

การสรุปนัยทั่วไปของความตรงของแบบสอบคัดเลือกเข้าศึกษา ในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ : การวิเคราะห์แบบเมทาดา*

ธนาวุฒิ กำเหนิดดิษฐ์

ABSTRACT

The purpose of this study was to investigate the validity generalization of the entrance examination tests for entering public higher education institution. The informants were 12,104 successful candidate in the 1984 and 1985 academic years. The data, consisting of 2,518 correlation coefficients between the entrance examination scores and the achievement scores, was analyzed by Law, Schmidt and Hunter's validity generalization procedure, based on meta analysis of correlation coefficients. The results were as follows:

1. Of the twelve entrance examination tests, the validity coefficients of eight tests could be generalized. The true validities estimated from the lower bound of the 90% credibility value ranging from the highest to the lowest were as follows: Biology (.266), French (.207), General subject 2 (.190), Thai language Form AB (.176), Social study Form AB (.141), English language Form AB (.093),

*วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต ปีการศึกษา 2538 สาขาการวัดและประเมินผลการศึกษาที่ได้รับรางวัลผลงานวิจัยคุณภาพดีเด่น เงินทุนรัชดาภิเษกสมโภช จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีงบประมาณ 2539 และผลงานวิจัยที่ได้นำเสนอในการประชุมทางวิชาการ เรื่อง การวิจัยทางการศึกษาและการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา ครั้งที่ 9 ระหว่างวันที่ 9-12 ตุลาคม 2538 ณ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยมี ศาสตราจารย์ ดร.สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นงลักษณ์ วิรัชชัย เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา

Mathematics Form A (-.025), and English language Form ABC (.006). It was found that the predictive validities of all tests, except Mathematics Form A, were efficient. The validity coefficients of four tests could not be generalized; they were General subject 1, Mathematics Form AB, Chemistry and Physics.

2. The results of validity generalization employing moderator analysis indicated that the academic year was not a significant moderator variable, and the validity coefficients of four tests could be generalized in almost all institutions and fields of study. However, the true validities estimated from the lower bound of the 90% credibility value were mostly positive in General subject 1 and Chemistry, mostly negative in Mathematics Form AB and Physics. Furthermore, In the field of Engineering the validity coefficients of four tests could not be generalized.

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาการสรุปนัยทั่วไปของความตรงของแบบสอบที่ใช้สอบคัดเลือกเข้าสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ ผู้ให้ข้อมูลเป็นนิสิตนักศึกษาที่สอบเข้าสถาบันอุดมศึกษาของรัฐในรุ่นปีการศึกษา 2527 และรุ่นปีการศึกษา 2528 จำนวน 12,104 คน ข้อมูลประกอบด้วยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนสอบคัดเลือกและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวม 2518 ค่า ใช้วิธีการสรุปนัยทั่วไปของความตรงตามแนวการวิเคราะห์แบบเมทต้าของ Law, Schmidt และ Hunter ผลการวิจัยพบว่า

1. การสรุปนัยทั่วไปของความตรงของแบบสอบคัดเลือก 12 วิชา มีค่าสัมประสิทธิ์ความตรง 8 วิชาที่สามารถสรุปนัยทั่วไปได้ ค่าความตรงที่แท้จริงจากค่าต่ำสุดของช่วงความเชื่อมั่น 90 เปอร์เซนต์เรียงจากมากไปน้อย คือ แบบสอบวิชาชีววิทยา (.266) แบบสอบวิชาภาษาฝรั่งเศส (.207) แบบสอบวิชาสามัญ 2 (.190) แบบสอบวิชาภาษาไทย กข (.176) แบบสอบวิชาสังคมศึกษา กข (.141) แบบสอบวิชาภาษาอังกฤษ กข (.093) แบบสอบวิชาคณิตศาสตร์ ก (-.025) และแบบ

สอบวิชาภาษาอังกฤษ กขค (.006) และพบว่าทุกวิชาข้างต้น ยกเว้นแบบสอบวิชาคณิตศาสตร์ ก เป็นแบบสอบที่ให้ประสิทธิภาพเชิงทำนาย มีแบบสอบที่ค่าสัมประสิทธิ์ความตรงไม่สามารถสรุปนัยทั่วไปได้ 4 วิชา คือ แบบสอบวิชาสามัญ 1 แบบสอบวิชาคณิตศาสตร์ กข แบบสอบวิชาเคมี และแบบสอบวิชาฟิสิกส์

2. ผลการวิเคราะห์การสรุปนัยทั่วไปของความตรงเมื่อแยกวิเคราะห์ตามตัวแปรโมเดอเรเตอร์ พบว่า รุ่นปีการศึกษาที่สอบเข้าไม่เป็นตัวแปรโมเดอเรเตอร์ที่สำคัญ และค่าสัมประสิทธิ์ความตรงของแบบสอบทั้ง 4 วิชาสามารถสรุปนัยทั่วไปได้ในหลายสถาบันการศึกษาหลายประเภทวิชา แต่ค่าความตรงที่แท้จริงจากค่าต่ำสุดของช่วงความเชื่อมั่น 90 เปอร์เซ็นต์เป็นบวก ส่วนมากในแบบสอบวิชาสามัญ 1 กับเคมี เป็นลบส่วนมากในแบบสอบวิชาคณิตศาสตร์ กข กับฟิสิกส์ และยังพบว่าค่าสัมประสิทธิ์ความตรงของแบบสอบทั้ง 4 วิชาในประเภทวิชาวิศวกรรม-ศาสตร์ไม่สามารถสรุปนัยทั่วไปได้

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การสอบคัดเลือกเข้าสถาบันอุดมศึกษาเป็นสิ่งที่จำเป็นที่จะต้องมียู่เนื่องจากสถานที่เรียนมีน้อยกว่าจำนวนคนที่ต้องการ จึงต้องมีการคัดเลือกบุคคลเข้าสู่สถาบันตามสายอาชีพที่เข้ามาแล้วประสบผลสำเร็จโดยเร็ว ไม่เสียเวลา เสียเงินทุน ทั้งยังก่อให้เกิดความเสมอภาคและการศึกษาที่มีมาตรฐานด้วย (วิจิตร ศรีสอาน 2527 : 23-37) ด้วยเหตุนี้จึงได้มีผู้สนใจศึกษาในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการสอบคัดเลือกเข้าสถาบันอุดมศึกษาไว้หลายท่าน แต่ส่วนใหญ่เป็นการวิจัยที่ศึกษาเฉพาะความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับคะแนนสอบคัดเลือกเข้ามหาวิทยาลัย และการวิจัยแต่ละเรื่องศึกษาจากนิสิตมหาวิทยาลัยเดียว ดังนั้นคำตอบปัญหาวิจัยจึงตอบปัญหาได้เฉพาะกลุ่มประชากรที่กำหนดในการวิจัยเท่านั้น ยังไม่ครอบคลุมในเรื่องของคะแนนสอบคัดเลือกเข้ามหาวิทยาลัยกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งเป็นการสอบคัดเลือกรวมทั้งประเทศอย่างเด่นชัด

ดังนั้นในปี พ.ศ. 2527 กองวิชาการ ทบวงมหาวิทยาลัย จึงได้ร่วมมือกับคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ทำการวิจัยเรื่อง “สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างคะแนนสอบคัดเลือกเข้าสถาบันอุดมศึกษาของรัฐกับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรุ่นปีการศึกษา 2527 และรุ่นปี

การศึกษา 2528” โดยทำการวิจัยติดตามจนสำเร็จการศึกษาลดหลักสูตรในทุกมหาวิทยาลัยของรัฐ เพื่อพิจารณานำผลการวิจัยเหล่านั้นมาประกอบการกำหนดนโยบาย ในการสอบคัดเลือกให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นต่อไป ซึ่งงานวิจัยนี้ทำได้ครอบคลุมในประเด็นต่าง ๆ ของการสอบคัดเลือกเข้าสถาบันอุดมศึกษาของรัฐเป็นอย่างมาก ทั้งทางด้านการศึกษาคุณภาพของแบบสอบที่ใช้ในการสอบคัดเลือก การศึกษาระดับความรู้ ความสามารถ ของผู้สมัครที่ผ่านการสอบคัดเลือก ซึ่งพบว่าเป็นงานวิจัยที่มีความสำคัญต่อวงการวัดและประเมินผลการศึกษาและเป็นงานวิจัยที่บุกเบิกการวิจัยเพื่อศึกษาคุณภาพด้านความตรงเชิงทำนายของแบบสอบคัดเลือกเข้าสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ ผลการวิจัยได้สารสนเทศที่เป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงแบบสอบคัดเลือกของทบวงมหาวิทยาลัยเป็นอย่างยิ่ง อย่างไรก็ตามเนื่องจากการวิจัยที่กล่าวมานี้นำเสนอการวิเคราะห์ประสิทธิภาพในการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยพิจารณาอำนาจการทำนายของแบบสอบทุกฉบับที่ใช้ในรูปแบบการสอบในแต่ละรูปแบบโดยมิได้แยกวิเคราะห์ความตรงเชิงทำนายของแบบสอบเป็นรายวิชา และสรุปนัยทั่วไปของความตรง จึงควรจะได้มีการวิเคราะห์เสริมต่อให้ได้สารสนเทศเกี่ยวกับ คุณภาพของแบบสอบตามวิธีวิทยาการสรุปนัยทั่วไปของความตรง

การสรุปนัยทั่วไปของความตรง (validity generalization) เริ่มมีการพัฒนาขึ้นโดย Schmidt และ Hunter (1977) วิธีการที่ Schmidt และ Hunter เสนอมีหลักการนำไปประยุกต์ใช้กับการสังเคราะห์งานวิจัยด้วยการวิเคราะห์แบบเมตาต้า (meta-analysis) ได้ตามหลักการวิเคราะห์แบบเมตาต้าของ Schmidt และ Hunter ผลการวิจัยแต่ละเรื่องที่น่ามาสังเคราะห์จะอยู่ในรูปของดัชนีมาตรฐานได้แก่ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์หรือขนาดของผล (effect size) นักสังเคราะห์งานวิจัยจะสังเคราะห์เพื่อหาข้อสรุปเกี่ยวกับดัชนีมาตรฐาน โดยการปรับแก้ดัชนีมาตรฐานให้ปลอดจากความคลาดเคลื่อนรูปแบบต่าง ๆ เช่น ความคลาดเคลื่อนจากการสุ่ม และความคลาดเคลื่อนจากการวัด เป็นต้น หลักการดังกล่าวนี้เมื่อใช้กับการสรุปนัยทั่วไปของความตรง Schmidt และ Hunter เสนอแนวคิดว่าค่าประมาณของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ความตรง (observed validity coefficients) ของแบบสอบที่ได้มาจากสภาพการสอบ และกลุ่มผู้สอบแตกต่างกันนั้นมีความแปรปรวนของสิ่งที่ไม่เป็นธรรมชาติ (artifactual variance) 7 แหล่งด้วยกันคือ ความแปรปรวนจากค่าความเที่ยงของตัวแปรเกณฑ์ (criterion reliability) จากความเที่ยงของแบบสอบหรือความเที่ยงของตัวแปรทำนาย (predictor reliability) จากความจำกัดพิสัย (range restriction) ความคลาดเคลื่อนจากการสุ่ม (sampling error) ความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการคำนวณ และการเรียงพิมพ์ (computational and

typographical error) ความแตกต่างระหว่างงานวิจัยทั้งหลายในความปนเปื้อนของตัวแปรเกณฑ์ (differences between studies in criterion contamination) และความแตกต่างเล็กน้อย ๆ ในเชิงโครงสร้างขององค์ประกอบของแบบสอบ (slight differences in factor structure between tests of a given type) แต่แหล่งความแปรปรวนของสิ่งที่ไม่เป็นธรรมชาติทั้ง 7 ชนิดมีเพียง 4 ชนิดแรกเท่านั้นที่มีความสัมพันธ์ตรวจสอบได้ตามหลักคณิตศาสตร์ ดังนั้นจึงสามารถนำมาปรับแก้ทางสถิติได้ ความแปรปรวนในกลุ่มนี้จึงมีชื่อเรียกอย่างหนึ่งว่าสิ่งที่ไม่เป็นธรรมชาติในเชิงสถิติ (statistical artifacts) ส่วนแหล่งความแปรปรวนอีก 3 ชนิดที่เหลือนั้นยากที่จะค้นหาตรวจสอบได้ และในความเป็นจริงมีส่วนเกี่ยวข้องกับค่าสัมประสิทธิ์ความตรงน้อยมาก (Callender and Osburn, 1980 : 543-544) แนวคิดของ Schmidt และ Hunter เป็นที่ยอมรับในวงการวัดผลการศึกษาและมีผู้สนใจศึกษาเกี่ยวกับเรื่องนี้ตลอดมาจนถึงปัจจุบัน มีนักวัดผลได้พยายามพัฒนาวิธีการที่จะปรับแก้แหล่งความแปรปรวนของสิ่งที่ไม่เป็นธรรมชาติในเชิงสถิติทั้งแหล่งรวมและแหล่งย่อย เพื่อให้เกิดความถูกต้องแม่นยำในการสรุปนัยทั่วไปของความตรง

วิธีวิทยาการสรุปนัยทั่วไปของความตรงสำหรับแบบสอบได้มีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็วและหลากหลายวิธี แต่ในประเทศไทยยังไม่มีผู้ใดนำวิธีวิทยาเหล่านั้นมาใช้ประโยชน์ ผู้วิจัยพิจารณาเห็นสมควรที่จะนำเอาค่าสหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างคะแนนสอบคัดเลือกเข้าสถาบันอุดมศึกษาของรัฐกับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรุ่นปีการศึกษา 2527 และรุ่นปีการศึกษา 2528 มาทำการสรุปนัยทั่วไปของความตรง (validity generalization) ของแบบสอบที่ใช้สอบโดยใช้วิธีของ interactive nonlinear ของ Law, Schmidt และ Hunter (1993) ซึ่งน่าจะเป็นวิธีการประมาณค่าที่ถูกต้องที่สุดในขณะนี้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อสรุปนัยทั่วไปของความตรง (validity generalization) ของแบบสอบที่ใช้สอบคัดเลือกเข้าสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ ให้ทราบคุณภาพด้านความตรงเชิงทำนายของแบบสอบโดยใช้แนวการวิเคราะห์แบบเมทาด้า

สมมติฐานของการวิจัย

เนื่องจากมาตรการในการตั้งคณะกรรมการดำเนินการออกข้อสอบคัดเลือกเข้าสถาบันอุดมศึกษาของรัฐและวิธีการออกข้อสอบมีระบบและหลักการที่ดี ผู้วิจัยจึงตั้งสมมติฐานในการ

วิจัยว่าความแปรปรวนที่แท้จริงในประชากรของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ความตรงที่ประมาณค่าได้จากแบบสอบที่นำมาศึกษาทั้งหมดมีค่าน้อยมาก สามารถสรุปนัยทั่วไปของความตรงของแบบสอบคัดเลือกเข้าศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐได้

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิเคราะห์งานวิจัยเชิงสหสัมพันธ์ เพื่อศึกษาการสรุปนัยทั่วไปของความตรงของแบบสอบที่ใช้สอบคัดเลือกเข้าสถาบันอุดมศึกษาของรัฐในรูปของค่าเฉลี่ยของสหสัมพันธ์ซึ่งผลวิจัยผู้ให้ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ คือ นิสิตนักศึกษาที่สอบเข้าสถาบันอุดมศึกษาของรัฐในรุ่นปีการศึกษา 2527 และรุ่นปีการศึกษา 2528 จำนวน 12,104 คน ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย ค่าความเที่ยงของแบบสอบคัดเลือกจำนวน 24 ค่า ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนสอบคัดเลือกในประชากรที่สอบทั้งหมดจำนวน 24 ค่า จำนวนนิสิตนักศึกษาแยกตามประเภทวิชา สถาบันการศึกษาและรุ่นปีการศึกษา ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนการสอบคัดเลือกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตนักศึกษารุ่นปีการศึกษา 2527 และรุ่นปีการศึกษา 2528 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนการสอบคัดเลือกของนิสิตนักศึกษา รุ่นปีการศึกษา 2527 และรุ่นปีการศึกษา 2528 ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการคัดลอกข้อมูลจากรายงานการวิจัยเรื่องสหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างคะแนนสอบคัดเลือกเข้าสถาบันอุดมศึกษาของรัฐกับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พ.ศ. 2529 และ พ.ศ. 2531 และทำการวิเคราะห์ข้อมูลจากเทปแม่เหล็กด้วยโปรแกรม SPSSX เพื่อให้ได้ข้อมูลตามที่ต้องการ

การวิเคราะห์ข้อมูล

ทำการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยการหาค่าเฉลี่ยของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความตรงระหว่างคะแนนการสอบคัดเลือกและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตนักศึกษาและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนการสอบคัดเลือกของนิสิตนักศึกษาที่เป็นค่าได้มาจากกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียวกันเพื่อให้เกิดความถูกต้องในเรื่องของจำนวนค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน รวมทั้งทำการวิเคราะห์ค่าสถิติภาคบรรยาย และทำการวิเคราะห์ตามวิธีวิทยาการสรุปนัยทั่วไปของความตรง โดยการคำนวณหาค่าของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความตรง ค่าเฉลี่ยของความตรงที่แท้จริง ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความตรงที่แท้จริง ค่าต่ำสุดของช่วงความเชื่อมั่น 90 เปอร์เซ็นต์ และสัดส่วนความแปรปรวนที่อธิบายได้ รวมทั้ง

ทำการวิเคราะห์เพื่อสรุปนัยทั่วไปของความตรงเมื่อแยกวิเคราะห์ตามตัวแปรโมเดอเรเตอร์ โดยแยกเป็นรุ่นปีการศึกษา สถาบันการศึกษา และประเภทวิชา และเสนอผลการวิเคราะห์ที่ได้จากการคำนวณต่าง ๆ ดังกล่าวข้างต้น

การวิเคราะห์ข้อมูลตามวิธีวิทยาการสรุปนัยทั่วไปของความตรง มีการวิเคราะห์ดังนี้

1. คำนวณค่าเฉลี่ยโดยการเฉลี่ยแบบถ่วงน้ำหนักด้วยขนาดของกลุ่มตัวอย่างความตรงที่สังเกตได้ ($\bar{\gamma}$) จากสูตร

$$\bar{\gamma} = \frac{\sum_{i=1}^k \eta_i \gamma_i}{\sum_{i=1}^k \eta_i}$$

โดยที่ γ เป็นค่าเฉลี่ยของสหสัมพันธ์ของความตรง

η_i เป็นขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ i

γ_i เป็นค่าสหสัมพันธ์ของความตรงตัวที่ i

2. คำนวณความแปรปรวนทำนายหรือความแปรปรวนของสิ่งที่ไม่เป็นธรรมชาติ (predicted or artifactual variance) σ^2_{pred} โดย

2.1 ปรับแก้ค่า ($\bar{\gamma}$) ที่คำนวณได้ในข้อที่ 1 สำหรับความจำกัดพิสัย ความเที่ยงของตัวแปรทำนาย โดยใช้สูตรดังนี้

$$\gamma_c = \frac{\bar{\gamma}}{\sqrt{\gamma_{yy}}} \tag{1}$$

$$\gamma_{\alpha\alpha} = \frac{U\gamma_c}{\sqrt{(U^2 - 1)\gamma_c^2 + 1}} \tag{2}$$

โดยที่ $\gamma_{\alpha\alpha}$ เป็นค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่ถูกปรับแก้สำหรับความเที่ยงของตัวแปรทำนาย และความจำกัดพิสัย

γ_c เป็นสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่ถูกปรับแก้สำหรับความไม่เที่ยงของตัวแปรทำนาย

$\bar{\gamma}$ เป็นค่าเฉลี่ยของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่สังเกตได้

γ_{yy} เป็นค่าเฉลี่ยของความเที่ยงของตัวแปรทำนาย

U เป็นค่าเฉลี่ยของสัดส่วนของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ไม่มีความจำกัดพิสัยกับส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่มีความจำกัดพิสัยในตัวแปรทำนาย

2.2 สร้างตารางสองมิติ แต่ละเซลล์บรรจุความจำกัดพิสัย และความเที่ยงของตัวแปรทำนายที่สามารถรวบรวมได้

2.3 แต่ละเซลล์คำนวณค่าที่คาดหวังของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่สังเกตได้สำหรับค่าของสิ่งที่ไม่เป็นธรรมชาติที่รวบรวมได้ การคำนวณในขั้นตอนนี้คำนวณโดย

2.3.1 ค่าที่คาดหวังของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่ได้จากค่าความเที่ยงของตัวแปรทำนาย คำนวณจากสูตร

$$\gamma_i = \gamma_{\alpha\alpha}(\gamma_{yiy_i})^{1/2}$$

โดยที่ γ_i เป็นค่าที่คาดหวังที่ได้จากค่าความเที่ยงของตัวแปรทำนายตัวที่ i

$\gamma_{\alpha\alpha}$ เป็นค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่ถูกปรับแก้สำหรับความเที่ยงของตัวแปรทำนายและความจำกัดพิสัย

γ_{yiy_i} เป็นค่าความเที่ยงของตัวแปรทำนายตัวที่ i

2.3.2 ค่าที่คาดหวังของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่ได้จากค่าความจำกัดพิสัย

$$\gamma_i = \frac{U_i \gamma_{\alpha\alpha}}{\sqrt{(U_i^2 - 1) \gamma_{\alpha\alpha}^2 + 1}}$$

โดยที่ $\gamma_{\alpha\alpha}$ เป็นค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่ถูกปรับแก้สำหรับความเที่ยงของตัวแปรทำนายและความจำกัดพิสัย

γ_i เป็นค่าที่คาดหวังที่ได้จากค่าความจำกัดพิสัยตัวที่ i

U_i เป็นค่าเฉลี่ยของสัดส่วนของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่มีความจำกัดพิสัยกับส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ไม่มีความจำกัดพิสัยในตัวแปรทำนายตัวที่ i

2.4 คำนวณความแปรปรวนของผลลัพธ์ของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์จากเซลล์ต่างๆ ถ่วงน้ำหนักด้วยความถี่ที่เกี่ยวข้องของเซลล์นั้น ซึ่งความแปรปรวนนี้ใช้แทนด้วยสัญลักษณ์ σ_{bc}^2

2.5 คำนวณความแปรปรวนเนื่องจากความคลาดเคลื่อนจากการสุ่ม จากสูตร

$$\sigma_c^2 = \frac{(1 - \gamma^2)^2}{N - 1}$$

- โดยที่ σ_c^2 เป็นความแปรปรวนเนื่องจากคลาดเคลื่อนจากการสุ่ม
- \bar{y} เป็นค่าเฉลี่ยของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่สังเกตได้
- \bar{N} เป็นค่าเฉลี่ยของขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

2.6 คำนวณความแปรปรวนทำนาย σ_{pred}^2 โดยสูตร

$$\sigma_{pred}^2 = \sigma_c^2 + \sigma_{bc}^2$$

- โดยที่ σ_{pred}^2 เป็นความแปรปรวนทำนาย
- σ_c^2 เป็นความแปรปรวนเนื่องจากความคลาดเคลื่อนจากการสุ่ม
- σ_{bc}^2 เป็นความแปรปรวนของสิ่งที่ไม่เป็นธรรมชาติที่ไม่ใช่ความคลาดเคลื่อนจากการสุ่ม

3. คำนวณความแปรปรวนของค่าความตรงที่สังเกตได้ (σ_{total}^2) โดยใช้สูตร

$$\sigma_{total}^2 = \frac{\sum_{i=1}^k y_i^2 \eta_i}{\sum_{i=1}^k \eta_i} - \left[\frac{\sum_{i=1}^k y_i \eta_i}{\sum_{i=1}^k \eta_i} \right]^2$$

- โดยที่ y_i เป็นสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความตรงที่สังเกตได้
- η_i เป็นขนาดของกลุ่มตัวอย่างของ y_i

4. คำนวณสัดส่วนของความแปรปรวนที่อธิบายได้ถ้าค่าเท่ากับหรือเกิน 75% แล้ว
 ถือว่าเราสามารถสรุปนัยทั่วไปของความตรงได้ โดยคำนวณจากสูตร

$$\text{สัดส่วนของความแปรปรวนที่อธิบายได้} = \frac{\sigma_{pred}^2}{\sigma_{total}^2} \times 100$$

- โดยที่ (σ_{pred}^2) เป็นความแปรปรวนทำนาย
- (σ_{total}^2) เป็นความแปรปรวนที่สังเกตได้

5. คำนวณหาค่าเฉลี่ยของความตรงที่แท้จริง (ρ) และความแปรปรวนที่แท้จริงของความตรง SD ρ

5.1 การประมาณค่าเฉลี่ยเลขคณิตของความตรงที่แท้จริง

5.1.1 ปรับแก้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ด้วยความจำกัดพิสัยแต่ละค่าโดยใช้

สูตร

$$R_i = \frac{\gamma_i(S/s)}{\{[(S/s)^2 - 1]\gamma_i^2 + 1\}^2}$$

- โดยที่ γ_i เป็นค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ค่าที่ i
 R_i เป็นค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่ i ที่ปรับแก้ด้วยความจำกัดพิสัย
 S เป็นค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ไม่มีความจำกัดพิสัย
 s เป็นค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเฉลี่ยที่มีความจำกัดพิสัย

5.1.2 ปรับแก้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์จากข้อ 1.1 ด้วยความเที่ยงของตัวแปรทำนาย โดยใช้สูตร

$$\rho_i = \frac{R_i}{\bar{b}}$$

- โดยที่ ρ_i เป็นค่าประมาณของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในประชากร ค่าที่ i
 R_i เป็นค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ค่าที่ i ที่ปรับแก้ด้วยความจำกัดพิสัย
 \bar{b} เป็นค่าเฉลี่ยของความเที่ยงของตัวแปรทำนาย

5.1.3 คำนวณหาค่าเฉลี่ยของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สำหรับกลุ่มประชากร โดยมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

5.1.3.1 จากค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่สังเกตได้ ($\bar{\gamma}$) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่หาได้จากการแจกแจงส่วนที่เหลือนำมาคำนวณหาค่าคะแนนมาตรฐาน Z ของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แต่ละค่า โดยใช้สูตร

$$Z_i = \frac{\gamma_i - \bar{\gamma}}{\sigma}$$

- โดยที่ Z_i เป็นค่าคะแนนมาตรฐาน Z ค่าที่ i ของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ค่าที่ i
 γ_i เป็นค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ค่าที่ i
 $\bar{\gamma}$ เป็นค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่สังเกตได้
 σ เป็นส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการแจกแจงในส่วนที่เหลือ

5.1.3.2 นำค่า Z_i แต่ละค่าที่ได้จาก 5.1.3.1 ไปหาค่าความน่าจะเป็นจากตารางพิสัยที่สอง (ordinate = p_i) ของโค้งปกติ

5.1.3.3 หาค่า ρ โดยนำค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แต่ละค่า ρ_i ที่ได้จากข้อ 5.1.2 มาคูณค่าความน่าจะเป็นที่ได้ในข้อ 5.1.3.2 แล้วหาผลรวม โดยใช้สูตร

$$\rho = \frac{\sum_{i=1}^k p_i p_i}{\sum_{i=1}^k p_i}$$

- โดยที่ ρ เป็นค่าเฉลี่ยของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในประชากร
 p_i เป็นค่าความน่าจะเป็นที่เกี่ยวข้องกับค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในประชากรค่าที่ i
 p_i เป็นค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในประชากรค่าที่ i

5.2 คำนวณหาค่าความแปรปรวนของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในประชากรที่ได้จากข้อ 5.1.2 โดยใช้สูตร

$$\sigma_p^2 = \frac{\sum_{i=1}^k p_i p_i}{\sum_{i=1}^k p_i} - \rho^2$$

- โดยที่ σ_p^2 เป็นความแปรปรวนของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในประชากรที่เกิดจากความไม่เที่ยงของตัวแปรเกณฑ์ ความไม่เที่ยงของตัวแปรทำนาย และความจำกัดพิสัย
 p_i เป็นค่าความน่าจะเป็นที่เกี่ยวข้องกับค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในประชากรค่าที่ i
 p_i เป็นค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในประชากร ค่าที่ i
 ρ เป็นค่าเฉลี่ยของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในประชากร

6. คำนวณค่าต่ำสุดของช่วงความเชื่อมั่น (Credibility value confident) ภายใต้ความเชื่อมั่น 90%

$$\text{ค่าต่ำสุด 90\% C.V.} = \rho - Z_\alpha \sigma_p$$

- โดยที่ ρ เป็นค่าเฉลี่ยของความตรงที่แท้จริง
 α เป็นระดับความมีนัยสำคัญ
 Z เป็นค่าที่ได้จากตารางโค้งปกติมาตรฐาน
 σ_p เป็นส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความตรงที่แท้จริง

7. จากค่าที่ได้จากข้อที่ 4 เมื่อพิจารณาตามเกณฑ์ที่กำหนด ถ้าไม่สามารถสรุปนัยของความตรงได้ ต้องนำตัวแปรโมเดอเรเตอร์ (moderators variables) ได้แก่ตัวแปร รุนปี

การศึกษาที่สอบเข้า ประเภทสาขาวิชา และสถาบันการศึกษา มาพิจารณาแยกกลุ่มค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ออกเป็นกลุ่มตามตัวแปรโมเดอเรเตอร์แล้ววิเคราะห์เพื่อสรุปนัยของความตรงแต่ละกลุ่มตามวิธีคำนวณข้อ 1-7 เหมือนกับที่กล่าวข้างต้น

สรุปผลการวิจัย

1. การสรุปนัยทั่วไปของความตรงของแบบสอบคัดเลือกเข้าศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ 12 วิชา เป็นไปตามสมมติฐาน 8 วิชา คือ แบบสอบวิชาชีววิทยา สามัญ 2 ภาษาไทย กข ภาษาฝรั่งเศส คณิตศาสตร์ ก ภาษาอังกฤษ กข สังคมศึกษา กข และแบบสอบวิชาภาษาอังกฤษ กขค โดยที่ 5 แบบสอบสามารถสรุปนัยทั่วไปของความตรงได้อย่างสมบูรณ์ ส่วนอีก 3 แบบสอบหลังสามารถสรุปนัยทั่วไปของความตรงได้แต่ไม่สมบูรณ์เหมือน 5 แบบสอบแรก และพบว่ามี 7 วิชาให้ค่าความตรงที่แท้จริงจากค่าต่ำสุดของช่วงความเชื่อมั่น 90 เปอร์เซ็นต์ เป็นบวก เรียงจากมากไปหาน้อยคือ แบบสอบวิชาชีววิทยา (.266) แบบสอบวิชาภาษาฝรั่งเศส (.207) แบบสอบวิชาสามัญ 2 (.190) แบบสอบวิชาภาษาไทย กข (.176) แบบสอบวิชาสังคมศึกษา กข (.141) แบบสอบวิชาภาษาอังกฤษ กข (.093) แบบสอบวิชาภาษาอังกฤษ กขค (.006) ส่วนแบบสอบวิชาคณิตศาสตร์ ก นั้นสามารถสรุปนัยทั่วไปของความตรงได้แต่ค่าความตรงที่แท้จริงที่ได้มีค่าเป็นลบ ส่วนแบบสอบที่ไม่เป็นไปตามสมมติฐาน คือไม่สามารถสรุปนัยทั่วไปของความตรงได้ ได้แก่ แบบสอบวิชาสามัญ 1 คณิตศาสตร์ กข เคมี และแบบสอบวิชาฟิสิกส์ เมื่อพิจารณาค่าต่ำสุดของช่วงความเชื่อมั่น 90 เปอร์เซ็นต์พบว่าแบบสอบวิชาสามัญ 1 และเคมีให้ค่าเป็นบวกแบบสอบวิชาคณิตศาสตร์ กข และฟิสิกส์ให้ค่าเป็นลบ

2. ผลการวิเคราะห์การสรุปนัยทั่วไปของความตรงแยกวิเคราะห์ตามตัวแปรโมเดอเรเตอร์

2.1 การสรุปนัยทั่วไปของความตรงของแบบสอบทั้ง 4 วิชา เมื่อแยกตามรุ่นปีการศึกษาที่สอบเข้า พบว่าแบบสอบวิชา เคมี ในรุ่นปีการศึกษา 2528 สามารถสรุปนัยทั่วไปของความตรงได้ ส่วนในรุ่นปีการศึกษา 2527 และแบบสอบวิชาอื่นทั้งสองรุ่นปีการศึกษาไม่สามารถสรุปนัยทั่วไปของความตรงได้ เมื่อพิจารณาค่าความตรงของทั้งสองรุ่นปีการศึกษาในแต่ละแบบสอบพบว่า ค่าความตรงของทั้งสองรุ่นปีการศึกษามีค่าความตรงใกล้เคียงกันในแต่ละแบบสอบ

2.2 การสรุปนัยทั่วไปของความตรงของแบบสอบวิชาเคมีและ แบบสอบวิชาสามัญ 1 เมื่อแยกวิเคราะห์ตามสถาบันการศึกษา และประเภทวิชา พบว่า สามารถสรุปนัยทั่วไปของความตรงได้ และให้ค่าความตรงที่แท้จริง จากค่าต่ำสุดของช่วงความเชื่อมั่น 90 เปอร์เซนต์เป็นบวกใน 6 สถาบันการศึกษา (ร้อยละ 66.67) ช่วงพิสัยของค่าความตรงอยู่ระหว่าง .015-.394 ใน 17 ประเภทวิชา (ร้อยละ 85) ช่วงพิสัยของค่าความตรงอยู่ระหว่าง .024-.678 จาก แบบสอบวิชาสามัญ 1 และ 7 สถาบันการศึกษา (ร้อยละ 77.78) ช่วงพิสัยของค่าความตรงอยู่ระหว่าง .021-.374 ใน 14 ประเภทวิชา (ร้อยละ 87.50) ช่วงพิสัยของค่าความตรงอยู่ระหว่าง .059-.607 จากแบบสอบวิชาเคมี ส่วนในแบบสอบวิชาคณิตศาสตร์ กข และฟิสิกส์พบว่าสามารถสรุปนัยทั่วไปของความตรงได้และให้ค่าความตรงที่แท้จริง จากค่าต่ำสุดของช่วงความเชื่อมั่น 90 เปอร์เซนต์เป็นบวกใน 4 สถาบันการศึกษา (ร้อยละ 44.44) ช่วงพิสัยของค่าความตรงอยู่ระหว่าง .002-.180 ใน 7 ประเภทวิชา (ร้อยละ 35) ช่วงพิสัยของค่าความตรงอยู่ระหว่าง .002-.142 จากแบบสอบวิชาคณิตศาสตร์ กข และ 1 สถาบันการศึกษา (ร้อยละ 11.11) ค่าความตรง .038 ใน 2 ประเภทวิชา (ร้อยละ 10) ช่วงพิสัยของค่าความตรงอยู่ระหว่าง .007-.026 จากแบบสอบวิชาฟิสิกส์

2.3 จากการวิเคราะห์ตัวแปรโมเดอเรเตอร์ที่เป็นประเภทวิชา พบว่าประเภทวิชา วิศวกรรมศาสตร์ไม่สามารถสรุปนัยทั่วไปของความตรงได้ในทั้ง 4 วิชา

3. ผลการสรุปนัยทั่วไปของความตรงของแบบสอบคัดเลือกเข้าศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ เมื่อพิจารณาตามรูปแบบการสอบตามงานวิจัยของ สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ และคณะ (2536) พบว่าในกลุ่มรูปแบบการสอบที่ 3,4,16,17,18,31 และ 42 แบบสอบที่ใช้สอบในกลุ่มรูปแบบการสอบเหล่านี้สามารถสรุปนัยทั่วไปของความตรงได้และให้ค่าความตรงที่เป็นบวก ยกเว้นแบบสอบวิชาคณิตศาสตร์ ก ส่วนในกลุ่มรูปแบบการสอบที่ 1,2,4,6,7,9,12,13,14 และ 15 แบบสอบที่ใช้สอบในกลุ่มรูปแบบการสอบนี้สามารถสรุปนัยทั่วไปของความตรงได้และให้ค่าความตรงที่เป็นบวก 2 วิชาคือ แบบสอบวิชาภาษาอังกฤษ กข และชีววิทยา ส่วนแบบสอบที่เหลือ คือแบบสอบวิชาสามัญ 1 คณิตศาสตร์ กข เคมี และวิชาฟิสิกส์ไม่สามารถสรุปนัยทั่วไปของความตรงได้ เมื่อพิจารณาทั้ง 4 วิชา แยกตามรูปแบบการสอบพบว่าทั้ง 4 วิชาสามารถสรุปนัยทั่วไปของความตรงได้ในหลายรูปแบบการสอบโดยที่แบบสอบวิชาสามัญ 1 และเคมีให้ค่าความตรงที่แท้จริง จากค่าต่ำสุดของช่วงความเชื่อมั่น 90 เปอร์เซนต์ในหลายรูปแบบการสอบเป็นบวก ส่วนแบบสอบวิชาคณิตศาสตร์ กข และฟิสิกส์ ให้ค่าเป็นลบ

อภิปรายผลการวิจัย

1. การสรุปนัยทั่วไปของความตรงของแบบสอบคัดเลือกเข้าศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ 12 วิชา เป็นไปตามสมมติฐาน 8 วิชา คือ แบบสอบวิชาชีววิทยา สามัญ 2 ภาษาไทย กข ภาษาฝรั่งเศส คณิตศาสตร์ ก ภาษาอังกฤษ กข สังคมศึกษา กข และแบบสอบวิชาภาษาอังกฤษ กขค โดยที่ 5 แบบสอบสามารถสรุปนัยทั่วไปของความตรงได้อย่างสมบูรณ์ ส่วนอีก 3 แบบสอบหลังสามารถสรุปนัยทั่วไปของความตรงได้แต่ไม่สมบูรณ์เหมือน 5 แบบสอบแรกแสดงว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความตรงที่ได้ทั้ง 8 แบบสอบนี้มีความคล้ายคลึงกันในทุกสถาบันการศึกษา ประเภทวิชาที่ใช้ และรุ่นปีการศึกษา ซึ่งอาจแตกต่างกันบ้างก็เนื่องมาจาก ความคลาดเคลื่อนจากการสุ่ม ความคลาดเคลื่อนจากความจำกัดพิสัย ความคลาดเคลื่อนจากการวัด ใน 5 แบบสอบแรก และแตกต่างกันเนื่องจาก ความคลาดเคลื่อนจากการสุ่ม ความคลาดเคลื่อนจากความจำกัดพิสัย ความคลาดเคลื่อนจากการวัด ความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการคำนวณและการพิมพ์ ความแตกต่างระหว่างงานวิจัยทั้งหลายในความปนเปื้อนของตัวแปรเกณฑ์ ความแตกต่างเล็ก ๆ น้อย ๆ ในเชิงโครงสร้างขององค์ประกอบ ใน 3 แบบสอบหลังผู้วิจัยได้ปรับแก้ค่าความตรงที่ได้ โดยปรับแก้ความคลาดเคลื่อนใน 3 ส่วนแรก และพบว่า มี 7 วิชาให้ค่าความตรงที่แท้จริงจากค่าต่ำสุดของช่วงความเชื่อมั่น 90 เปอร์เซ็นต์ เป็นบวกเรียงจากมากไปหาน้อย คือ แบบสอบวิชาชีววิทยา (.266) แบบสอบวิชาภาษาฝรั่งเศส (.207) แบบสอบวิชาสามัญ 2 (.190) แบบสอบวิชาภาษาไทย กข (.176) แบบสอบวิชาสังคมศึกษา กข (.141) แบบสอบวิชาภาษาอังกฤษ กข (.093) แบบสอบวิชาภาษาอังกฤษ กขค (.006) แสดงให้เห็นว่าแบบสอบทั้ง 7 วิชามีประสิทธิภาพในการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตนักศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ และแบบสอบวิชาชีววิทยามีประสิทธิภาพในการทำนายสูงสุด รองลงมาคือแบบสอบวิชาภาษาฝรั่งเศส น้อยที่สุดคือแบบสอบวิชาภาษาอังกฤษ กขค และแสดงให้เห็นว่าเราสามารถนำแบบสอบทั้ง 7 วิชานี้ มาใช้ในการสอบคัดเลือกบุคคลเข้าสถาบันอุดมศึกษาของรัฐได้อย่างมั่นใจ โดยควรมีการกำหนดน้ำหนักตามค่าความตรงที่ได้ถ้าแบบสอบชนิดไหนมีค่าความตรงสูงก็ควรกำหนดน้ำหนักให้มาก ถ้ามีค่าความตรงต่ำก็ควรกำหนดน้ำหนักให้น้อยลง ส่วนแบบสอบวิชาคณิตศาสตร์ ก นั้น สามารถสรุปนัยทั่วไปของความตรงได้ แต่ค่าความตรงที่แท้จริงที่ได้มีค่าเป็นลบ แสดงให้เห็นอย่างชัดเจนว่าแบบสอบคัดเลือกวิชานี้ให้ค่าความตรงเชิงทำนายกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งเป็นเกณฑ์ในการวัดความตรงในทางตรงกันข้ามดังนั้นการนำแบบสอบวิชานี้มาใช้ในการวัดความตรงในการสอบ

สอบวิชานี้เพิ่มเติม และปรับปรุงแบบสอบให้ดีขึ้น

ส่วนแบบสอบที่ไม่เป็นไปตามสมมติฐาน คือไม่สามารถสรุปนัยทั่วไปของความตรงได้ ได้แก่ แบบสอบวิชาสามัญ 1 คณิตศาสตร์ กข เคมี และแบบสอบวิชาฟิสิกส์ ซึ่งแสดงว่าค่าความตรงที่ได้ นอกจากมีความแตกต่างกันเนื่องมาจากความคลาดเคลื่อนจากการสุ่ม ความคลาดเคลื่อนจากความจำกัดพิสัย ความคลาดเคลื่อนจากการวัด ความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการคำนวณและการพิมพ์ ความแตกต่างระหว่างงานวิจัยทั้งหลายในความปนเปื้อนของตัวแปรเกณฑ์และความแตกต่างเล็ก ๆ น้อย ๆ ในเชิงโครงสร้างขององค์ประกอบแล้วความแตกต่างกันของค่าความตรงอาจมาจากแหล่งอื่นอีก ซึ่งในงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเชื่อว่าแตกต่างกันตามสถาบันการศึกษา ประเภทวิชาและรุ่นปีการศึกษาจึงใช้เป็นตัวแปรโมเดอเรเตอร์ในการวิจัยครั้งนี้ นอกจากนี้เมื่อพิจารณาค่าต่ำสุดของช่วงความเชื่อมั่น 90 เปอร์เซ็นต์ พบว่าแบบสอบวิชาสามัญ 1 และเคมี ให้ค่าเป็นบวก แบบสอบวิชาคณิตศาสตร์ กข และฟิสิกส์ให้ค่าเป็นลบ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าแบบสอบวิชาสามัญ 1 และเคมีมีแนวโน้มที่จะมีความตรงเชิงทำนายกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตนักศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ แบบสอบวิชาคณิตศาสตร์ กข และวิชาฟิสิกส์มีแนวโน้มที่จะมีความตรงเชิงทำนายกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตนักศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาในทางตรงกันข้าม

2. ผลการวิเคราะห์การสรุปนัยทั่วไปของความตรงแยกวิเคราะห์ตามตัวแปรโมเดอเรเตอร์

2.1 การสรุปนัยทั่วไปของความตรงของแบบสอบทั้ง 4 วิชา เมื่อแยกตามรุ่นปีการศึกษาที่สอบเข้า พบว่าแบบสอบวิชา เคมี ในรุ่นปีการศึกษา 2528 สามารถสรุปนัยทั่วไปของความตรงได้ ส่วนในรุ่นปีการศึกษา 2527 และแบบสอบวิชาอื่นทั้งสองรุ่นปีการศึกษาไม่สามารถสรุปนัยทั่วไปของความตรงได้ เมื่อพิจารณาค่าความตรงของทั้งสองรุ่นปีการศึกษาในแต่ละแบบสอบพบว่าค่าความตรงของทั้งสองรุ่นปีการศึกษามีค่าความตรงใกล้เคียงกันในแต่ละแบบสอบ แสดงว่ารุ่นปีการศึกษาไม่เป็นตัวแปรโมเดอเรเตอร์ที่สำคัญ ค่าความตรงเชิงทำนายของทั้งสองรุ่นปีการศึกษาไม่แตกต่างกัน ซึ่งจากข้อค้นพบของ สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ และคณะ (2536 : 120) พบว่า โดยภาพรวมแล้วคุณภาพของแบบสอบคัดเลือกรุ่นปีการศึกษา 2527 และ 2528 คล้ายคลึงกันมาก โดยให้เหตุผลว่าเนื่องจากรุ่นปีการศึกษา 2528 ยังไม่ได้มีการเปลี่ยนแปลงระบบการคัดเลือก ผู้ออกข้อสอบ ทุกอย่างยังเป็นรูปแบบเดิมเหมือนปีการศึกษา 2527 อาจเป็นสาเหตุหนึ่งทำให้ผลการวิจัยครั้งนี้ได้ข้อค้นพบดังกล่าว

2.2 การสรุปนัยทั่วไปของความตรงของแบบสอบวิชาเคมีและแบบสอบวิชาสามัญ 1 เมื่อแยกวิเคราะห์ตามสถาบันการศึกษา และประเภทวิชา พบว่า สามารถสรุปนัยทั่วไปของความตรงได้ และให้ค่าความตรงที่แท้จริง จากค่าต่ำสุดของช่วงความเชื่อมั่น 90 เปอร์เซนต์ เป็นบวกใน 6 สถาบันการศึกษา (ร้อยละ 66.67) ช่วงพิสัยของค่าความตรงอยู่ระหว่าง .015-.394 ใน 17 ประเภทวิชา (ร้อยละ 85) ช่วงพิสัยของค่าความตรงอยู่ระหว่าง .024-.678 จากแบบสอบวิชาสามัญ 1 และ 7 สถาบันการศึกษา (ร้อยละ 77.78) ช่วงพิสัยของค่าความตรงอยู่ระหว่าง .021-.374 ใน 14 ประเภทวิชา (ร้อยละ 87.50) ช่วงพิสัยของค่าความตรงอยู่ระหว่าง .059-.607 จากแบบสอบวิชาเคมีแสดงว่าแบบสอบทั้งสองวิชาเมื่อพิจารณาดูเป็นรายสถาบันการศึกษาและรายประเภทวิชาพบว่า แบบสอบทั้งสองมีความตรงเชิงทำนายที่มีประสิทธิภาพในหลายสถาบันการศึกษาและหลายประเภทวิชา บางประเภทวิชาให้ค่าความตรงที่มีประสิทธิภาพในการทำนายมาก ถึงแม้ว่าผลการสรุปนัยทั่วไปของความตรงในข้อ 1 จะพบว่าไม่สามารถสรุปนัยทั่วไปของความตรงได้ ซึ่งแสดงว่าเราไม่สามารถที่จะชี้ชัดลงไปได้ว่า จริง ๆ แล้ว แบบสอบทั้งสองมีค่าความตรงเชิงทำนายเท่าไรแน่ แต่จากข้อเสนอแนะของ Callender และ Osburn (1981) ว่าถ้าค่าต่ำสุดของช่วงความเชื่อมั่น 90 เปอร์เซนต์มีค่าเป็นบวก เมื่อมีการหาค่าความตรงในสถานการณ์ใหม่ค่าความตรงที่ได้ก็ควรเป็นบวก และจากงานวิจัยของ สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ และคณะ (2536 : 69) พบว่าแบบสอบวิชาสามัญ 1 และเคมี เป็นตัวแปรทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดี โดยสรุปจากการศึกษาตัวแปรทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในแต่ละรูปแบบการสอบของนิสิตนักศึกษารุ่นปีการศึกษา 2527 นอกจากนั้น ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลการสรุปนัยทั่วไปของความตรงในตอนสุดท้ายของงานวิจัยครั้งนี้ ก็พบว่าแบบสอบทั้งสองวิชาก็สามารถสรุปนัยทั่วไปของความตรงได้และให้ค่าความตรงที่แท้จริง ค่าต่ำสุดของช่วงความเชื่อมั่น 90 เปอร์เซนต์เป็นบวกในหลายรูปแบบการสอบ จากที่กล่าวมา แสดงให้เห็นว่าแบบสอบวิชาสามัญ 1 และแบบสอบวิชาเคมี น่าจะให้ค่าความตรงเชิงทำนายกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตนักศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ และแบบสอบวิชานี้ น่าจะยังคงนำมาใช้ในการพิจารณากำหนดน้ำหนักในการสอบคัดเลือกต่อไป ซึ่งอาจจะต้องดูความเหมาะสมตามรูปแบบการสอบและประเภทวิชาด้วยเพื่อความชัดเจนในการใช้แบบสอบคัดเลือกต่อไป

ส่วนในแบบสอบวิชาคณิตศาสตร์ กข และฟิสิกส์พบว่าสามารถสรุปนัยทั่วไปของความตรงได้และให้ค่าความตรงที่แท้จริง จากค่าต่ำสุดของช่วงความเชื่อมั่น 90 เปอร์เซนต์เป็นบวกใน 4 สถาบันการศึกษา (ร้อยละ 44.44) ช่วงพิสัยของค่าความตรงอยู่ระหว่าง .002-.180 ใน

7 ประเภทวิชา (ร้อยละ 35) ช่วงพิสัยของค่าความตรงอยู่ระหว่าง .002-.142 จากแบบสอบวิชาคณิตศาสตร์ กข และ 1 สถาบันการศึกษา (ร้อยละ 11.11) ค่าความตรง .038 ใน 2 ประเภทวิชา (ร้อยละ 10) ช่วงพิสัยของค่าความตรงอยู่ระหว่าง .007-.026 แสดงว่าแบบสอบทั้งสองวิชาเมื่อพิจารณาดูเป็นรายสถาบันการศึกษา และรายประเภทวิชาแบบสอบทั้งสองมีความตรงเชิงทำนายในทางตรงกันข้ามกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในหลายสถาบันการศึกษาหลายประเภทวิชา และนั่นหมายความว่าโดยภาพรวมแล้วแบบสอบทั้งสองวิชาให้ความตรงเชิงทำนายในทางตรงกันข้ามกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตนักศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ ซึ่งจากงานวิจัยของ สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ และคณะ (2536 : 70) พบว่า แบบสอบวิชาคณิตศาสตร์ กข และฟิสิกส์เป็นตัวแปรทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผิด โดยสรุปจากการศึกษาตัวแปรทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในแต่ละรูปแบบการสอบของนิสิตนักศึกษารุ่นปีการศึกษา 2527 นอกจากนั้นผลการวิเคราะห์ข้อมูลการสรุบนัยทั่วไปของความตรงของแบบสอบคัดเลือกเข้าศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐโดยพิจารณาตามรูปแบบการสอบในงานวิจัยครั้งนี้ก็พบว่า แบบสอบทั้งสองวิชาก็สามารถสรุบนัยทั่วไปของความตรงได้และให้ค่าต่ำสุดของช่วงความเชื่อมั่น 90 เปอร์เซนต์เป็นลบในหลายรูปแบบการสอบ โดยเฉพาะในแบบสอบวิชาฟิสิกส์ จากที่กล่าวมาแสดงให้เห็นว่าแบบสอบวิชาคณิตศาสตร์ กข และฟิสิกส์น่าจะให้ค่าความตรงเชิงทำนายในทางตรงกันข้ามกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตนักศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ ซึ่งควรจะต้องมีการปรับปรุงแบบสอบทั้งสองวิชานี้ และศึกษาถึงคุณภาพของแบบสอบให้ละเอียดลงไป เพื่อให้ได้สารสนเทศเกี่ยวกับการที่จะนำแบบสอบนี้มาใช้ในการสอบคัดเลือกต่อไป

2.3 จากการวิเคราะห์ตัวแปรโมเดอเรเตอร์ที่เป็นประเภทวิชา พบว่าประเภทวิชาวิศวกรรมศาสตร์ไม่สามารถสรุบนัยทั่วไปของความตรงได้ในทั้ง 4 วิชา แสดงว่าค่าความตรงที่ได้จากประเภทวิชานี้มีความแตกต่างกันในแต่ละสาขาวิชาซึ่งจากการวิจัยนี้ทำการสรุบนัยทั่วไปของความตรงในประเภทวิชานี้เพียงแค่ 4 แบบสอบเท่านั้น ถ้าได้มีการทำการวิจัยเพิ่มเติมให้ครบทุกแบบสอบที่สอบในประเภทวิชานี้อาจให้ผลว่าไม่สามารถสรุบนัยทั่วไปของความตรงทุกแบบสอบก็ได้ซึ่งถ้าเป็นเช่นนี้คงจะต้องทำการศึกษาวิจัยให้ละเอียดย่อยลงไปในแต่ละสาขาวิชาเพื่อให้ได้สารสนเทศในการเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการการสอบ และลดความคลาดเคลื่อนในการคัดเลือกนิสิตนักศึกษาในประเภทสาขานี้ลง

3. ผลการสรุบนัยทั่วไปของความตรงของแบบสอบคัดเลือกเข้าศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐเมื่อพิจารณาตามรูปแบบการสอบตามงานวิจัยของ สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ และ

คณะ (2536) พบว่าในกลุ่มรูปแบบการสอบที่ 3,4,16,17,18,31 และ 42 แบบสอบที่ใช้สอบในกลุ่มรูปแบบการสอบเหล่านี้สามารถสรุปนัยทั่วไปของความตรงได้และให้ค่าความตรงที่เป็นบวก ยกเว้นแบบสอบวิชาคณิตศาสตร์ ก ซึ่งแสดงว่าค่าความตรงที่ได้จากแบบสอบเหล่านี้มีความคล้ายคลึงกันในกลุ่มรูปแบบการสอบนี้ และแบบสอบวิชาคณิตศาสตร์ ก เป็นแบบสอบที่ให้ความตรงเชิงทำนายในทางตรงกันข้ามกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ส่วนแบบสอบอื่นเป็นแบบสอบที่มีประสิทธิภาพในการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตนักศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ ในกลุ่มรูปแบบการสอบนี้ ส่วนในกลุ่มรูปแบบการสอบที่ 1,2,4,6,7,9,12,13,14 และ 15 แบบสอบที่ใช้สอบในกลุ่มรูปแบบการสอบนี้สามารถสรุปนัยทั่วไปของความตรงได้และให้ค่าความตรงที่เป็นบวก 2 วิชาคือ แบบสอบวิชาภาษาอังกฤษ กข และชีววิทยา แสดงว่าความตรงที่ได้จากแบบสอบทั้งสองวิชามีความคล้ายคลึงกันในกลุ่มรูปแบบการสอบที่สอบและแบบสอบทั้งสองวิชาเป็นแบบสอบที่มีประสิทธิภาพในการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตนักศึกษาในกลุ่มรูปแบบการสอบที่สอบทั้งสองวิชานี้ ส่วนแบบสอบที่เหลือ คือแบบสอบวิชาสามัญ 1 คณิตศาสตร์ กข เคมี และวิชาฟิสิกส์ไม่สามารถสรุปนัยทั่วไปของความตรงได้แสดงว่าค่าความตรงที่ได้จากแบบสอบทั้ง 4 วิชานี้มีความแตกต่างกันในกลุ่มรูปแบบการสอบที่สอบ และเมื่อพิจารณาถึงจำนวนรูปแบบการสอบพบว่าสาเหตุหนึ่งที่ทำให้แบบสอบวิชาชีววิทยาสามารถสรุปนัยทั่วไปของความตรงได้ อาจเป็นผลมาจากมีจำนวนรูปแบบการสอบที่สอบน้อยกว่าแบบสอบอื่นในกลุ่มแบบสอบที่สอบตามกลุ่มรูปแบบการสอบนี้ จึงทำให้สามารถสรุปนัยทั่วไปของความตรงได้ ส่วนแบบสอบวิชาภาษาอังกฤษ กข ถึงแม้จะมีรูปแบบการสอบที่สอบวิชานี้จำนวนมากแต่ก็สามารถสรุปนัยทั่วไปของความตรงได้ สาเหตุหนึ่งอาจเป็นเพราะวิชาภาษาอังกฤษเป็นวิชาที่ต้องใช้ในการเรียนในเกือบทุกรูปแบบการสอบข้างต้นจนจบหลักสูตร จึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตนักศึกษาของรูปแบบการสอบข้างต้นในแต่ละชั้นปีมีความสัมพันธ์กับคะแนนสอบคัดเลือกวิชาภาษาอังกฤษ กข ไม่แตกต่างกัน แต่ใน 4 วิชาแตกต่างกัน ถ้ามีการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการนำค่าความตรงเชิงทำนายของทั้ง 4 ปีการศึกษา มาวิเคราะห์โดยใช้ตัวแปรชั้นปีเป็นตัวแปรโมเดอเรเตอร์น่าจะชี้ให้เห็นได้ชัดเจนว่า ความตรงเชิงทำนายของแบบสอบทั้ง 4 วิชา นั้นแตกต่างกันตามชั้นปีการศึกษาด้วย

เมื่อเปรียบเทียบผลการวิจัยที่ได้จากงานวิจัยของ สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ และคณะ (2536) กับผลการวิจัยที่ได้จากงานวิจัยครั้งนี้ โดยที่งานวิจัยทั้งสองเรื่องใช้ข้อมูลชุดเดียวกัน และมีวัตถุประสงค์การวิจัยที่ต้องการศึกษาความตรงเชิงทำนายของแบบสอบคัดเลือกเข้าศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาเช่นเดียวกัน กล่าวได้ว่างานวิจัยของสมหวัง พิธิยานุวัฒน์ และคณะ

(2536) เป็นการศึกษาโดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณวิเคราะห์ตัวแปรตามคือ คะแนนสอบคัดเลือกเข้าศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาตามรูปแบบการสอบว่าสามารถอธิบายได้ด้วยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาใดบ้าง ส่วนงานวิจัยครั้งนี้ใช้เทคนิคการสรุปนัยทั่วไปของความตรงจากค่าความตรงเชิงทำนายของคะแนนสอบคัดเลือกโดยตรง ผลการวิจัยในส่วนที่เป็นการวิเคราะห์แบบสอบรายวิชาได้ผลสอดคล้องกัน (วิชาเคมี สามัญ 1 คณิตศาสตร์ กข ฟิสิกส์) และเมื่อวิเคราะห์ตามรูปแบบการสอบที่มีวิชาทั้ง 4 ได้ผลสอดคล้องกัน แสดงว่า การใช้เทคนิคการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณตามงานวิจัยของ สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ และคณะ (2536) นั้น แม้ว่าจะมิได้ให้ค่าความตรงเชิงทำนายที่สังเคราะห์ได้และไม่สามารถแยกวิเคราะห์ตามตัวแปรโมเดอเรเตอร์ได้ตามแบบที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ก็ตาม แต่ยังสามารถใช้ในการศึกษาเพื่อตอบปัญหาวิจัยได้ในระดับหนึ่ง

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1. แบบสอบวิชาชีววิทยา ภาษาอังกฤษ กข สามัญ 2 ภาษาไทย กข สังคมศึกษา กข ภาษาอังกฤษ กขค และภาษาฝรั่งเศส แบบสอบเหล่านี้สามารถสรุปนัยทั่วไปของความตรงได้ และให้ค่าความตรงเป็นบวก แสดงให้เห็นอย่างชัดเจนว่าแบบสอบเหล่านี้เป็นแบบสอบที่มีประสิทธิภาพในการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตนักศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ จึงควรจะใช้เป็นเกณฑ์การพิจารณาการคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาต่อในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐต่อไป

2. แบบสอบวิชาคณิตศาสตร์ กข ฟิสิกส์ และแบบสอบวิชาคณิตศาสตร์ ก เป็นแบบสอบที่ให้ค่าความตรงเชิงทำนายในทางตรงกันข้ามกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งน่าจะได้มีการศึกษาคุณภาพของแบบสอบทั้ง 3 วิชานี้เพิ่มเติม และปรับปรุงแบบสอบให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

3. ถ้าจะใช้หลักการที่ว่าแบบสอบคัดเลือกควรเป็นตัวแปรทำนายที่ดีของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ควรจะได้มีการปรับปรุงให้แบบสอบมีค่าความตรงเชิงทำนายเพิ่มขึ้นอีก

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ตามที่ผู้วิจัยเสนอให้ไว้ในการอภิปราย ข้อ 3 ว่าตัวแปรชันปีน่าจะเป็นตัวแปรโมเดอเรเตอร์ตัวหนึ่ง ดังนั้นควรมีการวิจัยการสรุปนัยทั่วไปของความตรงของแบบสอบคัดเลือกเข้าสถาบันอุดมศึกษาของรัฐต่อไปโดยใช้ตัวแปรชันปี เป็นตัวแปรโมเดอเรเตอร์

2. ในปัจจุบันวิธีการสรุปนัยทั่วไปของความตรงได้รับการพัฒนาขึ้นมากน่าจะได้มีการนำวิธีการนี้มาทำการสังเคราะห์งานวิจัยในลักษณะอื่น ๆ ที่ศึกษาในเรื่องของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เช่น งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบสอบถาม ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมกับภาวะผู้นำ เป็นต้น

3. วิธีการสรุปนัยทั่วไปของความตรงมีอยู่หลายวิธี เช่นวิธีของ Callender และ Osburn (1980) วิธี TSA1 วิธี TSA2 เป็นต้น ซึ่งปัจจุบันพบว่าถ้านำวิธีเหล่านี้มาใช้ร่วมกับการปรับแก้ความคลาดเคลื่อนจากการสุ่ม และการปรับแก้ความจำกัดพิสัยที่ไม่เป็นไปในแนวเส้นตรงดังวิธีที่เสนอในงานวิจัยนี้ก็จะทำให้เกิดความถูกต้องมากขึ้นซึ่งน่าจะได้มีการทำวิจัยโดยเปลี่ยนแนวการวิเคราะห์ เพื่อเปรียบเทียบกับผลการวิจัยครั้งนี้

บรรณานุกรม

มหาวิทยาลัย, ทบวง **รายงานการวิจัย เรื่องสหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างคะแนนสอบคัดเลือกเข้าสถาบันอุดมศึกษาของรัฐกับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ปีการศึกษา 2527)**. กรุงเทพฯ : กองวิชาการ ทบวงมหาวิทยาลัย และ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2529.

_____, ทบวง **รายงานการวิจัย เรื่องสหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างคะแนนสอบคัดเลือกเข้าสถาบันอุดมศึกษาของรัฐกับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รุ่นปีการศึกษา 2527 และรุ่นปีการศึกษา 2528**. กรุงเทพฯ : กองวิชาการ ทบวงมหาวิทยาลัย และ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2531.

_____, ทบวง **รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ เรื่องสหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างคะแนนสอบคัดเลือกเข้าสถาบันอุดมศึกษาของรัฐกับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 4 ชั้นปีของรุ่นปีการศึกษา (2527)**. กรุงเทพฯ : กองวิชาการ ทบวงมหาวิทยาลัย และคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2536.

_____, ทบวง **รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ เรื่องสหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างคะแนนสอบคัดเลือกเข้าสถาบันอุดมศึกษาของรัฐกับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน**. กรุงเทพฯ : กองวิชาการ ทบวงมหาวิทยาลัย และ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2536.

นงลักษณ์ วิรัชชัย. “การวิเคราะห์ห่อภิมาน.” **สารานุกรมศึกษาศาสตร์**. 7 (ก.ค.-พ.ย. 2530) :

- วิจิตร ศรีสอาน. **อุดมศึกษา : รายงานการดำเนินงานด้านอุดมศึกษาในประเทศสหรัฐอเมริกา และประเทศอังกฤษ** 18 เมษายน - 25 พฤษภาคม 2518.
- อุทุมพร จามรมาน. **การสังเคราะห์การวิจัย : เชิงปริมาณ**. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2527.
- _____. **การสังเคราะห์การวิจัย : เชิงปริมาณ**. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์พันธ์พิบูลย์, 2531.
- Barrick, M.R. and Mount, M.K. (1991). The Big Five Personality Dimensions and Job Performance : A meta-analysis. **Personnel Psychology**, 44, 1-16.
- Bobko, P. (1983). "An Analysis of Correlations Corrected for Attenuation and Range Restriction." **Journal of Applied Psychology**, 68, 584-589.
- Burke, M.J., and Doron, L.I. (1989). "A Note on the Economic Utility of Generalized Validity Coefficients in Personnel Selection." **Journal of Applied Psychology**, 74, 171-175.
- _____, Raju, N.S., and Pearlman, K. (1986). "An Empirical Comparison of the Results of Validity Generalization Procedures." **Journal Of Applied Psychology**, 71, 349-353.
- Callender, J.C. and Osburn, H.G. (1980). "Development and Test of a New Model for Validity Generalization." **Journal of Applied Psychology**, 65, 543-558.
- _____, and Osburn, H.G. (1988). "Unbiased Estimation of Sampling Variance of Correlations." **Journal of Applied Psychology**, 73, 312-315.
- Cornwell, J.M. and Ladd, R.T. (1993). "Power and Accuracy of the Schmidt and Hunter Meta-Analytic Procedure." **Educational and Psychological Measurement**, 53, 877-895.
- Harris, H.R., Northrop, L.C. and Schmidt, F.L. (1986). Validity Generalization Results for Law Enforcement Occupations. **Personnel Psychology**, 39, 399-420.
- Harris, M.M. and Schaubrocck, J. (1988). A meta-analysis of Self Supervisor, Self-Peer, and Peer-Supervisor Ratings. **Personnel Psychology**, 41, 43-62.
- Hedges, L.V. (1989). "An Unbiased Correction for Sampling Error in Validity Generalization Studies." **Journal of Applied Psychology**, 74, 469-477.
- Huneman, R.L. (1986). The Relationship Between Supervisory Ratings and Results-Oriented Measures of Performance : A meta-analysis. **Personnel Psychology**, 39, 811-826.
- Hunter, J.E., and Schmidt, F.L. (1990). **Methods of meta-analysis : Correcting error and bias in research finding**. Newbury Park, CA : Sage Publications.
- _____, Schmidt, F.L., and Jackson, G.B. (1982). **Meta-analysis : Cumulating research findings across studies**. Beverly Hill, CA : Sage Publications.

- Law, K.S., Schmidt, F.L., and Hunter, J.E. (1994). "Nonlinearity of Range Corrections in Meta-Analysis : A Test of Improved Procedure." **Journal of Applied Psychology**, 79, 425-438.
- Lee, R., Miller, K., and Graham, W. "Corrections for Restriction of Range and Attenuation in Criterion-Related Validation Studies." **Journal of Applied Psychology**, 1892, 76, 637-639.
- Mendoza, J.e., and Reinhard, R.N. (1991). "Validity Generalization Procedures Using Sample-Based Estimates : A Comparison of Six Procedures." **Psychological Bulletin**, 110, 596-610.
- Neuman, G.A., Edwards, J.E. and Raju, N.S. (1989). Organizational Development Interventions : A meta-analysis of Their Effects on Satisfaction and Other Attitudes. **Personnel Psychology**, 42, 461-483.
- Pearlman, K., Schmidt, F.L., and Hunter, J.E. (1980). "Validity Generalization Results for Tests Used to Predict Job Proficiency and Training Success in Clerical Occupations." **Journal of Applied Psychology**, 65, 373-406.
- Raju, N.S., and Burke M.J. (1983). "Two New Procedures for Studying Validity Generalization." **Journal of Applied Psychology**, 68, 382-395.
- _____, Pappas, S., and Williams, C.P. (1989). "An Empirical Monte Carlo Test of the Accuracy of the Correlation, Covariance, and Regression Slope Models for Assessing Validity Generalization." **Journal of Applied Psychology**, 74, 901-911.
- _____, Burke, M.J., Normand, J., and Langlois, G.M. (1991). "A New Meta-Analytic Approach." **Journal of Applied Psychology**, 71, 432-446.
- Schmidt, F.L., Gast-Rosenberg, I., and Hunter, J.E. (1980). "Validity Generalization Results for Computer Programmers." **Journal of Applied Psychology**, 65, 643-661.
- _____, Hunter, J.E., and Vrry V.W. (1976). "Statistical Power in Criterion-Related Validity Studies." **Journal of Applied Psychology**, 61, 473-485.
- _____, and Hunter, J.E., (1994). "Estimation of Sampling Error Variance in the Meta-Analysis of Correlation : Use of Average Correlation in the Homogeneous Case." **Journal of Applied Psychology**, 79, 171-177.
- _____, and Hunter, J.E. (1977). "Development of a Genaral Solution to the Problem of Validity Generalization." **Journal of Applied Psychology**, 62 : 529-540.
- _____, Hunter, J.E., and Raju, N.S. (1988). "Validity Generalization and Situational Specificity : A Second Look at the 75% Rule and the Fisher's z Transformation." **Journal of Applied Psychology**, 73, 665-672.
- _____, Law, K., Hunter, J.E., Rothstein, H.R., Pearlman, K., and McDaniel, M. (1993). "Refinements in Validity Generalization Methods : Implications for the Situational Specificity Hypothesis." **Journal of Applied Psychology**, 78, 3-12.

- Spector, P.E., and Levine, E.L. (1987). "Meta-Analysis for Integrating Study Outcomes : A Monte Carlo Study of Its Susceptibility to Type I and Type II Errors." **Journal of Applied Psychology**, 72, 3-9.
- Tell, R.P., Jackson, D.N., and Rothstein, M. (1991). Personality Measures as Predictors of Job Performance : A meta-analytic Review. **Personnel Psychology**, 44, 703-773.