

สาขาวิชาการวัด  
และประเมินผลการศึกษา

# ตารางวิเคราะห์หลักสูตร

## ความหมาย

ตารางวิเคราะห์หลักสูตร (Table of Specification) เป็นตารางที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างจุดมุ่งหมายของหลักสูตรกับเนื้อหาหรือความคิดรวบยอดของแต่ละเนื้อหาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

## ขั้นตอนการวิเคราะห์หลักสูตร

ขั้นแรกของการสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร จะต้องวิเคราะห์ให้ได้ว่าหลักสูตรนี้มีจุดมุ่งหมายที่จะให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมด้านใดบ้าง ซึ่งผู้วิเคราะห์จะต้องเข้าใจความหมายของพฤติกรรมเหล่านั้นอย่างถูกต้องและชัดเจน ตามทฤษฎีที่กำหนด

พฤติกรรมด้านความคิดไว้ ๖ ประการ คือ ความรู้-ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า นอกจากนั้น ยังมีพฤติกรรมด้านอื่นๆ อีก เช่น *ด้านความรู้สึ*ก ซึ่งจำแนกได้หลายประการเช่นกัน เช่น ความสนใจ ทศนคติ ค่านิยม เป็นต้น และ*ด้าน*การปฏิบัติงาน แต่ละหลักสูตรจะกำหนดจุดมุ่งหมายที่จะให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมด้านต่างๆ ไว้ตามความเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน แล้ววิเคราะห์หลักสูตรดังกล่าว ว่ามีเนื้อหาและมโนคติที่สำคัญอะไรบ้าง จากนั้นนำผลที่ได้จากการวิเคราะห์ทั้ง ๒ ประการนี้มากำหนดในตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหากับจุดมุ่งหมายดังตัวอย่างในตาราง ๑

ตาราง ๑ ความสัมพันธ์ระหว่างด้านพฤติกรรมกับเนื้อหาเกี่ยวกับสุขศึกษา ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓ กลุ่มโรงเรียนบ้านเรา

พฤติกรรม เนื้อหา/เรื่อง	ความรู้ ความจำ	ความ เข้าใจ	การนำ ไปใช้	การ วิเคราะห์	ความ สนใจ	ทัศนคติ	ค่านิยม	รวม	อันดับ ความสำคัญ
๑. หลักอนามัยประจำบ้าน									
๒. อาหาร									
๓. น้ำ									
๔. อากาศ									
๕. ข้าราชการ									
รวม									
อันดับความสำคัญ									

เมื่อได้กำหนดตารางที่แสดงพฤติกรรม จากจุดประสงค์ของหลักสูตร และเนื้อหาที่ระบุไว้ในหลักสูตรตามตาราง ๑ แล้ว จากนั้นกำหนดค่าตัวเลขซึ่งแสดงความสำคัญของแต่ละเนื้อหา และแต่ละพฤติกรรม ในทางปฏิบัตินิยมกำหนดให้คะแนนเต็มแต่ละช่องเป็น ๑๐ ผู้สร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตรหรือคณะกรรมการที่สร้างจะต้องพิจารณาว่าแต่ละช่องนั้นมีความสำคัญมากน้อยเท่าใดแล้วกำหนดค่าตัวเลขตั้งแต่ ๐ ถึง ๑๐ ดังเช่น ถ้าสมมติว่าเนื้อหาหลักก่อนมัธยมศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ นั้นในด้านความรู้ความจำสำหรับเนื้อหานี้มี

ความสำคัญอยู่ในระดับ ๕ ก็ใส่หมายเลข ๕ ลงไปในช่องหลักก่อนมัธยมศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ นั้นในด้านความรู้ความจำสำหรับเนื้อหานี้มีความสำคัญมาก ให้ค่าความสำคัญเป็น ๘ เป็นต้น การให้คะแนนในเรื่องนี้ถ้าจะให้ผลที่แน่นอน กรรมการในการวิเคราะห์ควรทำเป็นกลุ่ม กลุ่มละประมาณ ๑๐ คน แต่ละคนกำหนดตัวเลขตาม ความสำคัญและตามความคิดของแต่ละคน แล้ว นำตัวเลขมาเฉลี่ย ค่าที่ได้จะเป็นความสำคัญของเนื้อหาและพฤติกรรมที่สัมพันธ์กันตามตัวอย่าง ตาราง ๒

ตาราง ๒ ค่าเฉลี่ยน้ำหนักของความสัมพันธ์ระหว่างด้านพฤติกรรมกับเนื้อหาเกี่ยวกับสุขศึกษาชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓ กลุ่มโรงเรียนบ้านเรา

พฤติกรรม เนื้อหา/เรื่อง	ความรู้ ความจำ	ความ เข้าใจ	การนำ ไปใช้	การ วิเคราะห์	ความ สนใจ	ทัศนคติ	ค่านิยม	รวม	อันดับ ความสำคัญ
๑. หลักก่อนมัธยมศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑	๕	๘	๗	๒	๔	๕	๔	๓๕	๕
๒. อาหาร	๖	๘	๘	๔	๕	๖	๖	๔๓	๑
๓. น้ำ	๔	๖	๗	๔	๕	๗	๖	๓๕	๓
๔. อากาศ	๔	๖	๔	๕	๕	๗	๕	๓๖	๔
๕. ข้าราชการ	๖	๗	๘	๖	๔	๕	๔	๔๒	๒
รวม	๒๕	๓๕	๓๔	๒๑	๒๓	๓๐	๒๗	๑๕๕	
อันดับความสำคัญ	๕	๑	๒	๗	๖	๓	๔		

จากตาราง ๒ นำมาปรับขยายให้คะแนนรวมมีค่าเป็นหนึ่งพันเพื่อประโยชน์ในการเปรียบเทียบในระหว่างวิชาต่างๆ กัน ซึ่งจะมีผลให้ค่า

ตัวเลขในแต่ละช่องปรับขยายไปตามสัดส่วนดังที่ปรากฏในตาราง ๓

ตาราง ๓ นำหนักของความสัมพันธ์ระหว่างด้านพฤติกรรมกับเนื้อหาที่มีคะแนนรวม ๑,๐๐๐  
เกี่ยวกับสุขศึกษา ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓ กลุ่มโรงเรียนบ้านเรา

เนื้อหา/เรื่อง \ พฤติกรรม	ความรู้ ความจำ	ความ เข้าใจ	การนำ ไปใช้	การ วิเคราะห์	ความ สนใจ	ทัศนคติ	ค่านิยม	รวม	อันดับ ความสำคัญ
๑. หลักอนามัยประจำบ้าน	๒๖	๔๑	๓๖	๑๐	๒๑	๒๖	๒๑	๑๘๒	๕
๒. อาหาร	๓๑	๔๑	๔๑	๒๑	๒๖	๓๑	๓๑	๒๒๒	๑
๓. น้ำ	๒๑	๓๑	๓๖	๒๑	๒๖	๒๖	๓๑	๒๐๒	๓
๔. อากาศ	๒๑	๓๑	๒๑	๒๖	๒๖	๓๖	๒๖	๑๘๗	๔
๕. ข้าราชการโรค	๓๑	๓๖	๔๑	๓๑	๒๑	๒๖	๒๑	๒๐๗	๒
รวม	๑๓๐	๑๘๐	๑๗๕	๑๑๐	๑๒๐	๑๕๕	๑๓๐	๑,๐๐๐	
อันดับความสำคัญ	๔	๑	๒	๗	๖	๓	๔		

### ประโยชน์ของตารางวิเคราะห์หลักสูตร

๑. ทำให้ครู นักเรียน และผู้ปกครอง ทราบว่าเมื่อเรียนหลักสูตรหรือรายวิชาใดวิชาหนึ่งจบแล้ว ผู้เรียนจะมีความสามารถด้านใดบ้าง มากน้อยเท่าใด

๒. ทำให้ครู นักเรียน และผู้ปกครอง ทราบว่าเมื่อเรียนหลักสูตรหรือรายวิชาใดวิชาหนึ่งจบแล้ว ผู้เรียนจะได้เรียนรู้เรื่องอะไรบ้าง แต่ละเรื่องมีความสำคัญมากน้อยเท่าใด

๓. เป็นประโยชน์ในการวางแผนการสอน การหาวิธีการสอน การใช้อุปกรณ์ การจัดสื่อการสอนให้ผู้เรียนมีประสบการณ์และบรรลุวัตถุประสงค์ตามพฤติกรรมที่ได้กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตร

๔. ทำให้สร้างข้อสอบที่ใช้วัดผลได้สอดคล้องกับพฤติกรรมและเนื้อหาอย่างมีสัดส่วน

สุนันท์ สลโกสม

### บรรณานุกรม

ชวาล แพร์ดกุล. เทคนิคการวัดผล. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช, ๒๕๑๘.

สมบูรณ์ ชิตพงศ์. เอกสารประกอบการสอนวิชา กส.ส. ๕๒๒ เทคนิคการวัดและประเมินผลการเรียนการสอนสังคมศึกษา. กรุงเทพมหานคร : สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, ๒๕๒๓.

สุนันท์ สลโกสม. การวัดและการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์หามกุฏราชวิทยาลัย, ๒๕๒๕.

Bloom, B.S. *Taxonomy of Educational Objectives*. New York : David Mckay, 1962.

# ทฤษฎีการทดสอบแบบคลาสสิกคอล

## ความหมาย

ทฤษฎีการทดสอบแบบคลาสสิกคอล (Classical Test Theory) คือ ทฤษฎีที่กล่าวว่า คะแนนจากการสอบที่สังเกตได้ เกิดจากคะแนนจริงและคะแนนความคลาดเคลื่อน

## สาระสำคัญของทฤษฎีการทดสอบแบบคลาสสิกคอล

การสอบแต่ละครั้ง คะแนนจากการสอบที่สังเกตได้ (observed score) ประกอบด้วย ๒ ส่วน คือ

๑. คะแนนจริง (true score) หมายถึง คะแนนที่แสดงความสามารถหรือความรู้หรือลักษณะที่แท้จริงของผู้สอบ คะแนนจริงมีค่าคงที่
๒. คะแนนความคลาดเคลื่อน (error score) หมายถึง คะแนนที่เกิดจากความผิดพลาดต่างๆ โดยบังเอิญ

จากความคิดดังกล่าวนี้ สามารถเขียนแสดงความสัมพันธ์คะแนนจากการสอบทั้ง ๓ ชนิด (Gulliksen, 1950) ได้ดังนี้

$$X_i = T + E_i$$

เมื่อ  $X_i$  แทนคะแนนจากการสอบที่สังเกตได้ครั้งที่  $i$  ของผู้สอบคนหนึ่ง

$T$  แทนคะแนนจริงจากการสอบของบุคคลหนึ่ง

$E_i$  แทนคะแนนความคลาดเคลื่อนจากการสอบครั้งที่  $i$  ของบุคคลหนึ่ง

จากสมการดังกล่าวนี้มีนิยามที่สำคัญ คือ ค่าคาดหวังของคะแนนดิบจากการสอบหลายครั้ง เท่ากับคะแนนจริง ซึ่งทำให้สรุปสาระสำคัญต่อไปได้ดังนี้

๑. รายเฉลี่ยของคะแนนความคลาดเคลื่อนเป็นศูนย์
๒. สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจริงกับคะแนนความคลาดเคลื่อนเป็นศูนย์
๓. สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนความคลาดเคลื่อนจากการสอบสองครั้งมีค่าเป็นศูนย์

จากสมการที่อธิบายคะแนนพร้อมกับนิยามและข้อสรุปดังกล่าว ทำให้ได้ข้อสรุปที่สำคัญตามมาดังนี้

๑. รายเฉลี่ยของคะแนนจริงเท่ากับรายเฉลี่ยของคะแนนที่สังเกตได้
๒. ความแปรปรวนของคะแนนที่สังเกตได้เท่ากับผลรวมของความแปรปรวนของคะแนนจริงกับความแปรปรวนของคะแนนความคลาดเคลื่อน

ถ้ามีแบบทดสอบสองฉบับเป็นแบบทดสอบคู่ขนานกัน ซึ่งหมายถึงแบบทดสอบที่วัดในสิ่งเดียวกัน ผลการสอบทำให้ผู้สอบคนเดียวกันได้คะแนนจริงจากแบบทดสอบคู่ขนานเท่ากันและความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความคลาดเคลื่อนของแบบทดสอบคู่ขนานกันเท่ากัน ก็ทำให้ได้ข้อสรุปเพิ่มเติมดังนี้

๓. รายเฉลี่ยของคะแนนจริงของแบบทดสอบคู่ขนานมีค่าเท่ากัน

๔. ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจริงของแบบทดสอบคู่ขนานมีค่าเท่ากัน

๕. สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจริงของแบบทดสอบคู่ขนานมีค่าเท่ากับหนึ่ง

๖. รายเฉลี่ยของคะแนนที่สังเกตได้ของแบบทดสอบคู่ขนานมีค่าเท่ากัน

๗. ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนที่สังเกตได้ของแบบทดสอบคู่ขนานมีค่าเท่ากัน

๘. สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจากการสอบที่เป็นแบบทดสอบคู่ขนานซึ่งเรียกว่า ความเชื่อมั่นของการทดสอบ คืออัตราส่วนของความแปรปรวนของคะแนนจริงและความแปรปรวนของคะแนนที่สังเกตได้

๙. สหสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบคู่ขนานมีค่าเท่ากัน

๑๐. ความแปรปรวนของคะแนนจริงเท่ากับ ความแปรปรวนของคะแนนดิบคูณด้วยความเชื่อมั่น

๑๑. ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความคลาดเคลื่อนหรือความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัดเท่ากับ ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนที่สังเกตได้ คูณด้วยรากที่สองของผลลบที่ได้จากหนึ่งลบด้วยความเชื่อมั่น

๑๒. สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่สังเกตได้กับคะแนนจริงเท่ากับรากที่สองของความเชื่อมั่น

๑๓. สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่สังเกตได้กับคะแนนความคลาดเคลื่อนเท่ากับรากที่สองของผลลบที่ได้จากหนึ่งลบด้วยความเชื่อมั่น

นอกจากนี้ทฤษฎีการทดสอบแบบคลาสสิก-คอลล ทำให้เกิดนิยามความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ ความยากง่าย และอำนาจจำแนกของข้อสอบ

๑๔. ความเที่ยงตรง แสดงได้จากค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจากการสอบกับเกณฑ์

๑๕. ความยากง่ายของข้อสอบแต่ละข้อคือ ค่าเฉลี่ยของผลการตอบถูกของข้อสอบข้อนั้นๆ

๑๖. ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ คือค่าสหพันธ์ระหว่างคะแนนการตอบข้อนั้นกับคะแนนรวมจากการสอบทั้งฉบับ

### การประมาณค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

สาระสำคัญประการหนึ่งที่ได้จากทฤษฎีการทดสอบแบบคลาสสิกคอลล คือ สูตรที่แสดงค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่ว่า

$$\rho_{xx} = \frac{\sigma_t^2}{\sigma_x^2}$$

ตามสูตรดังกล่าวนี้เป็นค่าพารามิเตอร์ ไม่สามารถคำนวณค่า  $\sigma_t^2$  ได้โดยตรง จึงไม่สามารถคำนวณค่าความเชื่อมั่นได้ แต่มีนักวัดผลได้อาศัยสาระบางประการเช่น นิยามของแบบทดสอบคู่ขนาน ทำให้สามารถคิดสูตรเพื่อประเมินค่าความเชื่อมั่นได้ดังตัวอย่างต่อไปนี้

๑. สูตรของสเปียร์แมน-บราวน์ (Spearman-Brown)

$$r_{xx} = \frac{2r_{12}}{1 + r_{12}}$$

เมื่อ  $r_{xx}$  คือ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

$r_{12}$  คือ ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างผลการสอบส่วนที่ ๑ และผลการสอบส่วนที่ ๒ เมื่อการสอบส่วนที่ ๑ และส่วนที่ ๒ เป็นคู่ขนานกัน

๒. สูตรของสำเร็จ บุญเรืองรัตน์ (Samrng Boonruangrutana)

$$r_{xx} = \frac{S_x^2 - (S_{x1}^2 + S_{x2}^2 + 2r_{x1x2} S_{x1} S_{x2})}{S_x^2}$$

เมื่อ  $r_{xx}$  คือ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

$r_{x1x2}$  คือ ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนผลการสอบส่วนที่ ๑ และส่วนที่ ๒ ซึ่งต่างก็เป็นส่วนแบ่งครึ่งของแบบทดสอบ

$S_x^2$  คือ ความแปรปรวนของคะแนนการสอบทั้งฉบับ

$S_{x1}^2$  คือ ความแปรปรวนของคะแนนผลการสอบส่วนที่ ๑

$S_{x2}^2$  คือ ความแปรปรวนของคะแนนผลการสอบส่วนที่ ๒

๓. สูตรของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson)

$$K - R (20) = \frac{n}{n-1} \left( 1 - \frac{\sum p_i q_i}{S_x^2} \right)$$

เมื่อ  $K - R (20)$  คือ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบคำนวณตามสูตรของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน สูตรที่ 20

$n$  คือ จำนวนข้อสอบ

$p_i$  คือ ค่าความยากของข้อสอบข้อที่  $i$  ซึ่งคำนวณได้จากจำนวนผู้ที่ตอบถูกหารด้วยจำนวนผู้ตอบทั้งหมด

$q_i$  คือ  $1 - p_i$

$S_x^2$  คือ ความแปรปรวนจากคะแนนผลการสอบทั้งฉบับ

๔. สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach  $\alpha$  Coefficient)

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left( 1 - \frac{S_i^2}{S_x^2} \right)$$

เมื่อ  $\alpha$  คือ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

$n$  คือ จำนวนข้อสอบ

$S_i^2$  คือ ความแปรปรวนของคะแนนการตอบแต่ละข้อ

$S_x^2$  คือ ความแปรปรวนของคะแนนผลการสอบทั้งฉบับ

การนำทฤษฎีการทดสอบแบบคลาสสิก-คอลมาใช้ในการวัดผลทางการศึกษา

ในการสร้างข้อสอบ ไม่ว่าจะเป็นข้อสอบที่ครูสร้างเอง หรือข้อสอบมาตรฐาน ได้นำทฤษฎีการทดสอบแบบคลาสสิกคอลมาเป็นหลักในการสร้างข้อสอบ โดยเฉพาะการกำหนดคะแนนและการแปลความหมายคะแนนจากผลการสอบและการวิเคราะห์ข้อสอบ เพราะผลการวิเคราะห์ทำให้สามารถบอกได้ว่าข้อสอบมีข้อบกพร่องตรงที่จุดใด ทำให้สามารถแก้ไขได้ตรงจุด ดังเช่นสำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ สร้างข้อสอบมาตรฐานวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความถนัดทางการเรียน แล้ววิเคราะห์ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบแต่ละข้อ คำนวณค่าความเชื่อมั่นและความเที่ยงตรงตามทฤษฎีการทดสอบแบบคลาสสิกคอลดังตัวอย่าง เช่น แบบทดสอบความถนัดด้านเหตุผลแบบอุปมาอุปไมย ฉบับ ก. มีคำถาม ๔๐ ข้อ มีเวลาทำ ๒๐ นาที แบบทดสอบฉบับนี้ใช้วัดนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ ๖ ในการสร้างข้อสอบฉบับนี้ ได้นำข้อสอบไปสอบกับนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง ทำการสอบหลายครั้ง แต่ละครั้งนำผลการสอบมาคำนวณค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก ความเชื่อมั่น ผลที่คำนวณ

ได้ ทำให้รู้ว่าจะต้องแก้ไขข้อสอบที่ข้อใดและที่  
ตัวเลือกใด ครั้งสุดท้ายที่เป็นข้อสอบมาตรฐาน  
กำหนดค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบได้ .๗๕  
ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัดเท่ากับ  
 $\pm ๒.๘๘$  มีค่าความเที่ยงตรงต่อการเรียนวิชาคณิต-  
ศาสตร์ และวิทยาศาสตร์เท่ากับ .๕๕

คะแนนจากการสอบวัดนั้นถือว่าตอบถูกได้  
๑ คะแนน ตอบผิดได้ ๐ คะแนน รวมคะแนนข้อ  
ถูกเป็นผลการสอบด้วยแบบทดสอบฉบับนี้แล้ว  
เทียบกับบัญชีคะแนนมาตรฐาน T ที่ทำให้  
สามารถแปลความหมายเกี่ยวกับความสามารถ  
ของผู้สอบได้

**สำเร็จ บุญเรืองรัตน์**

### **บรรณานุกรม**

สำเร็จ บุญเรืองรัตน์. ทฤษฎีการวัดและการประเมินผลการศึกษา (ฉบับปรับปรุง). กรุงเทพ-  
มหานคร : สยามศึกษา, ๒๕๒๘.

\_\_\_\_\_. "การหาค่าความเชื่อมั่นโดยวิธีแบ่งครึ่งข้อสอบ," พัฒนาวัดผล ๔. หน้า  
๔๘-๕๓. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์พีระพัทธนา ๒๕๑๒.

Gulliksen, H. **Theory of Mental Tests**. New York : John Wiley and Sons Inc., 1950.



# ทฤษฎีการสรุปอ้างอิง

## ความหมาย

ทฤษฎีการสรุปอ้างอิง (Generalizability Theory) เป็นทฤษฎีที่อธิบายความเชื่อมั่นของการวัดผลทางการศึกษาและจิตวิทยาที่ประมาณค่าความคลาดเคลื่อนของการวัดได้จากหลายแหล่ง

## ความคิดสำคัญของทฤษฎีการสรุปอ้างอิง

ตามทฤษฎีการวัดผลมาตรฐานเดิม (Gulliksen, 1950) ถือหลักว่า

$$X_i = T_i + E_i$$

เมื่อ  $X_i$  คือ คะแนนที่สังเกตได้ของผู้สอบคนที่  $i$

$T_i$  คือ คะแนนจริงของผู้สอบคนที่  $i$

$E_i$  คือ คะแนนความคลาดเคลื่อนของผู้สอบคนที่  $i$

ตามทฤษฎีดังกล่าวนี้ถือว่าค่า  $E_i$  นั้น เป็นค่าเดียว มีค่าเฉลี่ยของ  $E$  เป็นศูนย์ ค่าความแปรปรวนของ  $E$  คงที่ ค่าสหสัมพันธ์ของ  $E_1$  และ  $E_2$  ของการวัดสองครั้งเป็นศูนย์ และค่าสหสัมพันธ์ระหว่าง  $E$  และ  $T$  เป็นศูนย์

การวัดสองครั้งเป็นคู่ขนานกันก็ต่อเมื่อวัดในสิ่งเดียวกันด้วยเครื่องมือที่มีลักษณะคล้ายกัน ผลที่วัดได้ค่า  $T_i$  ของการวัดครั้งที่ ๑ และ  $T_i$  ของการวัดครั้งที่ ๒ มีค่าเท่ากัน ความแปรปรวนของ  $E$  ของการวัดครั้งที่ ๑ และความแปรปรวนของ  $E$  ของการวัดครั้งที่ ๒ มีค่าเท่ากัน

ถ้าการวัดสองครั้งเป็นคู่ขนานกันแล้ว ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างการวัดสองครั้งนั้น คือค่าความเชื่อมั่นของการวัด

จากสมการอธิบายคะแนนตามทฤษฎีการวัดผลมาตรฐานเดิม ประกอบกับบทนิยามของการวัดคู่ขนาน ทำให้ได้ข้อสรุปว่า

$$p_{tt} = \frac{\sigma_t^2}{\sigma_x^2}$$

เมื่อ  $p_{tt}$  คือ ความเชื่อมั่นของการวัด

$\sigma_t^2$  คือ ความแปรปรวนของคะแนนจริง

$\sigma_x^2$  คือ ความแปรปรวนของคะแนนที่

สังเกต

ลินด์ควิสต์ (Lindquist, 1953) และฮอยต์ (Hoyt, 1941) ได้เสนอวิธีการคำนวณค่าความเชื่อมั่นด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบแผนแบบบล็อกสุ่ม (randomized block design) ทำให้สามารถคำนวณค่าขนาดของความแปรปรวน (magnitude of the variance component) ของคะแนนจริง และค่าขนาดของความแปรปรวนของคะแนนที่สังเกตได้ แล้วคำนวณค่าสหสัมพันธ์ภายใน (intraclass correlation) จากสูตรที่ว่า

$$\text{สหสัมพันธ์ภายใน} = \frac{\sigma_t^2}{\sigma_x^2}$$

เมื่อ  $\sigma_t^2$  คือ ค่าขนาดความแปรปรวนของคะแนนจริง

$\sigma_x^2$  คือ ค่าขนาดความแปรปรวนของคะแนนที่สังเกต

ตามสูตรดังกล่าวนี้ สหสัมพันธ์ภายใน ก็คือค่าความเชื่อมั่นของการวัดนั่นเอง และถือว่าเป็น

ดัชนีการสรุปอ้างอิง (Generalizability Index) ด้วย

ทฤษฎีการวัดผลมาตรฐานเดิมที่ถือว่าความคลาดเคลื่อนของการวัดมีค่าเดียวนั้น นักวัดผลดังเช่น ครอนบาค ราจารัตนัมและกลีเซอร์ (Cronbach, Rajaratnam and Gleser, 1963) และ เบรินนาน (Brennan, 1983) ไม่เห็นด้วย นักวัดผลเหล่านี้เสนอความคิดใหม่ที่ว่าความคลาดเคลื่อนของการวัดนั้นมีหลายค่ามาจากหลายแห่ง ความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนของการวัดไม่คงที่ และการวัดสิ่งเดียวกันสองครั้งไม่จำเป็นต้องคู่ขนานกัน ทฤษฎีการสรุปอ้างอิงอธิบายคะแนนที่สังเกตได้ดังสมการต่อไปนี้

$$X_i = T_i + E_{i1} + E_{i2} + \dots + E_{in}$$

เมื่อ  $X_i$  คือ คะแนนที่สังเกตได้

$T_i$  คือ คะแนนจริง

$E_{i1}, E_{i2}, \dots, E_{in}$  คือ คะแนนความคลาดเคลื่อนจากแหล่งต่างๆ

ในทฤษฎีการสรุปอ้างอิงนี้มีความคิดสำคัญที่เกี่ยวข้องอยู่ ๒ ความคิด คือ เอกภพ (universe) ของสิ่งที่วัดและ ด้านสภาวะของการวัด (facet)

เอกภพของสิ่งที่วัด หมายถึง ลักษณะทั้งหมดที่วัด แต่ในการวัดลักษณะทั้งหมดนั้น ไม่สามารถทำได้ จึงเพียงเลือกตัวอย่าง ของสิ่งที่วัดมาทำการวัดเท่านั้น

ด้านสภาวะของการวัด หมายถึง สภาวะต่างๆ ทั้งหมดที่กำหนดขึ้นมาเพื่อวัดสิ่งที่ต้องการวัด เช่น ด้านครูผู้สังเกตพฤติกรรม ด้านชนิดของพฤติกรรมที่จะวัด ด้านข้อคำถาม เป็นต้น

ในการวิเคราะห์ความเชื่อมั่นของการวัดตามทฤษฎีการสรุปอ้างอิงนี้ สามารถวิเคราะห์ได้จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนรูปแบบใดๆ ก็ได้ที่สอดคล้องกับข้อมูล แล้วคำนวณค่าขนาดของความแปรปรวนของคะแนนเอกภพของสิ่งที่วัด ( $\sigma_u^2$ ) และค่าขนาดของความแปรปรวนของคะแนนที่สังเกต ( $\sigma_x^2$ ) จากนั้นก็คำนวณค่าดัชนีการสรุปอ้างอิง ( $E_p^2$ ) ได้จากสูตร (Kane and Brennan, 1977) ที่ว่า

$$E_p^2 = \frac{\sigma_u^2}{\sigma_x^2}$$

ดัชนีการสรุปอ้างอิงนี้ ก็คือค่าความเชื่อมั่นในทฤษฎีการวัดผลมาตรฐานเดิม หรือก็คือสหสัมพันธ์ภายใน ส่วนค่าขนาดของความแปรปรวนของคะแนนเอกภพของสิ่งที่วัด ก็คือค่าที่ใช้แทนความแปรปรวนของคะแนนจริงในทฤษฎีการวัดผลมาตรฐานเดิม

กล่าวโดยสรุปทั้งทฤษฎีการสรุปอ้างอิงและทฤษฎีความเชื่อมั่นแบบมาตรฐานเดิม ต่างก็เป็นทฤษฎีที่บอกระดับความเชื่อมั่นของการวัดผลนั่นเอง เพียงแต่ว่าทฤษฎีความเชื่อมั่นแบบมาตรฐานเดิมถือว่า ความคลาดเคลื่อนมีค่าเดียวมาจากแหล่งเดียวส่วนทฤษฎีการสรุปอ้างอิงถือว่าค่าความคลาดเคลื่อนมีหลายค่า จึงทำให้ผลการวิเคราะห์ความเชื่อมั่นของการวัดผลได้คมชัดกว่าสรุปขยายอ้างอิงไปได้ดีกว่าความเชื่อมั่นตามทฤษฎีการวัดผลมาตรฐานเดิม และสามารถวิเคราะห์ลึกไปถึงอิทธิพลของตัวแปรต่างๆ ที่มีต่อความเชื่อมั่น ทำให้สามารถแก้ไขปรับปรุงการวัดได้ตรงจุดยิ่งขึ้น

## การนำทฤษฎีการสรุปอ้างอิงไปใช้

ทฤษฎีการสรุปอ้างอิงสามารถนำมาใช้ในวงการวัดผลทางการศึกษาและจิตวิทยา เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือการวัด ดังตัวอย่างการนำทฤษฎีการสรุปอ้างอิงไปใช้ในรายงานการวิจัยเรื่อง “การศึกษาความเที่ยงตรงและความเชื่อมั่นด้วยทฤษฎีการสรุปอ้างอิง (Generalizability Theory) ของการวัดผลด้วยผลงานของผู้เรียน” ของสำเริง บุญเรืองรัตน์ (๒๕๓๗) ซึ่งได้วัดผลงานของนิสิตที่แสดงออกมาตลอดเวลาหนึ่งภาคการศึกษาในการเรียนวิชา “มนุษย์กับการใช้เหตุผลและจริยธรรม” โดยแต่ละบทเรียนได้กำหนดแนวการวัดผลว่านิสิตจะต้องส่งผลงานอะไรบ้าง อาจารย์ผู้สอนจะสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนตามเป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนแล้วแปลความหมายของพฤติกรรมจากผลงานที่นิสิตแสดงออกมาหรือพฤติกรรมที่นิสิตแสดงออก เช่น ความรับผิดชอบ ความมีวินัยในตนเอง ความซื่อสัตย์ เป็นต้น

แล้วบันทึกคะแนนลงในแบบบันทึกพฤติกรรมของนิสิต

ผลการวัดดังกล่าวนี้มีค่าดัชนีการสรุปอ้างอิงเท่ากับ .๕๓ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าวิธีการวัดผลด้วยผลงานของนิสิตตลอดเวลาหนึ่งภาคการศึกษานั้นมีความเชื่อมั่นสูงมาก การวัดครั้งนี้มีด้านสภาวะของการวัด ๓ ด้าน ด้านแรกคือผู้สังเกตและให้คะแนนพฤติกรรม ด้านที่สองคือชนิดของพฤติกรรมที่วัดซึ่งแบ่งออกเป็น ๒ ประเภท คือการวัดลักษณะใฝ่รู้ความจริงและความมีเหตุผลกับการวัดคุณธรรมจริยธรรม ด้านที่สาม คือพฤติกรรมย่อยๆ ของแต่ละประเภท จากด้านสภาวะของการวัดทั้งสามประเภทนี้ ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่าผู้สังเกตและให้คะแนนพฤติกรรมเป็นแหล่งของความคลาดเคลื่อนของการวัดครั้งนี้อย่างมาก และเมื่อทราบเช่นนี้คณาจารย์ที่สอนร่วมกันจึงได้ประชุมปรึกษาเพื่อกำหนดแนวทางการสังเกตพฤติกรรมให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน

สำเริง บุญเรืองรัตน์

## บรรณานุกรม

- สำเร็จ บุญเรืองรัตน์. “การศึกษาความเที่ยงตรงและความเชื่อมั่นด้วยทฤษฎีการสรุปอ้างอิง (Generalizability Theory) ของการวัดผลด้วยผลงานของผู้เรียน.” วารสารการวัดผลการศึกษา. ๑๖(๔๘) : มกราคม-เมษายน ๒๕๓๘.
- Brennan, R.L. **Elements of Generalizability Theory**. Iowa City, IA : American College Testing Program, 1983.
- Cronbach, L.J., N. Rajaratnam, and G.C. Gleser. “Theory of Generalizability : A Liberalization of Reliability Theory,” **Brit. J. Stat. Psych.** 16 : 137-163 ; 1963.
- Gulliksen, H. **Theory of Mental Tests**. New York : John Wiley and Sons Inc., 1950.
- Hoyt, C. “Test Reliability Estimated by Analysis of Variance,” **Psychometrika**. 6 : 153-160 ; 1941.
- Kane, Michael T. and Robert L. Brennan. “The Generalizability of Class Means,” **Review of Educational Research**. 47 : 267-292 ; 1977.
- Lindquist, E.F. **Design and Analysis of Experiments in Psychology and Education**. Boston : Houghton Mifflin, 1953.