

# การสรุปเชิงสาเหตุสำหรับการวิจัยที่ไม่ใช่เชิงทดลอง\*

## Causal Inferences in Nonexperimental Research

ศิริชัย กาญจนวาสี\*\*

### ความเกี่ยวข้องสัมพันธ์และการเป็นสาเหตุ (Connectionism and Causation)

ความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน (connection) เป็นสิ่งที่เกิดจากการที่เราได้สังเกตเหตุการณ์ต่าง ๆ ตามธรรมชาติหลาย ๆ ครั้งจนเกิดความคิดในจิตใจของเราแล้วนำมาสร้างเป็นจินตนาการและความรู้สึกที่ว่าสิ่งที่สังเกตเหล่านั้นมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน (Hume, 405) เช่น เมื่อเราจับการเดินของชีพจรทำให้เรารู้สึกว่าอวัยวะต่าง ๆ ภายในร่างกายคงมีการเคลื่อนไหวหรือติดต่อสื่อสารกัน เป็นการเชื่อมโยงความรู้สึกในจิตใจของเราระหว่างการเคลื่อนไหวภายในร่างกายกับการเดินของชีพจรแล้วสรุปอ้างอิงว่าทั้งสองสิ่งนี้มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน บางครั้งความรู้สึกที่ได้จากการสังเกตก็เป็นหลักฐานเพียงพอในการบอกว่าจะไร้มองมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน แต่บางครั้งการสรุปความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ อาจไม่ตรงกัน ซึ่งก็ขึ้นอยู่กับความแตกต่างของบุคคล การรับรู้ ความเข้าใจและความสนใจพิเศษ ดังนั้นการยอมรับความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันจึงขึ้นกับขอบเขตความสามารถในการคิดเชื่อมโยงสิ่งต่าง ๆ ของมนุษย์ถ้าเราสามารถอธิบายและทำนายความเกี่ยวข้องสัมพันธ์นั้นก็จะเป็นการเป็นสาเหตุเชิงเหตุเชิงผลต่อกัน (cause and effect connection) หรือเรียกได้ว่าเป็นความสัมพันธ์ในเชิงสาเหตุ (causal connection)

การเป็นสาเหตุ (causation) เป็นข้อตกลงที่กำหนดไว้ในจิตใจว่า “ถ้าเหตุไม่มี ผลก็ไม่สามารถเกิดขึ้นได้” (Hume, 406) และ “ผลที่เกิดขึ้นจะเป็นอย่างไรหรือขนาดมากน้อยแค่ไหนก็ขึ้นอยู่กับว่าเหตุมีลักษณะเช่นไรหรือมีปริมาณเพียงใด” (Dyer, 145) ดังนั้นการที่จะกล่าวอ้างอิง “การเป็นสาเหตุ” เช่น กล่าวว่า “A เป็นสาเหตุของ B” ได้นั้น ต้องแสดงให้เห็นได้ว่า “เมื่อใดก็ตามที่มี A แล้ว B จะต้องเกิดขึ้นตามมาเสมอ” และต้องสามารถยืนยันอธิบายความสัมพันธ์ได้ในทางทฤษฎีว่า “A นั้นน่าจะเป็นสาเหตุของ B” (Bradbeck, 412)

### ความสัมพันธ์จริงและความสัมพันธ์ลวง (True Connection and Spurious Connection)

เมื่อเราพบความสัมพันธ์ทางสถิติ (statistical correlation) ระหว่างตัวแปร เราควรทดสอบให้รู้ว่าความสัมพันธ์นั้นเป็นความสัมพันธ์ที่แท้จริง (true) หรือความสัมพันธ์ลวงที่เกิดขึ้นโดยบังเอิญ (spurious) ด้วยการเพิ่มตัวแปรที่สามเข้ามาทำการตรวจสอบ โดยตัวแปรที่สามซึ่งเป็นตัวแปรทดสอบนี้ควรเป็นตัวแปรที่น่าจะเกี่ยวข้องสัมพันธ์กับตัวแปรเดิมทั้งสองตัว เช่น เราได้

\* ตีพิมพ์ใน *ข่าวสารวิจัยการศึกษา* กองวิจัยการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ ธันวาคม 2533-มกราคม 2534 หน้า 9-13

\*\* Ph.D. (Measurement and Evaluation) UCLA ศาสตราจารย์ประจำภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่สูง (ในทางบวก) ระหว่างการสมรสของหญิงกับการลาออกจากงาน และได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่สูง (ในทางลบ) เช่นกันระหว่างการสมรสของหญิงกับการรับประทานของหวาน คู่ใดเป็นความสัมพันธ์จริงและคู่ใดเป็นความสัมพันธ์ลวง? เราลองมาพิจารณาความสัมพันธ์คู่แรกก่อนระหว่างสถานภาพสมรสของหญิงกับการลาออกจากงานเราต้องหาตัวแปรอื่นที่น่าจะเกี่ยวข้องกับตัวแปรทั้งสองมาตรวจสอบ เช่น การเพิ่มของงานบ้านเมื่อเราควบคุมอิทธิพล “การเพิ่มของงานบ้าน” ออกจากตัวแปรทั้งสอง เราพบว่า สหสัมพันธ์ระหว่างสถานภาพของหญิงกับการลาออกจากงานยังคงสูงเหมือนเดิม ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่าการสมรสของหญิงทำให้งานบ้านเพิ่มขึ้น และการเพิ่มของงานบ้านมีส่วนทำให้หญิงต้องออกจากงาน ดังนั้นเราจึงพอสรุปได้ว่าความสัมพันธ์ของตัวแปรคู่นี้เป็นความสัมพันธ์จริง ส่วนความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอีกคู่หนึ่งคือ สถานภาพของหญิงกับการรับประทานของหวานจึงเป็นความสัมพันธ์ลวง ถ้าเราศึกษาต่อไประหว่างตัวแปรที่บ่งบอกการมีอายุมากขึ้น เช่น การที่มีผมสีดอกเลาหรือการเหยียบบนใบหน้า หรือการรับรู้ของประสาทสัมผัสที่ช้าลงก็คงจะมีความสัมพันธ์กับการรับประทานของหวานเหมือนกัน แต่ความสัมพันธ์ดังกล่าวจัดว่าเป็นความสัมพันธ์ลวง

### ความสัมพันธ์จริงในเชิงสาเหตุและความสัมพันธ์ที่ไม่ใช่เชิงสาเหตุ (Causal Connection and Non causal Connection)

เมื่อเราได้ตรวจสอบแล้วว่าความสัมพันธ์ที่พบเป็นความสัมพันธ์แท้จริง (true connection) งานขั้นต่อไปคือ เราต้องจำแนกให้ได้ว่าความสัมพันธ์ที่แท้จริงนั้นเป็นความสัมพันธ์ในเชิงสาเหตุหรือเป็นความสัมพันธ์ที่เกิดร่วมกันตามธรรมชาติที่ไม่ได้เกี่ยวโยงกันในเชิงสาเหตุ ซึ่งสามารถทดสอบความเป็นสาเหตุได้โดยผ่านกระบวนการตรวจสอบที่สำคัญ 2 วิธีดังนี้

1. สร้างประโยคเงื่อนไขของความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ แล้วนำข้อมูลจากการสังเกตหลาย ๆ ปรัชการณ มาสร้างนัยทั่วไปเพื่อเป็นข้อสรุปโดยวิธีการอุปนัย (Inductive Generalization)

เมื่อเราต้องการตรวจสอบว่า “แก๊สทุกชนิด เมื่อได้รับความร้อนจะขยายตัว” เป็นความสัมพันธ์ในเชิงสาเหตุหรือไม่ใช่เชิงสาเหตุเราเริ่มโดยการสร้างประโยคเงื่อนไขของความสัมพันธ์เชิงเหตุและผลในลักษณะที่เป็นรูปธรรม (โดยสมมุติว่าความสัมพันธ์ที่กำลังตรวจสอบนั้นเป็นความสัมพันธ์เชิงสาเหตุจริง) ก็จะได้ว่า “ถ้าแก๊สใดก็ตามได้รับความร้อนแล้วละก็แก๊สนั้นจะขยายตัว” จากนั้นจึงนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกตแก๊สชนิดต่าง ๆ ปรากฏว่าไม่ว่าแก๊สชนิดใดก็ตามพอได้รับความร้อนมันเกิดการขยายตัว ผลที่ได้จากการสังเกตมีความคงที่เช่นนี้เสมอจึงสร้างนัยทั่วไป โดยวิธีอุปมานว่าความร้อนเป็นสาเหตุให้แก๊สขยายตัว แต่ถ้าเราต้องการตรวจสอบว่า “หนังสือทุกเล่มบนโต๊ะของข้าพเจ้าเป็นสีน้ำเงิน” เราสามารถสร้างประโยคเงื่อนไขของความสัมพันธ์ในลักษณะเหตุและผลได้ว่า “ถ้าหนังสือใดก็ตามวางอยู่บนโต๊ะของข้าพเจ้าละก็หนังสือเล่มนั้นจะเป็นสีน้ำเงิน” จากการสังเกตดูเราจะรู้ว่าได้ ถ้านำหนังสือสีอื่น ๆ (ที่ไม่ใช่สีน้ำ

เงิน) มาวางบนโต๊ะข้าพเจ้า ปรากฏว่าหนังสือเล่มนั้นก็ไม่ใช่สินน้ำเงินไม่ว่าจะทำซ้ำกี่ครั้งก็ตาม เราจึงสร้างนัยทั่วไปโดยวิธีอุปมานว่า การที่หนังสือวางบนโต๊ะของข้าพเจ้าไม่ใช่สาเหตุที่ทำให้หนังสือเล่มนั้นเป็นสินน้ำเงิน

ดังนั้น ถ้า A เป็นสาเหตุของ B จริงแล้ว เราสามารถสร้างประโยคเงื่อนไขว่า “เมื่อใดก็ตามที่มี A แล้วละก็ จะต้องมิลักษณะ B เกิดตามขึ้นมาเสมอ” เมื่อทำการสังเกตปรากฏการณ์จริงนั้นหลาย ๆ ครั้ง ก็จะได้ผลที่นำมาสร้างนัยสำคัญได้ตามข้อความเงื่อนไขนั้น (Brodbeck, 413)

2. สร้างข้อสมมุติที่เป็นนัยทั่วไปของความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ (premise) แล้วตรวจสอบกับหลักการอันเป็นที่ยอมรับเพื่อสรุปผล โดยวิธีนิรนัย (Deductive Generalization)

เราต้องมีความรู้และเข้าใจในบริบท (context) ของเหตุการณ์ที่ต้องการสรุปในเชิงสาเหตุเป็นอย่างดี เพื่อตั้งข้อสมมุติที่เป็นนัยทั่วไปเพื่ออธิบายความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของสิ่งที่ต้องการตรวจสอบความเป็นสาเหตุของกันและกันโดยใช้วิธีการแยกความสัมพันธ์แต่ละส่วนออกมาเกี่ยวข้องกับข้อความจริง (fact) หรือกฎ ทฤษฎีต่าง ๆ อันเป็นที่ยอมรับแล้ว จากนั้นจึงพิจารณาข้อมูลที่เกิดขึ้นได้จากปรากฏการณ์มาช่วยทำการสรุปโดยการนิรนัย เช่น การตรวจสอบความเป็นสาเหตุของ “แก๊สเมื่อได้รับความร้อนจะขยายตัว” เราสามารถสร้างข้อสมมุติที่เป็นนัยทั่วไป 2 ข้อสมมุติคือ (1) เมื่อแก๊สได้รับความร้อนอุณหภูมิจะสูงขึ้น (2) ถ้าอุณหภูมิสูงขึ้นแก๊สจะขยายตัวซึ่งข้อ (1) นั้นผลจากการสังเกตยืนยันได้ว่าเป็นจริง ส่วนข้อที่ (2) เป็นจริงและเป็นส่วนหนึ่งของทฤษฎีเทอร์โมไดนามิก จากการยอมรับที่ได้นี้จึงนำไปนิรนัยตัดสินว่า แก๊สเมื่อได้รับความร้อนจะขยายตัว

ส่วนการตรวจสอบความเป็นสาเหตุของ “สถานภาพสมรสของหญิงกับการลาออกจากงาน” เราสามารถสร้างข้อสมมุติที่เป็นนัยทั่วไปเพื่อเป็นการอธิบายหรือทำนายความสัมพันธ์เชิงเหตุผลได้ว่า (1) เมื่อหญิงแต่งงานจะทำให้งานบ้านเพิ่มขึ้น (2) ถ้างานบ้านเพิ่มมากขึ้นทำให้เกิดการลาออกจากงาน จากการทดสอบสัมพันธ์สหสัมพันธ์ในทางสถิติพบความสัมพันธ์ตามข้อสมมุติทั้ง (1) และ (2) ว่ามีจริง จึงยืนยันว่าสถานภาพสมรสของสตรีน่าจะเป็นสาเหตุหรือตัวแปรตัวหนึ่งที่สามารถอธิบายหรือทำนายการลาออกจากงานได้

สำหรับกรณีของ “สถานภาพสมรสของหญิงกับการรับประทานของหวาน” เราสามารถตรวจสอบได้ในทำนองเดียวกันคือ สร้างข้อสมมุติที่เป็นนัยทั่วไป (1) การแต่งงานของหญิงขึ้นอยู่กับอายุ (2) ถ้าอายุมากขึ้นจะทำให้รับประทานของหวานลดลง จากการทดสอบทางสถิติพบว่า ข้อสมมุติที่ (1) มีความสัมพันธ์กันระดับหนึ่ง แสดงถึงว่าอายุเป็นตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับสถานภาพสมรสและพบความสัมพันธ์ในข้อสมมุติที่ (2) เป็นจริงคืออายุเป็นตัวแปรที่สัมพันธ์กับการรับประทานของหวาน ดังนั้นสถานภาพสมรสของหญิงจึงไม่ใช่ตัวแปรที่อธิบายหรือทำนายการรับประทานของหวานแต่อายุต่างหากที่น่าจะเป็นสาเหตุหรือตัวแปรตัวหนึ่งที่สามารถอธิบายหรือทำนายการรับประทานของหวานของหญิงได้

## ขั้นตอนการสรุปความสัมพันธ์ในเชิงสาเหตุ (Causal Connection)

เราไม่สามารถบอกได้ว่า ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรใดบ้างที่เป็นความสัมพันธ์แท้จริง และความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรใดบ้างที่เป็นความสัมพันธ์ในเชิงสาเหตุ โดยเพียงดูจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ทางสถิติเท่านั้น (Brodbeck, 415) (Kohout, 91) ดังนั้นถ้าพบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรใดก็ตามขอเสนอแนะให้พิจารณาตรวจสอบให้แน่ใจตามขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

### 1. ความสัมพันธ์ที่พบบนนั้นเกิดจากการเก็บรวบรวมข้อมูลที่บิดเบือนหรือไม่ ?

คำถามแรกที่จะต้องตอบก็คือ ข้อมูลได้มาอย่างไร มีความเชื่อถือได้และถูกต้องแค่ไหน เหมาะสมที่จะนำมาวิเคราะห์ในทางสถิติหรือไม่ ถ้าผู้เก็บรวบรวมข้อมูลใช้วิธีการที่เหมาะสมเพื่อให้ได้ข้อเท็จจริงและปราศจากซึ่งอคติแล้ว ปัญหาข้อนี้ น่าจะหมดไปได้ ขอให้พิจารณาขั้นตอนที่ 2 ต่อไป

### 2. ความสัมพันธ์ที่พบบนนั้นเป็นความสัมพันธ์ที่มีอยู่ในประชากรเป้าหมายหรือไม่ ?

ในการตอบคำถามนี้สามารถทดสอบความมีนัยสำคัญของความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรได้โดยวิธีการทางสถิติ ซึ่งจะให้คำตอบเชิงสรุปอ้างอิงถึงความสัมพันธ์ในประชากรเป้าหมายที่ต้องการศึกษาว่ามี (ความสัมพันธ์) อยู่จริงหรือไม่ ถ้าไม่พบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญ ควรตรวจสอบดูว่ามีตัวแปรอื่นมาเป็นตัวแปรกดทับ (suppressor variable) ความสัมพันธ์เอาไว้หรือเปล่า แต่ถ้าพบว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญ ขอให้พิจารณาขั้นที่ 3 ต่อไป

### 3. ความสัมพันธ์ที่พบบนนั้นเป็นความสัมพันธ์ลวงหรือไม่ ?

เมื่อเราพบว่า ความสัมพันธ์นั้นมีนัยสำคัญทางสถิติ ควรจำแนกให้ได้ว่าความสัมพันธ์นั้นเป็นความสัมพันธ์ที่แท้จริงหรือความสัมพันธ์ลวงที่เกิดขึ้นโดยบังเอิญ โดยนำตัวแปรอื่นที่น่าจะมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กับตัวแปรคู่ที่เราต้องการทดสอบเพิ่มเข้ามาเป็นตัวแปรทดสอบ (Kohout, 95) ถ้าพบว่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรนั้นเป็นความสัมพันธ์จริง ขอให้พิจารณาต่อไปในขั้นที่ 4

### 4. ความสัมพันธ์จริงที่พบบนนั้น เป็นความสัมพันธ์ในเชิงสาเหตุหรือไม่ ?

ในการสรุปถึงความสัมพันธ์ใดว่าเป็นความสัมพันธ์ในเชิงสาเหตุ หรือเป็นความสัมพันธ์ที่ไม่ใช่เชิงสาเหตุนั้น นอกจากจะต้องผ่านขั้นตอนที่กล่าวมาแล้วนั้น ควรจะได้พิจารณารายละเอียดเพิ่มเติมเพื่อสรุปความสัมพันธ์ในเชิงสาเหตุดังนี้

#### 1) สิ่งที่เป็นสาเหตุต้องเกิดขึ้นก่อนที่เป็นผล

ถ้าพิจารณาในแง่ของลำดับเวลา (time sequence) หากกล่าวว่า “ถ้า A เป็นสาเหตุของ B แล้ว เมื่อใดก็ตามที่มี A เกิดขึ้น B จะต้องเกิดขึ้นตามมาเสมอ” ดังนั้นในการทดสอบการเป็นสาเหตุ ควรพิจารณาการเกิดของเหตุการณ์ว่าเป็นไปตามลำดับเวลาและผลที่ต่อเนื่องตามมาสอดคล้องกับข้อสรุปที่ต้องการหรือไม่

2) สิ่งที่เป็นสาเหตุนั้นจะต้องสมเหตุสมผล

ความเป็นสาเหตุนั้นต้องสามารถ อธิบายหรือทำนายได้ในเชิงทฤษฎี โดยเราจะต้องสามารถนำข้อเท็จจริงที่สังเกตได้และ/หรือกฎ ทฤษฎี อันเป็นที่ยอมรับมาอธิบายหรือทำนายความสัมพันธ์นั้น ได้อย่างมีเหตุผลและมีน้ำหนักพอที่จะให้เชื่อถือได้

3) ความเป็นสาเหตุนั้นจะต้องสามารถตรวจสอบได้ด้วยวิธีนัยและอุปนัย

โดยการ

(1) สร้างข้อสมมุติที่เป็นนัยทั่วไปของความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ แล้วตรวจสอบกับหลักการอันเป็นที่ยอมรับเพื่อสรุปผล

(2) สร้างประโยชน์เงื่อนไขของความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ แล้วนำข้อมูลจากการสังเกตหลาย ๆ ปรากฏการณ์มาสร้างนัยทั่วไปเพื่อเป็นข้อสรุป

4) ควรตรวจสอบความเป็นสาเหตุด้วยการทดลอง

ถ้ามีโอกาสและเป็นไปได้ ความเป็นสาเหตุนั้นควรทำการตรวจสอบด้วยการทดลอง เพื่อพิสูจน์ให้รู้แจ้งว่าเป็นสาเหตุที่แท้จริงหรือไม่ และถ้าขนาดของสาเหตุเปลี่ยนแปลงไป จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในผลที่ตามมาในสัดส่วนเท่าไร ซึ่งจะทำให้การอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่เป็นสาเหตุและผลมีความสมบูรณ์และจะนำไปสู่การทำนายได้อย่างถูกต้องแม่นยำ

### เอกสารอ้างอิง

Brodbeck, May. "Causation" **Philosophy of Educational Research**. edited by Harry S. Broudy.

New York : John Wiley & Sons, Inc., 1973. p.412-415.

Dyer, Jean Royer. **Understanding and Evaluating Educational Research**. Massachusetts :

Addison-Wesley Publishing Company, 1979, p.145. 222-264.

Hume, David. "Connectionism and Causation" **Philosophy of Educational Research**. edited by

Harry S.Broudy. New York : John Wiley & Sons, Inc., 1973, p. 405-406.

Kohout, Frank J. **Statistics for Social Scientists : A Coordinated Learning System**.

New York : John Wiley & Sons, Inc., 1974, p. 91-104.