

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหา 5 ตอน คือ ตอนที่ 1 เป็นเนื้อหาเกี่ยวกับการวิเคราะห์อภิมาน ตอนที่ 2 เป็นเนื้อหาเกี่ยวกับตัวแปรปรับในการวิเคราะห์อภิมาน ตอนที่ 3 เป็นเนื้อหาเกี่ยวกับกระบวนการส่งอิทธิพลผ่านตัวกลางในการวิเคราะห์อภิมาน ตอนที่ 4 เป็นเนื้อหาเกี่ยวกับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ตอนที่ 5 การพัฒนาโมเดลแสดงอิทธิพลของตัวแปรปรับ ดังมีรายละเอียดต่อไปนี้

#### ตอนที่ 1 การวิเคราะห์อภิมาน (Meta-analysis)

##### ความเป็นมาของการวิเคราะห์อภิมาน

การสังเคราะห์งานวิจัยเชิงปริมาณ ได้เริ่มต้นมาเป็นเวลาหลายสิบปีแล้ว โดยในระยะแรกจะเป็นการสังเคราะห์ผลการวิจัยจากรายงานการวิจัยหลาย ๆ เรื่องเข้าด้วยกัน เช่น วิธีการลงคะแนน (voting method) วิธีนี้นักวิจัยจะจำแนกผลการวิจัยออกเป็น 3 กลุ่ม ตามค่านัยสำคัญ คือ กลุ่มที่มีนัยสำคัญทางบวก กลุ่มที่มีนัยสำคัญในทางลบและกลุ่มที่ไม่มีนัยสำคัญ หากผลการวิจัยส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่มใด ก็สรุปผลการสังเคราะห์ตามกลุ่มนั้น นอกจากนี้การสังเคราะห์งานวิจัยในระยะแรก ๆ อาจใช้วิธีสะสมค่าความน่าจะเป็นที่ได้จากการทดสอบสมมติฐาน (cumulation of p-value) โดยหาค่าเฉลี่ยของความน่าจะเป็นหรือค่าที่นำมาสร้างเป็นคะแนนตัวใหม่ เพื่ออธิบายผลสรุปจากงานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์เป็นต้น อย่างไรก็ตามวิธีการสังเคราะห์งานวิจัยดังกล่าว ยังมีข้อจำกัดเนื่องจากกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ซึ่งส่งผลให้การสรุปผลโดยวิธีการดังกล่าวอาจจะไม่ได้ภาพรวมที่แท้จริง สำหรับแนวคิดพื้นฐานในการวิเคราะห์อภิมานนั้นเริ่มต้นในราวปี ค.ศ. 1933 โดย Thorndike และ ปี ค.ศ. 1949 Gheselli ได้สังเคราะห์งานวิจัยเชิงความสัมพันธ์จากการหาค่าเฉลี่ยของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ต่อมาปี ค.ศ. 1969 Cohen ได้เสนอวิธีการคำนวณค่าขนาดอิทธิพล (effect size) จากงานวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งค่าดังกล่าวได้ถูกนำมาใช้เป็นดัชนีมาตรฐานสำหรับการวิเคราะห์อภิมาน (meta-analysis) ในระยะเวลาต่อมา Gene V. Glass ผู้วางพื้นฐานในการสังเคราะห์งานวิจัยจากค่าดัชนีมาตรฐานได้บัญญัติคำว่า "meta-analysis" ขึ้นในปี ค.ศ. 1976 โดยให้ความหมายว่าเป็นการวิเคราะห์ผลการวิเคราะห์ (the analysis of analysis) หรือเป็นระเบียบวิธีบูรณาการงานวิจัย (research integration) หรือการวิจัยงานวิจัย (research of research) โดยการหาค่าดัชนีมาตรฐานจากงานวิจัยแต่ละเรื่อง ซึ่งถ้าเป็นงานวิจัยเชิงทดลองก็ทำการประมาณค่าขนาดอิทธิพล (effect size) โดยหาได้จากอัตราส่วนของผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ยเลขคณิตของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมกับส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แต่อย่างไรก็ดี เมื่องานวิจัย

แต่ละเรื่องใช้แบบแผนการทดลองและสถิติวิเคราะห์ที่ต่างกันได้ก็สามารถคำนวณได้จากสูตรการคำนวณค่าขนาดอิทธิพลตามแบบแผนที่แตกต่างกันได้ สำหรับงานวิจัยที่เป็นการวิจัยเชิงสหสัมพันธ์ก็สามารถแปลงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์จากงานวิจัยแต่ละเรื่องเป็นค่าดัชนีมาตรฐานจากงานวิจัยทั้งหมดเข้าด้วยกัน ซึ่งวิธีการของ Glass ได้ถูกนำมาใช้กันอย่างแพร่หลายทางด้านการศึกษาด้านจิตวิทยา และด้านวิทยาศาสตร์ ทั้งในอดีตและปัจจุบัน (ศิริยุภา พูลสุวรรณ, 2536)

### ความหมายของการวิเคราะห์ถ้อยนิทาน

การวิเคราะห์ถ้อยนิทาน เป็นวิธีวิทยาการวิจัยที่มุ่งศึกษาหาข้อสรุปทั่วไปของผลการวิจัย โดยการรวบรวมงานวิจัยเชิงปริมาณหลาย ๆ เรื่องที่ศึกษาปัญหาเดียวกันมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ โดยม้งานวิจัยแต่ละเรื่องหรือประเด็นที่เป็นข้อค้นพบจากงานวิจัยแต่ละประเด็นเป็นหน่วยการวิเคราะห์ ผลการวิจัยแต่ละเรื่องหรือแต่ละประเด็นจะถูกปรับให้เป็นหน่วยมาตรฐานเดียวกันและนำมาเป็นตัวแปรตามในการสังเคราะห์งานวิจัย ส่วนตัวแปรอิสระ คือ คุณลักษณะงานวิจัย หรืออาจจะกล่าวได้อีกนัยหนึ่งว่า การวิเคราะห์ถ้อยนิทานเป็นการวิจัยโดยใช้วิธีการทางสถิติมาวิเคราะห์เพื่อหาข้อสรุปอย่างมีระบบจากงานวิจัยหลาย ๆ เรื่องที่ศึกษาปัญหาเดียวกัน (Kulik and Kulik, 1989; นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2529; สุวัฒนา สุวรรณเขตนิคม, 2529; ศิริยุภา พูลสุวรรณ, 2536; สรายุทธ์ เศวตชูขจร, 2539; นงลักษณ์ วิรัชชัย และสุวิมล ว่องวานิช, 2541; นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542)

### ลักษณะเฉพาะของการวิเคราะห์ถ้อยนิทาน

การวิเคราะห์ถ้อยนิทานเป็นการวิจัยเชิงปริมาณ เพราะเป็นการวิจัยที่อาศัยตัวเลขและวิธีการทางสถิติในการรวบรวมข้อมูลและการสกัดผลการวิจัยออกมาจากงานวิจัยจำนวนมาก ผลการวิจัยที่นำมาทำการวิจัยนั้นไม่ต้องมีการคัดเลือกก่อนว่าเป็นงานวิจัยที่มีคุณภาพดีตามเกณฑ์ที่ได้ตั้งไว้ เช่น วิธีการวิจัยไม่เหมาะสม รูปแบบการวิจัยไม่ถูกต้อง เป็นต้น เนื่องจากนักวิเคราะห์ถ้อยนิทานมีความเชื่อว่างานวิจัยต่าง ๆ ที่ไม่มีความสมบูรณ์หรือไม่ถูกต้องบ้างดังกล่าวมาแล้ว มีคุณค่าบางอย่างที่สามารถนำมาทำการวิเคราะห์ได้ แต่ความบกพร่องต่าง ๆ เหล่านี้จะนำมาพิจารณาภายหลัง ไม่ใช่พิจารณาแล้วคัดเลือกตัดออกไปก่อนทำการวิเคราะห์ถ้อยนิทาน ซึ่ง Glass เชื่อว่างานวิจัยที่ออกแบบการวิจัยดีและงานวิจัยที่ออกแบบการวิจัยไม่ดี ให้ผลการวิจัยแตกต่างกันไม่มากนัก ดังนั้น หากว่าเราจะคัดเลือกงานวิจัยที่มีการออกแบบไม่ดีออก จะทำให้เราขาดข้อมูลที่สำคัญจำนวนมากออกไปอย่างน่าเสียดาย (Glass, 1976 อ้างถึงใน สุพัฒน์ สุกมลสันต์, 2529) นอกจากนี้การวิเคราะห์ถ้อยนิทานมุ่งแสวงหาข้อสรุปทั่วไปจากงานวิจัยจำนวน

มาก ซึ่งไม่จำเป็นที่จะต้องมีลักษณะที่เหมือนกันทุก ๆ ด้าน เพราะนักวิจัยจะไม่สามารถหางานวิจัยในลักษณะดังกล่าวได้ นอกจากนี้งานวิจัยที่เหมือนกันทุก ๆ ด้านย่อมจะต้องให้ผลการวิจัยเป็นอย่างเดียวกัน แต่การวิเคราะห์ห่อภิมาณทำการวิจัยงานวิจัยที่เหมือนกันในบางด้านเท่านั้น และดำเนินการวิจัยที่คล้ายคลึงกันกับการวิจัยเชิงสำรวจ (survey research) มากกว่าการวิจัยแบบอื่น ๆ (Glass and other, 1987)

### ดัชนีมาตรฐานในการวิเคราะห์ห่อภิมาณ

เนื่องจากงานวิจัยที่นักสังเคราะห์งานวิจัยรวบรวมมาเป็นข้อมูลในการวิเคราะห์ห่อภิมาณนั้นมีแบบแผนการวิจัยแตกต่างกัน วัดตัวแปรเกณฑ์ด้วยเครื่องมือที่ต่างกัน และการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติแตกต่างกัน ทำให้ผลการวิจัยที่ศึกษาปัญหาเดียวกันมีผลอยู่ในรูปแตกต่างกัน จะนำมาเปรียบเทียบหรือสังเคราะห์ผลการวิจัยทันทีไม่ได้ จะทำได้ก็ต่อเมื่อมีการเปลี่ยนรูปผลการวิจัยให้เป็นมาตรฐานเดียวกันก่อน ในการสังเคราะห์งานวิจัยด้วยการวิเคราะห์ห่อภิมาณนั้นต้องสร้างดัชนีมาตรฐานจากผลการวิจัยแต่ละเรื่องก่อน ดัชนีมาตรฐานที่สร้างขึ้น แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ตามลักษณะงานวิจัย คือ ขนาดอิทธิพล (effect sizes) ซึ่งเป็นดัชนีมาตรฐานสำหรับการวิจัยประเภททดลอง และ สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (correlation coefficients) ซึ่งเป็นดัชนีมาตรฐานสำหรับการวิจัยประเภทสหสัมพันธ์ โดยมีสูตรการประมาณค่าขนาดอิทธิพล และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์จากงานวิจัยแต่ละเรื่อง 2 วิธี คือ วิธีการประมาณค่าโดยการคำนวณโดยตรงจากค่าสถิติที่ได้จากกลุ่มตัวอย่าง และวิธีการประมาณค่าโดยการคำนวณจากค่าสถิติที่ได้จากการทดสอบนัยสำคัญ นงลักษณ์ วิรัชชัย และสุวิมล ว่องวานิช (2541) ได้สรุปวิธีการจากหนังสือของ Glass, McGaw และ Smith พิมพ์ปี ค.ศ. 1981 สรุปได้วิธีการดังต่อไปนี้

#### 1. วิธีการประมาณค่าจากการคำนวณโดยตรง

ประมาณค่าขนาดอิทธิพลและค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์จากงานวิจัยที่มีแผนแบบการวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งมีตัวแปรตาม Y เป็นตัวแปรต่อเนื่อง และตัวแปรไม่ต่อเนื่อง และการประมาณค่าจากงานวิจัยที่มีแบบแผนการวิจัยเชิงสหสัมพันธ์ โดยการคำนวณโดยตรงจากค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง ทำได้โดยใช้สูตรซึ่งมีสัญลักษณ์ดังต่อไปนี้

$$\bar{y}_{E \cdot Y_C} = \text{ค่าเฉลี่ยกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม}$$

$$S = \text{ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน}$$

$$G = \text{คะแนนการเปลี่ยนแปลง (change score)}$$

$$g = \text{คะแนนการเปลี่ยนแปลงเศษเหลือ (residual gain score)}$$

$$ay = \text{คะแนนปรับแก้ตัวแปรร่วม (score adjusted for covariate)}$$

SS	= ผลรวมกำลังสองของคะแนนเบี่ยงเบน (sum of square)
MS	= ค่าเฉลี่ยผลรวมกำลังสองของคะแนนเบี่ยงเบน (mean square)
df	= องศาอิสระ (degrees of freedom)
A, B	= ตัวแปรต้น หรือตัวแปรจัดกระทำ
d	= ขนาดอิทธิพล (effect size)
r	= สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน (Pearson's correlation coefficient)
$r_{pb}$	= สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พอยท์ไบเซรียล (point biserial correlation coefficient)
p	= สัดส่วน (proportion)
n	= ขนาดกลุ่มตัวอย่าง

1) แผนแบบการวิจัยแบบสองกลุ่มวัดครั้งหลัง (Two-group Posttest Only Design)

$$d = (\bar{y}_E - \bar{y}_C) / S_Y$$

การประมาณค่าขนาดอิทธิพลกรณีที่มีตัวแปรตามเป็นตัวแปรไม่ต่อเนื่อง มีการหา สัดส่วน (proportion=p) ในกลุ่มตัวอย่างแต่ละคน ใช้สูตรการประมาณค่าจากสัดส่วนดังนี้

$$d = \frac{P_E - P_C}{\sqrt{P_C(1 - P_C)}}$$

เมื่อทราบค่าขนาดอิทธิพล จะประมาณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์จากค่าขนาด อิทธิพลได้ดังสูตรต่อไปนี้

$$r = d \sqrt{\frac{n}{nd^2 + 4n - 8}} ; \quad n = n_E + n_C$$

2) แบบแผนการวิจัยแบบสองกลุ่มวัดก่อนและหลัง (Two-group, Pretest Posttest Design)

การประมาณค่าขนาดอิทธิพลกรณีที่มีตัวแปรตามเป็นตัวแปรต่อเนื่อง และใช้ คะแนนการเปลี่ยนแปลง (G) คะแนนการเปลี่ยนแปลงเฉพาะเหลือ (g) และคะแนนเมื่อปรับแก้ตัวแปรร่วม (ay) มีสูตรการประมาณค่าขนาดอิทธิพลดังนี้

$$d = (\overline{G_E} - \overline{G_C}) / S_Y \quad ; \quad S_Y = S_G / \sqrt{2(1-r_{EC})}$$

$$d = (\overline{g_E} - \overline{g_C}) / S_Y \quad ; \quad S_Y = S_g / \sqrt{1-r^2_{EC}}$$

$$d = (\overline{ay_E} - \overline{ay_C}) / S_Y \quad ; \quad S_Y = S_{ay} / \sqrt{1-r^2_{EC}}$$

### 3) แผนแบบการวิจัยแบบแฟคตอเรียล (Factorial Design)

การประมาณค่าขนาดอิทธิพลในแผนแบบการวิจัยแบบแฟคตอเรียลกรณีมีตัวแปรจัดกระทำสองตัวแปร คือ A และ B ใช้สูตรการประมาณค่าขนาดอิทธิพลสำหรับตัวแปรจัดกระทำ A ดังสูตรต่อไปนี้

$$d = (\overline{y_E} - \overline{y_C}) / S_Y \quad ; \quad S_Y = \sqrt{\frac{SS_B + SS_{AB} + SS_W}{df_B + df_{AB} + df_W}}$$

กรณีที่มีการประมาณค่าขนาดอิทธิพลสำหรับตัวแปรจัดกระทำในแต่ละระดับมีสูตรดังนี้

$$d = (\overline{y_{E1}} - \overline{y_{C1}}) / S_Y \quad ; \quad S_Y = \sqrt{MS_W}$$

### 4) แผนแบบการวิจัยเชิงสหสัมพันธ์ (Correlational Design)

การประมาณค่าขนาดอิทธิพลในแผนแบบการวิจัยเชิงสหสัมพันธ์เป็นการประมาณค่าขนาดอิทธิพลจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์โดยใช้สูตรดังนี้

$$d = \sqrt{\frac{n-2}{n}} \left[ \frac{2r}{1-r^2} \right]$$

## 2. วิธีการประมาณค่าจากสถิติ

ค่าสถิติที่ใช้ในการประมาณค่าขนาดอิทธิพล และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ หมายถึงค่าสถิติที่ได้จากการทดสอบสมมติฐานทางสถิติ ได้แก่ ค่าสถิติ t, F,  $\chi^2$  มีสูตรในการประมาณค่าดังนี้

### 1) การประมาณค่าจากค่าสถิติ t ในการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย

ค่าสถิติ t ในการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยมีสองกรณี คือ กรณีกลุ่มตัวอย่างเป็นอิสระต่อกัน และกรณีกลุ่มตัวอย่างสัมพันธ์กัน มีสูตรในการประมาณค่าขนาดอิทธิพลดังนี้

$$d = t \sqrt{1/n_E + 1/n_C}$$

$$d = t \sqrt{\frac{2}{n(1-r^2_{EC})}}$$

2) การประมาณค่าจากค่าสถิติ  $t$  ในการทดสอบนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

เมื่อทราบค่าสถิติ  $t$  ในการทดสอบนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน จะประมาณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์และประมาณค่าขนาดอิทธิพลจากสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ได้ดังสูตร

$$r = \frac{1}{\sqrt{t^2 + n - 2}}$$

$$d = \sqrt{\frac{n-2}{n}} \left[ \frac{2r}{1-r^2} \right]$$

3) การประมาณค่าจากค่าสถิติไคสแควร์

เมื่อทราบค่าสถิติไคสแควร์ในการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรจะประมาณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ได้ดังนี้

$$r = \frac{\chi^2}{\chi^2 + n}$$

4) การประมาณค่าจากค่าสถิติ  $F$

เมื่อมีการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนและทราบค่าสถิติ  $F$  จะประมาณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์และค่าขนาดอิทธิพลได้จากสูตรต่อไปนี้

$$r = \frac{SS_B}{SS_T} = \frac{SS_B}{SS_W + SS_B} = \sqrt{\frac{F(df_B)}{F[(df_W) + (df_B)]}}$$

$$d = 2 \sqrt{\frac{F(1-r^2_{EC})(df_W - 1)}{(n_E + n_C)(df_W - 2)}} \quad \text{เมื่อการทดสอบมีกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม}$$

ในกรณีที่มีการวิเคราะห์ความแปรปรวนเมื่อมีกลุ่มตัวอย่าง  $k$  กลุ่ม นงลักษณ์ วิรัชชัย และสุวิมล ว่องวานิช (2541) สรุปจากรายงานของ West และ Wiratchai พิมพ์ปี ค.ศ.1984 ได้สูตรการประมาณค่าขนาดอิทธิพล ดังนี้

$$\text{เมื่อ} \quad d = 2f \sqrt{\frac{3(k-1)}{k+1}}$$

$$f = \frac{\eta^2}{1-\eta^2}$$

$$\text{และ} \quad \eta^2 = \frac{F(k-1)}{F(k-1) + (n-k)}$$

### 5) การประมาณค่าจากค่าสถิติ Mann-Whitney U

เมื่อมีการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรด้วยค่าสถิติ Mann-Whitney U จะประมาณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พ้อยท์ไบซีเรียล ( $r_{pb}$ ) จากค่าสถิติ U ก่อน แล้วจึงประมาณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน จากสูตรต่อไปนี้

$$r = r_{pb} \frac{\sqrt{n_1 n_2}}{un} ; u = \text{ordinate of unit normal distribution}$$

$$r_{pb} = 1 - \frac{2U}{n_1 n_2} ; U = \text{ค่าสถิติ Mann-Whitney}$$

### ขั้นตอนการวิเคราะห์ทอิกมาน

นักวิจัยหลายท่าน เช่น สุวัฒน์ สุกมลสันต์ (2529); สุวัฒนา สุวรรณเชตนิคม (2529); ศิริยุภา พูลสุวรรณ (2530); อุทุมพร จามรมาน (2531); นงลักษณ์ วิรัชชัย และสุวิมล ว่องวาณิช (2541); นงลักษณ์ วิรัชชัย (2542) ได้เสนอขั้นตอนในการสังเคราะห์งานวิจัยโดยวิธีการวิเคราะห์ทอิกมานไว้ ซึ่งสามารถสรุปได้ 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การกำหนดปัญหาวิจัยและวัตถุประสงค์การวิจัย ปัญหาวิจัยสำหรับการสังเคราะห์งานวิจัย มี 2 ข้อ คือ ปัญหาข้อแรกเป็นปัญหาที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร เช่น ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านครอบครัว ด้านนักเรียน ด้านครู และด้านโรงเรียน กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนขนาดเท่าไร ส่วนปัญหาวิจัยข้อสอง คือ ปัญหาที่มุ่งตอบคำถามว่าผลการวิจัยที่สังเคราะห์นั้นเกี่ยวข้องกับสัมพัทธ์กับคุณลักษณะงานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์อย่างไร เช่น ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านโรงเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้นมีขนาดแตกต่างกันตามกลุ่มประชากร ตามแผนแบบการวิจัย ตามขนาดกลุ่มตัวอย่างที่ใช้หรือไม่ นอกจากนี้จะต้องพิจารณาว่าปัญหาการวิจัยนั้นมีความคุ้มค่าเหมาะสมควรแก่การวิจัยหรือไม่ โดยเฉพาะในกรณีนี้ที่แม้จะมีการวิจัยที่ศึกษาปัญหาเดียวกันเป็นจำนวนมาก แต่ผลการวิจัยสอดคล้องตรงกัน คำตอบปัญหาที่ชัดเจน ลักษณะเช่นนี้ไม่เหมาะสมที่จะนำมาสังเคราะห์ เพราะข้อมูลขาดความแปรปรวนซึ่งเป็นหัวใจสำคัญของการวิจัย แต่ถ้าผลการวิจัยมีความขัดแย้งกัน ผลการสังเคราะห์งานวิจัยจากงานวิจัยดังกล่าว จะนำไปสู่การค้นพบข้อเท็จจริงใหม่ ซึ่งจะไปสู่การพัฒนาทางวิชาการได้มากขึ้น

ขั้นตอนที่ 2 การศึกษาเอกสารและรายงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย นักสังเคราะห์งานวิจัยต้องศึกษาทฤษฎีทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย และศึกษาสังเคราะห์รายงานการวิจัยทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย โดยต้องให้ความสำคัญกับงานวิจัยที่เป็นการศึกษาปัญหาวิจัยเดียวกัน

ขั้นตอนที่ 3 การรวบรวมข้อมูล กระบวนการในการเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบการเสาะค้นงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง การจัดทำรายงานการวิจัย การอ่านและคัดเลือกงานวิจัย การสร้างและตรวจสอบคุณภาพแบบบันทึกรายงานการวิจัย และการบันทึก การลงรหัส และการเตรียมข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ต่อไป

ขั้นตอนที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูล ขั้นตอนนี้เป็นการวิเคราะห์ผลการวิจัยทั้งหมดว่าเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร ถ้าเหมือนกันจะสังเคราะห์สรุปผลการวิจัยทั้งหมดเป็นคำตอบปัญหาวิจัย ถ้าแตกต่างกันต้องวิเคราะห์ต่อไปว่าแตกต่างกันตามลักษณะใด แล้วแยกงานวิจัยเป็นกลุ่มตามลักษณะนั้น ๆ เพื่อสังเคราะห์สรุปผลการวิจัยในแต่ละกลุ่มซึ่งอาจทำได้ทั้งการวิธีบรรยายและวิธีเชิงปริมาณ

ขั้นตอนที่ 5 สรุปและนำเสนอรายงานการสังเคราะห์งานวิจัย ขั้นตอนนี้เป็นการนำผลการวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นตอนที่ 4 มาสรุป ดีความ อภิปรายผล และให้ข้อเสนอแนะ โดยเชื่อมโยงผลการสังเคราะห์งานวิจัยกับปัญหาวิจัยและผลการสังเคราะห์งานวิจัยในอดีต สรุปให้เห็นข้อเสนอที่จะนำไปใช้ประโยชน์ทั้งในด้านวิชาการและการปฏิบัติ ตลอดจนการสังเคราะห์งานวิจัยต่อไปในอนาคต

## ตอนที่ 2 ตัวแปรปรับ(Moderator Variable) ในการวิเคราะห์ถ้อยความ

### ความหมายของตัวแปรปรับ

ตัวแปรปรับ (moderator variable) คือ ตัวแปรเชิงคุณภาพหรือเชิงปริมาณที่มีอิทธิพลทางตรงต่อความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้น (independent variable) หรือ ตัวแปรทำนาย (predictor variable) กับตัวแปรตาม (independent variable ) หรือ ตัวแปรเกณฑ์ (criterion variable) (Baron and Kenny, 1986) สามารถแสดงอิทธิพลของตัวแปรปรับได้ดังแผนภาพที่ 3 ตามภาพจะเห็นได้ว่ามีเส้นทางอิทธิพลของตัวแปรที่ส่งผลต่อตัวแปรตาม 3 เส้นทาง คือ เส้นทางอิทธิพลจากตัวแปรอิสระ (a) เส้นทางอิทธิพลจากตัวแปรปรับ (b) และเส้นทางอิทธิพลจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรปรับกับตัวแปรอิสระ (c) การทดสอบสมมติฐานเป็นการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ ถ้าเส้นทาง c มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่ามีปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระกับตัวแปรปรับ ในการวิเคราะห์อาจมีอิทธิพลหลักจากตัวแปรอิสระและตัวแปรปรับที่มีนัยสำคัญด้วยก็ได้ (Baron and Kenny, 1986)

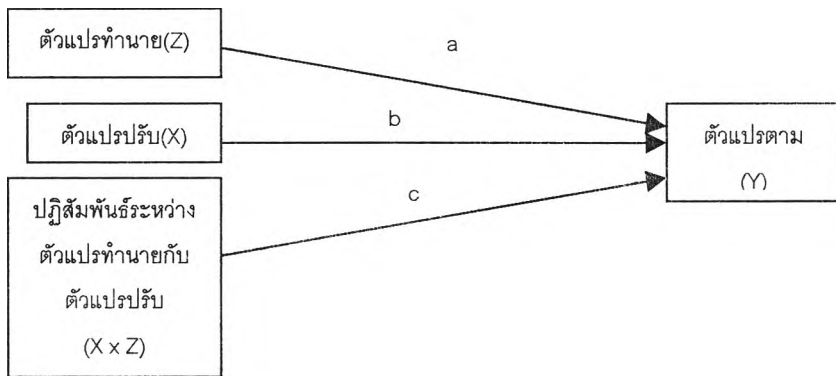
จากโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างตัวแปรอิสระ ตัวแปรปรับ และตัวแปรตามในแผนภาพที่ 3 นั้น จะเห็นว่าอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรปรับกับตัวแปรอิสระที่มีต่อตัวแปรตามมีลักษณะเป็นความสัมพันธ์แบบมีเงื่อนไข ซึ่งสามารถแสดงความสัมพันธ์ได้ดังแผนภาพที่ 4 ตามภาพจะเห็นว่า ตัวแปรอิสระ X และตัวแปรปรับ Z มีปฏิสัมพันธ์กัน กล่าวคือ ตัวแปรปรับ Z มีอิทธิพลต่อเส้น



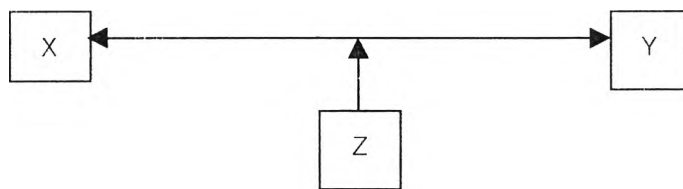
ทางอิทธิพลจากตัวแปรอิสระ X ไปตัวแปรตาม Y นั่นคือ อิทธิพลของ X ที่ส่งผลต่อ Y แตกต่างกันตามระดับของตัวแปรปรับ Z (Saris and Stronkhorst, 1984 อ้างถึงใน วารุณี ลัภนโชคดี, 2540)

**การตรวจสอบตัวแปรปรับ**

การตรวจสอบตัวแปรว่าเป็นตัวแปรปรับหรือไม่ทำได้ 2 แบบ ตามแผนภาพที่ 3 แบบหนึ่ง และแผนภาพที่ 4 อีกแบบหนึ่ง ตามแผนภาพที่ 3 การตรวจสอบดำเนินการเช่นเดียวกับการวิเคราะห์ขนาดอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ กล่าวคือหากได้ผลการวิเคราะห์ว่าตัวแปร X และตัวแปร Z มี ปฏิสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญ แสดงว่าตัวแปร X อาจเป็นตัวแปรปรับซึ่งมีอิทธิพลต่อเส้นทางอิทธิพลระหว่าง Z กับ Y (วารุณี ลัภนโชคดี, 2540) ส่วนการตรวจสอบตามแผนภาพที่ 4 Z เป็นตัวแปรปรับและเป็นตัวแปรที่ทำให้ขนาดอิทธิพลของตัวแปร X ที่มีต่อตัวแปร Y มีขนาดแตกต่างกัน (Shadish, 1996)



แผนภาพที่ 3 อิทธิพลของตัวแปรปรับ



แผนภาพที่ 4 ความสัมพันธ์มีเงื่อนไขของตัวแปรอิสระ ตัวแปรปรับ และตัวแปรตาม

ในการวิเคราะห์ทอภิมาน นักวิจัยต้องวิเคราะห์ข้อมูลโดยมีค่าขนาดอิทธิพลเป็นตัวแปรตามและมีคุณลักษณะงานวิจัยเป็นตัวแปรต้น เมื่อนักวิจัยพบว่าค่าขนาดอิทธิพลจากงานวิจัยแต่ละเรื่องมีความแตกต่างกัน นักวิจัยต้องวิเคราะห์ต่อว่าขนาดอิทธิพลเหล่านั้นมีความแตกต่างกันเนื่องจากตัวแปรปรับ

ตัวใด โดยทั่วไปการวิเคราะห์ห่อภิมาณจึงมีการศึกษาอิทธิพลของตัวแปรปรับที่มีต่อค่าขนาดอิทธิพลอยู่แล้ว (Shadish, 1996)

### ตอนที่ 3 กระบวนการส่งอิทธิพลผ่านตัวกลาง (Mediation Process) ในการวิเคราะห์ห่อภิมาณ

ในการวิเคราะห์ห่อภิมาณส่วนใหญ่จะทำการศึกษาตัวแปรปรับ (moderator variable) ที่เป็นตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยซึ่งมีผลต่อค่าขนาดอิทธิพล (effect size) ผลการส่งเคราะห์ที่ได้บางครั้ง ตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยบางตัวไม่มีอิทธิพลต่อค่าขนาดอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ Shadish (1996) ได้เสนอแนวคิดที่ว่า ตัวแปรเหล่านั้นอาจมีอิทธิพลทางอ้อมต่อค่าขนาดอิทธิพล โดยต้องส่งผ่านตัวกลาง (mediate) ก็ได้ ตัวแปรที่มีลักษณะเช่นนี้เรียกว่าตัวแปรตัวกลาง (mediator variable) ซึ่งตัวแปรตัวเดียวกันสามารถเป็นได้ทั้ง ตัวแปรตัวกลาง และ ตัวแปรปรับ ในโมเดลเดียวกัน

#### ความหมายของตัวแปรตัวกลาง (Mediator Variable)

ตัวแปรตัวกลาง (mediator variable) หรือตัวกลาง (mediator) หมายถึง ตัวแปรที่รับอิทธิพลจากตัวแปรต้น (independent variable) และสามารถส่งผลไปยังตัวแปรตาม (dependent variable) ที่นักวิจัยสนใจศึกษา หรือจะกล่าวอีกอย่างหนึ่งได้ว่า ตัวแปรต้น เป็นสาเหตุของตัวแปรตัวกลาง และตัวแปรตัวกลางก็จะเป็นสาเหตุของตัวแปรตาม ดังแผนภาพที่ 5 ซึ่งเป็นโมเดลการส่งผ่านตัวกลางเชิงสาเหตุที่มีตัวแปรตัวกลางเพียงตัวเดียว (Baron and Kenny, 1986)

เงื่อนไขของการตรวจสอบตัวแปรตัวกลางสามารถสรุปได้ 3 ประการ โดยอธิบายตามแผนภาพที่ 5 คือ ประการแรก ความแปรปรวนในตัวแปรต้นเป็นสาเหตุของความแปรปรวนในตัวแปรที่คาดว่าเป็นตัวแปรตัวกลาง โดยขนาดของอิทธิพลมีค่าเท่ากับเส้นทางอิทธิพล  $a$  และมีนัยสำคัญ ประการที่สอง ความแปรปรวนในตัวแปรตัวกลางเป็นสาเหตุของความแปรปรวนในตัวแปรตาม โดยขนาดของอิทธิพลมีค่าเท่ากับเส้นทางอิทธิพล  $b$  และมีนัยสำคัญ ประการที่สาม เมื่อเส้นทางอิทธิพล  $a$  และ  $b$  ถูกควบคุม ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นกับตัวแปรตามวัดในรูปเส้นทางอิทธิพล  $c$  ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ตัวแปรตัวกลางจะแข็งแกร่งที่สุดเมื่อเส้นทางอิทธิพล  $c$  มีค่าเป็น 0 (Baron and Kenny, 1986)

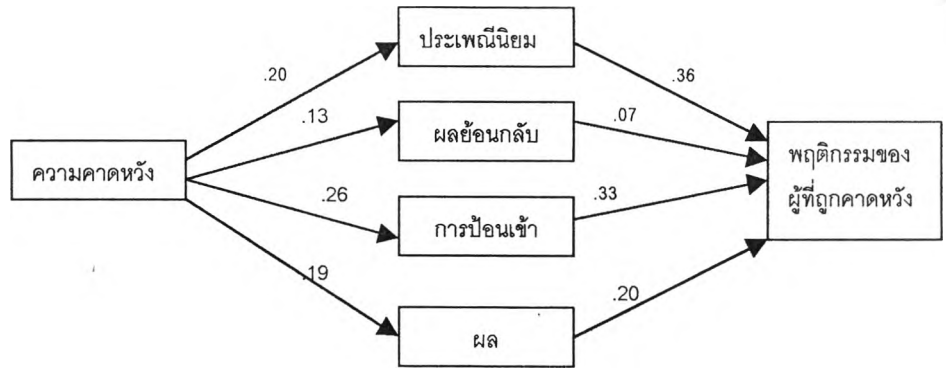
นอกจากนี้ Baron and Kenny (1986) กล่าวว่า ในโมเดลการส่งผ่านเชิงสาเหตุ ตัวแปรต้น ตัวแปรตัวกลาง และตัวแปรตามอาจมีหลายตัวก็ได้ ดังแผนภาพที่ 6 โมเดลแสดงว่ามีตัวแปรตาม 1 ตัว และมีตัวแปรต้น 2 ตัว ซึ่งส่งอิทธิพลผ่านตัวแปรตัวกลาง 3 ตัว



ความเป็นจริง และทำให้การประมาณค่าขนาดอิทธิพลของตัวแปรต้นที่ส่งผลต่อตัวแปรตามสูงเกินความเป็นจริง เมื่อสัมประสิทธิ์ของทุกตัวเป็นบวก ผลที่ได้จึงไม่น่าพึงพอใจเพราะตัวแปรตัวกลางที่สมบูรณ์ถูกมองข้ามไป Judd and Kenny (1981) และ Baron and Kenny (1986) ได้เสนอแนะวิธีที่ 2 ในการตรวจสอบการส่งผ่านตัวกลางและการประมาณค่าขนาดอิทธิพลในโมเดลการส่งผ่านตัวกลาง โดยการสร้างโมเดลโครงสร้าง (structural modelling) แล้ววิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมลิสเรล สามารถแก้ปัญหาความคลาดเคลื่อนในการวัด (measurement error) ได้ และสามารถใช้วิเคราะห์โมเดลความสัมพันธ์โครงสร้างแบบย้อนกลับ (non-recursive model) ได้ด้วย นอกจากนี้โปรแกรมลิสเรลสามารถตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ได้ (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2538) หากมีการตรวจสอบพบว่าโมเดลสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ก็แสดงว่าตัวแปรตัวกลางในโมเดลเป็นตัวแปรตัวกลางจริง

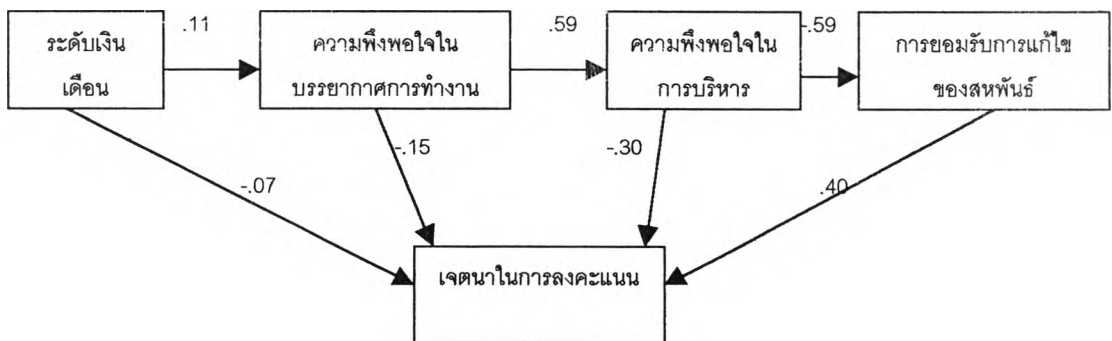
### **การสังเคราะห์งานวิจัยด้วยการวิเคราะห์อภิमानที่มีการตรวจสอบกระบวนการส่งอิทธิพลผ่านตัวกลาง**

Haris และ Rosenthal (1985) ทำการศึกษาขนาดอิทธิพลของสภาพความคาดหวังระหว่างบุคคล โดยการวิเคราะห์อภิमानงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างสภาพความคาดหวังกับตัวแปรปัจจัยที่ส่งผลต่อความคาดหวังของครูตามทฤษฎีสี่องค์ประกอบของ Rosenthal (1973) ซึ่งกล่าวว่าความคาดหวังของครูมีอิทธิพลต่อตัวแปรตัวกลาง 4 ตัว คือ ประเพณีนิยม, ผลย้อนกลับ, การป้อนเข้าและผล และตัวแปรตัวกลางทั้ง 4 ตัวมีอิทธิพลต่อตัวแปรตามคือพฤติกรรมของผู้ที่ถูกคาดหวัง Haris และ Rosenthal ทำการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างความคาดหวังของครูและตัวแปรทั้ง 4 ตัวกับพฤติกรรมของผู้ที่ถูกคาดหวัง จากงานวิจัยทั้งสิ้น 135 เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลใช้การหาค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สรุปรวมค่าสหสัมพันธ์ได้ 8 ค่า คือ ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างความคาดหวังกับผลย้อนกลับ (.13) ความคาดหวังกับการป้อนเข้า (.26) ความคาดหวังกับผล (.19) ความคาดหวังกับประเพณีนิยม (.20) ประเพณีนิยมกับพฤติกรรมของผู้ที่ถูกคาดหวัง (.36) ผลย้อนกลับกับพฤติกรรมของผู้ที่ถูกคาดหวัง (.07) การป้อนเข้ากับพฤติกรรมของผู้ที่ถูกคาดหวัง (.33) ผลกับพฤติกรรมของผู้ที่ถูกคาดหวัง (.20) ทุกค่าสหสัมพันธ์มีความแตกต่างจาก 0 อย่างมีนัยสำคัญ และสนับสนุนทฤษฎีการส่งผ่านของสภาพความคาดหวังระหว่างบุคคลของ Rosenthal



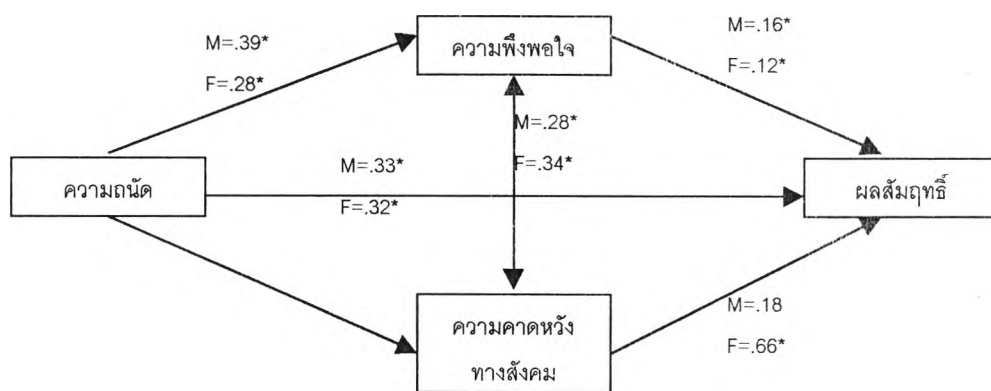
แผนภาพที่ 7 การส่งผ่านตัวกลางของอิทธิพลของสภาพความคาดหวังระหว่างบุคคล

Premack และ Hunter (1988, cited in Siadish, 1996) ทำการทดสอบความสัมพันธ์ภายในงานวิจัย (within study) ของการตัดสินใจของบุคคลในการลงคะแนนยอมรับหรือต่อต้านตัวแทนของสมาพันธ์ลูกจ้าง โดยศึกษาจากงานวิจัยจำนวน 14 เรื่อง ที่รายงานค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 6 ตัวแปร ดังนี้ ตัวแปรตาม คือ การลงคะแนนยอมรับ ตัวทำนาย 5 ตัว คือ ระดับเงินเดือน, ความพึงพอใจในบรรยากาศการทำงาน, ความพึงพอใจในการบริหาร, การยอมรับวิธีการแก้ไขของสหพันธ์, เจตนาในการลงคะแนนรับสหพันธ์ Premack และ Hunter ทาค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในงานวิจัยทั้ง 14 เรื่อง ได้เมทริกซ์สหสัมพันธ์จำนวน 6 x 6 แล้วนำค่าเมทริกซ์สหสัมพันธ์ไปเป็นข้อมูลในการตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลการส่งผ่านเชิงสาเหตุ ดังภาพที่ 8 ด้วยวิธีการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้าง ผลการวิจัยพบว่า วิธีการสร้างโมเดลโครงสร้างเชิงเส้น (linear structural modeling) สามารถประมาณค่าสัมประสิทธิ์เส้นทาง (path coefficients) ได้ดีกว่าการรายงานสรุปรวมค่าสหสัมพันธ์เพียงอย่างเดียว



แผนภาพที่ 8 โมเดลการส่งผ่านของการตัดสินใจในการลงคะแนน

Becker (1992) ทำการทดสอบการส่งผ่านตัวกลาง (mediation) ของอิทธิพลของเพศที่มีต่อระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ จากงานวิจัยจำนวน 32 เรื่อง ตัวแปรตามคือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ตัวแปรทำนายมี 3 ตัวแปร คือ ความถนัดทางวิทยาศาสตร์, ความสนใจและพึงพอใจต่อวิทยาศาสตร์ และความคาดหวังทางสังคม ทำการทดสอบโมเดลเส้นทาง(path model) ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดวางนัยทั่วไป (Generalized Least Squares = GLS) ผลการวิจัยพบว่า ความสนใจและพึงพอใจต่อวิทยาศาสตร์ได้รับอิทธิพลจากความถนัดทางวิทยาศาสตร์ (ชาย = .39 หญิง = .28) และส่งอิทธิพลไปยังผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ (ชาย = .16 หญิง = .12) ความคาดหวังทางสังคมส่งอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ (ชาย = .18 หญิง = .66) ความถนัดทางวิทยาศาสตร์ส่งอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ (ชาย = .33 หญิง = .32) ความสนใจและพึงพอใจต่อวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กับความคาดหวังทางสังคม (ชาย = .28 หญิง = .34) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สรุปได้ว่า ความพึงพอใจต่อวิทยาศาสตร์และความคาดหวังทางสังคมเป็นตัวแปรตัวกลาง ดังแผนภาพที่ 9



แผนภาพที่ 9 โมเดลการส่งผ่านตัวกลางของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

#### ตอนที่ 4 ปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

การพัฒนาโมเดลต้องอาศัยทฤษฎี และรายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาอิทธิพลของปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ การนำเสนอรายงานเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยในตอนนี้แบ่งเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนที่ 4.1 ทฤษฎีเกี่ยวกับตัวแปรสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ส่วนที่ 4.2 รายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยมีรายละเอียดดังนี้

#### 4.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

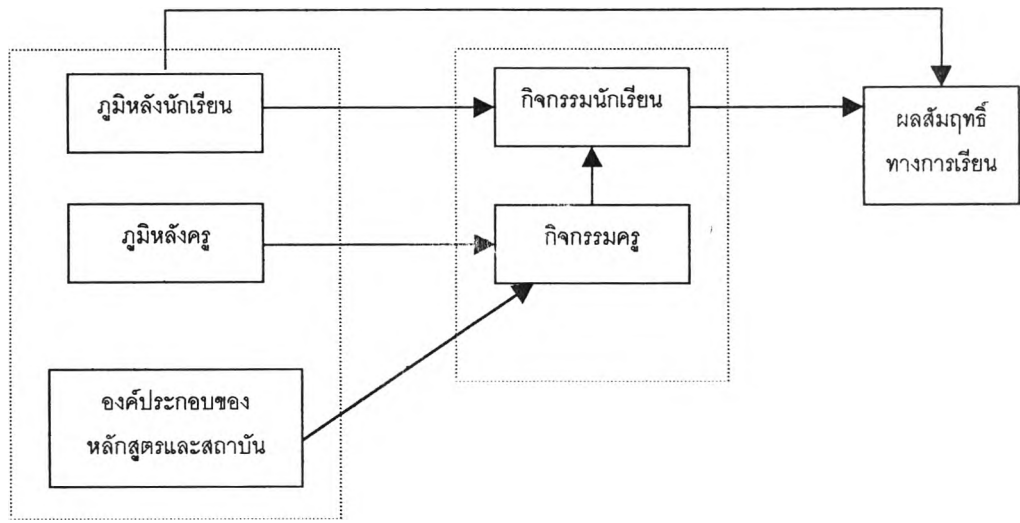
Harnischfeger และ Wiley (1976) ได้เสนอรูปแบบการเรียนรู้ในชั้นเรียน โดยผสมผสานแนวคิดบางส่วนจากแนวคิดพื้นฐานของ Carroll และแนวคิดของ Bloom ที่พิมพ์ในปี ค.ศ.1974 ทำให้ได้ตัวแปรที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้

1. กลุ่มตัวแปรภูมิหลัง (background characteristics) แบ่งออกเป็น 3 องค์ประกอบ ได้แก่
  - 1.1 ภูมิหลังของครู ซึ่งประกอบด้วย ภูมิหลังทางครอบครัวและสังคม อายุ เพศ และการศึกษาของครู เป็นต้น
  - 1.2 ภูมิหลังของนักเรียน ประกอบด้วย ภูมิหลังทางครอบครัวและสังคม อายุ เพศ ความรู้พื้นฐานเดิม ความถนัด และแรงจูงใจ เป็นต้น
  - 1.3 องค์ประกอบของหลักสูตรและสถาบัน ประกอบด้วย คุณลักษณะของประเทศ ชุมชน ท้องถิ่น และโรงเรียน เช่น ตัวหลักสูตร ความอุดมสมบูรณ์ของท้องถิ่น ขนาดของท้องถิ่นหรือโรงเรียน เป็นต้น
2. ตัวแปรกระบวนการเรียนการสอน (teaching-learning process) แบ่งออกเป็น 2 องค์ประกอบ ได้แก่
  - 2.1 กิจกรรมการเรียนของนักเรียน หมายถึง สิ่งที่นักเรียนกระทำในกระบวนการเรียนการสอน เช่น ฟังครูอธิบาย ซักถามปัญหา ตอบคำถาม เป็นต้น
  - 2.2 กิจกรรมของครู หมายถึง สิ่งที่ครูกระทำในกระบวนการเรียนการสอน
3. ตัวแปรผลลัพธ์หรือผลผลิตจากการเรียนการสอน (outcomes) ซึ่งได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

รูปแบบ Harnischfeger และ Wiley (1976) นี้ให้ความสำคัญกับตัวแปรกระบวนการเรียนการสอนมากที่สุดโดยถือว่า ผลลัพธ์ทั้งหมดของนักเรียนเป็นผลโดยตรงจากการจัดกระทำต่าง ๆ ผ่านกิจกรรมของนักเรียน นั่นคือ พฤติกรรมของครูจะสามารถมีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ได้ก็ต่อเมื่อพฤติกรรมเหล่านั้นมีผลกระทบต่อกิจกรรมหรือการติดตาม (pursuits) ของนักเรียนเท่านั้น

รูปแบบความสัมพันธ์ของตัวแปรดังกล่าวสามารถอธิบายได้ ดังแผนภาพที่ 10





(ภูมิหลัง) (กระบวนการเรียนการสอน)  
 แผนภาพที่ 10 รูปแบบของ Hamischfeger - Wiley

**4.2 งานวิจัยที่เกี่ยวกับปัจจัยที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์**

งานวิจัยที่เกี่ยวกับปัจจัยที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งสรุปได้ดังนี้

จันทนีย์ กาญจนโรจน์ (2529) ได้ศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างภูมิหลังทางครอบครัวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษาในจังหวัดชลบุรี จำนวน 200 คน ผลการวิจัยโดยใช้การทดสอบไคสแควร์ พบว่า ตัวแปรต่อไปนี้มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คือระดับการศึกษาของมารดา ( $\chi^2 = 18.51$ ) อาชีพของมารดา ( $\chi^2 = 23.26$ ) ที่อยู่อาศัยของบิดามารดาหรือผู้ปกครอง ( $\chi^2 = 26.21$ ) ความคาดหวังของบิดามารดาหรือผู้ปกครองต่อวิชาคณิตศาสตร์ ( $\chi^2 = 14.75$ ) การเอาใจใส่ของบิดามารดาหรือผู้ปกครองต่อการทำการบ้านวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ( $\chi^2 = 19.88$ ) การเสริมทักษะและการให้ความรู้เพิ่มเติมทางคณิตศาสตร์ของบิดามารดาหรือผู้ปกครอง ( $\chi^2 = 17.18$ ) และการให้การสนับสนุนและเสริมกำลังใจนักเรียน ( $\chi^2 = 24.64$ ) เมื่อพิจารณาขนาดของความสัมพันธ์วัดในรูปค่าสัมประสิทธิ์การถ่วง (contingency coefficient: C) พบว่า ขนาดของความสัมพันธ์ระหว่างภูมิหลังกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่มีค่ามากที่สุด คือ ที่อยู่อาศัยของบิดามารดาหรือผู้ปกครอง (C = .34) รองลงมา คือ การให้การสนับสนุนและเสริมกำลังใจ (C = .33) และการติดตามผลการเรียนของผู้ปกครอง (C = .32)



จันทร์เพ็ญ ธนาศุกรกรกุล (2526) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา จำนวน 580 คน ผลการวิจัยพบว่าเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.41

ชิสลา ศาสตรี (2531) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพของครูคณิตศาสตร์ตามการรับรู้ของตนเอง เจตคติของนักเรียนต่อวิชาคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เขตการศึกษา 3 กลุ่มตัวอย่างเป็นครูคณิตศาสตร์ จำนวน 35 คน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 1,220 คน ผลการวิจัยพบว่า เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.44

ทวี บุญช่วย (2534) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบด้านความรู้พื้นฐาน พฤติกรรมการเรียน พฤติกรรมการสอน และเจตคติ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยการสร้างเป็นสมการถดถอย การวิเคราะห์แยกเป็นนักเรียนไควต้า นักเรียนจับสลาก และนักเรียนสอบคัดเลือก อีกทั้งเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในกลุ่มไควต้า กลุ่มจับสลาก และกลุ่มสอบคัดเลือก กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และปีที่ 2 ปีการศึกษา 2533 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร จำนวน 1,410 คน ผลการวิจัยพบว่า ความรู้พื้นฐาน พฤติกรรมการเรียน พฤติกรรมการสอน และเจตคติของนักเรียนไควต้า นักเรียนจับสลาก และนักเรียนสอบคัดเลือก มีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรต้นแต่ละตัวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ดังนี้ ความรู้พื้นฐานของนักเรียนไควต้า ( $r = .52$ ) พฤติกรรมการเรียนของนักเรียนไควต้า ( $r = .32$ ) พฤติกรรมการสอนสำหรับนักเรียนไควต้า ( $r = .36$ ) เจตคติของนักเรียนไควต้า ( $r = .32$ ) ความรู้พื้นฐานของนักเรียนจับสลาก ( $r = .48$ ) พฤติกรรมการเรียนของนักเรียนจับสลาก ( $r = .34$ ) พฤติกรรมการสอนสำหรับนักเรียนจับสลาก ( $r = .20$ ) เจตคติของนักเรียนจับสลาก ( $r = .32$ ) ความรู้พื้นฐานของนักเรียนสอบคัดเลือก ( $r = .35$ ) พฤติกรรมการเรียนของนักเรียนสอบคัดเลือก ( $r = .29$ ) พฤติกรรมการสอนสำหรับนักเรียนสอบคัดเลือก ( $r = .16$ ) เจตคติของนักเรียนสอบคัดเลือก ( $r = .31$ ) และตัวแปรดังกล่าวสามารถทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ได้อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนจับสลาก และนักเรียนสอบคัดเลือกสูงกว่า

นักเรียนโควต้า ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนจับฉลากและนักเรียนสอบคัดเลือก ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

นริศรา อุบุกุล (2538) ได้ศึกษาเรื่อง องค์ประกอบเชิงสาเหตุด้านตัวนักเรียน แบบการคิดคุณภาพการสอน ที่มีผลต่อความมั่นใจในการตอบแบบสอบถามแบบเลือกตอบ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 381 คน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานการประถมศึกษากรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2538 ผลการวิจัยพบว่า ตัวแปรที่อิทธิพลทางตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้แก่ ความมั่นใจในการตอบแบบสอบถาม (0.20) ส่วนตัวแปรการรับรู้ (0.05) เพศหญิง (-0.04) เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ (0.03) และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (0.03) มีอิทธิพลทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ตัวแปรที่มีอิทธิพลทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ได้แก่ ความถนัดทางการเรียนคณิตศาสตร์ (0.59) แบบการคิด (0.16) และความรู้พื้นฐานเดิมทางคณิตศาสตร์ (0.03)

นิตยา ใจตาบ (2529) ศึกษาความสัมพันธ์เชิงคาโนนิกอลระหว่างองค์ประกอบด้านลักษณะของนักเรียน สภาพแวดล้อมทางโรงเรียน และสภาพแวดล้อมที่บ้านกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 2 ในโรงเรียนรัฐบาลกรุงเทพมหานคร โดยศึกษากับนักเรียนจำนวน 450 คน ผลการวิจัยพบว่า ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ได้แก่ ความรู้พื้นฐานเดิม ( $r = .53$ ) ทัศนคติต่อการเรียนด้านการยอมรับต่อครู ( $r = .15$ ) ทัศนคติต่อการเรียนด้านการยอมรับคุณค่าทางการศึกษา ( $r = .26$ ) ความสนใจในการเรียนด้านความสนใจในชั่วโมงเรียน ( $r = .24$ ) ความสนใจในการเรียนด้านการทบทวนบทเรียน ( $r = .09$ ) และคุณภาพการสอน ( $r = .15$ ) ตัวทำนายที่มีความสัมพันธ์ในลำดับสูงสุดในการอธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ คือ ความรู้พื้นฐานเดิม ( $r = .53$ )

ประกายศรี แคนทอง (2534) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการเลี้ยงดูและมีภูมิหลังทางการศึกษาของผู้ปกครองแตกต่างกัน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2533 ในโรงเรียนมัธยมศึกษาสังกัดกรมสามัญศึกษา กรุงเทพมหานคร จำนวน 644 คน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการเลี้ยงดูแตกต่างกัน มีภูมิหลังด้านการศึกษาของผู้ปกครองแตกต่างกัน จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างการอบรมเลี้ยงดูและภูมิหลังด้านการ

ศึกษาของผู้ปกครองต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ประเสริฐ เตชะนาราเกียรติ (2532) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบด้านนักเรียน องค์ประกอบด้านครู สภาพแวดล้อมที่บ้าน และสภาพแวดล้อมทางโรงเรียน กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ โรงเรียนในสังกัดกรมสามัญศึกษา กรุงเทพมหานคร จำนวน 649 คน ผลการวิจัยพบว่า ตัวแปรความรู้พื้นฐานเดิม ( $r = .59$ ) ประสบการณ์สอนของครู ( $r = .53$ ) ความเป็นผู้นำทางวิชาการของผู้บริหาร ( $r = .51$ ) เซาวน์ปัญญา ( $r = .47$ ) รายได้ของผู้ปกครอง ( $r = .46$ ) ขนาดของโรงเรียน ( $r = .45$ ) อาชีพของผู้ปกครอง ( $r = .31$ ) การใช้สื่อการสอน ( $r = .27$ ) ระดับการศึกษาของผู้ปกครอง ( $r = .21$ ) จำนวนคาบที่ครูสอนใน 1 สัปดาห์ ( $r = .17$ ) เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ( $r = .13$ ) แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ( $r = .11$ ) และการส่งเสริมการเรียนของผู้ปกครอง ( $r = .09$ ) มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ปจรรย์ วัชชวัลลภ (2527) ได้ทำการวิจัยเรื่อง อิทธิพลขององค์ประกอบด้านลักษณะของนักเรียน สภาพแวดล้อมที่บ้าน และสภาพแวดล้อมทางโรงเรียนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ในเขตกรุงเทพมหานคร กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานการประถมศึกษากรุงเทพมหานคร จำนวน 617 คน ผลการวิจัยพบว่า ตัวแปรที่มีอิทธิพลทั้งทางตรงและทางอ้อมได้แก่ ความเป็นผู้นำทางด้านวิชาการของครูใหญ่ (-.12 และ .00008) คุณภาพการสอน (-.06 และ .06) มโนภาพเกี่ยวกับตนเอง (.07 และ .02) และทัศนคติต่อวิชา (.07 และ .05) ตัวแปรที่มีอิทธิพลทางตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ได้แก่ ความรู้พื้นฐานเดิม (.32) และความสัมพันธ์ภายในครอบครัว (-.07) ตัวแปรที่มีอิทธิพลทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ได้แก่ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (.02) ความถนัดทางการเรียน (.13) และฐานะทางเศรษฐกิจ (.02)

ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ (2528) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยองค์ประกอบบางประการของตัวนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในกรุงเทพมหานคร ได้แก่ ความสามารถทางการคำนวณ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ นิสัยในการเรียน และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 550 คน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์ทางบวกกับความถนัดทางการคำนวณ ( $r = .69$ ) เจตคติต่อวิชา

คณิตศาสตร์ ( $r = .68$ ) นิสัยในการเรียน ( $r = .28$ ) และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ( $r = .48$ ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สำหรับตัวแปรที่ทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ดีที่สุด คือ ความสามารถทางการคำนวณ ( $B = .62$ ) รองลงมาคือ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ( $B = .39$ ) แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ( $B = .08$ ) และนิสัยในการเรียน ( $B = .20$ ) ตามลำดับ

รัตนา เมืองขวา (2536) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในองค์ประกอบด้านความสนใจของนักเรียน สภาพการเรียน ความรู้สึกที่มีต่อโรงเรียน ความสัมพันธ์กับเพื่อน ความเอาใจใส่ของครู เศรษฐกิจ ฐานะทางสังคม ที่อยู่อาศัย ความเอาใจใส่ของผู้ปกครอง ความสัมพันธ์กับพี่น้อง กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวมทั้ง 5 วิชา และศึกษาหาตัวแปรในองค์ประกอบทั้ง 10 ด้าน ที่เป็นตัวพยากรณ์ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตมอดินแดง มหาวิทยาลัยขอนแก่น ปีการศึกษา 2533 จำนวน 131 คน ผลการวิจัยพบว่า ความสนใจของนักเรียน ( $r = .39$ ) สภาพการเรียน ( $r = .16$ ) ความรู้สึกที่มีต่อโรงเรียน ( $r = -.09$ ) ความสัมพันธ์กับเพื่อน ( $r = .28$ ) ความเอาใจใส่ของครู ( $r = .17$ ) เศรษฐกิจ ( $r = .54$ ) ฐานะทางสังคม ( $r = .21$ ) ที่อยู่อาศัย ( $r = .40$ ) ความเอาใจใส่ของผู้ปกครอง ( $r = .20$ ) ความสัมพันธ์กับพี่น้อง ( $r = .15$ ) เมื่อทำการวิเคราะห์หาค่าถดถอยพหุคูณ พบว่า ตัวแปรในองค์ประกอบทั้ง 10 ด้าน สามารถร่วมกันอธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ได้ร้อยละ 38.02

วราภรณ์ ชาวสุทธิ (2533) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การศึกษาขององค์ประกอบคัดสรรทางด้านจิตพิสัยที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 367 คน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 252 คน ผลการวิจัยพบว่า องค์ประกอบคัดสรรทางด้านจิตพิสัยที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เป็นดังนี้ เจตคติ ( $r = .22$ ) ความสนใจ ( $r = .13$ ) แรงจูงใจ ( $r = .15$ ) ความวิตกกังวล ( $r = -.15$ ) และมโนคติแห่งตน ( $r = .15$ ) สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ส่วนตัวแปรด้านแรงจูงใจ ( $r = .11$ ) ความวิตกกังวล ( $r = -.20$ ) และมโนคติแห่งตน ( $r = .11$ ) สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จะเห็นได้ว่าตัวแปรด้านแรงจูงใจ ความวิตกกังวล และมโนคติแห่งตนสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนทั้ง 2 ระดับ

ศุภวรรณ ดันท์พูนเกียรติ (2534) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์ เซาว์นปัญญา กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในกรุงเทพมหานคร กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 โปรรแกรมวิทยาศาสตร์ - คณิตศาสตร์ ปีการศึกษา 2534 สังกัดกรมสามัญศึกษา ในกรุงเทพมหานคร จำนวน 318 คน ผลการวิจัยพบว่า ความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์ ( $r = -.51$ ) และเซาว์นปัญญา ( $r = .27$ ) มีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุนันท ประไพตระกูล (2534) ได้ศึกษาเรื่อง ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างตัวแปรคัดสรรกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในเขตกรุงเทพมหานคร ผลการวิจัยสรุปได้ว่า ตัวแปรที่มีอิทธิพลทางตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์คือ ความรู้พื้นฐานเดิม ( $r = .22$ ) ตัวแปรที่มีอิทธิพลทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ คือ ความเป็นผู้นำทางวิชาการของผู้บริหาร ( $r = .36$ ) ระดับการศึกษาของผู้ปกครอง ( $r = .05$ ) รายได้ของผู้ปกครอง ( $r = .05$ ) และเพศของนักเรียน ( $r = -.01$ ) ตัวแปรที่มีอิทธิพลทางตรง และทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ คือ คุณภาพการสอน ( $r = .40$  และ  $r = .31$ ) ขนาดของโรงเรียน ( $r = .10$  และ  $r = .47$ ) ระดับการศึกษาของครู ( $r = .12$  และ  $r = .27$ ) แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ( $r = .23$  และ  $r = .08$ ) ประสบการณ์สอนของครู ( $r = .18$  และ  $r = -.01$ ) เจตคติและความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ ( $r = .08$  และ  $r = .14$ )

อรรวรรณ ณรงค์สรศักดิ์ (2538) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการให้การบ้านที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กรุงเทพมหานคร โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์โครงสร้าง เพื่อศึกษาผลของคุณภาพการให้การบ้านที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กรุงเทพมหานคร และศึกษาลักษณะการส่งผลของตัวแปรต่าง ๆ ที่มีต่อคุณภาพการให้การบ้านและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 1,160 คน ครู 116 คน ผู้บริหาร 116 คน และผู้ปกครอง 1,160 คน ผลการวิจัยพบว่า องค์ประกอบที่มีอิทธิพลทางตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ได้แก่ คุณภาพการสอน ( $r = 0.339$ ) ความสามารถพื้นฐานของนักเรียน ( $r = 0.320$ ) และความเอาใจใส่ของผู้ปกครอง ( $r = 0.216$ ) องค์ประกอบที่มีอิทธิพลทางอ้อม ได้แก่ สภาพแวดล้อมในโรงเรียน ( $r = 0.113$ ) และการศึกษาของผู้ปกครอง ( $r = 0.072$ )

มหนูญ คิวารมย์ (2532) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การสร้างสมการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จากความถนัดทางการเรียนคณิตศาสตร์ เจตคติต่อวิชา คณิตศาสตร์ และความวิตกกังวล กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โปรแกรม วิทยาศาสตร์ - คณิตศาสตร์ ปีการศึกษา 2531 สังกัดกรมสามัญศึกษา ในเขตการศึกษา 10 จำนวน 451 คน ผลการวิจัย พบว่า ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ได้แก่ ความถนัดทางการเรียนคณิตศาสตร์ ( $r = .48$ ) เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ( $r = .14$ ) และความวิตกกังวล ( $r = -.01$ ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ตัวแปรที่สามารถทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ได้ดีที่สุด คือ ความถนัดทางการเรียนคณิตศาสตร์ ( $B = .47$ ) รองลงมา คือ เจตคติต่อวิชา คณิตศาสตร์ ( $B = .03$ ) และความวิตกกังวล ( $B = -.07$ )

Schieffele และ Csikszentmihalyi (1995) ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสนใจ ทางคณิตศาสตร์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ความสามารถทางคณิตศาสตร์ ประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์กับ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 2 จาก โรงเรียนมัธยมศึกษา 2 แห่งในเมืองชิคาโก จำนวน 108 คน ซึ่งเป็นนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทาง คณิตศาสตร์, วิทยาศาสตร์, ดนตรี, ศิลป และกีฬา ผลการวิจัยพบว่า ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านเกรดและด้านระดับหลักสูตร (course level) อย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .01 คือ ความสนใจทางคณิตศาสตร์ ( $r = .32$  และ  $.34$ ) ส่วนตัวแปรที่มีความสัมพันธ์ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านระดับหลักสูตร (course level) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05 คือ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ( $r = .28$ )

เฉลียว บุษเนียร (2532) ได้หาความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการเรียน พฤติกรรมการสอน พื้นฐานความรู้ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ใน การวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เขตการศึกษา 8 จำนวน 680 คน ผลการวิจัยพบว่าตัว แปรที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .01 ได้แก่ พฤติกรรมการเรียน ( $r = .30$ ) พฤติกรรมการสอน ( $r = .10$ ) พื้นฐานความรู้ ( $r = .78$ ) และเจต คติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ( $r = .41$ )

อุทัย ตั้งคำ (2528) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสถานภาพส่วนตัวนักเรียน สภาพแวดล้อม ทางบ้านและโรงเรียน กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ใน กรุงเทพมหานคร ใช้กลุ่มตัวอย่าง 604 คน พบว่า สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างสถานภาพส่วนตัวนักเรียน

กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์มีค่าเท่ากับ .6045 และตัวทำนายที่มีนัยสำคัญมี 3 ตัว คือ ความรู้ พื้นฐาน ( $\beta = .4903$ ) เซวาร์ปีญญา ( $\beta = .1614$ ) และแบบการเรียนแบบร่วมมือ ( $\beta = -.0781$ ) สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างสภาพแวดล้อมทางบ้านกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์มีค่าเท่ากับ .1419 และตัวทำนายที่มีนัยสำคัญทางสถิติ คือ ฐานะทางเศรษฐกิจ ( $\beta = -.0852$ ) สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างสภาพแวดล้อมทางโรงเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์มีค่าเท่ากับ .1722 และตัวทำนายที่มีนัยสำคัญทางสถิติ คือความเป็นผู้นำทางวิชาการของผู้อำนวยการโรงเรียน ( $\beta = .1465$ )

จากรายงานการวิจัยจำนวน 19 เรื่อง ที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยสรุปผลการวิจัยได้ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 สรุปผลการวิจัยปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ตัวแปร	ชื่อผู้วิจัยและปีที่พิมพ์																	
	จันทร์เพ็ญ 2526	ปาจรีย์ 2527	ไมตรี 2528	อุทัย 2528	นิตยา 2529	วรรณิ 2531	ชิสา 2531	เจสสิว 2532	มณญ 2532	ประเสริฐ 2532	วราภรณ์ 2533	ประกายศรี 2534	ศุภวรรณ 2534	สุนันทา 2534	รัตนา 2536	ทวี 2534	นริศรา 2538	อรรพ 2538
1.ด้านนักเรียน																		
1.1 ความรู้พื้นฐาน	-	DE= .32	-	$\beta =$ .4903	r=.53	-	-	r=.78	-	r=.59	-	-	-	DE=.22	-	r=.52 r=.48 r=.35	IE=.03	DE=.34
1.2 ความถนัดด้านคำนวณ	-	IE=.13	r=-.69 B=.62	-	-	-	-	-	r=.48 B=.49	-	-	-	-	-	-	-	DE+IE= .59	-
1.3 เจตคติต่อคณิตศาสตร์	r=-.41	DE=.07 IE=.05	r=.68 B=.39	-	r=.26 r=.15	-	r=.44	r=.41	r=.14 B=.03	r=.13	r=.22	-	-	DE=.08 IE=.14	-	r=.32 r=.32 r=.31	DE=.03	-
1.4 นิสัยในการเรียน	-	-	r=.28 B=.20	-	-	-	-	r=.30	-	-	-	-	-	-	-	r=.32 r=.34 r=.29	-	-
1.5 แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์	-	-	r=.48 B=.08	-	-	-	IE=.02	-	-	r=.11	r=.15 r=.11	-	-	DE=.23 IE=.08	-	-	IE=.03	-
1.6 เพศ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	IE=-.01	-	-	DE=-.04	-
1.7 ความวิตกกังวล	-	-	-	-	-	-	-	r=-.01 B=-.07	-	-	r=-.15 r=-.20	-	r=-.15	-	-	-	-	-
1.8 ความสนใจต่อคณิตฯ	-	-	-	-	r=.24 r=.09	-	-	-	-	-	r=.13	-	-	-	r=.39	-	-	-
1.9 มโนคติแห่งตน	-	-	-	-	-	-	DE=.07 IE=.02	-	-	-	r=.15 r=.11	-	-	-	-	-	-	-
1.10 เซาวนปัญญา	-	-	-	$\beta =$ .1614	-	-	-	-	-	r=.47	-	-	r=.27	-	-	-	-	-



ตารางที่ 1 (ต่อ)

ตัวแปร	ชื่อผู้วิจัยและปีที่พิมพ์															
	จันทร์เพ็ญ 2526	ปจวรีย์ 2527	ไมตรี 2528	อุทัย 2528	นิตยา 2529	จันทนีย์ 2529	ชิสา 2531	มัญญ 2532	เฉลียว 2532	ประเสริฐ 2532	ประกายศรี 2534	สุนันทา 2534	อรวรรณ 2534	ทวี 2534	รัตนา 2536	นริศ 2538
1.11 ฐานทางเศรษฐกิจ สังคม	-	IE=.02	$\beta =$ -.0852	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r=.54 r=.21	-
1.12 การให้ความรู้เพิ่มเติมทาง คณิตศาสตร์ของผู้ปกครอง	-	-	-	-	-	$\chi^2 =$ 17.18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.13 การสนับสนุนและเสริมกำลังใจ	-	-	-	-	-	$\chi^2 =$ 24.64 C=.33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.14 ความคาดหวังของผู้ปกครอง	-	-	-	-	-	$\chi^2 =$ 14.75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.15 การเอาใจใส่ของ ผู้ปกครอง	-	-	-	-	-	$\chi^2 =$ 19.88 C=.33	-	-	-	r=.09	-	-	DE=.22	-	r=.20	-
1.16 ท่ออยู่อาศัยของผู้ปกครอง	-	-	-	-	-	$\chi^2 =$ 26.21 C=.34	-	-	-	-	-	-	-	-	r=.40	-
1.17 ระดับการศึกษาของผู้ปกครอง	-	-	-	-	-	$\chi^2 =$ 18.51	-	-	-	r=.21	-	IE=.05	IE=.07	-	-	-

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ตัวแปร	ชื่อผู้วิจัยและปีที่พิมพ์															
	จันทร์เพ็ญ 2526	ปจรรย์ 2527	ไมตรี 2528	อุทัย 2528	นิตยา 2529	จันทน์ย 2529	ชิสา 2531	มบุญ 2532	เฉลียว 2532	ประเสริฐ 2532	ประกายศรี 2534	สุนันทา 2534	อรรณ 2534	ทวี 2534	รัตนา 2536	นริศา 2538
1.18 อาชีพของผู้ปกครอง	-	-	-	-	-	$\chi^2 =$ 23.26	-	-	-	r=.31	-	-	-	-	-	-
1.19 ความสัมพันธ์ในครอบครัว	-	DE=-.07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r=.15	-
1.20 รายได้ของผู้ปกครอง	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r=.46	-	IE=.05	-	-	-	-
2. ด้านครู																
2.1 จำนวนคาบที่สอน	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r=.17	-	-	-	-	-	-
2.2 ระดับการศึกษา	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	DE=.12 IE=.27	-	-	-	-
2.3 คุณภาพการสอน	-	DE=-.06 IE=.06	-	-	r=.15	-	-	-	-	-	-	DE=.40 IE=.31	-	-	-	-
2.4 ประสบการณ์การสอน	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r=.53	-	DE=.18 IE=-.01	-	-	-	-
2.5 การใช้สื่อการสอน	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r=.27	-	-	-	-	-	-
3. ด้านโรงเรียน																
3.1 ความเป็นผู้นำทางด้านวิชาการของผู้บริหาร	-	DE=-.12	-	$\beta =$ .1465	-	-	-	-	-	r=.51	-	IE=.36	-	-	-	-
3.3 ขนาดของโรงเรียน	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r=.45	-	DE=.10 IE=.47	-	-	-	-

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สรุปได้ว่า ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ

1. ปัจจัยด้านนักเรียน ได้แก่ปัจจัยด้านย่อย ๆ 3 ด้าน คือ

1.1 คุณลักษณะทางกายภาพ ได้แก่ ตัวแปรด้านความรู้พื้นฐานเดิมของนักเรียน ความถนัดด้านคำนวณ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ นิสัยในการเรียน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ เพศ ความวิตกกังวล ความสนใจต่อคณิตศาสตร์ มโนคติแห่งตน เซวปัญญา ความสัมพันธ์ภายในครอบครัว การให้ความรู้เพิ่มเติมของผู้ปกครอง การให้การสนับสนุนและเสริมกำลังใจ การเอาใจใส่ของผู้ปกครอง ความคาดหวังของผู้ปกครอง

1.2 ฐานะทางเศรษฐกิจและสังคม ได้แก่ ตัวแปรด้านการประกอบอาชีพของผู้ปกครอง ระดับการศึกษาของผู้ปกครอง ที่อยู่อาศัยของผู้ปกครอง รายได้ของครอบครัว และฐานะทางเศรษฐกิจ

2. ปัจจัยด้านครู ได้แก่ปัจจัยด้านย่อย ๆ 2 ด้าน คือ

2.1 ตัวแปรด้านภูมิหลัง ได้แก่ ระดับการศึกษา ประสบการณ์ในการสอน เป็นต้น

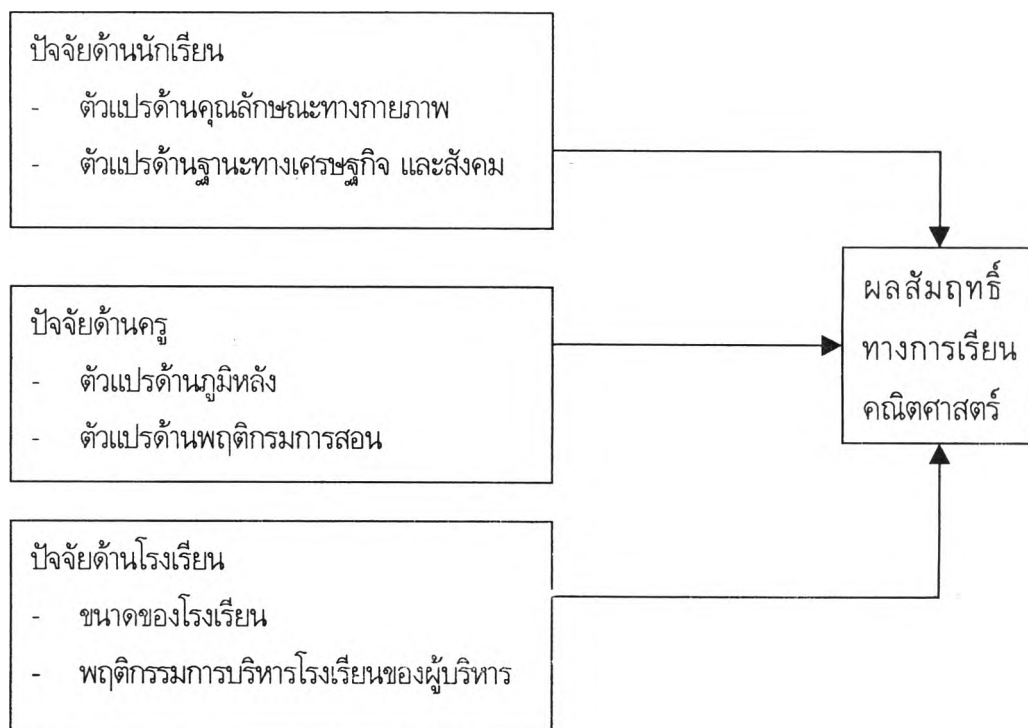
2.1 ตัวแปรด้านพฤติกรรมการสอน ได้แก่ จำนวนคาบที่สอน คุณภาพการสอน การใช้สื่อการสอน

3. ปัจจัยด้านโรงเรียน ได้แก่ปัจจัยด้านย่อย ๆ 2 ด้าน คือ

3.1 ตัวแปรด้านขนาดของโรงเรียน ได้แก่ ขนาดเล็ก กลาง หรือขนาดใหญ่

3.2 ตัวแปรด้านพฤติกรรมการบริหารโรงเรียนของผู้บริหาร ได้แก่ ความสามารถทางการบริหาร และทางวิชาการของผู้บริหาร

จากกลุ่มปัจจัยทั้ง 3 กลุ่มที่กล่าวมาข้างต้น สามารถแสดงเป็นแผนภาพกรอบแนวคิดปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ได้ดังนี้



แผนภาพที่ 11 กรอบแนวคิดปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

นอกจากนี้ ข้อค้นพบจากงานวิจัยในตารางที่ 1 ยังแสดงให้เห็นว่า ค่าขนาดอิทธิพลของปัจจัยด้านนักเรียน ด้านครู และด้านโรงเรียนที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์มีค่าแตกต่างกันด้วย แสดงว่าประเภทของงานวิจัยหรือประเภทของตัวแปรเป็นตัวแปรปรับที่ทำให้ค่าขนาดอิทธิพลที่ได้จากงานวิจัยแต่ละเล่มมีค่าแตกต่างกัน

#### ตอนที่ 5 การพัฒนาโมเดลการส่งอิทธิพลผ่านตัวกลางเชิงสาเหตุสำหรับการวิจัย

โมเดลการส่งอิทธิพลผ่านตัวกลางเชิงสาเหตุสำหรับการวิจัยครั้งนี้มี 2 โมเดล โมเดลแรกเป็นโมเดลการส่งอิทธิพลผ่านตัวกลางเชิงสาเหตุของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เพื่อศึกษาอิทธิพลของคุณลักษณะงานวิจัยส่งผ่านตัวแปรตัวกลางไปยังค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านนักเรียน ด้านครู และด้านโรงเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ส่วนโมเดลที่ 2 เป็นโมเดลการส่งอิทธิพลผ่านตัวกลางเชิงสาเหตุไปยังผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เพื่อศึกษาอิทธิพลของปัจจัยด้านนักเรียน ด้านครู และด้านโรงเรียนที่ส่งอิทธิพลผ่านตัวแปรตัวกลางไปยังผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ การพัฒนาโมเดลการส่งอิทธิพลผ่านตัวกลางเชิงสาเหตุทั้ง 2 โมเดล แยกนำเสนอเป็น 2 หัวข้อ ดังต่อไปนี้

## 5.1 การพัฒนาโมเดลการส่งอิทธิพลผ่านตัวกลางเชิงสาเหตุไปยังค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

การพัฒนาโมเดลอาศัยทฤษฎีและรายงานวิจัยที่ศึกษาอิทธิพลของคุณลักษณะงานวิจัยที่มีต่อค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์หรือค่าขนาดอิทธิพล ซึ่งแบ่งเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนที่ 5.1.1 งานวิจัยเกี่ยวกับอิทธิพลของคุณลักษณะงานวิจัยที่มีผลต่อค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์หรือค่าขนาดอิทธิพลโดยวิธีการวิเคราะห์ห่อภิมาณ และส่วนที่ 5.1.2 แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับวิธีวิทยาการวิจัย สำหรับการเสนอสาระในส่วนที่ 5.1.3 เป็นการพัฒนาโมเดลแสดงอิทธิพลของตัวแปรปรับหรือโมเดลการส่งอิทธิพลผ่านตัวกลางเชิงสาเหตุไปยังค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

### 5.1.1 งานวิจัยเกี่ยวกับอิทธิพลของคุณลักษณะงานวิจัยต่อค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์หรือขนาดอิทธิพลโดยวิธีการวิเคราะห์ห่อภิมาณ

งานวิจัยเกี่ยวกับอิทธิพลของคุณลักษณะงานวิจัยที่มีผลต่อค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์หรือค่าขนาดอิทธิพลโดยวิธีการวิเคราะห์ห่อภิมาณ ผู้วิจัยสรุปได้ดังนี้

อิทธิฤทธิ์ พงษ์ปิยะรัตน์ (2541) ใช้วิธีการวิเคราะห์ห่อภิมาณด้วยโปรแกรมโมเดลเชิงเส้นตรงระดับลดหลั่น และการวิเคราะห์ห่อภิมาณตามวิธีการของ GLASS เพื่อสังเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของปัจจัยด้านครู ด้านนักเรียนและด้านโรงเรียนที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า ค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของทุกปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์มีค่าเท่ากับ .262 โดยปัจจัยด้านนักเรียนมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูงสุด ( $\bar{r} = .302$ ) รองลงมาคือ ปัจจัยด้านโรงเรียน ( $\bar{r} = .294$ ) และปัจจัยด้านครู ( $\bar{r} = .146$ ) ตามลำดับ ตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยที่มีผลทำให้เกิดความแตกต่างของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้แก่ ตัวแปรปัจจัยทั้ง 3 ด้าน สถาบันที่ทำวิจัย ระดับนัยสำคัญทางสถิติ และการตั้งสมมติฐาน จากการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ พบว่า ตัวแปรงานวิจัยของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ( $b = .2580$ ) ตัวแปรการตั้งสมมติฐาน ( $b = .0321$ ) และคะแนนการประเมินงานวิจัย ( $b = -.0062$ ) มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยทั้ง 14 ตัวแปรสามารถอธิบายความแปรปรวนที่เกิดขึ้นได้ ร้อยละ 21.29

Ma และ Kishor (1997) ทำการสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับการประเมินความสัมพันธ์ระหว่างทัศนคติต่อคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยการวิเคราะห์ห่อภิมาณ จากงานวิจัยจำนวน 113 เรื่อง ได้ค่าขนาดอิทธิพล 118 ค่า ผลการสังเคราะห์งานวิจัยสรุปได้ว่า ค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิ

พลเท่ากับ 0.12 ระดับการศึกษา, ชนกลุ่มน้อย, การเลือกกลุ่มตัวอย่าง, ขนาดกลุ่มตัวอย่าง, และวันที่พิมพ์ มีอิทธิพลต่อความสัมพันธ์ระหว่างทัศนคติต่อคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยมีค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพลของแต่ละด้านดังนี้ ค.ศ.1966-1970 ( $\bar{d} = .13$ ) ค.ศ.1971-1975 ( $\bar{d} = .11$ ) ค.ศ.1976-1980 ( $\bar{d} = .29$ ) ค.ศ.1981-1985 ( $\bar{d} = .20$ ) ค.ศ.1986-1993 ( $\bar{d} = .19$ ) เกรด 1-4 ( $\bar{d} = .03$ ) เกรด 5-6 ( $\bar{d} = .14$ ) เกรด 7-9 ( $\bar{d} = .25$ ) เกรด 10-12 ( $\bar{d} = .20$ ) มีการสุ่มแต่ไม่ระบุวิธี ( $\bar{d} = .18$ ) ไม่มีการสุ่ม ( $\bar{d} = .08$ ) ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง 1-100 คน ( $\bar{d} = .31$ ) ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 101-300 คน ( $\bar{d} = .26$ ) ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 301-1000 คน ( $\bar{d} = .14$ ) ขนาดกลุ่มตัวอย่างมากกว่า 1000 คน ( $\bar{d} = .16$ ) ส่วนเพศไม่มีอิทธิพลต่อความสัมพันธ์ระหว่างทัศนคติต่อคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และไม่มีหลักฐานแสดงว่ามีอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศ ระดับการศึกษา และชนกลุ่มน้อย ต่อความสัมพันธ์ระหว่างทัศนคติต่อคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

สรายุทธ์ เศรษฐขจร (2539) สังเคราะห์งานวิจัยเชิงปริมาณเกี่ยวกับปัจจัยที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนมัธยมศึกษา โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ทอริมานแบบของ Glass ศึกษาจากงานวิจัยจำนวน 220 เรื่อง ผลการสังเคราะห์ พบว่า 1) ปัจจัยด้านโรงเรียน ปัจจัยด้านครูผู้สอน ปัจจัยด้านนักเรียน ปัจจัยด้านการจัดการเรียนการสอนมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา โดยที่ปัจจัยด้านนักเรียนมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูงสุด (.367) รองลงมาคือ ปัจจัยด้านการจัดการเรียนการสอน (.362) ปัจจัยด้านครูผู้สอน (.314) และปัจจัยด้านโรงเรียน (.311) ตามลำดับ 2) ตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยสามารถร่วมกันอธิบายความแปรปรวนของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านโรงเรียน ปัจจัยด้านครูผู้สอน ปัจจัยด้านนักเรียน ปัจจัยด้านการเรียนการสอน กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย สังคมศึกษา วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ภาษาอังกฤษ และรวม 5 วิชา ได้ร้อยละ 81.39 , 79.30, 22.80, 22.76, 66.12, และ 16.33 ตามลำดับ โดยที่ผลการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณให้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในทุกรายวิชา ยกเว้นในวิชาวิทยาศาสตร์ เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย พบว่า ตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยที่มีผลทำให้เกิดความแตกต่างของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านโรงเรียน ปัจจัยด้านครูผู้สอน ปัจจัยด้านนักเรียน ปัจจัยด้านการเรียนการสอน กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย มีจำนวน 8 ตัวแปร คือ ระดับชั้นเรียน ( $b = -.55$ ) วิธีการสุ่มตัวอย่าง ( $b = -.47$ ) ค่าความเที่ยง ( $b = .55$ ) ระดับนัยสำคัญทางสถิติ ( $b = .60$ ) ค่าสถิติที่ใช้ ( $b = -.13$ ) แผนแบบการวิจัย ( $b = .65$ ) ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ( $b = .0002$ ) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ( $b = -.19$ ) และมหาวิทยาลัยอื่น ๆ ในกรุงเทพมหานคร ( $b = -.72$ ) ส่วนตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยที่มีผลทำให้เกิดความแตกต่าง

ของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทั้ง 4 ด้านกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษา และภาษาอังกฤษ มีเพียงวิชาละ 1 ตัวแปร คือ ระดับชั้นเรียน ( $b = .33$ ) และระดับนัยสำคัญทางสถิติ ( $b = .43$ ) ตามลำดับ สำหรับตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยที่มีผลทำให้เกิดความแตกต่างของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทั้ง 4 ด้านกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มี 4 ตัวแปร คือ ปีที่พิมพ์ ( $b = .03$ ) ระดับนัยสำคัญทางสถิติ ( $b = .10$ ) แผนแบบการวิจัย ( $b = -.07$ ) และมหาวิทยาลัยอื่น ๆ ในกรุงเทพมหานคร ( $b = -.17$ ) ส่วนตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยที่มีผลทำให้เกิดความแตกต่างของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทั้ง 4 ด้านกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวมทั้ง 5 วิชา มี 2 ตัวแปร คือ ระดับนัยสำคัญทางสถิติ ( $b = .19$ ) และแผนแบบการวิจัย ( $b = -.11$ )

ศิริยุภา พูลสุวรรณ (2530) ทำการสังเคราะห์งานวิจัยที่เป็นการทดลองเปรียบเทียบการสอนด้วยสื่อการสอนและการสอนปกติ เป็นงานวิจัยที่พิมพ์เผยแพร่ระหว่างปี พ.ศ.2512-2529 จำนวน 517 เรื่อง กำหนดหาค่าขนาดอิทธิพลตามวิธีของ Glass และปรับแก้ตามวิธีของ Hedges ได้ค่าขนาดอิทธิพล 560 ค่า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.56 แสดงว่าประสิทธิภาพสื่อการสอนโดยเฉลี่ยทำให้ค่าเฉลี่ยกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม 0.56 เท่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เมื่อแยกงานวิจัยตามประเภทของตัวแปรตาม พบว่า ค่าขนาดอิทธิพลได้จากงานวิจัยศึกษาตัวแปรด้านความรู้มีจำนวน 466 ค่า หาค่าเฉลี่ยได้ 0.57 ด้านทัศนคติมีจำนวน 112 ค่า หาค่าเฉลี่ยได้ 0.45 เมื่อแยกงานวิจัยตามระดับการศึกษา พบว่าค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพลแต่ละกลุ่มไม่แตกต่างกัน และเมื่อแยกงานวิจัยตามกลุ่มวิชาที่ศึกษา พบว่าค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพลกลุ่มวิชาสังคมศึกษามีค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพลสูงสุดถึง 0.71 และกลุ่มคณิตศาสตร์มีค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพลคือ 0.42 จากการศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของสื่อกับระดับการศึกษา ค่าเฉลี่ยเป็น 0.87 สื่อสองทางมีประสิทธิภาพใกล้เคียงกันในกลุ่มผู้เรียนทั้ง 3 ระดับ มีค่าเฉลี่ย 0.50-0.64 ส่วนสื่อการสอนด้วยตนเองมีประสิทธิภาพสูงสุดในกลุ่มผู้เรียนระดับอุดมศึกษา มีค่าเฉลี่ยเป็น 0.61 สำหรับด้านปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของสื่อกับกลุ่มวิชาที่สอน พบว่าสื่อทางเดียวมีประสิทธิภาพสูงสุดในกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ มีค่าเฉลี่ย 0.93 สื่อสองทางมีประสิทธิภาพสูงสุดในกลุ่มวิชาสังคมศึกษา มีค่าเฉลี่ย 0.84 และสื่อการสอนด้วยตนเองมีประสิทธิภาพสูงสุดในกลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพล 0.78 ส่วนการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดอิทธิพลกับคุณลักษณะงานวิจัย พบว่า กลุ่มวิชาที่พิมพ์และงานวิจัยที่มีการตีพิมพ์เผยแพร่ ทำให้ค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพลหรือประสิทธิภาพสื่อการสอนมีความแตกต่างกัน

สุวรรณ เป็งย่อง (2536) ใช้วิธีการวิเคราะห์ทอิกิมานของ Glass สังเคราะห์วิทยานิพนธ์ระดับบัณฑิตศึกษา และรายงานการวิจัยเกี่ยวกับการเรียนการสอนที่ใช้หลักการเรียนเพื่อออบรู้ที่เสร็จสิ้นการ

วิจัยระหว่างปี พ.ศ. 2521-2535 จากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยรามคำแหง และมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร จำนวน 52 เรื่อง ได้ค่าขนาดอิทธิพลจำนวน 218 ค่า ผลการวิจัยพบว่า การเรียนการสอนที่ใช้หลักการเรียนเพื่อรอบรู้มีประสิทธิภาพสูงกว่าการสอนแบบต่าง ๆ ที่ใช้กับกลุ่มควบคุม ค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพลมีค่า .73 โดยคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มทดลองคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ที่ 76.73 ของคะแนนในกลุ่มควบคุม การจัดการเรียนการสอนที่ใช้หลักการเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้รูปแบบของ Hotchkis มีประสิทธิภาพสูงกว่ารูปแบบของ Bloom และ Keller งานวิจัยที่ทำในระดับประถมศึกษาศึกษามีขนาดอิทธิพลสูงกว่าระดับอื่น ๆ ความแปรปรวนของค่าขนาดอิทธิพลร้อยละ 58.81 อธิบายได้ด้วยคุณลักษณะงานวิจัย เรียงตามลำดับความสามารถในการอธิบายเป็น 4 กลุ่ม ดังนี้ คือ 1) กลุ่มตัวแปรเกี่ยวกับวิธีดำเนินการวิจัยรวม 9 ตัวแปร 2) กลุ่มตัวแปรเกี่ยวกับคุณลักษณะทั่วไปของงานวิจัย รวม 5 ตัวแปร 3) กลุ่มตัวแปรเกี่ยวกับเครื่องมือในการวิจัย รวม 17 ตัวแปร และ 4) กลุ่มตัวแปรสาระในส่วนนำของงานวิจัยเกี่ยวกับลักษณะการจัดการเรียนการสอนตามหลักการเรียนเพื่อรอบรู้ รวม 7 ตัวแปร

ชนะ เอี่ยมเกตุแก้ว (2539) ได้ศึกษาประสิทธิผลของรายการวีดิทัศน์เพื่อการสอนโดยวิธีการวิเคราะห์ห่อภิมาน ตามวิธีของ Glass โดยสังเคราะห์ปริญญาโทหรือวิทยานิพนธ์ระดับมหาบัณฑิตของสถาบันอุดมศึกษาในประเทศไทย ที่พิมพ์เผยแพร่ระหว่างปี พ.ศ.2514 ถึง พ.ศ.235 จำนวน 37 เรื่อง ได้ค่าขนาดอิทธิพลจำนวน 48 ค่า ผลการวิจัยพบว่า ค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพลมีค่าเท่ากับ .86 แสดงว่าคะแนนเฉลี่ยกลุ่มทดลองมีค่าสูงกว่าคะแนนสมาชิกร้อยละ 80.43 ของกลุ่มควบคุม เมื่อพิจารณาขนาดอิทธิพลแยกตามตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยได้ผลดังนี้คือ (1) ปีที่พิมพ์ ช่วงปี พ.ศ.2530-2535 มีค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพลสูงสุดเท่ากับ 1.04 (2) สถาบันที่ทำการวิจัยที่มีค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพลสูงสุดคือ มหาวิทยาลัยมหิดลมีค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพลเท่ากับ 1.21 (3) ระดับมัธยมศึกษามีค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพลสูงกว่าระดับอุดมศึกษาโดยมีค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพลเท่ากับ 1.03 (4) กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์มีค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพลสูงสุดคือ 1.36 (5) งานวิจัยที่มีขนาดกลุ่มตัวอย่างมากกว่า 100 คน มีค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพลสูงสุดเท่ากับ 1.15 (6) งานวิจัยที่ใช้รูปแบบการสอนเนื้อหาแบบสาธิตมีค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพลสูงสุดเท่ากับ 1.29 (7) ความยาวเนื้อหาในวีดิทัศน์ เนื้อหาในวีดิทัศน์ที่มีความยาวต่ำกว่า 30 นาที มีค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพลสูงสุดเท่ากับ 1.35 และ(8) สำหรับการหาประสิทธิภาพของวีดิทัศน์พบว่างานวิจัยที่ได้มีการหาประสิทธิภาพก่อนนำไปใช้ทดลองจะมีค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพลเท่ากับ 1.43 อย่างไรก็ตาม เมื่อทำการวิเคราะห์เพื่ออธิบายความแตกต่างของขนาดอิทธิพลโดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว พบว่า ไม่มีตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยใดที่ส่งผลให้เกิดความแตกต่างของค่าขนาดอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ



จากรายงานการวิจัยเกี่ยวกับการสังเคราะห์งานวิจัยโดยวิธีวิเคราะห์ที่อภิमानจำนวน 6 เรื่อง  
สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 สรุปผลการวิจัยเกี่ยวกับอิทธิพลของคุณลักษณะงานวิจัยที่มีต่อค่าขนาดอิทธิพล

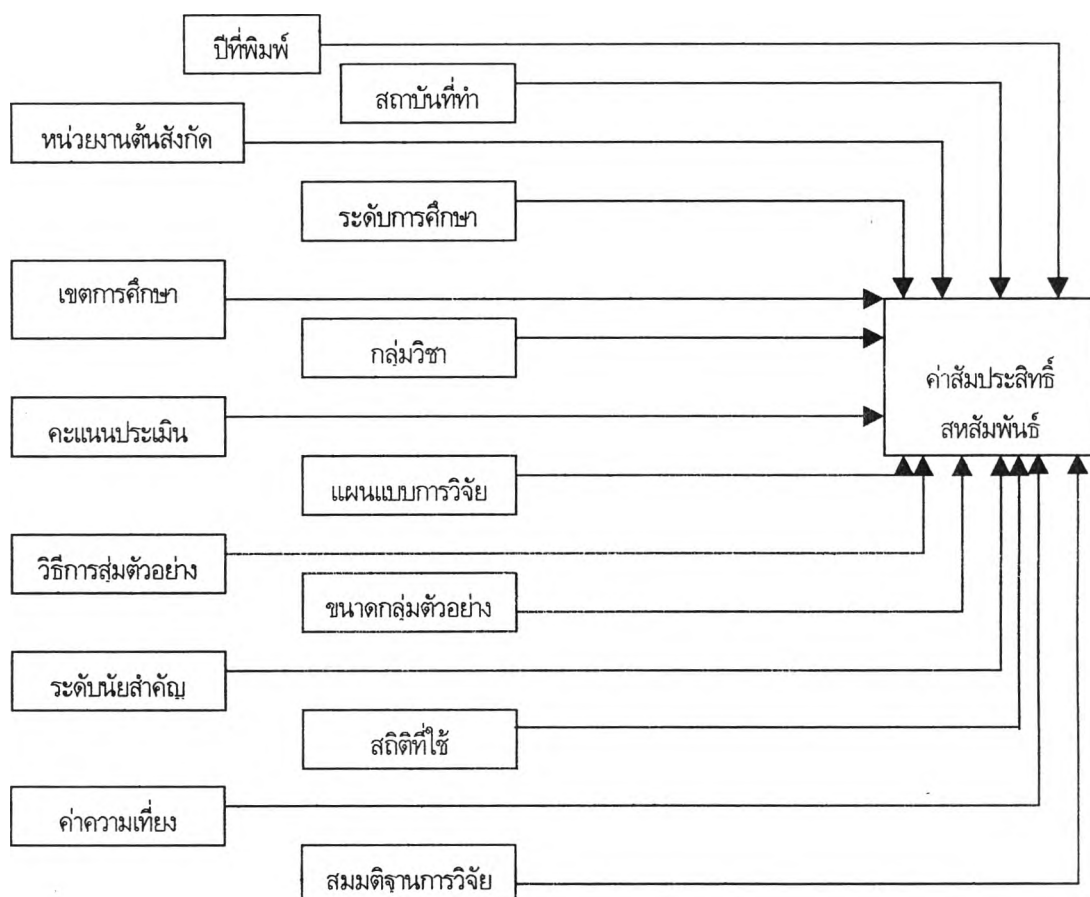
ผู้วิจัย	ศิริยุภา 2530	สุวรรณี 2536	ชนะ 2539	สรายุทธ์ 2539	Ma & Kishor (1997)	อิทธิฤทธิ์ (2541)
ตัวแปร						
ปีที่พิมพ์				b=.03		
พ.ศ.2521-2525		$\bar{d} = .37$				
พ.ศ.2526-2530		$\bar{d} = .82$				
พ.ศ.2530-2535			$\bar{d} = 1.04$			
พ.ศ.2531-2535		$\bar{d} = .84$				
ค.ศ.1966-1970					$\bar{d} = .13$	
ค.ศ.1971-1975					$\bar{d} = .11$	
ค.ศ.1976-1980					$\bar{d} = .29$	
ค.ศ.1981-1985					$\bar{d} = .20$	
ค.ศ.1986-1993					$\bar{d} = .19$	
สถาบันที่ทําวิจัย						
เกษตรศาสตร์		$\bar{d} = 1.52$				
จุฬาลงกรณ์ฯ		$\bar{d} = 1.04$				b = .26
มหิดล			$\bar{d} = 1.21$			
มศว.		$\bar{d} = .59$		b = -.19		
รวมค่าแห่ง		$\bar{d} = .85$				
หน่วยงานต้นสังกัด						
สปช.		$\bar{d} = 1.25$				
สช.		$\bar{d} = .73$				
กรมสามัญ		$\bar{d} = .63$				
ทบวงมหาวิทยาลัย		$\bar{d} = .64$				
ระดับการศึกษา				$\bar{r} = .03$		
ประถมศึกษา		$\bar{d} = .85$				
มัธยมศึกษาตอนต้น		$\bar{d} = .68$				
มัธยมศึกษาตอนปลาย		$\bar{d} = .81$				
อุดมศึกษา		$\bar{d} = .60$				
เกรด 1-4					$\bar{d} = .03$	
เกรด 5-6					$\bar{d} = .14$	

