



วรรณคดีที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยแบ่งวรรณคดีที่เกี่ยวข้อง ออกเป็น 2 ตอน คือ ตอนที่ 1 เป็นมโนทัศน์เบื้องต้นเกี่ยวกับค่าความเที่ยงและความตรงของแบบสอบ ตอนที่ 2 เป็นงานวิจัยเกี่ยวกับวิธีการให้คะแนนต่างกันที่มีผลต่อคะแนนสอบ ค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยง และค่าสัมประสิทธิ์ความตรง

ตอนที่ 1 มโนทัศน์เบื้องต้นเกี่ยวกับความเที่ยง และความตรงของแบบสอบ

ความเที่ยงของแบบสอบ

มีผู้ให้นิยามของความเที่ยง ไว้หลายท่าน ได้แก่

ความเที่ยง หมายถึง ความคงที่ของคะแนนที่ได้จากการสอบคนกลุ่มเดียวกันสองครั้ง ด้วยแบบสอบเดิมในเวลาต่างกัน หรือทดสอบคนกลุ่มเดียวกันด้วยแบบสอบต่างชุดที่มีข้อสอบเทียบเท่ากัน หรือภายใต้สภาพการสอบแตกต่างกัน (อนาสตาซี, 2519)

ความเที่ยง หมายถึง ความคงเส้นคงวาของชุดคะแนนจากแบบสอบที่วัดในสิ่งที่ต้องการวัด (Ebel, 1965)

ความเที่ยง หมายถึง ระดับของความคงที่ระหว่างการวัดสิ่งเดียวกัน 2 ครั้ง (Mehrens and Lehmann, 1984)

จากการนิยามความหมายของความเที่ยงที่นักวัดผลหลายท่านให้ไว้ สามารถสรุปได้คือ ความเที่ยงเป็นความคงที่ของคะแนนสอบจากการทดสอบด้วยแบบสอบชุดเดียวกันหรือแบบสอบชุดอื่นที่เทียบเท่ากับกลุ่มคนกลุ่มเดียวกัน

ทฤษฎีของความเที่ยง (Theory of Reliability)

การวัดในทางจิตวิทยา จัดได้ว่าเป็นการวัดทางอ้อม ย่อมจะมีความคลาดเคลื่อนเกิดขึ้นเสมอ เช่น การทดสอบ (วัด) ความรู้ความสามารถนักเรียน คะแนนที่ได้จากการ

วัดจะมีความคลาดเคลื่อนจากสาเหตุต่าง ๆ มากมาย เช่น การคุมสอบ เวลาในการสอบ เกิดจากตัวผู้สอบเอง ตลอดจนการตรวจให้คะแนน เป็นต้น ดังนั้นการทำความเข้าใจใน ทฤษฎีความเที่ยงของแบบสอบนั้น จะต้องยอมรับข้อตกลงเบื้องต้นเกี่ยวกับทฤษฎีการทดสอบ เสียก่อน คือ คะแนนจากการสอบ (Observed Score) จะประกอบด้วยคะแนน 2 ส่วน คือ คะแนนจริง (True Score) และคะแนนความคลาดเคลื่อน (Error Score) เขียน เป็นสมการได้ดังนี้

$$X = T + E$$

เมื่อ X = คะแนนจากผลการสอบ (Observed Score)

T = คะแนนจริง (True Score)

E = คะแนนความคลาดเคลื่อน (Error Score)

คะแนนจริง (True Score) หมายถึง คะแนนที่ผู้สอบพึงได้รับจากการวัดด้วย เครื่องมือที่มีคุณลักษณะสมบูรณ์ปราศจากความคลาดเคลื่อน หรือหมายถึง คะแนนเฉลี่ยของผู้ สอบ ซึ่งได้จากการทำแบบสอบเดิมหลาย ๆ ครั้ง โดยมีข้อตกลงว่าไม่มีอิทธิพลจากการฝึก ฝน ความเมื่อยล้า และการเรียนรู้ในการทดสอบซ้ำ (Brown, 1976)

คะแนนความคลาดเคลื่อน (Error Score) หมายถึง ค่าความคลาดเคลื่อนที่ เกิดขึ้นจากการวัด ซึ่งเป็นความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นในลักษณะสุ่ม (Random Score) เช่น ความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นจากตัวแบบสอบ การบริหารการสอบ การให้คะแนน และสิ่ง ต่าง ๆ ที่เกิดจากตัวผู้สอบ เป็นต้น โดยทฤษฎีความคลาดเคลื่อนเกิดขึ้นนี้เป็นไปได้ทั้งทาง บวกและทางลบซึ่งจะหักล้างกันหมดไป และความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นนี้ไม่มีความสัมพันธ์กับ คะแนนจริง นั่นคือ สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation) ระหว่างคะแนนจริงกับคะแนน คลาดเคลื่อนมีค่าเท่ากับ 0 ดังนั้นความแปรปรวนของคะแนนที่วัดได้สามารถเขียนได้ดัง สมการ (Mehrens and Lehmann, 1984) ดังนี้

$$S^2_x = S^2_t + S^2_o$$

- เมื่อ S^2_x = ความแปรปรวนของคะแนนจากผลการสอบ
 S^2_t = ความแปรปรวนของคะแนนจริง
 S^2_o = ความแปรปรวนของคะแนนความคลาดเคลื่อน

โดยทฤษฎีความเที่ยง หมายถึง อัตราส่วนระหว่างความแปรปรวนของคะแนนจริงกับความแปรปรวนของคะแนนจากผลการวัด (Mehrens and Lehmann, 1984) จึงสามารถเขียนสมการได้เป็น

$$r_{tt} = \frac{S^2_t}{S^2_x} \dots\dots\dots (1)$$

เนื่องจาก $S^2_t = S^2_x - S^2_o$

เมื่อ $r_{tt} =$ ค่าความเที่ยง

จากสมการค่าความเที่ยงบอกให้ทราบถึงสัดส่วนของความแปรปรวนของคะแนนจริงกับคะแนนที่ได้จากผลการสอบ และจากสมการที่ (1) สามารถเขียนสมการที่ (2) ได้เป็น

$$r_{tt} = 1 - \frac{S^2_o}{S^2_x} \dots\dots\dots (2)$$

ซึ่งถือเป็นสมการพื้นฐานสำหรับการประมาณค่าความเที่ยง

องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อความเที่ยง

องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อความเที่ยงของแบบสอบมีหลายองค์ประกอบ (Mehrens and Lehmann, 1984) ดังนี้ คือ

1. ความยาวของแบบสอบ (Test Length) การเพิ่มจำนวนข้อสอบ ซึ่งมีคุณภาพดีเท่าเทียมกับข้อสอบเดิม จะทำให้แบบสอบมีค่าความเที่ยงสูงขึ้น นั่นคือ แบบสอบที่มีจำนวนข้อมากจะมีค่าความเที่ยงสูงกว่าแบบสอบที่มีจำนวนข้อน้อย สูตรที่แสดงให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างความยาวของแบบสอบกับความเที่ยง คือ สูตรของสเปียร์แมน-บราวน์ (Spearman-Brown Formular)
2. ความเป็นเอกพันธ์ของกลุ่มผู้สอบ (Group Homogeneity) กลุ่มผู้สอบที่มีความเป็นเอกพันธ์ จะมีพิสัยคะแนนความสามารถของกลุ่มผู้สอบน้อยกว่ากลุ่มที่มีความเป็นวิวิธพันธ์ (Group Heterogeneity) ซึ่งจะทำให้ค่าความเที่ยงของกลุ่มที่มีความเป็นเอกพันธ์ต่ำกว่ากลุ่มที่มีความเป็นวิวิธพันธ์
3. ความยากของข้อกระทง (Item Difficulty) เนื่องจากค่าความเที่ยงประมาณจากความแปรปรวนของคะแนนผลการสอบ ข้อกระทงยากเกินไป ทุกคนทำผิดหมด หรือข้อกระทงง่ายเกินไปทุกคนทำถูกหมดก็จะทำให้พิสัยของคะแนนลดลง ค่าความแปรปรวนของคะแนนมีน้อยก็จะทำให้ค่าความเที่ยงลดลงด้วย ดังนั้นค่าความยากของข้อกระทงซึ่งทำให้คะแนนมีการกระจายมาก จะทำให้ค่าความเที่ยงสูงด้วย
4. ความเร็ว (Speed) การประมาณค่าความเที่ยงของแบบสอบความเร็ว (Speed Test) ด้วยวิธีวัดความคงที่ภายในเป็นวิธีที่ไม่เหมาะสม เพราะแบบสอบชนิดนี้เป็นแบบสอบที่ง่ายแต่ใช้เวลาทำน้อย ซึ่งผู้สอบไม่สามารถทำได้ครบทุกข้อ จึงทำให้ค่าความเที่ยงสูงกว่าที่ควรจะเป็น
5. ความเป็นปรนัย (Objective) ถ้าแบบสอบมีความเป็นปรนัยสูง ค่าความเที่ยงของแบบสอบก็สูงขึ้นด้วย

วิธีประมาณค่าความเที่ยง

วิธีประมาณค่าความเที่ยงมีหลายวิธี แต่ละวิธีทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนแตกต่างกัน การจะเลือกใช้วิธีใดนั้นขึ้นอยู่กับความมุ่งหมาย ลักษณะของคะแนนและชนิดของแบบ

สอบ (Guilford, 1978) โดยทั่วไปวิธีประมาณค่าความเที่ยงมี 4 แบบ (Mehrens and Lehmann, 1984) คือ

1. แบบสอบซ้ำ (Measure of Stability)
2. การใช้แบบสอบคู่ขนาน (Measure of Equivalence)
3. แบบใช้แบบสอบคู่ขนานและสอบซ้ำ (Measure of Equivalence and Stability)
4. แบบวัดความคงที่ภายใน (Measure of Internal Consistency) ซึ่งแบ่งออกเป็น
 - 4.1 แบบแบ่งครึ่งจำนวนข้อสอบ (Split-half)
 - 4.2 แบบคูเดอริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson Estimation)
 - 4.3 แบบสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient)
 - 4.4 แบบวิเคราะห์ความแปรปรวนของฮอยด์ (Hoyt's Analysis of Variance Procedure)

ในที่นี้จะใช้ความเที่ยงแบบสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha) เป็นวิธีประมาณค่าความเที่ยงในการวิจัย เนื่องจากใช้ผลการสอบเพียงครั้งเดียวมาวิเคราะห์ และคะแนนที่ได้จากแต่ละวิธีมีลักษณะแตกต่างกัน กล่าวคือมีทั้ง 0-1, ค่าติดลบและเป็นจุดศูนยามด้วย จึงเหมาะกับการหาค่าความเที่ยงด้วยวิธีนี้

ความตรงของแบบสอบ

มีผู้ให้นิยามของความตรงไว้หลายท่าน ได้แก่

ความตรงของแบบสอบ คือค่าสหสัมพันธ์ระหว่างแบบสอบกับเกณฑ์ (Gullikson, 1950)

ความตรงของแบบสอบ คือขอบเขตของผลการประเมินที่สอดคล้องกับจุดประสงค์ (Gronlund, 1976)

ความตรงของแบบสอบ คือความถูกต้องแม่นยำของคะแนนในการพยากรณ์ ที่จำเพาะเจาะจง (Stanley, 1978)

ความตรงของแบบสอบ คือความสามารถวัดสิ่งที่ต้องการวัด ได้ถูกต้องแม่นยำหรือความสามารถในการให้ความหมายในสิ่งที่วัด ได้อย่างไม่ผิดพลาด (Linguist, 1942 อ้างถึงในเยาวตี วิบูลย์ศรี, 2526)

ชนิดของความตรง

ความตรงของแบบสอบมีหลายชนิด ซึ่งแต่ละชนิดแบ่งตามธรรมชาติและจุดมุ่งหมายของการวัด แต่โดยทั่วไปแล้วแบ่งได้เป็น 3 ชนิด (Brown, 1976) คือ

1. ความตรงตามเนื้อหา (Content Validity)
2. ความตรงตามเกณฑ์สัมพัทธ์ (Criterion Related Validity)
3. ความตรงตามโครงสร้าง (Construct Validity)

ความตรงตามเนื้อหา (Content Validity)

ความตรงตามเนื้อหาจะเกี่ยวข้องกับเนื้อหาสาระของข้อกระทงในแบบสอบ ซึ่งข้อกระทงนั้นต้องเป็นตัวแทนของเนื้อหาสาระและครอบคลุมขอบเขตของพฤติกรรมที่ต้องการวัด ความตรงตามเนื้อหามีความสำคัญอย่างยิ่งในการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การตัดสินใจว่าแบบสอบนั้นมีความตรงตามเนื้อหามากน้อยเพียงใด จะต้องพิจารณาทั้งหัวข้อเนื้อหาวิชา และชนิดของพฤติกรรมที่วัดไปพร้อม ๆ กัน

การหาค่าความตรงตามเนื้อหา ไม่สามารถคำนวณเป็นตัวเลขได้ โดยทั่วไปจะพิจารณาจากข้อกระทงในแบบสอบเปรียบเทียบกับตารางวิเคราะห์เนื้อหา (Table of Specification) แล้วประมาณออกว่ามีความตรงตามเนื้อหามากน้อยเพียงใด ผู้ที่จะตัดสินความตรงตามเนื้อหาได้ก็คือผู้เชี่ยวชาญในสาขานั้น ๆ (Mehrens and Lehmann, 1984)

ความตรงตามเกณฑ์สัมพัทธ์ (Criterion Related Validity)

ความตรงตามเกณฑ์สัมพัทธ์ จะเกี่ยวข้องกับการพิจารณาผลของการวัดจากแบบสอบว่าสามารถทำนายได้ดีเพียงใด หรือให้ผลในการวัดได้ตรงตามสภาพความเป็นจริงในปัจจุบันได้ดีเพียงใด โดยการนำผลการวัดที่ได้ไปเปรียบเทียบกับการกระทำที่เกิดขึ้นในอนาคต หรือเทียบกับการกระทำอย่างอื่นที่วัดได้ในเวลาใกล้เคียงกัน

ความตรงตามโครงสร้าง (Construct Validity)

ความตรงตามโครงสร้างนั้น จะเกี่ยวข้องกับการพิจารณาผลที่ได้จากการวัดสามารถอธิบายในเชิงจิตวิทยาได้ดีเพียงใด การหาความตรงชนิดนี้ใช้วิธีการทดลองเพื่อพิจารณาว่ามืองค์ประกอบใดบ้างที่มีอิทธิพลต่อคะแนนที่ได้จากการทดสอบ

ในการวิจัยครั้งนี้จะเกี่ยวข้องกับความตรงตามเกณฑ์สัมพันธ์ ซึ่งจะได้อธิบายรายละเอียด ดังต่อไปนี้

ความตรงตามเกณฑ์สัมพันธ์

ความตรงตามเกณฑ์สัมพันธ์ หาได้โดยการเปรียบเทียบคะแนนจากแบบทดสอบกับตัวแปรที่เป็นตัวแปรภายนอกหนึ่งตัวหรือหลายตัว ซึ่งเป็นคุณลักษณะที่กล่าวถึงการเปรียบเทียบ อาจเป็นไปในรูปตารางคาดคะเน หรือค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนทดสอบกับคะแนนตัวเกณฑ์ ความตรงตามเกณฑ์สัมพันธ์แบ่งได้เป็น 2 แบบ คือ

1. ความตรงเชิงทำนาย (Predictive Validity) เป็นการหาสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนสอบกับเกณฑ์ในอนาคตที่เกิดขึ้น ความตรงชนิดนี้ใช้แบบสอบเพื่อทำนายผลบางอย่างที่จะเกิดขึ้นในเวลาต่อมา เช่น แบบสอบวัดความถนัดจะทำนายผลการเรียนในตอนหลัง การหาค่าความตรงชนิดนี้ต้องอาศัยเวลา เพราะต้องหาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนสอบความถนัดกับเกณฑ์ ซึ่งเป็นผลการเรียนที่เกิดขึ้นภายหลัง เหมาะสำหรับใช้แบบสอบเพื่อทำนายผล
2. ความตรงตามสภาพ (Concurrent Validity) เป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนสอบกับเกณฑ์ที่เกิดขึ้นในระยะเวลาใกล้เคียงกัน ความตรงชนิดนี้ใช้แบบสอบเพื่อจะดูสภาพที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน เช่น การต้องการทราบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนในปัจจุบันของเด็กในวิชาคณิตศาสตร์ ว่าถูกต้องเพียงใดกับสภาพปัจจุบัน โดยการหาความสัมพันธ์ระหว่างระหว่างคะแนนคณิตศาสตร์ กับเกณฑ์ที่เกิดขึ้นในเวลาเดียวกันหรือใกล้เคียงกันว่าสอดคล้องกันเพียงใด ความตรงตามสภาพใช้เพื่อดูว่าแบบสอบที่สร้างขึ้นใหม่ นั้นสามารถใช้ได้ดีเพียงใดเมื่อเทียบกับเกณฑ์

องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อความตรง

องค์ประกอบที่ทำให้ค่าความตรงของแบบสอบลดลง (Gronlund, 1976)

1. องค์ประกอบภายในตัวแบบสอบ ได้แก่
 - 1.1 คำสั่งไม่ชัดเจน มีผลทำให้มักเขียนปฏิบัติตามคำสั่งผิดพลาดได้
 - 1.2 ข้อความในประโยคยาวมากเกินไป ทำให้ผู้สอบเกิดความสับสน ผู้ที่ตอบถูกต้องผู้ที่มีความสามารถในการอ่านสูง ดังนั้นแบบสอบนี้จึงวัดความเข้าใจในการอ่านของผู้สอบแทนที่จะวัดพฤติกรรมที่ต้องการ
 - 1.3 ระดับความยากของข้อกระทงไม่เหมาะสม ข้อกระทงที่ยากหรือง่ายเกินไปไม่สามารถจำแนกผู้สอบได้
 - 1.4 การสร้างข้อกระทงไม่รัดกุม ข้อกระทงที่สร้างโดยไม่ระมัดระวังอาจชี้แนะคำตอบแก่ผู้สอบได้
 - 1.5 ภาษาที่ใช้ในข้อกระทงกำกวม ทำให้ผู้สอบตีความผิดและสับสน
 - 1.6 ประเภทของแบบสอบที่ใช้ไม่เหมาะสมจะใช้พฤติกรรมที่กำหนด
 - 1.7 แบบสอบสั้นเกินไป ไม่สามารถที่จะถามให้ครอบคลุมวัตถุประสงค์ของการวัด
 - 1.8 การจัดเรียงข้อกระทงไม่เหมาะสมข้อกระทงควรเรียงจากง่ายไปยาก เพราะถ้าเรียงจากยากไปง่ายผู้สอบอาจใช้เวลาคิดนานจนกระทั่งไม่มีเวลาในการทำข้อง่าย ทำให้การวัดไม่ตรงตามความสามารถแท้จริง
 - 1.9 การเรียงคำตอบอย่างเป็นระบบ ทำให้ผู้สอบสามารถเดาคำตอบที่ถูกต้องได้ในข้อกระทงข้อหลัง ๆ

นอกจากนี้ค่าความเที่ยงของแบบสอบมีส่วนสำคัญที่จะกำหนดค่าความตรงของแบบสอบได้ (Brown, 1971) ดังสมการ

$$r_{xy} \leq \sqrt{r_{xx}}$$

เมื่อ r_{xy} = ค่าความตรงของแบบสอบ
 r_{xx} = ค่าความเที่ยงของแบบสอบ

จะเห็นได้ว่าค่าความตรงของแบบสอบมีค่าไม่เกินรากที่สองของค่าความเที่ยงของแบบสอบ แสดงว่าค่าความตรงถูกจำกัดโดยค่าความเที่ยงของตัวเอง

2. การบริหารแบบสอบและการให้คะแนน ทำให้ความตรงของแบบสอบลดลงได้ เช่น ให้ความเวลาในการสอบน้อยเกินไป การให้คะแนนที่ขาดความเชื่อถือ เช่น การให้แบบสอบอัตโนมัติ ถ้าเป็นแบบสอบมาตรฐาน มักพบในกรณีผู้ดำเนินการสอบไม่ปฏิบัติตามคู่มือ เช่น เวลาไม่เป็นไปตามที่กำหนด ตรวจให้คะแนนผิด ก็มีผลให้ความตรงของแบบสอบลดลงเช่นกัน

3. องค์ประกอบในตัวผู้สอบ เช่น สภาพจิตใจ ไม่ปกติมีความวิตกกังวล ขาดแรงจูงใจ การเดาคำตอบของผู้สอบ สิ่งเหล่านี้ทำให้ค่าความตรงของแบบสอบลดลง

4. ลักษณะของกลุ่มและเกณฑ์ ความตรงมักเป็นของเฉพาะกลุ่ม เนื่องจากสิ่งที่เป็นแบบสอบวัดได้นั้น มักได้รับอิทธิพลของตัวแปรต่าง ๆ เช่น อายุ เพศ ระดับความสามารถ ภูมิหลังของการศึกษาและวัฒนธรรมของผู้สอบ ดังนั้นในการพิจารณาหาความตรงของแบบสอบที่เป็นมาตรฐาน ควรคำนึงถึงลักษณะเฉพาะของกลุ่มที่ใช้หาความตรง นอกจากนั้นต้องพิจารณาเกณฑ์ที่ใช้หาความตรงของแบบสอบด้วย

จะเห็นได้ว่าองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อค่าความเที่ยงและค่าความตรงดังกล่าวนี้ ผู้ดำเนินการสอบสามารถขจัดออกไปหรือแก้ไขได้โดยไม่ยากนัก ซึ่งอาจพิจารณาแก้ไขก่อนที่จะดำเนินการสอบได้ เช่น ปัญหาอันเนื่องมาจากแบบสอบที่ขาดคุณภาพ เป็นต้น แต่ที่ควบคุมได้ยาก คือปัญหาการเดาคำตอบของผู้สอบ ซึ่งวิธีการให้น้ำหนักคะแนนรายข้อเท่ากันที่นิยมปฏิบัติกันไม่ได้คำนึงปัญหานี้เลย ดังนั้นจึงเป็นที่น่าสนใจอย่างยิ่งในความพยายามที่จะศึกษาวิธีการให้คะแนนที่พิจารณาถึงการเดาคำตอบของผู้สอบด้วย

ตอนที่ 2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีการให้คะแนนต่างกัน

เต คี ชู และ ชูศักดิ์ ชัมภลลิขิต (Tse-chi Hsu and Choosak Kampalikit, 1982) ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลของการให้คะแนนแบบให้น้ำหนักคะแนนรายข้อต่างกัน ตามค่าพารามิเตอร์ของข้อกระทง ตามทฤษฎีการสนองตอบข้อกระทง (IRT) โมเดลที่มีพารามิเตอร์ 3 ตัว (3 PL) กับวิธีการให้คะแนนแบบให้น้ำหนักคะแนนรายข้อเท่ากัน (Raw Scoring Method) คะแนนมาตรฐาน (Z) และคะแนนความสามารถ (θ) โดยศึกษาข้อมูลจากสถานการณ์การสอบคัดเลือกจริงได้ ใช้แบบสอบฉบับที่มีลักษณะต่างกันคือแบบสอบ

ภาษาจีนและประวัติศาสตร์ ซึ่งเป็นแบบสอบที่เขียนขึ้นใหม่ยังไม่มีการทดลองหรือใช้มาก่อน มีสมมติฐานของการวิจัยว่า การให้คะแนนแบบให้น้ำหนักคะแนนรายข้อต่างกันตามค่าพารามิเตอร์ของข้อกระทง น่าจะมีส่วนได้เปรียบกว่าการให้คะแนนแบบอื่นในด้านที่ว่าผล การให้คะแนนแบบให้คะแนนรายข้อต่างกัน ค่าพารามิเตอร์ของข้อกระทงขึ้นอยู่กับคุณลักษณะ ของแบบสอบน้อยกว่าผลของการให้คะแนนอื่น ผลการวิจัยพบว่า ในการสอบวัดสามารถนำ ข้อมูลจากการสอบไปใช้กับทฤษฎีการสนองตอบข้อกระทง (IRT) โมเดลที่มีพารามิเตอร์ 3 ตัว ได้คุณภาพของข้อกระทงที่เขียนขึ้นมาใหม่ทั้งคู่เหมือนจะไม่เป็นปัญหาสำหรับการให้คะแนน โดยวิธีนี้ คือ การให้คะแนนแบบให้น้ำหนักคะแนนรายข้อต่างกันตามค่าพารามิเตอร์ของข้อ กระทง ทำให้ค่าความเที่ยงของแบบสอบ (Reliability) และค่าอำนาจจำแนกของ แบบสอบ (discriminating power) สูงกว่าการให้คะแนนแบบอื่น ในด้านความสัมพันธ์ ของคะแนนพบว่าคะแนนจากการให้น้ำหนักคะแนนรายข้อเท่ากัน (Raw Scoring Method) กับแบบให้น้ำหนักคะแนนรายข้อต่างกัน มีความสอดคล้องกันสูงถึง 87% ของจำนวนผู้ สมัครสอบ 10% ที่ถูกคัดเลือกโดยคะแนนทั้งสองแบบ อาจสรุปได้ว่า การให้คะแนนแบบ ให้น้ำหนักคะแนนรายข้อต่างกันตามค่าพารามิเตอร์ของข้อกระทงตามทฤษฎีการสนองตอบข้อ กระทง (IRT) จะช่วยขจัดปัญหาของแบบสอบที่ขาดคุณภาพ และในขณะเดียวกันจะช่วยให้ คะแนนจากการสอบวัดมีประสิทธิภาพในด้านการคัดเลือกสูงขึ้นอีกด้วย

พัฟ และบรันซา (Pugh and Brunza, 1975) ได้เสนอวิธีการและน้ำหนัก ความมั่นใจในการตอบ มาเป็นส่วนในการให้น้ำหนักคะแนนรายข้อต่างกันตามระดับความมั่นใจ ในการตอบให้คะแนนด้วย พัทและบรันซาจึงได้ศึกษาหาค่าความเที่ยงของแบบสอบที่มี วิธีตอบและตรวจให้คะแนน 2 วิธี คือ วิธีตอบแบบชรรวมดา และวิธีตอบโดยให้ผู้ตอบบอก ระดับความมั่นใจในการเลือกตอบข้อคำถามเหล่านั้น ผลการศึกษาพบว่า ค่าความเที่ยงของ แบบสอบ ซึ่งหาโดยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวนของแบบสอบที่มีวิธีการให้คะแนนรายข้อต่าง กันตามระดับความมั่นใจในการตอบสูงกว่าวิธีการให้น้ำหนักรายข้อเท่ากัน

อาบู ซาอูฟ และโดมอน (Abu - Sauf and Diamond, 1976) ทำการศึกษา เกี่ยวกับค่าความเที่ยงและค่าความตรงของแบบสอบเมื่อตรวจให้คะแนน 3 วิธี คือ ให้ คะแนนเฉพาะข้อถูก และตอบอย่างมั่นใจ ให้คะแนนข้อที่ถูกและไม่ได้เดา และให้คะแนน

ทุกข้อที่ตอบถูก โดยไม่คำนึงว่ามีความมั่นใจในการตอบหรือไม่เพียงใด แล้วหาค่าความเที่ยงของแบบสอบโดยใช้สูตรการหาค่าแอลฟาของครอนบัต (α -Coefficient) ผลปรากฏว่าการให้คะแนนเฉพาะข้อที่ตอบถูกและมีความมั่นใจได้ค่าความเที่ยงสูงกว่าการให้คะแนนทุกข้อที่ตอบถูก คือได้ค่าความเที่ยง .871 และ .724 ตามลำดับ ส่วนค่าความตรงนั้นวิธีการให้คะแนนข้อที่ตอบถูกและไม่ได้เดามีค่าความตรงสูงสุด คือ .260 ส่วนการให้คะแนนเฉพาะข้อที่ตอบถูก และมีความมั่นใจให้ค่าความตรงสูงกว่าการให้คะแนนทุกข้อที่ตอบถูกคือ .236 และ .219 ตามลำดับ

เดวิส และ นีฟเฟอร์ (Davis and Fiffer, 1959) ทำการศึกษาเกี่ยวกับค่าความเที่ยงและค่าความตรงของแบบสอบวัดความถนัด และแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยกำหนดให้น้ำหนักคะแนนของแต่ละตัวเลือกไม่เท่ากันเปรียบเทียบวิธี 0 - 1 เดวิสและนีฟเฟอร์มีความคิดว่าการคิดโทษคณิตศาสตร์นั้นตัวเลือกแต่ละตัวมีความยากง่ายไม่เท่ากัน และใช้สมรรถภาพทางสมองในการคิดไม่เท่ากันด้วย จึงกำหนดคะแนนของแต่ละตัวเลือกไม่เท่ากัน ผลการศึกษาพบว่า

1. การตรวจให้คะแนนโดยกำหนดคะแนนของแต่ละตัวเลือกไม่เท่ากันนั้นให้ค่าความเที่ยงสูงกว่าการตรวจโดยวิธี 0 - 1 อย่างมีนัยสำคัญ
2. การตรวจโดยกำหนดคะแนนของแต่ละตัวเลือกไม่เท่ากันนั้น ให้ค่าความตรงสูงกว่าการตรวจโดยวิธี 0 - 1 อย่างไม่มีนัยสำคัญ

จากผลการวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่า เดวิสและนีฟเฟอร์ พยายามศึกษาถึงวิธีการให้คะแนนที่ต่างออกไปจากการให้คะแนนโดยปกติทั่วไป (วิธี 0-1) โดยการกำหนดน้ำหนักคะแนนของแต่ละตัวเลือกไม่เท่ากัน พบว่าสามารถให้ค่าความเที่ยงและค่าความตรงที่ดีกว่าวิธีการให้น้ำหนักคะแนนรายข้อเท่ากัน (วิธี 0-1)

แพทเนอิค และทรูป (Patnaik and Traub, 1973) ทำการทดลองศึกษาวิธีตอบและตรวจให้คะแนนที่คล้ายกับวิธีของเดวิส และนีฟเฟอร์ โดยกำหนดคะแนนของตัวเลือกถูกในแต่ละข้อให้มีคะแนนต่างกัน เปรียบเทียบกับวิธีตอบแบบ 0-1 โดยการกำหนดน้ำหนักของตัวเลือกที่ถูกในแต่ละข้อ ใช้การตัดสินของครูและผู้เชี่ยวชาญรวม 61 คน จัดอันดับน้ำหนักคะแนนของตัวเลือกที่ถูกในแต่ละข้อ แล้วหาค่าเฉลี่ยออกมาเป็นคะแนนในแต่ละข้อ ผลการศึกษาพบว่าสอดคล้องกับผลการวิจัยของเดวิสและนีฟเฟอร์ กล่าวคือ ค่าความ

เที่ยงของแบบสอบที่มีวิธีให้คะแนนวิธี 0-1 และแบบให้คะแนนข้อถูกแต่ละข้อไม่เท่ากัน เมื่อคำนวณโดยวิธีแบ่งครึ่งแบบสอบมีสัมประสิทธิ์ความเที่ยงเป็น .881 และ .915 ตามลำดับ ส่วนค่าความตรงของแบบสอบซึ่งหาความตรงเชิงพยากรณ์ พบว่าวิธีตรวจแบบให้ค่าน้ำหนักคะแนนแต่ละข้อไม่เท่ากันมีความตรงน้อยกว่าวิธีตอบและตรวจให้คะแนนแบบ 0-1

คัมบ์ส และ โวเมอร์ (Coombs and Womer, 1956) ได้ทำการทดลองศึกษาเปรียบเทียบวิธีที่เสนอแนะกับวิธีธรรมดาโดยใช้แบบสอบ 3 ฉบับๆ ละ 40 ข้อกระทง คือ

1. แบบทดสอบที่เกี่ยวกับคำศัพท์
2. แบบทดสอบที่เกี่ยวกับความรู้ของนักขับรถ
3. แบบทดสอบที่เกี่ยวกับการใช้สายตาในด้านมิติสัมพันธ์

การตรวจให้คะแนนมี 3 วิธีด้วยกัน คือ วิธี 0 - 1 วิธีของคัมบ์สที่เสนอแนะไว้ และวิธี 0 - 1 และวิธีของคัมบ์สรวมกัน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษารั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นปีที่ 3 และปีที่ 4 ของแจคสันไฮสคูล รัฐมิชิแกน จำนวน 855 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม แต่ละกลุ่มมีวิธีการตอบและตรวจให้คะแนนที่แตกต่างกันไปกลุ่มละวิธี ผลปรากฏว่า

1. ค่าความเที่ยงของแบบสอบจากวิธีการตอบและการตรวจที่คัมบ์สเสนอแนะสูงกว่าวิธี 0 - 1
2. ค่าความตรงของแบบสอบแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ
3. มาตรฐานความมั่นใจในการทำแบบทดสอบ วิธีที่คัมบ์สเสนอแนะมีมากกว่าวิธี 0 - 1 สามารถป้องกันการเดาได้มากกว่า
4. ทศนคติของกลุ่มตัวอย่าง ชอบวิธีที่คัมบ์สเสนอแนะมากกว่าโดยให้เหตุผลว่าเป็นวิธีที่ยุติธรรมและง่ายกว่าวิธี 0 - 1

วิธีที่คัมบ์สเสนอมีข้อดีคือ ทำให้นิสัยของคะแนนกว้างขึ้น สามารถจำแนกความรู้ของนักเรียนได้ละเอียดกว่าวิธีธรรมดา และยังทราบความรู้ที่ผิดของนักเรียนอีกด้วยแต่การตอบก็ยังมียกขบวนในเรื่องโอกาสของการได้คะแนนจากตัวเลือกที่ผิด และถูกต่างกัน ตัวอย่างเช่น ในแบบทดสอบที่มี 5 ตัวเลือก นักเรียนคนหนึ่งรู้ว่าตัวเลือกใดผิด ตัวเลือกใดถูก ก็สามารถทำเครื่องหมายของบนตัวเลือกที่ผิดได้อย่างถูกต้อง และได้คะแนน 4 คะแนน

ส่วนนักเรียนอีกคนหนึ่ง ไม่รู้ว่าตัวเลือกใดผิดแต่รู้ตัวเลือกที่ถูก ได้ทำเครื่องหมายลงบนตัวเลือกอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ตัวเลือกถูกต้อง ๆ ที่ไม่รู้ว่าตัวเลือกเหล่านั้นผิดหรือไม่ก็ได้ 4 คะแนน เท่ากับนักเรียนคนแรก แต่ความจริงแล้วนักเรียนทั้งสองคนมีความรู้ไม่เท่ากัน

บา ยุก (Bayuk, 1973) ศึกษาผลของการให้น้ำหนักตามแบบการตอบ (response - category weighting) และการให้น้ำหนักข้อกระทง (item weighting) ที่มีต่อค่าความเที่ยงและค่าความตรงเชิงพยากรณ์ของแบบสอบ ผลปรากฏว่าคะแนนจากการให้น้ำหนักตามแบบการตอบสูงกว่าคะแนนจากจำนวนข้อของการตอบถูก (number - right scores) หรือสูงกว่าคะแนนจากตอบถูกโดยบังเอิญ (score corrected of chance success) อย่างมีนัยสำคัญ การให้คะแนนแต่ละข้อกระทงเมื่อนำมาใช้ในแบบให้น้ำหนักตามแบบการตอบ มีค่าความเที่ยงต่ำกว่า คะแนนที่ตอบถูกโดยบังเอิญ อย่างมีนัยสำคัญ ในด้านความตรงพบว่า การให้น้ำหนักข้อกระทงมีความตรงสูงกว่าแบบคะแนนที่ตอบถูกจากโดยบังเอิญ อย่างมีนัยสำคัญ

ชิ ชิง เวน (Shih - Sung Wen, 1975) ได้ศึกษาสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่นับจากผลรวมจำนวนข้อที่ตอบถูก กับคะแนนการทดสอบความมั่นใจพบว่า มีสหสัมพันธ์กันสูงถึง .97 ซึ่งในทางปฏิบัติแล้วคะแนนที่ได้จากทั้งสองวิธีนี้สามารถนำมาจัดอันดับได้เหมือนกันแต่ เขาก็ให้ข้อคิดว่า ถึงแม้สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่ได้จากสองวิธีนี้จะสูง แต่ก็ไม่ได้เป็นข้ออ้างที่จะปฏิเสธวิธีการทดสอบความมั่นใจ ถึงอย่างไรการทดสอบความมั่นใจก็สามารถให้รายละเอียดหรือข้อมูลในการตอบข้อกระทงที่มากกว่า

สำหรับผลการศึกษาวิจัยในประเทศไทยมีดังนี้

พินชา สวัสดิ์มงคล (2530) ได้ศึกษาเปรียบเทียบค่าความเที่ยง ความตรงของแบบสอบชนิดเลือกตอบที่วัดระดับความรู้ขั้นต่ำและขั้นสูง โดยมีวิธีการให้คะแนนวิธีธรรมดา และวิธีการให้คะแนนความมั่นใจในกลุ่มผู้สอบที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ปานกลางและต่ำ โดยยึดถือจากเกรดเฉลี่ยสะสม คือ มากกว่า 3 , ระหว่าง 2-3 และน้อยกว่า 2

ตามลำดับ ใช้แบบสอบวิชาการศึกษาพยาบาลผู้ป่วยอายุกรรมและศัลยกรรม จำนวน 60 ข้อที่
สร้างเอง กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนพยาบาลที่เรียนวิชาดังกล่าว ผลการวิจัยพบว่า

1. แบบสอบที่วัดระดับความรู้ขั้นต่ำและมีวิธีให้คะแนนวิธีธรรมดา ค่าความเที่ยง
ของแบบสอบระหว่างกลุ่มปานกลาง และสูงมีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่
ระหว่างกลุ่มสูงกับปานกลางแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และความตรงของแบบ
สอบที่ได้จากทั้ง 3 กลุ่มก็แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ เช่นเดียวกัน
2. แบบสอบที่วัดความรู้ขั้นต่ำและวิธีให้คะแนนความมั่นใจ ค่าความเที่ยงของ
แบบสอบที่ได้จากทั้ง 3 กลุ่มแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ค่าความตรงของ
แบบสอบ ระหว่างกลุ่มสูงกับต่ำมีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
3. แบบสอบที่วัดระดับความรู้ขั้นสูงและมีวิธีให้คะแนนความมั่นใจ ค่าความเที่ยง
ของแบบสอบระหว่างกลุ่มสูงกับกลุ่มต่ำมีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ระหว่าง
กลุ่มปานกลางกับกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ค่าความตรง
ของแบบสอบที่ได้จากทั้ง 3 กลุ่ม แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
4. ค่าความเที่ยง ความตรงของแบบสอบระหว่างการให้คะแนนทั้ง 2 วิธีพบว่า
ความเที่ยงแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนความตรงของแบบสอบที่ได้แตกต่าง
กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

นภา กาญจนกิจโสภณ (2528) ได้ศึกษาเปรียบเทียบค่ามัธยฐาน เลขคณิต ส่วน
เบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าความเที่ยงของแบบสอบและหาความสัมพันธ์ของคะแนนสอบระหว่าง
การให้น้ำหนักคะแนนรายข้อเท่ากันตามทฤษฎีมาตรฐานเดิม กับการให้น้ำหนักคะแนนรายข้อ
ต่างกันตามค่าความสามารถ (θ) ของผู้ตอบ ในวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และพลานามัย
ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่สำนักทดสอบทางการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ ตรวจ
สอบคุณภาพทางการศึกษานักเรียนชั้น ม.6 เมื่อปีการศึกษา 2526 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้สุ่มแบบ
ชั้นภูมิ จากทุกเขตการศึกษา ๆ ละ 2.7% ได้กลุ่มตัวอย่างวิชาละ 3,907 คน ทำการ
วิเคราะห์ข้อกระทงโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ Logistic Model 3 พารามิเตอร์
และหาน้ำหนักคะแนนรายข้อแต่ละข้อกระทงแต่ละระดับความสามารถ (θ) โดยแทนค่าใน
สูตร

$$w_i(\theta) = \frac{Da_i}{1+c_i e^{-D_i}}, \quad i = 1, 2, 3, \dots, n$$

แล้วนำคะแนนนี้ไปเปรียบเทียบกับคะแนนจากการให้น้ำหนักคะแนนรายข้อเท่ากัน ได้ผลดังนี้

1. มีดัชนีเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนสอบจากการให้คะแนนทั้ง 2 วิธี ในแต่ละวิชามีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ความสัมพันธ์ของคะแนนสอบระหว่างการให้คะแนนทั้ง 2 วิธี ในวิชาคณิตศาสตร์มีค่า .937 วิชาวิทยาศาสตร์มีค่า .929 วิชาพลานามัยมีค่า .897 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 ทั้ง 3 วิชา
3. ค่าความเที่ยงของแบบสอบวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และพลานามัยจากการให้น้ำหนักคะแนนรายข้อต่างกันตามค่าความสามารถของผู้ตอบ มีค่า .991, .994 และ .926 ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าการให้น้ำหนักคะแนนรายข้อเท่ากัน ที่มีค่า .884, .926 และ .437 ตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้ง 3 วิชา

ทวี ทองคำ (2526) ได้ศึกษาเปรียบเทียบค่าความเที่ยง ความตรงและอำนาจจำแนกของแบบสอบชนิดเลือกตอบที่ใช้คำสั่งและวิธีการให้คะแนนต่างกัน 3 วิธี คือ วิธี 0-1 วิธี สாரายู มีแจ้ง และวิธีกิบบอนส์และคณะ แบบทดสอบที่ใช้เป็นแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์พาณิชย์กรรม 2 กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียน ปวช.ปี 1 วิทยาลัยเทคนิคยะลา ในค่านวณนั้นหาค่าต่อไปนี้คือ ความเที่ยง ความตรง เปรียบเทียบความสอดคล้องกันของตำแหน่งของคะแนนสอบ หาค่าอำนาจจำแนกและเปรียบเทียบ ค่าความเที่ยง ค่าความตรง ค่าอำนาจจำแนก ได้ผลดังนี้

1. ค่าความเที่ยงของแบบสอบ ในทุกคำสั่งและวิธีการให้คะแนนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
2. ค่าความตรงของแบบสอบ ในทุกคำสั่งและวิธีการให้คะแนนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

3. แบบสอบที่ใช้คำสั่งและวิธีการให้คะแนนทั้ง 3 วิธี สามารถจัดกลุ่มกลุ่มตัวอย่างตามตำแหน่งได้สอดคล้องกับครูผู้สอน ซึ่งแสดงว่าแบบสอบที่ใช้คำสั่งและวิธีการให้คะแนน ทั้ง 3 วิธี มีความตรงตามสภาพ

4. ค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบในทุกคำสั่งและวิธีการให้คะแนนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

เกริกชัย ชวบเจริญ (2525) ได้ศึกษาเปรียบเทียบค่าความเที่ยงของแบบสอบและคะแนนการเดา จากการตอบและการตรวจให้คะแนน 3 วิธี คือ วิธีธรรมดา วิธีใหม่ (อนันต์ ศรีโสภา) และวิธีทดสอบความมั่นใจ โดยใช้แบบสอบเลือกตอบชนิด 5 ตัวเลือก วิชาวิทยาศาสตร์ชั้น ป.6 จำนวน 40 ข้อ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นป.6 ปีการศึกษา 2524 ในจังหวัดอ่างทอง จำนวน 114 คน ผลการวิจัยมีดังนี้

1. วิธีการตอบและตรวจให้คะแนนแบบใหม่ (อนันต์) และวิธีตอบและตรวจให้คะแนนทดสอบความมั่นใจ มีค่าความเที่ยงของแบบสอบสูงกว่าวิธีตอบและตรวจให้คะแนนแบบธรรมดา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และให้ค่าคะแนนการเดาของนักเรียนน้อยกว่าวิธีตอบและตรวจให้คะแนนแบบธรรมดา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

2. วิธีการตอบและการตรวจให้คะแนนแบบใหม่ (อนันต์) และวิธีทดสอบความมั่นใจ ให้ค่าความเที่ยงของแบบสอบและคะแนนการเดา แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

3. วิธีการตอบและตรวจให้คะแนนแบบใหม่ (อนันต์) ให้ค่าคะแนนที่เกิดจากการเดาสุ่มของนักเรียนแตกต่างจากวิธีธรรมดา อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

สำราญ มีแจ้ง (2524) ได้ศึกษาเปรียบเทียบค่าความเที่ยง ค่าความตรง และค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบเลือกตอบที่มีคำสั่งและวิธีการให้คะแนนต่างกัน 4 วิธี คือ วิธี 0-1 วิธีของคัมภ์ส วิธีของอนันต์ และวิธีของสำราญ มีแจ้ง โดยใช้แบบสอบชนิดเลือกตอบที่สร้างขึ้นเองวิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้น ม.4 จำนวน 240 คน คำนวณหาค่าความเที่ยงโดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนของฮอยท์ ค่าความตรงตามสภาพแบบเพียร์สัน ค่าอำนาจจำแนกแบบไบซีเรียลและเปรียบเทียบค่าสถิติทั้งสามด้วยสัมประสิทธิ์ซีของฟิชเชอร์ (Fisher's Z) ได้ผลดังนี้

1. ค่าความเที่ยงของแบบสอบที่ใช้คำสั่ง และการให้คะแนนตามวิธีของ
สำราญ มีแจ้สูงกว่า ค่าความเที่ยงที่ได้วิธี ๑-1
2. ค่าความเที่ยงของแบบที่ใช้คำสั่งและการให้คะแนนตามวิธีของคุมภ์สูงกว่า
แบบวิธี ๑-1
3. ค่าความตรงของแบบสอบที่ใช้คำสั่ง และการให้คะแนนตามวิธีของ
สำราญ มีแจ้ และวิธีของคุมภ์ สูงกว่าความตรงของแบบสอบที่ใช้คำสั่งและการให้
คะแนนวิธี ๑-1
4. คำสั่งและการให้คะแนนทั้ง 4 วิธี ไม่ทำให้ค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบ
แตกต่างกัน

หญิงศรี สว่างเนตร (252๑) ได้ศึกษาค่าความเที่ยงของแบบสอบชนิดเลือก
ตอบด้วยเทคนิคการให้คะแนนที่ต่างกัน 4 วิธี คือวิธีที่ 1 แบบธรรมดา (๑-1) วิธีที่ 2
แบบหักคะแนนที่ตอบผิด ดังสมการ ดังนี้ คือ

$$\text{คะแนนรวม} = \text{จำนวนข้อที่ตอบถูก} - \frac{\text{จำนวนข้อที่ตอบผิด}}{\text{จำนวนตัวเลือก} - 1}$$

วิธีที่ 3 แบบเพิ่มคะแนนให้ข้อที่ไม่ตอบดังสมการ

$$\text{คะแนนรวม} = \text{จำนวนข้อที่ตอบถูก} + \frac{\text{จำนวนข้อที่เว้น}}{\text{จำนวนตัวเลือก}}$$

วิธีที่ 4 มีการทดสอบความมั่นใจร่วมด้วย

ใช้แบบสอบชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก วัดผลสัมฤทธิ์นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรการ
ศึกษาชั้นสูงวิชาภาษาอังกฤษ ได้ผลดังนี้

1. ค่าความเที่ยงภายใต้เทคนิคการให้คะแนนความมั่นใจสูงกว่า ค่าความเที่ยงจากการให้คะแนนแบบ 0-1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
2. ค่าความเที่ยงโดยใช้เทคนิคลดคะแนนของข้อที่ตอบผิด กับแบบ 0-1 แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
3. ค่าความเที่ยงภายใต้เทคนิคการเพิ่มคะแนนให้ข้อที่เว้น ไม่ทำให้ค่าความเที่ยงเพิ่มขึ้น
4. เทคนิคการให้คะแนนความมั่นใจ มีประสิทธิภาพที่สุดในการเพิ่มความเที่ยงของแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ

กาญจนา สิริวัฒนพงษ์ (2520) ได้ศึกษาเปรียบเทียบ ค่าความเที่ยง ค่าความตรง ค่าอำนาจจำแนก และเปอร์เซ็นต์การเดาของแบบสอบเลือกตอบ 3 ลักษณะ คือ ตัวเลือกถูกตัวเดียว ตัวเลือกถูกที่สุดเพียงตัวเดียว และตัวเลือกถูกหลายตัว เมื่อตอบและตรวจให้คะแนนต่างกัน 3 วิธี คือ วิธี 0-1 วิธีของคัมบ์สและวิธีของอนันต์ แบบสอบที่ใช้เป็นแบบสอบเลือกตอบวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้น ม.3 และกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียน ม.3 ปีการศึกษา 2519 จำนวน 810 คน โดยแบ่งเป็น 9 กลุ่ม ๆ ละ 90 คน เพื่อให้ทำแบบสอบทั้ง 3 ลักษณะ ด้วยวิธีการตอบและการตรวจให้คะแนนทั้ง 3 วิธี ดังกล่าวแล้ว ผลการวิจัยมีดังนี้

1. เมื่อตอบและตรวจให้คะแนนด้วยวิธี 0-1 และวิธีของคัมบ์สพบว่า ค่าความตรงและค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ของข้อสอบทั้ง 3 ลักษณะ
2. การตรวจให้คะแนนด้วยวิธีของอนันต์ ค่าความเที่ยงของแบบสอบที่มีตัวเลือกถูกตัวเดียวสูงกว่าตัวเลือกถูกที่สุดเพียงตัวเดียวและตัวเลือกถูกหลายตัว ส่วนค่าความเที่ยงและค่าอำนาจจำแนกไม่พบว่าแตกต่างกัน
3. การตรวจให้คะแนนด้วยวิธีของอนันต์ ในแบบสอบที่มีตัวเลือกถูกตัวเดียวและตัวเลือกถูกที่สุดเพียงตัวเดียว ให้ค่าความเที่ยงและความตรงสูงกว่า วิธี 0-1 และวิธีของคัมบ์ส ส่วนค่าอำนาจจำแนกไม่แตกต่างกัน
4. แบบสอบที่มีตัวเลือกถูกหลายตัว เมื่อตรวจให้คะแนนทั้ง 3 วิธี ให้ค่าความเที่ยง ความตรง และค่าอำนาจจำแนกไม่แตกต่างกัน

5. เมื่อตอบและตรวจให้คะแนนทั้ง 3 วิธี แบบทดสอบเลือกตอบที่มีตัวเลือกถูกต้องเดียวและตัวถูกหลายตัว มีการเดาน้อยกว่าตัวเลือกถูกต้องเพียงตัวเดียว ส่วนตัวเลือกถูกต้องเดียว มีการเดาน้อยกว่าตัวเลือกถูกหลายตัว เมื่อการตอบและการตรวจให้คะแนนด้วยวิธีของอนันต์ วิธี ๒-1 และวิธีของคัมป์ส ไม่พบว่าแตกต่างกัน

6. แบบสอบเลือกตอบทั้ง 3 ลักษณะ เมื่อตรวจให้คะแนนด้วยวิธีของอนันต์ ให้ค่าการเดาน้อยกว่าวิธีการตรวจให้คะแนนแบบ ๒-1 และวิธีของคัมป์ส สำหรับแบบสอบที่มีตัวเลือกถูกต้องเดียว และตัวเลือกถูกหลายตัวนั้น ตรวจให้คะแนนด้วยวิธี ๒-1 มีการเดาน้อยกว่าวิธีของคัมป์ส แต่ไม่แตกต่างกันในแบบสอบที่มีตัวเลือกถูกต้องเพียงตัวเดียว

ธีรศักดิ์ อินทรมาตย์ (2519) ได้ศึกษาเปรียบเทียบค่าความเที่ยง ความตรง และปริมาณการเดา ระหว่าง

1. วิธีการให้คะแนนแบบ ๒-1 วิธีบอกความมั่นใจ และวิธีตอบทุกตัวเลือก
2. การทดสอบกับนักเรียนที่ระดับความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์สูง ปานกลาง และต่ำ ที่มีวิธีการตอบและตรวจให้คะแนนต่างกันทั้ง 3 วิธี ดังกล่าว
3. การทดสอบกับนักเรียนที่มีระดับความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน ดังกล่าวถึงวิธีการตอบและให้คะแนนวิธีเดียวกัน

เครื่องมือที่ใช้คือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้น ป.7 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้น ป.7 จำนวน 216 คน ที่แบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่มีระดับความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์สูง ปานกลาง และต่ำ ผลการวิจัยมีดังนี้

1. ค่าความเที่ยงของแบบสอบที่มีวิธีการตอบและตรวจให้คะแนนแบบบอกความมั่นใจในการตอบมีค่าสูงสุด รองลงมา คือ การตอบและตรวจให้คะแนนที่ตอบทุกตัวเลือก และวิธีธรรมดา (๒-1) ตามลำดับ และมีค่าความเที่ยงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐5 และเมื่อสอบกับนักเรียนที่มีระดับความสามารถสูง ปานกลาง และต่ำ ค่าความเที่ยงของแบบสอบ จากการตอบและตรวจให้คะแนนสูง-ต่ำ เรียงตามลำดับ เช่นเดียวกันกับที่กล่าวข้างต้น

2. วิธีการตอบและตรวจให้คะแนนวิธีธรรมดา (๑-1) มีค่าปริมาณการเดาสูงสุด ส่วนวิธีบอกความมั่นใจในการตอบ และวิธีตอบทุกตัวเลือกมีค่าลดลงตามลำดับ ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐5 และทดสอบกับนักเรียนที่มีระดับความสามารถต่างกัน ก็ให้ผลเช่นเดียวกันกับข้างต้นด้วย

ทัศนีย์ สุขสมบูรณ์ (2518) ได้ศึกษาผลของคำชี้แจงในการให้คะแนนซึ่งมีแบบให้รางวัล แบบลงโทษ แบบแนะให้เดา และแบบไม่เสนอแนะว่า มีผลต่อการตอบและคะแนนที่ได้จากการตอบหรือไม่ เครื่องมือที่ใช้ในการทำวิจัย คือ แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ ระดับ ม.3 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้น ม.3 จำนวน 32๐ คน ได้ผลการวิจัยดังนี้

1. การให้คำชี้แจง 4 แบบ ที่แตกต่างกันไม่ทำให้ได้จำนวนข้อตอบถูกแตกต่างกัน แต่ทำให้ได้จำนวนข้อตอบผิดและจำนวนข้อเว้นว่างแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐1

2. การใช้วิธีการดำเนินการสอบ 2 วิธี คือการแจกแบบทดสอบทีละฉบับและการแจกแบบทดสอบพร้อมกันสองฉบับ ทำให้ผลการแตกต่าง คือ การแจกแบบทดสอบทีละฉบับทำให้จำนวนข้อตอบถูกสูงกว่า และการแจกแบบทดสอบพร้อมกันสองฉบับ ทำให้ได้จำนวนข้อตอบผิดสูงกว่า อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐1 และการแจกแบบทดสอบทีละฉบับทำให้ได้จำนวนข้อเว้นว่างสูงกว่าการแจกแบบทดสอบพร้อมกันสองฉบับ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐5

3. การให้คำชี้แจง 4 แบบไม่ทำให้ค่าความเที่ยงของคะแนนซึ่งนับจากจำนวนข้อตอบถูกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .๐5

4. การใช้วิธีดำเนินการสอบสองวิธี ไม่ทำให้ค่าความเที่ยงของคะแนนซึ่งนับจากจำนวนข้อตอบถูกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐5

อรวรรณ ตันเจริญรัตน์ (2518) ได้ศึกษาเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การเดาในการตอบแบบสอบถามและเปรียบเทียบค่าความเที่ยงของแบบสอบถามที่ได้จากการตอบและการตรวจให้คะแนนตามเงื่อนไขวิธี 0-1 วิธีของคัมภ์ส และวิธีใหม่ (วิธีของอนันต์ ศรีโสภาก) โดยใช้แบบสอบถามวิชาภาษาไทย ระดับ ป.กศ ต้น 3 ฉบับ เป็นเครื่องมือในการวิจัยคือ ฉบับที่ 1 มีตัวเลือกถูกเพียงตัวเดียว ฉบับที่ 2 มีตัวเลือกที่ถูกที่สุดเพียงตัวเดียว และฉบับที่ 3 มีตัวเลือกถูกหลายตัว กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับ ป.กศ วิทยาลัยครูหมู่บ้านจอมบึง จำนวน 214 คน และแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม โดยการสุ่ม แต่ละกลุ่มจะทำการสอบข้อสอบทั้ง 3 ฉบับ แต่เลือกวิธีการตรวจให้คะแนนวิธีใดวิธีหนึ่งในแต่ละกลุ่มนั้น ผลการวิจัยมีดังนี้

1. เปอร์เซ็นต์การเดาจากการตอบตามเงื่อนไขวิธีของคัมภ์สมีค่าสูงสุด ต่ำสุดคือวิธี 0-1 และเรียงลำดับของเปอร์เซ็นต์การเดาจากสูงไปต่ำ คือวิธีของคัมภ์ส วิธี 0-1 และวิธีใหม่ของอนันต์ ตามลำดับ
2. ค่าความเที่ยงของแบบสอบถามที่ได้จากการตอบและการตรวจให้คะแนนตามเงื่อนไขวิธีใหม่ มีค่าสูงสุดและตามเงื่อนไขวิธีใหม่ วิธี 0-1 ลดลงตามลำดับ

ปราณีต เลิศไกร (2517) ได้ศึกษาผลของการใช้คำสั่งชี้แจงในการทดสอบและการจัดเรียงลำดับแบบสอบถามที่มีผลต่อคะแนนผลการสอบและค่าความเที่ยงของแบบสอบถามโดยใช้แบบทดสอบมาตรฐานวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้น ป.7 ของสำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร จำนวน 3 ฉบับคือ แบบทดสอบคณิตศาสตร์ทักษะฉบับ ก แบบทดสอบคณิตศาสตร์ปัญหาฉบับ ก และแบบทดสอบคณิตศาสตร์เหตุผลฉบับ ก กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้น ป.7 จำนวน 450 คน โดยสุ่มเข้ากลุ่มตัวอย่าง 18 กลุ่มเท่า ๆ กัน ผลการวิจัยมีดังนี้

1. คะแนนผลการทดสอบของนักเรียนที่ได้จากการใช้คำสั่งชี้แจงในการทดสอบต่างกัน 3 แบบคือ แนะนำให้เดา ห้ามเดา และไม่กล่าวถึงการเดา แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ
2. คะแนนผลการสอบของนักเรียนที่ได้จากการเรียงลำดับแบบทดสอบต่างกัน 6 วิธี แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ

3. การใช้คำสั่งชี้แจงในการทดสอบต่างกัน 3 แบบ ทำให้ค่าความเที่ยงของแบบสอบแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ยกเว้นในแบบสอบคณิตศาสตร์ทักษะพบว่า การใช้คำสั่งชี้แจงในการทดสอบแบบห้ามเดาส่งผลให้ค่าความเที่ยงของแบบสอบสูงกว่าแบบอื่น เฉพาะการจัดเรียงลำดับแบบทดสอบนี้ทำการทดสอบคณิตศาสตร์ปัญหาเป็นอันดับแรก ทดสอบคณิตศาสตร์ทักษะ และคณิตศาสตร์เหตุผลเรียงตามลำดับ

4. การเรียงลำดับแบบทดสอบต่างกัน 6 วิธี พบว่าค่าความเที่ยงแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติไม่ว่าจะใช้คำสั่งชี้แจงในการทดสอบแบบใด

วิภา วัฒนกุลกิตต์ (2529) ได้ศึกษาเปรียบเทียบค่าความยาก ค่าความเที่ยง และสัดส่วนการเดา ของแบบทดสอบเลือกตอบที่มีตัวเลือกต่างกัน และความสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบ 3 ลักษณะกับความสามารถทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2529 สังกัดกรมสามัญศึกษาในจังหวัดขอนแก่น จำนวน 851 คน เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบสอบเลือกตอบจำนวน 3 ฉบับ ๗ ละ 32 ข้อ ที่มีตัวเลือก 5, 4, 3 ตัวเลือก มีการให้คะแนนแบบ ๕-1 คือ ถูกได้ 1 คะแนน ถ้าเลือกผิดหรือไม่ตอบได้ ๐ คะแนน สัดส่วนการเดานั้นพิจารณาจากระดับความมั่นใจอย่างอื่นถือว่าเดา ผลการวิจัยได้ดังนี้

แบบทดสอบเลือกตอบ 3 ลักษณะ มีค่าความยากแตกต่างกันทั้งในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดและในกลุ่มตัวอย่างแต่ละระดับความสามารถ โดยแบบทดสอบ 3 ตัวเลือกรางง่ายที่สุด และแบบทดสอบ 5 ตัวเลือก ยากที่สุด แบบทดสอบที่สอบโดยนักเรียนในกลุ่มสูงง่ายที่สุด และแบบทดสอบที่สอบโดยนักเรียนในกลุ่มต่ำยากที่สุด แต่ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบกับความสามารถทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ส่วนค่าความเที่ยงของแบบทดสอบและสัดส่วนการเดาในการทำแบบทดสอบทั้ง 3 ลักษณะ ไม่แตกต่างกัน

ชลัยทิพย์ เลิศทวีพร (2521) ได้ศึกษาการหาค่าความเที่ยง ค่าอำนาจจำแนก และค่าความยากของแบบสอบที่เกิดมาจากการเดาของผู้สอบ และเปรียบเทียบค่าดังกล่าวนี้ด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบวัดความถนัดที่ใช้กับนักเรียนในระดับชั้น ม.3 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้น ม.3 จำนวน 15๐ คน ผลการวิจัยมีดังนี้

1. ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบความถนัดมีค่าสูงสุดเท่ากับ .905 แบบสอบที่ตอบโดยไม่เดาเลย มีค่าความเที่ยงเท่ากับ .893 และแบบทดสอบที่ตอบโดยใช้การเดาอย่างมีหลักเกณฑ์บ้าง มีความเที่ยงต่ำสุด เท่ากับ .863 ซึ่งการตรวจให้คะแนนทั้ง 3 วิธีนี้ ให้ค่าความเที่ยงแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ เช่นเดียวกับกับแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าความเที่ยงเท่ากับ .982 , .972 และ .974 ตามลำดับ และแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญเช่นเดียวกัน

2. ค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบวัดความถนัด และวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่นักเรียนตอบโดยไม่ได้เดาเลย ให้ค่าอำนาจจำแนกสูงสุด และให้เดาได้ด้วย ให้ค่าอำนาจจำแนกต่ำสุด แต่เมื่อทดสอบทางสถิติแล้วแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ

3. ค่าความยากของแบบสอบวัดความถนัดและวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ตอบโดยใช้การเดาด้วย ให้ค่าความยากสูงสุด ส่วนการตอบโดยไม่ได้เดาเลย ทำให้ได้ค่าความยากต่ำสุด และเมื่อทดสอบความแตกต่างทางสถิติ พบว่า แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ

จากรายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้องที่กล่าวมาทั้งหมด สรุปได้ว่าวิธีการให้คะแนนหลายๆ แบบที่ผู้วิจัยทั้งหลาย ได้ศึกษาและเสนอแนวคิดไว้ ซึ่งต่างจากวิธีการให้คะแนนตามแบบปกติธรรมดาที่นิยมปฏิบัติกันมากอยู่ในปัจจุบัน คือวิธีการให้น้ำหนักคะแนนรายชื่อเท่ากันนั้น ทำให้ได้ค่าความเที่ยงของแบบสอบสูงขึ้น และเป็นที่น่าสนใจว่ามักศึกษาผลทางด้านความเที่ยง เป็นส่วนใหญ่ ยังให้ความสำคัญของผลการวัดด้านความตรงน้อย ทั้งนี้อาจเป็นเพราะยังขาดเกณฑ์ที่จะนำมาใช้ในการเปรียบเทียบ เนื่องจากคะแนนจากการวัดผลการเรียนยังเป็นคะแนนที่ได้จากวิธีการให้น้ำหนักคะแนนรายชื่อเท่ากันอยู่โดยทั่วไป จึงไม่เป็นการเหมาะสมที่จะนำมาใช้เป็นเกณฑ์เพื่อศึกษาค่าความตรงกับผลคะแนนที่ได้จากวิธีการให้คะแนนแบบอื่น แต่ถ้าให้ครูผู้สอนใช้ประสบการณ์การสอนของตนมาจัดอันดับความสามารถของนักเรียนที่ตนเองสอนแล้ว น่าจะนำผลการจัดมาเป็นเกณฑ์ศึกษาได้อย่างเหมาะสมกว่า นอกจากนี้ยังพบอีกว่าแนวคิดทั้งหลายของวิธีการให้คะแนนที่ได้ศึกษามาแล้ว ว่าให้ผลการวัดที่ดีกว่าวิธีการให้น้ำหนักคะแนนรายชื่อเท่ากันซึ่งนิยมใช้อยู่ในปัจจุบันนั้น บางวิธีการมีความยุ่งยากสลับซับซ้อนในเชิงปฏิบัติ และต้องลงทุนมาก โดยเฉพาะที่ต้องใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ช่วยในการคำนวณคะแนน ทำให้จำกัดการใช้อยู่ในเฉพาะบางหน่วยงานที่มีความพร้อมด้านนี้เท่านั้น เป็นเหตุให้ผู้สอนจำเป็นต้องใช้วิธีการให้คะแนนแบบเดิมต่อไปอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้

ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงทำการศึกษาวิธีการให้คะแนนใน 2 ส่วน คือวิธีที่สามารถนำไปปฏิบัติได้โดยง่าย กับวิธีที่จำเป็นต้องใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ช่วยในการคำนวณคะแนนจึงจะสามารถดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งอาจนำผลการวิจัยไปเป็นแนวทางในการเลือกปฏิบัติต่อไป คือ (1) วิธีการให้น้ำหนักคะแนนรายชื่อต่างกันตามระดับความมั่นใจในตอบ (2) วิธีการให้น้ำหนักคะแนนรายชื่อต่างกันตามค่าพารามิเตอร์ของข้อกระทง และ (3) วิธีการให้น้ำหนักคะแนนรายชื่อต่างกันตามค่าความสามารถ (๑) ของผู้ตอบ ซึ่งมีความยุ่งยากซับซ้อนมากขึ้น โดยพิจารณาผลที่มีต่อคุณภาพของแบบสอบด้านความเที่ยง ความตรง ตลอดจนความสัมพันธ์ของคะแนนระหว่างวิธีการให้คะแนนที่แตกต่างกัน



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย