

วรรณคดีที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยดำเนินการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยครั้งนี้ โดยศึกษาในเรื่องที่เกี่ยวกับการวิจัยเชิงทดลอง การออกแบบการวิจัย การออกแบบการวิจัยเชิงทดลอง ตัวแปรที่มีผลต่อความตรงของการวิจัยเชิงทดลอง เกณฑ์ประเมินประสิทธิภาพของแบบการวิจัยเชิงทดลอง และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ได้สารสนเทศในการกำหนดกรอบแนวคิดและนำมาใช้กำหนดแบบและวิธีการวิจัย เนื้อหาที่นำเสนอแบ่งเป็น 6 ตอน รายละเอียดของเนื้อหาแต่ละตอนมีดังนี้

ตอนที่ 1 การวิจัยเชิงทดลอง

การวิจัยเชิงทดลอง (experimental research) เป็นการทำวิจัยภายใต้สภาพการณ์และเงื่อนไขที่จัดกระทำขึ้นและมีการควบคุมตัวแปรที่เกี่ยวข้อง เพื่อมุ่งหาความสัมพันธ์ระหว่างเหตุและผลของตัวแปรที่ศึกษาด้วยการให้การทดลองแล้วศึกษาผลที่เกิดขึ้น อาจกล่าวว่าการวิจัยเชิงทดลองเป็นการค้นหาข้อเท็จจริงที่เป็นความสัมพันธ์ระหว่างเหตุและผลที่เกิดขึ้นภายใต้ภาวะการควบคุม นอกจากนี้ Cook และ Campbell (1981) ได้กล่าวว่า การทดลองเป็นวิธีการให้การสนับสนุนการโต้แย้งเรื่องการพิสูจน์ความเป็นสาเหตุได้ดีที่สุด ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการหาความสัมพันธ์เชิงประจักษ์และการทดสอบทฤษฎีได้ดีที่สุด

จากความหมายดังกล่าวการวิจัยเชิงทดลองจึงมีลักษณะ 3 ประการ (Ary, Jacop and Razavieh, 1985; Campbell and Stanley, 1963; Koul, 1984; สุวัฒนา สุวรรณเขตนิคม, 2538) คือ

1. การจัดการกระทำ (manipulation) โดยผู้วิจัยจะเป็นผู้จัดการกระทำกับตัวแปรอิสระให้เป็นไปตามลักษณะที่ผู้วิจัยสนใจ มิใช่เป็นไปตามธรรมชาติ
2. การควบคุม (control) คือ การที่ผู้วิจัยพยายามควบคุมอิทธิพลของตัวแปรแทรกซ้อนให้มีผลกระทบน้อยที่สุด เพื่อให้ข้อความรู้ที่ได้มีความตรงภายในสูง
3. การสังเกต วัดผลที่เกิดขึ้น (observation) ผู้วิจัยจะต้องเฝ้าดูสภาพการทดลองและการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในตัวแปรตามอย่างใกล้ชิดและการวัดค่าของตัวแปรตามจะต้องมีความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด

นอกจากนี้ควรมีกกลุ่มเปรียบเทียบเพื่อให้มีข้อมูลมาพิสูจน์ความสัมพันธ์ การจัดตัวอย่างเข้ากลุ่มในการทดลองแบบสุ่มเพื่อควบคุมการแทรกซ้อนของตัวแปรอื่นก่อนเริ่มการทดลอง ผู้วิจัยต้องควบคุมตัวแปรอิสระตลอดการทดลองเพื่อให้แน่ใจได้ว่าตัวแปรอิสระจะเกิดขึ้นก่อนตัวแปรตามและเพื่อควบคุมการแทรกซ้อนของตัวแปรอื่นในขณะทำการทดลอง

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยเชิงทดลอง

1. ตัวแปรอิสระ (Independent variable) หรือตัวแปรต้น หมายถึง ตัวแปรที่ผู้วิจัยต้องการพิสูจน์ว่าเป็นตัวแปรต้นเหตุที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในตัวแปรตามและจะต้องเกิดก่อนตัวแปรตามเสมอ โดยที่ในการทดลองผู้วิจัยจะเป็นผู้ดำเนินการจัดกระทำให้ตัวแปรอิสระเกิดและปรากฏออกมาตามที่ผู้วิจัยได้วางแผนไว้ มักเรียกตัวแปรอิสระอีกชื่อหนึ่งว่าแฟกเตอร์ (Cox, 1968; Kirk, 1995)
2. ตัวแปรตาม (dependent variable) หมายถึง ตัวแปรที่ผู้วิจัยคาดหวังว่าจะเปลี่ยนแปลงไปเนื่องจากตัวแปรอิสระที่จัดกระทำในการทดลอง
3. ตัวแปรแทรกซ้อน (confounding variable) หมายถึง ตัวแปรที่สัมพันธ์กับตัวแปรตามและแยกไม่ออกจากตัวแปรอิสระ เป็นตัวแปรที่มีบทบาทหรือมีผลกระทบต่อดังกล่าว

รูปแบบของการวิจัยเชิงทดลอง

Campbell และ Stanley (1963) ได้จำแนกประเภทของแบบการวิจัยตามเกณฑ์ของการทดลองออกเป็น 3 ประเภท คือ 1) Pre-Experimental 2) True-Experimental และ 3) Quasi-Experimental และศิริชัย กาญจนวาสิ (2536) ใช้ส่วนประกอบสำคัญ 2 ประการ คือ การจัดดำเนินการแบบสุ่ม (randomization) และการจัดกลุ่มควบคุม (control group) เป็นเกณฑ์ในการจำแนก ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ประเภทเช่นเดียวกัน ดังนี้

		RANDOMIZATION	
		ไม่มี	มี
CONTROL GROUP	ไม่มี	PRE-EXPERIMENTAL DESIGN	
	มี	QUASI-EXPERIMENTAL DESIGN	TRUE-EXPERIMENTAL DESIGN

ที่มา : ศิริชัย กาญจนวาสิ. การวิจัยเชิงทดลองทางพฤติกรรมศาสตร์: การออกแบบและการวิเคราะห์ข้อมูล, 2536 หน้า 85.

แผนภูมิที่ 1 ประเภทของการออกแบบการทดลอง

1. Pre - Experimental Design (แบบการวิจัยก่อนการทดลอง) เป็นการออกแบบการทดลองที่ไม่มีการดำเนินการแบบสุ่มและไม่มีกลุ่มควบคุม ดังนั้นในการทดลองจึงประกอบด้วยกลุ่มตัวอย่างเพียงกลุ่มเดียว และสมาชิกของกลุ่มไม่ได้มาอย่างสุ่ม จัดว่าเป็นการวิจัยเชิงทดลอง "อย่างอ่อน" ควบคุมอิทธิพล

แทรกซ้อนได้น้อยกว่าแบบอื่น ชัดน้ำหนักในการอธิบายความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ-ผล การวิจัยแบบนี้จะขาดความตรงภายในแต่ไม่มีข้อจำกัดในด้านความตรงภายนอก

2. True - Experimental Design (แบบการวิจัยทดลองจริง) เป็นการออกแบบการทดลองที่มีการดำเนินการแบบสุ่มและมีกลุ่มควบคุมไว้สำหรับทำการเปรียบเทียบ ในการทดลองจึงมีการสุ่มตัวอย่างจากประชากรและการสุ่มตัวอย่างสู่กลุ่มทดลอง ประกอบด้วยกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมเป็นการวิจัยเชิงทดลองเต็มรูปแบบ ซึ่งจะมีความตรงภายในแต่มีข้อจำกัดในด้านความตรงภายนอก

3. Quasi - Experimental Design (แบบการวิจัยกึ่งการทดลอง) เป็นการออกแบบการทดลองที่ไม่มีการดำเนินการแบบสุ่มแต่มีกลุ่มควบคุม ในการทดลองจึงประกอบด้วยทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ซึ่งมีไว้สำหรับทำการเปรียบเทียบ แต่สมาชิกของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่ได้มาอย่างสุ่ม เป็นลักษณะกึ่งกลางระหว่าง pre กับ true experimental กล่าวคือมีวิธีควบคุมอิทธิพลแทรกซ้อนที่ดีกว่าแบบ pre-experimental และยืดหยุ่นเป็นธรรมชาติมากกว่าแบบ true-experimental จึงมีความตรงภายในสูงกว่า pre-experimental และจะมีข้อจำกัดด้านความตรงภายนอกน้อยกว่าแบบ true-experimental

นอกจากนี้ Cox (1958); Kirk (1995) และ Spector (1981) ได้ใช้จำนวนตัวแปรอิสระเป็นเกณฑ์ในการจำแนก ซึ่งแบ่งรูปแบบการวิจัยเชิงทดลอง เป็น 2 ประเภท คือ

1. One-Factor Design หรือ Simple Experiments เป็นการทดลองที่มีตัวแปรอิสระเพียงตัวเดียว

2. Factorial Design เป็นการทดลองที่ศึกษาตัวแปรอิสระมากกว่า 1 ตัว โดยที่ตัวแปรอิสระอาจจะประกอบกันอย่างสมบูรณ์ (crossed) หรือไม่สมบูรณ์ (nested) ก็ได้

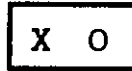
แบบการทดลอง

แบบการทดลองเป็นแนวทางให้ผู้วิจัยเห็นแนวทางในการออกแบบการวิจัย ในที่นี้นำเสนอเฉพาะแบบการทดลองที่เป็นแบบคลาสสิกและได้รับการยอมรับทั่วไปตามแนวคิดของ Campbell และ Stanley (1963) ตามประเภทของรูปแบบการวิจัย โดยจะเป็นแบบ One-Factor Design ทั้งหมด นอกจากนี้จะกล่าวถึงแนวคิดและลักษณะของ Factorial Design ในลำดับต่อมา ในการนำเสนอจะใช้สัญลักษณ์ต่อไปนี้แสดงแบบการทดลอง (เมืองพรรณ ตริยมงคลและสุภาพ ฉัตรวราภรณ์, 2534; สมหวัง พิธิยานุวัฒน์, 2535; ศิริชัย กาญจนวาสิ, 2536)

- X คือ การจัดกระทำหรือการให้ตัวแปรทดลอง
- O คือ การวัด
- C คือ กลุ่มควบคุม
- T คือ กลุ่มทดลอง
- R คือ มีการสุ่มผู้เข้ารับการทดลอง

1. แบบการวิจัยแบบก่อนการทดลอง (pre-experimental design) อธิบายไว้ 3 แบบ คือ
แบบที่ 1 การศึกษารายกรณีแบบวัดครั้งเดียว (The One-Shot Case Study)

รูปแบบ



- ข้อดี**
- ไม่มีปัญหาเรื่อง pretest effect เนื่องจากไม่มีการทดสอบก่อน
 - การควบคุมตัวแปรน้อยเพราะมักศึกษาในสนามจริง มีปัญหาด้านความตรงภายใน

ข้อเสีย

- ทำได้ง่ายและสะดวก
- ขาดข้อมูลเปรียบเทียบทั้งการเปรียบเทียบตนเองและระหว่างกลุ่ม
- ไม่สามารถควบคุมภาวะคุกคามที่เกี่ยวข้องกับ history maturation selection และ mortality จึงมีปัญหาด้านความตรงภายใน

แนวการวิเคราะห์ผล เนื่องจากไม่มีข้อมูลเชิงเปรียบเทียบใด ๆ ผลการทดลองจึงเป็นข้อมูลเชิงบรรยายที่ได้รับจาก posttest

แบบที่ 2 กลุ่มเดียวแต่มีการวัดก่อนและหลังการทดลอง

(The One Group Pretest-Posttest Design)

รูปแบบ



- ข้อดี**
- เมื่อเปรียบเทียบกับแบบที่ 1 จะดีกว่าในด้านความตรงภายใน โดยใช้การวัดก่อนและหลังเป็นข้อมูลเปรียบเทียบพัฒนาการของกลุ่ม

- ควบคุมตัวแปร selection และ mortality ได้ดีกว่า เพราะมีข้อมูลพื้นฐานของผู้เข้ารับการทดลองเป็นสิ่งช่วยอธิบาย

ข้อเสีย

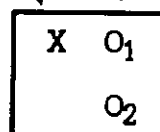
- มีการควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนได้น้อย
- มีปัญหาอิทธิพลของการทดสอบ ทั้งในแง่ความตรงภายใน (pretest effect) และ

ความตรงภายนอก คือ เกิดปฏิกริยาร่วมระหว่าง การทดสอบ กับ treatment

แนวการวิเคราะห์ผล การวิเคราะห์เปรียบเทียบระหว่าง pretest กับ posttest ควรใช้ t-test for related observation

แบบที่ 3 การเปรียบเทียบกับกลุ่มคงที่ (The Static-Group Comparison)

รูปแบบ



ข้อดี - มีข้อมูลเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม ช่วยให้มีความตรงภายในดีขึ้น
 - ควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนประเภท history testing instrumentation และ regression ได้

ข้อเสีย - ไม่มีการสุ่มทำให้ควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนได้ไม่เต็มที่ โดยเฉพาะ maturation และ mortality จะควบคุมไม่ได้

แนวการวิเคราะห์ผล เปรียบเทียบ posttest ของทุกกลุ่มในการทดลอง โดย
 กรณีเปรียบเทียบ 2 กลุ่ม ใช้ t-test (t - independent)
 กรณีเปรียบเทียบ 2 กลุ่มหรือมากกว่า ใช้ one-way ANOVA

2. แบบการวิจัยเชิงทดลองที่แท้จริง (True Experimental Design) อธิบายไว้ 3 แบบ คือ
แบบที่ 1 แบบการวิจัยที่มีกลุ่มตัวอย่างแบบสุ่มและมีการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง

(Pretest-Posttest Control Group Design)

รูปแบบ

R	O ₁	X	O ₂
R	O ₁		O ₂

ข้อดี - ความตรงภายในค่อนข้างดี เพราะสามารถควบคุมอิทธิพลของตัวแปรแทรกซ้อนได้โดยการ random assignment

- มีข้อมูลเปรียบเทียบ 2 ทาง คือ ภายในกลุ่มใช้ pretest และ posttest และระหว่างกลุ่มเปรียบเทียบผลการทดลองโดยใช้ posttest ของทุกกลุ่ม เปรียบเทียบข้อมูลก่อนการทดลองโดยใช้ pretest ของทุกกลุ่ม

- การมี pretest โดยทั่วไปจะมีปัญหา pretest effect แต่ปัญหานี้ถ้ามีก็น่าจะเกิดกับทุกกลุ่มเหมือนกัน จึงไม่มีปัญหามากในการสรุปผลการทดลอง

ข้อเสีย - มีปัญหาด้านความตรงภายนอก โดยเฉพาะอย่างยิ่งปัญหา pretest sensitization (ปฏิกริยาร่วมระหว่างการทดสอบกับ treatment) กล่าวคือ ผลการทดลองนี้จะนำไปใช้ในสถานการณ์ที่ไม่มี pretest จะได้ผลเหมือนในการทดลองเดิมหรือไม่

แนวการวิเคราะห์ผล

- วิธีที่ 1 ใช้ ANCOVA เปรียบเทียบ posttest โดยใช้ pretest เป็นตัวแปรร่วม

- วิธีที่ 2 ใช้ข้อมูลจาก pretest ช่วยอธิบายผลการทดลอง โดยการ

(1) เปรียบเทียบ pretest (โดยใช้ t-test หรือ ANOVA) เพื่อดูความแตกต่างก่อนการให้ treatment

(2) เปรียบเทียบ posttest (โดยใช้ t-test หรือ ANOVA) เพื่อเปรียบเทียบผลการทดลองหลังการให้ treatment

(3) สรุปผลการทดลอง โดยใช้ข้อมูลจาก (1) อธิบายข้อมูลจาก (2)

แบบที่ 2 แบบการวิจัยที่มีกลุ่มตัวอย่างแบบสุ่มและมีการทดสอบหลังการทดลอง
(Posttest -Only Control Group Design)

รูปแบบ

R	X	O ₁
R		O ₁

ข้อดี - สามารถควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนภายในได้หมดทำให้ผลการทดลองเป็นผลมาจาก treatment

- ควบคุมปฏิกริยาร่วมระหว่างการทดสอบกับ treatment ได้

ข้อเสีย - ไม่แน่ใจว่าควบคุมปฏิกริยาร่วมระหว่าง selection กับ treatment และ reactive arrangements ได้หรือไม่

- อาจมีปัญหา mortality เพราะไม่มี pretest จึงไม่มีข้อมูลพื้นฐานของผู้ออกจาก การทดลองกลวงคันทำให้ไม่มีข้อมูลช่วยอธิบายว่ามีปัญหา mortality เกิดขึ้นหรือไม่

แนวการวิเคราะห์ผล วิเคราะห์โดยตรงจากการเปรียบเทียบ posttest ของทุกกลุ่ม โดยใช้ t-test หรือ one-way ANOVA แล้วแต่กรณี

แบบที่ 3 แบบโซโลมอน 4 กลุ่ม (Solomon Four-Group Design)

รูปแบบ

R	O ₁	X	O ₂
R	O ₁		O ₂
R		X	O ₂
R			O ₂

ข้อดี ควบคุมแหล่งที่ทำให้ขาดความตรงภายในได้หมด ในด้านความตรงภายนอกสามารถ ควบคุมปฏิกริยาร่วมระหว่างการทดสอบก่อนการทดลองกับ treatment ได้

ข้อเสีย ไม่แน่ใจว่าควบคุมปฏิกริยาร่วมระหว่าง selection กับ treatment และ reactive experimental procedure ได้ และกระบวนการสุ่มก่อนข้างยุ่งยาก สิ้นเปลืองทรัพยากร

แนวการวิเคราะห์ผล วิเคราะห์โดยใช้ สถิติ ANOVA with follow-up tests การตรวจสอบ ภายหลังควรใช้ SNK, หรือ Tukey Test

3. แบบการวิจัยแบบกึ่งการทดลอง (Quasi-Experimental Design) อธิบายไว้ 3 แบบ คือ
แบบที่ 1 แบบการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง

(Nonrandomized Control Group Pretest-Posttest Design)

รูปแบบ

O_1	X	O_2

O_1		O_2

ข้อดี - ควบคุมแหล่งภายใน ที่ทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อนได้มากพอสมควร ยกเว้น อาจเกิดปฏิกริยาร่วมระหว่าง selection maturation หรืออื่น ๆ และไม่แน่ใจเรื่องการถดถอยทางสถิติ

ข้อเสีย - เกิดปัญหา pretest sensitization ซึ่งเป็นข้อจำกัดในการนำผลการวิจัยไปใช้ของ แบบการวิจัยทุกแบบที่มี pretest

- ถ้าค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนของทั้งสองกลุ่มไม่เท่ากันในตอนแรก จะเป็นปัญหา ในการสรุปผล ผลการทดลองอาจปะปนกับผลจากการถดถอยทางสถิติและปฏิกริยาร่วมของ selection mortality และ history ได้

แนวการวิเคราะห์ผล

1. เปรียบเทียบ posttest โดยใช้ ANCOVA โดยนำ pretest มาเป็นตัวแปรร่วม ซึ่งเป็นวิธีที่เหมาะสมมากสำหรับแบบการวิจัยนี้

2. เปรียบเทียบ posttest เพื่อดูความแตกต่างของผลการทดลองระหว่างกลุ่ม โดยอาศัยข้อมูลจากการเปรียบเทียบ pretest มาช่วยยืนยันข้อสรุป ซึ่งการเปรียบเทียบอาจใช้ t-test หรือ ANOVA แล้วแต่กรณี

แบบที่ 2 แบบอนุกรมเวลา (Time Series Design)

รูปแบบ

O_1	O_2	O_3	O_4	X	O_5	O_6	O_7	O_8
-------	-------	-------	-------	---	-------	-------	-------	-------

ข้อดี - ศึกษาแบบระยะยาว ทำให้เห็นถึงลำดับขั้นการพัฒนาของตัวแปรได้
 - สังเกตการเปลี่ยนแปลงในสภาพปกติ (มีความตรงภายนอกสูง)

ข้อเสีย - ไม่มีกลุ่มเปรียบเทียบ

- ใช้เวลาดูดตามานาน

- ผลที่ได้อาจเป็นผลร่วมของ history และเครื่องมือวัด

แนวการวิเคราะห์ผล ใช้ ANOVA แบบวัดซ้ำหรือใช้กราฟแสดงอัตราการเปลี่ยนแปลง

แบบที่ 3 แบบอนุกรมเวลาที่มีกลุ่มควบคุม (Control-Group Time Series Design)

รูปแบบ

O_1	O_2	O_3	O_4	X	O_5	O_6	O_7	O_8
O_1	O_2	O_3	O_4		O_5	O_6	O_7	O_8

ข้อดี - มีกลุ่มควบคุมสามารถกำจัดอิทธิพลของแหล่งภายในที่จะทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อนไปได้

- ติดตามกลุ่มตัวอย่างเป็นเวลานานตามธรรมชาติ อาจได้แนวโน้มลำดับขั้นพัฒนาการได้เด่นชัด

ข้อเสีย - ไม่สามารถควบคุม ปฏิกริยาร่วมระหว่าง selection กับ treatment และการทดสอบ กับ treatment ได้

- เสียเวลานาน

แนวกรวิธีวิเคราะห์ผล ใช้กราฟแสดงอัตราการเปลี่ยนแปลง และ t-test ในการเปรียบเทียบผล

แบบที่ 4 แบบสมดุลงทั้งด้านแถวและด้านสดมภ์ (Latin Square)

รูปแบบ เขียนได้ 2 แบบ คือ

	แบบที่ 2																																																		
แบบที่ 1	ระยะเวลาที่																																																		
<table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td></td> <td>X_1O</td> <td>X_2O</td> <td>X_3O</td> <td>X_4O</td> </tr> <tr> <td></td> <td>X_2O</td> <td>X_4O</td> <td>X_1O</td> <td>X_3O</td> </tr> <tr> <td></td> <td>X_3O</td> <td>X_1O</td> <td>X_4O</td> <td>X_2O</td> </tr> <tr> <td></td> <td>X_4O</td> <td>X_3O</td> <td>X_2O</td> <td>X_1O</td> </tr> </table>		X_1O	X_2O	X_3O	X_4O		X_2O	X_4O	X_1O	X_3O		X_3O	X_1O	X_4O	X_2O		X_4O	X_3O	X_2O	X_1O	<table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td></td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>กลุ่มที่</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>G_1</td> <td>X_a</td> <td>X_b</td> <td>X_c</td> <td>X_d</td> </tr> <tr> <td>G_2</td> <td>X_b</td> <td>X_d</td> <td>X_a</td> <td>X_c</td> </tr> <tr> <td>G_3</td> <td>X_c</td> <td>X_a</td> <td>X_d</td> <td>X_b</td> </tr> <tr> <td>G_4</td> <td>X_d</td> <td>X_c</td> <td>X_b</td> <td>X_a</td> </tr> </table>		1	2	3	4	กลุ่มที่					G_1	X_a	X_b	X_c	X_d	G_2	X_b	X_d	X_a	X_c	G_3	X_c	X_a	X_d	X_b	G_4	X_d	X_c	X_b	X_a
	X_1O	X_2O	X_3O	X_4O																																															
	X_2O	X_4O	X_1O	X_3O																																															
	X_3O	X_1O	X_4O	X_2O																																															
	X_4O	X_3O	X_2O	X_1O																																															
	1	2	3	4																																															
กลุ่มที่																																																			
G_1	X_a	X_b	X_c	X_d																																															
G_2	X_b	X_d	X_a	X_c																																															
G_3	X_c	X_a	X_d	X_b																																															
G_4	X_d	X_c	X_b	X_a																																															

ข้อดี - ควบคุมแหล่งความคลาดเคลื่อนภายในได้เกือบหมดยกเว้นปฏิกริยาร่วมของแหล่งเหล่านั้น

- สามารถตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของ treatment ได้

ข้อเสีย - ควบคุมอิทธิพลของการให้ treatment หลายอย่างไม่ได้ ยังไม่แน่ใจเรื่องการควบคุมแหล่งความคลาดเคลื่อนภายนอกอื่น ๆ ด้วย

- อาจมี carry-over effect เกิดขึ้น

แนวกรวิธีวิเคราะห์ผล ใช้ ANOVA

4. Factorial Design

การวิจัยทางสังคมศาสตร์จะเกี่ยวข้องกับตัวแปรหลายตัว ดังนั้นการทดลองในสาขาสังคมศาสตร์ บางครั้งจึงต้องวิเคราะห์ตัวแปรสาเหตุมากกว่า 1 ตัวแปร เพื่อศึกษาถึงอิทธิพลร่วมของตัวแปรเหล่านั้น การทดลองที่มีตัวแปรอิสระหลายตัวมีลักษณะของแบบการทดลองเหมือนกับแบบการทดลองที่มีตัวแปรอิสระตัวเดียว จะแตกต่างกันที่จำนวนตัวแปรอิสระและระดับของตัวแปรนั้น ๆ ในที่นี้จะนำเสนอแบบการทดลองในรูปของตาราง โดยมีตัวแปรอิสระ 3 ตัว คือ A, B และ C โดยนำเสนอทั้งสองแบบ คือ แบบตัวแปรอิสระประกอบกันอย่างสมบูรณ์ (crossed) และแบบประกอบกันไม่สมบูรณ์ (nested) ดังนี้

แบบ Crossed Design ขนาด 2x2x3

A	B	C		
		C1	C2	C3
A1	B1			
A1	B2			
	B2			
A2	B1			
	B2			

แบบ Nested Design ขนาด 2:4:3

A	B	C		
A1	B1	C1	C2	C3
	B2	C4	C5	C6
A2	B3	C7	C8	C9
	B4	C10	C11	C12

ข้อดี มีการศึกษาตัวแปรอิสระมากกว่า 1 ตัวแปร ทำให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับอิทธิพลของตัวแปรอิสระแต่ละตัวและอิทธิพลของผลรวมของตัวแปรอิสระ ทำให้ตอบคำถามได้ชัดเจนว่าตัวแปรอิสระตัวใดระดับใด มีผลอย่างไร จึงจัดปัญหาอิทธิพลแทรกภายนอกได้มาก

ข้อเสีย ขึ้นอยู่กับแบบการทดลองที่เลือกใช้ ปัญหาเกี่ยวกับอิทธิพลแทรกภายนอกในความเป็นไปได้สูง

แนวการวิเคราะห์ผล ใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบหลายทาง (factorial ANOVA)

ตอนที่ 2 การออกแบบการวิจัย

แบบการวิจัยเป็นผลมาจากการออกแบบการวิจัย ซึ่งผู้วิจัยจำเป็นต้องออกแบบการวิจัยให้ชัดเจน เพื่อให้เป็นแนวทางในการค้นคว้าหาคำตอบหรือข้อความรู้ตามปัญหาการวิจัยที่กำหนดขึ้นได้อย่างมีความตรงภายในและความตรงภายนอก รวมทั้งข้อความรู้นั้นต้องได้มาอย่างประหยัดและคุ้มค่า มีผู้ให้ความหมายของแบบการวิจัยไว้หลายท่าน อาทิ

Kedinger (1986), Wiensma (1986), บุญเรือง ขจรศิลป์ (2534), ศิริชัย กาญจนวาลี (2536) และสุวัฒน์ สุวรรณเขตนิคม (2538) ให้ความหมายว่าหมายถึง แผน (plan) เป็นภาพรวมของขอบข่ายหรือโปรแกรมของการวิจัย โครงสร้าง (structure) เป็นกรอบแนวคิด โครงและรูปแบบเกี่ยวกับการปฏิบัติการกับ

ตัวแปรในการวิจัย และยุทธวิธี (strategy) เป็นวิธีการที่ใช้ในการจัดเก็บและการวิเคราะห์ข้อมูลที่กำหนดขึ้น เพื่อให้ได้คำตอบของปัญหาการวิจัยและเพื่อควบคุมความแปรปรวนของตัวแปรที่ศึกษา ซึ่งครอบคลุมแบบการสุ่มตัวอย่าง (sampling design) แบบการวัดตัวแปร (measurement design) และแบบการวิเคราะห์ข้อมูล (analysis design)

Campbell และ Stanley (1963) ให้ความหมายว่าหมายถึงแผนของผู้วิจัยที่แสดงลักษณะแนวการวิจัย ทำให้ทราบว่า จะดำเนินการวิจัยในเรื่องนั้น ๆ อย่างไร จึงจะสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายในการวิจัย หรือจะตอบคำถามวิจัยที่ตั้งไว้นั้นได้ดีที่สุด

สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ (2536) ให้ความหมายว่าแบบการวิจัย หมายถึง ขอบข่ายของโปรแกรมการวิจัยที่แสดงถึงแบบจำลองของการจัดกระทำกับตัวแปร โดยเฉพาะการจัดเก็บข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อให้ได้คำตอบที่บรรลุจุดมุ่งหมายของการวิจัยอย่างถูกต้องสมบูรณ์

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2531) กล่าวว่าแบบการวิจัย หมายถึง รูปแบบของการจัดกระทำกับตัวแปรที่ต้องการศึกษา การควบคุมอิทธิพลของตัวแปรแทรกซ้อนรวมถึงวิธีการวัดค่าตัวแปรตามที่ เป็นผลมาจากการจัดกระทำของตัวแปรอิสระ

โดยสรุป แบบการวิจัย หมายถึง ขอบข่ายของการวิจัยที่ให้ภาพตลอดแนวของโปรแกรมการวิจัย ครอบคลุมการออกแบบที่สำคัญ ได้แก่ แบบการสุ่มตัวอย่าง (sampling design) เป็นการกำหนดรูปแบบและวิธีการให้ได้มาซึ่งประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาแบบการวัดตัวแปร (measurement design) เป็นการกำหนดรูปแบบและวิธีการการวัดค่าตัวแปรที่ศึกษาให้มีความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด รวมทั้งการวัดหรือการดำเนินการควบคุมตัวแปรแทรกซ้อน และการออกแบบการวิเคราะห์ข้อมูล (analysis design) เป็นการเลือกใช้สถิติให้เหมาะสมกับเป้าหมายของการวิจัย ลักษณะของตัวแปร และข้อตกลงเบื้องต้น

กลยุทธ์ในการออกแบบการวิจัย

การออกแบบการวิจัย ครอบคลุมการออกแบบที่สำคัญ 3 อย่าง คือ แบบการเลือกตัวอย่าง แบบการวัดและแบบการวิเคราะห์ สุวัทนา สุวรรณเขตนันท์ (2538) ได้อธิบายรายละเอียดของแบบการวิจัยไว้ดังนี้

แบบการเลือกตัวอย่าง การออกแบบการเลือกตัวอย่างในการวิจัยหรือการออกแบบแหล่งข้อมูลนั้น ผู้วิจัยจะต้องออกแบบให้ชัดเจนว่า ประชากรเป้าหมายในการวิจัยครั้งนี้คือใครหรือคืออะไร อยู่ที่ไหนในช่วงเวลาใด มีปริมาณเท่าไร แล้วในการวิจัยครั้งนี้จะเก็บข้อมูลจากทั้งประชากรหรือจากกลุ่มตัวอย่าง ถ้าศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างจะใช้วิธีการเลือกประเภทไหน ใช้ปริมาณเท่าใด และขั้นตอนในการดำเนินการเลือกตัวอย่าง เพื่อควบคุมความคลาดเคลื่อนจากการเลือกตัวอย่างให้ต่ำที่สุดควรทำอย่างไร วิธีการเลือกและปริมาณตัวอย่างตามแบบจะทำให้ได้ตัวอย่างที่เป็นตัวแทนที่ดีของประชากรหรือไม่ในลักษณะใด แนวทางการตรวจสอบความเป็นตัวแทนที่ดีจะอย่างไร

แบบการวัด เกี่ยวข้องกับการเลือกเครื่องมือที่เหมาะสม มีคุณภาพมาใช้ในการวัดตัวแปรทุกตัว การศึกษาคุณภาพของเครื่องมือต่าง ๆ และการกำหนดขั้นตอนในการจัดเก็บข้อมูลเพื่อให้มีความคลาดเคลื่อนในการวัดต่ำที่สุด โครงสร้างในส่วนที่เป็นระบบของตัวแปรและนิยามปฏิบัติการของตัวแปรต่าง ๆ ตามที่กำหนดไว้แล้ว มีความสำคัญเป็นพื้นฐานของการเลือก การสร้าง และการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ ส่วนการปฏิบัติจัดการกระทำกับตัวแปรนั้นเป็นพื้นฐานสำคัญของการออกแบบส่วนที่เป็นการกำหนดขั้นตอนและโครงสร้างการจัดเก็บข้อมูล

แบบการวิเคราะห์ เป็นการออกแบบวิธีการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อให้ได้ผลการวิเคราะห์ในการตอบคำถามวิจัย ซึ่งต้องอิงกับโครงสร้างของแบบการวิจัยและต้องอิงกับแบบการเลือกตัวอย่างและแบบการวัดด้วย จึงจะสามารถออกแบบการวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างถูกต้องเหมาะสมและครอบคลุม และสามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนจากการวิเคราะห์ให้ต่ำสุด

หลักการออกแบบการวิจัย

หลักการที่เป็นที่ยอมรับอย่างกว้างขวางในการออกแบบการวิจัย คือ การควบคุมความแปรปรวน ซึ่งรู้จักกันทั่วไปในนามของ "The Max Min Con Principle" ที่เสนอโดย Kerlinger วิธีการในการควบคุมความแปรปรวนนี้อยู่บนพื้นฐานของหลักทางสถิติ มีสาระสำคัญคือ

1. เพิ่มความแปรปรวนของตัวแปรทดลองให้มีความมากที่สุด (maximization of experimental variance) โดยที่ผู้วิจัยจะต้องพยายามจัดตัวแปรอิสระที่นำมาทดลองให้มีความแตกต่างกันมากที่สุด เพื่อให้เห็นผลของการเปรียบเทียบที่วัดจากตัวแปรตามเด่นชัดที่สุด

2. ลดความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนแบบสุ่ม (minimization of error variance) ให้เหลือน้อยที่สุด โดยที่ความคลาดเคลื่อนแบบสุ่ม (random error) เป็นความคลาดเคลื่อนที่มีผลกระทบต่อดัชนีที่ศึกษาที่เกิดขึ้นอย่างไม่เท่าเทียมกัน การลดความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนให้เหลือน้อยมีหลักการที่สำคัญ 3 ประการ คือ การเลือกกลุ่มตัวอย่างด้วยวิธีการสุ่ม การควบคุมหรือจัดสภาพการทดลองให้มีระบบและการเพิ่มความเที่ยงของเครื่องมือที่ใช้ในการวัดตัวแปรตาม

3. ควบคุมความแปรปรวนของตัวแปรแทรกซ้อน (control of extraneous) เป็นการพยายามทำให้ผลการเปลี่ยนแปลงตัวแปรตามเกิดจากอิทธิพลของตัวแปรอิสระเพียงอย่างเดียว หลักในการควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนคือพยายามทำให้กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมเหมือนกันให้มากที่สุดตั้งแต่ก่อนการทดลองและขณะทำการทดลอง สิ่งที่แตกต่างกันระหว่าง 2 กลุ่มในขณะทำการทดลองมีได้อย่างเดียว คือ วิธีการจัดการกระทำ (treatment) เท่านั้น วิธีการควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนที่นิยมใช้ มีดังนี้ (Kirk, 1995, บุญเรียง ชจรศิลป์, 2534; สุวัฒนา สุวรรณเขตนิกม, 2538)

3.1 ใช้สมาชิกในกลุ่มทดลองต่าง ๆ ที่มีลักษณะใกล้เคียง ในลักษณะของตัวแปรแทรกซ้อนให้มากที่สุด แต่การควบคุมด้วยวิธีนี้ จะจำกัดขอบเขตการอ้างอิงผลการวิจัยไปให้ได้แคบลง

3.2 จัดสมาชิกเข้ากลุ่มโดยการสุ่ม การจัดสมาชิกเข้ากลุ่มโดยการสุ่มจะทำให้โอกาสหรือความน่าจะเป็นที่ค่าของตัวแปรตามก่อนการทดลองของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน

3.3 จับคู่สมาชิกบนพื้นฐานของตัวแปรแทรกซ้อน (matching) แล้วจัดสมาชิกของแต่ละคู่เข้ากลุ่มโดยการสุ่ม ตัวแปรที่จะใช้เป็นเกณฑ์ในการจับคู่ควรจะเป็นตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตาม โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ .50 หรือมากกว่า เช่น ระดับสติปัญญา ฐานะทางเศรษฐกิจสังคม เพศ อายุ แรงจูงใจ ไม่ล้มเหลว ผลการทดสอบก่อนการทดลอง สามารถกระทำได้ 3 วิธี คือ

3.3.1 การจับคู่สมาชิกที่ละคู่ แล้วจัดสมาชิกของแต่ละคู่เข้ากลุ่มโดยการสุ่ม วิธีนี้ทำได้ไม่ยากถ้ามีตัวแปรแทรกซ้อนเพียงตัวเดียว แต่ถ้ามีตัวแปรแทรกซ้อนมากกว่า 1 ตัวที่นำมาใช้เป็นเกณฑ์ในการจับคู่จะทำให้ลำบากในการหาสมาชิกมาเป็นคู่ตามเกณฑ์ที่ต้องการ

3.3.2 การจับคู่โดยใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรแทรกซ้อนเป็นเกณฑ์ วิธีนี้จะช่วยลดปัญหาจากวิธีแรกในการหาสมาชิกมาทำการทดลองได้ง่ายขึ้น แต่จะทำให้ผลการวิจัยมีความแม่นยำน้อยกว่าวิธีแรก แต่ทำได้สะดวกมากกว่า

3.3.3 จัดลำดับความมากน้อยบนพื้นฐานของตัวแปรแทรกซ้อนที่จะนำไปใช้ในการทดลอง สมาชิกสองคนแรกจะจัดให้เป็นคู่ที่ 1 และสองคนต่อมาจัดเป็นคู่ที่ 2 ตามลำดับ จากนั้นจัดสมาชิกของแต่ละคู่เข้ากลุ่มโดยการสุ่มเช่นเดียวกับวิธีที่ 2 การควบคุมด้วยวิธีนี้ผลการวิจัยจะมีความแม่นยำน้อยกว่าการจับคู่ในวิธีที่ 1 แต่ในทางปฏิบัติทำได้สะดวกกว่า

3.4 ใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อควบคุมค่าที่เกิดขึ้นเนื่องจากตัวแปรแทรกซ้อนโดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ตัวแปรร่วม

3.5 ควบคุมสภาพการณ์ในการทดลองให้มีความคงที่ ผู้วิจัยจะต้องควบคุมให้สภาพการณ์ในการทดลองของกลุ่มต่าง ๆ เหมือนกันทุกอย่างยกเว้นตัวแปรอิสระเท่านั้น

3.6 การควบคุมผลของการถดถอย ทำได้โดยไม่เลือกสมาชิกที่ได้คะแนนการทดสอบก่อนการทดลองสูงหรือต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของกลุ่มมาก ๆ ถ้าจำเป็นต้องเลือกก็ควรให้เหมือนกันทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

3.7 นำตัวแปรแทรกซ้อนมาใช้เป็นตัวแปรอิสระอีกตัวหนึ่ง (blocking)

ลักษณะของแบบการวิจัยที่ดี

แบบการวิจัยที่ดีควรมาจากการออกแบบการวิจัยที่สามารถทดสอบสมมติฐานการวิจัยได้อย่างถูกต้องและหาคำตอบได้ภายใต้ทรัพยากรที่เหมาะสม ซึ่ง Wiersma (1986) ได้กล่าวว่า แบบการวิจัยที่ดีควรมีลักษณะ 4 ประการ คือ

1. ปราศจากอคติ (freedom from bias) แบบการวิจัยที่ดีนั้นต้องทำให้ได้ข้อมูลทดสอบสมมติฐานโดยปราศจากอคติ หมายความว่าทั้งข้อมูลและสถิติที่ใช้จะต้องไม่ทำให้ค่าที่ได้เกิดค่าแปรเปลี่ยนไป

2. ปราศจากตัวแปรเกิน (freedom from confounded variables) แทรกกระหว่างตัวแปรอิสระและตัวแปรตาม ซึ่งจะต้องกำจัดหรือควบคุมให้หมดไปหรือให้เหลือน้อยที่สุด เพื่อที่จะได้อธิบายอิทธิพลของตัวแปรอิสระที่มีผลต่อตัวแปรตามได้อย่างถูกต้อง

3. ควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนได้ (control of extraneous variables) แบบการวิจัยที่ดีจะต้องสามารถควบคุมอิทธิพลของตัวแปรแทรกซ้อนได้ทั้งหมด ผลสรุปที่ได้จึงจะเป็นอิทธิพลที่เกิดจากตัวแปรอิสระเท่านั้น

4. มีความเชื่อมั่นของสถิติในการทดสอบสมมติฐาน (statistical precision for testing hypothesis) แบบการวิจัยที่ดีจะต้องใช้สถิติทดสอบอย่างเหมาะสมและมีอำนาจในการทดสอบสูงและจะต้องควบคุมความแปรปรวนของคลาดเคลื่อนให้เหลือน้อยที่สุด

ตอนที่ 3 การออกแบบการวิจัยเชิงทดลอง

ศิริชัย กาญจนวาที (2536) ได้เสนอขั้นตอนของการวิจัยเชิงทดลองไว้ในบทความทางวิชาการเรื่อง การวิจัยเชิงทดลองทางพฤติกรรมศาสตร์ : การออกแบบและการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อใช้เป็นแนวทางในการดำเนินการวิจัยไว้ 9 ขั้นตอน คือ กำหนดประเด็นปัญหาของการวิจัย ตั้งสมมติฐานของการวิจัย เลือกระดับการแปรค่าของตัวแปรอิสระ ออกแบบการทดลอง เลือกเครื่องมือและการวิเคราะห์ข้อมูล ทดลองเบื้องต้น ดำเนินการทดลอง วิเคราะห์ข้อมูลและแปลความหมาย และเขียนรายงานการวิจัย กลยุทธ์ในการออกแบบการวิจัยจะครอบคลุมแบบการสุ่มตัวอย่าง แบบการวัดตัวแปรและแบบการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1. แบบการสุ่มตัวอย่าง เป็นการกำหนดรูปแบบวิธีการสุ่มตัวอย่างและขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่เหมาะสมเพื่อใช้เป็นตัวแทนของประชากรเป้าหมาย ถ้าเป็นการศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างโดยทั่วไปประกอบด้วย

1.1 การสุ่มตัวอย่างจากประชากร (random selection) เพื่อให้ได้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนของประชากรเป้าหมาย จำแนกวิธีการสุ่มได้ 2 วิธี คือ

- การสุ่มที่ไม่คำนึงถึงความน่าจะเป็นในการสุ่ม ประกอบด้วย การสุ่มโดยการบังเอิญ การสุ่มแบบโควตา การสุ่มแบบเจาะจงและการใช้อาสาสมัคร ซึ่งวิธีนี้ไม่สามารถคำนวณความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการสุ่มได้ ข้อค้นพบที่ได้ไม่สามารถสรุปอ้างอิงไปสู่ประชากรเป้าหมายได้

- การสุ่มที่คำนึงถึงความน่าจะเป็นในการสุ่ม ประกอบด้วย การสุ่มอย่างง่าย การสุ่มแบบมีระบบ การสุ่มแบบแบ่งชั้น การสุ่มแบบกลุ่มและการสุ่มแบบหลายขั้นตอน การสุ่มด้วยวิธีนี้ผู้วิจัยจะต้องระบุหน่วยที่ใช้ในการสุ่มซึ่งควรจะเป็นหน่วยทดลอง ข้อค้นพบที่ได้สามารถสรุปอ้างอิงไปสู่ประชากรเป้าหมายได้

1.2 การสุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่ม (random assignment) เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างมีความเท่าเทียมกันเพื่อลดอิทธิพลของตัวแปรแทรกซ้อน ประกอบด้วย การใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างเข้าสู่กลุ่ม การใช้วิธีการจับคู่สมาชิกบนพื้นฐานของตัวแปรแทรกซ้อน (matching) แล้วจัดสมาชิกของแต่ละคู่เข้าสู่กลุ่มโดยการสุ่ม และการ

จัดบลิคโดยใช้ตัวแปรแทรกซ้อนเป็นเกณฑ์ในการจัดสมาชิกเข้ากลุ่มแล้วนำมาใช้เป็นตัวแปรอิสระอีกตัวหนึ่งในการวิเคราะห์ข้อมูล

2. แบบการวัดตัวแปร เป็นการกำหนดรูปแบบและวิธีการวัดค่าตัวแปรอิสระและตัวแปรตามให้มีความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด รวมทั้งการวัดและควบคุมตัวแปรแทรกซ้อน ประกอบด้วย

2.1 การระบุโครงสร้างและความหมายของตัวแปร

2.2 สภาพและเครื่องมือวัดค่าตัวแปร เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยเครื่องมือที่ใช้เป็นตัวจัดกระทำหรือตัวแปรต้นและเครื่องมือที่ใช้วัดค่าตัวแปรตามหรือใช้ในการรวบรวมข้อมูล เครื่องมือที่ใช้ในการวัดตัวแปรตามแบ่งออกเป็น 6 ประเภท (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2537; บุญเรียง ขจรศิลป์, 2534) คือ

- แบบทดสอบ (test) แบ่งเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดความพร้อม แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่อง แบบทดสอบวัดเชาวน์ปัญญา แบบสำรวจวัดบุคลิกภาพและแบบสำรวจความสนใจในอาชีพ

- มาตรฐานวัดเจตคติ (attitude scales) เป็นเครื่องมือที่ใช้วัดความคิดเห็น ความเชื่อหรือเจตคติของแต่ละบุคคล

- แบบสอบถาม (questionnaire)

- แบบสังเกต (observation form) อาจอยู่ในรูปของแบบบันทึก แบบตรวจสอบรายการ แบบประเมินค่า นอกจากนี้อาจใช้เครื่องมือทางการภาพเช่นเครื่องบันทึกภาพหรือเสียง เครื่องชั่งน้ำหนัก นาฬิกาจับเวลา เป็นต้น

- แบบสัมภาษณ์ (interview form) แบ่งเป็นแบบมีโครงสร้างกับแบบไม่มีโครงสร้าง

- แบบบันทึกข้อมูลจากเอกสาร (literature form)

ลักษณะของเครื่องมือที่ใช้ อาจอยู่ในรูปของแบบตรวจสอบรายการ (checklists) หรือแบบเลือกตอบ (multiple choices) มาตรฐานประมาณค่า (rating scales) หรือแบบเขียนตอบ ขึ้นอยู่กับลักษณะของข้อคำถามและเครื่องมือที่ใช้ ซึ่งเครื่องมือชนิดหนึ่งอาจมีหลายลักษณะก็ได้

การสร้างเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มีขั้นตอนในการดำเนินงาน ดังนี้

1. กำหนดขอบข่ายของตัวแปรที่ต้องการศึกษา
2. กำหนดโครงสร้างและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
3. เลือกรูปแบบของเครื่องมือ
4. จัดดำเนินการสร้างตามรูปแบบที่เลือกไว้
5. นำไปทดลองใช้
6. พัฒนารับปรุงให้ดีขึ้น
7. ตรวจสอบคุณภาพ

2.3 การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

เครื่องมือรวบรวมข้อมูลที่ดีควรมีคุณสมบัติต่อไปนี้ (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2536; บุญเรียง ขจรศิศิลป์, 2534; บุญธรรม กิจปรีดาภิรุทธิ์, 2535)

1. ความตรง (validity) ประกอบด้วย ความตรงตามเนื้อหา ความตรงตามสภาพ ความตรงเชิงพยากรณ์และความตรงตามโครงสร้าง (วิธีการหาความตรงตามโครงสร้าง คือ การรวมและจำแนกกลุ่ม การเปรียบเทียบกับกลุ่มที่รู้จัก วิธีเมตริกซ์สหสัมพันธ์หลายวิธี วิธีหาสหสัมพันธ์ของข้อคำถามกับคะแนนรวม และวิธีวิเคราะห์องค์ประกอบ)

2. ความเที่ยง (reliability) ประกอบด้วย ความเที่ยงในรูปของความคงที่ ความเที่ยงในรูปของความเท่าเทียมกัน ความเที่ยงในรูปของความคงเส้นคงวภายใน (หาได้จากวิธีแบ่งครึ่ง วิธีของ Kuder-Richardson วิธีของ Cronbach และวิธีของ Hoyt)

3. ความเป็นปรนัย (objectivity) ประกอบด้วย ความเป็นปรนัยของตัวเครื่องมือ ความเป็นปรนัยของกฎเกณฑ์และความเป็นปรนัยของวิธีการแปลผล

4. ความยากง่าย (difficulty) นิยมใช้อักษร p แทนค่าดัชนีความยากง่าย มีค่าระหว่าง 0 ถึง 1 โดยทั่วไปควรมีค่าระหว่าง 0.2 ถึง 0.8

5. อำนาจจำแนก (discrimination power) เขียนแทนด้วยอักษร r มีค่าระหว่าง +1.0 ถึง -1.0 ข้อคำถามที่ดีควรมีค่าตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป

นอกจากนี้ควรคำนึงถึงความสะดวกในการนำไปใช้ การเก็บข้อมูลได้ครบตามที่ต้องการและควรเป็นเครื่องมือที่ไว้ความเชื่อถือได้ ๆ

2.4 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล วิธีการรวบรวมข้อมูลเป็นตัวกำหนดเครื่องมือสำหรับการวิจัย นงลักษณ์ วิรัชชัย (2537) กล่าวว่าโดยทั่วไปประกอบด้วย การสังเกต การบันทึกข้อมูลจากเอกสาร เป็นวิธีการรวบรวมข้อมูลจากพฤติกรรมที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติของบุคคล วิธีการสัมภาษณ์ เทคนิคเดลฟาย สังคมมิติ การใช้แบบสอบถามและการใช้แบบทดสอบ เป็นวิธีการรวบรวมข้อมูลโดยการตั้งคำถามเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ต้องการโดยตรง และการใช้สเกลหรือมาตรวัดทางจิตวิทยา เช่น การใช้เทคนิควัดความถี่ เป็นวิธีรวบรวมข้อมูลทางอ้อม

2.5 การกำหนดรูปแบบและวิธีวัดค่าตัวแปรแทรกซ้อน ประกอบด้วยการนำตัวแปรแทรกซ้อนมาใช้เป็นตัวแปรอิสระ การจัดสมาชิกเข้ากลุ่มโดยการสุ่ม (random assignment) และการจัดสภาพแวดล้อมเพื่อจัดอิทธิพลของตัวแปรแทรกซ้อน

3. แบบการวิเคราะห์ข้อมูล เป็นการเลือกใช้สถิติเชิงบรรยายและสถิติเชิงสรุปอ้างอิงให้เหมาะสมกับสถานการณ์ ข้อตกลงเบื้องต้นของสถิติและวัตถุประสงค์ของการวิจัย ตลอดจนการวิเคราะห์และแปลผล การวิเคราะห์อย่างถูกต้อง การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสรุปผลเชิงสรุปอ้างอิงของผลการวิจัยเชิงทดลองมักใช้การวิเคราะห์เชิงเปรียบเทียบ ซึ่งศิริชัย กาญจนวาสี (2535) ได้จำแนกสถิติสำหรับการเปรียบเทียบไว้ 3 กลุ่ม คือ

กลุ่มที่ 1 การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของตัวแปรตามจากกลุ่มตัวอย่าง
ไม่เกิน 2 กลุ่ม ประกอบด้วย

- 1.1 t-dependent
- 1.2 t-independent
- 1.3 Hotelling T

กลุ่มที่ 2 การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของตัวแปรตามจากกลุ่มตัวอย่าง
ตั้งแต่ 3 กลุ่มขึ้นไป ประกอบด้วย

- 2.1 One-Way ANOVA
- 2.2 One-Way ANCOVA
- 2.3 Factorial ANOVA
- 2.4 Factorial ANCOVA

กลุ่มที่ 3 การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่าง centroid ของตัวแปรตามจากกลุ่มตัวอย่าง
ตั้งแต่ 3 กลุ่มขึ้นไป ประกอบด้วย

- 3.1 One-Way MANOVA
- 3.2 One-Way MANCOVA
- 3.3 factorial MANOVA
- 3.4 Factorial MANCOVA

นอกนี้ ศิริชัย กาญจนวาสิ ทวีวัฒน์ ปิตยานนท์และติเรก ศรีสุโข (2537) ได้จำแนกสถิติ
ทดสอบที่เป็นสถิติประเภทพารามตริก ตามจำนวนกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

กรณีกลุ่มตัวอย่าง 1 กลุ่ม ประกอบด้วย

1. Z-test for One Sample
2. t-test for One Sample
3. Z-test Proportion for One Sample

กรณีกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่สัมพันธ์กัน ประกอบด้วย

1. t-test (dependent)
2. t-test (matched pair sample)

กรณีกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มเป็นอิสระกัน ประกอบด้วย

1. X -test Test for Two Independent Sample
2. Z-test
3. t-test (independent)
4. Z-test (proportion two sample test)
5. F-test

ตอนที่ 4 ตัวแปรที่มีผลต่อความตรงของการวิจัยเชิงทดลอง

Campbell and Stanley (1963) ได้จำแนกและอธิบายแหล่งที่ก่อให้เกิดภาวะคุกคามต่อความตรงของการวิจัยเชิงทดลองไว้ 12 ประการ คือ

1. ประวัติของเหตุการณ์ (history) คือ เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นระหว่างการทดลองที่นอกเหนือไปจากตัวแปรอิสระและมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงในตัวแปรตาม
2. วุฒิมภาวะ (maturation) เป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางชีววิทยา สรีรวิทยา หรือจิตวิทยา ภายในตัวของผู้เข้ารับการทดลองตามเวลาที่ผ่านไป มิใช่เป็นการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากอิทธิพลภายนอกตัวผู้เข้ารับการทดลอง เช่น ความรู้สึกแก่กัน เหนื่อยเร็ว อ่อนเพลีย ความสามารถในการใช้มือของเด็กเล็ก เป็นต้น
3. การทดสอบ (testing) เป็นประสบการณ์จากการวัดค่าตัวแปรตามก่อนการทดลอง (pretest) อาจส่งผลให้เกิดการเรียนรู้สำหรับการวัดผลครั้งต่อไป ซึ่งจะทำให้คะแนนเพิ่มขึ้นโดยมิใช่ผลของตัวแปรต้น (treatment) แต่อาจเป็นเพราะว่าจำได้หรือเกิดจากการเรียนรู้จากการวัดครั้งแรก
4. เครื่องมือในการทดลอง (instrumentation) เป็นผลของการเปลี่ยนแปลงที่เกี่ยวกับเครื่องมือ หรือการใช้เครื่องมือวัดผลที่ไม่เป็นมาตรฐานเดียวกัน เช่น แบบทดสอบคนละชุด ผู้ดำเนินการวัดคนละคน อาจทำให้ผลการวัดเกิดการเปลี่ยนแปลงไป
5. สภาพการถดถอยทางสถิติ (statistical regression) เป็นสภาพการณ์ที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ของคนที่ได้รับคะแนนสูงหรือต่ำมาก จากค่ามัชฌิมเลขคณิตในการวัดครั้งที่ 1 จะมีแนวโน้มได้คะแนนห่างจากค่ามัชฌิมเลขคณิตน้อยลงในการวัดครั้งที่ 2 ถ้าการวัดครั้งที่ 1 และการวัดครั้งที่ 2 ไม่สัมพันธ์กันอย่างสมบูรณ์
6. การคัดเลือก (selection) เป็นการลำเอียงในการคัดเลือกตัวแปรทั้งสองที่ทำการทดลองกับกลุ่มควบคุมไม่เท่าเทียมกัน แต่ นำผลมาเปรียบเทียบกัน
7. การขาดตายของผู้เข้ารับการทดลอง (experimental mortality) ซึ่งจะส่งผลถึงผลการทดลอง
8. ปฏิกริยาร่วมระหว่างตัวแปรอิสระกับตัวแปรภูมิหลังของตัวอย่าง (selection maturation interaction) เกิดจากการที่ตัวอย่างที่นำมาศึกษาต่างกลุ่มกันอาจมีอัตราการเจริญทางวุฒิภาวะแตกต่างกันซึ่งจะก่อให้เกิดความแตกต่างของผลลัพธ์ที่ได้
9. ปฏิกริยาร่วมระหว่างการทดสอบกับตัวแปรทดลอง (reactor interaction effect of testing) เกิดขึ้นในกรณีที่มีการทดสอบก่อนการทดลอง ซึ่งส่งผลให้ตัวอย่างมีปฏิกริยาหรือมีการตอบสนองที่ต่างไปจากกรณีที่ไม่มีการทดสอบก่อนการทดลอง
10. ปฏิกริยาร่วมระหว่างการคัดเลือกกับตัวแปรทดลอง (interaction effect selection bias and the experimental variable) เกิดขึ้นในกรณีที่มีความลำเอียงในการเลือกตัวอย่างเข้ารับการทดลอง
11. ปฏิกริยาร่วมของการจัดสภาพการทดลอง (reaction effects of experimental arrangements) ทำให้ผลการทดลองนั้นไม่สามารถสรุปอ้างอิงไปถึงสภาพการณ์อื่นหรือในสภาพความเป็นจริงได้
12. การรบกวนจากการจัดกระทำหลายอย่างหรือการให้ตัวแปรทดลองหลายตัวติดต่อกัน

(multiple treatment interference) เกิดขึ้นเมื่อตัวอย่างได้รับการจัดกระทำหลายอย่างในเวลาเดียวกัน อาจเกิดปฏิกริยาที่เกี่ยวข้อต่อเนื่องกัน ซึ่งไม่อาจควบคุมหรือจัดได้

ตัวแปรลำดับที่ 1 ถึง 8 เป็นแหล่งที่ก่อให้เกิดภาวะคุกคามต่อความตรงภายใน คือข้อสรุปจากการทดลองเกี่ยวกับความเป็นสาเหตุของตัวแปรอิสระอาจคลาดเคลื่อนไปได้ โดยที่นั้ผลการวิจัยที่ได้รับจะมี ความตรงภายในมากน้อยเพียงใด ขึ้นอยู่กับการควบคุมอิทธิพลของแหล่งที่กล่าวมา

ตัวแปรลำดับที่ 9 ถึง 12 เป็นแหล่งที่ก่อให้เกิดภาวะคุกคามของความตรงภายนอก คือข้อสรุป จากผลการทดลองไม่สามารถสรุปพาดพิงไปถึงตัวอย่างหรือบริบทอื่นที่นอกเหนือไปจากการทดลอง

สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ (2535) ได้สรุปแผนภูมิแหล่งของภาวะคุกคามต่อความตรง ตามแนวคิด ของ Campbell and Stanley โดยกำหนดให้

H = history คือ ประวัติของเหตุการณ์	MA = maturation คือ วุฒิภาวะ
T = test คือ การทดสอบ	I = instrumentation คือ เครื่องมือ
R = statistical regression คือ การถดถอย	S = selection คือ การเลือกตัวอย่าง
MO = mortality คือ การสูญหายของตัวอย่าง	INT คือ ปฏิกริยาร่วมของแหล่งต่าง ๆ
TX คือ ปฏิกริยาร่วมระหว่างการทดสอบกับตัวแปรทดลอง	
SX คือ ปฏิกริยาร่วมระหว่างการคัดเลือกกับตัวแปรทดลองทดลอง	
RA คือ ลักษณะเฉพาะของสภาพการทดลอง	
XXX คือ การให้ตัวแปรทดลองหลายตัวติดต่อกัน	

เครื่องหมาย	+ แสดงว่า ควบคุมได้
	- แสดงว่า ควบคุมไม่ได้
	? แสดงว่า ไม่แน่ใจ
	ว่าง แสดงว่า ไม่เข้าประเด็น

แบบการทดลอง	แหล่งของภาวะคุกคามความตรง											
	ความตรงภายใน							ความตรงภายนอก				
	H	MA	T	I	R	S	MO	INT	TX	SX	RA	XXX
PRE												
1. posttest	-	-				-	-			-		
2. pretest-posttest	-	-	-	-	?	+	+	-	-	-	?	
3. satic group	+	?	+	+	+	-	-	-		-		
TRUE												
1. pretest-posttest	+	+	+	+	+	+	+	+	-	?	?	
2. solomon	+	+	+	+	+	+	+	+	+	?	?	
3. posttest	+	+	+	+	+	+	+	+	+	?	?	
QUASI												
1. pretest-posttest	+	+	+	+	?	+	+	+	?	-	?	
2. time series	-	+	+	?	+	+	+	+	?	-	?	
3. time series con.	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	?	
4. latin square	+	+	+	+	+	+	+	?	?	?	?	-

แผนภูมิที่ 2 แหล่งของภาวะคุกคามความตรงในแบบการทดลองแบบต่าง ๆ

นอกจากนี้ สุวัฒน์ สุวรรณเขตนิคม (2538) ได้เสนอวิธีดำเนินการที่ช่วยให้ผลการวิจัยมีความตรงภายนอกเพิ่มเติม ดังนี้

1. การเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบสุ่มจากประชากร (random selection) เพื่อให้ตัวอย่างที่ศึกษาเป็นตัวแทนที่ดีของประชากร
2. ใช้เครื่องมือการวัดตัวแปรตามที่มีประสิทธิภาพ เพื่อให้เป็นตัวแทนที่ดีของเครื่องมือในการวัดหรืออาจใช้วิธีการวัดมากกว่า 1 วิธี เพื่อให้สามารถวัดลักษณะต่าง ๆ ของตัวแปรนั้นได้อย่างครอบคลุม และใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลประเภท Multivariate analysis
3. อธิบายสภาพการทดลอง การจัดดำเนินการทดลองและบริบทของทดลองให้ชัดเจนและกำหนดให้ชัดเจนว่าตัวแปรใดต้องการจำกัดการสรุปหาผล (fixed variable) และตัวแปรใดที่สรุปหาผลได้ (random variable)
4. กำหนดขอบเขตในด้านเวลาให้ชัดเจน ถ้ามีการสรุปหาผลด้านช่วงเวลาของการจัดเก็บข้อมูล ต้องแสดงความเป็นตัวแทนของประชากรด้านเวลา
5. ใช้รูปแบบในการวิเคราะห์ข้อมูลที่เหมาะสมในการตรวจสอบความเป็นสากลของผลการทดลองจากการจัดกระทำ โดยเฉพาะการวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ของตัวแปร

ตอนที่ 5 เกณฑ์ประเมินประสิทธิภาพของแบบการวิจัยเชิงทดลอง

แบบการวิจัยเชิงทดลองที่มีประสิทธิภาพควรเป็นแบบการวิจัยที่ช่วยให้ได้คำตอบที่ตรงตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยที่ตั้งไว้ ต้องได้มาอย่างประหยัดทรัพยากรและคุ้มค่าและคำตอบนั้นต้องมีคุณภาพในด้านความตรงทั้งความตรงภายในและความตรงภายนอก

Cook and Campbell (1981) และ Kirk (1996) ได้ใช้ความตรงเป็นเกณฑ์ในการพิจารณาประสิทธิภาพของการวิจัยเชิงทดลอง โดยกล่าวว่า ข้อค้นพบจากการวิจัยจะต้องสามารถตอบคำถามตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยได้อย่างมีความตรงภายในและความตรงภายนอก โดยที่

ความตรงภายใน (Internal Validity) หมายถึง การวิจัยที่สามารถควบคุมอิทธิพลของตัวแปรแทรกซ้อนได้ โดยที่ผลของการเปลี่ยนแปลงในตัวแปรตามเป็นผลอันเนื่องมาจากตัวแปรอิสระที่ใช้ในการวิจัยเท่านั้นหรืออีกนัยหนึ่งคือผู้วิจัยสามารถวัดค่าตัวแปรอิสระและตัวแปรตามได้อย่างมีความคลาดเคลื่อนต่ำ ตลอดจนสามารถควบคุมอิทธิพลของตัวแปรแทรกซ้อนหรือตัวแปรเกินได้

ความตรงภายนอก (External Validity) หมายถึง ผลที่ได้จากการวิจัยเชิงทดลองสามารถสรุปอ้างอิง (inference) ไปยังประชากรเป้าหมายได้ถูกต้องหรือสามารถนำผลการวิจัยไปใช้ (generalize) ในสถานการณ์อื่นที่คล้ายคลึงกันได้ถูกต้อง

ศิริชัย กาญจนวาลี (2536) กล่าวว่าความตรงภายในและความตรงภายนอกของการวิจัยมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน การวิจัยเชิงทดลองที่ขาดความตรงภายในย่อมส่งผลให้การวิจัยนั้นขาดความตรงภายนอกด้วย หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งได้ว่าถ้าผลการทดลองเชื่อถือไม่ได้เสียแล้วก็ไม่ควรนำผลการทดลองไปอ้างอิงหรือใช้ประโยชน์ในสถานการณ์ทั่วไป แต่ถ้การวิจัยเชิงทดลองมีความตรงภายในแล้วการวิจัยนั้นอาจมีหรือไม่มี ความตรงภายนอกก็ได้ นั่นคือถ้าผลการทดลองภายใต้การจับตามองการทดลองครั้งนั้นเชื่อถือได้ ก็ไม่จำเป็นเสมอไปว่าผลการทดลองที่ได้นั้นยังคงเป็นจริงหรือนำไปประยุกต์ใช้ได้อย่างถูกต้องในสภาพการณ์ทั่ว ๆ ไป ดังนั้น การวิจัยเชิงทดลองทางพฤติกรรมศาสตร์ที่จริงจังต้องมีกรอบการวิจัย ต้องมีการกำหนดรูปแบบการทดลอง การสุ่มตัวอย่าง การวัดผล และการวิเคราะห์ข้อมูลให้มีความตรงสูงสุดเท่าที่จะเป็นไปได้ทั้งในด้านความตรงภายในและความตรงภายนอก เพื่อให้ผลการทดลองที่น่าเชื่อถือและเป็นประโยชน์ทั่วไป

การวิจัยเชิงทดลองจะมีความตรงภายในสูง เมื่อความแตกต่างหรือความแปรปรวนที่เกิดขึ้นกับตัวแปรตามเป็นผลเนื่องมาจากตัวแปรอิสระของการวิจัยเท่านั้น อีกนัยหนึ่งคือผู้วิจัยสามารถวัดค่าตัวแปรอิสระและตัวแปรตามได้อย่างมีความคลาดเคลื่อนต่ำ ตลอดจนสามารถควบคุมภาวะคุกคามจากตัวแปรแทรกซ้อนได้ การออกแบบการวิจัยเพื่อให้ความตรงภายในสูงนั้น ผู้วิจัยจะต้องสามารถออกแบบการวัดเพื่อวัดค่าตัวแปรและควบคุมตัวแปรได้อย่างเหมาะสม ตลอดจนจะต้องสามารถออกแบบการใช้สถิติเพื่อเลือกใช้สถิติเชิงบรรยายและวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างได้อย่างถูกต้อง การออกแบบการวัด (measurement design) ประกอบด้วย การกำหนดรูปแบบและวิธีการวัดค่าตัวแปรอิสระและตัวแปรตาม การกำหนดรูปแบบ

และวิธีวัดค่าหรือควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนได้อย่างรัดกุมและเหมาะสม โดยที่ต้องมีการระบุโครงสร้างและความหมายของตัวแปร การสร้างสเกลและเครื่องมือวัดค่าตัวแปรตาม การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ และการกำหนดวิธีการรวบรวมข้อมูล การนำตัวแปรแทรกซ้อนมาใช้เป็นตัวแปรอิสระ การจัดสมาชิกเข้ากลุ่ม โดยการสุ่ม การจัดสภาพการณ์เพื่อขจัดอิทธิพลของตัวแปรแทรกซ้อน การออกแบบการใช้สถิติ (analysis design) ประกอบด้วย การเลือกใช้สถิติเชิงบรรยายที่เหมาะสมกับสเกลการวัดและวัตถุประสงค์ของการวิจัย การวิเคราะห์และบรรยายข้อมูลกลุ่มตัวอย่างที่ถูกต้อง

การวิจัยจะมีความตรงภายนอกสูง เมื่อผลการวิจัยสามารถสรุปอ้างอิงไปยังประชากรเป้าหมายได้อย่างถูกต้อง อาจกล่าวอีกนัยหนึ่งได้ว่าผู้วิจัยจะต้องสามารถสุ่มหรือคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างที่มีความเป็นตัวแทนของประชากรเป้าหมายและจะต้องสามารถเลือกใช้สถิติเชิงสรุปอ้างอิงจากค่าสถิติของกลุ่มตัวอย่างไปยังค่าพารามิเตอร์ของประชากรได้อย่างถูกต้อง ความตรงภายในเป็นคุณสมบัติพื้นฐานสำหรับความตรงภายนอก นั่นคือการวิจัยจะมีความตรงภายนอกสูง เมื่อการวิจัยนั้นประกอบด้วยความตรงภายใน ตลอดจนผู้วิจัยจะต้องสามารถออกแบบการสุ่มตัวอย่าง (sampling design) เพื่อให้ได้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนของประชากรเป้าหมายโดยการสุ่ม (random selection) และจะต้องสามารถออกแบบการใช้สถิติ (analysis design) เพื่อเลือกใช้สถิติเชิงสรุปอ้างอิงในการวิเคราะห์และแปลความหมายได้อย่างถูกต้อง

นอกจากนี้ควรต้องคำนึงถึงอำนาจของการทดสอบ (Power of the test) ด้วย เนื่องจากอำนาจการทดสอบคือความน่าจะเป็นหรือโอกาสที่ตัดสินใจถูกต้องเมื่อปฏิเสธสมมติฐานศูนย์ หรือเป็นการยอมรับสิ่งที่ถูกต้อง มีค่าระหว่าง 0 ถึง 1 Cohen (1977) และ Kirk (1995) กล่าวว่าองค์ประกอบที่มีความสัมพันธ์กับอำนาจของการทดสอบ ประกอบด้วย

1. ค่าระดับนัยสำคัญ (α) คือ ค่าความน่าจะเป็นที่เกิดจากความผิดพลาดของการสรุปที่เกิดจากผลการทดสอบสมมติฐานทางสถิติ ในลักษณะที่ปฏิเสธสมมติฐานศูนย์เมื่อสมมติฐานศูนย์นั้นถูกต้อง โดยทั่วไปการวิจัยทางสังคมศาสตร์มักกำหนดระดับนัยสำคัญที่ระดับ .01 หรือ .05
2. ขนาดตัวอย่าง (n) คือ จำนวนของตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาทั้งหมด
3. ขนาดอิทธิพล (effect size) คือ ค่าพารามิเตอร์หรือสถิติที่บอกความสัมพันธ์หรือสถิติที่บอกความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ (treatment) กับตัวแปรตาม มีค่าเท่ากับอัตราส่วนระหว่างผลต่างของคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมกับส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ d

การคำนวณค่าอำนาจการทดสอบ

การคำนวณค่าอำนาจการทดสอบ มี 2 ลักษณะ คือ การคำนวณเมื่อทราบขนาดของกลุ่มตัวอย่างกับการคำนวณหาขนาดตัวอย่างเมื่อกำหนดอำนาจของการทดสอบ ในที่นี้จะเสนอเฉพาะการคำนวณเมื่อทราบขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ซึ่ง Cohen (1977) และ Kirk (1995) ได้เสนอสูตรการคำนวณค่าอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ t-test และ F-test ไว้ดังนี้

กรณีการทดสอบ t-test

1. t-test 1 กลุ่ม

$$z_{\beta} = \frac{d(n-1)\sqrt{n}}{(n-1) + 1.21(z_{\alpha} - 1.06)} - z_{\alpha} \quad (\text{Kirk, 1995})$$

2. t-test 2 กลุ่ม อีสาระ

$$z_{\beta} = \frac{d(n-1)\sqrt{2n}}{2(n-1) + 1.21(z_{\alpha} - 1.06)} - z_{\alpha} \quad (\text{Cohen, 1977 และ Kirk, 1995})$$

3. t-test 2 กลุ่ม สัมพันธ์

$$z_{\beta} = \frac{d(n-1)\sqrt{n}}{(n-1) + .605(z_{\alpha} - 1.06)\sqrt{2(1-\rho)}} - z_{\alpha} \quad (\text{Kirk, 1995})$$

Z_{β}, Z_{α} คือ ค่า z จากตารางการแจกแจงแบบปกติ ที่ระดับนัยสำคัญที่ α และ β

d คือ ค่าขนาดอิทธิพล

n คือ ขนาดตัวอย่าง

ρ คือ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ศึกษา

1.20, -1.06, .605 คือ ค่าคงที่ (Dixon and Massey, 1967 อ้างถึงใน Cohen, 1977)

กรณีสถิติทดสอบ F-test

$$Z_{1-\beta} = \frac{\sqrt{2(u+\lambda) - \frac{u+2\lambda}{u+\lambda}} - \sqrt{(2v-1)\frac{uF_c}{v}}}{\sqrt{\frac{uF_c}{v} + \frac{u+2\lambda}{u+\lambda}}} \quad (\text{Cohen, 1977})$$

เมื่อ k = จำนวนกลุ่ม

$$\lambda = f^2 n(u+1)$$

$$v = (u+1)(n-1)$$

f = ค่าขนาดอิทธิพลสำหรับสถิติทดสอบ F-test

$$u = (k-1)$$

n = ขนาดตัวอย่างในแต่ละกลุ่ม

F_c = ค่า F ที่เป็นเกณฑ์การทดสอบนัยสำคัญจากตารางอำนาจทางสถิติของ Cohen (1977)

การคำนวณขนาดอิทธิพล

การคำนวณค่าอำนาจการทดสอบโดยใช้สูตรดังกล่าวจำเป็นต้องทราบขนาดอิทธิพลของการวิจัยเรื่องนั้นๆ ด้วย โดยที่ขนาดอิทธิพลเป็นดัชนีพื้นฐานที่บอกให้ทราบว่ากลุ่มทดลองซึ่งได้รับอิทธิพลจากการจัดกระทำว่ามีคะแนนเฉลี่ยแตกต่างจากคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มควบคุมเป็นกี่เท่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าได้ทั้งบวกและลบ สามารถคำนวณได้จากสูตร (Glass, 1981)

$$d = (\bar{X}_T - \bar{X}_C) / S_C$$

นำค่าขนาดอิทธิพลมาคำนวณค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนได้จากสูตร

ค่าเฉลี่ย $d = \sum n_i d_i / \sum n_i$

ความแปรปรวน $s^2 = \sum n_i (d_i - d)^2 / \sum n_i$

เมื่อ d_i คือ ขนาดอิทธิพลของแต่ละงานวิจัย

n_i คือ ขนาดของกลุ่มตัวอย่างของแต่ละงานวิจัย

การวิจัยเชิงทดลองมีแบบการทดลองหลายรูปแบบ ดังนั้น Glass จึงได้เสนอสูตรการคำนวณไว้หลายกรณีเช่นกัน ซึ่งพอสรุปได้ดังนี้

1. กลุ่มทดลองเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม

$$d = (\bar{X}_T - \bar{X}_C) / S_C$$

เมื่อ d คือ ขนาดอิทธิพล

\bar{X}_T คือ คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มทดลอง

\bar{X}_C คือ คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มควบคุม

S_C คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มควบคุม

2. กลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม กลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม

$$d_1 = (\bar{X}_{T1} - \bar{X}_C) / S_C$$

$$d_2 = (\bar{X}_{T2} - \bar{X}_C) / S_C$$

เมื่อ $\bar{X}_{T1}, \bar{X}_{T2}$ คือ คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มทดลองกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ตามลำดับ

\bar{X}_C คือ คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มควบคุม

S_C คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มควบคุม

3. กลุ่มทดลองเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมโดยมีการวัดก่อนและหลังการทดลองเสนอเฉพาะค่าคะแนนที่เพิ่ม (gain score)

$$d = (G_T - G_C) / S$$

$$S = \sqrt{S_T^2 + S_C^2 - 2r_{TC} S_T S_C}$$

- เมื่อ G_T คือ คะแนนเฉลี่ยของที่เพิ่มขึ้นในกลุ่มทดลอง
 G_C คือ คะแนนเฉลี่ยของที่เพิ่มขึ้นในกลุ่มควบคุม
 r_{TC} คือ สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สันของคะแนนกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม
 S_T, S_C คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมตามลำดับ
 S คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของของคะแนนที่เพิ่มขึ้น

4. กลุ่มทดลองเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมโดยมีการวัดก่อนและหลังและเสนอเฉพาะคะแนน
 เฉพาะเหลือ

$$d = (G_T - G_C) / S_y$$

$$S_y = s_g \sqrt{1 - r_{12}^2}$$

- เมื่อ G_T, G_C คือ คะแนนเฉลี่ยของเฉพาะเหลือของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
 S_y คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนเฉพาะเหลือ
 r_{12} คือ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนก่อนกับหลังการทดลอง

5. ตัวแปรตามเป็นคะแนนที่ปรับแก้ตัวแปรร่วม (covariance adjusted scores)

$$d = (\bar{X}_T - \bar{X}_C) / S_y$$

$$S_y = \sqrt{\frac{MS_w(df_w - 1)}{(1 - r_{12}^2)(df_w - 2)}}$$

- เมื่อ \bar{X}_T, \bar{X}_C คือ คะแนนเฉลี่ยที่ปรับแก้ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมตามลำดับ
 MS_w คือ กำลังสองของผลต่างเฉลี่ยภายในกลุ่ม
 df_w คือ องศาความเป็นอิสระภายในกลุ่ม

6. ค่ารวมจากค่าสถิติ t และ F

6.1 การเปรียบเทียบอย่างเป็นอิสระต่อกัน ทดสอบด้วยสถิติ t-test

$$d = t \sqrt{\frac{1}{n_T} + \frac{1}{n_C}}$$

เมื่อ n_T, n_C คือ จำนวนตัวอย่างในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมตามลำดับ

6.2 การเปรียบเทียบอย่างสัมพันธ์กัน ทดสอบด้วยสถิติ t-test

$$d = t \sqrt{2/n(1 - r_{TC})}$$

เมื่อ n คือ จำนวนตัวอย่าง r_{TC} คือ สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

6.3 เมื่อมี 2 กลุ่ม ทดสอบด้วยสถิติ F-test

$$d = 2 \sqrt{\frac{F(1 - r_{TC}^2)(df_w - 1)}{(n_T + n_C)(df_w - 2)}}$$

6.4 เมื่อมี k กลุ่ม ทดสอบด้วยสถิติ F-test

$$d = 2f \sqrt{3(k-1)/(k+1)}$$

เมื่อ $f = \eta^2 / (1 - \eta^2)$

$$\eta^2 = F(k-1) / F(k-1)(n-k)$$

 k = จำนวนกลุ่ม

7. แบบการวิจัยที่มีตัวแปรอิสระหลายตัว

$$d = (\bar{X}_T - \bar{X}_C) / S_y$$

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

เมื่อ SS_B คือ ผลบวกกำลังสองของความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม SS_{AB} คือ ผลบวกกำลังสองของปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร A และ B SS_W คือ ผลบวกกำลังสองของความแปรปรวนภายในกลุ่ม df คือ องศาความเป็นอิสระ

8. แบบการวิจัยที่ไม่มีกลุ่มควบคุม

$$d = (\bar{X}_1 - \bar{X}_2) / S_2$$

เมื่อ \bar{X}_1, \bar{X}_2 คือ คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มที่ศึกษาและกลุ่มเปรียบเทียบ

Cohen (1977) ได้จำแนกขนาดอิทธิพลสำหรับการเปรียบเทียบ 2 กลุ่ม / มากกว่า 2 กลุ่ม ไว้ 3 ระดับ คือ

$d = .20 / .10$ เป็นค่าขนาดอิทธิพลขนาดเล็ก

$d = .50 / .25$ เป็นค่าขนาดอิทธิพลขนาดปานกลาง

$d = .80 / .40$ เป็นค่าขนาดอิทธิพลขนาดใหญ่

สำหรับอำนาจการทดสอบ ได้จำแนกไว้ 3 ระดับ คือ

power = .25 - .60 เป็นค่าอำนาจการทดสอบขนาดเล็ก

power = .70 - .85 เป็นค่าอำนาจการทดสอบขนาดปานกลาง

power = .90 - .99 เป็นค่าอำนาจการทดสอบขนาดใหญ่

ซึ่ง Cohen กล่าวว่า อำนาจการทดสอบที่ยอมรับได้ควรมีค่า .80 ขึ้นไป ปัจจุบันการคำนวณค่าอำนาจการทดสอบสำหรับสถิติทดสอบ t-test และ F-test สามารถคำนวณได้จากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (SSSP) ซึ่งพัฒนาโดยทวิศิลป์ กุลมาตล (2538) และหาได้จากตารางค่าอำนาจการทดสอบของ Cohen (1977)

ตอนที่ ๘ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเกี่ยวกับการวิเคราะห์แบบการวิจัยที่นำมาใช้ในการวิจัยทางการศึกษา ยังไม่มีผู้ใดทำการศึกษามาก่อน มีเพียงงานวิจัยประเภทที่ศึกษาในลักษณะการวิเคราะห์และสังเคราะห์(เชิงบรรยาย)งานวิจัยเพื่อบรรยายภาพรวมในสาขาวิชาหนึ่ง ๆ ซึ่งมีปริมาณมากพอสมควร ตัวอย่างเช่น การวิเคราะห์วิทยานิพนธ์สาขาวิชาพลศึกษา ของฐะวี ชัยกิจไทย (2521) การวิเคราะห์วิทยานิพนธ์สาขาวิชาสัตตศาสตร์ศึกษา ของพิชัย ดลเสมอ (2526) การวิเคราะห์วิทยานิพนธ์สาขาการศึกษาวิทยาศาสตร์ ของเพ็ญพิศ ประวีณวรกุล (2528) การวิเคราะห์วิทยานิพนธ์สาขาการศึกษาคณิตศาสตร์ ของอัครีย์ สนั่นไหว (2528) การวิเคราะห์วิทยานิพนธ์สาขาวิชาประถมศึกษา ของวิรวรรณ ยุทธนาการชัย (2528) การวิเคราะห์วิทยานิพนธ์สาขาวิชาวิจัยการศึกษา ของอัจฉรา ดิสรวัฒน์ (2528) การวิเคราะห์วิทยานิพนธ์สาขาวิชาอุดมศึกษา ของวิระศักดิ์ บรรณาธรรม (2529) การวิเคราะห์วิทยานิพนธ์สาขาการสอนสังคมศึกษา ของพรเพ็ญ คำทวีพย์ (2529) การวิเคราะห์วิทยานิพนธ์สาขาการศึกษานอกระบบโรงเรียน ของสุรเดช พันธุ์วิเศษ (2531) การสังเคราะห์วิทยานิพนธ์ที่เกี่ยวกับการศึกษาวิทยาศาสตร์ การศึกษาคณิตศาสตร์ การสอนภาษาไทย ของทิพย์อาภา บุญรัตน์(2530) ไมตรี สมบูรณ์ (2530) และฐิติมา เจริญกุล (2532) ส่วนงานวิจัยที่มุ่งวิเคราะห์หรือสังเคราะห์ในหลายสาขาวิชา ได้แก่ การวิเคราะห์งานวิจัยที่ได้รับรางวัล ของชุม ธรรธรรม (2528) การสังเคราะห์งานวิจัยด้านครุศึกษาไทย ของจารีรัตน์ ปรางแก้ว (2529) การวิเคราะห์ข้อความรู้ในวิทยานิพนธ์ ของรัตติกร ทิมเจริญ (2530) การวิเคราะห์และสังเคราะห์วิทยานิพนธ์ระดับมหาบัณฑิต ของจันทร์เพ็ญ เชื้อพานิชและคณะ (2531) สถานภาพของการวิจัยสาขาการศึกษาในประเทศไทย ของวิเชียร เกตุสิงห์และคณะ (2536) จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องในด้านการศึกษาวิเคราะห์งานวิจัยที่ผ่านมา ซึ่งมีทั้งหมด 17 เล่ม พบว่าการวิเคราะห์งานวิจัยจำนวน 12

ใน 17 เล่ม เป็นการศึกษาเฉพาะในสาขาใดสาขาหนึ่งทางการศึกษาอันเป็นสาขาที่ผู้วิจัยศึกษาอยู่ งานวิจัยเหล่านี้เน้นการวิเคราะห์เพื่อบรรยายภาพรวมของงานวิจัยที่นำมาศึกษา งานวิจัยแต่ละเล่มทำการวิเคราะห์หรือสังเคราะห์ในลักษณะที่ต่างกันขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการวิจัย ลักษณะที่มีการวิเคราะห์สรุปโดยรวมได้ 10 ลักษณะ คือ ลักษณะด้านการผลิตและผู้ผลิต ประเด็นการวิจัยและข้อความรู้ ระเบียบวิธีวิจัยและวัตถุประสงค์ของการวิจัย การรวบรวมข้อมูล วิธีการสุ่มตัวอย่าง ประชากรเป้าหมาย ระดับการศึกษา พื้นที่ที่ศึกษา เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย และการวิเคราะห์ข้อมูล โดยที่แต่ละเล่มมีการวิเคราะห์ไม่ครบทั้ง 10 ลักษณะ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมายของการวิจัย ในที่นี้นำเสนอเฉพาะผลการวิจัยของรัตติกง ทิมเจริญ และของวิเชียร เกตุสิงห์และคณะ ทั้งนี้เพราะงานวิจัยทั้งสองเล่มเป็นงานวิจัยที่ทำการศึกษาวิเคราะห์ผลงานวิจัยทางการศึกษาในทุกสาขาวิชา และเป็นงานวิจัยที่ทำการศึกษาวิเคราะห์ได้ครอบคลุมเกือบทุกลักษณะที่กล่าวมา โดยที่รัตติกง ทิมเจริญ (2530) ได้ทำการวิเคราะห์ลักษณะข้อความรู้ที่ปรากฏในวิทยานิพนธ์ดุษฎีศาสตรมหาบัณฑิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในช่วงปีการศึกษา 2525-2528 จำนวน 1,206 เล่ม ได้ข้อค้นพบดังนี้

1. ข้อความรู้ที่ศึกษาส่วนใหญ่จากภาควิชาต่าง ๆ เป็นการอธิบายสภาพของตัวแปร แต่สำหรับภาควิชาจิตวิทยา วิจัยการศึกษา และภาควิชาโสตทัศนศึกษา งานส่วนใหญ่เป็นข้อความรู้ที่อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร

2. สาระทางการศึกษาเกี่ยวกับส่วนประกอบทางการศึกษาและการจัดการศึกษาเรียงตามลำดับ คือ สาระเกี่ยวกับกระบวนการเรียนการสอนและกระบวนการบริหารการศึกษา สาระด้านบริบททางการศึกษา สาระด้านผู้เรียน สาระด้านการผลิต สาระด้านเนื้อหา และสาระด้านหลักสูตร

3. บริบทและวิธีการวิจัยส่วนใหญ่เป็นการวิจัยประยุกต์และเป็นการศึกษาในปัจจุบันขณะที่ทำวิจัย โดยใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงบรรยายมากที่สุด รองลงมาคือระเบียบวิธีวิจัยเชิงทดลอง เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลนั้นเป็นแบบสอบถามมากที่สุด

4. ระดับการศึกษาที่ศึกษามากที่สุดคือระดับมัธยมศึกษา มีการศึกษาในระดับก่อนประถมศึกษาเพียงเล็กน้อย งานส่วนใหญ่เป็นการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับหลายวิชา รองลงมาคือการศึกษาเกี่ยวกับวิชาทางด้านทักษะ คือ ดนตรีศาสตร์ ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ สำหรับแหล่งข้อมูลที่ใช้มากที่สุดคือนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ส่วนพื้นที่ที่เก็บรวบรวมข้อมูลมีกระจายทั้ง 4 ภาค แต่เน้นในจังหวัดใหญ่ ภาคที่มีการเก็บรวบรวมข้อมูลมากที่สุดคือภาคกลางโดยเฉพาะกรุงเทพมหานคร

วิเชียร เกตุสิงห์และคณะ (2536) ได้ทำการศึกษาเรื่อง สถานภาพของการวิจัยสาขาการศึกษาในประเทศไทย จากผลงานวิจัยทั้งหมด 3,309 เรื่อง ได้ข้อสรุปเกี่ยวกับลักษณะของงานวิจัยดังนี้ สถานภาพของการวิจัยทางการศึกษาในรอบ 25 ปีมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น กว่าครึ่งหนึ่งเป็นวิทยานิพนธ์ของนิสิต-นักศึกษา มากกว่า 3 ใน 4 เป็นงานวิจัยเชิงสำรวจ ประมาณครึ่งหนึ่งเป็นงานวิจัยที่เกี่ยวกับระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา ส่วนงานวิจัยระดับก่อนประถมศึกษา อาชีวศึกษา การฝึกหัดครู และการศึกษานอกระบบโรงเรียนยังมีไม่มาก พฤติกรรมที่ศึกษาส่วนใหญ่เกี่ยวกับความรู้-ความคิด ที่เกี่ยวกับการปฏิบัติมีน้อยมาก

เนื้อหาส่วนใหญ่เกี่ยวกับหลักสูตรและการเรียนการสอน ด้านการแนะแนวและเทคโนโลยีทางการศึกษายังมี การศึกษาจำนวนน้อย ประมาณ 3 ใน 4 ของการวิจัยใช้เวลากว่าไม่เกิน 1 ปี ผู้วิจัยมากกว่าครึ่งหนึ่งไม่มี ตำแหน่งทางวิชาการและทำวิจัยคนเดียว ผู้วิจัยส่วนใหญ่เป็นครู-อาจารย์ที่สอนอยู่ในสถาบันระดับ/ประเภท ต่างๆ และเป็นอาจารย์มหาวิทยาลัยมากที่สุด โดยมีสถานที่ทำงานกระจายอยู่ทั่วทุกภาคของประเทศไทย

นอกจากนี้ยังมีศึกษาเพื่อเปรียบเทียบวิทยานิพนธ์ของผู้ที่ได้รับวุฒิปริญญาทาง PhD กับ EdD ของ Nelson และ Coorough (1994) โดยทำการเปรียบเทียบในด้านเพศของผู้ผลิต เนื้อหา ระเบียบวิธีวิจัย สถิติที่ใช้ ระดับนัยสำคัญ ประเภทของงานวิจัย ลักษณะของประชากรเป้าหมาย กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วย วิทยานิพนธ์ของผู้ที่ได้รับปริญญา PhD จำนวน 1,007 ชื่อเรื่อง วิทยานิพนธ์ของผู้ที่ได้รับปริญญา EdD จำนวน 960 ชื่อเรื่อง โดยเลือกมาจากการสาร Dissertation Abstracts International ในปี 1950-1990 พบว่า ร้อยละ ของวิทยานิพนธ์ระดับ PhD เพิ่มขึ้น โดยเฉพาะวิทยานิพนธ์ที่ทำโดยเพศหญิง และมีการใช้ Multivariate Statistic ในการวิเคราะห์ข้อมูล ประชากรเป้าหมายของวิทยานิพนธ์ระดับ PhD ส่วนใหญ่อยู่ในระดับชาติและ นานาชาติ ผลการวิจัยจึงสามารถนำไปใช้ได้โดยทั่วไปและมีการทำในหลายสาขาวิชา ส่วนวิทยานิพนธ์ของผู้ที่ ได้รับปริญญา EdD จะเน้นหนักในด้านการวิจัยเชิงบรรยาย และมีความเด่นชัดในสาขาการบริหารการศึกษา ประชากรเป้าหมายส่วนใหญ่อยู่ในระดับท้องถิ่น วิทยานิพนธ์ของทั้งสองปริญญาไม่มีความแตกต่างกันในด้าน ของประเภทงานวิจัย และผลการวิจัยที่มีนัยสำคัญ และการศึกษาผลของการใช้สื่อคอมพิวเตอร์ ของ Kulik และ Kulik (1991) ที่ทำการสังเคราะห์ผลของการใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการเรียน ใช้การคำนวณหาขนาด อิทธิพลตามสูตรของ Glass ผลการวิจัยพบว่า สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยให้นักเรียนมีผลการเรียนดีขึ้น (ขนาด อิทธิพล 0.30) และช่วยให้นักเรียนมีทัศนคติที่ดีต่อการใช้คอมพิวเตอร์

จากงานวิจัยดังกล่าวข้างต้นเป็นการศึกษาเพื่อบรรยายภาพรวมของงานวิจัย ส่วนการวิเคราะห์เพื่อ บรรยายสภาพและปัญหาของการออกแบบการวิจัยนั้นยังไม่มีปรากฏทั้งที่ความรู้เกี่ยวกับการออกแบบการวิจัย เป็นปัจจัยสำคัญในการช่วยให้การวิจัยมีคุณภาพ ผู้วิจัยจึงเห็นว่ากรวิเคราะห์แบบการวิจัยเชิงทดลองที่มีการ นำมาใช้ จะเป็นประโยชน์ในการวางแผนการออกแบบการวิจัยเชิงทดลองทางการศึกษาต่อไป