

ปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาฬสินธุ์ เขต 3

The Causal Factors Influencing Mathematics Learning Strand of
Matthayomsueksa 2 Students under the Office of
Kalasin Educational Service Area Zone 3

ศิลปชัย ชื่อดัง 1

สมนึก ภัททิยธนี 2

บุญชม ศรีสะอาด 3

บทคัดย่อ

การทราบปัจจัยเชิงสาเหตุจะช่วยให้ได้สารสนเทศที่เป็นประโยชน์ต่อการนำมาพิจารณาในการจัดการเรียนการสอนและการส่งเสริมผู้เรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ การวิจัยครั้งนี้จึงมีความมุ่งหมายเพื่อศึกษาและพัฒนา รูปแบบของปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาฬสินธุ์ เขต 3 มีวิธีการดำเนินการวิจัยสองขั้นตอน คือ ขั้นแรก กำหนดรูปแบบของปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เป็นรูปแบบความสัมพันธ์ตามสมมติฐาน ขั้นที่สอง ทดสอบความเที่ยงตรงของรูปแบบความสัมพันธ์ตามสมมติฐาน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาฬสินธุ์ เขต 3 จำนวน 484 คน จากโรงเรียน 10 โรงเรียน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-Stage Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 6 ฉบับ ฉบับที่ 1 จำนวน 30 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ .20 ถึง .80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .25 ถึง .75 มีความเชื่อมั่น เท่ากับ .78 ฉบับที่ 2-5 ฉบับละ 20 ข้อ มีค่าความยาก ตั้งแต่ .20 ถึง .80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .25 ถึง .75 มีความเชื่อมั่น เท่ากับ .83 ส่วนฉบับที่ 6 มี 40 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ .20 ถึง .80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .25 ถึง .75 มีความเชื่อมั่น เท่ากับ .83 และแบบวัดชนิดมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ 1 ฉบับแบ่งเป็น 6 ด้าน มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ตั้งแต่ 1.78-5.88 และค่าความเชื่อมั่นทั้ง 6 ด้าน อยู่ระหว่าง .78 -.97 การวิเคราะห์ข้อมูลใช้เทคนิคการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ และการวิเคราะห์สาเหตุ (Path Analysis)

ผลการวิจัย พบว่า ปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาฬสินธุ์ เขต 3 มี 8 ตัวแปร ดังนี้

ตัวแปรที่มีอิทธิพลในรูปที่เป็นสาเหตุโดยตรงอย่างเดียวต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ได้แก่ ความรู้พื้นฐานเดิม

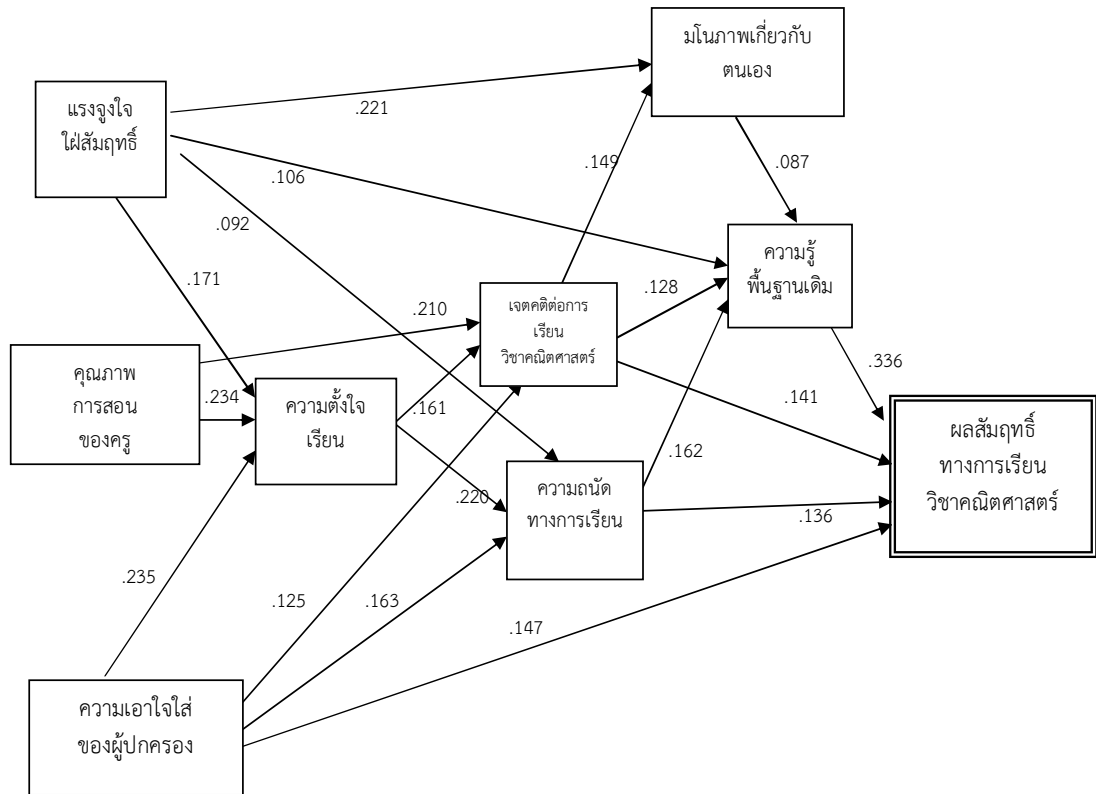
ตัวแปรที่มีอิทธิพลในรูปที่เป็นสาเหตุโดยตรงและทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ได้แก่ ความถนัดทางการเรียน ความเอาใจใส่ของผู้ปกครอง และเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ตัวแปรที่มีอิทธิพลในรูปที่เป็นสาเหตุโดยทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ได้แก่ คุณภาพการสอนของครู แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ มโนภาพเกี่ยวกับตนเองและความตั้งใจเรียน

¹ มหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

² รองศาสตราจารย์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

³ รองศาสตราจารย์ ดร. ประจำภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม



คำสำคัญ : ปัจจัยเชิงสาเหตุ, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์,

ABSTRACT

Knowing causal factors will help to get useful information to considering in teaching and promoting group learning mathematics learners. This research aimed to study and develop model of causal factors that are powerful to learning achievements on learning mathematics of Matthayomsueksa 2 students, Karasin Primary Educational Service Area Office 3. There were 2 steps of doing research. First was to set the model of the causal factors that are powerful to learning achievements on learning mathematics which was relation model according to hypothesis. Second was to test the accuracy of relation model according to hypothesis. Samples in this research were 484 Matthayomsueksa 2 students from 10 schools in Karasin Primary Educational Service Area Office 3 by using multi-stage random sampling. The research instruments were 1) multiple choices test. There were 6 tests. There were 30 items in the first test with the difficulty ranged from .20 to .80 and the discriminating power ranged from .25 to .75, a reliability of .78. A 20 item multiple choices of the 2nd to 5th test with the difficulty ranged from .20 to .80 and the discriminating

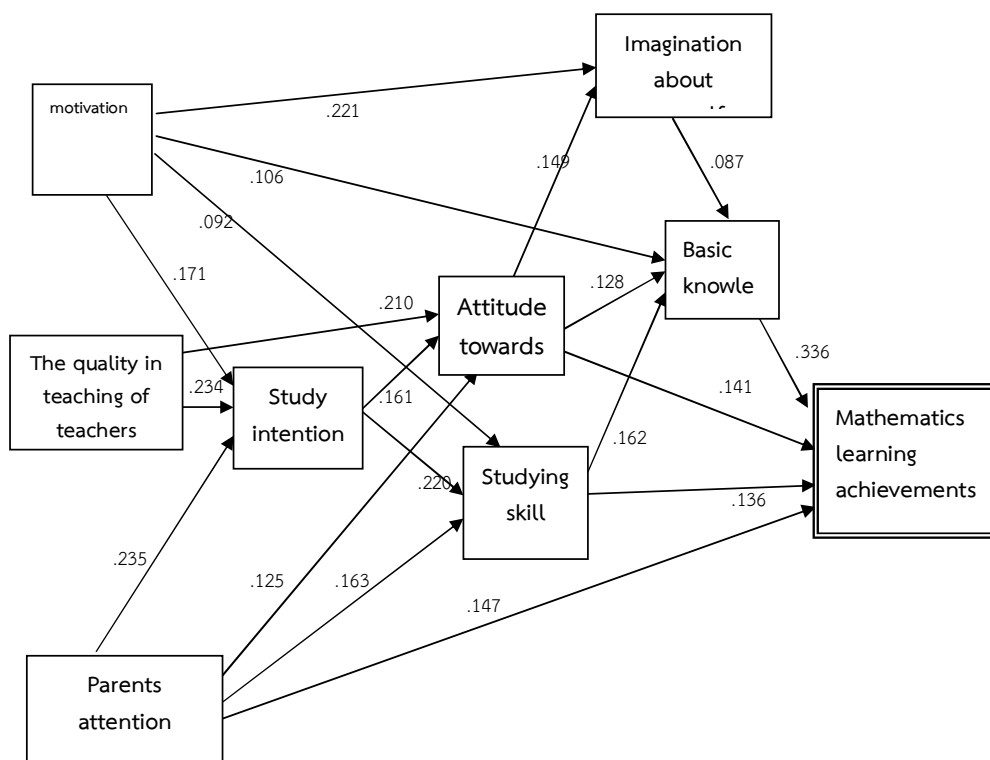
power ranged from .25 to .75, a reliability of .83. And a 40 item multiple choices of the 6th test with the difficulty ranged from .20 to .80 and the discriminating power ranged from .25 to .75, a reliability of .83 and 2) A 5 level rating scale measurement which was divided to 6 parts with the discriminating power ranged from 1.78 to 5.88 and a reliability of 6 parts ranged from .78 to .97. Correlation analysis and Path analysis techniques were used in analysis data.

The results of the research was that there were 8 variables of the causal factors that are powerful to learning achievements on learning mathematics of Matthayomsueksa 2 students, Karasin Primary Educational Service Area Office 3.

Factor that is powerful which was a direct cause to mathematics learning achievements of Matthayomsueksa 2 was the basic knowledge.

Factors that are powerful which were direct and indirect cause to mathematics learning achievements of Matthayomsueksa 2 were studying skill, parents attention and attitude towards studying mathematics.

Factors that are powerful which was an indirect cause to mathematics learning achievements of Matthayomsueksa 2 were the quality in teaching of teachers, motivation, imagination about yourself and study intention.



Keywords : Causal Factors, Mathematics Learning Strand, Achievement

ภูมิหลัง

คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือที่สำคัญในการคิดคำนวณและนำไปสู่ความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี เศรษฐกิจและสังคม ตลอดจนเป็นพื้นฐานสำหรับการค้นคว้า วิจัยทุกประเภท ความเจริญก้าวหน้าในวิทยาการทุกแขนงจะต้องอาศัยหลักการทางคณิตศาสตร์ทั้งสิ้น จึงเป็นที่ยอมรับกันว่าคณิตศาสตร์เป็นปัจจัยที่สำคัญมากในการพัฒนามนุษย์ เพราะคณิตศาสตร์ช่วยพัฒนาความคิดของผู้เรียนให้สามารถคิดได้อย่างมีระบบมีเหตุผล แก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ (บุญทัน อยู่ชมบุญ. 2529 : 1) ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องกับความคิด กระบวนการอย่างมีเหตุผล คณิตศาสตร์ฝึกให้คนคิดอย่างมีระเบียบ และเป็นรากฐานของวิทยาการหลายสาขาความเจริญทางด้านเทคโนโลยี วิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ ก็ล้วนแต่อาศัยคณิตศาสตร์ทั้งสิ้น (ยุพิน พิพิธกุล. 2530 : 1)

การจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ในปัจจุบันยังประสบปัญหาอยู่ ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาว่าปัจจัยอะไรบ้างที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ทั้งนี้เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2527 : 23) กล่าวว่า การจัดการศึกษาให้มีประสิทธิภาพนั้นต้องคำนึงถึงตัวผู้เรียนเป็นสำคัญ การรู้ว่าคุณเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงหรือต่ำนั้นยังไม่เพียงพอจำเป็นต้องทราบสาเหตุที่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน ครูผู้สอนควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลว่าผู้เรียนมีความสามารถในการรับรู้ และตอบสนองได้เพียงใดซึ่งสิ่งที่ทำให้บุคคลแตกต่างกันนั้นมีอิทธิพลภายในและภายนอก อิทธิพลภายในได้แก่ โครงสร้างของร่างกาย และโครงสร้างของสมอง ส่วนอิทธิพลภายนอกได้แก่ สิ่งแวดล้อมทั้งหลายที่บุคคลได้สัมผัสอิทธิพลทั้งสองประเภทนี้มีนักจิตวิทยา และนักการศึกษาได้สนใจศึกษาค้นคว้ากันมาก

จากการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และผลการวิจัย ดังกล่าว จะพบว่า ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้แก่ ความรู้พื้นฐานเดิม ความถนัดทางการเรียน การเอาใจใส่ของผู้ปกครอง คุณภาพของการสอน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ มโนภาพเกี่ยวกับตนเอง ความตั้งใจเรียน และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ศิริชัย กาญจนวาสี (2548 : 117) กล่าวว่า การศึกษาปัจจัยที่เป็นสาเหตุของเหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ เป็นสิ่งที่นักวิจัยให้ความสนใจเสมอมา ในการศึกษาความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างตัวแปรทางสังคมศาสตร์ ก่อนข้างมีความสลับซับซ้อน เนื่องจากมีตัวแปรแทรกซ้อนอยู่จำนวนมาก นักวิจัยจึงจำเป็นต้องศึกษากรอบแนวคิดทางทฤษฎี ของความเป็นสาเหตุ มีการออกแบบการวิจัย และใช้เทคนิควิธีการวิเคราะห์ที่เหมาะสม จึงจะช่วยให้สามารถทดสอบความเป็นสาเหตุระหว่างตัวแปรตามสมมติฐานได้ทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะทำการศึกษาค้นคว้า คือ ปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ คือ ความรู้พื้นฐานเดิม ความถนัดทางการเรียน ความเอาใจใส่ของผู้ปกครอง คุณภาพของการสอน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ มโนภาพเกี่ยวกับตนเอง ความตั้งใจเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ว่ามีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หรือไม่ โดยใช้การวิเคราะห์สาเหตุหรือการวิเคราะห์เส้นทาง (Path Analysis) ซึ่งเป็นสถิติศึกษาเกี่ยวกับอิทธิพลทางตรงและอิทธิพลทางอ้อม ของตัวแปรอิสระที่นำมาศึกษาที่มีผลต่อตัวแปรตาม ซึ่งผลที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้สามารถเป็นข้อสนเทศในการพัฒนาการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาฬสินธุ์ เขต 3
2. เพื่อพัฒนารูปแบบของปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาฬสินธุ์ เขต 3

ความสำคัญของการวิจัย

ผลของการวิจัยครั้งนี้ จะทำให้ได้ปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์และรูปแบบของปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อเป็นข้อสนเทศในการปรับปรุงการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 อันจะส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงขึ้น

ระเบียบวิธีการวิจัย

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาฬสินธุ์ เขต 3 จำนวน 3,616 คน จากโรงเรียน 25 โรง

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2549 ซึ่งได้จากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-Stage Random Sampling) จำนวน 484 คน จากโรงเรียน 10 โรง

3. ตัวแปรที่ศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

3.1 ตัวแปรอิสระหรือตัวแปรพยากรณ์ ได้แก่

3.1.1 ความรู้พื้นฐานเดิม

3.1.2 ความถนัดทางการเรียน

3.1.3 ความเอาใจใส่ของผู้ปกครอง

3.1.4 คุณภาพของการสอน

3.1.5 แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

3.1.6 มโนภาพเกี่ยวกับตนเอง

3.1.7 ความตั้งใจเรียน

3.1.8 เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

3.2 ตัวแปรตามหรือตัวแปรเกณฑ์ ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ มี 2 ชนิด ได้แก่

1. แบบทดสอบ ชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 6 ฉบับ ได้แก่

ฉบับที่ 1 แบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานเดิม ชั้นมัธยมศึกษา จำนวน 30 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ .20 ถึง .80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .25 ถึง .75 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .78

ฉบับที่ 2 แบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียนด้านจำนวน จำนวน 20 ข้อ ฉบับที่ 3 แบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียนด้านภาษา จำนวน 20 ข้อ ฉบับที่ 4 แบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียนด้านเหตุผล จำนวน 20 ข้อ และฉบับที่ 5 แบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียนด้านมิติสัมพันธ์ จำนวน 20 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ .20 ถึง .80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .25 ถึง .75 และมีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ .83

ฉบับที่ 6 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 40 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ .20 ถึง .80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .25 ถึง .75 และมีความเชื่อมั่น เท่ากับ .83

2. แบบวัด ชนิดมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 1 ฉบับ แบ่งเป็น 6 ด้าน ด้านละ 15 ข้อ ได้แก่

ฉบับที่ 1 วัดด้านความเอาใจใส่ของผู้ปกครอง มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ตั้งแต่ 1.78 ถึง 5.77

ฉบับที่ 2 วัดด้านคุณภาพของการสอน มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ตั้งแต่ 1.80 ถึง 3.97

ฉบับที่ 3 วัดด้านแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ตั้งแต่ 1.94 ถึง 8.89

ฉบับที่ 4 วัดด้านมโนภาพเกี่ยวกับตนเอง มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ตั้งแต่ 1.96 ถึง 5.88

ฉบับที่ 5 วัดด้านความตั้งใจเรียน มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ตั้งแต่ 1.78 ถึง 5.32

ฉบับที่ 6 วัดด้านเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ตั้งแต่ 1.89 ถึง 5.79 สรุปลักษณะ 6 ฉบับ มีความเชื่อมั่น ตั้งแต่ .78 - .97

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. เก็บรวบรวมคะแนนของนักเรียนแต่ละคนจากแบบทดสอบและแบบวัดแล้วกรอกลงตาราง
2. คำนวณค่าสถิติพื้นฐาน ($\bar{X}$, S.D., SE_{means}) และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่างๆ โดยวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for Windows (Statistical Package of the Social Sciences for Windows)
3. คำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสาเหตุ และระหว่างตัวแปรสาเหตุกับตัวแปรผล โดยใช้สูตรหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson Product Moment Correlation)
4. วิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) ผู้วิจัยใช้วิธีการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณเชิงเส้นในรูปคะแนนมาตรฐาน เพื่อเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์การถดถอยมาตรฐานของตัวแปรอิสระที่มีต่อตัวแปรตาม โดยการบังคับตัวแปรอิสระเข้า (Forced Entry) และค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยมาตรฐานที่ได้ก็คือ ค่าสัมประสิทธิ์เส้นทาง (Path Coefficient) การวิเคราะห์ขั้นนี้ถือว่าการทดสอบรูปแบบเส้นทางเต็มรูป (Fully Saturated Path Model) ซึ่งอาศัยพื้นฐานจากรูปแบบเส้นทางของสมมติฐาน ค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยมาตรฐาน (Standardized Regression Coefficient หรือค่า Beta Weight) ที่ได้จากการสมการทั้งหมดคือ ค่าสัมประสิทธิ์เส้นทางของรูปแบบเส้นทางแบบเต็มรูป
5. วิเคราะห์การถดถอยพหุคูณอีกครั้งหนึ่งซึ่งเริ่มจากการศึกษาและพิจารณาความหมายของค่าสัมประสิทธิ์เส้นทาง โดยพิจารณาจากนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์เส้นทาง ที่ได้จากการพิจารณาควบคู่กันระหว่างนัยสำคัญทางสถิติ (Statistical Significant) และนัยสำคัญทางปฏิบัติ (Practical Significant) สำหรับนัยสำคัญทางปฏิบัติ นั้นค่าสัมประสิทธิ์เส้นทางที่ต่ำกว่า .05 ถือว่าไร้ความหมาย นำค่าสัมประสิทธิ์เส้นทางจากเส้นทางของรูปแบบเส้นทางเต็มรูปที่มีนัยสำคัญทางสถิติและทางปฏิบัติ มาตรวจสอบกับเส้นทางของรูปแบบตามสมมติฐาน เพื่อเป็นการลดช่องว่างระหว่างทฤษฎีกับความเป็นจริง โดยการเพิ่มและลดเส้นทางระหว่าง ตัวแปรในรูปแบบของสมมติฐานอีกครั้งหนึ่ง ทั้งนี้เพราะรูปแบบสมมติฐานที่ได้ตั้งไว้นั้นมีข้อจำกัดในความก้าวหน้าของทฤษฎีในทางการศึกษาในการที่จะมีทฤษฎีที่สมบูรณ์เพื่อมาอธิบายสนับสนุน ยืนยันรูปแบบสมมติฐานอย่างแข็งขันได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงปรับสมมติฐานให้เหมาะสมอีกครั้งหนึ่งแล้วคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์เส้นทาง (Path Coefficient) ตามรูปแบบสมมติฐานที่ปรับปรุงใหม่ หลังจากตัดเส้นทางที่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติและปฏิบัติออกไป และการเพิ่มเส้นทางที่มีนัยสำคัญทั้งทางสถิติและปฏิบัติเข้าไปแล้ว จะได้รูปแบบเส้นทางที่ปรับปรุงใหม่
6. ทดสอบรูปแบบเชิงสาเหตุขององค์ประกอบเชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยวิธีการของสเปซซ์ (1975 : 113-133 อ้างอิงจาก สำราญ มีแจ้ง. 2544 : 83) ซึ่งเป็นการทดสอบความแตกต่างระหว่างรูปแบบที่นำเสนอกับรูปแบบเต็มรูป (Full Model) เพื่อหาค่าสถิติทดสอบความแตกต่างระหว่างรูปแบบสมมติฐานกับรูปแบบเต็มรูป (W) หลังจากนั้นนำค่า W ที่คำนวณได้ไปเปรียบเทียบกับ χ^2 ที่ df = d จากตารางถาค่า W มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่ารูปแบบที่นำเสนอแตกต่างจากรูปแบบเต็มรูป หรือกล่าวได้ว่ารูปแบบที่นำเสนอไม่สอดคล้องกับข้อมูล ถาค่า W ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่ารูปแบบที่นำเสนอไม่แตกต่างจากรูปแบบเต็มรูป หรือกล่าวได้ว่ารูปแบบที่นำเสนอสอดคล้องกับข้อมูล
7. คำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์แยกส่วนสหสัมพันธ์ ระหว่างตัวแปรอิสระและตัวแปรตามออกเป็น 3 ส่วน คือ ผลกระทบทางตรง (Direct Effect) ผลกระทบทางอ้อม (Indirect Effect) และผลรวม (Total Effect)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

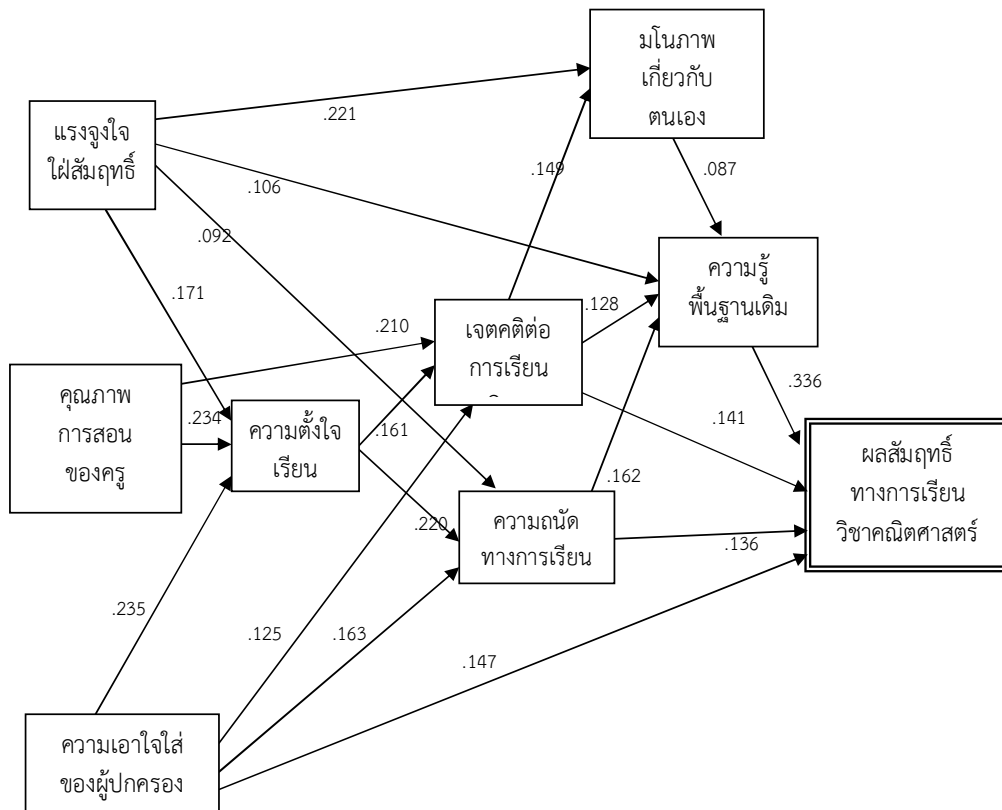
1. สถิติพื้นฐานได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ในการวัด
2. สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ วิเคราะห์สหสัมพันธ์ และการวิเคราะห์สาเหตุ (Path Analysis)

ผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระกับตัวแปรตาม ปรากฏผลดังนี้ ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ได้แก่ ความรู้พื้นฐานเดิม ความถนัดทางการเรียน ความเอาใจใส่ของผู้ปกครอง คุณภาพการสอนของครู แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ มโนภาพเกี่ยวกับตนเอง ความตั้งใจเรียน และเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เมื่อวิเคราะห์ตัวแปรที่มีอิทธิพลโดยรวมสูงสุดต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ คือ ความรู้พื้นฐานเดิม รองลงมา คือ ความเอาใจใส่ของผู้ปกครอง เจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความถนัดทางการเรียน ความตั้งใจเรียน คุณภาพการสอนของครู มโนภาพเกี่ยวกับตนเอง และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ตามลำดับ

2. รูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระต่าง ๆ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ในรูปที่เป็นสาเหตุ สามารถนำปัจจัยทั้ง 8 ตัว สร้างเป็นรูปแบบของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ดังภาพประกอบ

1



ภาพประกอบ 1 ค่าสัมประสิทธิ์เส้นทางของแบบจำลองที่ปรับเปลี่ยน ที่มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

จากภาพประกอบ 18 ผู้วิจัยสามารถอธิบายได้ว่าตัวแปรที่มีอิทธิพลในรูปที่เป็นสาเหตุ โดยทางตรงอย่างเดียวต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ได้แก่ ความรู้พื้นฐานเดิม

ตัวแปรที่มีอิทธิพลในรูปที่เป็นสาเหตุโดยทางตรงและทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ได้แก่ ความถนัดทางการเรียน ความเอาใจใส่ของผู้ปกครอง และเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ตัวแปรที่มีอิทธิพลในรูปที่เป็นสาเหตุโดยทางอ้อมอย่างเดียวต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ได้แก่ คุณภาพการสอนของครู แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ มโนภาพเกี่ยวกับตนเอง และความตั้งใจเรียน

อภิปรายผล

ผลการวิจัย พบว่า ปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ นำมาอภิปรายผลดังนี้

ตัวแปรที่มีอิทธิพลในรูปที่เป็นสาเหตุต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ได้แก่ ความรู้พื้นฐานเดิม ความถนัดทางการเรียน เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ มโนภาพเกี่ยวกับตนเอง ความตั้งใจเรียน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ คุณภาพของการสอน และความเอาใจใส่ของผู้ปกครอง

ตัวแปรที่มีอิทธิพลในรูปที่เป็นสาเหตุโดยทางตรงอย่างเดียวต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 คือ ความรู้พื้นฐานเดิม เป็นตัวแปรที่สำคัญตัวหนึ่งที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยมีอิทธิพลในรูปที่เป็นสาเหตุทั้งทางตรงในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ทั้งนี้ผู้ที่มีความรู้พื้นฐานเดิมดีนั้นมีความพร้อมที่จะเรียนเรื่องต่อไปหรือเรียนในระดับสูงขึ้นได้ดี และเป็นการง่ายต่อการเรียนรู้เพราะเนื้อหาวิชาที่เรียนมักจะมีการเรียงลำดับจากง่ายไปหายากอย่างต่อเนื่องกัน (Bloom. 1976 : 32) และเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์นักเรียนจะต้องอาศัยความรู้วิชาคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นพื้นฐาน ดังนั้นผู้ที่มีผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในระดับดี ก็จะช่วยให้เรียนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ได้ดีกว่าผู้ที่มีผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา 1 ไม่ดี ผลการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับผลการวิจัยของ วิมลรัตน์ คล้ายเนียม (2533 : 76 -77) เกตุสุตมา นิระพงษ์ (2537 : 80) สมลวย สุตยไธ (2541 : 68)

ตัวแปรที่มีอิทธิพลในรูปที่เป็นสาเหตุโดยทางตรงและทางอ้อม ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีดังนี้

1. ความถนัดทางการเรียน เป็นตัวแปรที่มีอิทธิพลในรูปที่เป็นสาเหตุโดยทางตรงและทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ แครโรล (Carroll. 1693 : 724) ได้อธิบายความถนัดไว้ว่า เป็นเวลาที่นักเรียนต้องการใช้ เพื่อให้บรรลุเกณฑ์ตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ นักเรียนคนใดใช้เวลาน้อยก็ถือว่าเป็นผู้มีความถนัดสูง ถ้าใช้เวลามากก็ถือว่ามีความถนัดน้อย นักเรียนที่มีความถนัดทางคณิตศาสตร์สูงจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง แต่นักเรียนที่มีความถนัดทางการเรียนต่ำก็จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง แต่นักเรียนที่มีความถนัดทางการเรียนจะมีแนวโน้มในการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นวิชาที่เกี่ยวกับทางการเรียนได้ดีกว่านักเรียนที่มีความถนัดทางการเรียนต่ำ ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับผลการวิจัยของ ปาจริย์ วัชชวลค์ (2527 : 68-71) และประเสริฐ เทพศร (2536 : 59-61)

2. ความเอาใจใส่ของผู้ปกครอง เป็นตัวแปรที่มีอิทธิพลในรูปที่เป็นสาเหตุโดยตรงและทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ผู้ปกครองเป็นองค์ประกอบที่สำคัญผู้ปกครองที่มีความเข้าใจ เอาใจใส่ดูแลส่งเสริมการเรียนของนักเรียน จะทำให้นักเรียนมีความตั้งใจเรียน มีความมั่นใจ กล้าคิด กล้าทำในสิ่งต่าง ๆ จึงมีโอกาที่จะประสบความสำเร็จในการเรียนได้มากขึ้นผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับผลการวิจัยของ มิญช์มนัส วรรณหินทร (2544 : 88) ; สุนันท์ สังข์อ่อง (2531 : บทคัดย่อ) ; ฉวีวรรณ หลิมวัฒนา (2531 : บทคัดย่อ) และสมลวย สุตยไธ (2541 : 68)

3. เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ เป็นตัวแปรที่มีอิทธิพลในรูปที่เป็นสาเหตุ ทั้งโดยตรงและโดยทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ นักเรียนที่มีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์สูงจะนักเรียน มีความสนใจ เอาใจใส่ค้นคว้าหาความรู้อยู่เสมอ ซึ่งส่งผลให้มีความถนัดทางทางการเรียน ความตั้งใจเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ดีขึ้นผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับกับผลการวิจัยของมิญช์มนัส วรรณหินทร์ (2544 : 88) ; ประเสริฐ เทพธร (2536 : 61) ; ศรีนวล วรรณสุธี (2536 : 94) ; อีเคโอชา (Ekeocha. 1986 : 2103-A) และเรช (Rech. 1991 : 457-A)

ตัวแปรที่มีอิทธิพลในรูปที่เป็นสาเหตุโดยทางอ้อม ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีดังนี้

1. มโนภาพเกี่ยวกับตนเอง เป็นตัวแปรที่มีอิทธิพลในรูปที่เป็นสาเหตุโดยทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มโนภาพเกี่ยวกับตนเองกับความรู้สึกนึกคิดหรือความเชื่อที่มีต่อตนเอง คนที่เชื่อว่าตนเองเก่งจะมีความมั่นใจกล้าคิดกล้าทำในสิ่งต่าง ๆ จึงมีโอกาสที่จะประสบความสำเร็จมากขึ้น ในทางตรงข้ามคนที่เชื่อว่าตนเองไม่เก่งจะไม่มีมีความมั่นใจ ไม่กล้าคิดกล้าทำในสิ่งต่าง ๆ จึงทำให้โอกาสที่จะประสบความสำเร็จน้อยลง ดังนั้นนักเรียนที่มีมโนภาพเกี่ยวกับตนเองสูงจะทำให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีมโนภาพเกี่ยวกับตนเองต่ำ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ปาจริย วัชวัลคุ (2527 : 68-71) และบุญชม ศรีสะอาด (2524 : 184) เนื่องจากนักเรียนที่ศึกษาในโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาภาคสียงมีมโนภาพเกี่ยวกับตนเองในด้านวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับต่ำ จึงส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำด้วย

2. ความตั้งใจเรียน เป็นตัวแปรที่มีอิทธิพลในรูปที่เป็นสาเหตุโดยทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ นักเรียนที่มีความตั้งใจเรียน คือ นักเรียนเอาใจใส่ต่อการเรียน สนใจวิชาที่เรียนอย่างใจจดใจจ่อ มีสมาธิในการเรียน หมั่นศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมอยู่เสมอ ทำให้มีโอกาสประสบความสำเร็จ ในการเรียนได้มาก จะส่งผลต่อมโนภาพเกี่ยวกับตนเอง และจะทำให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงด้วย ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับผลการวิจัยของ มิญช์มนัส วรรณหินทร์ (2544 : 88) ; สุวิมล อดุลรัตนไพโร (2536 : 81) และสมลวย สุตยไธ (2541 : 68)

3. คุณภาพของการสอน เป็นตัวแปรที่มีอิทธิพลในรูปที่เป็นสาเหตุโดยทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การจัดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพสูงความสามารถในการเสนอบทเรียนที่ช่วยให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจ รอบรู้ จะเป็นสาเหตุที่ทำให้นักเรียนเกิดความพยายามหรือความต้องการที่จะเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ และเกิดการแข่งขันกันเพื่อให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้น ในรูปแบบของแควร์โรลบลูม และสำเร็จ บุญเรืองรัตน์ ล้วนมีคุณภาพการสอนเป็นหัวใจสำคัญ ผลการวิจัยนี้จึงสอดคล้องกับผลการวิจัยของ มิญช์มนัส วรรณหินทร์ (2544 : 88) ; ชูศรี เกิดศิลป์ (2532 : 47-48) ; ศรีนวล วรรณสุธี (2536 : 94) ; ทศพล สังข์ทิตนุ (2533 : 53) ; สมลวย สุตยไธ (2541 : 68) และอีเคโอชา (Ekeocha. 1986 : 2103-A) ที่พบว่า คุณภาพการสอนมีอิทธิพลในรูปที่เป็นสาเหตุโดยตรงและทางอ้อมต่อผลการเรียน ดังนั้นผลการวิจัยครั้งนี้จึงแสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนการสอนในวิชาคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพสูงเท่าที่ควร ซึ่งครูผู้สอนได้มีการปรับปรุงคุณภาพของการสอนให้สอดคล้องและเหมาะสมกับสภาพการเรียนของผู้เรียน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอนในรายวิชาคณิตศาสตร์ให้ดียิ่งขึ้น

4. แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ เป็นตัวแปรที่มีอิทธิพลในรูปที่เป็นสาเหตุโดยทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยผ่านมโนภาพเกี่ยวกับตนเอง ความรู้พื้นฐานเดิม ความตั้งใจเรียนและความถนัดทางทางการเรียน ประสาท อิศรปริดา (2531 : 35) กล่าวว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ เป็นความพยายามที่จะประสบความสำเร็จในกิจกรรมต่าง ๆ มีความต้องการที่จะเป็นผู้นำในการทำงานอย่างอิสระ มีความพยายามที่จะทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งโดยไม่ย่อท้อต่ออุปสรรคเพื่อให้บรรลุเป้าหมายอันสูงเด่นที่ตั้งไว้ เมื่อนักเรียนเกิดแรงจูงใจในการกระทำสิ่งใดจะแสดงพฤติกรรมที่จะนำไปสู่การเรียนตามเป้าหมายเช่นเดียวกับการเรียน นักเรียนจะแสดงพฤติกรรมที่จะนำไปสู่การเรียนรู้ตามที่ตั้งเป้าหมายไว้ โดยนักเรียนจะมีความมุ่งมั่น อดทน พยายามที่จะปรับปรุงตัวเองให้ดีขึ้น จึงจะมีโอกาสที่จะประสบความสำเร็จในการ

เรียน ผลการวิจัยสอดคล้องกับ ประเสริฐ เทพร (2536 : 59 – 78) สมลวย สุตยไธ (2541 : 68) มิณช์มนัส วรณทินทร์ (2544 : 88)

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการนำผลการวิจัยไปใช้

จากการวิจัยพบว่า ปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อวิชาคณิตศาสตร์ ทางด้านความรู้พื้นฐานเดิม มีอิทธิพลในรูปที่เป็นสาเหตุโดยตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ครูผู้สอนควรตรวจสอบความรู้พื้นฐานของนักเรียนในเรื่องนั้น ๆ เพื่อความก้าวหน้าในการเรียนมากขึ้นเพียงใดในเรื่องนั้น ๆ และจากการวิจัยพบว่า ปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อวิชาคณิตศาสตร์ มโนภาพเกี่ยวกับตนเอง ความถนัดทางการเรียน เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และความเอาใจใส่ของผู้ปกครอง มีอิทธิพลในรูปที่เป็นสาเหตุโดยตรงและทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ดังนี้

1.1 ความถนัดทางการเรียน ครูผู้สอนควรปรับเทคนิคการสอนสร้างบรรยากาศและเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ให้นักเรียน เพื่อให้ นักเรียน จะได้รับการเรียนสนใจและเอาใจใส่ต่อการเรียน จะช่วยให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

1.2 เจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ครูผู้สอน และผู้ปกครองนักเรียนควรสร้างเจตคติที่ดีเกี่ยวกับการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ปลุกฝังให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

1.3 ความเอาใจใส่ของผู้ปกครอง ผู้ปกครองเป็นผู้ที่มีความสำคัญต่อการเรียนของนักเรียนเป็นอย่างมาก ดังนั้น ผู้ปกครองนักเรียนควรเอาใจใส่นักเรียนทั้งที่อยู่บ้าน และโรงเรียนหลังจากนักเรียนกลับจากโรงเรียน หมั่นตรวจสอบ สอบถาม นักเรียนเป็นประจำ

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาปัจจัยเชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาอื่น ๆ เช่น วิทยาศาสตร์ สังคมศาสตร์ ภาษาอังกฤษ

2.2 ควรมีการศึกษาโดยขยายกลุ่มประชากรให้ใหญ่ขึ้น และทำการศึกษาระดับต่าง ๆ เช่น มัธยมศึกษาตอนต้น มัธยมศึกษาตอนปลาย ระดับอุดมศึกษา หรือศึกษาในจังหวัดหรือเขตการศึกษาอื่น

เอกสารอ้างอิง

- เกตุสุตา มนिरพงศ์. แบบลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. ขอนแก่น : มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2537.
- ฉวีวรรณ หลิมวัฒนา. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างองค์ประกอบด้านภูมิหลังด้านสภาพแวดล้อมทางบ้านและด้านการเรียนการสอนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตคณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2531.
- ชูศรี เกิดศิลป์. อิทธิพลขององค์ประกอบที่เกี่ยวกับการที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาไทย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มัธยมศึกษาปีที่ 6. ปริญญาโท กศ.ม. พิษณุโลก : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พิษณุโลก, 2532.
- บุญทัน อยู่ชมบุญ. พฤติกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์, 2529.
- ประสาธ อิศรปรีดา. จิตวิทยาการเรียนรู้กับการเรียนรู้กับการสอน. กรุงเทพฯ : กราฟิค อาร์ต, 2523.
- ประเสริฐ เทพร. รูปแบบของตัวแปรที่ส่งผลต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดเพชรบูรณ์. ปริญญาโท กศ.ม. พิษณุโลก : มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2536.

- ปจรรย์ วัชวัลคุ. อิทธิพลขององค์ประกอบด้านลักษณะของนักเรียน สภาพแวดล้อมทางบ้านและสภาพแวดล้อมทางโรงเรียนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษาในกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2527.
- มิญช์มนัส วรรณมรินทร์. ปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดร้อยเอ็ด. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2544.
- ยุพิน พิพิธกุล. การเรียนการสอนคณิตศาสตร์. คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2530.
- วิมลรัตน์ คล้ายเนียน. รูปแบบของผลการเรียนโปรแกรมวิชาบริหารธุรกิจในวิทยาลัยครูนครสวรรค์. ปริญญาโท กศ.ม.พิษณุโลก : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พิษณุโลก, 2533.
- ศรีนวล วรรณสุธี. รูปแบบขององค์ประกอบที่ส่งผลต่อการเรียนวิชาภาษาอังกฤษ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดพิษณุโลก. ปริญญาโท กศ.ม. พิษณุโลก : มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2536.
- สมลาย สุதியไธ. รูปแบบของผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2541.
- สุนันท์ สังข์อ่อง. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุขององค์ประกอบด้านนักเรียน โรงเรียนและสภาพแวดล้อมทางบ้าน กับองค์ประกอบแต่ละด้านของความรู้ความสามารถเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษา ในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ ค.ด. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2531.
- สุวิมล อุดลัดตนไพบ. รูปแบบขององค์ประกอบที่ส่งผลต่อผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในจังหวัดนครสวรรค์. ปริญญาโท กศ.ม. พิษณุโลก : มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2536.
- Bloom, Benjamin S. Human Characteristics and School Learning. New York : McGraw-Hill Book Company, 1976.