บทที่ 3

ระเบียบวิธีวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมีความมุ่งหมายที่จะกำหนดคะแนนจุดตัดของแบบสอบอิงเกณฑ์วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องสมการโดยใช้กระบวนการเชิงทฤษฎีการตัดสินใจของเบส

กลุ่มตัวอย่างประชากร

กลุ่มตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

1. กลุ่มตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการทำแบบสอบที่ต้องการกำหนดคะแนนจุดตัดเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบางปลาม้า"สูงสุมารผดุงวิทย์"จังหวัดสุพรรณบุรี ปีการศึกษา 2522 ซึ่งได้มาโดยวิธีสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) ด้วยวิธีจับสลากจากนักเรียนทั้งหมดที่เลือกเรียนโปรแกรมคณิตศาสตร์จำนวน 125 คน

การใช้ขนาดของกลุ่มตัวอย่างประชากรเป็น 80 คนผู้วิจัยสังเกตจากการศึกษาเกี่ยวกับแบบสอบอิงเกณฑ์ในต่างประเทศส่วนมากจะใช้ขนาดประมาณ 10 – 30 คนโดยให้เหตุผลว่าเป็นขนาดของห้องเรียนโดยทั่ว ๆ ไป เช่นสแวมมินาธานและคณะ (Swamminathan et al., 1975) ใช้ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 25 คนในการศึกษาเรื่องการใช้ทฤษฎีการตัดสินใจของเบส์กับแบบสอบอิงเกณฑ์ ชัคกินาและโน (1978) ศึกษาเกี่ยวกับความถูกต้องในการประมาณค่าความเที่ยงในการตัดสินด้วยวิธีของซัมโกเวียคพิจารณาองค์ประกอบด้านขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ขนาด 10 และ 30 คน แฮมเมิลตันและคณะ (1976) ได้เปรียบเทียบวิธีต่าง ๆ ในการกำหนดระดับความรู้ของนักเรียนในโปรแกรมการสอนอิงวัตถุประสงค์ องค์ประกอบด้านขนาดกลุ่มตัวอย่างที่พิจารณาคือ ขนาดห้องเรียน โดยใช้จำนวนนักเรียนเป็น 15 25 และ 50 คน และได้รายงานว่าการใช้ขนาดกลุ่มตัวอย่างมากกว่า 50 คนจะให้ผลเช่นเดียวกับการใช้ขนาดกลุ่มตัวอย่างที่เล็กกว่า[1] สำหรับขนาดของห้องเรียนในประเทศไทย

---

[1] Ronald K Hambleton, Leak R Hatten and Hari Swamminathan, "A Comparison of,....," p. 59.

ส่วนใหญ่มีขนาดประมาณ 30 – 50 คน แต่ผู้วิจัยใช้ขนาดของกลุ่มตัวอย่างเกินขนาด 1 ห้องเรียน เนื่องจากการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการวิเคราะห์คุณภาพของข้อกระทงโดยคำนวณหาค่าอำนาจจำแนกและค่าความยากหลังจากปรับปรุงแล้ว การใช้กลุ่มตัวอย่างมากขึ้นจะช่วยให้ค่านี้แสดงค่าอำนาจจำแนกและค่าความยากน่าเชื่อถือมากขึ้น แต่ทั้งนี้ผู้วิจัยไม่สามารถนำประกรทั้งหมดมาใช้ได้เพราะตารางของแวงที่ต้องใช้ประกอบการคำนวณค่าคะแนนจุดตัด ใช้ได้กับนักเรียนจำนวนสูงสุดเพียง 80 คน

2. กลุ่มตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการพิจารณาผลเสียของความคลาดเคลื่อนแบบที่ 1 (Type I error) และความคลาดเคลื่อนแบบที่ 2 (Type II error) ในการจัดประเภทผู้เข้าสอบตามระดับความรอบรู้ เป็นครูในหมวดวิชาคณิตศาสตร์ โรงเรียนบางปลาม้า " สูงสุมารผดุงวิทย์ " จังหวัดสุพรรณบุรี ซึ่งมีจำนวนทั้งหมด 10 คน การใช้ครูทั้งหมดในหมวดวิชาคณิตศาสตร์ร่วมกันพิจารณาเพราะผลที่เกิดจากความคลาดเคลื่อนในการจัดประเภทนักเรียนจะเกี่ยวข้องกับปัญหาในการจัดสอนของโรงเรียน เช่น การจัดหาอุปกรณ์การสอน ราคาวัสดุที่ใช้ในการเรียนการสอน เวลาของครู และความต่อเนื่องของเนื้อหาวิชา เป็นต้น

<u>เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย</u>

การวิจัยครั้งนี้ใช้แบบสอบอิงเกณฑ์ วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง สมการ ซึ่งปรับปรุงจากแบบสอบที่ กาญจนา วัชนสุนทร สร้างขึ้นในปีการศึกษา 2521 ประกอบด้วยข้อกระทงจำนวน 40 ข้อ แยกเป็น 4 ฉบับย่อย ฉบับละ 10 ข้อ แยกวัดแต่ละวัตถุประสงค์ดังนี้

ฉบับที่ 1 วัดความรู้เบื้องต้นเรื่อง สมการ และการแทนค่าตัวแปร

ฉบับที่ 2 วัดความรู้ในการแก้สมการโดยใช้คุณสมบัติในการ บวก ลบ คูณ และหาร

ฉบับที่ 3 วัดความรู้เรื่องการเปลี่ยนโจทย์สมการให้เป็นสมการ

ฉบับที่ 4 วัดความรู้เกี่ยวกับการแก้ปัญหาโจทย์สมการ

ผู้วิจัยได้นำแบบสอบย่อยทั้ง 4 ฉบับมาพิจารณาและปรับปรุงบางส่วนดังนี้

1. ปรับปรุงคำชี้แจงในการตอบแบบสอบบางตอน คือ

ตอนที่ 1 "จากข้อ 1 ถึงข้อ 5 เป็นข้อสอบวัดความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสมการ ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวในแต่ละข้อ " แก้เป็น " จากข้อ 1 ถึง

ข้อ 5 ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวในแต่ละข้อ

ตอนที่ 2 จาก "จากข้อ 6 ถึงข้อ 10 เป็นข้อสอบวัดความรู้พื้นฐานในการแก้สมการ ให้นักเรียนเลือกค่าที่ถูกต้องที่นำมาแทนที่ใน □ แล้วทำให้สมการที่กำหนดให้เป็นจริง" แก้เป็น "จากข้อ 6 ถึงข้อ 10 ให้นักเรียนเลือกค่าที่นำมาแทนที่ใน □ แล้วทำให้สมการที่กำหนดให้เป็นจริง"

ตอนที่ 3 จาก "จากข้อ 11 ถึงข้อ 20 ให้นักเรียนแก้สมการที่ให้มาเพื่อหาค่าตัวแปร โดยเลือกคำตอบที่ตรงกับคำตอบที่นักเรียนหาได้จากตัวเลือกที่ให้มา" แก้เป็น "จากข้อ 11 ถึงข้อ 20 ให้นักเรียนเลือกค่าที่เป็นคำตอบของสมการที่กำหนดให้ในแต่ละข้อ"

ตอนที่ 4 จาก "จากข้อ 21 ถึงข้อ 30 ให้นักเรียนอ่านโจทย์หรือดูรูปภาพที่ให้มาประกอบกับโจทย์ให้ละเอียดถี่ถ้วนแล้วเปลี่ยนเป็นสมการที่สอดคล้องกัน เมื่อให้ x แทนสิ่งที่ต้องการหา" แก้เป็น "จากข้อ 21 ถึงข้อ 30 ให้นักเรียนอ่านโจทย์และดูรูปภาพที่ให้มาแล้วเปลี่ยนเป็นสมการที่สอดคล้องกันโดยให้ x แทนสิ่งที่ต้องการหา"

2. ปรับปรุงตัวลวงบางตัวโดยพิจารณาผลการวิเคราะห์คุณภาพของข้อกระทงที่ กาญจนา วัธนสุนทร รายงานไว้ ทั้งนี้ให้อยู่ภายในขอบเขตโดเมนข้อสอบที่กาญจนาสร้างไว้ เช่น

ข้อ 1. ก. จาก $5 - 2 = 3$ แก้เป็น $x * 2 = x - 2$

ข้อ 3. ก. จาก 3 แก้เป็น 5

เป็นต้น

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างประชากรที่เป็นนักเรียน ก่อนที่จะทำการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ไปติดต่อกับผู้อำนวยการและผู้ช่วยฝ่ายวิชาการโรงเรียนบางปลาม้า "สูงสุมารผดุงวิทย์" ตามลำดับเพื่อขออนุญาตนำแบบสอบไปทดสอบกับนักเรียน หลังจากได้รับอนุญาตแล้วจึงได้ตกลงนัดหมายกับอาจารย์ผู้สอนเพื่อนำเดินการทดสอบซึ่งแบ่งเป็น 2 ระยะ คือ

1. การทดสอบก่อนที่นักเรียนจะได้เรียนเรื่องสมการ ได้ทำการทดสอบในวันที่ 3 มกราคม พุทธศักราช 2523 เวลา 13.30 – 14.20 น.

2. การทดสอบหลังเรียน หลังจากที่อาจารย์ผู้สอนได้ทำการสอนเรื่องสมการจบแล้ว ผู้วิจัยได้นำแบบสอบไปทำการทดสอบอีกครั้งหนึ่งในวันที่ 7 กุมภาพันธ์ พุทธศักราช 2523 เวลา 9.40 – 10.30 น. รวมระยะเวลาที่ห่างจากการทดสอบครั้งแรกประมาณ 5 สัปดาห์

ในการทดสอบผู้วิจัยได้ทำการทดสอบพร้อมกันทั้งหมด ทั้งนี้ผู้วิจัยได้รับความร่วมมือในการคุมสอบจากอาจารย์ผู้สอนในชั่วโมงที่ทำการทดสอบ โดยผู้วิจัยได้ชี้แจงและตกลงเกี่ยวกับขั้นตอนในการบริหารการสอบจนเป็นที่เข้าใจด้วยกันทุกฝ่าย เพื่อให้การบริหารการสอบเป็นแบบเดียวกันทั้งหมด เวลาที่ใช้ในการทดสอบผู้วิจัยได้กำหนดไว้ 40 นาที ในการทดสอบก่อนเรียนผู้วิจัยสังเกตุว่านักเรียนส่วนหนึ่งไม่สามารถทำได้ทัน จึงได้ขยายเวลาในการทดสอบออกไปเป็น 50 นาที และในการทดสอบหลังเรียนได้กำหนดเวลาเป็น 50 นาทีเช่นกัน สำหรับการทดสอบก่อนเรียนผู้วิจัยให้นักเรียนส่งกระดาษคำตอบตัวแบบสอบและกระดาษที่ใช้ในการคำนวณคืนมาให้ เพื่อป้องกันการรั่วไหลของข้อสอบซึ่งต้องใช้ในการทดสอบหลังจากเรียนจบแล้วอีกครั้งหนึ่ง

การที่ผู้วิจัยทำการทดสอบนักเรียนทั้งหมดที่เลือกเรียนโปรแกรมคณิตศาสตร์ซึ่งมีประมาณ 125 คน เนื่องจากเหตุผล 2 ประการคือ

1. การทดสอบต้องกระทำ 2 ครั้งโดยใช้นักเรียนกลุ่มเดียวกัน หากนักเรียนคนใดมาทำการสอบเพียงครั้งเดียวข้อมูลจากนักเรียนคนนั้นจะนำมาใช้ไม่ได้จึงต้องให้จำนวนนักเรียนที่เข้าทำการทดสอบเกินกว่าจำนวนที่กำหนดไว้ เพื่อสำหรับกรณีที่มีนักเรียนขาดสอบในครั้งหนึ่งครั้งใด

2. ในการทดสอบจำเป็นต้องใช้ห้องเรียนเป็นสถานที่สอบโดยแบ่งนักเรียนส่วนหนึ่งไปสอบที่โรงอาหาร เนื่องจากไม่มีสถานที่อื่นที่กว้างพอที่จะจัดให้นักเรียนนั่งสอบได้ทั้งหมด ดังนั้นหากทำการทดสอบเฉพาะบางคนจะต้องให้นักเรียนจำนวนที่เหลือของทุกห้องออกไปอยู่นอกห้องเรียนอาจทำให้เกิดปัญหายุ่งยากในการควบคุมนักเรียนเหล่านี้ ซึ่งครูผู้สอนในชั่วโมงนั้นจะต้องรับผิดชอบ ทั้งนี้ผู้วิจัยเห็นว่าจำนวนนักเรียนทั้งหมดมีไม่มากจนเกินไป

หลังจากทำการทดสอบครบทั้ง 2 ครั้งแล้วผู้วิจัยได้นำกระดาษคำตอบของนักเรียนทั้งหมดมาคัดเลือกเฉพาะผู้ที่ทำการทดสอบครบทั้ง 2 ครั้งได้จำนวน 114 คน จากจำนวนนี้นำมาทำการสุ่มอย่างง่ายให้ได้จำนวน 80 คน ซึ่งเป็นขนาดกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการ แล้วจึงทำการตรวจให้คะแนนแยกเป็นฉบับย่อยแต่ละฉบับ

ข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างประชากรที่เป็นครู ผู้วิจัยได้ขอความร่วมมือจากครูผู้สอนในหมวดวิชาคณิตศาสตร์ทุกคนในการพิจารณาผลเสียที่เกิดจากความคลาดเคลื่อนแบบที่ 1 ซึ่งเป็นผลมาจากการปฏิเสธที่ผิดคือ การตัดสินให้นักเรียนบางคนเป็นผู้ที่ไม่รอบรู้โดยที่สภาพที่แท้จริงแล้วแล้วเขามีความรู้เพียงพอที่จะสอบผ่านได้ และผลเสียที่เกิดจากการยอมรับที่ผิดคือการตัดสินให้นักเรียนบางคนเป็นผู้รอบรู้โดยที่สภาพที่แท้จริงความรู้ของเขายังไม่เพียงพอที่จะสอบผ่าน ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ให้คำอธิบายเกี่ยวกับความหมายและผลที่อาจเกิดขึ้นเนื่องจากความคลาดเคลื่อนทั้ง 2 แบบให้เข้าใจก่อนแล้วจึงให้พิจารณา

เมื่อให้ครูทุกคนพิจารณาค่าของผลเสียดังกล่าวแล้วนำผลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ยเพื่อใช้เป็นค่าของผลเสียที่เกิดจากความคลาดเคลื่อนทั้ง 2 แบบ

<u>การวิเคราะห์คุณภาพของข้อกระทง</u>

ดัชนีที่แสดงคุณภาพของข้อกระทงคือค่าอำนาจจำแนกและค่าความยาก ในการคำนวณค่าอำนาจจำแนกผู้วิจัยเลือกใช้ดัชนีเอส (S index) เนื่องจากเป็นดัชนีที่แสดงถึงความสามารถของข้อกระทงในการแยกผู้ที่เรียนแล้วออกจากผู้ที่ยังไม่ได้เรียน ซึ่งสอดคล้องกับหลักการวัดแบบอิงเกณฑ์ นอกจากนี้ยังสะดวกในการคำนวณและง่ายต่อการทำความเข้าใจอีกด้วย ส่วนค่าความยากของข้อกระทงคือสัดส่วนของผู้ตอบข้อกระทงนั้น ๆ ถูก

การหาค่าอำนาจจำแนกและค่าความยาก ผู้วิจัยได้สร้างตารางความถี่แสดงสัดส่วนของกลุ่มตัวอย่างประชากรที่เลือกตัวเลือกและตัวลวงในแต่ละข้อก่อนแล้วจึงคำนวณหาค่าดัชนีเอส โดยใช้สูตร[1]

$S = (R_{pos} - R_{pre}) / T$

R_{pos} คือจำนวนผู้ตอบข้อสอบหลังจากเรียนแล้ว

R_{pre} คือจำนวนผู้ตอบข้อสอบก่อนเรียน

T คือจำนวนคนทั้งหมด

การพิจารณากำหนดคะแนนจุดตัดของแบบสอบ

ในการกำหนดจุดตัดตลอดจนการหาค่าความเที่ยงและความตรงของการตัดสิน ผู้วิจัยได้แยกหาสำหรับแบบสอบย่อยแต่ละฉบับ เนื่องจากผลการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างแบบสอบย่อยแต่ละฉบับ เนื่องจากผลการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างแบบสอบย่อยทั้ง 4 ฉบับของกาญจนา วัธนสุนทร พบว่าแบบสอบย่อยแต่ละฉบับไม่มีความสัมพันธ์กัน แสดงว่าวัดเนื้อหาและวัตถุประสงค์แตกต่างกัน การรายงานรวมกันทั้งหมดจะทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนและยากต่อการแปลความหมาย และไม่สามารถชี้ส่วนบกพร่องได้ว่ามีส่วนใดต้องแก้ไขปรับปรุงมากน้อยเพียงใด ซึ่งเป็นสิ่งที่การวัดแบบอิงเกณฑ์ต้องการทราบ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับคำแนะนำของนักการศึกษาต่างประเทศ เช่นแฮมเบิลตันและคณะ (1978) ลิฟวิงสตัน (1972) ซึ่งแนะว่าการรายงานผลการสอบและคุณภาพของแบบสอบอิงเกณฑ์ไม่ควรรายงานรวมทั้งฉบับ ควรแบ่งเนื้อหาของแบบสอบออกเป็นกลุ่มตามวัตถุประสงค์ที่วัดแล้วรายงานตามกลุ่มของข้อสอบที่วัดเนื้อหาเดียวกัน ถ้าเป็นการรายงานทั้งฉบับก็หมายความว่าแบบสอบฉบับนั้นวัดวัตถุประสงค์หรือเนื้อหาเดียวกัน

การกำหนดคะแนนจุดตัดของแบบสอบโดยใช้กระบวนการเชิงทฤษฎีการตัดสินใจของเบส์

---

[1]สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์ "การประเมินผลแบบอิงกลุ่มและอิงเกณฑ์" หน้า 84 อ้างจาก William J.Kryspin and J. F. Feldhusen, Developing Classroom Tests (Minneapolis, Minnesopa: Burgess Publishing Company, 1974)

มีรายละเอียดในบทที่ 2 สำหรับบทนี้จะสรุปการกำหนดคะแนนจุดตัดของแบบสอบย่อยซึ่งทุกฉบับใช้วิธีการเดียวกัน ตามลำดับขั้นโดยย่อดังนี้

1. แปลงคะแนนที่ได้จากการทำแบบสอบ (xi)ของนักเรียนเป็น gi โดยวิธีแปลงแบบอาร์คไซน์เพื่อให้คะแนนมีการแจกแจงแบบปกติซึ่งจะช่วยให้การคำนวณสะดวกขึ้นโดยใช้สูตร

$$gi = \sin^{-1}\left[\left(xi + \frac{3}{8} \right) / \left(n + \frac{3}{4} \right) \right]^{\frac{1}{2}}$$

n เป็นจำนวนข้อกระทงในแบบสอบ

การแจกแจงของ gi จะเป็นปกติด้วยมัชฌิมเลขคณิต γ_i โดยที่ $\gamma_i = \sin^{-1}\sqrt{\pi_i}$

π_i เป็นคะแนนโดเมนของผู้เข้าสอบแต่ละคน

2. หาการแจกแจงของ γ_i ซึ่งมีมัชฌิมเลขคณิต μ_i และความแปรปรวน σ_i^2 ตามลำดับขั้นตอนดังนี้

2.1 กำหนดค่า t ซึ่งโนวิคและคณะ (1973)พบว่าเมื่อ $\nu = 8$ ค่า t ที่ยอมรับต้องไม่น้อยกว่า 5 ในการศึกษาครั้งนี้กำหนดให้ t = 6 ข้อซึ่งนอกจากเหตุผลที่ว่าค่า t ไม่ควรน้อยกว่า 5 แล้วยังพิจารณาลักษณะของกลุ่มตัวอย่างประชากรซึ่งได้มาโดยการสุ่มอย่างง่ายอาจมีความแปรปรวนสูงพอสมควร ถ้ากำหนดค่า t ยิ่งสูงค่าความแปรปรวนจะยิ่งน้อยไม่เหมาะสมกับลักษณะกลุ่มตัวอย่างที่ใช้

2.2 หาค่า $\bar{\phi}$ ซึ่งเท่ากับ $(4t + 2)^{-1}$ โดยประมาณ

2.3 หาค่า λ ซึ่งเท่ากับ $\bar{\phi}\ (\nu - 2)$ โดย $\nu = 8$

2.4 หาค่า μ_i และ σ_i^2 ของผู้เข้าสอบแต่ละคนโดยใช้สูตร

$$\mu_i = \bar{g} + p^*\ (gi - \bar{g})$$

และ $$\sigma_i^2 = \frac{1 + (m - 1)\ p^*}{(4n + 2)\ m} + (gi - \bar{g})^2\ \sigma^{*2}$$

เมื่อ $\bar{g} = m^{-1} \sum_{i=1}^{m} gi$

m เป็นจำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

p^* และ σ^{*2} ได้จากการเปิดตารางของแวง

3. หาค่าความน่าจะเป็นของการสอบผ่านหรือไม่ผ่านของผู้เข้าสอบแต่ละคน ดังนี้

3.1 กำหนดคะแนนเกณฑ์ (π_0) โดยนำคะแนนที่ได้จากการสอบก่อนเรียน (pretest) และการสอบหลังจากเรียนแล้ว (post-test) มาเขียนกราฟระหว่างคะแนนที่ได้กับจำนวนนักเรียนที่ได้คะแนนนั้น ๆ เพื่อหาจุดตัดของกราฟทั้ง 2 เป็นค่า π_0

3.2 หาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานปกติ (z_{0i}) ของคะแนน Y_i แต่ละค่าโดย

$$z_{0i} = (Y_0 - \mu_i) / \sigma_i$$

เมื่อ $Y_0 = \sin^{-1} \sqrt{\pi_0}$

3.3 หาค่า Prob $[z \geq z_{0i}]$ และ Prob $[z < z_{0i}]$ ซึ่งสามารถหาได้จากตารางพื้นที่ใต้โค้งปกติเมื่อทราบค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานปกติ เนื่องจากการแจกแจงของคะแนนที่แปลงแล้วเป็นการแจกแจงแบบปกติ

4. พิจารณาค่าความสูญเสียที่เกิดจากการตัดสินให้ผู้เข้าสอบแต่ละคนสอบผ่านหรือไม่ผ่าน เพื่อเลือกใช้การตัดสินที่ให้ค่าความสูญเสียที่น้อยที่สุดดังนี้

4.1 นำผลที่ได้จากการพิจารณาของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นครูมาหาค่าเฉลี่ยเพื่อใช้เป็นค่าผลเสียที่เกิดจากการปฏิเสธที่ผิด (l_{21}) และการยอมรับที่ผิด (l_{12})

4.2 หาค่า l_{12} Prob $[z < z_{0i}]$ และ $l_{21}[$Prob $z \geq z_{0i}]$

4.3 เปรียบเทียบผลที่ได้จาก 4.2 แล้วเลือกการกระทำที่ให้ค่าความสูญเสียน้อย กล่าวคือ ถ้า l_{12} Prob $[z < z_{0i}]$ มีค่าน้อยกว่าจะตัดสินให้สอบผ่าน และถ้า l_{21} Prob $[z \geq z_{0i}]$ มีค่าน้อยกว่าจะตัดสินให้สอบไม่ผ่าน

5. กำหนดให้คะแนนที่เป็นระดับต่ำสุดของการตัดสินให้สอบผ่านเป็นคะแนนจุดตัด

<u>การหาค่าความตรงและความเที่ยงของการตัดสิน</u>

วิธีการในการหาค่าดัชนีความตรงและความเที่ยงของการตัดสินได้มีผู้เสนอไว้หลายวิธีด้วยกัน การพิจารณาเลือกใช้วิธีการหาค่าดัชนีความตรงและความเที่ยงผู้วิจัยยึดหลัก 2 ประการ คือ

1. ตรงตามหลักทฤษฎีการวัดแบบอิงเกณฑ์

2. ง่ายและไม่ยุ่งยากในการคำนวณและการเก็บข้อมูล ผู้วิจัยเลือกพิจารณาเฉพาะวิธีการที่ใช้บริหารการสอบเพียงครั้งเดียว เพราะการทดสอบ 2 ครั้งจำเป็นต้องใช้แบบสอบคู่ขนานซึ่งสร้างให้มีคุณภาพดีเป็นแบบสอบคู่ขนานกันจริง ๆ ได้ยาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งแบบสอบอิงเกณฑ์ซึ่งเพิ่งจะอยู่ในระยะเริ่มต้นของการศึกษาเท่านั้น และหากแบบสอบที่ใช้ไม่ใช่แบบสอบที่คู่ขนานกันจริง ๆ แล้วผลที่ได้จากการคำนวณจะคลาดเคลื่อนจากความเป็นจริง

ดัชนีความตรง การหาค่าดัชนีความตรงของการตัดสิน ผู้วิจัยเลือกใช้วิธีการของคาร์เวอร์ ซึ่งนอกจากจะมีคุณสมบัติตามที่กำหนดแล้วยังมีคำอธิบายเกี่ยวกับแนวคิดและวิธีการในการหาค่าความตรงไว้อย่างชัดเจน ขั้นตอนในการคำนวณค่าความตรงมีดังนี้

1. สร้างตารางแสดงจำนวนผู้สอบได้และสอบตกในการสอบก่อนเรียนและหลังจากเรียนแล้วดังนี้

ผลสอบ	ก่อนเรียน	หลังเรียน
ได้	b	a
ตก	c	d

2. คำนวณค่าความตรงโดยใช้สูตร[1]

สัมประสิทธิ์ของความตรง $= (a + c) / (a + b + c + d)$

เมื่อ a คือ จำนวนผู้สอบได้หลังจากเรียนแล้ว

c คือ จำนวนผู้สอบตกก่อนเรียน

$a + b + c + d$ คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมด

---

[1] Kelvin D. Creham, "Item Analysis for Teacher-Made Mastery Tests" p.256.

ดัชนีความเที่ยง วิธีคำนวณค่าดัชนีความเที่ยงส่วนใหญ่จะมีคุณสมบัติในข้อ 1 เหมือนกัน แต่คุณสมบัติในข้อ 2 จะแตกต่างกัน วิธีการที่ทำความเข้าใจได้ง่ายและใช้การบริหารการสอบครั้งเดียวที่ผู้วิจัยเลือกมาพิจารณาคือ วิธีการของลิพวิงสตันและวิธีการของซับโคเวียดซึ่งอัลกินาและโน (1978) ทำการศึกษาเกี่ยวกับความถูกต้อง โดยใช้ค่าประมาณคะแนนจริง 2 ค่าคือ P_i และ T_i ดังมีรายละเอียดในบทที่ 2 เมื่อพิจารณาสูตรของลิพวิงสตันจะเห็นว่าต้องอาศัยความเที่ยงแบบอิงกลุ่ม ซึ่งขึ้นกับความแปรปรวนของคะแนนเป็นสำคัญ ในขณะที่การวัดแบบอิงเกณฑ์ไม่สนใจเกี่ยวกับความแปรปรวนของคะแนน เมื่อวิธีการของลิพวิงสตันไม่เป็นอิสระจากการวัดแบบอิงกลุ่ม ผู้วิจัยจึงเลือกใช้วิธีการของซับโคเวียด โดยอาศัยแนวทางจากการศึกษาของอัลกินาและโนโดยมีขั้นตอนดังนี้

1. คำนวณหาความเที่ยงของแบบสอบโดยใช้สูตร[1]

$$r^2_{XT} = \frac{\sigma^2_T}{\sigma^2_T + \sigma^2_E}$$

เมื่อ $\sigma^2_T = \left[\sum_i \left(\sum_j P_{ij}/n \right) - \left(\sum_i \sum_j P_{ij}/n\right)/N\right] /N-1$

$$\sigma^2_E = \frac{\sum_i \sum_j P_{ij}\,(1 - P_{ij})}{Nn^2}$$

P_{ij} คือ สัดส่วนคะแนนความถูกต้องของผู้เข้าสอบคนที่ 1ในข้อกระทง

n คือ จำนวนข้อกระทง

N คือ จำนวนผู้เข้าสอบ

2. คำนวณหาดัชนีความเที่ยงของการตัดสินในรูปสัมประสิทธิ์ความสอดคล้องจากสูตร[2]

$$P_c = \sum_{i=1}^{N} \left\{ \left[\text{Prob}(np_i \geq c/T_i) \right]^2 + \left[\text{Prob}(np_i < c/T_i) \right]^2 \right\} /N$$

---

[1] Algina and M.J.Noe,"A Study of the Accuracy of Subovick'sSingle-Administration Estimate of the Coefficient of Agreement Using Two True Score Estimates" Journal of Educational Measurement 15(1978): 102

[2] Ibid.

เมื่อ P_i คือค่าประมาณของคะแนนจริงในรูปของคะแนนสัดส่วนความถูกต้องของผู้สอบคนที่ i

c คือคะแนนจุดตัด

ในการใช้สูตรนี้หากค่าความเที่ยงของแบบสอบที่ได้จากการคำนวณในข้อ 1 มีค่าเกิน .50 จะใช้ P_i เป็นค่าประมาณของคะแนนจริง แต่ถ้าค่าความเที่ยงที่ได้มีค่าน้อยกว่า .50 จะใช้ค่าเฉลี่ยระหว่าง P_i และ $\hat{T}_i$ เป็นค่าประมาณของคะแนนจริงแทนค่า P_i ในสูตรดังกล่าวโดย

$$\hat{T}_i = \hat{\beta} P_i + (1 - \hat{\beta})\hat{\mu}_p$$

เมื่อ $\hat{\beta}$ คือค่าสัมประสิทธิ์ KR-20

$\hat{\mu}_p$ คือค่ามัชฌิมเลขคณิตของคะแนนสัดส่วนความถูกต้องของกลุ่มตัวอย่าง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย