



วิธีดำเนินการวิจัย

การสร้างแบบสอบถามคิดศาสตร์ในชุดแบบสอบถามถนัดทางวิศวกรรมศาสตร์ เป็น การวิจัยประดิษฐ์ (Invention Research) ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงบรรยาย (Descriptive Method) นำมาใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ โดยหาค่าความเที่ยง (Reliability) ความตรง (Validity) และปกติวิสัยเปอร์เซ็นต์ (percentile Norms) แยกตาม เพศและนำมาใช้กับนักศึกษาปีที่ ๑ คณะวิศวกรรมศาสตร์ เพื่อหาความตรง (Validity) ซึ่งวิธีดำเนินการวิจัยประกอบด้วย การเลือกกลุ่มตัวอย่างประชากร การสร้างแบบสอบถาม และการทดลองใช้ การดำเนินการสอบและการเก็บรวบรวมข้อมูล ตลอดจนการวิเคราะห์ข้อมูล ได้จัดทำเนืงการดังนี้

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยมี ๒ กลุ่ม คือ กลุ่มที่ ๑ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ โปรแกรม ๑ (โปรแกรมวิทยาศาสตร์) ในเขตกรุงเทพมหานคร สังกัดกองการมัธยมศึกษา กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งกำลังศึกษาอยู่ในปีการศึกษา ๒๕๖๔ และ กลุ่มที่ ๒ นักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์ชั้นปีที่ ๑ ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์, มหาวิทยาลัยขอนแก่น, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ซึ่งกำลังศึกษาอยู่ในปีการศึกษา ๒๕๖๔

กลุ่มตัวอย่างที่ ๑

เพื่อให้ได้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนที่ดีที่สุดของประชากร ผู้วิจัยได้ทำการสุ่ม ดังนี้

๑. สํารวจจำนวนนักเรียนและจำนวนห้องเรียนโดยสอบถามโดยตรงจากฝ่ายทะเบียนวัดผลของทุกโรงเรียน ปรากฏว่าชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ โปรแกรม ๑ ในเขต กรุงเทพมหานครมีจำนวน ๒๕๖ ห้องเรียน จำนวนนักเรียน ๑๑,๓๕๕ คน มีจำนวนนักเรียนต่อห้องเรียนประมาณ ๔๐ คน

๒. ประชาชนขนาดกลุ่มตัวอย่างที่ไวความเชื่อมั่น ๘๕% ใขนาดกลุ่มตัวอย่าง^๑ จำนวน ๑,๒๕๒ คน หรือประมาณ ๓๒ หองเรียน แต่เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้เป็นโครงการที่มีงบประมาณทั้งหมด ๓ คน เพื่อให้เลือกกลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนที่ดีที่สุด จึงตกลงว่าจะใช้แบบ สุ่มทั้ง ๓ ฉบับในแต่ละหองเรียนที่สุ่มได้ โดยวิธีสุ่มอย่างมีระบบ^๒ (Systematic Random Sampling) ภายในหองเรียน ดังนั้นจำนวนหองเรียนที่จะใช้ในโครงการจึงต้องมีขนาดเพิ่ม เป็น ๓ เท่า ก็ือจำนวน ๙๖ หองเรียน

๓. นำรายชื่อทุกโรงเรียนมาจัดแบ่งออกเป็น ๕ หองที่การศึกษาโดยวิธีแยก ประเภท^๓ (Stratified Sampling) ตามที่ตั้งของโรงเรียน

๔. สุ่มตัวอย่างโดยอาศัยทฤษฎีของการเลือกตัวอย่างหลายชั้น^๔ (Multi-Stage Sampling)

๔.๑ การสุ่มตัวอย่างชั้นแรก (First-Stage Sampling) ในแต่ละ หองที่การศึกษาสุ่มเขตการศึกษาตัวอย่างขึ้นมาโดยวิธีสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) และถือเกณฑ์การสุ่ม ๑ ใน ๒ ของเขตการศึกษาทั้งหมด ดังตารางที่ ๑

๔.๒ การสุ่มตัวอย่างชั้นที่ ๒ (Second-Stage Sampling) ทำการ สุ่มโรงเรียนจากแต่ละเขตการศึกษาตัวอย่างตามขนาดของหองเรียนโดยถือเกณฑ์ดังนี้

ก. โรงเรียนที่มีจำนวนหอง ๑ ถึง ๔ หองเรียน สุ่ม ๓ โรงเรียน

ข. โรงเรียนที่มีจำนวนหอง ๕ ถึง ๘ หองเรียน สุ่ม ๒ โรงเรียน

ค. โรงเรียนที่มีจำนวนหอง ๙ หองเรียนขึ้นไป สุ่ม ๑ โรงเรียน

ผลการสุ่มดังแสดงในตารางที่ ๑

^๑ นิยม ปุราคำ, ทฤษฎีของการสำรวจสถิติจากตัวอย่างและการประยุกต์ (กรุงเทพมหานคร : ศ.ศ. การพิมพ์, ๒๕๑๗), หน้า ๑๒๒.

^๒ เรื่องเดียวกัน, หน้า ๕๓.

^๓ เรื่องเดียวกัน, หน้า ๑๕๘.

^๔ เรื่องเดียวกัน, หน้า ๒๕๘.

ตารางที่ ๑ รายชื่อเขตการศึกษาและโรงเรียนที่ได้รับเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่างแบ่งตาม
ของเขตการศึกษา

ของเขตการศึกษา	เขตการศึกษา	โรงเรียน
๑	พระนคร	วัดสังเวช, วัดบรมนิวาส
	ปทุมธานี	วัดสระเกษ, เทพศิรินทร์
	ดุสิต	วัดเบญจมบพิตร, วัดราชาธิวาส
๒	พญาไท	สุรศักดิ์มนตรี, ศรีอยุธยา
	ห้วยขวาง	กนต์เทศวาราม
	บางกะปิ	จันทรมหาพิชัย, บางกะปิ, มติธรรมศึกษา
๓	ยานนาวา	สตรีศรีสุริโยทัย, ยานนาวา เวศวิทยากรม,
		วัดสุทธิวราราม, นนทรวิद्या
	พระโขนง	วัดตากุ้งอง, สายน้ำผึ้ง
๔	ธนบุรี	ศึกษานารี
	ราษฎร์บูรณะ	แจรงรณวิทยา
	บางขุนเทียน	วัดรางไทรส
๕	บางกอกน้อย	วัดบรมมงคล, วัดนายโรง
	บางกอกใหญ่	ประจักษ์ศิลปาคม, ทวีธาภิเศก

ตารางที่ ๒ จำนวนนักเรียนที่ได้รับเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่าง

โรงเรียน	จำนวนที่เลือก			
	ห้อง	นักเรียนหญิง	นักเรียนชาย	รวม
วัดสังเวช	๔	๒๔	๑๖	๔๐
วัดบวรนิเวศ	๖	—	๔๐	๔๐
วัดสระเกษ	๔	—	๓๖	๓๖
เทพศิรินทร์	๑๐	—	๑๕๐	๑๕๐
วัดเบญจมบพิตร	๔	—	๕๓	๕๓
วัดราชภาวนา	๖	—	๖๒	๖๒
สตรีศรีวิชัย	๓	๑๒	๑๖	๒๙
ศรีอยุธยา	๖	๑๐	—	๑๖
กบฏพิทักษ์ธรรม	๓	๑๖	๑๖	๓๖
จันทน์บุปผา	๒	๑๑	๑๖	๒๙
บางกะปิ	๔	๓๔	๒๙	๖๗
บดินทร์ เดชา	๖	๑๙	๑๖	๔๑
สตรีศรีวิชัย	๓	๓๕	—	๓๘
นครวิทย์	๓	๑๗	๑๖	๓๖
ยานนาวา	๖	๒๐	๒๙	๔๙
วัดสุทัศน์วราราม	๖	—	๖๗	๖๗
วัดธาตุทอง	๒	๑๑	๑๑	๒๒
สาทร	๖	๑๒	—	๑๘
ศึกษา	๓	๒๖	—	๒๙
แจ้งวัฒนา	๒	๑๒	๑๒	๒๔

ตารางที่ ๒ จำนวนนักเรียนที่ไถ่รับแจกเป็นกลุ่มตัวอย่าง

โรงเรียน	จำนวนที่สืบ			
	ห้อง	นักเรียนหญิง	นักเรียนชาย	รวม
วัดราชโอรส	๓	—	๓๖	๓๖
วัดบรมมงคล	๒	๑๑	๑๔	๒๕
วัดนายโรง	๒	๔	๓	๑๔
ประจักษ์โพธิ์ธรรม	๓	๑๓	๑๔	๓๐
ทวีธาภิเศก	๓	—	๑๑๔	๑๑๔
รวม	๑๐๔	๑๑๖	๑๖๖	๑,๒๓๔

กลุ่มตัวอย่างที่ ๒

เพื่อให้ได้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนที่ดีที่สุดของประชากร ผู้วิจัยได้ทำการสุ่มดังนี้

๑. สํารวจจำนวนนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์ ปีที่ ๑ ปีการศึกษา ๒๕๖๔ ในแต่ละมหาวิทยาลัยจากเอกสารของทบวงมหาวิทยาลัย ปรากฏว่ามีจำนวนนักศึกษากังแสดงในตารางที่ ๓

๒. เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้เป็นโครงการที่มีผู้ร่วมงานทั้งหมด ๓ คน เพื่อให้ได้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนที่ดีที่สุด จึงตกลงว่าจะใช้แบบสัวยั้ง ๓ คน กับนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์โดยวิธีสุ่มอย่างมีระบบ (Systematic Random Sampling) ภายในแต่ละมหาวิทยาลัย ดังนั้นจำนวนนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์เป็นกลุ่มตัวอย่างของผู้วิจัยจึงมีจำนวนประมาณ ๓๓% ของนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์ทั้งหมด แต่เนื่องจากช่วงเวลาที่กำหนดเป็นการสอบเป็นวงกว้างนักศึกษารวมในคณะวิศวกรรมศาสตร์ (Final Examination) ดังนั้น ความร่วมมือในการตอบแบบสัวยั้งจึงน้อย มีนักศึกษบางส่วนไม่เอาห้องสัวย ห้ได้กลุ่มตัวอย่างที่ไม่มีจำนวนไม่ถึง ๓๓%

จำนวนกลุ่มตัวอย่าง ดังแสดงในตารางที่ ๓

* เรื่องเดียวกัน, หน้า ๕๓.

ตารางที่ ๓ รายชื่อมหาวิทยาลัยและจำนวนนักศึกษาปีที่ ๕ คณะวิศวกรรมศาสตร์

ชื่อมหาวิทยาลัย	จำนวนทั้งหมด			จำนวนที่สอบ		
	ชาย	หญิง	รวม	ชาย	หญิง	รวม
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	๓๓๐	๑๗	๓๔๗	๔๔	๒	๔๖
มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์	๒๔๔	๑๖	๓๐๕	๕๕	๘	๕๓
มหาวิทยาลัยขอนแก่น	๒๒๐	๑๒	๒๓๒	๕๐	๑	๕๑
มหาวิทยาลัย เชียงใหม่	๑๐๓	๓	๑๐๖	๒๖	๓	๒๙
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	๑๔๙	๕	๑๕๔	๔๗	๓	๕๐
รวม	๑,๐๕๖	๕๒	๑,๑๐๘	๒๐๒	๑๗	๒๑๙

การสร้างแบบสอบ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบสอบตามว่าฉบับข้างต้นไปนี้

๑. ศึกษาทฤษฎีต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับความถนัดและความถนัดทางวิศวกรรมศาสตร์
๒. ทำตารางวิเคราะห์เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ คณิต บวกคูณตารางคูณ คำนวณเศษส่วน

ในระดัมีมัธยมทั้งหมด

๓. สร้างแบบสอบเป็นแบบเลือกตอบชนิด ๔ ตัวเลือกมี ๒ พร้อม ๆ ละ ๕๐ ข้อ ให้เวลาทำ ๕๐ นาที เสนอไปทดลองใช้ เพื่อคัดเลือกข้อที่เหมาะสม

การทดลองใช้แบบสอบ (Try out)

๑. กลุ่มตัวอย่างที่นำแบบสอบไปทดลองใช้ เป็นนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ ๕ โปรแกรม ๑ (โปรแกรมวิทยาศาสตร์) ของโรงเรียนที่มีลักษณะเช่นเดียวกับกลุ่มตัวอย่าง

ที่จะนำแบบสอบไปใช้จริง ดังตารางที่ ๔

ตารางที่ ๔ รายชื่อโรงเรียนและจำนวนนักเรียนที่นำแบบสอบไปทดลองใช้

โรงเรียน	จำนวนนักเรียน
ปทุมคงคา	๕๘
เตรียมอุดมศึกษา	๑๖๒
รวม	๒๑๐

๒. นำแบบสอบทั้ง ๒ ส่วนไปทดลองสอบกับนักเรียนตามตารางที่ ๔ และในการสอบนั้นนักเรียนในห้องหนึ่ง ๆ ในแต่ละโรงเรียนจะได้อ่านแบบสอบทั้ง ๒ ส่วน โดยผู้วิจัยจะสุ่มแจกแบบสอบทั้ง ๒ ส่วน ให้แก่นักเรียนคนละ ๑ ชุด ดังนั้นในห้องหนึ่ง ๆ จำนวนนักเรียนที่สอบแบบสอบส่วนที่ ๑ และส่วนที่ ๒ จะมีจำนวนเท่า ๆ กัน

๓. นำกระดาษคำตอบของนักเรียนแต่ละคนมากรวบรวมให้คะแนนโดยใช้เกณฑ์ในการให้คะแนน คือ ถ้าตอบถูกต้องข้อละ ๑ คะแนน ถ้าผิดข้อละ ๐ คะแนน แล้วทำการวิเคราะห์รายข้อ และตัวเลือกรวมแบบสอบทั้ง ๒ ส่วน โดยแยกวิเคราะห์แต่ละฟอร์มโดยใช้เทคนิค ๒๗% และใช้ตารางวิเคราะห์ข้อสอบ (Item Analysis Table) ของ จูง เต ฟาน^๒ (Chung Teh Fan) เพื่อหาว่าข้อใดจำเป็นแก่ระดับความยากของข้อสอบแต่ละข้อ

^๑ Robert I. Ebel Measuring Educational Achievement, (New Jersey : Prentice-Hall, Inc., 1965), p. 347.

^๒ จูง เต ฟาน, "ตารางวิเคราะห์ข้อสอบ" (กรุงเทพมหานคร : วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร, ๒๕๑๔) (อักษรณ์)

๘. คัดเลือกข้อสอบที่วิเคราะห์รายข้อแล้ว โดยถือเกณฑ์ในการพิจารณา ก่อ
เป็นข้อสอบที่ระกักความยากอยู่ระหว่าง .๒๐ ถึง .๘๐ และกาอำนาจจำแนกตั้งแต่ .๒๐
ขึ้นไป

๙. คัดเลือกข้อสอบที่กรังจำนวน ๕๐ ข้อ โดยพิจารณาเนื้อหาของข้อสอบ
ในกรมตามตารางวิเคราะห์เนื้อหาวิชา และในกรณีที่มีหลายข้อก็เนื้อหาของข้อที่เลือกข้อ
ที่ค่าอำนาจจำแนกและความยากเหมาะสมสมควร ดังตารางที่ ๘

ตารางที่ ๘ รายละเอียดเกี่ยวกับ เนื้อหาแบบสัจนิยมศาสตร์ในคุณความดีทาง
วิศวกรรมศาสตร์

ลำดับที่	เนื้อหา	ฉบับที่ปรับปรุงแล้ว		
		ฉบับเดิม จำนวนข้อ	ฉบับที่ จำนวนข้อ	จำนวนข้อ
๑	เก็บส่วน, อีกราสวน	๓	๓, ๒๐, ๒๑, ๓๕, ๔๓	๕
๒	พีพีที, ปริมาตร	๑๑	๒๒, ๒๓, ๒๖, ๒๘, ๔๘, ๔๙	๖
๓	ระบบแก้ว เลขฐานสิบสอง	๒	๔๕	๑
๔	นาฬิกา	๒	๕	๑
๕	เซต	๒	๖	๑
๖	การพิสูจน์ทาง เรขาคณิต	๖	๑๘	๑
๗	การแปรผกผัน	๓	๑๓	๑
๘	โพลิโนเมียล	๔	๔๓	๑
๙	ตรรกศาสตร์ เบื้องต้น	๒	๙	๑
๑๐	ความรู้พื้นฐาน เรขาคณิตวิเคราะห์	๒	๒๔	๑
๑๑	ความถี่ของ เส้นตรง	๔	๑๑	๑
๑๒	ภาคตัดกรวย	๒	๓๑	๑
๑๓	สมการเส้นโค้ง, ๒เส้น, สมการวงรีภาคิก	๙	๑๒, ๒๕, ๒๗, ๓๘, ๔๑	๕
๑๔	เลขยกกำลังและลอการิทึม	๔	๘, ๑๓, ๔๐	๓

วิชาการ แพทย์กุล, เทคนิคการวัดผล (กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์พัฒนาพานิช,
๒๕๑๖), หน้า ๓๑๗.

การร่างที่ ๕ รายละเอียดเกี่ยวกับ เนื้อหาแบบสอบคณิตศาสตร์ใน, ความเอนักทาง
 วิศวกรรมศาสตร์

ลำดับที่	เนื้อหา	ฉบับเดิม		ฉบับที่ปรับปรุงแล้ว	
		จำนวนวิชา	ข้อ	ข้อ	จำนวนข้อ
๑๕	การจัดลำดับและการจัดหมู่, ความน่าจะเป็น	๔	๗, ๑๐		๒
๑๖	ดัชนีและอนุกรม	๔	๑, ๔, ๓๕		๓
๑๗	ฟังก์ชันตรีโกณมิติและตรีโกณมิติประยุกต์	๕	๑๔, ๑๕, ๓๐		๓
๑๘	อนุพันธ์ของฟังก์ชัน	๒	๑๖		๑
๑๙	ระบบจำนวนจริง	๑๕	๑๙, ๒๙, ๓๔, ๓๖, ๓๗, ๔๒, ๕๐		๙
๒๐	ร้อยละ	๒	๔๔		๑
๒๑	สถิติเบื้องต้น	๔	๓๒, ๔๖		๒
๒๒	พีทาโกรัส	๒	๓๓		๑
๒๓	จำนวนเชิงซ้อน	๒	๒		๑
	รวม	๑๐๐			๕๐

การเตรียมการก่อนดำเนินการสอบ

เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้เป็นโครงการวิจัยที่ ก่อตั้งนำแบบสอบทั้ง ๓ ฉบับ ไป
 สอบกับกลุ่มตัวอย่างที่เลือกไว้ ผู้วิจัยได้เตรียมการล่วงหน้า ดังนี้

๑. เตรียมแบบสอบทั้ง ๓ ฉบับ ใหม่จำนวนเพียงพอจะนำไปสอบกับกลุ่มตัวอย่าง
๒. เตรียมกระดาษคำตอบ โดยใ้กระดาษคำตอบแยกจากแบบสอบต่างหาก ใช้
 กระดาษคำตอบ ๑ แผ่น ต่อแบบสอบ ๑ ชุด โดยกระดาษคำตอบของแต่ละชุดจะมีลักษณะต่าง
 ต่างกันทั้งขนาดและสี เพื่อป้องกันการสับสนบนกระดาษคำตอบของแบบสอบแต่ละ
 ฉบับจะมีที่ว่างให้เขียนชื่อ ชื่อสกุล เลขประจำตัวหรือเลขรหัส เลข
๓. นำหนังสือแนะนำตัวจากบัณฑิตวิทยาลัยไปติดต่อกับครูใหญ่ หรืออาจารย์ใหญ่

หรือผู้อำนวยการ ของโรงเรียน และคณะคณาจารย์ วิทยาลัยครู ของแต่ละมหาวิทยาลัย
พร้อมทั้งนักเรียน เวลา สำหรับทำการสอบ

๔. เพื่อความสะดวกในการดำเนินการสอบ ผู้วิจัยจัดแบบสอบไว้ล่วงหน้า
โดยออกกระดาษคำตอบไว้ในแบบสอบแต่ละชุด แจกจัดเรียงแบบสอบทั้ง ๓ ฉบับ โดย
เรียงความหมาย เลขประจำแบบสอบ โดย เริ่มตนจากฉบับที่ ๑ เรียงต่อไปถึงฉบับที่ ๓ แล้ว
เริ่มตนฉบับที่ ๑ ใหม่

การดำเนินการสอบ

เพื่อให้การดำเนินการสอบเป็นมาตรฐานเดียวกัน ผู้วิจัยกำหนดวิธีการดำเนินการ
สอบเป็นลำดับขั้น ดังนี้

๑. ผู้แจ้งให้นักเรียนหรือนักศึกษา เข้าใจถึงวัตถุประสงค์ และประโยชน์ที่จะ
ได้รับจากการสอบครั้งนี้ เพื่อให้นักเรียนนักศึกษาคิดพยายามตอบแบบสอบอย่างเต็มความ
สามารถ

๒. แจ้งให้นักเรียน นักศึกษา ทราบว่าแบบสอบทั้ง ๓ ฉบับ มีอะไรบ้าง แล้ว
แจกแบบสอบให้นักเรียน นักศึกษา คนละ ๑ ชุด ตามแถวที่นั่งโดยรักษาลำดับที่ของแบบสอบ
ทั้ง ๓ ฉบับ ซึ่งใจจัดเรียงไว้แล้ว

๓. กำชับไปให้เปิดแบบสอบจนกว่าจะได้รับคำสั่งและห้ามขีดเขียนสิ่งใดลงบน
แบบสอบ

๔. ให้นักเรียน นักศึกษา ถึงกระดาษคำตอบออกจากแบบสอบพร้อมทั้งกรอก
รายละเอียดต่าง ๆ ในกระดาษคำตอบของแต่ละคน กำชับไม่ให้แลกเปลี่ยนแบบสอบและ
กระดาษคำตอบ ในเวลาจนกว่าจะเขียนเสร็จ

๕. ให้นักเรียนนักศึกษาดูหน้าชี้แจงและกล่าวอย่างพร้อมกันเข้าใจ

๖. แจ้งให้นักเรียน นักศึกษา ทราบว่าแบบสอบแต่ละชุดให้เวลาตอบ ๕๐ นาที
เมื่อครบเสร็จแล้วให้นักเรียนอยู่ในที่เดิม

๗. เมื่อพร้อมแล้ว ผู้ดำเนินการสอบสั่งให้ลงมือทำ พร้อมทั้งจับเวลา

๔. เมื่อครบกำหนดเวลาสอบให้นักเรียน นักศึกษา หยุกทำบันทึกและให้ฝาก
กระดาษคำตอบในแบบสอบเหมือนตอนที่ได้รับไปครั้งแรก

๕. ผู้ดำเนินการสอบ เก็บแบบสอบคืน โดยแยกแบบสอบแต่ละฉบับและแยก
กระดาษคำตอบออกจากแบบสอบแต่ละชุด

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลที่นำมาใช้ในการวิจัย ได้แก่คะแนนจากแบบสอบคณิตศาสตร์ในชุดความ
ถนัดเชิงวิศวกรรมศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ในวิชาต่าง ๆ ของนักเรียนและนักศึกษา โดย
ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมดังนี้

๑. คะแนนจากแบบสอบคณิตศาสตร์ในชุดความถนัดเชิงวิศวกรรมศาสตร์
ผู้วิจัยทำเฉลย (key) แล้วนำไปตรวจให้คะแนนโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

๒. ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ ผู้วิจัยคัดลอกคะแนนสอบ
ประจำภาคเรียนที่ ๑ ในวิชาคณิตศาสตร์ (ค. ๕๑๓), เคมี (ก. ๕๒๓), ฟิสิกส์
(ก. ๕๔๓) และเกรดเฉลี่ย (G.P.A.) ของนักเรียนที่ได้รับเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่าง

๓. ผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษามัธยมศึกษาปีที่ ๑ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ผู้วิจัยคัดลอกคะแนน
สอบประจำภาคเรียนที่ ๑ ในวิชาคณิตศาสตร์ (Calculus I และ Analytic
Geometry), เคมี (General Chemistry), ฟิสิกส์ (General Physics)
และเกรดเฉลี่ย (G.P.A.) ของนักศึกษามัธยมศึกษาที่ได้รับเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่าง

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลไปวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ของศูนย์บริการ
คอมพิวเตอร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เพื่อวิเคราะห์หาค่าต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

ข้อมูลของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ ๕

๑. วิเคราะห์รายข้อ (Item Analysis) เพื่อหาความสัมพันธ์ความยากและ
กาอ่านารจำแนกของข้อสอบแต่ละข้อโดยการคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ไบซีเรียล
(Biserial Coefficient of Correlation)

๒. หาค่าเฉลี่ยเฉลี่ย (Mean) จากการตอบแบบสอบถามของนักเรียนแยกตามเพศ

๓. หาค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยง (Coefficient of Reliability) ของแบบสอบถามโดยใช้สูตรของ กูเดอร์ ริชาร์ดสัน สูตรที่ ๒๐ (Kuder Richardson Formula 20) แยกตามเพศ

๔. หาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) เป็นการหาการกระจายของคะแนนในแต่ละขั้วแยกตามเพศ

๕. หาค่าความถ่วงเฉลี่ยของมาตรฐานในการวัด (Standard Error of Measurement) แยกตามเพศ

๖. หาค่าความตรงรวมสัมพันธ์ (Concurrent Validity) ของแบบสอบถามจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์โดยไขสูตรของ เพียร์สัน (Pearson's Product Moment) ระหว่างคะแนนจากแบบสอบถามด้วยสัมฤทธิ์ผลในแต่ละวิชาของนักเรียนและเกรดเฉลี่ย (G.P.A.)

๗. ทดสอบความมีนัยสำคัญ (Test of Significance) ของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในข้อ ๖ ด้วยอัตราส่วนที (t-ratio)

๘. หาค่าปกติวิสัยเปอร์เซ็นต์ (Percentile Norms) ของความถนัดเชิงจิตวิทยาการคิดการอ่านคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชายและหญิงที่เตรียมศึกษาปีที่ ๕ รวมผลของนักเรียนปีที่ ๑ คณะศึกษาศาสตร์

๑. หาค่าความตรงรวมสัมพันธ์ (Concurrent Validity) ของแบบสอบถามจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์โดยไขสูตรของ เพียร์สัน (Pearson's Product Moment) ระหว่างคะแนนจากแบบสอบถามด้วยผลสัมฤทธิ์ในแต่ละวิชาของนักเรียนและเกรดเฉลี่ย (G.P.A.)

๒. ทดสอบความมีนัยสำคัญ (Test of Significance) ของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในข้อ ๑ ด้วยอัตราส่วนที (t-ratio)