

วรรณคดีที่เกี่ยวข้อง



ความสามารถ (Ability) เป็นคุณลักษณะประจำตัวของบุคคลและเป็นสิ่งที่ทำให้บุคคลแตกต่างกัน ซึ่งอาจแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะ คือ ความสามารถทางสติปัญญา (Intellectual Ability) เป็นความถนัดในการประกอบงานที่ต้องอาศัยสติปัญญา ซึ่งวัดได้โดยแบบสอบเชาวน์ปัญญา (Intelligence Tests) ความสามารถลักษณะที่สอง คือ ความสามารถพิเศษ (Specific Ability) เป็นความสามารถที่จะเรียนรู้ แก้ปัญหา และสรุปความได้ ได้แก่ความสามารถทางศิลปดนตรี เชิงกลและคำนวณ เป็นต้น ซึ่งอาจวัดได้จากแบบสอบวัดความถนัด (Aptitude Tests) เฉพาะด้าน¹

แบบสอบวัดความถนัด หมายถึง แบบสอบที่ใช้พิจารณาว่าบุคคลใดประสบความสำเร็จในการทำงานของเขาในโอกาสข้างหน้าหรือไม่ หากเขามีทักษะและความสามารถในงานนั้น² การสร้างแบบสอบวัดความถนัดต้องอาศัยทฤษฎีและแนวคิดซึ่งเป็นผลจากการค้นคว้าของนักจิตวิทยาและนักวัดผลหลายท่าน ซึ่งพบว่าสมองของมนุษย์มิได้มีความสามารถเพียงด้านเดียว หากแต่มีสมรรถภาพหลายอย่างแตกต่างกันไป ดังนั้นผู้ให้ความหมายเกี่ยวกับความถนัดไว้หลายท่าน ดังนี้

¹Clifford T. Morgan, Introduction to Psychology (New York : McGraw-Hill Book Company, 1961), p.483.

²Frederick G. Brown, Principles of Educational and Psychological Testing, 2nd ed (New York : Holt, Richard and Winston, 1976), p.228.

ความหมายของความถนัด

Carroll กล่าวว่า ความถนัดคือ จำนวนเวลาที่ต้องการในการเรียนเพื่อให้รู้ในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง¹

วอลเตอร์ วี.บิงแฮม (Walter V. Bingham) ได้ให้ความหมายไว้ว่าความถนัดคือ ภาวะที่แสดงถึงความเหมาะสมของบุคคลในแง่ความพร้อมที่จะเพิ่มพูนความชำนาญ (ศักยภาพของเขา) และความพร้อมที่จะพัฒนาความสนใจในการฝึกฝนศักยภาพนั้น²

วิกเตอร์ เอช. โนล (Victor H. Noll) ได้กล่าวไว้ว่า ความถนัด หมายถึง ความสามารถในสาขาเฉพาะ เช่น ความสามารถทางดนตรี ทางศิลปะหรือเชิงกล³

เรมเมอร์ (Remmers) ให้คำจำกัดความไว้ว่า ความถนัดเป็นลักษณะปัจจุบันของบุคคล ซึ่งเป็นตัวทำนายผลสัมฤทธิ์ในอนาคต⁴

อัลเฟรด (Alfred) กล่าวว่า ความถนัดหมายถึง แนวโน้มของบุคคลที่จะมีศักยภาพในการเรียนรู้บางอย่าง⁵

เดวิด (Davis) ได้ให้ความหมายว่า ความถนัดเป็นความสามารถขั้นพื้นฐานเพียงอย่างเดียวหรือหลาย ๆ อย่างรวมกันที่ใช้ทำนายผลการกระทำในเกณฑ์ที่กำหนดให้⁶

¹ สวัสดิ์ ประทุมราช, "การเรียนเพื่อรู้" พัฒนาวิถึผล 10 (กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์เจริญพัฒนา, 2517), หน้า 22.

² Walter V. Bingham, Aptitudes and Aptitude Testing, p.18.

³ Victor H. Noll and Dale P. Scannell, Introduction to Educational Measurement, 3rd ed. (New York: Houghton Mifflin Co., 1972), p.344.

⁴ H. H. Remmers and N. L. Gage, Educational Measurement and Evaluation, Rev. ed. (New York: Harper & Brothers, 1955), p.218.

⁵ Alfred Schwartz and Others, Evaluative Student Progress in the Secondary School 1st ed., (New York: Longman Green, 1957), p.292.

⁶ Frederick B. Davis, Educational Measurements and their Interpretation (California: Wadsworth Publishing, Inc., 1964), pp.126-127.



ชวาล แพทย์กุล ได้กล่าวว่า ความถนัดหมายถึง สมรรถวิสัยและทิศทางแห่งการ
งอกงามทางสมอง หรือ หมายถึง ชีตระดับความสามารถของบุคคลที่เขาอาจมีได้ต่อการ
เรียนรู้ การฝึกฝนในวิทยาการต่าง ๆ และทักษะที่ขบง ถ้าหากเขาได้รับประสบการณ์ใน
การสอนฝึกที่เหมาะสม¹

คู่ย ชุมสาย ให้ความหมายว่า ความถนัดหมายถึง สภาวะทางจิตที่แสดงว่าคนมี
แนวโน้มพิเศษที่ทำให้คนเหมาะที่จะทำงานชนิดหนึ่ง²

สมบูรณ์ ชิตพงษ์ กล่าวว่า ความถนัดหมายถึง สมรรถภาพหรือศักยภาพ หรือ
ความสามารถที่มีอยู่ในตัวบุคคลอันเป็นผลมาจากการฝึกฝนความรู้และประสบการณ์ทั้งสิ้นทั้ง
ปวง³

จากคำจำกัดความที่นักจิตวิทยาและนักวัดผลหลายท่านกล่าวไว้ . . . พอจะสรุปได้ว่า
ความถนัด หมายถึง คุณลักษณะในตัวบุคคลที่มีอิทธิพลต่อความสำเร็จในการเรียนหรือการทำ
งานด้านใดด้านหนึ่ง และเป็นคุณลักษณะที่สามารถส่งเสริมได้โดยการจัดประสบการณ์ให้
เหมาะสมกับบุคคลนั้น พร้อมทั้งให้เวลาในการเรียนรู้ให้เพียงพอกับแต่ละบุคคลด้วย ซึ่ง
ความถนัดนี้สามารถค้นพบได้โดยใช้แบบสอบถามกับคนอื่นเป็นตัวทำนายผลสัมฤทธิ์ในอนาคตได้

ความแตกต่างระหว่างแบบสอบถามความถนัดกับแบบสอบถามปัญญาและแบบสอบถามสัมฤทธิ์ผล

แบบสอบถามความถนัด เป็นแบบสอบถามที่วัดผลของประสบการณ์การเรียนรู้ทั่ว ๆ ไป

¹ชวาล แพทย์กุล, "การทดสอบความถนัดทางการเรียน" วิทยาสาร 25
(10 ตุลาคม 2517) : 36.

²คู่ย ชุมสาย, จิตวิทยาในชีวิตประจำวัน (กรุงเทพมหานคร:ไทยวัฒนาพานิช,
2508), หน้า 268.

³สมบูรณ์ ชิตพงษ์, และสำเรึง บุญเรืองรัตน์, การวัดความถนัด (กรุงเทพ-
มหานคร:ไทยวัฒนาพานิช, 2518), หน้า 17.

ที่พบเป็นประจำทั้งหมดในชีวิตของแต่ละบุคคล ซึ่งชี้ให้เห็นความสามารถในการที่จะฝึกฝนให้ เกิดทักษะหรือพฤติกรรมเฉพาะอย่างเมื่อให้โอกาสที่เหมาะสมแก่เขา¹ แบบสอบนี้ใช้ทำนาย ผลสัมฤทธิ์ของการฝึกฝนในอนาคต มีทั้งแบบสอบความถนัดทางวิชาการและแบบสอบความถนัด ทางอาชีพ (Vocational Aptitude Test)

แบบสอบเชาวนปัญญา เป็นแบบสอบวัดระดับสติปัญญาทั่ว ๆ ไปของบุคคล ได้มีการ เปลี่ยนชื่อแบบสอบชนิดนี้จำนวนหนึ่งเป็นแบบสอบความถนัดทางวิชาการ (Scolastic Aptitude Test) เนื่องจากนักจิตวิทยาได้พิจารณาเห็นว่าแท้จริงแล้วเป็นแบบสอบที่ตรวจสอบ ประมวลความสามารถที่การเรียนวิชาต่าง ๆ ต้องการต่างหาก²

เมื่อแรกพัฒนาแบบสอบเชาวนปัญญา นักจิตวิทยาตั้งข้อตกลงไว้ว่า เชาวนปัญญา เป็นลักษณะที่มีมาแต่กำเนิด ไม่มีการเปลี่ยนแปลง ซึ่งไม่จริง คะแนนที่ได้จากแบบสอบนี้เป็น ผลมาจากพันธุกรรมและสิ่งแวดล้อม เช่นเดียวกับจากแบบสอบความถนัด³ ดังนั้นความแตกต่าง ระหว่างแบบสอบทั้งสองจึงมิได้ขึ้นอยู่กับเนื้อหา แต่ขึ้นอยู่กับหน้าที่การใช้งาน เช่น แบบสอบ วัดค่าศัพท์จะเป็นแบบสอบวัดเชาวนปัญญาเมื่อวัดการจำความหมายของถ้อยคำ แต่จะเป็นแบบ สอบความถนัดเมื่อใช้ทำนายการปฏิบัติงานทางวิชาการ⁴

¹Frederick G. Brown, Principles of Educational and Psychological Testing, 2nd.ed.(New York: Holt, Rinehart and Winston, 1976), p.228.

²แอน อนาคตาชี, การตรวจสอบเชิงจิตวิทยา, แปลโดย ประชุมสุข อาชาวำรุง และคนอื่น ๆ (กรุงเทพฯ:สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช, 2519), หน้า 12.

³Morgan Clifford T., Introduction to Psychology, 2nd ed., (New York : McGraw-Hill, 1961),p.396.

⁴Davis, Educational Measurement and their Interpretation, pp.126-127.

แบบสอบสัมฤทธิ์ผล เป็นแบบสอบที่วัดความรู้หรือทักษะที่ได้พัฒนามาแล้วภายในขอบเขตของประสบการณ์ที่ถูกขีดวงจำกัดไว้อย่างสัมพันธ์กัน ทำให้ทราบว่าบุคคลรู้หรือสามารถทำอะไรได้บ้างเมื่อได้รับประสบการณ์เฉพาะอย่างไปแล้ว¹

ความแตกต่างระหว่างแบบสอบความถนัดกับแบบสอบสัมฤทธิ์ผลนี้ พิจารณาได้ 2 แห่งหนึ่ง เป็นความแตกต่างในเรื่องระดับของความเป็นระเบียบของประสบการณ์ที่มีมาก่อนการตรวจสอบ แบบสอบความถนัดวัดผลการเรียนรู้ภายใต้สภาพการณ์สัมพันธ์ที่ไม่สามารถควบคุมได้ ส่วนแบบสอบสัมฤทธิ์ผลวัดการเรียนรู้ภายใต้สภาพการณ์ที่ควบคุมได้บางส่วน อีกแห่งหนึ่งเป็นความแตกต่างในเรื่องการนำไปใช้ แบบสอบความถนัดใช้ทำนายผลการปฏิบัติที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ส่วนแบบสอบสัมฤทธิ์ผลใช้ประเมินสถานภาพของบุคคลเป็นครั้งสุดท้ายหลังจากเสร็จสิ้นการฝึกฝน โดยเน้นว่าแต่ละบุคคลสามารถทำอะไรได้บ้าง อย่างไรก็ตาม พึงระลึกไว้เสมอว่า ความแตกต่างดังกล่าวมิได้แน่นอนเสมอไป แบบสอบความถนัดบางประเภทอาจจะขึ้นอยู่กับความเฉพาะเจาะจงและความเป็นระเบียบของการเรียนรู้ที่มีอยู่ก่อนแล้ว ในขณะที่แบบสอบสัมฤทธิ์ผลครอบคลุมประสบการณ์ทางการศึกษากว้าง ๆ ที่มีได้เป็นมาตรฐาน ในทำนองคล้ายกันแบบสอบสัมฤทธิ์ผลอาจจะใช้เป็นเครื่องมือทำนายผลการเรียนในอนาคตได้เช่นเดียวกับแบบสอบความถนัด²

ประเภทของแบบสอบความถนัด

แบบสอบที่ใช้กันอย่างกว้างขวางในวงการแนะแนว พอจะแบ่งได้เป็น 3 ประเภทได้แก่³

¹ Brown, Principles of Educational and Psychological Testing, p.229.

² แอน อนาสตาสี, การตรวจสอบเชิงจิตวิทยา, หน้า 386-387.

³ เรื่องเดียวกัน, หน้า 327-376.

1. แบตเตอรี่ความถนัดบุคคลสำหรับใช้ประโยชน์ทั่วไป (Multiple Aptitude Battery for General Use) แบบสอบเหล่านี้เป็นผลสำคัญอันหนึ่งของการวิเคราะห์ตัวประกอบ แบบสอบเหล่านี้ให้คะแนนแบบสอบเป็นชุด ๆ ตามความสามารถที่เป็นอิสระที่ผ่านการวิเคราะห์ตัวประกอบมาแล้ว ได้แก่ แบบสอบ ดี เอ ที (DAT) เป็นต้น
2. แบตเตอรี่ความถนัดบุคคลสำหรับโครงการพิเศษ (Multiple Aptitude Battery for Special Program) เป็นแบบสอบที่ใช้ในบริการพิเศษทางการทหารและพลเรือน ได้แก่ แบบสอบ จี เอ ที บี (General Aptitude Test Battery-GATB) แบบสอบเหล่านี้เน้นเกณฑ์อาชีพมากกว่าทางวิชาการ
3. แบบสอบความถนัดพิเศษ (Special Aptitude Test) เป็นแบบสอบที่มีลักษณะเฉพาะพิเศษที่เกี่ยวกับการมองเห็น การได้ยิน ความคล่องแคล่วในการใช้โมเตอร์ และความถนัดเชิงดนตรี ความถนัดพิเศษเหล่านี้ยากที่จะรวมเข้ากับแบตเตอรี่ทั้งหมดได้ เช่น แบบสอบความถนัดเชิงกล เชิงเส้นมียัน เชิงศิลป์ เชิงดนตรี เป็นต้น ความถนัดเฉพาะอาชีพ เช่น ความถนัดทางวิชาชีพแพทย์ นิติศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ จัดเป็นแบบสอบความถนัดพิเศษเช่นกัน

ความถนัดทางวิศวกรรมศาสตร์

วิศวกรรมศาสตร์ เป็นวิชาที่มีจุดมุ่งหมายที่จะนำธรรมชาติมาใช้เพื่อปรับปรุงชีวิตความเป็นอยู่ของมนุษย์ให้ดีขึ้น การศึกษาวิชาวิศวกรรมศาสตร์จึงสนใจที่จะพัฒนาเทคโนโลยีให้ก้าวหน้าพร้อมทั้งสามารถที่จะแก้ปัญหาใหม่ ๆ ที่พบในอาชีพของตนเองได้¹ วิศวกรรมศาสตร์เป็นทั้งวิทยาศาสตร์และศิลปะ ซึ่งมีจุดมุ่งหมายที่จะควบคุมแรง และนำเอาวัตถุในธรรมชาติมาใช้ประโยชน์สำหรับมนุษย์ ซึ่งต้องอาศัยทักษะในการรวบรวมและชี้แนะกิจกรรมของมนุษย์

¹จุฬาลงกรณ์, มหาวิทยาลัย, คู่มือนิสิตคณะวิศวกรรมศาสตร์, หน้า 3.

ได้เป็นอย่างดีรวมทั้งต้องเข้าใจธรรมชาติของแรงและวัตถุเมื่อควบคุมแล้ว¹ วิศวกรรมศาสตร์ เป็นสาขาวิชาที่กว้างมาก ประกอบด้วยวิศวกรรมหลายประเภทซึ่งจะเห็นได้จากสาขาวิชาที่ มหาวิทยาลัยต่าง ๆ เปิดสอน เช่น ที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เปิดสอน 10 สาขาวิชา คือ วิศวกรรมโยธา ไฟฟ้า เครื่องกล อุตสาหกรรม เหมืองแร่ สุขาภิบาล ส้วม รว เคมี โลหะ และ คอมพิวเตอร์² ที่มหาวิทยาลัยขอนแก่นเปิด 5 สาขาวิชาคือ วิศวกรรมโยธา ไฟฟ้า เกษตร อุตสาหกรรม และ เครื่องกล³ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์เปิดสอน 6 สาขาวิชา คือ วิศวกรรมโยธา เครื่องกล ไฟฟ้า เหมืองแร่ โยธา และอุตสาหกรรม⁴ ส่วนมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เปิดสอนเพียง 3 สาขาวิชา คือ วิศวกรรมโยธา ไฟฟ้า และเครื่องกล⁵ ซึ่งวิศวกรรมแต่ละประเภท นั้นก็มีความที่แตกต่างกันไป แลอย่างไรก็ตามความถนัดพื้นฐานที่ใช้ในสาขาวิชาต่าง ๆ นั้นทุกคน ต้องมีเช่นเดียวกัน คือ วิศวกรต้องมีความสามารถในการวัด การคำนวณตัวเลข การไขสูตร สถิติ ตลอดจนความรู้เกี่ยวกับคุณสมบัติของวัตถุ กฎทางวิทยาศาสตร์และหลักเกณฑ์เพื่ออธิบาย คุณสมบัติของมัน นอกจากนั้น วิศวกรจะต้องรู้จักพิจารณาตัดสินคุณค่าของเงินและสามารถ ทราบคุณค่าของงานที่เขาทำได้ และประการสุดท้ายวิศวกรจะต้องบริหารงานและออกคำสั่งกับ บุคคลอื่นได้ ซึ่งความสามารถต่าง ๆ ซึ่งเป็นคุณลักษณะของวิศวกรนี้ คือ ตัวชี้ให้ทราบถึงความ ถนัดเฉพาะที่วิศวกรต้องการดังต่อไปนี้

1. ความถนัดเฉพาะด้านคณิตศาสตร์ขั้นสูง วิศวกรจะต้องรู้เกี่ยวกับการวัดทาง คณิตศาสตร์เป็นอย่างดี ต้องรู้พีชคณิตและเรขาคณิต และความถนัดซึ่งวัดได้จากแบบสอบวัด

¹ Bingham, Aptitudes and Aptitude Testing, p.171.

² จุฬาลงกรณ์, มหาวิทยาลัย, คู่มือนิสิตคณะวิศวกรรมศาสตร์, หน้า 9.

³ ขอนแก่น, มหาวิทยาลัย, คู่มือนักศึกษามหาวิทยาลัยขอนแก่น ปีการศึกษา 2524-2525, หน้า 26.

⁴ สงขลานครินทร์, มหาวิทยาลัย, คู่มือการศึกษาปี 2524-2525, หน้า 81.

⁵ เชียงใหม่, มหาวิทยาลัย, แนะนำมหาวิทยาลัยเชียงใหม่, หน้า 49.

ความถนัดทางคณิตศาสตร์ต่าง ๆ เช่น ไอโอวา เพลซเมนต์ เทสต์ (Iowa Placement Test) ดี เอ ที (DAT) ชุดคณิตศาสตร์ เป็นต้น

2. ความถนัดเฉพาะงานมิติสัมพันธ์ วิศวกรจะต้องรู้เรื่องขนาด รูปร่าง และความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุกับช่องว่าง ต้องคิดได้อย่างรวดเร็วและแจ่มแจ้ง แปลภาพเสกก็ตจาก 2 มิติเป็นรูปแบบ 3 มิติได้

3. ความถนัดเฉพาะงานเหตุผลเชิงกล วิศวกรจะต้องรู้ความผิดปกติของเครื่องจักรกล รู้ความสัมพันธ์ระหว่างส่วนต่าง ๆ ของเครื่องจักรกล ต้องมีความรู้ในวิชาเคมีและฟิสิกส์ การแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ การคำนวณ ตลอดจนความถนัดในทางวิทยาศาสตร์ทั้งปวง¹

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แบบสอบที่สร้างขึ้นใช้เกี่ยวกับความถนัดทางวิศวกรรมศาสตร์ด้านเหตุผลเชิงกลนั้นมีทั้งของต่างประเทศและในประเทศไทย ตลอดจนมีผู้พัฒนาแบบสอบและทำการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบสอบความถนัดเชิงกลซึ่งวัดความถนัดคล้ายคลึงกับความถนัดทางวิศวกรรมศาสตร์ด้านเหตุผลเชิงกลไว้หลายชุด โดยมีการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ ความเที่ยง ความตรง ความยาก และอำนาจจำแนกของแบบสอบ ดังนี้

1. แบบสอบความถนัดทางวิศวกรรมศาสตร์ด้านเหตุผลเชิงกลของต่างประเทศ

1.1 ความเที่ยงของแบบสอบ

เอนจินีเอริง แอน ฟิสิคัล ไซน์ แอปติจูด เทสต์ (Engineering and Physical Science Aptitude Test) เป็นแบบสอบที่สร้างขึ้นโดยแผนก

¹Walter V. Bingham, Aptitudes and Aptitude Testing, pp.171-

บุคคลของวิทยาลัยรัฐ เพนซิลเวเนีย (the Division of Personnel of the Pennsylvania State College) ในปี ค.ศ.1942 เพื่อใช้วัดความถนัดเพื่อเข้าศึกษาคำนวณวิศวกรรมศาสตร์และความถนัดทางวิทยาศาสตร์กายภาพ โดยวัดนักเรียนชายหญิงที่จบมัธยมศึกษาปีที่ 5 แล้ว แบบสอบชุดนี้เคยใช้วัดความถนัดเพื่อใช้ในการแนะนำรายบุคคล โดยประกอบด้วยแบบสอบย่อย 6 ชุด คือ ความรู้เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ การตั้งกฎเกณฑ์ทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์กายภาพ เหตุผลทางเลขคณิต ความเข้าใจทางภาษาวิทยาศาสตร์ และความเข้าใจเชิงกล¹ ซึ่งเมื่อพิจารณาแบบสอบทุกชุดรวมกันทั้งหมดจะเห็นว่าวัดความถนัดด้านต่าง ๆ 3 ด้าน คือ ด้านคณิตศาสตร์ เหตุผลเชิงกล และความสัมพันธ์เชิงมิติ ค่าความเที่ยงของแบบสอบทั้งชุดเป็น .96 ส่วนค่าความเที่ยงของแบบสอบย่อยแต่ละชุดอยู่ระหว่าง .68 ถึง .93 โดยชุดความเข้าใจเชิงกลมีค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงเป็น .82 สัมประสิทธิ์ความเที่ยงเหล่านี้ได้มาจากนักเรียนชายหญิง 201 คน ที่เข้าเรียนหลักสูตร เทคนิคคอล วอร์ ทรนนิ่ง (Technical War Training Course) เป็นความเที่ยงชนิดแบ่งครึ่ง²

มินเนโซต้า เอนจิเนียริง แอนาโลยี เทสต์ (Minnesota Engineering Analogies Test) เป็นแบบสอบที่ใช้วัดผู้ที่จะเข้าศึกษาต่อในชั้นบัณฑิตวิทยาลัย สาขาวิศวกรรมศาสตร์ และผู้ที่จะเข้าทำงานวิศวกรรม เริ่มใช้ในปี ค.ศ.1954 มี 2 พอร์ม คือ พอร์ม อี และ พอร์ม เอฟ ซึ่งแต่ละชุดประกอบด้วย 50 ข้อกระทง มีเนื้อหาเกี่ยวกับคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ คือ เกมมี 37 % คณิตศาสตร์ 37 % และกลศาสตร์ 7% ค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงของแบบสอบฉบับนี้เป็นชนิดความสอดคล้องภายใน แบบฮอยท์ (Hoyt's

¹ Bruce V. Moore, C.J. Lapp, and Charles H. Griffin, Manual for the Engineering and Physical Science Aptitude Test, p.3

² Oscar K. Buros, ed. The Third Measurements Yearbook (Highland Park, New Jersey: The Gryphon Press, 1949), pp. 744-745.

analysis of variance procedure) มีค่าตั้งแต่ .75 ถึง .87 กลุ่มบุคคลสอบทั้งแก่
44 - 488 คน¹

เดอะ โอเวนส์ กรีเอทีวิตี เทสต์ ฟอว์ แมนชีน ดีไซน์ (The Owen's Creativity Test for Machine Design) สร้างขึ้นในปี ค.ศ. 1953-1954 เป็นแบบสอบที่ใช้สำหรับวิศวกรและนิสิตสาขาวิศวกรรมศาสตร์ มี 4 ชุด แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 : เพาเวอร์ ซอสส์ แอพพาราทัส ดีไซน์ (Power Source Apparatus Design)

ชุดที่ 1 การแก้ปัญหาเกี่ยวกับการทำงาน (Workable Solution)

ชุดที่ 2 การแก้ปัญหาทั่วไป (Total Solution)

ส่วนที่ 2 :

ชุดที่ 3 การประยุกต์ทางกลศาสตร์ (Application of Mechanism)

ชุดที่ 4 เวทจ์ โททัล (Weight Total)

สำหรับแบบสอบชุดที่ 3 คือ การประยุกต์ทางกลศาสตร์ มีค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงชนิดความคงที่ภายในแบบซอกคู-คิต (Split-Half) เป็น $.91^2$

เดอะ เกรดเรคอร์ด แอดวานซ์ เอ็นจิเนียริง : แอดวานซ์ เทสต์ : เอนจิเนียริง (The Graduate Record Examination : Advanced Test : Engineering) เป็นแบบสอบใช้สำหรับทดสอบบุคคลที่จะเข้าศึกษาในชั้นบัณฑิตวิทยาลัย สาขาวิศวกรรมศาสตร์ สร้างเมื่อปี ค.ศ. 1941 เป็นส่วนหนึ่งของแบบสอบ เดอะ เกรดเรคอร์ด แอดวานซ์ เอ็นจิเนียริง (The Graduate Record Examination) ใช้เวลาทดสอบ 180 นาที

¹ Oscar K. Buros, (ed) The Fifth Measurements Yearbook, 1959, pp.938-939.

² Oscar K. Buros, (ed) The Sixth Measurements Yearbook, 1965, p.1339.

(3 ชั่วโมง) ค่าสัมประสิทธิ์ ความเที่ยงชนิดความคงที่ภายใน (internal consistency) สูตร KR 20 พบว่า อยู่ในช่วง .80 ถึง .90 หรือมากกว่า SE 20 อยู่ในช่วง 22 ถึง 52¹

เดอะ อันเดอร์เกรดจิวเอท โปรแกรมฟิลด์ เทสต์ : เอนจิเนียริง เทสต์

(The Undergraduate Program Field Test : Engineering Test)
เป็นส่วนหนึ่งของแบบทดสอบแนะแนวและประเมินผลการเรียนนักเรียนมัธยมศึกษา (The Undergraduate Program for Counseling and Evaluation) สร้างขึ้นเมื่อปี ค.ศ. 1954-1970 มีค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงใกล้เคียง .90²

1.2 ความทรงของแบบสอบ

เอนจิเนียริง แอนด์ ฟิสิกส์ ไซน์ แอปทิจูด เทสต์ (Engineering and Physical Science Aptitude Test) ของ บรูซ วี.มัวร์, ซี.เจ.แลพพ และชาร์ล เอช.กริฟฟิน (Bruce V. Moore, C.J. Lapp, and Charles H. Griffin)³ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ความทรงที่เสนอไว้ในคู่มือแบบสอบ ใช้นักเรียน 188 คน ซึ่งเรียนหลักสูตรวิศวกรรม ซึ่งประกอบด้วยวิชาคณิตศาสตร์ เคมี ฟิสิกส์ ดราฟ팅 (Drafting) และแมนูแฟกเจอริง โพรเซส (Manufacturing Process) ซึ่งคะแนนจากแบบสอบมีค่าสหสัมพันธ์กับเกรดเฉลี่ย .73 กับคณิตศาสตร์ .59 เคมี .66 และ ฟิสิกส์ .72 นอกจากนี้การวิเคราะห์แบบสอบส่วนที่เป็นความเข้าใจเชิงกล พบว่ามีค่าสหสัมพันธ์กับ วิชา คณิตศาสตร์ เคมี ฟิสิกส์ และเกรดเฉลี่ยเป็น .28 .72 .52 และ .36 ตามลำดับ⁴

¹Oscar K. Buros, (ed) The fifth Measurements Yearbook, p.601.

²Oscar K. Buros, (ed) The Seventh Measurements Yearbook, 1972, p.1097 and p.671.

³รายละเอียดเกี่ยวกับแบบสอบอยู่ในหน้า 19.

⁴Bruce V. Moore, and Others, Manual for the Engineering and Physical Science Aptitude Test, p.6.

มินเนโซต้า เอนจิเนียริง แอนาโลยี เทสต์ (Minnesota Engineering Analogies Test)¹ มีค่าความตรงแบบความตรงเชิงเนื้อหา (content validity) ส่วนความตรงเชิงทำนาย (predictive validity) เมื่อใช้กลุ่มตัวอย่าง 156 คน มีค่าเท่ากับ .30²

เดอะ โอเวนส์ ครีเอทีวีที เทสต์ ฟอร์ แมนชีน ดีไซน์ (The Owen's Creativity Test for Machine Design)³ มีค่าความตรงร่วมสมัย (concurrent validity) ระหว่างแบบสอบชุด การประยุกต์ทางกลศาสตร์ กับ ชุดการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการทำงาน เป็น .40 โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง 159 คน⁴

เดอะ เกรดคูเอท เรคคอร์ด แอดแวมินเนชัน : แอดวานซ์ เทสต์ : เอนจิเนียริง (The Graduate Record Examination : Advanced Test : Engineering)⁵ มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ กับแบบสอบย่อยชุดวัดความถนัดทางภาษา (Verbal) เป็น .74 หรือมากกว่า โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง 2,200 คน⁶

2. แบบสอบความถนัดเชิงกลของต่างประเทศ

นอกจากแบบสอบวัดความถนัดทางวิศวกรรมศาสตร์ที่กล่าวมาแล้วนี้ ยังมีผู้พัฒนาแบบสอบและทำการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบสอบความถนัดเชิงกล ซึ่งวัดความถนัดคล้ายคลึงกับความถนัดทางวิศวกรรมศาสตร์ด้านเหตุผลเชิงกลไว้หลายชุด แต่ชุดที่แพร่หลายและเป็นที่ยอมรับมากในต่างประเทศ ซึ่งควรจะได้ศึกษาประกอบด้วย ได้แก่

¹ รายละเอียดเกี่ยวกับแบบสอบอยู่ในหน้า 20.

² Oscar K. Buros, (ed) The fifth Measurements Yearbook; pp.938-939.

³ รายละเอียดเกี่ยวกับแบบสอบอยู่ในหน้า 21

⁴ Oscar K. Buros, (ed) The Sixth Measurements Yearbook, p.1339

⁵ รายละเอียดเกี่ยวกับแบบสอบอยู่ในหน้า 21

⁶ Oscar K. Buros, (ed) The fifth Measurements Yearbook, p.601.

แบบสอบความเข้าใจเชิงกลของเบนเนท (Bennett Mechanical Comprehension) เป็นแบบสอบที่ ยอร์ช เค เบนเนท (George K. Bennett) สร้างขึ้นให้กับนักเรียนเกรด 9-12 และผู้ใหญ่ โดยปรับปรุงจากแบบสอบความเข้าใจเชิงกล (Test of Mechanical Comprehension) มีฟอร์มต่าง ๆ คือ

ฟอร์ม AA ใช้สำหรับนักเรียนชายที่กำลังเรียนในระดับไฮสกูล (high school)

ฟอร์ม BB เป็นชุดที่ยากกว่าฟอร์ม AA ใช้สำหรับสอบคัดเลือกนักเรียนเข้าเรียนโรงเรียนช่างกล (Engineering School)

ฟอร์ม CC ยากขึ้นตามลำดับ ใช้สำหรับคนที่มีความสามารถสูงขึ้นไป คือสูงกว่า 2 ระดับ แรก

ฟอร์ม w_1 ใช้สำหรับผู้หญิง

ในการปรับปรุงครั้งนี้ เบนเนทได้สร้างฟอร์มใหม่ขึ้น 2 ฟอร์ม ในปี ค.ศ. 1969 คือ

ฟอร์ม S และ ฟอร์ม T ฟอร์มใหม่นี้ได้ครอบคลุมไปถึง อายุ เพศ และพิสัยของทักษะ (Skill Range) โดยเลียนแบบจากฟอร์ม AA ฟอร์ม BB ฟอร์ม CC และ ฟอร์ม w_1 ค่าสหสัมพันธ์ (Correlation) ของฟอร์ม S และฟอร์ม T กับฟอร์ม BB เท่ากับ .87 (ประชากร 50 คน) แบบสอบชุดนี้ได้ปรับปรุงไปใช้เป็นแบบสอบความถนัดจำแนกด้านเหตุผลเชิงกล (DAT - Mechanical Reasoning Test) โดยมีค่าต่าง ๆ ที่แสดงคุณภาพของแบบสอบ ดังนี้

2.1 ค่าความเที่ยงของแบบสอบ

คำนวณโดยวิธีหาความคงที่ภายใน (internal consistency) มีค่าตั้งแต่ .81 ถึง .93

2.2 ค่าความตรงของแบบสอบ

มีค่าความตรงระหว่าง .12 ถึง .52

2.3 ค่าความยากของแบบสอบ

แบบสอบชุดนี้ทั้งฟอร์ม S และ T มีฟอร์มละ 68 ข้อกระทง ระดับความยากมีค่าระหว่าง .16 ถึง .96

2.4 ค่าอำนาจจำแนก

แบบสอบชุดนี้ทั้ง 2 ฟอร์ม ค่าอำนาจจำแนกมีค่าระหว่าง .20 ถึง .51

แบบทดสอบนี้มีประโยชน์ มากสำหรับเป็นเครื่องมือทางการศึกษาที่ใช้สำหรับแนะแนวอาชีพ และคัดเลือกบุคคลเข้าทำงานได้ตรงตามวัตถุประสงค์อีกด้วย¹

3. แบบสอบความถนัดทางวิศวกรรมศาสตร์ด้านเหตุผลเชิงกลของประเทศไทย

สำหรับแบบสอบความถนัดทางวิศวกรรมศาสตร์ของประเทศไทยนั้นมีชุดเดียวคือ แบบสอบความถนัดเชิงวิศวกรรม ของคณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ใช้สำหรับวัดนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โปรแกรมวิทยาศาสตร์ที่สอบเข้าเรียนคณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เริ่มสร้างตั้งแต่ปีพ.ศ.2516 และปรับปรุงต่อมาจนถึงปัจจุบัน มีทั้งสิ้น 4 ฟอร์ม คือ ฟอร์ม 16 ฟอร์ม 17 ฟอร์ม 23 และ ฟอร์ม 24 ซึ่งแต่ละฟอร์ม มีรายละเอียดเกี่ยวกับผลการวิจัยดังนี้

3.1 ฟอร์ม 16

ประกอบด้วยแบบสอบย่อย 3 ชุด คือ

1. ความถนัดเชิงคณิตศาสตร์ มีข้อกระทง 20 ข้อ 4 ตัวเลือก ใช้

¹Oscar K. Buros, (ed), The Seventh Measurements Yearbook (Highland Park, New Jersey : The Gryphon Press, 1972), pp.1483-1486.

เวลา 20 นาที

2. ความถนัดเชิงความสัมพันธ์กับรูปร่างข้อกระทง 20 ข้อ 4 ตัวเลือก

เวลา 40 นาที

3. ความถนัดเชิงเหตุผลทางวิศวกรรมศาสตร์ ข้อกระทง 20 ข้อ 4 ตัว

เลือก เวลา 30 นาที

ซึ่ง สมคิด แก้วอรสาณ ได้ทำการวิเคราะห์แบบสอบชุดนี้¹ โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง เป็นบุคคลที่ผ่านการสอบคัดเลือกเฉพาะข้อเขียนจากสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ เพื่อเข้าศึกษาต่อคณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2516 จำนวน 428 คน พบว่า เฉพาะชุดความถนัดเชิงเหตุผลทางวิศวกรรมศาสตร์นั้น มีรายละเอียดเกี่ยวกับคุณสมบัติของแบบสอบ ดังนี้

3.1.1 ความเที่ยงของแบบสอบ

หาค่าความเที่ยงชนิดความคงที่ภายใน (Internal Consistency) ด้วยสูตร คูเคอร์-ริชาร์ดสัน สูตรที่ 20 (Kuder - Richardson formula 20) ได้ค่าความเที่ยง เป็น .431

3.1.2 ความตรงของแบบสอบ

สมคิด แก้วอรสาณ ได้ทำการวิจัยหาค่าความตรงไว้

3 แบบ คือ

- ก. ความตรงระหว่างส่วนย่อยกับส่วนรวม (part-whole correlation) มีค่าเป็น .607

¹สมคิด แก้วอรสาณ, "การวิเคราะห์แบบสอบความถนัดเชิงวิศวกรรม ฟอรัม 16" (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต แผนกวิชาวิจัยการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2517).

ข. ค่าความตรงเชิงทำนาย (**predictive validity**) โดยมีคะแนนปลายปีเป็นเกณฑ์ มีค่าเป็น .247

ค. ความตรงเชิงเทียบกลุ่ม โดยใช้กลุ่มตัวอย่างประชากร 4 กลุ่ม คือ นิสิตคณะวิศวกรรมศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ และคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พบว่า บุคคลที่ผ่านการสอบคัดเลือกเข้าศึกษาต่อในคณะวิศวกรรมศาสตร์ สูงกว่าบุคคลที่ผ่านการสอบคัดเลือกเข้าศึกษาต่อคณะอื่น ๆ อีก 3 แห่ง อย่างมีนัยสำคัญ แสดงว่าแบบสอบชุดนี้มีความตรงเชิงเทียบกลุ่ม

3.1.3 ค่าความยากของแบบสอบ

สำหรับชุดเหตุผลทางวิศวกรรมศาสตร์ มีข้อกระทงทั้งสิ้น 20 ข้อ มีค่าความยากอยู่ระหว่าง .175 ถึง .953 โดยมีรายละเอียด ดังนี้

ข้อที่มีค่าความยากพอเหมาะ ($.20 \leq P \leq .80$)	มี 10 ข้อ
ข้อที่ค่อนข้างง่าย (P มากกว่า .80)	มี 9 ข้อ
ข้อที่ยากมากเกินไป (P น้อยกว่า .20)	มี 1 ข้อ

3.1.4 ค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบ

สำหรับชุดเหตุผลทางวิศวกรรมศาสตร์ มีข้อกระทงทั้งสิ้น 20 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .120 ถึง .561 โดยมีรายละเอียด ดังนี้

ข้อที่มีค่าอำนาจจำแนกเหมาะสม ($r \geq .20$)	มี 19 ข้อ
ข้อที่มีค่าอำนาจจำแนกต่ำเกินไป (r น้อยกว่า .20)	มี 1 ข้อ

ซึ่งในด้านค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบชุดนี้ ถ้าพิจารณาร่วมกันแล้วพบว่า ชุดเหตุผลทางวิศวกรรมศาสตร์นั้นมีข้อกระทงที่จัดอยู่ในช่วงความยากและอำนาจจำแนกพอเหมาะเป็นจำนวน 9 ข้อ ส่วนข้อที่เหลือควรได้รับการพิจารณาแก้ไข เพราะไม่จัดอยู่ในช่วงความยากและอำนาจจำแนกพอเหมาะเป็นจำนวน 11 ข้อ¹

¹ เรื่องเดียวกัน, หน้า 39.

3.2 ฟอร์ม 17

ปรับปรุงจากแบบสอบถามความถนัดเชิงวิศวกรรม ฟอร์ม 16 โดยเพิ่มข้อ
 กระทบ เป็น คำนละ 30 ข้อ ซึ่ง มาณี สมิขิสัมพันธ์ ได้ทำการวิเคราะห์แบบสอบถามนี้
 โดยใช้กลุ่มตัวอย่างลักษณะเดิม จำนวน 439 คน เฉพาะชุดเหตุผลทางวิศวกรรมศาสตร์
 นั้น มีรายละเอียดเกี่ยวกับคุณสมบัติของแบบสอบถามดังนี้

3.2.1 ความเที่ยงของแบบสอบ

ความเที่ยงชนิดความคงที่ภายในสูตร คูเคอร์-ริชาร์ดสัน
 สูตรที่ 20 ได้เป็น .632

3.2.2 ความตรงของแบบสอบ

หาความตรง 2 ชนิด คือ ความตรงภายใน (Part-whole
 correlation) ได้เป็น .762 และความตรงเชิงทำนายระหว่างคะแนนแบบสอบกับ
 เกรดเฉลี่ยภาคต้นได้เป็น .212 ด้วยความเชื่อมั่น 99 %

3.2.3 ค่าความยากของแบบสอบ

สำหรับชุดเหตุผลทางวิศวกรรมศาสตร์มีข้อกระทบทั้งสิ้น 30 ข้อ
 มีค่าความยากอยู่ระหว่าง .116 ถึง .950 โดยมีรายละเอียดดังนี้

ข้อที่มีค่าความยากพอเหมาะ	(.20 ≤ P ≤ .80)	24 ข้อ
ข้อที่ค่อนข้างง่าย	(P มากกว่า .80)	6 ข้อ
ข้อที่ค่อนข้างยาก	(P น้อยกว่า .20)	ไม่มี

3.2.4 ค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบ

สำหรับฟอร์ม 17 นี้ ชุดเหตุผลทางวิศวกรรมศาสตร์ มีข้อ
 กระทบทั้งสิ้น 30 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง -.045 ถึง .582 โดยมีรายละเอียด
 ดังนี้

ข้อที่มีค่าอำนาจจำแนกเหมาะสม ($r \geq .20$) 22 ข้อ
 ข้อที่มีอำนาจจำแนกต่ำเกินไป ($r < .20$) 8 ข้อ

ถ้าพิจารณาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกร่วมกัน สำหรับ
 ฟอรั่ม 17 นี้ ชุดเหตุผลทางวิศวกรรมศาสตร์นั้นมีข้อกระทงที่จัดอยู่ในช่วงพอเหมาะ
 ($.20 \leq P \leq .80$ และ $r \geq .20$) จำนวน 19 ข้อ อีก 1 ข้อควรพิจารณาแก้ไข¹

3.3 ฟอรั่ม 23

ชุดนี้ปรับปรุงขึ้นจากแบบสอบชุดก่อน ๆ โดยแต่ละข้อกระทงมี 4 ตัวเลือก
 วัตถุประสงค์ 3 ด้านเช่นเดิม ด้านละ 30 ข้อ ใช้ในการสอบคัดเลือกนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
 เข้าเรียนคณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ซึ่ง วรรณา ปุณฺโฑติ และ
 นवलจันทร์ มาลากรอง ได้ทำการวิเคราะห์ข้อกระทง โดยใช้กระดาษคำตอบวิชาความ
 ถนัดทางวิศวกรรมศาสตร์ที่นักเรียนสอบในปี พ.ศ.2523 สุ่มโดยวิธีการสุ่มอย่างมีระบบ
 (Systematic Sampling) ให้ได้ผลการสอบของผู้เข้าสอบทุกคนที่ 5 จากผู้เข้าสอบ
 11,700 คน ได้เป็นกลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 2,354 คน สำหรับเกณฑ์ในการพิจารณาข้อกระทง
 ที่ใช้ได้ คือ $r \geq .20$ และ $.10 \leq P \leq .60$ เนื่องจากข้อสอบฉบับนี้เป็นข้อสอบ
 คัดเลือกจึงต้องมีค่าความยากมากกว่าเกณฑ์ทั่ว ๆ ไป ($r \geq .20$ และ $.20 \leq P \leq .80$)²
 ซึ่งแบบสอบฟอรั่ม 23 เฉพาะชุดเหตุผลทางวิศวกรรมศาสตร์มีผลการวิเคราะห์ดังราย
 ละเอียดยกต่อไปนี้

¹ มาลี สมิทธิสัมพันธ์, "การวิเคราะห์ตัวประกอบแบบสอบความถนัดเชิงวิศวกรรม-
 ศาสตร์ ฟอรั่ม 2517" (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต แผนกวิจัยการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2517).

² วรรณา ปุณฺโฑติ, ผศ.ดร. แผนกวิจัยการศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,
 สัมภาษณ์, 13 กันยายน 2525.

3.3.1 ความเที่ยงของแบบสอบ

ความเที่ยงชนิดความคงที่ภายในสูตรคูเคอร์-ริชาร์ดสัน สูตรที่ 20
ได้เป็น .288

3.3.2 ความตรงของแบบสอบ

ไม่มีรายงาน

3.3.3 ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบ

สำหรับชุดเหตุผลทางวิศวกรรมศาสตร์ ข้อกระทงทั้งสิ้น 30 ข้อ
มีค่าความยากอยู่ระหว่าง .09 ถึง .84 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .06 ถึง .38
โดยมีรายละเอียดดังนี้

ข้อที่อยู่ในเกณฑ์ใช้ได้ ($.13 < P < .60$ และ $.20 < r < .38$)
13 ข้อ

ข้อที่ยากเกินไป ($.67 < P < .84$ และ $.21 < r < .28$)
5 ข้อ

ข้อที่จำแนกไม่ได้ ($.09 < P < .66$ และ $.06 < r < .18$)
12 ข้อ¹

3.4 ฟอร์ม 24

แบบสอบชุดนี้ปรับปรุงมาจากชุดฟอร์ม 23 รายละเอียดต่าง ๆ เกี่ยวกับ

¹วรรณา ปุณฺโฑติ และ นวลจันทร์ มาลากรอง, "รายงานผลการวิเคราะห์
ข้อสอบคัดเลือกวิชาความถนัดทางวิศวกรรมศาสตร์ ปีการศึกษา 2523 และ 2524"

แบบสอบเหมือนกันทุกประการ แต่จำนวนกลุ่มตัวอย่างในฟอร์ม 24 สุ่มจากจำนวนผู้เข้าสอบทั้งสิ้น 13,804 คน ได้เป็นกลุ่มตัวอย่าง 2,761 คน โดยมีรายละเอียดเกี่ยวกับชุดเหตุผลทางวิศวกรรมศาสตร์ ดังนี้

3.4.1 ความเที่ยงของแบบสอบ

ความเที่ยงชนิดความคงที่ภายในสูตร คูเคอร์-ริชาร์ดสัน สูตรที่ 20 ได้เป็น .496

3.4.2 ความตรงของแบบสอบ

หาค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจากแบบสอบกับเกรดเฉลี่ยพบว่าได้ค่าสหสัมพันธ์กันอย่างไม่มีความสำคัญทางสถิติเฉพาะชุดเหตุผลทางวิศวกรรมศาสตร์

3.4.3 ค่าความยากและอำนาจจำแนกของแบบสอบ

สำหรับชุดเหตุผลทางวิศวกรรมศาสตร์ ข้อกระทงทั้งสิ้น 30 ข้อ มีค่าความยากอยู่ระหว่าง .09 ถึง .87 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .12 ถึง .39 โดยมีรายละเอียดดังนี้

ข้อที่อยู่ในเกณฑ์ใช้ได้ (.26 < P < .60 และ .20 < r < .37)

10 ข้อ

ข้อที่ยากเกินไป (.61 < P < .71 และ .21 < r < .39)

10 ข้อ

ข้อที่จำแนกไม่ได้ (.09 < P < .87 และ .12 < r < .18)

10 ข้อ¹

¹ เรื่องเดียวกัน

4. แบบสอบความถนัดเชิงกลของประเทศไทย

สำหรับในประเทศไทยนอกจากแบบสอบวัดความถนัดเชิงวิศวกรรม ของ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยแล้ว ยังมีผู้พัฒนาแบบสอบและทำการวิจัยที่ เกี่ยวเนื่องกับแบบสอบความถนัดเชิงกล ซึ่งวัดความถนัดคล้ายคลึงกับความถนัดทางวิศวะ- กรรมศาสตร์ด้านเหตุผลเชิงกลซึ่งควรจะได้ศึกษาประกอบด้วย ดังนี้

4.1 ความเที่ยงของแบบสอบ

ในปี พ.ศ. 2512 จิต เอียคสังข์¹ ได้พัฒนาข้อสอบความถนัดเชิง จักรกลสำหรับนักศึกษาวิทยาลัยครูอาชีวศึกษา ซึ่งประกอบด้วยแบบสอบย่อย 4 ชุด คือ เหตุผลเชิงนามธรรม ความสัมพันธ์เชิงอวกาศ ความสามารถเชิงคณิตศาสตร์ และเหตุผล เชิงจักรกล โดยทำการวิจัยกับนักศึกษาวิทยาลัยครูอาชีวศึกษา ปีการศึกษา 2511 ทุก แผนกวิชาช่างและทุกระดับชั้น จำนวนรวมทั้งหมด 483 คน หาค่าความเที่ยงด้วยวิธีแบ่ง- ครึ่งข้อสอบ (Split - Half) พบว่าค่าความเที่ยงชุดเหตุผลเชิงจักรกลเป็น .521

ในปี พ.ศ. 2513 ลักษณะ วุฒยากร² ได้ทำการวิจัยหาความ แม่นตรงของแบบสอบความถนัดเชิงจักรกล ในการพยากรณ์การศึกษาระดับวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยเทคนิคกรุงเทพฯ โดยหาความแม่นยำของแบบสอบความถนัดเชิงกลของ จิต เอียคสังข์ โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 4 ของวิทยาลัยเทคนิคกรุงเทพฯ ที่

¹จิต เอียคสังข์, "การพัฒนาข้อสอบความถนัดเชิงจักรกลสำหรับนักศึกษา วิทยาลัยครูอาชีวศึกษา" (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต แผนกวิจัยการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2511).

²ลักษณะ วุฒยากร, "ความแม่นยำของแบบทดสอบความถนัดเชิงกลในการ พยากรณ์การศึกษาระดับวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยเทคนิคกรุงเทพฯ" (วิทยานิพนธ์ปริญญาโท- บัณฑิต แผนกวิจัยการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2513).

เข้าศึกษาในปีการศึกษา 2513 ของคณะวิชาช่างกล ช่างไฟฟ้า และคณะวิชาช่างโยธา เป็นจำนวนทั้งสิ้น 304 คน พบว่าได้ค่าความเที่ยงของแบบสอบชุดเหตุผลเชิงจักรกล เป็น .047 โดยใช้สูตรคูเคอร์-ริชาร์ดสัน สูตรที่ 21

ในปี พ.ศ. 2514 ศักดา บุญไวโรจน์¹ ได้ทำการวิเคราะห์ข้อทดสอบความถนัดเชิงกลขององค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย ซึ่งได้พัฒนาขึ้นเมื่อ พ.ศ. 2510 ซึ่งประกอบด้วยแบบสอบย่อย 3 ชุด คือ ชุดความถนัดด้านแรงและเครื่องมือกล ความถนัดด้านความสัมพันธ์ด้านรูปร่าง และความสามารถด้านตัวเลข โดยใช้คะแนนจากผู้ที่มีครสอบคัดเลือกเข้าทำงานในองค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย ประจำปี 2513 จำนวน 629 คน เฉพาะความถนัดด้านแรงและเครื่องมือกลนั้นเป็นแบบสอบวัดความเข้าใจเกี่ยวกับแรงและเครื่องมือกล เป็นแบบทดสอบที่ต้องอาศัยความรู้ความถนัดทางวิทยาศาสตร์ และความถนัดเคยชินเป็นพื้นฐาน แบบสอบนี้แต่ละข้อมีโจทย์ปัญหาประกอบรูปภาพของการใช้แรงและเครื่องมือกล และมีโจทย์ปัญหาที่ใช้การสร้างเงื่อนไขโดยมีตัวเลือก 3 ตัวเลือก ผู้ตอบต้องเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว แบบทดสอบนี้มีข้อกระทงทั้งหมด 68 ข้อกระทง และกำหนดเวลาทำไว้ 30 นาที จากการวิจัยของศักดา บุญไวโรจน์ เฉพาะแบบสอบความถนัดด้านแรงและเครื่องมือกลนั้น หากค่าความเที่ยงด้วยวิธีความคงที่ภายในสูตรคูเคอร์-ริชาร์ดสัน สูตรที่ 21 พบว่าได้ค่าความเที่ยงเป็น .8803

ในปี พ.ศ. 2521 พจนารถ มงคล ได้ทำการพัฒนาแบบสอบชุดความถนัดจำแนกด้านเหตุผลเชิงกลในแบบสอบชุดความถนัดจำแนก (The Differential Aptitude Test -DAT)⁷ ด้านขึ้น โดยมุ่งเพื่อใช้ในการแนะแนวการศึกษาและอาชีพสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และ 5 โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และ 5 จำนวน

¹ ศักดา บุญไวโรจน์, "การวิเคราะห์ข้อทดสอบความถนัดเชิงกลขององค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย" (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์ แผนกวิจัยการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2513).

1,433 คน และ 1,081 คน ตามลำดับ จากโรงเรียนสังกัดกองการมัธยมศึกษา กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ปีการศึกษา 2520 จำนวน 84 โรงเรียน ใน 35 จังหวัด แบบสอบชุดนี้พัฒนาขึ้นประกอบด้วยหลักการทางไฮโครสแตติคส์ 5 % พลศาสตร์ 32.5 % ความร้อน 7.5 % และสถิตยศาสตร์ 55 % เป็นแบบสอบชนิด 4 ตัวเลือก 40 ข้อ เมื่อคำนวณค่าความเที่ยงด้วยสูตรคูเคอร์-ริชาร์ดสัน สูตรที่ 20 และ สูตรที่ 21 พบว่ามีค่าความเที่ยงเป็น .776 และ .745 ตามลำดับ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ส่วนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ค่าความเที่ยงด้วยสูตรเดียวกันได้เป็น .798 และ .776 ตามลำดับ¹

4.2 ความตรงของแบบสอบ

จิต เอียดสังข์ ได้พัฒนาข้อสอบความถนัดเชิงจักรกลสำหรับนักศึกษาวิทยาลัยครูอาชีวศึกษาชั้น ในปี พ.ศ. 2512² คำนวณหาค่าความตรงเชิงทำนายกับกลุ่มนักศึกษาวิทยาลัยครูอาชีวศึกษา ปีการศึกษา 2511 จำนวน 49 คน โดยใช้คะแนนสอบแบบสอบชุดนี้เป็นตัวทำนาย (Predictive) และสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนวิชาช่างของนักศึกษาเป็นเกณฑ์ (Criteria) พบว่า ได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เป็น .154³

ศักดิ์คา บุญไวโรจน์ ได้ทำการวิเคราะห์ข้อทดสอบความถนัดเชิงกล



¹ พจนานุกรม บึงคุด, "การพัฒนาแบบสอบชุดความถนัดจำแนกค่านเหตุผลเชิงกล" (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต แผนกวิจัยการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2521).

² รายละเอียดของแบบสอบชุดนี้อยู่ในหน้า 32

³ จิต เอียดสังข์, "การพัฒนาข้อทดสอบความถนัดเชิงจักรกลสำหรับนักศึกษาวิทยาลัยครูอาชีวศึกษา" วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต แผนกวิจัยการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2511).

ขององค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย¹ พบว่าเฉพาะชุดความถนัดด้านแรงและเครื่องมือกล
ค่าความตรงชนิดส่วนย่อยส่วนรวม (Part - whole correlation) โดยใช้คะแนนรวม
เป็นเกณฑ์ มีค่าเป็น .7072²

พจนารถ มงคล ได้ทำการพัฒนาแบบสอบชุดความถนัดจำแนกด้านเหตุผลเชิงกล
ชั้น³ ในปี พ.ศ. 2521 ได้คำนวณค่าความตรงรวมสมัยของแบบสอบทั้งระดับชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 3 และ 5 โดยวิธีหาค่าสหสัมพันธ์แบบ เพียร์สัน โพรดัก โมเมนต์ (Pearson
Product Moment) พบว่า แบบสอบมีค่าความตรงรวมสมัยกับวิชาคณิตศาสตร์และ
วิทยาศาสตร์ .259 และ .284 ตามลำดับ ด้วยความเชื่อมั่น 99 % สำหรับชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 3 และมีค่าความตรงกับวิชาวิทยาศาสตร์ .147 ด้วยระดับความเชื่อมั่น 95 % สำหรับ
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5⁴

4.3 ค่าความยากของแบบสอบ

แบบสอบความถนัดเชิงจักรกลสำหรับนักศึกษาวิทยาลัยครูอาชีวศึกษาของ
จิต ธิปไตย⁵ เฉพาะชุดเหตุผลเชิงจักรกล มีข้อกระทง 20 ข้อ มีค่าความยากอยู่
ระหว่าง .13 ถึง .82 มีข้อกระทงที่มีค่าความยากอยู่ในเกณฑ์ ($.20 \leq P \leq .80$)
18 ข้อ 1 ข้อกระทง ที่มีค่าความยากน้อยกว่า .20 และ ข้อกระทงที่มีค่าความยากมาก

¹ รายละเอียดเกี่ยวกับแบบสอบชุดนี้อยู่ในหน้า 33

² ศักดา บุญยไวโรจน์, "การวิเคราะห์ข้อทดสอบความถนัดเชิงกลขององค์การ
โทรศัพท์แห่งประเทศไทย" หน้า 37.

³ รายละเอียดเกี่ยวกับแบบสอบชุดนี้อยู่ในหน้า 33

⁴ พจนารถ มงคล, "การพัฒนาแบบสอบชุดความถนัดจำแนกด้านเหตุผลเชิงกล"
หน้า 69.

⁵ รายละเอียดเกี่ยวกับแบบสอบชุดนี้อยู่ในหน้า 32

กว่า .80 มี 1 ข้อ¹

ข้อทดสอบความถนัดเชิงจักรกลขององค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย² ซึ่งศักดา บุญยไวโรจน์ ได้ทำการวิเคราะห์ พบว่า ข้อกระทงทั้งสิ้น 68 ข้อกระทง สำหรับแบบสอบความถนัดคำนวณและเครื่องมือกลนั้นมี 46 ข้อ ที่มีค่าความยากอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม ($.20 \leq P \leq .80$) ส่วนข้อที่ความยากไม่อยู่ในเกณฑ์นั้นมีรวมทั้งสิ้น 22 ข้อ ค่าความยากของแบบสอบชุดนี้อยู่ระหว่าง .13 ถึง .90)³

แบบสอบชุดความถนัดจำแนกค่านเหตุผลเชิงกล ซึ่ง พจนารต มงคล⁴ ได้พัฒนาขึ้น เมื่อทำการวิเคราะห์รายข้อแล้วพบว่า ข้อกระทงทั้งสิ้น 40 ข้อ มีค่าความยากอยู่ระหว่าง .170 ถึง .763 สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และ มีค่าความยากอยู่ระหว่าง .233 ถึง .784 สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งสำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ค่าความยากอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม ($.20 \leq P \leq .80$) ทุกข้อ แต่สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 นั้น มีข้อที่มีค่าความยากต่ำกว่าเกณฑ์ เพียง 1 ข้อ⁵

4.5 ค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบ

แบบสอบความถนัดเชิงจักรกลสำหรับนักศึกษาวิทยาลัยครูอาชีวศึกษาของ จิต เขียวสังข์¹ เฉพาะชุดเหตุผลเชิงจักรกล มีข้อกระทง 20 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกอยู่

¹จิต เขียวสังข์, "การพัฒนาข้อทดสอบความถนัดเชิงจักรกลสำหรับนักศึกษาวิทยาลัยครูอาชีวศึกษา" หน้า 37.

²รายละเอียดเกี่ยวกับแบบสอบชุดนี้อยู่ในหน้า 33

³ศักดา บุญยไวโรจน์, "การวิเคราะห์ข้อทดสอบความถนัดเชิงกลขององค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย" หน้า 25.

⁴รายละเอียดเกี่ยวกับแบบสอบชุดนี้อยู่ในหน้า 33

⁵พจนารต มงคล, "การพัฒนาแบบสอบชุดความถนัดจำแนกค่านเหตุผลเชิงกล" หน้า 66-67.

⁶รายละเอียดเกี่ยวกับแบบสอบชุดนี้อยู่ในหน้า 32

ระหว่าง .11 ถึง .58 มีข้อกระทงที่มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ในเกณฑ์ ($r \geq 16$ ข้อ
อีก 4 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกต่ำกว่า .20¹

ข้อสอบความถนัดเชิงจักรกลขององค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย² ซึ่ง ตักดา
บุญยไวโรจน์ ได้ทำการวิเคราะห์รายข้อ พบว่า ข้อกระทงทั้งสิ้น 68 ข้อกระทง เฉพาะ
แบบสอบความถนัดกล้ามเนื้อและเครื่องมือกลนั้นมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง - .16 ถึง
.63 โดยมีค่าอำนาจจำแนกใกล้ลบ 1 ข้อ ค่าอำนาจจำแนกต่ำกว่า .20 อยู่ 10 ข้อ และ
ข้อกระทงที่อยู่ในเกณฑ์ ($r \geq .20$) มีทั้งสิ้น 57 ข้อ³

แบบสอบชุดความถนัดจำแนกตำแหน่งเหตุผลเชิงกล ซึ่ง พจนารถ มงคล ได้พัฒนาขึ้น⁴
เมื่อทำการวิเคราะห์รายข้อพบว่า ข้อกระทงทั้งสิ้น 40 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกอยู่
ระหว่าง .120 ถึง .572 สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง
.152 ถึง .655 สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งสำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ข้อกระทงที่มี
ค่าอำนาจจำแนกอยู่ในเกณฑ์ มี 38 ข้อ ($r \geq .20$) อีก 2 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนก
ต่ำกว่า .20 ส่วนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 นั้นก็ได้ผลเช่นเดียวกันคือข้อกระทงอยู่ในเกณฑ์ 38
ข้อและต่ำกว่าเกณฑ์ 2 ข้อ⁵

¹จิต ใยปลั่งสังข์, "การพัฒนาข้อทดสอบความถนัดเชิงจักรกลสำหรับนักศึกษา
วิทยาลัยครูอาชีวศึกษา" หน้า 37.

²รายละเอียดเกี่ยวกับแบบสอบชุดนี้อยู่ในหน้า 33

³ตักดา บุญยไวโรจน์, "การวิเคราะห์ข้อทดสอบความถนัดเชิงกลขององค์การ
โทรศัพท์แห่งประเทศไทย" หน้า 25.

⁴รายละเอียดเกี่ยวกับแบบสอบชุดนี้อยู่ในหน้า 33

⁵พจนารถ มงคล, "การพัฒนาแบบสอบชุดความถนัดจำแนกตำแหน่งเหตุผลเชิงกล,"
หน้า 66-67.

สรุปผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบสอบถามทัศนคติทางวิศวกรรมศาสตร์ คานเหคุผลเชิงกล

จากการศึกษาผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบสอบถามทัศนคติทางวิศวกรรมศาสตร์ คานเหคุผลเชิงกลมาแล้วนั้นพบว่า ในแง่ความเที่ยง ความตรง ความยากและอำนาจจำแนกของแบบสอบถามทั้งของต่างประเทศและในประเทศไทยพอจะสรุปได้ดังนี้

ก. ความทัศนคติทางวิศวกรรมศาสตร์คานเหคุผลเชิงกล

ตารางที่ 1 สรุปค่าความเที่ยง ความตรง ความยาก และค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถามทัศนคติทางวิศวกรรมศาสตร์ คานเหคุผลเชิงกล

	ความเที่ยง	ความตรง	ความยาก	อำนาจจำแนก
แบบสอบถามต่างประเทศ	.80 ถึง .90	.28 ถึง .74	—	—
แบบสอบถามประเทศไทย	.288 ถึง .632	.212 ถึง .762	.09 ถึง .950	-.045 ถึง .582

ข. ความหนักเชิงกล

ตารางที่ 2 สรุปค่าความเที่ยง ความตรง ความยาก และค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถามหนักเชิงกล

	ความเที่ยง	ความตรง	ความยาก	อำนาจจำแนก
แบบสอบถามต่างประเทศ	.81 ถึง .93	.12 ถึง .52	.16 ถึง .96	.20 ถึง .51
แบบสอบถามประเทศไทย	.047 ถึง .88	.147 ถึง .707	.13 ถึง .90	-.16 ถึง .655