

สมมติฐานการวิจัย

สวัสดิ์ ประทุมราช

1. ความหมาย

คำว่าสมมติฐานที่นำมาใช้ในการวิจัยนั้น หมายถึง ความคาดหวังเกี่ยวกับเหตุการณ์ที่ได้จากการสรุปเป็นการทั่วไป ที่หวังว่าตัวแปร 2 ตัว หรือหลายตัว จะมีความสัมพันธ์กันอย่างไรอย่างหนึ่ง

สมมติฐานที่ดีจะต้องประกอบด้วยเกณฑ์สองอย่าง ประการแรก สมมติฐานต้องเป็นข้อความแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร และประการที่สอง สมมติฐานจะต้องชัดเจน และสามารถทดสอบความสัมพันธ์ดังกล่าวได้ หากข้อความขาดคุณสมบัติดังกล่าวก็ไม่ใช่สมมติฐาน

ลองพิจารณาสมมติฐานที่ว่า “การศึกษาเป็นเหตุทำให้ผลสัมฤทธิ์สูงขึ้น” เมื่อใช้เกณฑ์ 2 ประการเข้าจับจะพบว่าแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 ตัว คือตัวแปร การศึกษา เป็นเหตุ กับตัวแปร ผลสัมฤทธิ์ ซึ่งสามารถวัดได้จึงเข้าเกณฑ์เป็นสมมติฐานได้ ตัวอย่างที่สองสมมติฐานมีว่า “เด็กที่มาจากครอบครัวชั้นกลาง มักจะหลีกเลี่ยงงานวาดภาพด้วยนิ้วมือมากกว่าเด็กที่มาจากครอบครัวชั้นต่ำ” ข้อความ

นี้ น่าจะเป็นสมมติฐานย่อย ซึ่งมาจากสมมติฐานใหญ่ว่า “พฤติกรรมกวาดภาพด้วยนิ้วมือเป็นฟังก์ชันของชั้นทางสังคม” จะเห็นได้ว่าข้อความ ดังกล่าว จัดว่าเป็นสมมติฐานได้ เพราะได้ระบุว่ากลุ่ม 2 กลุ่ม มีความแตกต่างกัน

การตั้งสมมติฐานบางครั้งอาจเป็นการเอาในแง่ที่คาดว่า ผู้ที่อยู่ในสาขาอาชีพเดียวกันจะมีทัศนคติต่อวัตถุเชิงความรู้ ที่สัมพันธ์กับบทบาทในอาชีพคล้ายกันอย่างน้อยสำคัญ (วัตถุ

เชิงความรู้ เป็นรูปธรรม หรือนามธรรม ที่คนทราบและรับรู้เช่นประชาชาติ กลุ่มรัฐบาลและการศึกษาจัดเป็นวัตถุเชิงความรู้) ความสัมพันธ์ในกรณีเช่นว่านี้ เป็นความสัมพันธ์ระหว่างบทบาทของอาชีพกับทัศนคติ เช่นบทบาทของนักการศึกษากับทัศนคติต่อการศึกษา การที่จะทดสอบสมมติฐานนี้ จะมีอย่างน้อย 2 กลุ่มที่มีบทบาทในอาชีพต่างกัน แล้วเปรียบเทียบทัศนคติของกลุ่ม ตัวอย่างเช่นเปรียบเทียบทัศนคติของครูกับนักธุรกิจในทัศนคติที่มีต่อการศึกษา สมมติฐานเช่นนี้เป็นสมมติฐาน ที่แสดงความแตกต่างกันอย่างแท้จริง แต่เราก็นำมากล่าวในเชิงแสดงความสัมพันธ์ได้ว่า “ทัศนคติต่อวัตถุเชิงความรู้สัมพันธ์กับอาชีพอย่างมีนัยสำคัญ ขึ้นอยู่กับฟังก์ชันของพฤติกรรม และการคาดหวังที่สัมพันธ์กับบทบาท”

2. ความสำคัญของสมมติฐาน

สมมติฐานจัดว่าเป็นสิ่งที่จำเป็นมากอย่างหนึ่งในการวิจัยเพราะเป็นแหล่งเชื่อมโยงระหว่างปัญหากับข้อเท็จจริงเชิงประจักษ์ ที่จะตอบปัญหา สมมติฐานยังเป็นเสมือนแนวทางในการสำรวจปรากฏการณ์ที่เกี่ยวกับปัญหาที่กำลังทำการสืบค้นอยู่นั้น ความสำคัญของสมมติฐานพอจะประมวลได้เป็นข้อ ๆ ดังนี้

2.1 การชี้ให้เห็นปัญหาชัดเจน ถ้าไม่มีสมมติฐานเป็นเครื่องชี้แนะ ผู้วิจัยอาจเสียเวลาในการหาสาเหตุและการแก้ไขปัญหาโดยเป็นการกระทำที่ผิวเผิน แต่การตั้งสมมติฐานนั้น ผู้วิจัยจะต้องได้ตรวจสอบอย่างถี่ถ้วนถึงข้อเท็จจริงและมโนทัศน์ที่คาดว่าจะสัมพันธ์กับปัญหาแล้วแยกแยะให้เห็นข้อสนเทศที่คาดว่าจะเกี่ยวข้องในเชิงความสัมพันธ์ทั้งนี้ในกระบวนการสร้างสมมติฐาน การนิรภัยผลที่ตามมา และการนิยามคำที่ใช้จะช่วยให้เห็นประเด็นของปัญหาที่ทำการวิจัยชัดเจนขึ้น

2.2 สมมติฐานช่วยกำหนดความเกี่ยวข้องระหว่างข้อเท็จจริง ความรู้เชิงวิทยาศาสตร์ ขึ้นอยู่กับข้อเท็จจริงที่ได้รับการเลือกเฟ้นอย่างรอบคอบ ซึ่งเป็นสิ่งที่จำเป็นยิ่งในการสืบค้นความจริง การรวบรวมข้อมูลจำนวนมากโดยปราศจากจุดหมายนั้น เป็นการกระทำที่ไร้ประโยชน์ เพราะข้อมูลเหล่านั้น ที่มีได้เลือกเฟ้นจะให้เหตุผลที่เป็นไปได้หลายหลากแตกต่างกันจนไม่สามารถจะสรุปเป็นข้อยุติที่ชัดเจนได้ ข้อเท็จจริงที่จำเป็นในการแก้ไขปัญหานั้นจะไม่เกิดขึ้นโดยอัตโนมัติ แต่ถ้ามีสมมติฐานแล้วจะทำให้ผู้วิจัยแน่ใจว่าควรรวบรวมข้อเท็จจริงอะไรมากน้อยแค่ไหนจึงจะเพียงพอที่จะทดสอบผลที่ตามมาได้ครบถ้วน สมมติฐานจึงช่วยใน

การกำหนดและรวบรวมสิ่งที่ต้องการเพื่อแก้ปัญหาวิจัยนั้น

2.3 สมมติฐานเป็นตัวชี้การออกแบบการวิจัย สมมติฐานไม่ใช่เพียงแต่ชี้แนวทางว่าควรพิจารณาข้อสังเกตใดแต่จะช่วยบอกวิธีที่จะรวบรวมข้อมูลด้วย สมมติฐานที่สร้างอย่างดีจะเสนอแนะว่ารูปแบบการวิจัยควรจะเป็นเช่นไรจึงจะเหมาะกับการแก้ไขปัญหาเฉพาะที่ต้องการทราบ สมมติฐานจะบอกแนวทางถึงกลุ่มตัวอย่างแบบสุ่มหรือเครื่องมือที่จำเป็นต้องใช้ จะมีวิธีการอย่างไร วิธีการสถิติที่เหมาะสมคืออะไร ตลอดจนจะรวบรวมข้อเท็จจริงในสถานการณ์ใดที่เหมาะสมกับปัญหา

2.4 สมมติฐานช่วยในการอธิบายปรากฏการณ์ การค้นคว้าเชิงวิทยาศาสตร์นั้นมิใช่เป็นเพียงการรวบรวมข้อเท็จจริงและจัดพวกตามคุณสมบัติผิวเผินของข้อเท็จจริงเหล่านั้น เท่านั้น เช่นไม่ใช่เพียงแต่จัดตารางบอกลักษณะของพฤติกรรมก้าวร้าว หรือเสนอข้อเท็จจริงเกี่ยวกับยุงอาชญากรรมเท่านั้น แต่นักวิจัยจะต้องกำหนดว่าองค์ประกอบใดก่อให้เกิดปรากฏการณ์เช่นนั้น โดยอธิบายให้เห็นความสัมพันธ์ที่น่าจะเป็นสาเหตุและผลอย่างเหมาะสม สมมติฐานที่สร้างขึ้นจากข้อเท็จจริงจะช่วยให้ผู้วิจัยมีเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการสำรวจและอธิบายสิ่งที่แฝงอยู่เบื้องหลังได้

2.5 สมมติฐานช่วยกำหนดขอบเขตของข้อยุติ ถ้าผู้วิจัยได้ตั้งสมมติฐานในเชิงนิรนัยไว้ ก็เท่ากับได้วางขอบเขตในข้อยุติไว้แล้ว ผู้วิจัยอาจจะระบุเหตุผลว่าถ้า H_1 เป็นจริงแล้วข้อเท็จจริงเหล่านี้ย่อมเกิดขึ้นจากการทดสอบกับข้อมูลจริง ข้อเท็จจริงนั้นเกิดขึ้นหรือไม่เกิดขึ้น ทั้งนี้ ข้อยุติก็จะเป็นว่า ได้รับการยืนยันหรือไม่ได้รับการยืนยัน สมมติฐานจึงให้ขอบเขตในการตีความข้อค้นพบอย่างเฉียบขาดและมีความหมายกระชับ ถ้าไม่มีสมมติฐานที่เป็นการทำนายล่วงหน้าข้อเท็จจริงก็ไม่มีโอกาสที่จะได้รับการยืนยันหรือไม่ได้รับการยืนยันแต่อย่างใด

3. การเขียนสมมติฐาน

ตามปกติการเขียนสมมติฐานจะกระทำได้ภายหลังจากที่ได้บันทึกผลการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องไว้เรียบร้อยแล้ว ในเรื่องนั้นๆ เราคาดหวังว่าผลการวิจัยน่าจะเป็นเช่นไร จึงเขียนเป็นสมมติฐานของการวิจัยได้ หากไม่ได้มีการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง เราย่อมขาดความรอบคอบในการที่จะตั้งปัญหาของการวิจัย ซึ่งรวมทั้งการตั้งสมมติฐานอันเนื่องมาจากปัญหาด้วย

ตัวอย่างการพัฒนาสมมติฐานหลังจากการทบทวนวรรณกรรมจากบทความของแซม-

มวล์และดัล (Samuels and Dahl, 1975) ซึ่งต้องการจะทราบว่า ผู้อ่านจะเปลี่ยนแปลง

ความเร็วในการอ่านตามจุดมุ่งหมายเพียงใด เขานันทักไว้ดังนี้

ความยืดหยุ่นในการอ่าน หมายถึง ความสามารถของแต่ละคนในการปรับความเร็วในการอ่านตามความยากของเรื่องและจุดมุ่งหมายของการอ่านตามโน้ตส์ในปัจจุบันนี้ ผู้ที่จัดว่าอ่านเก่งจะมีความยืดหยุ่นสูง การพัฒนาความยืดหยุ่นในการอ่านถือเป็นเป้าหมายของโครงการ ในการเรียนการสอนการอ่านในโรงเรียนระดับประถมศึกษาตลอดถึงโครงการสำหรับการอ่านของผู้ใหญ่ด้วย

จากเป้าหมายดังกล่าว นักวิจัยหลายท่านได้ทำการศึกษาว่า ผู้อ่านจะเปลี่ยนความเร็วในการอ่านตามเนื้อเรื่องและจุดมุ่งหมายเพียงใด จากผลการศึกษากับกลุ่มอายุต่างกัน เนื้อเรื่องต่างกัน และจุดมุ่งหมายต่างกัน พบว่า ความยืดหยุ่นในการอ่านมีน้อยจากการทบทวนวรรณกรรมในเรื่องนี้อย่างละเอียด มิลเลอร์กล่าวสรุปว่า จากการศึกษาพอจะสรุปได้ว่า โดยทั่วไปนักเรียนมิใช่ผู้อ่านที่มีความยืดหยุ่น

...จากการทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับความยืดหยุ่นในการอ่านได้ข้อคิดว่า การที่พบว่าผู้อ่านขาดความยืดหยุ่นน่าจะเป็นเพราะว่าในการทดสอบที่ใช้เพื่อศึกษาเรื่องรวนี้ไม่ได้แจ้งให้ผู้รับการทดสอบทราบถึงจุดมุ่งหมายที่ให้เขาอ่าน การทดสอบที่ใช้เพื่อกำหนดความยืดหยุ่นนั้นมีค่าชี้แจงที่กำวมและมีจุดมุ่งหมายไม่ชัดเจน...

เมื่อนักเรียนไม่ได้รับคำชี้แจงที่ชัดเจนหรือคำชี้แจงค่อนข้างจะขัดแย้งกัน เช่นว่า "จงอ่านอย่างรวดเร็วและระมัดระวัง" เขาย่อมตกที่นั่งลำบากตัดสินใจไม่ถูกว่า จะอ่านเร็วแค่ไหนและระมัดระวังแค่ไหน...

จุดมุ่งหมายของการศึกษาคั้งนี้มี 2 อย่าง ประการแรก เพื่อทดสอบสมมติฐานว่า แม้ว่าข้อค้นพบจะเป็นในทางนิเสธ ผู้อ่านจะเปลี่ยนความเร็วในการอ่านตามจุดมุ่งหมายประการที่สองเพื่อวางสภาพการทดสอบให้เหมาะ เพื่อให้สามารถสืบค้นเรื่องรวนี้

การทบทวนวรรณกรรมข้างต้นนี้แสดงว่าผู้วิจัยส่วนใหญ่ พบว่า นักเรียนไม่ได้ปรับ

ความเร็วในการอ่านตามชนิดของเนื้อเรื่อง ซึ่งเป็นผลมาจากผู้วิจัยไม่ได้ชี้แจงให้ผู้รับการ

ทดสอบทราบว่าต้องทำอะไรอย่างชัดเจนและ
ด้วยเหตุที่มีข้อบกพร่องในวิธีดำเนินการนี้เองที่
ทำให้ผู้ทบทวนวรรณกรรมเห็นว่า *จากสามัญ
สำนึกที่ว่านักเรียนจะเปลี่ยนความเร็วในการ
อ่าน (ตามเนื้อเรื่องและจุดมุ่งหมาย) นั้นน่าจะ
ถูกต้อง*

ในการเขียนสมมติฐานการวิจัย แซกซ์
(Sax, 1979) ให้ข้อเสนอแนะไว้ดังนี้

3.1 จงเขียนสมมติฐานหลังจากทบทวน
วรรณกรรมที่เกี่ยวข้องอย่างละเอียดแล้วการ
ทบทวนอาจชี้ให้เห็นว่าผู้วิจัยอื่นได้ค้นพบอะไร
แล้ว มีการใช้เทคนิควิธีใดบ้างและวิธีใดให้
ผลดี และวิธีใดใช้ไม่ได้ การทดสอบสมมติฐาน
โดยไม่ทบทวนวรรณกรรมให้รอบคอบอาจทำ
ให้เสียเวลาเปล่า

3.2 สมมติฐานการวิจัยควรอยู่ในบท
แรกของวิทยานิพนธ์ ในรายงานการวิจัย
สมมติฐานการวิจัยควรตามด้วยการทบทวน
วรรณกรรมอย่างย่อ

3.3 สมมติฐานการวิจัยควรเขียนในรูป
บอกเล่ามิใช่ในรูปคำถาม เว้นแต่ว่าจากการ
ทบทวนวรรณกรรมอย่างรอบคอบแล้วไม่พบ
ทิศทางแต่อย่างใด

3.4 ตามธรรมชาติผู้วิจัยควรวางแผน
ให้มีสมมติฐานการวิจัยมากกว่าหนึ่งข้อการ

ทบทวนวรรณกรรมควรจะช่วยให้แน่ใจว่า
สมมติฐานนั้นจะให้ผลที่มีความสำคัญเพียงใด

3.5 สมมติฐานการวิจัยไม่ควรจะอยู่ใน
รูปของความไม่แตกต่างกัน สมมติฐานควร
ทำนายว่าความแตกต่างจะมีนัยสำคัญ หรือ
ความสัมพันธ์จะมีนัยสำคัญ

3.6 ศัพท์ที่ใช้ในสมมติฐานจะต้องมี
นิยามให้ชัดเจนในรายงานวิจัย หากมีศัพท์ที่
ต้องมีนิยามมากจะต้องมีหัวข้อว่า "นิยามศัพท์"
ตามข้อความสมมติฐาน

3.7 สมมติฐานแต่ละข้อจะต้องทดสอบ
ได้ ข้อบกพร่องอย่างหนึ่งของการเขียนสมมติ
ฐานที่พบคือสมมติฐานนั้นเลื่อนลอยทดสอบ
ไม่ได้ เพื่อที่จะให้สมมติฐานสามารถทดสอบ
ได้ จะต้องนิยามตัวแปรให้เป็นนิยามเชิงปฏิบัติ
การซึ่งพูดไว้ตอนท้ายของบทความนี้

ตัวอย่างจากรายงานของนีล (Neel,
1959) ซึ่งได้ศึกษาสมมติฐานว่า

ก. ผู้ที่ยังเป็นเผด็จการยิ่งมีความ
ลำบากในการเรียนรู้เกี่ยวกับ (ก) เรื่อง ทาง
ปรัชญาเกี่ยวกับมนุษยธรรม หรือ (ข) จะมี
ความกำกวม

ผู้ที่ยังเป็นเผด็จการ เขาจะยังไม่ชอบ
เนื้อเรื่องที่กำกวมหรือมนุษยธรรม

สมมติว่า นำข้อความดังกล่าวให้นักวิจัย เพื่อทำการวิจัยซ้ำกับของนิล ถ้าให้เพียงสมมติฐานเพียงสองข้อนี้ก็จะเป็นการยากที่จะตอบคำถามต่อไปนี้

- (1) จะวัดความเป็นเผด็จการได้อย่างไร
- (2) การศึกษาครั้งนี้จะใช้กลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะใด นักเรียนประถม นักเรียนมัธยม หรือนักศึกษาอุดมศึกษา จะศึกษาเพศใด ภูมิภาค หลังจากเศรษฐกิจสังคมแบบใด และจะเลือกจากเด็กเก่งขนาดไหน
- (3) เราจะวัดปริมาณความยากในการเรียนของคนอย่างไร
- (4) ปรัชญามนุษยธรรมจะเป็นแค่ไหน และจะวัดได้อย่างไร
- (5) ความกำกวมจะวัดได้อย่างไร
- (6) จะวัดปริมาณความไม่ชอบของคนที่มีต่อเนื้อเรื่องที่กำกวมหรือมีมนุษยธรรมได้อย่างไร

แม้ว่าเราไม่สามารถจะตอบคำถามแต่ละข้อเหล่านี้จากสมมติฐานการวิจัยในตัวเองได้ แต่ก็จะต้องตอบ *คำถามเหล่านี้ไว้ในที่ไหนสักแห่งในวิทยานิพนธ์ หรือ ในรายงานการวิจัย* โดยอาจนิยามศัพท์หลังจากเสนอสมมติฐาน นอกจากนั้นอาจพูดถึงในหัวข้อ “จำกัดของการวิจัย” หรือ “ขอบเขตของการวิจัย” โดยระบุ

ว่าการวิจัยนี้จำกัดขอบเขตเฉพาะนักศึกษาระดับอุดมศึกษาเท่านั้น หรือในกรณีเนื้อหาอาจจะระบุชื่อเฉพาะแบบสอบที่ใช้วัดความเป็นเผด็จการ

จากกรณีตัวอย่าง นิลได้ตอบคำถามดังกล่าวข้างต้นโดยภายใต้หัวข้อ “กลุ่มตัวอย่างและกระบวนการ” เธอกล่าวว่า “กลุ่มตัวอย่างเป็น นักศึกษาแพทย์ปีสุดท้ายที่เรียนวิชาจิตเวชจำนวน 30 คน” ส่วนบุคลิกภาพเผด็จการได้จากผลการวัดมาตราเอฟ (F scale) ซึ่งวัดในระหว่างการเรียนปกติในชั้น โดยนิลชี้แจงกับนักศึกษาว่า “แบบสอบนี้เป็นการศึกษาค้นคว้าของนักจิตวิทยาเพื่อดูทัศนคติทางสังคมของนักศึกษาแพทย์เกี่ยวกับความชำนาญเฉพาะทางที่เขาต้องการเป็น”

ความมีมนุษยธรรมวัดโดยมาตราที่แบ่งเป็น 1 ถึง 5 จุดโดยดูจากปฏิกิริยาที่นักศึกษา มีต่อข้อกระทงหนึ่งเกี่ยวกับคนยากจน ส่วนเนื้อเรื่องกำกวมได้จากข้อกระทงสองข้อที่ถามว่า นักศึกษาจะตอบอย่างไรภายใต้สภาพที่แตกต่างกันโดยที่ไม่มีคำตอบใดถูกหรือผิด ในตอนปลายภาคศึกษา นักศึกษาได้รับการขอร้องให้ประเมินรายวิชา โดยถือความเห็นที่แสดงออกเป็นการวัดว่า เขาชอบหรือไม่ชอบรายวิชานั้น การตัดสินใจว่าความแตกต่างมีนัยสำคัญเพียงใดใช้ทดสอบด้วยไคสแควร์

สมมติฐานของนิตเขียนเต็มว่าดังนี้ “นักศึกษแพทย์ชายปีสุดท้ายที่เรียนวิชาจิตเวชเป็นวิชาบังคับและมีคะแนนมาตราเอฟเหนือมัธยฐาน จะได้คะแนนความมีมนุษยธรรมต่ำกว่าผู้ที่ได้คะแนนมาตราเอฟต่ำกว่ามัธยฐาน”

การนิยามคำศัพท์

คำศัพท์ทุกคำที่คลุมเครือ กำกวม หรือ คำที่มีใช้เฉพาะที่ เมื่อนำมาใช้ในสมมติฐานจะต้องนิยามให้ชัดเจนไว้ในรายงานวิจัย ศัพท์ที่แม้เป็นที่เข้าใจกันดีในหมู่ผู้ชำนาญเฉพาะทางก็ควรจะต้องมีการนิยามไว้เพื่อช่วยให้เกิดความเข้าใจในหมู่ผู้ที่มีใช้ผู้ชำนาญเฉพาะทางนั้น

การนิยามอาจแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ นิยามตามพจนานุกรม และนิยามเชิงปฏิบัติการ

นิยามตามพจนานุกรม หมายถึงนิยามตามที่ปรากฏในพจนานุกรม ซึ่งเป็นการอธิบายคำตามความหมายที่คนทั่วไปเข้าใจกัน ถ้านิยามนั้นประกอบด้วยคำที่ทำให้ผู้อ่านเข้าใจได้แล้ว ก็ถือว่า นิยามตามพจนานุกรมนั้นใช้ได้แล้ว

การนิยามตามพจนานุกรมมีทั้งจีนส์ และ คีฟเฟอเรนเซีย จีนส์เป็นจำพวกใหญ่ซึ่งแบ่งย่อยเป็นสเปชีส์ตัวอย่างเช่น กระต๊อบเป็นภาชนะใส่ข้าว (จีนส์) ซึ่งใช้กันในภาคเหนือของไทย (คีฟเฟอเรนเซีย)

หลักบางประการในการนิยามศัพท์ที่จัดเป็นพวกจีนส์และคีฟเฟอเรนเซีย คือ

(1) การเปลี่ยนกลับคืนได้ (convertibility) คำที่นำมานิยามนั้นจะต้องสับเปลี่ยนกันได้โดยไม่เสียความหมาย เช่น หากจะนิยามว่าเสือเป็นสัตว์ ย่อมถือว่าผิดหลักที่วาง เพราะ เสือทั้งหลายเป็นสัตว์ แต่สัตว์ทั้งหลายมิใช่เสือ ดังนั้นจะนิยามว่าเสือคือสัตว์ไม่ได้ ไม่เพียงพอ

(2) หลีกเลี่ยงการซ้ำคำ (circularity) นิยามซ้ำคำจะประกอบด้วยคำที่นิยามนั้นด้วย เช่น นิยามคำว่า นักวิจัย คือ ผู้ที่ทำวิจัย นั้นย่อมทำให้ผู้อ่านสับสน คำว่าวิจัยยังไม่มี ความหมาย

(3) เน้นทางบวก (affirmation) การนิยามควรจะกล่าวในรูปว่าความหมายของคำนั้นคืออะไร จะไม่พูดว่าคำนั้นมีใช้หมายถึงอะไร เช่น ตัวอย่าง นิยามคำว่า กระต๊อบโดยกล่าวถึงว่าอะไรมิใช่กระต๊อบนั้นมิใช่เป็นนิยามที่ดี

(4) ความชัดเจน (clarity) นิยามจะต้องชัดเจนซึ่งจะชัดเจนได้ก็ต้องหลีกเลี่ยงความกำกวมหรือความเคลือบคลุม คำที่กำกวม หมายถึง คำที่มีความหมายมากกว่าหนึ่งอย่าง ส่วนคำที่เคลือบคลุม นั้นเขาจะดูอ้างอิงเฉพาะ

(5) โครงสร้าง (structure) การนิยามคำอาจผิดหลักการ เช่น นิยามว่าความงามคือ

เมื่อ....ก็ตีหรือนิยามคำว่า เส้นแวงคือ ที่....ก็ตี
 การนิยาม ดังกล่าวผิดหลักการในแง่ที่ว่าหาก
 คำที่จะนิยามนั้นเป็นนามธรรม จินสที่นิยามก็
 จะต้องเป็นรูปนามธรรมด้วย เช่น ความงาม
 จะต้องนิยามในรูปของคุณภาพหรือสภาพการณ์
 เป็นต้น การไม่ปฏิบัติตามกฎดังกล่าวจะทำให้
 นิยามค่อนข้างจะหละหลวม

การนิยามเชิงปฏิบัติการ (Operational definitions)

คำว่านิยามเชิงปฏิบัติการ ก็คือ วิธีการ
 เชิงวิทยาศาสตร์ที่ตีที่สามารถสอบทานได้ นัก
 ปฏิบัติการนิยามคำถามวิธีการปฏิบัติที่จะให้เกิด
 นิยามนั้น บริตจ์แมน (Bridgman, 1979) ให้
 ตัวอย่างการนิยามคำว่าความยาวโดยกล่าวว่า

...ความยาวของวัตถุมีความหมายว่าอย่างไร เราทราบอย่างชัดเจนว่าความยาว
 หมายถึงอะไร ถ้าเราสามารถบอกได้ว่าวัตถุยาวเท่าใดแล้ว สำหรับนักฟิสิกส์ก็ไม่ต้อง
 บอกอะไรอีก การหาความยาวของวัตถุใดๆ เราจะต้องกระทำทางกายภาพ มโนทัศน์
 เรื่องความยาวจะคงที่เมื่อการวัดความยาวกระทำได้อย่างคงที่ นั่นคือมโนทัศน์ความยาวก็
 ไม่มีอะไรนอกจากการปฏิบัติการที่ใช้กำหนดความยาวโดยทั่วไปเรามโนทัศน์ใด ๆ ก็มี
 ความหมายเท่ากับสิ่งที่ต้องใช้ในการปฏิบัติการนั้น มโนทัศน์จึงมีความหมายตรงกับ
 สิ่งที่ใช้ในการปฏิบัติการ

ลองพิจารณานิยามคำว่าเขาวนปัญญา
 ถ้านิยามว่าเขาวนปัญญาคือสมรรถวิสัยแล้ว
 นิยามก็ขาดสิ่งสำคัญที่ต้องการในการนิยามเชิง
 ปฏิบัติการ เพราะสมรรถวิสัยยังไม่สามารถจะ
 วัดได้ การนิยามมโนทัศน์เขาวนปัญญาก็ต้อง
 ตอบคำถามได้ว่าจะวัดได้อย่างไร การที่จะกล่าว
 ว่า เด็กคนหนึ่งมี IQ 127 จะต้องมีการปฏิบัติ
 อะไรบ้าง ถ้าสิ่งที่ต้องปฏิบัติอย่างหนึ่ง คือ การ
 ทดสอบด้วยแบบสอบสแตนฟอ-บิเนท์ ฉบับ
 ปี ค.ศ. 1972 และการปฏิบัติการอีกแบบหนึ่ง
 คือ การทดสอบด้วยแบบสอบเวสเลอร์ อติศัพท์-

อินเทลลิเจน สเกลแล้ว เราก็ใช้มโนทัศน์ของ
 เขาวนปัญญาสองอย่างที่แตกต่างกัน หรือกล่าว
 อีกนัยหนึ่ง มโนทัศน์ ของคำว่าเขาวนปัญญา
 ก็มีหลายอย่างแตกต่างกันเท่ากับเครื่องมือที่ใช้
 วัด

การนิยามเชิงปฏิบัติการเป็นการกำหนด
 ขึ้น นั่นคือผู้นิยามเป็นผู้กำหนดว่า คำนั้นมี
 ความหมายอย่างไรและกำหนดกระบวนการวัด
 คำนั้นขึ้น ดังนั้น บุคลิกภาพอาจนิยามได้ว่า
 เป็นคะแนนที่ได้จากแบบสอบใด ๆ หรือมาตรา
 ประมาณค่าที่เรากำหนดขึ้น

ส่วนคำที่ยังไม่สามารถวัดได้ในปัจจุบัน
 ดังเช่น แรงขับ การจูงใจ เขาวนปัญญาและ
 บุคลิกภาพ คำเหล่านี้ไม่สามารถจะวัดหรือ
 สังเกตได้ง่าย เขาเรียกว่า ตัวแปรแฝง
 (intervening variables) ซึ่งตัวแปรแฝงนี้
 แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่เป็นสิ่ง
 เร้ากับตัวแปรสนองตอบ และตัวแปรแฝงไม่
 จำเป็นต้องเป็นสิ่งที่มียุ่จริง ตัวอย่างเช่น นัก
 วิจัยอาจทดสอบนักเรียนด้วยแบบสอบหนึ่ง
 (สิ่งเร้า) แล้วสังเกตว่านักเรียนตอบสนองแบบ
 ไหน นักวิจัยอาจอ้างว่าระหว่างที่นักเรียนอ่าน
 คำตามจนถึงเวลาตอบนั้น มีกิจกรรมทางปัญญา
 เกิดขึ้น และจะเรียกว่าเป็นเขาวนปัญญาก็ได้

ในทางการศึกษา มีตัวอย่างเกี่ยวกับ
 ตัวแปรแฝงอยู่มาก เช่น การจูงใจหรือแรงขับ
 ก็จัดว่าเป็นตัวแปรแฝง หากนักเรียนคนหนึ่ง
 ได้รับการเตือนให้เอาใจใส่ในบทเรียนแล้วเขา
 ก็เริ่มต้นอ่านหนังสือ ถ้าจะถามว่าทำไมเด็กจึง
 อ่าน คำตอบอาจเป็นว่าเขาได้รับการจูงใจ จาก
 ตัวอย่างนี้เป็นการอ้างถึงการจูงใจ แต่มิใช่
 เป็นการอธิบายว่าทำไมพฤติกรรมเช่นนั้นจึง
 เกิดขึ้น เพื่อที่จะเข้าใจว่าการจูงใจเป็นอย่างไร
 จำเป็นจะต้องนิยามในเชิงปฏิบัติการแล้วตั้งเป็น
 สมมติฐานและทดสอบดังตัวอย่างความสัมพันธ์
 ระหว่างพฤติกรรมของครูกับพฤติกรรมของ
 นักเรียนที่ได้รับการจูงใจ

4. การทดสอบสมมติฐาน

หลังจากที่ได้ตั้งสมมติฐานไว้แล้วโดยการ
 ประเมินอย่างรอบคอบในแง่ความสอดคล้อง
 เชิงตรรกะ และความสมบูรณ์แล้วก็ตาม
 สมมติฐานก็ยังเป็นเพียงการเดาจนกว่าจะได้มี
 การตรวจสอบเชิงประจักษ์ว่ามีความถูกต้องตาม
 ที่คาดหมายไว้ ดังนั้น เมื่อได้ตั้งสมมติฐานแล้ว
 ผู้วิจัยจะต้องทำ 3 ประการ คือ การนิรนัยถึง
 ผลที่ตามมา ทำการเลือกหรือสร้างแบบสอบที่
 จะใช้การสังเกตหรือทดลองว่าจะเกิดผลตามที่
 นิรนัยหรือไม่ แล้วดำเนินทดสอบจริง โดย
 รวบรวมข้อเท็จจริงว่าจะสนับสนุนหรือไม่
 สนับสนุนสมมติฐานที่ตั้งขึ้นนั้น

4.1 การนิรนัยถึงผลที่ตามมา

สมมติฐานบางอย่างอาจทดสอบได้โดย
 ตรง แต่บางอย่างก็ต้องทดสอบโดยทางอ้อม
 หากเราสงสัยว่าเสียงเกิดจากการที่ฝนตกถูก
 หลังกา เราก็กออกไปดู ซึ่งจะทำให้ยอมรับ
 สมมติฐานโดยการสังเกตจริง แต่ถ้าหากเรา
 สงสัยว่าโลกกลมมิใช่แบนราบ หรือสงสัยว่า
 ผู้สมัครงานไม่มีคุณสมบัติตามที่อ้าง เราไม่
 สามารถจะสังเกตข้อเท็จจริงเหล่านี้โดยตรงได้
 จะต้องทดสอบโดยทางอ้อม ดังนั้น หลังจาก
 พิจารณาว่าสมมติฐานที่ตั้งไว้สมเหตุสมผลดีแล้ว
 ขั้นต่อไปก็ต้องนิรนัยผลที่ตามมาว่าจะเกิดอะไร

ชั้นหากสมมติฐานเป็นจริง ซึ่งจากรายงานการวิจัยเขาจะไม่พูดในลักษณะชัดเจนว่า ถ้า...แล้ว โดยตรง แต่จะพูดในเชิงทำให้มองเห็นในลักษณะดังกล่าว

เพื่อให้เข้าใจถึงการนิรนัยผลที่ตามมา จะขอยกตัวอย่างสมมติว่า ทัศนคติคณะหนึ่งสงสัยว่าวุฒิปดัฒนการเอกของอาจารย์ที่มาสัครงานจะไม่ใช่ของจริง แต่จากการสังเกตภายนอกจะไม่มีทางทราบได้เลยว่า อาจารย์ผู้นั้นจบปริญญาเอกจริงเพียงใด เขาจึงตั้งสมมติฐานและนิรนัยผลที่ตามมาดังนี้

ถ้า ผู้สมัครได้รับปริญญาเอกจากมหาวิทยาลัยในปี 1965

แล้ว (1) มหาวิทยาลัยจะต้องมีบันทึกการให้ประกาศนียบัตร

แล้ว (2) ชื่อวิทยานิพนธ์ต้องมีอยู่ในรายการชื่อ วิทยานิพนธ์ของมหาวิทยาลัย

แล้ว (3) ผู้สมัครจะต้องจำชื่อกรรมการที่สอบวิทยานิพนธ์ได้ถูกต้อง

แล้ว (4) ลายเซ็น ของเขาจะต้องเหมือนกับลายเซ็นที่มหาวิทยาลัย

แล้ว (5) ภาพถ่ายและบัตรบันทึกสุขภาพที่เก็บรักษาที่มหาวิทยาลัย ต้องมีบันทึกถึงลักษณะสำคัญของผู้สมัคร (ความสูง สีตา และตำหนิทางกาย)

ผลที่ตามมา 5 ประการนี้สามารถทดสอบได้โดยตรง ซึ่งจะทำให้สามารถยอมรับหรือไม่ยอมรับสมมติฐานได้ ดังนั้น การทดสอบสมมติฐานจึงทดสอบกับนิรนัยผลที่ตามมาโดยไม่ต้องทดสอบกับสมมติฐาน

การนิรนัยผลที่ตามมาจากสมมติฐานเพื่อให้มีการตรวจสอบได้นั้น จะต้องกระทำโดยรอบคอบไม่ผลิผลลาม ผู้วิจัยจะต้องดูแลผลให้คิดว่าผลที่ตามมานั้นสมเหตุสมผลสอดคล้องกับสมมติฐานจริงเพียงใด เพราะถ้าไม่ชัดเจนในเรื่องนี้แล้วการทดสอบก็จะไม่มีประโยชน์ ผลที่ตามมาจึงต้องชัดเจน กระชับไม่มีลักษณะกำกวม

ในการวิจัยผู้วิจัยจะต้องพิจารณาข้อเท็จจริงตั้งสมมติฐานหรือทฤษฎีขึ้นเพื่ออธิบายปรากฏการณ์ตามข้อเท็จจริงนั้นแล้ว จึงทำการทดสอบสมมติฐานหรือทฤษฎีนั้น อย่างไรก็ตามก็บางครั้งนักวิจัยก็ไม่จำเป็นต้องคิดสร้างทฤษฎีใหม่ แต่ใช้วิธีการนิรนัยผลที่ตามมาจากทฤษฎีที่มีอยู่แล้ว โดยเฉพาะเมื่อทฤษฎีนั้นมีความ

สำคัญมาก การนิรนัยเพื่อทดสอบทฤษฎี อาจกระทำโดยผู้วิจัยหลายคนและอาจใช้เวลานานหลายปี เพื่อจะทดสอบนิรนัยผลที่ตามมา ดังนั้นในการวิจัยหลายเรื่องที่มีผู้วิจัยมิใช่เป็นผู้สร้างทฤษฎีขึ้นมาใหม่ แต่ได้ตั้งสมมติฐานขึ้นเพื่อที่จะทดสอบบางส่วนของทฤษฎีใดทฤษฎีหนึ่ง นักวิจัยจะให้เหตุผลเชิงนิรนัยว่าถ้าทฤษฎีนี้เป็นจริง ผลที่ตามมาควรจะสังเกตได้ และโดยการทดสอบเขาก็จะได้ทราบว่ายทฤษฎีนั้น ได้รับการสนับสนุนหรือคัดค้าน

4.2 การเลือกกระบวนการทดสอบ

เมื่อได้พิจารณาว่าผลที่ตามมาที่นิรนัยได้จากสมมติฐานสมเหตุสมผลดีแล้ว ขั้นตอนต่อไปผู้วิจัยก็ต้องจัดหาสภาพการณ์จริงที่จะทดสอบสมมติฐานนั้นว่าได้รับการสนับสนุนหรือคัดค้าน การเลือกกระบวนการเพื่อที่จะใช้ทดสอบ ซึ่งจำเป็นต้องได้รับการพิจารณาอย่างระมัดระวังและรอบคอบ ความผิดพลาดบกพร่องอาจเกิดขึ้นได้ ตั้งแต่การตั้งโครงสร้างของแบบสอบหรือแบบสอบถาม การเลือกกลุ่มตัวอย่าง การควบคุมสภาพการทดลอง หรือการตรวจสอบความเป็นวัตถุหรือเอกสารแท้จริง เหล่านี้จัดเป็นเรื่องสำคัญในการวิจัยอย่างมาก หากแบบสอบมิได้วัดสิ่งที่ต้องการวัดได้อย่างถูกต้องแบบสอบนั้นก็ไม่มีประโยชน์ เช่น จะวัด

เชาว์ปัญญาของเด็กคนที่ไม่รู้หนังสือด้วยแบบสอบที่ใช้ความสามารถในการเขียนย่อมนไม่ได้ผล หรือการใช้ภาษาที่ยากในแบบสอบถามกับผู้ที่มีการศึกษาไม่สูงนัก ย่อมจะไม่ได้ผลที่ถูกต้องตามความเป็นจริง ก่อนจะใช้แบบสอบต้องดูว่าแบบสอบมีความเที่ยง (reliability) มีความตรง (Validity) มีความเป็นปรนัย (Objectivity) และเหมาะสมกับปัญหาและสมมติฐานที่ได้นิรนัยผลที่ตามมาเท่านั้นเพียงใด กลุ่มตัวอย่างหรือแหล่งข้อมูลเป็นตัวแทนประชากรที่ได้นิรนัยผลที่ตามมาเพียงใด เพื่อเป็นการประเมินกระบวนการทดสอบ ควรจะตอบคำถามเหล่านี้ให้เป็นที่พอใจ กล่าวคือ ข้อมูลที่รวบรวมเกี่ยวข้อง และเพียงพอที่จะทดสอบนิรนัยผลที่ตามมาของสมมติฐานแต่ละข้อเพียงใด รูปแบบข้อมูลที่รวบรวมพอที่จะให้ใช้วิธีการทางสถิติที่จะใช้เพื่อตอบปัญหาที่ต้องการหรือไม่ และประการสุดท้ายเราสามารถจะสรุปเป็นการทั่วไป ตามเทคนิคสถิติที่ใช้ตามที่ตั้งใจไว้ได้เพียงใด

4.3 การยืนยันสมมติฐาน

หลังจากที่ได้ตั้งสมมติฐานเพื่อตอบปัญหาการวิจัยและได้นิรนัยว่าจะเกิดผลอย่างใดก็ตามมาหากสมมติฐานเป็นจริง ซึ่งในขั้นนี้เราอาจกล่าวในรูปของ “ถ้า-แล้ว” ได้คือ ถ้าสมมติฐาน H_1 เป็นจริงแล้วผลที่ตามมาเป็น

$C_1, C_2, C_3, \dots, C_n$ ควรจะเกิดขึ้นและสังเกตได้ วัตถุประสงค์ จากผลที่เกิดขึ้นนั้นก็ถือเป็นประจักษ์พยานที่สรุปในเชิงอุปนัยว่าสมมติฐานได้รับการยืนยันหรือไม่เพียงใด

ความสำเร็จของการค้นคว้าวิจัยนอกจากขึ้นอยู่กับ การตั้งปัญหา สมมติฐาน การทำนาย สิ่งที่จะสังเกตได้โดยการนิรนัย การทดสอบ และการสรุปแล้ว ขั้นตอนเหล่านี้จะต้องเกี่ยวข้องกับผูกพันกันอย่างสมเหตุสมผลด้วย สมมติฐานจะต้องอธิบายปัญหาได้ในเชิงตรรกะ การนิรนัยผลที่ตามมาต้องมาจากสมมติฐานจริง สภาพการทดสอบต้องมีองค์ประกอบที่สำคัญตามที่กล่าวในผลที่ตามมา การสรุปต้องได้มาจากข้อมูลที่ได้รวบรวมมาจากการดำเนินการทดสอบนั้น

4.3.1 สิ่งที่ต้องการเพื่อยืนยัน การที่จะพูดได้ว่าสมมติฐานได้รับการยืนยันนั้น ผลของการทดสอบจะต้องสอดคล้องกับสิ่งที่นิรนัยได้จากสมมติฐานในทุกๆ ข้อ หากมีข้อใดข้อหนึ่งหรือหลายข้อขัดแย้งกับข้อนิรนัยโดยที่กระบวนการทดสอบเป็นไปอย่างตีปราศจากข้อบกพร่องแล้วจะต้องยกเลิกหรือเปลี่ยนแปลงสมมติฐาน แม้ว่าผลการทดสอบส่วนใหญ่จะสนับสนุนสมมติฐาน แต่มีอยู่เพียงข้อใดข้อหนึ่งไม่สนับสนุน ก็ต้องถือว่าสมมติฐานไม่ได้รับการยืนยัน

4.3.2 ความเข้มของการยืนยัน ในการทดสอบสมมติฐานนั้นนักวิทยาศาสตร์มักจะใช้คำว่า ยืนยันมากกว่าจะใช้คำว่าพิสูจน์ เพราะคำว่าพิสูจน์มักจะใช้ในกรณีที่เหมาะสมที่แน่นอน ไม่เปลี่ยนแปลงแล้ว ซึ่งนำมาใช้ไม่ได้กับการทดสอบผลอันเนื่องมาจากสมมติฐาน สิ่งที่เราพอจะพูดได้จากการทดสอบนี้เป็นเพียงพูดถึงขนาดของความน่าจะเป็นเท่านั้น เราไม่สามารถจะพูดได้ว่าสิ่งที่พบนั้นเป็นสาเหตุที่แท้จริงของปรากฏการณ์ เช่น ประโยคอ้างเอก (Major premise)

ถ้า H_1 จริงแล้ว C_1, C_2, C_3, \dots จะตามมา
 ประโยคอ้างโท (Minor Premise)

แต่ C_1, C_2, C_3 ตามมา

ข้อยุติ

ดังนั้น สมมติฐาน H_1 เป็นจริง

ข้อโต้แย้งดังกล่าวไม่ได้ยืนยันอย่างครบถ้วนว่า H_1 เป็นจริง เพราะผลที่ตามมายังไม่ถูกต้อง (fallacy)

จากหลักของตรรกะ ถ้าประโยคอ้างโทยืนยันผลที่ตามมาดังตัวอย่างข้อโต้แย้งเชิงสมมติฐานไม่ถูกต้องเราพอแสดงได้ว่า C_1, C_2, C_3 สนับสนุน H_1 หรือ ยืนยันบางส่วน แต่ผลที่ตามมาเหล่านั้นก็อาจเกิดจากสมมติฐานอื่นได้ ในกรณีที่ทดสอบปรากฏการณ์อย่างกว้าง

ข้อเท็จจริงที่เกิดขึ้นและเกี่ยวข้องกับสมมติฐาน อาจเป็นได้ว่าสามารถจะอธิบายได้โดยสมมติฐานอื่นที่มีใช้สมมติฐานที่ทดสอบก็ได้ เช่นเราอาจอ้างได้ว่าเขาวนปัญญาต่ำเป็นสาเหตุของเด็กเกเร และจากข้อเท็จจริงอาจพบว่าเด็กที่มีประวัติประกอบอาชญากรรมจำนวนมากมีคะแนนเขาวนปัญญาต่ำ แต่ถึงกระนั้นเราก็ได้พิสูจน์ว่าเขาวนปัญญาต่ำเป็นสาเหตุของเด็กเกเร เด็กเกเรอาจสัมพันธ์กับเขาวนปัญญาต่ำ แต่ความเกเรก็อาจสัมพันธ์กับองค์ประกอบอื่นด้วย บางทีเขาวนปัญญาต่ำเพียงแต่สัมพันธ์กับพันธุกรรม สิ่งแวดล้อมในระยะแรกของชีวิต หรือองค์ประกอบอื่นร่วมกันซึ่งฝ่ายหลังเป็นสาเหตุแท้ของความเกเรก็ได้

4.3.3 การปรับปรุงหรือยกเลิกสมมติฐาน นักวิจัยที่ขาดประสบการณ์มักจะมี ความปรารถนาแรงกล้าที่จะยืนยันสมมติฐาน จนทำให้ละเอียดข้อมูลที่ไม่ยืนยันสมมติฐานเสีย เช่นหลังจากตั้งสมมติฐานว่า ผู้มีปัญญาเลิศทุกคนจะแสดงพฤติกรรมต่อต้านสังคม เขาก็จะสืบค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับพวกเขา พวกเขาใช้ยาเสพติด พวกเขาชอบก่อเรื่องวุ่นวายและพวกไร้ศีลธรรมจริยธรรม โดยดูจากพวกมีชื่อเสียงต้านจิตรกร นักเขียน นักวิทยาศาสตร์และนักดนตรี และพวกนี้จะไม่ค่อยอยากจะไปสืบค้นประวัติของ ไอสไตน์ ปาสเตอร์ หรือพวก

ปัญญาเลิศที่ประพาศิตี การฝังใจในสมมติฐานของเขาเป็นเหตุให้ละเอียดประจักษ์พยานที่คัดค้านสมมติฐานนั้น

นักวิจัยใหม่มักจะมีศรัทธาอย่างมากในเมื่อสมมติฐานไม่ได้รับการยืนยัน แต่นักวิจัยที่มีประสบการณ์ซึ่งสามารถหาวิถีทางหลายอย่างในการแก้ปัญหา จะยอมทิ้งสมมติฐานที่ไม่ได้รับการยืนยันอย่างง่ายดาย นักวิทยาศาสตร์ที่มีชื่อเสียงจะพบว่าความคิจำนวนมากต้องทิ้งไป เพราะไม่ได้รับการยืนยัน ไอสไตน์เองก็มีประสบการณ์ว่า ข้อยุติของเขาไม่ถูกต้องถึงร้อยละเก้าสิบเก้า นักวิจัยที่มีประสบการณ์ก่อนจะได้สมมติฐานที่มีประโยชน์ก็มักจะต้องสำรวจและทิ้งสมมติฐานไปเป็นจำนวนมาก สมมติฐานเป็นเพียงการเดา ส่วนใหญ่จะผิดหรือมีชีวิตอยู่ได้ไม่นาน บางส่วนเท่านั้นที่ยืนยงคงกระพันมาจนถึงหลายชั่วคน

นักวิจัยไม่มีทางเลือกอื่นนอกจากจะต้องล้มเลิกหรือปรับปรุงสมมติฐานที่ไม่ได้รับการยืนยัน แต่เขาจะไม่ล้มเลิกสมมติฐานเพียงเพราะว่าการหาข้อมูลสนับสนุนต้องยุ่งยากลำบาก นักวิทยาศาสตร์บางคนต้องทำการทดสอบเป็นจำนวนมากและใช้เวลานานกว่าจะได้ข้อมูลที่สนับสนุนสมมติฐาน ถ้าเครื่องมือหรือเทคนิคที่ต้องการทดสอบยังไม่มีการวิจัยก็ต้อง

งคไว้ก่อน ถ้าสภาพการทดสอบยังไม่อำนวยก็
ต้องคอยจนกว่าจะถึงสภาพที่เหมาะสม

4.3.4 ชนิดของการยืนยัน ในทาง
สังคมศาสตร์จะมีปัญหาหลายอย่างแตกต่างกัน
มากแต่พอจะแบ่งออกเป็นประเภทอย่างกว้าง
ได้ 2 แบบ คือ ปัญหาเกี่ยวกับข้อเท็จจริงและ
ปัญหาเกี่ยวกับค่านิยม ซึ่งในปัญหาประการ
หลังนั้นนักวิชาการก็ยังมีความเห็นแตกต่างกัน
ว่า วิธีการเชิงวิทยาศาสตร์จะใช้กับปัญหาค่านิยม
ได้เพียงใด

(1) ปัญหาข้อเท็จจริง ในประเด็นนี้
คำถามอาจมีว่าสภาพความเป็นจริงของสังคม
เป็นอะไร ปัญหาเช่นนี้ต้องการตัดสินเกี่ยวกับ
ข้อเท็จจริง เช่น นักการศึกษาอาจเสนอว่า
อัตราส่วนของผู้ติอ่างที่ถนัดมือซ้ายกับถนัด
มือขวาเป็น 3 : 1 เพื่อที่จะยืนยันสมมติฐานนี้
นักการศึกษาต้องหาข้อเท็จจริงจากสภาพของ
สังคมหรือชุมชนเพื่อให้ได้สอดคล้องกับสมมติ-
ฐานที่ตั้งซึ่งก็ใช้วิธีการสืบเสาะเชิงวิทยาศาสตร์

(2) ปัญหาค่านิยม ในประเด็นเดียว
กับค่านิยมคำถามอาจเป็นว่า เราต้องการจะ
บรรลุถึงสังคมชนิดไหน การตอบคำถามเช่นนี้
ทฤษฎีเชิงปรัชญาของสังคมจะต้องนิยาม
สังคมในอุดมคติขึ้นก่อน ต่างพวกต่างกลุ่มต่าง
ก็มีมโนทัศน์ในปรัชญาของสังคมแตกต่างกัน
เช่นชาวรัสเซียและชาวอเมริกันย่อมมีสังคมใน

อุดมคติแตกต่างกันไป ปัญหาค่านิยมย่อมจะ
แตกต่างจากปัญหาข้อเท็จจริง เพราะว่าทาง
ค่านิยมก็จะพูดว่าสังคมในอุดมคติควรจะ
เป็นเช่นไร มิใช่ว่าสภาพข้อเท็จจริงสังคมใด ๆ
เป็นอย่างไร

ในการทดสอบปัญหาข้อเท็จจริงนั้น
ทฤษฎีจะต้องเป็นไปตามข้อเท็จจริงในสังคมจึง
ถือว่าทฤษฎีใช้ได้ แต่ในปัญหาทางอุดมคติเป็น
การเปลี่ยนแปลงสภาพของสังคม จะทดสอบกับสภาพ
ที่เป็นจริงไม่ได้ วิธีการที่ใช้ย่อมต้องแตกต่าง
กัน การทดสอบปัญหาทางอุดมคติจะต้องไม่
ตรวจสอบด้วยข้อเท็จจริงในสังคม ไม่ว่าใน
ปัจจุบันหรือในอนาคตแต่ละจะต้องตรวจสอบด้วย
ข้อเท็จจริงในธรรมชาติ ตัวอย่างเช่น นักการ
ศึกษาอเมริกันเชื่อว่าระบบการศึกษาที่ดีจะต้อง
จัดให้ตามความแตกต่างระหว่างบุคคล ถ้าจะ
ทดสอบทฤษฎีนี้โดยอาศัยข้อเท็จจริงในสังคม
แล้ว ย่อมไม่ได้ผลเพราะมีโรงเรียนอีกจำนวน
มากที่ไม่ได้จัดการศึกษาตามความแตกต่างระ-
หว่างบุคคล แต่ทฤษฎีนี้จะถือว่าได้รับการ
ยืนยันเมื่อตรวจสอบกับข้อเท็จจริงในธรรมชาติ
ซึ่งจะพบว่าเด็กมีความแตกต่างกันในค่านิยม
สมรรถวิสัย

5. การประเมินสมมติฐาน

นักวิจัยอาจพบปัญหาเกี่ยวกับสมมติฐาน
ว่าสมมติฐานมีค่าควรแก่การทดสอบเพียงใด

และเมื่อมีสมมติฐานหลายข้อที่อธิบายข้อเท็จจริงเดียวกันจะตัดสินอย่างไรว่าข้อไหนจะดีกว่ากัน จึงต้องมีหลักเกณฑ์ที่จะช่วยการตัดสินใจดังกล่าวนี้

5.1 ความเป็นไปได้ คำถามแรกที่นักวิจัยจะต้องตอบ คือ สมมติฐานเกี่ยวข้องกับปัญหาและมีความเป็นไปได้เชิงตรรกะเพียงใด ตัวอย่าง 2 ตัวจะเป็นสาเหตุซึ่งกันและกันไม่ได้ ถ้า 2 สิ่งนั้นไม่สัมพันธ์กัน เช่น การมองตัวอักษรไม่ชัดอาจเป็นสาเหตุของการอ่านไม่ถี่ได้ แต่สีของตากองจะไม่มีทางเป็นสาเหตุของการอ่านไม่ถี่ A จะเป็นสาเหตุของ B ได้ A จะต้องเกิดก่อน B หรืออย่างน้อยต้องเกิดพร้อม B

5.2 สามารถทดสอบได้ หากสมมติฐานมีความเป็นไปได้แต่ไม่สามารถจะนิยามเชิงปฏิบัติการได้ และความสัมพันธ์เชิงทำนายไม่สามารถทดสอบเชิงประจักษ์ได้แล้ว สมมติฐานก็ยังไม่ใช่เป็นเชิงวิทยาศาสตร์จนกว่าจะทดสอบได้ สมมติฐานที่จะทดสอบได้นั้นจะต้องไม่เป็นเชิงค่านิยมซึ่งทดสอบยากเพราะมีคำว่า ควรจะ ดี เลว เช่นว่า ประชากรศึกษาควรจะเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรมัธยม เป็นเพียงค่านิยมมิใช่สมมติฐานที่จะทดสอบ หรือสมมติฐานว่า เด็กที่อ่านหนังสือไม่ออก เพราะฝึกออกเสียงไม่พอ คำว่าเด็กดีมีความหมายแค่ไหนอย่างไร

ฝึกไม่พอมีความหมายเพียงใด ทำให้การทดสอบไม่สามารถทำได้ สมมติฐานบางเรื่องทำทำดี แต่ทดสอบไม่ได้ เพราะเครื่องมือไม่เพียงพอจะเก็บข้อมูล ดังนั้น อาจกล่าวได้ว่าสมมติฐานจะทดสอบได้ต่อเมื่อมีเครื่องมือที่จะทดสอบเหมาะสม

5.3 การมีขอบข่ายครอบคลุม สมมติฐานหรือทฤษฎีที่เป็นประโยชน์จะต้องอธิบายข้อเท็จจริงทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์ โดยไม่มีข้อใดขัดแย้ง ในขั้นแรกของการพัฒนาสาขาวิชาใด ๆ สมมติฐานอาจไม่สามารถอธิบายองค์ประกอบต่าง ๆ ได้หมด แต่เมื่อเวลาผ่านไป มีการแก้ไขปรับปรุงเพิ่มเติมจนทำให้สมมติฐานมีขอบข่ายกว้างขวางครอบคลุม

ทฤษฎีหรือสมมติฐานยังมีขอบข่ายกว้างขวางครอบคลุมยังมีประโยชน์ หาก H_1 (สมมติฐานหนึ่ง) อธิบาย A และ B H_2 อธิบาย A, B และ C H_3 อธิบาย A, B, C และ D ดังนั้น H_3 ย่อมดีกว่า สมมติฐานที่สามารถนำไปประยุกต์ได้หลายสาขาวิชาย่อมมีประโยชน์มากยิ่งขึ้น

5.4 คุณประโยชน์ของสมมติฐานที่ไม่จริง ในการวิจัยผู้วิจัยอาจตั้งสมมติฐานไว้หลายอย่าง เพื่อว่าจะมีบางข้อที่แก้ปัญหาก็ได้ โดยการกำจัดสมมติฐานที่ไม่จริงทีละข้อ ผู้วิจัยก็จะ

เหลือสมมติฐานน้อยลงและคาดว่าจะถูกต้อง หากแพทย์ต้องการค้นหาว่าอาหารใดใน 4 อย่างเป็นต้นเหตุให้เด็กท้องเสีย แeng ผัด ขนม และน้ำแข็ง หากพบว่าสามอย่างแรกไม่ใช่ก็เหลือ น้ำแข็งที่เป็นสาเหตุ หากสมมติฐานทั้งหลายที่ตั้งไม่ได้รับการยืนยันเลย ก็ยังถือได้ว่าการวิจัยได้ช่วยเสริมความรู้ให้สาขาในการแก้ไขปัญหาเพราะการทราบที่แนวทางใดไม่ถูกต้อง ย่อมนำไปสู่ทางอื่นที่ถูกต้องได้

5.5 ระดับของการอธิบาย

คุณค่าของสมมติฐานจะตัดสินได้โดยพิจารณาว่ามีความสัมพันธ์กับข้อเท็จจริงทฤษฎีและกฎเพียงใด ในการสืบค้นหาความจริงนั้น นักวิทยาศาสตร์ได้ใช้ทั้งวิธีอุปนัยและนิรนัย สร้างลำดับขั้นของความรู้ซึ่งประกอบด้วยสมมติฐาน ทฤษฎีและกฎ แต่นักวิทยาศาสตร์มักจะใช้ภาษาต่างกันเมื่อหมายถึงสิ่งเดียวกัน ทำให้ผู้อ่านเกิดความสับสนเช่น ใช้คำว่ากฎกับทฤษฎีสลับเปลี่ยนแทนกันและใช้คำว่าสมมติฐานกับทฤษฎีสลับเปลี่ยนแทนกัน และการสร้างทฤษฎีอาจหมายถึง การสร้างสมมติฐานทฤษฎีหรือกฎ ซึ่งในที่นี้จะได้แยกแยะให้เห็นความแตกต่างกัน

5.5.1 สมมติฐานและข้อเท็จจริง สมมติฐานจัดเป็นขั้นตอนแรกในการเสนอแนะ

ทิศทางความจริงเชิงวิทยาศาสตร์ ซึ่งถือเป็นระดับต่ำสุดของความรู้เชิงวิทยาศาสตร์ หลักการชั่วคราวนี้เป็นสิ่งจำเป็นในการกำหนดคุณค่าของเรื่อง ถ้าผลเชิงประจักษ์สนับสนุนสมมติฐาน เราเรียกผลนั้นว่าเป็นข้อเท็จจริง และจะคงอยู่จนกว่าจะพบว่าไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ สมมติฐานจะมีสภาพเป็นข้อเท็จจริงหรือไม่ขึ้นอยู่กับว่ามีผลเชิงประจักษ์สนับสนุนอยู่เพียงใด

5.5.2 สมมติฐานและทฤษฎี ทฤษฎี

หนึ่งอาจประกอบด้วยสมมติฐานหลายอย่างที่เกี่ยวพันกัน สมมติฐานกับทฤษฎีเหมือนกันในข้อที่ว่าต่างก็มีจุดหมายเพื่ออธิบายและทำนายปรากฏการณ์ ทฤษฎีอธิบายสรุปกว้างขวางกว่าสมมติฐาน เช่น สมมติฐานหนึ่งทำนายว่า A กับ B สัมพันธ์กัน สมมติฐานอื่น ๆ อาจทำนายถึงความสัมพันธ์ระหว่าง C กับ B, D กับ B และ E กับ B ทฤษฎีอาจเสนอหลักการซึ่งใช้อธิบายปรากฏการณ์เหล่านั้นทั้งหมด ซึ่งหลังจากพบความสัมพันธ์เกี่ยวกับปรากฏการณ์ B แล้ว นักวิจัยอาจตั้งคำถามว่า มีหลักการอะไรที่สามารถบอกความเชื่อมโยงเกี่ยวข้องระหว่างสมมติฐานทั้งสี่นี้ ซึ่งอาจพบว่า X เป็นตัวการที่ทำให้เกิดความสัมพันธ์กับ B ทฤษฎีเป็นมโนทัศน์ที่กว้างขวาง และสามารถเชื่อมโยงสมมติฐานต่าง ๆ เข้าด้วยกันโดยมีประจักษ์พยานสนับสนุน

สนุนกัน แต่แม้ว่าทฤษฎีจะกว้างขวางครอบคลุมโดยมีประจักษ์พยานสนับสนุนก็ยังไม่ถือว่าทฤษฎีเป็นความจริงสมบูรณ์

5.5.3 สมมติฐานและกฎ ตามปกติสมมติฐานบางข้อมีประจักษ์พยานสนับสนุนจนกลายเป็นทฤษฎี และสมมติฐานบางข้อก็จะกลายเป็นกฎ ซึ่งในกรณีของกฎนั้นจะสามารถประยุกต์ใช้ได้กับปรากฏการณ์ต่าง ๆ ได้กว้างขวางซึ่งอาจใช้อธิบายได้ถึง สอง สาม ทฤษฎี และเพราะว่ากฎได้รับการยืนยันเชิงประจักษ์อย่างกว้างขวางจนเป็นที่แน่นอนเชิงวิทยาศาสตร์ โดยได้รับกายยอมรับโดยไม่มีข้อโต้แย้งจึงมีความแน่นอนยิ่งขึ้น กฎจะยังคงเป็นกฎอยู่จนกว่า จะมีข้อมูลเชิงประจักษ์ที่ไม่สามารถจะประยุกต์ได้ จึงจำเป็นต้องปรับปรุงแก้ไขเป็นกฎใหม่ ให้สามารถประยุกต์ได้กับปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น หากปรากฏว่าไม่สามารถปรับปรุงแก้ไขให้ประยุกต์ได้แล้วก็ต้องยกเลิกและไม่เป็นกฎอีกต่อไป

6. สรุป อำนาจพิเศษของสมมติฐาน

ในบางครั้งเราอาจได้ยินคำพูดที่ว่าสมมติฐานไม่จำเป็นในการวิจัย เพราะจะทำให้จำกัดความคิดของการค้นคว้า และว่า หน้าที่ของวิทยาศาสตร์ หรือการสืบสอบทางวิทยาศาสตร์ก็เพื่อค้นหาสิ่งใหม่มิใช่เพื่อทำในสิ่งที่รู้

ชัดแล้ว และหาว่า สมมติฐานเป็นของล้าสมัย คำกล่าวเช่นว่านนี้ก่อให้เกิดความเข้าใจผิดโดยเฉพาะเข้าใจผิดในจุดมุ่งหมายของสมมติฐาน

อาจกล่าวได้ว่าสมมติฐานเป็นเครื่องมือที่มีอำนาจมากที่สุดที่คน ได้ประดิษฐ์ขึ้นมาเพื่อให้บรรลุถึงความรู้ที่ถูกต้อง คนสังเกตปรากฏการณ์แล้วก็คิดหาเหตุผลที่อาจเป็นไปได้ โดยธรรมชาติแล้ววัฒนธรรมของเขาก็มีคำตอบต่อปรากฏการณ์นั้นอยู่มาก คำตอบที่ถูกต้องก็มีที่ไม่ถูกต้องก็มาก คำตอบบางอย่างก็ปนกันระหว่างความจริงกับอำนาจเหนือธรรมชาติ และบางอย่างก็เรื่องอำนาจเหนือธรรมชาติแท้ และประเพณีสืบต่อกันมา เป็นหน้าที่ของนักวิทยาศาสตร์ที่ต้องสงสัยในคำอธิบายต่อปรากฏการณ์ที่อยู่ในขอบเขตวิชาของเขา ความสงสัยของเขาจะต้องเป็นระบบ จะต้องทำให้คำอธิบายต่อปรากฏการณ์นั้นอยู่ในขอบข่ายที่จะทดสอบโดยประจักษ์ได้ เพื่อที่จะทำดังกล่าวนั้นเขาจะต้องจัดคำอธิบายให้อยู่ในรูปของทฤษฎีและสมมติฐาน ความจริงคำอธิบายก็คือสมมติฐาน นักวิทยาศาสตร์มีหน้าที่จัดให้อยู่ในรูปของสมมติฐานที่เป็นระบบและทดสอบได้ หากคำอธิบายใด ๆ ไม่สามารถจะจัดให้อยู่ในรูปของสมมติฐานที่ทดสอบได้แล้ว คำอธิบายนั้นก็จะเป็นอภิปรายและไม่สามารถสืบค้นเชิงวิทยาศาสตร์ได้ ซึ่งนักวิทยาศาสตร์ก็จะไม่สนใจนำพาในเรื่องนั้นอีก

อำนาจของสมมติฐานไปไกลกว่านั้นคือ สมมติฐานเป็นการทำนาย เมื่อกล่าวว่าถ้าเกิด x แล้วจะเกิด y นั่นก็คือเป็นการทำนาย y จาก x หากเป็นเช่นนั้นจริงสมมติฐาน ก็ได้รับการรับรอง จะเห็นได้ว่า การผันแปรร่วมกันระหว่าง x และ y นั้นย่อมมีอำนาจมากในรูปของสมมติฐานยิ่งกว่าการสังเกตอย่างธรรมดา โดยไม่มีการทำนายรวมอยู่ด้วย สมมติฐานจะมีอำนาจมากในแง่ของการเสี่ยงพนัน คือ นักวิทยาศาสตร์เสี่ยงพนันว่า x นำไปสู่ y ถ้าในการทดลองปรากฏว่า x นำไปสู่ y เขาก็ชนะการเสี่ยงพนัน เขาจะเลือกเสี่ยงพนันในตอนที่ใด ๆ ของการพนันเฉพาะครั้งที่เกิด x และเกิด y ไม่ได้ เพราะการพนันจะเล่นแบบนั้นไม่ได้ (อย่างน้อยในวัฒนธรรมของเรา) เขาจะต้องเล่นโดยอาศัยกติกา และกติกาในทาง

วิทยาศาสตร์จะต้องตั้งขึ้นโดยให้มีข้อผิดพลาดคลาดเคลื่อนให้น้อยที่สุด และสมมติฐานก็คือว่าเป็นส่วนหนึ่งของการเล่นนั้น

แม้ว่าสมมติฐานจะไม่ได้รับการรับรอง ก็ยังมีอำนาจคือ เมื่อ y ไม่แปรผันไปตาม x ความรู้ก็ก้าวหน้า ผลการค้นคว้าที่เป็นเชิงนิเสธ บางครั้งมีความสำคัญไม่แพ้ผลเชิงนิมาน เนื่องจากช่วยขจัดความไม่ถูกต้องทั้งหมดออกไปและ บางครั้งก็ช่วยให้การตั้งสมมติฐานเพื่อการค้นคว้าที่ดีมีประโยชน์ นักวิทยาศาสตร์ไม่สามารถจะแยกประจักษ์พยาน เชิงนิมานจากเชิงนิเสธได้เว้นแต่เขาจะใช้สมมติฐาน การวิจัยที่ปราศจากสมมติฐานอาจทำได้ โดยเฉพาะในการสืบค้นสำรวจตอนแรก แต่เป็นการยากที่วิทยาศาสตร์สมัยใหม่จะก้าวหน้า โดยไม่มีอำนาจของสมมติฐานเป็นเครื่องชี้นำ

References

- Bridgman, P.W. "The Logic of Modern Physics" in *Foundations of Educational Research* P. 70 by Gilbert Sax. Englewood Cliffs, N.J : Prentice-Hall, Inc., 1979.
- Kerlinger, F.N. *Foundations of Behavioral Research*. (2 nd ed.) New York : Holt, Rinehart and Winston, Inc., 1973.
- Neel, A.F "The Relationship of Authoritarian Personality to Learning : F Scale Scores Combined to Classroom Performance" in *Foundations of Educational Research* pp. 67-69 by Gilbert Sax. Englewood Cliffs, N.J. : Prentice Hall, Inc., 1979.
- Samuals. J. and Dahl P.R. "Establishing Appropriate Purpose for Reading and Its Effecton Flexibility of Reading Rate" in *Foundations of Educational Research*, pp. 66, by Gilbert Sax. Englewood Cliffs, N.J. : Prentice-Hall Inc., 1979.
- Sax, G. *Foundation of Educational Research*. New Jersey : Prentice-Hall, Inc Englewood Cliffs, 1979, p. 68.
- Travers, R.M.W. *An Introduction to Educational Research* (4 th ed) New York : Macmillan Publishing Co., Inc., 1978.
- Van Dalen, D.B. *Understanding Educational Research : An Introduction*. (4 th ed.) New York : McGraw-Hill Book Co, 1979.