

การวิจัยเชิงทดลอง

ฉัตรศิริ ปิยะพิมลสิทธิ์*

การวิจัยเชิงทดลอง คือ การวิจัยที่ใช้ตัวแปรอิสระอย่างน้อย 1 ตัว ซึ่งจะถูกเรียกว่า ตัวแปรทดลอง และตัวแปรทดลองนี้จะถูกจัดกระทำอย่างรอบคอบโดยผู้วิจัย เพื่อศึกษาผลที่ได้จากตัวแปรทดลอง

ความพิเศษของการวิจัยเชิงทดลอง

ในบรรดาประเภทของการวิจัยทั้งหมด การวิจัยเชิงทดลองเป็นการวิจัยที่มีความสำคัญมาก คือ เป็นการวิจัยประเภทเดียวที่พยายามศึกษาผลกระทบของตัวแปรและเป็นประเภทเดียวที่มีการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุและผลในการศึกษาทดลอง ผู้วิจัยจะมองเห็นผลของตัวแปรอิสระเพียงตัวแปรเดียวที่ส่งผลต่อตัวแปรตามเพียง 1 ตัวหรือมากกว่า ตัวแปรอิสระในการวิจัยเชิงทดลองจะต้องพาดพิงถึงบ่อย ๆ ในฐานะที่เป็นตัวแปรทดลอง (Experimental variable) หรือตัวแปรจัดกระทำ (Treatment variable) สำหรับตัวแปรตามนั้นเรียกว่า ตัวแปรเกณฑ์ (Criterion variable) หรือตัวแปรผลลัพธ์ (Outcome variable) จะนำเสนอผล (results) หรือผลลัพธ์ (Outcomes) ที่ได้จากการศึกษา

การวิจัยเชิงทดลองมีลักษณะที่แยกออกจากการวิจัยประเภทอื่น ๆ โดยสิ้นเชิง นั่นคือ ผู้วิจัยจะต้องจัดกระทำกับตัวแปรอิสระ โดยจะใช้เป็นตัวแปรจัดกระทำ (เพื่อศึกษาสิ่งที่เกิดขึ้นกับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ศึกษา) โดยจะต้องนำมาประยุกต์ใช้และอ้างอิงผลไปยังประชากร ตัวแปรอิสระจะต้องถูกจัดกระทำบ่อย ๆ ในการวิจัยทางการศึกษา รวมไปถึงวิธีสอน, สื่อการเรียนการสอน, การให้รางวัลแก่นักศึกษา ตลอดจนชนิดของคำถามที่ถูกถามโดยครู ตัวแปรตามจะศึกษาบ่อย ๆ ในเรื่องของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, ความสนใจในวิชาที่เรียน, ความเอาใจใส่ในการเรียน ตลอดจนเจตคติต่อโรงเรียน

หลังจากดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างภายในระยะเวลาที่เหมาะสมแล้ว ผู้วิจัยจะสังเกตหรือวัดกลุ่มที่ได้รับตัวแปรทดลองที่แตกต่างกัน โดยจะพิจารณาความแตกต่างของทั้ง 2 กลุ่ม หรือจะพูดอีกอย่างหนึ่งคือ ผู้วิจัยต้องการเห็นความแตกต่างของตัวแปรทดลอง โดยคะแนนเฉลี่ยของทั้ง 2 กลุ่มหลังการทดลองควรจะมีค่าแตกต่างกัน ถ้าหากไม่มีความแตกต่างกันแล้ว ผู้วิจัยก็จะยุติการทดลอง

การวิจัยเชิงทดลองไม่เหมือนกับ การวิจัยเชิงความสัมพันธ์ การศึกษาความสัมพันธ์อาจจะแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระดับทางสังคมกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แต่จะไม่สามารถแสดงให้เห็นถึงอิทธิพลของระดับสถานภาพทางสังคมที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อนึ่งการวิจัยเชิงทดลองสามารถตรวจสอบได้ สำหรับตัวอย่างจริง ๆ ซึ่งเป็นตัวอย่างที่ได้จากการวิจัยจริง ๆ โดยนักวิจัยทางการศึกษา มีดังนี้

* กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา) <http://www.watpon.com>

- สื่อการสอนที่ต่างกันกับเจตคติต่อวิชาที่เรียน
- วิธีสอนที่แตกต่างกันกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- เงื่อนไขในการสอบกับความวิตกกังวลในการสอบ

ฯลฯ

คุณลักษณะที่จำเป็นของการวิจัยเชิงทดลอง

คำว่า “การทดลอง” (experiment) มีชื่อเสียงและมีประวัติความเป็นมาอันยาวนานในการวิจัย มันเป็นวิธีการที่มีพลังมากในการสืบสวนหาความสัมพันธ์ของตัวแปรที่มีอยู่ มันมีรากฐานที่ต้องย้อนหลังกลับไปยาวนานในประวัติศาสตร์ นั่นคือในอดีตกาลมนุษย์ได้ทดลองค้นหาวิธีการต่าง ๆ เพื่อให้ได้ไฟ เขาจึงจินตนาการคิดถึงวิธีการต่าง ๆ และพยายามสืบสาวหาวิธีการโดยเอาหินมาถูกันให้เกิดประกายไฟ หรือเอาไม้มาป่นบนใบไม้แห้งให้เกิดการเผาไหม้ การประสบความสำเร็จในกรณีนี้เป็นศาสตร์ที่ทันสมัยตลอดกาล แม้ว่ากระบวนการทดลองในสมัยโบราณจะยังไม่สมบูรณ์ก็ตาม

ความคิดเบื้องต้นภายใต้การวิจัยเชิงทดลองทั้งหมดมีความคล้ายกันในเรื่องของการพยายามจัดกระทำและการสังเกตผลที่เกิดขึ้น รูปแบบของการทดลองเกิดจากเงื่อนไขพื้นฐาน 2 ประการคือ 1) จะต้องมียุทธวิธีที่น้อยที่สุด 2) วิธีการทดลองที่นำมาเปรียบเทียบผลกระทบท่อตัวแปรตาม 2) ตัวแปรอิสระจะถูกจัดกระทำโดยตรงโดยผู้วิจัย และถูกวางแผนโดยรอบคอบในการจัดกระทำเพื่อการศึกษาและสังเกตผลลัพธ์ที่ได้

คุณลักษณะของการวิจัยเชิงทดลองจะกล่าวในรายละเอียดดังนี้

1. การเปรียบเทียบของกลุ่มตัวอย่าง

โดยปกติแล้วในการทดลองจะพาดพิงถึงกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มคือ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แม้ว่าในทางปฏิบัติแล้วเราอาจจะดำเนินการทดลองกับกลุ่มทดลองเพียงกลุ่มเดียวหรือบางครั้งอาจจะมากกว่า 1 กลุ่ม (โดยเตรียมตัวแปรทดลองทั้งหมดให้กลุ่มตัวอย่าง) กลุ่มทดลองจะได้รับตัวแปรทดลองขณะที่กลุ่มควบคุมจะไม่ได้รับตัวแปรทดลอง (หรือกลุ่มเปรียบเทียบ : Comparison group) หรือได้รับตัวแปรทดลองที่แตกต่างกันไป กลุ่มควบคุมหรือกลุ่มเปรียบเทียบมีความสำคัญมากในการวิจัยเชิงทดลอง ใช้สำหรับเปรียบเทียบผลการทดลองกับกลุ่มทดลอง

โดยความเป็นมาของการวิจัยเชิงทดลองแล้ว กลุ่มควบคุมแท้ ๆ จะไม่ได้รับตัวแปรทดลองอะไรเลย เป็นไปได้ในการวิจัยทางการแพทย์ หรือการวิจัยทางจิตวิทยา แต่หายากนักในการวิจัยทางการศึกษา กลุ่มควบคุมมักจะจะต้องได้รับตัวแปรทดลองที่แตกต่างกันไปจากกลุ่มทดลองเสมอ และเปรียบเทียบว่าตัวแปรทดลองที่ให้กลุ่มทดลองส่งผลต่อตัวแปรตามมากกว่ากลุ่มควบคุมหรือไม่

พิจารณาตัวอย่าง : จุดมุ่งหมายของนักวิจัยต้องการจะศึกษาอิทธิพลของวิธีการสอนใหม่ เขาหรือเธอจึงให้นักเรียนกลุ่มทดลองได้รับวิธีสอนใหม่ แต่นักเรียนกลุ่มควบคุมได้รับวิธีสอนปกติ

2. การจัดกระทำกับตัวแปรอิสระ

คุณลักษณะสำคัญประการที่สองของการทดลอง ผู้วิจัยจะต้องจัดกระทำกับตัวแปรอิสระ มีความหมายว่าอย่างไร มันหมายถึง ผู้วิจัยจะต้องมีความสุข รมณ์ระวังในการจัดวางรูปแบบของตัวแปรอิสระที่จะนำไปจัดกระทำกับกลุ่มตัวอย่าง ตัวอย่างเช่น ถ้าตัวแปรอิสระในการศึกษาคือ ความกระตือรือร้นในการสอนของครู โดยผู้วิจัยอาจจะฝึกครู 2 คน และอธิบายให้ครูทั้ง 2 คนแสดง ความกระตือรือร้นในการสอนให้แตกต่างกัน แม้ว่า ตัวแปรอิสระในการศึกษาบางตัวจะสามารถ จัดกระทำได้ แต่ก็มีบางตัวไม่สามารถจัดกระทำได้ ตัวอย่างของตัวแปรอิสระที่สามารถจัดกระทำได้ เช่น วิธีสอนของครู ชนิดของสื่อการเรียนการสอน การมอบหมายงาน เป็นต้น ตัวอย่างของตัวแปรอิสระที่ไม่สามารถจัดกระทำได้ เช่น เพศ, อายุ, ผิวพรรณ, ศาสนา เป็นต้น

ตัวแปรอิสระในการศึกษาทดลองอาจจะกำหนดได้หลาย ๆ แบบ เช่น ก) 1 รูปแบบที่สนใจทดลองกับรูปแบบอื่น ๆ ข) รูปแบบที่มีกับรูปแบบที่ไม่มี หรือ ค) รูปแบบเดี่ยวแต่แบ่งเป็นหลายระดับ ตัวอย่างจากทั้ง 3 แบบเช่น ก) การศึกษาเปรียบเทียบวิธีใช้คำถาม (แบบ 1) กับวิธีบรรยาย (แบบ 2) สำหรับการสอนวิชาเคมี ข) การศึกษาเปรียบเทียบการใช้แผ่นใสกับไมใช่แผ่นใสในการสอน วิชาสถิติ ค) การศึกษาเปรียบเทียบคุณลักษณะของครูที่มีความกระตือรือร้นในการสอนแตกต่างกันกับ เจตคติในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน

ตัวแปรทดลอง (Experimental Variables)

ตัวแปรอยู่ด้วยกันหลายชนิด แต่มีตัวแปรชนิดหนึ่งที่จะแนะนำก็คือตัวแปรอิสระ (Independent variable) ซึ่งเป็นตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อตัวแปรตาม (Dependent variable) ตัวแปรอิสระสามารถมีได้แตกต่างกันหลายแบบ เช่นตัวแปรทางกายภาพ หรือตัวแปรที่บ่งชี้ถึงความแตกต่างของการทดลองหรือกระบวนการที่จะถูกจัดการให้มีส่วนร่วมในการวิจัย ตัวแปรทดลองทุกตัวคือตัวแปรอิสระ แต่ตัวแปรอิสระทุกตัวไม่ใช่ตัวแปรทดลอง เช่น การเปรียบเทียบชนิดของเครื่องมือโดยแยกตามตัวแปรเพศว่าจะมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหรือไม่ โดยใช้เด็กชาย 10 คนและเด็กหญิง 10 คน เพศเข้ามามีส่วนร่วมในรูปของตัวแปรอิสระ ซึ่งเป็นตัวแปรทางกายภาพ อย่างไรก็ตาม ตัวแปรทางกายภาพ เช่น ตัวแปรเพศนี้ไม่ใช่ตัวแปรทดลอง ชนิดของเครื่องมือต่างหากคือตัวแปรทดลอง

ตัวแปรทดลองสามารถจะมีได้อันตรระดับ แต่ในการวิจัยทางการศึกษา ตัวแปรทดลองโดยปกติจะมีจำนวนระดับน้อย บางทีมีแค่ 2 - 5 ระดับ หรืออย่างมากก็แค่ 7 - 8 ระดับ ระดับของตัวแปรทดลองบางครั้งเรียกว่า การจัดกระทำการทดลอง (experimental treatments) ต่อไปนี้เป็นตัวอย่างของตัวแปรทดลองที่เป็นไปได้ในการวิจัย

| ตัวแปรทดลอง | ระดับที่เป็นไปได้ |
|---|--|
| 1. ปริมาณอาหารสุนัขสำหรับการทดลองกับสัตว์ | 1. ก. 5 กรัม ข. 10 กรัม ค. 15 กรัม |

- | | |
|---------------------------------------|---|
| 2. ช่วงเวลาที่หยุดพักระหว่างทำงาน | 2. ก. 5 นาที ข. 10 นาที ค. 20 นาที ง. 30 นาที |
| 3. ช่วงเวลาที่ทำการใช้เครื่องมือ | 3. ก. ช่วงเย็น ข. ช่วงบ่าย |
| 4. ระยะเวลาในการออกกำลังภายในหนึ่งวัน | 4. ก. 15 นาที ข. 30 นาที ค. 45 นาที ง. 60 นาที |

ฯลฯ

การสุ่ม

ลักษณะสำคัญอีกประการหนึ่งของการวิจัยเชิงทดลองก็คือการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง นับว่าเป็นส่วนประกอบที่สำคัญที่สุดของการทดลอง การสุ่มในการวิจัยเชิงทดลอง มี 2 แบบคือ

1. การสุ่มแบบกำหนด (Random Assignment) หมายถึง ทุก ๆ คนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจะมีความเท่าเทียมกัน และแต่ละคนจะถูกสุ่มให้ได้รับเงื่อนไขการทดลอง หรือการควบคุม

2. การสุ่มแบบเลือกสรร (Random Selection) หมายถึง ทุก ๆ สมาชิกของประชากรที่มีความเท่าเทียมกันจะถูกเลือกให้เข้ามาเป็นสมาชิกในกลุ่มตัวอย่าง

ภายใต้การสุ่มแบบกำหนด สมาชิกแต่ละหน่วยในกลุ่มตัวอย่างจะถูกกำหนดตัวเลขและใช้ตารางเลขสุ่มสุ่มสมาชิกในกลุ่มตัวอย่างให้เป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

สามแนวคิดเกี่ยวกับการสุ่มแบบกำหนดสมาชิกในกลุ่มตัวอย่างไปยังกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก็คือ แนวคิดแรก การสุ่มแบบกำหนดจะถูกนำไปใช้ก่อนเริ่มการทดลอง แนวคิดสอง การสุ่มแบบกำหนดคือกระบวนการของการกำหนดหรือการแจกแจงหน่วยตัวอย่างไปสู่กลุ่ม และแนวคิดสาม การสุ่มแบบกำหนดจะช่วยให้ผู้วิจัยรู้รูปแบบของแต่ละกลุ่ม ให้แต่ละกลุ่มมีความถูกต้องก่อนเริ่มต้นวิจัย ซึ่งก็คือให้แต่ละกลุ่มมีความเท่าเทียมกัน (equivalent) การสุ่มแบบกำหนดจะเป็นการกำจัดตัวแปรคุกคามหรือตัวแปรที่ไม่พึงประสงค์ได้ การสุ่มแบบกำหนดจะถูกใช้เป็นพื้นฐานของเหตุผลที่ว่า ทำไมงานวิจัยเชิงทดลองจึงมีความแข็งแกร่งมากกว่างานวิจัยอื่น ๆ

การสุ่มแบบกำหนดไม่ได้รับประกันว่ากลุ่มทั้งสองจะมีความเท่าเทียมกันนอกจากกลุ่มตัวอย่างจะมีขนาดใหญ่มากเพียงพอ สำหรับขนาดของกลุ่มตัวอย่างนั้นไม่มีกฎตายตัวว่าจะต้องมีขนาดเท่าไร แต่ผู้วิจัยโดยมากมักจะไม่สะดวกใจที่จะไว้วางใจถ้ากลุ่มตัวอย่างมีจำนวนน้อยกว่า 40

การควบคุมตัวแปรภายนอก

นักวิจัยที่ศึกษาทางการทดลอง ย่อมห่างเหินจากการทำวิจัยในรูปแบบอื่น ๆ นักวิจัยทางการทดลองจะต้องกำหนดตัวแปรอิสระ, เลือกกลุ่มตัวอย่าง, ตัดสินใจให้กลุ่มตัวอย่างได้รับการตัวแปรทดลอง, พยายามควบคุมองค์ประกอบอื่น ๆ ที่จะมามีอิทธิพลต่อผลลัพธ์ที่ได้จากการศึกษา และในที่สุดก็สังเกตหรือวัดผลที่ได้จากการจัดกระทำกับกลุ่มตัวอย่างทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ในเรื่องของความเที่ยงตรงภายใน มีความสำคัญมากสำหรับนักวิจัยในการดำเนินการทดลอง โดยวิธีการควบคุมที่ดีที่สุดคือการพยายามกำจัดหรือลดจำนวนตัวแปรภายนอกที่อาจจะคุกคามการทดลอง ถ้าผู้วิจัยไม่แน่ใจว่าจะว่ามีตัวแปรภายนอกอื่น ๆ ไตบ้างที่จะเป็นสาเหตุส่งผลต่อผลลัพธ์ที่ได้จากการศึกษา คือนักวิจัยไม่แน่ใจว่าสาเหตุเหล่านั้นคืออะไร ตัวอย่างเช่น ถ้าผู้วิจัยพยายามเปรียบเทียบผลของวิธีการสอนที่แตกต่างกัน 2 วิธีว่ามีผลต่อเจตคติในวิชาประวัติศาสตร์หรือไม่ แต่ไม่แน่ใจว่ากลุ่มที่ศึกษาจะมีความเท่าเทียมกันในเรื่องความสามารถ ดังนั้นความสามารถอาจจะเป็นไปได้ที่จะส่งผลต่อความแตกต่างของเจตคติที่พบหลังการทดลอง

ผู้วิจัยที่ทำการศึกษาดทดลองพยายามที่จะทำให้แน่ใจที่สุดว่าคุณลักษณะของหน่วยตัวอย่างทุก ๆ หน่วยที่อาจจะมีอิทธิพลต่อผลลัพธ์ที่ได้จากการศึกษาถูกควบคุมไว้ แต่เราจะแน่ใจได้อย่างไรว่ากลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มจะมีความเท่าเทียมกันในตัวแปรอื่น ๆ ทุกตัวแปร (ตัวแปรอิสระ เช่น เพศ, ระดับสติปัญญา, สถานภาพสังคม ฯลฯ)

ผู้วิจัยจะกำจัดหรือลดจำนวนของตัวแปรคุกคามที่มีอยู่ในคุณลักษณะของกลุ่มตัวอย่างได้อย่างไร ซึ่งก็มีวิธีการให้เลือกใช้ดังนี้

การสุ่ม ได้กล่าวไว้แล้วข้างต้นถ้าแต่ละหน่วยตัวอย่างถูกสุ่มแบบกำหนด ผู้วิจัยจะต้องสมมติว่า กลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มเท่าเทียมกัน และเป็นวิธีการที่ดีที่สุดที่จะแน่ใจว่า ตัวแปรภายนอกที่อาจจะมีผลกระทบมายังกระบวนการทดลองนั้นถูกควบคุมไว้

การกำหนดให้ตัวแปรคงที่ ความคิดนี้เป็นการกำจัดอิทธิพลของตัวแปรที่อาจจะส่งผลคุกคามการทดลอง โดยการเคลื่อนย้ายตัวแปรที่อาจจะมีอิทธิพลต่อการศึกษานอกจากการศึกษา เช่น ถ้าผู้วิจัยสงสัยว่า ตัวแปรเพศอาจจะมีผลต่อผลลัพธ์จากการศึกษา ก็ควรจะควบคุมโดยจำกัดหน่วยตัวอย่างที่ศึกษาให้มีเฉพาะเพศหญิงทั้งหมด หรือมีเฉพาะเพศชายทั้งหมด นั่นก็คือควบคุมตัวแปรเพศให้คงที่

การเพิ่มตัวแปรในแบบการวิจัย การแก้ไขนี้เป็นแนวคิดตรงข้ามกับวิธีการกำหนดตัวแปรคงที่ ตัวอย่างเช่น ผู้วิจัยเห็นว่าเพศที่ต่างกันย่อมมีผลต่อการทดลองเป็นแน่แท้ จึงรวมตัวแปรเพศไว้ในแบบแผนการทดลองเป็นตัวแปรอิสระที่ศึกษาอีกตัวหนึ่ง และวิเคราะห์อิทธิพลของตัวแปรเพศและวิธีการที่มีผลต่อผลลัพธ์ที่ได้

การจับคู่ แต่ละหน่วยตัวอย่างสามารถจะจับเป็นคู่ได้ตามตัวแปรที่สนใจ ถ้าผู้วิจัยรู้สึกว่าจะส่งผลต่อการทดลอง เขาจึงพยายามจับคู่หน่วยตัวอย่างที่มีอายุเท่ากันหรือใกล้เคียงกันเป็นคู่ ๆ และสุ่มแต่ละหน่วยในแต่ละคู่เข้ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ตาราง 1 ประสิทธิภาพของรูปแบบการวิจัยในการควบคุมตัวแปรคุกคามที่ส่งผลกระทบต่อความเที่ยงตรงภายใน

| รูปแบบการวิจัย | ตัวแปรคุกคาม | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------------|--------------------------|--------------|-------------------------|---------------------------|-----------------------------|----------|-------------------------|----------|----------------|----------|--------------------------|
| | คุณลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง | การหายไปของกลุ่มตัวอย่าง | สถานที่ทดลอง | ความเสื่อมของเครื่องมือ | คุณลักษณะของผู้เก็บข้อมูล | ความลำเอียงของผู้เก็บข้อมูล | การทดสอบ | ประวัติของกลุ่มตัวอย่าง | วุฒิภาวะ | ผลของการรู้ตัว | การถดถอย | การประยุกต์ใช้เครื่องมือ |
| One-Shot Case Study | - | - | - | (NA) | - | - | (NA) | - | - | - | - | - |
| One Group Pretest-Posttest | - | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Static-Group Comparison | - | - | - | + | - | - | + | + | + | - | - | - |
| Randomized Posttest-Only Control Group | ++ | + | - | + | - | - | + | + | ++ | - | ++ | - |
| Randomized Pretest-Posttest Control Group | ++ | + | - | + | - | - | - | + | ++ | - | ++ | - |
| Solomon four-Group | ++ | ++ | - | + | - | - | ++ | + | ++ | - | ++ | - |
| Randomized Posttest-Only Control Group with Matched Subjects | ++ | + | - | + | - | - | + | + | ++ | - | ++ | - |

ตาราง 1 (ต่อ)

| รูปแบบการวิจัย | ตัวแปรคุกคาม | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------------|--------------------------|--------------|-------------------------|--------------------------|----------------------------|----------|-------------------------|----------|---------------|----------|--------------------------|
| | คุณลักษณะของกรุ่มตัวอย่าง | การหายไปของกรุ่มตัวอย่าง | สถานที่ทดลอง | ความเสื่อมของเครื่องมือ | คุณลักษณะของผูเก็บข้อมูล | ความลำเอียงของผูเก็บข้อมูล | การทดสอบ | ประวัติของกรุ่มตัวอย่าง | วุฒิภาวะ | ผลของการรูตัว | การถดถอย | การประยุกต์ใช้เครื่องมือ |
| Matching only Pretest-Posttest Control Group | + | + | - | + | - | - | + | + | + | - | + | - |
| Counterbalanced | ++ | ++ | - | + | - | - | - | ++ | ++ | + | ++ | - |
| Time-Series | ++ | - | + | - | + | - | - | + | + | - | ++ | - |
| Factorial with Randomization | ++ | ++ | - | ++ | - | - | + | + | ++ | - | ++ | - |
| Factorial without Randomization | ? | ? | - | ++ | - | - | + | + | + | - | ? | - |
| A-B-A-B | ++ | ++ | + | - | + | - | ++ | ++ | + | - | + | - |
| Multiple Baseline | ++ | ++ | + | - | + | - | ++ | ++ | + | - | + | - |

หมายเหตุ (++) = การควบคุมที่แข็งแกร่ง (ไม่มีโอกาสเข้ามาคุกคาม), (+) = การควบคุมบางส่วน (มีโอกาสเข้ามาคุกคามบ้าง), (-) = การควบคุมอ่อนแอ (มีโอกาสเข้ามาคุกคามได้มาก), (?) = ไม่นิยาม, (NA) = ไม่มีการคุกคามของตัวแปร

การใช้กลุ่มควบคุม เมื่อการวิจัยมีการใช้กลุ่มควบคุม ดังนั้นตัวแปรทดลองที่ให้อาจมีความแตกต่างกันในกลุ่มทั้ง 2 เช่น วิธีสอนวิชาพีชคณิตใช้แบบถาม-ตอบ กับแบบบรรยายโดยให้แบบถาม-ตอบกับกลุ่มทดลอง และแบบบรรยายกับกลุ่มควบคุม ในแต่ละกลุ่มจะได้รับการประเมินพฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลงไปภายหลังได้รับตัวแปรทดลอง

การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม ใช้ในการทำให้กลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มมีความเท่าเทียมกันทางสถิติ โดยมีการทดสอบก่อนทดลอง ซึ่งเป็นการวัดพื้นฐานของแต่ละกลุ่มและวัดหลังการทดลอง ในแต่ละกลุ่มแล้วมาวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม

การควบคุมตัวแปรคุกคามที่ส่งผลต่อความเที่ยงตรงภายใน

รูปแบบการวิจัยต่าง ๆ ในตาราง 1 เป็นรูปแบบที่มีความสำคัญในการควบคุมอิทธิพลของตัวแปรคุกคามต่าง ๆ ที่จะทำให้งานวิจัยขาดความเที่ยงตรงภายใน เราจะกำหนดให้เครื่องหมาย ++ แทนการควบคุมที่แข็งแกร่งที่สุด (ตัวแปรนั้นไม่มีโอกาสคุกคามงานวิจัย) เครื่องหมาย + แทนการควบคุมได้บ้าง (ตัวแปรนั้นอาจจะมีโอกาสเข้ามาคุกคามงานวิจัยได้บ้าง) เครื่องหมาย - แทนการควบคุมที่อ่อนแอที่สุด (ตัวแปรนั้นมีโอกาสเข้ามาคุกคามงานวิจัยได้มาก) และเครื่องหมาย ? แทนไม่นิยาม

การประเมินตัวแปรคุกคามที่ส่งผลต่อความเที่ยงตรงภายในของงานวิจัยเชิงทดลอง

มีความสำคัญมากในการพิจารณาวางแผนที่จะศึกษาทดลองหรือประเมินผลลัพธ์ที่ได้จากการศึกษา อาจมีความเป็นไปได้ที่ตัวแปรภายนอกจะคุกคามความเที่ยงตรงภายในของงานวิจัย ซึ่งตัวแปรภายนอกที่อาจจะส่งผลต่อความเที่ยงตรงภายในของงานวิจัยเชิงทดลองมีดังนี้

1. คุณลักษณะของตัวอย่าง (Subject Characteristic)

ในการทดลองอาจมีคุณลักษณะของตัวอย่างบางประการที่ส่งผลต่อการทดลองเช่น เพศที่แตกต่างกัน หรือระดับสติปัญญาที่แตกต่าง อาจส่งผลให้ตัวแปรตามมีค่าผิดไปจากความเป็นจริง

2. การหายไปของกลุ่มตัวอย่าง (Mortality)

อาจจะทำให้คะแนนหลังการทดลองลดต่ำลงหรือสูงขึ้นกว่าเดิม ถ้ามีสมาชิกของกลุ่มตัวอย่างบางคนขอลถอนตัวจากการทดลอง หรือไม่มาให้ทดลอง

3. สถานที่ทดลอง (Location)

ถ้าสถานที่ในการทดลองและ/หรือเก็บรวบรวมข้อมูลมีความแตกต่างกันทั้ง 2 กลุ่มแล้ว อาจจะมีผลต่อคะแนนสอบหลังทดลอง ดังนั้นสถานที่ควรจะควบคุมให้ได้มาตรฐานที่เท่าเทียมกัน

4. เครื่องมือ (Instrumentation)

4.1 ความเสื่อมของเครื่องมือ (Instrument Decay)

เครื่องมือที่เสื่อม ไร้คุณภาพหรือล้าสมัยจะมีผลต่อการทดลอง ดังนั้นควรเลือกใช้เครื่องมืออย่างระมัดระวัง

4.2 คุณลักษณะของผู้เก็บรวบรวมข้อมูล (Data Collector Characteristic)

ความแตกต่างของผู้เก็บรวบรวมข้อมูลอาจมีผลต่อการทดลอง ควรควบคุมโดยใช้ผู้เก็บรวบรวมข้อมูลคนเดียวกันหรือมีคุณลักษณะที่เหมือนกันในทุก ๆ กลุ่ม

4.3 ความลำเอียงของผู้เก็บรวบรวมข้อมูล (Data Collector Bias)

ควรจะควบคุมโดยการฝึกผู้เก็บรวบรวมข้อมูลในเรื่องของการใช้เครื่องมือ การจัดสอบ การคุมสอบ การให้ความสำคัญกับสมาชิกทุก ๆ หน่วยในกลุ่มตัวอย่างอย่างเท่าเทียมกัน

5. การทดสอบ (Testing)

การสอบก่อนอาจมีผลต่อการสอบหลังทดลอง อาจแก้ไขโดยใช้แบบทดสอบคู่ขนาน

6. ประวัติของกลุ่มตัวอย่าง (History)

เหตุการณ์ภายนอกอาจมีผลให้คะแนนแตกต่างไปจากที่ควรจะเป็น เช่นความรู้ที่ได้มาจากโทรทัศน์ หรืออ่านหนังสือ

7. วุฒิภาวะ (Maturation)

การเจริญเติบโตของสมาชิกในกลุ่มตัวอย่างอาจมีผลต่อคะแนนสอบ ควรดำเนินการทดลองในช่วงเวลาที่เหมือน ๆ กันทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

8. ผลของการรู้ตัว (Attitudinal Effect)

ถ้าสมาชิกในแต่ละกลุ่มได้รู้ว่าพวกเขาได้รับความเอาใจใส่เป็นพิเศษ สมาชิกในกลุ่มตัวอย่างก็อาจมีพฤติกรรมที่ไม่เหมือนเดิม

9. การถดถอย (Regression)

จะไม่มีผลต่อคะแนนสอบหลังทดลองถ้าหากกลุ่มตัวอย่างถูกสุ่มมาบนพื้นฐานของคะแนนที่เท่าเทียมกัน

10. การประยุกต์ใช้เครื่องมือ (Implementation)

เครื่องมือที่นำไปใช้อาจมีอิทธิพลต่อคะแนนสอบหลังทดลอง เครื่องมือเดียวกันอาจจะไม่เหมาะสมกับตัวแปรทดลองทุก ๆ ตัว ควรเลือกใช้เครื่องมือที่หลากหลายให้เหมาะสมกับตัวแปรทดลองแต่ละตัว

การควบคุมตัวแปรคุกคามที่มีผลต่อความเที่ยงตรงภายในมีวิธีการที่เหมือน ๆ กัน ในเบื้องต้น วิธีแรกก็คือพิจารณาตัวแปรที่แตกต่างกันหลาย ๆ ตัวแปรที่อาจจะมีผลต่อตัวแปรตามในการศึกษา และวิธีที่สอง ก็คือใช้การตัดสินใจโดยมีเอกสารอ้างอิงและ/หรือประสบการณ์ที่ผ่านการทำวิจัยมา ถ้าทำได้ทั้งสองวิธีนี้ ตัวแปรคุกคามที่อาจมีผลต่อการวิจัยก็จะถูกกำจัดให้ลดน้อยลงหรือกำจัดให้หมดสิ้นไปได้

ต่อไปนี้จะกล่าวถึงรูปแบบการวิจัยที่มีความหลากหลายในการควบคุมและช่วยเสริมการศึกษาทดลองให้มีความเที่ยงตรงมากยิ่งขึ้น

เกณฑ์สำหรับงานวิจัยเชิงทดลองที่ดี

ก่อนจะแนะนำลักษณะในแต่ละรูปแบบของการวิจัย มีเกณฑ์ทั่วไปบางเกณฑ์สำหรับรูปแบบการวิจัยที่ดี ซึ่งควรจะใช้พิจารณา เกณฑ์ต่าง ๆ จะเขียนไว้อย่างคร่าว ๆ ดังนี้

1. จะต้องมีการควบคุมอย่างพอเพียง นั่นคือตัวแปรภายนอกอาจจะส่งผลต่อผลการทดลองได้ ถ้าผลที่ได้รับจากการทดลองมีผลกระทบจากตัวแปรภายนอก และสามารถตรวจสอบจนทราบว่าตัวแปรภายนอกที่ส่งผลนั้นคืออะไร ก็อาจจะใช้การควบคุมในหัวข้อ “การควบคุมตัวแปรภายนอก”
2. ผลที่ได้จากการทดลองจะต้องสามารถสรุปอ้างอิงไปยังประชากรได้ ซึ่งก็จะต้องมีความเที่ยงตรงภายนอกนั่นเอง ในการทดลองใด ๆ จะต้องมีความเที่ยงตรงภายในก่อน เมื่อมีความเที่ยงตรงภายในแล้ว ความเที่ยงตรงภายนอกก็จะตามมา ซึ่งก็คือผลของการทดลองนั้นจะต้องสามารถสรุปอ้างอิงไปยังมวลประชากรได้
3. จะต้องมียุทธวิธีบางอย่างมาเป็นตัวเปรียบเทียบกลุ่มที่ได้รับการทดลองกับกลุ่มอื่น ๆ ในการทดลองบางอย่างจะเรียกว่า กลุ่มควบคุม ซึ่งกลุ่มควบคุมก็คือกลุ่มที่ไม่ได้รับตัวแปรทดลอง เช่นการทดลองผลของการใช้ยากับสัตว์ กลุ่มควบคุมก็คือกลุ่มสัตว์ที่ไม่ได้รับยา แต่แน่นอนว่าการทดลองบางอย่างก็ไม่ต้องการกลุ่มควบคุม แต่การเปรียบเทียบอาจจะทำการเปรียบเทียบกลุ่มทดลอง 2 กลุ่มหรือมากกว่ากับเกณฑ์ภายนอกบางอย่าง
4. ข้อมูลที่ได้จะต้องมีความพอเพียงในการทดสอบสมมติฐาน ข้อมูลจะต้องมีการเลือกใช้สถิติที่ถูกต้องเหมาะสม และสามารถสรุปอ้างอิงและทดสอบสมมติฐานได้อย่างถูกต้อง
5. ข้อมูลที่ได้จะต้องสามารถสะท้อนผลที่ได้รับจากการทดลอง ดังนั้นข้อมูลที่ได้มาไม่ควรจะได้อาจจากการวัดที่ผิดพลาด
6. อาจจะมีตัวแปรภายนอกอื่น ๆ ที่มีผลกระทบกับตัวแปรตาม ดังนั้นผลที่ได้จากตัวแปรทดลองอาจจะผิดพลาดได้ ซึ่งตัวแปรภายนอกอื่น ๆ นี้ควรจะต้องถูกแยกออกหรือถูกควบคุมโดยใช้แบบแผนการวิจัย
7. งานวิจัยจะต้องเป็นตัวอย่างที่ดีในด้านต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นในเรื่องของจุดมุ่งหมาย, วิธีการ, สมมติฐาน ฯลฯ ให้ผู้วิจัยอื่น ๆ สามารถนำไปใช้อ้างอิงได้
8. รูปแบบการวิจัยง่าย ๆ มักถูกใช้มากกว่ารูปแบบการวิจัยที่ซับซ้อน ซึ่งเป็นที่แน่นอนว่ารูปแบบการวิจัยจะต้องซับซ้อนเพียงพอสำหรับวัตถุประสงค์ของการทดลอง แต่การเลือกใช้รูปแบบการวิจัยที่ซับซ้อนมาก ๆ บางครั้งก็ไม่เกิดประโยชน์ต่องานวิจัย

รูปแบบการวิจัยเชิงทดลอง

รูปแบบของการวิจัยเชิงทดลองมีอยู่ด้วยกันหลากหลายรูปแบบ แต่ละรูปแบบก็มีข้อดีข้อเสียแตกต่างกันไป รูปแบบที่ดีจะสามารถควบคุมตัวแปรคุกคามได้มาก ส่วนรูปแบบที่ไม่ดีจะควบคุมตัวแปรคุกคามได้น้อย ตัวแปรคุกคามนี้ถ้าควบคุมไว้ได้มากเท่าไร ย่อมเป็นผลให้งานวิจัยเชิงทดลองมีความเที่ยงตรงภายในมากยิ่งขึ้น

จุดมุ่งหมายในการใช้รูปแบบการวิจัย

การใช้รูปแบบการวิจัยมีจุดมุ่งหมายเบื้องต้น 2 ประการคือ 1) เพื่อให้ได้คำตอบของปัญหาการวิจัย และ 2) เพื่อควบคุมความแปรปรวน การใช้รูปแบบการวิจัยจะเป็นตัวช่วยค้นหาคำตอบของปัญหาของการวิจัย และยังช่วยผู้วิจัยในการควบคุมความแปรปรวนของตัวแปรทดลอง, ควบคุมความแปรปรวนของตัวแปรภายนอก และควบคุมความคลาดเคลื่อน การวิจัยประเภทต่าง ๆ ก็มีจุดมุ่งหมายในการเตรียมหาคำตอบเพื่อตอบปัญหาการวิจัย แต่ในหัวข้อนี้เราจะอธิบายและพูดถึงการใช้รูปแบบการวิจัยซึ่งมีจุดมุ่งหมายใหญ่คือ การควบคุมความแปรปรวน

รูปแบบของการวิจัยถูกคิดขึ้น ช่วยให้ผู้วิจัยสามารถตอบคำถามการวิจัยได้อย่างเที่ยงตรง เป็นปรนัย มีความถูกต้องแม่นยำ และมีความเป็นไปได้ในทางสถิติ การวางแผนการวิจัยต้องมีความรอบคอบและต้องกระทำให้เห็นประจักษ์โดยมีหลักฐานมาสนับสนุนปัญหาการวิจัย ปัญหาการวิจัยจะต้องอยู่ในรูปของสมมติฐานที่ผู้วิจัยสามารถตรวจสอบได้เชิงประจักษ์ รูปแบบการวิจัยเมื่อใช้อย่างระมัดระวังก็จะสามารถให้ผลที่ไว้วางใจได้ และมีความเที่ยงตรงในคำตอบของปัญหาการวิจัยที่ถูกสรุปไว้ในรูปของสมมติฐาน

รูปแบบการวิจัยที่สร้างขึ้นจะไม่บอกเราอย่างแน่ชัดในสิ่งเราทำ แต่จะแนะนำเราว่าการสังเกตควรจะทำอย่างไร ตลอดจนชนิดของสถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล

ตัวอย่าง

เราต้องการทดสอบสมมติฐานว่ามีผลของวิธีการสอนสะกดคำ 2 วิธีต่อระดับเชาวน์ปัญญาของเด็กหรือไม่ วิธี A1 เป็นการสอนแบบ holistic และวิธีสอน A2 เป็นการสอนแบบจำพยางค์ เรามีความเชื่อว่า วิธี A1 จะใช้สอนได้ผลดีกว่าในกลุ่มเด็กที่มีเชาวน์ปัญญาสูง และวิธี A2 จะใช้สอนได้ผลดีกว่ากับเด็กในกลุ่มที่มีเชาวน์ปัญญาต่ำ การวัดตัวแปรตามอาจจะใช้แบบทดสอบวัดการสะกดคำที่เป็นมาตรฐานแล้วหรือที่ครูสร้างขึ้น ในปัญหาการวิจัยจะแนะนำรูปแบบที่เหมาะสม A กับ B ซึ่ง B คือระดับเชาวน์ปัญญา A สามารถแบ่งย่อยได้เป็น A1 และ A2 แทนวิธีสอนแบบ holistic และแบบจำพยางค์ ส่วน B สามารถแบ่งย่อยได้เป็น B1 และ B2 แทนระดับเชาวน์ปัญญาสูงและต่ำ ดังนั้นจะได้ตาราง 1

ตาราง 1 แสดงรูปแบบแฟคทอเรียล 2×2

| | | วิธีสอน | | |
|-------------|----------|-----------------------------|----------------------------|----------|
| | | วิธีสอนแบบ holistic (A1) | วิธีสอนแบบจำพยางค์ (A2) | |
| เชาวน์ปัญญา | สูง (B1) | คะแนนจาก | แบบทดสอบ | M_{B1} |
| | ต่ำ (B2) | วัดการ | สะกดคำ | M_{B2} |
| | | M_{A1} | M_{A2} | |

ในตาราง 1 จะมีความชัดเจนมากในเรื่องต่อไปนี้ ประการแรก จำนวนกลุ่มตัวอย่าง จะต้องมีความเหมาะสมพอ โดยเฉพาะจะต้องมีกลุ่มตัวอย่างอย่างน้อย $4n$ (n = จำนวนของตัวอย่างในแต่ละเซลล์) ถ้าผู้วิจัยตัดสินใจให้ $n = 10$ เราจะต้องมีตัวอย่าง 40 คน ในการทดลอง ถ้าเราทดลองวิธีและไม่สนใจเขาวนปัญญา กลุ่มตัวอย่างที่จำเป็นคือ $2n$

ประการสอง รูปแบบจะบ่งชี้ว่า กลุ่มตัวอย่างควรจะมีรูปแบบกำหนดให้กลุ่มตัวอย่างได้รับวิธีสอน A1 และ A2

ประการสาม ในการดำเนินการเก็บข้อมูลเราจะเก็บกับเด็ก การวัดด้วยแบบทดสอบ การสะกดคำต้องทำอย่างอิสระ คะแนนของเด็กคนหนึ่งต้องไม่มีผลกับเด็กคนอื่น ๆ

ประการสี่ จะบ่งชี้ในเรื่องของการวิเคราะห์ความแปรปรวนและการทดสอบ F-test ถ้าการวิจัยมีรูปแบบที่ดีก่อนเก็บรวบรวมข้อมูล ปัญหาที่มีมากในทางสถิติจะถูกแก้ไขให้หมดไปได้ นอกจากนี้ปัญหาที่มีความยุ่งยากมากก็สามารถจะหลีกเลี่ยงได้ก่อนที่จะเกิดขึ้นหรือสามารถป้องกันได้ ถ้าการเลือกใช้รูปแบบและการวิเคราะห์ทางสถิติดูวางแผนไปพร้อมกัน การวิเคราะห์ต่าง ๆ ก็จะเป็นไปอย่างราบรื่นและเรียบง่าย

รูปแบบการทดลองที่อ่อนแอ (Weak Experimental Design)

รูปแบบนี้จะใช้คำว่า “อ่อนแอ” (weak) เพราะรูปแบบทั้งหลายที่อยู่ในกลุ่มนี้จะไม่สามารถควบคุมตัวแปรคุกคามได้อย่างเต็มที่ ทำให้การวิจัยมีความเที่ยงตรงภายในต่ำ นอกจากนี้ จะต้องหาเหตุผลอื่น ๆ ที่พอฟังได้มาใช้อธิบายผลลัพธ์ที่ได้จากการวิจัย ผู้วิจัยที่ใช้รูปแบบการวิจัยในกลุ่มนี้จะมี ความยากลำบากในการประเมินอิทธิพลที่เกิดจากตัวแปรอิสระ

1. The One-Shot Case Study Design

ในรูปแบบนี้จะมีกลุ่มตัวอย่างเพียงกลุ่มเดียวและได้รับตัวแปรทดลองระยะหนึ่ง ต่อมาก็ทำการสังเกตหรือวัดผลที่ได้จากการตัวแปรทดลอง สามารถวาดเป็นแผนผัง (diagram) ได้ดังนี้

| | |
|-------------|-----------------------|
| X | O |
| ตัวแปรทดลอง | ค่าสังเกต (ตัวแปรตาม) |

สัญลักษณ์ X แทนการให้ตัวแปรทดลอง ขณะที่ O แทนการสังเกตหรือวัดตัวแปรตาม การจัดเรียงสัญลักษณ์จากซ้ายไปขวาบ่งบอกว่าดำเนินการให้ตัวแปรทดลอง (X) กับกลุ่มตัวอย่างก่อน แล้วจึงตามด้วยการสังเกต (O) ผลลัพธ์ที่ได้

จุดมุ่งหมายของผู้วิจัยต้องการทราบ ว่า ถ้าหากใช้ตำราเรียนเล่มใหม่แล้วจะทำให้นักเรียนมีความสนใจในวิชาประวัติศาสตร์เพิ่มขึ้นหรือไม่ เขาจึงนำตำราเรียน (X) มาให้นักเรียนเรียนจนจบ จึงทำการวัดความสนใจ แผนผังการทดลองแสดงได้ดังรูปภาพ 1

รูปภาพ 1 ตัวอย่างรูปแบบ The One-Shot Case Study Design

| | |
|--------------|--|
| X | O |
| ตำราเล่มใหม่ | สอบวัดความสนใจ ต่อวิชาประวัติศาสตร์ |

มีจุดอ่อนที่เห็นชัดมากของรูปแบบนี้คือ ไม่มีการควบคุม ผู้วิจัยไม่มีทางที่จะรู้ได้เลยว่า ผลการทดลองที่สอบวัดได้ O (ความสนใจในวิชาประวัติศาสตร์) จะเป็นผลที่เกิดจากตัวแปรจัดกระทำ X (ตำราเล่มใหม่) รูปแบบนี้จะไม่มีการเปรียบเทียบ ผู้วิจัยไม่สามารถเปรียบเทียบผลของการจัดกระทำได้กับกลุ่มเดิมก่อนใช้ตำราเล่มใหม่ หรืออีกกลุ่มหนึ่งที่ใช้ตำราเล่มเก่า นั่นคือกลุ่มตัวอย่างไม่ได้ถูกสอบวัดก่อนทดลอง (pretest) ทำให้ผู้วิจัยไม่สามารถจะรู้ได้ว่า กลุ่มตัวอย่างมีความสนใจต่อวิชาประวัติศาสตร์มากก่อนการทดลองหรือไม่ ดังนั้นเขาจึงไม่รู้ว่าผลที่ได้รับจะเป็นผลมาจากตัวแปรทดลองซึ่งมันอาจจะเป็นไปได้ที่ตำราเล่มใหม่อาจจะเป็นตัวบ่งชี้ว่านักเรียนมีความสนใจต่อวิชาประวัติศาสตร์ แต่คำถามก็ยังมีอยู่ ความสนใจที่เกิดขึ้นเป็นผลจากตำราเล่มใหม่จริงหรือ เป็นสิ่งที่โชคร้ายที่รูปแบบการทดลองนี้ไม่สามารถช่วยตอบคำถามนี้ให้แจ่มชัดได้ การจะแก้ไขรูปแบบนี้ก็ควรจะได้มีการเปรียบเทียบโดยใช้กลุ่มตัวอย่างอีกกลุ่มหนึ่งที่มีการเรียนการสอนโดยใช้ตำราเล่มเก่า ซึ่งเป็นสิ่งที่จะอุดช่องโหว่ของรูปแบบการทดลองแบบนี้ ซึ่งเป็นรูปแบบการวิจัยที่นาน ๆ ครั้งจึงจะนำมาใช้ในการวิจัยทางการศึกษา

2. The One-Group Pretest-Posttest Design

ในรูปแบบนี้จะมีกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียวแต่ถูกวัดหรือถูกสังเกตทั้งก่อนการทดลองและหลังจากทดลองแล้ว สามารถเขียนเป็นแผนผังได้ดังนี้

| | | |
|---------|----------------|---------|
| O | X | O |
| สอบก่อน | ให้ตัวแปรทดลอง | สอบหลัง |

พิจารณาตัวอย่างของรูปแบบนี้ ครูแนะแนวต้องการประเมินอิทธิพลของระยะเวลาในการพูดจาโน้มน้าวใจให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเลือกเรียนสายอาชีพ ก่อนทำการทดลองเธอใช้แบบวัดเจตคติจำนวน 20 ข้อ สอบวัดกับนักเรียนของเธอจากนั้นเธอจึงดำเนินการทดลองโดยพูดจาโน้มน้าวใจให้นักเรียนของเธอมีเจตคติที่ดีต่อการเลือกเรียนสายอาชีพในช่วงโมเมนต์ติดต่อกันเป็นเวลา 10 สัปดาห์ เมื่อทดลองเสร็จเธอจึงสอบวัดเจตคติอีกครั้ง รูปภาพ 2 แสดงแผนผังของรูปแบบการทดลองนี้

รูปภาพที่ 2 แสดงตัวอย่างของรูปแบบ The One-Group Pretest-Posttest Design

| | | |
|---------------|---------------------|---------------|
| O | X | O |
| สอบวัดเจตคติ | ดำเนินการทดลอง | สอบวัดเจตคติ |
| ก่อนทดลองด้วย | โดยพุดจาโนมน้ำใจ | หลังทดลองด้วย |
| แบบวัดเจตคติ | เป็นเวลา 10 สัปดาห์ | แบบวัดเจตคติ |
| 20 ข้อ | | 20 ข้อ |

รูปแบบการวิจัยนี้ดีกว่าแบบแรกมาก (ซึ่งแบบแรกนั้นผู้วิจัยไม่ทราบถึงการเปลี่ยนแปลง) แต่ก็ยังมีจุดอ่อน มีอยู่ 9 อย่างที่ควบคุมไม่ได้ ซึ่งส่งผลคุกคามต่อความเที่ยงตรงภายใน นั่นคือ ประวัติของหน่วยตัวอย่าง, วุฒิภาวะของหน่วยตัวอย่าง, ความเสื่อมของเครื่องมือ, คุณลักษณะของผู้เก็บรวบรวมข้อมูล, ความลำเอียงของผู้ที่เก็บรวบรวมข้อมูล, การทดสอบ, การถดถอย, คุณลักษณะของหน่วยตัวอย่าง และการประยุกต์ใช้เครื่องมือ มีบางส่วนหรือทั้งหมดที่จะมีผลต่อผลลัพธ์ที่ได้จากการศึกษา ผู้วิจัยจะไม่รู้ถ้าเกิดความแตกต่างระหว่างการสอบก่อนและสอบหลังว่าตัวแปรจัดกระทำถูกตัวแปรภายนอกคุกคามหรือไม่ วิธีแก้ไขรูปแบบนี้ที่ดีที่สุดคือ เพิ่มกลุ่มควบคุม โดยไม่มีการให้ตัวแปรทดลอง ถ้ามีความแตกต่างกันระหว่างเจตคติก่อนทดลองและหลังทดลอง ผู้วิจัยก็สามารถเชื่อได้ว่าเจตคติที่แตกต่างกันนั้นมีสาเหตุมาจากตัวแปรทดลอง

3. The Static-Group Comparison Design

นำกลุ่มตัวอย่างมาแบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มหนึ่งเป็นกลุ่มทดลอง อีกกลุ่มหนึ่งเป็นกลุ่มควบคุม สำหรับเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่ได้รับตัวแปรทดลองที่แตกต่างกัน เขียนเป็นแผนผังได้ดังนี้

| | |
|----|---|
| X1 | O |
| X2 | O |

เส้นประสำหรับแบ่งกลุ่ม 2 กลุ่มที่ใช้เปรียบเทียบกัน ซึ่งกลุ่มตัวอย่างไม่ได้ถูกสุ่มทั้ง 2 กลุ่ม X1 และ X2 เป็นสัญลักษณ์ของตัวแปรทดลองที่แตกต่างกัน และ O เป็นสัญลักษณ์แสดงถึงการสังเกตหรือการวัดกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มในเวลาเดียวกัน

พิจารณาตัวอย่างจากรูปแบบที่ 1 อีกครั้ง เราควรจะใช้รูปแบบ The Static-Group Comparison Design ในตัวอย่างนี้ ผู้วิจัยควรจะมี a) มีกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม (2 ห้องเรียน) b) ใช้ตำราเล่มใหม่ (X1) กับกลุ่มตัวอย่าง 1 กลุ่ม แต่อีก 1 กลุ่มใช้ตำราเล่มเดิม (X2) และ c) วัดระดับของความสนใจกับนักเรียนทั้ง 2 กลุ่มในเวลาเดียวกัน รูปภาพ 3 แสดงแผนผังการทดลองในตัวอย่างนี้

รูปภาพ 3 ตัวอย่างของรูปแบบ The Static-Group Comparison Design

| | |
|--------------------|------------------|
| X1 ตำราเล่มใหม่ | O วัดความสนใจ |
| | |
| X2 ตำราเล่มเก่า | O วัดความสนใจ |

แม้ว่ารูปแบบนี้จะดีกว่าอีก 2 แบบในเรื่องของการควบคุม แต่ก็ยังควบคุมไม่ได้ในเรื่องของประวัติของหน่วยตัวอย่าง, ภาวะของหน่วยตัวอย่าง, การทดสอบ และการถดถอย เพราะผู้วิจัยไม่สามารถจะแน่ใจได้ว่าทั้ง 2 กลุ่ม จะมีคุณลักษณะภายนอกที่เหมือนกัน

รูปแบบการทดลองแท้จริง (True Experimental Design)

ส่วนประกอบที่จำเป็นของรูปแบบการทดลองแท้จริงก็คือ กลุ่มตัวอย่างได้มาจากการสุ่มแบบกำหนด (Randomly assigned) การสุ่มแบบกำหนดเป็นเทคนิคที่มีอำนาจมากสำหรับการควบคุมคุณลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง ให้มีความเที่ยงตรงภายใน

1. The Randomized Posttest-Only Control Group Design

รูปแบบนี้จะมีกลุ่ม 2 กลุ่ม โดยทั้ง 2 กลุ่มจะถูกสุ่มมาแบบเจาะจง โดยกลุ่มหนึ่งจะได้รับตัวแปรทดลอง ในขณะที่อีกกลุ่มหนึ่งไม่ได้รับ และทั้ง 2 กลุ่มจะถูกสอบหลังจากทดลองเสร็จ เขียนเป็นแผนผังการทดลองได้ดังนี้

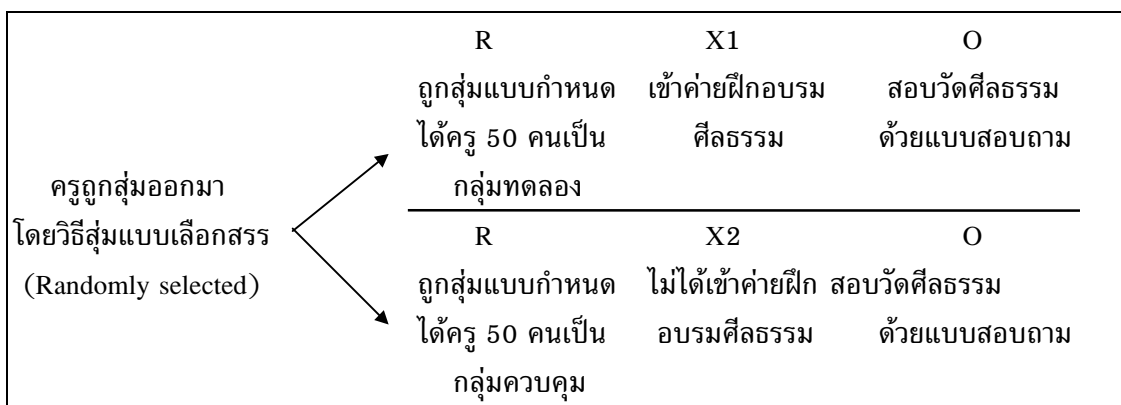
| | | | |
|-------------|---|----|---|
| กลุ่มทดลอง | R | X1 | O |
| กลุ่มควบคุม | R | X2 | O |

ในรูปแบบนี้เป็นการควบคุมตัวแปรคุกคามที่ชาญฉลาดมาก ทั้งนี้เพราะใช้การสุ่ม ไม่ว่าจะเป็นอย่างวิเศษหรือการถดถอย จะถูกควบคุมได้อย่างดี แต่กลุ่มตัวอย่างไม่ได้ถูกวัดสองครั้ง การทดสอบ (testing) จึงไม่คุกคามรูปแบบการวิจัยนี้ บางทีรูปแบบนี้อาจจะดีกว่ารูปแบบอื่น ๆ ในการวิจัยเชิงทดลองเสียอีก จำนวนตัวอย่างควรมีอย่างน้อย 40 คนในแต่ละกลุ่ม

โชคร้ายที่ยังมีความเที่ยงตรงภายในบางอย่างที่ไม่ได้ถูกควบคุมด้วยรูปแบบนี้ อันดับแรกเห็นจะเป็นการขาดหายไปของหน่วยตัวอย่าง (mortality) ทำให้ทั้ง 2 กลุ่มไม่มีความเท่าเทียมกัน นอกจากนั้นก็มีการใช้เครื่องมือ (Implementer), เครื่องมือวัด (Instrumentation) และประวัติของหน่วยตัวอย่าง (History)

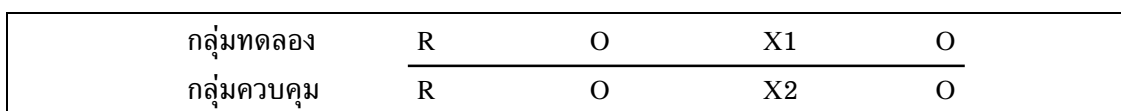
พิจารณาตัวอย่างต่อไปนี้ ผู้วิจัยทำการศึกษาผลของการฝึกฝนศีลธรรมว่าจะมีผลต่อศีลธรรมของกลุ่มตัวอย่างหรือไม่ มีประชากรเป็นครูในโรงเรียนขนาดใหญ่ในอำเภอ ผู้วิจัยสุ่มแบบเลือกสรรออกมาเป็นกลุ่มตัวอย่าง ได้ครู 100 คน จากครูทั้งอำเภอ ผู้วิจัยได้ดำเนินการ 1) สุ่มแบบกำหนดกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม 2) ดำเนินการให้เข้าค่ายฝึกฝนศีลธรรมกลุ่มหนึ่ง อีกกลุ่มหนึ่งไม่ต้อง และ 3) วัดศีลธรรมของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มด้วยแบบสอบถาม ในรูปภาพ 4 แสดงแผนผังของการทดลอง

รูปภาพ 4 ตัวอย่างของรูปแบบ The Randomized Posttest-Only Control Group Design



2. The Randomized Pretest-Posttest Control Group Design

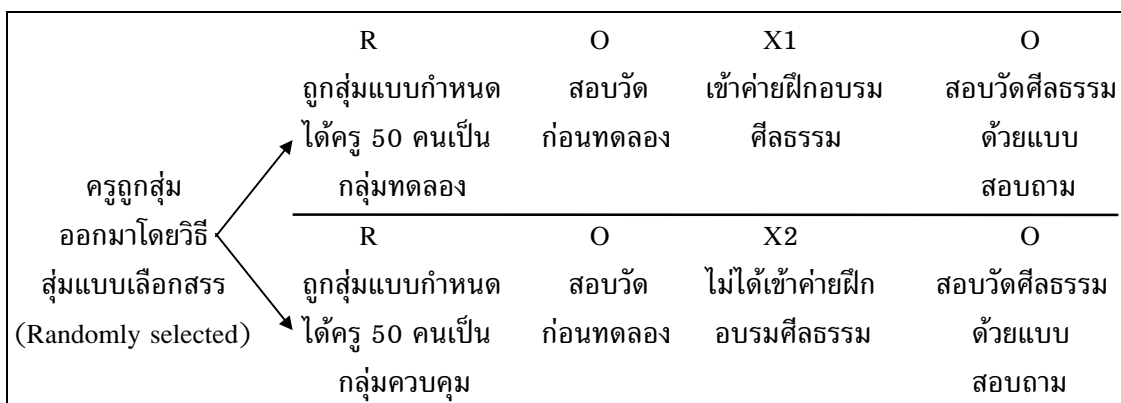
รูปแบบนี้มีความแตกต่างกับรูปแบบก่อนหน้านี้อยู่ประการเดียวคือมีการสอบก่อน (Pretest) รูปแบบนี้จะใช้กลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม และมีการวัดหรือสังเกตทั้ง 2 กลุ่ม 2 ครั้ง คือวัดก่อนและหลังการทดลอง รูปแบบนี้เขียนเป็นแผนผังได้ดังนี้



ในการใช้การทดสอบก่อนทดลองอาจเป็นไปได้ว่ามีผลของการสอบที่คุกคามต่อตัวแปรทดลอง ซึ่งจะต้องระวังเป็นอย่างมาก ผลการทดลองอาจเป็นไปได้ว่าสมาชิกในกลุ่มทดลองอาจจะได้สูงกว่าหรือต่ำกว่ากลุ่มควบคุมได้ ผู้วิจัยจำเป็นต้องตรวจสอบทั้ง 2 กลุ่มให้มีความเท่าเทียมกัน ถ้าสมาชิกในแต่ละกลุ่มมีขนาดเล็ก (< 30) และผลของการสอบก่อนแสดงให้เห็นว่าทั้ง 2 กลุ่มไม่มีความเท่าเทียมกัน ผู้วิจัยควรที่จะแบ่งกลุ่มใหม่ อาจจะใช้วิธีการจับคู่ในการแบ่งกลุ่ม

สำหรับตัวอย่างจะใช้ตัวอย่างเดียวกับรูปแบบก่อนหน้านี้นี้ แสดงให้เห็นได้ดังแผนผังในรูปภาพ 5 ดังนี้

รูปภาพ 5 ตัวอย่างของรูปแบบ The Randomized Pretest-Posttest Control Group Design



3. The Randomized Solomon Four-Group Design

วิธีนี้เป็นการพยายามกำจัดอิทธิพลของการสอบก่อน (pretest) จะต้องสุ่มกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 4 กลุ่ม มี 2 กลุ่มที่สอบก่อน อีก 2 กลุ่มไม่มีสอบก่อน หนึ่งกลุ่มที่มีการสอบก่อนและอีกกลุ่มหนึ่งที่ไม่มีการสอบก่อนจะได้รับตัวแปรทดลอง แล้วทั้งหมด 4 กลุ่ม ทำการสอบหลัง (posttest) การทดลองรูปแบบนี้เขียนเป็นแผนผังได้ดังนี้

| | | | | |
|-------------|---|---|----|---|
| กลุ่มทดลอง | R | O | X1 | O |
| กลุ่มควบคุม | R | O | X2 | O |
| กลุ่มทดลอง | R | | X1 | O |
| กลุ่มควบคุม | R | | X2 | O |

รูปแบบ 4 กลุ่มของโซโลมอน จะมีการสอบก่อนและสอบหลังในกลุ่มควบคุมกลุ่มหนึ่งและสอบหลังเท่านั้นในกลุ่มควบคุมอีกกลุ่มหนึ่ง ใน 2 กลุ่มแรกจะมีการสอบก่อนและสอบหลัง อีก 2 กลุ่มถัดมาจะมีเฉพาะสอบหลังเท่านั้น รูปภาพ 6 จะนำเสนอตัวอย่างในรูปแบบนี้

รูปภาพ 6 ตัวอย่างของรูปแบบ The Randomized Solomon Four-Group Design

| | | | | |
|---|--|---|-------------------------------|-------------------------------|
| ครู 100 คน สุ่มแบบเลือกสรร | R | O | X1 | O |
| | สุ่มตัวอย่าง แบบกำหนด | สอบวัดศีลธรรม ก่อนการทดลอง | ตัวแปรทดลอง | สอบวัดศีลธรรม หลังการทดลอง |
| | ได้ครู 25 คนเป็น กลุ่มทดลอง (กลุ่มที่ 1) | (วัดตัวแปรตาม) | เข้าค่ายการฝึก อบรมศีลธรรม | (วัดตัวแปรตาม) |
| | R | O | X2 | O |
| สุ่มตัวอย่าง แบบกำหนด | สอบวัดศีลธรรม ก่อนการทดลอง | ตัวแปรทดลอง | สอบวัดศีลธรรม หลังการทดลอง | |
| ได้ครู 25 คนเป็น กลุ่มควบคุม (กลุ่มที่ 2) | (วัดตัวแปรตาม) | ไม่มีการเข้าค่าย การฝึกอบรม ศีลธรรม | (วัดตัวแปรตาม) | |
| R | | X1 | O | |
| สุ่มตัวอย่าง แบบกำหนด | | ตัวแปรทดลอง | สอบวัดศีลธรรม หลังการทดลอง | |
| ได้ครู 25 คนเป็น กลุ่มทดลอง (กลุ่มที่ 3) | | เข้าค่ายการฝึก อบรมศีลธรรม | (วัดตัวแปรตาม) | |
| R | | X2 | O | |
| สุ่มตัวอย่าง แบบกำหนด | | ตัวแปรทดลอง | สอบวัดศีลธรรม หลังการทดลอง | |
| ได้ครู 25 คนเป็น กลุ่มควบคุม (กลุ่มที่ 4) | | ไม่มีการเข้าค่าย การฝึกอบรม ศีลธรรม | (วัดตัวแปรตาม) | |

การสุ่มแบบกำหนดกับการจับคู่

ในการพยายามทำให้กลุ่มตัวอย่างทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีความเท่าเทียมกันนั้นอาจใช้วิธีการจับคู่หน่วยตัวอย่างเป็นคู่ ๆ ให้แน่ใจว่าแต่ละคู่ที่จับกันนั้นมีความเท่าเทียมกันตามตัวแปรคุณคาม ในการเลือกตัวแปรใด ๆ มาเป็นเกณฑ์ในการจับคู่หน่วยตัวอย่างนั้นจะต้องอาศัยทฤษฎีหรือประสบการณ์ของผู้วิจัยเอง สมาชิกที่ถูกจับเป็นคู่ ๆ นั้น แต่ละคู่จะถูกสุ่มเข้ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม วิธีการนี้ทำให้แบบแผนการวิจัยมีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ทั้งรูปแบบ The Randomized Posttest-Only Control Design และรูปแบบ The Randomized Pretest-Posttest Control Group Design

รูปแบบ The Randomized Posttest-Only Control Group Design ที่ใช้การจับคู่หน่วยตัวอย่าง

| | | | |
|-------------|----|----|---|
| กลุ่มทดลอง | Mr | X1 | O |
| กลุ่มควบคุม | Mr | X2 | O |

รูปแบบ The Randomized Pretest-Posttest Control Group Design ที่ใช้การจับคู่หน่วยตัวอย่าง

| | | | | |
|-------------|---|----|----|---|
| กลุ่มทดลอง | O | Mr | X1 | O |
| กลุ่มควบคุม | O | Mr | X2 | O |

สัญลักษณ์ Mr หมายถึง กลุ่มตัวอย่างแต่ละหน่วยได้มาจากการจับคู่ โดยการสุ่มแต่ละคู่เข้ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

การจับคู่หน่วยตัวอย่างแต่ละหน่วยมีอยู่ 2 วิธีคือ การจับคู่โดยใช้เครื่องมือ (Mechanical Matching) และการจับคู่ทางสถิติ (Statistical matching)

การจับคู่โดยใช้เครื่องมือ (Mechanical Matching) คือ กระบวนการของการจับคู่บุคคล 2 คน ที่มีคะแนนบนตัวแปรที่เราใช้เป็นเกณฑ์ในการจับคู่ นั้นมีค่าเท่ากันหรือใกล้เคียงกัน เช่น การจับคู่โดยใช้คะแนนความถนัดและคะแนนความวิตกกังวลมาเป็นตัวแปรเกณฑ์ในการจับคู่ โดยจับเอาคนที่มีความพอ ๆ กันมาคู่กัน หลังจากการจับคู่สมบูรณ์แล้วก็ดำเนินการแยกออกเป็นกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม จากนั้นก็ดำเนินการตรวจสอบความเท่าเทียมกันของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มว่ามีความเท่าเทียมกันตามตัวแปรเกณฑ์จริงหรือไม่ แต่มีปัญหาอยู่ 2 ประการที่เป็นข้อจำกัดของการจับคู่แบบนี้

ปัญหาแรกก็คือ จะมีความแตกต่างกันมากระหว่างคู่ที่จับถ้าใช้ตัวแปรเกณฑ์มากกว่า 2 ตัว

ปัญหาที่สองก็คือ ย่อมหนีไม่พ้นที่จะมีกลุ่มตัวอย่างบางคนจะต้องถูกออกจากการศึกษา ทั้งนี้เพราะไม่มีคู่มาจับ

การจับคู่ทางสถิติ (Statistical Matching) การจับคู่แบบนี้ไม่มีข้อจำกัดสำหรับตัวแปรเกณฑ์ที่จะนำมาใช้ในการจับคู่ วิธีนี้จะอยู่บนพื้นฐานของความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามกับตัวแปรเกณฑ์ที่ใช้ในการจับคู่ตัวอย่าง ความแตกต่างระหว่างคะแนนตัวแปรเกณฑ์กับคะแนนตัวแปรตามของสมาชิกในกลุ่มตัวอย่างแต่ละคนจะถูกนำมาใช้เปรียบเทียบทั้งในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

เมื่อการสอบก่อนทดลองนั้นถูกใช้เป็นตัวแปรเกณฑ์ในการจับคู่ ความแตกต่างระหว่างคะแนนตัวแปรเกณฑ์และคะแนนตัวแปรตามจะถูกเรียกว่า “regressed gain score” ซึ่งก็คือคะแนนหลังทดลองลบคะแนนก่อนทดลองของแต่ละบุคคลนั่นเอง

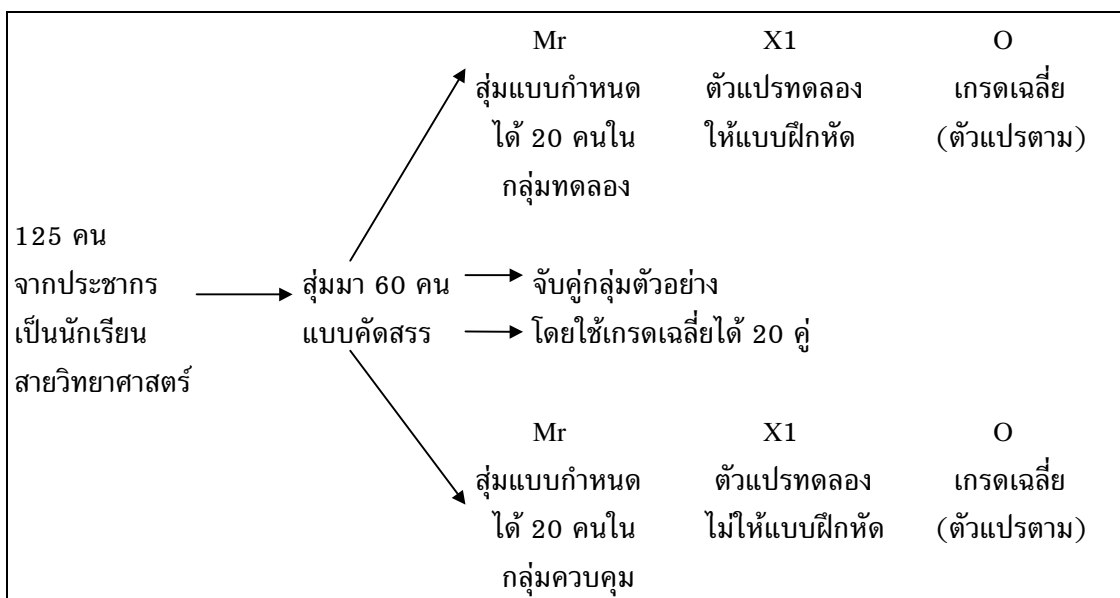
ถ้าการจับคู่โดยเครื่องมือถูกใช้ สมาชิก 1 คนในแต่ละคู่จะถูกสุ่มแบบกำหนดเข้ากลุ่มทดลองและอีก 1 คนที่เหลือจะเข้ากลุ่มควบคุม

ถ้าการจับคู่ทางสถิติถูกใช้ สมาชิกจะถูกวัดทั้งก่อนและหลังทดลอง และทำการปรับค่าทางสถิติหลังจากเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งหมดแล้ว

แม้ว่าผู้วิจัยบางคนจะสนับสนุนการจับคู่ทางสถิติมากกว่าการจับคู่โดยใช้เครื่องมือ แต่การจับคู่ทางสถิติก็เชื่อว่าจะให้ผลลัพธ์ที่ถูกต้องเสมอไป ประการสำคัญของการจับคู่ทางสถิติ อยู่ที่ข้อตกลงที่ว่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามและตัวแปรทำนายแต่ละตัวจะต้องเป็นเชิงเส้นตรง ขณะที่ใช้วิธีการนี้ผู้วิจัยจะต้องไว้วางใจที่จะใช้การสุ่มแบบกำหนด เพื่อให้เกิดความเท่าเทียมกันในตัวแปรทั้งหมดที่จะถูกสัมพันธ์กับตัวแปรตามในแต่ละกลุ่ม

ตัวอย่างของรูปแบบการจับคู่และการสุ่มแบบกำหนด จะสมมติให้ผู้วิจัยสนใจอิทธิพลของแบบฝึกหัดที่มีผลต่อเกรดเฉลี่ย (GPA) ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ผู้วิจัยสุ่มแบบคัดสรรนักเรียนมา 60 คน จากประชากร 125 คน ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ และจับคู่โดยใช้เกรดเฉลี่ยเป็นตัวแปรเกณฑ์ สามารถจับคู่ได้ทั้งหมด 20 คู่ จากนั้นก็สุ่มแบบกำหนดให้แต่ละคนในแต่ละคู่เข้ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ดังรูปภาพ 7 แสดงแผนภาพของกระบวนการทดลอง

รูปภาพ 7 ตัวอย่างของ Randomized Posttest-Only Control Group Design โดยใช้กับจับคู่ตัวอย่าง



รูปแบบการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Design)

รูปแบบการวิจัยกึ่งทดลองจะไม่รวมการใช้วิธีการสุ่ม ดังนั้นผู้วิจัยเป็นผู้ใช้รูปแบบการวิจัยอาจจะไว้วางใจใช้เทคนิคการวิจัยแบบอื่น ๆ สำหรับควบคุมการคุกคามความเที่ยงตรงภายใน เราจะอธิบายเทคนิคบางเทคนิคในรูปแบบการวิจัยกึ่งทดลองดังนี้

1. The Matching Only Design

รูปแบบการวิจัยนี้จะไม่มีการสุ่ม ผู้วิจัยจะใช้วิธีการจับคู่กลุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมตามตัวแปรคู่ความ แต่ละคู่ถูกจัดเข้ากลุ่มโดยไม่มีการสุ่ม นี่คือข้อจำกัด เมื่อกลุ่มตัวอย่างมีหลายกลุ่มก็อาจจะเป็นไปได้สำหรับการศึกษาและแต่ละกลุ่มสามารถจะสุ่มให้ได้รับตัวแปรจัดกระทำที่แตกต่างกันได้ รูปแบบนี้สามารถจะเลือกสุ่มได้อีกวิธีหนึ่ง นั่นคือสุ่มตัวแปรจัดกระทำให้กลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่ม แต่ละกลุ่มจะได้รับตัวแปรจัดกระทำที่แตกต่างกันโดยการสุ่ม เขียนเป็นแผนผังได้ดังนี้

รูปแบบ The Matching Only Posttest–Only Control Group Design

| | | | |
|-------------|----------|----|---|
| กลุ่มทดลอง | <u>M</u> | X1 | O |
| กลุ่มควบคุม | M | X2 | O |

รูปแบบ The Matching Only Pretest–Posttest Control Group Design

| | | | | |
|-------------|----------|---|----|---|
| กลุ่มทดลอง | <u>O</u> | M | X1 | O |
| กลุ่มควบคุม | O | M | X2 | O |

2. Counterbalanced Designs

เป็นเทคนิควิธีหนึ่งสำหรับความเท่าเทียมกันของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ในรูปแบบนี้แต่ละกลุ่มจะได้รับตัวแปรทดลองทุกตัว แต่จะแตกต่างกันในลำดับที่ที่ได้รับตัวแปรทดลอง เขียนเป็นแผนผังได้ดังนี้

A Three–Treatment Counterbalanced Design

| | | | | | | |
|---------|----|---|----|---|----|---|
| กลุ่ม 1 | X1 | O | X2 | O | X3 | O |
| กลุ่ม 2 | X2 | O | X3 | O | X1 | O |
| กลุ่ม 3 | X3 | O | X1 | O | X2 | O |

ในที่นี้จัดไว้ 3 กลุ่ม กลุ่ม 1 ได้รับตัวแปรทดลองที่ 1 เป็นอันดับแรกและทดสอบหลังทดลอง ได้รับตัวแปรทดลองที่ 2 และทดสอบหลังทดลอง และได้รับตัวแปรทดลองที่ 3 และทดสอบหลังทดลอง สำหรับกลุ่มที่ 2 ได้รับตัวแปรทดลองที่ 2 เป็นอันดับแรก ได้รับตัวแปรทดลองที่ 3 เป็นอันดับสอง และได้รับตัวแปรทดลองที่ 1 เป็นอันดับสาม และในกลุ่มที่ 3 ได้รับตัวแปรทดลองที่ 3 เป็นอันดับแรก และได้รับตัวแปรทดลองที่ 1 เป็นอันดับสอง และได้รับตัวแปรที่ 2 เป็นอันดับสุดท้าย และจะมีการทดสอบหลังจากได้รับตัวแปรทดลองแต่ละตัว ในการให้ตัวแปรทดลองแต่ละตัวควรให้โดยการสุ่ม

อาจจะมีอิทธิพลของการเปลี่ยนตัวแปรทดลองหลายตัวในการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ย สำหรับทุก ๆ กลุ่มในการวัดหลังการทดลองในแต่ละตัวแปรทดลอง ในรูปแบบการวิจัยนี้เป็นการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยหลังการทดลองหลังจากได้รับตัวแปรทดลองที่ 1 ในทุก ๆ กลุ่ม กับคะแนนเฉลี่ยหลังการทดลองหลังจากได้รับตัวแปรทดลองที่ 2 ของทุก ๆ กลุ่ม ฯลฯ

รูปแบบการวิจัยนี้จะควบคุมได้ดีในเรื่องของคุณลักษณะของกลุ่มตัวอย่างที่คู่ความความเที่ยงตรงภายใน แต่มีจุดอ่อนตรงตัวแปรทดลองมีหลายตัว นั่นคืออาจจะมีอิทธิพลของตัวแปรทดลองที่ส่งผลต่อตัวแปรทดลองตัวอื่น ๆ ดังนั้นหากผู้วิจัยจะใช้รูปแบบนี้จะต้องดำเนินการให้ตัวแปรทดลองอย่างระมัดระวัง พิจารณาการใช้รูปแบบการวิจัยนี้กับการทดลอง 2 ชุดในรูปภาพ 8

รูปภาพ 8 ผล (ค่าเฉลี่ย) จากการศึกษาโดยใช้รูปแบบ Counterbalanced Design

| | (A) | | (B) | |
|--------------|-------------------------|---------------|-------------------------|---------------|
| | สัปดาห์ 1 - 4 | สัปดาห์ 5 - 8 | สัปดาห์ 1 - 4 | สัปดาห์ 5 - 8 |
| กลุ่ม 1 | วิธี X = 12 | วิธี Y = 8 | วิธี X = 10 | วิธี Y = 6 |
| กลุ่ม 2 | วิธี Y = 8 | วิธี X = 12 | วิธี Y = 10 | วิธี X = 14 |
| ค่าเฉลี่ยรวม | วิธี X = 12, วิธี Y = 8 | | วิธี X = 12, วิธี Y = 8 | |

การแปลความหมายใน A อธิบายได้ว่า วิธี X นั้นจะมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าวิธี Y ทั้ง 2 กลุ่ม นั่นคือวิธี X มีคะแนนเฉลี่ย 12 ขณะที่ Y มีคะแนนเฉลี่ย 8 ใน B นั้น จะมีความแตกต่างระหว่าง X และ Y ในกลุ่ม 1 จะต้องมีความผิดพลาดในการทดลองบนวิธี Y เมื่อมันถูกทดลองตามหลัง X และในกลุ่ม 2 เมื่อทดลองแล้ววิธี X จะได้คะแนนดีกว่า เมื่อตามหลัง Y ในแต่ละ X หรือ Y เมื่อถูกให้เป็นตัวแปรทดลองครั้งแรก จะไม่มีความแตกต่างกันในทางปฏิบัติ จะเห็นว่ามันไม่มีความชัดเจนในวิธี X

3. Time-Series Designs

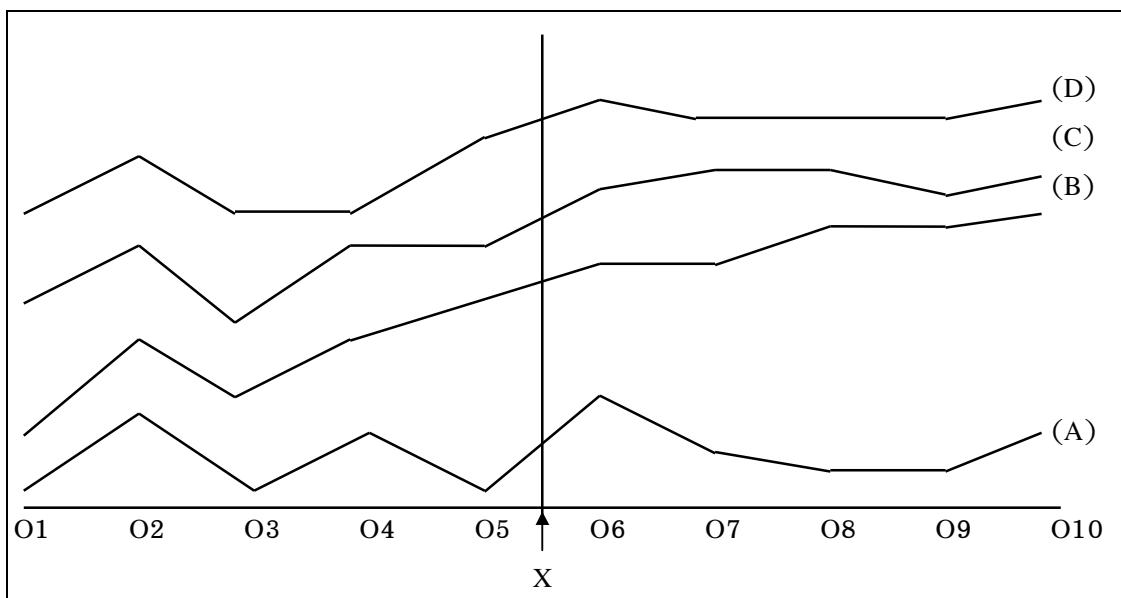
เป็นรูปแบบที่มีการสังเกตหรือวัดทั้งก่อนและหลังให้ตัวแปรทดลอง นั่นก็คือการวัดหรือสังเกตซ้ำในช่วงระยะเวลาต่าง ๆ กันทั้งก่อนและหลังให้ตัวแปรทดลอง อันที่จริงมันก็คือรูปแบบ The One-Group Pretest-Posttest Design ที่มีความละเอียดยิ่งขึ้น เมื่อเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งก่อนและหลังทดลองแล้ว โดยปกติคะแนนที่ได้หลังการทดลองจะต้องสูงกว่าก่อนทดลอง จึงทำให้ผู้วิจัยไว้วางใจได้ว่า ตัวแปรทดลองเป็นสาเหตุให้คะแนนสูงขึ้น ถ้าหากว่ามีการสอบวัดก่อนและหลังทดลองเพียงครั้งเดียว

สำหรับตัวอย่างก็อาจจะเป็นไปได้ว่า ครูทำการทดสอบนักเรียนก่อนสอนหลายสัปดาห์ติดต่อกัน จากนั้นก็ดำเนินการสอนโดยใช้ตำราเล่มใหม่ และเมื่อสอนโดยใช้ตำราเล่มใหม่จนจบบทเรียนแล้วก็ดำเนินการสอบวัดหลาย ๆ สัปดาห์ เขียนเป็นแผนผังได้ดังนี้

| | | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|---|----|----|----|----|-----|
| O1 | O2 | O3 | O4 | O5 | X | O6 | O7 | O8 | O9 | O10 |
|----|----|----|----|----|---|----|----|----|----|-----|

รูปภาพ 9 แสดงผลลัพธ์ที่อาจเป็นไปได้ของรูปแบบการสอบหลาย ๆ ครั้ง อาจจะเป็นผลลัพธ์มาจากตัวแปรทดลอง (X)

รูปภาพ 9 ผลลัพธ์ที่อาจจะเป็นไปได้ในรูปแบบ Time Series Design



เส้นตั้งตรงเป็นจุดบ่งชี้ว่าเป็นช่วงที่ให้ตัวแปรทดลอง ในรูปภาพ การเปลี่ยนแปลงระหว่างช่วงเวลา 5 และ 6 จะให้ข้อมูลที่คล้ายคลึงกันกับการใช้รูปแบบ The One-Group Pretest-Posttest Design

ใน (A) จะเห็นว่าหลังจากการทดลองแล้ว คะแนนที่ได้มิได้เพิ่มขึ้นตลอดเวลา คุณจะสังเกตเห็นว่ามันจะเพิ่มขึ้นเมื่อได้รับตัวแปรทดลอง และจากนั้นก็ลดลงหรือไม่ได้เพิ่มมากไปกว่าหลังได้รับตัวแปรทดลอง

ใน (B) จะเห็นว่าจากการสอบช่วง 5 เมื่อได้รับตัวแปรทดลองแล้วก็จะเพิ่มสูงขึ้นในการสอบวัดช่วงที่ 6 และก็ปรากฏชัดว่าคะแนนเพิ่มสูงขึ้นเรื่อย ๆ ภายหลังได้รับตัวแปรทดลอง

ใน (D) คะแนนจะสูงสุดในการทดสอบช่วงที่ 6 หลังจากสิ้นสุดการให้ตัวแปรทดลองเพียงชั่วคราวเท่านั้น และคะแนนก็จะกลับไปเหมือนก่อนได้รับตัวแปรทดลอง

ใน (C) จะเห็นได้ชัดว่าตัวแปรตามได้รับอิทธิพลมาจากตัวแปรทดลองอย่างแท้จริง

รูปแบบ The Time-Series Design เป็นรูปแบบที่มีความแข็งแกร่งมาก แม้ว่าจะอ่อนแอในเรื่องประวัติของหน่วยตัวอย่าง (History) (เหตุการณ์ภายนอกอาจจะส่งผลในช่วงเวลาระหว่างการทดสอบที่ 5 และการทดสอบที่ 6) เครื่องมือ (Instrumentation) (การใช้แบบทดสอบที่หลากหลายจะทำให้ในแต่ละช่วงเวลาทำการสอบได้คะแนนแตกต่างกันไป) และการทดสอบ (Testing) (ในการทำข้อสอบหลาย ๆ ครั้งอาจมีอิทธิพลต่อการฝึกฝน)

ในความเป็นจริงในรูปแบบการทดลองนี้เป็นนิยมใช้กันมากในการวิจัยทางการศึกษา แต่มันเป็นไปได้ที่จะใช้เครื่องมือวัดเหมือน ๆ กันในการทดสอบทั้ง 10 ครั้ง อาจแก้ไขโดยใช้แบบทดสอบคู่ขนาน

4. Factorial Design

Factorial Design ได้แผ่ขยายจำนวนของความสัมพันธ์ อาจจะถูกตรวจสอบในการศึกษาเชิงทดลอง ซึ่งจะเป็นการเปลี่ยนแปลงรูปแบบ The Posttest-Only Control Group หรือ Pretest-Posttest Control Group Design (ซึ่งปราศจากการสุ่ม) นอกจากนี้จะมีการให้ตรวจสอบการเพิ่มขึ้นของตัวแปรอิสระแล้ว ยังมีการศึกษาเกี่ยวกับปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ของตัวแปรอิสระกับตัวแปรอื่น ๆ อีก 1 ตัวหรือมากกว่า ตัวแปรนี้บางที่เรียกว่า ตัวแปรรอง (Moderator variables) ซึ่งตัวแปรรองนี้อาจจะเป็นตัวแปรจัดกระทำหรือตัวแปรคุณลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง แผนผังรูปแบบ Factorial Design เป็นได้ดังนี้

| | | | | | |
|-------------|---|---|----|----|---|
| กลุ่มทดลอง | R | O | X1 | Y1 | O |
| กลุ่มควบคุม | R | O | X2 | Y1 | O |
| กลุ่มทดลอง | R | O | X1 | Y2 | O |
| กลุ่มควบคุม | R | O | X2 | Y2 | O |

รูปแบบนี้จะปรับปรุงจากแบบ Pretest-Posttest Control Group Design มีตัวแปรทดลอง 1 ตัว แต่มี 2 ระดับ (X1 และ X2) และตัวแปรรอง 1 ตัวมี 2 ระดับ (Y1 และ Y2) ในตัวอย่าง มี 2 กลุ่มที่ได้ตัวแปรทดลอง X1 และอีก 2 กลุ่มไม่ได้ และ 2 กลุ่มที่ได้รับตัวแปรทดลองก็จะได้รับตัวแปรรอง Y ที่แตกต่างกัน 2 ระดับ (Y1 และ Y2) และอีก 2 กลุ่มที่ไม่ได้ตัวแปรทดลอง ก็จะได้รับตัวแปร Y ที่แตกต่างกัน 2 ระดับ (Y1 และ Y2) ในแต่ละตัวแปรหรือองค์ประกอบจะมี 2 ระดับ รูปแบบนี้เรียกว่า 2 x 2 factorial design สามารถนำเสนอในรูปตารางได้ดังนี้

| | | |
|----|----|----|
| | X1 | X2 |
| Y1 | | |
| Y2 | | |

พิจารณาตัวอย่าง ผู้วิจัยคนหนึ่งทำการเปรียบเทียบอิทธิพลของวิธีสอนแบบถามตอบกับแบบบอกจุด ว่าจะมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาประวัติศาสตร์หรือไม่ ตัวแปรอิสระในกรณีนี้คือวิธีการสอน มี 2 ระดับคือการสอนแบบถามตอบ (X1) กับแบบบอกจุด (X2) ผู้วิจัยเห็นว่า ขนาดของชั้นเรียนมีผลต่อกระบวนการทดลอง ดังนั้น Y1 จึงแทนชั้นเรียนขนาดเล็ก และ Y2 แทนชั้นเรียนขนาดใหญ่

รูปภาพ 10 แสดงการใช้รูปแบบ Factorial Design ในการศึกษาอิทธิพลของวิธีการสอนและขนาดชั้นเรียนที่จะมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

| ขนาดของชั้นเรียน | วิธีสอน | |
|------------------|----------------|----------------|
| | แบบถามตอบ (X1) | แบบบอกจุด (X2) |
| ขนาดเล็ก (Y1) | | |
| ขนาดใหญ่ (Y2) | | |

ผลที่ได้จากการศึกษาความสัมพันธ์ที่หลากหลยากับชุดของข้อมูล 1 ชุดนั้น มันมีความสำคัญมาก อย่างไรก็ตาม มันก็มีความสามารถที่จะบิดเบือนข้อเท็จจริงทำให้ผู้วิจัยหันมาศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรได้ ดังรูปภาพ 11 ตัวอย่างนี้ อธิบายผลลัพธ์ที่อาจจะเป็นไปได้ 2 อย่าง คะแนนของแต่ละกลุ่มหลังทดลอง (ข้อสอบ 50 ข้อวัดเนื้อหาประวัติศาสตร์อเมริกา) แสดงในกล่องสี่เหลี่ยมเรียกว่า เซล แสดงการตอบสนองร่วมระหว่างวิธีสอนและขนาดของห้องเรียน

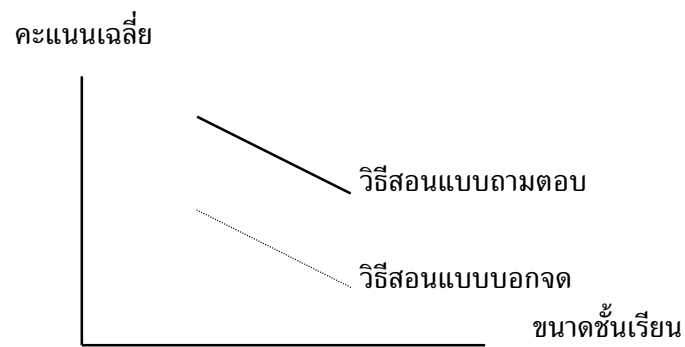
ในรูปภาพ 11(a) วิธีสอนแบบถามตอบมีคะแนนมากกว่าวิธีสอนแบบบอกจุด ทั้งชั้นเรียนขนาดใหญ่และขนาดเล็ก สำหรับชั้นเรียนขนาดเล็กก็มีคะแนนมากกว่าชั้นเรียนขนาดใหญ่ทั้งวิธีสอนแบบถามตอบและวิธีสอนแบบบอกจุด ดังนั้นจึงไม่มีปฏิสัมพันธ์กัน

ในรูปภาพ 11(b) นักเรียนในชั้นเรียนขนาดเล็กจะมีคะแนนสูงกว่าชั้นเรียนขนาดใหญ่ ในทั้ง 2 วิธีการสอน แต่ในด้านวิธีการสอน วิธีสอนแบบถามตอบในชั้นเรียนขนาดเล็กมีคะแนนสูงกว่าชั้นเรียนขนาดใหญ่ และวิธีสอนแบบบอกจุดในชั้นเรียนขนาดเล็กมีคะแนนสูงกว่าในชั้นเรียนขนาดใหญ่ แม้ว่าโดยทั่วไปแล้วชั้นเรียนขนาดเล็กย่อมได้คะแนนดีกว่าชั้นเรียนขนาดใหญ่ อย่างไรก็ตามก็ยังต้องขึ้นอยู่กับวิธีสอน จากผลนี้ ผู้วิจัยไม่สามารถบอกได้ว่าวิธีสอนวิธีหนึ่งดีกว่าอีกวิธีหนึ่ง มันขึ้นอยู่กับขนาดของชั้นเรียนที่ได้รับการสอน จึงเกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างขนาดของชั้นเรียนและวิธีสอนที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์

รูปภาพ 11 แสดงการปฏิสัมพันธ์และไม่มีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบ 2 x 2 factorial design

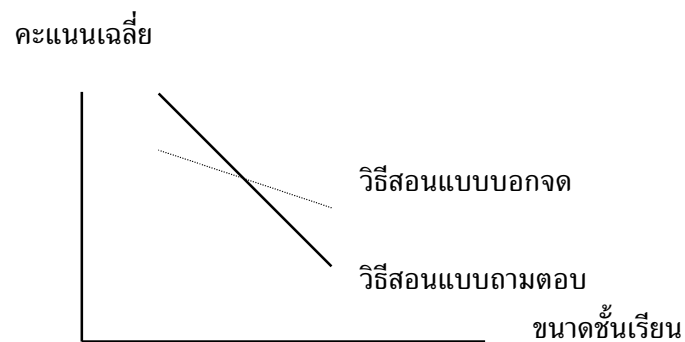
(a) ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างขนาดชั้นเรียนกับวิธีสอน

| ขนาดชั้นเรียน | วิธีสอน | | คะแนนเฉลี่ย |
|---------------|-----------------|-----------------|-------------|
| | วิธีถามตอบ (X1) | วิธีบอกจุด (X2) | |
| ขนาดเล็ก (X1) | 46 | 38 | 42 |
| ขนาดใหญ่ (X2) | 40 | 32 | 36 |
| คะแนนเฉลี่ย | 43 | 35 | |



(b) มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างขนาดชั้นเรียนกับวิธีสอน

| ขนาดชั้นเรียน | วิธีสอน | | คะแนนเฉลี่ย |
|---------------|-----------------|-----------------|-------------|
| | วิธีถามตอบ (X1) | วิธีบอกจุด (X5) | |
| ขนาดเล็ก (X1) | 48 | 42 | 45 |
| ขนาดใหญ่ (X2) | 32 | 38 | 36 |
| คะแนนเฉลี่ย | 40 | 40 | |



ตาราง 12 ตัวอย่างของรูปแบบ 4 x 2 factorial design

| | | | |
|---|----|----|---|
| R | X1 | Y1 | O |
| R | X2 | Y1 | O |
| R | X3 | Y1 | O |
| R | X4 | Y1 | O |
| R | X1 | Y2 | O |
| R | X2 | Y2 | O |
| R | X3 | Y2 | O |
| R | X4 | Y2 | O |

ถ้าผู้วิจัยเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีสอน 2 วิธี โดยปราศจากขนาดชั้นเรียน ผู้วิจัยอาจจะไม่เห็นความแตกต่างระหว่างรูปแบบ Factorial Design กับรูปแบบ The Posttest-Only Control Group Design ตัวแปรอิสระคือชนิดเครื่องมือและตัวแปรรองคือระดับของแรงจูงใจ ก็คือ “4 x 2 factorial design” ดังรูปภาพ 12 นอกจากนี้ อาจจะเพิ่มระดับของตัวแปรหรือเพิ่มตัวแปรได้ เช่น 3 x 3, 4 x 3, 3 x 2 x 3 ๑ รูปแบบ factorial design สามารถศึกษาเกี่ยวกับตัวแปรได้มากกว่า 2 ตัวแปร

รูปแบบกลุ่มตัวอย่างเดียวในการวิจัยเชิงทดลอง

ในรูปแบบการวิจัยทั้งหมดที่นำเสนอมาจนบัดนี้ จะพัวพันกับการศึกษากลุ่มตัวอย่าง อย่างไรก็ตามรูปแบบของกลุ่มที่ใช้บางครั้งอาจจะไม่เหมาะสมสำหรับนักวิจัยที่จะใช้และยังมีในเรื่องของการเลือกใช้เครื่องมือที่ไม่ตรงกับสิ่งที่ต้องการวัด ในบางครั้งกลุ่มตัวอย่างก็ไม่เพียงพอในการทดลอง ซึ่งบางครั้งผู้วิจัยอาจจะต้องการเด็กอาสาสมัครซึ่งมีลักษณะพิเศษ เช่น เด็กหูหนวก, ตาบอด ๑

รูปแบบการวิจัยกลุ่มตัวอย่างเดียว ดัดแปลงมาจากรูปแบบ Time-Series Design ที่แสดงในรูปภาพ 9 จะมีความแตกต่างในเรื่องของการเก็บรวบรวมข้อมูล และการวิเคราะห์สำหรับกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียวที่เวลาต่าง ๆ กัน ซึ่งเป็นวิธีที่ใช้กันมากในการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของพฤติกรรมของแต่ละบุคคลเมื่อได้รับตัวแปรทดลองในระยะต่าง ๆ พัฒนาคู่บนพื้นฐานของศาสตร์ทางการศึกษาพิเศษ

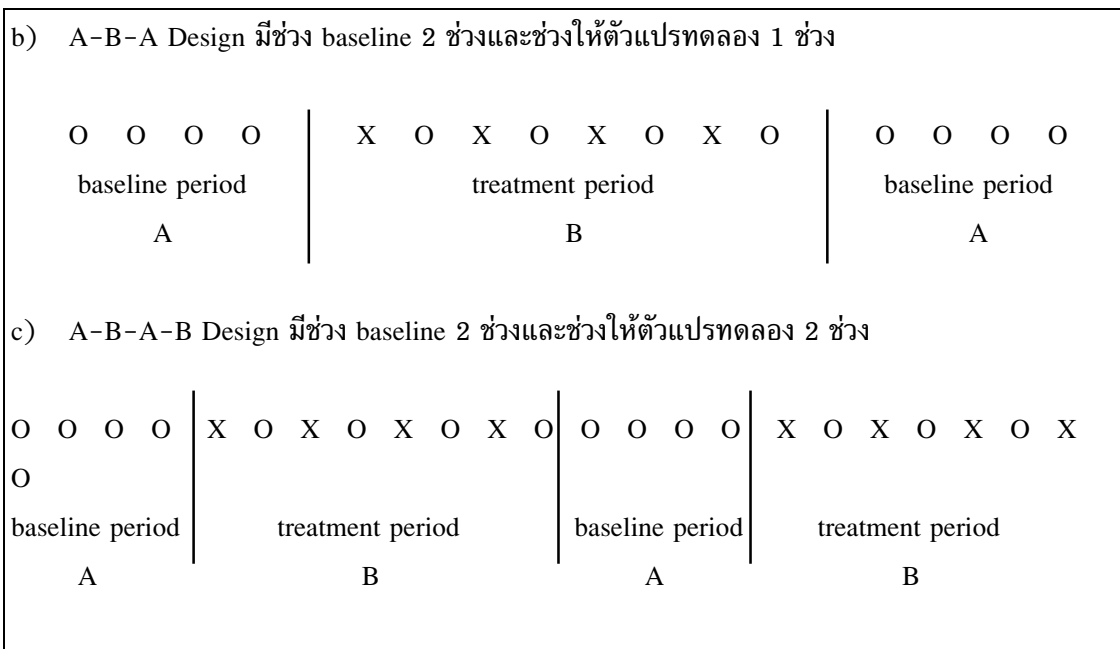
1. A-B-A Design

กระบวนการของรูปแบบนี้จะแบ่งเป็น 2 ช่วง ช่วงแรกคือช่วงก่อนการทดลองจะเรียกทับศัพท์ว่า “baseline period” มีลักษณะคือ ในช่วงนี้กลุ่มตัวอย่างจะถูกสังเกตพฤติกรรมจนกระทั่งกลุ่มตัวอย่างแสดงพฤติกรรมออกมา แล้วบันทึกการเปลี่ยนแปลงของพฤติกรรม ในช่วงที่ 2 เป็นช่วงที่ให้ตัวแปรทดลองเรียกว่า “treatment period” ในช่วงนี้กลุ่มตัวอย่างจะได้รับตัวแปรทดลองแล้วสังเกตให้ตัวแปรทดลองเป็นช่วง ๆ โดยที่ผู้วิจัยจะทำการสังเกตและบันทึกพฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลงขณะได้รับตัวแปรทดลอง

รูปแบบกลุ่มตัวอย่างเดียว (Single-Subject Designs)

a) A-B Design มีช่วง baseline 1 ช่วงและช่วงให้ตัวแปรทดลอง 1 ช่วง

| | | |
|---------------------------------|--|--|
| O O O O baseline period A | | X O X O X O X O treatment period B |
|---------------------------------|--|--|



ในรูปแบบ A-B Design การวัดหรือสังเกตในช่วง baseline จะถูกวัดซ้ำจนกระทั่ง ผู้วิจัยรู้สึก ว่า กลุ่มตัวอย่างมีความสม่ำเสมอในการแสดงพฤติกรรม จากนั้นจึงให้ตัวแปรทดลองเป็นระยะ ๆ และ วัดหรือสังเกตระหว่างการทดลอง ถ้าพฤติกรรมของกลุ่มตัวอย่างเปลี่ยนแปลงไประหว่างช่วงที่ทำการ ทดลอง แสดงว่าเป็นผลมาจากตัวแปรทดลอง

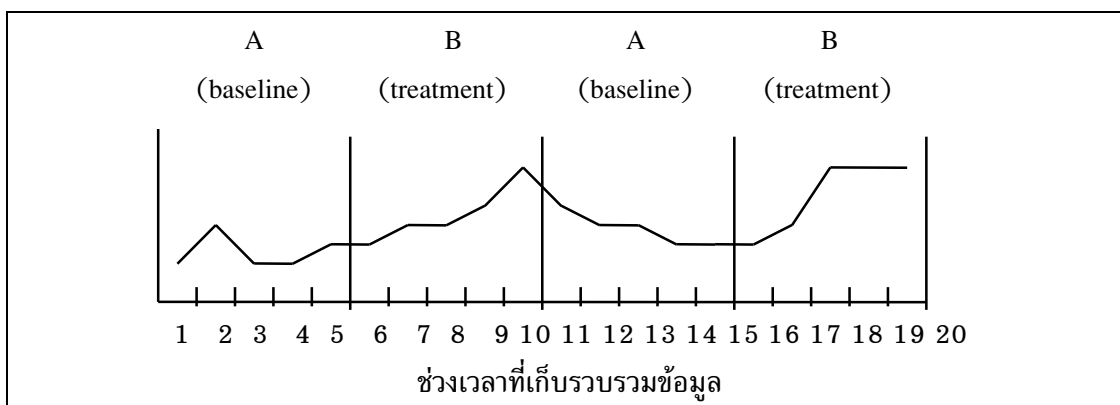
ตัวอย่างเช่น ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาอิทธิพลของคำชมเชย โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้น มัธยมในชมรมดนตรีสากล ผู้วิจัยจึงสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนขณะที่นักเรียนฝึกซ้อมดนตรีเป็นเวลา 5 วัน จากนั้นผู้วิจัยจึงให้คำชมเชยในขณะที่นักเรียนฝึกซ้อมดนตรีกันอยู่เป็นเวลา 5 วัน ในแต่ละวันผู้วิจัย สังเกตการเปลี่ยนแปลงหลังจากให้คำชมเชยแล้ว ปัญหาของรูปแบบนี้มีลักษณะคล้ายกับรูปแบบ One-Short Case Study Design ผู้วิจัยไม่รู้ว่าพฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลงไปนั้นเป็นเพราะตัวแปรทดลองหรือ เปล่า มันเป็นไปได้ว่าอาจจะมีตัวแปรอื่น ๆ ที่เป็นสาเหตุของการเปลี่ยนแปลงหรือเหตุการณ์ทาง ธรรมชาติอื่น ๆ ที่ทำให้พฤติกรรมเปลี่ยนแปลงไป

ในรูปแบบ A-B-A Design นั้นเพียงแต่เพิ่มช่วง baseline เข้าไปจะทำให้รูปแบบที่ดีขึ้นกว่า เดิม ถ้าพฤติกรรมเปลี่ยนแปลงไประหว่างช่วงที่ให้ตัวแปรทดลองแตกต่างจากพฤติกรรมในช่วง baseline เราก็อาจจะไว้วางใจได้ว่าการเปลี่ยนแปลงนั้นเป็นผลมาจากตัวแปรทดลอง ในตัวอย่างข้างต้นนี้ เมื่อให้คำ ชมเชยและสังเกตพฤติกรรมหลังให้คำชมเชยเป็นเวลา 5 วันแล้ว ก็สังเกตพฤติกรรมโดยไม่ให้คำชมเชย ต่อไปอีกเป็นเวลา 5 วัน

ในรูปแบบ A-B-A-B Design เราจะมี baseline 2 ช่วงและช่วงให้ตัวแปรทดลอง 2 ช่วง เพื่อเป็นการสรุปเกี่ยวกับอิทธิพลของตัวแปรทดลองและมีการให้ตัวแปรทดลองและสังเกตการเปลี่ยน แปลงถึง 2 รอบ ถ้าพฤติกรรมของกลุ่มตัวอย่างเปลี่ยนแปลงไปในขณะได้รับตัวแปรทดลองทั้ง 2 ครั้ง และเป็นพฤติกรรมที่ดีขึ้น (หรือเลวลง) มากกว่าช่วง baseline ก็แสดงว่าตัวแปรทดลองเป็นสาเหตุอัน แท้จริงของการเปลี่ยนแปลงของกลุ่มตัวอย่าง

ในรูปภาพ 13 แสดงผลของการศึกษาในรูปแบบกลุ่มตัวอย่างเดี่ยว สังกัดให้ตีในช่วง baseline ตามด้วยช่วงที่ให้ตัวแปรทดลองที่ให้ผลดีขึ้นตามด้วย baseline ในช่วงที่ 2 ที่ให้ผลตกต่ำลงและสุดท้ายจะสูงขึ้นในช่วงที่ได้รับตัวแปรทดลองอีกครั้งในช่วงที่ 2 ในรูปแบบนี้มีความแข็งแกร่งมากในการควบคุมองค์ประกอบต่าง ๆ ที่คุกคามต่อความเที่ยงตรงภายในทั้งหมด

รูปภาพ 13 แสดงผลลัพธ์ของการใช้รูปแบบ A-B-A-B design



คุณควรจะรู้ว่ารูปแบบ A-B-A Design ได้รับข้อจำกัด 2 ประการคือ ความลำเอียงในการเก็บข้อมูล (โดยปกติแล้วผู้ที่ให้ตัวแปรทดลองจะเป็นผู้เก็บรวบรวมข้อมูล) และความเป็นไปได้ของอิทธิพลจากเครื่องมือวัด (ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลในแต่ละช่วงเวลาอาจนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงของผลการวัด)

2. Multiple Baseline Designs

เป็นอีกรูปแบบหนึ่งของรูปแบบ A-B-A Design คือรูปแบบ Multiple Baseline Designs รูปแบบนี้ใช้เมื่อไม่สามารถจะกลับไปสู่ช่วง baseline ได้ หลังจากทดลองไปแล้ว เมื่อนำรูปแบบนี้มาใช้แล้วผู้วิจัยจะต้องเก็บรวบรวมข้อมูลจำนวนมาก โดยบันทึกการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมหลายครั้งกับกลุ่มตัวอย่างเดี่ยวในช่วง baseline แต่ละช่วง จากนั้นผู้วิจัยก็ให้ตัวแปรทดลองในช่วงเวลาต่าง ๆ ในแต่ละช่วงเวลาที่ให้ตัวแปรทดลองนั้นก็ต้อบันทึกการเปลี่ยนแปลงของพฤติกรรม ถ้าพฤติกรรมเปลี่ยนแปลงไปหลังจากให้ตัวแปรทดลอง ก็สามารถพูดได้ว่าตัวแปรทดลองเป็นสาเหตุของการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม

ในรูปแบบนี้การให้ตัวแปรทดลองอาจจะให้ได้ใน 3 รูปแบบดังภาพ

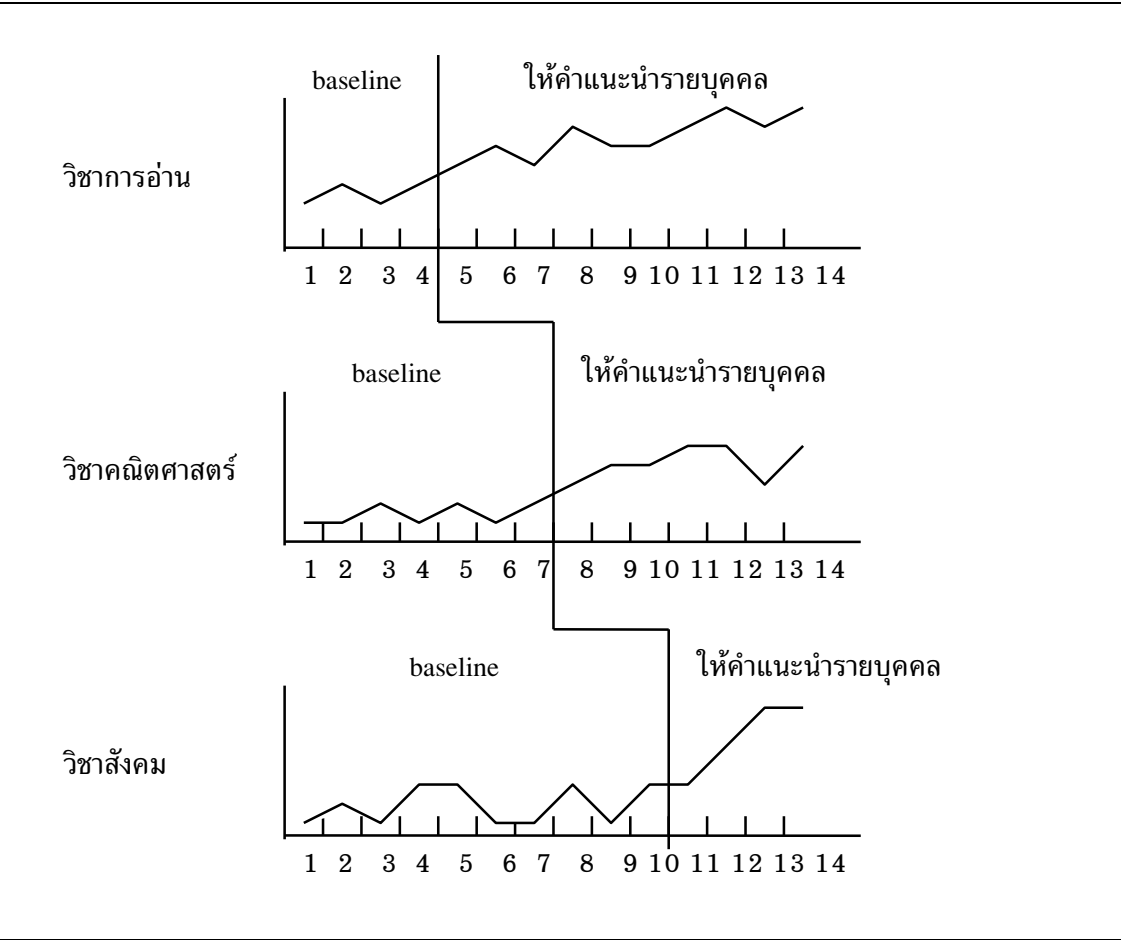
A Multiple-Baseline Design

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| พฤติกรรมที่ 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | X | 0 | X | 0 | X | 0 | X | 0 | X | 0 | X | 0 | X | 0 | X | 0 |
| พฤติกรรมที่ 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | X | 0 | X | 0 | X | 0 | X | 0 | X | 0 | X | 0 |
| พฤติกรรมที่ 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | X | 0 | X | 0 | X | 0 | X |

ตัวอย่างเช่น ครูวางแผนในการใช้วิธีการให้คำแนะนำรายบุคคล (ตัวแปรทดลอง) ในการสอนวิชาการอ่าน วิชาคณิตศาสตร์ และวิชาสังคม โดยวิธีการให้คำแนะนำรายบุคคล จะนำไปใช้ครั้งแรกกับวิชาการอ่าน ตามด้วยวิชาคณิตศาสตร์ และวิชาสังคม ตัวแปรตามคือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาทั้ง 3 อิทธิพลของตัวแปรทดลองเมื่อประยุกต์ใช้รูปแบบ Multiple-baseline design ทั้ง 3 แบบ แสดงดังรูปภาพ 14 สังเกตในแต่ละรูปแบบที่มีพฤติกรรมเปลี่ยนแปลงไป

รูปแบบนี้มีปัญหาในเรื่องของความลำเอียงของผู้เก็บรวบรวมข้อมูล, การประยุกต์ใช้เครื่องมือ และเครื่องมือวัด

รูปภาพ 15 แสดงรูปแบบ Multiple-Baseline Designs



การวิเคราะห์ข้อมูลในรูปของกลุ่มตัวอย่างเดียว โดยปกติจะวิเคราะห์โดยการนำเสนอเป็นกราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงของพฤติกรรม (คล้ายรูปภาพ 14) มี 2 คำถามที่ถูกละเลยมากคือ

1. กลุ่มตัวอย่างถูกสังเกตหรือวัดเป็นจำนวนครั้งที่พอเพียงหรือไม่
2. การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมระหว่างช่วง baseline และช่วงให้ตัวแปรทดลอง เป็นอย่างไร คำถามเหล่านี้จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องตอบโดยอาศัยวิจารณญาณของผู้วิจัยเอง

สรุป

- การวิจัยเชิงทดลองเป็นการวิจัยชนิดเดียวที่พยายามศึกษาผลกระทบของตัวแปรและเป็นประเภทเดียวที่มีการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุและผลในการศึกษาทดลอง รูปแบบของการทดลองจะต้องมีความแข็งแกร่งพอสำหรับการวิจัยทางการศึกษาในการใช้ศึกษาสาเหตุและผล
- การวิจัยเชิงทดลองแตกต่างจากการวิจัยชนิดอื่นอยู่ 2 ประการ คือ การเปรียบเทียบผลจากตัวแปรจัดการกระทำซึ่งจะต้องมีอย่างน้อย 2 ตัวแปรและการจัดการกระทำโดยตรงกับตัวแปรอิสระ 1 ตัวหรือมากกว่า โดยตัวผู้วิจัยเอง
- การสุ่มแบบกำหนดจะมีความสำคัญมากและเป็นวิธีที่ดีที่สุดของการวิจัยเชิงทดลอง หมายความว่า ทุกหน่วยของกลุ่มตัวอย่างในการทดลองจะมีความเท่าเทียมกันและแต่ละหน่วยจะถูกสุ่มเข้ารับการทดลองหรือการควบคุมเพื่อการเปรียบเทียบตัวแปรตามต่อไป
- การควบคุมคุณลักษณะของกลุ่มตัวอย่างให้มีความเท่าเทียมกันอาจใช้การสุ่ม, การควบคุมตัวแปรให้คงที่, การเพิ่มตัวแปรในรูปแบบการวิจัย, การใช้กลุ่มควบคุม และการควบคุมทางสถิติโดยใช้ ANCOVA
- จุดมุ่งหมายของการใช้รูปแบบการวิจัยคือ เพื่อให้ได้คำตอบของปัญหาการวิจัยและเพื่อควบคุมความแปรปรวน
- รูปแบบการวิจัยแบ่งออกเป็น 3 ประเภทคือ รูปแบบการทดลองที่อ่อนแอที่สุด, รูปแบบการทดลองแท้จริง และรูปแบบการวิจัยกึ่งทดลอง

หนังสืออ้างอิง

- Fraenkel Jack R. and Wallen Norman E. How to Design and Evaluate Research in Education. U.S.A. : McGrae-Hill Publishing Company. 1990.
- Kerlinger Fred N. *Foundations of Behavioral Research : Educational and Psychological Inquiry*. U.S.A. : Holt, Rinehart and Winston, Inc., 1964.
- Wiersma, William. *Research Methods in Education*. Fifth Edition. U.S.A. : Allyn and Bacon, 1991.