

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ตัวอย่างประชากรและการสุ่มตัวอย่าง

ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัยคือ นักศึกษาทั้งชายและหญิงที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นปีที่หนึ่ง ปีการศึกษา 2519 ในสาขาวิชาต่าง ๆ ในคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และในคณะต่าง ๆ ในมหาวิทยาลัยศิลปากร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และมหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัยละ 80 คน รวมทั้งสิ้น 320 คน โดยใช้วิธีเลือกแบบสุ่ม (Randomly Selected)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลเพื่อการศึกษาครั้งนี้คือ แบบสอบสำนวนภาษาอังกฤษแบบปรนัย 1 ฉบับ ซึ่งมีทั้งหมด 100 ข้อ จำนวน 100 สำนวน แบบสอบดังกล่าวแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ทดสอบความเข้าใจความหมายของสำนวนโดยให้เลือกคำตอบที่มีความหมายอย่างเดียวกับสำนวนที่กำหนดให้ จำนวน 40 ข้อ (40 สำนวน) และส่วนที่ทดสอบความสามารถในการนำไปใช้โดยให้เลือกสำนวนที่ถูกต้องเหมาะสมที่สุดไปเติมในประโยคให้เป็นประโยคสมบูรณ์อีกจำนวน 60 ข้อ (60 สำนวน)

ลำดับชั้นในการวิจัย

1. ศึกษาหลักการสร้างแบบสอบจากหนังสือต่าง ๆ ดังต่อไปนี้
 - 1.1 Language Testing¹

¹ Robert Lado, Language Testing (New York : McGraw-Hill Book Company, 1961).

1.2 Testing English as a Second Language²

1.3 Modern Language Testing³

1.4 เทคนิคการวัดผล⁴

2. คัดเลือกสำนวนเพื่อใช้ในการทดสอบ โดยดำเนินการคัดเลือกดังนี้คือ

2.1 คัดเลือกสำนวนภาษาอังกฤษที่นักศึกษาได้เรียนรู่มาก่อนแล้วจากการเรียนวิชาภาษาอังกฤษในระดับมัธยมศึกษา โดยรวบรวมจากบัญชีคำศัพท์ ซึ่งศึกษาและรวบรวมโดย มลลีสี สัตบุทร⁵ สุทา เมตไตรพันธ์⁶ และสมหวัง อ่องนาวา⁷ ซึ่งมี

²David P. Harris, Testing English as a Second Language (New York: McGraw-Hill Book Company, 1969).

³Rebecca M. Vallette, Modern Language Testing : A Handbook (New York: Harcourt, Brace & World, Inc., 1967).

⁴ชวาล แพร์ตกุล, เทคนิคการวัดผล (พิมพ์ครั้งที่ 5 ฉบับปรับปรุง; พระนคร : โรงพิมพ์วัฒนาพานิช, 2516).

⁵มลลีสี สัตบุทร, "การวิเคราะห์แบบเรียนภาษาอังกฤษชุด English for Thai Students ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ตามหลักภาษาศาสตร์และจิตวิทยาการเรียนรู้" (ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร 2514) (อัครสำเนา).

⁶สุทา เมตไตรพันธ์, "ความถี่ของคำในหนังสืออ่านภาษาอังกฤษระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย" (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต แผนกวิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2516) (อัครสำเนา).

⁷สมหวัง อ่องนาวา, "การวิเคราะห์การเสนอศัพท์ในแบบเรียนภาษาอังกฤษชุด Oxford Progressive English for Adult Learners Book One and Two ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย" (ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร 2516) (อัครสำเนา).

ทั้งหมด 80 ส่วน

2.2 ศึกษาเอกสารประกอบการเรียนหรือแบบเรียนภาษาอังกฤษที่ใช้สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่หนึ่ง ในมหาวิทยาลัยทั้ง 4 แห่ง ตามรายชื่อต่อไปนี้คือ

2.2.1 เอกสารประกอบการเรียนวิชาภาษาอังกฤษสำหรับนิสิตจุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย ชั้นปีที่หนึ่ง⁸

2.2.2 แบบเรียนชื่อ Kernel Lesson Plus : A Post-Intermediate Course⁹ ซึ่งใช้สำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยศิลปากรชั้นปีที่หนึ่ง

2.2.3 แบบเรียนชื่อ Exercises in Reading Comprehension¹⁰ ซึ่งใช้สำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ชั้นปีที่หนึ่ง

2.2.4 แบบเรียนชื่อ MMC : Developing Communicative Competence in English as a Foreign Language¹¹ ซึ่งใช้สำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยขอนแก่นชั้นปีที่หนึ่ง

⁸ คณะอักษรศาสตร์, "เอกสารประกอบการเรียนวิชาภาษาอังกฤษสำหรับนิสิตจุฬาลงกรณมหาวิทยาลัยชั้นปีที่หนึ่ง ประจำปีการศึกษา 2519 - 2520," จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย (อัครสาเนา).

⁹ Robert O'Neill, Kernel Plus : A Post-Intermediate Course (London: Longman Group Limited, 1972).

¹⁰ E.L. Tibbitts (ed.), Exercises in Reading Comprehension (London: Longman Group Limited, 1974).

¹¹ M. Newton Bruder, MMC : Developing Communicative Competence in English as a Foreign Language (Pittsburgh: University of Pittsburgh, 1974).

ผู้วิจัยนับจำนวนของสำนวนภาษาอังกฤษทุกสำนวนที่ปรากฏในเอกสารประกอบการเรียนหรือหนังสือแบบเรียนดังกล่าว พบว่ามีสำนวนทั้งหมดรวม 215 สำนวน เป็นสำนวนที่ปรากฏรวมในแบบเรียนของทั้ง 4 สถาบัน จำนวน 8 สำนวน เป็นสำนวนที่ปรากฏรวมในแบบเรียนของ 3 สถาบัน จำนวน 16 สำนวน เป็นสำนวนที่ปรากฏรวมในแบบเรียนของ 2 สถาบัน จำนวน 45 สำนวน และเป็นสำนวนที่ปรากฏในแบบเรียนของสถาบันเดียวจำนวน 146 สำนวน ผู้วิจัยนับความถี่ที่ปรากฏของสำนวนเหล่านี้และคัดเลือกไว้เฉพาะสำนวนที่มีความถี่ตั้งแต่ 2 ขึ้นไป ทั้งนี้เพราะมีความเห็นว่าสำนวนที่มีความถี่ต่ำเพียงหนึ่งนั้นมีโอกาสที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่น้อยมาก สำนวนที่คัดเลือกไว้จากแบบเรียนชั้นปีที่หนึ่งซึ่งมีความถี่ที่ปรากฏตั้งแต่ 2 ขึ้นไปนี้มีจำนวนทั้งสิ้น 61 สำนวน

2.3 รวบรวมสำนวนที่นักศึกษาเรียนรู้มาแล้วในระดับมัธยมศึกษาตามเกณฑ์ในข้อ 2.1 จำนวน 80 สำนวน และสำนวนใหม่ที่พบในแบบเรียนระดับมหาวิทยาลัยชั้นปีที่หนึ่งอีกจำนวน 61 สำนวน รวมเป็น 141 สำนวน เพื่อนำมาสร้างเป็นแบบสอบ

3. สร้างแบบสอบความสามารถในการใช้สำนวนภาษาอังกฤษแบบปรนัย จำนวน 141 ข้อ โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นการทดสอบความเข้าใจความหมายของสำนวนโดยให้เลือกคำตอบที่มีความหมายอย่างเดียวกับสำนวนที่กำหนดให้ อีกส่วนหนึ่งเป็นการทดสอบความสามารถในการเลือกสำนวนที่ถูกต้องไปใช้ในประโยคในแบบการเติมคำ (Completion Type) ข้อสอบประเภทเติมคำในส่วนนี้ยังแบ่งย่อยออกเป็น 2 แบบ คือ แบบเติมคำชนิด 4 ตัวเลือก และแบบเติมคำชนิดที่ให้เลือกรายการ (List) ที่กำหนดให้

4. ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) ของแบบสอบโดยที่ผู้วิจัยได้นำและจัดส่งตัวอย่างแบบสอบไปให้อาจารย์ผู้สอนวิชาภาษาอังกฤษชั้นปีที่หนึ่งในแต่ละมหาวิทยาลัยที่เป็นตัวอย่างประชากร ช่วยตรวจสอบว่าแบบสอบที่สร้างขึ้นนี้ครอบคลุมเนื้อหาในแบบเรียนหรือหลักสูตรของนักศึกษามากน้อยเพียงใด ผู้วิจัยได้รับความร่วมมือในเรื่องนี้เป็นอย่างดี โดยได้รับข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากผู้สอนในแต่ละมหาวิทยาลัยหลายประการ ซึ่งผู้วิจัยได้นำมาพิจารณาประกอบการปรับปรุงแก้ไขแบบสอบก่อน

นำไปทดลองใช้

5. ทดลองใช้แบบสอบ โดยนำแบบสอบไปทดลองสอบ (pre-testing) กับ นักศึกษามหาวิทยาลัยขอนแก่นชั้นปีที่ 2 ซึ่งผ่านการเรียนวิชาภาษาอังกฤษในชั้นปีที่หนึ่ง มาแล้วจำนวน 86 คน การที่ทดลองสอบกับนักศึกษาชั้นปีที่สอง ก็เนื่องจากการทดลอง สอบใดกระทำในตอนต้นของภาคการศึกษาที่สอง ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่นักศึกษาชั้นปีที่หนึ่ง ยังเรียนวิชาภาษาอังกฤษไม่ครบเนื้อหาตามที่ปรากฏในแบบสอบ

6. วิเคราะห์แบบสอบ โดยนำกระดาษคำตอบของนักศึกษากลุ่มทดลองสอบมา ตรวจให้คะแนน ข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบหรือตอบเกินหนึ่งคำตอบให้ 0 คะแนน แบบสอบมีคะแนนเต็ม 141 คะแนน หลังจากตรวจและรวมคะแนน เรียบร้อยแล้ว จึงนำผลการทดสอบมาวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ (Item Analysis) และวิเคราะห์ตัวเลือก (Choice Analysis) เพื่อหาค่าความยากง่าย (P) และค่า อำนาจจำแนก (r) โดยใช้เทคนิค 27% ของกลุ่มผู้ใดคะแนนสูงและกลุ่มผู้ใดคะแนนต่ำ จำนวนหาอัตราร้อยละของผู้ที่ตอบถูกในกลุ่มสูง (P_H) และกลุ่มต่ำ (P_L) ในข้อสอบแต่ละข้อและตัวเลือกแต่ละตัว แล้วนำไปเปิดหาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกจาก ตารางสำเร็จของ จุง เทห์ ฟาน¹² (Chung Teh Fan) ในการพิจารณาคุณภาพของ ข้อสอบแต่ละข้อนี้ ผู้วิจัยได้ใช้เกณฑ์มาตรฐานซึ่งยอมรับกันโดยทั่วไป กล่าวคือ ข้อสอบ ที่ดีใดแก่ข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (P) ระหว่าง .20 - .80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป การวิเคราะห์ข้อสอบปรากฏผลดังนี้ คือ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

¹²Chung Teh Fan, Item Analysis Table, พิมพ์ในประเทศไทย โดยได้รับอนุญาตจากสถาบัน E.T.S. แห่งสหรัฐอเมริกา (พระนคร : บริการทดสอบ พัฒนา โรงเรียนแพร์ตอสนุสรณ์), 27 หน้า.

1. อำนาจจำแนก

อำนาจจำแนกติดลบ	8	✓
อำนาจจำแนกต่ำ (.00 - .20)	25	✓
อำนาจจำแนกปานกลาง (.20 - .40)	37	✓
อำนาจจำแนกสูง (ตั้งแต่ .40 ขึ้นไป)	71	✓

2. รัศมีความยากง่าย

ง่าย (ตั้งแต่ .80 ขึ้นไป)	27	✓
อยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด (.20 - .80)	107	✓
ยาก (ต่ำกว่า .20)	7	✓

จากผลของการวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ ผู้วิจัยได้เลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายระหว่าง .20 - .80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป ซึ่งมีจำนวน 79 ข้อ แต่เนื่องจากจำนวนข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ดังกล่าวมีน้อยเกินไป จึงได้เลือกข้อสอบบางข้อที่ไม่ได้อยู่ในเกณฑ์นี้ แต่มีค่าใกล้เคียงกับข้อสอบที่ดี ซึ่งได้แก่ข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกคืออยู่แล้ว คือตั้งแต่ .20 ขึ้นไป โดยนำมาปรับปรุงข้อคำถาม ตัวเลือก ตลอดจนภาษาที่ใช้ให้เหมาะสมยิ่งขึ้น ผลจากการปรับปรุงข้อสอบดังกล่าวทำให้ได้ข้อสอบที่จะนำไปทดสอบจริงจำนวน 100 ข้อ แบบสอบฉบับที่จะนำไปทดสอบจริงนี้เป็นข้อสอบแบบปรนัย ซึ่งทดสอบเกี่ยวกับสำนวน 2 แบบ คือ แบบที่ทดสอบความเข้าใจความหมายของสำนวน 40 ข้อ และแบบที่ทดสอบความสามารถในการนำสำนวนไปใช้อีก 60 ข้อ (ดูแบบทดสอบในผนวก ค.)

นอกจากการวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อแล้ว ผู้วิจัยได้คำนวณค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อถือได้ (Reliability Coefficients) ของแบบสอบด้วย ได้ค่าเท่ากับ .88

การรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผู้วิจัยได้นำแบบสอบที่ได้รับการปรับปรุงแล้วไปทดสอบกับนักศึกษาใน

มหาวิทยาลัยต่าง ๆ ที่เลือกไว้เป็นตัวอย่างประชากร โดยได้ดำเนินการทดสอบด้วยตนเองที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และที่มหาวิทยาลัยขอนแก่น ส่วนการทดสอบที่มหาวิทยาลัยศิลปากรและมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ อาจารย์ผู้สอนวิชาภาษาอังกฤษในมหาวิทยาลัยทั้งสองแห่งนี้ได้ช่วยดำเนินการทดสอบให้แทน ผู้วิจัยได้รับข้อมูลคืนครบถ้วนเมื่อต้นเดือนมีนาคม เป็นจำนวนข้อสอบจากตัวอย่างประชากรมหาวิทยาลัยละ 80 คน รวมทั้งหมด 320 คน

2. ผู้วิจัยนำกระดาษคำตอบของตัวอย่างประชากรมาตรวจให้คะแนนเช่นเดียวกับการวิเคราะห์ในครั้งที่ผ่านมาคือ เมื่อนักศึกษาตอบข้อใดถูกจะได้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือเว้นว่างไว้ไม่ตอบได้ 0 คะแนน และข้อใดที่ตอบเกินหนึ่งคำตอบก็ถือว่าทำผิดได้ 0 เช่นกัน เมื่อตรวจให้คะแนนเสร็จแล้ว นำคะแนนของนักศึกษาจากทุกมหาวิทยาลัยมาทำการวิเคราะห์ดังต่อไปนี้

2.1 วิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ (Item Analysis)

2.2 ทาค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อถือได้ของแบบสอบ (Reliability Coefficients)

2.3 ทาค่าเฉลี่ยของคะแนนรวมของนักศึกษาทั้งหมด ค่าเฉลี่ยของคะแนนของนักศึกษาแต่ละสถาบัน ค่าเฉลี่ยของคะแนนจากข้อสอบวัดความเข้าใจความหมาย และจากข้อสอบวัดความสามารถในการนำสำนวนไปใช้ของนักศึกษาทั้งหมดและของนักศึกษาแต่ละสถาบัน

2.4 ทาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนของนักศึกษาทั้งหมด ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนของนักศึกษาแต่ละสถาบัน และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจากข้อสอบส่วนที่วัดความเข้าใจความหมายและส่วนที่วัดความสามารถในการนำสำนวนไปใช้ของนักศึกษาทั้งหมด และของนักศึกษาแต่ละสถาบัน

2.5 ทดสอบความแตกต่างของความสามารถในการใช้สำนวนภาษาอังกฤษของนักศึกษาแต่ละสถาบัน โดยใช้สถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One-Way Analysis of Variance) ตามผลการวิเคราะห์ข้อมูลแสดงความแตกต่างอย่างมี

นัยสำคัญทางสถิติก็เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนของนักศึกษาแต่ละกลุ่มที่วัดคะแนนสถิติการทดสอบค่า z

2.6 แจกแจงความถี่ของจำนวนแต่ละตัวซึ่งนักศึกษามาแต่ละสถาบันและนักศึกษารวมทั้งหมดคอบดถูก โดยใช้อัตราส่วนร้อยละ (Per Cent) ทั้งนี้ เพื่อแสดงว่านักศึกษาแต่ละสถาบันและนักศึกษาทั้งหมดโดยส่วนรวมใช้จำนวนแต่ละตัวถูกต้องมากน้อยเพียงใด

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าความสัมประสิทธิ์ความเชื่อถือได้ (Reliability Coefficients) ของแบบสอบทั้งหมด ใช้สูตรคูเคอร์ ริชาร์ดสัน ที่ 21¹³ (Kuder Richardson 21)

$$r_{tt} = \frac{n\sigma_t^2 - M_t(n-M_t)}{(n-1)\sigma_t^2}$$

เมื่อ r_{tt} = ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อถือได้

σ_t^2 = ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด (Total Variance)

M_t = ค่าเฉลี่ยของคะแนนทั้งหมด (Mean)

n = จำนวนข้อสอบ (Item)

¹³J.P. Guilford, Fundamental Statistics in Psychology and Education (4th ed.; New York: McGraw-Hill, 1965), p. 455.

2. ค่าเฉลี่ย (Mean) ของคะแนนของนักศึกษาทั้งหมด ค่าเฉลี่ยของคะแนนของนักศึกษาแต่ละสถาบัน ค่าเฉลี่ยของคะแนนจากข้อสอบวัดความเข้าใจความหมาย และจากข้อสอบวัดความสามารถในการนำส่วนไปใช้ของนักศึกษาทั้งหมด และของนักศึกษาแต่ละสถาบัน การคำนวณหาค่าเฉลี่ยของคะแนนต่าง ๆ ใช้สูตร¹⁴

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ \bar{X} = ค่าเฉลี่ยของคะแนน

$\sum X$ = ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N = จำนวนนักศึกษาที่เป็นตัวอย่างประชากร

3. ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของคะแนนของนักศึกษาทั้งหมด ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนของนักศึกษาแต่ละสถาบัน และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจากข้อสอบส่วนที่วัดความเข้าใจความหมายและส่วนที่วัดความสามารถในการนำส่วนไปใช้ของนักศึกษาทั้งหมดและของนักศึกษาแต่ละสถาบัน โดยใช้สูตร¹⁵

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

¹⁴ ประคอง กรรณสูต, สถิติประยุกต์สำหรับครู (พิมพ์ครั้งที่ 3; พระนคร : ไทยวัฒนาพานิช, 2515), หน้า 40.

¹⁵ ประคอง กรรณสูต, เรื่องเดียวกัน, หน้า 51.

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum X^2}{N} - \left(\frac{\sum X}{N}\right)^2}$$

เมื่อ S.D. = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum X$ = ผลรวมของคะแนน

$\sum X^2$ = ผลรวมของกำลังสองของคะแนนแต่ละตัว

N = จำนวนนักศึกษาที่เป็นตัวอย่างประชากร

4. วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One-Way Analysis of Variance) เพื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนของนักศึกษาทุกกลุ่มต่าง ๆ ทุกกลุ่ม โดยใช้สูตร¹⁶

$$S.S._t = \sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}$$

$$S.S._g = \frac{(\sum X_1)^2 + (\sum X_2)^2 + \dots + (\sum X_m)^2}{k} - \frac{(\sum X)^2}{N}$$

$$S.S._w = S.S._t - S.S._g$$

$$F = \frac{M.S._g}{M.S._w}$$

$$M.S._g = \frac{S.S._g}{n-1} \quad (df = n-1)$$

$$M.S._w = \frac{S.S._w}{n(k-1)} \quad (df = n(k-1))$$

¹⁶James E. Wert, Charles O. Neidt and J. Stanly Ahman, Statistical Methods in Educational and Psychological Research (New York:Appleton-Century-Crofts, Inc., 1954), p. 176.

เมื่อ	$S.S.t$	=	ผลบวกกำลังสองของทั้งหมด
	$S.S.g$	=	ผลบวกกำลังสองระหว่างกลุ่ม
	$S.S.w$	=	ผลบวกกำลังสองภายในกลุ่ม
	$M.S.g$	=	ค่าเฉลี่ยกำลังสองระหว่างกลุ่ม
	$M.S.w$	=	ค่าเฉลี่ยกำลังสองภายในกลุ่ม
	F	=	อัตราส่วนระหว่างค่าเฉลี่ยกำลังสองระหว่างกลุ่มและภายในกลุ่ม
	N	=	จำนวนประชากรทั้งหมด
	k	=	จำนวนประชากรในแต่ละกลุ่ม
	n	=	จำนวนกลุ่ม

5. เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนของนักศึกษาแต่ละกลุ่มทีละคู่ ภายหลังจากการทดสอบความแปรปรวนของคะแนนและพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ โดยการทดสอบค่า z ตามสูตรต่อไปนี้¹⁷

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

¹⁷ ประคอง วรรณสุต, เรื่องเดิม, หน้า 88.

$$z = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{N_1} + \frac{\sigma_2^2}{N_2}}}$$



- เมื่อ z = ค่าความแตกต่าง
- \bar{X}_1 = ค่าเฉลี่ยของคะแนนชุดที่ 1
- \bar{X}_2 = ค่าเฉลี่ยของคะแนนชุดที่ 2
- σ_1^2 = ความแปรปรวนของคะแนนชุดที่ 1
- σ_2^2 = ความแปรปรวนของคะแนนชุดที่ 2
- N_1 = จำนวนประชากรกลุ่มที่ 1
- N_2 = จำนวนประชากรกลุ่มที่ 2

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย