

บทที่ 3

การออกแบบการวิจัย

ความนำ

หลังจากที่ผู้วิจัยได้หัวข้อปัญหาการวิจัยและศึกษาเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (literature review) เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลทางวิชาการที่เป็นตัวแปรสำคัญ (variable) ได้วัตถุประสงค์ของการวิจัยและได้สมมติฐานการวิจัย (hypothesis) มาแล้ว ขั้นต่อไปผู้วิจัยก็ต้องมาวางแผนและออกแบบการวิจัย โดยคำนึงถึงความสมเหตุสมผลของแบบการวิจัยที่ต้องการจะตอบคำถามการวิจัยให้ตรงประเด็นของสิ่งที่ต้องการหาคำตอบ โดยเริ่มตั้งแต่การกำหนดรูปแบบการวิจัยที่เหมาะสม การระบุคุณลักษณะของประชากร (population) การสุ่มกลุ่มตัวอย่าง (sampling) การวางแผนในการวัดตัวแปร (variable) การสร้างเครื่องมือวิจัย (research tools) ตลอดจนการวิเคราะห์ข้อมูล (data analysis) และแปลความหมายผลลัพธ์ของการวิจัย นอกจากนั้นนักวิจัยยังต้องคำนึงถึงทรัพยากร (resource) และงบประมาณ (budget) ที่จะใช้ในการดำเนินการวิจัย เมื่อได้วางแผนการออกแบบการวิจัยที่ดีแล้ว ก็จะช่วยให้ผลการวิจัยมีความน่าเชื่อถือ (reliability) และองค์ประกอบอื่น ๆ ที่ต้องการจะศึกษาก็สามารถที่จะนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างแท้จริง

การออกแบบงานวิจัย (research design) ทุกประเภทเป็นการกำหนดแผนการดำเนินงานวิจัยไว้ล่วงหน้า เพื่อให้ได้ซึ่งคำตอบที่เหมาะสม ส่วนจุดมุ่งหมายของการออกแบบการวิจัยคือ ผู้วิจัยต้องการให้งานวิจัยเป็นงานศึกษาที่คุ้มค่าและน่าเชื่อถือมากที่สุด โดยผู้วิจัยต้องคำนึงการกำหนดขอบเขตของประชากร (population) และการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง (sampling) การใช้เครื่องมือการวิจัยในการรวบรวมข้อมูลให้เหมาะสมกับคุณลักษณะของประชากรและตัวแปร (variable) ที่ต้องการศึกษา การวัดตัวแปร การควบคุมตัวแปรที่ไม่ต้องการจะศึกษา การวางแผนการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยหลักแล้วการออกแบบการวิจัย (research design) ต้องมีความเที่ยงตรงภายใน กล่าวคือการดำเนินงานวิจัยที่เป็นไปตามหลักของการวิจัยหรือระเบียบวิธีวิจัย (research methodology) และความเที่ยงตรงภายนอกหมายถึงผลของการวิจัยต้องสามารถที่จะอ้างอิงไปสู่ประชากรได้ ผู้วิจัยจะใช้รูปแบบการวิจัยใดก็จะขึ้นอยู่กับปัญหาการวิจัยและวัตถุประสงค์ของการวิจัยที่ต้องการจะศึกษา ในบทนี้ผู้เขียนมุ่งอธิบายถึงการศึกษาวิจัยที่ครอบคลุมในประเด็นดังต่อไปนี้

3.1 แนวคิดพื้นฐานในการออกแบบการวิจัย

- 1) ความหมายและหลักการออกแบบวิจัย
- 2) ขั้นตอนการออกแบบการวิจัย
- 3) หลักการออกแบบวิจัย
- 4) ลักษณะของการออกแบบการวิจัยที่ดี
- 5) ประโยชน์ของการออกแบบการวิจัย
- 6) ประเภทของการออกแบบการวิจัย
- 7) เกณฑ์การออกแบบการวิจัย

3.2 ขอบข่ายของการออกแบบการวิจัย

- 1) ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 2) การออกแบบการวัดตัวแปร
- 3) การออกแบบการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 แนวคิดพื้นฐานในการออกแบบการวิจัย

การออกแบบการวิจัย (research design) เป็นการวางแผนเพื่อกำหนดขอบเขต (scope) และแนวทางการวิจัยให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และคำถามของการวิจัย ซึ่งประเภทของการออกแบบการวิจัยที่มีผู้นิยมนำมาใช้แบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ การออกแบบการวิจัยเชิงปริมาณ (quantitative research) การออกแบบการวิจัยเชิงคุณภาพ (qualitative research) และการออกแบบการวิจัยแบบผสมผสาน (mixed research) ขอบข่ายของการออกแบบวิจัย ประกอบด้วย การออกแบบการสุ่มตัวอย่าง การออกแบบการวัดตัวแปร และการออกแบบการวิเคราะห์ข้อมูล ส่วนการวางแผนการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบโครงการวิจัยทั้งในส่วนของ กระบวนการวิจัยและกระบวนการบริหารโครงการวิจัยล้วนมีความสอดคล้องและสัมพันธ์กัน นอกจากนี้ยังต้องพิจารณาถึงคุณค่าของงานวิจัย ความซับซ้อนของเรื่องที่ทำวิจัยและความสามารถในการหาข้อมูลสนับสนุนอีกด้วย เพราะการปฏิบัติงานด้านใด ๆ ก็ตามให้บรรลุความสำเร็จตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้น จำเป็นต้องมีการวางแผนการปฏิบัติงานไว้ล่วงหน้า สำหรับการวิจัยก็เช่นเดียวกันที่นักวิจัยจำเป็นต้องมีการออกแบบการวิจัยเพื่อให้การวิจัยนั้น ๆ สามารถดำเนินการตามระเบียบวิธีวิจัย แสวงหาข้อมูลสารสนเทศได้อย่างเป็นระบบเพื่อนำมาใช้ตอบปัญหาในการวิจัยได้อย่างถูกต้อง ชัดเจนและมีประสิทธิภาพ ซึ่งการออกแบบการวิจัยมีแนวคิดพื้นฐานที่สำคัญดังประเด็นต่อไปนี้

1) ความหมายและหลักการออกแบบวิจัย

การออกแบบการวิจัย (research design) เป็นการกำหนดกิจกรรมและรายละเอียดของแผนการวิจัยเพื่อให้ นักวิจัยมองเห็นแนวทางในการตอบปัญหาการวิจัยที่ชัดเจน โดยการออกแบบการวิจัยเชิงปริมาณ (quantitative research) จะมีวัตถุประสงค์เพื่อให้การวิจัยสามารถตอบคำถามการวิจัยและเพื่อการควบคุมความแปรปรวน (variance control) และการออกแบบการวิจัยเชิงคุณภาพ (qualitative research) จะเน้นการวางแผนการวิจัยเพื่อหาความสัมพันธ์ของปรากฏการณ์ (relationship of phenomenon) ที่สนใจกับสภาพแวดล้อมการควบคุมความแปรปรวนในการวิจัยเชิงปริมาณมีลักษณะเฉพาะ (identity) และมีโครงสร้างชัดเจน มีความแตกต่างจากการวิจัยเชิงคุณภาพที่มีความยืดหยุ่นมากกว่า (flexibility) ทั้งนี้ ผู้เขียนมิได้หมายความว่า การวิจัยใดดีกว่ากันหรือด้อยกว่ากัน หากแต่จะขึ้นอยู่กับบริบท (context) วัตถุประสงค์และธรรมชาติของการวิจัย (Wiersma & Jur. 2005, pp. 83-201 อ้างถึงใน กุลชลี จงเจริญ และนิทยา ภัสสรศิริ, 2556, หน้า 123) หลักการอย่างหนึ่งที่กล่าวถึงในการควบคุมความแปรปรวน (variance) ที่นักวิจัยนิยมใช้กันมาก คือ หลักการ Max Min Con หรือ Max-Min-Con Principle (Kerlinger & Lee. 2000, p. 456)

MAX มาจากคำว่า maximization หมายถึง ความแปรปรวนในการทดลองมีค่าสูง สามารถอธิบายรายละเอียดได้ว่าตัวแปรอิสระ (independent variables) ที่นำมาศึกษาแต่ละตัว

ต้องมีความแตกต่างกันให้มากที่สุด เพื่อให้แน่ใจว่าตัวแปรอิสระที่ใช้ในการทดลองหรือจัดกระทำมีผลต่อตัวแปรตามความเป็นจริงของการวิจัย เช่น การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และความคงทนของการเรียนวิชาภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นอนุบาลที่โดยใช้และไม่ใช้แผ่นวีดิทัศน์คาราโอเกะ (karaoke) (สุนทรียสกุลพราหมณ์, 2546, หน้า 72-73) ที่ผู้วิจัยต้องการศึกษาผลของตัวแปรอิสระ (independent variables) คือแผ่นวีดิทัศน์คาราโอเกะ (karaoke) ว่าจะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนของการเรียนได้จริงหรือไม่ โดยที่ผู้วิจัยมั่นใจว่าการใช้แผ่นวีดิทัศน์คาราโอเกะ ซึ่งมีลักษณะเป็นการสอนที่ครูจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยให้ผู้เรียนได้ใช้แผ่นวีดิทัศน์คาราโอเกะ (karaoke) ในขณะที่เรียนในห้องเรียนนักเรียนจะเกิดการเรียนรู้ที่จะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้และความคงทนทางการเรียนในที่นี่หมายถึงความสามารถในการจำเนื้อหาบทเรียนแตกต่างจากการสอนปกติ

MIN มาจากคำว่า minimization เป็นการลดความแปรปรวน (variance) ที่เกิดขึ้นมาจากความคลาดเคลื่อน (error) คือการพยายามทำให้มีความคลาดเคลื่อนในงานวิจัยให้น้อยที่สุดซึ่งความคลาดเคลื่อนอาจจะเกิดได้หลายกรณี เช่น ความคลาดเคลื่อนของบุคคลที่จะเป็นกลุ่มตัวอย่างและความคลาดเคลื่อนในการวัดผลของตัวแปร งานวิจัยโดยทั่วไปแล้วจะแบ่งเป็นความคลาดเคลื่อนอย่างสุ่ม (random error) เป็นลักษณะความคลาดเคลื่อนที่ไม่ได้เกิดขึ้นกับหน่วยตัวอย่างทุกหน่วย แต่เป็นตัวแปรแทรกซ้อน (extraneous variable) ที่เกิดขึ้นเฉพาะบุคคล เช่น เพศ อายุ เชื้อชาติ ภูมิภาค อาารมณ์ และความสนใจ เป็นต้น ส่วนวิธีแก้ไขปัญหาคือการสุ่มตัวอย่างให้มีความเท่าเทียมกัน และความคลาดเคลื่อนอย่างเป็นระบบ (system error) เป็นลักษณะของความคลาดเคลื่อนที่ได้รับอย่างเท่าเทียมกันและทำให้ผลที่ได้จากการวัดที่ไม่ได้เกิดจากตัวแปรอิสระ (independent variables) อย่างแท้จริง เช่น ความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากเครื่องมือวัดหรือวิธีการในการวัดผล เพราะฉะนั้นการแก้ไขจึงทำได้โดยการสร้างเครื่องมือวัดที่มีคุณภาพดีและวิธีการวัดก็ต้องใช้ผู้ที่มีความรู้ความเข้าใจในขั้นตอนการวัดและการใช้เครื่องมือเป็นอย่างดี

CON มาจากคำว่า control หมายถึง การควบคุมความแปรปรวนอันเกิดจากตัวแปรแทรกซ้อนที่ส่งผลอย่างมีระบบ (control extraneous systematic variance) ดังนี้

1) การสุ่ม (randomization) การสุ่มให้ลักษณะของหน่วยตัวอย่างในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีลักษณะที่เท่าเทียมในทุกกรณี เช่น มีอายุที่เท่าเทียมกัน ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เท่าเทียมกัน มาจากสภาพแวดล้อมที่ใกล้เคียงกัน เป็นต้น

2) การกำจัดตัวแปร (elimination) คือ การทำให้ตัวแปรตัวนั้นมีจำนวนหรือปริมาณที่เท่ากัน มีหลายกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เช่น ถ้ามั่นใจว่าฐานะทางครอบครัวจะมีผลต่อตัวแปรตามจริงก็ต้องสุ่มตัวอย่างที่มีฐานะทางครอบครัวที่ใกล้เคียงกัน

3) การเพิ่มตัวแปร (build into the design) คือ การเพิ่มตัวแปรเกินให้เป็นตัวแปรอิสระ (independent variable) อีกตัวหนึ่งที่ต้องการศึกษา

4) การจับคู่ (matching) คือ การทำให้กลุ่มตัวอย่างในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีความเท่าเทียมกัน แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

- การจับคู่เป็นรายกลุ่ม (match group) คือ การทำให้กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมเท่าเทียมกันโดยส่วนรวม โดยอาจต้องใช้วิธีการของสถิติเข้ามาช่วยในการทดสอบเพื่อ

พิจารณาผลการทดสอบว่ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีความแตกต่างกันหรือไม่ ถ้าพบว่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติก็สรุปได้ว่าทั้ง 2 กลุ่ม ไม่แตกต่างกัน

- การจับคู่เป็นรายบุคคล (match group) คือการนำบุคคลที่มีลักษณะคล้ายๆ กันมาจับคู่กันเป็นคู่ ๆ แล้วจึงแยกเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

5) การใช้เทคนิคทางสถิติ (statistical control) การใช้เทคนิคทางสถิติมาเป็นตัวปรับแก้ เช่น การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม

6) การใช้เครื่องมือจักรกลหรือทางกายภาพ (mechanical or physical control) เป็นลักษณะการควบคุมโดยทางกายภาพให้กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมได้รับโดยเท่า ๆ กัน

7) การออกแบบการวิจัย (research design) แบบการวิจัยที่นักวิจัยคิดขึ้นมาเพื่อควบคุมความแปรปรวนของการวิจัย

จากการศึกษาหลักการ (principles) แนวคิด (concept) ทฤษฎี (theory) และรูปแบบการออกแบบการวิจัยพบว่า ได้มีผู้รู้ นักวิชาการ นักวิจัยได้ให้ความหมายของการออกแบบการวิจัยไว้ในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

Kerlinger (1986, cited in Kumar, 1999, p. 143) กล่าวว่า การออกแบบวิจัยเป็นแผนการ โครงสร้าง และกลวิธีเพื่อที่จะค้นหาคำตอบของคำถามหรือปัญหาการวิจัย แผนการนี้เป็นแผนการวิจัยที่สมบูรณ์ซึ่งประกอบไปด้วยแบบร่างตั้งแต่สมมติฐานจนกระทั่งถึงวิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

Thyer (1993, cited in Kumar, 1999, p. 145-146) อธิบายว่า การออกแบบวิจัยเป็นโครงการหรือแผนที่แสดงรายการที่จะบอกว่าการศึกษาวิจัยนั้น ๆ จะทำให้สำเร็จได้อย่างไร ซึ่งได้แก่การนิยามตัวแปรเชิงปฏิบัติการ วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างจากประชากรที่สนใจจะศึกษา วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล และวิธีการวิเคราะห์ผลการวิจัย

Kumar (1999, p. 76) กล่าวว่า การออกแบบวิจัยเป็นกระบวนการที่กำหนดขึ้นโดยนักวิจัยเพื่อที่จะตอบคำถามการวิจัยอย่างถูกต้อง ตรงตามวัตถุประสงค์ แม่นยำ และด้วยความประหยัด

Burns & Grove (1997, pp. 149-150) อธิบายว่า การออกแบบวิจัยเป็นแผนการที่สร้างขึ้นสำหรับการศึกษาวิจัยที่มีการควบคุมปัจจัยที่มีผลกระทบต่อความถูกต้องของผลการวิจัย ซึ่งแผนการวิจัยจะไปชี้แนวทางให้แก่ผู้ทำวิจัยในเรื่องการวางแผนการวิจัยและการนำแผนการวิจัยไปปฏิบัติเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์การวิจัยที่ได้ตั้งไว้ คำว่า “research design” นั้น ได้ถูกนำมาใช้ในความหมาย 2 ด้าน คือ หมายถึงกลยุทธ์ทั้งหมดในการทำวิจัยตั้งแต่การกำหนดปัญหาจนถึงการวางแผนเพื่อที่จะเก็บรวบรวมข้อมูลและหมายถึงการกำหนดลักษณะที่ชัดเจนที่จะกระทำในการวิจัยนั้น ๆ

นราศรี ไวนิชกุล และชูศักดิ์ อุดมศรี (2540, หน้า 76) กล่าวว่า การออกแบบการวิจัยหมายถึง การวางแผนล่วงหน้าก่อนดำเนินงานวิจัยเพื่อให้การดำเนินงานสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ช่วยทำให้การสรุปผลถูกต้องและใกล้เคียงความจริงมากที่สุด การออกแบบการวิจัยที่ดีต้องประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ คือ กำหนดวัตถุประสงค์ สมมติฐาน (ถ้ามี) ขอบเขตของการวิจัย ชนิดของข้อมูลและแหล่งที่มา ระเบียบวิธีวิจัย วิธีการเลือกตัวอย่าง การเตรียมแบบสอบถามสำหรับรวบรวมข้อมูลงบประมาณค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน แสดงตารางปฏิบัติงาน และกำหนดระยะเวลาของแต่ละขั้นตอน

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2543, หน้า 55) อธิบายว่า การออกแบบการวิจัย หมายถึง การจำกัดขอบเขตและการวางรูปแบบวิจัยเพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบที่เหมาะสมกับปัญหาที่วิจัย และผลของการออกแบบการวิจัยทำให้ได้ตัวแบบที่เรียกว่า “แบบการวิจัย” ซึ่งเป็นประจักษ์พยานของการวิจัย

พิชิต ฤทธิเจริญ (2547, หน้า 127) กล่าวว่า การออกแบบการวิจัย หมายถึง การกำหนดกรอบการวิจัยที่เกี่ยวกับโครงสร้าง รูปแบบการวิจัย ขอบเขตของการวิจัย และแนวทางการดำเนินการวิจัยเพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบที่เหมาะสมกับปัญหาวิจัยที่กำหนดไว้

ศิริวรรณ เสรีรัตน์ (2541, หน้า 69) อธิบายว่า การออกแบบการวิจัยหมายถึงการออกแบบโครงสร้างงานหรือแผนการศึกษาวิจัยซึ่งเสนอแนะการเก็บรวบรวม และการวิเคราะห์ข้อมูลโดยมีการวางแผนการวิจัยให้ครอบคลุมโครงการที่จะทำการวิจัยทั้งหมดเพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบของปัญหาที่ทำการวิจัย เป็นการสร้างกรอบของการทำวิจัยหรือแผนงานสำหรับการศึกษาเพื่อใช้เป็นแนวทางในการเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล การออกแบบการวิจัยจึงเป็นสิ่งที่ทำให้แน่ใจว่าการวิจัยจะเกี่ยวข้องกับปัญหาที่ฝ่ายบริหารต้องการคำตอบรวมทั้งเป็นกระบวนการที่ประหยัด

สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์ (2544, หน้า 76-77) กล่าวว่า การออกแบบการวิจัย หมายถึง การกำหนดกิจกรรมต่าง ๆ และรายละเอียดของกิจกรรมต่าง ๆ ที่ผู้วิจัยจะต้องทำนับตั้งแต่ขั้นการเตรียมการจัดเก็บข้อมูล การระบุสมมติฐาน การกำหนดตัวแปร และนิยามศัพท์เฉพาะ รวมทั้งการวิเคราะห์ข้อมูลและวิธีการ ตลอดจนแนวทางต่าง ๆ ที่จะใช้เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลจากประชากรเป้าหมายหรือจากตัวอย่างของประชากร ซึ่งข้อมูลที่ได้มาต้องสามารถตอบปัญหาของการวิจัยตามวัตถุประสงค์

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า การออกแบบการวิจัย หมายถึง การกำหนดแผนการดำเนินงานเกี่ยวกับการกำหนดขอบเขต (boundary) ตั้งแต่เริ่มดำเนินการวิจัยจนกระทั่งการวิจัยสิ้นสุดลง ผลของการออกแบบการวิจัยคือ การได้รูปแบบการวิจัยเพื่อนำไปใช้ในการดำเนินการวิจัยให้เป็นไปตามแผนที่กำหนดไว้และให้ได้มาซึ่งคำตอบที่เหมาะสม (the right answer) โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้งานวิจัยเป็นการศึกษาที่คุ้มค่า (worthwhile) มากที่สุด ทั้งนี้โดยพิจารณาได้จากคำตอบของการวิจัยต้องถูกต้อง แม่นยำ ประหยัดมากที่สุด และเพื่อให้งานวิจัยเป็นงานที่น่าเชื่อถือโดยการควบคุมตัวแปรเกินหรือตัวแปรแทรกซ้อนที่ไม่ตั้งใจจะศึกษาและคาดว่าจะมีผลต่อตัวแปรตาม (dependent variable) ผลของตัวแปรตามต้องเป็นผลที่เกิดจากตัวแปรอิสระ (independent variable) ที่ตั้งใจจะศึกษาจริง ๆ ในการควบคุมตัวแปรที่ไม่ต้องการศึกษาจะใช้หลักของ MAX-MIN-CON

2) ขั้นตอนการออกแบบการวิจัย

การที่ผู้วิจัยต้องทำงานวิจัยให้ตอบคำถามที่ผู้วิจัยต้องการทราบหรือที่ผู้วิจัยได้คาดคะเนคำตอบไว้ล่วงหน้า (การตั้งสมมติฐาน) และจะต้องเป็นงานวิจัยที่มีวิธีดำเนินการที่เชื่อถือได้มากที่สุด โดยอยู่ภายใต้ข้อจำกัด (qualification) ของเวลา (time) งบประมาณ (budget) และบุคลากรที่เกี่ยวข้อง (man power) ผู้วิจัยจึงควรคำนึงถึงสิ่งสำคัญ ดังต่อไปนี้

- การคำนึงถึงทรัพยากร (resource) ที่จำเป็นในการวิจัย ด้านกำลังคน (man power) งบประมาณ (budget) และกรอบระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย (time)

- การกำหนดขอบเขตของประชากรและการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง (population and sampling) ผู้วิจัยต้องศึกษาว่าในการวิจัยครั้งนี้ ประชากรที่จะใช้มีคุณลักษณะอย่างไร มีจำนวนเท่าไร และควรจะใช้การสุ่มตัวอย่างด้วยวิธีไหนจึงจะเหมาะสมกับคุณลักษณะของประชากรและ

การเป็นตัวแทนที่ดีของกลุ่มตัวอย่างมีองค์ประกอบที่สำคัญอย่างไรบ้าง โดยจะต้องมีการกำหนดรูปแบบของการสุ่มตัวอย่างและการกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง (sample size) ไว้อย่างชัดเจน

- การออกแบบการวัดตัวแปร เป็นส่วนที่ผู้วิจัยจะต้องศึกษาและวางแผนว่าตัวแปรที่ต้องการศึกษา มีตัวแปรใดเป็นตัวแปรอิสระ (independent variable) ตัวแปรใดเป็นตัวแปรตาม (dependent variable) และคาดว่าจะมีตัวแปรแทรกซ้อน (extraneous variable) ที่จะเข้ามาเกี่ยวข้องได้อย่างไรบ้าง ตลอดจนการสร้างนิยาม (definition) ให้กับตัวแปรที่ต้องการที่จะศึกษาให้ครอบคลุมให้มากที่สุด ซึ่งในการนิยามตัวแปรผู้วิจัยควรนิยามในลักษณะของการนิยามเชิงปฏิบัติการโดยการนิยามให้อยู่ในรูปของสิ่งที่ป็นรูปธรรม (substantial) ที่ผู้วิจัยสามารถที่จะวัดได้อย่างชัดเจน และต้องคำนึงถึงการควบคุมตัวแปรแทรกซ้อน (extraneous variable) ที่จะส่งผลต่อตัวแปรตาม

- การออกแบบเครื่องมือในการรวบรวมข้อมูล โดยการพิจารณาถึงตัวแปร (variable) ที่ผู้วิจัยต้องการวัด (measurement) และเลือกเครื่องมือให้เหมาะสมกับลักษณะของตัวแปรและประชากรที่จะศึกษาเนื่องจากเครื่องมือ (tool) แต่ละชนิดก็จะมีคุณลักษณะหรือข้อดีและข้อจำกัดในการใช้ที่แตกต่างกันออกไป

- การวางแผนในการเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการเลือกใช้สถิติ (statistics) ที่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ของการวิจัยและระดับข้อมูลที่ได้จากการวัด การวิเคราะห์ข้อมูลที่สำคัญสำหรับการวิจัยทางการศึกษามี 2 ประเภท คือ การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ (qualitative data analysis) เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลที่ใช้เนื้อหาของความเป็นเหตุเป็นผลในการวิเคราะห์หรือเรียกว่าการวิเคราะห์เนื้อหา (content analysis) การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ (quantitative data analysis) ประกอบด้วยสถิติเชิงบรรยาย (descriptive statistics) และสถิติอ้างอิง (inferential statistics) ตลอดจนผู้วิจัยต้องสามารถที่จะแปลผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างถูกต้อง

จากที่กล่าวมาสรุปความได้ว่า การออกแบบการวิจัยเป็นการเตรียมความพร้อม (preparedness) ทางการวิจัย การวางแผนงานด้านต่าง ๆ ที่จะทำการวิจัยล่วงหน้าตามระเบียบวิธีวิจัย (research methodology) เปรียบเสมือนการออกแบบพิมพ์เขียว (blue print) ของโครงสร้างอาคารสถานที่ต่าง ๆ หรือการวางแผนปฏิบัติการให้บรรลุเส้นชัยในบริบทของการศึกษาวิจัย (road map) นั่นเอง

3) หลักการออกแบบวิจัย

ประเด็นสำคัญในการออกแบบการวิจัยจะมีหลักการที่สำคัญในการออกแบบการวิจัยเพื่อให้ได้คำตอบที่ตรงกับประเด็นของปัญหาวิจัยที่ต้องการศึกษาให้มากที่สุด โดยนักวิจัยจะต้องคำนึงถึงความน่าเชื่อถือได้ของการวิจัยซึ่งมีองค์ประกอบ ดังนี้

1. ความเที่ยงตรงภายใน (internal validity)

ความเที่ยงตรงภายใน หมายถึง การที่งานวิจัยเป็นงานที่ดำเนินการเป็นไปตามหลักของการวิจัยซึ่งจะต้องครอบคลุมลักษณะของการทดสอบสมมติฐาน การควบคุมตัวแปรที่ไม่ต้องการศึกษา และการควบคุมในเรื่องเกี่ยวกับความเที่ยงตรงและความเชื่อถือได้ของข้อมูลซึ่งจะต้องผ่านวิธีการทดลองที่เกิดจากผลของตัวแปรอิสระ (independent variable) จริง ๆ เท่านั้น ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความเที่ยงตรงภายใน ได้แก่

1) ภูมิหลัง (history) ความแตกต่างกันของหน่วยตัวอย่างที่มีอยู่เดิมจะทำให้ให้นักวิจัยไม่แน่ใจหรือไม่สามารถที่จะสรุปได้ว่าผลที่ได้จากการวิจัยจะเป็นผลที่มาจากตัวแปรอิสระ (independent variable) จริงหรือไม่

2) วุฒิภาวะ (maturation) เป็นลักษณะของการเปลี่ยนแปลงของตัวอย่างที่เกิดขึ้นเมื่อเวลาผ่านไปโดยที่ผู้วิจัยไม่สามารถที่จะควบคุมได้

3) การทดสอบ (testing) การที่กลุ่มตัวอย่างรู้ตัวว่ากำลังได้รับการทดลองก็จะแสดงปฏิกิริยาที่ไม่เป็นไปตามความเป็นจริง เช่น ตั้งใจในการสอนมากยิ่งขึ้นหรือเตรียมตัวโดยการไปอ่านหนังสือเพิ่มเติมให้มากขึ้น

4) เครื่องมือที่ใช้ในการวัดตัวแปร (instrument) เกิดจากการที่เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลมีคุณภาพต่ำ เช่น ไม่ชัดเจน ผู้วิจัยไม่มีความเข้าใจในการใช้เครื่องมือการวิจัย

5) การถดถอยทางสถิติ (regression) การที่คนที่ได้คะแนนสูงและคนที่ได้คะแนนต่ำมีโอกาสที่จะถดถอยเข้าหากันในกลุ่มเนื่องจากการเกิดจากการสอบในครั้งแรก

6) การคัดเลือกตัวอย่าง (selection) เกิดจากการที่ผู้วิจัยคัดเลือกตัวอย่าง (sampling) ที่ไม่เป็นธรรมคือความไม่เท่าเทียมกัน (inequality) ของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมที่เกิดจากการคัดเลือกของผู้วิจัย เช่น กลุ่มทดลองเลือกจากนักเรียนที่มีภูมิลำเนาอยู่ในกรุงเทพฯ แต่กลุ่มควบคุมเป็นนักเรียนจากต่างจังหวัด

7) การขาดหายของตัวอย่าง (mortality) เกิดจากการที่สมาชิกบางส่วนขาดหายไป ในขณะที่ดำเนินการทดลอง เช่น ตาย ลาออก ย้ายที่อยู่ หรืออาจจะมีเหตุอื่น ๆ

8) การเกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างการคัดเลือกตัวอย่างและวุฒิภาวะของตัวอย่าง (selection maturation interaction) หรืออาจเกิดจากหลายอย่างประกอบกัน

2. ความเที่ยงตรงภายนอก (external validity)

ความเที่ยงตรงภายนอก หมายถึง ผลของการวิจัยสามารถอ้างอิงไปสู่ประชากรได้ หรือจะอ้างอิงไปสู่กลุ่มอื่น ๆ ที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน การที่จะอ้างอิงไปสู่ประชากรได้ก็เกิดจากการที่ผู้วิจัยได้คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างที่คิดว่าจะต้องเป็นตัวแทนที่ดีที่สุดและการเลือกใช้สถิติที่ถูกต้องในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1) ปฏิสัมพันธ์ระหว่างการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างและตัวแปรทดลอง (interaction effects of selection biases and treatment) เป็นลักษณะของการร่วมกันระหว่างการคัดเลือกตัวอย่างและตัวแปรทดลอง เช่น การใช้วิธีสอนซึ่งวิธีสอนดังกล่าวเหมาะที่จะใช้กับผู้ที่มีความตั้งใจในการเรียนสูงและผู้วิจัยก็เลือกตัวอย่างที่มีความตั้งใจสูง จึงทำให้ผลที่ได้จากการวิจัยคือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงไปด้วย สิ่งเหล่านี้เรียกว่าเป็นสิ่งที่ร่วมกันระหว่างตัวอย่กับวิธีการทดลอง

2) ปฏิสัมพันธ์ระหว่างการทดสอบครั้งแรกกับวิธีการทดลอง (interaction effect of testing and treatment) คือการที่กลุ่มตัวอย่างที่รู้ตัวหลังจากการสอนครั้งแรกแล้วเริ่มปฏิบัติตัวที่ดีขึ้น เนื่องจากความเกรงกลัวว่าจะมีผลสะท้อนกลับมาหาตัวเอง จึงพยายามปฏิบัติตนเพื่อเอาใจผู้วิจัย การสรุปอ้างอิงไปสู่ประชากรก็อาจจะคลาดเคลื่อนได้

3) ปฏิสัมพันธ์เนื่องมาจากวิธีการทดลอง (reaction effect of experimental procedures) ผลจากการสอบครั้งแรกแล้วมักจะทำให้กลุ่มตัวอย่างเกิดการเปลี่ยนแปลงตนเอง

เพราะไม่แน่ใจว่าการทดลองดังกล่าวจะมีผลในทางบวกหรือทางลบอย่างไร จึงทำให้ผลการทดสอบครั้งหลังเพิ่มขึ้นหรือลดลง จึงไม่อาจมั่นใจได้ว่าผลเกิดจากตัวแปรอิสระอย่างเดียว

4) ปฏิกริยาร่วมจากหลาย ๆ วิธีการจัดกระทำร่วมกัน (multiple treatment interference) เป็นผลรบกวนของวิธีการจัดกระทำซ้ำหลาย ๆ วิธีในกลุ่มตัวอย่างจนทำให้ไม่สามารถทราบได้ว่าเกิดจากการจัดกระทำจริงหรือไม่ เช่น ผลของการทดลองยังมีอยู่แล้วส่งผลต่อครั้งหลัง ๆ

อาจกล่าวโดยย่อได้ว่าการออกแบบวิจัยเป็นกิจกรรมที่มีความสำคัญในฐานะที่เป็นโครงสร้าง (framework) และเป็นพิมพ์เขียว (blue print) ทางการศึกษาที่นักวิจัยจะต้องดำเนินการตามแบบวิจัยที่ตนออกแบบไว้ แบบแผนการวิจัยที่ดีจะขาดไม่ได้เลยคือความเที่ยงตรงภายใน เช่น ความเชื่อถือได้ของข้อมูลซึ่งต้องผ่านการทดลองที่เกิดจากผลของตัวแปรอิสระ (independent variable) และความเที่ยงตรงภายนอก เช่น ผลของการวิจัยสามารถอ้างอิงไปสู่ประชากรได้ หรือจะอ้างอิงไปสู่กลุ่มอื่น ๆ ที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน เป็นต้น

4) ลักษณะของแบบการวิจัยที่ดี

สำหรับมุมมองด้านคุณลักษณะของรูปแบบการวิจัยที่ดีนั้น Wiersma (1991, pp. 94-95 อ้างถึงใน พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2544, หน้า 156) ได้อธิบายไว้ ดังนี้

1) การปราศจากความลำเอียง (freedom from bias) รูปแบบการวิจัยที่ดีจะต้องปราศจากความลำเอียงในทุกกรณี ผู้วิจัยต้องขจัดความลำเอียงที่จะเกิดขึ้นให้ได้มากที่สุด

2) การปราศจากความสับสน (freedom from confounding) และความสับสนในที่นี้หมายถึงความแปรปรวน (variance) ของตัวแปรตามอันเกิดจากตัวแปรอิสระ (independent variable) หรือตัวแปรแทรกซ้อน (extraneous Variable) หลายตัวจนแยกไม่ออกทำให้นักวิจัยไม่สามารถสรุปได้ว่าตัวแปรใดเป็นสาเหตุที่แท้จริงของความแปรปรวนในตัวแปรตาม (dependent variable) ดังนั้นรูปแบบการวิจัยที่ดีจึงต้องช่วยขจัดตัวแปรแทรกซ้อน (extraneous Variable) ที่จะเป็นสาเหตุของความแปรปรวนในตัวแปรตาม

3) รูปแบบการวิจัยที่ดีจะต้องสามารถควบคุมตัวแปรภายนอกได้ทั้งหมด (control of extraneous variable) แบบการวิจัยที่ดีจะต้องสามารถควบคุมตัวแปรภายนอกได้ ทำให้เป็นตัวแปรควบคุม เป็นตัวคงที่หรือขจัดตัวแปรนั้นออกไปแล้วแต่กรณี ผลการวิจัยจะต้องเป็นผลที่ได้มาจากตัวแปรอิสระที่มีต่อตัวแปรตาม (independent variable) เท่านั้น

4) มีการใช้สถิติที่ถูกต้องในการทดสอบสมมติฐาน (statistics precision for testing hypothesis) การวิจัยเชิงปริมาณที่ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร นักวิจัยจำเป็นต้องมีสมมติฐาน (hypothesis) และการทดสอบโดยใช้สถิติ (testing by statistics) ดังนั้นรูปแบบของการวิจัยเราจึงต้องคำนึงถึงความถูกต้องของการทดสอบทางสถิติด้วย

กล่าวได้ว่า การปราศจากอคติและความลำเอียงการควบคุมตัวแปรภายนอก การใช้สถิติที่ถูกต้องและความสอดคล้องกับบริบทของการวิจัย (consistency with the research context) นับว่าเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของรูปแบบการวิจัยที่ได้รับความนิยมในปัจจุบันการวิจัยในแต่ละประเภทจะมีรูปแบบ (format) มีเอกลักษณ์ (identity) และมีระเบียบวิธีวิจัยที่เป็นรูปแบบเฉพาะของตนเอง ดังนั้นนักวิจัยต้องเลือกรูปแบบที่เหมาะสมกับงานวิจัยและมีความเหมาะสมกับความรู้ (knowledge) ความสามารถ (ability) และความถนัด (aptitude) ของตัวเอง

5) ประโยชน์ของการออกแบบการวิจัย

สำหรับการออกแบบการวิจัยที่ดีนั้น (research design) จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อตัวผู้วิจัยเอง (researcher) และผู้เกี่ยวข้อง (team work) ในการพิจารณาวางแผนได้อย่างเหมาะสมที่สุดเพื่อให้การดำเนินงานวิจัยเกิดประสิทธิภาพมากที่สุด ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าการออกแบบการวิจัยที่ดีจะมีประโยชน์หลายประการด้วยกัน ดังนี้

นิภา เมธาวิชัย (2532, หน้า 36) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการออกแบบการวิจัยว่ามีหลายลักษณะและสรุปประเด็นได้ ดังนี้

- 1) ช่วยให้ผู้วิจัยสามารถวางแผนควบคุมตัวแปรเกินหรือตัวแปรแทรกซ้อนได้
- 2) ช่วยในการตัดสินใจเลือกวิธีการวิจัยและควบคุมความแปรปรวนต่าง ๆ ได้ถูกต้อง
- 3) ช่วยในการกำหนดและสร้างเครื่องมือเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล
- 4) ช่วยให้ผู้วิจัยสามารถเลือกใช้วิธีการทางสถิติที่เหมาะสมในการวิเคราะห์ข้อมูลได้
- 5) ช่วยชี้แนะวิธีการจัดเก็บข้อมูลเพื่อใช้ในการทดสอบสมมติฐาน
- 6) ช่วยในการกำหนดงบประมาณ กำลังคน และระยะเวลาในการทำวิจัย
- 7) ช่วยในการประเมินผลวิจัยที่ได้ว่ามีความถูกต้องเชื่อถือได้มากน้อยเพียงใด

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2548, หน้า 55) ได้สรุปประโยชน์ของการออกแบบการวิจัยไว้ ดังนี้

- 1) ช่วยให้ผู้วิจัยสามารถควบคุมตัวแปรเกินหรือตัวแปรแทรกซ้อนได้
- 2) ช่วยในการกำหนดและสร้างเครื่องมือเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3) ช่วยให้ผู้วิจัยสามารถเลือกวิธีการทางสถิติที่เหมาะสมในการวิเคราะห์ข้อมูลได้
- 4) ช่วยในการประเมินเกี่ยวกับงบประมาณ แรงงานและระยะเวลาในการทำวิจัย
- 5) ช่วยในการประเมินผลการวิจัยที่ได้ว่ามีความถูกต้องเชื่อถือได้มากน้อยเพียงใด

กล่าวโดยสรุปได้ว่าการออกแบบการวิจัยมีประโยชน์และช่วยให้การวิจัยในครั้งนั้น ๆ ดำเนินการได้ตามวัตถุประสงค์อย่างมีประสิทธิภาพ โดยการออกแบบการวิจัยที่ดีจะช่วยให้ผู้วิจัยสามารถกำหนดการวัดค่าตัวแปร (variable) การเลือกตัวอย่างผู้ให้ข้อมูล (sampling) และวิธีการวิเคราะห์ข้อมูล (data analysis) ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม ซึ่งจะส่งผลให้ได้ผลงานการวิจัยมีความน่าเชื่อถือ

6) ประเภทของการออกแบบการวิจัย

การออกแบบการวิจัย (research design) สามารถจำแนกได้หลายประเภทตามปกติแล้วจะขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนก (classification) ในที่นี้ผู้เขียนขอกล่าวถึงประเภทของการวิจัยที่จำแนกถึงการเก็บรวบรวมข้อมูลหลักฐานที่อยู่ในรูปของตัวเลข (number) ไม่ใช่ตัวเลข (none numbers) และการผสมผสานตัวเลขและไม่ใช่ตัวเลข ภายใต้ฐานคติของกระบวนทัศน์ (paradigm) ปฏิฐานนิยมหรือประสบการณ์นิยม การตีความ (interpretation) สรรสร้างนิยม ปฏิบัตินิยม และประโยชน์นิยมเป็นเกณฑ์การจำแนกจะแบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ การออกแบบการวิจัยเชิงปริมาณ (quantitative research design) การออกแบบการวิจัยเชิงคุณภาพ (qualitative research design) และการออกแบบการวิจัยแบบผสมผสาน (mixed methods research design) ซึ่งในที่นี้จะใช้เกณฑ์ด้านวิธีการรวบรวมข้อมูลหลักฐานจำแนกประเภทของการออกแบบการวิจัย (อ้างถึงใน กุลชลี จงเจริญ และนิตยา ภัสสรศิริ, 2556, หน้า 154-155)

- การออกแบบการวิจัยเชิงปริมาณ (quantitative research design) นับว่าเป็นการออกแบบการวิจัยที่มีลำดับขั้นตอนที่ค่อนข้างเข้มงวดตายตัว มุ่งเน้นรวบรวมข้อมูลและหลักฐานเชิงปริมาณ โดยอาศัยการวัดตัวแปร (variable) ต่าง ๆ จากตัวอย่างที่สุ่มมาจากประชากร แทนปรากฏการณ์ (phenomenon) ที่นักวิจัยสนใจให้ออกมาอยู่ในรูปของตัวเลขที่สามารถเจนนับได้ (quantitative measures) แล้วจึงวิเคราะห์ข้อมูลหลักฐานเชิงปริมาณที่รวบรวมได้นี้ด้วยวิธีการทางสถิติ เพื่อสืบค้นหาข้อสรุปผลของการศึกษาวิจัยสำหรับใช้ตอบคำถามหรือใช้ทดสอบสมมติฐาน (hypothesis) การวิจัยที่กำหนดไว้ล่วงหน้าด้วยตรรกะการคิดแบบนิรนัยได้อย่างถูกต้อง เทียบตรง เชื่อมั่นได้และเป็นปรนัย ซึ่งอาจแบ่งการออกแบบการวิจัยเชิงปริมาณออกเป็น 2 ประเภทย่อย ได้แก่ การออกแบบการทดลองและกึ่งทดลอง (experimental/quasi-experimental designs) และการออกแบบไม่ใช้การทดลอง (non-experimental designs) เช่น การออกแบบเชิงสำรวจ (survey design) เป็นต้น

- การออกแบบการวิจัยเชิงคุณภาพ (qualitative research design) เป็นการออกแบบการศึกษาวิจัยที่มีลักษณะยืดหยุ่น (flexible) รวมทั้งมีความเป็นพลวัตในตัว (dynamic) สามารถการปรับเปลี่ยนได้ ขึ้นอยู่กับสถานการณ์ (situation) ในระหว่างการศึกษา โดยมีจุดมุ่งเน้นเพื่อทำความเข้าใจ การตีความ (interpretation) และการให้ความหมายปรากฏการณ์ใด ๆ ที่นักวิจัยต้องการแสวงหาความรู้ ความจริง โดยผ่านทางข้อมูลหลักฐานเชิงคุณภาพหรือที่ไม่อยู่ในรูปตัวเลข เช่น ข้อความ ภาพ หรือสัญลักษณ์ที่สะท้อนทัศนะ หรือมุมมองของบุคคลหรือกลุ่มบุคคลผู้เกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์นั้น ๆ แล้วผู้วิจัยจึงวิเคราะห์และตีความขึ้นเป็นข้อสรุปผลของการวิจัยด้วยตรรกะ (logic) การให้เหตุผลแบบอุปนัย (induction) จากข้อมูลหลักฐานที่รวบรวมได้เพื่อตอบคำถาม การวิจัยได้อย่างถูกต้องเชื่อถือได้ เป็นที่เข้าใจได้ทั่วไปและมีความสมเหตุสมผล เช่น การออกแบบการวิจัยเชิงชาติพันธุ์วรรณา (ethnographic design) การออกแบบการศึกษาเฉพาะกรณี (case study design) การออกแบบการประเมินผล (evaluative design)

- การออกแบบการวิจัยแบบผสมผสาน (mixed methods research design) ถือเป็นการออกแบบการวิจัยที่มีการผสมผสานวิธีการรวบรวมข้อมูลและวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลหลักฐานทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพเข้าด้วยกัน ทั้งที่เกิดภายในขั้นตอน (within-stage mixed design) หรือตามแนวขวางระหว่างขั้นตอนต่าง ๆ (across-stage mixed design) ในการศึกษาวิจัยเรื่องใดเรื่องหนึ่งในกระบวนการผสมผสานวิธีการทั้งสองนี้ ผู้วิจัยจะต้องใช้ดุลยพินิจ (discretion) อย่างมีวิจารณญาณ (judgment) ในการตัดสินใจที่สำคัญอย่างน้อย 3 ประการ คือ การให้ลำดับความสำคัญ (priority) ลำดับเวลา (sequence) และขั้นตอนผสมผสานหรือบูรณาการ (stages of mix or integration) ในการนำข้อมูลหลักฐานการวิจัยแต่ละรูปแบบมาใช้เพื่อสืบค้นหาหรือสร้างสรรค์ข้อสรุปผลการศึกษาวิจัยได้อย่างถูกต้อง เทียบตรง เป็นที่เข้าใจได้ชัดเจน เชื่อถือได้และมีความสมเหตุสมผล ซึ่งอาจแบ่งการออกแบบการวิจัยผสมผสานวิธีออกเป็น 2 ประเภทย่อย คือ 1) การออกแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (action research design) และ 2) การออกแบบการวิจัยและพัฒนา (research and development design)

กล่าวโดยสรุปได้ว่าการออกแบบวิจัยที่นักวิจัยส่วนใหญ่นิยมใช้เป็นเครื่องมือทางการวิจัยมีอยู่ด้วยกัน 3 รูปแบบ คือ 1) การออกแบบการวิจัยเชิงปริมาณ (quantitative research design)

2) การออกแบบการวิจัยเชิงคุณภาพ (qualitative research design) และ 3) การออกแบบการวิจัยแบบผสมผสาน (mixed methods research design)

7) เกณฑ์การออกแบบการวิจัย

สำหรับเกณฑ์ในการออกแบบการวิจัยนั้น นักวิชาการและนักวิจัยได้นำเสนอแนวคิดเกี่ยวกับการออกแบบการวิจัยทั้งในส่วนที่อยู่ภายในกระบวนการ (process) รวมทั้งผลกระทบ (effect) ที่มีต่อการนำผลวิจัยไปใช้ ดังนี้

Suchman (1967, p. 308 อ้างถึงใน กุลชลี จงเจริญ และนิตยา ภัสสรศิริ, 2556, หน้า 73) กล่าวถึงหลักเกณฑ์ในการออกแบบการวิจัยว่ารูปแบบของการวิจัยจะต้องมีลักษณะ ดังนี้

1) สามารถนำไปสู่การตอบคำถามปัญหาหรือประเด็นที่ตั้งไว้อย่างถูกต้องและชัดเจน (correct and clear)

2) สามารถนำไปสู่การทดสอบสมมติฐาน (hypothesis) ที่ตั้งไว้ได้

3) สามารถควบคุมและลดความคลาดเคลื่อน (reduce errors) ทั้งหลายที่อาจเกิดขึ้นให้เหลือน้อยที่สุด

4) แสดงให้เห็นถึงการกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ประเภทของข้อมูล เทคนิคการสุ่มตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล ตลอดจนการวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างเหมาะสม

5) เอื้ออำนวยให้เกิดความตรง (straight) ทั้งภายในและภายนอกให้ได้มากที่สุด

6) ต้องมีกลุ่มควบคุม (control group) ที่มีคุณสมบัติเหมือนกันหรือใกล้เคียงมากที่สุดกับกลุ่มทดลอง (experimental group) มักจะใช้สำหรับในกรณีที่มีการศึกษาเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม

7) ต้องคำนึงถึงการจัดการหลาย ๆ ด้าน เช่น งบประมาณ แรงงานและเวลาที่ใช้ในกระบวนการวิจัย

8) ตอบสนองความต้องการของผู้วิจัยและปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมกับสถานการณ์ได้

Kerlinger & Lee (2000, pp. 472-478 อ้างถึงใน กุลชลี จงเจริญ และนิตยา ภัสสรศิริ, 2556, หน้า 74-75) อธิบายถึงแบบการวิจัยที่ดีพิจารณาจากเกณฑ์ต่อไปนี้

1) การตอบคำถามการวิจัย (answering research questions) การออกแบบการวิจัยต้องตอบคำถามวิจัยได้ชัดเจน

2) การควบคุมตัวแปรเกิน (control of extraneous variables) มีการควบคุมปัจจัยหรือตัวแปรเกินหรือตัวแปรอิสระที่ไม่ใช่ตัวแปรที่นำมาศึกษาในการวิจัยด้วยวิธีการที่เหมาะสม

3) การสรุปอ้างอิงไปสู่ประชากร (generalization) เป็นความสามารถในการสรุปผลการวิจัยไปสู่กลุ่มตัวอย่างอื่นหรือในบริบทอื่นได้อย่างกว้างขวาง

4) มีความตรงภายในและภายนอก (internal and external validity) การประเมินความตรงภายในเป็นการประเมินว่าตัวแปรทดลอง (experimental variable) มีผลเกิดขึ้นต่อตัวแปรตามจริงหรือไม่ สำหรับความเที่ยงตรงภายนอกเป็นความสามารถในการสรุปผลการวิจัยไปสู่ประชากรกลุ่มอื่น ๆ

อย่างไรก็ดีเกณฑ์การพิจารณาดังกล่าว ต้องพิจารณาประกอบกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย และประเภทการวิจัยด้วย เช่น การวิจัยเชิงคุณภาพที่ศึกษาเฉพาะกรณี ไม่ต้องพิจารณาความตรงภายนอกหรือการสรุปอ้างอิงผลการวิจัยไปสู่ประชากร เป็นต้น

Bickman (1989) Cook & Campbell (1979) (อ้างถึงใน กุลชลี จงเจริญ และนิทยา ภัสสรศิริ, 2556, หน้า 77) ได้กล่าวถึงแบบการวิจัยที่มีความน่าเชื่อถือว่าควรเป็นแบบที่ทำให้ค่าความตรงสูงสุด (maximizing validity) ซึ่งค่าความตรงของการวิจัยจะมีจุดเน้นที่แตกต่างกันตามประเภทของการวิจัย สำหรับการวิจัยประยุกต์ค่าความตรงมี 4 ประเภท คือ 1) ความตรงเชิงโครงสร้าง (construct validity) 2) ความตรงเชิงสถิติ (statistic validity) 3) ความตรงภายใน (internal validity) และ 4) ความตรงภายนอก (external validity) ดังนี้

1) ความตรงเชิงโครงสร้าง (construct validity) หรือความตรงเชิงทฤษฎี (theory) เป็นความตรงที่มาจากตัวแปร (variable) ในกรอบความคิดการวิจัยได้รับการจัดกระทำ เช่น ได้รับการวัดอย่างเหมาะสม

2) ความตรงเชิงสถิติ (statistic validity) คือ ความตรงที่มาจากการใช้แบบการวิจัยและสถิติที่เหมาะสมทำให้ค้นพบผลกระทบที่มีอยู่

3) ความตรงภายใน (internal validity) เป็นความตรงของงานวิจัยที่สามารถตอบคำถามเกี่ยวกับผลกระทบ (สาเหตุ-ผลลัพธ์ได้)

4) ความตรงภายนอก (external validity) เป็นความตรงของงานวิจัยที่สามารถสรุปจากข้อมูลและบริบทงานวิจัยไปสู่ประชากรทั่วไปโดยเฉพาะที่กล่าวถึงในปัญหาการวิจัย

ค่าความตรงทั้ง 4 ประเภทจัดว่ามีความสำคัญแต่จะมีจุดเน้นแตกต่างกันไปตามประเภทของคำถามการวิจัย เช่น คำถามเกี่ยวกับผลกระทบเน้นค่าความตรงภายในและความตรงเชิงสถิติมากกว่าค่าความตรงภายนอก เนื่องจากนักวิจัยสนใจข้อสรุปเกี่ยวกับสาเหตุ-ผล มากกว่าการสรุปไปยังกรณีอื่น

กล่าวโดยสรุปได้ว่า การออกแบบการวิจัยที่ดีจะสามารถนำไปสู่การตอบคำถามและแก้ไขปัญหาการวิจัยหรือประเด็นที่ตั้งไว้อย่างถูกต้องและชัดเจน ดังนั้นจะต้องมีหลักเกณฑ์การพิจารณาแบบการวิจัย ซึ่งประกอบด้วยสิ่งสำคัญ ได้แก่ การตอบคำถามการวิจัย การควบคุมตัวแปรเกิน การสรุปอ้างอิงไปสู่ประชากร และการมีความตรงภายในและภายนอก นอกจากนี้การเลือกรูปแบบของการวิจัยอาจขึ้นอยู่กับปัญหาวิจัย ประสพการณ์ และลักษณะของผู้อ่านหรือผู้สนใจงานวิจัย การออกแบบการวิจัยเป็นการกำหนดกิจกรรมและรายละเอียดของแผนการวิจัยเพื่อให้ นักวิจัยมองเห็นแนวทางการตอบปัญหาการวิจัยที่ชัดเจน มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และรูปแบบของการวิจัยการออกแบบการวิจัยสามารถจำแนกได้หลายประเภท ทั้งนี้ จะขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนกและประเภทของการออกแบบการวิจัยที่มีผู้นิยมนำมาใช้ในปัจจุบันแบ่งเป็น 3 ประเภท ได้แก่ การออกแบบการวิจัยเชิงปริมาณ (quantitative research) การออกแบบการวิจัยเชิงคุณภาพ (qualitative research) และการออกแบบการวิจัยแบบผสมผสาน (mixed research) ส่วนเกณฑ์การพิจารณาแบบการวิจัย ประกอบด้วยสิ่งสำคัญ ได้แก่ การตอบคำถามการวิจัยการควบคุมตัวแปรเกิน การสรุปอ้างอิงไปสู่ประชากร และการมีความตรงภายในและภายนอก

3.2 ขอบข่ายของการออกแบบการวิจัย

เมื่อกล่าวถึงขอบข่าย (scope) ของการออกแบบการวิจัยจะเป็นการกล่าวถึงขอบข่ายของการออกแบบการวิจัยใน 3 ลักษณะ คือ 1) ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง 2) การออกแบบการวัดตัวแปร และ 3) การออกแบบการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1) ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง (Population and sample)

การเลือกกลุ่มตัวอย่าง (sample) ในการทำวิจัยนั้นมีความสำคัญเป็นอย่างมาก เนื่องจากการเลือกกลุ่มตัวอย่างจากประชากรทั้งหมดมาศึกษานั้น ผู้วิจัยจะต้องคำนึงเสมอว่ากลุ่มตัวอย่างที่ผู้วิจัยเลือกมานั้นมีความเหมาะสม (suitability) และเป็นตัวแทนที่ดี (representative) ของประชากรทั้งหมดได้หรือไม่ เพราะว่าผลการวิจัยที่ผู้วิจัยได้ศึกษานั้นจะต้องนำไปอ้างอิงหรือเผยแพร่สู่ประชากรทั้งหมดซึ่งถ้ากลุ่มตัวอย่างที่ผู้วิจัยเลือกมานั้นไม่เป็นตัวแทนที่ดีแล้ว ผลการวิจัยที่ได้ศึกษามาและการอ้างอิงไปสู่ประชากรก็ไม่ถูกต้องตามความเป็นจริง ดังนั้นในส่วนของการรายละเอียดในประเด็นนี้ ผู้เขียนจะได้อธิบายถึงการเลือกกลุ่มตัวอย่าง วิธีการสุ่มตัวอย่าง และการกำหนดขนาดของตัวอย่าง เป็นต้น เพื่อให้ผู้วิจัยได้เป็นแนวทางในการปฏิบัติงานวิจัย

ประชากร (Population) หมายถึง สมาชิกทุกหน่วยของสิ่งที่สนใจศึกษาซึ่งไม่ได้หมายถึงคนเพียงอย่างเดียว ประชากรอาจจะเป็นสิ่งของ เวลา สถานที่ เป็นต้น เช่น ถ้าสนใจว่าความคิดเห็นของคนไทยที่มีต่อนโยบายของรัฐบาล ประชากรคือคนไทยทุกคน หรือถ้าสนใจอายุการใช้งานรถยนต์ยี่ห้อหนึ่ง ประชากรคือรถยนต์ยี่ห้อนั้นทุกคัน แต่การเก็บข้อมูลกับประชากรทุกหน่วยอาจทำให้เสียเวลาและค่าใช้จ่ายที่สูงมากและบางครั้งเป็นเรื่องที่ต้องตัดสินใจภายในเวลาจำกัด การเลือกศึกษาเฉพาะบางส่วนของประชากรจึงเป็นเรื่องที่มีความจำเป็น

ในประเด็นนี้ เอกณรงค์ วรสีหะ (2554, หน้า 124-125) ได้อธิบายความหมายและคำศัพท์ในการสุ่มกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย ดังนี้

1) ประชากร (population) คือหน่วยทั้งหมดที่ผู้วิจัยต้องการศึกษาไม่ว่าจะเป็นคน สัตว์ สิ่งของ หรือลักษณะทางจิตวิทยาที่เป็นตัวแทนของประชากรที่ทำการศึกษาประกอบด้วย finite population (ประชากรที่มีจำนวนจำกัด) หมายถึงประชากรที่สามารถนับจำนวนได้ครบถ้วน และ infinite population (ประชากรที่มีจำนวนไม่จำกัด) หมายถึงประชากรที่ไม่สามารถนับจำนวนได้ครบถ้วนเนื่องจากมีจำนวนมากจนนับจำนวนที่แน่นอนไม่ได้

2) กลุ่มตัวอย่าง (population) เป็นส่วนหนึ่งของประชากรที่ผู้วิจัยเลือกขึ้นมาเป็นแหล่งข้อมูลในการทำวิจัยและมีจำนวนเหมาะสมเพียงพอที่จะสามารถทดสอบความน่าเชื่อถือโดยวิธีทางสถิติได้ ซึ่งข้อมูลที่ได้มานั้นเปรียบเสมือนกับการศึกษาจากประชากรทั้งหมด ดังนั้นผู้วิจัยจะต้องกำหนดขอบเขตให้เจาะจงชัดเจนยิ่งขึ้น การกำหนดประชากรตัวอย่างต้องคำนึงเสมอว่ากลุ่มตัวอย่าง (sampling) ต้องมีคุณสมบัติเหมือนประชากรเป้าหมาย เพื่อป้องกันการเกิดความลำเอียง (bias) ในการคัดเลือกตัวอย่างตั้งแต่เริ่มต้น

3) หน่วยข้อมูลหรือสมาชิก คือบุคคลหรือหน่วยต่าง ๆ ซึ่งเป็นข้อมูลพื้นฐานที่จำเป็นในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อนำมาวิเคราะห์ในขั้นตอนต่อไป ในบางครั้งเรียกหน่วยข้อมูลนี้ว่าหน่วยของการวิเคราะห์ (unit of analysis) หน่วยข้อมูลนี้อาจจะหมายถึงผู้ตอบแบบสอบถามหรือผู้ให้สัมภาษณ์ในบางกรณีอาจจะเป็นร้านค้าบริษัทหรือหน่วยงานก็ได้

4) หน่วยของการสุ่มตัวอย่าง (sampling unit) คือหน่วยที่ผู้วิจัยใช้เป็นหลักในการสุ่มตัวอย่าง ซึ่งหน่วยของการสุ่มนี้จะประกอบด้วยหน่วยข้อมูลหรือสมาชิกหนึ่งหน่วยหรือมากกว่าก็ได้ บางครั้งหน่วยของการสุ่มตัวอย่าง (sampling unit) และหน่วยข้อมูล (data) อาจจะเป็นสิ่งเดียวกัน แต่ในบางครั้งกรณีของหน่วยของการสุ่มตัวอย่างอาจจะมีได้หลายระดับเช่น ผู้วิจัยสนใจศึกษาผู้บริโภคในครัวเรือนที่ใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ ในที่นี้หน่วยของการสุ่มกลุ่มตัวอย่างคือครัวเรือน ขณะที่หน่วยข้อมูลคือสมาชิกแต่ละครัวเรือน

5) ขอบเขตในการสุ่มตัวอย่างหรือกรอบการสุ่ม (sampling frame) คือ ขอบเขตขององค์ประกอบทั้งหมดของประชากรซึ่งเป็นส่วนที่ผู้วิจัยต้องการศึกษา การสุ่มตัวอย่างที่มีขอบเขตที่แน่นอนจะช่วยให้การวิจัยมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับปัญหา ประหยัดค่าใช้จ่าย ลดเวลาและทรัพยากร ดังนั้นการกำหนดขอบเขตในการสุ่มกลุ่มตัวอย่างจึงต้องประเมินอย่างระมัดระวังและสามารถเป็นตัวแทนของประชากรที่ต้องการศึกษาทั้งหมดได้แต่อย่างไรก็ตามกรอบของการสุ่มกลุ่มตัวอย่างที่ดีจะต้องไม่มีการนับซ้ำ (duplication) หรือตกหล่น (omission) กล่าวคือบางครัวเรือนไม่มีรายชื่อ หรือบางครัวเรือนมีการบันทึกซ้ำ เช่นในครัวเรือนที่มีบิดาและบุตรซึ่งแต่งงานแล้ว แต่อาศัยอยู่ด้วยกัน การสอบถามข้อมูลในการวิจัยจะถือว่าเป็นครัวเรือนเดียวกัน ถ้ามีการจดบันทึกทั้งบิดาและบุตรจะถือว่าเป็นการนับซ้ำ

6) ค่าพารามิเตอร์และค่าสถิติ (parameter & statistic) ค่าพารามิเตอร์ คือค่าที่ใช้อธิบายตัวแปรในประชากร โดยคำนวณจากค่าของประชากร ส่วนค่าสถิติ คือ ค่าที่ใช้อธิบายตัวแปรในกลุ่มตัวอย่าง โดยคำนวณจากตัวอย่างที่เลือกสุ่มตัวอย่างขึ้นมา

7) การสุ่มตัวอย่าง (random sampling) หมายถึง การเลือกตัวอย่างขึ้นมาเป็นตัวแทนในการศึกษาโดยสมาชิกของกลุ่มตัวอย่างที่เลือกขึ้นมานั้นมีโอกาสได้รับเลือกเท่า ๆ กัน หรือถูกเลือกขึ้นมาโดยปราศจากความลำเอียง (bias) เพื่อที่ค่าสถิติที่คำนวณได้จากกลุ่มตัวอย่างจะมีค่าใกล้เคียงหรือเกือบเท่ากับค่าพารามิเตอร์ (parameter) ของประชากรได้ คำว่าใกล้เคียงหรือเกือบเท่านี้หมายถึงอาจสูงกว่าหรือต่ำกว่าเล็กน้อยหรือเท่ากับค่า parameter ของประชากรพอดี ซึ่งนั่นหมายถึงกลุ่มตัวอย่างนั้นเป็นตัวแทนที่ดีที่สุดของประชากร ซึ่งเป็นสิ่งที่ผู้วิจัยปรารถนามากที่สุด

กลุ่มตัวอย่าง (sample) หมายถึง ส่วนหนึ่งของประชากรที่นำมาศึกษาซึ่งเป็นตัวแทนของประชากร การที่กลุ่มตัวอย่างจะเป็นตัวแทนที่ดีของประชากรเพื่อการอ้างอิงไปยังประชากรได้อย่างน่าเชื่อถือ นั้น จะต้องมีการเลือกตัวอย่างและขนาดตัวอย่างที่เหมาะสม ซึ่งจะต้องอาศัยสถิติเข้ามาช่วยในการสุ่มตัวอย่างและการกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

สุรพงษ์ โสธนะเสถียร (2549, หน้า 244) อธิบายว่า กลุ่มตัวอย่างเป็นหน่วยที่กำหนดขึ้นเพื่อเป็นตัวแทนของประชากรเพื่อใช้ในการศึกษาวิจัย กลุ่มตัวอย่างจึงเป็นส่วนหนึ่งของประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ดีจะต้องเป็นตัวแทน (representativeness) ของประชากรที่ต้องการศึกษาได้ การออกแบบการเลือกตัวอย่าง (sampling design) เป็นการดำเนินการเพื่อให้ได้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนที่ดีของประชากรในการนำมาศึกษา การออกแบบการเลือกตัวอย่างเพื่อใช้เป็นตัวแทนของประชากรที่ต้องการศึกษาจึงเป็นสิ่งสำคัญประการหนึ่งที่นักวิจัยจะต้องมีความรู้ นอกจากนี้ ปัญหาที่สำคัญประการหนึ่งคือจะต้องใช้ขนาดเท่าใดจึงจะพอเพียง และได้ผลการวิจัยเป็นที่น่าเชื่อถือ ขนาดหรือจำนวนตัวอย่างจึงเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นในขั้นตอนการวางแผนการคัดเลือกตัวอย่าง ทั้งนี้ เพราะจำนวนตัวอย่างที่น้อยเกินไปจะทำให้เกิดความแปรปรวน (variance) สูงในการอนุมาน

(inference) ความจริงของประชากร ในขณะที่เดียวกันถ้าหากนักวิจัยให้จำนวนตัวอย่างมากเกินไปก็จะเป็นการสิ้นเปลืองทรัพยากรโดยไม่จำเป็น ความรู้ในการประมาณการจำนวนตัวอย่างจากสูตรการคำนวณเป็นสิ่งที่ทำให้ได้จำนวนตัวอย่างที่มีความเหมาะสม

เชดคักดี โฆวาสินธุ์. (2545, หน้า 52-53) อธิบายว่า การใช้กลุ่มตัวอย่างมาศึกษาค่าสถิติ (statistics) ซึ่งเป็นลักษณะที่ได้จากการวิเคราะห์กับกลุ่มตัวอย่าง อาจมีความผิดพลาดได้เมื่อนำไปใช้ประมาณค่าพารามิเตอร์ (parameter) หรือลักษณะของประชากร บางครั้งค่าสถิติที่ได้อาจประมาณต่ำกว่าค่าพารามิเตอร์ (parameter) หรือประมาณเกินกว่าความเป็นจริงของลักษณะประชากร ซึ่งถ้าทำการศึกษาโดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างประชากรจากประชากรเดิมด้วยขนาดของกลุ่มตัวอย่างเท่าเดิมโดยวิธีการสุ่มและใช้หลักการสุ่มโดยอาศัยความน่าจะเป็น (probability sampling) ความแปรผันของการประมาณค่าพารามิเตอร์ (parameter) จากการแจกแจงค่าสถิติที่นำมาใช้ในการประมาณจะแปรผันตามขนาดของกลุ่มตัวอย่าง โดยการแจกแจงของค่าสถิตินี้จะมีลักษณะการแจกแจงเข้าสู่การแจกแจงปกติ (normal distribution) ซึ่งเรียกว่าการแจกแจงเชิงสุ่ม (sampling distribution) โดยค่าคาดหวังของค่าสถิติจะมีค่าเท่ากับค่าพารามิเตอร์ ความแปรผันหรือความคลาดเคลื่อน (error) ในการประมาณค่าให้เป็นความคลาดเคลื่อนแบบสุ่ม (random error) หรือเรียกว่าเป็นความคลาดเคลื่อนเนื่องจากการเลือกตัวอย่าง (sampling error) หรือเรียกว่าเป็นความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (standard error)

ในการวิจัยนั้นนักวิจัยไม่ได้ศึกษากับกลุ่มตัวอย่างหลายๆกลุ่มจากประชากรเดียวกันเพื่อหาการแจกแจงเชิงสุ่ม (random distribution) แต่จะศึกษากับกลุ่มตัวอย่างเพียงกลุ่มเดียวเพื่อหาการแจกแจง (distribution) ของกลุ่มตัวอย่าง และให้ใช้ทฤษฎี central limit theorem เชื่อมโยงความสัมพันธ์ของการแจกแจงเชิงสุ่ม และการแจกแจงของประชากร ประมาณค่าพารามิเตอร์ (parameter) และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานโดยระบุความมั่นใจหรือความคลาดเคลื่อน (error) ในการประมาณค่า ดังนั้นในการใช้กลุ่มตัวอย่างศึกษาแทนประชากรจำเป็นต้องคำนึงถึงความถูกต้องในการเป็นตัวแทนที่ดีของประชากร ซึ่งหมายถึงการไม่มีอคติ (bias) ในกลุ่มตัวอย่างที่ถูกเลือกหรือกล่าวได้ว่าโอกาสของการเลือกกลุ่มตัวอย่างมาศึกษาเพื่อประมาณค่าพารามิเตอร์ (parameter) สูงหรือต่ำกว่าความเป็นจริงมีพอ ๆ กัน นอกจากนี้ยังต้องคำนึงถึงความแม่นยำในการประมาณค่าพารามิเตอร์ (parameter) ซึ่งความแม่นยำนี้สามารถวัดได้จากค่าความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่าโดยค่าความคลาดเคลื่อนต่ำจะให้ความแม่นยำในการประมาณค่าสูง ซึ่งค่าความคลาดเคลื่อนนี้ขึ้นอยู่กับกระบวนการเลือกกลุ่มตัวอย่าง เป็นความคลาดเคลื่อนจากการเลือกหน่วยตัวอย่าง (sampling error) ที่คาดเคลื่อนไปจากค่าพารามิเตอร์ (parameter) การเลือกกลุ่มตัวอย่างเพื่อเป็นตัวแทนของประชากรนั้นมีอยู่สองหลักการใหญ่คือ

1) หลักการอาศัยความน่าจะเป็น (probability sampling) หรือการเลือกอย่างสุ่ม (random selection) ซึ่งเป็นหลักการที่สมาชิกของประชากรแต่ละหน่วยมีความน่าจะเป็น (probability) ในการถูกเลือกเท่า ๆ กัน และทราบความน่าจะเป็นนั้น

2) ไม่ใช่หลักการความน่าจะเป็น (nonprobability sampling) เป็นการเลือกกลุ่มตัวอย่างที่ความน่าจะเป็นในการถูกเลือกของแต่ละหน่วยตัวอย่างไม่เท่ากันหรือบางหน่วยมีโอกาที่จะไม่ถูกเลือก

สำหรับสาเหตุที่ทำให้ไม่สามารถศึกษาประชากรทั้งหมดได้ เพราะว่าการวิจัยในทางสาขาของสังคมศาสตร์และพฤติกรรมศาสตร์นั้น การวิจัยส่วนใหญ่จะมีจุดมุ่งหมายเพื่ออธิบาย (explain) หรือลงข้อสรุป (conclude) คุณลักษณะของประชากรที่ทำการศึกษา และผู้วิจัยต้องเก็บข้อมูลจากประชากรทั้งหมด แต่ปัจจัยสำคัญที่ทำให้ผู้วิจัยไม่สามารถศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างของประชากรเป้าหมายทั้งหมดได้คือ (อ้างถึงใน เอกณรงค์ วรสีหะ 2554, หน้า 44)

1) ข้อจำกัดเรื่องเวลา ค่าใช้จ่ายและแรงงานโดยเฉพาะอย่างยิ่งงานวิจัยที่ใช้การเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นรายบุคคลเช่น การสัมภาษณ์ การสังเกต ฯลฯ การรวบรวมข้อมูลจากประชากรที่มีจำนวนมาก ต้องใช้บุคลากรจำนวนมากในการรวบรวมข้อมูลซึ่งจะต้องเสียค่าใช้จ่ายที่สูงสิ้นเปลืองเวลา และการคัดเลือกบุคคลากรที่มีคุณภาพสูง ซึ่งอาจมีไม่เพียงพอหากเป็นเช่นนั้นจะส่งผลทำให้การเก็บรวบรวมข้อมูลด้อยคุณภาพลงได้

2) ข้อจำกัดด้านคุณภาพ การรวบรวมข้อมูลจากประชากรขนาดใหญ่โดยเฉพาะอย่างยิ่งการสัมภาษณ์และการสังเกตจะต้องใช้เวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลนานและช่วงเวลาที่เปลี่ยนแปลงไปของเหตุการณ์อาจจะทำให้ข้อมูลที่เก็บไว้ก่อนล้าสมัยไปได้

3) ความเสียหายจากการตรวจสอบข้อมูล การรวบรวมข้อมูลจากประชากรขนาดใหญ่ การเพิ่มเติมข้อมูลก็จะมีปัญหาในการบันทึกข้อมูลจะควบคุมได้ยากเพราะมีผู้บันทึกหลากหลาย ดังนั้นถ้ามีการตรวจสอบข้อมูลหรือจะกระทำได้ไม่สะดวก

สำหรับเทคนิคการสุ่มกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยนั้น นักวิชาการ ผู้รู้ และนักวิจัยส่วนใหญ่ได้มีการจัดกลุ่ม ดังนี้

1. การสุ่มโดยไม่คำนึงถึงความน่าจะเป็น

ในบางครั้งการเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยอาศัยความน่าจะเป็น (probability) โดยวิธีการสุ่มอาจจะไม่สามารถทำได้หรือทำได้ยาก การเลือกกลุ่มตัวอย่างโดย “ไม่อาศัยความน่าจะเป็น” จึงถูกนำมาใช้ซึ่งการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบนี้จะมีลักษณะเป็นอัตวิสัย (subjective) ซึ่งมักจะทำให้การประมาณค่าพารามิเตอร์ (parameter) ขาดความแม่นยำ ดังนั้นในการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบนี้มักจะใช้เมื่อไม่ต้องการอ้างอิงถึงลักษณะประชากร ส่วนใหญ่จะใช้กับงานวิจัยสำรวจข้อเท็จจริงกับกลุ่มที่มีลักษณะเฉพาะและไม่ต้องการเปรียบเทียบกับกลุ่มอื่น ๆ นอกจากนี้ยังมีเหตุผลทางด้านค่าใช้จ่ายและเวลาเพราะการเลือกตัวอย่างโดยไม่อาศัยความน่าจะเป็นจะมีค่าใช้จ่ายและเวลาน้อยกว่าอาศัยความน่าจะเป็น

1) การสุ่มโดยบังเอิญ (accidental sampling) เป็นการสุ่มจากสมาชิกของประชากรเป้าหมายที่เป็นใครก็ได้ที่สามารถให้ข้อมูลได้ครบถ้วน การสุ่มโดยวิธีนี้ไม่สามารถรับประกันความแม่นยำได้ ซึ่งการเลือกวิธีนี้เป็นวิธีที่ด้อยที่สุด เพราะเป็นการเลือกตัวอย่างที่มีลักษณะสอดคล้องกับนิยามของประชากรที่สามารถพบได้และใช้ได้ทันที

2) การสุ่มแบบโควตา (quota sampling) เป็นการสุ่มตัวอย่างโดยการจำแนกประชากรออกเป็น ส่วน ๆ ของหน่วยนับก่อน โดยมีหลักจำแนกว่าตัวแปรที่ใช้ในการจำแนกนั้นควรจะมีความสัมพันธ์กับตัวแปรที่จะรวบรวมหรือตัวแปรที่สนใจและสมาชิกที่อยู่แต่ละส่วนมีความเป็นเอกพันธ์ (homogeneous) ในการสุ่มแบบโควตานี้มีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

- พิจารณาตัวแปรที่สัมพันธ์กับลักษณะของประชากรที่คำถามการวิจัยข้อนั้น ๆ ต้องการที่จะศึกษา เช่น เพศ ระดับการศึกษา

- พิจารณาขนาดของแต่ละส่วน (segment) ของประชากรตามตัวแปร
- คำนวณค่าอัตราส่วนของแต่ละส่วนของประชากร กำหนดเป็นโควตาของตัวอย่างแต่ละกลุ่มที่จะเลือก

- เลือกตัวอย่างในแต่ละส่วนของประชากรให้ได้จำนวนตามโควตา

3) การสุ่มตัวอย่างเฉพาะเจาะจง (purposive sampling) หรือบางครั้งเรียกว่า การสุ่มแบบพิจารณา (judgment sampling) ถือว่าเป็นการสุ่มตัวอย่างโดยใช้ดุลพินิจของผู้วิจัยในการกำหนดสมาชิกของประชากรที่จะมาเป็นสมาชิกในกลุ่มตัวอย่างว่ามีลักษณะสอดคล้องหรือเป็นตัวแทนที่จะศึกษาหรือไม่ ข้อจำกัดของการสุ่มตัวอย่างแบบนี้คือไม่สามารถระบุได้ว่าตัวอย่างที่เลือกจะยังคงลักษณะดังกล่าวหรือไม่เมื่อเวลาเปลี่ยนไป

4) การสุ่มกลุ่มตัวอย่างตามสะดวก (convenience sampling) เป็นการเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยถือเอาความสะดวกหรือความง่ายต่อการรวบรวมข้อมูล ข้อจำกัดของการสุ่มแบบนี้จะมีลักษณะเหมือนกับการสุ่มโดยบังเอิญ

5) การสุ่มตัวอย่างแบบสโนว์บอลล์ (snowball sampling) เป็นการเลือกกลุ่มตัวอย่างในลักษณะการสร้างเครือข่ายข้อมูล เรียกว่า snowball sampling โดยเลือกจากหน่วยตัวอย่างกลุ่มแรก (จะใช้หรือไม่ใช้ความน่าจะเป็นก็ได้) และตัวอย่างกลุ่มนี้เสนอบุคคลอื่นที่มีลักษณะใกล้เคียงต่อ ๆ ไป

2. การสุ่มโดยการคำนึงถึงความน่าจะเป็น (probability sampling)

1) การสุ่มอย่างง่าย (simple random sampling) สมาชิกทั้งหมดของประชากรเป็นอิสระซึ่งกันและกันแล้วสุ่มหน่วยของการสุ่ม (sampling unit) จนกว่าจะได้จำนวนตามที่ต้องการ โดยแต่ละครั้งที่สุ่มสมาชิกแต่ละหน่วยของประชากรมีโอกาสถูกเลือกเท่าเทียมกัน ซึ่งก่อนที่จะทำการสุ่มนั้นจะต้องนิยามประชากรให้ชัดเจน ทำรายการสมาชิกทั้งหมดของประชากร สุ่มตัวอย่างโดยใช้วิธีที่ทำให้โอกาสในการของสมาชิกแต่ละหน่วยในการถูกเลือกมีค่าเท่ากัน ซึ่งสามารถทำได้ 2 วิธี คือ

- การจับสลาก (lottery)

- การใช้ตารางเลขสุ่ม (table of random number) ซึ่งตัวเลขในตารางได้มาจากการอาศัยคอมพิวเตอร์กำหนดค่าหรือบางครั้งสามารถใช้วิธีการดึงตัวอย่างโดยอาศัยโปรแกรมสำเร็จรูปในการสุ่มอย่างง่ายมีข้อจำกัดคือประชากรต้องนับได้ครบถ้วนซึ่งบางครั้งอาจสร้างปัญหาให้กับนักวิจัย

2) การสุ่มแบบเป็นระบบ (systematic sampling) มักจะใช้ในกรณีที่ประชากรมีการจัดเรียงอย่างไม่ลำเอียง ดังนี้

- ประชากรหารด้วยจำนวนกลุ่มตัวอย่าง ($K = N/n$)

- สุ่มหมายเลข 1 ถึง K (กำหนดสุ่มได้หมายเลข r)

- r จะเป็นหมายเลขเริ่มต้น ลำดับต่อไป $r + K, r + 2K, r + 3K, \dots$

การสุ่มแบบเป็นระบบ โอกาสถูกเลือกของตัวอย่างไม่เป็นอิสระจากกันเพราะเมื่อตัวอย่างแรกถูกสุ่มแล้ว ตัวอย่างหน่วยอื่นก็จะถูกกำหนดให้เลือกตามมาโดยอัตโนมัติโดยไม่มีการสุ่ม

3. การสุ่มแบบแบ่งชั้น (stratified random sampling)

เป็นการสุ่มกลุ่มตัวอย่างที่แบ่งกลุ่มประชากรออกเป็นกลุ่มย่อย (sub-group) เสียก่อนบนพื้นฐานของตัวแปรที่สำคัญที่ส่งผลกระทบต่อตัวแปรตาม โดยมีหลักในการจัดแบ่งกลุ่มแต่ละกลุ่มมี

ความเป็นเอกพันธ์ (homogeneous) หรือกล่าวได้ว่าในกลุ่มเดียวกันจะมีลักษณะคล้ายคลึงกันตามกลุ่มย่อยของตัวแปร แต่จะมีความแตกต่างกันในระหว่างกลุ่ม จำนวนสมาชิกในกลุ่มย่อยจะถูกกำหนดให้เป็นสัดส่วน (proportion) ตามสัดส่วนที่ปรากฏในประชากร ซึ่งเรียกว่าการสุ่มแบบแบ่งชั้น โดยใช้สัดส่วน (proportion stratified sampling) การสุ่มแบบแบ่งชั้นจะมีความเหมาะสมกับงานวิจัยที่สนใจความแตกต่างของลักษณะประชากรในระหว่างกลุ่มย่อย

4. การสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (cluster sampling)

ในกรณีที่ประชากรมีขนาดใหญ่ การสุ่มกลุ่มตัวอย่างโดยจัดกระทำกับรายการสมาชิกทุกๆ หน่วยของประชากรอาจทำได้ยากหรือทำไม่ได้เลย ดังนั้นแทนที่จะใช้วิธีการสุ่มจากทุกหน่วย นักวิจัยสามารถสุ่มจากกลุ่มที่ถูกจัดแบ่งไว้ก่อนแล้ว ซึ่งวิธีการแบบนี้เรียกว่าการสุ่มแบบกลุ่ม (cluster sampling) สิ่งที่ต้องคำนึงถึงการสุ่มแบบกลุ่ม มีดังนี้ (อ้างถึงใน เชิดศักดิ์ โฆวาสินธุ์ 2545, หน้า 62)

1) ความแตกต่างของลักษณะที่จะศึกษาวิจัยระหว่างกลุ่มมีไม่มากหรือเรียกว่ามีความเป็นเอกพันธ์ (homogeneous)

2) ขนาดของแต่ละกลุ่มเท่ากันหรือแตกต่างกันไม่มากนัก เพราะเมื่อเลือกกลุ่มมาเป็นตัวอย่างแล้ว การประมาณค่าพารามิเตอร์ (parameter) จะมีลักษณะไม่มีความอคติ (unbiased estimation) มากกว่า กรณีที่กลุ่มตัวอย่างในแต่ละกลุ่มมีขนาดแตกต่างกันมาก

3) ขนาดของกลุ่มไม่มีคำตอบแน่นอนว่าจำนวนหน่วยตัวอย่างที่ศึกษาในแต่ละกลุ่มจะเป็นเท่าใดขึ้นอยู่กับคำถามการวิจัยและความยากง่ายในการเก็บข้อมูล

4) การใช้วิธีการสุ่มแบบ multistage cluster sampling แทนการใช้ single stage มีเหตุผล ดังนี้

- ขนาดของแต่ละกลุ่มที่มีอยู่มีขนาดใหญ่เกินไปเกินกว่าขนาดตามกำลังทางเศรษฐกิจ

- สามารถหลีกเลี่ยงค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการแบ่งกลุ่มให้มีขนาดเล็กลงไปในแต่ละกลุ่ม

- ผลของการแบ่งกลุ่ม (clustering) แม้จะมีขนาดเล็กลงแต่ในระหว่างกลุ่มที่จะศึกษาจะมีความแตกต่างกันไม่มากนัก

- การเลือกตัวอย่างของ compact cluster ให้ความยุ่งยากในการเก็บรวบรวมข้อมูล

5) ขนาดของกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนกลุ่มที่ต้องการในการเทียบเคียงจากการเลือกแบบการสุ่มอย่างง่าย (simple random sampling) ในการคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้จำนวนทั้งหมดของกลุ่มที่จัดแบ่งเป็นประชากรที่นำมาใช้ในการคำนวณ

5. การสุ่มแบบหลายขั้นตอน (multi-stage sampling) หมายความว่า กระบวนการสุ่มกลุ่มตัวอย่างจากประชากรซึ่งดำเนินการสุ่มตั้งแต่ 3 ขั้นขึ้นไป เป็นการบูรณาการและการประยุกต์ใช้ร่วมกันในทางระเบียบวิธีวิจัย

2) การออกแบบการวัดตัวแปร

การออกแบบการวัดตัวแปรในการวิจัย (measurement design) หมายถึง การกำหนดวิธีการวัดการสร้างและพัฒนาเครื่องมือที่ใช้วัดตัวแปรชนิดต่าง ๆ ซึ่งครอบคลุมถึงการนิยามตัวแปร

ชนิดของเครื่องมือ การสร้างเครื่องมือ การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ และการออกแบบวิธีการเก็บข้อมูล ดังนี้

➤ การนิยามตัวแปร

การวิจัยเป็นกระบวนการวัดตัวแปร การจะนำตัวแปรมาศึกษานั้น ผู้วิจัยต้องสามารถวัดตัวแปรนั้น ๆ ให้ได้เสียก่อน ทั้งในด้านประเภทของตัวแปร มาตราการวัดตัวแปร และวิธีการวัดตัวแปร การวิจัยจะไม่สามารถให้ข้อสรุปเป็นผลการวิจัยที่ถูกต้องได้ ถ้าปราศจากการวัดต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสม (กุลชลี จงเจริญ และนิตยา ภัสสรศิริ 2556, หน้า 28)

Christensen (1988, p. 105 อ้างถึงใน กุลชลี จงเจริญ และนิตยา ภัสสรศิริ, 2556, หน้า 135) กล่าวว่า ตัวแปรคือคุณลักษณะใด ๆ ของสภาวะการณ์หรือสภาพการทดลองซึ่งสามารถแปรค่าได้ เมื่อสภาวะการณ์หรือสภาพการทดลองเปลี่ยนแปลงไป ดังนั้นตัวแปร (variable) จึงเป็นสิ่งที่แปรเปลี่ยนค่าได้ ไม่ใช่ตัวคงที่ (constant) แต่จะเปลี่ยนไปตามบุคคล สภาวะแวดล้อมและเงื่อนไขต่าง ๆ ที่กำหนดขึ้น

ศิริชัย กาญจนวาสี (2541, หน้า 44) อธิบายว่า ตัวแปร (variable) เป็นลักษณะหรือเงื่อนไขที่มีความผันแปรในกลุ่มบุคคลหรือสิ่ง que ทำการศึกษา ตัวแปรจึงเป็นสิ่งที่ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษา จัดกระทำ สังเกต หรือควบคุม

ในประเด็นนี้ ผู้เขียนต้องการอธิบายและทำความเข้าใจร่วมกันเกี่ยวกับตัวแปร (variable) ในการทำวิจัยที่ผู้รู้และนักวิจัยยอมรับและนิยมนำมาประยุกต์ใช้ (apply) ในงานวิจัยประเภทต่าง ๆ ดังนี้

1. ประเภทของตัวแปร (variable)

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2535, หน้า 49) อธิบายว่า การจัดประเภทของตัวแปร (variable) สามารถกระทำได้หลายอย่าง ถ้าพิจารณาทิศทางการสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในบริบทของการวิจัยสามารถจำแนกการแบ่งประเภทของตัวแปร ดังนี้

1.1 แบ่งตามคุณลักษณะที่วัด คือ

1) ตัวแปรเชิงปริมาณ (quantitative variable) เป็นตัวแปรที่สามารถวัดความแตกต่างของตัวแปรได้โดยใช้มาตรวัดที่มีอยู่ เช่น น้ำหนัก ส่วนสูง คะแนน อายุ รายได้ เป็นต้น

2) ตัวแปรเชิงคุณภาพ (qualitative variable) เป็นตัวแปรที่ไม่สามารถวัดได้แน่นอน เช่น ความคิดเห็น ความเชื่อ ภูมิหลัง การเลี้ยงดู เป็นต้น

1.2 แบ่งตามความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร คือ

1) ตัวแปรอิสระ (independent variable) คือ ตัวแปรที่เป็นอิสระไม่ขึ้นกับตัวแปรอื่นนอกจากนี้ยังสันนิษฐานว่าจะเป็นสาเหตุหรือมีอิทธิพลต่อตัวแปรอื่นให้ผันแปรตาม และมีชื่อเรียกตัวแปรนี้ในการวิจัยเชิงทดลอง อาทิ ตัวแปรต้นหรือตัวแปรจัดทำ (manipulated or treatment variable) ตัวแปรเร้า (stimulus variable) ตัวแปรป้อน (input variable)

2) ตัวแปรตาม (dependent variable) คือ ตัวแปรที่ขึ้นอยู่กับหรือผันแปรตามตัวแปรอิสระหรือค่าของมันจะแตกต่างไปตามประเภท ระดับ หรือความเข้มข้นของตัวแปรอิสระ ตัวแปรนี้มีชื่อเรียกอย่างอื่นอีกกว่าเป็นตัวแปรผล (output variable)

1.3 แบ่งตามแนวคิด

1) ตัวแปรแนวคิด (conceptual variable) เป็นตัวแปรที่กำหนดเป็นหลักการหรือแนวคิดในประเด็นสำคัญของการวิจัยซึ่งผู้วิจัยอ้างอิงหรือประมวลมาจากแนวคิดหรือทฤษฎีต่าง ๆ

2) ตัวแปรปฏิบัติการ (operational variable) ตัวแปรที่ผู้วิจัยกำหนดขึ้นเพื่อให้สามารถนำไปสู่การวัดและการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยได้

2. ระดับการวัดตัวแปร (scale of measurements)

กุลชลี จงเจริญ และนิตยา ภัสสรศิริ (2556, หน้า 28) อธิบายว่า การวัดตัวแปร (variable) เป็นการระบุลักษณะหรือให้ค่าแก่ตัวแปรที่ศึกษา การวัดตัวแปรในการวิจัยจะทำให้ผลการวัดปรากฏออกมาเป็นระดับซึ่งสามารถจำแนกออกเป็น 4 มาตรา ตามความละเอียดของข้อมูลที่ได้รับจากการวัด ดังนี้

1) มาตรานามบัญญัติ (nominal scale) เป็นมาตราการวัดระดับต่ำสุด ผลที่ได้จากการวัด ตัวแปรในมาตรานี้จะแตกต่างกันไปตามชื่อหรือหมู่พวก จึงเป็นเพียงการจัดประเภท หรือจัดหมวดหมู่ของลักษณะของตัวแปร แต่ยังไม่ได้แสดงถึงการจัดอันดับสูงต่ำของลักษณะที่ได้ เช่น มาตราที่ได้จากการวัดตัวแปรเกี่ยวกับเพศของนักเรียนซึ่งจำแนกเป็นเพียง ชาย หรือ หญิง หรือวิธีการสอนซึ่งอาจจำแนกเป็น 2 แบบ ได้แก่ วิธีการสอนแบบบรรยายกับวิธีการสอนแบบสัมมนา เป็นต้น

2) มาตราจัดอันดับ (ordinal scale) เป็นมาตราการวัดที่แสดงลักษณะแตกต่างและอันดับของการวัด ผลที่ได้จากการวัดตัวแปรในมาตรานี้มีลักษณะแตกต่างกันตามหมู่พวก และแสดงอันดับสูงต่ำของผลที่ได้ เช่น การวัดขนาดของโรงเรียนซึ่งอาจจัดเป็น 4 ระดับ ได้แก่ โรงเรียนขนาดเล็ก กลาง ใหญ่ และใหญ่พิเศษ เป็นต้น

3) มาตราอันตรภาค (interval scale) เป็นมาตราการวัดที่แสดงลักษณะแตกต่างอันดับและค่าของความแตกต่าง ผลที่ได้จากการวัดตัวแปรในมาตรานี้บ่งบอกลักษณะแตกต่างกันตามหมู่พวก แสดงอันดับสูงต่ำและค่าของหน่วยการวัดมีค่าเท่ากัน แต่จุดตั้งต้นของมาตราเป็น 0 (ศูนย์) ไม่แท้ ผลที่ได้นำมาเปรียบเทียบความแตกต่างกันได้ เช่น คะแนนผลการเรียนของนักเรียน เป็นต้น

4) มาตราอัตราส่วน (ratio scale) เป็นมาตราการวัดที่ให้สารสนเทศหรือข้อมูลที่สมบูรณ์ที่สุด ผลที่ได้จากการวัดตัวแปรในมาตรานี้บ่งบอกถึงลักษณะตามหมู่พวก แสดงอันดับตามหมู่พวก แสดงอันดับสูงต่ำ ค่าของแต่ละหน่วยการวัดมีค่าเท่ากันและจุดตั้งต้นของมาตราเป็น 0 (ศูนย์) ที่แท้จริง ผลที่วัดได้จึงเป็นค่าที่สามารถนำมาเปรียบเทียบความแตกต่างกันได้ และยังสามารถเปรียบเทียบอัตราส่วนต่อกันได้ด้วย เช่น อายุของนักเรียน รายได้ของผู้ปกครอง เป็นต้น

3. วิธีการวัดตัวแปร (measuring of variable)

การวัดตัวแปรใด ๆ ก็ตาม ผู้วิจัยจะต้องรู้ธรรมชาติของตัวแปร (variable) ว่าเป็นตัวแปรลักษณะใดหรือมีความหมายอย่างไร และเมื่อพิจารณาธรรมชาติของตัวแปรในบริบทของศาสตร์แห่งการวัด อาจจำแนกตัวแปรออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ ตัวแปรเชิงรูปธรรม (substantial) ที่สามารถสังเกตและวัดได้โดยตรง (manifest variable) เป็นการวัดทางกายภาพ (physical measurement) เช่น การวัดตัวแปรเพศ อายุ รายได้ วุฒิการศึกษา ประเภท และขนาดของโรงเรียน เป็นต้น และตัวแปรเชิงนามธรรม (abstract) ที่ไม่สามารถสังเกตวัดได้โดยตรง ซึ่งเป็นการวัดได้ใน

ทางจิตวิทยา (psychological measurement) ซึ่งจะต้องอาศัยแนวคิดและทฤษฎีการวัดผลเข้ามาช่วยในการศึกษาวิจัย

➤ ชนิดของเครื่องมือ

เครื่องมือการวิจัย (research tools) มีทั้งแบบที่นักวิจัยสร้างเองและเครื่องมือที่ได้มาตรฐาน การเลือกใช้เครื่องมือวิจัยนั้นขึ้นอยู่กับชนิดของตัวแปร เช่น ภาวะผู้นำ ใช้แบบวัดภาวะผู้นำ ผลสัมฤทธิ์ของเด็กใช้แบบทดสอบ พฤติกรรมปฏิสัมพันธ์ของเด็กใช้แบบสังเกต เป็นต้น โดยทั่วไปแล้วเครื่องมือที่ได้มาตรฐานเป็นที่ยอมรับในแวดวงวิชาการด้านการวิจัยจะประกอบด้วยคุณลักษณะที่สำคัญ ดังนี้ (Wiersma & Jurs, 2005. P. 330 อ้างถึงใน กุลชลี จงเจริญ และนิตยา ภัสสรศิริ, 2556, หน้า 32)

1) มีความตรง (validity) เป็นคุณลักษณะที่สามารถวัดสิ่งที่มุ่งวัดได้ ความตรงมีหลายประเภท เช่น ความตรงตามเนื้อหา (content validity) ความตรงตามทฤษฎี (construct validity) ความตรงร่วมสมัย (concurrent validity) และความตรงเชิงทำนาย (predictive validity)

2) มีความเที่ยง (reliability) สูง เป็นความคงเส้นคงวา (consistency) ในการวัดสูง ซึ่งไม่ว่าจะนำเครื่องมือไปวัดกี่ครั้งก็จะได้ผลเช่นเดิมหรือใกล้เคียงกับคะแนนเดิม ความเที่ยงมีอยู่ด้วยกัน 2 รูปแบบ คือ ความเที่ยงแบบความคงที่ภายนอก เป็นความเที่ยงที่พิจารณาจากการวัดและการทดสอบกับกลุ่มเดิม 2 ครั้ง และความเที่ยงแบบความคงที่ภายในเป็นความเที่ยงของเนื้อหาในแบบทดสอบโดยพิจารณาว่าเป็นการวัดสิ่งเดียวกันหรือไม่

3) เป็นเครื่องมือที่มีความเป็นปรนัย เป็นเครื่องมือที่สามารถตรวจให้คะแนนโดยปราศจากความลำเอียงหรืออคติ (bias)

4) เป็นเครื่องมือที่สะดวกในการใช้ซึ่งหมายถึงเครื่องมือที่ง่ายต่อการนำไปบริหารจัดการวิจัยได้ทุกที่ ทุกเวลา

สำหรับเครื่องมือที่ใช้ในการวัดทางการวิจัยมีหลายรูปแบบ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับระเบียบวิธีวิจัย (research methodology) การใช้งาน การออกแบบให้เหมาะสมต่องานวิจัยชิ้นนั้น ๆ ของนักวิจัย เช่น แบบทดสอบ (test) แบบสอบถาม (questionnaire) แบบสัมภาษณ์ (interview) แบบสังเกต (observation item) เป็นต้น

➤ การสร้างเครื่องมือวิจัย

กุลชลี จงเจริญ และ นิตยา ภัสสรศิริ (2556, หน้า 35-37) อธิบายว่า การสร้างเครื่องมือวิจัยประกอบด้วยขั้นตอนการสร้างเครื่องมือที่สำคัญที่นักวิจัยควรพิจารณา ได้แก่

1) การวิเคราะห์ปัญหา วัตถุประสงค์การวิจัย สมมติฐาน (hypothesis) และกรอบแนวคิดในการวิจัย ในขั้นนี้จะทำให้นักวิจัยทราบว่าการวิจัยเรื่องนี้มีตัวแปรใดบ้างที่เป็นตัวแปรอิสระ (independent variables) ตัวแปรใดบ้างที่เป็นตัวแปรตาม (dependent variables) เพื่อที่จะพิจารณาได้อย่างครอบคลุมและถูกต้องว่ามีตัวแปรหลักของการวิจัยอะไรบ้างที่นักวิจัยจะต้องทำการรวบรวมข้อมูล และในกรณีของการวิจัยเชิงทดลอง (experimental research) มีตัวแปรใดบ้าง (Variable) ที่ต้องรวบรวมข้อมูลทั้งก่อน ระหว่างหรือหลังการดำเนินการทดลอง และมีตัวแปรอื่น ๆ นอกเหนือจากตัวแปรหลักของการวิจัยอะไรบ้างที่ต้องรวบรวมเพิ่มเติม เพื่อประโยชน์ในการอธิบายหรืออภิปรายผลการวิจัยหรือเพื่อการพิสูจน์ข้อตกลงเบื้องต้น (assumption) ของการใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

2) ศึกษาค้นคว้าแนวคิด ทฤษฎีและรายงานการวิจัย ตลอดจนรายงาน (report) การดำเนินงานโครงการที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและตัวแปรการวิจัยจะทำให้ได้ข้อมูลพื้นฐานของการกำหนดตัวแปรย่อยของการวิจัยและมิติของตัวแปรการวิจัย

3) วิเคราะห์นิยามเชิงปฏิบัติการของตัวแปรการวิจัยเพื่อกำหนดประเด็นย่อย (minor issues) และมิติ (dimension) ของตัวแปรการวิจัยที่จะต้องเก็บรวบรวมข้อมูลจากการศึกษาค้นคว้า แนวคิด ทฤษฎีและรายงานการวิจัย ตลอดจนโครงการที่เกี่ยวข้องและการวิเคราะห์นิยามเชิงปฏิบัติการของตัวแปรการวิจัย นอกจากจะทำให้ให้นักวิจัยกำหนดประเด็นและมิติของตัวแปรการวิจัยได้แล้ว จะช่วยให้นักวิจัยปรับปรุงนิยามเชิงปฏิบัติการของตัวแปรให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

4) กำหนดกรอบตัวแปรของเครื่องมือการวิจัย เป็นการจัดระเบียบ หมวดหมู่ของการวิจัยแต่ละตัวที่มีประเด็นย่อยและมิติที่ต้องการศึกษาหรือรวบรวมข้อมูลกำกับซึ่งจะได้มาจากการดำเนินงานวิเคราะห์นิยามปฏิบัติการของตัวแปรการวิจัยในขั้นตอนที่ 3 กรอบตัวแปรของเครื่องมือการวิจัยจะเป็นประโยชน์ต่อนักวิจัยเป็นอย่างมากในการเขียนคำถามและคำตอบ หรือรายงานการตรวจสอบของเครื่องมือการวิจัยที่จะสร้างขึ้นในการกำหนดกรอบเครื่องมือดังกล่าว นักวิจัยสามารถใช้เทคนิคการวิเคราะห์ปัญหา เช่น แผนภูมิต้นไม้ (tree diagram) หรือจะสรุปเป็นตารางก็ได้

5) การเขียนคำถามและวางรูปแบบเครื่องมือวิจัย เป็นการเขียนคำถาม คำตอบหรือสิ่งที่ต้องการรวบรวมข้อมูลจากกรอบตัวแปรของเครื่องมือการวิจัย และจัดพิมพ์เป็นเครื่องมือการวิจัยฉบับร่างเพื่อนำไปตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือต่อไป

6) ตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัย ได้แก่ การพิจารณาคุณภาพเครื่องมือในด้านความเข้าใจในภาษาที่ใช้และคุณภาพด้านความตรง ซึ่งอาจเป็นความตรงเชิงเนื้อหาหรือความตรงเชิงโครงสร้างแล้วแต่กรณี ซึ่งเป็นการตรวจสอบโดยนักวิจัยและผู้เชี่ยวชาญ

7) ปรับปรุงเครื่องมือการวิจัยเป็นการปรับปรุงการวิจัยที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพด้วยความตรงจากนักวิจัยและผู้เชี่ยวชาญแล้ว

8) ทดสอบเครื่องมือวิจัยโดยการนำเครื่องมือที่ได้ปรับปรุงแล้ว ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างเพื่อดำเนินการทดสอบคุณภาพของเครื่องมือในด้านอื่น ๆ ต่อไป โดยเฉพาะการตรวจสอบความเที่ยงและอำนาจจำแนก กลุ่มตัวอย่างที่จะไปทำการทดสอบเครื่องมือ (try out) ควรเป็นกลุ่มที่ใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างที่จะไปทำการวิจัยมากที่สุดและควรพิจารณาถึงการกระจายของกลุ่มตัวอย่างเพื่อจะทำให้ข้อมูลที่ได้มีความแปรปรวนด้วย

9) ตรวจสอบและปรับปรุงคุณภาพของเครื่องมือวิจัย เมื่อได้ข้อมูลที่ต้องการจากการทดสอบแล้วจึงจะดำเนินการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือด้านความเที่ยง อำนาจจำแนกและทำการปรับปรุงเครื่องมือในรอบที่สอง ถ้าเครื่องมือการวิจัยที่สร้างมีคุณภาพที่ต้องการก็สามารถนำไปจัดทำเป็นเครื่องมือการวิจัยฉบับจริงต่อไป

10) พิจารณากลุ่มคำถามและความต่อเนื่องของคำถามเพื่อให้ได้ข้อมูลที่รวบรวมมาได้มีความสะดวกในการวิเคราะห์และถ้าเป็นไปได้ควรกำหนดรหัสและคู่มือลรหัสไปพร้อม ๆ กัน

➤ การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัย

การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ สิ่งที่ควรตรวจสอบเกี่ยวกับคุณภาพของเครื่องมือ ผู้วิจัยควรตรวจสอบในหัวข้อต่อไปนี้คือ (1). ความเที่ยงตรง (2). ความเชื่อมั่น (3). อำนาจจำแนกและ

(4). ความยากง่าย ในกรณีที่เป็นการใช้แบบทดสอบ ส่วนในกรณีของการใช้แบบทดสอบเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลนั้นยังมีการตรวจสอบคุณภาพในด้านอื่นที่เกี่ยวข้องที่ผู้วิจัยต้องพิจารณาอีกหลายประเด็นดังนี้ คือ ความยุติธรรม (impartiality) ความลึก (deep) ความจำเพาะเจาะจง (specificity) ความเป็นปรนัย (objectivity) และความมีประสิทธิภาพ ดังนี้

1. ความเที่ยงตรง(validity)

ความเที่ยงตรง คือ การวัดได้ตรงกับสิ่งที่ผู้วิจัยต้องการที่จะวัดคือสามารถวัดได้ตรงกับวัตถุประสงค์ของการวิจัยที่กำหนดไว้ซึ่งแบ่งความเที่ยงตรงออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (content validity) ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (construct validity) และความเที่ยงตรงตามสถานะหรือความเที่ยงตรงตามเกณฑ์ (criterion-related validity) ดังนี้

1) ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (content validity) เป็นการทดสอบว่าเครื่องมือที่จะใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล สามารถวัดพฤติกรรมได้ตรงกับเนื้อหาที่ต้องการจะวัดหรือไม่และต้องพิจารณาความครอบคลุมเนื้อหาที่ต้องการจะวัดด้วย เช่น ครูต้องการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ทางภาษาอังกฤษ เครื่องมือที่จะวัดต้องออกแบบให้ครอบคลุมลักษณะของพฤติกรรมที่ต้องการวัด วิธีการในการตรวจสอบความเที่ยงตรงสามารถจะกระทำได้ 2 วิธี ดังนี้

- ผู้วิจัยสามารถตรวจสอบด้วยตนเองโดยการนำไปเปรียบเทียบกับวัตถุประสงค์การวิจัยในกรณีของการวิเคราะห์ความเที่ยงตรงของข้อสอบสามารถนำไปเปรียบเทียบกับตารางวิเคราะห์ข้อสอบ หรือ table of specification of test ได้

- การตรวจสอบโดยให้ผู้เชี่ยวชาญตัดสินใจ โดยปกติจะใช้ผู้เชี่ยวชาญประมาณ 3 คนหรือมากกว่า 3 คน อาจเป็น 5 คน 7 คน แต่จะต้องใช้จำนวนผู้เชี่ยวชาญที่เป็นเลขคี่และไม่มากเกินไปจนความจำเป็นและจัดทำตาราง ดังนี้

ตารางที่ 3.1แสดงผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเช่นเนื้อหาเรื่อง.....ของผู้เชี่ยวชาญ

รายนามผู้เชี่ยวชาญคนที่ตรวจสอบความเที่ยงตรง	ความตรงตามเนื้อหา		
	ตรง	ไม่ตรง	ไม่แน่ใจ
1. ผู้เชี่ยวชาญท่านที่หนึ่ง (specialist 1)			
2. ผู้เชี่ยวชาญท่านที่สอง (specialist 2)			
3. ผู้เชี่ยวชาญท่านที่สาม (specialist 3)			
4. ผู้เชี่ยวชาญท่านที่สี่ (specialist 4)			
5. ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ห้า (specialist 5)			
รวม			

1. วิธีการให้คะแนน

- ให้ 1 ถ้าแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้ตรงตามเนื้อหาจริง
 ให้ 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดตามเนื้อหาจริง
 ให้ -1 ถ้าแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดไม่ตรงตามเนื้อหาจริง

2. นำคะแนนของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมดมาคำนวณหาค่า IOC (IOC : Index of item objective congruence) จากสูตร

$$\frac{IOC}{N} = \frac{r}{N}$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องของข้อสอบกับ
วัตถุประสงค์ ตัวแปรและสมมติฐานการวิจัย

r แทน ผลรวมของคะแนน

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

3. นำค่าที่คำนวณได้มาแปลความหมาย ถ้าได้คะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 0.50–1.00 คะแนน สรุปได้ว่าข้อสอบออกได้ตรงกับสิ่งที่ต้องการวัด ถ้าได้คะแนนเฉลี่ยต่ำกว่านี้ข้อสอบนั้นต้องปรับปรุงแก้ไข

2) ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (construct validity) เป็นการตรวจสอบความสอดคล้องของคำถามกับพฤติกรรมที่เป็นเป้าหมายของสิ่งที่จะวัด โดยผู้วิจัยต้องเข้าใจในเรื่องของโครงสร้างของพฤติกรรมที่ต้องการจะวัดให้ชัดเจนก่อน ส่วนใหญ่จะวัดพฤติกรรมเกี่ยวกับพุทธิพิสัยและจิตอารมณ์ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์ 2543, หน้า 116) ได้เสนอวิธีการหาความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างไว้ดังนี้

- การตรวจสอบความสอดคล้องของข้อสอบกับมวลพฤติกรรมที่ข้อสอบฉบับนั้นต้องการวัดผล

- การตรวจสอบสัดส่วนของจำนวนข้อคำถามในแต่ละพฤติกรรมกับตารางวิเคราะห์หลักสูตรตามรายวิชา

- การตรวจสอบโดยใช้ดุลยพินิจของผู้เชี่ยวชาญหรือผู้รอบรู้เฉพาะเรื่องสามารถทำได้

3 วิธี ได้แก่

วิธีที่ 1 หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับลักษณะเฉพาะของกลุ่มพฤติกรรมหรือหาค่า IOC โดยผู้เชี่ยวชาญอย่างน้อยต้องมี 3 คน ใช้วิธีการเดียวกับการวิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา

วิธีที่ 2 หาค่าดัชนีความเหมาะสมการร่างข้อคำถามกับลักษณะเฉพาะของกลุ่มพฤติกรรม โดยให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ลักษณะของคะแนนก็ไล่ลำดับตั้งแต่ 5 ซึ่งหมายถึงมีความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างมากที่สุดไปจนถึง 1 คือข้อคำถามที่มีค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างน้อยที่สุด นำค่าคะแนนหาค่าเฉลี่ย (mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) ข้อที่ใช้ได้คือข้อที่มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.5 ขึ้นไป และค่าเฉลี่ย (mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) ไม่เกิน 1.00 กับที่ไม่ได้เป็นไปตามเกณฑ์ดังกล่าวก็อยู่ในดุลยพินิจว่าจะตัดทิ้งหรือปรับปรุงแก้ไข

วิธีที่ 3 ตรวจสอบคะแนนรายข้อสอบทั้งฉบับ โดยใช้สถิติ R_{xy} หากคำถามใดมีค่าสหสัมพันธ์กับคะแนนรวมสูงแสดงว่าข้อคำถามดังกล่าวมีความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างสูง

วิธีที่ 4 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของเครื่องมือที่สร้างขึ้นกันระหว่างกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะตรงกับคุณลักษณะที่ต้องการศึกษากับผลการวัดจากกลุ่มที่ไม่มีคุณลักษณะ

ตรงตามที่ได้ศึกษา โดยใช้สถิติ t-test แบบ independent โดยค่าที่ใช้ได้ คือ ค่า t-test ตามระดับนัยสำคัญที่กำหนดไว้ซึ่งก็ไม่ควรจะมากกว่า .05

วิธีที่ 5 หาความสัมพันธ์ระหว่างเครื่องมือที่สร้างขึ้นกับแบบทดสอบมาตรฐานที่ใช้เป็นเกณฑ์ โดยต้องเป็นแบบทดสอบที่สอดคล้องกับคุณลักษณะหรือมีลักษณะโครงสร้างสอดคล้องกับสิ่งที่ต้องการวัด โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (R_{xy})

วิธีที่ 6 การวิเคราะห์องค์ประกอบ (factors analysis) เป็นวิธีที่จะทำให้ได้ข้อสอบที่ตรงตามโครงสร้างจริง ๆ และเป็นวิธีที่น่าเชื่อถือ แต่จะยุ่งยากในทางปฏิบัติ ทั้งนี้ เนื่องจากต้องใช้กลุ่ม Try Out เป็นจำนวนมากในการวิเคราะห์และต้องใช้คอมพิวเตอร์ในการวิเคราะห์

3) ความเที่ยงตรงตามสภาพจริง (concurrent validity) เป็นการตรวจสอบความเที่ยงตรงตามสถานที่เป็นจริง เช่น ทดสอบการมีคุณธรรมจริยธรรมของนักเรียนด้วยแบบทดสอบแล้วนักเรียนได้คะแนนสูง เมื่อถ้าสังเกตสภาพการดำรงชีวิตหรือนิสัยของนักเรียนก็พบว่า นักเรียนเป็นคนมีคุณธรรม มีจริยธรรมสูงจริงนั้นแสดงว่าแบบทดสอบดังกล่าวมีความเที่ยงตรงตามสภาพจริง

4) ความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์ (predictive validity) เป็นลักษณะของเครื่องมือที่มีความสอดคล้องระหว่างผลที่ได้จากการวัดและสิ่งที่คาดการณ์ไว้ เช่น นักเรียนที่ทำคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ได้คะแนนสูง แสดงว่าต้องสามารถที่จะเรียนในคณะวิศวกรรมศาสตร์ได้ หากนักเรียนคนนั้นไม่สามารถที่จะเรียนในคณะวิศวกรรมศาสตร์ได้ แสดงว่าเครื่องมือที่ใช้ นั้นมีความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์ต่ำหรือในการสำรวจความคิดเห็นเกี่ยวกับความต้องการในการเลือกเรียนโรงเรียนอนุบาลตามแนวพุทธ หากแบบสำรวจออกมาว่าประชาชนมีความต้องการสูง เมื่อเข้าโรงเรียนอนุบาลจริงก็จะมีประชาชนส่งบุตรเรียนจำนวนมาก แสดงว่าเครื่องมือที่ใช้ในการสอบถามมีความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์สูงจริง ดังนั้น การสร้างเครื่องมือดังกล่าวจึงต้องมีข้อคำถามที่เป็นตัวเร้าคุณลักษณะที่แท้จริงออกมาให้ได้

2. ความเชื่อมั่นของเครื่องมือ

ความเชื่อมั่นหมายถึงความคงเส้นคงวาของการวัด (consistency) โดยที่เมื่อเรานำเครื่องมือไปวัดผลก็จะครั้งก็ตามค่าที่ได้จะมีค่าเท่ากันหรือใกล้เคียงกันทุกครั้ง แสดงว่าเครื่องมือที่เราใช้มีความเชื่อมั่นสูง เช่น นำแบบวัดทัศนคติต่อการให้บริการด้านคอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัยมหาจุฬาราชวิทยาลัย ไปสอบวัดครั้งแรก นางสาวอรอนงค์ จิตรมั่นคง ได้คะแนน 60 คะแนน หลังจากนั้นอีก 1 สัปดาห์นำแบบวัดชุดเดิมไปวัดซ้ำปรากฏว่า นางสาวอรอนงค์ จิตรมั่นคง ก็ยังคงได้คะแนน 60 คะแนน เท่าเดิม แสดงว่าแบบวัดนั้นมีความเชื่อมั่นสูง วิธีการในการหาค่าความเชื่อมั่นมีหลายวิธี เช่น การทดสอบซ้ำ (retest) แบบการใช้แบบทดสอบคู่ขนาน (parallel form method) การแบ่งครึ่งข้อสอบวิธีของครอนบาค อัลฟา (Cronbach's Alpha) และวิธีของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson) หรือที่นิยมเรียกกันว่า KR_{20} , KR_{21} โดยมีวิธีการในการหาความเชื่อมั่นของเครื่องมือวิจัยดังนี้

1) วิธีการทดสอบซ้ำ (retest method)

วิธีการสอบซ้ำ (retest) เป็นวิธีการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามในความหมายของคำว่าความคงที่ (stability) โดยคะแนนที่ได้จากการทดสอบ 2 ครั้ง จะต้องไม่มี

วิชาการเปรียบเทียบวิธีวิจัย (GS:5007) พระครูสุธีวรสาร, ดร.

ความแตกต่างกันในการวัดผลจะวัดในเวลาที่แตกต่างกันแล้วนำคะแนนที่ได้ทั้ง 2 ครั้ง มาคำนวณหาค่าสหสัมพันธ์โดยใช้สูตรของเพียร์สัน (Pearson) ดังตัวอย่างการคำนวณต่อไปนี้

ตารางที่ 3.2 ผลคะแนนการทดสอบวิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น

ลำดับผู้เรียน	คะแนนครั้งที่ 1 (X)	คะแนนครั้งที่ 2 (Y)
1. นักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ คนที่ 1	80	79
2. นักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ คนที่ 2	70	65
3. นักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ คนที่ 3	90	80
4. นักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ คนที่ 4	50	50
5. นักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ คนที่ 5	66	65
6. นักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ คนที่ 6	45	45

จากตารางที่ 3.2 เป็นคะแนนการสอบวิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้นจำนวน 2 ครั้ง โดยมีคะแนนเต็ม 100 คะแนน เมื่อนำคะแนนทั้ง 2 ครั้งไปคำนวณหาค่าสหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson' s Correlation Coefficient) จากค่าต่าง ๆ ดังตัวอย่างที่ปรากฏในตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 ข้อมูลที่คำนวณได้จากคะแนนการทดสอบวิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น

ผู้เรียน	X	Y	X ²	Y ²	XY
1. นักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ คนที่ 1	80	79	6400	6241	6320
2. นักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ คนที่ 2	70	65	4900	4225	4550
3. นักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ คนที่ 3	90	80	8100	6400	7200
4. นักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ คนที่ 4	50	50	2500	2500	2500
5. นักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ คนที่ 5	66	65	4356	4225	4290
6. นักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ คนที่ 6	45	45	2025	2025	2025
Σ	401	384	28281	25616	26885

จากข้อมูลที่คำนวณได้ในตารางที่ 6.6 เมื่อนำมาแทนค่าสูตร r_{xy} จะได้ ดังนี้

$$\begin{aligned}
 r_{xy} &= \frac{161310 - 153984}{\sqrt{[169686 - 160801][153696 - 147456]}} \\
 &= \frac{7326}{\sqrt{(8885)(6240)}} \\
 &= \frac{7326}{7445.96} \\
 &= 0.98
 \end{aligned}$$

จากตัวอย่างค่า r_{xy} ที่คำนวณได้มีค่า 0.98 แสดงว่าแบบสอบถามชุดนี้มีค่าความเชื่อมั่นสูงมาก เนื่องจากค่าที่คำนวณได้มีค่าเข้าใกล้ 1 มาก

วิชาการเปรียบเทียบวิธีวิจัย (GS:5007) พระครูสุธีวรสาร, ดร.

2) วิธีการทดสอบคู่ขนาน (parallel form method)

วิธีการใช้แบบทดสอบคู่ขนาน (parallel form) หมายถึง การทดสอบความเชื่อมั่น โดยใช้แบบทดสอบ 2 ชุด ที่มีเนื้อหาเดียวกัน มีความยากง่ายระดับเดียวกัน มีโครงสร้างเดียวกัน จำนวนข้อเท่ากัน ไปทดสอบกับกลุ่มผู้เรียนทั้ง 2 ฉบับ นำคะแนนที่ได้ไปคำนวณหาค่าสหสัมพันธ์โดยใช้สูตรของเพียร์สันเหมือนกับวิธีการสอบซ้ำ แสดงตัวอย่างการคำนวณดังตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 คะแนนการทดสอบจากแบบทดสอบ 2 ชุด

ผู้เรียน	คะแนนครั้งที่ 1 (X)	คะแนนครั้งที่ 2 (Y)
1. นักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ คนที่ 1	60	70
2. นักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ คนที่ 2	50	40
3. นักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ คนที่ 3	40	60
4. นักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ คนที่ 4	70	70
5. นักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ คนที่ 5	90	80
6. นักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ คนที่ 6	80	75

จากข้อมูลในตารางที่ 4 เมื่อนำไปคำนวณหาค่าต่าง ๆ จะได้ข้อมูลดังตารางที่ 3.5

ตารางที่ 3.5 ข้อมูลที่คำนวณได้จากคะแนนการทดสอบแบบทดสอบ 2 ชุด

ผู้เรียน	X	X ²	Y	Y ²	XY
1. นักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ คนที่ 1	60	3600	70	4900	4200
2. นักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ คนที่ 2	50	2500	40	1600	2000
3. นักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ คนที่ 3	40	1600	60	3600	2400
4. นักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ คนที่ 4	70	4900	70	4900	4900
5. นักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ คนที่ 5	90	8100	80	6400	7200
6. นักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ คนที่ 6	80	6400	75	5625	6000
d	390	27100	395	27025	26700

จากข้อมูลที่คำนวณได้ในตารางที่ 5 สามารถนำมาแทนค่าในสูตรสหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson's Correlation Coefficient) ได้ดังนี้

$$\begin{aligned}
 r_{tt} &= \frac{160200 - \frac{154050}{16}}{\sqrt{[162600 - \frac{152100}{16}][162150 - \frac{156025}{16}]}} \\
 &= \frac{6150}{\sqrt{[10500][6125]}} \\
 &= \frac{6150}{8019.50} \\
 &= 0.77
 \end{aligned}$$

จากตัวอย่างค่า r_{tt} ที่คำนวณได้มีค่า 0.77 แสดงว่าแบบสอบถามมีค่าความเชื่อมั่นสูง เนื่องจากมีค่าเข้าใกล้ 1 พอสมควร

3) วิธีการแบ่งครึ่ง (spit-half method)

วิธีการแบ่งครึ่งแบบทดสอบ (split-half) หมายถึง การนำแบบทดสอบที่สร้างขึ้น โดยจัดแบ่งเป็น 2 ฉบับ จัดแบ่งตามข้อคู่และข้อคี่ ในการคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นจะใช้หลักการเดียวกับวิธีการสอบคู่ขนาน อย่างไรก็ตามสหสัมพันธ์ที่คำนวณได้นี้จะเป็นค่าความเชื่อมั่นเพียงครึ่ง ฉบับเท่านั้น (r_1) ดังนั้นจึงต้องนำค่าที่คำนวณได้ไปคำนวณหาความเชื่อมั่นทั้งฉบับโดยใช้สูตรของ สเปียร์แมน บราวน์ (Spearman – Brown) ดังนี้

$$r_t = \frac{2r_{\frac{1}{2}}}{1 + r_{\frac{1}{2}}}$$

เมื่อ

r_t คือ สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นแบบทดสอบทั้งฉบับ

$r_{\frac{1}{2}}$ คือ สัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบครึ่งฉบับ

ตัวอย่างในการคำนวณการแบ่งครึ่งแบบทดสอบ อธิบายได้โดยใช้ข้อมูลในตารางที่ 3. 6 ต่อไปนี้

ตารางที่ 3.6 คะแนนการทดสอบแยกตามข้อคู่และข้อคี่

ผู้เรียน	ข้อคี่(X)	ข้อคู่(Y)
1. นักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ คนที่ 1	10	10
2. นักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ คนที่ 2	8	8
3. นักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ คนที่ 3	7	5
4. นักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ คนที่ 4	6	8
5. นักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ คนที่ 5	10	8
6. นักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ คนที่ 6	8	9

จากตารางที่ 3.6 นักศึกษา (ผู้สอบ) มีจำนวน 6 คน ทดสอบด้วยแบบทดสอบจำนวน 20 ข้อ นำคะแนนที่ได้มาคำนวณหาค่าต่าง ๆ จะได้ค่าดังตารางที่ 3.7

ตารางที่ 3.7 ข้อมูลที่คำนวณได้จากคะแนนการทดสอบแยกตามข้อคู่และข้อคี่

ผู้เรียน	X	X ²	Y	Y ²	XY
1. นักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ คนที่ 1	10	100	10	100	100
2. นักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ คนที่ 2	8	64	8	64	64
3. นักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ คนที่ 3	7	49	5	25	35
4. นักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ คนที่ 4	6	36	8	64	48
5. นักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ คนที่ 5	10	100	8	64	80
6. นักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ คนที่ 6	8	64	9	81	72
d	49	413	48	398	399

ค่าที่คำนวณได้ในตารางที่ 7 นำมาแทนค่าสูตรสหสัมพันธ์ ได้ดังนี้

$$\begin{aligned} r_{It} &= \frac{2394 - 2352}{\sqrt{[2478 - 2401][2388 - 2304]}} \\ &= \frac{42}{\sqrt{[77][84]}} \\ &= \frac{42}{80.42} \\ &= 0.52 \end{aligned}$$

จากตัวอย่างค่า $r_{1/2}$ ที่คำนวณได้มีค่า 0.52 ซึ่งเป็นค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบครึ่งฉบับ เมื่อนำค่าที่คำนวณได้ไปคำนวณหาความเชื่อมั่นแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตรของ สเพียร์แมน บราวน์ ได้ดังนี้

$$\begin{aligned} r_t &= \frac{2 \times 0.52}{1 + 0.52} \\ &= 0.68 \end{aligned}$$

ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับที่คำนวณได้มีค่า 0.68 แสดงว่าแบบทดสอบมีความเชื่อมั่นในระดับปานกลาง เนื่องจากค่าที่ได้มีค่าไกลจาก 1 แต่มีค่าเข้าใกล้ 0.5

4) วิธีของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson: KR)

การหาความเชื่อมั่นโดยวิธีของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson: KR) โดยวิธีการนี้จะแตกต่างจากวิธีการหาความเชื่อมั่นแบบต่าง ๆ ที่กล่าวมา จะไม่ได้ใช้การหาค่าสหสัมพันธ์เพื่อทดสอบความเชื่อมั่น แต่จะใช้วิธีหาความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบภายใน ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างข้อสอบในฉบับเดียวกัน และการคำนวณหาความสัมพันธ์คะแนนของข้อสอบแต่ละข้อจะต้องแปลงให้เป็นคะแนน 2 ค่าเท่านั้น ได้แก่ ถ้าถูกจะได้ค่า 1 และถ้าผิดจะได้ค่า 0 สูตรในการหาความเชื่อมั่นแบบคูเดอร์-ริชาร์ดสัน จะจำแนกเป็น 2 สูตรดังรายละเอียดต่อไปนี้

สูตรที่หนึ่ง KR-20 เป็นสูตรในการหาค่าความเชื่อมั่นที่เหมาะสมสำหรับแบบทดสอบที่มีค่าความยากง่ายในลักษณะกระจาย สูตรที่ใช้ในการหาวิธีรูปแบบ ดังนี้

$$\begin{aligned} r_t &= \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right\} \\ S_t^2 &= \frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N^2} \end{aligned}$$

เมื่อ

- r_t คือ สัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ
- n คือ จำนวนข้อของแบบทดสอบ
- p คือ สัดส่วนของผู้เรียนที่ทำข้อสอบข้อนั้นถูกกับผู้เรียนทั้งหมด
- q คือ สัดส่วนของผู้เรียนที่ทำข้อสอบข้อนั้นผิดกับผู้เรียนทั้งหมด
- S_t^2 คือ ความแปรปรวนของคะแนนสอบทั้งฉบับ
- N คือ จำนวนผู้เรียน

วิชาการเปรียบเทียบวิธีวิจัย (GS:5007) พระครูสุธีวรสาร, ดร.

จากสูตรสามารถอธิบายวิธีการคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นได้ โดยใช้ข้อมูลที่แสดงตามตารางที่ 3.8 ตารางที่ 3.8 คะแนนจากการทดสอบด้วยแบบทดสอบ

ผู้เรียน \ ข้อที่	1	2	3	4	5	คะแนน รวม (\bar{x})	x^2
1. นักศึกษาคนที่ 1	1	1	1	1	1	5	25
2. นักศึกษาคนที่ 2	1	1	1	1	1	5	25
3. นักศึกษาคนที่ 3	1	1	1	1	1	5	25
4. นักศึกษาคนที่ 4	0	0	0	1	1	2	4
5. นักศึกษาคนที่ 5	1	0	0	1	0	2	4
6. นักศึกษาคนที่ 6	0	0	0	1	0	1	1
d	4	3	3	6	4	20	84
p	0.67	0.50	0.50	1.00	0.67	$\bar{x} = 3.33$	
q	0.33	0.50	0.50	0.00	0.33		
pq	0.22	0.25	0.25	0.00	0.22	$d_{pq} = 0.94$	

จากข้อมูลที่คำนวณได้ในตารางที่ 8 เมื่อนำไปคำนวณหาค่าความแปรปรวนและหาค่าความเชื่อมั่นจะได้ค่า ดังนี้

$$s_t^2 = \frac{6(84) - (20 * 20)}{(6 * 6)}$$

$$s_t^2 = 2.89$$

$$r_t = \frac{5}{5 - 1} \left\{ 1 - \frac{0.94}{2.89} \right\}$$

$$r_t = 1.25 * 0.67$$

$$r_t = 0.84$$

จากค่าที่ได้คือ 0.84 หมายถึง แบบทดสอบชุดนี้มีความเชื่อมั่นสูง เนื่องจากค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณได้มีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีความเชื่อมั่นสูงมาก ทั้งนี้แบบทดสอบที่มีค่าความเชื่อมั่นมีค่าระหว่าง 0.6 ถึง 1.0

สูตรที่สอง KR-21 เป็นสูตรในการหาค่าความเชื่อมั่นที่เหมาะสมสำหรับแบบทดสอบที่มีความยากง่ายของข้อสอบแต่ละข้อมีค่าใกล้เคียงกัน สูตรที่ใช้ในการคำนวณมีรูปแบบ ดังนี้

$$r_t = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum X(n - \bar{X})^2}{ns_t^2} \right\}$$

เมื่อ

r_t คือ สัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ

n คือ จำนวนข้อของแบบทดสอบ

\bar{X} คือ ค่าเฉลี่ยของคะแนน

s_t^2 คือ ความแปรปรวนของคะแนนสอบทั้งฉบับ

N คือ จำนวนผู้เรียน

จากข้อมูลตัวอย่างตามตารางที่ 8 นำมาคำนวณโดยใช้สูตร KR-21 ได้ ดังนี้

$$r_t = \frac{5}{5-1} \left\{ 1 - \frac{3.33(5 - 3.33)}{5 * (2.89)} \right\}$$

$$= 0.77$$

จากค่าที่ได้คือ 0.77 แสดงว่าแบบทดสอบชุดนี้มีความเชื่อมั่นค่อนข้างสูงเนื่องจากค่าที่คำนวณได้มีค่าเข้าใกล้ 1.0 ทั้งนี้แบบทดสอบที่มีความเชื่อมั่นมีค่าอยู่ระหว่าง 0.6 ถึง 1.0

5) วิธีครอนบาค (Cronbach alpha)

สัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) หรือสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเป็นค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณได้จากสูตรครอนบาค (Cronbach) การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยแบบทดสอบค่าคะแนนที่ได้อาจจะเป็นค่าอะไรก็ได้ที่มีค่ามากกว่า 1 และสูตรที่ใช้ในการคำนวณ มีดังนี้

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right\}$$

เมื่อ

α คือ ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

n คือ จำนวนข้อของแบบทดสอบ

s_i^2 คือ ความแปรปรวนของแบบทดสอบรายข้อ

s_t^2 คือ ความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ

ตัวอย่างวิธีการคำนวณหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยวิธีการหาสัมประสิทธิ์แอลฟา อธิบายได้โดยใช้ข้อมูลที่แสดงในตารางที่ 3.9

ตารางที่ 9 คะแนนจากการทดสอบด้วยแบบทดสอบวัดระดับ

ข้อที่ ผู้เรียน	1	2	3	4	5	คะแนน รวม (\bar{x})	x^2
1. นักศึกษาคนที่ 1	7	10	9	10	8	44	1936
2. นักศึกษาคนที่ 2	8	8	8	8	8	401	1600
3. นักศึกษาคนที่ 3	9	10	9	7	9	44	1936
4. นักศึกษาคนที่ 4	7	8	7	6	7	35	1225
5. นักศึกษาคนที่ 5	8	7	6	7	6	34	1156
6. นักศึกษาคนที่ 6	6	6	6	8	7	33	1089
Σx	45	49	45	46	45	230	8942
$\Sigma (x^2)$	202	240	202	211	202		
$\Sigma (x^2)$	5	1	5	6	5		
$\Sigma (x^2)$	343	413	347	362	343		
s^2	0.9	2.1	1.5	1.5	0.9	7.11	
	2	4	8	5	2		

ข้อมูลในตารางที่ 3.9 เป็นคะแนนสอบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ แต่ละข้อคะแนนเต็ม 10 เมื่อคำนวณค่าต่าง ๆ แล้วสามารถนำมาคำนวณหาค่าความแปรปรวนแบบทดสอบทั้งฉบับและสัมประสิทธิ์แอลฟา (Cronbach's alpha coefficient) ได้ดังนี้

$$s_t^2 = \frac{(6 * 8942) - (230 * 230)}{(6 * 6)}$$

$$s_t^2 = 20.89$$

$$\alpha = \frac{5}{5-1} \left\{ 1 - \frac{7.11}{20.89} \right\}$$

$$= 0.82$$

จากค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาที่คำนวณได้มีค่า 0.82 แสดงว่าแบบทดสอบชุดนี้มีค่าความเชื่อมั่นสูง เนื่องจากค่าที่คำนวณได้มีค่าเข้าใกล้ 1

3. ความยากง่าย (difficulty index)

ความยากง่าย หมายถึง สัดส่วนของการตอบข้อสอบนั้นถูกจากจำนวนเต็มทั้งหมด สัญลักษณ์ที่ใช้ คือ (P)

สูตร

$$P = \frac{\text{จำนวนที่ตอบถูกในข้อนั้น}}{\text{จำนวนคนที่สอบทั้งหมด}}$$

$$P = \frac{\text{จำนวนที่ตอบถูกในข้อนั้น} \times 100}{\text{จำนวนคนที่สอบทั้งหมด}}$$

ตัวอย่าง

ข้อคำถามข้อหนึ่งมีจำนวนคนตอบถูก 20 คน จากจำนวนคนตอบทั้งหมด 50 คน จะมีค่าระดับความยาก ดังนี้

$$P = \frac{20}{50} = 40$$

$$P = \frac{20 \times 100}{50} = 40\%$$

ในการวิเคราะห์ค่าความยาก (P) จะมีค่าตั้งแต่ 00 – 1.00 ถ้าค่า P เข้าใกล้ 1.00 แสดงว่าข้อสอบข้อนั้นง่ายมาก เนื่องจากมีผู้สอบตอบถูกทุกคน

การแปลความหมาย ค่า P สามารถแปลความหมายได้ ดังนี้

ค่า P = .00 – .19 หมายความว่า มีจำนวนผู้ตอบถูก 0 – 19%

แสดงว่าข้อสอบข้อนั้นยากเกินไป

ค่า P = .20 – .39 หมายความว่า มีจำนวนผู้ตอบถูก 20 – 39%

แสดงว่าข้อสอบข้อนั้นค่อนข้างยาก

ค่า P = .40 – .59 หมายความว่า มีจำนวนผู้ตอบถูก 40 – 59%

แสดงว่าข้อสอบข้อนั้นยากง่ายปานกลาง

ค่า P = .60 – .79 หมายความว่า มีจำนวนผู้ตอบถูก 60 – 79%

แสดงว่าข้อสอบข้อนั้นค่อนข้างง่าย

ค่า P = .80 – 1.00 หมายความว่า มีจำนวนผู้ตอบถูก 80 – 100%

แสดงว่าข้อสอบข้อนั้นง่ายเกินไป

ค่า P ที่ดี คือ ค่า P ที่อยู่ในช่วง .20 – .80

4. ค่าอำนาจจำแนก (discrimination power)

อำนาจจำแนก หมายถึง การที่ข้อคำถามสามารถจัดแบ่งผู้เรียนออกเป็น 2 กลุ่มได้ โดยกลุ่มผู้เรียน 2 กลุ่มในที่นี้คือ ผู้เรียนกลุ่มเก่งและผู้เรียนกลุ่มอ่อน หรือกลุ่มที่ชอบและไม่ชอบ ค่าอำนาจจำแนกที่คำนวณได้จะมีค่าอยู่ระหว่าง 0 – 1 ถึง 1 โดยที่

ค่าอำนาจจำแนกมีค่ามากกว่า 0.40 ถือว่า ข้อคำถามข้อนั้นมีอำนาจจำแนกดีมาก

ถ้าอยู่ระหว่าง 0.30 – 0.39 ถือว่า ข้อคำถามข้อนั้นมีอำนาจจำแนกดี

ถ้าอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.29 ถือว่า ข้อคำถามข้อนั้นควรปรับปรุงใหม่

และถ้ามีค่าต่ำกว่า 0.20 ถือว่า ข้อคำถามข้อนั้นมีความอำนาจจำแนกไม่ดี จะต้องตัดข้อสอบข้อนั้นทิ้งไป

สำหรับประเด็นวิธีการในการคำนวณค่าอำนาจจำแนกนักวิจัยสามารถทำได้หลายวิธี ทั้งนี้ทั้งนั้นจะขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์และตัวผู้วิจัยเองในการเลือกใช้วิธีการต่าง ๆ ดังนี้

1. วิธีการตรวจให้คะแนน

วิธีการตรวจให้คะแนน เป็นวิธีการที่นำแบบทดสอบไปทดสอบกับกลุ่มผู้เรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เมื่อทดสอบแล้วให้เรียงคะแนนที่ได้จากน้อยไปหามากหรือจากมากไปหาน้อยก็ได้ ผู้เรียนที่

วิชาการเปรียบเทียบวิธีวิจัย (GS:5007) พระครูสุธีวรสาร, ดร.

ได้คะแนนสูงถือว่าเป็นกลุ่มเก่ง และผู้เรียนที่ได้คะแนนต่ำถือว่าเป็นกลุ่มอ่อน เมื่อจัดเรียงลำดับคะแนนรวมของผู้เรียนทั้งหมดแล้ว หลังจากนั้นทำการคัดเลือกผู้เรียนที่ได้คะแนนสูงจำนวน 1/3 ของผู้เรียนทั้งหมดและผู้เรียนที่ได้คะแนนต่ำจำนวน 1/3 ของผู้เรียนทั้งหมดมาแทนค่าในสูตร ดังนี้

$$D = \frac{R_u - R_l}{\frac{N}{2}} \text{ หรือ } \frac{R_u - R_l}{N_u \text{ หรือ } N_l}$$

เมื่อ

D คือ ค่าอำนาจจำแนก

R_u คือ จำนวนผู้เรียนที่ตอบในกลุ่มเก่ง

R_l คือ จำนวนผู้เรียนที่ตอบถูกในกลุ่มอ่อน

N คือ จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

N_u คือ จำนวนผู้เรียนในกลุ่มเก่ง

N_l คือ จำนวนผู้เรียนในกลุ่มอ่อน

ตัวอย่างวิธีการคำนวณค่าอำนาจจำแนกด้วยวิธีการนี้อธิบายได้ดังตารางที่ 3.10

ตารางที่ 3.10 คะแนนสอบของผู้เรียน

ข้อที่ ผู้เรียน	1	2	3	4	5	คะแนน รวม
1. นักศึกษาคนที่ 1	1	1	1	1	1	5
2. นักศึกษาคนที่ 2	1	1	1	1	1	5
3. นักศึกษาคนที่ 3	1	0	1	1	1	4
4. นักศึกษาคนที่ 4	0	1	1	1	0	3
5. นักศึกษาคนที่ 5	1	1	0	1	0	3
6. นักศึกษาคนที่ 6	1	0	0	1	0	2
7. นักศึกษาคนที่ 7	1	0	1	0	0	2
8. นักศึกษาคนที่ 8	0	1	0	0	0	1
9. นักศึกษาคนที่ 9	0	0	0	0	1	1
10. นักศึกษาคนที่ 10	1	0	0	0	0	1

จากตารางที่ 10 มีจำนวนผู้เรียน 10 คน เมื่อทดสอบและเรียงคะแนนแล้ว จึงทำการตัดเอาจำนวน 1/3 ของผู้เรียนทั้งหมด ดังนั้นเราจะได้ผู้เรียนในกลุ่มเก่ง จำนวน 3 คน และผู้เรียนในกลุ่มอ่อน จำนวน 3 คน นำข้อมูลจากตารางมาแทนค่าในสูตร ได้ค่าอำนาจจำแนกดังแสดงในตารางที่ 3.11

ตารางที่ 3.11 ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบแต่ละข้อ

ข้อที่	1	2	3	4	5
กลุ่มเก่งตอบถูก	3	2	3	3	3
กลุ่มอ่อนตอบถูก	1	1	0	0	1
ค่า D	.66	.33	1	1	.66

จากตารางที่ 3.11 จะเห็นว่าค่าอำนาจจำแนกที่คำนวณได้ของแต่ละข้อมีค่าระหว่าง 0.33 ถึง 1 ถือได้ว่าข้อสอบแต่ละข้อมีอำนาจจำแนกอยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างดีถึงดีมาก

2. การใช้สูตร

เป็นวิธีการที่ใช้หลักการเหมือนกับวิธีตรวจให้คะแนน เมื่อทดสอบผู้เรียนและทำการตรวจให้คะแนนแล้ว นำคะแนนรวมมาจัดเรียงและหลังจากนั้นทำการคัดเลือกผู้เรียนที่ได้คะแนนสูงจำนวน 1/3 ของผู้เรียนทั้งหมดและผู้เรียนที่ได้คะแนนต่ำจำนวน 1/3 ของผู้เรียนทั้งหมดและทำการหาสัดส่วนระหว่างผู้เรียนกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อนโดยใช้สูตรต่อไปนี้

$$D = P_H - P_L$$

$$P_H = \text{จำนวนผู้เรียนที่ตอบถูกในกลุ่มเก่ง} \div \text{จำนวนผู้เรียนในกลุ่ม}$$

$$P_L = \text{จำนวนผู้เรียนที่ตอบถูกในกลุ่มอ่อน} \div \text{จำนวนผู้เรียนในกลุ่ม}$$

โดยที่

P_H คือ สัดส่วนของคะแนนของผู้เรียนกลุ่มเก่ง

P_L คือ สัดส่วนของคะแนนของผู้เรียนกลุ่มอ่อน

ตัวอย่างในการหาสัดส่วนจากข้อมูลในตารางที่ 5 สามารถคำนวณหาโดยนำข้อมูลแทนสูตรได้ดังนี้

จากคำถามข้อที่ 1 ในกลุ่มเก่งมีผู้ตอบถูก 3 คน กลุ่มอ่อนมีผู้ตอบถูก 1 คน และแต่ละกลุ่มมีจำนวนคนกลุ่มละ 3 คน เมื่อนำมาแทนค่าในสูตรได้ ดังนี้

$$P_H = 3/3$$

$$= 1$$

$$P_L = 1/3$$

$$= 0.33$$

$$D = 1 - 0.33$$

$$= 0.67$$

ดังนั้น จากข้อมูลทั้งหมดในตารางที่ 3.11 เมื่อนำไปคำนวณหาอำนาจจำแนกโดยวิธีสัดส่วนจะได้ค่าดังแสดงในตารางที่ 3.12

ตารางที่ 3.12 ค่าอำนาจจำแนกที่คำนวณได้จากวิธีการสัดส่วน

ข้อที่	1	2	3	4	5
กลุ่มเก่งตอบถูก	3	2	3	3	3
กลุ่มอ่อนตอบถูก	1	1	0	0	1
ค่า D	0.67	0.33	1	1	0.67

จากตารางที่ 3.12 ค่าอำนาจจำแนกที่คำนวณได้โดยวิธีการสัดส่วน มีค่าอยู่ระหว่าง 0.33 ถึง 1 ถือว่าข้อสอบแต่ละข้อมีค่าอำนาจจำแนกในเกณฑ์ค่อนข้างดีถึงดีมาก

5. วิธีการใช้ค่าสหสัมพันธ์แบบพอยท์-ไบซีเรียล

สหสัมพันธ์แบบพอยท์-ไบซีเรียล (point biserial correlation) เป็นวิธีการที่จะต้องแปลงคะแนนของข้อคำถามที่ผู้เรียนทำคะแนนได้เป็นค่า 0 และ 1 โดยถ้าผู้เรียนทำถูกจะได้ 1 และถ้าทำผิดจะได้ 0 คะแนนที่ผู้เรียนทำได้จากข้อคำถามจะเป็นค่า X และคะแนนที่แปลเป็นค่า 0 และ 1 จะเป็นค่า Y ในการคำนวณหาค่าอำนาจจำแนกโดยวิธีนี้ จะต้องดำเนินการไปที่ละข้อคำถามโดยใช้สูตรดังนี้

$$r_{p.bis} = \frac{\bar{X}_p - \bar{X}_f}{S_t} \cdot \sqrt{pq}$$

เมื่อ

$r_{p.bis}$ คือ ค่าอำนาจจำแนกแบบพอยท์-ไบซีเรียล

\bar{X}_p คือ คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มที่ทำข้อสอบข้อนั้นได้

\bar{X}_f คือ คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มที่ทำข้อสอบข้อนั้นไม่ได้

p คือ สัดส่วนผู้เรียนที่ทำข้อสอบข้อนั้นได้

q คือ สัดส่วนผู้เรียนที่ทำข้อสอบข้อนั้นไม่ได้หรือมีค่าเป็น 1-p

S_t คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบทดสอบทั้งฉบับ

โดยที่

$$S_t = \sqrt{\frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)}}$$

$$\bar{X}_p = \frac{\sum xy}{n_p}$$

$$\bar{X}_f = \frac{\sum x - \sum xy}{n_f}$$

เมื่อ

N คือ จำนวนผู้เรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบ

X คือ คะแนนจากการทำข้อสอบ

n_f คือ จำนวนผู้เรียนที่ทำข้อนั้นไม่ได้

n_p คือ จำนวนผู้เรียนที่ทำข้อสอบข้อนั้นได้

ตัวอย่างวิธีการคำนวณหาค่าอำนาจจำแนกโดยวิธีการนี้ อธิบายได้ดังนี้

ตารางที่ 3.13 ข้อมูลคะแนนของผู้เรียนจากการทำข้อสอบข้อที่ 1

ผู้เรียน	คะแนน(X)	ข้อ 1 (Y)	XY	X ²
1. นักศึกษาคนที่ 1	30	1	30	900
2. นักศึกษาคนที่ 2	20	1	20	400
3. นักศึกษาคนที่ 3	25	1	25	625
4. นักศึกษาคนที่ 4	15	0	0	225
5. นักศึกษาคนที่ 5	14	0	0	196
6. นักศึกษาคนที่ 6	18	1	18	324
Σ	122	4	93	2670

จากตารางที่ 13 เป็นข้อมูลคะแนนของข้อสอบข้อที่ 1 โดยคะแนนเต็ม 30 คะแนน ถ้าคนที่ทำได้เกิน 15 คะแนนขึ้นไปจะถือว่าทำข้อนั้นถูกโดยได้ค่าเป็น 1 เมื่อนำมาแทนค่าสูตรเพื่อคำนวณหาค่าอำนาจจำแนกโดยใช้ค่าสหสัมพันธ์แบบพอยท์-ไบซีเรียล ได้ดังนี้

$$\text{หาค่า } \bar{X}_p = \frac{93}{4}$$

$$= 23.25$$

$$\text{หาค่า } \bar{X}_f = \frac{122}{2} - 93$$

$$= 14.5$$

$$\text{หาค่า } p = \frac{4}{6}$$

$$= 0.67$$

$$\text{หาค่า } q = \frac{2}{6}$$

$$= 0.34$$

$$\text{หาค่า } S_t = \sqrt{\frac{6(2670) - (122)^2}{6(6 - 1)}}$$

$$= \sqrt{\frac{16020 - 14884}{30}}$$

$$= 6.15$$

$$\text{ดังนั้นค่า } r_{p.bis} = \frac{23.25 - 14.50}{6.15} \sqrt{0.67 * 0.34}$$

$$= 1.42 * 0.48$$

$$= 0.68$$

จากค่าสหสัมพันธ์แบบพอยท์-ไบซีเรียลที่ได้มีค่า 0.68 ถือว่าข้อสอบข้อที่ 1 มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ในเกณฑ์ที่ดี

6. ความเป็นปรนัย

แบบทดสอบที่มีความเป็นปรนัย หมายถึง แบบทดสอบที่มีความแจ่มชัดใน 3 ประการ ดังนี้

- 1) ความแจ่มชัดในความหมายของข้อคำถามที่ผู้เรียนอ่าน หมายถึงเมื่อผู้เรียนอ่านข้อคำถามแล้วผู้เรียนมีความเข้าใจตรงกันว่าข้อคำถามนั้นถามอะไร
- 2) ความแจ่มชัดในวิธีการตรวจหรือมาตรฐานการให้คะแนน หมายถึงไม่ว่าใครเป็นผู้ตรวจคำตอบของแบบทดสอบนั้นจะมีมาตรฐานให้คะแนนแบบเดียวกัน
- 3) ความแจ่มชัดในการแปลความหมายของคะแนน หมายถึงเมื่อทุกคนได้เห็นคะแนนที่ได้จากการตรวจคำตอบจะเข้าใจตรงกันว่าคะแนนที่ได้มีความหมายว่าอย่างไร

คุณภาพของแบบทดสอบถือว่าความเป็นปรนัยเป็นคุณภาพที่ต้องดำเนินการและควรดำเนินการก่อนการหาคุณภาพด้านอื่น ๆ เนื่องจากความเป็นปรนัยของแบบทดสอบเป็นตัวบ่งชี้คุณภาพของแบบทดสอบในด้านอื่น ๆ เช่น คุณภาพด้านความเชื่อมั่นหรือความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ เป็นต้น การประเมินคุณภาพในด้านความเป็นปรนัยสามารถดำเนินการได้โดยนำแบบทดสอบทดลองใช้กับกลุ่มผู้เรียน โดยอาจจะทดลองใช้กับหลาย ๆ กลุ่มเรียน และ/หรือนำแบบทดสอบที่ได้สอบถามผู้เชี่ยวชาญเพื่อประเมินแบบทดสอบที่สร้างขึ้น

7. การออกแบบการวิเคราะห์ข้อมูล

สำหรับการออกแบบการวิเคราะห์ข้อมูล (data analysis design) ของนักวิจัยถือได้ว่าเป็นการวางแผนในการดำเนินการกับข้อมูลอย่างเป็นระบบเพื่อที่จะได้นำไปใช้ในการตอบปัญหาการวิจัยตามจุดมุ่งหมายของการวิจัยได้อย่างมีประสิทธิภาพการออกแบบการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นขั้นตอนสำคัญอีกขั้นตอนหนึ่งของการออกแบบการวิจัย ที่ผู้วิจัยต้องเลือกสถิติให้สอดคล้องและเหมาะสมกับวัตถุประสงค์ของการวิจัยให้มากที่สุดการเลือกใช้สถิติค่าใดต้องมีความรู้ ความเข้าใจข้อตกลงเบื้องต้น (assumption) ของสถิติแต่ละค่าด้วย และค่าสถิตินั้นสามารถใช้ในสถานการณ์อะไรได้บ้าง การวิเคราะห์ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยมีการแบ่งและจัดกลุ่มสถิติไว้หลายลักษณะ ได้แก่ สถิติบรรยาย (descriptive statistics) และสถิติอ้างอิง (inferential statistic) และการวิเคราะห์ที่มีทั้งสถิติแบบพารามิเตอร์ (parametric) และแบบนอนพารามิเตอร์ (nonparametric) และการเลือกใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล นักวิจัยจะต้องคำนึงถึง ลักษณะหรือประเภทของข้อมูล วัตถุประสงค์ของการวิจัย และข้อตกลงเบื้องต้นของสถิติแต่ละประเภทสถิติการวิเคราะห์ข้อมูลจะแบ่ง 2 ประเภท ดังนี้

1) สถิติบรรยาย (descriptive statistics) เป็นสถิติที่ใช้บรรยายคุณลักษณะของกลุ่มที่ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลกลุ่มนั้น อาจจะเป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างแล้วบรรยายคุณลักษณะของกลุ่มตัวอย่างให้ผู้อ่านงานวิจัยได้เห็นภาพของกลุ่มตัวอย่างที่รวบรวมได้หรือเป็นการรวบรวมข้อมูลจากประชากรก็ได้ ข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ดังกล่าวไม่สามารถที่จะไปอ้างอิงไปสู่กลุ่มอื่นได้ ในกรณีนี้ที่เก็บรวบรวมข้อมูลจากประชากรค่าที่ได้เรียกว่า “ค่าพารามิเตอร์” สถิติที่ใช้ ได้แก่ ความถี่ร้อยละค่ามัธยฐานเลขคณิตการกระจายของคะแนนการหาความสัมพันธ์ เป็นต้น

2) สถิติอ้างอิง (inferential statistic) คือ สถิติที่นำค่าสถิติพรรณนามาสรุปอ้างอิงจากค่าของกลุ่มตัวอย่างแล้วนำผลอ้างอิงไปยังกลุ่มประชากร สถิติอ้างอิงนี้ก่อนนำไปอ้างอิงกลุ่มประชากรต้องมีการทดสอบทางสถิติก่อนทุกครั้งจึงสามารถอ้างอิงประชากรได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งจะต้องใช้สถิติอย่างใดอย่างหนึ่งใน 2 ประเภท คือ สถิติมีพารามิเตอร์ (parametric statistics) และสถิติแบบนอนพารามิเตอร์ (nonparametric statistics) เพื่อสรุปอ้างอิงจากกลุ่มตัวอย่างไปสู่

ประชากร โดยทั่วไป สถิติอ้างอิงจะใช้ในการทดสอบสมมติฐานเพื่อพิสูจน์และลงสรุปว่าสมมติฐานที่ตั้งไว้นั้นเป็นจริงหรือไม่ หากเป็นจริงก็จะยอมรับ (accept) สมมติฐาน H_0 แต่ถ้าไม่เป็นจริงก็จะปฏิเสธ (reject) สมมติฐาน H_0 อย่างไรก็ตามการตัดสินใจยอมรับหรือปฏิเสธสมมติฐาน มีโอกาสเกิดความคลื่อนใน 2 ลักษณะ คือ 1 การคลาดเคลื่อนแบบที่ 1 (type I Error) คือ ความคลาดเคลื่อนอันเนื่องจากการปฏิเสธ สมมติฐาน H_0 ที่เป็นจริง และ 2 การคลาดเคลื่อนแบบที่ 2 (type II Error) คือ ความคลาดเคลื่อนอันเนื่องจากการยอมรับ สมมติฐาน H_0 ที่เป็นเท็จ

สำหรับข้อควรคำนึงถึงในการเลือกใช้สถิติเพื่อการวิเคราะห์ข้อมูลนั้น ผู้วิจัยจำเป็นต้องพิจารณาและคำนึงถึงเหตุผลในหลาย ๆ ประการ ดังที่ สุวิมลศิริ กานันท์ (2548, หน้า 185-186) ได้เสนอแนะการพิจารณาการเลือกใช้เทคนิคสถิติไว้ดังนี้จุดมุ่งหมายหรือวัตถุประสงค์ของการวิจัยที่พบทั่วไปเป็นการใช้สถิติเพื่อจัดกระทำข้อมูลที่ได้ให้เป็นไปตามจุดมุ่งหมาย

1) เพื่อบรรยายลักษณะตัวแปรในกลุ่มตัวอย่างหรือประชากร เป็นการใช้สถิติบรรยายมาบรรยายภาพรวมของกลุ่มตัวอย่างหรือประชากรในตัวแปรที่สนใจจะศึกษา เช่น การใช้ค่าความถี่ (frequency) ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ค่ามัธยฐาน (Mdn.) ค่าฐานนิยม (Mod.) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation)

2) เพื่อเปรียบเทียบหาความแตกต่างและสรุปอ้างอิงความแตกต่างจากกลุ่มตัวอย่างกลับไปยังประชากรที่ศึกษา ได้แก่

- การเปรียบเทียบความถี่หรือสัดส่วนด้วย t-test, Z-test
- การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วย Z-test, t-test, One-way ANOVA
- การเปรียบเทียบความแปรปรวนด้วย F-test

3) เพื่อบรรยายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ได้แก่ การใช้สหสัมพันธ์อย่างง่าย (simple correlation) ในการบรรยายความสัมพันธ์ระหว่าง 2 ตัวแปร เช่น Pearson product-moment correlation (r_{xy}), Spearman rank – order correlation (r_s) Phi correlation (r) และ การใช้สหสัมพันธ์พหุ (Multiple correlation) (R) ในการบรรยายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรและชุดตัวแปร

4) เพื่ออธิบายความเป็นเหตุของตัวแปรอิสระที่มีผลต่อตัวแปรตามในการวิจัยที่เรียกว่าการวิจัยเชิงทดลอง และสรุปอ้างอิงความแตกต่างจากกลุ่มตัวอย่างกลับไปยังประชากร ได้แก่ t-test, One-way ANOVA

5) เพื่ออธิบายปฏิกริยาร่วมระหว่างตัวแปรอิสระที่มีผลต่อตัวแปรตามในการวิจัยเชิงทดลองและสรุปอ้างอิงความแตกต่างจากกลุ่มตัวอย่างกลับไปยังประชากร ด้วยการใช้ two-way ANOVA

6) เพื่อทำนาย สถิติที่ใช้ได้แก่ การวิเคราะห์แนวโน้ม (Trend Analysis) การวิเคราะห์การถดถอย (Regression Analysis) การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis)

เอกสารอ้างอิงท้ายบท

- กุลชลี จงเจริญ และนิตยา ภัสสรศิริ. (2556). หน่วยที่ 9 การออกแบบและการวางแผนการวิจัย. ในประมวลสาระชุดวิชาการวิจัยการบริหารการศึกษา หน่วยที่ 1-7 (น. 9-1 - 9-62) มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- เชิดศักดิ์ โฉวาสินธุ์. (2549). การวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: โอ.เอส. พรินต์ติ้ง เฮาส์.
- นิภา เมธาวีชัย. (2532). การวิจัยเบื้องต้น. โครงการตำราและเอกสารวิชาการ วิทยาลัยครูธนบุรี สหวิทยาลัยรัตนโกสินทร์.
- นราศรี ไวนิชกุล และ ชูศักดิ์ อุดมศรี. (2545). ระเบียบวิธีวิจัยธุรกิจ. พิมพ์ลักษณ์, กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2531). วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. กรุงเทพฯ: เจริญผล.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2543). วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- พิชิต ฤทธิ์เจริญ. (2544). แนวทางการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้บทบาทครูกับการวิจัยในชั้นเรียน. กรุงเทพมหานคร: พรักหวาน กราฟฟิค จำกัด.
- พิชิต ฤทธิ์เจริญ. (2547). ระเบียบวิธีการวิจัยทางสังคมศาสตร์. (พิมพ์ครั้งที่ 2), กรุงเทพฯ: แฮาส์ ออฟเคอร์มีส์.
- ศิริวรรณ เสรีรัตน์ และคณะ. (2541). การบริหารการตลาดยุคใหม่. กรุงเทพฯ: บริษัท ซีระฟิล์ม และโซเท็กซ์ จำกัด.
- สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์. (2540). ระเบียบวิธีการวิจัยทางสังคมศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 11. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์เฟื่องฟ้า พรินต์ติ้ง.
- สุวิมล ตีรภานันท์. (2548). การประเมินโครงการ : แนวทางสู่การปฏิบัติ. (พิมพ์ครั้งที่ 6), กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุนทรี สกุลพราหมณ์. (2546). การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และความคงทนทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นอนุบาล 1 ที่เรียนโดยใช้และไม่ใช้แผ่นวีดิทัศน์คาราโอเกะ. ปริญญานิพนธ์, การศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- Burns, N., & Grove, S.K. (2005). *The practice of nursing research: Conduct, critique, & utilization*. (5th ed.), Philadelphia: W.B. Saunders.
- Kerlinger, F. N. (1973). *Foundations of Behavioral Research*. (2nd ed) New York: Holt Rinehart and Winston.
- Kumar, R. (1996). *Research Methodology: A Step-By-Step Guide for Beginners*. Addison Wesley: Longman.