บทที่ 2

วรรณคดี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัย เรื่อง "การสังเคราะห์วิทยานิพนธ์ระดับมหาบัณฑิตที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาคณิตศาสตร์ ตั้งแต่ปี พ.ศ.2518-2529" นี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยนำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. ความหมายของการสังเคราะห์งานวิจัย
2. ความจำเป็นที่ต้องมีการสังเคราะห์งานวิจัย
3. พัฒนาการของการสังเคราะห์งานวิจัย
4. ขั้นตอนการสังเคราะห์งานวิจัย
5. วิธีการสังเคราะห์งานวิจัย
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
   - 6.1 งานวิจัยในประเทศ
   - 6.2 งานวิจัยต่างประเทศ

ความหมายของการสังเคราะห์งานวิจัย

อุทุมพร จามรมาน (2527: 1-3) ได้ให้ความหมายของการสังเคราะห์งานวิจัย โดยสรุปว่า เป็นการนำหน่วยย่อย ๆ หรือส่วนต่าง ๆ มาประกอบให้เป็นเนื้อเรื่องเดียวกัน โดยไม่เคยมีการนำสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ รวมเข้าด้วยกันมาก่อน การสังเคราะห์แยกได้เป็น 3 ประเภท คือ

1. การสังเคราะห์จนได้ผลผลิตโดยอาศัยหน่วยย่อย ๆ ของการสื่อความหมาย ได้แก่ การพัฒนาสื่อความหมาย การพูด การบอกภาษาท่าทาง ความรู้สึก ประสบการณ์ให้ผู้อื่นทราบหรือเข้าใจได้ การจัดการสังเคราะห์ระดับนี้ ได้จากการพิจารณางานเขียนที่สามารถเรียบเรียงหรือเล่าประสบการณ์ส่วนตัว ได้อย่างมีประสิทธิผล

2. การสังเคราะห์จนได้ผลผลิตจากการวางแผนงาน หรือจากข้อเสนอเพื่อให้นำไปปฏิบัติ ได้แก่ การวางแผนการทำงาน หรือการพัฒนาแนวความคิดของแต่ละคน จนถึงขั้นนำไปปฏิบัติ เช่น ผลการประชุมวางแผนแล้วนำไปใช้จนเกิดผลสำเร็จ

3. การสังเคราะห์สิ่งที่เป็นนามธรรมมากขึ้น ได้แก่ ความสามารถวัดความสัมพันธ์ของสิ่งที่เป็นนามธรรมเพื่อจำแนกหรืออธิบายปรากฏการณ์ต่าง ๆ หรือการเชื่อมโยงแนวความคิดของผู้ทรงคุณวุฒิเข้าด้วยกันเพื่ออธิบายปัญหา หรือการเชื่อมโยงทฤษฎีจนได้ข้อค้นพบใหม่ทางคณิตศาสตร์

การสังเคราะห์ยังจำแนกได้อีกแบบหนึ่ง คือ การสังเคราะห์เชิงปริมาณ (quantitative synthesis) และการสังเคราะห์เชิงบอกลักษณะ (qualitative synthesis) การสังเคราะห์เชิงปริมาณเป็นการสังเคราะห์สิ่งที่เป็นนามธรรมโดยใช้วิธีการทางสถิติมาวิเคราะห์หาข้อสรุปอย่างเป็นระบบ เพื่อประโยชน์ในการเปรียบเทียบ สรุปอ้างอิง ส่วนการสังเคราะห์เชิงบอกลักษณะนั้น เป็นการรวบรวมเรื่องต่าง ๆ เข้าด้วยกัน และบรรยายสรุปออกมา ลักษณะการสังเคราะห์งานวิจัยแบบนี้ ส่วนใหญ่จะพบในรายงานการวิจัยบทที่ว่าด้วยเอกสารและการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นงลักษณ์ วิรัชชัย (2529: 26) ได้กล่าวถึงความหมายของการสังเคราะห์งานวิจัยไว้ว่า

> การสังเคราะห์งานวิจัย เป็นระเบียบวิธีการศึกษาหาข้อเท็จจริงเพื่อตอบปัญหาใดปัญหาหนึ่ง โดยการรวบรวมงานวิจัยเกี่ยวกับปัญหานั้น ๆ หลาย ๆ เรื่องมาศึกษา วิเคราะห์ และนำเสนอข้อสรุปอย่างมีระบบให้ได้คำตอบปัญหาที่เป็นข้อยุติ ศัพท์ที่มีความหมายใกล้เคียง และใช้แทนศัพท์การสังเคราะห์งานวิจัย ได้แก่ ระเบียบวิธีบูรณาการงานวิจัย (method of integrating research) ระเบียบวิธีผสมผสานงานวิจัย (method of combining research) การวิเคราะห์ผลการวิเคราะห์ (the analysis of analysis) หรือการวิจัยงานวิจัย (research of research) นักวิจัยทำการสังเคราะห์งานวิจัยได้เป็นสองลักษณะ ลักษณะแรกเป็นส่วนหนึ่งของการวิจัย ได้แก่ กิจกรรมการศึกษาค้นคว้างานวิจัยที่เกี่ยวข้องโดยการสังเคราะห์งานวิจัย เพื่อเป็นพื้นฐานในการออกแบบการวิจัยและกำหนดสมมติฐาน ลักษณะที่สอง เป็นการวิจัยเพื่อการแสวงหาความรู้ใหม่ และนำความรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อมวลมนุษย์และสังคม

สรุปได้ว่า การสังเคราะห์งานวิจัย เป็นการนำหน่วยย่อย ๆ หรือส่วนต่าง ๆ ของผลงานวิจัยหลาย ๆ ผลงานวิจัย ที่ศึกษาปัญหาเดียวกัน ซึ่งได้รับการศึกษา วิเคราะห์อย่างมีระบบมารวมเข้าด้วยกัน เพื่อให้ได้ข้อสรุปของปัญหานั้น ๆ

ความจำเป็นที่ต้องมีการสังเคราะห์งานวิจัย

กิจกรรมที่สำคัญต่อความก้าวหน้าของศาสตร์กิจกรรมหนึ่ง ที่นักวิชาการและนักวิจัยจำเป็นต้องทำ คือ การบูรณาการข้อความรู้ที่เกิดขึ้นในงานวิจัยต่าง ๆ เพื่อให้รู้ชัดถึงสภาวะปัจจุบันของข้อค้นพบ อันจะเป็นประโยชน์โดยทั่วไปในการเข้าใจ เครือข่าย พรมแดน การสะสมและการงอกงามของข้อความรู้ในศาสตร์นั้น ๆ (สุวัฒนา สุวรรณเขตนิคม 2529: 16)

ในอดีตเมื่อปริมาณงานวิจัยมีไม่มากนัก นักวิจัยมักบูรณาการข้อค้นพบจากการวิจัยต่าง ๆ โดยการอ่านรายงานการวิจัย แล้วจับประเด็นที่เป็นผลสรุปของงานวิจัยออกมาบรรยาย ผลการบูรณาการงานวิจัยในลักษณะการบรรยายนี้ มักมีความแตกต่างกันตามประเภท ตามความรู้และความเชี่ยวชาญในการจับประเด็น ตลอดจนจุดเน้นของผู้สังเคราะห์ (อุทุมพร จามรมาน 2527: ก)

ความสำคัญของการสังเคราะห์งานวิจัยมีเพิ่มมากขึ้น เพราะปัจจุบันรายงานการวิจัยเพิ่มขึ้นอย่างมากมาย หลากหลายและรวดเร็ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสาขาสังคมศาสตร์ ซึ่งมีงานวิจัยจำนวนมากที่ศึกษาปัญหาเดียวกัน โดยใช้รูปแบบ วิธีวิจัย คล้ายกัน แต่ใช้กลุ่มตัวอย่างต่างกัน ผลการวิจัยเหล่านี้มีทั้งที่สอดคล้อง และขัดแย้งกัน เป็นผลทำให้ผู้วิจัยสืบเนื่องและผู้ต้องการใช้ประโยชน์ผลงานวิจัยเกิดความสับสน และไม่สามารถหาข้อสรุปได้ ด้วยเหตุนี้นักวิจัยจึงให้ความสำคัญกับการสังเคราะห์งานวิจัย และพยายามพัฒนาวิธีการวิเคราะห์ให้มีระบบ มีความเที่ยงตรง เชื่อถือได้ เพื่อให้ได้ผลการสังเคราะห์งานวิจัยที่มีคุณค่า เป็นประโยชน์ต่อการวิจัยสืบเนื่อง และการนำผลการวิจัยไปสร้างความเจริญให้กับสังคมอย่างแท้จริง

พัฒนาการของการสังเคราะห์งานวิจัย

อุทุมพร จามรมาน (2527: 7-10) ได้กล่าวถึงพัฒนาการของการสังเคราะห์งานวิจัย โดยจำแนกเป็นสามแนวทาง ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. การสังเคราะห์งานวิจัย โดยวิธีการบรรยายสรุป มีหลายลักษณะ เช่น

1.1 การนำบทคัดย่อ หรือผลสรุปของงานวิจัยแต่ละเรื่องมาวางเรียงต่อเนื่องกัน ลักษณะเช่นนี้จะพบมากในวิทยานิพนธ์ของนิสิตนักศึกษา บทคัดย่อ หรือผลสรุปของวิทยานิพนธ์ดังกล่าวมักจะคลุมปัญหาการวิจัย วัตถุประสงค์ สมมติฐาน วิธีดำเนินการวิจัย และผลการวิจัย การนำเสนอผลการสังเคราะห์งานวิจัยในลักษณะนี้จะช่วยให้ผู้อ่านทราบแต่เพียงว่า ใครทำอะไร อย่างไร ได้ผลอย่างไร มิได้มีการผสมผสานหรือเชื่อมโยงงานวิจัยทั้งหลายเข้าด้วยกัน เพื่อให้เกิดความรู้เชิงบูรณาการออกมา

1.2 การอ่านรายงานงานวิจัยจนเกิดความเข้าใจ และนำผลการวิจัยมาเชื่อมโยงกับข้อปัญหา เพื่อให้ได้ความรู้ว่า ใครทำอะไร ได้ผลอย่างไร และอยู่ตรงไหน ของหัวข้อใหญ่นั้น การสังเคราะห์ให้ได้ผลดังกล่าวขึ้นอยู่กับความเชี่ยวชาญของผู้สังเคราะห์ว่าจะรู้จักดึงผลวิจัยเข้าหาประเด็นหลักได้อย่างไร ดังนั้น คุณค่าของผลการสังเคราะห์ในลักษณะนี้จึงขึ้นกับความสามารถของผู้สังเคราะห์เป็นส่วนใหญ่

การสังเคราะห์งานวิจัยในลักษณะที่กล่าวมานี้ มีลักษณะเป็นการบรรยายสรุปโดยไม่มีระบบแบบแผนใด ๆ ผลการสรุปอาจจะไม่ครบถ้วน ขึ้นอยู่กับผู้สังเคราะห์ว่าจะหยิบยกประเด็นอะไรออกมา โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ถ้ามีงานวิจัยจำนวนมากเกินความสามารถของผู้สังเคราะห์ ผลการสังเคราะห์อาจจะกลายเป็นความคิดส่วนตัวไป

2. การเริ่มต้นนำวิธีการทางสถิติมาสังเคราะห์งานวิจัย โดยพิจารณาจากผลวิจัยซึ่งมีวิธีดำเนินการดังนี้

2.1 วิธีการนับคะแนนเสียง (vote counting method) การสังเคราะห์งานวิจัยวิธีนี้ ใช้การนับจำนวนงานวิจัยจำแนกตามผลการทดสอบสมมติฐาน ซึ่งแบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ผลวิจัยมีนัยสำคัญทางสถิติไปในทางเดียวกัน กลุ่มที่ผลวิจัยมีนัยสำคัญทางสถิติแต่ทิศทางต่างกัน และกลุ่มที่ผลการวิจัยไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แล้วนับความถี่ของงานวิจัยแต่ละกลุ่ม การสรุปผลการสังเคราะห์จะสรุปผลตามกลุ่มที่มีความถี่สูงสุด

2.2 วิธีการรวมค่าความน่าจะเป็น โดยนำค่าดังกล่าวมารวมเป็นค่าความน่าจะเป็นของงานวิจัยทั้งหมด จุดอ่อนของวิธีการนี้คือ ไม่สามารถระบุปริมาณของผลวิจัย จึงได้เกิดการพัฒนาการ การสังเคราะห์งานวิจัย แนวทางที่สาม คือ การประมาณค่าดัชนีมาตรฐานหรือขนาดอิทธิพลของงานวิจัย

3. การนำวิธีการสถิติมาประมาณค่าขนาดอิทธิพลจากงานวิจัย วิธีการนี้เป็นวิธีสังเคราะห์เพื่อหาข้อสรุปอย่างมีระบบจากงานวิจัยหลาย ๆ เรื่อง ที่ศึกษาปัญหาการวิจัยเดียวกัน ซึ่งเรียกว่า "การวิเคราะห์เมตต้า" (meta-analysis) ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 แนวคิด คือ

3.1 การวิเคราะห์เมตต้าตามแนวคิดของแกลส

จี วี แกลส (G.V. Glass) เป็นผู้วางพื้นฐานสำหรับการวิเคราะห์เมตต้า โดยได้บัญญัติศัพท์นี้ใช้เป็นครั้งแรก เมื่อปี ค.ศ.1976 นับแต่นั้นมาวิธีวิเคราะห์เมตต้าเริ่มเป็นที่รู้จักกันอย่างแพร่หลาย ซึ่งวิธีวิเคราะห์เมตต้าตามแนวคิดของแกลสจะเน้นที่ขนาดของผล (effect size) มากกว่า เน้นที่ระดับความมีนัยสำคัญ เขาเชื่อในผลการวิจัยทั้งหลายในระดับการบรรยายมากกว่าระดับสรุปอ้างอิง สถิติจากเทคนิคเมตต้าของแกลสที่แสดงค่าความมากน้อยของผลการวิจัย คือ ค่าประมาณของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ หรือค่าประมาณของความแตกต่างของผลทดลองกับผลควบคุม

3.2 การวิเคราะห์เมตต้าตามแนวคิดของชมิดท์-ฮันเตอร์

จากแนวคิดของแกลสที่ต้องหาขนาดของผลออกมาเป็นค่าหรือตัวเลขให้ได้โดยวิธีหาค่าเฉลี่ยหรือส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แต่อย่างไรก็ตามมิได้คำนึงถึงค่าความคลาดเคลื่อนจากการสุ่มและจากการวัด แอล จี ชมิดท์ และ จี อี ฮันเตอร์ (L. G. Schmidt and J.E. Hunter) ได้คิดสูตรแก้หรือลด หรือปรับความคลาดเคลื่อนต่าง ๆ ของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์และของความแตกต่างของผลทดลองกับผลควบคุม ออกจากค่าพารามิเตอร์เพื่อให้ได้ค่าพารามิเตอร์ที่แท้จริง

<u>ขั้นตอนการสังเคราะห์งานวิจัย</u>

นงลักษณ์ วิรัชชัย (2529: 27-29) ได้กล่าวถึงขั้นตอนในการสังเคราะห์งานวิจัยโดยทั่ว ๆ ไป ประกอบด้วยขั้นตอนในการดำเนินงาน 5 ขั้นตอน สรุปได้ดังนี้

1. การกำหนดหัวข้อปัญหา

การสังเคราะห์งานวิจัยเริ่มจากการกำหนดปัญหาการวิจัย ซึ่งต้องเป็นปัญหาที่มีการทำวิจัยแล้วอย่างน้อยสองราย เนื่องจากปัญหาการวิจัยที่มีคุณค่าน่าสนใจ และเป็นปัญหาที่ยังไม่มีคำตอบแน่ชัดนั้น มักเป็นปัญหาที่นักวิจัยสนใจ และทำการวิจัยเป็นจำนวนมาก ปัญหาในลักษณะดังกล่าวจึงเป็นปัญหาที่เหมาะสมต่อการสังเคราะห์งานวิจัย

2. การวิเคราะห์ปัญหา

เมื่อกำหนดปัญหาแล้ว ผู้สังเคราะห์งานวิจัยต้องนิยามปัญหาให้ชัดเจน ศึกษาแนวคิด หลักการ และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับปัญหาให้แจ่มชัด เพื่อเป็นพื้นฐานในการกำหนดแบบแผนและสมมติฐานการวิจัย

3. การเสาะค้น คัดเลือก และรวบรวมงานวิจัย

3.1 การคัดเลือกงานวิจัย ผู้สังเคราะห์งานวิจัย ต้องค้นคว้า และเสาะหางานวิจัยทั้งหมดเกี่ยวกับปัญหาที่กำหนดไว้ การเสาะหางานวิจัย ส่วนใหญ่จะหาได้จาก วิทยานิพนธ์ บทคัดย่อวิทยานิพนธ์ วารสาร งานวิจัย เป็นต้น

3.2 การคัดเลือกงานวิจัย ผู้สังเคราะห์งานวิจัยต้องอ่าน ศึกษา และตรวจสอบงานวิจัย แต่ละเรื่องอย่างละเอียด ต้องสร้างเกณฑ์ในการคัดเลือกงานวิจัย และทำการคัดเลือกงานวิจัยที่มีคุณภาพดี มีความเที่ยงตรงภายนอก และภายในสูง ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

3.3 การรวบรวมผลของการวิจัย หลังจากคัดเลือกงานวิจัยที่ใช้ในการสังเคราะห์งานวิจัยแล้ว ขั้นต่อไปคือ การรวบรวมรายละเอียด และผลการวิจัยของงานวิจัยนั้น วิธีการรวบรวมอาจจะใช้การจดบันทึก การถ่ายเอกสาร หรือการกรอกแบบฟอร์มก็ได้ ทั้งนี้ ผู้สังเคราะห์งานวิจัย ต้องใช้ความระมัดระวังเก็บรวบรวมข้อมูลให้ได้ข้อมูลที่มีความเที่ยงตรงและเชื่อถือได้และครบถ้วนสมบูรณ์

4. การวิเคราะห์เพื่อสังเคราะห์ผลการวิจัย

ขั้นตอนนี้เป็นการจัดกระทำ และวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งประกอบด้วย ผลการวิจัยรายละเอียดลักษณะและวิธีการวิจัยจากงานวิจัยทั้งหมด เพื่อสังเคราะห์หาข้อสรุป จากนั้นจึงแปลความหมายผลการวิเคราะห์เพื่อตอบปัญหาการวิจัย

5. การเสนอรายงานการสังเคราะห์งานวิจัย

การเขียนรายงานการสังเคราะห์งานวิจัย มีหลักการเช่นเดียวกับการเขียนรายงานการวิจัยทั่ว ๆ ไป

ขั้นตอนในการสังเคราะห์งานวิจัย โดยใช้การวิเคราะห์เมตต้านั้น สุวัฒนา สุวรรณเขตนิคม (2529: 18-22) ได้เสนอขั้นตอนในการวิเคราะห์เมตต้าไว้ 4 ขั้นตอน สรุปได้ดังนี้

1. เลือกและกำหนดปัญหาที่ต้องการสังเคราะห์ข้อค้นพบ

ปัญหาที่เลือกมาศึกษา ควรเป็นปัญหาที่ได้มีการศึกษาวิจัยไว้จำนวนมากพอสมควร และด้วยวิธีวิจัยเชิงปริมาณ เช่น การวิจัยเชิงทดลองหรือการวิจัยเชิงบรรยายก็ได้ เมื่อเลือกปัญหาแล้ว จะต้องกำหนดขอบเขตของปัญหาที่จะทำการสังเคราะห์ผลการวิจัยให้ชัดเจน เช่น งานวิจัยที่จะสังเคราะห์นั้นเป็นงานวิจัยที่มุ่งศึกษาตัวแปรอะไร ในช่วงเวลาใด และใช้ตัวอย่างประเภทใด

2. กำหนดประชากรของงานวิจัยที่ต้องการสังเคราะห์ข้อค้นพบ

เป็นการสำรวจจำนวนงานวิจัยว่ามีกี่เรื่อง การสำรวจรายชื่องานวิจัยต้องจัดทำด้วยความละเอียดรอบคอบ ความถูกต้องครอบคลุมและครบถ้วนของงานวิจัยที่รวบรวมได้ มีความสำคัญต่อความถูกต้องของการอ้างอิง ผลของการสังเคราะห์ จากรายชื่องานวิจัยที่สำรวจได้ ถ้าพบว่ามีจำนวนงานวิจัยไม่มากนัก และสามารถทำการสังเคราะห์ได้ทั้งหมด ก็ควรสังเคราะห์ทั้งประชากรเลย แต่ถ้าพบว่าจำนวนงานวิจัยมีมากเกินความสามารถที่จะสังเคราะห์ได้ ก็ให้สุ่มงานวิจัยจำนวนหนึ่งเป็นตัวอย่างงานวิจัยในการสังเคราะห์ การสุ่มนี้ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบต่าง ๆ เช่น การสุ่มอย่างง่าย การสุ่มแบบแบ่งชั้น ตามความเหมาะสม

3. การเก็บข้อมูล

การเก็บข้อมูลในการวิเคราะห์เมตต้าคล้ายกับการเก็บข้อมูลในการวิจัยเอกสาร คือ ผู้วิจัยเป็นผู้เก็บข้อมูลแล้ววิเคราะห์ จัดกระทำข้อมูลด้วยตนเอง ซึ่งในการจัดข้อมูลจะมีความเที่ยงตรงเพียงใดนั้น ขึ้นอยู่กับผู้วิจัยเป็นสำคัญ ดังนั้นการเก็บหรือบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับตัวแปรผลลัพธ์และตัวแปรลักษณะของการวิจัย เพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีคุณภาพเชื่อถือได้ ควรสร้างแบบวิเคราะห์งาน ซึ่งมีรายละเอียดของประเภทและลักษณะของข้อมูลเกี่ยวกับตัวแปรผลลัพธ์ และตัวแปรลักษณะของการวิจัย ทั้งที่เป็นลักษณะของเนื้อหา และวิธีวิจัย คุณภาพของแบบวิเคราะห์งาน (ความครอบคลุมและความชัดเจน) เป็นส่วนสำคัญส่วนหนึ่งที่จะทำให้ได้ข้อมูลที่มีคุณภาพ อีกส่วนหนึ่ง คือ ความเป็นปรนัยของผลการวิเคราะห์งานวิจัย ซึ่งอาจตรวจสอบได้โดยการให้มีผู้ช่วยวิจัยที่มีความรู้ความเข้าใจในลักษณะของปัญหาวิจัย วิธีวิจัยและวิธีการวิเคราะห์งานวิจัย ตามแบบวิเคราะห์งาน

ที่ใช้ ได้วิเคราะห์งานวิจัยอย่างเป็นอิสระอีกคนหนึ่ง แล้วนำผลการวิเคราะห์งานวิจัย จากผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยมาตรวจทานกัน ข้อมูลส่วนใดมีความแตกต่างกันจะต้องร่วมกันพิจารณาหาข้อสรุปเดียวกันให้ได้ ในกรณีที่ผู้วิจัยไม่สามารถหาผู้ช่วยผู้วิจัยมาช่วยวิเคราะห์ได้ ควรทำการวิเคราะห์และบันทึกผลการวิเคราะห์ซ้ำอีกครั้ง โดยใช้เวลาของการวิเคราะห์ครั้งที่ 2 ห่างจากครั้งแรกพอสมควร

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์เมตต้า โดยทั่วไปแล้วหน่วยการสุ่ม หน่วยการวัด และหน่วยการวิเคราะห์เป็นหน่วยเดียวกัน ดังนั้น ในการนำข้อมูลจากงานวิจัยเรื่องต่าง ๆ มาวิเคราะห์และสังเคราะห์นี้ ข้อมูลจากงานวิจัยต่าง ๆ จะต้องมีหน่วยการวัดและมาตราของการวัดเดียวกัน ตัวแปรที่ข้อมูลจากงานวิจัยต่าง ๆ อาจมีมาตราของการวัดแตกต่างกันมากที่สุด คือ ตัวแปรผลลัพธ์ ดังนั้นในการวิเคราะห์ข้อมูลของการวิเคราะห์เมตต้านี้จึงได้มีการกล่าวถึง การวัดผลลัพธ์ ข้อค้นพบจากการวัดให้มีมาตราเดียวกัน เช่น การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 ตัว ก็อาจใช้การแปลงค่าตรรชนีที่ใช้วัดความสัมพันธ์นั้นให้มาเป็นสัมประสิทธิ์วัดความสัมพันธ์ที่มีมาตรฐาน เช่น สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน เป็นต้น การทำความเข้าใจกับการแปลงข้อมูลที่วัดได้เป็นมาตราบาตรฐานที่เหมาะสมเหล่านี้มีความสำคัญมาก และจำเป็นมากสำหรับการสังเคราะห์ข้อค้นพบจากงานวิจัยต่าง ๆ ด้วยวิธีวิเคราะห์แบบเมตต้า และเลือกมาตราที่เหมาะสมในการวัดข้อค้นพบได้แล้ว การวิเคราะห์ข้อค้นพบก็จะกระทำตามวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเป็นเครื่องมือ ในกรณีที่ผู้วิจัยเลือกกลุ่มตัวอย่างของงานวิจัยมาสังเคราะห์ การหาข้อสรุปของข้อค้นพบในประชากรนั้นจะใช้การประมาณค่ามากกว่าการทดสอบสมมติฐาน และการรายงานข้อค้นพบควรรายงานช่วงความเชื่อมั่นของการประมาณขนาดของข้อค้นพบในประชากรด้วย นอกจากนี้การวิเคราะห์ข้อมูลควรวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์ของการวิจัย และลักษณะการวิจัยทั้งที่เป็นลักษณะของเนื้อหาที่วิจัยและลักษณะวิธีวิจัยด้วย

<u>วิธีการสังเคราะห์งานวิจัย</u>

การสังเคราะห์งานวิจัยนั้น แยกออกเป็น 2 ประเภท คือ การสังเคราะห์เชิงคุณลักษณะและการสังเคราะห์เชิงปริมาณ ซึ่งมีวิธีการที่แตกต่างกันออกไป คือ

1. การสังเคราะห์เชิงคุณลักษณะ

นงลักษณ์ วิรัชชัย (2529: 30) ได้กล่าวถึงการวิเคราะห์เชิงคุณลักษณะสรุปได้ว่า การสังเคราะห์วิธีนี้ ผู้สังเคราะห์ต้องสรุปประเด็นหลักของผลการวิจัยแต่ละเรื่องและบรรยายให้เห็นความสัมพันธ์และความขัดแย้งระหว่างผลการวิจัยเหล่านั้น ทั้งนี้ ผู้สังเคราะห์ต้องบรรยายสรุปด้วยความเที่ยงธรรม ไม่ลำเอียงและไม่ผนวกความคิดเห็นของตนเองในการสังเคราะห์ วิธีการสังเคราะห์เชิงคุณลักษณะของผลการวิจัยนี้ เป็นวิธีการที่ใช้กับงานวิจัยเชิงคุณภาพ และเชิงปริมาณ และเป็นวิธีการที่นักวิจัยเชิงคุณภาพ โดยเฉพาะนักวิจัยทางประวัติศาสตร์ และมานุษยวิทยาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพรรณา ส่วนนักวิจัยทั่ว ๆ ไป นิยมใช้เป็นกิจกรรมในการรายงานเอกสารการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2. การสังเคราะห์เชิงปริมาณโดยใช้วิธีการวิเคราะห์แบบเมตต้า

การวิเคราะห์แบบเมตต้า เป็นการสังเคราะห์ข้อค้นพบจากงานวิจัยหลาย ๆ เรื่องที่ศึกษาปัญหาเดียวกัน โดยใช้วิธีทางสถิติเพื่อให้ได้ข้อสรุปภาพรวมที่แสดงถึงสภาวะปัจจุบันของข้อค้นพบในปัญหานั้นอย่างเป็นระบบระเบียบ สามารถอธิบายได้ชัดเจนด้วยดัชนีเชิงปริมาณ (quantitative index) ซึ่งแยกออกเป็น 2 แนวคิด คือ แนวคิดของแกลส และแนวคิดของชมิดท์-ฮันเตอร์ ดังนี้

2.1 การวิเคราะห์แบบเมตต้า ตามแนวคิดของแกลส ซึ่ง อุทุมพร จามรมาน (2527: 59-60) ได้กล่าวถึงลักษณะวิธีวิเคราะห์แบบเมตต้าตามแนวคิดของแกลส ดังนี้

1) เน้นที่ขนาดของผล (effect size) มากกว่าเน้นค่านัยสำคัญ

2) สถิติที่ใช้หาขนาดของผล คือ ค่าเฉลี่ยของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ($\bar{r}$) สำหรับงานวิจัยเชิงบรรยายประเภทศึกษาสหสัมพันธ์ และค่าขนาดของผล (d) สำหรับงานวิจัยเชิงทดลอง

3) ยอมรับว่า ค่าความคลาดเคลื่อนของ r และ d มีจริง จึงต้องคำนวณค่าความแปรปรวนของ r และ d

การวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์แบบเมตต้าตามแนวคิดนี้ จะแยกพิจารณาตามประเภทของงานวิจัย 2 ประเภท คือ งานวิจัยเชิงสหสัมพันธ์ และงานวิจัยเชิงทดลอง ทั้งนี้ เนื่องมาจากงานวิจัยทั้ง 2 ประเภทดังกล่าวคำนวณค่าขนาดของผลแตกต่างกัน

014301

2.1.1 งานวิจัยเชิงสหสัมพันธ์ การวิเคราะห์ข้อมูลตามแนวความคิดของแกลสต้องการหาค่าเฉลี่ยของ r และค่าความแปรปรวนของ r ซึ่งค่า r ในที่นี้คือค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันของงานวิจัยแต่ละเรื่องนั่นเอง ซึ่งคำนวณได้จากสูตร

$$\bar{r} = \frac{\sum_{i=1}^{k} r_i}{k}$$

$$S_r^2 = \frac{\sum_{i=1}^{k} (r_i - \bar{r})^2}{k}$$

โดย $\bar{r}$ คือ ค่าเฉลี่ยของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

r_i คือ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่ได้จากงานวิจัยแต่ละเรื่อง

S_r^2 คือ ความแปรปรวนของค่า r

k คือ จำนวนงานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์

นอกจากนี้ แกลสยังเสนอแนะการคำนวณค่าขนาดของผลจากงานวิจัยเชิงสหสัมพันธ์ คือ

$$ES = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^{k} r_i^2}}{k}$$

โดย ES คือ ค่าขนาดของผล

k คือ จำนวนงานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์

การแปลความหมายการสังเคราะห์งานวิจัยตามแนวคิดของแกลส จะแปลความหมายของค่าเฉลี่ยของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และค่าขนาดของผลว่า โดยเฉลี่ยแล้วตัวแปรที่ศึกษามีความสัมพันธ์กันเพียงใด และตัวแปรต้นมีผลต่อตัวแปรตามเป็นจำนวนเท่าใด

2.1.2 งานวิจัยเชิงทดลอง การวิเคราะห์ข้อมูลตามแนวคิดของแกลสต้องการหาค่าขนาดของผล โดยคำนวณจากความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของกลุ่มทดลองกับค่าเฉลี่ยของกลุ่มควบคุม หารด้วยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ดังสูตร

$$d = \frac{\bar{X}_E - \bar{X}_C}{S}$$

โดย d คือ ขนาดของผล

$\bar{X}_E$ คือ ค่าเฉลี่ยของกลุ่มทดลอง

$\bar{X}_C$ คือ ค่าเฉลี่ยของกลุ่มควบคุม

S คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

การคำนวณค่าขนาดของผล มีให้เลือกหลายวิธี แต่ละวิธีแตกต่างกันที่การเลือกใช้ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ซึ่ง จี วี แกลส และคณะ (G.V.Glass and Others 1981: 106-107) ได้อธิบายถึงปัญหาในการเลือกตัวหาร ซึ่งมีหลายตัวว่า สามารถให้ความหมายได้แตกต่างกัน ยกตัวอย่างเช่น งานวิจัยที่เสนอค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ดังต่อไปนี้

	กลุ่มทดลอง (E)	กลุ่มควบคุม (C)
$\bar{X}$	52	50
S	2	10

การคำนวณขนาดของผล คำนวณจากสูตร

$$d = \frac{\bar{X}_E - \bar{X}_C}{S}$$

โดยตัวหารคือ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานนั้น อาจจะเป็น

(1) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มทดลอง (S_E)

ดังนั้น ค่า $d = \frac{52 - 50}{2} = 1$

ซึ่งหมายความว่า ค่าเฉลี่ยของกลุ่มทดลองมากกว่าค่าเฉลี่ยของกลุ่มควบคุมอยู่ 1 เท่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มทดลอง

(2) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มควบคุม (S_C)

ดังนั้น ค่า $d = \frac{52 - 50}{10} = 0.2$

ซึ่งหมายความว่า ค่าเฉลี่ยของกลุ่มทดลองมากกว่าค่าเฉลี่ยของกลุ่มควบคุมอยู่ 0.2 เท่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มควบคุม

(3) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเฉลี่ยของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

$$\frac{(S_E + S_C)}{2}$$

ดังนั้น ค่า $d = \frac{52 - 50}{6} = 0.33$

ซึ่งไม่มีความหมาย

จะเห็นว่า การคำนวณขนาดของผลสองวิธีแรกไม่ขัดแย้งกัน ฉะนั้น จากตัวอย่างนี้ อาจเลือกคำนวณขนาดของผล โดยใช้ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มทดลอง หรือค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มควบคุม ก็ได้

แต่ ถ้างานวิจัยที่มีกลุ่มทดลองมากกว่าหนึ่งกลุ่ม และมีกลุ่มควบคุมเพียงกลุ่มเดียว และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานต่างกัน ซึ่ง จี วี แกลส และคณะ (G.V.Glass and Others 1981: 107) ได้เสนอให้ใช้ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มควบคุม คำนวณค่าขนาดของผล และให้เหตุผลโดยการยกตัวอย่างประกอบ ดังนี้

	กลุ่มทดลอง A	กลุ่มทดลอง B	กลุ่มควบคุม
$\bar{X}$	50	50	48
S	10	1	4

เมื่อคำนวณค่าขนาดของผล โดยใช้ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มทดลอง A มีค่าเท่ากับ 0.20 และเมื่อคำนวณค่าขนาดของผล โดยใช้ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มทดลอง B จะมีค่าเท่ากับ 2.00 ซึ่งค่าขนาดของผลที่ได้มีความแตกต่างกันมาก อาจทำให้เกิดการเข้าใจผิด จากตัวอย่างนี้ควรใช้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มควบคุม ในการคำนวณค่าขนาดของผล

บางครั้ง การรายงานการวิจัยอาจเสนอข้อมูลไม่เพียงพอที่จะคำนวณขนาดของผลตามวิธีข้างต้นได้ ซึ่ง อุทุมพร จามรมาน (2527: 65-66) ได้ศึกษาวิธีวิเคราะห์เมตค้าที่แกลสพัฒนาขึ้น ในการคำนวณหาค่า d จากงานวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งค่าสถิติแตกต่างกัน มีวิธีการดังต่อไปนี้

กรณี	สูตรคำนวณหาค่า d
1. กลุ่มทดลองเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม	$\frac{\bar{X}_E - \bar{X}_C}{S_C}$
2. กลุ่มทดลองมี 2 กลุ่ม แต่ กลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม	$\frac{\bar{X}_{E_1} - \bar{X}_C}{S_C}$ $\frac{\bar{X}_{E_2} - \bar{X}_C}{S_C}$
3. กลุ่มทดลองเทียบกับกลุ่มควบคุม แต่เสนอเฉพาะค่า t และขนาดของกลุ่มตัวอย่าง	$t\left[\frac{1}{N_E} + \frac{1}{N_C}\right]^{\frac{1}{2}}$
4. กลุ่มทดลองเทียบกับกลุ่มควบคุมแต่วัด 2 ครั้ง เสนอเฉพาะค่าที่เพิ่ม (gain score)	$\frac{\bar{G}_E - \bar{G}_C}{S_C}$

เมื่อ $\bar{G}_E$ คือ ค่าที่เพิ่มในกลุ่มทดลองเฉลี่ย

$\bar{G}_C$ คือ ค่าที่เพิ่มในกลุ่มควบคุมเฉลี่ย

S_C คือ $\sqrt{S_E^2 + S_C^2 - 2rS_ES_C}$

5. แบบการวิจัยที่มีตัวแปรอิสระหลายตัว

เมื่อ $\bar{Y}_E$ คือ ค่าเฉลี่ยของกลุ่มทดลอง

$\bar{Y}_C$ คือ ค่าเฉลี่ยของกลุ่มควบคุม

$$\frac{\bar{Y}_E - \bar{Y}_C}{S_Y}$$

$$S_y = \sqrt{\frac{SS_B + SS_{AB} + SS_W}{df_B + df_{AB} + df_W}}$$

เมื่อ SS_B คือ SS ของตัวแปร B

SS_{AB} คือ Interaction

df คือ Degree of Freedom

6. แบบการวิจัยที่ไม่มีกลุ่มควบคุม

เมื่อ $\bar{X}_1$ คือ ค่าเฉลี่ยของกลุ่มที่ศึกษา

$\bar{X}_2$ คือ ค่าเฉลี่ยของกลุ่มที่ใช้เปรียบเทียบ

$$\frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S_2}$$

การแปลความหมายการสังเคราะห์งานวิจัยตามแนวคิดของแกลส จะแปลความหมายของค่าเฉลี่ยของขนาดของผลว่า ผลของกลุ่มทดลองมีขนาดแตกต่างจากผลของกลุ่มควบคุม เป็นกี่เท่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มควบคุม

2.2 การวิเคราะห์แบบเมตต้าตามแนวคิดของชมิดท์-ฮันเตอร์ ชมิดท์-ฮันเตอร์ ได้พัฒนาลักษณะวิธีวิเคราะห์แบบเมตต้าของแกลสเพิ่มเติม คือ พิจารณาปัญหาเกี่ยวกับความคลาดเคลื่อนจากการสุ่ม การวัด และอื่น ๆ ซึ่ง อุทุมพร จามรมาน (2527: 70) ได้ศึกษาไว้สรุปได้ดังนี้

1) เน้นที่ขนาดของผล(effect size)แต่ขนาดของผลครอบไปถึงค่าสหสัมพันธ์ด้วย ขนาดของผลที่คำนวณมาได้ จะปลอดจากความคลาดเคลื่อนทั้งหลาย ซึ่งแตกต่างจากวิธีของแกลส

2) ไม่ยอมรับค่าความแปรปรวนของขนาดของผล (S^2_{ES}) แต่ต้องทดสอบค่า S^2_{ES} โดยตั้งสมมติฐานว่า S^2_{ES} มาจากความคลาดเคลื่อนทั้งหลาย เช่น ความคลาดเคลื่อนจากการสุ่ม จากความไม่เที่ยงของเครื่องมือวัด ทั้งตัวแปรอิสระและตัวแปรตาม ความตรงของเครื่องมือวัด และความคลาดเคลื่อนอื่น ๆ เช่น การตรวจ การแจงนับ การคัดลอก เป็นต้น

3) ถ้าทดสอบสมมติฐานว่า Ho : σ^2_{ES} =0 แล้วปฏิเสธสมมติฐานนี้ ค่า S^2_{ES} ของขนาดของผล จึงใช้การประมาณค่าเป็นช่วงภายใต้ความเชื่อมั่น

การวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์แบบเมตต้าตามแนวคิดนี้ จะแยกตามประเภทของงานวิจัย 2 ประเภท คือ งานวิจัยเชิงสหสัมพันธ์และงานวิจัยเชิงทดลอง ทั้งนี้ เนื่องมาจากงานวิจัยทั้ง 2 ประเภทดังกล่าว คำนวณค่าขนาดของผลแตกต่างกัน

2.2.1 งานวิจัยเชิงสหสัมพันธ์ การสังเคราะห์งานวิจัยตามวิธีของชมิดท์-ฮันเตอร์ เชื่อว่าดัชนีมาตรฐานที่คำนวณได้แต่ละเรื่องนั้น มีความคลาดเคลื่อนรวมอยู่ด้วย 5 ประเภท คือ ความคลาดเคลื่อนจากการสุ่มตัวอย่าง ความคลาดเคลื่อนจากการวัด ความคลาดเคลื่อนจากความจำกัดของกลุ่มตัวอย่าง ความคลาดเคลื่อนจากการคำนวณ และความคลาดเคลื่อนจากการพิมพ์ ความคลาดเคลื่อนสองประเภทหลังนี้ ตรวจสอบโดยไม่ต้องอาศัยวิธีการทางสถิติ แต่ ความคลาดเคลื่อนสามประเภทแรกจะต้องอาศัยวิธีการทางสถิติมาตรวจสอบและปรับแก้ความคลาดเคลื่อนต่าง ๆ ดังนี้

1) การตรวจสอบความคลาดเคลื่อนจากการวัด การคัดเลือกงานวิจัยมาสังเคราะห์จะต้องพิจารณาค่าความเที่ยงสำหรับข้อมูลตัวแปร x และ y ซึ่งปกติจะใช้ค่า x และ y ที่มีค่าความเที่ยงมากที่สุด เพื่อนำมาคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ แต่อย่างไรก็ตาม ถ้างานวิจัยต่าง ๆ ที่นำมาสังเคราะห์ เสนอค่าความเที่ยงของเครื่องมือมาให้ด้วย ก็สามารถหาค่า r ที่ลดความคลาดเคลื่อนจากการวัดลงได้ เรียกว่า Correction for Attenuation (r_c) มีสูตรคำนวณดังนี้

$$r_c = \frac{r_{xy}}{\sqrt{r_{xx}}\sqrt{r_{xy}}}$$

เมื่อ

r_c คือ ค่า r ที่แก้ไขแล้ว

r_{xx} คือ ค่าความเที่ยงของเครื่องมือวัดข้อมูล x

r_{yy} คือ ค่าความเที่ยงของเครื่องมือวัดข้อมูล y

r_{xy} คือ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลชุด x และชุด y

ในกรณีที่งานวิจัยนั้น ๆ ระบุค่าความเที่ยงของเครื่องมือวัดตัวแปรให้เพียงตัวแปรเดียว ให้สมมติว่า ค่าความเที่ยงในการวัดตัวแปรที่เหลือมีค่าเป็น 1 ฉะนั้น สูตรที่ใช้คำนวณจึงกลายเป็น

$$r_c = \frac{r_{xy}}{\sqrt{r_{xx}}\sqrt{1}}$$

(อุทุมพร จามรมาน 2527: 104)

2) การตรวจสอบความคลาดเคลื่อนจากการสุ่มตัวอย่าง วิธีการตรวจสอบความคลาดเคลื่อนจากการสุ่ม พิจารณาจากค่า r_{xy} ทั้งหลายว่ามีความแตกต่างกันหรือไม่ การเฉลี่ยค่า r_{xy} เป็นการเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนจากการสุ่มด้วย โดยเฉพาะงานวิจัยที่มีขนาดของกลุ่มตัวอย่างใหญ่ ความคลาดเคลื่อนจากการสุ่มจะลดน้อยลง

การคำนวณค่า S_r^2 จึงเป็นอีกเรื่องหนึ่งที่จะตรวจสอบว่าความแตกต่างระหว่างค่า r ด้วยกันมีมากน้อยเพียงใด S_r^2 ที่มีค่ามาก แสดงให้เห็นว่ามีความแตกต่างกันมาก ซึ่งความแตกต่างนี้อาจมาจากแหล่งความแปรปรวนของงานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์

ก็ได้ ซึ่งรวมถึงความคลาดเคลื่อนจากการคำนวณ ด้วย

ค่า $\bar{r}$ และ S_r^2 แสดงให้เห็นความคลาดเคลื่อนบางอย่างที่ซ่อนอยู่คือ ค่า r จากงานวิจัย ที่นำมาสังเคราะห์มีความแตกต่างกัน การประมาณค่า r แต่ละค่า ไปยังประชากร ย่อมแตกต่างกัน นั่นคือ

$$E(r_i) = P_i$$

ดังนั้น เมื่อนำค่า r ทั้งหลายมาเฉลี่ยย่อมทำให้เกิดความแตกต่างระหว่างค่า P ทั้งหลายด้วย

ค่า S_r^2 นอกจากจะแสดงให้เห็นว่า ค่า r มีความแตกต่างจากค่าเฉลี่ย เพราะการสุ่มแล้ว ยังแสดงให้เห็นว่า ค่า r ที่ประมาณค่า P แตกต่างกันอีกด้วย ดังนั้น จะมีความคลาดเคลื่อน 2 อย่างปรากฏอยู่ในค่า S_r^2

ถ้าให้ S_P^2 แทน ความแปรปรวนของการประมาณค่าพารามิเตอร์

S_e^2 แทน ความคลาดเคลื่อนจากการสุ่ม

โดยที่

$$S_e^2 = \frac{k\left[1 - \bar{r}^2\right]^2}{\sum_{i=1}^{k} n_i}$$

เมื่อ $\bar{r}$ คือ ค่าเฉลี่ยของ r ทั้งหลาย

k คือ จำนวนค่า r ที่นำมาสังเคราะห์

n_i คือ ขนาดของกลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยแต่ละเรื่อง

$$S_P^2 = S_r^2 - S_e^2$$

ให้พิจารณาว่า S_e^2 มีค่ามากน้อยเพียงใด เมื่อเทียบกับ S_r^2 และ S_P^2

เมื่อผู้สังเคราะห์ตรวจสอบความถูกต้องของค่า r จากงานวิจัยทั้งหลายแล้ว อุทุมพร จามรมาน (2527: 107-110) ได้เสนอค่าให้นำค่า r เหล่านั้นมาคำนวณค่าสถิติ ดังต่อไปนี้

3) คำนวณค่าเฉลี่ย การคำนวณค่าเฉลี่ย ทำได้หลายแบบ คือ

3.1 การหาค่าเฉลี่ยอย่างง่าย โดยใช้สูตร

$$\bar{r} = \frac{\sum_{i=1}^{k} r_i}{k}$$

เมื่อ $\bar{r}$ คือ ค่าเฉลี่ยของ r ทั้งหลาย

r คือ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวพยากรณ์และตัวเกณฑ์

k คือ จำนวนงานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์

3.2 การคำนวณค่าเฉลี่ยแบบถ่วงน้ำหนัก โดยใช้สูตร

$$\bar{r} = \frac{\sum_{i=1}^{k} r_i n_i}{\sum_{i=1}^{k} n_i}$$

เมื่อ $\bar{r}$ คือ ค่าเฉลี่ยของ r ทั้งหลาย

r คือ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวพยากรณ์และตัวเกณฑ์

n_i คือ ขนาดของกลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยแต่ละเรื่อง

k คือ จำนวนงานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์

3.3 การหาค่าเฉลี่ยแบบถ่วงน้ำหนักเช่นกัน แต่ถ่วงน้ำหนักด้วยชั้นของความเป็นอิสระ (degree of freedom หรือ ν_i) ของงานวิจัยแต่ละเรื่อง โดยใช้สูตร

$$\bar{r} = \frac{\sum_{i=1}^{k} \nu_i r_i}{\sum_{i=1}^{k} \nu_i}$$

เมื่อ $\bar{r}$ คือ ค่าเฉลี่ยของ r ทั้งหลาย

r คือ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวพยากรณ์และตัวเกณฑ์

ν คือ ชั้นของความเป็นอิสระ

k คือ จำนวนงานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์

4) คำนวณค่าความแปรปรวน ในกรณีที่คำนวณค่าเฉลี่ยแบบใด ค่าความแปรปรวนก็ควรคำนวณตามหลักการนั้นด้วย นั่นคือ

4.1 การคำนวณค่าความแปรปรวนอย่างง่าย โดยใช้สูตร

$$S_r^2 = \frac{\sum_{i=1}^{k} (r_i - \bar{r})^2}{k}$$

4.2 การคำนวณค่าความแปรปรวนแบบถ่วงน้ำหนัก โดยใช้สูตร

$$S_r^2 = \frac{\sum_{i=1}^{k} n_i (r_i - \bar{r})^2}{\sum_{i=1}^{k} n_i}$$

4.3 การคำนวณค่าความแปรปรวนแบบถ่วงน้ำหนักด้วยชั้นแห่งความเป็นอิสระ (degree of freedom) โดยใช้สูตร

$$S_r^2 = \frac{\sum_{i=1}^{k} \nu_i (r_i - \bar{r})^2}{\sum_{i=1}^{k} \nu_i}$$

เมื่อคำนวณค่าความแปรปรวนของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่ปลอดความคลาดเคลื่อนจากการวัดแล้ว นำมาทดสอบความแปรปรวนของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในประชากร โดยการทดสอบด้วยค่าไคสแคว์ โดยมีสมมติฐานสูญ ว่า

$$Ho : \sigma_r^2 = 0$$

คำนวณจากสูตร

$$\chi_{k-1}^2 = \frac{\sum_{i=1}^{k} n_i \cdot S_r^2}{1-\bar{r}^2}$$

เมื่อ χ_{k-1}^2 แทน ค่าไคสแคว์ ที่ df = k-1

S_r^2 แทน ค่าความแปรปรวนของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

$\bar{r}$ แทน ค่าเฉลี่ยของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

n_i แทน ขนาดของกลุ่มตัวอย่างประชากร

k แทน จำนวนค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

ถ้าผลการทดสอบ พบว่า คงสมมติฐานสูญ (ภายใต้ข้อตกลงว่า สมมติฐานสูญถูก) ก็หมายความว่า ความแตกต่างระหว่างค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในประชากรมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ หรือความแตกต่างของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ทั้งหลายในประชากร มีค่าไม่มากนัก

5) คำนวณค่าความเที่ยง ความเที่ยงของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ คำนวณได้จากสูตร

$$\text{ค่าความเที่ยงของ } r = \frac{S_r^2 - k\,(1 - \bar{r}^{\,2})^2 \Big/ \sum_{i=1}^{k} n_i}{S_r^2}$$

หรือ

$$\text{ค่าความเที่ยงของ } r = 1 - \frac{k\,(1 - \bar{r}^{\,2})^2}{(\sum_{i=1}^{k} n_i)(S_r^2)}$$

เมื่อ S_r^2 แทน ค่าความแปรปรวนของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

$\bar{r}$ แทน ค่าเฉลี่ยของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

k แทน จำนวนค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

n_i แทน ขนาดของกลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยแต่ละเรื่อง

6) คำนวณค่าขนาดของผล ค่าขนาดของผลคำนวณได้จากสูตร

$$ES = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^{k} r_i^2}}{k}$$

เมื่อ ES แทน ขนาดของผลจากงานวิจัยเชิงสหสัมพันธ์ ซึ่งเป็นค่าเฉลี่ยของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

r_i แทน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่ปลอดความคลาดเคลื่อนจากการวัด

k แทน จำนวนค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

การแปลความหมายของการสังเคราะห์งานวิจัยตามแนวคิดของ ชมิดท์-ฮันเตอร์ ให้แปลความหมายของค่าเฉลี่ยของ r และค่าขนาดของผล ซึ่งความแตกต่างของค่าทั้งสองคือ

1. ค่าเฉลี่ยของ r หมายถึง ความสัมพันธ์ระหว่างตัวพยากรณ์กับตัวเกณฑ์ โดยเฉลี่ยมีค่าเท่าใด

2. ขนาดของผล หมายถึง ค่าความมากน้อยของตัวพยากรณ์ที่ส่งผลต่อตัวเกณฑ์

2.2.2 การวิจัยเชิงทดลอง การสังเคราะห์งานวิจัยเชิงทดลองตามแนวคิดของชมิดท์-ฮันเตอร์ ในขั้นต้นเหมือนแกลสทุกประการ โดยเสนอแนะตัวหารว่าควรเปลี่ยนจากส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มควบคุม (S_C) เป็นส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม (S_{within}) ด้วยเหตุผลที่ว่า เป็นค่าที่ได้อิทธิพลจากความคลาดเคลื่อนจากการสุ่มตัวอย่างน้อยกว่า ค่า S_C

ดังนั้น ค่าขนาดของผล จึงคำนวณได้ ดังนี้

$$d_i = \frac{\bar{X}_E - \bar{X}_C}{S}$$

โดยที่

$$S = \sqrt{\frac{(n_E - 1)\, S_E^2 + (n_C - 1)\, S_C^2}{n_E + n_C - 2}}$$

1) การตรวจสอบความคลาดเคลื่อนจากการวัด การนำค่าขนาดของผล (d_i) ไปคำนวณค่าเฉลี่ยของค่าขนาดของผล ($\bar{d}$) นั้น สามารถหาค่าขนาดของผลที่ลดความคลาดเคลื่อนจากการวัดได้ ถ้าหากงานวิจัยดังกล่าว เสนอค่าความเที่ยงของเครื่องมือวัดมาให้ มีสูตรคำนวณ ดังนี้

$$d_c = \frac{d_i}{\sqrt{r_{xx}}}$$

โดยที่ d_c คือ ค่าที่ปลอดความคลาดเคลื่อนจากการวัด

d_i คือ ค่าขนาดของผล

r_{xx} คือ ความเที่ยงของเครื่องมือวัด

2) การตรวจสอบความคลาดเคลื่อนจากการสุ่ม การพิจารณาความคลาดเคลื่อนจากการสุ่มตัวอย่าง ใช้การคำนวณความแปรปรวน 3 อย่าง คือ ความแปรปรวนของค่า d_i ทั้งหลาย (S_d^2) ความแปรปรวนจากการสุ่ม (S_e^2) และความแปรปรวนของค่าพารามิเตอร์ (S_D^2) โดยใช้สมการ การคำนวณ ดังนี้

$$S_D^2 = S_d^2 - S_e^2$$

S_d^2 คำนวณจาก $\dfrac{\sum_{i=1}^{k} n_i (d_i - \bar{d})^2}{\sum_{i=1}^{k} n_i}$

เมื่อ $\bar{d}$ คือ ค่าเฉลี่ยของค่า d ทั้งหลาย

d_i คือ ค่าขนาดของผล

n_i คือ ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

k คือ จำนวนงานวิจัย

S_e^2 คำนวณจาก $\dfrac{4k\ [\ 1 + \bar{d}/8]}{\sum_{i=1}^{k} n_i}$

ให้พิจารณาว่า S_e^2 มีค่ามากน้อยเพียงใดเมื่อเทียบกับ S_D^2 และ S_d^2

3) คำนวณค่าเฉลี่ย และความแปรปรวนของค่าขนาดของผล เมื่อตรวจสอบความคลาดเคลื่อนทั้งหลายแล้ว นำค่า d_i จากงานวิจัยแต่ละเรื่อง มาคำนวณค่าเฉลี่ย และความแปรปรวน ดังนี้

$$\bar{d} = \frac{\sum_{i=1}^{k} n_i d_i}{\sum_{i=1}^{k} n_i}$$

$$S_d^2 = \frac{\sum_{i=1}^{k} \left[n_i (d_i - \bar{d})^2 \right]}{\sum_{i=1}^{k} n_i}$$

เมื่อ $\bar{d}$ คือ ค่าเฉลี่ยของค่าขนาดของผล

S_d^2 คือ ความแปรปรวนของค่าขนาดของผล

d_i คือ ค่าขนาดของผล

n_i คือ ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

k คือ จำนวนงานวิจัย

การแปลความหมายการสังเคราะห์งานวิจัยตามแนวคิดของชมิดท์-ฮันเตอร์ จะแปลความหมายค่าเฉลี่ยของค่าขนาดของผล ($\bar{d}$) ว่าผลการทดลองมีขนาดมากน้อยเท่าใด ส่วนความแปรปรวนของค่าขนาดของผล S_d^2 บอกให้ทราบว่าขนาดของผลมีความแตกต่างกันมากน้อยเพียงใด

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้รายงานงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. งานวิจัยในประเทศ
2. งานวิจัยต่างประเทศ

งานวิจัยในประเทศ

ขั้นตอนการสังเคราะห์งานวิจัยขั้นตอนหนึ่ง ซึ่งผู้สังเคราะห์งานวิจัยจำเป็นต้องทำ คือ การคัดเลือกงานวิจัยที่มีคุณภาพและทำการวิเคราะห์งานวิจัยนั้น ๆ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้รายงานงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์งานวิจัยไว้ด้วย ดังนี้

อัชรีย์ สนั่นไหว (2528: 43-44) ได้วิเคราะห์วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต สาขาการศึกษาคณิตศาสตร์ ตั้งแต่ ปีพ.ศ.2518 ถึง 2526 จำนวน 167 เรื่อง ผลการวิจัย พบว่า วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต สาขาการศึกษาคณิตศาสตร์ ส่วนใหญ่ ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงทดลอง เป็นการวิจัยแบบประยุกต์ เลือกประชากรและกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง ใช้นักเรียนเป็นกลุ่มตัวอย่างประชากร ทำการศึกษาในระดับชั้นมัธยมศึกษา ใช้แบบทดสอบในการเก็บรวบรวมข้อมูล และมีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับวิธีสอน และเทคนิคการสอน

งานวิจัยที่เป็นการสังเคราะห์งานวิจัยในประเทศ มีดังต่อไปนี้

บานิตย์ โพธิกุล (2527: 44) ได้ทำการสังเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์ด้วยการสอนแบบโปรแกรมกับการสอนตามปกติ โดยใช้การวิเคราะห์แบบเมตต้าตามเทคนิคของแกลส จำนวน 13 เรื่อง โดยมีเกณฑ์การคัดเลือกว่า จะต้องเป็นงานวิจัยเชิงทดลอง ตัวแปรตามเป็นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ตัวแปรอิสระเป็นวิธีการสอนกลุ่มทดลองใช้การสอนแบบโปรแกรม กลุ่มควบคุมใช้การสอนแบบปกติ พบว่า การสอนแบบโปรแกรมมีผลในการส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาเป็น 0.173 เท่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มควบคุม และการสอนแบบโปรแกรมมีผลในการส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในระดับอุดมศึกษาเป็น 0.734 เท่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มควบคุม นอกจากนี้ยังได้ทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนในแต่ละระดับการศึกษาที่เรียนโดยการสอนแบบโปรแกรมกับการสอนแบบปกติ โดยใช้การทดสอบแบบไบโนเมียล (binomial test) พบว่า ทั้งระดับมัธยมศึกษาและอุดมศึกษา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยการสอนแบบโปรแกรมไม่สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05.

ยุวดี มุณยศรีสวัสดิ์ (2529: 59) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับองค์ประกอบที่เกี่ยวข้อง : การสังเคราะห์งานวิจัยเชิงปริมาณ เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และภาษาไทย ในระดับประถมศึกษา และมัธยมศึกษา กับองค์ประกอบที่เกี่ยวข้อง 7 ด้านคือ สมรรถภาพทางสมอง ความถนัดทางการเรียน ความคิดสร้างสรรค์ ความสามารถในการแก้ปัญหา ทัศนคติต่อวิชา ขนาดของโรงเรียน และการศึกษาของบิดามารดา โดยคัดเลือกจากงานวิจัยและวิทยานิพนธ์ที่มีคุณภาพและเชื่อถือได้ทางสถิติมาศึกษา 87 เล่ม ได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 559 ตัว และใช้การสังเคราะห์งานวิจัยเชิงปริมาณแบบการวิเคราะห์แบบเมตต้าตามแนวคิดของชมิดท์-ฮันเตอร์ (Schmidt-Hunter) ผลการวิจัยพบว่า

1. ค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กับองค์ประกอบที่เกี่ยวข้อง 7 ด้าน ต่างมีความสัมพันธ์ในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ทุกค่า

1.1 ความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3 วิชา กับองค์ประกอบที่เกี่ยวข้อง 7 ด้าน ในระดับประถมศึกษากับมัธยมศึกษา จากจำนวนสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 559 ตัว มีค่าเฉลี่ย 0.5043 มีความแปรปรวน 0.0137 และมีความสัมพันธ์กันในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และยังพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์สูงสุดกับความสามารถในการแก้ปัญหา ($\bar{r}$ = 0.6771) และต่ำสุดกับความคิดสร้างสรรค์ ($\bar{r}$ = 0.2706) ในขณะที่องค์ประกอบที่เกี่ยวข้อง 7 ด้าน มีความสัมพันธ์สูงสุดกับผลสัมฤทธิ์วิชาภาษาไทย ($\bar{r}$ = 0.5102) รองลงมาคือ คณิตศาสตร์ ($\bar{r}$ = 0.4846) และต่ำสุดคือวิทยาศาสตร์ ($\bar{r}$ = 0.4361)

1.2 เมื่อแยกพิจารณาแต่ละระดับพบว่า ค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องทั้งในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาต่างมีความสัมพันธ์ในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และในระดับประถมศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์สูงสุดกับความถนัดทางการเรียน ในขณะที่ระดับมัธยมศึกษามีความสัมพันธ์สูงสุดกับการแก้ปัญหา ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์ต่ำสุดกับความคิดสร้างสรรค์ทั้ง 2 ระดับ (ประถมศึกษาและมัธยมศึกษา)

2. เปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กับองค์ประกอบที่เกี่ยวข้อง 7 ด้าน พบว่า ระดับการศึกษา 2 ระดับ คือ ประถมศึกษากับมัธยมศึกษา มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 แต่ภายในวิชา 3 วิชา และภายในองค์ประกอบ 7 ด้าน แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

กฤษณา เลิศสำราญ (2529: 83-84) ได้ทำการศึกษาเพื่อสังเคราะห์ข้อสรุปเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบ ซึ่งไม่ใช่ความสามารถทางสติปัญญากับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยศึกษาองค์ประกอบ 3 ด้าน ได้แก่ ด้านโรงเรียน ครู และนักเรียนและครอบครัวที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ จากงานวิจัยที่ได้รับการคัดเลือกตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ จำนวน 13 เรื่อง และใช้การสังเคราะห์งานวิจัยเชิงปริมาณแบบเมตต้าตามแนวคิดของแกลส ผลการวิจัย พบว่า

1. ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบบางประการ ซึ่งไม่ใช่ความสามารถทางสติปัญญากับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 0.5295 ความ

แปรปรวนเท่ากับ 0.0326 องค์ประกอบนี้ส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เท่ากับ 0.3490 และค่าความเที่ยงของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.9699

เมื่อพิจารณาตามองค์ประกอบด้านโรงเรียน ครู และนักเรียน และครอบครัว พบว่า องค์ประกอบด้านนักเรียนและครอบครัวมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงสุด ($\bar{R}$ = 0.5566) รองลงไป ได้แก่ องค์ประกอบด้านครู ($\bar{R}$ = 0.5383) และโรงเรียน ($\bar{R}$ = 0.4374) ตามลำดับ

2. เมื่อพิจารณาตัวพยากรณ์ที่ดีเกี่ยวกับองค์ประกอบทั้ง 3 ด้าน ผลปรากฏว่า ตัวพยากรณ์ที่ดีเกี่ยวกับองค์ประกอบ ด้านโรงเรียน คือขนาดของโรงเรียน ($\bar{r}$ = 0.3303) ตัวพยากรณ์ที่ดีเกี่ยวกับองค์ประกอบ ด้านนักเรียนและครอบครัว คือ พื้นฐานความรู้เดิมของนักเรียน ($\bar{r}$ = 0.5189) ตัวพยากรณ์ที่ดีเกี่ยวกับองค์ประกอบด้านครู คือ ประสบการณ์ในการสอนของครู ($\bar{r}$ = 0.4252) และตัวประกอบที่ดีเกี่ยวกับองค์ประกอบรวมทุกด้าน คือ พื้นฐานความรู้เดิมของนักเรียน ($\bar{r}$ = 0.5109)

ดวงสมร ดิสรเดชวัฒน์ (2529: 73-74) ได้สังเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวกับการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยการสอนแบบค้นพบ กับการสอนแบบบรรยาย โดยการวิเคราะห์แบบเมตต้าตามแนวความคิดของแกลส ผลการวิจัย พบว่า

1. วิธีสอนแบบค้นพบและวิธีสอนแบบบรรยายให้ผลสัมฤทธิ์ไม่แตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05 ทั้งระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มัธยมศึกษาตอนปลาย และระดับอุดมศึกษา สำหรับงานวิจัยที่มีตัวแปรอิสระ คือ วิธีสอน และระดับความสามารถของผู้เรียน

2. วิธีสอนแบบค้นพบและวิธีสอนแบบบรรยายให้ผลสัมฤทธิ์ไม่แตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05 ทั้งในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น และมัธยมศึกษาตอนปลาย สำหรับงานวิจัยที่มีตัวแปรอิสระ คือ วิธีสอน ระดับความสามารถ และเพศของผู้เรียน

3. ผลการเปรียบเทียบผลมาตรฐานของผลการสอนวิชาคณิตศาสตร์ที่ได้จากวิธีสอนแบบค้นพบ กับวิธีสอนแบบบรรยายของงานวิจัยที่มีตัวแปรอิสระ คือ วิธีสอน และระดับความสามารถของผู้เรียนระหว่างระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มัธยมศึกษาตอนปลาย และอุดมศึกษา ปรากฏผลว่า แตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ 0.05 โดยผลมาตรฐานในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายมีค่าสูงสุด

4. ผลการเปรียบเทียบผลมาตรฐานของผลการสอนวิชาคณิตศาสตร์ที่ได้จากวิธีการสอนแบบค้นพบกับวิธีการสอนแบบบรรยายของงานวิจัยที่มีตัวแปรอิสระ คือ วิธีสอน ระดับความสามารถและเพศของผู้เรียนระหว่างมัธยมศึกษาตอนต้น กับระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ปรากฏว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จารีรัตน์ ปรกแก้ว (2529 : 107-112) ได้ทำการวิเคราะห์และบูรณาการผลวิจัยด้านครุศึกษาในประเทศไทยที่พิมพ์เผยแพร่ระหว่าง พ.ศ.2502 ถึง ปี พ.ศ.2526 ผลการวิจัยสรุปได้ว่า ไม่มีหลักฐานเพียงพอที่จะกล่าวว่า วิธีสอนแบบค้นพบให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่าวิธีสอนแบบบรรยาย แต่เมื่อพิจารณาเฉพาะกลุ่มนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์สูงหรือต่ำพบว่า วิธีสอนแบบค้นพบให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่าวิธีสอนแบบบรรยาย

ศิริยุภา ชลสุวรรณ (2530: 102-107) ได้สังเคราะห์งานวิจัยที่มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของสื่อการสอนประเภทต่าง ๆ ซึ่งเป็นงานวิจัยที่เปรียบเทียบการสอนด้วยสื่อการสอนกับการสอนตามปกติ จำนวน 286 เรื่อง ผลการวิจัย พบว่า ค่าเฉลี่ยของขนาดของผล (ขนาดอิทธิพล) มีค่าเท่ากับ 0.557 โดยกลุ่มวิชาสังคมศึกษามีค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพลสูงสุด คือ 0.707 และกลุ่มวิชาคณิตศาสตร์มีค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพลต่ำสุด คือ 0.423 ด้านปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทสื่อกับระดับการศึกษา พบว่า สื่อทางเดียว มีประสิทธิภาพสูงสุดในกลุ่มผู้เรียน ระดับมัธยมศึกษา มีค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพล 0.870 สื่อสองทางมีประสิทธิภาพใกล้เคียงกันทั้งสามระดับมีค่าเฉลี่ยระหว่าง 0.500-0.640 สื่อการสอนด้วยตนเองมีประสิทธิภาพสูงสุดในกลุ่มผู้เรียนระดับอุดมศึกษา ค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพล 0.610 ด้านปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทสื่อและกลุ่มวิชาที่สอน พบว่า สื่อทางเดียวมีประสิทธิภาพสูงสุดในกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ ค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพล 0.930 สื่อสองทางมีประสิทธิภาพสูงสุดในกลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพล 0.840 สื่อการสอนด้วยตนเอง มีประสิทธิภาพสูงสุดในกลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพล 0.780

งานวิจัยต่างประเทศ

เค อาร์ ไวท์ (K.R. White 1977: 5067 A - 5068 A) ได้สังเคราะห์งานวิจัยโดยศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางวิชาการกับระดับเศรษฐกิจสังคม โดยได้นำสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางวิชาการกับระดับเศรษฐกิจสังคม

จำนวน 636 ค่า ซึ่งคำนวณโดยใช้สถิติค่างกันมาเปลี่ยนให้เป็นสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเปียร์สัน เมื่อพิจารณาโดยส่วนรวม โดยนำค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มาหาค่าเฉลี่ยได้เท่ากับ 0.25 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.20 และมีลักษณะเบ้ทางบวก ซึ่งแสดงว่า ผลสัมฤทธิ์ทางวิชาการกับระดับเศรษฐกิจสังคมมีความสัมพันธ์กับขนาดของระดับค่อนข้างต่ำ เมื่อแยกพิจารณาตามระดับการศึกษา พบว่า ในระดับประถมศึกษาได้ค่าเฉลี่ยของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เป็น .25 ในขณะที่ค่าเฉลี่ยของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในระดับมัธยมศึกษาเป็น .15 และยังพบว่า ระดับเศรษฐกิจสังคมมีความสัมพันธ์กับการใช้ภาษามากกว่าคณิตศาสตร์

อาร์ จี มาร์คุกคิ (R,G. Marcucci 1980: 2485 A) ได้ทำการสังเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวกับวิธีสอนและเทคนิคการสอนในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้การวิเคราะห์แบบเบดค้าตามแนวคิดของแกลส ในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา จำนวน 33 เรื่อง ซึ่งเป็นงานวิจัยที่ผลิตขึ้นตั้งแต่ปี 1950 เป็นต้นมา โดยมีเกณฑ์คัดเลือกว่า ต้องเป็นงานวิจัยเชิงทดลองที่มีตัวแปรตามเป็นผลสัมฤทธิ์ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ตัวแปรอิสระเป็นวิธีสอนและเทคนิคที่แตกต่างกัน 4 แบบ ได้แก่ แบบโมเดล (modeling) แบบเป็นระบบ (systematic) แบบค้นพบโดยให้การแนะนำ (guide discovery) และแบบฮิวริสติค (heuristic) โดยให้วิธีสอนแบบบอกให้รู้เป็นกลุ่มควบคุม พบว่า ในระดับประถมศึกษา วิธีสอนแบบฮิวริสติคส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เป็น 0.3522 เท่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มควบคุม วิธีสอนและเทคนิคการสอนแบบเป็นระบบส่งผลในการแก้ปัญหามากกว่ากลุ่มควบคุมเพียงเล็กน้อย ส่วนวิธีสอนและเทคนิคการสอนแบบค้นพบโดยให้การแนะนำกับแบบโมเดล มีผลสัมฤทธิ์ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เท่ากับ กลุ่มควบคุม สำหรับในระดับมัธยมศึกษา วิธีสอนและเทคนิคการสอนแบบเป็นระบบ เป็นวิธีเดียวที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์มากกว่ากลุ่มควบคุม