ตารางที่ 2. (ต่อ)

ผู้วิจัย	ศิริยา 2530	สุวรรณี 2536	ชนะ 2539	สรายุทธ์ 2539	Ma & Kishor (1997)	อิทธิฤทธิ์ (2541)
ตัวแปร						
เกรด 7-9					$\bar{d} = .25$	
เกรด 10-12					$\bar{d} = .20$	
กลุ่มวิชา						
ทักษะ		$\bar{d} = .68$				
สร้างเสริมประสบการณ์		$\bar{d} = 2.69$				
ประสบการณ์พิเศษ		$\bar{d} = .92$				
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี		$\bar{d} = .40$				
ศึกษาศาสตร์และสังคม						
ศาสตร์		$\bar{d} = -.07$				
รายวิชา						
สังคมศึกษา	$\bar{d} = .71$	$\bar{d} = .11$		$\bar{r} = -.001$		
คณิตศาสตร์	$\bar{d} = .42$	$\bar{d} = .50$		$\bar{r} = -.07$		
วิทยาศาสตร์		$\bar{d} = .33$	$\bar{d} = 1.36$	$\bar{r} = .07$		
ภาษาไทย		$\bar{d} = .69$				
สร้างเสริมประสบการณ์		$\bar{d} = 2.69$				
ภาษาอังกฤษ		$\bar{d} = .72$		$\bar{r} = .06$		
แผนแบบการวิจัย				$\bar{r} = -.11$		
แบบเปรียบเทียบกลุ่ม		$\bar{d} = .89$				
แบบวัดหลังและสุ่มสมบูรณ์		$\bar{d} = .49$				
แบบวัดก่อน-หลังและสุ่ม						
สมบูรณ์		$\bar{d} = 1.01$				
แบบแฟคทอเรียลสุ่ม						
สมบูรณ์		$\bar{d} = .77$				
แบบลดหลั่น		$\bar{d} = .65$				
แหล่งที่มาของกลุ่มตัวอย่าง						
ภาคเหนือ		$\bar{d} = .18$				
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ		$\bar{d} = .39$				
ภาคใต้		$\bar{d} = .89$				
ภาคกลาง ยกเว้น กทม.		$\bar{d} = .70$				
กทม.		$\bar{d} = .85$				

ผู้วิจัย	ศรียุภา 2530	สุวรรณณี 2536	ชนะ 2539	สรายุทธ์ 2539	Ma & Kishor (1997)	อิทธิฤทธิ์ (2541)
ตัวแปร						
วิธีการสุ่มตัวอย่าง				$\bar{r} = -.01$		
มีการสุ่มแต่ไม่ระบุวิธี					$\bar{d} = .18$	
สุ่มอย่างง่าย		$\bar{d} = .69$				
สุ่มแบบมีระบบ		$\bar{d} = .56$				
สุ่มแบบแบ่งชั้นภูมิ		$\bar{d} = .80$				
สุ่มแบบแบ่งกลุ่ม		$\bar{d} = .75$				
ไม่มีการสุ่ม		$\bar{d} = 2.61$			$\bar{d} = .08$	
ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง				$\bar{r} = -.09$		
1-100					$\bar{d} = .31$	
101-300					$\bar{d} = .26$	
301-1000					$\bar{d} = .14$	
มากกว่า 1000			$\bar{d} = 1.15$		$\bar{d} = .16$	
ระดับนัยสำคัญ				$\bar{r} = .28$		
ที่ระดับ .05						
ที่ระดับ .01						
สถิติที่ใช้				$\bar{r} = -.05$		
ค่าความเที่ยง				$\bar{r} = -.07$		
การจัดสมมติฐาน						b=.14
คะแนนการประเมินงานวิจัย						b=-.01

จากการศึกษางานวิจัยที่ใช้วิธีวิเคราะห์ถ้อยคำสามารถสรุปเป็นแผนภาพแสดงการส่งอิทธิพลของคุณลักษณะงานวิจัยต่อค่าขนาดอิทธิพลได้แผนภาพที่ 12 ดังนี้



แผนภาพที่ 12 อิทธิพลของคุณลักษณะงานวิจัยที่ส่งผลต่อค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

### 5.1.2 แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับวิธีวิทยาการวิจัย

เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษาการส่งอิทธิพลผ่านของตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยไปยังค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ผู้วิจัยได้ศึกษาจากแนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับวิธีวิทยาการวิจัย พบว่าคุณลักษณะงานวิจัยแต่ละด้านมีความสัมพันธ์กัน ดังนี้

**หน่วยงานต้นสังกัดของผู้วิจัย** ประเภทของแบบแผนการวิจัยขึ้นอยู่กับหน่วยงานต้นสังกัดของผู้วิจัยด้วยส่วนหนึ่ง ซึ่งจะเห็นได้จากงานวิจัยทางการศึกษาที่ทำมาในอดีตส่วนใหญ่มีลักษณะที่สอดคล้องกับความต้องการของหน่วยงานของตน นั่นคือ ถ้าเป็นงานวิจัยของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติก็มุ่งศึกษาในด้านการนำไปใช้ประโยชน์ทางด้านการกำหนดนโยบาย และวางแผนการศึกษาของชาติโดยส่วนรวม การวิจัยของหน่วยงานในกระทรวงศึกษาธิการก็เน้นด้านหลักสูตร วิธีการจัดการเรียนการสอน สัมฤทธิผลทางการเรียน ซึ่งจะต้องทำวิจัยเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาของหน่วยงานนั้น ๆ เป็นสำคัญ เช่น งานวิจัยที่เป็นผลงานจากสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ ก็จะเป็น

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประถมศึกษา เป็นต้น (สมานชาติยานนท์, 2527) สำหรับงานวิจัยที่ได้จากสถาบันการศึกษาโดยเฉพาะอย่างยิ่งที่เป็นวิทยานิพนธ์หรือปริญญาโทหรือปริญญาตรีก็จะเกี่ยวข้องกับสาขาวิชาที่เปิดสอนในสถาบันนั้น ๆ เช่น เกี่ยวกับการเรียนการสอนวิชาต่าง ๆ การบริหารการศึกษา การนิเทศการศึกษา การวัดและประเมินผลการศึกษา การแนะแนวการศึกษา เป็นต้น ซึ่งแต่ละเรื่องอาจจะมุ่งเฉพาะเจาะจงในระดับการศึกษาหนึ่ง ๆ เช่น ก่อนวัยเรียน ประถมศึกษา มัธยมศึกษา อุดมศึกษา อาชีวศึกษา รวมทั้งการศึกษานอกโรงเรียน

จากที่กล่าวมาข้างต้น หน่วยงานต้นสังกัดของผู้วิจัยจึงเป็นตัวแปรตัวหนึ่งที่มีผลต่อการกำหนดประเภทของแบบแผนการวิจัยให้สอดคล้องกับลักษณะของปัญหาการวิจัย ดังนั้นประเภทของแบบแผนการวิจัยของผู้วิจัยในแต่ละหน่วยงานจึงมีความแตกต่างกัน

**ประเภทของแผนแบบการวิจัย** แผนแบบการวิจัยเป็นแผนงาน (plan) และโครงสร้าง (structure) ที่นักวิจัยกำหนดขึ้นโดยอาจกำหนดรูปแบบของการจัดกระทำกับตัวแปรอิสระที่ต้องการศึกษา การควบคุมอิทธิพลของตัวแปรแทรกซ้อน รวมถึงวิธีการวัดค่าตัวแปรตามที่เป็นผลจากการกระทำของตัวแปรอิสระนั้น ๆ แผนแบบการวิจัยมีประโยชน์ต่อผู้วิจัยหลายประการ ได้แก่ 1) ช่วยให้ผู้วิจัยสามารถวางแผนควบคุมตัวแปรเกินหรือตัวแปรแทรกซ้อนได้ 2) ช่วยในการกำหนดและสร้างเครื่องมือเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล 3) ช่วยให้ผู้วิจัยสามารถเลือกวิธีการทางสถิติที่เหมาะสมในการวิเคราะห์ข้อมูล 4) ช่วยในการประเมินเกี่ยวกับงบประมาณ แรงงาน และระยะเวลาในการทำวิจัย และ 5) ช่วยในการประเมินผลวิจัยที่ได้ว่ามีความถูกต้องเชื่อถือได้มากน้อยเพียงใด ซึ่งแบบแผนการวิจัยจะดีเพียงใดขึ้นอยู่กับประสบการณ์ พรสวรรค์ ความสนใจ และความรอบรู้ของผู้วิจัย (Kerlinger, 1972; พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2538; วีรยา ภัทรอาชาชัย, 2539)

**การมีหรือไม่มีสมมติฐานการวิจัย** สมมติฐานการวิจัยเปรียบเสมือนแผนที่ชี้แนะทางการวิจัยและช่วยให้การค้นคว้าหาความจริงรวดเร็วยิ่งขึ้น สมมติฐานจะช่วยชี้เฉพาะตัวปัญหาให้แน่นอนลงไป นอกจากนี้ ยังช่วยกำหนดข้อเท็จจริงที่ผู้วิจัยจะต้องทำการเก็บรวบรวมว่าจะต้องหาข้อมูลอะไร อย่างไร โดยวิธีใด และบอกให้ทราบถึง แผนแบบการวิจัย (research design) ด้วยโดยจะบอกถึงกลุ่มตัวอย่าง วิธีการทดสอบสมมติฐาน เครื่องมือที่ใช้ วิธีดำเนินการ วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติที่เหมาะสม ตลอดจนรวมถึงแหล่งที่จะหาข้อเท็จจริง และบอกให้ทราบว่าข้อเท็จจริงทั้งหลายที่ได้มานั้นจะนำไปทดสอบผลที่ตามมาได้อย่างไร ซึ่งผู้วิจัยจะเขียนสมมติฐานหลังจากที่ศึกษาทฤษฎี วรรณคดีที่เกี่ยวข้องแล้ว ปัญหาวิจัยหนึ่งอาจเขียนสมมติฐานได้หลายข้อ แหล่งที่มาของสมมติฐานอาจได้มาจากความรู้

ของนักวิจัยเองหรือจากประสบการณ์เบื้องต้นของผู้วิจัยที่ได้ทำงานคลุกคลีกับเรื่องนั้นมาก่อน ทำให้มีข้อมูลที่จะเป็นแนวทางให้สามารถตั้งสมมติฐานได้ และจากความเชื่อ ขนบธรรมเนียมประเพณี วัฒนธรรมต่าง ๆ เป็นต้น (สุรเดช ปนาทกุล, 2528 ; อุทุมพร จามรมาน, 2532 ; สวัสดิ์ ประทุมราช, 2533 ; เรืองอุไร ศรีนิลทา, 2535 ; พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2538 ; วีรยา ภัทรอาชาชัย, 2539)

**วิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง** การเลือกกลุ่มตัวอย่างนับว่าเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญอีกขั้นตอนหนึ่งของการวิจัยเพราะเป็นการเลือกตัวแทนมาศึกษา ตัวแทนที่เลือกมาต้องเป็นตัวแทนที่ดีและมีจำนวนเหมาะสม ซึ่งการเลือกกลุ่มตัวอย่างนั้นมีด้วยกันหลายวิธีซึ่งเรียกว่า วิธีการสุ่มตัวอย่าง แต่ละวิธีมีข้อดีและข้อจำกัดที่แตกต่างกัน ในการพิจารณาวิธีการสุ่มตัวอย่างผู้วิจัยสามารถพิจารณาจากจุดมุ่งหมายของการวิจัย ประเภทของแบบแผนการวิจัย ขอบเขตและคุณลักษณะของประชากรที่ศึกษา ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง เป็นต้น (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2538)

**ขนาดกลุ่มตัวอย่าง** ขนาดกลุ่มตัวอย่างมีผลต่อความคลาดเคลื่อนหรือความผิดพลาดในการวิเคราะห์เพื่อทดสอบสมมติฐานทางสถิติ อันเป็นการทดสอบสมมติฐานการวิจัย Kerlinger (1972) ได้อธิบายว่า ถ้ากลุ่มตัวอย่างมีขนาดเล็ก ความผิดพลาดก็จะมีมาก ถ้ากลุ่มตัวอย่างมีขนาดใหญ่ขึ้น ความผิดพลาดก็จะน้อยลง ดังนั้น ในการทำวิจัย ผู้วิจัยจึงควรที่จะใช้กลุ่มตัวอย่างที่มีขนาดใหญ่ไว้ก่อนเพื่อให้เกิดความผิดพลาดน้อยที่สุด จากการศึกษานักวิจัยพบว่าขนาดของกลุ่มตัวอย่างขึ้นอยู่กับองค์ประกอบต่อไปนี้ (McCall, 1982 ; พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2538 ; วัณญา วิชาลาภรณ์, 2540 ; สุชาติ บวรกิตติวงศ์, 2541)

1) ลักษณะประชากรและคุณลักษณะที่ต้องการวัด (Population and Characteristics To Be Measured) ถ้าประชากรมีลักษณะเป็นวิวิธพันธ์ (heterogeneous) มากเท่าไร ก็จำเป็นต้องใช้กลุ่มตัวอย่างมากขึ้น แต่ถ้าประชากรยังมีความเป็นเอกพันธ์ (homogeneous) มากเท่าไร ก็ทำให้สามารถใช้กลุ่มตัวอย่างได้น้อยลง นอกจากนี้ ถ้ามีจำนวนกลุ่มย่อย (subgroup) ที่ต้องการศึกษา มากเท่าไร ขนาดของกลุ่มตัวอย่างก็จำเป็นต้องมากขึ้นตาม

2) ระดับความถูกต้องแม่นยำ (Precision) ของการประมาณค่าพารามิเตอร์ ผู้วิจัยต้องพิจารณาว่าเรื่องที่วิจัยนั้นต้องการความถูกต้องแม่นยำเพียงใด หรือยอมให้เกิดความผิดพลาดเท่าใด หรือใช้ระดับความมั่นใจเท่าใด ถ้าเรื่องใดกำหนดระดับความถูกต้องแม่นยำสูงและที่ระดับความมั่นใจสูง ก็ต้องใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวนมาก และถ้าเรื่องใดกำหนดระดับความถูกต้องแม่นยำต่ำและที่ระดับ

ความมั่นใจต่ำด้วย ก็ใช้กลุ่มตัวอย่างขนาดเล็กหรือจำนวนน้อย การกำหนดความถูกต้องแม่นยำนี้มักกำหนดในรูปของระดับนัยสำคัญทางสถิติ เช่น กำหนดเป็น .01 .05 .10 เป็นต้น

3) สรุปผลการวัดหรือการวิเคราะห์ที่นำมาใช้ (Summary Measures To Be Used) ในการวิจัย สรุปผลการวัดเป็นส่วนของรายงานค่าสถิติที่ใช้แสดงคุณลักษณะของสิ่งที่สนใจศึกษาที่สำคัญ เช่น อาจจะใช้ค่าเฉลี่ย ผลรวม สัดส่วน เป็นต้น ซึ่งค่าต่าง ๆ ที่สนใจมีผลต่อการกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง เพราะความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (standard error) เป็นพื้นฐานสำคัญต่อสูตรที่ใช้คำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

4) วิธีเลือกกลุ่มตัวอย่าง (Method of sampling) การเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่มควรใช้จำนวนในกลุ่มตัวอย่างให้มากที่สุด การเลือกตัวอย่างแบบสุ่มใช้จำนวนถัดมา และการเลือกแบบแบ่งชั้นจะเป็นการเลือกที่ใช้จำนวนในกลุ่มตัวอย่างน้อยที่สุดเมื่อสถานการณ์ในการเลือกกลุ่มตัวอย่างเป็นแบบเดียวกัน

5) ประเภทของการวิจัย โดยทั่วไปงานวิจัยเชิงบรรยายมักต้องใช้กลุ่มตัวอย่างค่อนข้างมาก โดยเฉพาะที่เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ สำหรับงานวิจัยเชิงทดลองจำนวนกลุ่มตัวอย่างค่อนข้างจะมีขอบเขตจำกัด เพราะต้องมีการทดลองปฏิบัติจริง ถ้าเป็นการวิจัยเชิงคุณภาพจำนวนกลุ่มตัวอย่างก็ยังมีน้อยลงมากอาจมีเพียงไม่กี่คนก็ได้

6) องค์กรประกอบอื่น ๆ ได้แก่ เงิน เวลา และบุคลากร

**การเลือกใช้สถิติที่เหมาะสมสำหรับการวิจัย** เป็นเรื่องที่มีความสำคัญมาก การใช้สถิติผิด ข้อสรุปหรือผลวิจัยที่ได้จะไม่มีความหมายแต่ประการใด ผู้วิจัยจึงต้องระมัดระวังในเรื่องนี้ให้มาก การพิจารณาว่าจะใช้สถิติตัวใดในการวิเคราะห์ข้อมูลนั้น จะต้องพิจารณาหลายอย่างประกอบกัน คือ เริ่มตั้งแต่จุดมุ่งหมายของการวิจัย สมมติฐานการวิจัย ลักษณะของประชากรหรือกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย ระดับข้อมูล จำนวนตัวแปร ลักษณะตัวแปรที่ศึกษา ข้อตกลงเบื้องต้นของสถิติแต่ละชนิด ประเภทของแผนแบบการวิจัย ตลอดจนพื้นฐานความรู้ทางสถิติของผู้วิจัย โดยจะต้องพิจารณาอย่างละเอียดรอบคอบ เพราะปัญหาในการวิจัยแต่ละเรื่องอาจใช้สถิติได้หลายอย่าง นอกจากนี้ จุดมุ่งหมายหรือสมมติฐานแต่ละข้อก็อาจใช้สถิติไม่เหมือนกันได้ สิ่งที่ควรระลึกไว้ คือ ควรใช้สถิติที่ง่าย ไม่ยุ่งยาก แต่ให้คำตอบที่ถูกต้องเหมาะสมกับจุดมุ่งหมายหรือสมมติฐานนั้น ๆ (กรมการศึกษานอกโรงเรียน; พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2538 ; ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538 ; ศิริชัยกาญจนาวาสีและคณะ, 2540 ; อุทุมพร จามรมาน, 2538; Kerlinger, 1972)



### 5.1.3 การพัฒนาโมเดลการส่งอิทธิพลผ่านตัวกลางเชิงสาเหตุไปยังค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้เป็นการสังเคราะห์งานวิจัยเพื่อศึกษา สังเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยจึงไม่นำตัวแปรกลุ่มวิชา และรายวิชาเข้ามาศึกษา นอกจากนี้ จากการสืบค้นรายงานการวิจัย พบว่า งานวิจัยในระดับดุษฎีบัณฑิตมีเพียง 1 เล่ม ผู้วิจัยจึงไม่นำเข้ามาศึกษา ดังนั้น การพัฒนาโมเดลการส่งอิทธิพลผ่านตัวกลางเชิงสาเหตุไปยังค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์จึงมีตัวแปรภายนอกและตัวแปรตัวกลางเป็นตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัย โดยไม่รวมตัวแปรกลุ่มวิชา รายวิชา และระดับงานวิจัย โมเดลที่ได้จะเป็นโมเดลที่ค่อนข้างอ่อน (soft model) สามารถแสดงกรอบความคิดในการวิจัยกรอบที่ 2 ได้ดังแผนภาพที่ 13

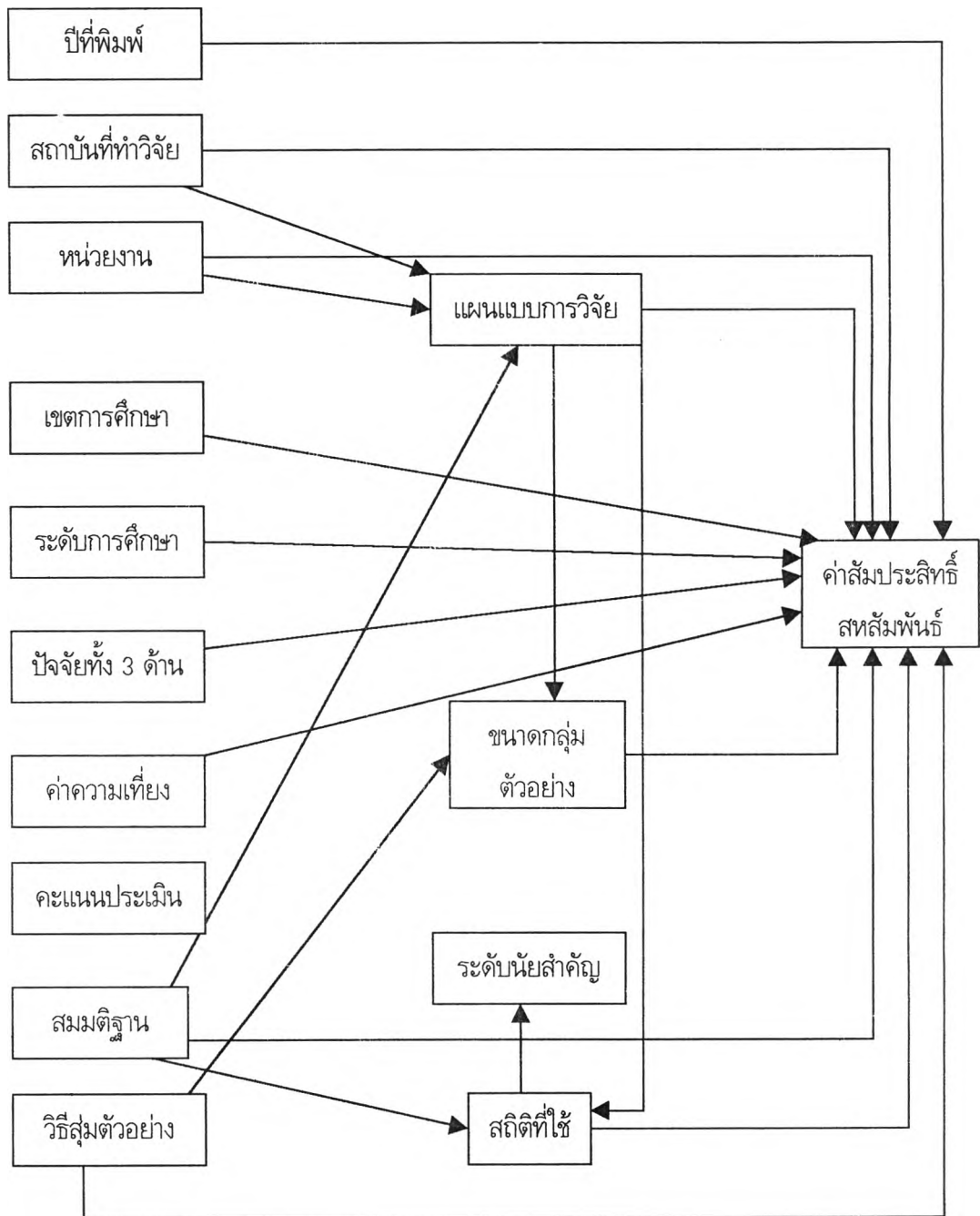
จากโมเดลในแผนภาพที่ 13 ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของคุณลักษณะงานวิจัยที่มีผลทางตรง และมีผลผ่านตัวแปรตัวกลางต่อค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ สรุปได้เป็นสมมติฐาน 4 ข้อ ดังนี้

1. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แตกต่างกันตามค่าของตัวแปรปรับต่อไปนี้ ปีที่พิมพ์ สถาบันที่ทำวิจัย หน่วยงานต้นสังกัดของผู้วิจัย เขตการศึกษา ระดับการศึกษาของกลุ่มตัวอย่าง ประเภทของปัจจัยทั้ง 3 ด้าน ค่าความเที่ยง คะแนนประเมินงานวิจัย ประเภทสมมติฐานการวิจัย วิธีการสุ่มตัวอย่าง ประเภทของแผนแบบการวิจัย ขนาดกลุ่มตัวอย่าง ระดับนัยสำคัญทางสถิติ และประเภทของสถิติที่ใช้ในการวิจัย

2. ผลการวิเคราะห์ในกลุ่มงานวิจัยที่มีสถาบันที่ทำวิจัย หน่วยงานต้นสังกัดของผู้วิจัย และสมมติฐานการวิจัยที่แตกต่างกัน เป็นงานวิจัยที่มีประเภทของแบบแผนการวิจัย ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง และประเภทของสถิติที่ใช้ในการวิจัยแตกต่างกัน ซึ่งมีผลทำให้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แตกต่างกัน

3. ผลการวิเคราะห์ในกลุ่มงานวิจัยที่มีวิธีการสุ่มตัวอย่างที่แตกต่างกัน เป็นงานวิจัยที่มีขนาดกลุ่มตัวอย่างแตกต่างกัน ซึ่งมีผลทำให้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แตกต่างกัน

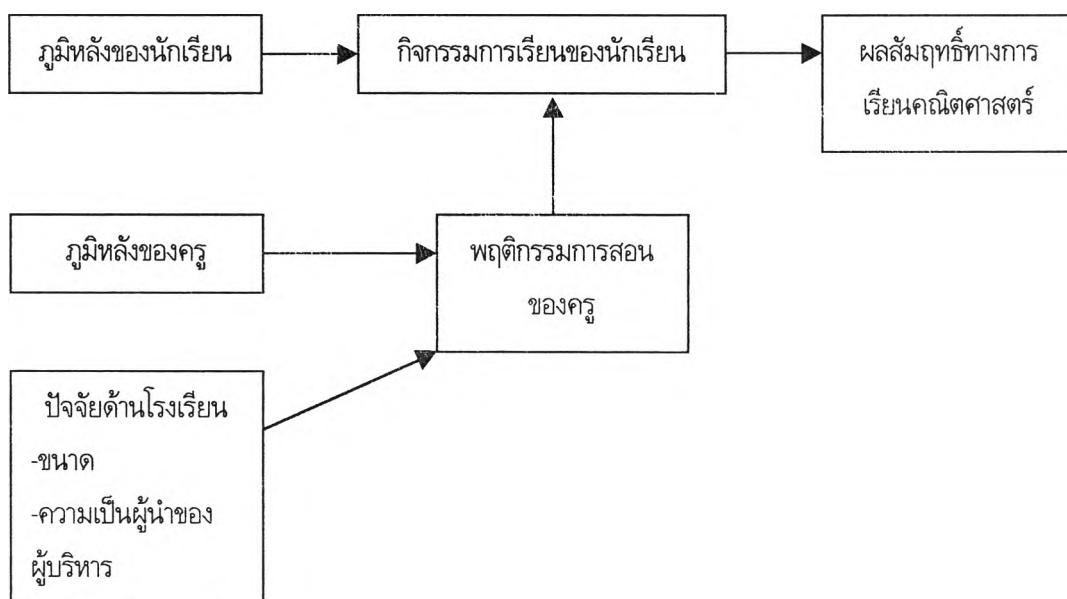
4. ผลการวิเคราะห์ในกลุ่มงานวิจัยที่มีสมมติฐานการวิจัย สถิติที่ใช้ในการวิจัยที่แตกต่างกัน เป็นงานวิจัยที่มีระดับนัยสำคัญทางสถิติแตกต่างกัน ซึ่งมีผลทำให้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แตกต่างกัน



แผนภาพที่ 13 กรอบแนวคิดการส่งอิทธิพลผ่านตัวกลางเชิงสาเหตุของคุณลักษณะงานวิจัย  
ไปยังค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

### 5.3 การพัฒนาโมเดลการส่งอิทธิพลผ่านตัวกลางเชิงสาเหตุไปยังผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

จากแนวคิดในเรื่องกระบวนการส่งอิทธิพลผ่านตัวกลางในการวิเคราะห์ทอิกมานที่นำเสนอในรายงานเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ตอนที่ 3 และองค์ความรู้ที่ได้จากการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่นำเสนอในรายงานเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตอนที่ 4 ผู้วิจัยนำมาสังเคราะห์ได้เป็นโมเดลการส่งผ่านตัวกลางเชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ดังแผนภาพที่ 14



แผนภาพที่ 14 โมเดลการส่งอิทธิพลผ่านตัวกลางเชิงสาเหตุของปัจจัยต่าง ๆ ไปยังผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ตัวแปรภูมิหลังของนักเรียน ประกอบด้วยลักษณะทั่ว ๆ ไปของนักเรียน 2 ด้าน คือ

1. คุณลักษณะทางกายภาพ ได้แก่ ตัวแปรด้านความรู้พื้นฐานเดิมของนักเรียน ความถนัดด้านคำนวณ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ เพศ ความวิตกกังวล ความสนใจต่อคณิตศาสตร์ มโนคติแห่งตน เซอร์ปัญญา ความสัมพันธ์ภายในครอบครัว การให้ความรู้เพิ่มเติมของผู้ปกครอง การให้การสนับสนุนและเสริมกำลังใจ การเอาใจใส่ของผู้ปกครอง
2. ฐานะทางเศรษฐกิจและสังคม เป็นตัวแปรเกี่ยวกับฐานะทางเศรษฐกิจ ที่อยู่อาศัยของผู้ปกครอง ระดับการศึกษาของผู้ปกครอง การประกอบอาชีพของผู้ปกครอง รายได้ของครอบครัว

ตัวแปรกิจกรรมของนักเรียน ได้แก่ สิ่งที่นักเรียนกระทำในกระบวนการเรียนการสอน เช่น การฟังครูอธิบาย การซักถามปัญหา การตอบคำถาม

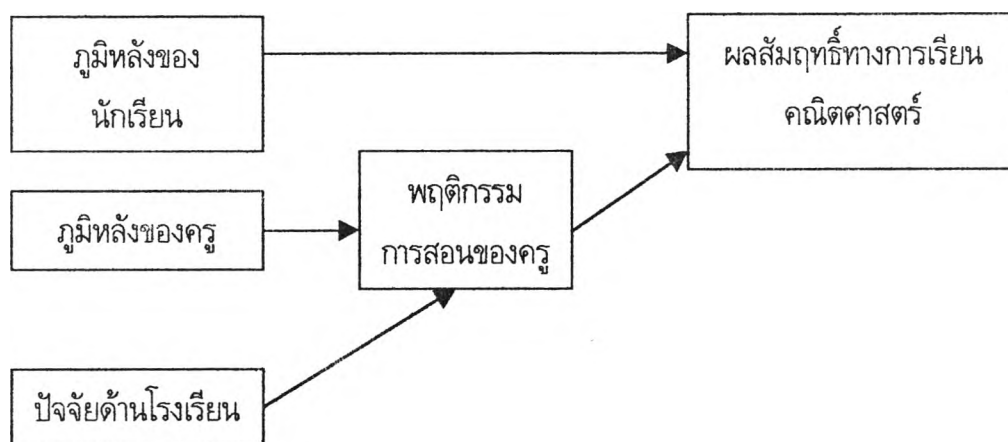
ตัวแปรภูมิหลังของครู ได้แก่ ฐานะทางเศรษฐกิจและสังคม ระดับการศึกษา ประสบการณ์ในการสอน อายุ เพศ

ตัวแปรพฤติกรรมการสอนของครู ได้แก่ จำนวนคาบที่สอน คุณภาพการสอน การใช้สื่อการสอน วิธีการสอน

ตัวแปรปัจจัยด้านโรงเรียน ได้แก่ ขนาดของโรงเรียน ความเป็นผู้นำทางด้านการบริหารและด้านวิชาการของผู้บริหาร

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ระดับความสามารถในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยพิจารณาจากคะแนนที่ครูผู้สอนประเมินสรุปผลปลายปีการศึกษา หรือเป็นคะแนนที่ได้จากการทดสอบด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

เนื่องจากในงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับการศึกษาคณิตศาสตร์ พบว่า ไม่มีงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับตัวแปรกิจกรรมการเรียนของนักเรียน ผู้วิจัยจึงไม่นำเข้ามาศึกษาในโมเดล ดังนั้นในการพัฒนาโมเดลการส่งอิทธิพลผ่านตัวกลางเชิงสาเหตุของปัจจัยด้านนักเรียน ด้านครู และด้านโรงเรียนไปยังผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ จึงขาดตัวแปรกิจกรรมการเรียนของนักเรียน ดังแผนภาพที่ 15



แผนภาพที่ 15 โมเดลกรอบแนวคิดการส่งอิทธิพลผ่านตัวกลางเชิงสาเหตุไปยังผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

จากโมเดลการส่งอิทธิพลผ่านตัวกลางเชิงสาเหตุของปัจจัยด้านนักเรียน ด้านครู และด้านโรงเรียนไปยังผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยกำหนดสมมติฐานการวิจัยได้ 2 ข้อ ดังนี้

1. ตัวแปรภูมิหลังของนักเรียนมีผลทางตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
2. ตัวแปรภูมิหลังของครูและตัวแปรปัจจัยด้านโรงเรียนมีผลทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์โดยส่งอิทธิพลผ่านตัวแปรประเภทพฤติกรรมการสอนของครู แล้วส่งไปยังผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์