

สรุปผลการวิจัย

ความมุ่งหมายของการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิเคราะห์แบบสอบถามความถนัดเชิงวิศวกรรม
ฟอร์ม 16 ซึ่งเป็นแบบสอบถามชนิดที่กรรมการประกอบด้วยอาจารย์คณะวิศวกรรมศาสตร์และ
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ร่วมกันสร้างขึ้น

กลุ่มตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้แบ่งเป็น 2 กลุ่มคือ

กลุ่มที่ 1 กลุ่มตัวอย่างประชากรเพื่อการวิเคราะห์ข้อและตัวเลือก หากความเที่ยง
ความตรง และปกติวิสัยของแบบสอบถาม ได้แก่บุคคลที่ผ่านการสอบคัดเลือกเข้าศึกษาต่อในคณะ
วิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2516 จำนวน 428 คน

กลุ่มที่ 2 กลุ่มตัวอย่างประชากรเพื่อศึกษาความตรงเชิงเทียบกลุ่มโดยเปรียบเทียบ
ความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของแบบสอบถาม ได้แก่ บุคคลที่ผ่านการสอบคัดเลือกเข้าศึกษาต่อใน
คณะวิทยาศาสตร์ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
ปีการศึกษา 2516 จำนวน 187 คน 185 คน และ 45 คน ตามลำดับ

แบบสอบถามความถนัดเชิงวิศวกรรมฟอร์ม 16 มีจำนวนข้อสอบทั้งหมด 60 ข้อ 4 ข้อ
เลือก ประกอบด้วยแบบสอบถามย่อย 3 ชุด คือ แบบสอบถามความถนัดเชิงคณิตศาสตร์ (Numerical
Ability) มี 20 ข้อ กำหนดเวลาทำไว้ 20 นาที แบบสอบถามความถนัดเชิงความสัมพันธ์ด้าน
รูปร่าง (Space Relation) มี 20 ข้อ กำหนดเวลาทำไว้ 40 นาที และแบบสอบถาม
ความถนัดเชิงเหตุผลทางวิศวกรรมศาสตร์ (Mechanical Reasoning) มี 20 ข้อ กำหนดเวลา
ทำไว้ 30 นาที รวมทั้งฉบับมีจำนวนข้อ 60 ข้อ ใช้เวลาสอบ 90 นาที

การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยใช้เทคนิค 27% แบ่งกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำได้กลุ่มละ 115
คน ทำการวิเคราะห์ข้อและตัวเลือก โดยหาความยากและความจำแนก ตรวจสอบความ
เที่ยงของแบบสอบถามย่อยและรวมด้วยสูตร คูเคอร์ ริชาร์ดสัน สูตรที่ 20 ตรวจสอบความตรง
3 วิธีคือ ความตรงภายใน โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของส่วนย่อยกับส่วนรวม
ความตรงเชิงทำนายโดยการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนของแบบสอบถามความถนัด

กับคะแนนสอบปลายปี และความทรงเชิงเทียบกลุ่มโดยการทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างประชากร 4 กลุ่ม ใช้วิธีวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One-Way Analysis of Variance) และ การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มที่ต้องการกับกลุ่มอื่น ๆ โดยใช้วิธีการทดสอบค่าที (t-test) ขั้นสุดท้ายคือ การหาปกติวิสัย (Norms) ของแบบสอบใช้วิธีหาลำดับที่เปอร์เซ็นต์ไทล์ (Percentile Rank) และคะแนนที่ปกติ (Normalized T-Score)

ข้อค้นพบและอภิปรายผลการวิจัย

1. ลักษณะการแจกแจงความถี่ของคะแนนในแบบสอบความถนัดเชิงวิศวกรรมฟอร์ม 16 มีลักษณะเข้าใกล้การแจกแจงปกติ แสดงว่าข้อสอบดี แต่ถาพิจารณาแบบสอบย่อยแต่ละชุดจะเห็นว่า ชุดความถนัดเชิงความสัมพันธ์ความรู้ปรากฏมีการแจกแจงความถี่ของคะแนนเข้าใกล้การแจกแจงปกติ แสดงว่าข้อสอบดี ส่วนชุดความถนัดเชิงคณิตศาสตร์และชุดความถนัดเชิงเหตุผลทางวิศวกรรมศาสตร์ มีลักษณะง่ายสำหรับกลุ่มตัวอย่างประชากรที่ทำข้อสอบกลุ่มนี้ การที่ข้อสอบง่ายอาจมีสาเหตุเนื่องมาจากกลุ่มตัวอย่างประชากรซึ่งเป็นบุคคลที่สอบผ่านข้อเขียนมาแล้ว และสามารถเข้าศึกษาต่อในคณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ซึ่งโดยทั่วไปเป็นที่ยอมรับว่าประชากรกลุ่มนี้เป็นกลุ่มเก่งหรือเป็นกลุ่มที่มีความสามารถสูง ถ้านำแบบสอบความถนัดชุดนี้ไปสอบกับบุคคลที่ยังไม่ผ่านข้อเขียนอาจได้ผลแตกต่างจากนี้

2. ผลการวิเคราะห์ข้อของแบบสอบความถนัดเชิงวิศวกรรมฟอร์ม 16 จำนวน 60 ข้อ มีข้อที่จัดอยู่ในช่วงความยากและความจำแนกพอเหมาะ¹ จำนวน 27 ข้อ คือชุดความถนัดเชิงคณิตศาสตร์ จำนวน 9 ข้อ ได้แก่ข้อที่ 2, 3, 7, 10, 11, 17, 18, 19 และ 20 ชุดความถนัด

¹ชวาล แพร์ทกุล, เทคนิคการวัดผล (พิมพ์ครั้งที่ 5 ฉบับปรับปรุง, กรุงเทพมหานคร: บริษัทสำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด, 2516), หน้า 314-331.

เชิงความสัมพันธ์ด้านรูปร่าง จำนวน 9 ข้อ ได้แก่ข้อที่ 1, 2, 4, 5, 6, 9, 11, 15 และ 18
 ชุดความถนัดเชิงเหตุผลทางวิศวกรรมศาสตร์ จำนวน 9 ข้อ ได้แก่ข้อที่ 3, 5, 6, 7, 12, 13,
 15, 19 และ 20 ส่วนข้อที่ไม่จัดอยู่ในช่วงความยากและความจำแนกพอเหมาะมีจำนวน
 33 ข้อ ได้แก่ข้อสอบที่เหลือทั้งหมดควรได้รับการพิจารณาแก้ไข จากผลการวิเคราะห์เห็น
 ว่าจำนวนข้อสอบที่ควรปรับปรุงแก้ไขของแบบสอบย่อยแต่ละชุดมีจำนวนข้อเท่ากัน คือประมาณ
 ครึ่งหนึ่งของจำนวนข้อทั้งหมด แสดงว่าแบบสอบย่อยแต่ละชุดมีลักษณะใกล้เคียงกัน จำนวน
 ข้อสอบที่ควรพิจารณาปรับปรุงนั้นส่วนมากเป็นข้อสอบที่ง่ายไปหรือมีค่าความยากสูง ส่วนความ
 จำแนกอยู่ในเกณฑ์เหมาะสม การที่ข้อสอบส่วนมากง่ายอาจจะมีผลเช่นเดียวกับข้อ 1 คือ
 กลุ่มตัวอย่างประชากรที่ทำข้อสอบเป็นกลุ่มเก่ง อาจเป็นเพราะเป็นกลุ่มที่สอบผ่านข้อเขียน
 และสามารถเข้าศึกษาต่อในคณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยก็เป็นได้

3. ผลการวิเคราะห์ตัวเลือกของข้อสอบในแบบสอบความถนัดเชิงวิศวกรรมฟอร์ม 16
 จำนวน 60 ข้อ มี 300 ตัวเลือก ปรากฏว่าตัวเลือกที่มีจำนวน 58 ตัวเลือกที่จัดว่าดี
 เพราะคนในกลุ่มเก่งเลือกตอบมากกว่าคนในกลุ่มอ่อน ส่วนตัวเลือกที่ไม่ดีมี 2 ตัวเลือกที่
 จัดว่าไม่ดีเพราะคนในกลุ่มอ่อนเลือกตอบมากกว่าคนในกลุ่มเก่ง ได้แก่ข้อ 8(ค) และ 19
 (ง) อยู่ในแบบสอบความถนัดเชิงความสัมพันธ์ด้านรูปร่าง ตัวลวงที่ดีมีจำนวน 212 ตัวลวง
 ที่จัดว่าดีเพราะคนในกลุ่มอ่อนเลือกตอบมากกว่าคนในกลุ่มเก่ง ส่วนตัวลวงที่ไม่ดีมีจำนวน
 28 ตัวลวง ที่จัดว่าไม่ดีเพราะคนในกลุ่มเก่งเลือกตอบมากกว่าคนในกลุ่มอ่อน หรือไม่มีคน
 เลือกตอบเลย ตัวลวงที่ไม่ดีปรากฏในแบบสอบย่อยแต่ละชุดดังนี้ ชุดความถนัดเชิงคณิตศาสตร์
 มี 13 ตัวลวง ได้แก่ข้อ 1(ง), 2(ง), 4(ข), 5(ข), 6(ก), 8(ก), 9(ข และ ค)
 10(ค), 13(ง), 14(ง), และ 15(ก และ ง) ชุดความถนัดเชิงความสัมพันธ์ด้านรูปร่าง
 มี 11 ตัวลวง ได้แก่ข้อ 2(ง), 4(ข), 7(ค), 12 (ก และ ง) 13(ง), 14(ง),
 16(ข, ค และ ง) และ 19(ข) และชุดความถนัดเชิงเหตุผลทางวิศวกรรมศาสตร์มี 4 ตัว
 ลวง ได้แก่ ข้อ 1(ข), 10(ก), 11(ก) และ 18(ง) ตัวเลือกและตัวลวงที่ไม่ดีเหล่านี้ควร
 ได้รับการพิจารณาแก้ไข จากผลการวิเคราะห์ตัวเลือกจะเห็นได้ว่าในจำนวนตัวเลือกทั้งหมด
 240 ตัวเลือก (ไม่รวมเว้น) มีตัวเลือกและตัวลวงที่ต้องพิจารณาปรับปรุงแก้ไขอยู่ถึง 30
 ตัวเลือก แสดงว่ามีตัวเลือกที่ใช้ไม่ได้ถึง 1 ใน 8 ของตัวเลือกทั้งหมด ตัวเลือกที่ใช้ไม่ได้
 เหล่านี้มีผลกระทบกระเทือนต่อค่าสถิติตัวอื่น ๆ ด้วย

4. ผลการคำนวณค่าความเที่ยงของแบบสอบปรากฏว่าแบบสอบความถนัดเชิงวิศวกรรมฟอร์ม 16 มีค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงเป็น .512 แต่พิจารณาแบบสอบย่อยทั้ง 3 ชุด มีค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงอยู่ระหว่าง .380 ถึง .567 ชุดความถนัดเชิงความสัมพันธ์ด้านรูปร่างมีค่าต่ำสุด และชุดความถนัดเชิงคณิตศาสตร์มีค่าสูงสุดจะเห็นว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงของแบบสอบความถนัดเชิงวิศวกรรมฟอร์ม 16 มีค่าไม่สูงมากนัก ทั้งนี้ อาจมีผลเนื่องมาจากจำนวนข้อของแบบสอบซึ่งมีจำนวนน้อย

5. ผลการคำนวณค่าความตรงของแบบสอบ ปรากฏดังนี้

5.1 ความตรงภายในของแบบสอบย่อยทั้ง 3 ชุด มีค่าอยู่ระหว่าง .607 ถึง .685 ซึ่งเป็นค่าที่ใกล้เคียงกันและค่อนข้างสูง แสดงว่าแบบสอบย่อยแต่ละชุดวัดได้ไม่แตกต่างกันมากนัก

5.2 ความตรงเชิงทำนายของแบบสอบความถนัดเชิงวิศวกรรมฟอร์ม 16 มีค่าเป็น .266 แต่พิจารณาแบบสอบย่อยทั้ง 3 ชุด มีค่าความตรงอยู่ระหว่าง .079 ถึง .247 ค่าความตรงเชิงทำนายนี้มีค่าค่อนข้างต่ำ

5.3 ความตรงเชิงเทียบกลุ่มได้ผลดังนี้คือ

5.3.1 ความถนัดเชิงวิศวกรรมของกลุ่มตัวอย่างประชากรทั้ง 4 กลุ่ม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($F = 139.891, df = 3, 842, \alpha = .01$) ความแตกต่างนี้ได้จากความถนัดเชิงวิศวกรรมของบุคคลที่ผ่านการสอบคัดเลือกเข้าศึกษาต่อในคณะวิศวกรรมศาสตร์ สูงกว่าบุคคลที่ผ่านการสอบคัดเลือกเข้าศึกษาต่อในคณะวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญ ($t = 7.196, df = 613, \alpha = .0005$) สูงกว่าบุคคลที่ผ่านการสอบคัดเลือกเข้าศึกษาต่อในคณะตรุศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญ ($t = 16.931, df = 611, \alpha = .0005$) และสูงกว่าบุคคลที่ผ่านการสอบคัดเลือกเข้าศึกษาต่อในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าอย่างมีนัยสำคัญ ($t = 13.983, df = 472, \alpha = .0005$)

5.3.2 ความถนัดเชิงคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างประชากรทั้ง 4 กลุ่ม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($F = 96.253, df = 842, \alpha = .01$) ความแตกต่างนี้ได้จากความถนัดเชิงคณิตศาสตร์ของบุคคลที่ผ่านการสอบคัดเลือกเข้าศึกษาต่อในคณะวิศวกรรมศาสตร์

อย่างมีนัยสำคัญ ($t = 6.519, df = 611, \alpha = .0005$) และสูงกว่าบุคคลที่ผ่านการสอบคัดเลือกเข้าศึกษาต่อในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าอย่างมีนัยสำคัญ ($t = 11.225, df = 472, \alpha = .0005$)

5.3.3 ความถนัดเชิงความสัมพันธ์คานารูปร่างของกลุ่มตัวอย่างประชากรทั้ง 4 กลุ่ม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($F = 124.369, df = 3, 842, \alpha = .01$) ความแตกต่างนี้ไ้จากความถนัดเชิงความสัมพันธ์คานารูปร่างของบุคคลที่ผ่านการสอบคัดเลือกเข้าศึกษาต่อในคณะวิศวกรรมศาสตร์สูงกว่าบุคคลที่ผ่านการสอบคัดเลือกเข้าศึกษาต่อในคณะวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญ ($t = 10.607, df = 613, \alpha = .0005$) สูงกว่าบุคคลที่ผ่านการสอบคัดเลือกเข้าศึกษาต่อในคณะครุศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญ ($t = 14.366, df = 611, \alpha = .0005$) และสูงกว่าบุคคลที่ผ่านการสอบคัดเลือกเข้าศึกษาต่อในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าอย่างมีนัยสำคัญ ($t = 8.677, df = 472, \alpha = .0005$)

5.3.4 ความถนัดเชิงเหตุผลทางวิศวกรรมศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างประชากรทั้ง 4 กลุ่ม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($F = 23.543, df = 3, 842, \alpha = .01$) ความแตกต่างนี้ไ้จากความถนัดเชิงเหตุผลทางวิศวกรรมศาสตร์ของบุคคลที่ผ่านการสอบคัดเลือกเข้าศึกษาต่อในคณะวิศวกรรมศาสตร์สูงกว่าบุคคลที่ผ่านการสอบคัดเลือกเข้าศึกษาต่อในคณะวิศวกรรมศาสตร์สูงกว่าบุคคลที่ผ่านการสอบคัดเลือกเข้าศึกษาต่อในคณะวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญ ($t = 4.503, df = 613, \alpha = .0005$) สูงกว่าบุคคลที่ผ่านการสอบคัดเลือกเข้าศึกษาต่อในคณะครุศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญ ($t = 8.044, df = 611, \alpha = .0005$) และสูงกว่าบุคคลที่ผ่านการสอบคัดเลือกเข้าศึกษาต่อในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าอย่างมีนัยสำคัญ ($t = 1.591, df = 472, \alpha = .10$)

ความตรงเชิงเทียบกลุ่มกล่าวโดยลักษณะรวมจะเห็นว่า บุคคลที่ผ่านการสอบคัดเลือกเข้าศึกษาต่อในคณะวิศวกรรมศาสตร์ มีความถนัดเชิงวิศวกรรมสูงกว่าบุคคลที่ผ่านการสอบคัดเลือกเข้าศึกษาต่อในคณะวิทยาศาสตร์ คณะครุศาสตร์ และสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า แสดงว่าแบบสอบความถนัดเชิงวิศวกรรมฟอร์ม 16 มีความตรงเชิงเทียบกลุ่ม

6. ค่าปกติวิสัยของแบบสอบย่อยและรวม ปรากฏว่าคะแนนที่ปกติ 50 มีค่าสูงกว่าครึ่งหนึ่งของคะแนนดิบ แสดงว่าแบบสอบความถนัดเชิงวิศวกรรมฟอร์ม 16 มีลักษณะคอน

ข้างง่าย ซึ่งมีผลคล้ายตามข้อ 1 และ ข้อ 2 นั่นคือกลุ่มที่ทำข้อสอบเป็นกลุ่มเก่งเพราะสอบผ่านข้อเขียนมาแล้ว

อย่างไรก็ตามแบบสอบความถนัดเชิงวิศวกรรมฟอร์ม 16 นี้ มีคุณลักษณะของแบบสอบมาตรฐานอยู่หลายประการคือ

1. เป็นข้อสอบแบบปรนัยการตรวจและให้คะแนนสอดคล้องกันตลอด
2. กำหนดเวลาแน่นอนในการทำแบบสอบ
3. มีความยากและความจำแนกอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม
4. มีความเที่ยงและความตรง
5. มีปกติวิธีช่วยแปลความหมายของคะแนนที่ได้จากการสอบ

จากผลการวิจัยและเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยมีความเห็นว่าแบบสอบความถนัดเชิงวิศวกรรมฟอร์ม 16 นี้ มีคุณลักษณะดีพอที่จะนำมาใช้สอบคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาต่อในสาขาวิศวกรรมศาสตร์ แต่ควรได้มีการแก้ไขข้อสอบบางข้อตลอดจนตัวเลือกที่ไม่อยู่ในเกณฑ์ ซึ่งการพิจารณาแก้ไขปรับปรุงจะช่วยให้แบบสอบมีประสิทธิภาพสูงยิ่งขึ้น อนึ่ง การวิเคราะห์แบบสอบครั้งนี้นับเป็นเพียงการเริ่มแรก เมื่อมีการปรับปรุงจนสิ้นสุดโครงการแล้วคงจะได้แบบสอบความถนัดเชิงวิศวกรรมที่สมบูรณ์และสามารถใช้คัดเลือกบุคคลได้สมตามความมุ่งหมาย

ข้อเสนอแนะ

1. ควรปรับปรุงข้อกระทงของแบบสอบความถนัดเชิงวิศวกรรมฟอร์ม 16 ข้อที่มีระดับความยากและอำนาจจำแนกไม่อยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมตามจุดมุ่งหมาย เช่น ข้อที่มีระดับความยากสูงและอำนาจจำแนกต่ำ

2. ควรเพิ่มจำนวนข้อกระทงของแบบสอบย่อยแต่ละชุดของแบบสอบความถนัดเชิงวิศวกรรมฟอร์ม 16 ให้มากขึ้น

3. ควรจะได้มีการศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่ได้จากการสอบโดยใช้แบบสอบความถนัดเชิงวิศวกรรมฟอร์ม 16 กับแบบสอบสัมฤทธิ์ผลของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ ซึ่งใช้คัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาต่อในมหาวิทยาลัยสาขาวิศวกรรมศาสตร์ และคะแนนรวมของนิสิตวิศวกรรมศาสตร์ในระดับปริญญาตรี

4. ควรจะได้มีการวิเคราะห์ตัวประกอบ (Factor Analysis) ของแบบสอบ
ความถนัดเชิงวิศวกรรมฟอร์ม 16 เพื่อศึกษาองค์ประกอบของความถนัดเชิงวิศวกรรม



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย