (2549). *การศึกษาความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการกำกับตนเองในการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จังหวัดสุพรรณบุรี.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

เอส. เอส. อนาคามี. (2555). *พลังสร้างสรรค์ จากแรงบันดาลใจ.* กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์สยามมิสพับลิซซิ่ง เฮ้าส์.

Algoe, S. B.; & Haidt, J. (2009). Witnessing excellence in action: the ‘other-praising’ emotions of elevation, gratitude, and admiration. *The Journal of Positive Psychology.* 4: 105-127.

Allport, G. W. (1967). Attitudes. In M. Fishbein(Ed.), *Attitude, Theory and Measurement*. New York: Wiley.

Ames, C. (1992). Classrooms: Goals, structures, and student motivation. *Journal of Educational Psychology*. 84(3): 261-271.

Arsal, Zeki. (2007). *The impact of self-regulation instruction on mathematics achievements and attitudes of elementary school students*. Retrieved November 3, 2011, from http://egitimvebilim.ted.org.tr/index.php/EB/article/viewFile/4/2

Asia society. (2012). *Teaching and learning 21st century skills: lessons from the learning sciences*. Retrieved April 7, 2013, from http://asiasociety.org/files/rand-1012report.pdf

Bandura, A. (1977). *Social Learning Theory*. New York: Prentice Hall.

-----------. (1981). Self-referent thought: A development analysis of self-efficacy. In *Social cognitive development: Frontiers and possible futures*. Flavell, J. H.; & Ross, L. (Eds.) pp. 200-239. England: Cambridge University Press.

-----------. (1982). Self-efficacy mechanism in human agency. *American Psychologist*. 37: 122-147.

Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: A social cognitive Theory*. New Jercy: Prentice-Hall.

-----------. (1988). Self-regulation of motivation and action through goal systems. In *Cognitive perspectives on emotion and motivation*. V. Hamilton, G. H. Bower; & N. H. Frijda (Eds.). pp. 37-61. The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.

-----------. (1989). Social cognitive theory. In *Annals of child development: Six theories of child development, V.6.* R. Vasta (Ed.). pp. 1-60. Greenwich, CT: JAI Press.

-----------. (1993). Perceived Self-efficacy in Cognitive Development and Functioning. *Educational Psychology*. 28(2): 117-148.

-----------. (1994). Self-efficacy. In *Encyclopedia of Human Behavior*. Ramachaudran VS. pp. 71- 81. New York: Academic Press.

-----------. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control.* New York: Freeman.

-----------. (2002). Growing primacy of human agency in adaptation and change in the electronic era. *European Psychologist*. 7: 2-16.

Barrus, Angela. (2013). *Does Self-Regulated Learning-Skills Training Improve High-School Students' Self-Regulation, Math Achievement, and Motivation While Using an Intelligent Tutor?* Dissertation, Ph.D. (Educational Technology). United States: Arizona State University.

Bernard, L.; & Krupat, E. (1994). *Health Psychology: Biopsychosocial factors in health and illness*. New York: Harcourt Brace College.

Bhanthumnavin, D. (2000). Importance of supervisory social support and its implications for HRD in Thailand. *Psychology and developing societies*. 12(2): 155-166.

Boekaerts, M. (1997). Self-Regulated Learning: A new concept embraced by Researchers, Policy makers, Educators, Teachers and Students. *Learning and Instruction*. 7(2): 161-186.

-----------. (2006). Self-regulation and effort investment. In *Handbook of Child Psychology*, *Vol. 4, Child Psychology in Practice.* E. Sigel; & K.A. Renninger. pp. 345-377. New York: John Wiley & Sons.

Boekaerts, M.; & Corno, L. (2005). Self-regulation in the classroom: A perspective on assessment and intervention. *Applied Psychology: An International Review*. 54(2): 199-231.

Boekaerts, M.; Niemitirta, M. (2005). Self-regulation learning: Finding a balance a learning goals and ego-protective goals, In M. Boekaerts, P.R. Pintrich, M. Zeidner (Eds.), *Handbook of Self-Regulation* (pp.417-450). San Diego: Academic Press.

Boekaerts, M.; Pintrich, P. R.; & Zeidner, M. (2000). *Handbook of Self-Regulation*. United States of America: Academic Press.

Brouwers, A.; Tomic, W.; & Boluijt, H. (2011). Job demands, job control, social support and self-efficacy beliefs as determinants of burnout among physical education teachers. *Europe's Journal of Psychology*. 1: 17-39.

Bryk, Anthony S.; & Raudenbush, Stephen W. (2002). *Hierarchical linear models: Applications and data analysis methods.* 2nd ed. United States of America: Sage Publications.

Butler, D.; et al. (2004). Collaboration and self-regulation in teachers' professional development. *Teaching and Teacher Education.* 20: 435-455.

Butler, R. (2007). Teachers' achievement goal orientations and associations with teachers' help seeking: Examination of a novel approach to teacher motivation. *Journal of Educational Psychology.* 99: 241-252.

Camahalan, F. M. (2006). Effects of self-regulated learning on mathematics achievement of selected Southeast Asian children. *Journal of Instructional Psychology. 33*(3): 194-205.

Caplan, R.D. (1979). Social support, person-environment fit and coping. In *Mental health and the economy.* L. Ferman and J. Gordis. pp.89-137. Kajamazoo, Mich.: Upjohn Foundation.

Chatzistamatiou, M.; & Dermitzaki. I. (2009, January). Elementary students' self-efficacy, reported use of self-regulatory strategies, and enjoyment of mathematics learning. *Proceedings of the 5th International Biennial SELF Research Conference*. Al Ain, United Arab Emirates.

Cheng, Eric C. K. (2011, March). The Role of Self-regulated Learning in Enhancing Learning Performance. *The International Journal of Research and Review.* 6(1): 1-16.

Cho, Y.; & Shim, S. S. (2013). Predicting teachers' achievement goals for teaching: The role of perceived school goal structure and teachers' sense of efficacy. *Teaching and Teacher Education*. 32: 12-21.

Chularut, Pasana; & DeBacker, Teresa K. (2004). The Influence of Concept Mapping on Achievement, Self-Regulation, and Self-Efficacy in Students of English as a Second Language. *Contemporary Educational Psychology.* 29(3): 248-263.

Cobb. (1976, September-October). Social support as a moderator of life stress. *Psychosomatic Medicine.* 38: 300-314.

Corno, L. (2001). Volitional aspects of self-regulated learning. In *Self-regulated learning and academic achievement: Theoretical perspectives.* Zimmerman, B.J.; & Schunk, D.H. pp. 191–226. 2nd ed. New Jersey: Lawrence Erlbaum.

Creswell, John. W. (2013). Research *Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. 2nd ed. Thousand Oaks, CA: Sage publications.

Creswell, John. W.; & Plano-Clark, Vicki L. (2007). *Designing and conducting mixed methods research*. 2nd ed. California: Sage.

Davis, G. S.; & Gray. S. E. (2007, July). Going Beyond Test-Taking Strategies: Building Self-Regulated Students and Teachers. *Journal of Curriculum and Instruction (JoCI)*. 1(1): 31-47.

De Corte, E.; Verschaffel, L.; & Op't Eynde, P. (2000). Self-regulation: A characteristic and a goal of mathematics education. In *Handbook of self-regulation.* Boekaerts, M.; Pintrich, P. R.; & Zeidner, M. pp. 687-726. California: Academic Press.

Demaray, M. K.; & Malecki, C. K. (2002). Critical levels of perceived social support associated with school adjustment. *School Psychology Quarterly.* 17: 213-241.

-----------. (2003). Perceptions of the frequency and importance of social support by students classified as victims, bullies, and bully/victims in an urban middle school. *School Psychology Review.* 32: 471-489.

Dignath-van Ewijk, C.; & Van Der Werf, G. (2012). What teachers think about self-regulated learning: Investigation teacher beliefs and teacher behavior of enhancing students' self-regulation. *Education Research International*. 2012: 1-10.

Dresel, M.; et al. (2013). Relations between Teachers' Goal Orientations, Their Instructional Practices and Students' Motivation. *Psychology*. 4(7): 572-584.

Duby, D. (2006). *How Leaders Support Teachers to Facilitate Self-Regulated Learning in Learning Organizations: A Multiple-Case Study.* Dissertation, Ph.D. (Organizational Leadership). USA.: Regent University.

Duijnhouwer, H.; Prins, F. J.; & Stockking, K. M. (2010). Progress feedback effects on students' writing mastery goal, self-efficacy beliefs, and performance. *Educational Research and Evaluation*. 16: 53-74.

Duncan, T. G.; & McKeachie, W. J. (2005). The making of the motivated strategies for learning questionnaire. *Educational Psychologist. 40*(2): 117-128.

Elliot, A. J. (2005). A conceptual history of the achievement goal construct. In *Handbook of competence and motivation.* A. Elliot; & Dweck, C. pp. 52–72. New York: Guilford Press.

Erlich, Richard J. (2011). *Developing Self-Efficacy and Self-Regulated Learning in Academic Planning: Applying Social Cognitive Theory in Academic Advising to Assess Student Learning Outcomes*. Dissertation, Ph.D. (Education). United States: Graduate school, Oregon State University.

Eshel, Y.; & Kohavi, R. (2003). Perceived classroom control, self-regulated learning strategies, and academic achievement. *Educational Psychology. 23*(3): 249-260.

Faber, B. A. (1983). *Stress and Burnout in the Human Service Professions*. New York: Pergamon.

Festinger, L. (1954). A theory of social comparison processes. *Human Relations.* 7: 117-140.

Fishbein, M., & Ajzen, I. (1975). *Belief, Attitude, Intention, and Behavior: An Introduction to Theory and Research*. Reading, MA: Addison-Wesley.

Francis, Hallie Davis. (1971). Arithmetic Attitudes and Arithmetic Achievement of Fourth and Sixth Grade Students in Urban Poverty Area Elementary School. *Dissertation Abstracts International*. 31A: 4535-4536.

Fuchs, L. S.; et al. (2003). Enhancing third-grade students' mathematical problem solving with self-regulated learning strategies. *Journal of Educational Psychology. 95*(2): 306-315.

Fulmer, R. D. (2007). The relationship between inspiration as a psychological construct, temperament, and positive affect. Dissertation, Ph.d. Retrieved from ProQuest Dissertations and Theses database.

Gandhi, H.; & Varma, M. (2008). Strategic Content Learning Approach to Promote self-Regulated Learning in Mathematics. *Proceedings of epiSTEME 3*. 119-124.

Glass, D. C.; & McKnight, J. D. (1996). Perceived control, depressive symptomatology, and professional burnout: A review of the evidence. *Psychology and Health*. 11: 23-48.

Gosling, S. D.; Rentfrow, P. J.; & Swann, W. B., Jr. (2003). A Very Brief Measure of the Big Five Personality Domains. *Journal of Research in Personality*. 37: 504-528.

Hair, Joseph F.; et al. (2010). *Multivariate Data Analysis*: *A Global Perspective*. 7th ed. New Jersey: Pearson Prentice Hall.

Hagen, A. S. & Weinstein, C. E. (2000). *Achievement goals, self-regulated learning and the role of classroom context*. In *Understanding self-regulated learning*. Pintrich, P.R. pp. 43-55. San Francisco: Jossey Bass.

Hox, Joop J. (2010). *Multilevel Analysis: Techniques and Applications*. 2nd ed. New York: Routledge Taylor & Francis Group.

Jackson. P. (1968). *Life in classrooms*. New York: Holt, Rinehart & Winston.

Jenkins, J. S. (2009). *The effects if explicit self-regulated learning strategy instruction on mathematics achievement*. Dissertation, Ph.d. (Curriculum and Instruction). America: Graduated school of University of North Carolina.

Kramarski, B.; & Michalsky, M. (2009). Investigating preservice teachers' professional growth in self-regulated learning environments. *Journal of Educational Psychology*. 101(1): 161–175.

Kramarski, B.; & Revach, T. (2009). The challenge of self-regulated learning in mathematics teachers' professional training. *Educational Studies in Mathematics*. 72: 379-399.

Kuhl, J. (1985). Volitional mediators of cognition-behavior consistency: Self-regulatory processes and action versus state orientation. In *Action control: From cognition to behavior*. Kuhl J.; & Beckmann J. pp. 101-128. Berlin: Springer.

Kurtz, B. E.; & Borkowski, J. G. (1984). Children's Metacognition: Exploring relations among knowledge, process, and motivational variables. *Journal of Experimental Child Psychology*. 37: 335-354.

Labuhn, A.S.; Zimmerman, B.J.; & Hasselhorn, M. (2010). Enhancing students' self-regulation and mathematics performance: The influence of feedback and self-evaluative standards. *Metacognition and Learning*. 5 (2): 173-194.

Lavasani, M. G.; Hejazi, E.; & Varzaneh, J. Y. (2011). The Predicting Model of Math Anxiety: The Role of Classroom Goal Structure, Self-regulation and Math Self-efficacy. *Procedia Social and Behavioral Sciences.* 15: 557-562.

Leidinger, M.; & Perels, F. (2012). Training Self-Regulated Learning in the Classroom: Development and Evaluation of Learning Materials to Train Self-Regulated Learning during Regular Mathematics Lessons at Primary School. *Education Research International*. 2012: 1-14.

Little, J. W. (2003). Inside teacher community: Representations of classroom practice. *Teachers College Record*. 105(6): 913–945.

Locke, E. A. (1968). Toward a theory of task motivation and incentives. *Organizational Behavior and Human Performance.* 3: 157-189.

Locke, E. A.; & Latham, G. P. (1990). *A theory of goal setting and task performance*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

Locke, E. A.; & Latham, G. P. (2002). Building a practically useful theory of goal setting and task motivation: A 35-year odyssey. *American Psychologist*. 57(9): 705-717.

Lombaerts, K.; et al. (2009). Development of the Self-Regulated Learning Teacher Belief Scale. *European Journal of Psychology of Education*. 24(1): 79-96.

Mace, F. C.; Belfiore, P.J.; & Shea, M. C. (1989). Operant theory and research on self-regulation. In *Self regulated learning and academic achievement: theory, research, and practice.* Zimmerman, B.J.; & Schunk D.H. pp.27-50. New York: Springer-Verlag.

Malecki, C. K.; & Demaray, M. K. (2003). What type of support do they need? Investigating student adjustment as related to emotional, informational, appraisal, and instrumental support. *School Psychology Quarterly. 18:* 231-252.

Mansfield, C.; Wosnitza, M.; & Beltman, S. (2012). Goals for teaching: Towards a framework for examining motivation of graduating teachers. *Australian Journal of Educational & Developmental Psychology*. 12: 21-34.

Many, J. E.; et al. (1996). Traversing the topical landscape: Exploring students' self-directed reading-writing-research processes. *Reading Research Quarterly*. 31: 12–35.

Maria, C.; & Maria Luisa Sanz de Acedo, L. (2010). Looking at teacher Identity through self-regulation. *Psicothema*. 22(2): 293-298.

Marsh, H. W.; et al. (2009). Exploratory Structural Equation Modeling, Integrating CFA and EFA: Application to Students' Evaluations of University Teaching. *Structural Equation Modeling.* 16: 439-476.

McDonough, A.; & Sullivan, P. (2008). Focusing Year 8 students on self-regulating their learning of mathematics. In *Navigating currents and charting directions*. (Proceedings of the 31st annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia). Goos, M.; Brown, R.; & Makar, K. pp. 337-344. Brisbane: MERGA.

Medina, E. (2011). Improving student mathematics achievement through self regulation and goal setting. In *Proceedings of the Tenth Annual College of Education & GSN Research Conference.* Plakhotnik, M. S.; Nielsen, S. M.; & Pane, D. M. pp. 147-153. Miami: Florida International University.

Miles, M B; & Huberman, A M. (1994). *Qualitative Data Analysis*. An Expanded Sourcebook (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.

Milyavskaya; et al. (2011). Inspired to get there: The effects of trait and goal inspiration on goal progress. *Personality and Individual Differences*. 52: 56–60.

Mojavezi, A.; Tamiz, M. P. (2012). The Impact of Teacher Self-efficacy on the Students' Motivation and Achievement. *Theory and Practice in Language Studies*. 2(3): 483-491.

Mousoulides, N.; & Philippou, G. (2005). Students' Motivational Beliefs, Self-Regulation Strategies and Mathematics Achievement. In *Proceedings of the 29th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education.* Chick, H. L.; & Vincent, J. L. 3: 321-328. Melbourne: PME.

Muthén, Bengt O. (1994). Multilevel Covariance Structure Analysis. *Sociological Methods Research.* 22(3): 376-398.

National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. National Council of Teachers of Mathematics, Restons, VA.

Nitsche, S.; et al. (2011). Rethinking teachers' goal orientations: Conceptual and methodological enhancements. *Learning and Instruction*. 21: 574-586.

Nota, L.; Soresi, S; & Zimmerman, B. J. (2004). Self-regulation and academic achievement and resilence: A longitudinal study. *International Journal of Educational Research*. 41(3): 198-215.

OECD. (2013). *PISA 2012 Results: What Students Know and Can Do- Student Performance In Mathematics, Reading and Science (Volume I)*. PISA, OECD Publishing. Retrieved August 31, 2013, from http://dx.doi.org/10.1787/9789264201118-en

Parris, S.; & Paris, A. (2001). Classroom applications of research on self-regulated learning. *Educational Psychologist*. 36(2): 89-101.

Patton, M. Q. (1987). *How to Use Qualitative Methods in Evaluation*. Newbury Park, CA: Sage.

-----------. (1990). *Qualitative research & Evaluation Methods third edition*. USA.: Sage Publication.

Patrick, H.; Ryan, A.M.; & Kaplan, A. (2007). Early adolescents' perceptions of the classroom social environment, motivational beliefs, and engagement. *Journal of Educational Psychology.* 99(1): 83-98.

Perry, N. E.; Hutchinson, L.; & Thauberger, C. (2008). Talking about teaching self-regulated learning: Scaffolding teachers' development and use of practices that promote self-regulated learning. *International Journal of Educational Research.* 47: 97-108.

Perry, N.E.; Phillips, L.; & Dowler, J. (2004). Examining features of tasks and their potential to promote self-regulated learning. *Teachers College Record*. 106: 1854-1878.

Perry, N. E.; Phillips, L.; & Hutchinson, L. (2006). Mentoring student teachers to support self-regulated learning. *Elementary School Journal*. 106(3): 237–254.

Perry, N.E.; & VandeKamp, K. O. (2000). Creating classroom contexts that support young children's development of self-regulated learning. *International Journal of Educational Research*. 33: 821-843.

Pintrich, P.R. (1999). The role of motivation in promoting and sustaining self-regulated learning. *International Journal of Educational Research.* 31: 459-470.

-----------. (2000). The role of goal orientation in self-regulated learning. In *Handbook of self-regulation.* Boekaerts I.M.; Pintrich, P.; & Zeidner, M. pp.451-502. San Diego: Academic Press.

-----------. (2003). A Motivational science perspective on the role of student motivation in learning and teaching contexts. *Journal of Educational Psychology.* 95: 667-686.

-----------. (2004). A Conceptual Framework for Assessing Motivation and Self-Regulated Learning in College Students. *Educational Psychology Review*. 16(4): 385-407.

Pintrich, P.R.; & De Groot, E.V. (1990). Motivational and self-regulated learning components of classroom academic performance. *Journal of Educational Psychology.* 82(1): 33-40.

Pintrich, P. R.; et al. (1991). *A manual for the use of The Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ).* Michigan: National Centre for Research to Improve Postsecondary Teaching and Learning, University of Michigan.

-----------. (1993). Reliability and predictive validity of the Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ). *Educational and Psychological Measurement*. *53:* 167–199.

Randi, J. (2004). Teachers as self-regulated learners. *Teachers College Record*. 106: 1825-1853.

Ray, Marilyn W. (2003). *The role of aptitude and achievement in developmental college students' motivational beliefs, perceptions of self- regulated learning, and accuracy of grade predictions*. Dissertation, Ed.D. (Curriculum and Instruction). United States: Graduate school of the university, University Missouri-Kansas City.

Rubel, D.P. (2008). *Perceive classmate, teacher, and parent support and self-regulated learning skills during middle school*. Dissertation, Ph.D. New York: Graduate school of Education, University of Fordham University.

Sarason, I. G.; et al. (1983). Assessing Social Support: the Social Support Questionnaire. *Journal of Personality and Social Psychology*. 44(1): 127-139.

Sarason, B. R.; et al. (1987). Interrelationships between Social Support Measures: Theoretical and Practical Implications. *Journal of Personality and Social Psychology*. 52: 813-832.

Schermerhorn, John R. (2000). Organizational Behavior. USA: John Wiley and Son.

Schmitz, B.; et al. (2007). New Developments in the field of self-regulated learning. *Journal of Psychology*. 215(3): 153-156.

Schmitz, B.; & Wiese, B. (2006). New perspectives for the evaluation of training session in self-regulated learning: Time-series analyses of diary data. *Contemporary Educational Psychology*. 31(1): 83-88.

Schoenfeld, A. H. (1992). Learning to think mathematically: Problem solving, meta-cognition, and sense making in mathematics. In *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning.* Grows, D.A. pp. 334-368. New York: Macmillan.

Schumacker, Randall. E.; & Lomax, Richard G. (2004). *A Beginner's Guide to Structural Equation Modeling*. 2nd ed. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.

Schunk, D. H. (1989). Social cognitive theory and self-regulated learning. In *Self-regulated Learning and academic achievement: Theory, research, and practice*. Zimmerman, B. J.; & Schunk, D. H. pp. 83-110. New York: Springer-Verlag.

-----------. (1991). Self- efficacy and academic motivation. *Educational Psychologist*. 26: 207-231.

-----------. (1994). Self-regulation of self-efficacy and attributions in academic settings. In *Self-regulation of learning and performance: Issues and educational applications*. Shunk, D. H.; & B. J. Zimmerman. pp. 75-99. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

-----------. (1998). Teaching elementary students to self-regulate practice of mathematical skills with modeling. In *Self-regulated learning, from teaching to self-reflective practice.* Schunk, D. H. & Zimmerman. B. J. pp. 137–159. New York: Guilford Press.

Schunk, D. H. (2001). *Self-regulation through Goal Setting*. Retrieved August 4, 2013, from http://www.schoolbehavior.com/Files/Schunk.pdf

-----------. (2005). Commentary on self-regulation in school contexts. *Learning & Instruction.* 15: 173-177.

Schunk, D. H.; & Ertmer, P. (2000). Self-regulation and academic learning: Self-efficacy enhancing interventions. In *Handbook of Self-Regulation*. Boekarts, J.; Pintrich, P. & Zeidner, M. Burlington, MA: Elsevier Academic Press.

Schunk, D. H.; & Hanson, A. R. (1989). Self-modeling and children's cognitive skill learning. *Journal of Educational Psychology.* 81: 155–163.

Schunk, D.H.; & Zimmerman, B.J. (1994). *Self-regulation of learning and performance: Issues and educational applications.* New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.

Schunk, D. H.; & Zimmerman, B. J. (Eds.). (2008). *Motivation and self-regulated learning: Theory, research, and applications.* New York: Lawrence Erlbaum Associates.

Schutz, P. A.; Crowder, K. C.; & White, V. E. (2001). The development of a goal to become a teacher. *Journal of Educational Psychology*. *93*(2): 299-308.

Seligman, M.E.P. (1975). *Helplessness: On depression, development, and dealth*. San Francisco: Freeman.

Shim, S. S.; Cho, Y.; & Cassady, J. C. (2013). Goal structures: The role of teachers' Achievement goals and theories of intelligence. *Journal of Experimental Education*. 81(1): 83-103.

Simpson, J. A.; & Weiner, S. C. (Eds.). (1989). *Oxford English Dictionary*. (2nd ed., Vol.7). Oxford, England: Clarendon Press.

Smith-Donald; et al. (2007). Preliminary construct and concurrent validity of the Preschool Self-Regulation Assessment (PSRA) for field research. *Early Childhood Research Quarterly*. 22: 173-187.

Sonderen, E. V. (1991). *The measurement of social support*. Groningen: University of Groningen.

Tabachnick, Barbara G.; & Linda S. Fidell. (2007). *Using Multivariate Statistics*. Boston: Pearson/Allyn.

Tanriseven, I. (2013). Primary school teachers' realization levels of self-regulated learning Practices and sense of efficacy. *Educational Research and Reviews*. 8(7): 297-301.

Tashakkori, A.; & Teddlie, C. (2003). *Handbook of Mixed Methods in Social & Behavioral Research*. Thousand Oaks: Sage.

Thrash, T. M.; & Elliot, A. J. (2003). Inspiration as a Psychological Construct, *Journal of Personality and Social Psychology.* 84(4): 871-889.

Tschannen-Moran M.; & Woolfolk-Hoy A. (2001). Teacher Efficacy: Capturing and Elusive Construct. *Teach. Teacher Educ*. 17: 783-805.

Tschannen-Moran, M.; Woolfolk-Hoy, A.; & Hoy, W. K. (1998). Teacher-efficacy: Its meaning And measure. *Review of Educational Research*. *68*: 202–248.

TIMSS & PIRLS International Study Center. (2012). *TIMSS 2011 International Results in Mathematics*. USA: TIMSS & PIRLS International Study Center.

Valle; at al. (2003). Multiple goals, motivation and academic learning. *British Journal of Educational Psychology*. 73: 71-87.

Vrieling, E.M.; Bastiaens, T.J.; Stijnen, S. (2010). Process-oriented design principles for promoting self-regulated learning in primary teacher education. *International Journal of Educational Research*. 49(4-5): 141-150.

Waeytens, K.; Lens, W.; & Vandenberghe, R. (2002). Learning to learn: Teachers' conceptions of their supporting role. *Learning and instruction.* 12: 305-322.

Wehmeyer, M. L.; Agran, M.; & Hughes, C. (2000). A national survey of teachers' promotion of self-determination and student-directed learning. Journal of Special Education, 34, 58-68.

Weinstein, C. E.; Schulte, A.; & Palmer, D. R. (1987). *The Learning and Study Strategies Inventory*. Florida: H & H Publishing.

Wigfield, A.; Klauda, S. L.; & Cambria, J. (2011). Influences on the development of academic self-regulatory processes. In *Handbook of self-regulation of learning and performance*. Zimmerman, B. J.; & Schunk, D. H. pp.33-48. New York: Routledge.

Wild, K. P.; & Schiefele, U. (1994). Learning Strategies in Academic Studies: Results of the factor structure and reliability of a newly developed questionnaire. *Journal of Differential and Diagnostic Psychology*. 15: 185-200.

Wilson, G. W. (1971). Evaluation of Learning in Secondary School Mathematics, In *Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning*. Bloom, Benjamin S. U.S.A.: Mcgraw – Hill.

Wilson, S. M.; & Berne, J. (1999). Teacher learning and the acquisition of professional knowledge: An examination of research on contemporary professional development. In A. Iran-Nejad, & P. D. Pearson (Eds.). *Review of Research in Education*. 24: 173-209.

Winne, P.H.; & Perry, N.E. (2000). Measuring self-regulated learning. In M. Boekaerts, P.R. Pintrich & M. Zeidner (Ed.): Handbook of self-regulation (pp. 531-566). San Diego: Academic Press.

Wirth, J.; & Leutner, D. (2008). Self-regulated learning as a competence. Implications of theoretical models for assessment methods. *Journal of Psychology*. 216: 102-110.

Wolters, A. C. (1999). The relation between high school students' motivational regulation and their use of learning strategies, afford, and classroom performance. *Learning and Individual Differences*. 3(3): 281-299.

Wolters, A. C.; & Pintrich, P. R. (1998). Contextual differences in student motivation and self-regulated learning in mathematics, English, and social studies classrooms. *Instructional Science*. 26: 27-47.

Woolfolk, Hoy, A. (2004, April). *What do teachers need to know about efficacy*? Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, San Diego, CA.

Yetkin, I.E. (2006). *The Role of classroom context in student self-regulated learning: an exploratory case study in a sixth-grade mathematics classroom*. Dissertation, Ph.D. (Education). USA.: Graduate School of The Ohio State University.

Zimmerman, B. J. (1983). Social learning theory: A contextualist account of cognitive functioning. In *Recent advances in cognitive developmental theory.* Brainerd, C.J. pp.1-49. New York: Springer.

Zimmerman, B. J. (1989). A social cognitive view of self-regulated academic learning. *Journal of Education Psychology*. 81(3): 329-339.

-----------. (1989a). Models of self-regulated learning and academic achievement. In *Self-regulated learning and academic achievement: Theory, research, and practice.* Zimmerman, B. J.; & Schunk, D. H. pp. 1-25. New York: Springer.

-----------. (1990). Self regulated learning and academic Achievement: An Overview. *Journal of Educational Psychology*. 25(1): 3-17.

-----------. (1995). Self-regulation involves more than meta-cognition : A social cognitive perspective. *Educational Psychologist*. 29: 217-221.

-----------. (2000). Attaining of self-regulation: A social cognitive perspective. In *Handbook of self-regulation*. Boekaerts, M.; Pintrich, P.R.; & Zeidner, M. pp. 13-39. San Diego: Academic Press.

-----------. (2002). Becoming a Self-Regulated Learner: An Overview. *Theory into Practice*. 41(2): 64-70.

-----------. (2008). Investigating self-regulation and motivation: Historical background, methodological developments, and future prospects. *American Educational Research Journal*. 45(1): 166-183.

Zimmerman, B. J.; & Bandura, A. (1994). Impact of self-regulatory influences on writing course attainment. *American Educational Research Journal*. 31: 845–862.

Zimmerman, B. J.; Bandura, A.; & Martinez-Pons, M. (1992). Self-motivation for academic attainment: The role of self-efficacy beliefs and personal goal setting. *American Educational Research Journal.* 29: 663–676.

Zimmerman, B. J; Bonner, S.; & Kovach, R. (1996). *Developing Self-Regulated Learners: Beyond Achievement to self-Efficacy*. Washington, DC.: American Psychological Association.

Zimmerman, B. J.; & Martinez-Pons, M. (1986). Development of a structured interview for assessing student use of sell-regulated learning strategies. *American Educational Research Journal*. 23: 614-628.

Zimmerman, B. J.; & Martinez-Pons, M. (1990). Student Differences in Self-regulated Learning: Relating Grade, Sex, and Giftedness to Self-Efficacy and Strategy Use. *Journal of Educational Psychology*. 82(1): 51-59.

Zimmerman, B. J.; & Rosenthal, T.L. (1974). Observational learning of rule governed behavior by children. *Psychological Bulletin*. 81: 29-42.

Zimmerman, B. J.; & Schunk, D.H. (1989). *Self-regulated learning and academic achievement: Theory, research, and practice.* New York: Springer.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

1. รองศาสตราจารย์ ดร.อรพินทร์ ชูชม	สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พาสนา จุลรัตน์	คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มาเรียม นิลพันธุ์	คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรรณี เจตจำนงนุช	คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
5. ดร.วิไลลักษณ์ ลังกา	คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ภาคผนวก ข
ตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบสอบถามสำหรับนักเรียน

1. แบบสอบถามฉบับนี้ แบ่งออกเป็น 9 ตอน ประกอบด้วย
    - ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป
    - ตอนที่ 2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์คณิตศาสตร์
    - ตอนที่ 3 การกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์
    - ตอนที่ 4 การรับรู้ความสามารถตนเองทางการเรียน
    - ตอนที่ 5 การตั้งเป้าหมายทางการเรียน
    - ตอนที่ 6 การมีตัวแบบ
    - ตอนที่ 7 การรับรู้การสนับสนุนทางสังคมของนักเรียน
    - ตอนที่ 8 แรงบันดาลใจในการเรียน
    - ตอนที่ 9 เจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์
2. ให้นักเรียนตอบแบบสอบถามและแบบทดสอบลงในฉบับนี้
3. สำหรับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ให้นักเรียนทำเครื่องหมายลงในคำตอบที่ถูกที่สุด และสามารถทดเลขลงในแบบทดสอบได้ทุกหน้า
4. ขอให้นักเรียนตอบแบบสอบถามให้ครบทุกข้อด้วยความจริงใจเพื่อความสมบูรณ์ของข้อมูลสำหรับการวิจัยต่อไป ผู้วิจัยขอรับรองว่าการตอบของนักเรียนจะเป็นความลับและไม่มีผลกระทบต่อนักเรียน ผู้วิจัยจะรายงานผลในภาพรวมเท่านั้น ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือมา ณ โอกาสนี้

นิสิตปริญญาเอก
สาขาวิชาการวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ประยุกต์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ผู้วิจัย

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

<u>คำชี้แจง</u> กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องตามความเป็นจริงของท่าน

โรงเรียน...

1. เพศ

   ❒ ชาย ❒ หญิง

2. อายุ………………….ปี

3. ผลการเรียนเฉลี่ยสะสม (GPA สะสม 5 เทอม)...

4. เป้าหมายหลังจากจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

   ❒ เรียนต่อ

   ❒ ไม่เรียนต่อ (ถ้าเลือกข้อนี้ ไม่ต้องตอบข้อ 5-6)

5. ถ้าเรียนต่อ จะเรียนที่ใด

   ❒ โรงเรียนเดิม

   ❒ โรงเรียนใหม่

6. ถ้าเรียนต่อ จะเลือกเรียนสายใด

   ❒ สายสามัญ

   ❒ สายอาชีพ

<u>ตัวอย่างแบบวัดที่ใช้ในการวิจัย</u>

<u>คำชี้แจง</u> โปรดพิจารณาข้อความแต่ละข้อ แล้วทำเครื่องหมาย ○ ล้อมรอบตัวเลขที่ตรงกับพฤติกรรมของนักเรียนตามความเป็นจริง**<u>เพียงช่องเดียวในแต่ละข้อ</u>** และ**<u>กรุณาตอบคำถามทุกข้อ</u>**

1	2	3	4	5	6
ไม่จริงเลย	ไม่จริง	ค่อนข้างไม่จริง	ค่อนข้างจริง	จริง	จริงที่สุด

ข้อ	ข้อความ	ระดับพฤติกรรม					
		ไม่จริงเลย <-> จริงที่สุด					
ตอนที่ 3 การกำกับตนเองในการเรียนรู้คณิตศาสตร์							
1	ฉันตรวจทานงานหรือการบ้านคณิตศาสตร์ของฉันเพื่อให้แน่ใจว่าฉันทำถูกต้องแล้ว	1	2	3	4	5	6
2	เมื่อฉันเรียนคณิตศาสตร์ ฉันอ่านทบทวนสิ่งที่จดบันทึกและพยายามหาความคิดรวบยอดที่สำคัญที่สุด	1	2	3	4	5	6
3	ฉันสรุปเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่เรียนให้เข้าใจง่ายขึ้น เช่น วาดภาพ ทำตาราง ทำแผนผังความคิด (Mind map) เป็นต้น	1	2	3	4	5	6
4	ฉันทบทวนเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่เรียนอย่างน้อยสองสัปดาห์ก่อนสอบ เพื่อให้มีเวลาเพียงพอในการเตรียมสอบ	1	2	3	4	5	6
5	ฉันสืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อหรือเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่เรียนให้ได้มากที่สุดจากแหล่งต่างๆ เช่น จากห้องสมุด จากเว็บไซต์ต่างๆ	1	2	3	4	5	6
ตอนที่ 4 การรับรู้ความสามารถตนเองทางการเรียน							
1	ฉันมั่นใจว่าฉันสามารถใช้ทักษะการคิดวิชาคณิตศาสตร์ ได้ดี	1	2	3	4	5	6
2	ฉันมั่นใจว่าฉันสามารถหาคำตอบของข้อที่ยากที่สุดวิชาคณิตศาสตร์ที่สอนในชั้นเรียนได้	1	2	3	4	5	6
3	ฉันมั่นใจว่าฉันสามารถทำภาระงานและแก้ปัญหาการบ้านวิชาคณิตศาสตร์ได้ดี	1	2	3	4	5	6
4	ฉันมั่นใจว่าฉันสามารถทำงานที่ซับซ้อนที่สุดในชั้นเรียน	1	2	3	4	5	6
5	ฉันมั่นใจว่าฉันสามารถเข้าใจความรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ที่สอนในชั้นเรียน	1	2	3	4	5	6

ตัวอย่างแบบวัดที่ใช้ในการวิจัย

คำชี้แจง โปรดพิจารณาข้อความแต่ละข้อ แล้วทำเครื่องหมาย ○ ล้อมรอบตัวเลขที่ตรงกับพฤติกรรมของนักเรียนตามความเป็นจริง**เพียงช่องเดียวในแต่ละข้อ** และ**กรุณาตอบคำถามทุกข้อ**

1	2	3	4	5	6
ไม่จริงเลย	ไม่จริง	ค่อนข้างไม่จริง	ค่อนข้างจริง	จริง	จริงที่สุด

ข้อ	ข้อความ	ระดับพฤติกรรม					
		ไม่จริงเลย <-> จริงที่สุด					
ตอนที่ 5 การตั้งเป้าหมายทางการเรียน							
1	ฉันกำหนดรายละเอียดกิจกรรมประจำวันทุกวัน	1	2	3	4	5	6
2	ฉันคิดว่า**ไม่**จำเป็นต้องทำตารางเวลาทุกกิจกรรมที่ต้องทำให้สำเร็จ	1	2	3	4	5	6
3	ฉันวางแผนสิ่งที่ฉันต้องทำใน 1 สัปดาห์เสมอ	1	2	3	4	5	6
4	ฉันวางแผนในสมุดบันทึกตารางเวลา เพื่อทำให้งานให้สำเร็จ	1	2	3	4	5	6
5	ฉันติดตามภาระงานทุกงานที่ต้องทำให้สมุดบันทึกหรือปฏิทินงาน	1	2	3	4	5	6
ตอนที่ 6 การมีตัวแบบ							
1	ฉันปฏิบัติตามครูผู้สอนในการเข้าเรียนให้ตรงเวลา	1	2	3	4	5	6
2	ฉันเลียนแบบครูผู้สอนที่เป็นคนวางแผนก่อนการทำงาน	1	2	3	4	5	6
3	ฉันเลียนแบบครูผู้สอนที่เป็นคนมุ่งมั่นในการทำงานให้สำเร็จ	1	2	3	4	5	6
4	ฉันทำตามเพื่อนที่ทบทวนบทเรียนในเวลาว่าง	1	2	3	4	5	6
5	ฉันทำตามเพื่อนในการแบ่งเวลาเรียนและเวลาทำกิจกรรม	1	2	3	4	5	6
ตอนที่ 7 การรับรู้การสนับสนุนทางสังคมของนักเรียน							
1	พ่อแม่ของฉันช่วยให้ข้อมูลในการแก้ปัญหา	1	2	3	4	5	6
2	พ่อแม่ของฉันให้คำชมเมื่อฉันทำงานได้ดี	1	2	3	4	5	6
3	ครูของฉันให้เวลากับฉันเมื่อฉันต้องการความช่วยเหลือ	1	2	3	4	5	6
4	ครูของฉันให้คำแนะนำเมื่อฉันไม่รู้ว่าต้องทำอย่างไร	1	2	3	4	5	6
5	เพื่อนร่วมห้องให้คำแนะนำแก่ฉันเมื่อฉันต้องการความช่วยเหลือ	1	2	3	4	5	6

<u>ตัวอย่างแบบวัดที่ใช้ในการวิจัย</u>

<u>คำชี้แจง</u> โปรดพิจารณาข้อความแต่ละข้อ แล้วทำเครื่องหมาย ○ ล้อมรอบตัวเลขที่ตรงกับพฤติกรรมของนักเรียนตามความเป็นจริง**<u>เพียงช่องเดียวในแต่ละข้อ</u>** และ**<u>กรุณาตอบคำถามทุกข้อ</u>**

1	2	3	4	5	6
ไม่จริงเลย	ไม่จริง	ค่อนข้างไม่จริง	ค่อนข้างจริง	จริง	จริงที่สุด

ข้อ	**ข้อความ**	**ระดับพฤติกรรม** ไม่จริงเลย <-> จริงที่สุด					
ตอนที่ 8 แรงบันดาลใจในการเรียนคณิตศาสตร์							
1	ฉันได้พบหรือได้รับประสบการณ์จากบางสิ่งที่สร้างแรงบันดาลใจในการเรียนคณิตศาสตร์	1	2	3	4	5	6
2	ฉันมีแรงบันดาลใจในการผลักดันตัวเองไปสู่เป้าหมายในการเรียนคณิตศาสตร์	1	2	3	4	5	6
3	ฉันมีแรงบันดาลใจในการสังเกต จัดการและควบคุมการเรียนคณิตศาสตร์ของตนเอง	1	2	3	4	5	6
4	ฉันมีแรงบันดาลใจให้มีความเชื่อมั่นในความสามารถของตนเอง	1	2	3	4	5	6
ตอนที่ 9 เจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์							
1	ชั่วโมงเรียนคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่สนุก	1	2	3	4	5	6
2	วิชาคณิตศาสตร์เป็นหนึ่งในวิชาเรียนที่น่าสนใจที่สุด	1	2	3	4	5	6
3	ฉันชอบแก้ปัญหาโดยทำแบบฝึกหัดด้วยตัวเองมากกว่าให้ครูเฉลยคำตอบ	1	2	3	4	5	6
4	ฉันจะมีความสุขที่โรงเรียนถ้า**<u>ไม่มี</u>**ชั่วโมงเรียนคณิตศาสตร์	1	2	3	4	5	6
5	ฉันพยายามและตั้งใจเรียนวิชาคณิตศาสตร์มาก	1	2	3	4	5	6

แบบสอบถามสำหรับครู

1. แบบสอบถามฉบับนี้ แบ่งออกเป็น 6 ตอน ประกอบด้วย

    ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

    ตอนที่ 2 การกำกับตนเองในการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์

    ตอนที่ 3 การรับรู้ความสามารถตนเองทางการสอน

    ตอนที่ 4 การตั้งเป้าหมายทางการสอน

    ตอนที่ 5 การรับรู้การสนับสนุนทางสังคมของครู

    ตอนที่ 6 แรงบันดาลใจในการสอนคณิตศาสตร์

    ตอนที่ 7 พฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์

2. ขอให้ท่าน**<u>ตอบแบบสอบถามให้ครบทุกข้อ</u>**ด้วยความจริงใจเพื่อความสมบูรณ์ของข้อมูลสำหรับการวิจัย

3. ผู้วิจัยขอรับรองว่าการตอบของครูและนักเรียนจะเป็นความลับและไม่มีผลกระทบต่อตัวครูและนักเรียน ผู้วิจัยจะรายงานผลในภาพรวมเท่านั้น ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือมา ณ โอกาสนี้

นิสิตปริญญาเอกสาขาวิชาการวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ประยุกต์

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ผู้วิจัย

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

<u>คำชี้แจง</u> กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องตามความเป็นจริงของท่าน

โรงเรียน...

1. เพศ ❒ ชาย ❒ หญิง
2. อายุ………………….ปี
3. ประสบการณ์ในการสอนคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ……………..ปี…………เดือน
4. ระดับการศึกษา
   - ❒ ปริญญาตรี
   - ❒ ปริญญาโท
   - ❒ ปริญญาเอก
   - ❒ อื่นๆ...
5. ตำแหน่งทางวิชาการ
   - ❒ คศ.1
   - ❒ คศ.2
   - ❒ คศ.3
   - ❒ อื่นๆ...

<u>ตัวอย่างแบบวัดที่ใช้ในการวิจัย</u>

<u>คำชี้แจง</u> โปรดพิจารณาข้อความแต่ละข้อ แล้วทำเครื่องหมาย ○ ล้อมรอบตัวเลขที่ตรงกับพฤติกรรมของนักเรียนตามความเป็นจริง**<u>เพียงช่องเดียวในแต่ละข้อ</u>** และ**<u>กรุณาตอบคำถามทุกข้อ</u>**

1	2	3	4	5	6
ไม่จริงเลย	ไม่จริง	ค่อนข้างไม่จริง	ค่อนข้างจริง	จริง	จริงที่สุด

ข้อ	**ข้อความ**	**ระดับพฤติกรรม** ไม่จริงเลย <-> จริงที่สุด					
ตอนที่ 2 การกำกับตนเองในการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์							
1	ฉันตรวจทานงานของฉันเพื่อทำให้แน่ใจว่าฉันทำถูกต้องแล้ว	1	2	3	4	5	6
2	เมื่อฉันสอนคณิตศาสตร์ ฉันทบทวน ศึกษา และพยายามหาความคิดรวบยอดที่สำคัญที่สุด	1	2	3	4	5	6
3	ฉันสรุปเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่สอนให้เข้าใจง่ายขึ้น เช่น วาดภาพประกอบ ทำตาราง ทำแผนผังความคิด (Mind map) เป็นต้น	1	2	3	4	5	6
4	ฉันทบทวนเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่สอนอย่างน้อยสองสัปดาห์ก่อนสอบ เพื่อให้มีเวลาเพียงพอในการเตรียมแบบทดสอบ	1	2	3	4	5	6
5	ฉันสืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อหรือเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่สอนให้ได้มากที่สุดจากแหล่งต่างๆ เช่น จากห้องสมุด จากเว็บไซต์ต่างๆ	1	2	3	4	5	6
ตอนที่ 3 การรับรู้ความสามารถตนเองทางการสอน							
1	ฉันมั่นใจว่าฉันสามารถจูงใจนักเรียนที่มีความตั้งใจเรียนน้อยให้ทำภาระงานได้	1	2	3	4	5	6
2	ฉันมั่นใจว่าฉันสามารถช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ได้มากขึ้น	1	2	3	4	5	6
3	ฉันมั่นใจว่าฉันมีทักษะการใช้คำถามที่ดีกับนักเรียน	1	2	3	4	5	6
4	ฉันมั่นใจว่าฉันใช้วิธีการประเมินที่หลากหลาย	1	2	3	4	5	6
5	ฉันมั่นใจว่าฉันเตรียมคำอธิบายหรือตัวอย่างให้นักเรียนที่ไม่เข้าใจ	1	2	3	4	5	6

ตัวอย่างแบบวัดที่ใช้ในการวิจัย

คำชี้แจง โปรดพิจารณาข้อความแต่ละข้อ แล้วทำเครื่องหมาย ○ ล้อมรอบตัวเลขที่ตรงกับพฤติกรรมของนักเรียนตามความเป็นจริง**เพียงช่องเดียวในแต่ละข้อ** และ**กรุณาตอบคำถามทุกข้อ**

1	2	3	4	5	6
ไม่จริงเลย	ไม่จริง	ค่อนข้างไม่จริง	ค่อนข้างจริง	จริง	จริงที่สุด

ข้อ	ข้อความ	ระดับพฤติกรรม					
		ไม่จริงเลย <-> จริงที่สุด					
ตอนที่ 4 การตั้งเป้าหมายทางการสอน							
1	การเรียนรู้เกี่ยวกับการสอนเพิ่มเติมสำคัญสำหรับฉันมาก	1	2	3	4	5	6
2	หนึ่งในเป้าหมายของฉันคือการพัฒนาวิธีการสอนที่มีประสิทธิภาพ	1	2	3	4	5	6
3	การได้รับคำชมว่ามีความสามารถในการสอนสูงกว่าครูคนอื่นมีความสำคัญสำหรับฉันมาก	1	2	3	4	5	6
4	ฉันต้องการเป็นครูที่มีความสามารถสูงในกลุ่มเพื่อนครู	1	2	3	4	5	6
ตอนที่ 5 การรับรู้การสนับสนุนทางสังคมของครู							
1	เพื่อนร่วมงานกระตุ้นหรือให้กำลังใจฉัน	1	2	3	4	5	6
2	เพื่อนร่วมงานให้คำแนะนำที่ดีแก่ฉัน	1	2	3	4	5	6
3	ผู้บริหารสถานศึกษากระตุ้นหรือให้กำลังใจฉัน	1	2	3	4	5	6
4	ผู้บริหารสถานศึกษาให้คำแนะนำที่ดีแก่ฉัน	1	2	3	4	5	6
5	ผู้บริหารสถานศึกษาช่วยฉันแก้ปัญหา	1	2	3	4	5	6
ตอนที่ 6 แรงบันดาลใจในการสอนคณิตศาสตร์							
1	ฉันได้พบหรือได้รับประสบการณ์จากบางสิ่งที่สร้างแรงบันดาลใจในการสอนคณิตศาสตร์	1	2	3	4	5	6
2	ฉันมีแรงบันดาลใจในการผลักดันตัวเองไปสู่เป้าหมายในการสอนคณิตศาสตร์	1	2	3	4	5	6
3	ฉันมีแรงบันดาลใจในการสังเกต จัดการและควบคุมการเรียนรู้เพื่อสอนคณิตศาสตร์ของตนเอง	1	2	3	4	5	6
4	ฉันมีแรงบันดาลใจที่ทำให้มีความเชื่อมั่นในความสามารถของตนเอง	1	2	3	4	5	6

<u>ตัวอย่างแบบวัดที่ใช้ในการวิจัย</u>

<u>คำชี้แจง</u> โปรดพิจารณาข้อความแต่ละข้อ แล้วทำเครื่องหมาย ○ ล้อมรอบตัวเลขที่ตรงกับพฤติกรรมของนักเรียนตามความเป็นจริง**<u>เพียงช่องเดียวในแต่ละข้อ</u>** และ**<u>กรุณาตอบคำถามทุกข้อ</u>**

1	2	3	4	5	6
ไม่จริงเลย	ไม่จริง	ค่อนข้างไม่จริง	ค่อนข้างจริง	จริง	จริงที่สุด

ข้อ	**ข้อความ**	**ระดับพฤติกรรม** ไม่จริงเลย <-> จริงที่สุด					
ตอนที่ 7 **พฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์**							
1	ฉันมีสื่อการสอนสำหรับนักเรียนที่เรียนช้า เช่น แบบฝึกหัด	1	2	3	4	5	6
2	ฉันมีแบบฝึกหัดเสริมหรือภาระงานสำหรับนักเรียนที่เรียนได้เร็วกว่าเพื่อน	1	2	3	4	5	6
3	ฉันให้เวลาในการสังเกตปัญหาการเรียนของนักเรียน	1	2	3	4	5	6
4	ฉันช่วยแก้ปัญหาของนักเรียนที่ขอให้ช่วยด้วยวิธีการต่างกัน	1	2	3	4	5	6
5	ฉันแจ้งนักเรียนเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาหรือภาระงานที่นักเรียนต้องทำ	1	2	3	4	5	6

ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล	สาลินี จงใจสุรธรรม
วัน เดือน ปีเกิด	7 ธันวาคม 2517
สถานที่เกิด	จังหวัดตรัง
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	560/4 ถนนพัฒนา ตำบลคูหาสวรรค์ อำเภอเมือง จังหวัดพัทลุง 93000
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	ศึกษานิเทศก์
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพัทลุง เขต 1
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2536	มัธยมศึกษาตอนปลาย จาก โรงเรียนมัธยมวัดควนวิเศษมูลนิธิ
พ.ศ. 2540	ครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ (เกียรตินิยมอันดับสอง) จาก คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏนครศรีธรรมราช
พ.ศ. 2546	การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวัดผลการศึกษา จาก คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ
พ.ศ. 2550	Master of Education in Mathematics Education, Graduate School of Education, Hiroshima University
พ.ศ. 2559	ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ประยุกต์ จากสถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