

บทที่ 2

วรรณคดีที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าวรรณคดีที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์
วิทยานิพนธ์ที่เกี่ยวกับการศึกษาวิทยาศาสตร์ในเรื่องต่าง ๆ ตามหัวข้อดังต่อไปนี้

1. การรวบรวมและสังเคราะห์ข้อความรู้จากวิทยานิพนธ์ที่เกี่ยวกับการศึกษา
วิทยาศาสตร์ในประเทศไทย
2. การสังเคราะห์งานวิจัยด้วยวิธีวิเคราะห์แบบเมตต้า
3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์วิทยานิพนธ์

การรวบรวมและสังเคราะห์ข้อความรู้จากวิทยานิพนธ์ที่เกี่ยวกับการศึกษาวิทยาศาสตร์

การรวบรวมและสังเคราะห์ข้อความรู้จากวิทยานิพนธ์ที่เกี่ยวกับการศึกษาวิทยาศาสตร์
ในประเทศไทย แยกกล่าวเป็น 2 ข้อ คือ

1. การทำวิทยานิพนธ์ทางการศึกษาในประเทศไทย
2. ลักษณะและวิธีการที่ใช้ในการรวบรวม วิเคราะห์ และสังเคราะห์วิทยานิพนธ์
ที่เกี่ยวกับการศึกษาวิทยาศาสตร์

1. การทำวิทยานิพนธ์ทางการศึกษาในประเทศไทย
วิทยานิพนธ์ทางการศึกษาเริ่มมีขึ้นในปีการศึกษา 2496 เมื่อคณะอักษรศาสตร์และ
ครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้เปิดรับผู้ที่จบปริญญาสาขาใดสาขาหนึ่งมาแล้ว เข้าเรียน
สาขาวิจัยการศึกษาในหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต 2 ปี และหลักสูตรกำหนดให้นิสิตเขียนวิทยานิพนธ์
เป็นวิชาบังคับของหลักสูตร (คณะครุศาสตร์ 2530 : 1) ต่อมาสถาบันอุดมศึกษาก็ได้ขยาย
หลักสูตร เปิดสอนถึงระดับปริญญาโทบัณฑิตทางการศึกษาและกำหนดให้นิสิตทำวิทยานิพนธ์ประกอบ
การขอจบการศึกษา ซึ่งสถาบันอุดมศึกษาแห่งแรกที่เปิดสอนระดับปริญญาโทบัณฑิตทางการศึกษา

คือ วิทยาลัยวิชาการศึกษาหรือมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร เปิดสอน เมื่อปีการศึกษา 2499 (บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ 2528 : 1) และ ต่อมาคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2520 : คำนำ) ก็ได้เปิดสอนถึงระดับปริญญา มหาบัณฑิตทางการศึกษาเมื่อปีการศึกษา 2504 และหลังจากนั้นก็ยังมีคณะศึกษาศาสตร์ของ มหาวิทยาลัยต่าง ๆ เปิดสอนในระดับปริญญามหาบัณฑิต และมีการทำวิทยานิพนธ์ทางการศึกษา เรื่อยมาเป็นลำดับ คือ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร เปิดสอนตั้งแต่ปีการศึกษา 2516 (บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร 2517 : 1) คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์ เปิดสอนตั้งแต่ปีการศึกษา 2519 (มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 2522 : 111) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตพิษณุโลก เปิดสอนตั้งแต่ปีการศึกษา 2520 (มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ 2525 : 5) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตบางแสน เปิดสอน ตั้งแต่ปีการศึกษา 2520 (มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ 2526 : 12) คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น เปิดสอนตั้งแต่ปีการศึกษา 2523 (มหาวิทยาลัยขอนแก่น 2526 : 39) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตมหาสารคาม (2526 : 6) เปิดสอนตั้งแต่ปีการศึกษา 2523 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตสงขลา (2529 : 13) เปิดสอนตั้งแต่ปี การศึกษา 2523 คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เปิดสอนตั้งแต่ปีการศึกษา 2525 (มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 2526 : 28) และคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี เปิดสอนตั้งแต่ปีการศึกษา 2526 (มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขต ปัตตานี 2527 : 10)

นับได้ว่าได้มีการผลิตวิทยานิพนธ์ทางการศึกษามากแล้ว แต่จากการที่ผู้วิจัยได้ สสำรวจวิทยานิพนธ์ทางการศึกษาตามสถาบันอุดมศึกษาต่าง ๆ ดังกล่าว พบว่า เริ่มมีวิทยานิพนธ์ ที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับการศึกษาวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา ที่คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย เมื่อ พ.ศ. 2507 โดยมีวิทยานิพนธ์ของ กัญญา สุทธินิเทศน์ เรื่อง ความ- สัมพันธ์ของความรู้วิทยาศาสตร์ และทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษา ต่อมา จำนวนวิทยานิพนธ์ที่เกี่ยวกับการศึกษาวิทยาศาสตร์ก็มีจำนวนมากขึ้น โดยเฉพาะหลังปีการศึกษา 2518 ซึ่งบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้เปิดหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการศึกษาวิทยาศาสตร์ จำนวนวิทยานิพนธ์ที่เกี่ยวกับการศึกษาวิทยาศาสตร์ก็เพิ่มจำนวน ขึ้นอย่างรวดเร็ว

2. ลักษณะและวิธีการที่ใช้ในการรวบรวม วิเคราะห์ และสังเคราะห์ วิทยานิพนธ์ที่เกี่ยวกับการศึกษาวิทยาศาสตร์

ลักษณะการรวบรวมวิทยานิพนธ์ในครั้งแรก เป็นการรวบรวมบทคัดย่อของวิทยานิพนธ์ ซึ่งจัดทำโดยสถาบันที่ผลิตวิทยานิพนธ์ ลักษณะการรวบรวม เป็นการจำแนกตามสาขาวิชาที่ผลิต วิทยานิพนธ์ โดยบันทึกชื่อผู้ทำวิทยานิพนธ์ ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ ปี พ.ศ. ที่ทำวิทยานิพนธ์ สำเร็จ และบทคัดย่อของวิทยานิพนธ์นั้น ดังนั้นถ้าต้องการค้นหาวิทยานิพนธ์ที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับการศึกษาวิทยาศาสตร์จะต้องค้นหารายชื่อวิทยานิพนธ์ในสาขาการศึกษาหลายสาขา เช่น สาขา วิชาการศึกษา สาขาจิตวิทยาการศึกษา สาขาการมัธยมศึกษา เป็นต้น ในการจัดรวบรวม บทคัดย่อวิทยานิพนธ์ทางการศึกษานั้น สถาบันอุดมศึกษาแห่งแรกที่จัดทำคือ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยได้จัดทำขึ้นเมื่อ พ.ศ. 2506 และจัดทำเรื่อยมาจนกระทั่งปัจจุบัน (อ้างอิงใน จาริรัตน์ ประกแก้ว 2529 : 44)

ต่อมาในปี พ.ศ. 2507 ได้เริ่มมีการวิเคราะห์วิทยานิพนธ์ขึ้น ซึ่งได้แก่วิทยานิพนธ์ ของ จารุณี เดียงตระกูล เรื่อง การวิเคราะห์วิทยานิพนธ์สาขาสังคมศาสตร์ของนิสิตนักศึกษาใน สถาบันการศึกษาชั้นสูงของประเทศไทย พ.ศ. 2502 - 2506 และวิทยานิพนธ์ของ ศรีสว่าง กริชพิทยาวุธ เรื่อง การวิเคราะห์วิทยานิพนธ์ทางการศึกษาในประเทศไทย พ.ศ. 2502 - 2506 ต่อมาก็ได้มีงานวิเคราะห์วิทยานิพนธ์เพิ่มขึ้นอีกหลายเรื่อง แต่งานวิเคราะห์ วิทยานิพนธ์ที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับการศึกษาวิทยาศาสตร์ เริ่มมีเมื่อ พ.ศ. 2527 โดยมีวิทยานิพนธ์ ของ เพ็ญพิศ ประวีณวรกุล เรื่อง การวิเคราะห์วิทยานิพนธ์ทางการศึกษาวิทยาศาสตร์ พ.ศ. 2518 - 2526 ลักษณะการวิเคราะห์วิทยานิพนธ์เป็นการรวบรวมรายชื่อวิทยานิพนธ์ จากสถาบันอุดมศึกษาต่าง ๆ จัดจำแนกประเภทตามเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง โดยใช้สถิติร้อยละ

นับว่าการรวบรวมวิทยานิพนธ์ที่เกี่ยวกับการศึกษาวิทยาศาสตร์เริ่มมีความก้าวหน้าขึ้น จากการรวบรวมบทคัดย่อ พัฒนามาเป็นกรวิเคราะห์เพื่อรวบรวม และจัดจำแนกประเภท ทำให้สะดวกแก่การค้นหา สำหรับการสังเคราะห์วิทยานิพนธ์นั้นในระยะแรกเป็นการสังเคราะห์ ข้อความรู้จากวิทยานิพนธ์ในเชิงเนื้อหา โดยในปี พ.ศ. 2525 จันทร์เพ็ญ เชื้อพานิช และพร้อมพรรณ อุดมสิน (2525 : 327 - 356) ได้ทำการสังเคราะห์วิทยานิพนธ์ทางการเรียน การสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา อย่างไรก็ตามการสังเคราะห์ข้อความรู้จาก

วิทยานิพนธ์ โดยใช้เทคนิควิธีทางสถิติเชิงปริมาณเพิ่งเริ่มขึ้นในประเทศไทยเมื่อ พ.ศ. 2527 ซึ่งได้แก่ วิทยานิพนธ์ของมานิตย์ โพธิกุล เรื่อง การวิเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวกับการสอน วิชาคณิตศาสตร์ ด้วยการสอนแบบโปรแกรมกับการสอนตามปกติ โดยใช้การวิเคราะห์แบบ เมตต้า ซึ่งเป็นวิทยานิพนธ์ที่เสนอเพื่อจบหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และต่อมาใน พ.ศ. 2530 ก็ได้มีการบูรณาการข้อความรู้จากวิทยานิพนธ์ที่เกี่ยวกับการศึกษา วิทยาศาสตร์บัณฑิตมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ซึ่งได้แก่ วิทยานิพนธ์ของจิตติมา อยู่แย้มศรี เรื่อง การวิเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวกับการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ด้วยการสอนแบบโปรแกรมกับการสอนตามปกติ โดยใช้การวิเคราะห์แบบเมตต้า จะเห็นได้ว่าได้เริ่มมีการบูรณาการ หรือสังเคราะห์ข้อความรู้จากวิทยานิพนธ์ที่เกี่ยวกับการศึกษาวิทยาศาสตร์แล้ว นับว่าเป็นความก้าวหน้าที่สำคัญของการศึกษาวิทยาศาสตร์ที่จะได้มีการนำผลวิจัยที่เป็นข้อความรู้ จากวิทยานิพนธ์ ที่เกี่ยวกับการศึกษาวิทยาศาสตร์ที่มีเป็นจำนวนมากในปัจจุบัน มาสังเคราะห์เพื่อนำผลที่มีความ เชื่อถือได้ ไปใช้ในการวางแผนปรับปรุงและพัฒนาการศึกษาวิทยาศาสตร์ต่อไป

การสังเคราะห์งานวิจัยด้วยวิธีวิเคราะห์แบบ เมตต้า

การสังเคราะห์งานวิจัยด้วยวิธีวิเคราะห์แบบ เมตต้า ได้แยกกล่าวตามหัวข้อ ดังต่อไปนี้

1. ความหมายของการวิเคราะห์แบบ เมตต้า
2. ลักษณะสำคัญของการวิเคราะห์แบบ เมตต้า
3. ขั้นตอนในการวิเคราะห์แบบ เมตต้า
4. การวิเคราะห์แบบ เมตต้าตามแนวคิดของสมิธ - ฮันเตอร์
1. ความหมายของการวิเคราะห์แบบ เมตต้า

การวิเคราะห์แบบ เมตต้า เป็นการสังเคราะห์ผลการวิจัยหลาย ๆ เรื่องที่ศึกษา ปัญหาลักษณะเดียวกัน เพื่อให้ได้ข้อความรู้หรือข้อสรุป ที่เป็นภาพรวมของข้อค้นพบนั้น ดังที่ แกลส และคณะ (Glass and Other 1981 : 21 - 22) กล่าวไว้สรุปได้ว่าการวิเคราะห์ แบบ เมตต้า เป็นการวิจัยเชิงปริมาณที่ใช้วิธีการทางสถิติ มาสังเคราะห์งานวิจัยหลาย ๆ เรื่อง ที่ศึกษาปัญหาวิจัยเดียวกันโดยใช้งานวิจัยแต่ละ เรื่อง เป็นหน่วยตัวอย่างของการวิเคราะห์

ผลของการวิจัยแต่ละเรื่องนั้น จะถูกแปลงให้เป็นหน่วยมาตรฐานเดียวกัน เพื่อให้สามารถสรุปผลรวมเข้าด้วยกันได้ หรืออาจจะกล่าวได้อีกอย่างหนึ่งว่า เป็นการวิเคราะห์แบบเมตต้า หรือเป็นการวิจัยงานวิจัยโดยใช้วิธีการทางสถิติมาวิเคราะห์เพื่อหาข้อสรุปอย่างมีระบบ จากงานวิจัยหลาย ๆ เรื่องที่ศึกษาปัญหาการวิจัยเดียวกัน

2. ลักษณะสำคัญของการวิเคราะห์แบบเมตต้า

การวิเคราะห์แบบเมตต้า มีเป้าหมายที่จะสังเคราะห์หาข้อสรุปอย่างมีระบบจากงานวิจัยที่ศึกษาปัญหาการวิจัยเดียวกัน เพื่อตอบปัญหาการวิจัย และมีลักษณะที่ต่างไปจากงานวิจัยอื่น คือ ศึกษาเพื่อหาข้อสรุปจากงานวิจัย โดยมีงานวิจัยแต่ละเรื่อง เป็นหน่วยการวิเคราะห์ การวิเคราะห์แบบเมตต้า เป็นวิธีการสังเคราะห์งานวิจัยแบบหนึ่ง ซึ่งมีลักษณะสำคัญที่แตกต่างจากการสังเคราะห์งานวิจัยแบบอื่นดังนี้

2.1 การวิเคราะห์แบบเมตต้า เป็นการสังเคราะห์งานวิจัยเชิงปริมาณที่ใช้วิธีการทางสถิติมาจัดรวบรวม และวิเคราะห์ข้อมูลจากงานวิจัยที่มีอยู่เป็นจำนวนมากเพื่อหาข้อสรุปอย่าง เป็นระบบ ซึ่งวิธีการสังเคราะห์งานวิจัยแบบอื่นไม่สามารถทำได้

2.2 การวิเคราะห์แบบเมตต้า อิทธิพลของคุณภาพงานวิจัยที่มีต่อผลการวิจัยจะถูกพิจารณาเป็นภาวะหลัง (Posterior matter) การสังเคราะห์งานวิจัยแบบอื่น ๆ ผู้วิจัยจะตัดสินคุณภาพของงานวิจัยเป็นภาวะแรก คือพิจารณาตัดสินคุณภาพของงานวิจัยก่อน ถ้างานวิจัยมีคุณภาพต่ำก็จะถูกคัดออก แต่ในการสังเคราะห์งานวิจัยโดยวิธีการวิเคราะห์แบบเมตตานั้น ผู้วิจัยต้องศึกษางานวิจัยทุกเรื่อง จัดบันทึกข้อมูลที่เป็นรายละเอียดเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของงานวิจัย เนื้อหาของการวิจัย รายละเอียดเกี่ยวกับวิธีการวิจัย ได้แก่ การออกแบบการวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล การจัดการกระทำกับตัวแปร เป็นต้น ฉะนั้นคุณลักษณะที่เกี่ยวกับคุณภาพของงานวิจัยจะถูกนำมา เป็นข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ด้วย

2.3 การวิเคราะห์แบบเมตต้า สามารถหาผลสรุปอย่างเป็นระบบจากงานวิจัย เพื่อให้ทราบถึงผลของตัวแปรจัดการกระทำที่มีต่อตัวแปรตาม เป็นปริมาณที่ชัดเจนในขณะที่การสังเคราะห์งานวิจัยแบบอื่นไม่สามารถ เสนอผลการสังเคราะห์ เป็นปริมาณชัดเจน เช่นนี้ เพียงแต่ เสนอว่าตัวแปรจัดการกระทำนั้นมีอิทธิพลต่อตัวแปรตามหรือไม่ แต่ไม่สามารถสรุปได้ว่า มีอิทธิพลมากน้อย เพียงใด

3. ขั้นตอนในการวิเคราะห์แบบเมตต้า

แกลส และคณะ (Glass and other, 1981 : 12 - 21) ได้แสดงความเห็นไว้สรุปได้ว่าเป็นการยากที่จะทำความเข้าใจหรือลงข้อสรุปเกี่ยวกับสภาพและลักษณะต่าง ๆ ของข้อค้นพบได้จึงควรมีการจัดกระทำกับข้อมูลอย่างเป็นระบบ ดังนั้นจึงได้เสนอว่าในการวิเคราะห์แบบ เมตต้าควรมีขั้นตอนในการดำเนินการดังนี้

- 3.1 การกำหนดขอบเขตและการสุ่มตัวแทนงานวิจัย
- 3.2 การจำแนกและการลงรหัสลักษณะของงานวิจัย
- 3.3 การวัดข้อค้นพบของงานวิจัย
- 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูลและการสรุปผล

3.1 การกำหนดขอบเขตและการสุ่มตัวแทนงานวิจัย งานวิจัยที่เลือกมาศึกษาควรเป็นงานวิจัยที่ได้มีการศึกษาวิจัยไว้เป็นจำนวนมากพอสมควร และต้องกำหนดขอบเขตของงานวิจัยที่จะนำมาศึกษาให้ชัดเจน ตัวอย่างเช่น เป็นงานวิจัยที่มุ่งศึกษาตัวแปรใด ในช่วงเวลาใด เป็นต้น ถ้าพบว่าจำนวนงานวิจัยไม่มาก นักสังเคราะห์สามารถทำการศึกษาได้ทั้งหมดก็ควรศึกษาทั้งประชากร แต่ถ้างานวิจัยมีจำนวนมากเกินความสามารถของนักสังเคราะห์ที่จะทำการศึกษาได้ทั้งหมด ก็ให้สุ่มงานวิจัยจำนวนหนึ่ง เป็นกลุ่มตัวอย่างงานวิจัยที่ใช้ในการศึกษา อาจใช้วิธีการสุ่มแบบง่าย การสุ่มแบบแบ่งชั้น เป็นต้น แล้วแต่ความเหมาะสม

3.2 การจำแนกและการลงรหัสลักษณะของงานวิจัย การจำแนกและลงรหัสลักษณะงานวิจัย เป็นการจัดกระทำกับลักษณะต่าง ๆ ของงานวิจัยให้เป็นปริมาณ ซึ่งจะนำไปสู่การวัดข้อค้นพบต่อไป ซึ่งลักษณะงานวิจัยแบ่งออกเป็น 2 พวกคือ ลักษณะของเนื้อหาที่ทำการวิจัย กับลักษณะของวิธีการศึกษาหรือวิธีวิจัย ซึ่งจะครอบคลุมข้อมูลต่าง ๆ เช่น ปีที่ทำการวิจัย ประเภทของการวิจัย ประชากร ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง เป็นต้น สิ่งเหล่านี้จะถูกแปลงให้เป็นรหัสตามที่กำหนด คุณลักษณะของสิ่งที่วัดและจำแนกลงรหัสนี้ จะสัมพันธ์กับคุณลักษณะงานวิจัย และผลวิจัย

3.3 การวัดข้อค้นพบของงานวิจัย วัตถุประสงค์ในการสรุปผลการวิจัยนั้น เพื่อประมาณค่าคุณลักษณะประชากรจากค่าสถิติที่คำนวณจากผลวิจัย ซึ่งค่าดังกล่าวจะเป็นตัวบ่งชี้ที่ชัดเจนที่สุดในการบอกระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติของผลวิจัย การวิเคราะห์แบบ เมตต้า

จึงมีลักษณะที่สำคัญคือ การประมาณค่าความสัมพันธ์ของประชากรจากงานวิจัยเชิงสหสัมพันธ์ และการประมาณค่าขนาดของผลจากงานวิจัยเชิงทดลอง โดยที่การประมาณค่านั้นจะต้องปรับผลวิจัยแต่ละเรื่องให้เป็นหน่วยมาตรฐานเดียวกัน เพราะงานวิจัยแต่ละเรื่องใช้เทคนิคและวิธีดำเนินการต่างกัน การเสนอผลวิจัยต่างกัน

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูลและการสรุปผล การวิเคราะห์ข้อมูล ในการใช้การวิเคราะห์ข้อมูลแบบเมตต้ามี หลักการวิเคราะห์เช่นเดียวกับการวิเคราะห์ทางสถิติในการวิจัยทั่ว ๆ ไป แต่แตกต่างกันที่ใช้งานวิจัยแต่ละเรื่องเป็นหน่วยการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยของผลการวิจัยว่ามีปริมาณมากน้อยเพียงใด ส่วนค่าความแปรปรวนจะบอกให้ทราบว่า ผลของการวิจัยแต่ละเรื่องมีความแตกต่างกันมากน้อยเพียงใด ส่วนการวิเคราะห์เพื่ออธิบายความแปรปรวนของขนาดของผลการวิจัยใช้วิธีการวิเคราะห์สมการถดถอย (regression analysis) โดยมีตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยเป็นตัวแปรอิสระ และขนาดของผลการวิจัยเป็นตัวแปรตาม เพื่ออธิบายว่า ตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยใด อธิบายความแปรปรวนของขนาดของผลการวิจัยมากน้อยเพียงใด

4. การวิเคราะห์แบบเมตต้าตามแนวคิดของสมิทท์ - ฮันเตอร์ (Schmidt - Hunter อ้างถึงใน อุทุมพร จามรมา 2527 : 70)

แนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับการวิเคราะห์แบบเมตต้า เริ่มต้นในราวปี 1933 โดยในระยะเริ่มแรก ธอร์นไดค์และกิสเซลลี (Thorndike and Ghiselli อ้างถึงใน อุทุมพร จามรมา 2527 : 59) ได้สังเคราะห์เชิงปริมาณงานวิจัยหลาย ๆ เรื่องเข้าด้วยกันโดยการหาค่าเฉลี่ยของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และแนวคิดนี้ได้รับการพัฒนาเรื่อยมาจนถึงปัจจุบัน ซึ่ง แกลส (Glass) เป็นผู้เริ่มนำวิธีสังเคราะห์งานวิจัยที่ใช้วิธีการทางสถิติมาคำนวณ และบัญญัติศัพท์สำหรับการสังเคราะห์งานวิจัยเพื่อหาขนาดของผลว่า วิธีวิเคราะห์แบบเมตต้า (meta Analysis) โดยมีลักษณะดังที่ อุทุมพร จามรมา (2527 : 59 - 60) ศึกษาไว้สรุปได้ดังนี้

- 1) เน้นที่ขนาดของผล (Effect size) มากกว่าเน้นความมีนัยสำคัญ
 - 2) สถิติที่ใช้คือ ค่าเฉลี่ยของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (\bar{r})
- สำหรับงานวิจัยเชิงสหสัมพันธ์ และค่าขนาดของผล (d) สำหรับงานวิจัยเชิงทดลอง

3) ยอมรับว่าความคลาดเคลื่อนของค่า อาร์ (r) และ ดี (d) มีจริง จึงต้องคำนวณค่าความแปรปรวนของค่า อาร์ (r) และ ดี (d)

ต่อมา สมิต์ - ฮันเตอร์ ได้พัฒนาลักษณะและวิธีวิเคราะห์แบบเมตต้าขึ้น โดย เป็นวิธีที่คิดคล้ายกับวิธีวิเคราะห์แบบเมตต้าของแกลส และเนื่องจากพัฒนาในช่วงเวลาใกล้เคียงกันจึงมีความคล้ายคลึงกันอยู่หลายประการ แต่ที่เพิ่มเติมจากของแกลสคือ การพิจารณา ปัญหาเกี่ยวกับความคลาดเคลื่อนจากการสุ่ม จากการวัด ช่วงความกว้างของคะแนนและอื่น ๆ ซึ่ง อุตุมพร จามรามา (2527 : 70 - 88) ได้ศึกษาและกล่าวถึงลักษณะและวิธีการ วิเคราะห์แบบเมตต้าตามแนวคิดของสมิต์ - ฮันเตอร์ สรุปได้ดังนี้

1. เน้นที่ขนาดของผล (Effect Size) แต่ขนาดของผลหมายถึงค่า สหสัมพันธ์ได้ด้วย ขนาดของผลที่คำนวณมาได้จะมีความปลอดภัยจากความคลาดเคลื่อนทั้งหลาย ซึ่ง เป็นสิ่งที่แตกต่างจากวิธีของแกลส

2. ไม่ยอมรับค่าความแปรปรวนของขนาดของผล (S_{ES}^2) หากแต่ต้องทดสอบ ค่า S_{ES}^2 โดยตั้งสมมุติฐานว่า S_{ES}^2 มาจากความคลาดเคลื่อนทั้งหลาย เช่น ความคลาดเคลื่อนจากการสุ่ม จากความไม่เที่ยงของเครื่องมือที่วัดทั้งตัวแปรอิสระและตัวแปรตาม ความตรงของเครื่องมือวัดและความคลาดเคลื่อนอื่น ๆ เช่น การตรวจ การแจกฉบับ การ คัดลอก เป็นต้น

3. ถ้าทดสอบสมมุติฐานว่า $H_0 : \sigma_{ES}^2 = 0$ แล้วปฏิเสธสมมุติฐานนี้ ค่า S_{ES}^2 ของขนาดของผล จะใช้การประมาณค่าเป็นช่วงภายใต้ความเชื่อมั่น การวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์แบบเมตต้าตามแนวคิดของสมิต์ - ฮันเตอร์ แยกพิจารณาตามประเภทของงานวิจัย 2 ประเภทคือ

4.1 งานวิจัยเชิงสหสัมพันธ์

4.2 งานวิจัยเชิงทดลอง

ทั้งนี้ เนื่องจากงานวิจัยทั้งสองประเภทดังกล่าว คำนวณค่าขนาดของผลแตกต่างกัน จึงจะกล่าวแยก เฉพาะงานวิจัยแต่ละประเภทดังนี้

4.1 งานวิจัยเชิงสหสัมพันธ์

งานวิจัยเชิงสหสัมพันธ์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธีการหาค่าเฉลี่ยของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (\bar{r}) ซึ่งอุทุมพร จามรมาน (2527 : 67) กล่าวว่า "ค่าเฉลี่ยของ r เป็นตัวประมาณค่าพารามิเตอร์ (ρ) ที่ไม่ลำเอียง จึงใช้ค่าเฉลี่ยของ r สรุปความสัมพันธ์ของตัวแปร 2 ตัว" และเนื่องจาก สมิกท์ - ฮันเตอร์ ไม่ยอมรับค่าความแปรปรวนของขนาดของผลเมื่อกำหนดค่าเฉลี่ยของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (\bar{r}) จึงต้องคำนวณค่าความแปรปรวนของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (S_r^2) ด้วยดังนี้ โดยใช้สูตร

$$\bar{r} = \frac{\sum_{i=1}^K (r_i n_i)}{\sum_{i=1}^K n_i}$$

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

เมื่อ

\bar{r} คือ ค่าเฉลี่ยของ r_i ทั้งหมด

n_i คือ ขนาดของกลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยแต่ละชั้น

K คือ จำนวนงานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์

S_r^2 คือ ความแปรปรวนของค่า r

เนื่องจาก สมิต์ - ฮันเตอร์ คำนวณค่าขนาดของผลโดยคำนึงถึงความคลาดเคลื่อนต่าง ๆ โดยได้คิดสูตรเพื่อแก้หรือลดหรือปรับความคลาดเคลื่อนต่าง ๆ ออกจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) เพื่อให้ได้ค่าพารามิเตอร์ที่แท้จริง ดังนั้น สมิต์ - ฮันเตอร์จึงได้เสนอวิธีการปรับค่าความคลาดเคลื่อนต่าง ๆ ออกไปจากค่าเฉลี่ยของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) และความแปรปรวนของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (S_r^2) ดังนี้

1) ตรวจสอบความคลาดเคลื่อนจากการสุ่ม วิธีการตรวจสอบความคลาดเคลื่อนจากการสุ่ม พิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) ทั้งหลายว่ามีความแตกต่างกันหรือเท่ากัน การเฉลี่ยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (\bar{r}) เน้นการเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนจากการสุ่มด้วยโดยเฉพาะงานวิจัยที่มีขนาดของกลุ่มตัวอย่างใหญ่ ความคลาดเคลื่อนจากการสุ่มจะลดน้อยลง

การคำนวณค่าความแปรปรวนของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (S_r^2) จึงเป็นอีกเรื่องหนึ่งที่จะช่วยให้ตรวจสอบว่า ความแตกต่างระหว่างค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) ด้วยกันมีมากน้อยเพียงไร ความแปรปรวนของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (S_r^2) ที่มีค่ามาก จะแสดงให้เห็นว่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของงานวิจัยแต่ละชิ้นแตกต่างกันมาก ซึ่งความแตกต่างนี้อาจมีสาเหตุมาจากแหล่งความแปรปรวนต่าง ๆ ซึ่งรวมทั้งความคลาดเคลื่อนอื่น ๆ เช่น การคำนวณ เป็นต้น

ค่าเฉลี่ยของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (\bar{r}) และค่าความแปรปรวนของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (S_r^2) แสดงให้เห็นความคลาดเคลื่อนบางอย่างที่ซ่อนอยู่ทำให้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) จากงานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์ก็มีความแตกต่างกัน การประมาณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แต่ละค่าไปซึ่งประชากรย่อมแตกต่างกันด้วย ดังนั้นเมื่อนำค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) ทั้งหลายมาเฉลี่ยย่อมทำให้เกิดความแตกต่างระหว่างค่าพารามิเตอร์ (p) ทั้งหลายด้วย ด้วยเหตุนี้ สมิต์ - ฮันเตอร์จึงได้เสนอสูตรเพื่อหาความคลาดเคลื่อนจากการสุ่ม ดังนี้

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

เมื่อ	S_e^2	คือ ความคลาดเคลื่อนจากการสุ่ม
	\bar{r}	คือ ค่าเฉลี่ยของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r_i) ทั้งหมด
	k	คือ จำนวนงานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์
	n_i	คือ ขนาดของกลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยแต่ละเรื่อง

เมื่อต้องการพิจารณาว่า ความคลาดเคลื่อนจากการสุ่ม (S_e^2) มีค่ามากน้อยเพียงใด โดยเทียบกับค่าของความแปรปรวนของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (S_r^2) และค่าของความแปรปรวนของการประมาณค่าพารามิเตอร์ (S_p^2) ให้ใช้สูตร

$$S_p^2 = S_r^2 - S_e^2$$

ค่าความแปรปรวนของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (S_r^2) นอกจากจะแสดงให้เห็นว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แตกต่างจากค่าเฉลี่ยเพราะการสุ่มตัวอย่างแล้วยังแสดงให้เห็นว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่ประมาณค่าพารามิเตอร์ (p) แตกต่างกันอีกด้วย ดังนั้นถ้าต้องการทราบว่า ความแปรปรวนของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เกิดขึ้นเพราะ เป็นความคลาดเคลื่อนจริงหรือ เป็นเพราะความบังเอิญ สมิต์ - ฮันเตอร์ก็ได้เสนอวิธีทดสอบความมีนัยสำคัญของค่าความแปรปรวนของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพื่อตรวจสอบดังนี้

ตั้งสมมติฐานทางสถิติ

ใช้สูตร $H_0 : \sigma_r^2 = 0$
 χ^2 - test

$$\chi_{k-1}^2 = \frac{N}{(1-\bar{r}^2)} \cdot S_r^2$$

เมื่อ χ_{k-1}^2 คือ ค่า χ^2 ที่ $df = k-1$

k คือ จำนวนงานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์

N คือ จำนวนตัวอย่างทั้งหมด

\bar{r} คือ ค่าเฉลี่ยของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

S_r^2 คือ ความแปรปรวนของค่า r

014539

ถ้าสามารถปฏิเสธสมมติฐานศูนย์ได้หมายความว่า มีความแตกต่างระหว่างค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) เกิดขึ้น แต่ถ้าไม่สามารถปฏิเสธสมมติฐานศูนย์ได้ แสดงว่าความแตกต่างของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) น่าจะมาจากความบังเอิญมากกว่า

2) การตรวจสอบความคลาดเคลื่อนจากตัวแปรแทรกซ้อน

เมื่อนำผลวิจัยมาสังเคราะห์ นักสังเคราะห์จำเป็นต้องตรวจสอบอิทธิพลของตัวแปรแทรกซ้อนด้วย เพราะอาจมีผลกระทบต่อค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และถ้ามีข้อมูลเพียงพอก็อาจพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ทั้งหลายของงานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์จำแนกตามตัวแปรแทรกซ้อน เช่น ถ้าพบว่างานวิจัยทั้งหมด 10 เรื่อง ศึกษาเกี่ยวกับคนในกรุงเทพฯ 5 เรื่อง และอีก 5 เรื่องศึกษาเกี่ยวกับคนในต่างจังหวัด ให้แยกคำนวณค่าเฉลี่ยของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (\bar{r}) และค่าความแปรปรวนของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (S_r^2) ของงานวิจัยที่ระบุถิ่นที่อยู่ของกลุ่มตัวอย่างต่างกัน และดูความแตกต่างของค่าความแปรปรวนของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (S_r^2) ถ้าไม่แตกต่างกันมากนัก แสดงว่า ภาควิชาสถิติไม่ใช่ตัวแปรแทรกซ้อน

3) การตรวจสอบความคลาดเคลื่อนจากการวัด

ข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมข้อมูลตามปกติ จะเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$X = T + E$$

เมื่อ X คือ คะแนนที่ได้
T คือ คะแนนจริง
E คือ ความคลาดเคลื่อนจากการวัด

ถ้าเครื่องมือที่ใช้รวบรวมข้อมูล มีความเชื่อถือได้สูงสุด ความคลาดเคลื่อนจากการวัด (E) จะลดน้อยลงจนเหลือน้อยที่สุด ค่าคะแนนที่ได้ (X) จะใกล้เคียงกับค่าของคะแนนจริง (T) มากที่สุด ดังนั้นการเลือกงานวิจัยมาสังเคราะห์จึงต้องพิจารณาค่าความเที่ยง (Reliability) สำหรับข้อมูลตัวแปรเอ็กซ์ (X) และวาย (Y) ซึ่งปกติจะใช้ค่าเอ็กซ์ (X) และวาย (Y) ที่มีความเชื่อมั่นมากที่สุด เพื่อมาคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) แต่อย่างไรก็ตามถ้างานวิจัยต่าง ๆ ที่นำมาสังเคราะห์เสนอค่าความเที่ยงของเครื่องมือมาให้ด้วย ก็สามารถหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) ที่ลดความคลาดเคลื่อนจากการวัดลงได้

เรียกว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่ปลอดจากความคลาดเคลื่อน (Correction for Attenuation) มีสูตรคำนวณ ดังนี้

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

(อุทุมพร จามรมาน, 2527 ; 78)

เมื่อ r_c คือ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่ปลอดจากความคลาดเคลื่อน
 r_{xx} คือ ค่าความเที่ยงของ เครื่องมือวัดข้อมูล X
 r_{yy} คือ ค่าความเที่ยงของ เครื่องมือวัดข้อมูล Y
 r_{xy} คือ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลชุด X และ Y

4) การตรวจสอบความคลาดเคลื่อนจากการที่ข้อมูลมีช่วงของคะแนนต่างกัน

ข้อมูลที่นำมาใช้คำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) อาจมาจากการแจกแจงที่มีลักษณะแตกต่างกันหรือมาจากช่วงของคะแนนที่กว้างหรือแคบต่างกัน ดังนั้นก่อนนำค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) มาทำการสังเคราะห์ นักสังเคราะห์จึงจำเป็นต้องตรวจสอบช่วงความกว้างของคะแนนจากข้อมูลว่ามีความแตกต่างกันหรือไม่ โดยค่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลดิบแต่ละชุดจะเป็นตัวบอกความแตกต่างภายในของชุดของข้อมูล นอกจากนั้นการคำนวณค่าสมการถดถอยของข้อมูล ค่าคงที่ และสัมประสิทธิ์ถดถอย จะเป็นตัวชี้ได้ว่าช่วงกว้างของคะแนนมีผลกระทบต่อข้อมูลมากน้อยต่างกันอย่างไร

5) การตรวจสอบความคลาดเคลื่อนจากการที่ขนาดของกลุ่มตัวอย่างไม่เท่ากัน

สูตรที่ใช้คำนวณค่า r_c คือ

$$r_c = \frac{r}{\sqrt{4pq(1-r^2) + r^2}}$$

$$\text{เมื่อ } pq = \frac{N_E N_C}{N^2}$$

r คือ Point biserial Correlation

หลังจากวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ แล้ว ก็จะใช้ข้อมูลเหล่านั้นมาประมาณค่าพารามิเตอร์ ถ้าใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) ประมาณค่าพารามิเตอร์ นิยมใช้การหาช่วงความเชื่อมั่น (Confidence Interval) และการประมาณด้วยจุด หรือค่าเฉลี่ยของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (\bar{r})

ค่าความแปรปรวนของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์จะเป็นสิ่งที่บอกให้ทราบว่า ในการประมาณค่าพารามิเตอร์นั้น ควรจะใช้การประมาณค่าด้วยจุดหรือช่วง โดยที่ถ้าค่าความแปรปรวนของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่ามาก แสดงว่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของงานวิจัยแต่ละเรื่อง (r_i) แตกต่างกันมาก ควรประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยช่วง แต่ถ้าความแปรปรวนของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าน้อยใกล้ศูนย์ ควรใช้ค่าเฉลี่ยของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (\bar{r}) ประมาณค่าพารามิเตอร์

4.2 งานวิจัยเชิงทดลอง

การวิเคราะห์ข้อมูล ในงานวิจัยเชิงทดลองนี้ สมิตท์ - ฮันเตอร์ ใช้วิธีการในขั้นต้นเหมือนวิธีของ แกลส คือ การคำนวณหาค่าผลมาตรฐาน (Effect size) โดยคำนวณจากความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของกลุ่มทดลองกับค่าเฉลี่ยของกลุ่มควบคุม ทหารด้วยค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มควบคุม ดังนี้

$$ES = \frac{\bar{X}_E - \bar{X}_C}{S_C}$$

เมื่อ ES คือ ผลมาตรฐาน บางครั้งใช้สัญลักษณ์ d หรือ Δ

\bar{X}_E คือ ค่าเฉลี่ยของกลุ่มทดลอง

\bar{X}_C คือ ค่าเฉลี่ยของกลุ่มควบคุม

S_C คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มควบคุม

แต่ สมิต์ - ฮันเตอร์ เห็นว่า ตัวหารควรจะเปลี่ยนจากส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มควบคุม (S_C) เป็นส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ปลอดจากความคลาดเคลื่อน (S) ด้วยเหตุผลที่ว่า เป็นค่าที่ได้ขบอิทธิพลจากความคลาดเคลื่อนจากการสุ่มน้อยกว่าค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มควบคุม ดังนั้นขนาดของผลมาตรฐาน (ES หรือ d) ตามแนวคิดของ สมิต์ - ฮันเตอร์ คำนวณดังนี้

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

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

หลังจากคำนวณหาผลมาตรฐานได้แล้วจึงคำนวณหาค่าเฉลี่ยผลมาตรฐาน (\bar{d})

ดังสูตร

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

เมื่อ \bar{d} คือ ค่าเฉลี่ยผลมาตรฐาน

d_i คือ ผลมาตรฐาน

k คือ จำนวนงานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์

n คือ ขนาดของกลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยแต่ละเรื่อง

นอกจากนี้ค่าความแปรปรวนของผลมาตรฐาน (S_d^2) ค่าความคลาดเคลื่อนจากการสุ่ม (S_e^2) และค่าความแปรปรวนของผลต่างระหว่างความแปรปรวนของผลมาตรฐานและความคลาดเคลื่อนจากการสุ่ม (S_g^2) ก็คำนวณได้ดังนี้

$$s_d^2 = \frac{\sum_{i=1}^K [n_i (d_i - \bar{d})^2]}{\sum_{i=1}^K n_i}$$

$$s_e^2 = \frac{4(1 + \bar{d} / 8) K}{\sum_{i=1}^K n_i}$$

$$s_{\phi}^2 = s_d^2 - s_e^2$$

เมื่อพิจารณางานวิจัยที่จะนำมาสังเคราะห์แล้วพบว่า ผลของการทดลองทุก ๆ การทดลองมีผลเท่ากัน ค่าความแปรปรวนของผลมาตรฐาน (s_d^2) จะเท่ากับ 0 แต่ถ้าความแปรปรวนของผลมาตรฐาน (s_d^2) มีค่ามากกว่า 0 แสดงว่าอาจมีความคลาดเคลื่อนจากการสุ่ม (s_e^2) แต่ถ้านำค่าของความแปรปรวนของผลมาตรฐานมาหักลบกับค่าของความคลาดเคลื่อนจากการสุ่ม ($s_d^2 - s_e^2$) แล้วไม่หกลบกันไปหรือมีค่าเท่ากับ 0 แสดงว่าน่าจะมีความคลาดเคลื่อนจากการวัดหรือมีตัวแปรแทรกซ้อน ดังนั้นจึงต้องคำนวณหาอิทธิพลจากตัวแปรแทรกซ้อนและหาค่าความคลาดเคลื่อนจากการวัดต่อไป โดยในการหาอิทธิพลจากตัวแปรแทรกซ้อนนั้น ให้พิจารณาแยกงานวิจัยออกเป็นกลุ่มตามตัวแปรแทรกซ้อน เช่น ถ้าคิดว่าตัวแปรแทรกซ้อนในที่นี้คือ ระดับการศึกษาของกลุ่มตัวอย่างก็วิเคราะห์งานวิจัยโดยจำแนกตามระดับการศึกษา และถ้าพบว่าค่าต่าง ๆ ของแต่ละระดับการศึกษาแตกต่างกัน แสดงว่า ระดับการศึกษาเป็นตัวแปรที่เข้ามาเกี่ยวข้องซึ่งก็คือเป็นตัวแปรแทรกซ้อนนั่นเอง

สำหรับการพิจารณาความคลาดเคลื่อนจากการวัดนั้น ต้องคำนวณโดยนำค่าความเที่ยงของเครื่องมือวัดมาประกอบการคิดด้วย โดยใช้สูตรดังนี้

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

- เมื่อ d_T คือ ตัวประมาณค่าที่แท้จริงในงานวิจัยนั้น
- d_i คือ ค่าที่คำนวณจากผลการทดลองในงานวิจัย
- r_{xx} คือ ค่าความเที่ยงของ เครื่องมือวัดในงานวิจัย

การประมาณค่าพารามิเตอร์ในงานวิจัยเชิงทดลองใช้วิธีการเดียวกันกับงานวิจัยเชิงสหสัมพันธ์ โดยการใช้ค่าเฉลี่ยของผลมาตรฐานประมาณค่าพารามิเตอร์

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์วิทยานิพนธ์

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการสังเคราะห์วิทยานิพนธ์ทั้งเชิงเนื้อหาและเชิงปริมาณ ดังนั้นจึงขอเสนองานวิจัยที่เกี่ยวข้อง แยกเป็น 2 ด้านคือ

3.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์วิทยานิพนธ์โดยวิธีสังเคราะห์เชิงเนื้อหา

3.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์วิทยานิพนธ์โดยวิธีสังเคราะห์เชิงปริมาณ

3.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์วิทยานิพนธ์โดยวิธีสังเคราะห์เชิงเนื้อหา

การสังเคราะห์วิทยานิพนธ์โดยวิธีการสังเคราะห์เชิงเนื้อหา พบว่าได้มีการทำในปี พ.ศ. 2525 โดยมีงานสังเคราะห์งานวิจัยทางการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ของ จันทรเพ็ญ เชื้อพานิช และพร้อมพรรณ อุดมสิน (2525 : 327 - 356) ซึ่งทำการสังเคราะห์วิทยานิพนธ์ทางการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยสังเคราะห์เชิงเนื้อหาแยกเป็นด้าน ๆ ได้แก่ ด้านหลักสูตรวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา ด้านหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา ด้านวิธีและเทคนิคการสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา และด้านนวัตกรรมทางการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา

ผลการวิจัยปรากฏว่า

1. หลักสูตรวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา ซึ่งสร้างและพัฒนาโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ส่งเสริมให้เด็กเรียนมีคุณลักษณะต่าง ๆ สูงกว่าหลักสูตร 2503 แต่การใช้หลักสูตรใหม่ ๆ ในระยะแรก ๆ ยังมีปัญหาในด้านความพร้อมของครู แบบเรียน อุปกรณ์การทดลองตลอดจนวิธีสอนและการวัดประเมินผล
2. หนังสือเรียนตามหลักสูตร พ.ศ.2503 ส่วนใหญ่เน้นที่เนื้อหาความรู้มากกว่ากระบวนการเรียนรู้ และเนื้อหาวิชาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของหลักสูตรเพียงบางประการเท่านั้น ส่วนหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยเฉพาะในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นมีเนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของหลักสูตร และมีการเน้นเนื้อหาที่ส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 13 ด้าน แต่ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่เน้นในหนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นและตอนปลายนั้นแตกต่างกัน
3. ผลการวิจัยในเรื่องวิธีสอนและเทคนิคการสอนวิทยาศาสตร์ เป็นผลงานวิจัยที่ได้จากการทดลองสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เฉพาะบางเรื่อง เฉพาะบางระดับชั้น และกับกลุ่มตัวอย่างประชากรจำนวนไม่มากนัก จึงทำให้การสรุปเป็นหลักเกณฑ์มีความจำกัดมาก ถึงแม้ว่าจะมีแนวโน้มที่แสดงว่าวิธีสอนและเทคนิคการสอนใหม่ ๆ จะให้ผลการเรียนด้านใดด้านหนึ่งดีกว่าวิธีสอนและเทคนิคการสอนแบบเดิมก็ตาม
4. ผลการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในด้านต่าง ๆ ส่วนใหญ่มีความสัมพันธ์กัน และเมื่อเปรียบเทียบผลดังกล่าวระหว่างเพศ พบว่าตัวอย่างประชากรเพศหญิงและเพศชายจะมีผลการเรียนบางด้านแตกต่างกัน บางด้านไม่แตกต่างกัน
5. ผลการวิจัยในเรื่องนวัตกรรมทางการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ มีทั้งผลวิจัยที่สนับสนุนการเรียนการสอนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล และที่ไม่อาจสรุปว่าการเรียนการสอนดังกล่าวให้ผลดีกว่าการเรียนการสอนแบบปกติ

3.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์วิทยานิพนธ์โดยวิธีสังเคราะห์เชิง

ปริมาณ

การสังเคราะห์วิทยานิพนธ์โดยวิธีสังเคราะห์เชิงปริมาณ พบว่ามีการทำกันมานานแล้ว 7 เรื่อง ดังจะเสนอรายละเอียดดังนี้

ในปี พ.ศ. 2527 มีวิทยานิพนธ์ของ มานิตย์ โพธิกุล (2527 : 38 - 41) ซึ่งทำการวิจัยเรื่อง "การวิเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวกับการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยการสอนแบบโปรแกรมกับการสอนปกติโดยใช้การวิเคราะห์แบบเมตต้า" โดยทำการสังเคราะห์วิทยานิพนธ์ที่เปรียบเทียบผลการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยการสอนแบบโปรแกรมกับการสอนตามปกติจำนวน 12 เรื่องด้วยวิธีวิเคราะห์แบบเมตต้า ตามแนวคิดของแกลส โดยใช้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มควบคุมในการคำนวณขนาดของผลมาตรฐาน ผลการวิจัยปรากฏว่า

1. ค่าเฉลี่ยของผลมาตรฐานในระดับมัธยมศึกษาเท่ากับ 0.173 เท่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มควบคุม และค่าเฉลี่ยของผลมาตรฐานในระดับอุดมศึกษาเท่ากับ 0.734 เท่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มควบคุม

2. ขนาดของความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เมื่อสอนด้วยบทเรียนโปรแกรมกับเมื่อสอนตามปกติของผู้เรียนในระดับมัธยมศึกษาและในระดับอุดมศึกษาไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาที่เรียนโดยการสอนแบบโปรแกรมไม่สูงกว่าของนักเรียนที่เรียนโดยการสอนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในระดับอุดมศึกษาที่เรียนโดยการสอนแบบโปรแกรมไม่สูงกว่าของนักเรียนที่เรียนโดยการสอนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ในปี พ.ศ. 2529 มีงานสังเคราะห์วิทยานิพนธ์ จำนวน 4 เรื่อง ดังนี้คือ

วิทยานิพนธ์ของ กฤษณา เลิศสำราญ (2529 : 82 - 84) ทำการวิจัยเรื่อง "การสังเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบบางประการซึ่งไม่ใช่ความสามารถทางสติปัญญา กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้การวิเคราะห์แบบเมตต้า" โดยทำการสังเคราะห์วิทยานิพนธ์ที่ศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์

ระหว่างองค์ประกอบบางประการซึ่งไม่ใช่ความสามารถทางสติปัญญา กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 13 เรื่อง โดยการตรวจสอบความถูกต้องของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ค่าความเฉื่อย ความแปรปรวน ขนาดของผลมาตรฐาน และค่าความเที่ยงของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ผลการวิจัยปรากฏว่า

1. ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบบางประการซึ่งไม่ใช่ความสามารถทางสติปัญญา กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ .5295 ความแปรปรวนเท่ากับ .0326 องค์ประกอบนี้ส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เท่ากับ .3490 และค่าความเที่ยงของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เท่ากับ .9699

เมื่อพิจารณาตามองค์ประกอบด้านโรงเรียน ครู และนักเรียนและครอบครัว พบว่า องค์ประกอบด้านนักเรียนและครอบครัวมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงสุด ($R = .5566$) รองลงไป ได้แก่ องค์ประกอบด้านครู ($R = .5383$) และโรงเรียน ($R = .4374$) ตามลำดับ

2. เมื่อพิจารณาตัวพยากรณ์ที่ดีเกี่ยวกับองค์ประกอบด้านโรงเรียน ครู และนักเรียนและครอบครัว ปรากฏผลดังนี้

2.1 ตัวพยากรณ์ที่ดีเกี่ยวกับองค์ประกอบด้านโรงเรียน พบว่าขนาดของโรงเรียนมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงสุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ .3303 ความแปรปรวนเท่ากับ .0156 และส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เท่ากับ .1999

2.2 ตัวพยากรณ์ที่ดีเกี่ยวกับองค์ประกอบด้านครู พบว่า ประสิทธิภาพในการสอนของครูมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงสุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ .4252 ความแปรปรวนเท่ากับ .0012 และส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เท่ากับ .3008

2.3 ตัวพยากรณ์ที่ดีเกี่ยวกับองค์ประกอบด้านนักเรียนและครอบครัวพบว่า พื้นฐานความรู้เดิมของนักเรียนมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงสุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ .5189 ความแปรปรวนเท่ากับ .0038 และส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เท่ากับ .1937

2.4 ตัวพยากรณ์ที่ดีเกี่ยวกับองค์ประกอบรวมทุกด้านของงานวิจัยแต่ละเรื่อง พบว่าพื้นฐานความรู้เดิมของนักเรียนมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สูงสุดโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ .5109 ความแปรปรวนเท่ากับ .0047 และส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เท่ากับ .2068

วิทยานิพนธ์ของ จาริรตน ปรกแก้ว (2529 ; 107 - 113) ทำการวิจัย เรื่อง "การวิเคราะห์งานวิจัยด้านครุศึกษาในประเทศไทย" โดยทำการสังเคราะห์งานวิจัยและวิทยานิพนธ์ด้านครุศึกษาที่พิมพ์เผยแพร่ระหว่างปี พ.ศ.2502 - 2526 จำนวน 793 เรื่อง จำแนกประเภทงานวิจัยในเชิงระบบของการครุศึกษาตามแนวโมเดลชิป (CIPP) และเสนอข้อสรุปของการสังเคราะห์ผลวิจัย โดยวิธีวิเคราะห์เนื้อเรื่อง และวิธีวิเคราะห์แบบเมตต้า ผลการวิจัยปรากฏว่า

1. งานวิจัยด้านครุศึกษาในประเทศไทย ที่พิมพ์เผยแพร่ระหว่างปี พ.ศ.2502 - 2526 มีจำนวน 793 เรื่อง เมื่อจำแนกประเภทงานวิจัยในเชิงระบบของการครุศึกษาตามแนวโมเดลชิป (CIPP) พบว่า มีปริมาณงานวิจัยด้านต่าง ๆ ดังนี้ (1) ด้านสภาวะแวดล้อมของการครุศึกษา มีจำนวนงานวิจัย 35 เรื่อง (2) ด้านปัจจัยเบื้องต้นในการครุศึกษา มีจำนวนงานวิจัย 83 เรื่อง (3) ด้านกระบวนการของการครุศึกษามีจำนวนงานวิจัย 643 เรื่อง และ (4) ด้านผลผลิตของการครุศึกษามีจำนวนงานวิจัย 53 เรื่อง

2. ผลการสังเคราะห์ผลวิจัย

2.1 ด้านการคาดคะเนความต้องการครูของประเทศไทยมีจำนวนงานวิจัยทั้งสิ้น 7 เรื่อง ส่วนใหญ่เป็นของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และเป็นการคาดคะเนความต้องการครูในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา มีทั้งในระดับมหภาคและจุลภาคโดยคาดคะเนในช่วง พ.ศ.2521 - 2529 ผลการคาดคะเนความต้องการครูของงานวิจัยส่วนใหญ่ไม่สอดคล้องกัน บางส่วนมีความต้องการครูในอัตราที่เพิ่มขึ้น บางส่วนมีอัตราความต้องการครูลดลง

2.2 ด้านการเปรียบเทียบผลการสอนวิชาคณิตศาสตร์ให้นักศึกษาครูระดับ ป.กศ.ชั้นสูงด้วยวิธีสอนแบบค้นพบ และวิธีสอนแบบบรรยายมีจำนวนงานวิจัย 15 เรื่อง ผลการวิเคราะห์แบบเมตต้าพบว่า โดยทั่วไปแล้วยังไม่มีหลักฐานเพียงพอที่จะกล่าวได้ว่า วิธีสอนแบบค้นพบให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่าวิธีการสอนแบบบรรยาย

แต่พบความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะงานวิจัยบางลักษณะกับผลมาตรฐานอันได้แก่ ลักษณะจำนวนคาบที่ใช้ทดลองแบบ 4 - 7 คาบ กับแบบ 9 - 12 คาบ และลักษณะการใช้กลุ่มทดลองแบบกลุ่มเดียวกับแบบสองกลุ่ม และพบว่า เมื่อพิจารณาเฉพาะกลุ่มนักศึกษาครูที่มีผลสัมฤทธิ์สูงหรือต่ำ วิธีสอนแบบค้นพบให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่าวิธีสอนแบบบรรยาย

2.3 ด้านปัญหาการฝึกสอน มีจำนวนงานวิจัย 22 เรื่อง ส่วนใหญ่ผลิตจากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ศึกษาปัญหาการฝึกสอนตั้งแต่ พ.ศ.2505 เรื่อยมาจนกระทั่งปัจจุบัน ปัญหาการฝึกสอนที่เป็นปัญหามาก สอดคล้องกันในงานวิจัยจำนวนมากคือ (1) การขาดทักษะในการเลือกและใช้วิธีสอนที่เหมาะสม (2) ความลำบากในการเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์การสอนที่เหมาะสม (3) ความลำบากในการวางแผนการสอนระยะสั้นและระยะยาว (4) ความลำบากในการควบคุมชั้นเรียนให้มีระเบียบวินัย และ (5) อาจารย์นิเทศก์ทั้งฝ่ายคณะและฝ่ายโรงเรียนไม่มีเวลาเพียงพอให้คำแนะนำแก่นักศึกษาฝึกสอน

2.4 ด้านการติดตามผลการปฏิบัติงานของผู้สำเร็จจากการครุศึกษา มีจำนวนงานวิจัย 29 เรื่อง ส่วนใหญ่ผลิตโดยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มีการติดตามผลการปฏิบัติงานมาตั้งแต่ พ.ศ.2407 เรื่อยมาจนกระทั่งปัจจุบัน ผลการวิจัยส่วนใหญ่สอดคล้องกัน คือ ผู้สำเร็จจากการครุศึกษาส่วนใหญ่มีผลการปฏิบัติงานโดยรวมอยู่ในระดับดี

วิทยานิพนธ์ของดวงสมร ดิสรเดติวัฒน์ (2529 : 71 - 74) ทำการวิจัยเรื่อง "การสังเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวกับการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยการสอนแบบค้นพบกับการสอนแบบบรรยาย โดยใช้การวิเคราะห์แบบเมตต้า" โดยทำการสังเคราะห์วิทยานิพนธ์ที่เปรียบเทียบการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยการสอนแบบค้นพบกับการสอนแบบบรรยายจำนวน 22 เล่ม คำนวณหาขนาดของผลมาตรฐานโดยใช้การวิเคราะห์แบบเมตต้าตามแนวคิดของแกลล์ ผลการวิจัยปรากฏว่า

1. ในช่วงร้อยละ 95 ของความเชื่อมั่นของค่าเฉลี่ยผลมาตรฐานของงานวิจัยประเภทที่ศึกษาองค์ประกอบ 2 องค์ประกอบ ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มัธยมศึกษาตอนปลาย และระดับอุดมศึกษา มีค่าระหว่าง $(-0.3607, 0.4059)$, $(-0.2804, 2.5552)$ และ $(-0.7638, 1.3385)$ ตามลำดับ ซึ่งแสดงว่าวิธีสอนแบบค้นพบ และ

วิธีสอนแบบบรรยายนั้นให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกันทั้งสามระดับการศึกษา

2. ในช่วงร้อยละ 95 ของความเชื่อมั่นของค่าเฉลี่ยผลมาตรฐานของงานวิจัยประเภทที่ศึกษาองค์ประกอบ 3 องค์ประกอบ ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น และระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย มีค่าระหว่าง $(-0.5543, 0.5743)$ และ $(-0.4732, 0.7448)$ ตามลำดับ ซึ่งแสดงว่า วิธีสอนแบบค้นพบและวิธีสอนแบบบรรยายนั้น ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกันทั้งสองระดับการศึกษา

3. ผลการทดสอบไบนอมิเยลที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05 พบว่า วิธีสอนแบบค้นพบ และวิธีสอนแบบบรรยายให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกันทั้งสามระดับการศึกษา

4. ผลการเปรียบเทียบผลมาตรฐานของผลการสอนวิชาคณิตศาสตร์ที่ได้จากวิธีสอนแบบค้นพบ กับวิธีสอนแบบบรรยายของงานวิจัยที่ศึกษาองค์ประกอบ 2 องค์ประกอบระหว่างระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มัธยมศึกษาตอนปลาย และระดับอุดมศึกษา ปรากฏผลว่าแตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05 โดยที่ผลมาตรฐานในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายมีค่าสูงที่สุด

5. ผลการเปรียบเทียบผลมาตรฐานของผลการสอนวิชาคณิตศาสตร์ที่ได้จากวิธีสอนแบบค้นพบกับวิธีสอนแบบบรรยายของงานวิจัยที่ศึกษาองค์ประกอบ 3 องค์ประกอบระหว่างระดับมัธยมศึกษาตอนต้น กับระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ปรากฏว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วิทยานิพนธ์ของ ยุวดี บุญศรีสวัสดิ์ (2529 : 59) ทำการวิจัยเรื่อง "ความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับองค์ประกอบที่เกี่ยวข้อง : การส่งเคราะห์งานวิจัยเชิงปริมาณ" โดยทำการส่งเคราะห์วิทยานิพนธ์ที่ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และภาษาไทย ในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา กับองค์ประกอบที่เกี่ยวข้อง 7 ด้าน คือ สมรรถภาพทางสมอง ความถนัดทางการเรียน ความคิดสร้างสรรค์ ความสามารถในการแก้ปัญหา ทศนคติต่อวิชา ขนาดของโรงเรียน และการศึกษาของมารดาโดยคัดเลือกงานวิจัยและวิทยานิพนธ์ที่มีคุณภาพและเชื่อถือได้มาศึกษา 87 เล่ม ได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 559 ตัว และใช้การส่งเคราะห์งานวิจัยแบบเมตต้า

ตามแนวคิดของสมิทท์ - ฮันเตอร์ ผลการวิจัยปรากฏว่า

1. ค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับองค์ประกอบที่เกี่ยวข้อง 7 ด้าน ต่างมีความสัมพันธ์ในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกค่า

1.1 ความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3 วิชา กับองค์ประกอบที่เกี่ยวข้อง 7 ด้านในระดับประถมศึกษากับมัธยมศึกษา จากจำนวนสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 559 ตัว มีค่าเฉลี่ย .5043 มีความแปรปรวน .0137 และมีความสัมพันธ์กันในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และยังพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์สูงสุดกับความสามารถในการแก้ปัญหา ($r = .6771$) และต่ำสุดกับความคิดสร้างสรรค์ ($r = .2706$) ในขณะที่องค์ประกอบที่เกี่ยวข้อง 7 ด้าน มีความสัมพันธ์สูงสุดกับผลสัมฤทธิ์วิชาภาษาไทย ($r = .5102$) รองลงมาคือ คณิตศาสตร์ ($r = .4846$) และต่ำสุดคือ วิทยาศาสตร์ ($r = .4361$)

1.2 เมื่อแยกพิจารณาแต่ละระดับ พบว่า ค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องทั้งในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา ต่างมีความสัมพันธ์ในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และในระดับประถมศึกษา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์สูงสุดกับความถนัดทางการเรียน ในขณะที่ระดับมัศึกษามีความสัมพันธ์สูงสุดกับการแก้ปัญหา ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์ต่ำสุดกับความคิดสร้างสรรค์ทั้งระดับประถมศึกษาและระดับมัธยมศึกษา

2. เปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับองค์ประกอบที่เกี่ยวข้อง 7 ด้านพบว่า ระดับการศึกษา 2 ระดับ คือ ประถมศึกษาและมัธยมศึกษา มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 แต่ภายในวิชา 3 วิชา และภายในองค์ประกอบ 7 ด้าน แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ในปี พ.ศ. 2530 มีงานสังเคราะห์วิทยานิพนธ์จำนวน 2 เรื่องดังนี้คือ

วิทยานิพนธ์ของ จิตติมา อยู่แย้มศรี (2530 : 65 - 67) ทำการวิจัยเรื่อง "การวิเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวกับการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการสอนแบบโปรแกรมกับการสอนตามปกติ โดยใช้การวิเคราะห์แบบเมตต้า" โดยทำการสังเคราะห์วิทยานิพนธ์ที่เปรียบเทียบผลการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการสอนแบบโปรแกรมกับการสอนตามปกติใน

ระดับประถมศึกษา และในระดับมัธยมศึกษา จำนวน 21 เรื่อง วิเคราะห์ข้อมูลโดยคำนวณหาขนาดของผลมาตรฐาน วิเคราะห์ความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ด้วยการสอนแบบโปรแกรมกับการสอนตามปกติ ทั้งในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา และในแต่ละระดับใช้การทดสอบแบบไบนอมิเยล ผลการวิจัยปรากฏว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา ที่เรียนด้วยการสอนแบบโปรแกรม และของนักเรียนที่เรียนด้วยการสอนตามปกติ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในระดับประถมศึกษาที่เรียนด้วยการสอนแบบโปรแกรมและของนักเรียนที่เรียนด้วยการสอนตามปกติไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาที่เรียนด้วยการสอนแบบโปรแกรมและของนักเรียนที่เรียนด้วยการสอนตามปกติ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วิทยานิพนธ์ของ ศิริฎา พูลสุวรรณ (2530 : บทคัดย่อ) ทำการวิจัยเรื่อง "การศึกษาประสิทธิภาพของสื่อการสอนโดยวิธีการวิเคราะห์ทอภิมาน" ซึ่งทำการสังเคราะห์ด้วยวิธีวิเคราะห์แบบเมตต้า โดยสังเคราะห์วิทยานิพนธ์ จำนวน 206 เรื่อง ที่ศึกษาประสิทธิภาพของสื่อการสอนประเภทต่าง ๆ ได้แก่ สื่อทางเดียว สื่อสองทาง และสื่อการสอนด้วยตนเอง โดยเปรียบเทียบการสอนด้วยสื่อการสอนกับการสอนตามปกติ และศึกษาความแตกต่างกันของประสิทธิภาพของสื่อการสอนตามลักษณะงานวิจัย ระดับการศึกษาของผู้เรียน กลุ่มวิชาที่สอน วิเคราะห์ข้อมูลโดยคำนวณหาขนาดของผลมาตรฐาน วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว และวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ ผลการวิจัยปรากฏว่า

1. ค่าเฉลี่ยของผลมาตรฐาน มีค่าเท่ากับ 0.557 แสดงว่าคะแนนเฉลี่ยกลุ่มทดลอง มีค่าสูงกว่ากลุ่มควบคุม

2. ประสิทธิภาพของสื่อการสอน แตกต่างกันตามกลุ่มวิชาที่สอน โดยกลุ่มวิชาสังคมศึกษา มีค่าเฉลี่ยผลมาตรฐานสูงสุดคือ 0.707 กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์มีค่าเฉลี่ยผลมาตรฐานต่ำสุดคือ 0.423 แต่ไม่พบความแตกต่างระหว่างประสิทธิภาพของสื่อการสอน

แต่ละประเภท และระดับการศึกษาของผู้เรียน

3. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทสื่อกับระดับการศึกษา พบว่าสื่อทางเดียวมีประสิทธิภาพสูงสุดในกลุ่มผู้เรียนระดับมัธยมศึกษา มีค่าเฉลี่ยผลมาตรฐาน 0.870 สื่อสองทางมีประสิทธิภาพใกล้เคียงกันทั้งสามระดับ มีค่าเฉลี่ยผลมาตรฐานระหว่าง 0.500 - 0.640 สื่อการสอนด้วยตนเองมีประสิทธิภาพสูงสุดในกลุ่มผู้เรียนระดับอุดมศึกษามีค่าเฉลี่ยผลมาตรฐาน 0.610

4. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทสื่อกับกลุ่มวิชาที่สอนพบว่าสื่อทางเดียว มีประสิทธิภาพสูงสุดในกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยผลมาตรฐาน 0.930 สื่อสองทางมีประสิทธิภาพสูงสุดในกลุ่มวิชาสังคมศาสตร์มีค่าเฉลี่ยผลมาตรฐาน 0.840 สื่อการสอนด้วยตนเอง มีประสิทธิภาพสูงสุดในกลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยผลมาตรฐาน 0.780

5. ตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัย ที่ส่งผลให้เกิดความแตกต่างของผลมาตรฐาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ ตัวแปร กลุ่มวิชาที่สอน และปีที่พิมพ์วิทยานิพนธ์ โดยกลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยผลมาตรฐานสูงสุด รองลงมาคือ กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ มนุษยศาสตร์และคณิตศาสตร์ ตามลำดับ และวิทยานิพนธ์ที่พิมพ์เผยแพร่หลังจากปี พ.ศ.2521 จะมีประสิทธิภาพสูงกว่าวิทยานิพนธ์ที่พิมพ์ในระยะแรก ๆ

จากงานสังเคราะห์วิทยานิพนธ์จำนวนทั้งสิ้น 7 เรื่อง ดังกล่าวมาแล้ว เป็นงานสังเคราะห์วิทยานิพนธ์ที่เกี่ยวกับการเปรียบเทียบผลการสอน 3 เรื่อง เป็นวิทยานิพนธ์ที่เกี่ยวกับการศึกษาความสัมพันธ์ ระหว่างองค์ประกอบบางประการ กับผลสัมฤทธิ์ของการเรียน 2 เรื่อง นอกนั้นเป็นวิทยานิพนธ์ที่ศึกษาด้านครุศึกษา และศึกษาประสิทธิภาพของสื่อการสอน อย่างละ 1 เรื่อง ข้อค้นพบโดยสรุปทั้งหมด พบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ระหว่างการสอนแบบโปรแกรมกับการสอนตามปกติ และระหว่างการสอนแบบค้นพบกับการสอนตามปกติ ไม่แตกต่างกันทั้งในระดับมัธยมศึกษา และระดับอุดมศึกษา

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับความสามารถทางสติปัญญา และองค์ประกอบที่ไม่ใช่ความสามารถทางสติปัญญา มีความสัมพันธ์กันในทางบวก.