

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยครั้งนี้ ได้กล่าวถึงตามรายละเอียด

#### ต่อไปนี้

1. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในโรงเรียน
  - 1.1 รูปแบบการเรียนรู้ของแครีโรล
  - 1.2 รูปแบบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในโรงเรียนของโคลแมน
  - 1.3 รูปแบบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของไวเลย์
  - 1.4 รูปแบบการเรียนรู้ในโรงเรียนของบลูม
  - 1.5 รูปแบบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในโรงเรียนของฮาร์นิชเฟเกอร์และไวเลย์
  - 1.6 รูปแบบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในโรงเรียนของ ตำรวจ บุญเรืองรัตน์
2. การวิเคราะห์เส้นทาง (Path Analysis)
3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
4. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรประเภทต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้
  - 4.1 ตัวแปรทางด้านสังคม คือ
    - 4.1.1 ฐานะทางเศรษฐกิจและสังคม
  - 4.2 ตัวแปรด้านคุณลักษณะของผู้เรียน ประกอบด้วย
    - 4.2.1 ความถนัดด้านมิติสัมพันธ์
    - 4.2.2 แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์
    - 4.2.3 ความสนใจเรียน
    - 4.2.4 ความรู้พื้นฐานเดิม
  - 4.3 ตัวแปรด้านสภาพการเรียนการสอน คือ
    - 4.3.1 คุณภาพการสอน

## 1. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในโรงเรียน

ในการศึกษาเกี่ยวกับรูปแบบของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้น มีผู้ให้ความสนใจศึกษาและพัฒนาารูปแบบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลายท่านด้วยกัน ดังจะกล่าวถึงรูปแบบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่ละรูปแบบ ดังนี้

### 1.1 รูปแบบการเรียนรู้ของแครร์โรล

ในปี ค.ศ. 1963 แครร์โรล (Carroll, 1963 : 730) ได้เสนอรูปแบบการเรียนรู้ในโรงเรียน โดยเขียนในรูปฟังก์ชัน ได้ดังนี้

$$\text{ระดับของการเรียนรู้} = f \left( \frac{\text{เวลาที่ใช้จริง}}{\text{เวลาที่ต้องการใช้}} \right)$$

ตัวที่กำหนดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามรูปแบบของแครร์โรล คือ เวลาที่ใช้จริงในการเรียน (Time Actually Spent) กับเวลาที่ต้องการใช้ในการเรียน (Time Needed)

แครร์โรล เชื่อว่าเวลาที่ใช้จริง และเวลาที่ต้องการใช้ได้รับอิทธิพลจากคุณลักษณะของการสอนและคุณลักษณะที่สำคัญของผู้เรียน เวลาที่ใช้จริง หมายถึง เวลาที่นักเรียนใช้อย่างตั้งใจ และ พยายามเรียนในแต่ละหน่วย ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบ 2 ประการ คือ ความพากเพียรในการเรียนของนักเรียนกับโอกาสในการเรียน หรือเวลาที่อนุญาตให้ใช้ในการเรียน ส่วนเวลาที่ต้องการใช้ หมายถึงเวลาที่นักเรียนจำเป็นต้องใช้จึงจะสามารถบรรลุผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ได้ เวลาที่ต้องการใช้ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบ 3 ประการ คือความถนัดในการเรียนวิชานั้นของนักเรียน คุณภาพของการสอน และความสามารถในการเข้าใจในการสอนของนักเรียน ซึ่งสามารถเขียนในรูปความสัมพันธ์ได้ดังนี้

$$\text{ระดับของการเรียนรู้} = f \left( \begin{array}{l} 1. \text{ ความพยายาม} \\ 2. \text{ เวลาที่ใช้ในการเรียน} \\ 3. \text{ ความถนัด} \\ 4. \text{ คุณภาพของการสอน} \\ 5. \text{ ความสามารถที่จะเข้าใจการสอน} \end{array} \right)$$

### 1.2 รูปแบบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในโรงเรียนของโคลแมน

โคลแมนได้ศึกษาโอกาสของความเสมอภาคทางการศึกษาในสหรัฐอเมริกา มีรูปแบบความคิด เขียนในรูปสมการฟังก์ชัน ได้ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2524 : 5 อ้างจาก Coleman and Other, 1966 : 73)

$$Y = f(X_1, X_2)$$

|       |                                     |     |   |
|-------|-------------------------------------|-----|---|
| เมื่อ | $X_1$                               | แทน | กลุ่มของตัวแปรที่เกี่ยวกับพื้นฐานและสภาพแวดล้อมทางบ้านของนักเรียน |
|       | <input checked="" type="checkbox"/> | แทน | กลุ่มของตัวแปรที่เกี่ยวกับโรงเรียน                                |
|       | $Y$                                 | แทน | ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน   |

### 1.3 รูปแบบของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของไวเลย์

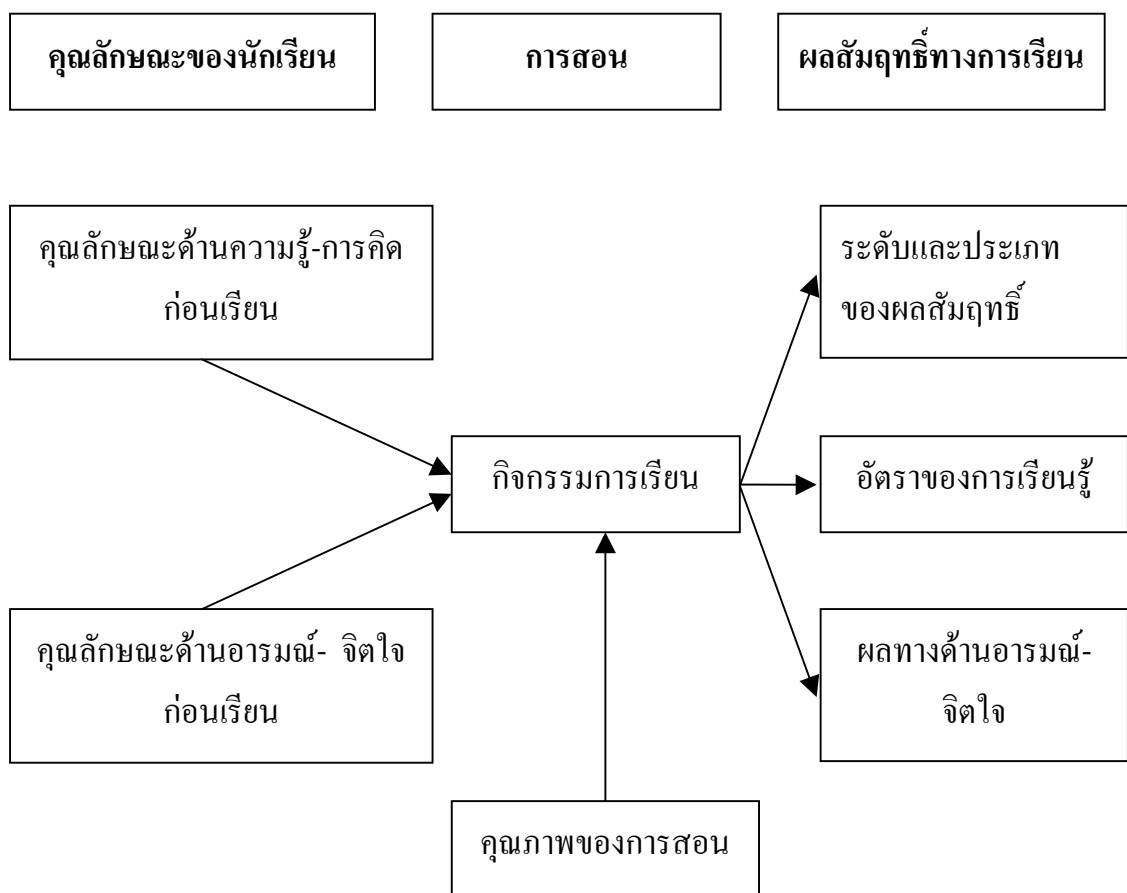
ไวเลย์ได้เสนอรูปแบบของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในโรงเรียน โดยได้แนวคิดเกี่ยวกับเวลาจากรูปแบบของเคร์โรลเป็นรูปแบบที่มุ่งเน้นด้านการนำไปปฏิบัติในการจัดการศึกษา และเป็นประโยชน์ในการตัดสินใจด้านนโยบาย รูปแบบของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในโรงเรียนของ ไวเลย์ สามารถเขียนในรูปความสัมพันธ์ได้ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2524 : 7-8 อ้างจาก Wiley, 1973 : unpagged)

$$\text{ผลการเรียนในโรงเรียน} = f \left( \begin{array}{l} 1. \text{จำนวนนักเรียนที่มาเรียนแต่ละวันโดยเฉลี่ย} \\ 2. \text{จำนวนชั่วโมงที่เรียนในแต่ละวัน} \\ 3. \text{จำนวนวันที่ใช้เรียนในแต่ละปี} \end{array} \right)$$

จากรูปแบบของไวเลย์ ตัวแปรสำคัญที่กำหนดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในโรงเรียน ได้แก่ จำนวนนักเรียนที่มาเรียนในแต่ละวันโดยเฉลี่ย จำนวนชั่วโมงที่เรียนในแต่ละวัน จำนวนวันที่ใช้เรียนในแต่ละปี ตัวแปรทั้ง 3 นี้ เรียกว่า ตัวแปรเชิงปริมาณที่ก่อให้เกิดการเรียนรู้

#### 1.4 รูปแบบการเรียนรู้ในโรงเรียนของบลูม

บลูมได้เสนอรูปแบบรูปแบบของทฤษฎีการเรียนรู้ในโรงเรียน โดยที่รูปแบบของบลูมได้แนวคิดสำคัญมาจากรูปแบบการเรียนรู้ของแคร์โรล รูปแบบของบลูมมีข้อตกลงเบื้องต้นสองประการ คือ ประการแรก พื้นเพของผู้เรียน (Background) เป็นหัวใจสำคัญของการเรียนในโรงเรียน ผู้เรียนแต่ละคนจะเข้ามาเรียนวิชาในโรงเรียนด้วยพื้นฐานที่จะช่วยให้นักเรียนได้สำเร็จแตกต่างไปจากคนอื่น แต่ถ้าคนที่เข้ามาในโรงเรียนด้วยพื้นเพที่คล้ายกันมากแล้ว ก็จะมีผลสัมฤทธิ์ที่ไม่ต่างกันมาก ประการที่สอง คุณลักษณะของแต่ละคน (ความรู้ที่จำเป็นก่อนเรียน แรงจูงใจใฝ่ในการเรียน) และคุณภาพของการสอน เป็นสิ่งที่ปรับปรุงได้ เพื่อให้แต่ละคนและทั้งกลุ่มมีระดับการเรียนรู้ที่สูงขึ้น รูปแบบการเรียนรู้ในโรงเรียนของบลูม ดังแผนภาพประกอบ 2 (บุญชม ศรีสะอาด, 2524 : 9-12 อ้างจาก Bloom, 1976 : 13-15)

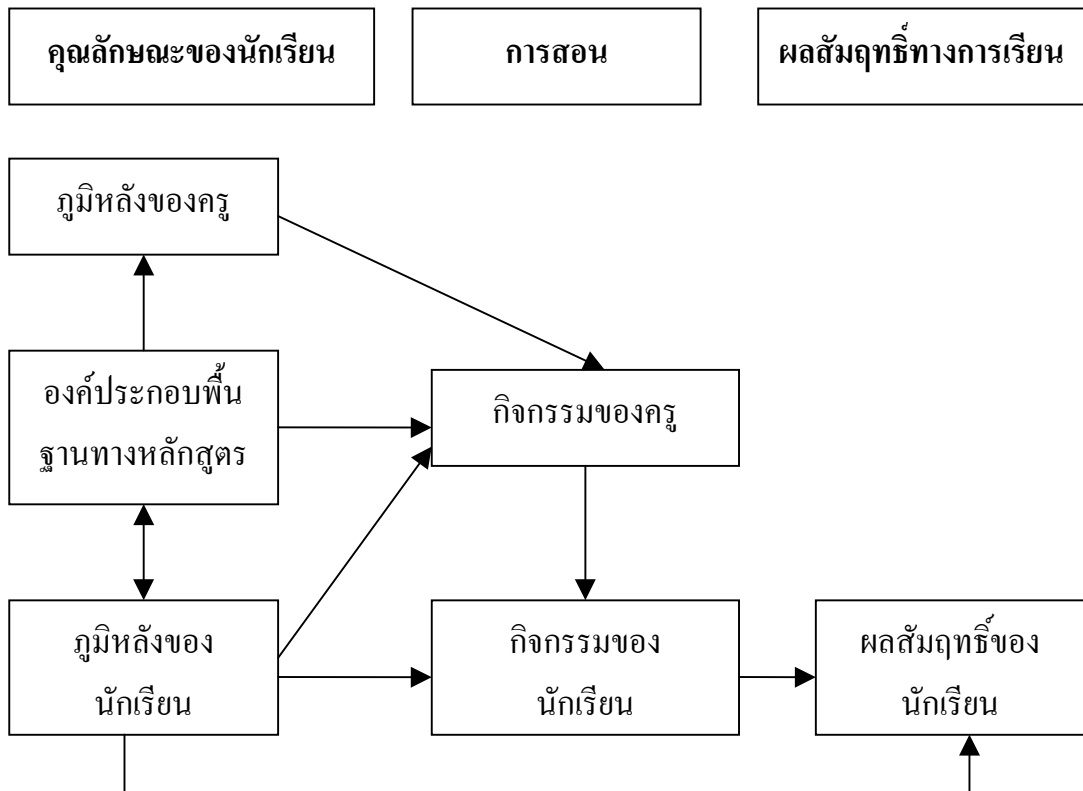


ภาพประกอบ 2 แผนภูมิแสดงรูปแบบการเรียนรู้ในโรงเรียนของบลูม

รูปแบบการเรียนรู้ในโรงเรียนของบลูมประกอบด้วย ความสามารถหรือคุณลักษณะด้านความรู้-การคิด (Cognitive) ก่อนเรียน คุณลักษณะด้านอารมณ์-จิตใจ (Affective) ก่อนเรียน คุณภาพของการสอน จะเป็นตัวกำหนดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้แก่ระดับและประเภทของผลสัมฤทธิ์ อัตราของการเรียนรู้ และคุณลักษณะด้านอารมณ์-จิตใจ รูปแบบการเรียนรู้ในโรงเรียนของบลูมมีจุดเด่นอยู่มาก เช่น มองผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ครอบคลุมมากขึ้น ไม่พิจารณาเฉพาะด้านผลสัมฤทธิ์เพียงอย่างเดียว ในด้านความตรงของรูปแบบ ของบลูม บลูมได้นำผลงานวิจัยของตนเองและของคนอื่น ๆ มาสนับสนุนรูปแบบ โดยสรุปได้ว่า พฤติกรรมด้านความรู้-การคิดก่อนเรียน สามารถอธิบายแปรปรวนในผลสัมฤทธิ์ประมาณร้อยละ 50 ขณะที่คุณลักษณะด้านอารมณ์-จิตใจ สามารถอธิบายได้ร้อยละ 25 และคุณภาพการสอน อธิบายได้ร้อยละ 25 ด้านความรู้-การคิดและด้านอารมณ์-จิตใจประกอบกันสามารถอธิบายผลสัมฤทธิ์ได้ประมาณร้อยละ 60 และเมื่อใช้คุณภาพของการสอนร่วมด้วย จะสามารถอธิบายความแปรปรวนในระดับของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหรืออัตราของผลสัมฤทธิ์ได้มากกว่าร้อยละ 80 และถ้าอยู่ภายใต้สภาพการณ์ที่ดีพร้อมทุกอย่าง (Ideal) ตัวแปรทั้งสามสามารถอธิบายได้ถึงร้อยละ 90 จุดเด่นอย่างมากอีกประการหนึ่งของรูปแบบของ บลูมก็คือ ความง่ายไม่ซับซ้อนของรูปแบบ และสามารถนำไปใช้ในการกำหนดนโยบายทางการศึกษาและชี้แนะการปฏิบัติหรือกระทำการกิจกรรมในชั้นเรียนเพื่อปรับปรุงระบบการเรียนการสอนได้

#### 1.5 รูปแบบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในโรงเรียนของ ฮาร์นิชเฟเกอร์และไวลีย์

ปี ค.ศ. 1978 ฮาร์นิชเฟเกอร์และไวลีย์ (Harnischfeger and Wiley, 1978 : 224) ได้รับแนวความคิดที่สำคัญเรื่องเวลาจากรูปแบบของแคร์โรล และได้รับอิทธิพลจากรูปแบบของบลูม ก่อให้เกิดรูปแบบของฮาร์นิชเฟเกอร์และไวลีย์โดยมีข้อตกลงเบื้องต้นว่า หัวใจของการเรียนรู้คือกิจกรรมการเรียนของนักเรียน ครูใช้หลักสูตรผ่านทางกิจกรรมของนักเรียนส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ รูปแบบของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในโรงเรียน แสดงดังภาพประกอบ 3

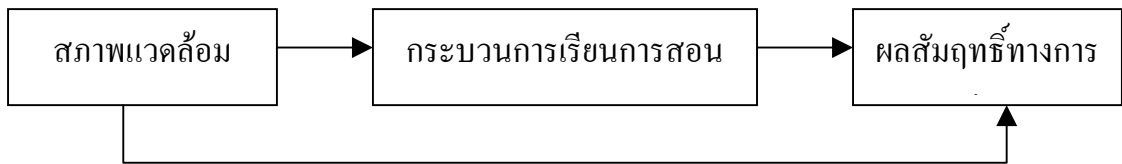


ภาพประกอบ 3 แผนภูมิแสดงรูปแบบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในโรงเรียนของฮาร์นิชเฟเกอร์และไวเลย์

จากรูปแบบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะได้รับอิทธิพลจากองค์ประกอบ 5 ประการ ซึ่งเป็น 2 ด้านใหญ่ ๆ ได้แก่ ปฏิสัมพันธ์ และกระบวนการเรียนการสอน ด้านปฏิสัมพันธ์ ประกอบด้วยปฏิสัมพันธ์ของครู ปฏิสัมพันธ์ของนักเรียน และองค์ประกอบพื้นฐานทางหลักสูตร (Curriculum Institutional) ส่วนด้านกระบวนการเรียนการสอนประกอบด้วย กิจกรรม หรือ การสอนของครู และกิจกรรมของนักเรียน (Pupil Pursuits)

### 1.6 รูปแบบของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในโรงเรียนของ สำเร็ง บุญเรืองรัตน์

ในปี ค.ศ. 1978 สำเร็ง บุญเรืองรัตน์ (บุญชมศรีสะอาด, 2524 : 15 อ้างจาก สำเร็ง บุญเรืองรัตน์, 2521 : ไม่ปรากฏเลขหน้า) ได้ศึกษารูปแบบของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในโรงเรียนปรากฏผลดังภาพประกอบ 4



**ภาพประกอบ 4** แผนภูมิแสดงรูปแบบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
ของ ตำราเรียน บุญเรืองรัตน์

ตามรูปแบบดังกล่าว ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะได้รับอิทธิพลจากกระบวนการเรียนการสอน และองค์ประกอบด้านสภาพแวดล้อม ตัวแปรเกี่ยวกับกระบวนการเรียนการสอน แบ่งเป็น 2 พวก คือ เวลาที่ใช้ในการเรียนกับคุณภาพการสอน ส่วนตัวแปรเกี่ยวกับองค์ประกอบด้านสภาพแวดล้อมแบ่งออกเป็น 4 พวก คือ สิ่งแวดล้อมในชั้นเรียน การจัดระบบชั้นเรียน การจัดระบบโรงเรียน และสิ่งแวดล้อม

## 2. การวิเคราะห์เส้นทาง (Path Analysis)

แนวความคิดเรื่องการวิเคราะห์เส้นทาง (Path Analysis) เกิดขึ้นเมื่อ ค.ศ. 1934 จากความพยายามของ Swell Wright ในการศึกษาความสัมพันธ์เชิงสาเหตุและผล (Causal Relationship) เพื่อวิเคราะห์ว่าตัวแปรซึ่งเป็นเหตุส่งอิทธิพล (Effects) ไปที่ตัวแปรซึ่งเป็นผล ในลักษณะใด และเสนอแผนภาพแสดงเส้นทาง (Path Diagram) พร้อมทฤษฎีสัมประสิทธิ์เส้นทาง (Theory of Path Coefficients) ในการวิเคราะห์ข้อมูลทางสาขาชีววิทยา วิธีการและทฤษฎีของ Wright ได้รับการพัฒนาให้ดีขึ้น และมีผู้นำไปใช้ในการวิจัยทางสังคมศาสตร์ และพฤติกรรมศาสตร์อย่างแพร่หลาย ตั้งแต่ ค.ศ. 1960 เป็นต้นมา

การวิเคราะห์เส้นทาง (Path Analysis) เป็นการประยุกต์การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณเพื่อศึกษาความสัมพันธ์เชิงสาเหตุและผลของตัวแปรชุดหนึ่ง ผลจากการศึกษารูปแบบของความสัมพันธ์เชิงสาเหตุและผลจากข้างต้นจะได้คำตอบที่สำคัญ 4 ประการ คือ (ธีรพงศ์แก่นอินทร์, 2533 : 23-24)

1. รูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุและผลที่ทำการศึกษานั้นมีความสอดคล้องกับข้อมูลหรือไม่

2. ค่าสัมประสิทธิ์ผลกระทบ (Effect Coefficient) หรือค่าผลกระทบรวม (Total Effect) ของตัวแปรสาเหตุแต่ละตัวต่อตัวแปรผลที่มีค่ามากน้อยเพียงใด

3. ค่าผลกระทบทางตรง (Direct Effect) ของตัวแปรสาเหตุแต่ละตัวต่อตัวแปรผลที่มีค่ามากน้อยเพียงใด

4. ค่าผลกระทบทางอ้อม (Indirect Effect) ของตัวแปรสาเหตุแต่ละตัวต่อตัวแปรผลที่มีค่ามากน้อยเพียงใด

### 2.1 ข้อตกลงเบื้องต้น (Assumptions)

การวิเคราะห์เส้นทางมีข้อตกลงเบื้องต้นที่สำคัญ 5 ประการ (ซีรฟงส์ แก่นอินทร์, 2533 : 24 อ้างจาก Pedhazur, 1982 : 582) คือ

1. ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเป็นเส้นตรง (Linear) เป็นความสัมพันธ์เชิงบวก (Additive) และเป็นความสัมพันธ์เชิงสาเหตุและผล
2. ตัวแปรผิดพลาด (Residual) ไม่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรที่เกิดขึ้นก่อน
3. ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุและผลระหว่างตัวแปรไม่มีการย้อนทิศทาง
4. การวัดค่าตัวแปรทุกค่าจะต้องมีการวัดค่าในมาตราวัดอันตรภาค

(Interval Scale)

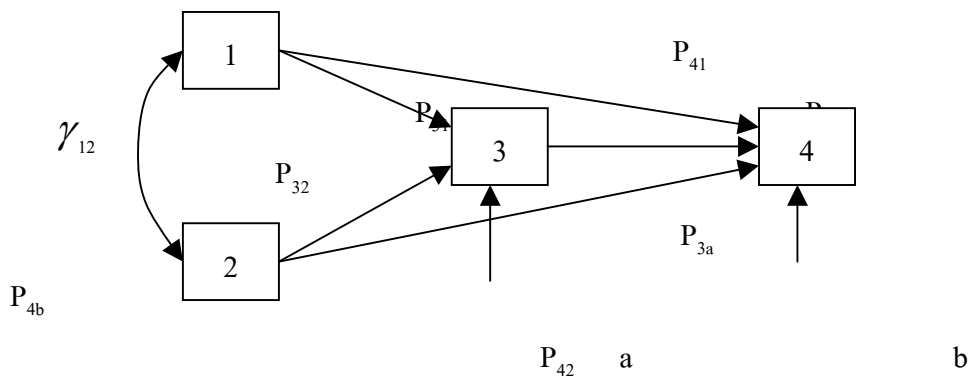
5. การวัดค่าตัวแปรทุกค่าจะต้องไม่มีความผิดพลาด (Error)

### 2.2 รูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุและผล (Causal Model)

ซีรฟงส์ แก่นอินทร์ (2533 : 24) ได้กล่าวถึง ลักษณะของรูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุและผลว่าเป็นภาพที่แสดงความสัมพันธ์ในลักษณะสาเหตุและผลของกลุ่มตัวแปร ซึ่งโดยทั่วไปแล้วรูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุและผลประกอบด้วย ตัวแปร 2 ประเภท คือ

ตัวแปรภายนอก (Exogenous Variables) คือ ตัวแปรที่ค่าความแปรปรวนทั้งหมดถูกกำหนดโดยตัวแปรที่อยู่ภายนอกกรอบที่กำหนด นั่นคือ ผู้วิจัยไม่ต้องการที่จะอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรภายนอก





ภาพประกอบ 5 รูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุและผลที่มีตัวแปรภายนอก 2 ตัว

จากภาพประกอบ 5 ตัวแปร 1 และตัวแปรที่ 2 เป็นตัวแปรภายนอก ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรภายนอกทั้งสองแสดงโดยเส้นโค้งที่มีหัวลูกศรทั้ง 2 ด้าน ซึ่งแสดงว่าผู้วิจัยไม่ทราบว่าตัวแปรใดเป็นสาเหตุตัวแปรใดเป็นผล

ตัวแปรภายใน (Endogenous Variables) คือ ตัวแปรที่มีค่าความแปรปรวนถูกอธิบายโดยตัวแปรภายนอก หรือตัวแปรภายในที่เกิดขึ้นก่อนตัวแปรนั้น ๆ

จากภาพประกอบ 5 ตัวแปรภายในได้แก่ ตัวแปรที่ 3 และตัวแปรที่ 4 สำหรับตัวแปรที่ 4 อาจเรียกว่า “ตัวแปรท้ายสุด (Ultimate Development Variable)” (ซีรฟงส์ แก่นอินทร์, 2533 : 24 อ้างจาก ปุระชัย เปี่ยมสมบูรณ์, 2527 : 76)

เส้นทางความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ 1 และตัวแปรที่ 2 กับตัวแปรที่ 3 และตัวแปรที่ 4 แสดงโดยเส้นตรงที่มีหัวลูกศรเพียงด้านเดียว โดยกำหนดให้ตัวแปรที่อยู่ต้นหัวลูกศรเป็นตัวแปรสาเหตุ และตัวแปรที่อยู่หัวลูกศรเป็นตัวแปรผล

### 2.3 การสร้างรูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุและผลตามสมมติฐาน

จุดเริ่มต้นที่สำคัญของกระบวนการวิเคราะห์เส้นทางได้แก่ การสร้างรูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุและผลตามสมมติฐาน (Hypothesized Model)

รูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุและผลตามสมมติฐาน เป็นรูปแบบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามทฤษฎีที่ต้องการศึกษา การคัดเลือกตัวแปรและการจะกำหนดว่าตัวแปรใดเป็นสาเหตุ ตัวแปรใดเป็นผลนั้น ผู้วิจัยจะต้องใช้ทฤษฎีและผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องเป็นตัวกำหนด การเขียน

รูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุและผลตามสมมติฐานมีขั้นตอนดังนี้ (ซีรฟงส์ แก่นอินทร์, 2533 : 26)

1. กำหนดชุดของตัวแปรที่เกี่ยวข้อง ชุดของตัวแปรจะมีที่ตัวขึ้นอยู่กับทฤษฎีและผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องเป็นสำคัญ
2. กำหนดตัวแปรภายนอก (Exogenous Variables) ที่เกิดขึ้นก่อนตัวแปรอื่น ๆ ตัวแปรภายนอกอาจจะมีเพียงหนึ่งตัวหรือมากกว่าก็ได้ ถ้าตัวแปรภายนอกมีมากกว่าหนึ่งตัว ต้องหาหลักฐานมายืนยันว่าตัวแปรเหล่านั้นมีความสัมพันธ์ต่อกันหรือไม่
3. กำหนดลำดับก่อนหลังของตัวแปรภายในที่เหลือ
4. ลากเส้นทางแสดงความสัมพันธ์เชิงสาเหตุและผลจากตัวแปรสาเหตุไปหาตัวแปรผล โดยมีทฤษฎีมายืนยัน

#### 2.4 การทดสอบรูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุและผล

2.4.1 ทดสอบความสัมพันธ์เชิงเส้นตรง (Linearity) ระหว่างตัวแปรตัวแปรอิสระกับตัวแปรตามทุกตัวในสมการโครงสร้าง

2.4.2 ทดสอบคล่องของรูปแบบความสัมพันธ์ตามสมมติฐานกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยวิธีการของสเปค (ซีรฟงส์ แก่นอินทร์, 2532 : 58 – 62 อ้างจาก Specht, 1975 : 113 - 133) โดยดำเนินการดังนี้

2.4.2.1 หาค่า  $R$ ,  $R^2$ ,  $P_{jk}$  และ F-ratio ของรูปแบบความสัมพันธ์เต็มรูปแบบ โดยการวิเคราะห์ถดถอย (Regression) กล่าวคือ ตัวแปรภายในทุกตัว (Endogenous Variables) ของรูปแบบความสัมพันธ์แบบเต็มรูปจะถดถอยบนตัวแปรภายนอก (Exogenous Variables) และตัวแปรภายในที่มีผลกระทบทางตรงต่อตัวแปรภายในที่เป็นตัวแปรตาม

2.4.2.2 หาค่า Generalized Squared Multiple Correlation Coefficient ของรูปแบบความสัมพันธ์แบบเต็มรูป หรือ  $R_m^2$

2.4.2.3 หาค่า  $R$ ,  $R^2$ ,  $P_{jk}$  (คือค่า  $\beta$ ) และค่า F-ratio ของรูปแบบความสัมพันธ์ตามสมมติฐาน โดยวิธีการเช่นเดียวกับ 2.3.1

2.4.2.4 หาค่า Generalized Squared Multiple Correlation Coefficient ของรูปแบบความสัมพันธ์ตามสมมติฐาน หรือ  $M$

2.4.2.5 หาค่า  $Q$  ซึ่งเป็นค่าสถิติที่ใช้วัดความสอดคล้อง (Measure of Goodness of Fit) ของรูปแบบความสัมพันธ์ตามสมมติฐานกับข้อมูลเชิงประจักษ์

2.4.2.6 หาค่า  $W$  เพื่อใช้ทดสอบความมีนัยสำคัญของค่า  $Q$

2.4.3 การพิจารณาความสอดคล้องของรูปแบบความสัมพันธ์กับข้อมูลเชิงประจักษ์การพิจารณาความสอดคล้องของรูปแบบความสัมพันธ์ตามสมมติฐานกับข้อมูลเชิงประจักษ์นั้น พิจารณาจากการทดสอบนัยสำคัญของค่า  $Q$  จากค่า  $W$  ถ้าค่า  $W$  ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ หมายความว่า รูปแบบความสัมพันธ์ตามสมมติฐานอธิบายระบบของความสัมพัทธ์ได้ไม่แตกต่างจากรูปแบบความสัมพันธ์แบบเต็มรูป ซึ่งแสดงว่า รูปแบบความสัมพันธ์ตามสมมติฐานมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ แต่ถ้า  $W$  มีนัยสำคัญทางสถิติ หมายความว่า รูปแบบความสัมพันธ์ตามสมมติฐานอธิบายระบบของความสัมพัทธ์ได้แตกต่างจากรูปแบบความสัมพันธ์แบบเต็มรูป ซึ่งแสดงว่า รูปแบบความสัมพันธ์ตามสมมติฐานยังไม่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์อย่างมีนัยสำคัญ (ธีรพงศ์ แก่นอินทร์, 2532 : 61)

2.4.4 หาค่า  $R$ ,  $R^2$ ,  $P_{jk}$  (คือค่า  $\beta$ ) และค่า F-ratio ของรูปแบบความสัมพันธ์ใหม่ โดยวิธีการเช่นเดียวกับ 2.4.2.1

2.4.5 หาค่า Generalized Squared Multiple Correlation Coefficient ของรูปแบบความสัมพันธ์ใหม่ หรือ  $M$

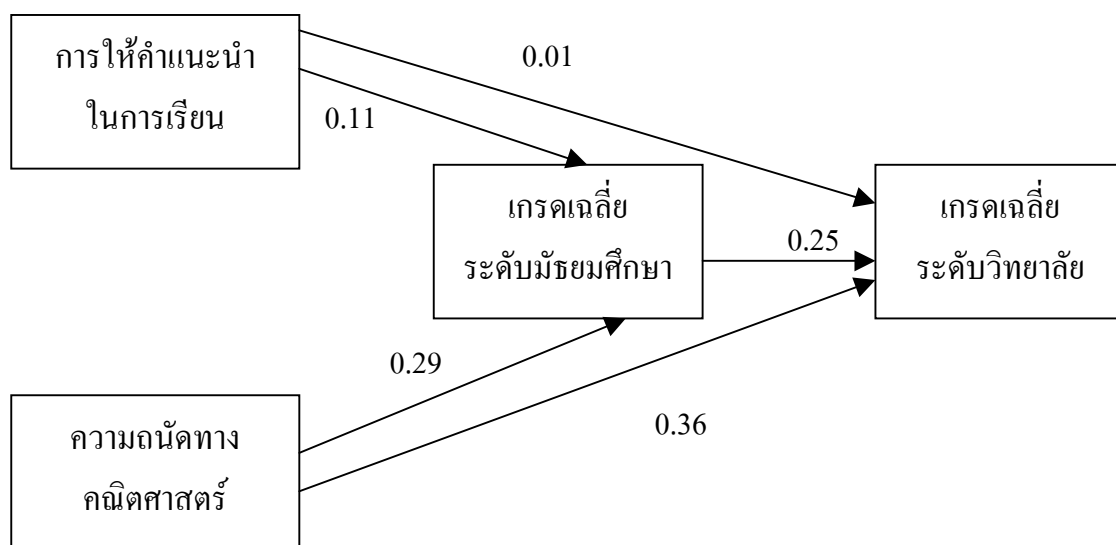
2.4.6 หาค่า  $Q$  ซึ่งเป็นค่าสถิติที่ใช้วัดความสอดคล้อง (Measure of Goodness of Fit) ของรูปแบบความสัมพันธ์ใหม่กับข้อมูลเชิงประจักษ์

2.4.7 หาค่า  $W$  เพื่อใช้ทดสอบความมีนัยสำคัญของค่า  $Q$

2.4.8 เมื่อได้รูปแบบความสัมพันธ์ใหม่ที่มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ก็จะทำการวิเคราะห์หาผลกระทบรวม และผลกระทบทางอ้อมของตัวแปรทำนายทุกตัวที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยคำนวณค่าผลกระทบกระทบดังกล่าวตามข้อเสนอแนะของเพดฮาซอร์ (Pedhazur, 1975 : 316)

### 3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เบอร์ค (วิมลรัตน์ คล้ายเนียม, 2533 : 15-16 อ้างจาก Burke, 1982 : 545-549) ได้ศึกษาหารูปแบบการวิเคราะห์สาเหตุ เพื่ออธิบายอิทธิพลทั้งทางตรง และทางอ้อมที่เกิดจากตัวแปรด้านความถนัดทางคณิตศาสตร์ และให้คำแนะนำในการเรียนต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับมัธยมศึกษา และในระดับวิทยาลัย โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ในวิทยาลัยเทคนิค จำนวน 414 คน พบว่า ความถนัดทางคณิตศาสตร์ และการให้คำแนะนำในการเรียนมีอิทธิพลโดยตรงต่อเกรดเฉลี่ยในชั้นมัธยมศึกษา และเกรดเฉลี่ยในระดับมัศึกษามีอิทธิพลโดยตรงต่อเกรดเฉลี่ยในระดับวิทยาลัย นอกจากนี้ ความถนัดทางคณิตศาสตร์ ยังมีอิทธิพลโดยตรงต่อเกรดเฉลี่ยในระดับวิทยาลัย ส่วนการให้คำแนะนำในการเรียนไม่มีอิทธิพลโดยตรงต่อเกรดเฉลี่ยในระดับวิทยาลัย ผลการวิจัยที่พบ เขียนเป็นแผนภาพแสดงสาเหตุ ดังภาพประกอบ 6 ดังนี้



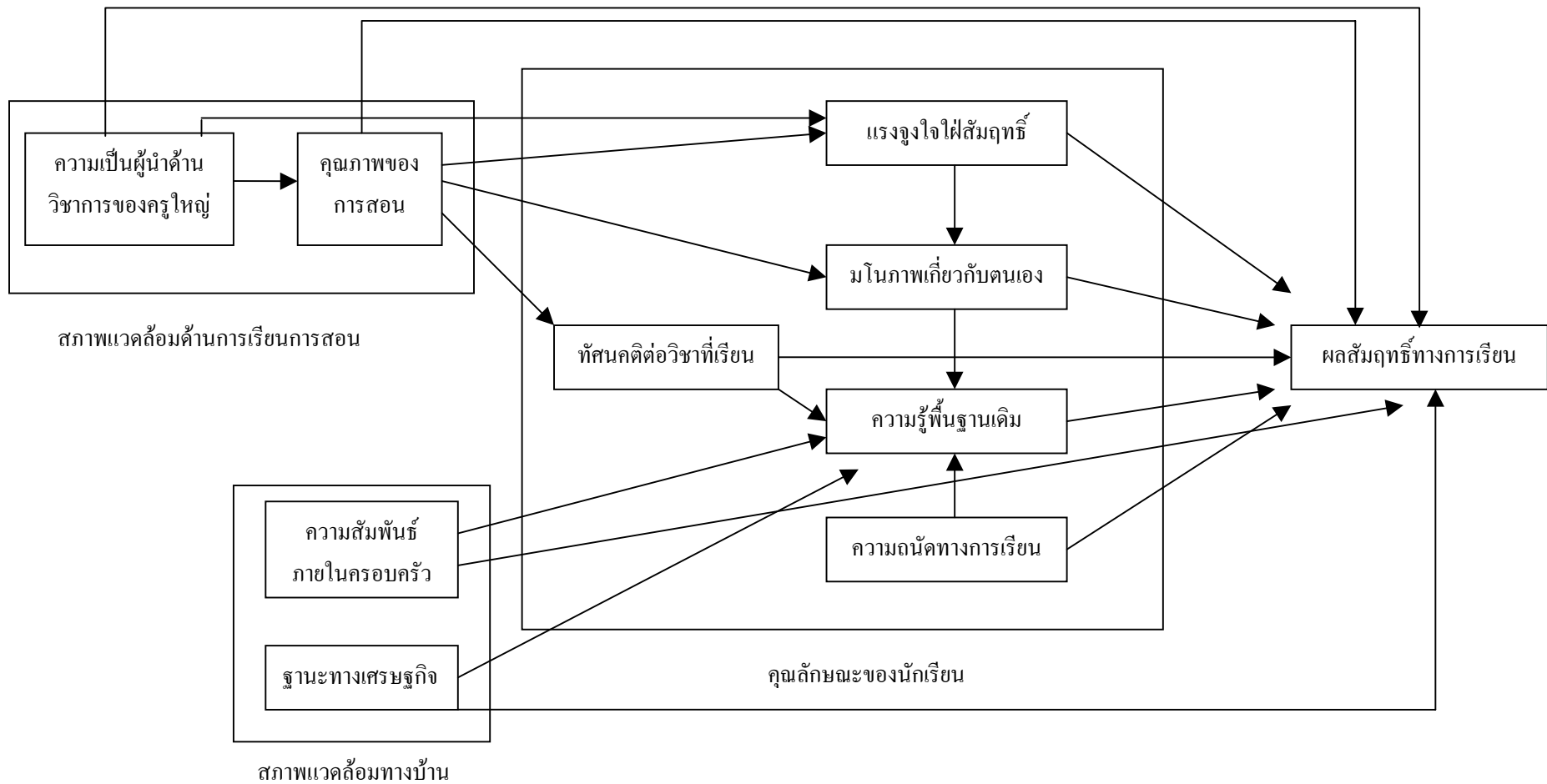
ภาพประกอบ 6 แผนภูมิแสดงสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อเกรดเฉลี่ยระดับวิทยาลัย

วิมลรัตน์ คล้ายเนียม (2533 : 17-18 ; อ้างจาก อำนวย เลิศขยันดี, 2533 : ไม่ปรากฏเลขหน้า) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางสมองกับความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในชั้นมัธยมศึกษา โดยได้ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลแบบการวิเคราะห์เส้นทางเพื่อทดสอบโครงสร้างของความสามารถทางด้านการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้ตัวแปรทางสมองด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งแบ่งออก

เป็นตัวแปรย่อย ๆ 7 ตัว คือ การวิเคราะห์ความสำคัญ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ การวิเคราะห์หลักการ ความรู้ความจำในเนื้อหาวิชา ความรู้ความจำในวิธีดำเนินการ ความเข้าใจในการแปลความ ความเข้าใจในการขยายความ และได้นำตัวแปรทั้ง 7 มาเป็นโครงสร้างของความสามารถทางการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เพื่ออธิบายความสัมพันธ์ของตัวแปรต่าง ๆ ในโครงสร้างเชิงสาเหตุและผล โดยอาศัยแนวความคิดของบลูมที่กล่าวว่า ตัวแปรระดับความรู้-ความจำ ความเข้าใจ และการวิเคราะห์ ทั้งสามระดับนี้ เป็นพฤติกรรมที่เป็นลำดับขั้นต่อเนื่องกัน นำมาตั้งสมมติฐานสร้างความสัมพันธ์ของตัวแปรในแต่ละระดับเป็นเชิงสาเหตุและผล ดังนี้ ตัวแปรระดับความรู้-ความจำ น่าจะเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดผลคือ ความเข้าใจ ตัวแปรระดับความเข้าใจน่าจะเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดผล คือ การวิเคราะห์

จากแนวคิดดังกล่าว เมื่อนำมาสร้างเป็นโครงสร้างของความสามารถทางการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และทดสอบความเที่ยงตรงของโครงสร้างดังกล่าว พบว่าความสัมพันธ์ของตัวแปรในโครงสร้างของความสามารถทางการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไม่ใช่ความสัมพันธ์เชิงเหตุผล แต่เป็นความสัมพันธ์แบบธรรมดาเท่านั้น

ปาจริย์ วัชชวัลคุ (2527 : 69) ได้ศึกษาอิทธิพลขององค์ประกอบด้านลักษณะของนักเรียน สภาพแวดล้อมทางบ้าน และสภาพแวดล้อมทางโรงเรียนที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษา โดยใช้การวิเคราะห์ข้อมูลแบบการวิเคราะห์เส้นทาง ผลการวิจัยนำมาแสดงดังภาพประกอบ 7 ดังนี้



ภาพประกอบ 7 แผนภูมิแสดงรูปแบบของระบบสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามผลการวิจัยของปาจรีย์ วัชชวัลด์

จากภาพประกอบ 7 ตัวแปรที่มีอิทธิพลในรูปที่เป็นสาเหตุทางตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้แก่ ความเป็นผู้นำด้านวิชาการของครูใหญ่ คุณภาพการสอน ทักษะคิดต่อวิชาที่เรียน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ มโนภาพเกี่ยวกับตนเอง ความรู้พื้นฐานเดิม ความถนัดทางการเรียน ความสัมพันธ์ภายในครอบครัว และฐานะทางเศรษฐกิจ

ความเป็นผู้นำด้านวิชาการของครูใหญ่ มีอิทธิพลในรูปที่เป็นสาเหตุทางอ้อมผ่านมาทางแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และคุณภาพการสอน

คุณภาพของการสอน มีอิทธิพลในรูปที่เป็นสาเหตุทางอ้อมผ่านมาทางทักษะคิดต่อวิชาที่เรียน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และมโนภาพเกี่ยวกับตัวเอง

ความสัมพันธ์ภายในครอบครัว และฐานะทางเศรษฐกิจ มีอิทธิพลในรูปที่เป็นสาเหตุทางอ้อมผ่านมาทางความรู้พื้นฐานเดิม

ทักษะคิดต่อวิชาที่เรียน มีอิทธิพลในรูปที่เป็นสาเหตุทางอ้อมผ่านมาทางความรู้พื้นฐานเดิม

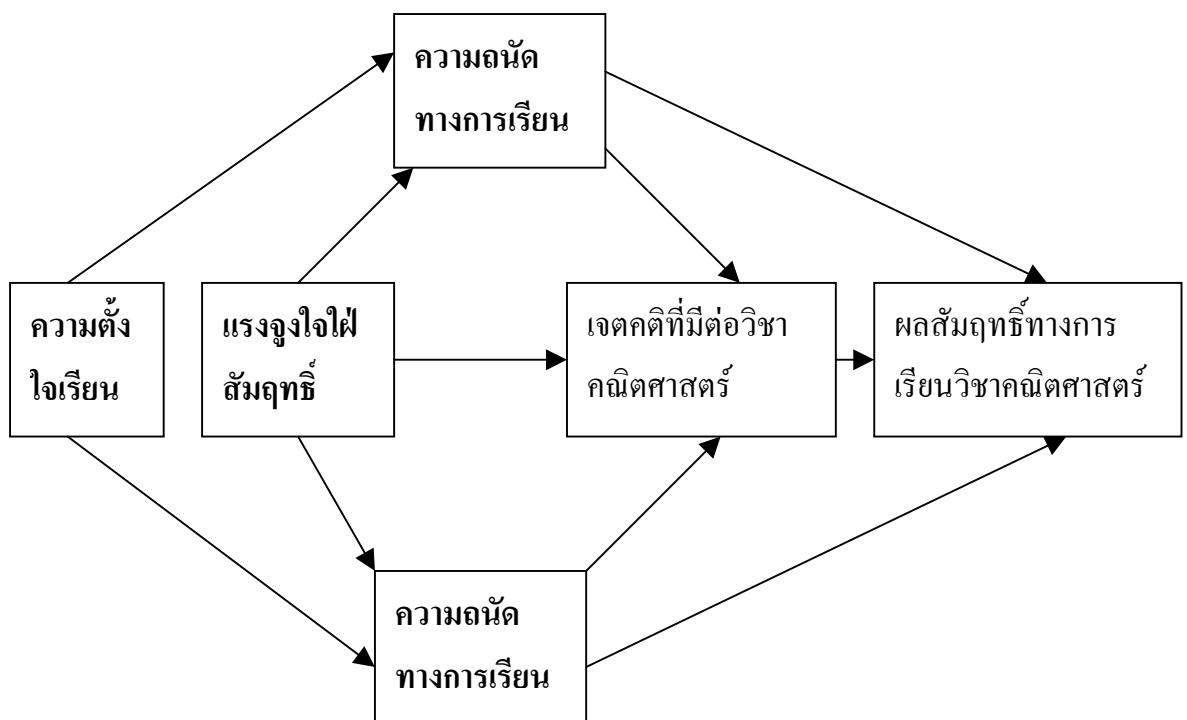
แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ มีอิทธิพลในรูปที่เป็นสาเหตุทางอ้อมผ่านมาทางมโนภาพเกี่ยวกับตนเอง

มโนภาพเกี่ยวกับตนเอง มีอิทธิพลในรูปที่เป็นสาเหตุทางอ้อมผ่านมาทางความรู้พื้นฐานเดิม

ความถนัดทางการเรียน มีอิทธิพลในรูปที่เป็นสาเหตุทางอ้อมผ่านมาทางความรู้พื้นฐานเดิม

ประเสริฐ เทพสร (2536 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษารูปแบบของตัวแปรที่ส่งผลต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดเพชรบูรณ์ จำนวน 399 คน ประกอบด้วยตัวแปรอิสระทั้งหมด 6 ตัว คือ ความถนัดทางการเรียนด้านคณิตศาสตร์จำนวน ความถนัดทางการเรียนด้านภาษา ความตั้งใจเรียน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ มโนภาพเกี่ยวกับตนเอง และเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูลเป็นแบบทดสอบ รวม 6 ฉบับ การวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ การวิเคราะห์สหสัมพันธ์เชิงเดียว การวิเคราะห์สหสัมพันธ์พหุคูณและการวิเคราะห์เส้นทาง ผลการวิจัยพบว่า ตัวแปรที่มีอิทธิพลในรูปที่เป็นสาเหตุโดยตรงและทางอ้อม

ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มี 2 ตัวแปร ได้แก่ ความถนัดทางการเรียน ด้านคณิตศาสตร์จำนวน และ ความถนัดทางการเรียนด้านภาษา ตัวแปรที่มีอิทธิพลในรูปที่เป็นสาเหตุโดยตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ได้แก่ เจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ตัวแปรที่มีอิทธิพลในรูปที่เป็นสาเหตุโดยทางอ้อม ได้แก่ ความตั้งใจเรียน และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ตัวแปรที่ไม่พบว่ามีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่ว่าจะเป็นทางตรงหรือทางอ้อม ได้แก่ มโนภาพเกี่ยวกับตนเอง ซึ่งแสดงรูปแบบได้ดังภาพประกอบ 8 ดังนี้



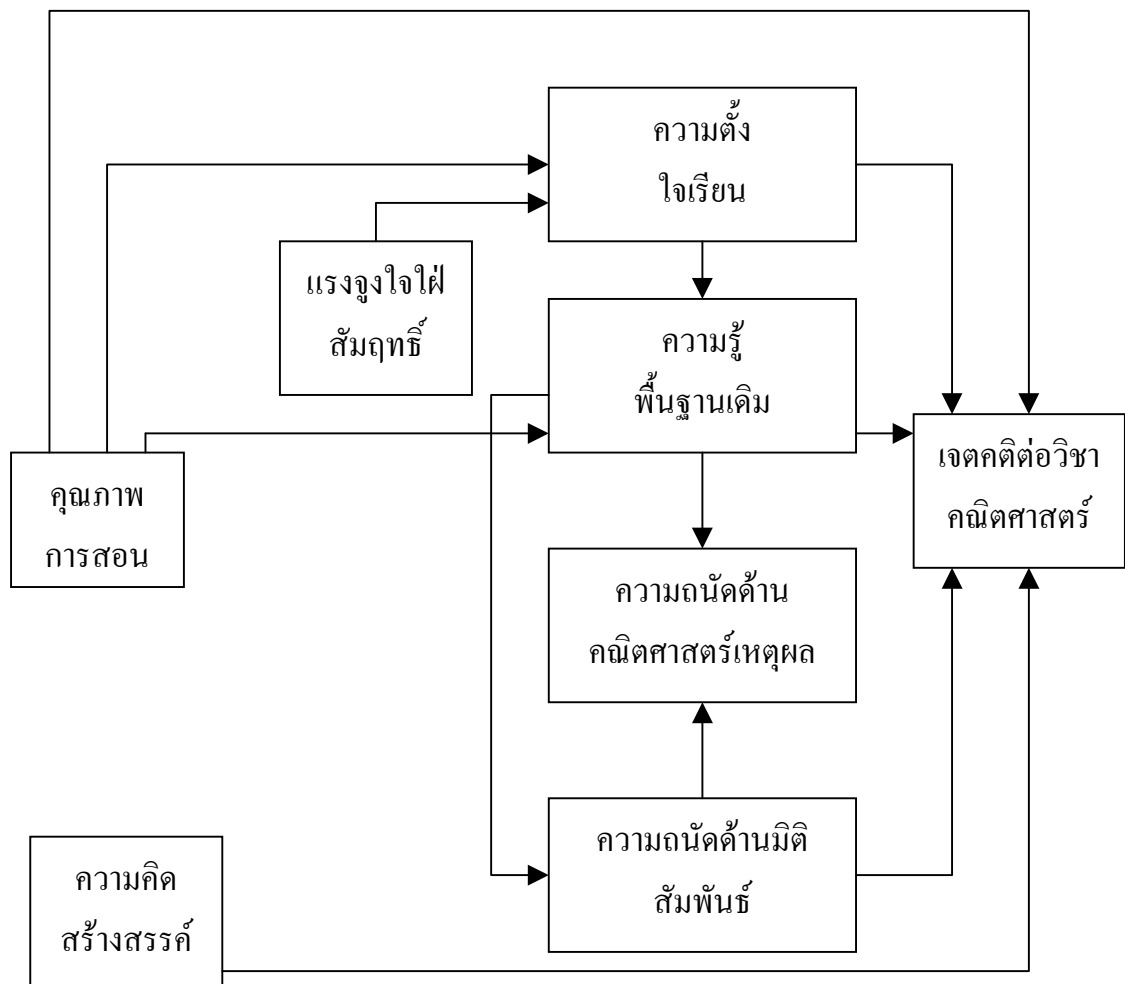
ภาพประกอบ 8 แผนภูมิแสดงสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ตามผลการวิจัยของประเสริฐ เทพสร

(ที่มา : ประเสริฐ เทพสร, 2536 : บทคัดย่อ)

สุวิมล อุดรคันไพร (2536 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษารูปแบบขององค์ประกอบที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในจังหวัดนครสวรรค์ จำนวน 375 คน ประกอบด้วยตัวแปรอิสระทั้งหมด 7 ตัว



คือ ความถนัดด้านมิติสัมพันธ์ ความถนัดด้านคณิตศาสตร์เหตุผล ความตั้งใจเรียน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ความคิดสร้างสรรค์ คุณภาพการสอน และความรู้พื้นฐานเดิม ตัวแปรตามมี 2 ตัว ได้แก่ เจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูลเป็นแบบทดสอบ รวม 6 ฉบับ แบบสอบถาม 1 ฉบับ การวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ การวิเคราะห์สหสัมพันธ์เชิงเดียว การวิเคราะห์สหสัมพันธ์พหุคูณและการวิเคราะห์เส้นทาง ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบขององค์ประกอบที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในจังหวัดนครสวรรค์ ปรากฏดังภาพประกอบ 9 และภาพประกอบ 10 ดังต่อไปนี้

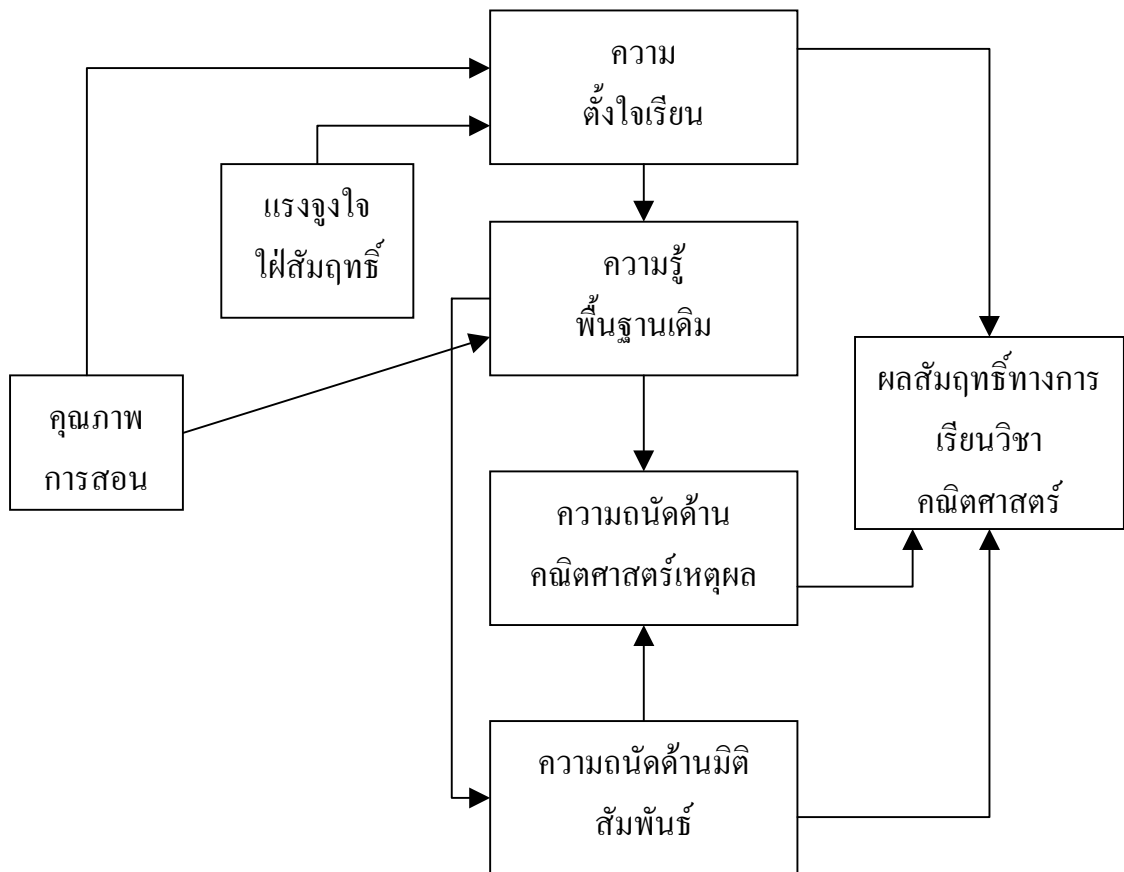


ภาพประกอบ 9 แผนภูมิแสดงสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ตามผลการวิจัยของสุวิมล อุดรรัตน์ไพโร

(ที่มา : สุวิมล อุดรรัตน์ไพโร, 2536 : บทคัดย่อ)

ตัวแปรที่มีอิทธิพลทั้งในรูปแบบที่เป็นสาเหตุโดยตรงและทางอ้อมต่อเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ มี 3 ตัวแปร ได้แก่ ความตั้งใจเรียน คุณภาพการสอน และความรู้พื้นฐานเดิม ตัวแปรที่มีอิทธิพลในรูปแบบที่เป็นสาเหตุโดยตรงต่อเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ได้แก่ ความถนัดด้านมิติสัมพันธ์ และความคิดสร้างสรรค์ ตัวแปรที่มีอิทธิพลในรูปแบบที่เป็นสาเหตุโดยทางอ้อม ได้แก่ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ตัวแปรที่ไม่พบว่ามีอิทธิพลต่อเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ไม่ว่าจะเป็นทางตรงหรือทางอ้อม ได้แก่ ความถนัดด้านคณิตศาสตร์เหตุผล

สาเหตุที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์  
ปรากฏผลดังภาพประกอบ 10 ดังนี้



ภาพประกอบ 10 แผนภูมิแสดงสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ตามผลการวิจัยของสุวิมล อุดรรัตน์ไพร

(ที่มา : สุวิมล อุดรรัตน์ไพร, 2536 : บทคัดย่อ)

ตัวแปรที่มีอิทธิพลทั้งในรูปแบบที่เป็นสาเหตุโดยตรงและทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มี 2 ตัวแปร ได้แก่ ความถนัดด้านมิติสัมพันธ์ ความตั้งใจเรียน ตัวแปรที่มีอิทธิพลในรูปแบบที่เป็นสาเหตุโดยตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ได้แก่ ความถนัดด้านคณิตศาสตร์เหตุผล ตัวแปรที่มีอิทธิพลในรูปแบบที่เป็นสาเหตุโดยทางอ้อม ได้แก่ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ความรู้พื้นฐานเดิม และคุณภาพการสอน ตัวแปรที่ไม่พบว่ามีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่ว่าจะเป็นทางตรงหรือทางอ้อม ได้แก่ ความคิดสร้างสรรค์

#### 4. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรประเภทต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้

##### 4.1 ตัวแปรด้านสังคม

##### 4.1.1 ฐานะทางเศรษฐกิจและสังคม

ฐานะทางเศรษฐกิจและสังคม เป็นตัวแปรสำคัญที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน เพราะว่าการศึกษาไม่ว่าจะเป็นวิชาอะไร ในระดับใด จำเป็นต้องได้รับการสนับสนุนจากครอบครัวทั้งทางด้านการเงิน และด้านอื่น ๆ ที่จะช่วยให้สามารถศึกษาได้สำเร็จตามความต้องการ (ธีรพงศ์ แก่นอินทร์, 2532 : 17) และยังเป็น การศึกษาในวิชาคณิตศาสตร์แล้วผู้เรียนมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ถ้าได้รับการสนับสนุนน้อยผู้เรียนอาจช่วยเหลือตัวเองไม่ได้เลยเมื่ออยู่ในสังคม ดังจะเห็นได้จากรูปแบบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรูปแบบของโคลแมน (Coleman) ซึ่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต้องขึ้นอยู่กับตัวแปรที่เกี่ยวกับพื้นฐานและสภาพแวดล้อมทางบ้านของนักเรียน และกลุ่มตัวแปรที่เกี่ยวกับโรงเรียนเป็นสำคัญ (บุญชม ศรีสะอาด, 2524 : 5 อ้างจาก Coleman and Other, 1966 : 73) นั่นคือ หากผู้เรียนได้มีโอกาสรับการสนับสนุนให้เรียนคณิตศาสตร์มากขึ้นเท่าใด ในกรณีที่ผู้เรียนมีฐานะทางเศรษฐกิจและสังคมดี โอกาสที่จะได้รับการสนับสนุนเพิ่มเติมจากครอบครัวมากขึ้นเท่านั้น กล่าวคือ ผู้เรียนอาจได้รับการสนับสนุนทางคณิตศาสตร์ทั้งทางตรงและทางอ้อมจากบิดามารดา เช่น บิดามารดาอาจจะทำการสอนเพิ่มเติมด้วยตนเองหลังจากกลับจากโรงเรียน หรือในบางกรณีแม้บิดามารดาไม่ได้สอนให้เองโดยตรงอาจให้ผู้เรียนไปเรียนพิเศษจากอาจารย์หรือสถาบันที่ดีและมีคุณภาพ เป็นต้น

การศึกษาของ อูรี ลิมพิสุทธิ (2526 : 36-44) พบว่า รายได้และการศึกษาของ บิดามารดามีความสัมพันธ์กับการส่งเสริมการเรียนรู้ในครอบครัว และยังพบว่ารายได้และ อาชีพของบิดามารดามีความสัมพันธ์กับกิจกรรมนอกชั้นเรียนของนักเรียนในบางประการ เช่น การมีส่วนร่วมในกิจกรรมชุมนุม และการทำแบบฝึกหัดเพิ่มเติม

แฟรงเกิล (Frankel, 1962 : 174-179) ศึกษาเกี่ยวกับฐานะทางเศรษฐกิจและ สังคมที่มีต่อผลการเรียนของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษา พบว่า นักเรียนที่มีผู้ปกครอง มีฐานะทางเศรษฐกิจและสังคมสูงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่มีผู้ปกครองมี ฐานะทางเศรษฐกิจและสังคม

แมคแลมค (McLamed, 1987 : 4331A) ได้ศึกษาพบว่า ฐานะทางเศรษฐกิจและ สังคมเป็นตัวแปรที่ใช้ทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนได้อย่างมีนัยสำคัญ

และ คลอย (Cloy, 1978 : 2593A) ได้ศึกษาพบว่า ระดับฐานะทางเศรษฐกิจ และสังคมไม่มีความสัมพันธ์กับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียน นอกจากนี้การศึกษาของ ประนอม ทวีกาญจน์ (2526 : บทคัดย่อ) พบว่า ฐานะทางเศรษฐกิจและสังคมมีอิทธิพลต่อ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนน้อยหรือเกือบไม่มีเลย

จากความสำคัญของตัวแปรด้านฐานะทางเศรษฐกิจและสังคม และผลจากงาน วิจัยที่เกี่ยวข้องดังกล่าวมาแล้วนั้น จึงเชื่อว่าฐานะทางเศรษฐกิจและสังคมน่าจะมีอิทธิพล ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยน่าจะมีอิทธิพลทางอ้อมโดยผ่านทาง ความสนใจเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ เพราะถ้านักเรียนมีพื้นฐานทางครอบครัวแต่ถ้าไม่ได้ให้ ความสนใจในการเรียนก็ไม่สามารถทำให้ผลการเรียนของนักเรียนดีขึ้นได้เช่นกัน

## 4.2 ตัวแปรด้านคุณลักษณะของผู้เรียน

### 4.2.1 ความถนัดด้านมิติสัมพันธ์

ความถนัด (Aptitude) เป็นความพร้อมที่จะเรียนรู้และฝึกฝนในวิชาการ ต่าง ๆ แสดงถึงทิศทางแห่งความงอกงามของสมอง ซึ่งจะมีมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับ พันธุกรรมและประสบการณ์ในอดีต (Thorndike and Hagen, 1966 : 644) ซึ่งความพร้อม ดังกล่าวสามารถใช้เป็นตัวพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในอนาคตของบุคคลได้เป็น อย่างดี (Remmers and Gage, 1955 : 270, Ahmann and Glock, 1968 : 16, Davis, 1964 : 126-127) ส่วนความถนัดด้านมิติสัมพันธ์ก็เป็นความพร้อมของสมองอีกอย่างหนึ่ง

ที่จะสามารถรับรู้มิติที่คงที่และมิติที่มีการเปลี่ยนแปลงของตำแหน่ง ซึ่งสามารถพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ได้ดีเช่นกัน (Anastasi, 1961 : 345)

จากการศึกษาของ กู๋เกียรติ เอี้ยวเจริญ (2528 : 81-108) ที่ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพสมองบางประการกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนวิทยาลัยพลศึกษาโดยใช้แบบทดสอบ 7 ฉบับ พบว่า สหสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบแต่ละฉบับกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์กันทางบวก

ในปีต่อมา สุธน สิทธิวิชาพร (2532 : 75-80) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบมิติสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้สร้างแบบทดสอบรวมกัน 7 ฉบับ พบว่า แบบทดสอบทุกฉบับมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

และในปีเดียวกัน สุวิมล มาลีลัย (2532 : 67-75) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนแบบทดสอบอนุกรมมิติทั้ง 6 แบบ คือ แบบการเพิ่ม แบบการลด แบบการหาตัวร่วม แบบเอกลักษณ์ แบบเรียงลำดับ และแบบจตุรัสลาติน กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า แบบทดสอบทุกฉบับมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ส่วน ชีจ (Shieh, 1985 : 3633A) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความถนัดด้านมิติสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเกรด 7-8 พบว่า ความถนัดทางด้านมิติสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

และ แลนเดอร์แมน (Landerman, 1987 : 1420A) ศึกษาพบว่าความถนัดทางด้านคณิตศาสตร์สามารถทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ได้ดีกว่าตัวแปรอื่น ๆ ที่นำมาศึกษา

จากแนวความคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ ที่กล่าวมาข้างต้น อาจกล่าวได้ว่าความถนัดทางด้านมิติสัมพันธ์น่าจะมีอิทธิพลในรูปที่เป็นสาเหตุทางตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และน่าจะมีอิทธิพลในรูปที่เป็นสาเหตุทางอ้อมโดยผ่านทางความสนใจเรียน เพราะบุคคลถ้ามีความถนัดในเรื่องใดแล้วเมื่อมีความสนใจในเรื่องนั้นเป็นพิเศษก็ทำให้เกิด

ผลสัมฤทธิ์ที่ดีตามมาด้วย และเนื่องจากความถนัดทางด้านมิติสัมพันธ์เป็นความพร้อมที่มีมาก่อน จึงน่าจะมีอิทธิพลในรูปที่เป็นสาเหตุทางตรงกับความรู้พื้นฐานเดิมด้วย

#### 4.2.2 แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (Achievement Motive) เป็นความปรารถนาที่จะทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งได้สำเร็จไปด้วยดี และแข่งขันกับมาตรฐานอันดีเยี่ยม หรือทำให้ดีกว่าคนอื่นที่เกี่ยวข้อง พยายามเอาชนะอุปสรรคต่าง ๆ มีความรู้สึกสบายใจเมื่อประสบความสำเร็จ และมีความวิตกกังวลเมื่อทำไม่สำเร็จหรือประสบความสำเร็จล้มเหลว (McClelland, 1953 : 110-111) ซึ่งแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นแรงจูงใจทางสังคมที่เกี่ยวกับการทำงาน มีหลักฐานจากการวิจัยมากมายที่บ่งชี้ว่าแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์หรือความต้องการสัมฤทธิ์ผลเป็นลักษณะภายในอย่างหนึ่ง ซึ่งผลักดันบุคคลให้เกิดความพากเพียรพยายามที่จะทำงานจนสำเร็จลงด้วยมาตรฐานที่ดีเยี่ยม ผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงคือผู้ที่มีพฤติกรรมการทำงาน เพื่อมุ่งให้เป้าหมายที่วางไว้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล เมื่อประสบความสำเร็จก็เกิดความสุข ความภาคภูมิใจ แต่เมื่อเกิดความล้มเหลวก็พร้อมที่จะลองพยายามทำใหม่ ผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงมักจะเป็นผู้ที่ชอบอาสาสมัครทำงานต่าง ๆ ชอบแข่งขันเพื่อชัยชนะ มีนิสัยรักงานที่ยากโดยไม่ย่อท้อ ทำให้เป็นคนที่พึ่งตนเองและอาจเป็นที่พึ่งของผู้อื่นได้อีกด้วย

จากการศึกษาของ ไมเออร์ (Myers, 1965 : 335-363) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ สมรรถภาพสมอง และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา พบว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ในปีถัดมา ฟรัสต์ (Frust, 1966 : 927-933) ได้ศึกษาเพื่อใช้แบบสอบถามแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 9 พบว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มีความสัมพันธ์กับคะแนนเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สามารถทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ดีที่สุด

และ ปาร์คเกอร์ (Parker, 1986 : 2221A) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่องผลการใช้สัญญาการเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับวิทยาลัย ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยสัญญาการเรียนมีผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์แตกต่างกันระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ส่วนในประเทศไทยได้มีนักวิจัยได้ทำการศึกษาไว้หลายท่านเช่นกัน คือ สมชัย วงษ์นายนะ (2524 : 93) ได้ศึกษาตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ต่อมา เพ็ญพิมล กุศิริวิเชียร (2526 : 84) ได้ศึกษาองค์ประกอบที่อยู่นอกเหนือความสามารถทางด้านสติปัญญา ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

และ ชาญศักดิ์ ศรีสันต์ (2528 : 120) ได้วิจัยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนเรียนรู้ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ เรื่องการคูณของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยการสอนของ สสวท. และวิธีการสอนของวรรณิ พบว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่อวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองไม่แตกต่างกัน

จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังที่ได้กล่าวมาแล้ว อาจกล่าวได้ว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์น่าจะมีอิทธิพลในรูปที่เป็นสาเหตุทางตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และน่าจะมีอิทธิพลในรูปที่เป็นสาเหตุทางอ้อมผ่านความรู้พื้นฐานเดิม เนื่องจากผู้เรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ดีและบวกกับความรู้พื้นฐานเดิมที่ดีอยู่แล้วก็ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดีขึ้นด้วย

#### 4.2.3 ความสนใจเรียน

ความสนใจเป็นสภาพ (Condition) ของความต้องการที่จะรู้จัก (to know) หรือเรียนรู้ (to learn) เกี่ยวกับบางสิ่งบางอย่าง หรือบางคน (Something or Somebody) (Carroll, 1963 : 733) ซึ่งสอดคล้องกับ เกษม จงสูงเนิน (2533 : 30) ที่ได้กล่าวไว้ว่า ความสนใจเป็นความรู้สึกชอบของบุคคลต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง และความรู้สึกนั้นส่งผลต่อ ความพร้อม และความเอาใจใส่ในการประกอบกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่ง ซึ่งแสดงออก โดยการกระตือรือร้นที่จะเข้าร่วมหรือติดตามกิจกรรมนั้น ๆ ด้วยความตั้งใจ

จากความหมายและลักษณะความสนใจเรียนที่กล่าวข้างต้น จะเห็นได้ว่าบุคคลที่มีความสนใจแตกต่างกันตามประสบการณ์ของแต่ละบุคคล ถ้านักเรียนมีความสนใจในการเรียนวิชาใดแล้วก็จะมีความตั้งใจอยู่กับวิชานั้น ซึ่งเมื่อเกิดนาน ๆ แล้วทำให้เกิดความตั้งใจได้ ซึ่งสอดคล้องกับความเห็นของ บลูม (Bloom, 1976 : 330) ที่ว่าเด็กที่มีความสนใจในการเรียนจะทำให้เกิดความตั้งใจเรียนด้วย เมื่อตั้งใจเรียนก็มีสมาธิสามารถติดตามเนื้อหาที่เรียนได้โดยตลอด ซึ่งส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชานั้นด้วย

แมคเคลแลนด (McClelland, 1953 : 23-39) ได้ศึกษาตัวแปรที่ไม่ใช่ทางสถิติ ปัญหาที่คาดว่าจะมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า ความสนใจเรียนเป็นตัวแปรหนึ่งที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ต่อมา โซลติส (Soltis, 1987 : 4048A) ศึกษาพบว่าสถานศึกษาสามารถจะเปลี่ยนแปลงความสนใจในการเรียนของนักเรียนวัยรุ่นได้ และความสนใจในด้านการเรียนมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับปริมาณและคุณภาพของการสอน

ส่วนในประเทศไทย นคร ปลื้มฤดี (2530 : 61) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และความสนใจเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยวิธีการเรียนเพื่อรู้แจ้งกับการสอนตามปกติ พบว่าความสนใจเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม

ต่อมา ยุพาภรณ์ พิมพะสอน (2532 : 82) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่สอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สกับการสอนตามคู่มือครู สสวท. พบว่า ความสนใจเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการสอนโดยมินิคอร์สกับการสอนตามคู่มือของ สสวท. แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ในปีเดียวกัน ชีรพงศ์ แก่นอินทร์ (2532 : 87) ศึกษารูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของตัวแปรบางตัวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่า ความสนใจเรียนส่งผลกระทบท่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งทางตรงและทางอ้อม โดยที่ส่งผลกระทบททางอ้อมผ่านทางกิจกรรมภาษาอังกฤษนอกชั้นเรียน กิจกรรมนิสัยและความรู้พื้นฐานเดิม

ในปีต่อมา เจือจันทร์ กัลยา (2533 : 95) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสนใจในการเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา



ปีที่ 1 พบว่า ความสนใจเรียนคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากตัวอย่างเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่กล่าวมาข้างต้น ชี้แนะให้เห็นว่า ความสนใจเรียนน่าจะมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน กล่าวคือ ความสนใจเรียนน่าจะเป็นแรงผลักดันส่วนหนึ่งที่จะทำให้ นักเรียนพยายาม ขยันหมั่นเพียร สนใจค้นคว้าหาความรู้ ทำให้มีพื้นฐานที่ดีตามมา เพราะการกระทำดังกล่าว ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีตามมา ดังนั้นความสนใจเรียนจึงน่าจะมีอิทธิพล ในรูปที่เป็นสาเหตุทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยผ่านทางความรู้พื้นฐานเดิมด้วย

#### 4.2.4 ความรู้พื้นฐานเดิม

ความรู้พื้นฐานเดิม คือ ความรู้ ทักษะและความสามารถที่จำเป็น ต่อการเรียนเรื่องต่าง ๆ การมีความรู้พื้นฐานเดิมอยู่มากจะเป็นฐานสำคัญช่วยให้เรียน ได้มากขึ้น เร็วขึ้น และมั่นคงขึ้น (ธีรพงศ์ แก่นอินทร์, 2532 : 24 อ้างจาก บุญชม ศรีสะอาด, 2524 : 29)

ในรูปแบบของทฤษฎีการเรียนรู้ในโรงเรียนของบลูม (Bloom, 1976 : 39-41) ความรู้พื้นฐานเดิมหรือที่บลูมเรียกว่า “ความสามารถของปัญหาที่จำเป็นต้องมีมาก่อน” เป็น ตัวแปรที่สำคัญทางด้านคุณลักษณะของผู้เรียน โดยที่บลูมมีความเชื่อว่าผู้เรียนจะไม่สามารถ เรียนรู้เนื้อหาใหม่ได้จนถึงเกณฑ์ที่กำหนด ถ้าหากผู้เรียนขาดความรู้พื้นฐานเดิมที่จำเป็นต้อง มีมาก่อน แต่ถ้าผู้เรียนทุกคนมีความรู้เดิมมาก่อนเป็นไปได้ที่ผู้เรียนทุกคนสามารถเรียนรู้ เนื้อหาใหม่ได้ และถ้าผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานเดิมแตกต่างกันก็มีความแปรปรวนมากใน ระดับของผลสัมฤทธิ์หรือในจำนวนเวลาที่ต้องใช้เพื่อให้ผู้เรียนได้บรรลุถึงเกณฑ์ของ ผลสัมฤทธิ์

ในปี ค.ศ. 1980 เทวาริ (Tawari, 1980 : 5351A) ศึกษาอิทธิพลของตัวแปร ต่าง ๆ ที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ พบว่า ภูมิหลัง ทางคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมมีอิทธิพลโดยตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนใน วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน

ต่อมา เชฟฟิน (Cheffin, 1986 : 1126A) ศึกษาพบว่า ความรู้พื้นฐานเดิมมี ผลกระทบทางตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านวิชาการของนักศึกษาผู้ใหญ่

และในปีถัดมา เรโซกิ (Razouki, 1987 : 1372A) ได้ทำการวิจัยเพื่อสร้างรูปแบบผลการเรียนในโรงเรียน จากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ความรู้พื้นฐานเดิมมีอิทธิพลต่อผลการเรียน โดยมีอิทธิพลทั้งในรูปแบบที่เป็นสาเหตุทางตรงและทางอ้อม ซึ่งให้ผลสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชีรพงศ์ แก่นอินทร์ (2532 : บทคัดย่อ) ที่ได้ทำการศึกษแล้วพบว่าตัวแปรที่มีผลกระทบทางตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษคือความรู้พื้นฐานเดิม

จากความสำคัญของความรู้พื้นฐานเดิม และรายงานการวิจัยต่าง ๆ ดังที่ได้กล่าวมาแล้วจากกล่าวได้ว่า ความรู้พื้นฐานเดิมน่าจะมีอิทธิพลในรูปแบบที่เป็นสาเหตุทางตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

#### 4.3 ตัวแปรด้านสภาพการเรียนการสอน

##### 4.3.1 คุณภาพการสอน

แครร์โรล (Carroll, 1963 อ้างจาก Bloom, 1976 : 111) ได้ให้ความหมายของคุณภาพการสอนไว้ว่า หมายถึง การจัดลำดับของส่วนประกอบของเนื้อหา การอธิบายและการเสนอบทเรียนให้เหมาะสมที่สุดสำหรับผู้เรียน

บลูม (Bloom, 1976 : 115-127) มีความเห็นว่า คุณภาพการสอนเป็นเรื่องของการให้ตัวชี้แนะ (Cues) แก่ผู้เรียน ซึ่งเป็นการให้ผู้เรียนทราบว่าสิ่งที่เรียนคืออะไร ผู้เรียนควรทำอะไรบ้าง การมีส่วนร่วมของผู้เรียนในกิจกรรมการเรียน (Participation) การเสริมแรง (Reinforcement) ทั้งทางบวกและทางลบ และการให้ข้อมูลย้อนกลับและการแก้ไขข้อบกพร่อง (Feedback/Correctives) และหลังจากที่ได้ศึกษารายงานการวิจัยของตัวเองและของผู้อื่นแล้วบลูม (Bloom, 1976 : 135) สรุปว่า คุณภาพของการสอนมีความสำคัญในการกำหนดและมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

โดลาน (Dolan, 1980 : 989A) และ โซลติส (Soltis, 1987 : 4048A) ต่างก็ศึกษาพบว่า องค์ประกอบทางด้านคุณภาพการสอนมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

ประนอม ทวีกาญจน์ (2526 : 48) นิตยา ใจตาบ (2531 : 457) ต่างก็ศึกษาพบว่า คุณภาพการสอนสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สำหรับ ชีรพงศ์ แก่นอินทร์ (2532 : 87) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ได้รับผลกระทบทางอ้อมจากคุณภาพการสอน การส่งเสริมการเรียนรู้ ความสนใจ กิจนิสัยในการเรียน กิจกรรมการเรียนรู้ และความรู้พื้นฐานเดิม

จากความสำคัญของคุณภาพการสอน และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังที่ได้กล่าวมาแล้ว จึงอาจกล่าวได้ว่า คุณภาพการสอนน่าจะมีอิทธิพลในรูปที่เป็นสาเหตุทางตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และน่าจะมีอิทธิพลในรูปที่เป็นสาเหตุทางอ้อมโดยผ่านทางแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และความรู้พื้นฐานเดิม เพราะการสอนที่ดีและมีคุณภาพจะมีส่วนทำให้ผู้เรียนเกิดแรงดันในการเรียนทำให้ผู้เรียนมีทักษะในพื้นฐานที่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีที่สุดในที่สุด

จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่กล่าวมาในข้างต้น แสดงว่าฐานะทางเศรษฐกิจและสังคม ความถนัดด้านมิติสัมพันธ์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ความสนใจเรียน ความรู้พื้นฐานเดิม คุณภาพการสอน มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งตัวแปรดังที่กล่าวมาบางตัวมีความสัมพันธ์ในรูปที่เป็นสาเหตุทางตรง ตัวแปรบางตัวมีความสัมพันธ์ในรูปที่เป็นสาเหตุทางอ้อม ตัวแปรบางตัวมีความสัมพันธ์ทั้งในรูปที่เป็นสาเหตุทางตรง และทางอ้อมกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์