

ตัวแปร.....แน่ใจแล้วหรือว่ารู้จัก

รัตนะ บัวสนธิ์

บทคัดย่อ

ตัวแปร ใคร ๆ ก็รู้จักแต่ไม่มีใครรู้จริง รู้แต่เพียงว่าอะไรก็ได้ที่แปรเปลี่ยนได้เป็น ตัวแปร หรือตัวแปร ก็คือ สัญลักษณ์ จริง ๆ แล้วตัวแปรในการวิจัยมีความหมาย และมีหลายประเภทแตกต่างกันไปตามภาวะหน้าที่ในขณะนั้น ๆ

นำเรื่อง

ไม่ว่าใครก็ตามหากก้าวเข้าสู่ระเบียบวิธีการแสวงหาความรู้ด้วยวิธีที่เรียกกันว่า “การวิจัย” ทั้งโดยการเป็นผู้ลงมือกระทำแสวงหาความรู้ด้วยวิธีการดังกล่าว หรือไม่ได้เป็นผู้กระทำ แต่เป็นเพียงผู้ศึกษาเรียนรู้เกี่ยวกับวิธีการวิจัยย่อมจะต้องได้พบกับคำว่า “ตัวแปร” (Variable) เสมอ และคำว่าตัวแปรนั้นก็มีความหมายหลายประเภทจนกระทั่งอาจจะทำให้เกิดความสับสนในการใช้เรียกขาน สื่อความระหว่างผู้รับกับผู้ส่ง รวมทั้งความยุ่งยากต่อการเข้าใจใตเช่นกัน ดังนั้นในบทความนี้ผู้เขียนจึงมีวัตถุประสงค์ที่จะได้อภิปรายถึงตัวแปรแต่ละประเภทว่าคืออะไร มีลักษณะอย่างไร ทั้งนี้โดยจะกล่าวตามลำดับดังต่อไปนี้

ตามเรื่อง

1. ตัวแปรคืออะไร

ความหมายของตัวแปรที่เราคุ้นเคยและพบเสมอในตำราที่เกี่ยวกับการวิจัย อาจกล่าวได้ว่ามีอยู่สองความหมาย ซึ่งได้แก่

ความหมายที่หนึ่ง : ตัวแปรหมายถึงสิ่งที่แปรค่าได้ ตามความหมายนี้มุ่งให้รู้ว่าสิ่งใดก็ตามที่มีค่าเปลี่ยนแปลงได้มากกว่าหนึ่งกรณีสิ่งนั้นเรียกว่า ตัวแปรทั้งสิ้น คำว่า “สิ่ง” นี้หมายถึงปรากฏการณ์ใด ๆ ในธรรมชาติทั้งหมด เช่น เพศของคน แปรค่าเป็นชาย-หญิง รัศมีของอุณหภูมิ แปรค่าเป็น ระดับต่าง ๆ ตั้งแต่ $0-100^{\circ}\text{C}$ (ในกรณีที่ใช้หน่วยเป็นเซลเซียส) วิธีสอน แปรค่าเป็น สอนแบบบรรยาย สอนแบบสืบสวน-สอบสวน ฯ จากตัวอย่างที่ยกมาเพศของคน รัศมีอุณหภูมิ และวิธีสอนต่างก็เป็นตัวแปรทั้งสิ้น

ความหมายที่สอง : ตัวแปรหมายถึงสัญลักษณ์ที่สามารถกำหนดค่าเป็นตัวเลขให้ได้ เช่น ให้ X แทนคะแนนสติปัญญา ซึ่งวัดโดยใช้แบบทดสอบสติปัญญา จะเห็นว่า X มีค่าได้หลายค่า อาจจะเป็น $X = 100$, $X = 95$ เป็นต้น แต่อย่างไรก็ตามหากวิเคราะห์แล้วก็พบว่าความหมายที่สองไม่แตกต่างจากความหมายที่หนึ่งอย่างสิ้นเชิงเพราะ “สัญลักษณ์” แท้ที่จริงแล้วก็เป็นที่สร้างขึ้นเพื่อตีตรา ปรากฏการณ์ในธรรมชาตินั่นเอง จะมีประเด็นที่ต่างกันก็คือในความหมายที่สองนี้ เน้นเกี่ยวกับการกำหนดค่าให้กับสัญลักษณ์ (ปรากฏการณ์ในธรรมชาติ) เป็นตัวเลข

เมื่อมีคำว่าตัวแปร (Variable) ก็ควรที่จะได้พิจารณาคำตรงกันข้ามคือคำว่า “ตัวคงที่ (Constant)” ซึ่งชื่อของคำย่อมบอกความหมายในตัวเองว่า หมายถึงสิ่งที่ไม่แปรค่า หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งว่าเป็นตัวแปรที่ถูกทำให้แปรค่าไม่ได้ และดังนั้นจึงหมดสภาพเป็นตัวแปร เพื่อประกอบการอภิปราย ขออนุญาตยกตัวอย่าง สมมติว่าในการวิจัยครั้งหนึ่งเราเลือกเฉพาะนักเรียนเพศชายมาเป็นกลุ่มตัวอย่าง หรือเลือกเฉพาะนักเรียนชั้น ป. 6 มาเป็นกลุ่มตัวอย่าง หรือเลือกเนื้อหาเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์มาสอน จากตัวอย่างนี้ เพศชาย นักเรียนชั้น ป. 6 วิชาคณิตศาสตร์ ล้วนแต่เป็นตัวคงที่ทั้งนี้เพราะสิ่งเหล่านี้ไม่สามารถแปรค่าได้ (หรือเราทำให้ไม่แปรค่า) ความรู้เกี่ยวกับตัวแปรและตัวคงที่เป็นสิ่งสำคัญยิ่งในการวิจัย เพราะเหตุว่าในการวิจัยนั้น เราจะมุ่งสนใจหาข้อเท็จจริงเกี่ยวกับตัวแปร โดยตกลงว่าสิ่งอื่น ๆ นอกเหนือจากตัวแปรที่สนใจนั้นเป็นตัวคงที่ทั้งหมด ทั้งนี้เป็นไปตามหลักการที่ 2 ของมิลล์* (Mill's Principle) ที่ว่าถึงวิธีการของความแตกต่าง (Method of Difference)

* เจ.เอส.มิลล์ (J.S. Mill) เป็นนักปรัชญาที่เสนอหลักการสรุปเชิงเหตุ-ผล ไว้ 5 หลัก ซึ่งเป็นหลักพื้นฐานของการวิจัย ผู้ที่สนใจสามารถหาศึกษาเพิ่มเติมได้จากตำราปรัชญา วิทยาศาสตร์ หรือปรัชญาจิตวิทยาทั่วไป

2. ประเภทของตัวแปร

ประเภทของตัวแปรที่จะกล่าวถึงในลำดับต่อ ๆ ไปนั้น ผู้เขียนจะใช้วิธีการกล่าวถึงตามลำดับตัวอักษรเป็นเกณฑ์ ที่กระทำเช่นนี้ก็เพื่อให้เกิดความง่ายเป็นสำคัญ เพราะเหตุว่าตัวแปรบางประเภทที่จะกล่าวถึงมีความยากในการที่จะใช้เกณฑ์ใดเกณฑ์หนึ่งมาจัดประเภท ทั้งนี้เป็นเพราะตัวแปรดังกล่าวสามารถจัดให้อยู่ได้ในหลายประเภทขึ้นอยู่กับเราจะใช้เกณฑ์ใดมากำหนด ประเภทของตัวแปร ได้แก่:

2.1 *Active Variable (ตัวแปรกระทำ)* เป็นชื่อเรียกตัวแปรในการวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งหมายถึงสิ่งที่ผู้ทดลอง (หรือผู้วิจัย) สร้างขึ้น จัดกระทำขึ้นให้กับหน่วยทดลอง (Experimental unit) ทั้งนี้เพื่อสังเกตผลที่เกิดขึ้นกับหน่วยทดลองว่าจะมีลักษณะขนาดของผลที่เกิดขึ้นมากน้อยอย่างไร ตัวแปรประเภทนี้จะมีชื่อเรียกหลายชื่อ และต่างก็ใช้แทนกันได้โดยความหมายไม่เปลี่ยน ได้แก่คำว่า Experimental Variable, (ตัวแปรทดลอง) หรือ Treatment Variable (ตัวแปรทรีตเมนต์) หรือ Manipulate Variable (ตัวแปรจัดกระทำ) และ Cause Variable (ตัวแปรเหตุ) ตัวอย่างของ Active Variable ได้แก่ วิธีสอนแบบต่าง ๆ การให้แรงเสริม การใส่ปุ๋ยประเภทต่าง ๆ เป็นต้น จะเห็นว่าตัวอย่างที่ยกมาเป็นสิ่งซึ่งผู้วิจัยสร้างหรือจัดกระทำขึ้นทั้งสิ้น

2.2 *Antecedent Variable (ตัวแปรที่มาก่อน)* เป็นคำที่ใช้ในความหมายกว้าง ๆ ใช้ได้ทั้งในงานวิจัยเชิงทดลอง และงานวิจัยเชิงสัมพันธ์ภายใน (Inter-relationship Research) ทั้งนี้ถ้านำมาใช้เรียกในงานวิจัยเชิงทดลองจะหมายถึงตัวแปรที่ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่อหน่วยทดลอง เช่น การลงโทษก่อให้เกิดความเครียด ในกรณีนี้ การลงโทษย่อมจะส่งผลต่อความเครียดมากกว่าความเครียดจะส่งผลต่อการลงโทษ นั่นคือถ้าพิจารณาในเชิงความสมเหตุทางทฤษฎีแล้ว การลงโทษย่อมจะมีมาก่อนจึงทำให้เกิดความเครียด โดยนัยเดียวกันนี้จะเห็นว่าแท้ที่จริงแล้ว Antecedent Variable ถ้านำมาเรียกในงานวิจัยเชิงทดลองก็คือ Cause variable หรือ Active variable นั่นเอง ในกรณีที่ใช้คำว่า Antecedent Variable ในงานวิจัยที่ศึกษาเชิงความสัมพันธ์ภายใน จะหมายถึงตัวแปรอื่น ที่นอกเหนือจากตัวแปรที่เราศึกษา แต่ทว่าตัวแปรตัวนั้นจะมีความสัมพันธ์กับตัวแปรที่เราศึกษาในลักษณะที่เป็นความสัมพันธ์ซึ่งเกิดก่อน ขอยกตัวอย่าง

เช่น ในงานวิจัยครั้งหนึ่งเราศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการประกอบอาชีพ (X_1) กับรายได้ (Y) แล้วพบว่ามีความสัมพันธ์กัน แต่เมื่อเราพิจารณาตัวแปรอื่นประกอบจะพบว่านอกจากการประกอบอาชีพจะมีความสัมพันธ์โดยตรงกับรายได้แล้ว ระดับการศึกษา (X_2) ยังมีความสัมพันธ์กับการประกอบอาชีพและรายได้อีกด้วย แต่ระดับการศึกษานั้นจะเป็นตัวแปรที่เกิดก่อนการประกอบอาชีพ และรายได้ซึ่งโดยเหตุผลบางประการ (หรือทฤษฎี) จะอธิบายได้ในลักษณะดังกล่าว จากที่กล่าวมาเขียนเป็นแผนภาพแสดงลักษณะ Antecedent variable ได้ดังนี้

$$X_2 \longrightarrow X_1 \longrightarrow Y$$

(ระดับการศึกษา) (การประกอบอาชีพ) (รายได้)

ตัวแปรที่มาก่อน

ข้อพึงพิจารณาคือ ตัวแปรทั้งสามนี้ต่างก็มีความสัมพันธ์กันทั้งสิ้น กล่าวคือ

$X_1 \longrightarrow Y$ หรือ $X_2 \longrightarrow Y$ และ $X_2 \longrightarrow X_1$ แม้ว่าเราจะควบคุมไม่ศึกษาตัวแปรใดตัวแปรหนึ่ง แต่ตัวแปรที่เหลือก็ยังคงมีความสัมพันธ์กัน เช่น เราไม่สนใจศึกษา ระดับการศึกษา (X_2) กับรายได้ (Y) แต่ศึกษาเฉพาะการประกอบอาชีพ (X_1) กับรายได้ (Y) ก็พบว่า การประกอบอาชีพกับรายได้อาจมีความสัมพันธ์กันหรือไม่สนใจศึกษาการประกอบอาชีพ (X_1) กับรายได้ (Y) แต่ศึกษาเฉพาะระดับการศึกษา (X_2) กับรายได้ (Y) ก็พบว่า การศึกษากับรายได้มีความสัมพันธ์กันเช่นเดียวกัน

2.3 *Attribute Variable* (ตัวแปรคุณลักษณะ) หมายถึงคุณสมบัติ หรือคุณลักษณะเฉพาะของกลุ่มตัวอย่างที่เราศึกษาในครั้งหนึ่ง ๆ โดยปกติแล้วกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์/สังคมศาสตร์ จะเป็นคน ดังนั้น Attribute Variable ก็คือคุณสมบัติหรือคุณลักษณะเฉพาะของคน คุณลักษณะเฉพาะดังกล่าวเป็นได้ทั้งคุณลักษณะเฉพาะที่ติดตัวมาตั้งแต่เกิด (พันธุกรรม) และคุณลักษณะเฉพาะที่ได้จากสภาพทางสังคม (สิ่งแวดล้อม) ตัวอย่างคุณลักษณะเฉพาะที่ได้ตั้งแต่เกิด ได้แก่ เพศ สีผิว ส่วนสูง ความถนัด ฯลฯ สำหรับคุณลักษณะเฉพาะที่ได้จากสภาพทางสังคม ได้แก่ ระดับการศึกษา สถานะทางเศรษฐกิจและสังคม สภาพทางครอบครัว เป็นต้น จากตัวอย่างที่กล่าวมา เรียกว่า Attribute Variable ทั้งสิ้น

2.4 *Category Variable* (ตัวแปรจัดกลุ่ม) เป็นตัวแปรที่เกิดจากการที่ผู้วิจัยพยายามจัดหมวดหมู่ตัวแปร (หรือปรากฏการณ์ในธรรมชาติ) ขึ้นใหม่ เพื่อวัตถุประสงค์บาง

ประการ เช่น เพื่อความสะดวกในการศึกษา หรือเพื่อให้ตัวแปรต่าง ๆ มีลักษณะบางประการร่วมกัน ตัวแปรจัดกลุ่มจะให้ค่าการวัดอยู่ในระดับนามบัญญัติ (Nominal Scale) เท่านั้น แม้ว่าตัวแปรเดิมจะมีระดับการวัดอยู่ในระดับใดก็ตาม ถ้ากำหนดให้เป็นตัวแปรจัดกลุ่มแล้วก็จะให้ค่าการวัดในระดับนามบัญญัติทั้งสิ้น ตัวแปรจัดกลุ่มแบ่งเป็น 2 ประเภท ได้แก่

2.4.1 จัดกลุ่มได้สองกรณี ซึ่งมีชื่อเรียกว่า Two – Categories หรือ Dichotomous Variable เช่น เพศ แบ่งเป็น ชาย-หญิง หรือการตอบคำถามแบ่งเป็น ถูก-ผิด หรือผลการสอบ แบ่งเป็น สอบได้-สอบตก ดังนั้น เป็นต้น

2.4.2 จัดกลุ่มได้มากกว่าสองกรณี หรือ Multi-Categories เช่น กลุ่มอาชีพ แบ่งเป็น ครู-ทหาร-ตำรวจ เกษตรกร หรือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบ่งเป็น กลุ่มที่ 1 กลุ่มเก่ง (100-80 คะแนน) กลุ่มที่ 2 กลุ่มปานกลาง (79-50 คะแนน) กลุ่มที่ 3 กลุ่มอ่อน (49 ลงมา) ดังนั้น เป็นต้น

จะเห็นว่าตัวอย่างที่ยกมานั้นจะมีระดับการวัดในมาตรานามบัญญัติ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งได้ว่า ลักษณะข้อมูลที่วัดได้จะเป็นความถี่ทั้งสิ้น

2.5 Component Variable (ตัวแปรองค์ประกอบ) หมายถึงตัวแปรใดตัวแปรหนึ่งที่มีลักษณะเป็นตัวแปรใหญ่ หรือตัวแปรหลักที่ประกอบขึ้นด้วยการรวมตัวแปรย่อย ๆ แต่ละตัวเข้าด้วยกัน เช่น สถานะทางสังคม เป็นตัวแปรองค์ประกอบซึ่งประกอบด้วยตัวแปรย่อยต่าง ๆ ได้แก่ การประกอบอาชีพ รายได้ และระดับการศึกษา เป็นต้น หรือ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ เป็นตัวแปรองค์ประกอบ ซึ่งประกอบด้วยตัวแปรระดับความคาดหวัง (Level of Aspiration) และตัวแปรเจตคติ (Attitude) และตัวแปรความวิตกกังวล (Anxiety) เป็นต้น การจะพิจารณาว่าตัวแปรใดเป็นตัวแปรองค์ประกอบ เราพิจารณาจากตัวแปรดังกล่าวนี้ว่ามีตัวแปรอื่น ๆ เป็นตัวบ่งชี้ความเป็นตัวแทนของตัวแปรหรือไม่ และตัวแปรที่เป็นตัวบ่งชี้นี้มีระดับแคบกว่าตัวแปรนั้นหรือไม่ ในการวิจัยโดยทั่ว ๆ ไปเราต้องการที่จะรู้ว่าตัวแปรย่อยตัวใดจะส่งผลหรือมีความสัมพันธ์กันกับสิ่งที่เราศึกษามากที่สุด อาทิเช่น ในการวิจัยเป็นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เราต้องการที่จะรู้ว่าตัวแปรย่อยหรือตัวบ่งชี้แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ตัวใดที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมากที่สุด ดังนั้น เป็นต้น

2.6 *Consequence Variable* (ตัวแปรตามหลัง) เป็นชื่อเรียกสิ่งที่เกิดขึ้นในหน่วยทดลอง (กรณีเป็นงานวิจัยเชิงทดลอง) อันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรที่มาก่อนที่กล่าวผ่านมาในข้อ 2.2 นั้นเอง ซึ่งคำว่า *Consequence Variable* ในกรณีงานวิจัยเชิงทดลองนี้จึงใช้คำว่า *Effect Variable* แทนได้โดยความหมายไม่เปลี่ยน กล่าวคือ ถ้าเราใช้คำว่า *Antecedent Variable* ก็จะคู่กับคำว่า *Consequence Variable* และถ้าใช้คำว่า *Cause Variable* ก็จะคู่กับคำว่า *Effect Variable*

2.7 *Continuous Variable* (ตัวแปรต่อเนื่อง) เป็นชื่อเรียกตัวแปรใด ๆ ก็ตามที่ทำให้ค่าการวัดออกมาเป็นตัวเลขได้ตามลำดับ จากค่าน้อยไปยังค่ามากต่อเนื่องกันได้ตลอดเท่าที่คุณสมบัติใด ๆ ของเครื่องมือวัดที่จะสามารถวัดได้ ตัวเลขที่ได้จากการวัดตัวแปรประเภทนี้จะแสดงค่าการวัดได้เป็นค่าทศนิยม และค่าดังกล่าวนี้จะมีความหมายระดับวัดตัวแปรต่อเนื่องจะอยู่ในระดับช่วง (*Interval Scale*) ขึ้นไป ตัวอย่างตัวแปรต่อเนื่อง ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ซึ่งมีการวัดเป็นคะแนน) ระดับสติปัญญา รายได้ (มีการวัดเป็นจำนวนเงิน) ส่วนสูง น้ำหนัก และระดับอุณหภูมิ เป็นต้น

2.8 *Covariate Variable* (ตัวแปรร่วม) เป็นศัพท์ของเทคนิคการวิเคราะห์ทางสถิติ (ที่เรียกว่า *ANCOVA* หรือ *Partial Correlation*) ที่ใช้สำหรับเรียกตัวแปรใด ๆ ก็ตามที่มีผู้วิจัย (หรือผู้วิเคราะห์) คาดคิดว่าจะมีความสัมพันธ์หรือส่งผลต่อสิ่งที่ผู้วิจัยศึกษา แต่ตัวแปรดังกล่าว นั้น ผู้วิจัยต้องการที่จะขจัดออกไม่ให้มีผลต่อสิ่งที่ศึกษา และการขจัดอิทธิพลตัวแปรดังกล่าวออกจะใช้เทคนิควิเคราะห์ทางสถิติมาช่วย* ทั้งนี้โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกิดความถูกต้องในการสรุปผลการวิจัยในครั้งนั้น ๆ ขอยกตัวอย่างเพื่อประกอบการอภิปรายดังนี้ สมมติในการวิจัยเราต้องการศึกษาอิทธิพลของวิธีสอนประเภทต่าง ๆ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน แต่เราคาดว่าความถนัดทางการเรียนของนักเรียนแต่ละคนนั้นจะมีความสัมพันธ์หรือส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วย เราจึงวัดความถนัดของนักเรียนหลังจากนั้นจึงทำการสอนด้วยวิธีต่าง ๆ จนครบแล้วจึงวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ต่อจากนั้นนำผลการวัดที่ได้ไปวิเคราะห์ด้วยเทคนิคทางสถิติที่เหมาะสม (จากตัวอย่างนี้จะใช้ *ANCOVA*) การวิเคราะห์ทางสถิติจะขจัดอิทธิพลของความ

* เทคนิคการวิเคราะห์แบบนี้จะเกิดขึ้นกับงานวิจัยที่ใช้วิธีการควบคุมตัวแปรด้วยวิธีที่เรียกว่า *Statistical Control* (การควบคุมทางสถิติ)

ถนัดทางการเรียนที่จะมีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนอกเหนือเฉพาะอิทธิพลของวิธีสอนที่จะมีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จึงทำให้เราสรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนนั้นเกิดขึ้นเนื่องมาจากวิธีสอน ดังนั้น ตามตัวอย่างนี้ ความถนัดทางการเรียนจึงเป็นตัวแปรร่วม

2.9 *Discrete Variable* (ตัวแปรขาดช่วง) เป็นชื่อเรียกตัวแปรใด ๆ ก็ตาม ที่ให้ค่าการวัดออกมาเป็นตัวเลขที่เป็นหน่วยหรือกลุ่มค่าตัวเลขดังกล่าวนี้จะไม่ต่อเนื่องกัน แม้ว่าจะใช้เครื่องมือวัดที่เที่ยงตรงก็ตาม นั่นคือค่าตัวเลขไม่สามารถจะแสดงในรูปของทศนิยมได้ และถึงแม้ว่าแสดงออกมาแล้วก็ไม่มีความหมายแต่อย่างใด ระดับการวัดตัวแปรขาดช่วง ส่วนใหญ่จะเป็นระดับนามบัญญัติ หรืออาจเป็นระดับเรียงอันดับ (Ordinal Scale) ก็ได้ ตัวอย่างตัวแปรขาดช่วง ได้แก่ เพศ ระดับชั้นเรียน ขนาดครอบครัว จำนวนนักเรียนในห้องเรียน ดังนั้นเป็นต้น จะเห็นว่าแท้ที่จริงแล้ว *Discrete Variable* ก็คือ *Category Variable* ที่ได้อธิบายผ่านมาในข้อที่ 2.4 นั้นเอง

2.10 *Distorter Variable* (ตัวแปรคัน) หมายถึงตัวแปรใดตัวแปรหนึ่งที่อยู่ นอกขอบข่ายในงานวิจัย ซึ่งมีผลทำให้ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ผู้วิจัยศึกษา มีความสัมพันธ์ ผิดไปจากความเป็นจริงอย่างเป็นตรงกันข้ามกัน สมมติว่าความเป็นจริงแล้วตัวแปร X_1 กับตัวแปร Y มีความสัมพันธ์กันทางบวก แต่ผลการวิจัยเราพบว่า X_1 และ Y มีความสัมพันธ์กันในทางลบ หรืออาจจะเป็นอีกในกรณีหนึ่งว่า ในความเป็นจริงแล้วตัวแปร X_1 กับ Y ไม่มีความสัมพันธ์กัน แต่ผลการวิจัยเราพบว่า X_1 กับ Y มีความสัมพันธ์กัน ปรัชญาการณเช่นนี้เกิดขึ้นเพราะมีตัวแปร X_2 ทำให้เป็นเช่นนั้น และตัวแปร X_2 นี้ไม่อยู่ในขอบข่ายงานวิจัย เราจะเรียกตัวแปรใด ๆ ก็ตาม ที่มีลักษณะดังตัวแปร X_2 นี้ว่าตัวแปรคัน (*Distorter Variable*) เพื่อให้ชัดเจนขึ้น ขอสมมติตัวอย่างประกอบ

ในงานวิจัยครั้งหนึ่ง ผู้วิจัยศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างถิ่นที่อยู่ (X_1) กับรายได้ (Y) ผลการวิจัยพบว่า ถิ่นที่อยู่มีความสัมพันธ์กับรายได้ กล่าวคือ ผู้ที่อยู่ในเขตชานเมืองจะมีรายได้สูงกว่าผู้ที่อยู่ในเมือง แต่อย่างไรก็ตามภายหลังจากผู้วิจัยพิจารณาถึงประเภทของบุคคลที่อาศัยอยู่ทั้งในเขตชานเมืองและเขตเมือง เขาพบว่าบุคคลที่อาศัยอยู่ในเขตชานเมืองและเขตเมืองเป็นบุคคลต่างประเภทกัน เขาจึงทำการควบคุมประเภทบุคคล (โดยทำการศึกษากับบุคคลประเภทเดียวกันทั้ง

ในเขตชานเมืองและเขตเมือง) ผลปรากฏว่าถิ่นที่อยู่มีความสัมพันธ์กับรายได้ แต่ทว่าเป็นความสัมพันธ์ที่กลับกันกับผลการค้นพบครั้งแรก กล่าวคือผู้ที่อยู่ในเขตเมืองจะมีรายได้สูงกว่าผู้ที่อยู่ในเขตชานเมือง จากตัวอย่างนี้ประเภทของบุคคลเป็นตัวแปรต้น (กันให้ความเป็นจริงเปลี่ยนแปลงไป)

2.11 *Dummy Variable* (ตัวแปรหุ่น) เป็นชื่อเรียกตัวแปรที่เราสร้างขึ้นแทนตัวแปรเดิม จึงเป็นตัวแปรจัดกลุ่ม (Category Variable) โดยการกำหนดตัวเลขหรือกำหนดรหัสให้กับตัวแปรนั้นใหม่ ทั้งนี้เป็นการทำให้ตัวแปรจัดกลุ่มเป็นตัวแปรเชิงปริมาณ* (Quantitative Variable) อันจะนำไปใช้วิเคราะห์ด้วยเทคนิคทางสถิติที่เรียกว่า การวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) เพื่อตอบคำถามในการวิจัยได้ ดังเช่นตัวแปรเพศ แบ่งเป็นชาย-หญิง เรากำหนดให้ 0 แทน เพศชายและ 1 แทนเพศหญิง หรือวิธีสอนแบ่งเป็นสอนแบบสาธิต สอนแบบสืบสวน-สอบสวน และสอนแบบบรรยาย เรากำหนดให้ 0 แทนวิธีสอนแบบสาธิต 1 แทนวิธีสอนแบบสืบสวน-สอบสวน และให้ -1 แทน วิธีสอนแบบบรรยาย ทั้งนี้เป็นต้น การกำหนดรหัสให้กับตัวแปรจัดกลุ่มจะแบ่งเป็น 3 วิธี** ได้แก่ 1. กำหนดรหัสแบบ Dummy (Dummy Coding) 2. กำหนดรหัสแบบ Effect (Effect Coding) และ 3. กำหนดรหัสแบบ Orthogonal (Orthogonal Coding)

2.12 *Extraneous Variable* (ตัวแปรแทรกซ้อน) เป็นค่ากลางๆ ที่ใช้เรียกตัวแปรใด ๆ ก็ตามที่อยู่นอกเหนือขอบข่ายของการวิจัย แต่ตัวแปรดังกล่าวนี้จะมีผลทำให้ผู้วิจัยตัดสินใจลงสรุปผิดพลาดเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ผู้วิจัยทำการศึกษา ตัวแปรที่กล่าวนี้อาจจะมีผลทำให้สรุปผิดในลักษณะที่ว่า ตัวแปรที่ผู้วิจัยศึกษานั้นไม่มีความสัมพันธ์กันทั้ง ๆ ที่จริงแล้วตัวแปรที่ศึกษามีความสัมพันธ์กัน แต่ทว่าเป็นเพราะตัวแปรดังกล่าวส่งผลกระทบต่อความสัมพันธ์ของตัวแปรทั้งสอง จึงทำให้ลงสรุปเป็นเช่นนั้น หรือเป็นไปในลักษณะที่ว่า ตัวแปรที่ผู้วิจัยศึกษามีความสัมพันธ์กัน ทั้ง ๆ ที่ในความเป็นจริงแล้ว ตัวแปรที่ศึกษานั้นไม่มีความสัมพันธ์กันแต่อย่างใด ในการวิจัยนั้นผู้วิจัยจะต้องพยายามควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนให้ได้มากที่สุด ทั้งนี้เพื่อจะได้ทำให้การลงสรุปข้อค้นพบเกี่ยวกับตัวแปรที่ได้จากงานวิจัยเป็นไปอย่างถูกต้อง น่าเชื่อถือ

* จะได้อ่าลงเป็นลำดับต่อไปในภายหลัง

** รายละเอียดสามารถศึกษาได้จาก Kerliner p. 556.

ยิ่งขึ้น ตัวอย่างตัวแปรแทรกซ้อนอาจเป็นไปได้ในสถานการณ์การวิจัยดังนี้ : ผู้วิจัยศึกษาอันหลังเพื่อหาสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุบนท้องถนน ผลการศึกษาลงสรุปว่าเป็นเพราะฝนตกถนนลื่น แต่แท้ที่จริงแล้วอาจเป็นเพราะตัวแปรอื่นๆ เช่น สภาพ/ประเภทรถยนต์ ลักษณะผู้ขับขี่และสภาพการจราจร เป็นต้น ซึ่งตัวแปรเหล่านั้นผู้วิจัยไม่ได้ควบคุม ครั้นควบคุมแล้วอาจจะพบว่าความสัมพันธ์ระหว่างฝนตกถนนลื่นกับการเกิดอุบัติเหตุไม่มีความสัมพันธ์ก็เป็นได้ ตัวแปรอื่นๆ ที่ยกตัวอย่างมาในข้างต้นนั้น (สภาพ/ประเภทยานยนต์ ลักษณะผู้ขับขี่ สภาพการจราจร) จัดเป็นตัวแปรแทรกซ้อน หรือในการวิจัยครั้งหนึ่ง ผู้วิจัยต้องการเปรียบเทียบสื่อการสอน 3 ประเภท ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ผลการวิจัยลงสรุปว่า สื่อการสอน 3 ประเภทส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน (หรือไม่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน) แต่เมื่อพิจารณาการดำเนินการวิจัยอาจพบว่า ผู้เรียนมีลักษณะแตกต่างกันทางด้าน เพศ หรือระดับสติปัญญา ซึ่งความแตกต่างในลักษณะดังกล่าวนี้เป็นผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหักล้างกันหรือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน แต่ถ้าควบคุมให้ผู้เรียนให้เป็นเพศเดียวกันหรือระดับสติปัญญาเท่า ๆ กัน กลับพบว่าสื่อการสอนทั้ง 3 ประเภท ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนแตกต่างกันดังนี้ เพศ และระดับสติปัญญา จึงเป็นตัวแปรแทรกซ้อน จากที่อภิปรายเกี่ยวกับตัวแปรแทรกซ้อนที่ผ่านมา ถ้าพิจารณาแล้วก็จะพบว่า (Distorter Variable) ที่กล่าวในข้อ 2.10 ก็เป็นประเภทหนึ่งของตัวแปรแทรกซ้อนนั่นเอง

2.13 *Independent Variable/Dependent Variable* (ตัวแปรอิสระ/ตัวแปรตาม) เป็นคำกลาง ๆ หรือคำทั่ว ๆ ไปใช้เรียกตัวแปรในงานวิจัยประเภทใด ๆ ก็ตาม โดยที่คำว่า *Independent Variable* จะหมายถึงตัวแปรที่เปลี่ยนแปลงหรือเปลี่ยนค่าแล้ว มีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนค่าในอีกตัวแปรหนึ่ง ซึ่งตัวแปรที่เปลี่ยนค่าอันเนื่องมาจากค่าของตัวแปรอิสระเปลี่ยนนี้ก็จะเรียกว่าตัวแปรตาม (*Dependent Variable*) เหตุที่เรียกว่าตัวแปรตามก็เพราะว่า เปลี่ยนค่าตามตัวแปรอิสระ และเหตุที่เรียกว่าตัวแปรอิสระก็เป็นเพราะว่าสามารถจะเปลี่ยนค่าได้โดยไม่ขึ้นกับสิ่งใด หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือ เป็นอิสระในการเปลี่ยนค่า ดังเช่นระดับสติปัญญาอาจจะเปลี่ยนค่าได้ตั้งแต่ 60-120 และทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเปลี่ยนค่าเป็น 80-150 หรือวิธีสอน 3

วิธีที่แตกต่างกันทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันตามไปด้วย จากตัวอย่างนี้ระดับสติปัญญา และวิธีสอน 3 วิธีต่างก็เป็นตัวแปรอิสระ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (จากตัวอย่างทั้งสอง) ก็เป็นตัวแปรตาม และทั้งนั้นถ้าพิจารณาแล้วก็จะพบว่า Active, Treatment, Experimental Manipulate, Cause Variable ที่กล่าวผ่านมาในข้อ 2.1 และ Antecedent Variable ในข้อ 2.2 ต่างก็เป็นตัวแปรอิสระทั้งสิ้น และในทำนองเดียวกัน Consequence Variable และ Effect Variable ที่กล่าวในข้อ 2.6 ก็เป็นตัวแปรตามเช่นเดียวกัน แต่อย่างไรก็ตามพึงระวังว่าเราใช้คำว่า Independent/Dependent variable ในความหมายที่กว้างกว่าคำในข้อ 2.2 และ 2.6

2.14 *Intervening Variable* (ตัวแปรสอดแทรก) เป็นชื่อสำหรับเรียกปรากฏการณ์ที่เป็นกระบวนการทางจิตวิทยาของบุคคลหรืออยู่ในตัวบุคคล ซึ่งผู้วิจัยไม่สามารถที่จะจัดการกระทำ ควบคุม หรือวัดได้ ตัวแปรสอดแทรกจะเกิดขึ้นระหว่างตัวแปรอิสระ กับตัวแปรตาม ในขณะที่ผู้วิจัยกำลังศึกษาความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระกับตัวแปรตามนั้น และตัวแปรสอดแทรก จะมีผลร่วมกับตัวแปรอิสระส่งผลกระทบต่อตัวแปรตาม อันจะนำไปสู่การลงสรุปงานวิจัยเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระ และตัวแปรตามได้ผิดพลาด ทั้งนี้เป็นเพราะตัวแปรสอดแทรกเข้าไปมีส่วนร่วมดังที่กล่าว ตัวแปรสอดแทรก (*Intervening Variable*) ต่างกับตัวแปรแทรกซ้อน (*Extraneous Variable*) ตรงที่ว่า ตัวแปรแทรกซ้อนนั้น ผู้วิจัยมีโอกาสรู้ล่วงหน้า หรือคาดเดาได้ว่าจะเกิดขึ้น และยังสามารถออกแบบแผนการวิจัยให้ควบคุมได้ แต่ทว่าตัวแปรสอดแทรกนั้นจะเกิดขึ้นขณะทำการวิจัย หรือกำลังดำเนินการวิจัย นอกจากนั้นยังเป็นสิ่งที่อยู่ในตัวบุคคล เป็นกระบวนการทางจิตวิทยา ผู้วิจัยจึงควบคุมไม่ได้ วิธีการที่กระทำได้ก็เป็นเพียงการพยายามป้องกันไม่ให้เกิดขึ้น แต่อย่างไรก็ตามเนื่องจากการเกิดขึ้นของตัวแปรสอดแทรกนั้นเป็นไปอย่างสุ่ม ๆ เอาแน่นอนไม่ได้ คาดเดาไม่ได้ ปัญหาการเกิดก็จะส่งผลกระทบต่องานวิจัย ผู้วิจัยจึงอาศัยหลักการจำนวนมากใหญ่ (*The Law of Large Number*) เพื่อพยายามแก้ไขปัญหาของตัวแปรสอดแทรก ตัวอย่างของตัวแปรสอดแทรก ได้แก่ ความเหน็ดเหนื่อย แรงจูงใจ ความวิตกกังวล (ที่เกิดขึ้นในขณะหน่วยตัวอย่าง/บุคคลถูกดำเนินการวิจัย เช่น การทำแบบสอบ หรือการให้แสดงพฤติกรรมต่าง ๆ) ความหิว/กระหาย รวมทั้งอารมณ์อื่น ๆ เป็นต้น คำว่า *Intervening Variable* นั้น บางครั้งจะเรียกว่า *Mediator Variable* หรือ *Nuisance Variable* หรือ *Confounded Variable* ซึ่งคำเหล่านี้จะใช้ทดแทนกันได้เสมอ โดยยังคงหมายถึงสิ่งเดียวกันตามที่ผู้เขียน

ได้กล่าวถึงในข้างต้น นอกจากนี้ยังอาจจะพบว่าผู้ใช้คำว่า Latent Variable สำหรับเรียกแทน Intervening Variable ก็ได้ แต่อย่างไรก็ตาม Latent Variable นั้นจะมีความหมายกลาง ๆ และใช้ได้กว้างครอบคลุมหมายรวมถึง Intervening Variable กล่าวคือ Intervening Variable ทุกตัวเป็น Latent Variable แต่ Latent Variable บางตัวไม่เป็น Intervening Variable ซึ่งผู้เขียนจะได้กล่าวถึง Latent Variable ในลำดับต่อไป

2.15 *Latent Variable (ตัวแปรแฝง)* เป็นคำที่ใช้เรียกสิ่งที่ผู้วิจัยคาดคิดว่ามีอยู่ในหัวหรือในตัวของคน สิ่งที่ว่านี้เป็นสิ่งที่ผู้วิจัย (หรือนักวัดผล นักจิตวิทยา) สร้างขึ้นโดยอาศัยทฤษฎีบางทฤษฎีอธิบาย และเรียกชื่อสิ่งนั้น รวมทั้งพยายามจะแสดงสิ่งนั้นให้ปรากฏได้ด้วยการสังเกต หรือวัดได้ ทั้งนี้เมื่อผู้วิจัย นักวัดผล หรือนักจิตวิทยาสร้างสิ่งนั้นขึ้นมาแล้วก็จะตั้งชื่อสิ่งนั้น และให้คำนิยาม (หรืออธิบาย) สิ่งนั้น การให้คำนิยามดังกล่าวจะใช้คำนิยามที่เรียกกันว่า นิยามเชิงปฏิบัติการ (Operational Definition) สิ่งที่สร้างขึ้นหรือสมมติขึ้นนี้หากสามารถให้คำนิยามเชิงปฏิบัติการและวัดได้แล้ว จะเรียกว่า ตัวแปรโครงสร้าง (Construct Variable) หรือตัวแปรเชิงทฤษฎี (Hypothetical Variable) ตัวอย่างตัวแปรโครงสร้างได้แก่ ระดับสติปัญญา ความวิตกกังวล ความถนัดทางการเรียน ความคิดสร้างสรรค์ เป็นต้น

นอกจากนี้สิ่งที่ผู้วิจัย นักวัดผล หรือนักจิตวิทยาสร้างขึ้น สมมติขึ้น แต่ยังไม่สามารถวัดได้หรือวัดได้แต่สิ่งดังกล่าวนั้นไม่คงอยู่อย่างถาวรในตัวบุคคล หากเกิดขึ้นอยู่กับสถานการณ์ การวิจัยหรือการวัด เราจะเรียกว่า ตัวแปรสอดแทรก ดังที่ได้กล่าวผ่านมาในข้อ 2.14 ดังนั้นจึงกล่าวโดยสรุปได้ว่า ตัวแปรแฝง (Latent Variable) นั้นเราจะใช้เรียกหมายรวมถึงทั้งตัวแปรโครงสร้าง ตัวแปรเชิงทฤษฎี และตัวแปรสอดแทรก

พึงสังเกตว่าตัวแปรโครงสร้างหรือตัวแปรเชิงทฤษฎี (ทั้งสองคำนี้ใช้ทดแทนกันได้ในความหมายเดียวกัน) นั้นก็จัดเป็นตัวแปรคุณลักษณะ (Attribute Variable) ที่กล่าวถึงในข้อ 2.3 นั้นเอง แต่เป็นตัวแปรคุณลักษณะเฉพาะที่ติดตัวบุคคลมาตั้งแต่เกิด ไม่ใช่ตัวแปรคุณลักษณะเฉพาะที่ได้จากสภาพทางสังคม

2.16 *Moderator Variable (ตัวแปรกลาง)* เป็นชื่อเรียกตัวแปรแทรกซ้อนในงานวิจัยเชิงทดลองที่ใช้วิธีการควบคุมตัวแปรแทรกซ้อน* (Extraneous Variable) ด้ว

*วิธี การควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนมีหลายวิธี ซึ่งสามารถศึกษาเพิ่มเติมได้จากหนังสือ ในส่วนอ้างอิงท้ายบทความนี้

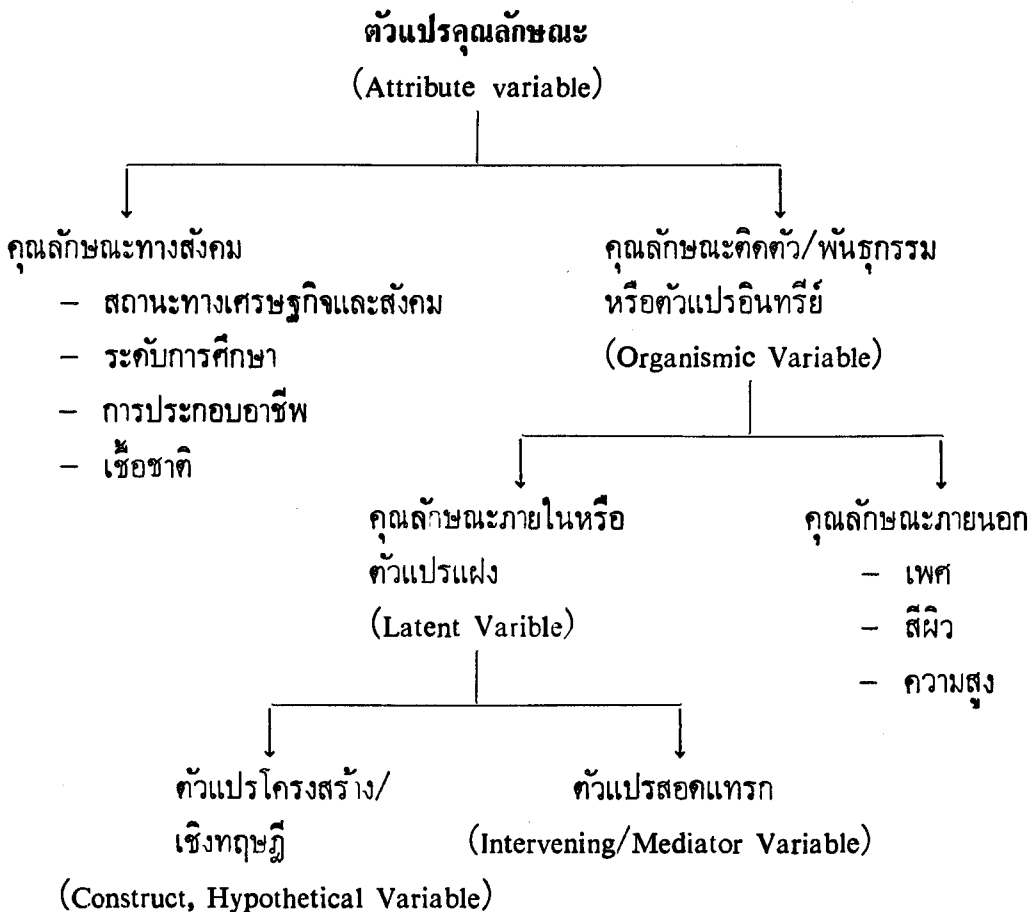
วิธีที่เรียกว่า การนำเข้ามาเพิ่มในแบบแผน (Build into the Design) ตัวแปรแทรกซ้อนที่ได้รับการควบคุมด้วยวิธีนี้จะเปลี่ยนสภาพมาเป็นตัวแปรกลาง (Moderator Variable) หรือเป็นตัวแปรอิสระ (Independent variable) ตัวหนึ่ง แต่ไม่ใช่ตัวแปรอิสระแบบ Active Variable หรือ Treatment Variable นั่นคือ ถ้าเราใช้คำว่าตัวแปรอิสระในงานวิจัยเชิงทดลองเราจะต้องตระหนักว่ากำลังหมายถึงตัวแปรอิสระตัวใด ตามปกตินั้นตัวแปรอิสระแบบ Active Variable จะถือว่าเป็นตัวแปรอิสระที่สำคัญหรือเป็นตัวแปรหลักในงานวิจัยเชิงทดลอง ตัวแปรอิสระแบบ Moderator Variable นั้นเป็นเพียงตัวแปรที่เราต้องการศึกษาเพิ่มเติมเท่านั้น ตัวอย่างของตัวแปรกลางอาจเป็นไปตามสถานการณ์การวิจัยสมมติ ดังนี้ :

ผู้วิจัยต้องการศึกษาเปรียบเทียบสื่อการสอน 3 ประเภทที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน แต่ผู้วิจัยคิดว่า เพศของนักเรียนจะมีส่วนเกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เขาจึงใช้นักเรียนทั้งเพศชาย-หญิง เป็นหน่วยทดลอง โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม ตามเพศ และให้นักเรียนกลุ่มเพศหญิงเรียนจากสื่อการสอน 3 ประเภท ในทำนองเดียวกันนักเรียนเพศชายก็ได้รับการเรียนจากสื่อการสอน 3 ประเภท เป็นต้น หลังจากนั้นผู้วิจัยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากสื่อทั้ง 3 ประเภท และจากนักเรียนกลุ่มเพศต่างกัน จากตัวอย่างนี้ สื่อการสอน 3 ประเภท จะเป็นตัวแปรกระทำ (Active Variable) หรือตัวแปรที่ติดเม้นต์ (Treatment Variable) ในขณะที่เพศจะเป็นตัวแปรกลาง (Moderator Variable) และทั้ง Active กับ Moderator ต่างก็เป็นตัวแปรอิสระ (Independent Variable) ด้วยกันทั้งคู่

งานวิจัยเชิงทดลองที่ใช้วิธีการควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนด้วยวิธีนำเข้ามาเพิ่มในแบบแผน ให้ตัวแปรแทรกซ้อนกลายเป็นตัวแปรกลาง ซึ่งถือเป็นตัวแปรอิสระตัวหนึ่ง ส่วนใหญ่จะพบในงานวิจัยเชิงทดลองที่ออกแบบแผนการทดลองแบบแฟคทอเรียล (Factorial Design) ซึ่งวิธีการออกแบบแผนการทดลองมีได้หลายท่าหลายทาง ผู้สนใจอย่างลึกซึ้งขอแนะนำให้ศึกษาได้จาก Kirk, 1968 หรือ Winer, 1970

2.17 Organismic Variable (ตัวแปรอินทรีย์) เป็นชื่อเรียกคุณลักษณะของบุคคลที่ติดตัวมาแต่กำเนิด หรือคุณลักษณะทางพันธุกรรม คุณลักษณะดังกล่าวนี้เป็นได้ทั้งคุณลักษณะที่สังเกตเห็นได้จากภายนอก และคุณลักษณะภายในที่เป็นกระบวนการทางจิตวิทยา ซึ่ง

นักจิตวิทยา นักวัดผล หรือนักวิจัย เชื่อว่ามีอยู่ในตัวบุคคลโดยการสร้างทฤษฎีเพื่ออธิบายคุณลักษณะนั้น ๆ และพยายามที่จะวัดคุณลักษณะดังกล่าว ทั้งนี้โดยอาศัยการให้คำนิยามและวัดคุณลักษณะตามคำนิยามนั้น ตัวอย่างตัวแปรอินทรีย์ที่สังเกตเห็นได้จากภายนอก ได้แก่ เพศ สีผิว ส่วนสูง น้ำหนัก เป็นต้น สำหรับตัวแปรอินทรีย์ที่สังเกตไม่ได้โดยตรง แต่อาศัยการให้คำนิยามเพื่อวัดให้สังเกตได้ก็ ได้แก่ ระดับสติปัญญา ความคิดสร้างสรรค์ ความวิตกกังวล ความสนใจ เจตคติ เหล่านี้เป็นต้นจากตัวอย่างที่ยกมาจะเห็นว่าตัวแปรอินทรีย์นั้นก็คือ ตัวแปรคุณลักษณะ (Attribute Variable) ส่วนหนึ่งนั่นเอง และก็ยังหมายรวมถึงตัวแปรโครงสร้างหรือตัวแปรเชิงทฤษฎีด้วยเช่นกัน คำเรียกตัวแปรเหล่านี้บางครั้งสามารถใช้ทดแทนกันได้ แต่อย่างไรก็ตามยังมีความแตกต่างเล็กน้อย (Overlap) ในการใช้อยู่บ้าง ซึ่งเขียนเป็นแผนภาพแสดงความสัมพันธ์ได้ดังนี้



2.18 Predictor/Predicted Variable (ตัวแปรทำนาย/ตัวแปรถูกทำนาย)

เป็นชื่อเรียกตัวแปรที่ใช้ในเทคนิควิเคราะห์ทางสถิติที่เรียกกันว่าการวิเคราะห์การถดถอย (Regression Analysis) ซึ่งการวิเคราะห์ดังกล่าวมีจุดมุ่งหมายที่จะสร้างสมการทำนายความสัมพันธ์ของตัวแปร และตัวแปรที่จะอยู่ในสมการทำนายนั้นจะประกอบด้วยตัวแปรที่ทำหน้าที่เป็นตัวทำนาย ซึ่งเรียกว่าตัวแปรทำนาย และตัวแปรที่ถูกทำนาย อาทิเช่น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นตัวแปรถูกทำนาย ซึ่งทำนายได้ด้วยตัวแปรทำนายดังนี้ ความสนใจของนักเรียน วิธีสอนของครู สภาพห้องเรียน ฯลฯ หรือการประกอบอาชีพการงาน เป็นตัวแปรถูกทำนาย ซึ่งทำนายได้ด้วยตัวแปรทำนาย สภาวะเศรษฐกิจ พื้นฐานทางครอบครัว การศึดยาเสพติด ทั้งนี้เป็นต้น นอกจากนี้บางครั้งอาจพบว่า ตัวแปรถูกทำนาย (Predicted Variable) จะถูกเรียกว่า ตัวแปรเกณฑ์ (Criterion Variable) ซึ่งใช้ทดแทนกันได้เสมอ กล่าวในที่สุดแล้วแท้ที่จริงตัวแปรทำนายก็คือตัวแปรอิสระ และตัวแปรถูกทำนายก็คือ ตัวแปรตาม นั่นเอง

2.19 Quantitative/Qualitative Variable (ตัวแปรเชิงปริมาณ/ตัวแปรเชิงคุณภาพ)

ตัวแปรใด ๆ ก็ตามที่สามารถให้ค่าการวัดเป็นตัวเลขได้จะเรียกว่า ตัวแปรเชิงปริมาณทั้งสิ้น ตามปกติในตัวแปรเชิงปริมาณจะให้ค่าการวัดในระดับช่วง (Interval scale) ขึ้นไป แต่ก็อาจจะมีตัวแปรเชิงปริมาณบางตัวที่ให้ค่าการวัดในระดับนามบัญญัติ (Nominal scale) ได้ ซึ่งตัวแปรเชิงปริมาณที่ให้ค่าการวัดในระดับนามบัญญัตินี้ ส่วนใหญ่จะเกิดจากการแปลงตัวแปรประเภทอื่นให้เป็นตัวแปรเชิงปริมาณเพื่อประโยชน์ในการวิเคราะห์ทางสถิติ และตัวแปรประเภทอื่นที่กล่าวนี้จะเป็นตัวแปรที่แสดงคุณลักษณะ หรือคุณสมบัติของหน่วยในการวิจัย (หน่วยในการวิจัยอาจเป็น บุคคล สิ่งของ สัตว์ ฯลฯ) ซึ่งคุณลักษณะดังกล่าวจะไม่สามารถวัดออกมาเป็นตัวเลขได้ (หรือได้ก็ไม่ได้มีความหมายแต่อย่างใด) เราเรียกตัวแปรประเภทนี้ว่า ตัวแปรเชิงคุณภาพ ได้แก่ เพศ สภาพทางครอบครัว ความสวย วิธีสอน ประเทศ เหล่านี้เป็นต้น ซึ่งแท้ที่จริงนั้นตัวแปรเชิงคุณภาพก็เป็นสิ่งเดียวกันกับตัวแปรจัดกลุ่ม (Category variable) นั่นเอง

2.20 Stimulus/Response Variable (ตัวแปรสิ่งเร้า/ตัวแปรตอบสนอง)

เป็นคำที่ใช้เรียกตัวแปรในสาขาจิตวิทยา โดยที่คำว่า ตัวแปรสิ่งเร้าจะหมายถึงสิ่งใดก็ตามที่ไปกระตุ้นบุคคล/สัตว์ (ในทางจิตวิทยาจะเรียกว่าอินทรีย์) ให้แสดงพฤติกรรมตอบสนอง ทั้งเป็น

พฤติกรรมภายนอกที่สังเกตเห็นได้ (Overt Behavior) และพฤติกรรมภายใน (Invert Behavior) ที่สังเกตเห็นไม่ได้ (แต่อาศัยการสังเกต/วัดแบบอ้อม) และพฤติกรรมตอบสนองนั้นก็เรียกว่า ตัวแปรตอบสนอง

ซึ่งแท้ที่จริงนั้นตัวแปรสิ่งเร้าก็เป็นสิ่งเดียวกันกับตัวแปรทดลอง ตัวแปรทริกเมนต์ ตัวแปรกระทำ ตัวแปรทำนาย หรือตัวแปรเหตุอันเนื่อง และในทำนองเดียวกันตัวแปรตอบสนอง ก็เป็นสิ่งเดียวกันกับตัวแปรตาม ตัวแปรผล ตัวแปรเกณฑ์ หรือตัวแปรถูกทำนาย

แต่อย่างไรก็ตามนอกจากนักจิตวิทยา จะเชื่อว่า ตัวแปรสิ่งเร้า (ตามปกติใช้สัญลักษณ์ S) ที่จะเป็นตัวกระตุ้นให้อินทรีย์แสดงพฤติกรรมตอบสนองโดยตรงแล้ว นักจิตวิทยา** ยังเชื่อว่า ตัวแปรของอินทรีย์ (ซึ่งใช้สัญลักษณ์ O) หรือตัวแปรอินทรีย์เองก็นับว่าเป็นส่วนหนึ่งที่เป็นตัวกระตุ้นให้แสดงพฤติกรรมได้เช่นกัน (พฤติกรรมตอบสนองจะใช้สัญลักษณ์ R) แนวความเชื่อ/ความคิดดังกล่าว เขียนเป็นฟังก์ชันได้ว่า $R = f(O, S)$ ซึ่งตีความได้ว่า พฤติกรรมตอบสนอง ขึ้นอยู่กับฟังก์ชันของตัวแปรอินทรีย์ และสิ่งเร้า นั่นคือ พฤติกรรมตอบสนองบางครั้งอาจเป็น เพราะตัวแปรสิ่งเร้าโดยตรง หรืออาจเป็นเพราะตัวแปรอินทรีย์ หรืออาจเป็นเพราะตัวแปรสิ่งเร้า ร่วมกับตัวแปรอินทรีย์ ซึ่งในการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์/สังคมศาสตร์ แท้ที่จริงนั้นเป็นความพยายามของนักวิจัยในการหาความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมตอบสนองของคนกับสิ่งเร้าและอินทรีย์นั่นเอง โดยถ้านักวิจัยคนใดพยายามสร้างหรือจัดกระทำ S ขึ้นมา รวมทั้งอาจจะเลือกศึกษา O ด้วย (O สร้าง/จัดกระทำไม่ได้ แต่เลือกมาศึกษาได้) ทั้งนี้เพื่อสังเกต R ที่เปลี่ยนแปลงไปแล้วละก็ แสดงว่านักวิจัยคนนั้นกำลังใช้วิธีการวิจัยเชิงทดลอง และถ้าหากเขาไม่ได้สร้าง หรือจัดกระทำ S แต่ S ได้เกิดขึ้นอยู่แล้ว นักวิจัยเป็นเพียงแต่พยายามหาความสัมพันธ์ระหว่าง S ที่เกิดขึ้นอยู่ก่อนแล้วกับ R ที่มีอยู่ นั่นก็แสดงว่านักวิจัยกำลังใช้วิธีการวิจัยที่เรียกว่าการศึกษาความสัมพันธ์ภายใน

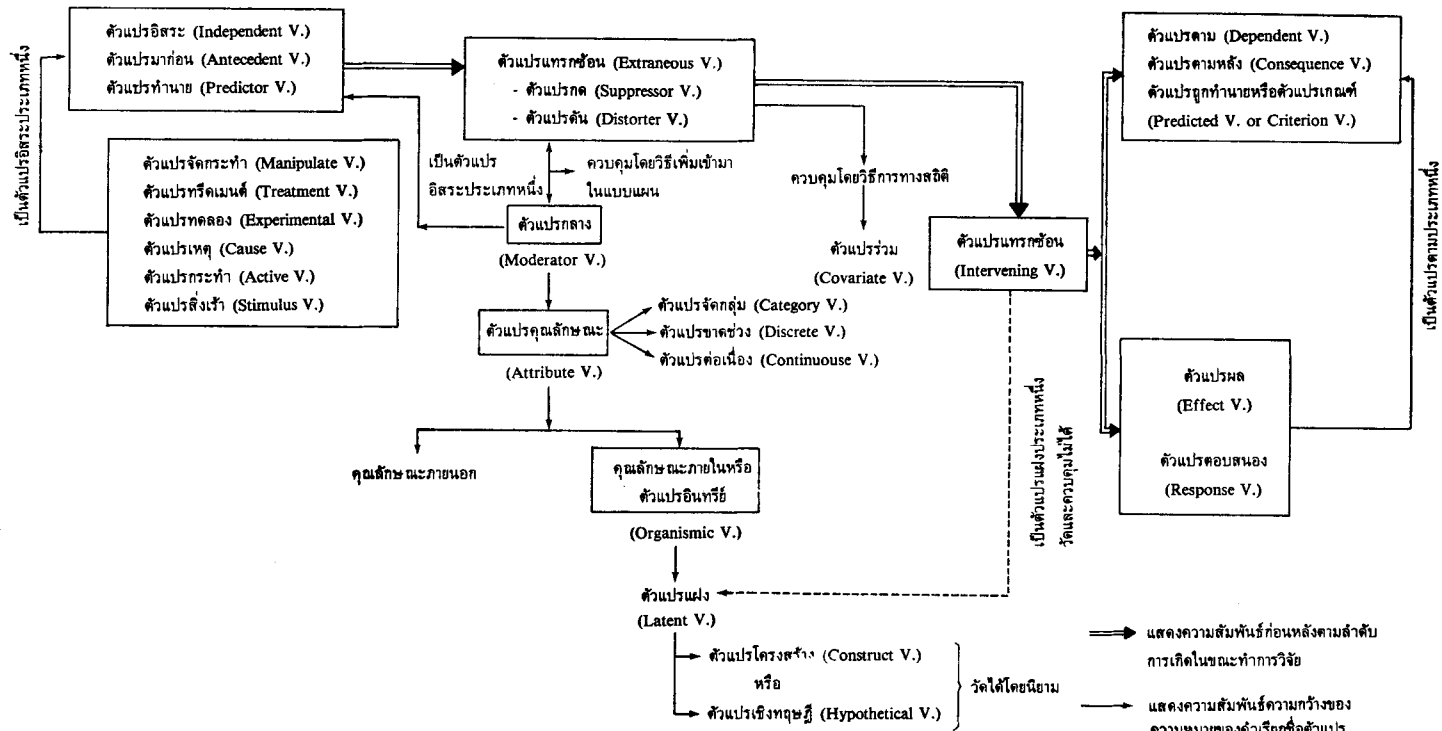
2.21 *Suppressor Variable (ตัวแปรกด)* ในกรณีที่ผู้วิจัยศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระกับตัวแปรตามแล้วผู้วิจัยลงสรุปว่าตัวแปรทั้งสองไม่มีความสัมพันธ์กัน ทั้ง ๆ ที่ความเป็นจริงแล้วตัวแปรดังกล่าวมีความสัมพันธ์กัน แต่ความสัมพันธ์ของตัวแปรนั้นไม่

* นักจิตวิทยา กลุ่มนี้เป็นพวกที่มีแนวคิดแบบ Behaviorism
 ** นักจิตวิทยา กลุ่มนี้เป็นพวกที่มีแนวคิดแบบ Cognitivism

ปรากฏขึ้นเป็นเพราะมีตัวแปรอื่นที่นอกเหนือจากตัวแปรอิสระที่ผู้วิจัยศึกษาส่งผลกระทบต่อผลลัพธ์ ความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระกับตัวแปรตาม ตัวแปรอื่นที่ว่าจะเรียกว่า ตัวแปรก่ก ซึ่งก็เป็น ตัวแปรแทรกซ้อนประเภทหนึ่งนั่นเอง ตัวแปรก่กจะเกิดขึ้นได้ในทำนองคล้ายกันกับการวิจัยที่ สมมติขึ้นดังนี้

ในการวิจัยครั้งหนึ่งผู้วิจัยศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างประเภทการประกอบอาชีพกับรายได้ โดยแบ่งประเภทของอาชีพเป็น อาชีพกรรมกร และอาชีพเสมียน ผลการศึกษาพบว่าไม่มี ความสัมพันธ์ระหว่างประเภทการประกอบอาชีพกับรายได้ แต่อย่างไรก็ตามภายหลังผู้วิจัยพบว่า อาชีพกรรมกร และอาชีพเสมียนนั้น ผู้หญิงจะได้รับค่าจ้างต่ำกว่าผู้ชาย เขาจึงทำการศึกษาใหม่ โดยเลือกศึกษากับกลุ่มคนเพศเดียวกัน หรือทำการควบคุมเพศ แล้วจึงศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง ประเภทการประกอบอาชีพกับรายได้ ผลการศึกษาพบว่า ประเภทของอาชีพกับรายได้มีความ สัมพันธ์กัน กล่าวคือ ยิ่งอาชีพที่ใช้ทักษะสูงก็ยิ่งมีรายได้สูงตามไปด้วย จากตัวอย่างนี้เพศจึงเป็น ตัวแปรก่ก

จากประเภทตัวแปรทั้งหมดที่กล่าวมา เขียนเป็นแผนภาพแสดงความเกี่ยวข้องสัมพันธ์ กันได้ดังนี้



- ⇒ แสดงความสัมพันธ์ก่อนหลังตามลำดับการเกิดในขณะทำการวิจัย
- แสดงความสัมพันธ์ความกว้างของความหมายของคำเรียกชื่อตัวแปร
- - - แสดงความหมายในระดับเดียวกันแต่ไม่ใช่สิ่งเดียวกัน

ท้ายเรื่อง

เท่าที่ได้อภิปรายมาทั้งหมด แม้ว่าความหมายของตัวแปรดูเหมือนจะเป็นเรื่องปลุกย่อยของคำเฉพาะ (Technical Term) ที่มักจะเป็นสิ่งซึ่งนักวิชาการติดใจได้แย่งกันราวกับว่าการโต้แย้งในประเด็นดังกล่าวจะหาสาระมิได้ แต่ทว่าอย่างไรก็ตามการโต้แย้งอย่างมีเหตุผลย่อมทำให้เกิดความงอกงามทางปัญญาเกี่ยวกับเรื่องของตัวแปร ซึ่งเป็นคำที่สำคัญในวิธีการวิจัยไม่มากนักน้อย และสำหรับวิธีการวิจัยนั้นก็ได้รับการยอมรับกันในปัจจุบันว่าเป็นเครื่องมือที่ดีที่สุดในการแสวงหาความรู้ ข้อเท็จจริง ดังนั้น การจะใช้เครื่องมือ (วิธีการวิจัย) เพื่อแสวงหาความรู้จึงจำเป็นต้องใช้จำที่ผู้ใช้จักต้องมีความรู้ความเข้าใจในเครื่องมือที่จะใช้ได้อย่างถ่องแท้เสียก่อนซึ่งการอภิปรายในเรื่องของตัวแปรจึงเป็นไปตามวัตถุประสงค์ เพื่อความรู้ความเข้าใจซึ่งที่ใดกล่าวไว้ตั้งแต่ตอนต้นของบทความนี้

หนังสืออ้างอิง

1. Kerlinger, F.N., *Foundations of behavioral Research*, 3 rd. edition Japan : CBS College Publishing, 1986.
2. Kirk, R.E., *Exprimental Design : Procedures For The Behavioral Sciences*. Belmont California : Wadsworth Publishing, 1968.
3. Sax, G., *Foundations of Educational Research*. Englewood Cliffs, New Jersey : Prentice-Hall, Inc, 1979.
4. Smith, H.W., *Strategies of Social Research*, 2 nd. edition Englewood Cliffe, New Jersey : Prentice-Hall, Inc. 1981.
5. Van Dalen. D.B., *Understanding Educational Research : An Introduction*. 4 th edition. New York : McGraw-Hill Book company, 1979.
6. Wiersma, W., *Research Methods In Education : An Introduction*. 4 th. edition. Boston : Allyn and Bacon, Inc, 1986.
7. Winer, B.F., *Statistical Principles in Experimental Design*. New York : McGraw-Hill, 1962.

ผู้เขียน

นายรัตนะ บัวสนธิ์

ศษ. ม. (จิตวิทยาการศึกษา)

นิสิตปริญญาเอก สาขาวิจัยและพัฒนาหลักสูตร บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร