



ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

แบบทดสอบที่แจกไปทั้งหมดจำนวน ๕๕๕ ฉบับ ได้รับกลับคืนมาจำนวนทั้งหมด เป็นของนิสิตคณะวิทยาศาสตร์จำนวน ๓๔๒ ฉบับ คณะครุศาสตร์(วิทยาศาสตร์) ๑๑๔ ฉบับ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ๑๑๔ ฉบับ และคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ๑๑๕ ฉบับ จากการตรวจให้คะแนนพบว่า มีแบบทดสอบบางฉบับที่ให้ค่าทอมไม่สมบูรณ์ คือไม่ให้ค่าตอบเกี่ยวกับเพศ ๓ ฉบับ และเกี่ยวกับภูมิลำเนาเดิม ๑๒ ฉบับ รวมเป็น ๑๕ ฉบับ จึงเหลือแบบสอบถามที่สมบูรณ์จำนวน ๕๒๖ ฉบับ แล้วนำค่าทอมที่สมบูรณ์นี้มาสุ่มแบบแยกชั้น (Stratified Random Sampling) เพื่อสะดวกแก่การคำนวณ และเพื่อมีให้กลุ่มตัวอย่างมีความแตกต่างกันมากเกินไป ได้ประชากรที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้จำนวน ๕๕๖ คน ดังรายละเอียดที่กล่าวแล้ว ในตารางที่ ๑

ตัวอย่างประชากรจำนวน ๕๕๖ คน ที่สุ่มมาได้นี้ แบ่งตามภูมิลำเนาได้ดังตารางที่ ๒

ตารางที่ ๒

จำนวนตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัยแบ่งตามภาค

ภาค	จำนวนนิสิต
เหนือ	๒๘
กลาง	๔๖๓
ตะวันออกเฉียงเหนือ	๓๘
ใต้	๖๗
รวม	๕๙๖

ผลการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์แห่งสหสัมพันธ์ เพื่อการทดสอบสมมุติฐานแสดงไว้ในตารางที่ ๓

ตารางที่ ๓

ค่าสัมประสิทธิ์แห่งสหสัมพันธ์ของคะแนนความรู้ทางวิทยาศาสตร์ กับคะแนนการเชื่อถือใจกลางของนิสิต แบ่งตามกลุ่ม

กลุ่มนิสิต	จำนวนนิสิต	ค่าสัมประสิทธิ์แห่งสหสัมพันธ์	ค่าต่ำสุดของสัมประสิทธิ์แห่งสหสัมพันธ์ที่ระดับ ๕%
นิสิตกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด	596	-0.18*	0.083
นิสิตปีที่ ๑	320	-0.13*	0.110
นิสิตปีที่ ๔	276	-0.31*	0.118
นิสิตชาย	389	-0.12*	0.098
นิสิตหญิง	207	-0.36*	0.138
นิสิตภาคเหนือ	28	0.10	0.374
นิสิตภาคกลาง	463	-0.29*	0.092
นิสิตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	38	-0.04	0.325
นิสิตภาคใต้	67	0.11	0.241

\*Henry E. Garrett and R.S. Woodworth, Statistics in Psychology and Education, Vakils, Feffer and Simons Private Ltd, Bombay 1966, p.201

## ตารางที่ ๓ (ต่อ)

ค่าสัมประสิทธิ์แห่งสหสัมพันธ์ของคะแนนความรู้ทางวิทยาศาสตร์ กับคะแนน  
การเข้าถึงใจกลางของนิสิต แบ่งตามกลุ่ม

กลุ่มนิสิต	จำนวนนิสิต	ค่าสัมประสิทธิ์ แห่งสหสัมพันธ์	ค่าค่าสุดของสัมประสิทธิ์ แห่งสหสัมพันธ์ที่ระดับ ๕%
นิสิตคณะวิทยาศาสตร์	200	-0.26*	0.138
นิสิตคณะครุศาสตร์ (วิทยา)	96	-0.41*	0.201
นิสิตคณะวิศวกรรมศาสตร์	200	-0.21*	0.138
นิสิตคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	100	0.08	0.195



\* = มีนัยสำคัญที่ระดับ ๕% ส่วนค่าสัมประสิทธิ์แห่งสหสัมพันธ์ที่ไม่มีเครื่องหมาย • ค่ากับ เป็นค่าที่ไม่มีนัยสำคัญที่ระดับ ๕%

## การทดสอบสมมุติฐาน

๑. หากความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนความรู้ทางวิทยาศาสตร์ กับคะแนนการเชื่อถือโศกกลางของนิสิตทั้งหมดที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

จากตารางที่ ๓ จะเห็นว่าค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับคะแนนการเชื่อถือโศกกลางของนิสิตมีค่าเป็น  $-0.94$  ค่านี้มากกว่า  $0.044$  ซึ่งเป็นค่าต่ำสุดของสัมประสิทธิ์แห่งสหสัมพันธ์จากการวาง<sup>๒</sup> ที่ระดับนัยสำคัญ  $5\%$  ดังนั้นคะแนนความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับคะแนนการเชื่อถือโศกกลางของนิสิตมีความสัมพันธ์กันจริง และสัมพันธ์กันในทางตรงกันข้าม คือเมื่อคะแนนความรู้ทางวิทยาศาสตร์สูง คะแนนการเชื่อถือโศกกลางจะต่ำ ผลการทดสอบเป็นไปตามสมมุติฐานข้อ ๑ บทที่ ๑

๒. เปรียบเทียบค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับคะแนนการเชื่อถือโศกกลางของนิสิตชั้นปีที่ ๑ และชั้นปีที่ ๔

จากตารางที่ ๓ จะเห็นว่าค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนทั้งสองชุดของนิสิตชั้นปีที่ ๑ เป็น  $-0.93$  และของนิสิตชั้นปีที่ ๔ เป็น  $-0.99$  ค่าสหสัมพันธ์ทั้งสองค่านี้มีนัยสำคัญที่ระดับ  $5\%$  เพื่อจะทดสอบว่าค่าสหสัมพันธ์ทั้งสองค่านี้แตกต่างกันจริงหรือไม่ จึงแปลค่าสหสัมพันธ์ ( $r_{xy}$ ) ทั้งสองค่าเป็นค่า  $Z$  โดยดูจากตารางแปลงค่า  $r$  เป็นค่า Fisher's  $Z$  Coefficient แล้วทดสอบความแตกต่างระหว่างค่า  $Z$  โคโลอัตราส่วนวิกฤต (Critical Ratio) เป็น  $2.08$  ค่านี้มากกว่า  $1.96$  ซึ่งเป็นค่าจาก

<sup>๒</sup>ประคอง วรรณสุข สถิติศาสตร์ประยุกต์สำหรับครู, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ๒๕๐๔, หน้า ๔๗.

<sup>๓</sup>Garett, op. cit., p.460.

<sup>๔</sup>อัตราส่วนวิกฤต  $= Z = \frac{z_1 - z_2}{\sigma_{z_1 - z_2}}$  และ  $\sigma_{z_1 - z_2} = \sqrt{\frac{1}{N_1 - 3} + \frac{1}{N_2 - 3}}$

ตารางมาตรฐาน<sup>๕</sup> ที่ระดับความมีนัยสำคัญ ๕% ดังนั้นค่าสหสัมพันธ์ของคะแนนความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับคะแนนความเชื่อถือใจกลางของนิสิตชั้นปีที่ ๑ กับนิสิตชั้นปีที่ ๔ ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ นั่นคือความสัมพันธ์ของความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับการเชื่อถือใจกลางของนิสิตชั้นปีที่ ๔ มากกว่าของนิสิตชั้นปีที่ ๑ ในทางตรงข้าม ผลการทดสอบสมมุติฐานข้อนี้เป็นไปตามสมมุติฐานที่กล่าวไว้ในข้อ ๒ บทที่ ๑

๓. เปรียบเทียบค่าสหสัมพันธ์ของคะแนนความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับคะแนนการเชื่อถือใจกลางระหว่างนิสิตชายกับนิสิตหญิง

จากตารางที่ ๓ จะเห็นว่าค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนทั้งสองชุดของนิสิตชายเป็น  $-0.๑๖$  และของนิสิตหญิงเป็น  $-0.๓๖$  ค่าสหสัมพันธ์ทั้งสองค่านี้มีนัยสำคัญที่ระดับ ๕% เพื่อจะทดสอบว่าค่าสหสัมพันธ์ทั้งสองค่านี้แตกต่างกันจริงหรือไม่ โดยใช้วิธี Fisher's  $z$  Function ได้อัตราส่วนวิกฤตเป็น  $๔.๐๐$  และค่านี้มากกว่า  $๑.๘๖$  ซึ่งเป็นค่าจากตารางมาตรฐานที่ระดับความมีนัยสำคัญ ๕% ดังนั้นค่าสหสัมพันธ์ทั้งสองค่าดังกล่าวแล้วแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ จึงอาจกล่าวได้ว่าความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับการเชื่อถือใจกลางของนิสิตหญิงมากกว่าของนิสิตชาย แต่มากกว่าในทางตรงกันข้าม

ผลการทดสอบสมมุติฐานข้อที่ ๓ นี้ ไม่เป็นไปตามข้อสมมุติฐานที่กล่าวไว้ในข้อ ๓ บทที่ ๑

๔. เปรียบเทียบค่าสหสัมพันธ์ของคะแนนความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับคะแนนการเชื่อถือใจกลางของนิสิต ระหว่างนิสิตที่มีภูมิลำเนาอยู่ในภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้

จากตารางที่ ๓ จะเห็นว่าค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนทั้งสองชุดของนิสิตที่มีภูมิลำเนาอยู่ใน ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคใต้เป็น  $๐.๑๐, -๐.๐๘$

และ ๐.๑๑ ตามลำดับ ค่าสหสัมพันธ์ทั้ง ๓ ค่านี้ไม่มีนัยสำคัญที่ระดับ ๕% ดังนั้นจึงไม่  
 อาจกล่าวได้ว่า ระหว่างความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับการเชื่อถือโศกกลางของนิสิตทั้ง ๓  
 ภาคดังกล่าวมีความสัมพันธ์กัน จึงไม่ทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าสหสัมพันธ์ทั้ง ๓ ค่า  
 นี้ ส่วนค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับคะแนนความเชื่อถือโศก  
 กลางของนิสิตภาคกลางเป็น -๐.๒๕ ค่านี้มีนัยสำคัญที่ระดับ ๕% จึงอาจกล่าวได้ว่าความ  
 รู้ทางวิทยาศาสตร์กับการเชื่อถือโศกกลางของนิสิตภาคกลางมีความสัมพันธ์กันจริง แต่  
 สัมพันธ์กันในทางตรงกันข้าม คือคะแนนชุดความรู้ทางวิทยาศาสตร์จะสูง และคะแนนชุด  
 ความเชื่อถือโศกกลางจะต่ำ

ผลการทดสอบสมมุติฐานข้อ ๔ ไม่เป็นไปตามสมมุติฐานข้อ ๔ บทที่ ๑ ที่  
 เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจากความคลาดเคลื่อนทางสถิติ และจำนวนตัวอย่างประชากรใน  
 แต่ละภาคแตกต่างกันมากเกินไป

๕. เปรียบเทียบค่าสหสัมพันธ์ของคะแนนความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับคะแนน  
 ความเชื่อถือโศกกลางของนิสิตในคณะวิทยาศาสตร์ คณะครุศาสตร์ (วิทยาศาสตร์) คณะ  
 วิศวกรรมศาสตร์ และคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

จากตารางที่ ๓ จะเห็นว่าค่าสหสัมพันธ์ของคะแนนความรู้ทาง  
 วิทยาศาสตร์กับคะแนนความเชื่อถือโศกกลางของนิสิต คณะวิทยาศาสตร์ คณะครุศาสตร์  
 (วิทยาศาสตร์) และคณะวิศวกรรมศาสตร์ เป็น -๐.๒๖, -๐.๔๑ และ -๐.๒๑ ตาม  
 ลำดับ ค่าสหสัมพันธ์ทั้ง ๓ ค่านี้มีนัยสำคัญที่ระดับ ๕% ส่วนค่าสหสัมพันธ์ของนิสิตคณะ  
 สถาปัตยกรรมศาสตร์เป็น ๐.๐๘ ค่านี้ไม่มีนัยสำคัญที่ระดับ ๕% จึงไม่อาจกล่าวได้ว่า  
 ความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับการเชื่อถือโศกกลางของนิสิตคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มีความ  
 สัมพันธ์กัน จึงไม่อาจทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าสหสัมพันธ์ของนิสิตคณะสถาปัตยกรร  
 มศาสตร์กับค่าสหสัมพันธ์ของนิสิตทั้ง ๓ คณะดังกล่าว ทั้งนี้ค่าสหสัมพันธ์ที่นำมาทดสอบความ  
 แตกต่างก็คือ ค่าสหสัมพันธ์ของนิสิตคณะวิทยาศาสตร์ คณะครุศาสตร์ (วิทยาศาสตร์) และ  
 คณะวิศวกรรมศาสตร์ โดยแยกการทดสอบออกเป็น ๓ คู่ ดังนี้

๕.๑ ทดสอบความแตกต่างระหว่างความสัมพันธ์ของคะแนนความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับคะแนนความเชื่อไขกลางของนิสิตคณะวิทยาศาสตร์และนิสิตคณะครุศาสตร์(วิทยาศาสตร์) ซึ่งมีค่า  $-0.26$  และ  $-0.49$  ตามลำดับ ปรากฏว่าค่าอิทธิกรส่วนวิกฤตเป็น  $0.35$  และค่านี้น้อยกว่า  $0.36$  ซึ่งเป็นค่า  $Z$  จากตารางมาตรฐานที่ระดับความมีนัยสำคัญ  $5\%$  ดังนั้นความสัมพันธ์ของคะแนนความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับคะแนนความเชื่อไขกลางของนิสิตทั้ง ๒ คณะจึงกล่าวแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ จึงอาจกล่าวได้ว่า ความสัมพันธ์ของความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับการเชื่อไขกลางของนิสิตคณะวิทยาศาสตร์ กับนิสิตคณะครุศาสตร์(วิทยาศาสตร์) ไม่แตกต่างกัน

๕.๒ ทดสอบความแตกต่างระหว่างความสัมพันธ์ของคะแนนความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับคะแนนความเชื่อไขกลางของนิสิตคณะวิทยาศาสตร์ และนิสิตคณะวิศวกรรมศาสตร์ ซึ่งมีค่า  $-0.26$  และ  $-0.29$  ตามลำดับ ปรากฏว่าค่าอิทธิกรส่วนวิกฤตเป็น  $0.34$  ค่านี้น้อยกว่า  $0.36$  ซึ่งเป็นค่า  $Z$  จากตารางมาตรฐานที่ระดับความมีนัยสำคัญ  $5\%$  ดังนั้นความสัมพันธ์ของคะแนนความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับคะแนนความเชื่อไขกลางของนิสิตคณะวิทยาศาสตร์ และนิสิตคณะวิศวกรรมศาสตร์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งว่า ความสัมพันธ์ของความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับการเชื่อไขกลางของนิสิตคณะวิทยาศาสตร์ และคณะวิศวกรรมศาสตร์ ไม่แตกต่างกัน

๕.๓ ทดสอบความแตกต่างระหว่างความสัมพันธ์ของคะแนนความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับคะแนนความเชื่อไขกลางของนิสิตคณะครุศาสตร์(วิทยาศาสตร์) และนิสิตคณะวิศวกรรมศาสตร์ ซึ่งมีค่า  $-0.49$  และ  $-0.29$  ตามลำดับ ปรากฏว่าค่าอิทธิกรส่วนวิกฤตเป็น  $0.33$  ค่านี้น้อยกว่า  $0.36$  ซึ่งเป็นค่า  $Z$  จากตารางมาตรฐานที่ระดับความมีนัยสำคัญ  $5\%$  ดังนั้นความสัมพันธ์ของคะแนนความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับคะแนนความเชื่อไขกลางของนิสิตคณะครุศาสตร์(วิทยาศาสตร์) และนิสิตคณะวิศวกรรมศาสตร์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งว่าความสัมพันธ์ของคะแนนความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับการเชื่อไขกลางของนิสิตคณะครุศาสตร์ (วิทยาศาสตร์)

และคณะวิศวกรรมศาสตร์ ไม่มีความแตกต่างกัน

ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าสหสัมพันธ์ของคะแนนความรู้ทางวิทยาศาสตร์ กับคะแนนการเชื่อถือใจกลางของนิสิตคณะวิทยาศาสตร์ คณะครุศาสตร์ (วิทยาศาสตร์) และคณะวิศวกรรมศาสตร์ ไม่แตกต่างกัน ซึ่งตรงตามสมมุติฐานข้อ ๕ บทที่ ๑

๖. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย (Mean) ของคะแนนการเชื่อถือใจกลาง และค่าเฉลี่ยของคะแนนความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ระหว่างนิสิตชั้นปีที่ ๑ กับชั้นปีที่ ๔

ผลการวิเคราะห์คะแนนการเชื่อถือใจกลางและคะแนนความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ปรากฏ ในตารางที่ ๔ และ ๕ ตามลำดับ

ตารางที่ ๔

ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนการเชื่อถือใจกลางของนิสิตชั้นปีที่ ๑ และปีที่ ๔

ปีที่	จำนวนนิสิต	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
1	320	7.40	4.18
4	276	6.72	3.42

การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยหรือมัธยฐานเลขคณิตของคะแนนความเชื่อถือใจกลางของนิสิตชั้นปีที่ ๑ และชั้นปีที่ ๔ ดังตารางข้างบนนี้ทดสอบความแตกต่าง โดยใช้  $Z$  - Test<sup>๖</sup>

$${}^๖ Z = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sigma_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}}$$



และไคค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน<sup>๑</sup> (Standard error) ของผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ยเป็น ๐.๓๘ อัตราส่วนวิกฤต (Critical Ratio) เป็น ๒.๐๐ ค่า ๒.๐๐ นี้น้อยกว่า ๑.๘๖ ซึ่งเป็นค่า จากตารางมาตรฐานที่ระดับความมีนัยสำคัญ ๕% ดังนั้นจึงมีความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนการเชื่อด้อยใจกลางของนิสิตชั้นปีที่ ๑ และชั้นปีที่ ๔ นั่นคือนิสิตชั้นปีที่ ๑ เชื่อด้อยใจกลางมากกว่านิสิตชั้นปีที่ ๔

#### ตารางที่ ๕

ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความรู้ทางวิทยาศาสตร์ของนิสิตชั้นปีที่ ๑ และชั้นปีที่ ๔

ปีที่	จำนวนนิสิต	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
1	326	20.46	3.21
4	276	21.12	2.86

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความรู้ทางวิทยาศาสตร์ของนิสิตชั้นปีที่ ๑ และชั้นปีที่ ๔ ดังตารางข้างบนนี้ โดยทดสอบความแตกต่างด้วยการใช้ Z-test ไคค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ยเป็น ๐.๒๘ อัตราส่วนวิกฤตเป็น ๒.๔๔ ค่า ๒.๔๔ นี้น้อยกว่า ๑.๘๖ ซึ่งเป็นค่า จากตารางมาตรฐานที่ระดับความมีนัยสำคัญ ๕% ดังนั้นค่าเฉลี่ยของคะแนนความรู้ทางวิทยาศาสตร์ของนิสิตชั้นปีที่ ๑ และชั้นปีที่ ๔ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แสดงว่านิสิตชั้นปีที่ ๔ มีความรู้ทางความรู้ทางวิทยาศาสตร์มากกว่านิสิตชั้นปีที่ ๑

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

ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนการเชื่อถือใจกลางและค่าเฉลี่ยของคะแนนความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ของนิสิตชั้นปีที่ ๑ และชั้นปีที่ ๔ เป็นไปตามข้อสมมุติฐานข้อ ๖ บทที่ ๑

๓. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนการเชื่อถือใจกลาง และค่าเฉลี่ยของคะแนนความรู้ทางวิทยาศาสตร์ของนิสิตชายกับนิสิตหญิง ผลการวิเคราะห์ปรากฏในตารางที่ ๖ และ ที่ ๗

#### ตารางที่ ๖

ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนการเชื่อถือใจกลาง  
ของนิสิตชายกับนิสิตหญิง

ปีที่	จำนวนนิสิต	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ชาย	200	6.40	3.66
หญิง	200	7.92	3.82

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนการเชื่อถือใจกลางระหว่างนิสิตชายและนิสิตหญิง ทดสอบโดยใช้  $t$ -test ได้ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานระหว่างค่าเฉลี่ยเป็น ๐.๓๘ อัตราส่วนวิกฤติเป็น ๔.๐๑ ซึ่งเป็นค่าที่มากกว่า ๑.๙๖ อันเป็นค่า  $t$  จากตารางมาตรฐานที่ระดับความมีนัยสำคัญ ๕% ดังนั้นค่าเฉลี่ยของคะแนนการเชื่อถือใจกลางระหว่างนิสิตชายและนิสิตหญิงต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ หรืออาจกล่าวได้ว่านิสิตหญิงมีความเชื่อถือใจกลางมากกว่านิสิตชาย

## ตารางที่ ๘

ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความรู้ทางวิทยาศาสตร์  
ของนิสิตชายกับนิสิตหญิง

เพศ	จำนวนนิสิต	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ชาย	200	20.62	2.61
หญิง	200	21.19	2.36

การทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนความรู้ทางวิทยาศาสตร์ของนิสิตชายกับของนิสิตหญิง ใช้  $Z - test$  ปรากฏว่าโลกาความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยเป็น ๐.๕๗ ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานระหว่างค่าเฉลี่ยเป็น ๐.๒๕ อัตราส่วนวิกฤตเป็น ๒.๓๔ ค่า ๒.๓๔ นี้มากกว่า ๑.๙๖ ซึ่งเป็นค่า  $Z$  จากตารางมาตรฐานที่ระดับความมีนัยสำคัญ ๕% ดังนั้นค่าเฉลี่ยของคะแนนความรู้ทางวิทยาศาสตร์ของนิสิตชายและนิสิตหญิงแตกต่างกันจริง คือค่าเฉลี่ยของคะแนนความรู้ทางวิทยาศาสตร์ของนิสิตหญิงมากกว่านิสิตชาย

ผลการทดสอบสมมุติฐานข้อนี้ไม่ตรงกับสมมุติฐานข้อ ๘ บทที่ ๑ ที่เป็นอย่างนี้ อาจเนื่องมาจากว่านิสิตหญิงมีความตั้งใจตอบข้อทดสอบมากกว่านิสิตชาย เป็นผลให้คะแนนความรู้ทางวิทยาศาสตร์ของนิสิตหญิงสูงกว่าของนิสิตชาย

๔. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนการเชื่อถือใจกลางและค่าเฉลี่ยของคะแนนความรู้ทางวิทยาศาสตร์ของนิสิตที่มีภูมิลำเนาต่างกัน

ผลการวิเคราะห์คะแนนเฉลี่ยและการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยปรากฏในตาราง ๔,๔,๑๐ และ ๑๐

## ตารางที่ ๔

ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนการเชื่อถือโศกกลาง  
ของนิสิตที่มีภูมิลำเนาต่างกัน

ภูมิลำเนา	จำนวนนิสิต	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ภาคเหนือ	28	6.36	4.29
ภาคกลาง	100	7.63	4.07
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	38	7.95	3.73
ภาคใต้	67	6.40	2.94

เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนการเชื่อถือโศกกลาง  
ของนิสิตทั้ง ๔ ภาค โดยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance)  
ดังตารางที่ ๕

## ตารางที่ ๕

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนการเชื่อถือโศกกลาง  
ของนิสิตที่มีภูมิลำเนาต่างกัน

Source of Variation	Sum of Square	d.f.	M.S.	F
Among Sample	102.032	3	34.011	1.968
Within Sample	3955.754	229	17.274	
Total	4057.786	232		

จากตารางที่ ๘ ค่า  $F$  ที่ได้จากการคำนวณเป็น ๑.๕๖๔ มีค่าน้อยกว่า ๒.๖๕ ซึ่งเป็นค่า  $F$  จากตารางมาตรฐาน ที่ระดับความมีนัยสำคัญ ๕% และชั้นแห่งความเป็นอิสระ (degree of freedom or d.f.) เป็น ๓ กับ ๒๖๕ ดังนั้น ค่าเฉลี่ยของคะแนนการถือโซคกลางของนิสิตทั้ง ๔ ภาคไม่แตกต่างกันจริง อาจกล่าวได้ว่านิสิตที่มีภูมิลำเนาอยู่ในภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคกลาง และภาคใต้ มีการเชื่อถือโซคกลางไม่แตกต่างกัน

#### ตารางที่ ๑๐

ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความรู้ทางวิทยาศาสตร์  
ของนิสิตที่มีภูมิลำเนาต่างกัน

ภูมิลำเนา	จำนวนนิสิต	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ภาคเหนือ	28	21.75	2.12
ภาคกลาง	100	21.16	3.54
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	38	20.74	2.52
ภาคใต้	67	20.96	2.44

เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนความรู้ทางวิทยาศาสตร์ของนิสิตทั้ง ๔ ภาค โดยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ดังตารางที่ ๑๑

## ตารางที่ ๑๑

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนความรู้ทางวิทยาศาสตร์  
ของนิสิตที่มีภูมิลำเนาต่างกัน

Source of Variation	Sum of Square	d.f.	M.S.	F
Among Sample	18.603	3	6.201	0.667
Within Sample	2065.925	229	9.022	
Total	2084.528	232		

จากตารางที่ ๑๑ ค่า  $F$  ที่ได้จากการคำนวณเป็น ๐.๖๖๗ และน้อยกว่า ๒.๖๕ ซึ่งเป็นค่า  $F$  จากตารางมาตรฐานที่ระดับความมีนัยสำคัญ ๕% และชั้นแห่งความเป็นอิสระเป็น ๓ กับ ๒๒๙ ดังนั้นค่าเฉลี่ยของคะแนนความรู้ทางวิทยาศาสตร์ของนิสิตทั้ง ๔ ภาคไม่แตกต่างกัน หรืออาจกล่าวได้ว่านิสิตที่มีภูมิลำเนาอยู่ในภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้ มีความรู้ทางวิทยาศาสตร์ใกล้เคียงกัน

ผลของการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนการเชื่อถือใจกลาง และค่าเฉลี่ยของคะแนนความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ของนิสิตที่มีภูมิลำเนาต่างกัน ไม่เป็นไปตามสมมุติฐานข้อ ๔ บทที่ ๑ คือค่าเฉลี่ยของคะแนนการเชื่อถือใจกลางและค่าเฉลี่ยของคะแนนความรู้ทางวิทยาศาสตร์ของนิสิตทั้ง ๔ ภาค ไม่แตกต่างกัน เหตุผลอาจเนื่องมาจากว่า นิสิตจากแต่ละภาคเหล่านี้คงได้รับการศึกษาอยู่ในระดับอันใกล้เคียงกัน และศึกษาในสถานศึกษาเดียวกัน ทักษะและการใช้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์จึงใกล้เคียงกัน

๕. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนการเชื่อถือใจกลางและค่าเฉลี่ยของคะแนนความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ของนิสิตต่างคณะกัน ผลการวิเคราะห์คะแนนเฉลี่ยและการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยปรากฏในตารางที่ ๑๒, ๑๓, ๑๔, และ ๑๕



## ตารางที่ ๑๒

ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนการเชื่อถือใจกลาง  
ของนิสิตต่างคณะกัน

คณะ	จำนวนนิสิต	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
วิทยาศาสตร์	100	7.16	3.61
ครุศาสตร์ (วิทยาศาสตร์)	96	8.38	3.52
วิศวกรรมศาสตร์	100	5.88	3.63
สถาปัตยกรรมศาสตร์	100	6.56	4.04

เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนการเชื่อถือใจกลาง  
ของนิสิตทั้ง ๔ คณะ โดยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance)  
ดังตารางที่ ๑๓

## ตารางที่ ๑๓

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนการเชื่อถือใจกลาง  
ของนิสิตต่างคณะกัน

Source of Variation	Sum of Square	d.f.	M.S.	F
Among Sample	324.423	3	108.141	7.64
Within Sample	5533.547	392	14.141	
Total	5857.970	395		

จากตารางที่ ๑๓ ค่า  $F$  ที่ได้จากการคำนวณเป็น ๘.๖๔ มากกว่า ๒.๖๓ ซึ่งเป็นค่า  $F$  จากตารางมาตรฐานที่ระดับความมีนัยสำคัญ ๕% และชั้นแห่งความเป็นอิสระ ๓ กับ ๓๔๒ ดังนั้นค่าเฉลี่ยของคะแนนการเชื่อถือใจกลางของนิสิตทั้ง ๔ คณะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ อาจกล่าวได้ว่านิสิตคณะวิทยาศาสตร์ คณะครุศาสตร์ (วิทยาศาสตร์) คณะวิศวกรรมศาสตร์ และสถาปัตยกรรมศาสตร์ มีความเชื่อถือใจกลางมากน้อยไม่เท่ากัน

#### ตารางที่ ๑๔

ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความรู้ทางวิทยาศาสตร์  
ของนิสิตต่างคณะกัน

คณะ	จำนวนนิสิต	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
วิทยาศาสตร์	100	21.40	2.76
ครุศาสตร์ (วิทยาศาสตร์)	96	20.73	2.52
วิศวกรรมศาสตร์	100	20.62	3.17
สถาปัตยกรรมศาสตร์	100	19.79	3.52

เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนความรู้ทางวิทยาศาสตร์ของนิสิตทั้ง ๔ คณะ โดยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ดังตารางที่ ๑๕



ตารางที่ ๑๕  
ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนความรู้ทางวิทยาศาสตร์  
ของนิสิตต่างคณะกัน

Source of Variation	Sum of Square	d.f.	M.S.	F
Among Sample	130.793	3	34.598	4.86
Within Sample	3503.907	392	8.961	
Total	3638.700	395		

จากตารางที่ ๑๕ ค่า  $F$  ได้จากการคำนวณเป็น ๔.๘๖ มากกว่า ๒.๖๓ ซึ่งเป็นค่า  $F$  จากตารางมาตรฐานที่ระดับความมีนัยสำคัญ ๕% และชั้นแห่งความเป็นอิสระ ๓ กับ ๓๙๒ ดังนั้นค่าเฉลี่ยของคะแนนความรู้ทางวิทยาศาสตร์ของนิสิตทั้ง ๔ คณะ มีความแตกต่างกันจริง ซึ่งอาจกล่าวได้ว่านิสิตคณะวิทยาศาสตร์ คณะครุศาสตร์ (วิทยาศาสตร์) คณะวิศวกรรมศาสตร์ และคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มีความรู้ทางวิทยาศาสตร์ต่างกัน

ผลของการทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของคะแนนการเชื่อถือใจกลาง และความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ของนิสิตที่อยู่ต่างคณะกันไม่เป็นไปตามสมมุติฐานข้อ ๕ บทที่ ๑ ข้อขัดแย้งที่เกิดขึ้นอาจเนื่องมาจากสาเหตุหลายประการ เช่น ความคลาดเคลื่อนทางสถิติ ลักษณะที่แตกต่างกันของประชากรในแต่ละคณะ คือนิสิตคณะวิศวกรรมศาสตร์เป็นชายแทบทั้งหมด มีหญิงเพียง ๒ คน นิสิตคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์เป็นชาย ๔๐ คน หญิง ๒๐ คน นิสิตครุศาสตร์เป็นชายเพียง ๑๑ คน เป็นหญิง ๔๕ คน มีนิสิตคณะวิทยาศาสตร์เท่านั้นที่มีจำนวนนิสิตชายและหญิงเท่า ๆ กันอย่างละ ๕๐ คน ซึ่งเนื่องมาจาก การทดสอบสมมุติฐานข้อ ๓ ก็ปรากฏว่านิสิตหญิงมีความเชื่อถือใจกลางมากกว่านิสิตชาย และมีความรู้ทางด้าน

วิทยาศาสตร์สูงกว่านิสิตชาย ซึ่งอาจเป็นสาเหตุที่ทำให้ความเชื่อถือโศกกลางและความรู้ทางวิทยาศาสตร์ของนิสิตต่างคณะกันมีความแตกต่างกัน