

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างแบบสอบชุดความถนัดทางวิศวกรรมศาสตร์ด้านความสัมพันธ์เชิงมิติ (The Space Relation Test of Engineering Aptitude Test Battery) โดยพิจารณาคุณภาพและประสิทธิภาพ ของแบบสอบด้วยการวิเคราะห์รายข้อ (item analysis) และหาคำนวณค่าความเที่ยง ความตรง พร้อมทั้งหาปกติวิสัยเปอร์เซนไทล์

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ

1. กลุ่มตัวอย่างที่ทดลองใช้แบบสอบ ผู้วิจัยได้เลือกนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โปรแกรม 1 ที่กำลังศึกษาอยู่ในโรงเรียนชินโรสวิทยาลัย วัฒนธรราม และบางปะกอกวิทยาคม กรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2524

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้แบบสอบหลังจากปรับปรุงแบบสอบเรียบร้อยแล้ว แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

2.1 กลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้สุ่มจากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โปรแกรม 1 ที่กำลังศึกษาอยู่ในโรงเรียนสังกัดกองการมัธยมศึกษา กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ปีการศึกษา 2524 จำนวน 25 โรงเรียน ในเขตกรุงเทพมหานคร ได้นักเรียน จำนวน 1,256 คน

2.2 กลุ่มตัวอย่างที่เป็นนิสิตนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิศวกรรมศาสตร์ ผู้วิจัยสุ่มจากนิสิตนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิศวกรรมศาสตร์ ที่กำลังศึกษาอยู่ในมหาวิทยาลัย 5 แห่ง ในปีการศึกษา 2524 คือ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 57 คน มหาวิทยาลัยขอนแก่น

40 คน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 57 คน มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 35 คน และ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ 52 คน เป็นจำนวนรวมทั้งสิ้น 241 คน

การสร้างแบบสอบ

ผู้วิจัยได้สร้างแบบสอบวัดความถนัดทางวิศวกรรมศาสตร์ด้านความสัมพันธ์เชิงมิติ โดยศึกษาหลักการต่าง ๆ ของข้อกระทงในแบบสอบวัดความถนัดทางวิศวกรรมศาสตร์ด้านความสัมพันธ์เชิงมิติ จากแบบสอบของต่างประเทศและในประเทศไทย พร้อมทั้งศึกษาหลักสูตรการสอนรายวิชาของคณะวิศวกรรมศาสตร์ เพื่อทราบขอบเขตและพื้นฐานความรู้ที่ผู้เรียนวิศวกรรมศาสตร์ ควรจะทราบ ซึ่งช่วยให้ผู้วิจัยออกข้อสอบได้เหมาะสม

ผู้วิจัยสร้างแบบสอบเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ เป็นแบบรูปภาพทั้งหมด ประกอบด้วย 4 ตัวเลือก จำนวน 52 ข้อ นำไปทดลองใช้ แล้วนำผลมาวิเคราะห์หาคุณภาพและประสิทธิภาพของแบบสอบทำการคัดเลือกข้อกระทงที่เหมาะสม ได้แบบสอบที่ปรับปรุงแล้วประกอบด้วย 40 ข้อกระทง วัดความสามารถด้านความสัมพันธ์เชิงมิติ ใช้เวลาในการดำเนินการสอบ 50 นาที

ลักษณะของข้อมูล

ข้อมูลที่ผู้วิจัยนำมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้ แบ่งเป็น 2 พวก คือ

1. คะแนนจากแบบสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนและของนิสิตนักศึกษาประจำภาคต้น ปีการศึกษา 2524

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ของศูนย์คอมพิวเตอร์ วิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในการวิเคราะห์รายข้อคำนวณค่าความเที่ยงชนิดความสอดคล้องภายในจากสูตร คูเคอร์-ริชาร์ดสัน สูตรที่ 20 และคำนวณค่าปกติวิสัยเปอร์เซ็นต์ไคล โดยคำนวณค่าดับที่เปอร์เซ็นต์ไคล แยกตามเพศของกลุ่มตัวอย่าง หากความตรงชนิดร่วมสมัย

(concurrent validity) โดยใช้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นเกณฑ์ คำนวณจากสูตร เพียร์สัน โพรดัก โมเมนต์ (Pearson's product moment) โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม คือ กลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โปรแกรม 1 และ นิสิตนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิศวกรรมศาสตร์

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผลการวิเคราะห์รายข้อ ข้อสอบจำนวน 40 ข้อ ข้อสอบทุกข้ออยู่ในเกณฑ์ใช้ได้ คือ มีค่าความยากอยู่ในช่วง .272 ถึง .645 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วง .219 ถึง .825

2. ความเที่ยงของแบบสอบมีค่าเท่ากับ 0.915

3. ความตรงของแบบสอบ แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

3.1 กลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โปรแกรม 1 คะแนนจาก แบบสอบกับ เกณฑ์มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .01$) โดยเฉพาะเกรดเฉลี่ยได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูงสุด คือ 0.5290 รองลงมาคือ วิชาเคมี คณิตศาสตร์ และ ฟิสิกส์ ตามลำดับ

3.2 กลุ่มตัวอย่างที่เป็นนิสิตนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิศวกรรมศาสตร์ คะแนนจากแบบสอบมีความสัมพันธ์ เกรดเฉลี่ยและรายวิชาที่เป็น เกณฑ์แตกต่างกันในแต่ละมหาวิทยาลัย คือ

3.2.1 มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์ แบบสอบมีค่าความตรงร่วมสมัยกับ วิชา Engineering Drawing เป็น 0.2887 ด้วยระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($p < .05$)

3.2.2 มหาวิทยาลัยขอนแก่น แบบสอบมีค่าความตรงร่วมสมัยกับวิชา Engineering Drawing เป็น 0.4558 ด้วยระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ ($p < .01$)

3.2.3 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย แบบสอบมีค่าความตรง
ร่วมสมัยกับวิชา Engineering Drawing เป็น 0.2441 ด้วยระดับความ
เชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ ($p < .05$)

3.2.4 มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ แบบสอบมีค่าความตรง
ร่วมสมัยกับวิชา Engineering Drawing เป็น 0.3990 ด้วยระดับความ
เชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์ ($p < .01$) และกับเกรดเฉลี่ยเป็น 0.2875 ด้วยระดับ
ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ ($p < .05$)

3.2.5 มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ แบบสอบมีค่าความ
ตรงร่วมสมัยกับวิชา Engineering Drawing เป็น 0.2929 ด้วยระดับความ
เชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ ($p < .05$)

อภิปรายผลการวิจัย

1. จากการกระจายของคะแนนพบว่า สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
คะแนนเฉลี่ยความถนัดทางวิศวกรรมศาสตร์ด้านความสัมพันธ์เชิงมิติของนักเรียนชายสูงกว่า
นักเรียนหญิง และ คะแนนเฉลี่ยความถนัดทางวิศวกรรมศาสตร์ด้านความสัมพันธ์เชิงมิติ
ของนิสิตนักศึกษาชั้นปีที่ 1 สูงกว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยระดับความเชื่อมั่น
99 เปอร์เซนต์ ($p < .01$) ซึ่งแสดงว่า ประสิทธิภาพการเรียนรู้ของนิสิตนักศึกษา
ชั้นปีที่ 1 ได้รับเพิ่มขึ้นตามระดับชั้นเรียน มีส่วนทำให้ คะแนนความถนัดทางวิศวกรรมศาสตร์
ด้านความสัมพันธ์เชิงมิติเพิ่มขึ้น

2. แบบสอบชุดนี้มีความเที่ยง 0.915 ซึ่งนับว่าสูงมากพอที่จะนำไปใช้วัดความ
ถนัดของแต่ละบุคคล หรือความถนัดเฉลี่ยของกลุ่มได้ ดังที่กิลฟอร์ดกล่าวไว้ว่า ในทางปฏิบัติ
โดยปกติ สัมประสิทธิ์ความเที่ยงของแบบสอบควรมีค่าระหว่าง 0.70 ถึง 0.98 ¹

¹ J.P.Guilford, Fundamental Statistics in Psychology and Education, p. 104.

3. ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัดของแบบสอบ ยี่ค่าเป็น 2.772 ซึ่งแสดงว่า คะแนนความถนัดทางวิศวกรรมศาสตร์ด้านความสัมพันธ์เชิงมิติที่ได้จากแบบสอบคลาดเคลื่อนไปจากความถนัดที่แท้จริงไม่มากนัก กล่าวคือ คะแนนความถนัดที่แท้จริงของนักเรียนแต่ละคน จะอยู่ในช่วงคะแนนจากแบบสอบ $\pm 2(2.772)$ ด้วยความเชื่อมั่น 95 %

4. จากการวิเคราะห์รายข้อ พบว่า ข้อกระทงทั้งหมด 40 ข้อ มีค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกอยู่ในเกณฑ์ อนาคตาชิ กล่าวว่าการวิเคราะห์ข้อสอบจะช่วยเพิ่มความเที่ยงและความตรงของแบบสอบ เพราะว่าการวิเคราะห์ทำขึ้นเพื่อคัดข้อที่มีความยากและอำนาจจำแนกไม่เหมาะสมออก เพื่อให้เหลือแต่ข้อกระทงที่สามารถวัดความแตกต่างของนักเรียนได้ ¹

5. ค่าความตรงของแบบสอบ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แบบสอบมีความสัมพันธ์กับเกณฑ์ทุกตัวอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 โดยมีค่าความตรงระหว่าง .4385 ถึง .5280 และสัมพันธ์กับเกรดเฉลี่ยสูงสุด

ส่วนกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนิสิตศึกษานັมนั้น พบว่าแบบสอบมีความสัมพันธ์กับเกณฑ์คือวิชา Engineering Drawing โดยมีค่าความตรงระหว่าง .2441 ถึง .4550 ซึ่งมหาวิทยาลัยขอนแก่นและมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ให้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ความตรงกับแบบสอบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สำหรับมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ นั้นให้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ความตรงกับแบบสอบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สำหรับเกณฑ์ตัวอื่น ๆ เช่น แคลคูลัส เคมี ฟิสิกส์ และเกรดเฉลี่ย นั้นค่าความตรงของแบบสอบที่ทำได้สัมพันธ์กับ เกณฑ์ดังกล่าวอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีเพียงเฉพาะมหาวิทยาลัย เชียงใหม่ เท่านั้นที่ ค่าความตรงของแบบสอบสัมพันธ์กับเกรดเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

¹ แอน อนาคตาชิ, การตรวจสอบเชิงจิตวิทยา, หน้า 161.

การที่ค่าความตรงร่วมสมัยของแบบสอบค่อนข้างต่ำในกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนิสิตนักศึกษานั้น อาจเนื่องมาจาก

- (1) จำนวนนิสิตนักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่างมีจำนวนต่ำกว่าที่กะประมาณไว้มาก คือ ประมาณไว้ว่าจะได้ 1 ใน 3 ของนิสิตนักศึกษารุ่นปี 1 ทั้งหมด แต่เมื่อไปสอบจริงได้จำนวนน้อยมาก ทั้งนี้อาจเป็นเพราะไม่เห็นความสำคัญเนื่องจากเป็นงานวิจัยไม่มีผลต่อคะแนนสอบ
- (2) ความตั้งใจ และตั้งใจสอบ ไม่มีเท่าที่ควร ซึ่งอาจจะมาจากสาเหตุดังที่กล่าวแล้วในข้อ (1)
- (3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาต่าง ๆ ที่นำมาเป็นเกณฑ์นั้นได้มาจากแบบสอบที่อาจารย์สร้างขึ้นเองแต่ละวิชาในแต่ละมหาวิทยาลัยไม่มีการหาความเที่ยงความตรงของแบบสอบ จึงอาจทำให้ไม่เป็นตัวแทนที่ดีของความสามารถที่แท้จริงของนิสิตนักศึกษาในวิชาต่าง ๆ และเนื่องจากจำนวนนิสิตนักศึกษาที่เข้าทดสอบแบบสอบความถนัดนี้มีจำนวนน้อยมากเมื่อเทียบกับจำนวนทั้งหมด จึงอาจทำให้ผลที่ได้คลาดเคลื่อนไป

อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาในด้านความตรงของแบบสอบโดยเฉพาะรายวิชาที่เป็นเกณฑ์นั้นพบว่า วิชา Engineering Drawing เป็นเกณฑ์ที่ดีที่สุดสำหรับแบบสอบนี้ ทั้งนี้ อาจจะเนื่องมาจากเป็นวิชาที่มีเนื้อหาที่สัมพันธ์และเกี่ยวข้องกับรูปภาพในมิติต่าง ๆ เช่นเดียวกันกับแบบสอบความถนัดชุดนี้ เพราะความคล้ายคลึง (Similarity) ระหว่างลักษณะที่วัดได้จากแบบสอบกับเกณฑ์ (Criterion) ยิ่งมาก ค่าความตรงจะสูงมากขึ้นด้วย ¹

ข้อเสนอแนะ

1. ปรับปรุงการหาค่าความตรงสำหรับมหาวิทยาลัย คือ
 - 1.1 ควรทดสอบนิสิตนักศึกษา ในตอนต้นปีการศึกษา เพราะเป็นช่วงที่นิสิตนักศึกษายังไม่มีปัญหาด้านการเรียนของตนเองมากนัก

¹ Norman E. Grounlund, Measurement and Evaluation in Teaching Macmillan Publishing Co., Inc. New York 1976, P.101.

1.2 การใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในแต่ละวิชา เป็นคะแนนดิบ
ซึ่งจะช่วยทำให้ประเมินระดับความสามารถได้ละเอียดกว่าระดับคะแนนและคาดว่าจะ
ทำให้ค่าความตรงสูงขึ้น

2. การหาความตรงเชิงทำนาย (Predictive Validity)

โดยการติดตามผลในระยะยาว เพื่อให้ทราบว่า แบบสอบมีค่าความตรงเชิงทำนาย
เพียงพอที่จะนำมาใช้คัดเลือกบุคคล เข้าศึกษาหรือปฏิบัติงานได้เพียงใด

3. ความน่าเชื่อถือของชุดนี้ไปใช้ร่วมกับแบบสอบคณิตศาสตร์และเหตุผล
เชิงกล ในชุดแบบสอบความถนัดทางวิศวกรรมศาสตร์ ของ กลอยใจ วัฒนกุล และ
แก้วดา ขาวเหลือง โดยไปสอบกับนักเรียนคนเดียวกันทั้ง 3 ชุด เพื่อหาสหสัมพันธ์
พหุคูณ อันเป็นการหาความตรงเชิงทำนายที่มีประสิทธิภาพและจะได้สร้างปกคิริสัย
(Norms) เปรียบเทียบกับปกคิริสัยที่ได้จากการวิจัยนี้



ศูนย์วิทยพัทยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย