

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

โปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูลวิชาการสถิติเบื้องต้นผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต



นายฉัตรมงคล ตั้งศรีสุข
นายนิติ เมฆใจดี
นายบัณฑิต ศรีเลิศนิมิต

เลขที่.....
เลขทะเบียน.....48301
วัน, เดือน, ปี 10 ต.ค. 2546

.b.....
.i.....

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาสถิติประยุกต์

คณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2545

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Elementary Statistics Data Analysis Program via Internet



A Special Project Submitted in Partial Fulfillment of the Requirement for

the Degree of Bachelor of Science

Department of Applied Statistics

Faculty of Science

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

Academic Year 2002

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาพิเศษเรื่อง โปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูลวิชาสถิติเบื้องต้นผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

นักศึกษา นายฉัตรมงคล ตั้งศรีสุข
 นายนิติ เมฆใจดี
 นายบัณฑิต ศรีเลิศนิมิต

ภาควิชา สถิติประยุกต์

สาขาวิชา สถิติประยุกต์

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ สุจิตรา สุคนธมัต

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ณหทัย ราตรี
 อาจารย์ อัชฌา อระวีพร

ภาควิชาสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 อนุมัติให้ปัญหาพิเศษฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

	คณะกรรมการตรวจสอบ	ลายมือชื่อ
ประธานกรรมการ	อาจารย์ สุจิตรา สุคนธมัต	
กรรมการ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ณหทัย ราตรี	
กรรมการ	อาจารย์ อัชฌา อระวีพร	


 (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชูใจ กุหารัตนไชย)
 หัวหน้าภาควิชา

ลิขสิทธิ์ของภาควิชาสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปัญหาพิเศษ	โปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูลวิชาสถิติเบื้องต้นผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
นักศึกษา	นายฉัตรมงคล ตั้งศรีสุข นายนิติ เมฆใจดี นายบัณฑิต ศรีเลิศนิมิต
ภาควิชา	สถิติประยุกต์
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์สุจิตรา สุคนธมัต
ปีการศึกษา	2545

บทคัดย่อ

โปรแกรมการวิเคราะห์ข้อมูลวิชาสถิติเบื้องต้นผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นโปรแกรมช่วยในการคำนวณข้อมูลต่างๆจากแบบฝึกหัดในวิชาสถิติเบื้องต้นผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยมีส่วนติดต่อกับผู้ใช้เป็นภาษาไทยเพื่อง่ายต่อการทำความเข้าใจ

โปรแกรมการวิเคราะห์ข้อมูลวิชาสถิติเบื้องต้นผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ครอบคลุมเนื้อหาในวิชาสถิติเบื้องต้นดังต่อไปนี้ การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง การหาตำแหน่งของข้อมูล การวัดการกระจาย การประมาณค่า การทดสอบสมมุติฐาน การทดสอบไคสแควร์ และการวิเคราะห์การถดถอยและสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Special Project Title	Elementary Statistics Data Analysis Program via Internet
Name	Mr. Chutmongkon Tungsisuk Mr. Niti Mekchaidee Mr. Bundit Srilernimit
Department	Applied Statistics
Program	Applied Statistics
Academic Year	2002
Special Project Advisor	Miss. Sujitra Sukonthamat

ABSTRACT

Elementary Statistics Data Analysis Program via Internet is a program in helping to calculate data from the Elementary Statistics practice via Internet. The program has interface in Thai language for easy to use.

Elementary Statistics Data Analysis Program via Internet covers many topics in Elementary Statistics such as Central Tendency, Partition Value, Measure of Variation, Estimation, Test of Hypothesis, Chi-square Test and Simple Regression and Correlation Coefficient Analysis.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปัญหาพิเศษฉบับนี้สามารถทำออกมาสำเร็จได้ด้วยดีและมีความถูกต้องเนื่องด้วยความกรุณาของบุคคลหลายฝ่ายที่ได้ให้ความช่วยเหลือในทุกๆ ด้าน

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ สุจิตรา สุคนธมัต อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ ที่ได้เสียสละเวลาอันมีค่ามาให้คำปรึกษา ชี้แนะการทำงานและช่วยตรวจทานแก้ไขความถูกต้อง ตลอดจนเอาใจใส่ในการทำปัญหาพิเศษนี้จนสำเร็จลุล่วงด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ฌหทัย ราตรี และอาจารย์ อัจฉา อระวีพร ซึ่งเป็นคณะกรรมการ ควบคุมปัญหาพิเศษที่ให้ความช่วยเหลือ ชี้แนะและควบคุมดูแล ตลอดจนตรวจทานแก้ไขความถูกต้อง ในการทำปัญหาพิเศษนี้ให้ถูกต้องยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ในภาควิชาสถิติประยุกต์ทุกท่าน ที่ให้ความรู้และคอยแนะนำสิ่งดีๆ ทั้งเรื่องในตำราและนอกตำรามาโดยตลอด

นาย นัตรมงคล ตั้งศรีสุข
นาย นิติ เมฆใจดี
นาย บัณฑิต ศรีเลิศนิมิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อปัญหาพิเศษภาษาไทย	ก
บทคัดย่อปัญหาพิเศษภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญรูป	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ที่ศึกษา	1
1.3 ขอบเขตการศึกษา โปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูลวิชาสถิติเบื้องต้นผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	2
1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน	3
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
1.6 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำปัญหาพิเศษ	4
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	
2.1 การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง	5
2.2 การหาตำแหน่งของข้อมูล	6
2.3 การวัดการกระจาย	7
2.4 การประมาณค่า	8
2.5 การทดสอบสมมุติฐาน	13
2.6 การทดสอบไคสแควร์	30
2.7 การวิเคราะห์การถดถอยและสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์	33
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน	
3.1 ส่วนออกแบบเว็บไซต์	39
3.2 ส่วนของการเขียนโปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูลวิชาสถิติเบื้องต้นผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4 ผลการวิจัย

4.1 ส่วนของเมนู	42
4.2 สถิติเชิงพรรณนา	43
4.3 การประมาณค่าเฉลี่ยประชากรเดียว	54
4.4 การประมาณค่าสัดส่วนประชากรเดียว	59
4.5 การประมาณค่าความแปรปรวนประชากรเดียว	61
4.6 การประมาณค่าผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ย 2 ประชากรเมื่อสุ่มตัวอย่างเป็นอิสระกัน	64
4.7 การประมาณค่าผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ย 2 ประชากรเมื่อสุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระกัน	66
4.8 การประมาณค่าผลต่างระหว่างค่าสัดส่วน 2 ประชากร	68
4.9 การประมาณค่าอัตราส่วนระหว่างความแปรปรวนของ 2 ประชากร	70
4.10 การทดสอบสมมุติฐานของค่าเฉลี่ยประชากรเดียว	72
4.11 การทดสอบสมมุติฐานของค่าสัดส่วนประชากรเดียว	75
4.12 การทดสอบสมมุติฐานของค่าความแปรปรวนประชากรเดียว	78
4.13 การทดสอบสมมุติฐานของผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ยสองประชากรเมื่อสุ่มตัวอย่าง เป็นอิสระกัน	81
4.14 การทดสอบสมมุติฐานของผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ยสองประชากรเมื่อสุ่มตัวอย่าง ไม่เป็นอิสระกัน	84
4.15 การทดสอบสมมุติฐานของผลต่างระหว่างค่าสัดส่วนของสองประชากร	87
4.16 การทดสอบสมมุติฐานของอัตราส่วนระหว่างค่าความแปรปรวน ของสองประชากร	90
4.17 การทดสอบค่าสัดส่วนประชากร k ประชากร	93
4.18 การทดสอบภาวะสภาวะรูปสถิติ	96
4.19 การทดสอบความเป็นอิสระ	99
4.20 การทดสอบภาวะเอกพันธ์	102
4.21 การวิเคราะห์การถดถอยและสหสัมพันธ์ (หาสมการถดถอยเชิงเส้นเชิงเดียว)	105

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.22 การวิเคราะห์การถดถอยและสหสัมพันธ์ (หาช่วงความเชื่อมั่น $(1-\alpha)100\%$ ของค่า β_0 และ β_1)	107
4.23 การวิเคราะห์การถดถอยและสหสัมพันธ์ (ทดสอบสมมุติฐาน $H_0 : \beta = \beta_0$)	110
4.24 การวิเคราะห์การถดถอยและสหสัมพันธ์ (คำนวณค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ)	113
4.25 การวิเคราะห์การถดถอยและสหสัมพันธ์ (คำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์)	115
4.26 การวิเคราะห์การถดถอยและสหสัมพันธ์ (ทดสอบสมมุติฐาน $H_0 : \rho = \rho_0$)	117
บทที่ 5 ข้อสรุปและข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผลการพัฒนาเว็บไซต์	120
5.2 ข้อเสนอแนะ	121
ภาคผนวก	122



สารบัญรูป

หน้า

รูปที่ 4.1.1 หน้าต่างเว็บไซต์ http://www32.brinkster.com/esc18/main.html	42
รูปที่ 4.1.2 แสดงเมนูหัวข้อเรื่อง	42
รูปที่ 4.2.1 แสดงเมนูหัวข้อเรื่องในเรื่องสถิติเชิงพรรณนา	43
รูปที่ 4.2.2 แสดงการเลือกรูปแบบข้อมูล	44
รูปที่ 4.2.3 แสดงการใส่ข้อมูลและเลือกค่าที่ต้องการคำนวณ	46
รูปที่ 4.2.4 แสดงผลการคำนวณ	47
รูปที่ 4.2.5 แสดงการใส่ค่าต่างๆของข้อมูล	48
รูปที่ 4.2.6 แสดงช่วงของข้อมูลและใส่ความถี่และเลือกค่าที่ต้องการคำนวณ	49
รูปที่ 4.2.7 แสดงผลการคำนวณ	50
รูปที่ 4.2.8 แสดงการใส่จำนวนข้อมูล	51
รูปที่ 4.2.9 แสดงการใส่ข้อมูลและความถี่และเลือกค่าที่ต้องการคำนวณ	52
รูปที่ 4.2.10 แสดงผลการคำนวณ	53
รูปที่ 4.3.1 แสดงเมนูเรื่องการประมาณค่าเฉลี่ยประชากรเดียว	54
รูปที่ 4.3.2 แสดงตัวเลือกว่าทราบความแปรปรวนของประชากรหรือไม่	54
รูปที่ 4.3.3 แสดงตัวเลือกลักษณะของข้อมูลที่ใช้ทราบ	55
รูปที่ 4.3.4 แสดงการรับค่า เมื่อผู้ใช้ทราบขนาดตัวอย่าง, ค่าเฉลี่ยของตัวอย่าง และความแปรปรวนหรือส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐาน	55
รูปที่ 4.3.5 แสดงผลลัพธ์และสรุปผล	56
รูปที่ 4.3.6 แสดงการรับค่า เมื่อข้อมูลที่ผู้ใช้ทราบมีลักษณะเป็นข้อมูลดิบ	57
รูปที่ 4.3.7 แสดงผลลัพธ์และสรุปผล	57
รูปที่ 4.3.8 แสดงการรับค่า เมื่อผู้ใช้ไม่ทราบความแปรปรวนของประชากร	58
รูปที่ 4.3.9 แสดงผลลัพธ์และสรุปผล	59
รูปที่ 4.4.1 แสดงเมนูเรื่องการประมาณค่าสัดส่วนประชากรเดียว	59

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.4.2 แสดงหน้ารับค่าขนาดตัวอย่างทั้งหมด และขนาดตัวอย่างที่สนใจในประชากร	60
รูปที่ 4.4.3 แสดงผลลัพธ์และสรุปผล	60
รูปที่ 4.5.1 แสดงเมนูเรื่องการประมาณค่าความแปรปรวนประชากรเดียว	61
รูปที่ 4.5.2 แสดงตัวเลือกว่าจะประมาณค่าความแปรปรวนหรือส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	61
รูปที่ 4.5.3 แสดงตัวเลือกลักษณะของข้อมูลที่ผู้ใช้ทราบ	62
รูปที่ 4.5.4 แสดงการรับค่า เมื่อผู้ใช้ทราบขนาดตัวอย่างและความแปรปรวน หรือส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	62
รูปที่ 4.5.5 แสดงผลลัพธ์และสรุปผล	63
รูปที่ 4.6.1 แสดงเมนูเรื่องการประมาณค่าผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ย 2 ประชากร เมื่อสุ่มตัวอย่างเป็นอิสระกัน	64
รูปที่ 4.6.2 แสดงการรับค่า เมื่อผู้ใช้ทราบขนาดตัวอย่าง, ค่าเฉลี่ยของตัวอย่าง และความแปรปรวนหรือส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของทั้ง 2 ประชากร	65
รูปที่ 4.6.3 แสดงผลลัพธ์และสรุปผล	65
รูปที่ 4.7.1 แสดงเมนูเรื่องการประมาณค่าผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ย 2 ประชากร เมื่อสุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระกัน	66
รูปที่ 4.7.2 แสดงการรับค่าจำนวนข้อมูล	67
รูปที่ 4.7.3 แสดงช่องรับข้อมูล โดยมีจำนวนเท่ากับจำนวนข้อมูลที่กำหนดในตอนหน้าที่แล้ว	67
รูปที่ 4.7.4 แสดงผลลัพธ์และสรุปผล	68
รูปที่ 4.8.1 แสดงเมนูเรื่องการประมาณค่าผลต่างระหว่างค่าสัดส่วนของทั้ง 2 ประชากร	68
รูปที่ 4.8.2 แสดงหน้ารับค่าขนาดตัวอย่างทั้งหมด และขนาดตัวอย่างที่สนใจในประชากร ของทั้ง 2 ประชากร	69
รูปที่ 4.8.3 แสดงผลลัพธ์และสรุปผล	69
รูปที่ 4.9.1 แสดงเมนูเรื่องการประมาณค่าอัตราส่วนระหว่างความแปรปรวนของทั้ง 2 ประชากร	70

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.9.2 แสดงหน้ารับค่าขนาดตัวอย่าง และความแปรปรวนหรือส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของทั้ง 2 ประชากร	71
รูปที่ 4.9.3 แสดงผลลัพธ์และสรุปผล	71
รูปที่ 4.10.1 แสดงเมนูเรื่องการทดสอบสมมุติฐานของค่าเฉลี่ยประชากรเดียว	72
รูปที่ 4.10.2 แสดงการเลือกลักษณะความแปรปรวน	72
รูปที่ 4.10.3 แสดงการเลือกลักษณะของข้อมูล	73
รูปที่ 4.10.4 แสดงการใส่ลักษณะต่างๆของข้อมูล	73
รูปที่ 4.10.5 แสดงการตั้งสมมุติฐาน	74
รูปที่ 4.10.6 แสดงผลลัพธ์และสรุปผล	74
รูปที่ 4.11.1 แสดงเมนูเรื่องการทดสอบสมมุติฐานของค่าสัดส่วนประชากรเดียว	75
รูปที่ 4.11.2 แสดงการใส่ลักษณะต่างๆของข้อมูล	76
รูปที่ 4.11.3 แสดงการตั้งสมมุติฐาน	76
รูปที่ 4.11.4 แสดงผลลัพธ์และสรุปผล	77
รูปที่ 4.12.1 แสดงเมนูเรื่องการทดสอบสมมุติฐานของค่าความแปรปรวนประชากรเดียว	78
รูปที่ 4.12.2 แสดงการเลือกลักษณะของข้อมูล	79
รูปที่ 4.12.3 แสดงการใส่ลักษณะต่างๆของข้อมูล	79
รูปที่ 4.12.4 แสดงการตั้งสมมุติฐาน	80
รูปที่ 4.12.5 แสดงผลลัพธ์และสรุปผล	80
รูปที่ 4.13.1 แสดงเมนูการทดสอบสมมุติฐานของผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ยสองประชากร เมื่อสุ่มตัวอย่างเป็นอิสระกัน	81
รูปที่ 4.13.2 แสดงการเลือกลักษณะของความแปรปรวน	81
รูปที่ 4.13.3 แสดงการเลือกลักษณะของข้อมูล	82
รูปที่ 4.13.4 แสดงการใส่ลักษณะต่างๆของข้อมูล	82
รูปที่ 4.13.5 แสดงการตั้งสมมุติฐาน	83
รูปที่ 4.13.6 แสดงผลลัพธ์และสรุปผล	83

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.14.1 แสดงเมนู การทดสอบสมมุติฐานของผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ยสองประชากร เมื่อสุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระกัน	84
รูปที่ 4.14.2 แสดงการใส่จำนวนข้อมูล	85
รูปที่ 4.14.3 แสดงการใส่ข้อมูลของประชากรทั้งสองกลุ่ม	85
รูปที่ 4.14.4 แสดงการตั้งสมมุติฐาน	86
รูปที่ 4.14.5 แสดงผลลัพธ์และสรุปผล	86
รูปที่ 4.15.1 แสดงเมนูการทดสอบสมมุติฐานของผลต่างระหว่างค่าสัดส่วนของสองประชากร	87
รูปที่ 4.15.2 แสดงการใส่ลักษณะข้อมูลของประชากรทั้งสองกลุ่ม	88
รูปที่ 4.15.3 แสดงการทดสอบสมมุติฐาน	88
รูปที่ 4.15.4 แสดงผลลัพธ์และสรุปผล	89
รูปที่ 4.16.1 แสดงเมนูการทดสอบสมมุติฐานของอัตราส่วนระหว่างค่าความแปรปรวน ของสองประชากร	90
รูปที่ 4.16.2 แสดงการเลือกลักษณะของข้อมูล	91
รูปที่ 4.16.3 แสดงการใส่ลักษณะของประชากรทั้งสองกลุ่ม	91
รูปที่ 4.16.4 แสดงการตั้งสมมุติฐาน	92
รูปที่ 4.16.5 แสดงผลลัพธ์และสรุปผล	92
รูปที่ 4.17.1 แสดงเมนูเรื่องการทดสอบค่าสัดส่วน k ประชากร	93
รูปที่ 4.17.2 แสดงจำนวนข้อมูลที่จะใช้ในการคำนวณ	93
รูปที่ 4.17.3 แสดงส่วนของการรับค่าสังเกต ค่าสัดส่วนของแต่ละประชากร และกำหนดระดับนัยสำคัญที่จะใช้ในการทดสอบ	94
รูปที่ 4.17.4 แสดงผลลัพธ์และสรุปผล	95
รูปที่ 4.18.1 แสดงเมนูเรื่องการทดสอบภาวะสارูปสนิทธิ	96
รูปที่ 4.18.2 แสดงตัวเลือกสมมุติฐานที่ใช้ในการทดสอบ	96
รูปที่ 4.18.3 แสดงจำนวนข้อมูลที่จะใช้ในการคำนวณ	97
รูปที่ 4.18.4 แสดงส่วนรับค่าสังเกต และกำหนดระดับนัยสำคัญที่ใช้ในการทดสอบ	97
รูปที่ 4.18.5 แสดงส่วนรับค่าพารามิเตอร์ของการแจกแจง	98

รูปที่ 4.18.6 แสดงผลจากการคำนวณ	98
รูปที่ 4.19.1 แสดงเมนูเรื่องการทดสอบความเป็นอิสระ	99
รูปที่ 4.19.2 แสดงส่วนรับค่าจำนวนลักษณะที่ 1 และ 2 เพื่อกำหนดช่องรับค่าสังเกต ในหน้าถัดไป	99
รูปที่ 4.19.3 แสดงส่วนรับค่าสังเกต และระดับนัยสำคัญที่ใช้ในการทดสอบ	100
รูปที่ 4.19.4 แสดงผลลัพธ์และสรุปผล	101
รูปที่ 4.20.1 แสดงเมนูเรื่องการทดสอบภาวะเอกพันธ์	102
รูปที่ 4.20.2 แสดงส่วนรับค่าจำนวนลักษณะที่ 1 และ 2 เพื่อกำหนดช่องรับค่าสังเกต ในหน้าถัดไป	102
รูปที่ 4.20.3 แสดงส่วนรับค่าสังเกต และระดับนัยสำคัญที่ใช้ในการทดสอบ	103
รูปที่ 4.20.4 แสดงผลลัพธ์และสรุปผล	104
รูปที่ 4.21.1 แสดงเมนูเรื่องสมการถดถอยเชิงเส้นเชิงเดียว	105
รูปที่ 4.21.2 แสดงจำนวนข้อมูลที่จะใช้ในการคำนวณ	105
รูปที่ 4.21.3 แสดงการใส่ลักษณะต่างๆของข้อมูล	106
รูปที่ 4.21.4 แสดงผลลัพธ์	106
รูปที่ 4.22.1 แสดงเมนูเรื่องช่วงความเชื่อมั่น $(1-\alpha)100\%$ ของค่า β_0 และ β_1	107
รูปที่ 4.22.2 แสดงจำนวนข้อมูลที่จะใช้ในการคำนวณ	107
รูปที่ 4.22.3 แสดงการใส่ลักษณะต่างๆของข้อมูล	108
รูปที่ 4.22.4 แสดงผลลัพธ์	109
รูปที่ 4.23.1 แสดงเมนูเรื่องทดสอบสมมุติฐาน $H_0 : \beta = \beta_0$	110
รูปที่ 4.23.2 แสดงการเลือกลักษณะของการทดสอบสมมุติฐาน	110
รูปที่ 4.23.3 แสดงจำนวนข้อมูลที่จะใช้ในการคำนวณ	111
รูปที่ 4.23.4 แสดงการใส่ลักษณะต่างๆของข้อมูล	111
รูปที่ 4.23.5 แสดงการตั้งสมมุติฐาน	112
รูปที่ 4.23.6 แสดงผลลัพธ์และสรุปผล	112
รูปที่ 4.24.1 แสดงเมนูเรื่องคำนวณค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ	113

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.24.2 แสดงจำนวนข้อมูลที่จะใช้ในการคำนวณ	113
รูปที่ 4.24.3 แสดงการใส่ลักษณะต่างๆของข้อมูล	114
รูปที่ 4.24.4 แสดงผลลัพธ์และสรุปผล	114
รูปที่ 4.25.1 แสดงเมนูเรื่องคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์	115
รูปที่ 4.25.2 แสดงจำนวนข้อมูลที่จะใช้ในการคำนวณ	115
รูปที่ 4.25.3 แสดงการใส่ลักษณะต่างๆของข้อมูล	116
รูปที่ 4.25.4 แสดงผลลัพธ์และสรุปผล	116
รูปที่ 4.26.1 แสดงเมนูเรื่องทดสอบสมมติฐาน $H_0 : \rho = \rho_0$	117
รูปที่ 4.26.2 แสดงจำนวนข้อมูลที่จะใช้ในการคำนวณ	117
รูปที่ 4.26.3 แสดงการใส่ลักษณะต่างๆของข้อมูล	118
รูปที่ 4.26.4 แสดงการตั้งสมมติฐาน	118
รูปที่ 4.26.5 แสดงผลลัพธ์และสรุปผล	119



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันวิชาสถิติมีความสำคัญกับสาขาต่างๆ มากมาย โดยเฉพาะทางด้านเกษตรศาสตร์ สังคมศาสตร์ แพทยศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ ที่จำเป็นต้องนำความรู้ทางด้านสถิติไปใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลและแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น

การเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นหรือวิชาทางด้านสถิติอื่นๆ ต้องศึกษาเกี่ยวกับหลักการใช้เหตุผล การได้มาของสูตร ทฤษฎีบท และการวิเคราะห์ข้อมูล เมื่อเข้าใจในเนื้อหาดีแล้วต้องกลับมาทบทวนทำความเข้าใจด้วยการทำแบบฝึกหัด แต่เนื่องจากปัญหาทางด้านสถิติมักจะเกี่ยวข้องกับข้อมูลและตัวเลขจำนวนมาก หากไม่มีเครื่องคิดเลขหรือคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วย ก็อาจจะต้องเสียเวลาทั้งหมดไปกับการคำนวณข้อมูลชุดนั้นๆ

ด้วยเหตุที่ว่าปัญหาที่พบเป็นส่วนใหญ่ คือการคำนวณที่ใช้สูตรหลายๆสูตรหรือการคำนวณที่มีขั้นตอนในการทำงานหลายขั้นตอนด้วยกัน เป็นสาเหตุทำให้ผู้ที่กำลังศึกษาเกิดความสับสนเมื่อมีการทำแบบฝึกหัด ดังนั้นจึงต้องการการตรวจสอบที่มีความถูกต้องและเชื่อถือได้เข้ามาช่วยในการคำนวณ

ทุกวันนี้ อินเทอร์เน็ต มีบทบาทกับชีวิตประจำวันของเรามากขึ้น เป็นช่องทางหนึ่งที่ใช้คอมพิวเตอร์ สามารถค้นคว้าข้อมูลในด้านต่างๆ ได้กว้างขึ้นและง่ายขึ้น ไม่ว่าจะเป็นข่าวสารที่ทันสมัยอยู่ตลอดเวลา ด้านความบันเทิง เช่น รูปภาพ เพลง ภาพยนตร์ เป็นต้น และ อินเทอร์เน็ต ยังเป็นศูนย์รวมความรู้ในทุกสาขาวิชา อาจถือได้ว่าเป็นห้องสมุดที่ใหญ่ที่สุดในโลกอีกด้วย ด้วยเหตุเหล่านี้เอง จึงทำให้มีผู้ใช้เพิ่มจำนวนขึ้นอย่างรวดเร็วในเวลาอันสั้น

ฉะนั้นการทำโปรแกรมการวิเคราะห์ข้อมูลวิชาสถิติเบื้องต้นผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้น ทำให้การคำนวณข้อมูลที่ต้องใช้สูตรทางสถิติต่างๆ เกิดความสะดวกมากขึ้น นอกจากนั้นยังสามารถใช้งานได้ทุกที่ที่มีอินเทอร์เน็ต และไม่จำกัดสิทธิ์ของผู้ใช้อีกด้วย

1.2 วัตถุประสงค์ที่ศึกษา

1. เพื่อสร้างเว็บไซต์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลวิชาสถิติเบื้องต้น
2. เพื่อศึกษาการเขียนโปรแกรม ASP, Macromedia Dreamweaver 4.0, Macromedia Flash 5.0, PhotoShop 6.0 และ Edit Plus 2.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ขอบเขตการศึกษาโปรแกรมการวิเคราะห์ข้อมูลวิเสถิติเบื้องต้นผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง

- การคำนวณค่าเฉลี่ย
- การคำนวณค่ามัธยฐาน
- การคำนวณค่าฐานนิยม

การหาตำแหน่งของข้อมูล

- การคำนวณควอไทล์
- การคำนวณเดไซล์
- การคำนวณเปอร์เซ็นต์ไทล์

การวัดการกระจาย

- การคำนวณพิสัย
- การคำนวณค่าเบี่ยงเบนควอไทล์
- การคำนวณค่าเบี่ยงเบนเฉลี่ย
- การคำนวณค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
- การคำนวณความแปรปรวน
- การคำนวณสัมประสิทธิ์พิสัย
- การคำนวณสัมประสิทธิ์ของค่าเบี่ยงเบนควอไทล์
- การคำนวณสัมประสิทธิ์ของค่าเบี่ยงเบนเฉลี่ย
- การคำนวณสัมประสิทธิ์ของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
- การคำนวณสัมประสิทธิ์ของความแปรผัน

การประมาณค่า

- การหาช่วงความเชื่อมั่น $(1-\alpha)100\%$ ของค่า μ
- การหาช่วงความเชื่อมั่น $(1-\alpha)100\%$ ของผลต่างค่าเฉลี่ย $\mu_1 - \mu_2$ กรณีประชากร 2 กลุ่มเป็นอิสระต่อกัน
- การหาช่วงความเชื่อมั่น $(1-\alpha)100\%$ ของผลต่างค่าเฉลี่ย $\mu_1 - \mu_2$ กรณีประชากร 2 กลุ่มไม่เป็นอิสระต่อกัน
- การหาช่วงความเชื่อมั่น $(1-\alpha)100\%$ ของค่า p
- การหาช่วงความเชื่อมั่น $(1-\alpha)100\%$ ของผลต่างค่าสัดส่วน $p_1 - p_2$
- การหาช่วงความเชื่อมั่น $(1-\alpha)100\%$ ของค่า σ^2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การหาช่วงความเชื่อมั่น $(1-\alpha)100\%$ ของค่าอัตราส่วนของ $\frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2}$

การทดสอบสมมติฐาน

- การทดสอบสมมติฐาน $H_0 : \mu = \mu_0$
- การทดสอบสมมติฐาน $H_0 : \mu_1 = \mu_2$ กรณีที่ประชากร 2 กลุ่มเป็นอิสระต่อกัน
- การทดสอบสมมติฐาน $H_0 : \mu_d = d_0$ กรณีที่ประชากร 2 กลุ่มไม่เป็นอิสระต่อกัน
- การทดสอบสมมติฐาน $H_0 : p = p_0$
- การทดสอบสมมติฐาน $H_0 : p_1 = p_2$
- การทดสอบสมมติฐาน $H_0 : \sigma^2 = \sigma_0^2$
- การทดสอบสมมติฐาน $H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$

การทดสอบไคสแควร์

- การทดสอบความถูกต้องทางทฤษฎี
- การทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของข้อมูล
- การทดสอบความเป็นอิสระ

การวิเคราะห์การถดถอยและสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

- การหาสมการเส้นถดถอยเชิงเส้นเชิงเดียว
- การหาช่วงความเชื่อมั่น $(1-\alpha)100\%$ ของค่า β_0 และ α_0
- การทดสอบสมมติฐาน $H_0 : \beta = \beta_0$
- การคำนวณค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ
- การคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
- การทดสอบสมมติฐาน $H_0 : \rho = \rho_0$

1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน

1. กำหนดหัวข้อเรื่องที่จะศึกษา
2. ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
3. นำเสนอโครงร่างปัญหาพิเศษ และปรับปรุงแก้ไข
4. จัดทำและส่งโครงร่างปัญหาพิเศษ ฉบับสมบูรณ์
5. ศึกษาการเขียนโปรแกรม ASP, Macromedia Dreamweaver 4.0, Macromedia Flash 5.0, PhotoShop 6.0 และ Edit Plus 2.0
6. ออกแบบเว็บไซต์ และโปรแกรมที่ใช้คำนวณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. ลงมือสร้างเว็บไซต์ และสร้างโปรแกรมที่ใช้คำนวณ
8. ทดสอบความถูกต้องของ โปรแกรม พร้อมทั้งปรับปรุงแก้ไข
9. จัดทำรายงานและรูปเล่มปัญหาพิเศษ

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เป็นแนวทางสำหรับผู้สนใจหรือผู้ที่กำลังศึกษาวิชาสถิติเบื้องต้น
2. ช่วยให้การประมวลผลมีความรวดเร็วและลดข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น
3. ได้ศึกษาการเขียนโปรแกรม ASP, Macromedia Dreamweaver 4.0, Macromedia Flash 5.0, PhotoShop 6.0 และ Edit Plus 2.0

1.6 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำปัญหาพิเศษ

1. โปรแกรม ASP
2. โปรแกรม Macromedia Dreamweaver 4.0
3. โปรแกรม Macromedia Flash 5.0
4. โปรแกรม Photoshop 6.0
5. โปรแกรม Edit Plus 2.0
6. เครื่องคอมพิวเตอร์รุ่น Pentium III 866
7. แผ่น CD-R
8. แผ่นดิสก์ ขนาด 3.5 นิ้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีและหลักการ

โปรแกรมการวิเคราะห์ข้อมูลสถิติเบื้องต้นผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้น ได้อ้างอิงเนื้อหาจากแบบเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นของผศ. ณัทชัย ราตรี แบบเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นของผศ. อุมภาพร จันทร์ และแบบเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นของอาจารย์ สายชล สนิสมบูรณ์ทอง โดยครอบคลุมเนื้อหา ดังนี้

1. การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง (Central Tendency)

1.1 ค่าเฉลี่ย (Mean)

เป็นการนำค่าสังเกตทุกค่าที่ได้มารวมกัน แล้วหารด้วยจำนวนค่าสังเกตทั้งหมด แบ่งได้เป็น 2 กรณี คือ

1.1.1 การหาค่าเฉลี่ยสำหรับข้อมูลที่ไม่ได้จัดกลุ่ม (Ungroup Data)

1.1.1.1 กรณีทราบค่าข้อมูลทุกหน่วยในประชากร (μ)

1.1.1.2 กรณีทราบค่าข้อมูลบางหน่วยในประชากร (\bar{X})

1.1.2 การหาค่าเฉลี่ยสำหรับข้อมูลที่จัดกลุ่ม (Group Data)

1.1.2.1 กรณีทราบค่าข้อมูลทุกหน่วยในประชากร (μ)

1.1.2.2 กรณีทราบค่าข้อมูลบางหน่วยในประชากร (\bar{X})

1.2 ค่ามัธยฐาน (Median)

คือ ค่าของข้อมูลที่มีตำแหน่งอยู่ตรงกลางของชุดข้อมูลเมื่อนำข้อมูลมาเรียงลำดับจากน้อยไปมากหรือจากมากไปน้อย ดังนั้นจะมีข้อมูลอยู่ครึ่งหนึ่งที่น้อยกว่าค่า มัธยฐาน และมีข้อมูลอีกครึ่งหนึ่งที่มากกว่าค่ามัธยฐานหรือเป็นการแบ่งความถี่ข้อมูล ออกเป็น 2 ส่วนเท่าๆ กัน การหาค่ามัธยฐานแบ่งออกเป็น 2 กรณี คือ

1.2.1 การหามัธยฐานสำหรับข้อมูลที่ไม่ได้จัดกลุ่ม (Ungroup Data)

1.2.2 การหามัธยฐานสำหรับข้อมูลที่จัดกลุ่ม (Group Data)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ค่าฐานนิยม (Mode)

คือค่าของข้อมูลที่เกิดขึ้นบ่อยที่สุดหรือมีความถี่สูงสุด ข้อมูลแต่ละชุดไม่จำเป็นต้องมีค่าฐานนิยมเสมอไป ถ้าข้อมูลชุดนั้นไม่มีเลขใดที่มีความถี่สูงสุดของการเกิดขึ้นบ่อยกว่าเลขอื่นๆ ในข้อมูลชุดหนึ่งๆ นั้นอาจจะมีค่าฐานนิยมมากกว่าหนึ่งค่าก็ได้ การหาค่าฐานนิยมแบ่งออกเป็น 2 กรณี คือ

1.3.1 การหาฐานนิยมสำหรับข้อมูลที่ไม่ได้จัดกลุ่ม (Ungroup Data)

1.3.2 การหาฐานนิยมสำหรับข้อมูลที่จัดกลุ่ม (Group Data)

2. การหาค่าแบ่งของข้อมูล (Partition Value)

การหาค่าแบ่งของข้อมูล คือ การจำแนกข้อมูลออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละเท่าๆกัน หลังจากเรียงลำดับ คะแนนในกลุ่มจากน้อยไปหามาก หรือจากมากไปหาน้อย การแบ่งข้อมูลทำได้ 3 วิธี คือ

2.1 ควอไทล์ (Quatile)

เป็นการแบ่งข้อมูลออกเป็น 4 ส่วนเท่าๆกัน ส่วนละ 25% หรือหนึ่งในสี่ของข้อมูลทั้งหมด มีด้วยกัน 3 ค่า คือ Q_1 , Q_2 และ Q_3

2.1.1 การหาควอไทล์สำหรับข้อมูลที่ไม่ได้จัดกลุ่ม (Ungroup Data)

2.1.2 การหาควอไทล์สำหรับข้อมูลที่จัดกลุ่ม (Group Data)

2.2 เดไซล์ (Decile)

เป็นการแบ่งข้อมูลออกเป็น 10 ส่วนเท่าๆกัน โดยแต่ละส่วนจะมีจำนวนข้อมูลเท่าๆกัน จำนวน 9 ค่า คือ D_1, D_2, \dots, D_9

2.2.1 การหาเดไซล์สำหรับข้อมูลที่ไม่ได้จัดกลุ่ม (Ungroup Data)

2.2.2 การหาเดไซล์สำหรับข้อมูลที่จัดกลุ่ม (Group Data)

2.3 เปอร์เซ็นไทล์ (Percentile)

เปอร์เซ็นไทล์ที่ P (P^{th} Percentile) ของข้อมูลที่เรียงลำดับจากน้อยไปหามาก P ค่า คือ ค่าของข้อมูลที่มีจำนวนข้อมูลที่มีค่าต่ำกว่าเปอร์เซ็นไทล์ที่ P อยู่ $P\%$ และมีจำนวนข้อมูล ที่มีค่า มากกว่าเปอร์เซ็นไทล์ที่ P อยู่ $(1-P)100\%$ นั่นคือเป็นการแบ่งข้อมูลออกเป็น 100 ส่วน เท่าๆกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.1 การหาเปอร์เซ็นต์ไทล์สำหรับข้อมูลที่ไม่ได้จัดกลุ่ม (Ungroup Data)

2.3.2 การหาเปอร์เซ็นต์ไทล์สำหรับข้อมูลที่จัดกลุ่ม (Group Data)

3. การวัดการกระจาย (Measure of Variation)

3.1 พิสัย (Range)

คือ ความแตกต่างระหว่างค่าสังเกตที่มีค่ามากที่สุดกับค่าสังเกตที่มีค่าน้อยที่สุด พิสัยเป็นการวัดการกระจายที่ง่ายที่สุด

3.1.1 การหาพิสัยสำหรับข้อมูลที่ไม่ได้จัดกลุ่ม (Ungroup Data)

3.1.2 การหาพิสัยสำหรับข้อมูลที่จัดกลุ่ม (Group Data)

3.2 ค่าเบี่ยงเบนควอไทล์ (Quatile Deviation : Q.D.)

เป็นการวัดการกระจายจากข้อมูลถึง 50% หาได้จากการนำควอไทล์ที่ 3 ลบด้วยควอไทล์ที่ 1 แล้วหารด้วย 2

3.2.1 การหาค่าเบี่ยงเบนควอไทล์สำหรับข้อมูลที่ไม่ได้จัดกลุ่ม (Ungroup Data)

3.2.2 การหาค่าเบี่ยงเบนควอไทล์สำหรับข้อมูลที่จัดกลุ่ม (Group Data)

3.3 ค่าเบี่ยงเบนเฉลี่ย (Mean Deviation : M.D.)

เป็นค่าที่ใช้วัดจากการกระจายที่ต่างไปจากค่าเฉลี่ย หรือเป็นการวัดส่วนเบี่ยงเบนของข้อมูลแต่ละตัวจากค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ยจะมีค่าน้อยถ้าข้อมูลมีค่าใกล้เคียงกับค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ยจะมีค่ามากถ้าข้อมูลมีค่าต่างไปจากค่าเฉลี่ยมาก

3.3.1 การหาค่าเบี่ยงเบนเฉลี่ยสำหรับข้อมูลที่ไม่ได้จัดกลุ่ม (Ungroup Data)

3.3.2 การหาค่าเบี่ยงเบนเฉลี่ยสำหรับข้อมูลที่จัดกลุ่ม (Group Data)

3.4 ความแปรปรวน (Variance)

เป็นผลรวมของค่าความแตกต่างระหว่างข้อมูลแต่ละค่า กับค่าเฉลี่ยเลขคณิต ยกกำลังสอง แล้วหารด้วย N หรือ $n-1$

3.4.1 การหาความแปรปรวนสำหรับข้อมูลที่ไม่ได้จัดกลุ่ม (Ungroup Data)

3.4.2 การหาความแปรปรวนสำหรับข้อมูลที่จัดกลุ่ม (Group Data)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : S.D.)

คือ รากที่สองของความแปรปรวน โดยคิดเฉพาะรากที่สองของค่าที่เป็น ค่าบวกเท่านั้น

3.5.1 การหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานสำหรับข้อมูลที่ไม่ได้จัดกลุ่ม (Ungroup Data)

3.5.2 การหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานสำหรับข้อมูลที่จัดกลุ่ม (Group Data)

3.6 สัมประสิทธิ์พิสัย (Coefficient of Range : C.R.)

เป็นการเปรียบเทียบการกระจายของข้อมูลตั้งแต่ 2 ชุด ขึ้นไป ด้วยการกระจายแบบพิสัย

3.7 สัมประสิทธิ์ของค่าเบี่ยงเบนควอไทล์ (Coefficient of Quartile Deviation : C.Q.D.)

เป็นการเปรียบเทียบการกระจายของข้อมูลตั้งแต่ 2 ชุดขึ้นไป ด้วยการกระจายแบบส่วนเบี่ยงเบนควอไทล์

3.8 สัมประสิทธิ์ของค่าเบี่ยงเบนเฉลี่ย (Coefficient of Mean Deviation : C.M.D.)

เป็นการเปรียบเทียบการกระจายของข้อมูลตั้งแต่ 2 ชุดขึ้นไป ด้วยการกระจายแบบส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ย

3.9 สัมประสิทธิ์ของความแปรผัน (Coefficient of Variation : C.V.)

คือ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานหารด้วยค่าเฉลี่ย เป็นค่าวัดการกระจายของข้อมูลที่ไม่มีหน่วย เนื่องจากหน่วยของค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าเฉลี่ยของข้อมูลชุดหนึ่งจะเป็น หน่วยเดียวกัน จึงทำให้ C.V. ไม่มีหน่วย ต่างจากค่าสถิติตัวอื่นๆที่ใช้วัดการกระจาย ซึ่งมีหน่วยเป็น หน่วยเดียวกับหน่วยของข้อมูล

4. การประมาณค่า (Estimation)

คือ การประมาณค่าพารามิเตอร์หรือลักษณะของประชากรโดยใช้ข้อมูลจากตัวอย่าง เป็นการประมาณค่าพารามิเตอร์ของประชากร โดยใช้ตัวสถิติที่เหมาะสม แบ่งเป็น 2 ชนิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การประมาณค่าแบบจุด (Point Estimation)

เป็นการประมาณค่าพารามิเตอร์ของประชากร จากข้อมูลตัวอย่างโดยบอกเป็นค่าเดียว มีโอกาสคลาดเคลื่อนไปจากค่าพารามิเตอร์ได้ ดังนั้นการประมาณค่าแบบจุด มักจะไม่แน่นอน เราจึงไม่นิยมใช้การประมาณค่าแบบจุดนี้

การประมาณค่าแบบช่วง (Interval Estimation)

เป็นการประมาณค่าพารามิเตอร์ของประชากรจากข้อมูลตัวอย่าง โดยบอกถึง ค่าที่ต่ำสุดและค่าที่สูงสุดที่เป็นไปได้ของพารามิเตอร์นั้น

ระดับความเชื่อมั่น (Level of Confidence)

หมายถึง โอกาสที่พารามิเตอร์ของประชากรจะอยู่ในช่วงของค่าที่ประมาณได้ในกรณีทั่วไป เราจะกำหนดระดับความเชื่อมั่นของการประมาณให้เป็น $(1-\alpha)100\%$ หมายความว่า ยอมให้มีโอกาสในการประมาณค่าจะผิดพลาดเป็น $\alpha(100\%)$ เมื่อ α คือระดับนัยสำคัญ (Level of Significance) โดย $P(L < \mu < U) = 1-\alpha$ เมื่อ L คือ ขีดจำกัดความเชื่อมั่นล่าง (Lower Confidence Interval) และ U คือ ขีดจำกัดความเชื่อมั่นบน (Upper Confidence Interval)

4.1 การประมาณค่าเฉลี่ยประชากรเดียว (μ)

4.1.1 การประมาณค่าเฉลี่ยประชากรเดียวแบบจุด

ประมาณค่าเฉลี่ยประชากร μ แบบจุดด้วยค่าเฉลี่ยตัวอย่าง \bar{X} โดยที่

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

4.1.2 การประมาณค่าเฉลี่ยประชากรเดียวแบบช่วง

กรณีที่ 1 ทราบค่าความแปรปรวนของประชากร (ทราบค่า σ^2)

เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ดังนี้

$$P(L < \mu < U) = 1-\alpha$$

ดังนั้นช่วงความเชื่อมั่น $(1-\alpha)100\%$ ของ μ คือ

$$\bar{X} - Z_{1-\frac{\alpha}{2}} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{X} + Z_{1-\frac{\alpha}{2}} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรณีที่ 2 ไม่ทราบค่าความแปรปรวนของประชากร และตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (ไม่ทราบค่า σ^2 และ $n \geq 30$)

เมื่อไม่ทราบค่าความแปรปรวนของประชากร และตัวอย่างที่สุ่มมาจากประชากรมีขนาดใหญ่ จะใช้ความแปรปรวนของตัวอย่าง S^2 แทนค่าความแปรปรวนของประชากร σ^2 โดยที่

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}$$

ดังนั้นช่วงความเชื่อมั่น $(1-\alpha)100\%$ ของ μ คือ

$$\bar{X} - Z_{1-\frac{\alpha}{2}} \frac{S}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{X} + Z_{1-\frac{\alpha}{2}} \frac{S}{\sqrt{n}}$$

กรณีที่ 3 ไม่ทราบค่าความแปรปรวนของประชากร และตัวอย่างมีขนาดเล็ก (ไม่ทราบค่า σ^2 และ $n < 30$)

เมื่อไม่ทราบค่าความแปรปรวนของประชากร และตัวอย่างที่สุ่มมาจากประชากรมีขนาดเล็กจะใช้ความแปรปรวนของตัวอย่าง S^2 แทนค่าความแปรปรวนของประชากร σ^2

และจะได้ว่า $\frac{\bar{X} - \mu}{S/\sqrt{n}}$ มีการแจกแจงแบบ t ที่องศาความเป็นอิสระ $n-1$

ดังนั้นช่วงความเชื่อมั่น $(1-\alpha)100\%$ ของ μ คือ

$$\bar{X} - t_{1-\frac{\alpha}{2}; n-1} \frac{S}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{X} + t_{1-\frac{\alpha}{2}; n-1} \frac{S}{\sqrt{n}}$$

4.2 การประมาณค่าสัดส่วนประชากรเดียว (p)

4.2.1 การประมาณค่าสัดส่วนประชากรเดียวแบบจุด

$$\hat{p} = \frac{\text{จำนวนหน่วยตัวอย่างที่มีลักษณะที่สนใจในตัวอย่าง}}{\text{จำนวนหน่วยตัวอย่างทั้งหมด}}$$

4.2.2 การประมาณค่าสัดส่วนประชากรเดียวแบบช่วง

เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ดังนี้

$$P(L < p < U) = 1 - \alpha$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังนั้นช่วงความเชื่อมั่น $(1-\alpha)100\%$ ของ p คือ

$$\hat{p} - Z_{1-\frac{\alpha}{2}} \sqrt{\frac{\hat{p}\hat{q}}{n}} < p < \hat{p} + Z_{1-\frac{\alpha}{2}} \sqrt{\frac{\hat{p}\hat{q}}{n}}$$

4.3 การประมาณค่าความแปรปรวนประชากรเดียว (σ^2)

4.3.1 การประมาณค่าความแปรปรวนประชากรเดียวแบบจุด

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n X_i^2 - n\bar{X}^2}{n-1}$$

4.3.2 การประมาณค่าความแปรปรวนประชากรเดียวแบบช่วง

ถ้าสุ่มตัวอย่างขนาด n จากประชากรที่มีการแจกแจงแบบปกติ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ μ และความแปรปรวนเท่ากับ σ^2 จะได้ว่า $\frac{(n-1)S^2}{\sigma^2}$ มีการแจกแจงแบบไคสแควร์ ที่องศาความเป็นอิสระ $n-1$

ดังนั้นช่วงความเชื่อมั่น $(1-\alpha)100\%$ ของ σ^2 คือ

$$\frac{(n-1)S^2}{\chi_{1-\frac{\alpha}{2}; n-1}^2} < \sigma^2 < \frac{(n-1)S^2}{\chi_{\frac{\alpha}{2}; n-1}^2}$$

4.4 การประมาณค่าผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ยประชากรสองประชากร ($\mu_1 - \mu_2$) เมื่อสุ่มตัวอย่างเป็นอิสระกัน

4.4.1 การประมาณค่าผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของสองประชากรแบบจุด

ใช้ $\bar{X}_1 - \bar{X}_2$ เป็นตัวประมาณค่าผลต่างค่าเฉลี่ยของประชากร

4.4.2 การประมาณค่าผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของสองประชากรแบบช่วง

กรณีที่ 1 ทราบค่าความแปรปรวนของประชากร

ช่วงความเชื่อมั่น $(1-\alpha)100\%$ ของ $\mu_1 - \mu_2$ คือ

$$(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - Z_{1-\frac{\alpha}{2}} \sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}} < \mu_1 - \mu_2 < (\bar{X}_1 - \bar{X}_2) + Z_{1-\frac{\alpha}{2}} \sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรณีที่ 2 ไม่ทราบค่าความแปรปรวนของประชากร และตัวอย่างมีขนาดใหญ่ ($n_1, n_2 \geq 30$)

ช่วงความเชื่อมั่น $(1-\alpha)100\%$ ของ $\mu_1 - \mu_2$ คือ

$$(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - Z_{1-\frac{\alpha}{2}} \sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}} < \mu_1 - \mu_2 < (\bar{X}_1 - \bar{X}_2) + Z_{1-\frac{\alpha}{2}} \sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}$$

กรณีที่ 3 ไม่ทราบค่าความแปรปรวนของประชากร แต่ทราบค่าความแปรปรวนของประชากรทั้งสองกลุ่มเท่ากัน และตัวอย่างมีขนาดเล็ก ($n_1, n_2 < 30$)

ช่วงความเชื่อมั่น $(1-\alpha)100\%$ ของ $\mu_1 - \mu_2$ คือ

$$(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - t_{1-\frac{\alpha}{2}; n_1+n_2-2} S_p \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}} < \mu_1 - \mu_2 < (\bar{X}_1 - \bar{X}_2) + t_{1-\frac{\alpha}{2}; n_1+n_2-2} S_p \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}$$

กรณีที่ 4 ไม่ทราบค่าความแปรปรวนของประชากร แต่ทราบค่าความแปรปรวนของประชากรทั้งสองกลุ่มไม่เท่ากัน และตัวอย่างมีขนาดเล็ก ($n_1, n_2 < 30$)

ช่วงความเชื่อมั่น $(1-\alpha)100\%$ ของ $\mu_1 - \mu_2$ คือ

$$(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - t_{1-\frac{\alpha}{2}; \nu} \sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}} < \mu_1 - \mu_2 < (\bar{X}_1 - \bar{X}_2) + t_{1-\frac{\alpha}{2}; \nu} \sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}$$

4.5 การประมาณค่าผลต่างระหว่างสัดส่วนของสองประชากร ($p_1 - p_2$)

4.5.1 การประมาณค่าผลต่างระหว่างสัดส่วนของสองประชากรแบบจุด

ใช้ $\hat{p}_1 - \hat{p}_2$ เป็นตัวประมาณค่าผลต่างของสัดส่วนค่าเฉลี่ยของประชากร

4.5.2 การประมาณค่าผลต่างระหว่างสัดส่วนของสองประชากรแบบช่วง

ช่วงความเชื่อมั่น $(1-\alpha)100\%$ ของ $\mu_1 - \mu_2$ คือ

$$(\hat{p}_1 - \hat{p}_2) - Z_{1-\frac{\alpha}{2}} \sqrt{\frac{\hat{p}_1 \hat{q}_1}{n_1} + \frac{\hat{p}_2 \hat{q}_2}{n_2}} < p_1 - p_2 < (\hat{p}_1 - \hat{p}_2) + Z_{1-\frac{\alpha}{2}} \sqrt{\frac{\hat{p}_1 \hat{q}_1}{n_1} + \frac{\hat{p}_2 \hat{q}_2}{n_2}}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.6 การประมาณค่าอัตราส่วนระหว่างความแปรปรวนของสองประชากร

ช่วงความเชื่อมั่น $(1 - \alpha)100\%$ ของ $\frac{\sigma_2^2}{\sigma_1^2}$ คือ

$$F_{\frac{\alpha}{2}; n_1-1, n_2-1} \frac{S_2^2}{S_1^2} < \frac{\sigma_2^2}{\sigma_1^2} < F_{1-\frac{\alpha}{2}; n_1-1, n_2-1} \frac{S_2^2}{S_1^2}$$

5. การทดสอบสมมติฐาน (Test of Hypothesis)

สมมติฐาน (Hypothesis) คือ ข้อสมมติฐานหรือข้อความที่ถูกกำหนดขึ้น ที่เกี่ยวข้องกับพารามิเตอร์ของประชากร 1 ประชากร หรือมากกว่า 1 ประชากรขึ้นไป

การทดสอบสมมติฐาน (Test of Hypothesis) คือ วิธีการตัดสินใจเกี่ยวกับสมมติฐานที่กำหนดขึ้น โดยอาศัยข้อมูลที่ได้อาจมาจากตัวอย่าง พิจารณาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น

5.1 การตั้งสมมติฐานทางสถิติ

5.1.1 สมมติฐานว่างหรือหลัก (Null Hypothesis) ใช้สัญลักษณ์ H_0 หมายถึง ข้อสมมติหรือข้อความที่เกี่ยวกับสภาพความเป็นจริงของประชากร และมุ่งหวังจะปฏิเสธ

5.1.2 สมมติฐานแย้งหรือรอง (Alternative Hypothesis) ใช้สัญลักษณ์ H_a หรือ H_1 หมายถึง ข้อสมมติหรือข้อความอย่างอื่นที่เป็นไปได้ทั้งหมดซึ่งไม่ได้อยู่ในสมมติฐานหลัก

5.2 หลักเกณฑ์ในการตั้งสมมติฐาน

การพิจารณาว่าควรจะนำสิ่งที่คาดไว้ในสมมติฐาน H_0 หรือ H_1 นั้น ถ้าสิ่งที่คาดไว้มีเครื่องหมายเท่ากับให้ใส่ไว้ใน H_0 และสมมติฐาน H_1 จะอยู่ในทิศทางตรงกันข้ามกับใน H_0 แต่สิ่งที่คาดไว้ไม่มีเครื่องหมายเท่ากับให้ใส่ไว้ใน H_1 และสมมติฐาน H_0 จะอยู่ในทิศทางตรงกันข้ามกับใน H_1 ดังนั้น สมมติฐาน H_0 จะมีเครื่องหมายเท่ากับอยู่ด้วยเสมอ

5.3 ขั้นตอนการทดสอบสมมติฐาน

5.3.1 ตั้งสมมติฐาน

5.3.2 กำหนดค่าสถิติทดสอบ

5.3.3 กำหนดระดับนัยสำคัญ (α)

5.3.4 สร้างเขตปฏิเสธสมมติฐาน H_0

5.3.5 สรุปผลการทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.4 การทดสอบสมมติฐานค่าเฉลี่ยของประชากรเดียว (μ)

5.4.1 ทราบค่าความแปรปรวนของประชากร (ทราบค่า σ^2)

5.4.1.1 การทดสอบแบบด้านเดียวข้างขวา

สมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบ

$$H_0 : \mu \leq \mu_0$$

$$H_1 : \mu > \mu_0$$

สถิติที่ใช้ในการทดสอบ

$$Z = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\sigma / \sqrt{n}}$$

เขตปฏิเสธสมมติฐานหลัก

$$Z > Z_{1-\alpha}$$

5.4.1.2 การทดสอบแบบด้านเดียวข้างซ้าย

สมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบ

$$H_0 : \mu \geq \mu_0$$

$$H_1 : \mu < \mu_0$$

สถิติที่ใช้ในการทดสอบ

$$Z = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\sigma / \sqrt{n}}$$

เขตปฏิเสธสมมติฐานหลัก

$$Z < -Z_{1-\alpha}$$

5.4.1.3 การทดสอบแบบสองข้าง

สมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบ

$$H_0 : \mu = \mu_0$$

$$H_1 : \mu \neq \mu_0$$

สถิติที่ใช้ในการทดสอบ

$$Z = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\sigma / \sqrt{n}}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เขตปฏิเสธสมมติฐานหลัก

$$Z > Z_{1-\frac{\alpha}{2}} \text{ หรือ } Z < -Z_{1-\frac{\alpha}{2}}$$

5.4.2 ไม่ทราบค่าความแปรปรวนของประชากร และตัวอย่างมีขนาดใหญ่
(ไม่ทราบค่า σ^2 และ $n \geq 30$)

5.4.2.1 การทดสอบแบบด้านเดียวข้างขวา

สมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบ

$$H_0 : \mu \leq \mu_0$$

$$H_1 : \mu > \mu_0$$

สถิติที่ใช้ในการทดสอบ

$$Z = \frac{\bar{X} - \mu_0}{S/\sqrt{n}}$$

เขตปฏิเสธสมมติฐานหลัก

$$Z > Z_{1-\alpha}$$

5.4.2.2 การทดสอบแบบด้านเดียวข้างซ้าย

สมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบ

$$H_0 : \mu \geq \mu_0$$

$$H_1 : \mu < \mu_0$$

สถิติที่ใช้ในการทดสอบ

$$Z = \frac{\bar{X} - \mu_0}{S/\sqrt{n}}$$

เขตปฏิเสธสมมติฐานหลัก

$$Z < -Z_{1-\alpha}$$

5.4.2.3 การทดสอบแบบสองข้าง

สมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบ

$$H_0 : \mu = \mu_0$$

$$H_1 : \mu \neq \mu_0$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถิติที่ใช้ในการทดสอบ

$$Z = \frac{\bar{X} - \mu_0}{S/\sqrt{n}}$$

เขตปฏิเสธสมมติฐานหลัก

$$Z > Z_{1-\frac{\alpha}{2}} \text{ หรือ } Z < -Z_{1-\frac{\alpha}{2}}$$

5.4.3 ไม่ทราบค่าความแปรปรวนของประชากร และตัวอย่างมีขนาดเล็ก

(ไม่ทราบค่า σ^2 และ $n < 30$)

5.4.3.1 การทดสอบแบบด้านเดียวข้างขวา

สมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบ

$$H_0 : \mu \leq \mu_0$$

$$H_1 : \mu > \mu_0$$

สถิติที่ใช้ในการทดสอบ

$$t = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\sigma/\sqrt{n}}$$

เขตปฏิเสธสมมติฐานหลัก

$$t > t_{1-\alpha; n-1}$$

5.4.3.2 การทดสอบแบบด้านเดียวข้างซ้าย

สมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบ

$$H_0 : \mu \geq \mu_0$$

$$H_1 : \mu < \mu_0$$

สถิติที่ใช้ในการทดสอบ

$$t = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\sigma/\sqrt{n}}$$

เขตปฏิเสธสมมติฐานหลัก

$$t < -t_{1-\alpha; n-1}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.4.3 การทดสอบแบบสองข้าง

สมมุติฐานที่ใช้ในการทดสอบ

$$H_0 : \mu = \mu_0$$

$$H_1 : \mu \neq \mu_0$$

สถิติที่ใช้ในการทดสอบ

$$t = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\sigma / \sqrt{n}}$$

เขตปฏิเสธสมมุติฐานหลัก

$$t > t_{1-\frac{\alpha}{2}; n-1} \quad \text{หรือ} \quad t < -t_{1-\frac{\alpha}{2}; n-1}$$

5.5 การทดสอบสมมุติฐานค่าสัดส่วนประชากรเดียว (p)

โดยที่ p_0 = ค่าสัดส่วนประชากรที่คาดว่าจะเป็น

p = ค่าสัดส่วนประชากรที่ไม่ทราบค่า

5.5.1 การทดสอบแบบด้านเดียวข้างขวา

สมมุติฐานที่ใช้ในการทดสอบ

$$H_0 : p \leq p_0$$

$$H_1 : p > p_0$$

สถิติที่ใช้ในการทดสอบ

$$Z = \frac{\hat{p} - p_0}{\sqrt{\frac{p_0 q_0}{n}}}$$

เขตปฏิเสธสมมุติฐานหลัก

$$Z > Z_{1-\alpha}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.5.2 การทดสอบแบบด้านเดียวข้างซ้าย

สมมุติฐานที่ใช้ในการทดสอบ

$$H_0: p \geq p_0$$

$$H_1: p < p_0$$

สถิติที่ใช้ในการทดสอบ

$$Z = \frac{\hat{p} - p_0}{\sqrt{\frac{p_0 q_0}{n}}}$$

เขตปฏิเสธสมมุติฐานหลัก

$$Z < -Z_{1-\alpha}$$

5.5.3 การทดสอบแบบสองข้าง

สมมุติฐานที่ใช้ในการทดสอบ

$$H_0: p = p_0$$

$$H_1: p \neq p_0$$

สถิติที่ใช้ในการทดสอบ

$$Z = \frac{\hat{p} - p_0}{\sqrt{\frac{p_0 q_0}{n}}}$$

เขตปฏิเสธสมมุติฐานหลัก

$$Z > Z_{\frac{1-\alpha}{2}} \text{ หรือ } Z < -Z_{\frac{1-\alpha}{2}}$$

5.6 การทดสอบสมมุติฐานค่าความแปรปรวนประชากรเดียว (σ^2)

โดยที่ σ_0^2 = ค่าความแปรปรวนของประชากรที่คาดว่าควรจะเป็น

σ^2 = ค่าความแปรปรวนของประชากรที่ไม่ทราบค่า

5.6.1 การทดสอบแบบด้านเดียวข้างขวา

สมมุติฐานที่ใช้ในการทดสอบ

$$H_0: \sigma^2 \leq \sigma_0^2$$

$$H_1: \sigma^2 > \sigma_0^2$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถิติที่ใช้ในการทดสอบ

$$\chi^2 = \frac{(n-1)S^2}{\sigma_0^2}$$

เขตปฏิเสธสมมติฐานหลัก

$$\chi^2 > \chi_{1-\alpha; n-1}^2$$

5.6.2 การทดสอบแบบด้านเดียวข้างซ้าย

สมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบ

$$H_0 : \sigma^2 \geq \sigma_0^2$$

$$H_1 : \sigma^2 < \sigma_0^2$$

สถิติที่ใช้ในการทดสอบ

$$\chi^2 = \frac{(n-1)S^2}{\sigma_0^2}$$

เขตปฏิเสธสมมติฐานหลัก

$$\chi^2 < \chi_{\alpha; n-1}^2$$

5.6.3 การทดสอบแบบสองข้าง

สมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบ

$$H_0 : \sigma^2 = \sigma_0^2$$

$$H_1 : \sigma^2 \neq \sigma_0^2$$

สถิติที่ใช้ในการทดสอบ

$$\chi^2 = \frac{(n-1)S^2}{\sigma_0^2}$$

เขตปฏิเสธสมมติฐานหลัก

$$\chi^2 > \chi_{1-\frac{\alpha}{2}; n-1}^2 \quad \text{หรือ} \quad \chi^2 < \chi_{\frac{\alpha}{2}; n-1}^2$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.7 การทดสอบสมมติฐานผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ยประชากรสองประชากร ($\mu_1 - \mu_2$) เมื่อสุ่ม ตัวอย่างเป็นอิสระกัน

5.7.1 ทราบค่าความแปรปรวนของประชากร

5.7.1.1 การทดสอบแบบด้านเดียวข้างขวา

สมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบ

$$H_0 : \mu_1 - \mu_2 \leq d_0$$

$$H_1 : \mu_1 - \mu_2 > d_0$$

สถิติที่ใช้ในการทดสอบ

$$Z = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - d_0}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}}$$

เขตปฏิเสธสมมติฐานหลัก

$$Z > Z_{1-\alpha}$$

5.7.1.2 การทดสอบแบบด้านเดียวข้างซ้าย

สมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบ

$$H_0 : \mu_1 - \mu_2 \geq d_0$$

$$H_1 : \mu_1 - \mu_2 < d_0$$

สถิติที่ใช้ในการทดสอบ

$$Z = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - d_0}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}}$$

เขตปฏิเสธสมมติฐานหลัก

$$Z < -Z_{1-\alpha}$$

5.7.1.3 การทดสอบแบบสองข้าง

สมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบ

$$H_0 : \mu_1 - \mu_2 = d_0$$

$$H_1 : \mu_1 - \mu_2 \neq d_0$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถิติที่ใช้ในการทดสอบ

$$Z = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - d_0}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}}$$

เขตปฏิเสธสมมติฐานหลัก

$$Z > Z_{1-\frac{\alpha}{2}} \text{ หรือ } Z < -Z_{1-\frac{\alpha}{2}}$$

5.7.2 ไม่ทราบค่าความแปรปรวนของประชากร และตัวอย่างมีขนาดใหญ่

$(n_1, n_2 \geq 30)$

5.7.2.1 การทดสอบแบบด้านเดียวข้างขวา

สมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบ

$$H_0 : \mu_1 - \mu_2 \leq d_0$$

$$H_1 : \mu_1 - \mu_2 > d_0$$

สถิติที่ใช้ในการทดสอบ

$$Z = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - d_0}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

เขตปฏิเสธสมมติฐานหลัก

$$Z > Z_{1-\alpha}$$

5.7.2.2 การทดสอบแบบด้านเดียวข้างซ้าย

สมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบ

$$H_0 : \mu_1 - \mu_2 \geq d_0$$

$$H_1 : \mu_1 - \mu_2 < d_0$$

สถิติที่ใช้ในการทดสอบ

$$Z = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - d_0}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

เขตปฏิเสธสมมติฐานหลัก

$$Z < -Z_{1-\alpha}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.7.2.3 การทดสอบแบบสองข้าง

สมมุติฐานที่ใช้ในการทดสอบ

$$H_0 : \mu_1 - \mu_2 = d_0$$

$$H_1 : \mu_1 - \mu_2 \neq d_0$$

สถิติที่ใช้ในการทดสอบ

$$Z = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - d_0}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

เขตปฏิเสธสมมุติฐานหลัก

$$Z > Z_{1-\frac{\alpha}{2}} \text{ หรือ } Z < -Z_{1-\frac{\alpha}{2}}$$

5.7.3 ไม่ทราบค่าความแปรปรวนของประชากร แต่ทราบค่าความแปรปรวนของประชากรทั้งสองกลุ่มเท่ากัน และตัวอย่างมีขนาดเล็ก ($n_1, n_2 < 30$)

5.7.3.1 การทดสอบแบบด้านเดียวข้างขวา

สมมุติฐานที่ใช้ในการทดสอบ

$$H_0 : \mu_1 - \mu_2 \leq d_0$$

$$H_1 : \mu_1 - \mu_2 > d_0$$

สถิติที่ใช้ในการทดสอบ

$$t = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - d_0}{S_p \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

โดยที่

$$S_p^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

เขตปฏิเสธสมมุติฐานหลัก

$$t > t_{1-\alpha; n_1+n_2-2}$$

5.7.3.2 การทดสอบแบบด้านเดียวข้างซ้าย

สมมุติฐานที่ใช้ในการทดสอบ

$$H_0 : \mu_1 - \mu_2 \geq d_0$$

$$H_1 : \mu_1 - \mu_2 < d_0$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถิติที่ใช้ในการทดสอบ

$$t = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - d_0}{S_p \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

เขตปฏิเสธสมมติฐานหลัก

$$t < -t_{1-\alpha; n_1+n_2-2}$$

5.7.3.3 การทดสอบแบบสองข้าง

สมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบ

$$H_0 : \mu_1 - \mu_2 = d_0$$

$$H_1 : \mu_1 - \mu_2 \neq d_0$$

สถิติที่ใช้ในการทดสอบ

$$t = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - d_0}{S_p \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

เขตปฏิเสธสมมติฐานหลัก

$$t > t_{\frac{\alpha}{2}; n_1+n_2-2} \quad \text{หรือ} \quad t < -t_{\frac{\alpha}{2}; n_1+n_2-2}$$

5.7.4 ไม่ทราบค่าความแปรปรวนของประชากร แต่ทราบค่าความแปรปรวนของประชากรทั้งสองกลุ่มไม่เท่ากัน และตัวอย่างมีขนาดเล็ก ($n_1, n_2 < 30$)

5.7.4.1 การทดสอบแบบด้านเดียวข้างขวา

สมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบ

$$H_0 : \mu_1 - \mu_2 \leq d_0$$

$$H_1 : \mu_1 - \mu_2 > d_0$$

สถิติที่ใช้ในการทดสอบ

$$t = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - d_0}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

เขตปฏิเสธสมมติฐานหลัก

$$t > t_{1-\alpha; \nu}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.7.4.2 การทดสอบแบบด้านเดียวข้างซ้าย

สมมุติฐานที่ใช้ในการทดสอบ

$$H_0 : \mu_1 - \mu_2 \geq d_0$$

$$H_1 : \mu_1 - \mu_2 < d_0$$

สถิติที่ใช้ในการทดสอบ

$$t = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - d_0}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

เขตปฏิเสธสมมุติฐานหลัก

$$t < -t_{1-\alpha;v}$$

5.7.4.3 การทดสอบแบบสองข้าง

สมมุติฐานที่ใช้ในการทดสอบ

$$H_0 : \mu_1 - \mu_2 = d_0$$

$$H_1 : \mu_1 - \mu_2 \neq d_0$$

สถิติที่ใช้ในการทดสอบ

$$t = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - d_0}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

เขตปฏิเสธสมมุติฐานหลัก

$$t > t_{\frac{\alpha}{2};v} \text{ หรือ } t < -t_{\frac{\alpha}{2};v}$$

โดยที่ t มีองศาความเป็นอิสระ ดังนี้

$$v = \frac{\left(\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}\right)^2}{\frac{\left(\frac{S_1^2}{n_1}\right)^2}{n_1 - 1} + \frac{\left(\frac{S_2^2}{n_2}\right)^2}{n_2 - 1}}$$

ถ้าค่า v เป็นเลขไม่ลงตัว ให้ปัดเศษขึ้นเป็นเลขจำนวนเต็ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.8 การทดสอบสมมุติฐานผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ยประชากรสองประชากร ($\mu_1 - \mu_2$) เมื่อสุ่ม ตัวอย่างไม่เป็นอิสระกัน

5.8.1 การทดสอบแบบด้านเดียวข้างขวา

สมมุติฐานที่ใช้ในการทดสอบ

$$H_0 : \mu_d \leq d_0$$

$$H_0 : \mu_d > d_0$$

สถิติที่ใช้ในการทดสอบ

$$t = \frac{\bar{d} - d_0}{S_d / \sqrt{n}}$$

โดยที่

$$\bar{d} = \frac{\sum_{i=1}^n d_i}{n}$$

และ

$$S_d^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (d_i - \bar{d})^2}{n-1}$$

เขตปฏิเสธสมมุติฐานหลัก

$$t > t_{1-\alpha; n-1}$$

5.8.2 การทดสอบแบบด้านเดียวข้างซ้าย

สมมุติฐานที่ใช้ในการทดสอบ

$$H_0 : \mu_d \geq d_0$$

$$H_0 : \mu_d < d_0$$

สถิติที่ใช้ในการทดสอบ

$$t = \frac{\bar{d} - d_0}{S_d / \sqrt{n}}$$

เขตปฏิเสธสมมุติฐานหลัก

$$t < -t_{1-\alpha; n-1}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.8.3 การทดสอบแบบสองข้าง

สมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบ

$$H_0 : \mu_d = d_0$$

$$H_1 : \mu_d \neq d_0$$

สถิติที่ใช้ในการทดสอบ

$$t = \frac{\bar{d} - d_0}{S_d / \sqrt{n}}$$

เขตปฏิเสธสมมติฐานหลัก

$$t > t_{1-\frac{\alpha}{2}; n-1} \quad \text{หรือ} \quad t < -t_{1-\frac{\alpha}{2}; n-1}$$

5.9 การทดสอบสมมติฐานผลต่างระหว่างสัดส่วนของสองประชากร ($p_1 - p_2$)

5.9.1 การทดสอบแบบด้านเดียวข้างขวา

สมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบ

$$H_0 : p_1 - p_2 \leq p_0$$

$$H_1 : p_1 - p_2 > p_0$$

สถิติที่ใช้ในการทดสอบ

$$Z = \frac{(\hat{p}_1 - \hat{p}_2) - p_0}{\sqrt{\frac{\hat{p}_1 \hat{q}_1}{n_1} + \frac{\hat{p}_2 \hat{q}_2}{n_2}}} \quad \text{เมื่อ } p_0 \neq 0$$

$$Z = \frac{(\hat{p}_1 - \hat{p}_2)}{\sqrt{\hat{p} \hat{q} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}} \quad \text{เมื่อ } p_0 = 0$$

เมื่อ p_1 และ p_2 เท่ากับค่าสัดส่วนของลักษณะที่สนใจในประชากรที่ 1 และ 2 ตามลำดับ

\hat{p}_1 และ \hat{p}_2 เท่ากับค่าสัดส่วนของลักษณะที่สนใจในตัวอย่างที่ 1 และ 2 ตามลำดับ

p_0 เท่ากับค่าคงที่ ซึ่งเป็นผลต่างระหว่าง p_1 และ p_2 ภายใต้สมมติฐานที่ตั้งไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยที่

$$\hat{p}_1 = \frac{\text{จำนวนหน่วยตัวอย่างที่มีลักษณะที่สนใจในตัวอย่างที่ 1}}{\text{จำนวนหน่วยตัวอย่างทั้งหมดในตัวอย่างที่ 1}}$$

และ

$$\hat{p}_2 = \frac{\text{จำนวนหน่วยตัวอย่างที่มีลักษณะที่สนใจในตัวอย่างที่ 2}}{\text{จำนวนหน่วยตัวอย่างทั้งหมดในตัวอย่างที่ 2}}$$

เขตปฏิเสธสมมติฐานหลัก

$$Z > Z_{1-\alpha}$$

5.9.2 การทดสอบแบบด้านเดียวข้างซ้าย

สมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบ

$$H_0 : p_1 - p_2 \geq p_0$$

$$H_1 : p_1 - p_2 < p_0$$

สถิติที่ใช้ในการทดสอบ

$$Z = \frac{(\hat{p}_1 - \hat{p}_2) - p_0}{\sqrt{\frac{\hat{p}_1 \hat{q}_1}{n_1} + \frac{\hat{p}_2 \hat{q}_2}{n_2}}} \quad \text{เมื่อ } p_0 \neq 0$$

$$Z = \frac{(\hat{p}_1 - \hat{p}_2)}{\sqrt{\hat{p} \hat{q} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}} \quad \text{เมื่อ } p_0 = 0$$

โดยที่

$$\hat{p}_1 = \frac{\text{จำนวนหน่วยตัวอย่างที่มีลักษณะที่สนใจในตัวอย่างที่ 1}}{\text{จำนวนหน่วยตัวอย่างทั้งหมดในตัวอย่างที่ 1}}$$

และ

$$\hat{p}_2 = \frac{\text{จำนวนหน่วยตัวอย่างที่มีลักษณะที่สนใจในตัวอย่างที่ 2}}{\text{จำนวนหน่วยตัวอย่างทั้งหมดในตัวอย่างที่ 2}}$$

เขตปฏิเสธสมมติฐานหลัก

$$Z < -Z_{1-\alpha}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.9.3 การทดสอบแบบสองข้าง

สมมุติฐานที่ใช้ในการทดสอบ

$$H_0 : p_1 - p_2 = p_0$$

$$H_1 : p_1 - p_2 \neq p_0$$

สถิติที่ใช้ในการทดสอบ

$$Z = \frac{(\hat{p}_1 - \hat{p}_2) - p_0}{\sqrt{\frac{\hat{p}_1 \hat{q}_1}{n_1} + \frac{\hat{p}_2 \hat{q}_2}{n_2}}} \quad \text{เมื่อ } p_0 \neq 0$$

$$Z = \frac{(\hat{p}_1 - \hat{p}_2)}{\sqrt{\hat{p} \hat{q} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}} \quad \text{เมื่อ } p_0 = 0$$

โดยที่

$$\hat{p}_1 = \frac{\text{จำนวนหน่วยตัวอย่างที่มีลักษณะที่สนใจในตัวอย่างที่ 1}}{\text{จำนวนหน่วยตัวอย่างทั้งหมดในตัวอย่างที่ 1}}$$

และ

$$\hat{p}_2 = \frac{\text{จำนวนหน่วยตัวอย่างที่มีลักษณะที่สนใจในตัวอย่างที่ 2}}{\text{จำนวนหน่วยตัวอย่างทั้งหมดในตัวอย่างที่ 2}}$$

เขตปฏิเสธสมมุติฐานหลัก

$$Z > Z_{1-\frac{\alpha}{2}} \quad \text{หรือ} \quad Z < -Z_{1-\frac{\alpha}{2}}$$

5.10 การประมาณค่าอัตราส่วนระหว่างความแปรปรวนของสองประชากร

5.10.1 การทดสอบแบบด้านเดียวข้างขวา

สมมุติฐานที่ใช้ในการทดสอบ

$$H_0 : \sigma_1^2 \leq \sigma_2^2$$

$$H_1 : \sigma_1^2 > \sigma_2^2$$

สถิติที่ใช้ในการทดสอบ

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เขตปฏิเสธสมมุติฐานหลัก

$$F > F_{1-\alpha; n_1-1, n_2-1}$$

5.10.2 การทดสอบแบบด้านเดียวข้างซ้าย

สมมุติฐานที่ใช้ในการทดสอบ

$$H_0 : \sigma_1^2 \geq \sigma_2^2$$

$$H_1 : \sigma_1^2 < \sigma_2^2$$

สถิติที่ใช้ในการทดสอบ

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2}$$

เขตปฏิเสธสมมุติฐานหลัก

$$F < F_{1-\alpha; n_1-1, n_2-1} = \frac{1}{F_{1-\alpha; n_2-1, n_1-1}}$$

5.10.3 การทดสอบแบบสองข้าง

สมมุติฐานที่ใช้ในการทดสอบ

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

สถิติที่ใช้ในการทดสอบ

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2}$$

เขตปฏิเสธสมมุติฐานหลัก

$$F > F_{1-\frac{\alpha}{2}; n_1-1, n_2-1} \quad \text{หรือ} \quad F < F_{\frac{\alpha}{2}; n_1-1, n_2-1} = \frac{1}{F_{1-\frac{\alpha}{2}; n_2-1, n_1-1}}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. การทดสอบไคสแควร์ (Chi-square Test)

6.1 การทดสอบข้อมูลจำแนกทางเดียว

6.1.1 การทดสอบค่าสัดส่วนประชากร k ประชากร

6.1.1.1 การทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าสัดส่วนประชากร k ประชากร ($k \geq 3$)

สมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบ

$$H_0 : p_1 = p_2 = \dots = p_k = \frac{1}{k}$$

H_1 : มี $p_i \neq p_j$ อย่างน้อย 1 ค่า ; $i \neq j : i, j = 1, \dots, k$

สถิติที่ใช้ในการทดสอบ

$$\chi^2_{cal} = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

โดยที่ $E_i = np_i = \frac{n}{k}$

เขตปฏิเสธสมมติฐานหลัก

$$\chi^2_{cal} > \chi^2_{1-\alpha, k-1}$$

6.1.1.2 การทดสอบค่าสัดส่วนประชากร k ประชากรว่าเท่ากับ ที่คาดไว้ หรือไม่

สมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบ

$$H_0 : p_1 \cdot p_2 \cdot \dots \cdot p_k = p_{10} \cdot p_{20} \cdot \dots \cdot p_{k0}$$

H_1 : มี $p_i \neq p_{i0}$ อย่างน้อย 1 ค่า ; $i = 1, \dots, k$

โดยที่ p_{i0} = สัดส่วนที่คาดว่าจะเป็น และ $0 \leq p_{i0} \leq 1$

สถิติที่ใช้ในการทดสอบ

$$\chi^2_{cal} = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

โดยที่ $E_i = np_i$

เขตปฏิเสธสมมติฐานหลัก

$$\chi^2_{cal} > \chi^2_{1-\alpha, k-1}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.1.2 การทดสอบภาวะสารูปสนิทธิ (Test of Goodness-of-Fit)

6.1.2.1 การทดสอบการแจกแจงแบบยูนิฟอร์ม

สมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบ

H_0 : ประชากรมีการแจกแจงแบบยูนิฟอร์ม

H_1 : ประชากรไม่ได้มีการแจกแจงแบบยูนิฟอร์ม

สถิติที่ใช้ในการทดสอบ

$$\chi^2_{cal} = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

เขตปฏิเสธสมมติฐานหลัก

$$\chi^2_{cal} > \chi^2_{1-\alpha, k-1}$$

6.1.2.2 การทดสอบการแจกแจงแบบทวินาม

สมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบ

H_0 : ประชากรมีการแจกแจงแบบทวินาม

H_1 : ประชากรไม่ได้มีการแจกแจงแบบทวินาม

สถิติที่ใช้ในการทดสอบ

$$\chi^2_{cal} = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

เขตปฏิเสธสมมติฐานหลัก

$$\chi^2_{cal} > \chi^2_{1-\alpha, k-1-m}$$

6.1.2.3 การทดสอบการแจกแจงแบบพัวซอง

สมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบ

H_0 : ประชากรมีการแจกแจงแบบพัวซอง

H_1 : ประชากรไม่ได้มีการแจกแจงแบบพัวซอง

สถิติที่ใช้ในการทดสอบ

$$\chi^2_{cal} = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

เขตปฏิเสธสมมติฐานหลัก

$$\chi^2_{cal} > \chi^2_{1-\alpha, k-1-m}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.2 การทดสอบข้อมูลจำแนกสองทาง

6.2.1 การทดสอบความเป็นอิสระ (Test for Independence)

สมมุติฐานที่ใช้ในการทดสอบ

H_0 : ลักษณะที่ 1 และลักษณะที่ 2 เป็นอิสระกัน

H_1 : ลักษณะที่ 1 และลักษณะที่ 2 ไม่เป็นอิสระกัน

สถิติที่ใช้ในการทดสอบ

$$\chi^2_{cal} = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}}$$

$$\text{โดยที่ } E_{ij} = \frac{R_i C_j}{n}$$

เขตปฏิเสธสมมุติฐานหลัก

$$\chi^2_{cal} > \chi^2_{1-\alpha; (r-1)(c-1)}$$

6.2.2 การทดสอบภาวะเอกพันธ์ (Test of Homogeneity)

สมมุติฐานที่ใช้ในการทดสอบ

H_0 : สัดส่วนของลักษณะหนึ่งๆ ในประชากร k กลุ่ม
ไม่แตกต่างกัน

H_1 : สัดส่วนของลักษณะหนึ่งๆ ในประชากร k กลุ่ม
แตกต่างกัน

สถิติที่ใช้ในการทดสอบ

$$\chi^2_{cal} = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}}$$

$$\text{โดยที่ } E_{ij} = \frac{R_i C_j}{n}$$

เขตปฏิเสธสมมุติฐานหลัก

$$\chi^2_{cal} > \chi^2_{1-\alpha; (r-1)(c-1)}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. การวิเคราะห์การถดถอยและสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Simple Correlation and Regression Analysis)

7.1 การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย (Simple Linear Regression Analysis)

ตัวแบบเส้นถดถอยของประชากร

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + e_i \quad ; i = 1, \dots, N$$

X คือ ตัวแปรอิสระ (Independent Variable)

Y คือ ตัวแปรตาม (Dependent Variable)

β_0 คือ ระยะห่างจากจุดกำเนิดถึงจุดตัดบนแกน Y (Y -Intercept) หรือคือค่าของ Y เมื่อ X มีค่าเป็นศูนย์

β_1 คือ ความชัน (Slope) ของเส้นตรง เป็นค่าที่แสดงถึงอัตราการเปลี่ยนแปลงของ Y เมื่อ X เปลี่ยนไป 1 หน่วย เรียก β_1 ว่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย (Regression Coefficient) โดยค่าของ β_1 อาจมีค่าเป็นบวก ลบ หรือศูนย์

e คือ ค่าความคลาดเคลื่อนเชิงสุ่ม (Random error)

ความหมายของค่า β_1

1. $\beta_1 > 0$ หมายความว่า X และ Y มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน คือถ้า X เพิ่มขึ้น Y จะเพิ่มขึ้นด้วย แต่ถ้า X ลดลง Y ก็จะลดลงด้วย
2. $\beta_1 < 0$ หมายความว่า X และ Y มีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้าม คือถ้า X เพิ่มขึ้น Y จะลดลง แต่ถ้า X ลดลง Y ก็จะเพิ่มขึ้น
3. β_1 มีค่าเข้าใกล้ 0 หมายความว่า X และ Y มีความสัมพันธ์กันน้อย
4. β_1 มีค่าเข้าใกล้ 1 หมายความว่า X และ Y มีความสัมพันธ์กันมาก
5. β_1 มีค่าอยู่ระหว่าง 0.3 และ 0.7 หมายความว่า X และ Y มีความสัมพันธ์กันปานกลาง
6. $\beta_1 = 0$ หมายความว่า X และ Y ไม่มีความสัมพันธ์กันเลย

7.2 การหาช่วงความเชื่อมั่น $(1-\alpha)100\%$ ของค่า β_0 และ β_1

7.2.1 การประมาณค่าแบบช่วงของ β_0

ช่วงความเชื่อมั่น $(1-\alpha)100\%$ ของ β_0 คือ

$$a - t_{1-\frac{\alpha}{2}; n-2} S \sqrt{\frac{1}{n} + \frac{\bar{X}^2}{S_x^2}} < \beta_0 < a + t_{1-\frac{\alpha}{2}; n-2} S \sqrt{\frac{1}{n} + \frac{\bar{X}^2}{S_x^2}}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในกรณีที่ตัวอย่างมีขนาดใหญ่ ($n \geq 30$) จะใช้สถิติ Z แทน t ดังนั้น

ช่วงความเชื่อมั่น $(1-\alpha)100\%$ ของ β_0 คือ

$$a - Z_{1-\frac{\alpha}{2};n-2} S \sqrt{\frac{1}{n} + \frac{\bar{X}^2}{S_x^2}} < \beta_0 < a + Z_{1-\frac{\alpha}{2};n-2} S \sqrt{\frac{1}{n} + \frac{\bar{X}^2}{S_x^2}}$$

7.2.2 การประมาณค่าแบบช่วงของ β_1

ช่วงความเชื่อมั่น $(1-\alpha)100\%$ ของ β_1 คือ

$$b - t_{1-\frac{\alpha}{2};n-2} S_b < \beta_1 < b + t_{1-\frac{\alpha}{2};n-2} S_b$$

ในกรณีที่ตัวอย่างมีขนาดใหญ่ ($n \geq 30$) จะใช้สถิติ Z แทน t ดังนั้น

ช่วงความเชื่อมั่น $(1-\alpha)100\%$ ของ β_1 คือ

$$b - Z_{1-\frac{\alpha}{2}} \frac{S}{S_x} < \beta_1 < b + Z_{1-\frac{\alpha}{2}} \frac{S}{S_x}$$

7.3 การทดสอบสมมติฐานของ β_0 และ β_1

7.3.1 การทดสอบสมมติฐานของ β_0

สมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบ

$$H_0 : \beta_0 = 0$$

$$H_0 : \beta_0 \neq 0$$

สถิติที่ใช้ในการทดสอบ

$$t = \frac{a - 0}{S_a} = \frac{a}{S \sqrt{\frac{1}{n} + \frac{\bar{X}^2}{S_x^2}}}$$

เขตปฏิเสธสมมติฐานหลัก

$$t > t_{1-\frac{\alpha}{2};n-2} \text{ หรือ } t < -t_{1-\frac{\alpha}{2};n-2}$$

ในกรณีที่ตัวอย่างมีขนาดใหญ่ ($n \geq 30$) จะใช้สถิติทดสอบ Z แทน t

โดยที่

$$Z = \frac{a - 0}{S_a} = \frac{a}{S \sqrt{\frac{1}{n} + \frac{\bar{X}^2}{S_x^2}}}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เขตปฏิเสธสมมติฐานหลัก

$$Z > Z_{1-\frac{\alpha}{2}} \text{ หรือ } Z < -Z_{1-\frac{\alpha}{2}}$$

7.3.2 การทดสอบสมมติฐานของ β_1

7.3.2.1 การทดสอบแบบข้างเดียวข้างขวา

สมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบ

$$H_0 : \beta_1 \leq 0$$

$$H_1 : \beta > 0$$

สถิติที่ใช้ในการทดสอบ

$$t = \frac{b-0}{S_b} = \frac{b}{S/S_x}$$

เขตปฏิเสธสมมติฐานหลัก

$$t > t_{1-\alpha; n-2}$$

7.3.2.2 การทดสอบแบบข้างเดียวข้างซ้าย

สมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบ

$$H_0 : \beta_1 \geq 0$$

$$H_1 : \beta < 0$$

สถิติที่ใช้ในการทดสอบ

$$t = \frac{b-0}{S_b} = \frac{b}{S/S_x}$$

เขตปฏิเสธสมมติฐานหลัก

$$t < -t_{1-\alpha; n-2}$$

7.3.2.3 การทดสอบแบบสองข้าง

สมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบ

$$H_0 : \beta_1 = 0$$

$$H_1 : \beta \neq 0$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถิติที่ใช้ในการทดสอบ

$$t = \frac{b-0}{S_b} = \frac{b}{S/S_x}$$

เขตปฏิเสธสมมุติฐานหลัก

$$t > t_{1-\alpha; n-2} \text{ หรือ } t < -t_{1-\alpha; n-2}$$

ในกรณีตัวอย่างมีขนาดใหญ่ ($n \geq 30$) จะใช้สถิติทดสอบ Z

แทน t โดยที่

$$Z = \frac{b-0}{S_b} = \frac{b}{S/S_x}$$

เขตปฏิเสธสมมุติฐานหลัก

$$Z > Z_{1-\frac{\alpha}{2}} \text{ หรือ } Z < -Z_{1-\frac{\alpha}{2}}$$

7.4 การคำนวณค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (Coefficient of Determination)

$$R^2 = \frac{bS_{XY}^2}{S_Y^2}$$

ความหมายของค่า R^2

1. R^2 มีค่าเข้าใกล้ 1 หมายถึง เปอร์เซ็นต์ที่ X สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของ Y ได้มาก หรือ X และ Y มีความสัมพันธ์กันมาก
2. R^2 มีค่าเข้าใกล้ 0 หมายถึง เปอร์เซ็นต์ที่ X สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของ Y ได้น้อย หรือ X และ Y มีความสัมพันธ์กันน้อย
3. R^2 มีค่าอยู่ระหว่าง 0.3 และ 0.7 หมายถึง เปอร์เซ็นต์ที่ X สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของ Y ได้ปานกลาง หรือ X และ Y มีความสัมพันธ์กันปานกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.5 การคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation Coefficient)

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n X_i Y_i - n\bar{X}\bar{Y}}{\sqrt{\left(\sum_{i=1}^n X_i^2 - n\bar{X}^2\right)\left(\sum_{i=1}^n Y_i^2 - n\bar{Y}^2\right)}}$$

ความหมายของค่า r

1. r เป็นบวก หมายถึง X และ Y มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน คือ ถ้า X เพิ่มขึ้น Y ก็จะเพิ่มขึ้นด้วย แต่ถ้า X ลดลง Y ก็จะลดลงด้วย
2. r เป็นลบ หมายถึง X และ Y มีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้าม คือ ถ้า X เพิ่มขึ้น Y จะลดลง แต่ถ้า X ลดลง Y จะเพิ่มขึ้น
3. r มีค่าเข้าใกล้ 0 หมายถึง X และ Y มีความสัมพันธ์กันน้อย
4. $r = 1$ หมายถึง X และ Y มีความสัมพันธ์กันอย่างสมบูรณ์ในทิศทางเดียวกัน
5. $r = -1$ หมายถึง X และ Y มีความสัมพันธ์กันอย่างสมบูรณ์ในทิศทางตรงกันข้าม
6. $r = 0$ หมายถึง X และ Y ไม่มีความสัมพันธ์กันเลย

7.6 การทดสอบว่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าเท่ากับศูนย์

สมมุติฐานที่ใช้ในการทดสอบ

$$H_0: \rho = 0$$

$$H_1: \rho \neq 0$$

สถิติที่ใช้ในการทดสอบ

$$t = \frac{r}{\sqrt{\frac{1-r^2}{n-2}}}$$

เขตปฏิเสธสมมุติฐานหลัก

$$t > t_{1-\frac{\alpha}{2}; n-2} \text{ หรือ } t < -t_{1-\frac{\alpha}{2}; n-2}$$

ในกรณีที่ตัวอย่างมีขนาดใหญ่ ($n \geq 30$) จะใช้สถิติทดสอบ Z แทน t โดยที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$Z = \frac{r}{\sqrt{\frac{1-r^2}{n-2}}}$$

เขตปฏิเสธสมมุติฐานหลัก

$$Z > Z_{1-\frac{\alpha}{2}} \text{ หรือ } Z < -Z_{1-\frac{\alpha}{2}}$$



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงาน

ในการดำเนินการสร้างโปรแกรมการวิเคราะห์ข้อมูลวิชาวินิจฉัยเบื้องต้นผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จะสามารถแบ่งการดำเนินงานออกเป็น 2 ส่วนหลักๆ คือ ส่วนออกแบบเว็บไซต์และ ส่วนของการเขียนโปรแกรมในการวิเคราะห์สถิติเบื้องต้น โดยมีรายละเอียดของส่วนต่างๆ ดังนี้

3.1 ส่วนออกแบบเว็บไซต์

ในการออกแบบเว็บไซต์จะต้องทำการเลือกโปรแกรมที่ใช้ในการออกแบบหน้าของเว็บไซต์ ซึ่งโปรแกรมที่ใช้ในการออกแบบเว็บไซต์ ประกอบด้วย

- Edit Plus2.0
- Macromedia Dreamweaver 4.0
- Macromedia Flash 5.0
- Photoshop 6.0

โดยมีหน้าที่ต่างๆ ดังนี้

- โปรแกรม Edit Plus 2.0 ทำหน้าที่เขียน HTML และ Source Code ของภาษา ASP เพื่อใช้ในการคำนวณและตรวจสอบการรับค่าที่ผู้ใช้ป้อนเข้ามาว่าถูกต้องตามเงื่อนไขในการคำนวณหรือไม่
- โปรแกรม Macromedia Dreamweaver 4.0 ทำหน้าที่วางส่วนต่างๆของเว็บไซต์อย่างคร่าวๆ
- โปรแกรม Macromedia Flash 5.0 ทำหน้าที่สร้างภาพเคลื่อนไหวในเว็บไซต์ เพื่อให้ไม่เกิดความซ้ำซากจำเจ และเว็บดูน่าสนใจมากขึ้น
- โปรแกรม Photoshop 6.0 ทำหน้าที่ตกแต่งรูปภาพที่ใช้ประกอบหน้าเว็บไซต์เพื่อเพิ่มสีสันให้หลากหลายมากขึ้น

เมื่อได้ทำการศึกษาโปรแกรมที่ใช้ในส่วนของการออกแบบแล้วจะสามารถแบ่งส่วนของเว็บไซต์ ออกเป็น 2 ส่วน คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.1 โปรแกรมการวิเคราะห์ข้อมูลวิษาสติเบื้องต้น

ในส่วนรับค่าของโปรแกรมนั้น ผู้ใช้จะต้องทราบลักษณะของข้อมูลที่จะใช้ในการคำนวณก่อน ลักษณะข้อมูลที่จะนำมาวิเคราะห์มี 2 ลักษณะ คือ

- ผู้ใช้ทราบจำนวนของข้อมูล, ค่าเฉลี่ย, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานหรือความแปรปรวน
- ผู้ใช้ทราบข้อมูลดิบ

จากนั้นทำการป้อนข้อมูลที่จะคำนวณ ซึ่งถ้าใส่ข้อมูลไม่ครบ โปรแกรมจะฟ้องว่า “ใส่ข้อมูลไม่ครบ” และต้องย้อนกลับมาหน้ารับข้อมูลอีกครั้ง

3.1.2 ส่วนของผู้ใช้

ในบางเรื่องจะมี `help` เพื่อให้ผู้ใช้ที่ไม่เข้าใจการใช้โปรแกรมในหน้านั้น เข้าใจว่าต้องใส่ข้อมูลในลักษณะใด ซึ่งจะคอยแนะนำและทำให้การใช้งานสะดวกมากขึ้น

3.2 ส่วนของการเขียนโปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูลวิษาสติเบื้องต้นผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ภาษาที่นำมาเป็นหลักใช้ในการเขียนโปรแกรมคำนวณและตรวจสอบเงื่อนไขในการรับค่าข้อมูล คือ ASP เพราะ HTML ไม่สามารถทำงานในส่วนนี้ได้

เว็บไซต์ <http://www.brinkster.com> เป็นเซิร์ฟเวอร์ที่ให้บริการรับฝากไฟล์ ASP ที่ผู้จัดทำได้ทำการฝากส่วนของโปรแกรมที่ใช้คำนวณและฐานข้อมูลที่เก็บค่าตารางสถิติต่างๆไว้ โดยมีจำกัดของโปรแกรมว่า ผู้ที่จะใช้โปรแกรมนี้นี้ต้องมีพื้นฐานในวิษาสติเบื้องต้นพอสมควรหรือกำลังศึกษาเกี่ยวกับวิษาสติเบื้องต้นอยู่

การเขียนโปรแกรมจะแบ่งการทำงานเป็น 2 ส่วนหลัก คือ

3.2.1 ส่วนฐานข้อมูล (Database)

จะต้องมีตารางทางสถิติเก็บไว้ในฐานข้อมูลเพื่อใช้ในการคำนวณและตรวจสอบสมมติฐาน โดยใช้คำสั่ง SQL ในการเรียกใช้ฐานข้อมูลเพื่อจะนำค่าจากตารางมาประมวลผล โดยในส่วนนี้จะทำให้ไม่ต้องเก็บค่าตารางทางสถิติทั้งหมดไว้ในส่วนเดียวกับเว็บไซต์ ทำให้โปรแกรมสั้นลง และประมวลผลได้เร็วขึ้น

3.2.2 ส่วนการประมวลผล

ภาษา ASP จะใช้ในการตรวจสอบเงื่อนไขการใส่ข้อมูลของผู้ใช้, ใช้ในการคำนวณ และใช้ร่วมกับคำสั่ง SQL ในการดึงค่าสถิติจากฐานข้อมูล เพื่อนำมาวิเคราะห์และแสดงผล

ในส่วนของการคำนวณจะแบ่งเป็นเรื่องต่างๆ ดังนี้

1. สถิติเชิงพรรณนา
2. การประมาณค่า
3. การทดสอบสมมุติฐาน
4. การทดสอบไคสแควร์
5. การวิเคราะห์การถดถอยและสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิจัย

ในการเข้าสู่เว็บไซต์โปรแกรมการวิเคราะห์สถิติเบื้องต้น ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จะต้องพิมพ์ URL ของเว็บไซต์ คือ

4.1 ส่วนของเมนู



รูปที่ 4.1.1 หน้าต่างเว็บไซต์ <http://www32.brinkster.com/esc18/main.html>

สถิติเชิงพรรณนา	<p>การรับวิชาสถิติเบื้องต้น หรือวิชาทางด้านสถิติอื่นๆ ต้องศึกษาเกี่ยวกับหลักการใช้เหตุผล การได้มาของสูตร ทฤษฎีบท และการวิเคราะห์ข้อมูล เมื่อเข้าใจในเนื้อหาดีแล้วต้องกลับมาทบทวน ทำความเข้าใจด้วยการทำแบบฝึกหัด</p> <p>แต่เนื่องจากปัญหาทางด้านสถิติมักจะเกี่ยวข้องกับข้อมูลและตัวเลขจำนวนมาก หากไม่มีเครื่องคิดเลขหรือคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วย ก็อาจจะต้องเสียเวลาทั้งหมดไปกับการคำนวณข้อมูลชุดนั้นๆ</p> <p>ด้วยเหตุที่ว่าปัญหาที่พบเป็นส่วนใหญ่ คือการคำนวณที่ใช้สูตรหลายๆสูตร หรือการคำนวณ ที่มีขั้นตอนในการทำงานหลายขั้นตอนด้วยกัน เป็นสาเหตุทำให้ผู้ที่กำลังศึกษาเกิดความสับสนเมื่อทำแบบฝึกหัด ดังนั้นจึงต้องการการตรวจสอบที่มีความถูกต้องและเชื่อถือได้เข้ามาช่วยในการคำนวณ</p> <p>ฉะนั้นการทำโปรแกรมการวิเคราะห์ข้อมูลวิชาสถิติเบื้องต้นผ่านเครือข่าย INTERNET ทำให้การคำนวณข้อมูลที่ต้องใช้สูตรทางสถิติต่างๆเกิดความสะดวกมากขึ้น นอกจากนี้ยังสามารถ ใช้งานได้ทุกที่ที่มี INTERNET และไม่จำกัดสิทธิ์ของผู้ใช้อีกด้วย</p>
การประมาณค่า	
การทดสอบสมมติฐาน	
การทดสอบไคสแควร์	
ทางวิเคราะห์การถดถอย และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์	

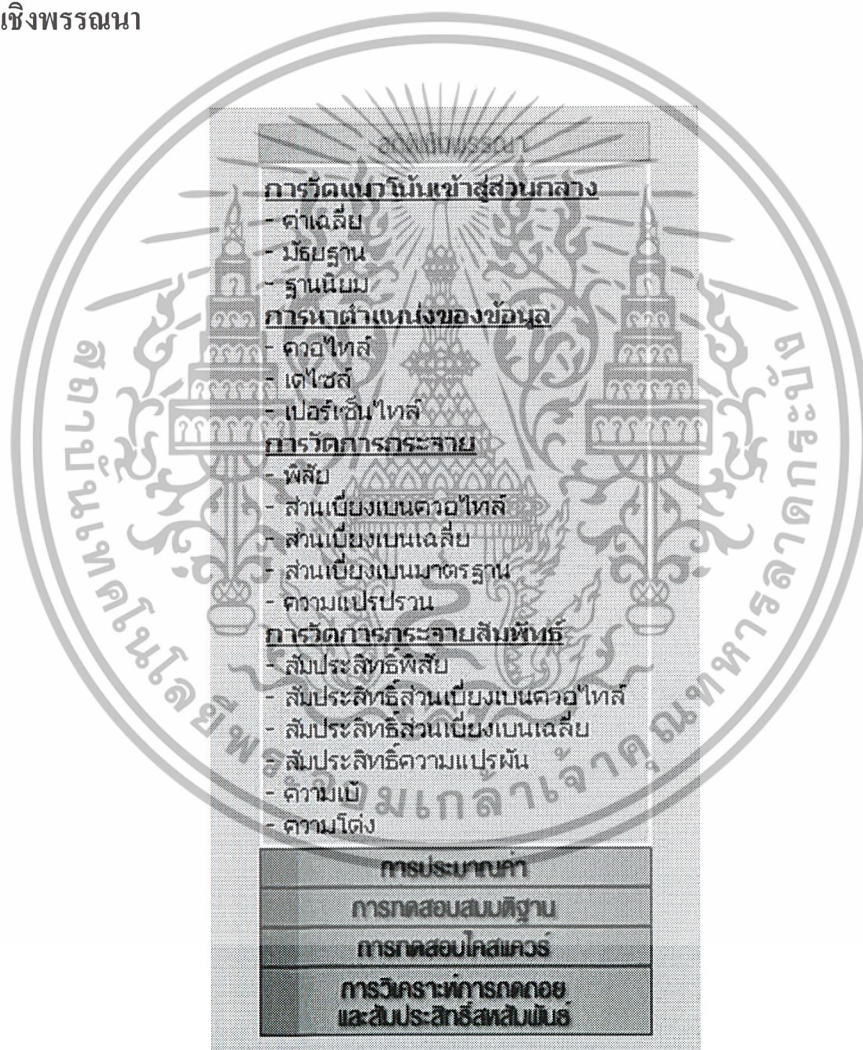
รูปที่ 4.1.2 แสดงเมนูหัวข้อเรื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าต่างนี้จะประกอบไปด้วยปุ่มที่จะเชื่อมโยงไปยังหน้าต่างอื่นๆ ดังนี้

- สถิติเชิงพรรณนา
- การประมาณค่า
- การทดสอบสมมติฐาน
- การทดสอบไคสแควร์
- การวิเคราะห์การถดถอยและสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

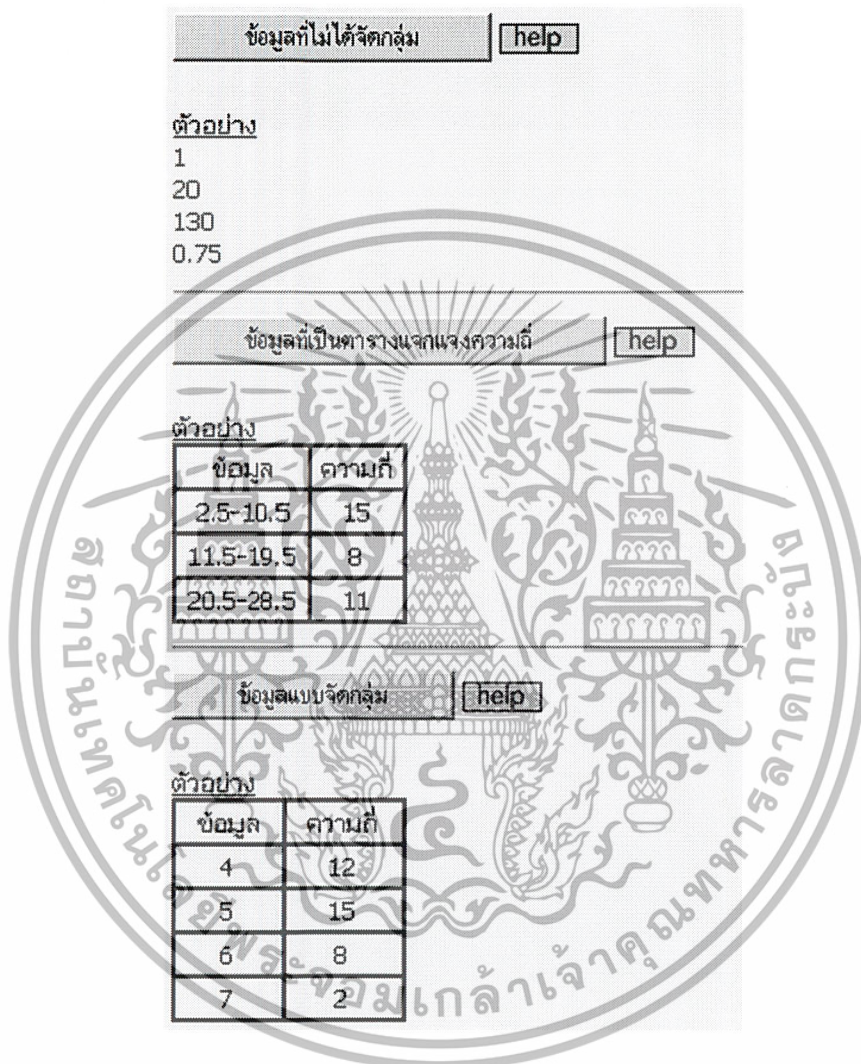
4.2 สถิติเชิงพรรณนา



รูปที่ 4.2.1 แสดงเมนูหัวข้อเรื่องในเรื่องสถิติเชิงพรรณนา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อเลือกที่เมนูสถิติเชิงพรรณนาจะปรากฏเนื้อหาเกี่ยวกับสถิติเชิงพรรณนา ซึ่งจะประกอบไปด้วย เมื่อดังรูป 4.2.1 ซึ่งแต่ละเมนูสามารถเลือกเพื่อจะเข้าการวิเคราะห์ในแต่ละหัวข้อเรื่องได้



รูปที่ 4.2.2 แสดงการเลือกรูปแบบข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากนั้นทางด้านขวาจะปรากฏลักษณะของข้อมูล ดังรูป 4.2.2 ผู้ใช้จะต้องทำการเลือกลักษณะของข้อมูล ดังนี้

- ข้อมูลที่ไม่ได้จัดกลุ่ม
- ข้อมูลที่เป็นตารางแจกแจงความถี่
- ข้อมูลแบบจัดกลุ่ม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรณีที่มีข้อมูลที่ไม่ได้จัดกลุ่ม

The screenshot shows a web-based data entry form with the following sections:

- ข้อมูล (Information):** A text input field containing the number "2451786" and a "help" button below it.
- ผลรวม (Total):** A section with two radio buttons:
 - ผลรวม
 - ผลรวมกำลังสอง
- การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง (Central Tendency Measurement):** A section with three radio buttons:
 - ค่าเฉลี่ย
 - มัชยฐาน
 - ฐานนิยม
- การแบ่งข้อมูล (Data Division):** A section with three radio buttons:
 - ควอไทล์
 - เดไซล์ที่
 - เปอร์เซ็นไทล์
- การวัดการกระจาย (Dispersion Measurement):** A section with five radio buttons:
 - พิสัย
 - ส่วนเบี่ยงเบนควอไทล์
 - ส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ย
 - ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 - ความแปรปรวน
- การวัดการกระจายสัมพัทธ์ (Relative Dispersion Measurement):** A section with six radio buttons:
 - สัมประสิทธิ์พิสัย
 - สัมประสิทธิ์ส่วนเบี่ยงเบนควอไทล์
 - สัมประสิทธิ์ส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ย
 - สัมประสิทธิ์ความแปรผัน
 - สัมประสิทธิ์ความเบ้
 - สัมประสิทธิ์ความโค้ง

รูปที่ 4.2.3 แสดงการใส่ข้อมูลและเลือกค่าที่ต้องการคำนวณ

การใส่ข้อมูลนั้นจะใช้การกดเว้นวรรค(space bar)หลังจากใส่ข้อมูลแต่ละตัว และเลือกค่าที่ต้องการคำนวณ ใส่เครื่องหมายถูกหน้าหัวข้อที่ต้องการจะให้ทำการคำนวณ เมื่อใส่เครื่องหมายครบตามที่ต้องการแล้วจึงกดปุ่มคำนวณ ดังรูปที่ 4.2.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำนวนข้อมูล	7
ผลรวมกำลังสอง	195.0000
ฐานนิยม	-ไม่มีฐานนิยม-
ควอไทล์	ควอไทล์ที่ 1 = 2.0000 ควอไทล์ที่ 2 = 5.0000 ควอไทล์ที่ 3 = 7.0000
ส่วนเบี่ยงเบนควอไทล์	2.5000
สัมประสิทธิ์ส่วนเบี่ยงเบนควอไทล์	0.5556
สัมประสิทธิ์ความโด่ง	1.7626
คลิกที่นี่เพื่อย้อนกลับ	

รูปที่ 4.2.4 แสดงผลการคำนวณ

ส่วนการแสดงผลลัพธ์จะเป็นดังรูปที่ 4.2.4 และจะแสดงเฉพาะหัวข้อที่ได้ทำเครื่องหมายถูกเท่านั้น และเมื่อเลือกที่ “คลิกที่นี่เพื่อย้อนกลับ” จะกลับไปหน้าที่เลือกลักษณะของข้อมูล รูปที่ 4.2.2 อีกครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรณีข้อมูลที่จัดกลุ่ม

ข้อมูล	
จำนวนข้อมูล =	<input type="text" value="30"/>
ค่าต่ำสุด =	<input type="text" value="12"/>
ค่าสูงสุด =	<input type="text" value="55"/>
<input type="button" value="help"/>	
<input type="button" value="ต่อไป"/>	

รูปที่ 4.2.5 แสดงการใส่ค่าต่างๆของข้อมูล

ใส่จำนวนข้อมูล ค่าต่ำสุดและค่าสูงสุดดังรูปที่ 4.2.5 โดยต้องใส่ค่าให้ครบจึงจะสามารถไปหน้าต่อไปได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ช่วงของข้อมูล	ความถี่
12.00-19.00	3
20.00-27.00	6
28.00-35.00	9
36.00-43.00	7
44.00-51.00	4
52.00-59.00	1
รวม	30

help

ตัวเลือก

ขอบเขตจำกัดขั้น

จุดกึ่งกลางขั้น

ความถี่สัมพัทธ์

ความถี่สะสม

ฮิสโตแกรม

การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง

ค่าเฉลี่ย

มัชฌิมฐาน

ฐานนิยม

การวัดการกระจายสัมพัทธ์

คอไอโกล์

เดโวก์ที่ 4

เบอริเซนไทล์ที่

การวัดการกระจาย

ทิสัย

ส่วนเบี่ยงเบนคอไอโกล์

ส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ย

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ความแปรปรวน

การวัดการกระจายสัมพัทธ์

สัมประสิทธิ์ทิสัย

สัมประสิทธิ์ส่วนเบี่ยงเบนคอไอโกล์

สัมประสิทธิ์ส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ย

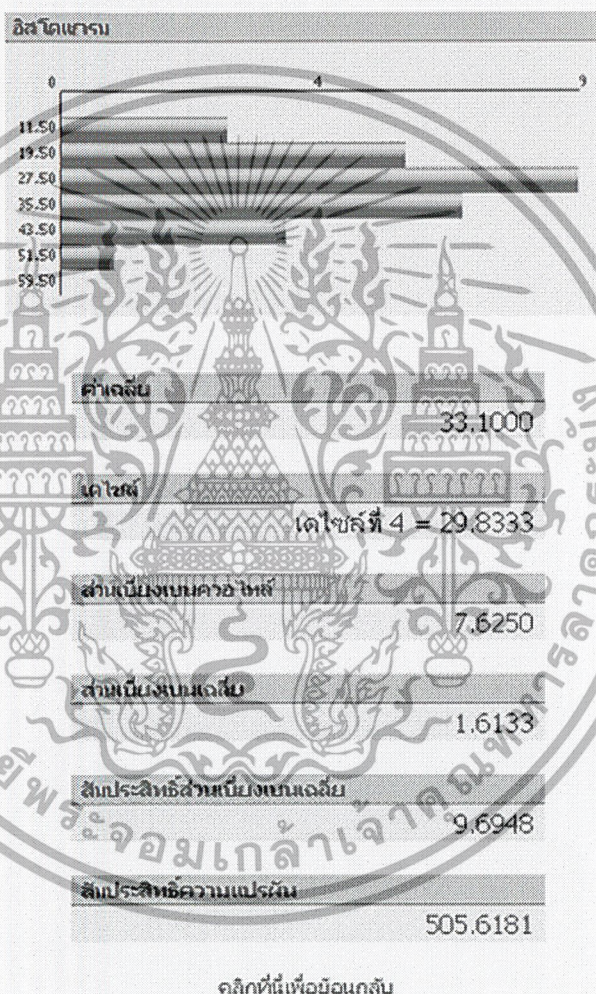
สัมประสิทธิ์ความแปรผัน

รูปที่ 4.2.6 แสดงช่วงของข้อมูลและใส่ความถี่และเลือกค่าที่ต้องการคำนวณ

ใส่ความถี่ของข้อมูลในช่วงต่างๆและเลือกค่าที่ต้องการคำนวณ ดังรูปที่ 4.2.6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	f	ขอบเขตจำกัดชั้น	จุดกึ่งกลางชั้น
12.00-19.00	3	11.50-19.50	15.50
20.00-27.00	6	19.50-27.50	23.50
28.00-35.00	9	27.50-35.50	31.50
36.00-43.00	7	35.50-43.50	39.50
44.00-51.00	4	43.50-51.50	47.50
52.00-59.00	1	51.50-59.50	55.50
รวม	30		



รูปที่ 4.2.7 แสดงผลการคำนวณ

ส่วนการแสดงผลลัพธ์จะเป็นดังรูปที่ 4.2.7 และจะแสดงเฉพาะหัวข้อที่ได้ทำเครื่องหมาย ถูกเท่านั้น และเมื่อเลือกที่ “คลิกที่นี่เพื่อย้อนกลับ” จะกลับไปหน้าที่เลือกลักษณะของข้อมูล รูปที่ 4.2.2 อีกครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรณีข้อมูลที่ป้อนเป็นตารางแจกแจงความถี่

ข้อมูล
จำนวนข้อมูล = <input type="text" value="5"/>
<input type="button" value="ต่อไป"/>

รูปที่ 4.2.8 แสดงการใส่จำนวนข้อมูล

ใส่จำนวนข้อมูล ดังรูป 4.2.8 แล้วคลิกปุ่ม ต่อไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูล	ความถี่
1	2
2	4
3	7
4	3
5	4

help

ผลรวม

ผลรวม

ผลรวมกำลังสอง

การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง

ค่าเฉลี่ย

มัชฌิมฐาน

ฐานนิยม

การแบ่งข้อมูล

ควอไทล์

เดซิส์ที่

เปอร์เซ็นไทล์ที่ 53

การวัดการกระจาย

พิสัย

ส่วนเบี่ยงเบนควอไทล์

ส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ย

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ความแปรปรวน

การวัดการกระจายสัมพัทธ์

สัมประสิทธิ์พิสัย

สัมประสิทธิ์ส่วนเบี่ยงเบนควอไทล์

สัมประสิทธิ์ส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ย

สัมประสิทธิ์ความแปรผัน

ความเบ้

ความโด่ง

รูปที่ 4.2.9 แสดงการใส่ข้อมูลและความถี่และเลือกค่าที่ต้องการคำนวณ

จากนั้นจะเข้ามาหน้าที่ให้ใส่ข้อมูลและความถี่และเลือกค่าที่ต้องการคำนวณ ดังรูป 4.2.9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลรวมกำลังสอง	229.0000
ค่าเฉลี่ย	3.1500
เปอร์เซ็นต์ไทล์	เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 53 = 3.0000
ความแปรปรวน	1.6079
สัมประสิทธิ์ส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ย	31.5873
ความน่า	0314

คลิกที่นี่เพื่อย้อนกลับ

รูปที่ 4.2.10 แสดงผลการคำนวณ

ส่วนการแสดงผลจะเป็นดังรูปที่ 4.2.10 และจะแสดงเฉพาะหัวข้อที่ได้ทำเครื่องหมายถูกเท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 การประมาณค่าเฉลี่ยประชากรเดียว

สถิติเชิงพรรณนา
การประมาณค่า

ประชากรเดียว

- ประมาณค่าเฉลี่ย
- ประมาณค่าสัดส่วน
- ประมาณค่าความแปรปรวน

สองประชากร

- ประมาณค่าผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ย (เมื่อสุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระกัน)
- ประมาณค่าผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ย (เมื่อสุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระกัน)
- ประมาณค่าผลต่างระหว่างสัดส่วน
- ประมาณค่าอัตราส่วนระหว่างความแปรปรวน

- การทดสอบสมมติฐาน

การทดสอบไคสแควร์

การวิเคราะห์การถดถอยและสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

รูปที่ 4.3.1 แสดงเมนูเรื่องการประมาณค่าเฉลี่ยประชากรเดียว

เมื่อเลือกเมนูเรื่องการประมาณค่าเฉลี่ยประชากรเดียวจากเมนูทางด้านซ้าย จะปรากฏแถบสีเหลืองคลุมหัวข้อที่เลือก เพื่อให้ผู้ใช้ทราบว่ากำลังใช้งานในหัวข้อนั้นอยู่

ทราบค่าความแปรปรวนของประชากร

ไม่ทราบค่าความแปรปรวนของประชากร

ต่อไป

รูปที่ 4.3.2 แสดงตัวเลือกที่ทราบความแปรปรวนของประชากรหรือไม่

หลังจากเลือกเมนูเรื่องการประมาณค่าเฉลี่ยประชากรเดียวแล้ว ทางด้านขวาจะให้เลือกว่าทราบความแปรปรวนของประชากรหรือไม่ ดังรูป 4.3.2 ซึ่งในหัวข้อเรื่องการประมาณค่าเฉลี่ยประชากรเดียวนั้นจะแบ่งออกเป็น 2 กรณี คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรณีที่ 1 ทราบความแปรปรวนของประชากร

- - จำนวนข้อมูล
 - ค่าเฉลี่ย
 - ความแปรปรวนหรือส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
- ข้อมูลดิบ

ต่อไป

รูปที่ 4.3.3 แสดงตัวเลือกลักษณะของข้อมูลที่ผู้ใช้ทราบ

ข้อมูลที่ผู้ใช้จะนำมาคำนวณอาจอยู่ในลักษณะของข้อมูลดิบ หรือผู้ใช้อาจทราบขนาดของตัวอย่าง, ค่าเฉลี่ยของตัวอย่าง และความแปรปรวนหรือส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานก็ได้ ดังรูปที่ 4.3.3 แสดงตัวเลือกของลักษณะข้อมูลที่ผู้ใช้ทราบ

กรณีทราบขนาดตัวอย่าง, ค่าเฉลี่ยของตัวอย่าง และความแปรปรวนหรือส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ข้อมูล	
ขนาดตัวอย่าง =	5
ค่าเฉลี่ยของตัวอย่าง =	12
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ▾ =	6
ระดับนัยสำคัญ = 0.05 ▾	
ยกเลิก	คำนวณ

รูปที่ 4.3.4 แสดงการรับค่า เมื่อผู้ใช้ทราบขนาดตัวอย่าง, ค่าเฉลี่ยของตัวอย่าง และความแปรปรวนหรือส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใส่ข้อมูลต่างๆให้ครบทุกช่อง และกำหนดระดับนัยสำคัญในการคำนวณ โดยระดับนัยสำคัญจะกำหนดไว้ที่ 0.01 ,0.05 และ 0.1 โดยปกติโปรแกรมจะตั้งไว้ให้ที่ 0.05 จากนั้นกดปุ่มคำนวณ เพื่อนำข้อมูลที่ผู้ใช้ใส่ลงมากำหนด

ประมาณค่าแบบจุด	
	12.0000
ประมาณค่าแบบช่วง	
	$Z_{.975} = 1.9600$
	ขีดจำกัดความเชื่อมั่นล่าง = 6.7408
	ขีดจำกัดความเชื่อมั่นบน = 17.2592
	ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
คลิกที่นี่เพื่อย้อนกลับ	

รูปที่ 4.3.5 แสดงผลลัพธ์และสรุปผล

ส่วนการแสดงผลจะแสดงการประมาณค่าแบบจุดและการประมาณค่าแบบช่วงที่คำนวณได้นอกจากนั้นยังบอกขีดจำกัดความเชื่อมั่นล่างและขีดจำกัดความเชื่อมั่นบนรวมไปถึงระดับความเชื่อมั่นอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรณีที่เป็นข้อมูลดิบ

ข้อมูล

5961348

help

ระดับนัยสำคัญ= 0.05

ยกเลิก คำนวณ

รูปที่ 4.3.6 แสดงการรับค่า เมื่อข้อมูลที่ผู้ใช้ทราบมีลักษณะเป็นข้อมูลดิบ

ในการใส่ค่าข้อมูลดิบนั้น ผู้ใช้สามารถใส่ค่าข้อมูลดิบทั้งหมดได้ โดยพิมพ์ข้อมูลที่ละตัว และเมื่อต้องการใส่ข้อมูลตัวถัดไป ต้องกดเว้นวรรค (Spacebar) ก่อน แล้วค่อยใส่ข้อมูลตัวถัดไป ทำเช่นนี้ไปเรื่อยๆจนครบทุกตัว จากนั้นกดปุ่มคำนวณเพื่อนำข้อมูลทั้งหมดไปคำนวณ

ประมาณค่าแบบจุด

7.5000

ประมาณค่าแบบช่วง

$Z_{.975} = 1.96$

ขีดจำกัดความเชื่อมั่นล่าง = -1.0618

ขีดจำกัดความเชื่อมั่นบน = 16.0618

ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

คลิกที่นี่เพื่อย้อนกลับ

รูปที่ 4.3.7 แสดงผลลัพธ์และสรุปผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในส่วนของการแสดงผลลัพธ์ที่ได้จะคล้ายกับกรณีที่ทราบขนาดตัวอย่าง คือ จะแสดงการประมาณค่าแบบจุดและการประมาณค่าแบบช่วงที่คำนวณได้ นอกจากนี้ยังบอกขีดจำกัดความเชื่อมั่นล่างและขีดจำกัดความเชื่อมั่นบน รวมไปถึงระดับความเชื่อมั่นอีกด้วย

กรณีที่ 2 ไม่ทราบความแปรปรวนของประชากร

ข้อมูล

ขนาดตัวอย่าง = 25

ค่าเฉลี่ยของตัวอย่าง = 11

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 0.5

ระดับนัยสำคัญ = 0.05

ยกเลิก คำนวณ

รูปที่ 4.3.8 แสดงการรับค่า เมื่อผู้ใช้ไม่ทราบความแปรปรวนของประชากร

การรับค่าในส่วนนี้จะคล้ายเรื่องการการประมาณค่าเฉลี่ยประชากรเดียว เมื่อทราบความแปรปรวนของประชากร คือ ผู้ใช้ใส่ข้อมูลต่างๆ ให้ครบทุกช่อง และกำหนดระดับนัยสำคัญในการคำนวณ โดยระดับนัยสำคัญจะกำหนดไว้ที่ 0.01 ,0.05 และ 0.1 โดยปกติโปรแกรมจะตั้งไว้ให้ที่ 0.05 จากนั้นกดปุ่ม คำนวณ เพื่อนำข้อมูลที่ผู้ใช้ใส่ลงไปคำนวณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประมาณค่าแบบจุด	11.0000
ประมาณค่าแบบช่วง	$t_{.975;24} = 2.06$ ขีดจำกัดความเชื่อมั่นล่าง = 10.7940 ขีดจำกัดความเชื่อมั่นบน = 11.2060 ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
คลิกที่นี่เพื่อย้อนกลับ	

รูปที่ 4.3.9 แสดงผลลัพธ์และสรุปผล

ส่วนการแสดงผลจะแสดงการประมาณค่าแบบจุดและการประมาณค่าแบบช่วงที่คำนวณได้นอกจากนั้นยังบอกขีดจำกัดความเชื่อมั่นล่างและขีดจำกัดความเชื่อมั่นบนรวมไปถึงระดับความเชื่อมั่นอีกด้วย

4.4 การประมาณค่าสัดส่วนประชากรเดียว

สถิติเชิงพรรณนา
การประมาณค่า
ประชากรเดียว
- ประมาณค่าเฉลี่ย
- ประมาณค่าสัดส่วน
- ประมาณค่าความแปรปรวน
สองประชากร
- ประมาณค่าผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ย (เมื่อสมมติว่าเป็นอิสระกัน)
- ประมาณค่าผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ย (เมื่อสมมติว่าไม่เป็นอิสระกัน)
- ประมาณค่าผลต่างระหว่างสัดส่วน
- ประมาณค่าอัตราส่วนระหว่างความแปรปรวน
การทดสอบสมมติฐาน
การทดสอบไคสแควร์
การวิเคราะห์การถดถอย และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

รูปที่ 4.4.1 แสดงเมนูเรื่องการประมาณค่าสัดส่วนประชากรเดียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อเลือกเมนูเรื่องการประมาณค่าสัดส่วนประชากรเดียวจากเมนูทางด้านซ้าย จะปรากฏแถบสีเหลืองคลุมหัวข้อที่เลือก เพื่อให้ผู้ใช้ทราบว่ากำลังใช้งานในหัวข้อนั้นอยู่

ข้อมูล	
ขนาดตัวอย่างทั้งหมด =	1000
ขนาดตัวอย่างที่สนใจในประชากร =	540
ระดับนัยสำคัญ =	0.05
<input type="button" value="ยกเลิก"/> <input type="button" value="คำนวณ"/>	

รูปที่ 4.4.2 แสดงหน้ารับค่าขนาดตัวอย่างทั้งหมด และขนาดตัวอย่างที่สนใจในประชากร

จากรูปที่ 4.4.2 ผู้ใช้ต้องใส่จำนวนหน่วยตัวอย่างทั้งหมดและหน่วยตัวอย่างที่สนใจในประชากรจากนั้นเลือกระดับนัยสำคัญที่ 0.01, 0.05 หรือ 0.1 แล้วกดปุ่มคำนวณเพื่อเข้าสู่หน้าแสดงผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณ

ประมาณค่าแบบจุด	5400
ประมาณค่าแบบช่วง	$Z_{.975} = 1.96$
	ขีดจำกัดความเชื่อมั่นล่าง = .5091
	ขีดจำกัดความเชื่อมั่นบน = .5709
	ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
คลิกที่นี่เพื่อย้อนกลับ	

รูปที่ 4.4.3 แสดงผลลัพธ์และสรุปผล

ส่วนการแสดงผลที่ได้จากการคำนวณจะคล้ายกับเรื่องที่ผ่านมาแล้ว คือ จะแสดงการประมาณค่าแบบจุดและการประมาณค่าแบบช่วงที่คำนวณได้ นอกจากนี้ยังบอกขีดจำกัดความเชื่อมั่นล่างและขีดจำกัดความเชื่อมั่นบน รวมไปถึงระดับความเชื่อมั่นอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5 การประมาณค่าความแปรปรวนประชากรเดียว

สถิติเชิงพรรณนา
การประมาณค่า
ประชากรเดียว
- ประมาณค่าเฉลี่ย
- ประมาณค่าสัดส่วน
- ประมาณค่าความแปรปรวน
สองประชากร
- ประมาณค่าผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ย (เมื่อสุ่มตัวอย่างเป็นอิสระกัน)
- ประมาณค่าผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ย (เมื่อสุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระกัน)
- ประมาณค่าผลต่างระหว่างสัดส่วน
- ประมาณค่าอัตราส่วนระหว่างความแปรปรวน
- การทดสอบสมมติฐาน
- การทดสอบไคสแควร์
- การวิเคราะห์การถดถอย และโลจิสติกส์

รูปที่ 4.5.1 แสดงเมนูเรื่องการประมาณค่าความแปรปรวนประชากรเดียว

เมื่อเลือกเมนูเรื่องการประมาณค่าความแปรปรวนประชากรเดียวจากเมนูทางด้านซ้าย จะปรากฏ แถบสีเหลืองคลุมหัวข้อที่เลือก เพื่อให้ผู้ใช้ทราบว่ากำลังใช้งานในหัวข้อนั้นอยู่

- ประมาณค่าความแปรปรวน
- ประมาณค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ต่อไป

รูปที่ 4.5.2 แสดงตัวเลือกว่าจะประมาณค่าความแปรปรวนหรือส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผู้ใช้ต้องเลือกว่าจะประมาณค่าความแปรปรวนหรือส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากตัวเลือกที่มีให้ดังรูป 4.5.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ⊙ - ขนาดตัวอย่าง
- ความแปรปรวนหรือส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

○ ข้อมูลดิบ

ต่อไป

รูปที่ 4.5.3 แสดงตัวเลือกลักษณะของข้อมูลที่ผู้ใช้ทราบ

ข้อมูลที่ผู้ใช้นำมาคำนวณอาจอยู่ในลักษณะของข้อมูลดิบ หรือผู้ใช้อาจทราบขนาดของตัวอย่าง และความแปรปรวนหรือส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานก็ได้ ดังรูปที่ 4.5.3 แสดงตัวเลือกของลักษณะข้อมูลที่ผู้ใช้ทราบ แล้วกดปุ่มต่อไป

กรณีที่ 1 ทราบขนาดตัวอย่าง และความแปรปรวนหรือส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

รูปที่ 4.5.4 แสดงการรับค่า เมื่อผู้ใช้ทราบขนาดตัวอย่าง และความแปรปรวนหรือส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ใส่ข้อมูลต่างๆ ให้ครบทุกช่อง และกำหนดระดับนัยสำคัญในการคำนวณ โดยระดับนัยสำคัญจะกำหนดไว้ที่ 0.01 ,0.05 และ 0.1 โดยปกติโปรแกรมจะตั้งไว้ให้ที่ 0.05 จากนั้นกดปุ่มคำนวณ เพื่อนำข้อมูลที่ผู้ใช้ใส่ลงไปคำนวณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประมาณค่าแบบจุด

1.3689

ประมาณค่าแบบช่วง

$$\chi^2_{.975;9}=19$$

$$\chi^2_{.025;9}=2.7$$

$$\text{ขีดจำกัดความเชื่อมั่นล่าง} = .6484$$

$$\text{ขีดจำกัดความเชื่อมั่นบน} = 4.5630$$

ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

คลิกที่นี่เพื่อย้อนกลับ

รูปที่ 4.5.5 แสดงผลลัพธ์และสรุปผล

ส่วนการแสดงผล จะแสดงการประมาณค่าแบบจุดและการประมาณค่าแบบช่วงที่คำนวณได้ นอกจากนี้ยังบอกขีดจำกัดความเชื่อมั่นล่างและขีดจำกัดความเชื่อมั่นบนรวมไปถึงระดับความเชื่อมั่นอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.6 การประมาณค่าผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ย 2 ประชากรเมื่อสุ่มตัวอย่างเป็นอิสระกัน

สถิติเชิงพรรณนา
การประมาณค่า
ประชากรเดียว
- ประมาณค่าเฉลี่ย
- ประมาณค่าสัดส่วน
- ประมาณค่าความแปรปรวน
สองประชากร
- ประมาณค่าผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ย (เมื่อสุ่มตัวอย่างเป็นอิสระกัน)
- ประมาณค่าผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ย (เมื่อสุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระกัน)
- ประมาณค่าผลต่างระหว่างสัดส่วน
- ประมาณค่าอัตราส่วนระหว่างความแปรปรวน
- การทดสอบสมมติฐาน
- การทดสอบไคสแควร์
- การวิเคราะห์การถดถอย และ สหสัมพันธ์อันดับ

รูปที่ 4.6.1 แสดงเมนูเรื่องการประมาณค่าผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ย 2 ประชากรเมื่อสุ่มตัวอย่างเป็นอิสระกัน

เมื่อเลือกเมนูเรื่องการประมาณค่าผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ย 2 ประชากรเมื่อสุ่มตัวอย่างเป็นอิสระกันจากเมนูทางด้านซ้าย จะปรากฏแถบสีเหลืองคลุมหัวข้อที่เลือก เพื่อให้ผู้ใช้ทราบว่ากำลังใช้งานในหัวข้อนั้นอยู่

ในการรับค่าข้อมูลที่จะใช้ในการคำนวณ เรื่องการประมาณค่าผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ย 2 ประชากรเมื่อสุ่มตัวอย่างเป็นอิสระกันนั้น มีลักษณะคล้ายกับเรื่องการประมาณค่าเฉลี่ยประชากรเดียว คือ จะมีหน้าต่างแสดงตัวเลือกว่าทราบความแปรปรวนของประชากรหรือไม่ดังรูปที่ 4.3.2 และจะมีหน้าต่างแสดงตัวเลือกลักษณะของข้อมูลที่ผู้ใช้ทราบดังรูปที่ 4.3.3 โดยลักษณะของข้อมูลที่ผู้ใช้นำมาคำนวณอาจอยู่ในลักษณะของข้อมูลดิบ หรือผู้ใช้จากรายขนาดตัวอย่าง, ค่าเฉลี่ยของตัวอย่าง และความแปรปรวนหรือส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของทั้ง 2 ประชากร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประชากรกลุ่มที่ 1	
ขนาดตัวอย่าง =	15
ค่าเฉลี่ยของตัวอย่าง =	800
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน =	150

ประชากรกลุ่มที่ 2	
ขนาดตัวอย่าง =	20
ค่าเฉลี่ยของตัวอย่าง =	500
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน =	100

ระดับนัยสำคัญ = 0.1

ยกเลิก คำนวณ

รูปที่ 4.6.2 แสดงการรับค่า เมื่อผู้ใช้ทราบขนาดตัวอย่าง, ค่าเฉลี่ยของตัวอย่าง และความแปรปรวนหรือส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของทั้ง 2 ประชากร

ใส่ข้อมูลต่างๆ ให้ครบทุกช่อง และกำหนดระดับนัยสำคัญในการคำนวณ โดยระดับนัยสำคัญจะกำหนดไว้ที่ 0.01 , 0.05 และ 0.1 โดยปกติโปรแกรมจะตั้งไว้ให้ที่ 0.05 จากนั้นกดปุ่มคำนวณ เพื่อนำข้อมูลที่ผู้ใช้ใส่ลงไปคำนวณ

ประมาณค่าแบบจุด

300

ประมาณค่าแบบช่วง

$Z_{.95} = 1.6450$

ขีดจำกัดความเชื่อมั่นล่าง = 226.4334

ขีดจำกัดความเชื่อมั่นบน = 373.5666

ที่ระดับความเชื่อมั่น 90%

คลิกที่นี่เพื่อย้อนกลับ

รูปที่ 4.6.3 แสดงผลลัพธ์และสรุปผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนการแสดงผล จะแสดงการประมาณค่าแบบจุดและการประมาณค่าแบบช่วงที่คำนวณได้นอกจากนั้นยังบอกขีดจำกัดความเชื่อมั่นล่างและขีดจำกัดความเชื่อมั่นบนรวมไปถึงระดับความเชื่อมั่นอีกด้วย

4.7 การประมาณค่าผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ย 2 ประชากรเมื่อสุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระกัน



รูปที่ 4.7.1 แสดงเมนูเรื่องการประมาณค่าผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ย 2 ประชากรเมื่อสุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระกัน

เมื่อเลือกเมนูเรื่องการประมาณค่าผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ย 2 ประชากรเมื่อสุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระกันจากเมนูทางด้านซ้าย จะปรากฏแถบ สีเหลืองคลุมหัวข้อที่เลือก เพื่อให้ผู้ใช้ทราบว่ากำลังใช้งานในหัวข้อนั้นอยู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำนวนข้อมูล	
$n =$	<input type="text" value="6"/>
<input type="button" value="ยกเลิก"/>	<input type="button" value="ต่อไป"/>

รูปที่ 4.7.2 แสดงการรับค่าจำนวนข้อมูล

หลังจากเลือกเมนูเรื่องการประมาณค่าผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ย 2 ประชากรเมื่อสุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระกันแล้ว ทางด้านขวาจะมีช่องให้ใส่จำนวนข้อมูลที่ทราบแล้วกดปุ่มต่อไป เพื่อกำหนดช่องรับข้อมูลที่จะใช้ในการคำนวณ ในหน้าถัดไป

ลำดับที่	ประชากรกลุ่มที่ 1	ประชากรกลุ่มที่ 2
1	<input type="text" value="14"/>	<input type="text" value="10"/>
2	<input type="text" value="13"/>	<input type="text" value="9"/>
3	<input type="text" value="10"/>	<input type="text" value="12"/>
4	<input type="text" value="9"/>	<input type="text" value="13"/>
5	<input type="text" value="15"/>	<input type="text" value="14"/>
6	<input type="text" value="13"/>	<input type="text" value="12"/>

ระดับนัยสำคัญ =

รูปที่ 4.7.3 แสดงช่องรับข้อมูล โดยมีจำนวนเท่ากับจำนวนข้อมูลที่กำหนดในตอนหน้าที่แล้ว

ใส่ข้อมูลของประชากรทั้ง 2 กลุ่มให้ครบ จากนั้นเลือกระดับนัยสำคัญแล้วกดปุ่มคำนวณ เพื่อเข้าสู่หน้าแสดงผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประมาณค่าแบบช่วง	
	$t_{.995;5} = 4.03$
ขีดจำกัดความเชื่อมั่นล่าง =	-4.6050
ขีดจำกัดความเชื่อมั่นบน =	5.9383
ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%	
คลิกที่นี่เพื่อย้อนกลับ	

รูปที่ 4.7.4 แสดงผลลัพธ์และสรุปผล

ส่วนการแสดงผล จะแสดงการประมาณค่าแบบจุดและการประมาณค่าแบบช่วงที่คำนวณได้นอกจากนั้นยังบอกขีดจำกัดความเชื่อมั่นล่างและขีดจำกัดความเชื่อมั่นบนรวมไปถึงระดับความเชื่อมั่นอีกด้วย

4.8 การประมาณค่าผลต่างระหว่างค่าสัดส่วน 2 ประชากร

สาคัดเลือก

ประชากรเดียว

- ประมาณค่าเฉลี่ย
- ประมาณค่าสัดส่วน
- ประมาณค่าความแปรปรวน

สองประชากร

- ประมาณค่าผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ย (เมื่อสุ่มตัวอย่างเป็นอิสระกัน)
- ประมาณค่าผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ย (เมื่อสุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระกัน)
- ประมาณค่าผลต่างระหว่างสัดส่วน
- ประมาณค่าอัตราส่วนระหว่างความแปรปรวน

การทดสอบสมมติฐาน

การทดสอบไคสแควร์

การวิเคราะห์การถดถอย และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

รูปที่ 4.8.1 แสดงเมนูเรื่องการประมาณค่าผลต่างระหว่างค่าสัดส่วนของทั้ง 2 ประชากร

เมื่อเลือกเมนู เรื่องการประมาณค่าผลต่างระหว่างค่าสัดส่วน 2 ประชากรจากเมนูทางด้าน

ซ้าย จะปรากฏแถบ สีเหลืองคลุมหัวข้อที่เลือก เพื่อให้ผู้ใช้ทราบว่ากำลังใช้งานในหัวข้อนั้นอยู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประชากรกลุ่มที่ 1	
ขนาดตัวอย่างทั้งหมด =	100
ขนาดตัวอย่างที่สนใจในประชากร =	88

ประชากรกลุ่มที่ 2	
ขนาดตัวอย่างทั้งหมด =	150
ขนาดตัวอย่างที่สนใจในประชากร =	126

ระดับนัยสำคัญ =

ยกเลิก

รูปที่ 4.8.2 แสดงหน้ารับค่าขนาดตัวอย่างทั้งหมด และขนาดตัวอย่างที่สนใจในประชากรของทั้ง 2 ประชากร

จากรูปที่ 4.8.2 ผู้ใช้ต้องใส่จำนวนหน่วยตัวอย่างทั้งหมดและหน่วยตัวอย่างที่สนใจในประชากร โดยใส่ทั้งประชากรกลุ่มที่ 1 และประชากรกลุ่มที่ 2 จากนั้นเลือกระดับนัยสำคัญที่ 0.01, 0.05 หรือ 0.1 แล้วกดปุ่มคำนวณเพื่อเข้าสู่หน้าแสดง ผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณ

ประมาณค่าแบบจุด	.0400
ประมาณค่าแบบช่วง	$Z_{.975} = 1.96$ ขีดจำกัดความเชื่อมั่นล่าง = $-.0466$ ขีดจำกัดความเชื่อมั่นบน = $.1266$ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
คลิกที่นี่เพื่อย้อนกลับ	

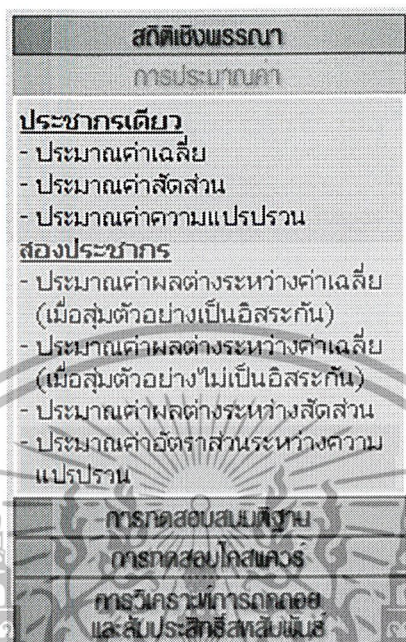
รูปที่ 4.8.3 แสดงผลลัพธ์และสรุปผล

ส่วนการแสดงผลจะแสดงการประมาณค่าแบบจุดและการประมาณค่าแบบช่วงที่คำนวณได้ นอกจากนั้นยังบอกขีดจำกัดความเชื่อมั่นล่างและขีดจำกัดความเชื่อมั่นบนรวมไปถึงระดับ

ความเชื่อมั่นอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.9 การประมาณค่าอัตราส่วนระหว่างความแปรปรวนของ 2 ประชากร



รูปที่ 4.9.1 แสดงเมนูเรื่องการประมาณค่าอัตราส่วนระหว่างความแปรปรวนของทั้ง 2 ประชากร

เมื่อเลือกเมนูเรื่องการประมาณค่าอัตราส่วนระหว่างความแปรปรวนของทั้ง 2 ประชากร จาก เมนูทางด้านซ้าย จะปรากฏแถบสีเหลืองคลุมหัวข้อที่เลือกเพื่อให้ผู้ใช้ทราบว่ากำลังใช้งานในหัวข้อนั้นอยู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประชากรกลุ่มที่ 1	
ขนาดตัวอย่าง =	11
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน =	15

ประชากรกลุ่มที่ 2	
ขนาดตัวอย่าง =	16
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน =	13

ระดับนัยสำคัญ = 0.05

ยกเลิก คำนวณ

รูปที่ 4.9.2 แสดงหน้ารับค่าขนาดตัวอย่าง และความแปรปรวน หรือส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของทั้ง 2 ประชากร

ใส่จำนวนขนาดตัวอย่าง และความแปรปรวนหรือส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของทั้ง 2 ประชากร จากนั้นเลือกระดับนัยสำคัญที่ 0.01, 0.05 หรือ 0.1 แล้วคลิกปุ่มคำนวณเพื่อเข้าสู่หน้า แสดง ผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณ

ประมาณค่าแบบช่วง
$F_{.975;10,15} = 3.06$
$F_{.975;15,10} = 3.52$
ขีดจำกัดความเชื่อมั่นล่าง = .6596
ขีดจำกัดความเชื่อมั่นบน = 2.1648
ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

คลิกที่นี่เพื่อย้อนกลับ

รูปที่ 4.9.3 แสดงผลลัพธ์และสรุปผล

ส่วนการแสดงผลจะแสดงการประมาณค่าแบบจุดและการประมาณค่าแบบช่วงที่คำนวณ ได้นอกจากนั้นยังบอกขีดจำกัดความเชื่อมั่นล่างและขีดจำกัดความเชื่อมั่นบนรวมไปถึงระดับ ความเชื่อมั่นอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.10 การทดสอบสมมุติฐานของค่าเฉลี่ยประชากรเดียว

สถิติเชิงพรรณนา
การประมาณค่า
การทดสอบสมมติฐาน - การทดสอบสมมุติฐานของค่าเฉลี่ยประชากรเดียว - การทดสอบสมมุติฐานของค่าสัดส่วนประชากรเดียว - การทดสอบสมมุติฐานของค่าความแปรปรวนประชากรเดียว - การทดสอบสมมุติฐานของผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของสองประชากรเมื่อสมมติว่าเป็นอิสระกัน - การทดสอบสมมุติฐานของผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของสองประชากรเมื่อสมมติว่าไม่เป็นอิสระกัน - การทดสอบสมมุติฐานของผลต่างระหว่างค่าสัดส่วนของสองประชากร - การทดสอบสมมุติฐานของอัตราระหว่างค่าความแปรปรวนของสองประชากร
การทดสอบไคสแควร์ การวิเคราะห์การถดถอย และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

รูปที่ 4.10.1 แสดงเมนูเรื่องการทดสอบสมมุติฐานของค่าเฉลี่ยประชากรเดียว

เมื่อเลือกเมนูเรื่องการทดสอบสมมุติฐานของค่าเฉลี่ยประชากรเดียวจาก เมนูทางด้านซ้าย จะปรากฏแถบสีเหลืองคลุมหัวข้อที่เลือกเพื่อให้ผู้ใช้ทราบว่ากำลังใช้งานใน หัวข้อนั้นอยู่

- ทราบค่าความแปรปรวนของประชากร
 ไม่ทราบค่าความแปรปรวนของประชากร

ต่อไป

รูปที่ 4.10.2 แสดงการเลือกลักษณะความแปรปรวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากนั้นทางส่วนการคำนวณด้านขวาจะให้เลือกว่าทราบความแปรปรวนของประชากรหรือไม่ ดังรูป 4.10.2 ซึ่งจะแบ่งออกเป็น 2 กรณี คือ

กรณีที่ 1 ทราบความแปรปรวนของประชากร

- จำนวนข้อมูล
 - ค่าเฉลี่ย
 - ความแปรปรวนหรือส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ข้อมูลดิบ

ต่อไป

รูปที่ 4.10.3 แสดงการเลือกลักษณะของข้อมูล

จากนั้น เลือกลักษณะของข้อมูล ดังรูป 4.10.3 ซึ่งจะแบ่งเป็นกรณีที่ทราบข้อมูลต่างๆและกรณีที่ เป็นข้อมูลดิบ

กรณีที่ทราบข้อมูล

ข้อมูล

จำนวนข้อมูล (n) = 30

ค่าเฉลี่ย (Xbar) = 25

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 3

$\mu_0 = 22$

ระดับนัยสำคัญ (α) = 0.05

ยกเลิก คำนวณ

รูปที่ 4.10.4 แสดงการใส่ลักษณะต่างๆของข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใส่ จำนวนข้อมูล,ค่าเฉลี่ย,เลือกส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานหรือความแปรปรวนโดยกำหนดค่าเฉลี่ยประชากรที่คาดว่าควรจะเป็นและสามารถเลือกระดับนัยสำคัญที่ 0.01 ,0.5, 0.1 โดยปกติจะตั้งไว้ที่ 0.05 จากนั้น กดปุ่ม คำนวณ ดังรูป 4.10.4

สมมติฐาน

$H_0 : \mu = 22$

$H_1 : \mu \neq 22$

ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05

คำนวณ

รูปที่ 4.10.5 แสดงการตั้งสมมติฐาน

ตั้งสมมติฐานที่ต้องการ ดังรูป 4.10.5 จากนั้นกดปุ่มคำนวณเพื่อเข้าสู่หน้าแสดงผล

ผลลัพธ์

$Z_{cal} = 5.4772$

$Z_{0.975} = 1.9600$

Z_{cal} มีค่ามากกว่า $Z_{0.975}$
"เพราะฉะนั้น ปฏิเสธสมมติฐานหลัก"

สรุปผล

"ค่าเฉลี่ยของประชากร ไม่เป็นไปตามที่คาดไว้"

คลิกที่นี่เพื่อย้อนกลับ

รูปที่ 4.10.6 แสดงผลลัพธ์และสรุปผล

หน้าแสดงผลลัพธ์จะแสดงค่า Z คำนวณและค่า Z ที่ได้จากการเปิดตารางแล้วเปรียบเทียบเพื่อสรุปว่าปฏิเสธหรือยอมรับสมมติฐานหลักจากนั้นจะทำการสรุปผล ดังรูปที่ 4.10.6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.11 การทดสอบสมมุติฐานของค่าสัดส่วนประชากรเดียว

สถิติเชิงพรรณนา
การประมาณค่า
การทดสอบสมมุติฐาน
<ul style="list-style-type: none"> - การทดสอบสมมุติฐานของค่าเฉลี่ยประชากรเดียว - การทดสอบสมมุติฐานของค่าสัดส่วนประชากรเดียว - การทดสอบสมมุติฐานของค่าความแปรปรวนประชากรเดียว - การทดสอบสมมุติฐานของผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของสองประชากรเมื่อสมมติว่าเป็นอิสระกัน - การทดสอบสมมุติฐานของผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของสองประชากรเมื่อสมมติว่าไม่เป็นอิสระกัน - การทดสอบสมมุติฐานของผลต่างระหว่างค่าสัดส่วนของสองประชากร - การทดสอบสมมุติฐานของอัตราระหว่างค่าตามแปรปรวนของสองประชากร
การทดสอบไคสแควร์
การวิเคราะห์การถดถอยและสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

รูปที่ 4.11.1 แสดงเมนูเรื่องการทดสอบสมมุติฐานของค่าสัดส่วนประชากรเดียว

เมื่อเลือกเมนู เรื่องการทดสอบสมมุติฐานของค่าสัดส่วนประชากรเดียวจากเมนูทางด้านซ้าย จะปรากฏแถบสีเหลืองคลุมหัวข้อที่เลือกเพื่อให้ผู้ใช้ทราบว่ากำลังใช้งานใน หัวข้อนั้นอยู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูล	
ขนาดตัวอย่าง =	21
ขนาดตัวอย่างที่สนใจ =	12
$p_0 =$	0.36
ระดับนัยสำคัญ (α) =	0.05
<input type="button" value="ยกเลิก"/> <input type="button" value="ต่อไป"/>	

รูปที่ 4.11.2 แสดงการใส่ลักษณะต่างๆของข้อมูล

ใส่จำนวนข้อมูล, จำนวนข้อมูลที่สนใจ, ค่าสัดส่วนที่เป็นค่าคงที่ และกำหนดระดับนัยสำคัญ โดยปกติแล้ว จะกำหนดไว้ที่ 0.05 จากนั้นกดต่อไป เพื่อตั้งสมมติฐาน ดังรูปที่ 4.11.2

สมมติฐาน	
$H_0 :$	$p = \pi = 0.36$
$H_1 :$	$p \neq \pi = 0.36$
ระดับนัยสำคัญ (α) =	0.05
คำนวณ	

รูปที่ 4.11.3 แสดงการตั้งสมมติฐาน

ตั้งสมมติฐานการทดสอบ โดยสมมติฐานหลักและสมมติฐานแย้งจะต้องใส่เครื่องหมายที่สัมพันธ์กัน จากนั้นกดปุ่มคำนวณเพื่อคำนวณค่าทั้งหมด ดังรูปที่ 4.11.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลลัพธ์	
	$Z_{cal} = 2.0185$
	$Z_{0.975} = 1.9600$
	Z_{cal} มีค่ามากกว่า $Z_{0.975}$ "เพราะฉะนั้น ปฏิเสธสมมติฐานหลัก"
สรุปผล	
	"ค่าสัดส่วนของประชากร ไม่เป็นไปตามที่คาดไว้"

คลิกที่นี่เพื่อย้อนกลับ

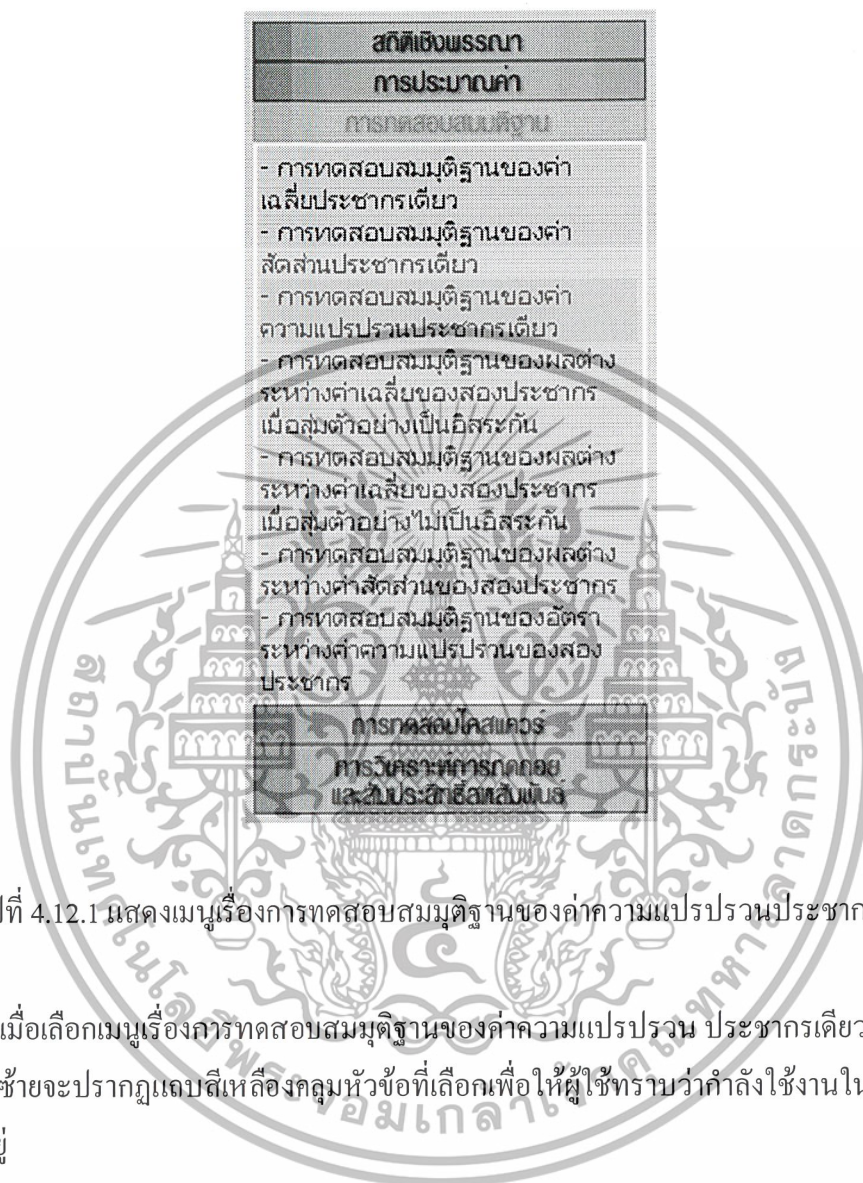
รูปที่ 4.11.4 แสดงผลลัพธ์และสรุปผล

หน้าแสดงผลลัพธ์จะแสดงค่า Z จำนวนและค่า Z ที่ได้จากการเปิดตารางแล้วเปรียบเทียบ เพื่อสรุปว่าปฏิเสธหรือยอมรับสมมติฐานหลักจากนั้นจะทำการสรุปผล ดังรูปที่ 4.11.4



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.12 การทดสอบสมมุติฐานของค่าความแปรปรวนประชากรเดียว



รูปที่ 4.12.1 แสดงเมนูเรื่องการทดสอบสมมุติฐานของค่าความแปรปรวนประชากรเดียว

เมื่อเลือกเมนูเรื่องการทดสอบสมมุติฐานของค่าความแปรปรวน ประชากรเดียวจากเมนูทางด้านซ้ายจะปรากฏแถบสีเหลืองคลุมหัวข้อที่เลือกเพื่อให้ผู้ใช้ทราบว่ากำลังใช้งานในหัวข้อนั้นอยู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ๑ - ขนาดตัวอย่าง
 - ความแปรปรวนหรือส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
- ๐ ข้อมูลดิบ

ต่อไป

รูปที่ 4.12.2 แสดงการเลือกลักษณะของข้อมูล

กรณีทราบข้อมูล

รูปที่ 4.12.3 แสดงการใส่ลักษณะต่างๆของข้อมูล

ใส่ จำนวนข้อมูล,เลือกส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานหรือความแปรปรวน โดยกำหนดค่าความแปรปรวนประชากรที่คาดว่าควรจะเป็นและสามารถเลือกระดับนัยสำคัญที่ 0.01 ,0.5, 0.1 โดยปกติจะตั้งไว้ที่ 0.05 จากนั้น กดปุ่ม คำนวณ ดังรูป 4.12.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมมติฐาน	
H_0	$\sigma^2 = 0.81$
H_1	$\sigma^2 \neq 0.81$
ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05	
คำนวณ	

รูปที่ 4.12.4 แสดงการตั้งสมมติฐาน

ตั้งสมมติฐานการทดสอบ โดยสมมติฐานหลักและสมมติฐานแย้งจะต้องใส่เครื่องหมายที่สัมพันธ์กัน จากนั้นกดปุ่มคำนวณเพื่อคำนวณค่าทั้งหมด ดังรูปที่ 4.12.4

ผลลัพธ์	$\chi^2_{cal} = 16.0000$ $\chi^2_{0.975,9} = 19$ χ^2_{cal} มีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ $\chi^2_{0.975,9}$ "เพราะฉะนั้น ยอมรับสมมติฐานหลัก"
สรุปผล	"ความแปรปรวนของประชากร เป็นไปตามที่คาดไว้"
คลิกที่นี่เพื่อย้อนกลับ	

รูปที่ 4.12.5 แสดงผลลัพธ์และสรุปผล

หน้าแสดงผลจะแสดงค่า χ^2 จำนวนและค่า χ^2 ที่ได้จากการเปิดตารางแล้วเปรียบเทียบเพื่อสรุปว่าปฏิเสธหรือยอมรับสมมติฐานหลักจากนั้นจะทำการสรุปผล ดังรูปที่ 4.12.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.13 การทดสอบสมมุติฐานของผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ยสองประชากรเมื่อสุ่มตัวอย่างเป็นอิสระกัน

สถิติเชิงพรรณนา
การประมาณค่า
การทดสอบสมมติฐาน
<ul style="list-style-type: none"> - การทดสอบสมมุติฐานของค่าเฉลี่ยประชากรเดียว - การทดสอบสมมุติฐานของค่าสัดส่วนประชากรเดียว - การทดสอบสมมุติฐานของค่าความแปรปรวนประชากรเดียว - การทดสอบสมมุติฐานของผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของสองประชากรเมื่อสุ่มตัวอย่างเป็นอิสระกัน - การทดสอบสมมุติฐานของผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของสองประชากรเมื่อสุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระกัน - การทดสอบสมมุติฐานของผลต่างระหว่างค่าสัดส่วนของสองประชากร - การทดสอบสมมุติฐานของอัตราระหว่างค่าความแปรปรวนของสองประชากร
การทดสอบไคสแควร์
การวิเคราะห์การถดถอยและสหสัมพันธ์อันดับ

รูปที่ 4.13.1 แสดงเมนูการทดสอบสมมุติฐานของผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ยสองประชากรเมื่อสุ่มตัวอย่างเป็นอิสระกัน

เมื่อเลือกเมนูเรื่องการทดสอบสมมุติฐานของค่าความแปรปรวนประชากรเดียวจากเมนูทางด้านซ้าย จะปรากฏแถบสีเหลืองคลุมหัวข้อที่เลือกเพื่อให้ผู้ใช้ทราบว่ากำลังใช้งานในหัวข้อนั้นอยู่

- ทราบค่าความแปรปรวนของประชากร
 ไม่ทราบค่าความแปรปรวนของประชากร

ต่อไป

รูปที่ 4.13.2 แสดงการเลือกลักษณะของความแปรปรวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะมีให้เลือก 2 กรณี คือ

กรณีที่ 1 ทราบค่าความแปรปรวนของประชากร

- ☉ - จำนวนข้อมูล
- ค่าเฉลี่ย
- ความแปรปรวนหรือส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

- ข้อมูลดิบ

ไปหน้าใส่ข้อมูล

รูปที่ 4.13.3 แสดงการเลือกลักษณะของข้อมูล

กรณีทราบข้อมูล

ประชากรกลุ่มที่ 1

$n = 12$

ค่าเฉลี่ย = 9

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 3

ประชากรกลุ่มที่ 2

$n = 15$

ค่าเฉลี่ย = 11

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 6

$d_0 = 3$

ระดับนัยสำคัญ = 0.05

ยกเลิก คำนวณ

รูปที่ 4.13.4 แสดงการใส่ลักษณะต่างๆของข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องจากการเปรียบเทียบผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของสองประชากร ส่วนรับค่าจึงแบ่งออกเป็น 2 ส่วน โดยแต่ละส่วนจะมีช่องรับค่าจำนวนของข้อมูล, ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานหรือความแปรปรวน และยังมีส่วนรับค่าคงที่และระดับนัยสำคัญ

สมมติฐาน	
$H_0 : \mu_1 - \mu_2$	<input type="text" value="="/> <input type="text" value="3"/>
$H_1 : \mu_1 - \mu_2$	<input type="text" value="≠"/> <input type="text" value="3"/>
ระดับนัยสำคัญ(α) = .05	
<input type="text" value="คำนวณ"/>	

รูปที่ 4.13.5 แสดงการตั้งสมมติฐาน

ตั้งสมมติฐานการทดสอบ โดยสมมติฐานหลักและสมมติฐานแย้งจะต้องใส่เครื่องหมายที่สัมพันธ์กัน จากนั้นกดปุ่มคำนวณเพื่อคำนวณค่าทั้งหมด ดังรูปที่ 4.13.5

ผลลัพธ์	$Z_{cal} = -2.8172$ $Z_{0.975} = -1.96$ Z_{cal} มีค่าน้อยกว่า $Z_{0.975}$ "เพราะฉะนั้น ปฏิเสธสมมติฐานหลัก"
สรุปผล	"ผลต่างของค่าเฉลี่ยของสองประชากรไม่เป็นไปตามที่คาดไว้"
คลิกที่นี่เพื่อย้อนกลับ	

รูปที่ 4.13.6 แสดงผลลัพธ์และสรุปผล

หน้าแสดงผลลัพธ์จะแสดงค่า Z จำนวนและค่า Z ที่ได้จากการเปิดตารางแล้วเปรียบเทียบ เพื่อสรุปว่าปฏิเสธหรือยอมรับสมมติฐานหลักจากนั้นจะทำการสรุปผล ดังรูปที่ 4.13.6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.14 การทดสอบสมมุติฐานของผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ยสองประชากรเมื่อสุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระกัน

สถิติเชิงพรรณนา
การประมาณค่า
การทดสอบสมมติฐาน
<ul style="list-style-type: none"> - การทดสอบสมมติฐานของค่าเฉลี่ยประชากรเดียว - การทดสอบสมมติฐานของค่าสัดส่วนประชากรเดียว - การทดสอบสมมติฐานของค่าความแปรปรวนประชากรเดียว - การทดสอบสมมติฐานของผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของสองประชากรเมื่อสุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระกัน - การทดสอบสมมติฐานของผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของสองประชากรเมื่อสุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระกัน - การทดสอบสมมติฐานของผลต่างระหว่างค่าสัดส่วนของสองประชากร - การทดสอบสมมติฐานของอัตราระหว่างค่าความแปรปรวนของสองประชากร
การทดสอบไคสแควร์
การวิเคราะห์การถดถอยและโปรแกรมการตัดสินใจ

รูปที่ 4.14.1 แสดงเมนู การทดสอบสมมุติฐานของผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ยสองประชากรเมื่อสุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระกัน

เมื่อเลือกเมนูเรื่องการทดสอบสมมุติฐานของผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ยสองประชากรเมื่อสุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระกันจากเมนูทางด้านซ้ายจะปรากฏแถบสีเหลืองคลุมหัวข้อที่เลือกเพื่อให้ผู้ใช้งานทราบว่ากำลังใช้งานใน หัวข้อนั้นอยู่

จำนวนข้อมูล	
$n =$	5
ยกเลิก	ต่อไป

รูปที่ 4.14.2 แสดงการใส่จำนวนข้อมูล

รับค่าจำนวนข้อมูลของทั้งสองประชากรที่จะใช้ในการคำนวณ ดังรูปที่ 4.14.2 จากนั้นกดปุ่มต่อไป

ลำดับที่	ประชากรกลุ่มที่ 1	ประชากรกลุ่มที่ 2
1	210	212
2	217	210
3	208	210
4	215	213
5	202	200

$n_d =$ 0

ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05

ยกเลิก คำนวณ

รูปที่ 4.14.3 แสดงการใส่ข้อมูลของประชากรทั้งสองกลุ่ม

ใส่ข้อมูลแต่ละตัวของแต่ละประชากร และต้องกำหนดค่าคงที่และระดับนัยสำคัญด้วย ดังรูปที่ 4.14.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมมติฐาน	
$H_0 : \mu_d$	<input type="text" value="= 0"/>
$H_1 : \mu_d$	<input type="text" value="≠ 0"/>
ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05	
<input type="button" value="คำนวณ"/>	

รูปที่ 4.14.4 แสดงการตั้งสมมติฐาน

ตั้งสมมติฐานการทดสอบ โดยสมมติฐานหลักและสมมติฐานแย้งจะต้องใส่เครื่องหมายที่สัมพันธ์กัน จากนั้นกดปุ่มคำนวณเพื่อคำนวณค่าทั้งหมด ดังรูปที่ 4.14.4

ผลลัพธ์	$t_{cal} = .3769$ $t_{0.975;4} = 2.78$ t_{cal} มีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ $t_{0.975;4}$ "เพราะฉะนั้น ยอมรับสมมติฐานหลัก"
สรุปผล	"ผลต่างของค่าเฉลี่ยของสองประชากรเป็นไปตามที่คาดไว้"
คลิกที่นี่เพื่อย้อนกลับ	

รูปที่ 4.14.5 แสดงผลลัพธ์และสรุปผล

หน้าแสดงผลลัพธ์จะแสดงค่า t คำนวณและค่า t ที่ได้จากการเปิดตารางแล้วเปรียบเทียบ เพื่อสรุปว่าปฏิเสธหรือยอมรับสมมติฐานหลักจากนั้นจะทำการสรุปผล ดังรูปที่ 4.14.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.15 การทดสอบสมมุติฐานของผลต่างระหว่างค่าสัดส่วนของสองประชากร

สถิติเชิงพรรณนา
การประมาณค่า
การทดสอบสมมติฐาน
<ul style="list-style-type: none"> - การทดสอบสมมุติฐานของค่าเฉลี่ยประชากรเดียว - การทดสอบสมมุติฐานของค่าสัดส่วนประชากรเดียว - การทดสอบสมมุติฐานของค่าความแปรปรวนประชากรเดียว - การทดสอบสมมุติฐานของผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของสองประชากรเมื่อสมมติฐานเป็นอิสระกัน - การทดสอบสมมุติฐานของผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของสองประชากรเมื่อสมมติฐานไม่เป็นอิสระกัน - การทดสอบสมมุติฐานของผลต่างระหว่างค่าสัดส่วนของสองประชากร - การทดสอบสมมุติฐานของอัตราระหว่างค่าความแปรปรวนของสองประชากร
การทดสอบไคสแควร์
การวิเคราะห์การถดถอยและโลจิสติกส์

รูปที่ 4.15.1 แสดงเมนูการทดสอบสมมุติฐาน

ของผลต่างระหว่างค่าสัดส่วนของสองประชากร

เมื่อเลือกเมนูเรื่องการทดสอบสมมุติฐานของผลต่างระหว่างค่าสัดส่วนของสองประชากรจากเมนูทางด้านซ้าย จะปรากฏแถบสีเหลืองคลุมหัวข้อที่เลือกเพื่อให้ผู้ใช้ทราบว่ากำลังใช้งานในหัวข้อนั้นอยู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประชากรกลุ่มที่ 1	
ขนาดตัวอย่าง =	1000
ขนาดตัวอย่างที่สนใจ =	400
ประชากรกลุ่มที่ 2	
ขนาดตัวอย่าง =	1200
ขนาดตัวอย่างที่สนใจ =	450
$p_0 =$	0.05
ระดับนัยสำคัญ (α) =	0.05
ยกเลิก	ต่อไป

รูปที่ 4.15.2 แสดงการใส่ลักษณะข้อมูลของประชากรทั้งสองกลุ่ม

เนื่องจากการเปรียบเทียบผลต่างระหว่างค่าสัดส่วนของสองประชากร ส่วนรับค่าจึงแบ่งออกเป็น 2 ส่วน โดยแต่ละส่วนจะมีช่องรับค่าจำนวนข้อมูลทั้งหมดและจำนวนข้อมูลที่สนใจของแต่ละประชากร และยังมีส่วนรับค่าคงที่และระดับนัยสำคัญ ดังรูปที่ 4.15.2

สมมติฐาน	
$H_0 : p_1 - p_2 =$	0.05
$H_1 : p_1 - p_2 \neq$	0.05
ระดับนัยสำคัญ (α) =	0.05
คำนวณ	

รูปที่ 4.15.3 แสดงการทดสอบสมมติฐาน

ตั้งสมมติฐานการทดสอบ โดยสมมติฐานหลักและสมมติฐานแย้งจะต้องใส่เครื่องหมายที่สัมพันธ์กัน จากนั้นกดปุ่มคำนวณเพื่อคำนวณค่าทั้งหมด ดังรูปที่ 4.15.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลลัพธ์	
	$Z_{cal} = -1.1982$
	$Z_{0.975} = -1.96$
	Z_{cal} มีค่ามากกว่า $Z_{0.975}$
	"เพราะฉะนั้น ยอมรับสมมติฐานหลัก"
สรุปผล	
	"ผลต่างของค่าสัดส่วนของสองประชากร เป็นไปตามที่คาดไว้"

คลิกที่นี่เพื่อย้อนกลับ

รูปที่ 4.15.4 แสดงผลลัพธ์และสรุปผล

หน้าแสดงผลลัพธ์จะแสดงค่า Z จำนวนและค่า Z ที่ได้จากการเปิดตารางแล้วเปรียบเทียบ เพื่อสรุปว่าปฏิเสธหรือยอมรับสมมติฐานหลักจากนั้นจะทำการสรุปผล ดังรูปที่ 4.15.4



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.16 การทดสอบสมมุติฐานของอัตราส่วนระหว่างค่าความแปรปรวนของสองประชากร

สถิติเชิงพรรณนา
การประมาณค่า
การทดสอบสมมติฐาน
<ul style="list-style-type: none"> - การทดสอบสมมุติฐานของค่าเฉลี่ยประชากรเดียว - การทดสอบสมมุติฐานของค่าสัดส่วนประชากรเดียว - การทดสอบสมมุติฐานของค่าความแปรปรวนประชากรเดียว - การทดสอบสมมุติฐานของผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของสองประชากรเมื่อสมมติว่าเป็นอิสระกัน - การทดสอบสมมุติฐานของผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของสองประชากรเมื่อสมมติว่าไม่เป็นอิสระกัน - การทดสอบสมมุติฐานของผลต่างระหว่างค่าสัดส่วนของสองประชากร - การทดสอบสมมุติฐานของอัตราส่วนค่าความแปรปรวนของสองประชากร
การทดสอบไคสแควร์
การวิเคราะห์การถดถอยและสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

รูปที่ 4.16.1 แสดงเมนูการทดสอบสมมุติฐานของอัตราส่วนระหว่างค่าความแปรปรวนของสองประชากร

เมื่อเลือกเมนู เรื่องการทดสอบสมมุติฐานของอัตราส่วนระหว่างค่าความแปรปรวนของสองประชากรจากเมนูทางด้านซ้ายจะปรากฏแถบสีเหลืองคลุมหัวข้อที่เลือกเพื่อให้ผู้ใช้ทราบที่กำลังใช้งานใน หัวข้อนั้นอยู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- จำนวนข้อมูล
- ความแปรปรวนหรือส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ข้อมูลดิบ

ต่อไป

รูปที่ 4.16.2 แสดงการเลือกลักษณะของข้อมูล

ค่าที่ใช้ในการคำนวณเราอาจทราบเป็นจำนวนข้อมูลทั้งหมดกับความแปรปรวนหรือส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวอย่าง หรือเป็นข้อมูลดิบก็ได้ จึงแบ่งส่วนรับค่าออกเป็น 2 ลักษณะดังภาพที่ 4.16.2 ในกรณีนี้จะเลือกทราบจำนวนข้อมูลกับความแปรปรวนหรือส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวอย่างก่อน

กรณีทราบจำนวนข้อมูลและความแปรปรวนหรือส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวอย่าง

ประชากรกลุ่มที่ 1

จำนวนข้อมูล = 20

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 1.8

ประชากรกลุ่มที่ 2

จำนวนข้อมูล = 18

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 1.5

$\sigma_1^2 / \sigma_2^2 = 1$

ระดับนัยสำคัญ = 0.05

ยกเลิก คำนวณ

รูปที่ 4.16.3 แสดงการใส่ลักษณะของประชากรทั้งสองกลุ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องจากการเปรียบเทียบอัตราส่วนระหว่างความแปรปรวนของสองประชากร ส่วนรับค่าจึงแบ่งออกเป็น 2 ส่วน โดยแต่ละส่วนจะมีข้อรับค่าจำนวนข้อมูลทั้งหมดและความแปรปรวนหรือส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของแต่ละประชากร และยังมีส่วนรับค่าคงที่และระดับนัยสำคัญ ดังรูปที่ 4.16.3

สมมติฐาน	
H_0	$\sigma_1^2 / \sigma_2^2 = \square$ 1
H_1	$\sigma_1^2 / \sigma_2^2 \neq \square$ 1
ระดับนัยสำคัญ (α) = 0.05	
คำนวณ	

รูปที่ 4.16.4 แสดงการตั้งสมมติฐาน

ตั้งสมมติฐานการทดสอบ โดยสมมติฐานหลักและสมมติฐานแย้งจะต้องใส่เครื่องหมายที่สัมพันธ์กัน จากนั้นกดปุ่มคำนวณเพื่อคำนวณค่าทั้งหมด ดังรูปที่ 4.16.4

ผลลัพธ์	
	$F_{cal} = 1.4400$
	$F_{0.05;9;7} = 4.82$
	$F_{0.975;9;7} = .2381$
F_{cal}	มีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ $F_{0.05;9;7}$ หรือมากกว่าหรือเท่ากับ $F_{0.975;9;7}$
	"เพราะฉะนั้น ยอมรับสมมติฐานหลัก"
สรุปผล	
"อัตราระหว่างค่าความแปรปรวนของสองประชากร เป็นไปตามที่คาดไว้"	
คลิกที่นี่เพื่อย้อนกลับ	

รูปที่ 4.16.5 แสดงผลลัพธ์และสรุปผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าแสดงผลลัพธ์จะแสดงค่า F จำนวนและค่า F ที่ได้จากการเปิดตารางแล้วเปรียบเทียบ เพื่อสรุปว่าปฏิเสธหรือยอมรับสมมติฐานหลักจากนั้นจะทำการสรุปผล ดังรูปที่ 4.16.5

4.17 การทดสอบค่าสัดส่วนประชากร k ประชากร

รูปที่ 4.17.1 แสดงเมนูเรื่องการทดสอบค่าสัดส่วน k ประชากร

เมื่อเลือกเมนูเรื่องการทดสอบค่าสัดส่วน k ประชากรจากเมนูทางด้านซ้าย จะปรากฏแถบสีเหลืองคลุมหัวข้อที่เลือก เพื่อให้ผู้ใช้ทราบว่ากำลังใช้งานในหัวข้อนั้นอยู่

รูปที่ 4.17.2 แสดงจำนวนข้อมูลที่จะใช้ในการคำนวณ

จากรูปที่ 4.17.2 ใส่จำนวนข้อมูล แลกดปุ่มต่อไป เพื่อสร้างช่องรับค่าสังเกตในหน้าถัดไป โดยช่องรับค่าสังเกตจะมีจำนวนเท่ากับจำนวนข้อมูลที่ใช้ในหน้านี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แถวที่	ค่าสังเกต
1	61
2	55
3	41
4	43

ค่าสัดส่วนของแต่ละประชากร			
.25	: .25	: .25	: .25

ระดับนัยสำคัญ = 0.05

ต่อไป

รูปที่ 4.17.3 แสดงส่วนของการรับค่าสังเกต ค่าสัดส่วนของแต่ละประชากร และกำหนดระดับนัยสำคัญที่จะใช้ในการทดสอบ

ใส่ค่าสังเกต, ค่าสัดส่วนของแต่ละประชากรและกำหนดระดับนัยสำคัญ ที่จะใช้ในการคำนวณ ระดับนัยสำคัญจะกำหนดไว้ที่ 0.01, 0.05 และ 0.1 โดยปกติแล้วโปรแกรมจะตั้งระดับนัยสำคัญเอาไว้ที่ 0.05 จากนั้นกดคำนวณเพื่อนำข้อมูลทั้งหมดไปวิเคราะห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	ค่าสังเกต	ความถี่คาดหวัง	ไคสแควร์
1	61	50.0000	2.42
2	55	50.0000	.50
3	41	50.0000	1.62
4	43	50.0000	.98
รวม	4	200.00	5.52

ผลลัพธ์

$$\chi^2_{\text{cal}} = 5.5200$$

$$\chi^2_{.95;3} = 7.81$$

χ^2_{cal} มีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ $\chi^2_{.95;3}$
เพราะฉะนั้น ยอมรับสมมติฐานหลัก

สรุปผล

ค่าสัดส่วนของแต่ละประชากร เป็นไปตามที่คาดไว้
ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

คลิกที่นี่เพื่อย้อนกลับ

รูปที่ 4.17.4 แสดงผลลัพธ์และสรุปผล

ผลลัพธ์ที่ได้จะแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนตาราง และส่วนสรุปผล

ส่วนตารางจะแสดง ค่าสังเกตที่ผู้ใช้ใส่เข้ามา (O_i), ความถี่คาดหวังที่คำนวณได้ (E_i)
และค่า $\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$ ของแต่ละ แถวนอน และยังแสดงค่าผลรวมค่าสังเกต, ผลรวมความถี่คาดหวัง

และค่า $\sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$ อีกด้วย

และในส่วนสรุปผลจะแบ่งออกเป็นอีก 2 ส่วน คือ ส่วนแรกจะแสดงค่า χ^2 คำนวณกับ
 χ^2 ที่เปิดได้จากตาราง และแสดงการเปรียบเทียบระหว่างค่า χ^2 คำนวณ กับค่า χ^2 ตาราง
ว่ายอมรับหรือปฏิเสธสมมติฐานหลัก

ในส่วนที่สองจะทำการสรุปผลตามสมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบในเรื่องนั้นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.18 การทดสอบภาวะสารูปสนิทธิ

สถิติเชิงพรรณนา
การประมาณค่า
การทดสอบสมมติฐาน
การทดสอบไคสแควร์
การทดสอบข้อมูลทางเดียว
- ทดสอบค่าสัดส่วนประชากร k ประชากร
- ทดสอบภาวะสารูปสนิทธิ
การทดสอบข้อมูลสองทาง
- ทดสอบความเป็นอิสระ
- ทดสอบภาวะเอกพันธ์
การวิเคราะห์การถดถอย และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

รูปที่ 4.18.1 แสดงเมนูเรื่องการทดสอบภาวะสารูปสนิทธิ

เมื่อเลือกเมนูเรื่องการทดสอบภาวะสารูปสนิทธิ จากเมนูทางด้านซ้าย จะปรากฏแถบสีเหลืองคลุมหัวข้อที่เลือก เพื่อให้ผู้ใช้ทราบว่ากำลังใช้งานในหัวข้อนั้นอยู่

สมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบ

H_0 : ประชากรมีการแจกแจงแบบ ▼

H_1 : ประชากรไม่ได้มีการแจกแจงแบบดังกล่าว

รูปที่ 4.18.2 แสดงตัวเลือกสมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบ

จากรูปที่ 4.18.2 จะสามารถเปลี่ยนการแจกแจงที่จะทดสอบในสมมติฐานหลักได้ 3 การแจกแจง คือ การแจกแจงแบบยูนิฟอร์ม, การแจกแจงแบบทวินาม และการแจกแจงแบบพัวซอง จากนั้นกดปุ่มต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูล	
จำนวนแถว =	<input type="text" value="7"/>
	<input type="button" value="help"/>
<input type="button" value="ต่อไป"/>	

รูปที่ 4.18.3 แสดงจำนวนข้อมูลที่จะใช้ในการคำนวณ

จากรูปที่ 4.18.3 ใส่จำนวนข้อมูล แล้วกดปุ่มต่อไป เพื่อสร้างช่องรับค่าสังเกตในหน้าถัดไป โดยช่องรับค่าสังเกตจะมีจำนวนเท่ากับจำนวนข้อมูลที่ใช้ใส่ในหน้านี้

X	ความถี่
<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="3"/>
<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="7"/>
<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="11"/>
<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="19"/>
<input type="text" value="4"/>	<input type="text" value="6"/>
<input type="text" value="5"/>	<input type="text" value="4"/>
มากกว่า <input type="text" value="5"/>	<input type="text" value="0"/>

ระดับนัยสำคัญ =

รูปที่ 4.18.4 แสดงส่วนรับค่าสังเกต และกำหนดระดับนัยสำคัญที่ใช้ในการทดสอบ

ใส่ค่าสังเกตทุกตัวจนครบ และกำหนดระดับนัยสำคัญที่ใช้ในการทดสอบ แล้วกดต่อไป เพื่อไปหน้าถัดไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่าพารามิเตอร์ของการแจกแจงแบบพิซซง

$\lambda =$

รูปที่ 4.18.5 แสดงส่วนรับค่าพารามิเตอร์ของการแจกแจง

จากรูปที่ 4.18.5 เป็นส่วนรับค่าพารามิเตอร์ของการแจกแจง ถ้าไม่ทราบพารามิเตอร์หรือต้องการให้โปรแกรมประมาณค่าพารามิเตอร์ ให้เว้นว่างเอาไว้ แต่ถ้าทราบค่าพารามิเตอร์ของการแจกแจงนั้น ให้ใส่ค่าพารามิเตอร์ลงไป

	ค่าสังเกต	ความน่าจะเป็น	ความถี่คาดหวัง	โคสแควร์
0	3	.0743	3.7150	.14
1	7	.1931	9.6550	.73
2	11	.2510	12.5500	.19
3	19	.2176	10.8800	6.06
4	6	.1414	7.0700	.16
5	4	.0735	3.6750	.03
> 6	0	.0490	2.4500	2.45
รวม	50	1.00	50.00	9.76

- มีความถี่คาดหวังที่น้อยกว่า 5 เกิน 20% ต้องทำการรวมเซลล์ก่อน -
คลิกที่นี่เพื่อย้อนกลับ

รูปที่ 4.18.6 แสดงผลจากการคำนวณ

รูปที่ 4.18.6 แสดงผลจากการวิเคราะห์ เนื่องจากความถี่คาดหวังที่มีค่าน้อยกว่า 5 มีจำนวนมากกว่า 20% ของจำนวนทั้งหมด จึงต้องทำการรวมเซลล์ก่อน แล้วนำมาวิเคราะห์ใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.19 การทดสอบความเป็นอิสระ

สถิติเชิงพรรณนา
การประมาณค่า
การทดสอบสมมติฐาน
การทดสอบไคสแควร์
การทดสอบข้อมูลทางเดียว
- ทดสอบค่าสัดส่วนประชากร k ประชากร
- ทดสอบภาวะสารูปสนิหิตี
การทดสอบข้อมูลสองทาง
- ทดสอบความเป็นอิสระ
- ทดสอบภาวะเอกพันธ์
การวิเคราะห์การถดถอย และโลบิสติกส์ส่วนเบิร

รูปที่ 4.19.1 แสดงเมนูเรื่องการทดสอบความเป็นอิสระ

เมื่อเลือกเมนูเรื่องการทดสอบความเป็นอิสระจากเมนูทางด้านซ้าย จะปรากฏแถบสี่เหลี่ยมคลุมหัวข้อที่เลือก เพื่อให้ผู้ใช้ทราบว่ากำลังใช้งานในหัวข้อนั้นอยู่

ข้อมูล

จำนวนลักษณะที่ 1 (แถวบน) =

จำนวนลักษณะที่ 2 (แถวดัง) =

ตัวอย่าง

ลักษณะที่ 1	ลักษณะที่ 2				รวม
	1	2	...	k	
1	O_{11}	O_{12}	...	O_{1k}	R_1
2	O_{21}	O_{22}	...	O_{2k}	R_2
...	O_{31}	O_{32}	...	O_{3k}	R_3
r	O_{r1}	O_{r2}	...	O_{rk}	O_r
รวม	C_1	C_2	...	C_k	n

รูปที่ 4.19.2 แสดงส่วนรับค่าจำนวนลักษณะที่ 1 และ 2 เพื่อกำหนดช่องรับค่าสังเกตในหน้าถัดไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 4.19.2 เมื่อเลือกจำนวนลักษณะที่ 1 และ 2 แล้วกดปุ่มต่อไป โปรแกรมจะสร้างช่องรับค่าสังเกตในหน้าถัดไป โดยจำนวนช่องรับค่าสังเกตในหน้าถัดไปจะเท่ากับจำนวนลักษณะที่ 1 และ 2 ที่ใส่เข้ามา

ลักษณะที่ 1	ลักษณะที่ 2		
	1	2	3
1	<input type="text" value="21"/>	<input type="text" value="36"/>	<input type="text" value="30"/>
2	<input type="text" value="48"/>	<input type="text" value="26"/>	<input type="text" value="19"/>

ระดับนัยสำคัญ =

รูปที่ 4.19.3 แสดงส่วนรับค่าสังเกต และระดับนัยสำคัญที่ใช้ในการทดสอบ

ใส่ค่าสังเกตทุกตัวจนครบ และกำหนดระดับนัยสำคัญที่ใช้ในการทดสอบ แล้วกดคำนวณ เพื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	ค่าสังเกต	ความถี่คาดหวัง	ไคสแควร์
1	21	33.3500	4.57
2	36	29.9667	1.21
3	30	23.6833	1.68
4	48	35.6500	4.28
5	26	32.0333	1.14
6	19	25.3167	1.58
รวม	180	180.00	14.46

ผลลัพธ์

$$\chi^2_{cal} = 14.4636$$

$$\chi^2_{.95;2} = 5.99$$

χ^2_{cal} มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ $\chi^2_{.95;2}$
เพราะฉะนั้น ปฏิเสธสมมติฐานหลัก

สรุปผล

ลักษณะที่ 1 และลักษณะที่ 2 ไม่เป็นอิสระกัน
ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

คลิกที่นี่เพื่อย้อนกลับ

รูปที่ 4.19.4 แสดงผลลัพธ์และสรุปผล

จากรูปที่ 4.19.4 จะแสดงผลที่ได้จากการคำนวณ การสรุปผลที่อยู่ในส่วนของผลลัพธ์ โปรแกรมจะแสดงผลว่าปฏิเสธสมมติฐานหลักเมื่อค่า χ^2 จำนวน มีค่ามากกว่าหรือ เท่ากับค่า χ^2 ที่เปิดจากตาราง และจะแสดงผลว่ายอมรับสมมติฐานหลักเมื่อค่า χ^2 จำนวน มีค่าน้อยกว่า χ^2 ที่เปิดจากตาราง และในส่วนของสรุปผลก็จะทำการสรุปผลตามสมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบในเรื่องนั้นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.20 การทดสอบภาวะเอกพันธ์

สถิติเชิงพรรณนา
การประมาณค่า
การทดสอบสมมติฐาน
การทดสอบไคสแควร์
การทดสอบข้อมูลทางเดียว
- ทดสอบค่าสัดส่วนประชากร k ประชากร
- ทดสอบภาวะสารูปสมมติ
การทดสอบข้อมูลสองทาง
- ทดสอบความเป็นอิสระ
- ทดสอบภาวะเอกพันธ์
การวิเคราะห์การถดถอย และกับประสิทธิ์สหสัมพันธ์

รูปที่ 4.20.1 แสดงเมนูเรื่องการทดสอบภาวะเอกพันธ์

เมื่อเลือกเมนูเรื่องการทดสอบภาวะเอกพันธ์จากเมนูทางด้านซ้าย จะปรากฏแถบสีเหลืองคลุมหัวข้อที่เลือก เพื่อให้ผู้ใช้ทราบว่ากำลังใช้งานในหัวข้อนั้นอยู่

ข้อมูล

จำนวนลักษณะที่ 1 (แถวบน) =

จำนวนลักษณะที่ 2 (แถวดัง) =

ตัวอย่าง

ลักษณะที่ 1	ลักษณะที่ 2				รวม
	1	2	...	k	
1	O_{11}	O_{12}	...	O_{1k}	R_1
2	O_{21}	O_{22}	...	O_{2k}	R_2
...	O_{31}	O_{32}	...	O_{3k}	R_3
r	O_{r1}	O_{r2}	...	O_{rk}	O_r
รวม	C_1	C_2	...	C_k	n

รูปที่ 4.20.2 แสดงส่วนรับค่าจำนวนลักษณะที่ 1 และ 2 เพื่อกำหนดช่องรับค่าสังเกตในหน้าถัดไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะที่ 1	ลักษณะที่ 2			
	1	2	3	4
1	32	51	67	83
2	268	199	233	267

ระดับนัยสำคัญ =

รูปที่ 4.20.3 แสดงส่วนรับค่าสังเกต และระดับนัยสำคัญที่ใช้ในการทดสอบ

ใส่ค่าสังเกตทุกตัวจนครบ และกำหนดระดับนัยสำคัญที่ใช้ในการทดสอบ แล้วกดคำนวณ เพื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูล



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	ค่าสังเกต	ความถี่คาดหวัง	ไคสแควร์
1	32	58.2500	11.83
2	51	48.5417	.12
3	67	58.2500	1.31
4	83	67.9583	3.33
5	268	241.7500	2.85
6	199	201.4583	.03
7	233	241.7500	.32
8	267	282.0417	.80
รวม	1200	1,200.00	20.60

ผลลัพธ์

$$\chi^2_{cal} = 20.5967$$

$$\chi^2_{.95;3} = 7.81$$

χ^2_{cal} มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ $\chi^2_{.95;3}$
 เพราะฉะนั้น ปฏิเสธสมมติฐานหลัก

สรุปผล

สัดส่วนของลักษณะหนึ่งในประชากรทั้ง 4 กลุ่ม แตกต่างกัน
 ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

คลิกที่นี่เพื่อย้อนกลับ

รูปที่ 4.20.4 แสดงผลลัพธ์และสรุปผล

ส่วนการแสดงผลจะแสดงตารางค่าที่คำนวณได้ต่างๆ, ค่าไคสแควร์ที่คำนวณได้และค่า
 ไคสแควร์ที่เปิดได้จากตาราง รวมทั้งข้อสรุปของสมมติฐานอีกด้วย ดังรูปที่ 4.20.4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.21 การวิเคราะห์การถดถอยและสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (หาสมการถดถอยเชิงเส้นเชิงเดียว)

สถิติเชิงพรรณนา
การประมาณค่า
การทดสอบสมมติฐาน
การทดสอบไคสแควร์
การวิเคราะห์การถดถอย และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
การวิเคราะห์การถดถอย - สมการถดถอยเชิงเส้นเชิงเดียว - ช่วงความเชื่อมั่น $(1-\alpha)100\%$ ของ β_0 และ β_1 - ทดสอบสมมติฐาน $H_0: \beta = \beta_0$ - ค่าแนวค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ - ค่าแนวค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ - ทดสอบสมมติฐาน $H_0: \rho = \rho_0$

รูปที่ 4.21.1 แสดงเมนูเรื่องสมการถดถอยเชิงเส้นเชิงเดียว

เมื่อเลือกเมนูเรื่องสมการถดถอยเชิงเส้นเชิงเดียว จากเมนูทางด้านซ้าย ดังรูปที่ 4.21.1

จำนวนข้อมูล
$n = 15$
ยกเลิก ต่อไป

รูปที่ 4.21.2 แสดงจำนวนข้อมูลที่จะใช้ในการคำนวณ

รับค่าจำนวนข้อมูลของทั้งสองประชากรที่จะใช้ในการคำนวณ ดังรูปที่ 4.21.2 จากนั้นกดปุ่มต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ตัวแปรอิสระ	ตัวแปรตาม
1	10	14
2	8	11
3	14	12
4	11	10
5	9	13

การวิเคราะห์ความถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย

สมการถดถอยเชิงเส้นเชิงเดียว

หาช่วงความเชื่อมั่น $(1-\alpha)100\%$ ของ

β_0 ระดับนัยสำคัญ = 0.05

β_1 ระดับนัยสำคัญ = 0.05

สัมประสิทธิ์การตัดสินใจ

จำนวนค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ

ยกเล็ก	จำนวน
?????	?????

รูปที่ 4.21.3 แสดงการใส่ลักษณะต่างๆของข้อมูล

ใส่ ค่าตัวแปรอิสระและตัวแปรตามแต่ละตัว แล้วเลือกหัวข้อสมการถดถอยเชิงเส้นเชิงเดียว กดปุ่ม จำนวน ดังรูปที่ 4.21.3

ผลลัพธ์

$$Y = 12.4906 - .0472X$$

รูปที่ 4.21.4 แสดงผลลัพธ์

ส่วนการแสดงผลจะแสดงค่าสมการพยากรณ์ที่คำนวณได้ ดังรูปที่ 4.21.4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.22 การวิเคราะห์การถดถอยและสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (หาช่วงความเชื่อมั่น $(1-\alpha)100\%$ ของค่า β_0 และ β_1)

สถิติเชิงพรรณนา
การประมาณค่า
การทดสอบสมมติฐาน
การทดสอบไคสแควร์
การวิเคราะห์การถดถอย
และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

การวิเคราะห์การถดถอย

- สมการถดถอยเชิงเส้นเชิงเดียว
- ช่วงความเชื่อมั่น $(1-\alpha)100\%$ ของ β_0 และ β_1
- ทดสอบสมมติฐาน $H_0: \beta = \beta_0$
- ค่าวิกฤตสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ
- สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์**
- ค่าวิกฤตสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
- ทดสอบสมมติฐาน $H_0: \rho = \rho_0$

รูปที่ 4.22.1 แสดงเมนูเรื่องช่วงความเชื่อมั่น $(1-\alpha)100\%$ ของค่า β_0 และ β_1

เมื่อเลือกเมนูเรื่องช่วงความเชื่อมั่น $(1-\alpha)100\%$ ของค่า β_0 และ β_1 จากเมนูทางด้านซ้าย ดังรูปที่ 4.22.1

จำนวนข้อมูล

$n = 5$

ยกเลิก | ต่อไป

รูปที่ 4.22.2 แสดงจำนวนข้อมูลที่จะใช้ในการคำนวณ

รับค่าจำนวนข้อมูลของทั้งสองประชากรที่จะใช้ในการคำนวณ ดังรูปที่ 4.22.2 แล้วกดปุ่มต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ตัวแปรอิสระ	ตัวแปรตาม
1	10	14
2	8	11
3	14	12
4	11	10
5	9	13

การวิเคราะห์ความถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย

สมการถดถอยเชิงเส้นเชิงเดียว

หาช่วงความเชื่อมั่น $(1-\alpha)100\%$ ของ

β_0 ระดับนัยสำคัญ = 0.05

β_1 ระดับนัยสำคัญ = 0.01

สัมประสิทธิ์การตัดสินใจ

ค่าวิกฤตสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ

ยกเลิก จำนวน

รูปที่ 4.22.3 แสดงการใส่ลักษณะต่างๆของข้อมูล

ใส่ ค่าตัวแปรอิสระ,ตัวแปรตาม,เลือกหัวข้อ β_0 และ β_1 และกำหนดระดับนัยสำคัญจะมีที่ 0.01 ,0.05, 0.1 ตามลำดับ โดยปกติจะตั้งไว้ที่ 0.05 จากนั้น จำนวน ดังรูปที่ 4.22.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประมาณค่าแบบช่วง

$$t_{0.975;3} = 3.18$$

ช่วงความเชื่อมั่นของ β_0

$$\text{ขีดจำกัดความเชื่อมั่นล่าง} = -13.3685$$

$$\text{ขีดจำกัดความเชื่อมั่นบน} = 13.3685$$

ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ประมาณค่าแบบช่วง

$$t_{0.995;3} = 5.84$$

ช่วงความเชื่อมั่นของ β_1

$$\text{ขีดจำกัดความเชื่อมั่นล่าง} = -2.3574$$

$$\text{ขีดจำกัดความเชื่อมั่นบน} = 2.2631$$

ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

คลิกที่นี่เพื่อย้อนกลับ

รูปที่ 4.22.4 แสดงผลลัพธ์

ส่วนการแสดงผลจะแสดงค่า t , การประมาณค่าแบบจุดและการประมาณค่าแบบช่วงนอก จากนั้นยังบอกค่าวิกฤติทางด้านซ้ายและทางด้านขวารวมไปถึงระดับความเชื่อมั่นอีกด้วย ของเบต้า แต่ละตัว ตามลำดับ ดังรูปที่ 4.22.4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.23 การวิเคราะห์การถดถอยและสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (ทดสอบสมมติฐาน $H_0 : \beta = \beta_0$)

สถิติเชิงพรรณนา
การประมาณค่า
การทดสอบสมมติฐาน
การทดสอบไคสแควร์
การวิเคราะห์การถดถอย และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
การวิเคราะห์การถดถอย - สมการถดถอยเชิงเส้นเชิงเดียว - ช่วงความเชื่อมั่น $(1-\alpha)100\%$ ของ β_0 และ β_1 - ทดสอบสมมติฐาน $H_0 : \beta = \beta_0$ - ค่าแนวค้ำสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ - ค่าแนวค้ำสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ - ทดสอบสมมติฐาน $H_0 : \rho = \rho_0$
รูปที่ 4.23.1 แสดงเมนูเรื่องทดสอบสมมติฐาน $H_0 : \beta = \beta_0$
เมื่อเลือกเมนูเรื่องทดสอบสมมติฐาน $H_0 : \beta = \beta_0$ จากเมนูทางด้านซ้าย จะปรากฏแถบสีเหลืองคลุมหัวข้อที่เลือกเพื่อให้ผู้ใช้ทราบว่า กำลังใช้งานใน หัวข้อนั้นอยู่
<input type="radio"/> ทดสอบสมมติฐาน $H_0 : \beta_0$ <input type="radio"/> ทดสอบสมมติฐาน $H_0 : \beta_1$
ต่อไป

รูปที่ 4.23.2 แสดงการเลือกลักษณะของการทดสอบสมมติฐาน

เลือกที่จะทดสอบสมมติฐานของ $H_0 : \beta_0$ แล้วกด ต่อไป ดังรูปที่ 4.23.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำนวนข้อมูล	
$n =$	<input type="text" value="5"/>
<input type="button" value="ยกเลิก"/>	<input type="button" value="ต่อไป"/>

รูปที่ 4.23.3 แสดงจำนวนข้อมูลที่จะใช้ในการคำนวณ

รับค่าจำนวนข้อมูลของทั้งสองประชากรที่จะใช้ในการคำนวณ ดังรูปรูปที่ 4.23.3 แล้วกดปุ่ม ต่อไป

ลำดับที่	ตัวแปรอิสระ	ตัวแปรตาม
1	15	12
2	10	12
3	9	10
4	12	15
5	13	11

$\beta_0 =$

ระดับนัยสำคัญ(α) =

รูปที่ 4.23.4 แสดงการใส่ลักษณะต่างๆของข้อมูล

ใส่ ค่าตัวแปรอิสระ,ตัวแปรตาม, ค่าคงที่และกำหนดระดับนัยสำคัญจะมีที่ 0.01 ,0.05, 0.1 โดยปกติจะตั้งไว้ที่ 0.05 จากนั้น คำนวณ ดังรูปที่ 4.23.4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมมติฐาน	
$H_0 : \rho_0$	<input type="text" value="= 0"/>
$H_1 : \rho_0$	<input type="text" value="≠ 0"/>
ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05	
<input type="button" value="คำนวณ"/>	

รูปที่ 4.23.5 แสดงการตั้งสมมติฐาน

ตั้งสมมติฐานการทดสอบ โดยที่สมมติฐานหลักและสมมติฐานแย้งต้องสัมพันธ์กัน ดังรูปที่ 4.23.5

ผลลัพธ์	$t_{cal} = 1.8071$ $t_{0.975;3} = 3.18$ t_{cal} มีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ $t_{0.975;3}$ "เพราะฉะนั้น ยอมรับสมมติฐานหลัก"
สรุปผล	"ค่าเบต้าของประชากร เป็นไปตามที่คาดไว้"
คลิกที่นี่เพื่อย้อนกลับ	

รูปที่ 4.23.6 แสดงผลลัพธ์และสรุปผล

ส่วนการแสดงผลจะแสดงค่า t ที่คำนวณได้ และค่าที่ t ที่เปิดจากตาราง และข้อสรุปของสมมติฐานอีกด้วย ดังรูปที่ 4.23.6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.24 การวิเคราะห์การถดถอยและสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (คำนวณค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ)

สถิติเชิงพรรณนา

การประมาณค่า

การทดสอบสมมติฐาน

การทดสอบไคสแควร์

การวิเคราะห์การถดถอย
และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

การวิเคราะห์การถดถอย

- สมการถดถอยเชิงเส้นเชิงเดียว
- ช่วงความเชื่อมั่น $(1-\alpha)100\%$ ของ β_0 และ β_1
- ทดสอบสมมติฐาน $H_0: \beta = \beta_0$
- ค่าจํานวนค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ

สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

- ค่าจํานวนค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
- ทดสอบสมมติฐาน $H_0: \rho = \rho_0$

รูปที่ 4.24.1 แสดงเมนูเรื่องคำนวณค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ
เมื่อเลือกเมนูเรื่องเลือก คำนวณค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจจากเมนูทางด้านซ้าย

จำนวนข้อมูล
n = 5

ยกเลิก | ต่อไป

รูปที่ 4.24.2 แสดงจำนวนข้อมูลที่จะใช้ในการคำนวณ

รับค่าจำนวนข้อมูลของทั้งสองประชากรที่จะใช้ในการคำนวณ ดังรูปรูปที่ 4.24.2 แล้วกดปุ่มต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ตัวแปรอิสระ	ตัวแปรตาม
1	10	14
2	8	11
3	14	12
4	11	10
5	9	13

การวิเคราะห์ความถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย

สมการถดถอยเชิงเส้นเชิงเดียว

หาช่วงความเชื่อมั่น(1- α)100% ของ

β_0 ระดับนัยสำคัญ = 0.05

β_1 ระดับนัยสำคัญ = 0.05

สัมประสิทธิ์การตัดสินใจ

ค่ารวมค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ

ยกลึก	คำนวณ
-------	-------

รูปที่ 4.24.3 แสดงการใส่ลักษณะต่างๆของข้อมูล

ใส่ ค่าตัวแปรอิสระ และตัวแปรตาม แล้วเลือกหัวข้อ ค่ารวมค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ กดปุ่ม คำนวณ ดังรูปที่ 4.24.3

ผลลัพธ์

$$R^2 = .0047$$

สรุปผล

ตัวแปรที่ 1 และตัวแปรที่ 2 มีความสัมพันธ์กันน้อย

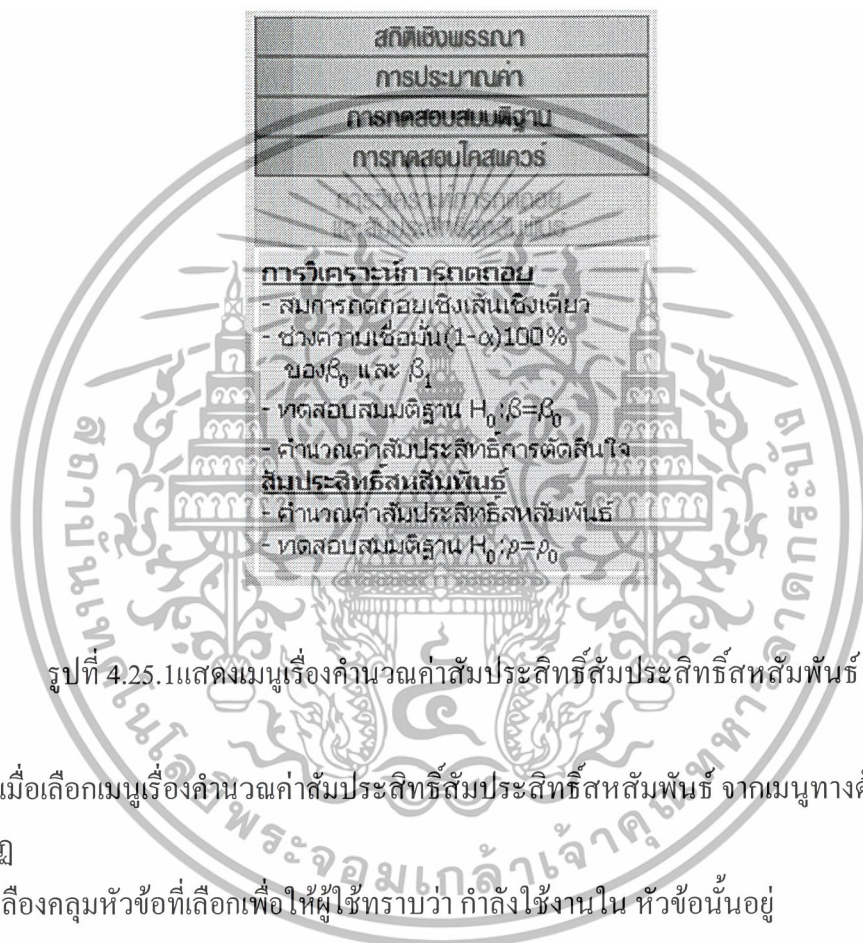
คลิกที่นี่เพื่อย้อนกลับ

รูปที่ 4.24.4 แสดงผลลัพธ์และสรุปผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนการแสดงผลจะแสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจที่คำนวณได้ และสรุปผลที่คำนวณออกมาได้อีกด้วย ดังรูปที่ 4.24.4

4.25 การวิเคราะห์การถดถอยและสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (คำนวณค่าสัมประสิทธิ์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์)



รูปที่ 4.25.1 แสดงเมนูเรื่องคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

เมื่อเลือกเมนูเรื่องคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ จากเมนูทางด้านซ้าย จะปรากฏแถบสีเหลืองคลุมหัวข้อที่เลือกเพื่อให้ผู้ใช้ทราบว่า กำลังใช้งานใน หัวข้อนั้นอยู่

จำนวนข้อมูล	
$n =$	<input type="text" value="5"/>
<input type="button" value="ยกเลิก"/>	<input type="button" value="ต่อไป"/>

รูปที่ 4.25.2 แสดงจำนวนข้อมูลที่จะใช้ในการคำนวณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รับค่าจำนวนข้อมูลของทั้งสองประชากรที่จะใช้ในการคำนวณ ดังรูปที่ 4.25.2 แล้ว
กดปุ่มต่อไป

ลำดับที่	ตัวแปรที่ 1	ตัวแปรที่ 2
1	9	13
2	14	15
3	13	10
4	14	9
5	12	11

ยกเลิก

รูปที่ 4.25.3 แสดงการใส่ลักษณะต่างๆของข้อมูล

ใส่ ค่าตัวแปรที่ 1 และตัวแปรที่ 2 ให้ครบถ้วน กดปุ่ม คำนวณ ดังรูปที่ 4.25.3

ผลลัพธ์

$r = -.2103$

สรุปผล

ตัวแปรที่ 1 และตัวแปรที่ 2 มีความสัมพันธ์กันน้อยใน
ทิศทางตรงกันข้าม

คลิกที่นี่เพื่อย้อนกลับ

รูปที่ 4.25.4 แสดงผลลัพธ์และสรุปผล

ส่วนการแสดงผลจะแสดงค่าสัมประสิทธิ์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่คำนวณได้ และยังสรุป
ผลค่าที่คำนวณได้อีกด้วย ดังรูปที่ 4.25.4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.26 การวิเคราะห์การถดถอยและสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (ทดสอบสมมติฐาน $H_0 : \rho = \rho_0$)

สถิติเชิงพรรณนา
การประมาณค่า
การทดสอบสมมติฐาน
การทดสอบไคสแควร์
การวิเคราะห์การถดถอย และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
การวิเคราะห์การถดถอย
- สมการถดถอยเชิงเส้นเชิงเดียว
- ช่วงความเชื่อมั่น $(1-\alpha)100\%$ ของ β_0 และ β_1
- ทดสอบสมมติฐาน $H_0 : \beta = \beta_0$
- ค่าขนาดค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ
สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
- ค่าขนาดค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
- ทดสอบสมมติฐาน $H_0 : \rho = \rho_0$
จำนวนข้อมูล
$n = $ <input type="text" value="5"/>
<input type="button" value="ยกเลิก"/> <input type="button" value="ต่อไป"/>

รูปที่ 4.26.1 แสดงเมนูเรื่องทดสอบสมมติฐาน $H_0 : \rho = \rho_0$

เมื่อเลือกเมนูเรื่องทดสอบสมมติฐาน $H_0 : \rho = \rho_0$ จากเมนูทางด้านซ้าย จะปรากฏแถบสีเหลืองคลุมหัวข้อที่เลือกเพื่อให้ผู้ใช้ทราบว่า กำลังใช้งานใน หัวข้อนั้นอยู่

รูปที่ 4.26.2 แสดงจำนวนข้อมูลที่จะใช้ในการคำนวณ

รับค่าจำนวนข้อมูลของทั้งสองประชากรที่จะใช้ในการคำนวณ ดังรูปรูปที่ 4.26.2 แล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กดปุ่มต่อไป

ลำดับที่	ตัวแปรอิสระ	ตัวแปรตาม
1	10	14
2	8	11
3	14	12
4	11	10
5	9	13

$$\rho_0 = 0$$

$$\text{ระดับนัยสำคัญ}(\alpha) = 0.05$$

ยกเลิก คำนวณ

รูปที่ 4.26.3 แสดงการใส่ลักษณะต่างๆของข้อมูล

ใส่ ค่าตัวแปรอิสระ,ตัวแปรตาม, ค่าคงที่และกำหนดระดับนัยสำคัญจะมีที่ 0.01 ,0.05, 0.1 โดยปกติจะตั้งไว้ที่ 0.05 จากนั้น คำนวณ ดังรูปที่ 4.26.3

สมมติฐาน

$$H_0 : \rho = 0$$

$$H_1 : \rho \neq 0$$

$$\text{ระดับนัยสำคัญ}(\alpha) = 0.05$$

คำนวณ

รูปที่ 4.26.4 แสดงการตั้งสมมติฐาน

ตั้งสมมติฐานการทดสอบ โดยที่สมมติฐานหลักและสมมติฐานแย้งต้องสัมพันธ์กัน ดังรูปที่

4.26.4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลลัพธ์

$$t_{cal} = -.1192$$

$$t_{0.975;3} = -3.18$$

t_{cal} มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ $t_{0.975;3}$
"เพราะฉะนั้น ยอมรับสมมติฐานหลัก"

สรุปผล

"ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของประชากร เป็นไปตามที่คาดไว้"

คลิกที่นี่เพื่อย้อนกลับ

รูปที่ 4.26.5 แสดงผลลัพธ์และสรุปผล

ส่วนการแสดงผลจะแสดงค่า r ที่คำนวณได้ และค่าที่ r เปิดจากตารางและข้อสรุปของ
สมมติฐานอีกด้วย ดังรูปที่ 4.26.5



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

ข้อสรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการพัฒนาเว็บไซต์

โปรแกรมการวิเคราะห์สถิติเบื้องต้นผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนี้ ทางผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า โปรแกรมนี้จะประโยชน์กับผู้ศึกษากำลังวิชาสถิติเบื้องต้น หรือผู้ที่สนใจจะศึกษาหาความรู้เกี่ยวกับสถิติเบื้องต้น โดยผู้ใช้สามารถฝึกทำแบบฝึกหัดอยู่ที่บ้านแล้วใช้เวลาว่างขณะที่กำลังเล่นอินเทอร์เน็ตตรวจสอบความถูกต้องของแบบฝึกหัดนั้น จากโปรแกรมการวิเคราะห์สถิติเบื้องต้นผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนี้ได้ ทั้งนี้โปรแกรมได้มีการทดสอบให้มีความน่าเชื่อถือและมีความผิดพลาดน้อยที่สุด เพื่อให้สะดวกและง่ายต่อการใช้งานมากที่สุด

โดยเนื้อหาของโปรแกรมการวิเคราะห์สถิติเบื้องต้นผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนี้ ประกอบไปด้วย 5 เรื่อง ดังนี้

1. สถิติเชิงพรรณนา
2. การประมาณค่า
3. การทดสอบสมมติฐาน
4. การทดสอบไคสแควร์
5. การวิเคราะห์การถดถอยและสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

ซึ่งโปรแกรมการวิเคราะห์สถิติเบื้องต้นผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้น ทางผู้จัดทำได้ทำการศึกษาค้นคว้ารวบรวมจากหนังสือและอินเทอร์เน็ตเพื่อให้มีความถูกต้องแม่นยำและสะดวกต่อผู้ใช้ ซึ่งเป็นเว็บไซต์ ทางสถิติเบื้องต้นที่มีการแสดงผลเป็นภาษาไทยเพื่อให้ง่ายต่อการใช้งาน อีกทั้งยังใช้งานได้ไม่จำกัดสถานที่ ไม่ว่าจะเป็นที่บ้าน ที่ทำงาน หรือร้านอินเทอร์เน็ต โดยไม่ต้องเสียเวลาในการติดตั้งโปรแกรมและไม่เปลืองเนื้อที่ของเครื่องคอมพิวเตอร์นั้นๆด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 ข้อเสนอแนะ

จากเว็บไซต์การวิเคราะห์สถิติเบื้องต้นผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผู้จัดทำปัญหาพิเศษสร้างขึ้นมานั้น ในบางกรณียังไม่สามารถทำงานได้ตรงต่อความต้องการของผู้ใช้เท่าที่ควร ทางคณะผู้จัดทำจึงขอเสนอแนะข้อคิดเห็นบางประการสำหรับผู้สนใจจะพัฒนาเว็บไซต์ในเรื่องเดียวกันดังต่อไปนี้

5.2.1 ค่าระดับนัยสำคัญควรจะให้ใส่ค่าได้มากขึ้น

5.2.2 ทางผู้จัดทำควรจะติดต่อกับผู้ใช้ได้มากขึ้นเพื่อรับฟังความคิดเห็นหรือข้อสงสัยต่างๆเพื่อนำไปพัฒนาหรือแก้ไขเว็บไซต์ให้ดีขึ้นได้

5.2.3 ยังไม่ครอบคลุมเนื้อหาในบางส่วนของสถิติเบื้องต้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบทวินาม

n	x	P									
		.05	.10	.15	.20	.25	.30	.35	.40	.45	.50
1	0	0.9500	0.9000	0.8500	0.8000	0.7500	0.7000	0.6500	0.6000	0.5500	0.5000
	1	0.0500	0.1000	0.1500	0.2000	0.2500	0.3000	0.3500	0.4000	0.4500	0.5000
2	0	0.9025	0.8100	0.7225	0.6400	0.5625	0.4900	0.4225	0.3600	0.3025	0.2500
	1	0.0950	0.1800	0.2550	0.3200	0.3750	0.4200	0.4550	0.4800	0.4950	0.5000
	2	0.0025	0.0100	0.0225	0.0400	0.0625	0.0900	0.1225	0.1600	0.2025	0.2500
3	0	0.8574	0.7290	0.6141	0.5120	0.4219	0.3430	0.2746	0.2160	0.1664	0.1250
	1	0.1354	0.2430	0.3251	0.3840	0.4219	0.4410	0.4436	0.4320	0.4084	0.3750
	2	0.0071	0.0270	0.0574	0.0960	0.1406	0.1890	0.2389	0.2880	0.3341	0.3750
	3	0.0001	0.0010	0.0034	0.0080	0.0156	0.0270	0.0429	0.0640	0.0911	0.1250
4	0	0.8145	0.6561	0.5220	0.4096	0.3164	0.2401	0.1785	0.1296	0.0915	0.0625
	1	0.1715	0.2916	0.3685	0.4096	0.4219	0.4116	0.3845	0.3456	0.2995	0.2500
	2	0.0135	0.0486	0.0975	0.1536	0.2109	0.2646	0.3105	0.3456	0.3675	0.3750
	3	0.0005	0.0036	0.0115	0.0256	0.0469	0.0756	0.1115	0.1536	0.2005	0.2500
	4	0.0000	0.0001	0.0005	0.0016	0.0039	0.0081	0.0150	0.0256	0.0410	0.0625
5	0	0.7738	0.5905	0.4437	0.3277	0.2373	0.1681	0.1160	0.0778	0.0503	0.0313
	1	0.2036	0.3281	0.3915	0.4096	0.3955	0.3602	0.3124	0.2592	0.2059	0.1563
	2	0.0214	0.0729	0.1382	0.2048	0.2637	0.3087	0.3364	0.3456	0.3369	0.3125
	3	0.0011	0.0081	0.0244	0.0512	0.0879	0.1323	0.1811	0.2304	0.2757	0.3125
	4	0.0000	0.0005	0.0022	0.0064	0.0146	0.0284	0.0488	0.0768	0.1128	0.1563
	5	0.0000	0.0000	0.0001	0.0003	0.0010	0.0024	0.0053	0.0102	0.0185	0.0313
6	0	0.7351	0.5314	0.3771	0.2621	0.1780	0.1176	0.0754	0.0467	0.0277	0.0156
	1	0.2321	0.3543	0.3993	0.3932	0.3560	0.3025	0.2437	0.1866	0.1359	0.0938
	2	0.0305	0.0984	0.1762	0.2458	0.2966	0.3241	0.3280	0.3110	0.2780	0.2344
	3	0.0021	0.0146	0.0415	0.0819	0.1318	0.1852	0.2355	0.2765	0.3032	0.3125
	4	0.0001	0.0012	0.0055	0.0154	0.0330	0.0595	0.0951	0.1382	0.1861	0.2344
	5	0.0000	0.0001	0.0004	0.0015	0.0044	0.0102	0.0205	0.0369	0.0609	0.0938
	6	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0002	0.0007	0.0018	0.0041	0.0083	0.0156
7	0	0.6983	0.4783	0.3206	0.2097	0.1335	0.0824	0.0490	0.0280	0.0152	0.0078
	1	0.2573	0.3720	0.3960	0.3670	0.3115	0.2471	0.1848	0.1306	0.0872	0.0547
	2	0.0406	0.1240	0.2097	0.2753	0.3115	0.3177	0.2985	0.2613	0.2140	0.1641
	3	0.0036	0.0230	0.0617	0.1147	0.1730	0.2269	0.2679	0.2903	0.2918	0.2734
	4	0.0002	0.0026	0.0109	0.0287	0.0577	0.0972	0.1442	0.1935	0.2388	0.2734
	5	0.0000	0.0002	0.0012	0.0043	0.0115	0.0250	0.0466	0.0774	0.1172	0.1641
	6	0.0000	0.0000	0.0001	0.0004	0.0013	0.0036	0.0084	0.0172	0.0320	0.0547
	7	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0002	0.0006	0.0016	0.0037	0.0078

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบทวินาม (ต่อ)

n	x	P									
		.05	.10	.15	.20	.25	.30	.35	.40	.45	.50
8	0	0.6634	0.4305	0.2725	0.1678	0.1001	0.0576	0.0319	0.0168	0.0084	0.0039
	1	0.2793	0.3826	0.3847	0.3355	0.2670	0.1977	0.1373	0.0896	0.0548	0.0313
	2	0.0515	0.1488	0.2376	0.2936	0.3115	0.2965	0.2587	0.2090	0.1569	0.1094
	3	0.0054	0.0331	0.0839	0.1468	0.2076	0.2541	0.2786	0.2787	0.2568	0.2188
	4	0.0004	0.0046	0.0185	0.0459	0.0865	0.1361	0.1875	0.2322	0.2627	0.2734
5	0.0000	0.0004	0.0026	0.0092	0.0231	0.0467	0.0808	0.1239	0.1719	0.2188	
6	0.0000	0.0000	0.0002	0.0011	0.0038	0.0100	0.0217	0.0413	0.0703	0.1094	
7	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0004	0.0012	0.0033	0.0079	0.0164	0.0313	
8	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0002	0.0007	0.0017	0.0039	
9	0	0.6302	0.3874	0.2316	0.1342	0.0751	0.0404	0.0207	0.0101	0.0046	0.0020
	1	0.2985	0.3874	0.3679	0.3020	0.2253	0.1556	0.1004	0.0605	0.0339	0.0176
	2	0.0629	0.1722	0.2597	0.3020	0.3003	0.2668	0.2162	0.1612	0.1110	0.0703
	3	0.0077	0.0446	0.1069	0.1762	0.2336	0.2668	0.2716	0.2508	0.2119	0.1641
	4	0.0006	0.0074	0.0283	0.0661	0.1168	0.1715	0.2194	0.2508	0.2600	0.2461
	5	0.0000	0.0008	0.0050	0.0165	0.0389	0.0735	0.1181	0.1672	0.2128	0.2461
	6	0.0000	0.0001	0.0005	0.0028	0.0087	0.0210	0.0424	0.0743	0.1160	0.1641
	7	0.0000	0.0000	0.0000	0.0003	0.0012	0.0039	0.0098	0.0212	0.0407	0.0703
	8	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0004	0.0013	0.0035	0.0083	0.0176
	9	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0003	0.0008	0.0020
10	0	0.5987	0.3487	0.1969	0.1074	0.0563	0.0282	0.0135	0.0060	0.0025	0.0010
	1	0.3151	0.3874	0.3474	0.2684	0.1877	0.1211	0.0725	0.0403	0.0207	0.0098
	2	0.0746	0.1937	0.2759	0.3020	0.2816	0.2335	0.1757	0.1209	0.0763	0.0439
	3	0.0105	0.0574	0.1298	0.2013	0.2503	0.2668	0.2522	0.2150	0.1665	0.1172
	4	0.0010	0.0112	0.0401	0.0881	0.1460	0.2001	0.2377	0.2508	0.2384	0.2051
	5	0.0001	0.0015	0.0085	0.0264	0.0584	0.1029	0.1536	0.2007	0.2340	0.2461
	6	0.0000	0.0001	0.0012	0.0055	0.0162	0.0368	0.0689	0.1115	0.1596	0.2051
	7	0.0000	0.0000	0.0001	0.0008	0.0031	0.0090	0.0212	0.0425	0.0746	0.1172
	8	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0004	0.0014	0.0043	0.0106	0.0229	0.0439
	9	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0005	0.0016	0.0042	0.0098
10	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0003	0.0010	
11	0	0.5688	0.3138	0.1673	0.0859	0.0422	0.0198	0.0088	0.0036	0.0014	0.0005
	1	0.3293	0.3835	0.3248	0.2362	0.1549	0.0932	0.0518	0.0266	0.0125	0.0054
	2	0.0867	0.2131	0.2866	0.2953	0.2581	0.1998	0.1395	0.0887	0.0513	0.0269
	3	0.0137	0.0710	0.1517	0.2215	0.2581	0.2568	0.2254	0.1774	0.1259	0.0806
	4	0.0014	0.0158	0.0536	0.1107	0.1721	0.2201	0.2428	0.2365	0.2060	0.1611
	5	0.0001	0.0025	0.0132	0.0388	0.0803	0.1321	0.1830	0.2207	0.2360	0.2256
	6	0.0000	0.0003	0.0023	0.0097	0.0268	0.0566	0.0985	0.1471	0.1931	0.2256
	7	0.0000	0.0000	0.0003	0.0017	0.0064	0.0173	0.0379	0.0701	0.1128	0.1611
	8	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0011	0.0037	0.0102	0.0234	0.0462	0.0806
	9	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0005	0.0018	0.0052	0.0126	0.0269
	10	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0007	0.0021	0.0054
11	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0005	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบทวินาม (ต่อ)

n	x	P									
		.05	.10	.15	.20	.25	.30	.35	.40	.45	.50
12	0	0.5404	0.2824	0.1422	0.0687	0.0317	0.0138	0.0057	0.0022	0.0008	0.0002
	1	0.3413	0.3766	0.3012	0.2062	0.1267	0.0712	0.0368	0.0174	0.0075	0.0029
	2	0.0988	0.2301	0.2924	0.2835	0.2323	0.1678	0.1088	0.0639	0.0339	0.0161
	3	0.0173	0.0852	0.1720	0.2362	0.2581	0.2397	0.1954	0.1419	0.0923	0.0537
	4	0.0021	0.0213	0.0683	0.1329	0.1936	0.2311	0.2367	0.2128	0.1700	0.1208
	5	0.0002	0.0038	0.0193	0.0532	0.1032	0.1585	0.2039	0.2270	0.2225	0.1934
	6	0.0000	0.0005	0.0040	0.0155	0.0401	0.0792	0.1281	0.1766	0.2124	0.2256
	7	0.0000	0.0000	0.0006	0.0033	0.0115	0.0291	0.0591	0.1009	0.1489	0.1934
	8	0.0000	0.0000	0.0001	0.0005	0.0024	0.0078	0.0199	0.0420	0.0762	0.1208
	9	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0004	0.0015	0.0048	0.0125	0.0277	0.0537
	10	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0008	0.0025	0.0068	0.0161
	11	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0003	0.0010	0.0029
	12	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0002
13	0	0.5133	0.2542	0.1209	0.0550	0.0238	0.0097	0.0037	0.0013	0.0004	0.0001
	1	0.3512	0.3672	0.2774	0.1787	0.1029	0.0540	0.0259	0.0113	0.0045	0.0016
	2	0.1109	0.2448	0.2937	0.2680	0.2059	0.1388	0.0836	0.0453	0.0220	0.0095
	3	0.0214	0.0997	0.1900	0.2457	0.2517	0.2181	0.1651	0.1107	0.0660	0.0349
	4	0.0028	0.0277	0.0838	0.1535	0.2097	0.2337	0.2222	0.1845	0.1350	0.0873
	5	0.0003	0.0055	0.0266	0.0691	0.1258	0.1803	0.2154	0.2214	0.1989	0.1571
	6	0.0000	0.0008	0.0063	0.0230	0.0559	0.1030	0.1546	0.1968	0.2169	0.2095
	7	0.0000	0.0001	0.0011	0.0058	0.0186	0.0442	0.0833	0.1312	0.1775	0.2095
	8	0.0000	0.0000	0.0001	0.0011	0.0047	0.0142	0.0336	0.0656	0.1089	0.1571
	9	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0009	0.0034	0.0101	0.0243	0.0495	0.0873
	10	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0006	0.0022	0.0065	0.0162	0.0349
	11	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0003	0.0012	0.0036	0.0095
	12	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0005	0.0016
	13	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001
14	0	0.4877	0.2288	0.1028	0.0440	0.0178	0.0068	0.0024	0.0008	0.0002	0.0001
	1	0.3593	0.3559	0.2539	0.1539	0.0832	0.0407	0.0181	0.0073	0.0027	0.0009
	2	0.1229	0.2570	0.2912	0.2501	0.1802	0.1134	0.0634	0.0317	0.0141	0.0056
	3	0.0259	0.1142	0.2056	0.2501	0.2402	0.1943	0.1366	0.0845	0.0462	0.0222
	4	0.0037	0.0349	0.0998	0.1720	0.2202	0.2290	0.2022	0.1549	0.1040	0.0611
	5	0.0004	0.0078	0.0352	0.0860	0.1468	0.1963	0.2178	0.2066	0.1701	0.1222
	6	0.0000	0.0013	0.0093	0.0322	0.0734	0.1262	0.1759	0.2066	0.2088	0.1833
	7	0.0000	0.0002	0.0019	0.0092	0.0280	0.0618	0.1082	0.1574	0.1952	0.2095
	8	0.0000	0.0000	0.0003	0.0020	0.0082	0.0232	0.0510	0.0918	0.1398	0.1833
	9	0.0000	0.0000	0.0000	0.0003	0.0018	0.0066	0.0183	0.0408	0.0762	0.1222
	10	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0003	0.0014	0.0049	0.0136	0.0312	0.0611
	11	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0010	0.0033	0.0093	0.0222
	12	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0005	0.0019	0.0056
	13	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0002	0.0009
	14	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบทวินาม (ต่อ)

n	x	P									
		.05	.10	.15	.20	.25	.30	.35	.40	.45	.50
15	0	0.4633	0.2059	0.0874	0.0352	0.0134	0.0047	0.0016	0.0005	0.0001	0.0000
	1	0.3658	0.3432	0.2312	0.1319	0.0668	0.0305	0.0126	0.0047	0.0016	0.0005
	2	0.1348	0.2669	0.2856	0.2309	0.1559	0.0916	0.0476	0.0219	0.0090	0.0032
	3	0.0307	0.1285	0.2184	0.2501	0.2252	0.1700	0.1110	0.0634	0.0318	0.0139
	4	0.0049	0.0428	0.1156	0.1876	0.2252	0.2186	0.1792	0.1268	0.0780	0.0417
	5	0.0001	0.0025	0.0132	0.0388	0.0803	0.1321	0.1830	0.2207	0.2360	0.2256
	6	0.0000	0.0003	0.0023	0.0097	0.0268	0.0566	0.0985	0.1471	0.1931	0.2256
	7	0.0000	0.0000	0.0003	0.0017	0.0064	0.0173	0.0379	0.0701	0.1128	0.1611
	8	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0011	0.0037	0.0102	0.0234	0.0462	0.0806
	9	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0005	0.0018	0.0052	0.0126	0.0269
	10	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0007	0.0030	0.0096	0.0245	0.0515	0.0916
	11	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0006	0.0024	0.0074	0.0191	0.0417
	12	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0004	0.0016	0.0052	0.0139
	13	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0003	0.0010	0.0032
	14	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0005
	15	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
16	0	0.4401	0.1853	0.0743	0.0281	0.0100	0.0033	0.0010	0.0003	0.0001	0.0000
	1	0.3706	0.3294	0.2097	0.1126	0.0535	0.0228	0.0087	0.0030	0.0009	0.0002
	2	0.1463	0.2745	0.2775	0.2111	0.1336	0.0732	0.0353	0.0150	0.0056	0.0018
	3	0.0359	0.1423	0.2285	0.2463	0.2079	0.1465	0.0888	0.0468	0.0215	0.0085
	4	0.0061	0.0514	0.1311	0.2001	0.2252	0.2040	0.1553	0.1014	0.0572	0.0278
	5	0.0008	0.0137	0.0555	0.1201	0.1802	0.2099	0.2008	0.1623	0.1123	0.0667
	6	0.0001	0.0028	0.0180	0.0550	0.1101	0.1649	0.1982	0.1983	0.1684	0.1222
	7	0.0000	0.0004	0.0045	0.0197	0.0524	0.1010	0.1524	0.1889	0.1969	0.1746
	8	0.0000	0.0001	0.0009	0.0055	0.0197	0.0487	0.0923	0.1417	0.1812	0.1964
	9	0.0000	0.0000	0.0001	0.0012	0.0058	0.0185	0.0442	0.0840	0.1318	0.1746
	10	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0014	0.0056	0.0167	0.0392	0.0755	0.1222
	11	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0013	0.0049	0.0142	0.0337	0.0667
	12	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0011	0.0040	0.0115	0.0278
	13	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0008	0.0029	0.0085
	14	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0005	0.0018
	15	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0002
	16	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบทวินาม (ต่อ)

n	x	P									
		.05	.10	.15	.20	.25	.30	.35	.40	.45	.50
17	0	0.4181	0.1668	0.0631	0.0225	0.0075	0.0023	0.0007	0.0002	0.0000	0.0000
	1	0.3741	0.3150	0.1893	0.0957	0.0426	0.0169	0.0060	0.0019	0.0005	0.0001
	2	0.1575	0.2800	0.2673	0.1914	0.1136	0.0581	0.0260	0.0102	0.0035	0.0010
	3	0.0415	0.1556	0.2359	0.2393	0.1893	0.1245	0.0701	0.0341	0.0144	0.0052
	4	0.0076	0.0605	0.1457	0.2093	0.2209	0.1868	0.1320	0.0796	0.0411	0.0182
	5	0.0010	0.0175	0.0668	0.1361	0.1914	0.2081	0.1849	0.1379	0.0875	0.0472
	6	0.0001	0.0039	0.0236	0.0680	0.1276	0.1784	0.1991	0.1839	0.1432	0.0944
	7	0.0000	0.0007	0.0065	0.0267	0.0668	0.1201	0.1685	0.1927	0.1841	0.1484
	8	0.0000	0.0001	0.0014	0.0084	0.0279	0.0644	0.1134	0.1606	0.1883	0.1855
	9	0.0000	0.0000	0.0003	0.0021	0.0093	0.0276	0.0611	0.1070	0.1540	0.1855
	10	0.0000	0.0000	0.0000	0.0004	0.0025	0.0095	0.0263	0.0571	0.1008	0.1484
	11	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0005	0.0026	0.0090	0.0242	0.0525	0.0944
	12	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0006	0.0024	0.0081	0.0215	0.0472
	13	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0005	0.0021	0.0068	0.0182
	14	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0004	0.0016	0.0052
	15	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0003	0.0010
	16	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001
	17	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
18	0	0.3972	0.1501	0.0536	0.0180	0.0056	0.0016	0.0004	0.0001	0.0000	0.0000
	1	0.3763	0.3002	0.1704	0.0811	0.0338	0.0126	0.0042	0.0012	0.0003	0.0001
	2	0.1683	0.2835	0.2556	0.1723	0.0958	0.0458	0.0190	0.0069	0.0022	0.0006
	3	0.0473	0.1680	0.2406	0.2297	0.1704	0.1046	0.0547	0.0246	0.0095	0.0031
	4	0.0093	0.0700	0.1592	0.2153	0.2130	0.1681	0.1104	0.0614	0.0291	0.0117
	5	0.0014	0.0218	0.0787	0.1507	0.1988	0.2017	0.1664	0.1146	0.0666	0.0327
	6	0.0002	0.0052	0.0301	0.0816	0.1436	0.1873	0.1941	0.1655	0.1181	0.0708
	7	0.0000	0.0010	0.0091	0.0350	0.0820	0.1376	0.1792	0.1892	0.1657	0.1214
	8	0.0000	0.0002	0.0022	0.0120	0.0376	0.0811	0.1327	0.1734	0.1864	0.1669
	9	0.0000	0.0000	0.0004	0.0033	0.0139	0.0386	0.0794	0.1284	0.1694	0.1855
	10	0.0000	0.0000	0.0001	0.0008	0.0042	0.0149	0.0385	0.0771	0.1248	0.1669
	11	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0010	0.0046	0.0151	0.0374	0.0742	0.1214
	12	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0012	0.0047	0.0145	0.0354	0.0708
	13	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0012	0.0045	0.0134	0.0327
	14	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0011	0.0039	0.0117
	15	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0009	0.0031
	16	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0006
	17	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001
	18	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบทวินาม (ต่อ)

n	x	P									
		.05	.10	.15	.20	.25	.30	.35	.40	.45	.50
19	0	0.3774	0.1351	0.0456	0.0144	0.0042	0.0011	0.0003	0.0001	0.0000	0.0000
	1	0.3774	0.2852	0.1529	0.0685	0.0268	0.0093	0.0029	0.0008	0.0002	0.0000
	2	0.1787	0.2852	0.2428	0.1540	0.0803	0.0358	0.0138	0.0046	0.0013	0.0003
	3	0.0533	0.1796	0.2428	0.2182	0.1517	0.0869	0.0422	0.0175	0.0062	0.0018
	4	0.0112	0.0798	0.1714	0.2182	0.2023	0.1491	0.0909	0.0467	0.0203	0.0074
	5	0.0018	0.0266	0.0907	0.1636	0.2023	0.1916	0.1468	0.0933	0.0497	0.0222
	6	0.0002	0.0069	0.0374	0.0955	0.1574	0.1916	0.1844	0.1451	0.0949	0.0518
	7	0.0000	0.0014	0.0122	0.0443	0.0974	0.1525	0.1844	0.1797	0.1443	0.0961
	8	0.0000	0.0002	0.0032	0.0166	0.0487	0.0981	0.1489	0.1797	0.1771	0.1442
	9	0.0000	0.0000	0.0007	0.0051	0.0198	0.0514	0.0980	0.1464	0.1771	0.1762
10	0	0.0000	0.0000	0.0001	0.0013	0.0066	0.0220	0.0528	0.0976	0.1449	0.1762
	1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0003	0.0018	0.0077	0.0233	0.0532	0.0970	0.1442
	2	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0004	0.0022	0.0083	0.0237	0.0529	0.0961
	3	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0005	0.0024	0.0085	0.0233	0.0518
	4	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0006	0.0024	0.0082	0.0222
	5	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0005	0.0022	0.0074
	6	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0005	0.0018
	7	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0003
	8	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	9	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
20	0	0.3585	0.1216	0.0388	0.0115	0.0032	0.0008	0.0002	0.0000	0.0000	0.0000
	1	0.3774	0.2702	0.1368	0.0576	0.0211	0.0068	0.0020	0.0005	0.0001	0.0000
	2	0.1887	0.2852	0.2293	0.1369	0.0669	0.0278	0.0100	0.0031	0.0008	0.0002
	3	0.0596	0.1901	0.2428	0.2054	0.1339	0.0716	0.0323	0.0123	0.0040	0.0011
	4	0.0133	0.0898	0.1821	0.2182	0.1897	0.1304	0.0738	0.0350	0.0139	0.0046
	5	0.0022	0.0319	0.1028	0.1746	0.2023	0.1789	0.1272	0.0746	0.0365	0.0148
	6	0.0003	0.0089	0.0454	0.1091	0.1686	0.1916	0.1712	0.1244	0.0746	0.0370
	7	0.0000	0.0020	0.0160	0.0545	0.1124	0.1643	0.1844	0.1659	0.1221	0.0739
	8	0.0000	0.0004	0.0046	0.0222	0.0609	0.1144	0.1614	0.1797	0.1623	0.1201
	9	0.0000	0.0001	0.0011	0.0074	0.0271	0.0654	0.1158	0.1597	0.1771	0.1602
	10	0.0000	0.0000	0.0002	0.0020	0.0099	0.0308	0.0686	0.1171	0.1593	0.1762
	11	0.0000	0.0000	0.0000	0.0005	0.0030	0.0120	0.0336	0.0710	0.1185	0.1602
	12	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0008	0.0039	0.0136	0.0355	0.0727	0.1201
	13	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0010	0.0045	0.0146	0.0366	0.0739
	14	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0012	0.0049	0.0150	0.0370
	15	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0003	0.0013	0.0049	0.0148
	16	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0003	0.0013	0.0046
	17	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0011
	18	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002
	19	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	20	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบพัวซอง

x	μ									
	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
0	0.9048	0.8187	0.7408	0.6703	0.6065	0.5488	0.4966	0.4493	0.4066	0.3679
1	0.0905	0.1637	0.2222	0.2681	0.3033	0.3293	0.3476	0.3595	0.3659	0.3679
2	0.0045	0.0164	0.0333	0.0536	0.0758	0.0988	0.1217	0.1438	0.1647	0.1839
3	0.0002	0.0011	0.0033	0.0072	0.0126	0.0198	0.0284	0.0383	0.0494	0.0613
4	0.0000	0.0001	0.0003	0.0007	0.0016	0.0030	0.0050	0.0077	0.0111	0.0153
5	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0002	0.0004	0.0007	0.0012	0.0020	0.0031
6	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0002	0.0003	0.0005
7	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001

x	μ									
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0
0	0.3329	0.3012	0.2725	0.2466	0.2231	0.2019	0.1827	0.1653	0.1496	0.1353
1	0.3662	0.3614	0.3543	0.3452	0.3347	0.3230	0.3106	0.2975	0.2842	0.2707
2	0.2014	0.2169	0.2303	0.2417	0.2510	0.2584	0.2640	0.2678	0.2700	0.2707
3	0.0738	0.0867	0.0998	0.1128	0.1255	0.1378	0.1496	0.1607	0.1710	0.1804
4	0.0203	0.0260	0.0324	0.0395	0.0471	0.0551	0.0636	0.0723	0.0812	0.0902
5	0.0045	0.0062	0.0084	0.0111	0.0141	0.0176	0.0216	0.0260	0.0309	0.0361
6	0.0008	0.0012	0.0018	0.0026	0.0035	0.0047	0.0061	0.0078	0.0098	0.0120
7	0.0001	0.0002	0.0003	0.0005	0.0008	0.0011	0.0015	0.0020	0.0027	0.0034
8	0.0000	0.0000	0.0001	0.0001	0.0001	0.0002	0.0003	0.0005	0.0006	0.0009
9	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0001	0.0001	0.0002

x	μ									
	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0
0	0.1225	0.1108	0.1003	0.0907	0.0821	0.0743	0.0672	0.0608	0.0550	0.0498
1	0.2572	0.2438	0.2306	0.2177	0.2052	0.1931	0.1815	0.1703	0.1596	0.1494
2	0.2700	0.2681	0.2652	0.2613	0.2565	0.2510	0.2450	0.2384	0.2314	0.2240
3	0.1890	0.1966	0.2033	0.2090	0.2138	0.2176	0.2205	0.2225	0.2237	0.2240
4	0.0992	0.1082	0.1169	0.1254	0.1336	0.1414	0.1488	0.1557	0.1622	0.1680
5	0.0417	0.0476	0.0538	0.0602	0.0668	0.0735	0.0804	0.0872	0.0940	0.1008
6	0.0146	0.0174	0.0206	0.0241	0.0278	0.0319	0.0362	0.0407	0.0455	0.0504
7	0.0044	0.0055	0.0068	0.0083	0.0099	0.0118	0.0139	0.0163	0.0188	0.0216
8	0.0011	0.0015	0.0019	0.0025	0.0031	0.0038	0.0047	0.0057	0.0068	0.0081
9	0.0003	0.0004	0.0005	0.0007	0.0009	0.0011	0.0014	0.0018	0.0022	0.0027
10	0.0001	0.0001	0.0001	0.0002	0.0002	0.0003	0.0004	0.0005	0.0006	0.0008
11	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0001	0.0001	0.0002	0.0002
12	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบทัวของ (ต่อ)

x	μ									
	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9	4.0
0	0.0450	0.0408	0.0369	0.0334	0.0302	0.0273	0.0247	0.0224	0.0202	0.0183
1	0.1397	0.1304	0.1217	0.1135	0.1057	0.0984	0.0915	0.0850	0.0789	0.0733
2	0.2165	0.2087	0.2008	0.1929	0.1850	0.1771	0.1692	0.1615	0.1539	0.1465
3	0.2237	0.2226	0.2209	0.2186	0.2158	0.2125	0.2087	0.2046	0.2001	0.1954
4	0.1733	0.1781	0.1823	0.1858	0.1888	0.1912	0.1931	0.1944	0.1951	0.1954
5	0.1075	0.1140	0.1203	0.1264	0.1322	0.1377	0.1429	0.1477	0.1522	0.1563
6	0.0555	0.0608	0.0662	0.0716	0.0771	0.0826	0.0881	0.0936	0.0989	0.1042
7	0.0246	0.0278	0.0312	0.0348	0.0385	0.0425	0.0466	0.0508	0.0551	0.0595
8	0.0095	0.0111	0.0129	0.0148	0.0169	0.0191	0.0215	0.0241	0.0269	0.0298
9	0.0033	0.0040	0.0047	0.0056	0.0066	0.0076	0.0089	0.0102	0.0116	0.0132
10	0.0010	0.0013	0.0016	0.0019	0.0023	0.0028	0.0033	0.0039	0.0045	0.0053
11	0.0003	0.0004	0.0005	0.0006	0.0007	0.0009	0.0011	0.0013	0.0016	0.0019
12	0.0001	0.0001	0.0001	0.0002	0.0002	0.0003	0.0003	0.0004	0.0005	0.0006
13	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0002	0.0002
14	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001

x	μ									
	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9	5.0
0	0.0166	0.0150	0.0136	0.0123	0.0111	0.0101	0.0091	0.0082	0.0074	0.0067
1	0.0679	0.0630	0.0583	0.0540	0.0500	0.0462	0.0427	0.0395	0.0365	0.0337
2	0.1393	0.1323	0.1254	0.1188	0.1125	0.1063	0.1005	0.0948	0.0894	0.0842
3	0.1904	0.1852	0.1798	0.1743	0.1687	0.1631	0.1574	0.1517	0.1460	0.1404
4	0.1951	0.1944	0.1933	0.1917	0.1898	0.1875	0.1849	0.1820	0.1789	0.1755
5	0.1600	0.1633	0.1662	0.1687	0.1708	0.1725	0.1738	0.1747	0.1753	0.1755
6	0.1093	0.1143	0.1191	0.1237	0.1281	0.1323	0.1362	0.1398	0.1432	0.1462
7	0.0640	0.0686	0.0732	0.0778	0.0824	0.0869	0.0914	0.0959	0.1002	0.1044
8	0.0328	0.0360	0.0393	0.0428	0.0463	0.0500	0.0537	0.0575	0.0614	0.0653
9	0.0150	0.0168	0.0188	0.0209	0.0232	0.0255	0.0281	0.0307	0.0334	0.0363
10	0.0061	0.0071	0.0081	0.0092	0.0104	0.0118	0.0132	0.0147	0.0164	0.0181
11	0.0023	0.0027	0.0032	0.0037	0.0043	0.0049	0.0056	0.0064	0.0073	0.0082
12	0.0008	0.0009	0.0011	0.0013	0.0016	0.0019	0.0022	0.0026	0.0030	0.0034
13	0.0002	0.0003	0.0004	0.0005	0.0006	0.0007	0.0008	0.0009	0.0011	0.0013
14	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0002	0.0002	0.0003	0.0003	0.0004	0.0005
15	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0002

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบพิวซอง (ต่อ)

x	μ									
	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	5.6	5.7	5.8	5.9	6.0
0	0.0061	0.0055	0.0050	0.0045	0.0041	0.0037	0.0033	0.0030	0.0027	0.0025
1	0.0311	0.0287	0.0265	0.0244	0.0225	0.0207	0.0191	0.0176	0.0162	0.0149
2	0.0793	0.0746	0.0701	0.0659	0.0618	0.0580	0.0544	0.0509	0.0477	0.0446
3	0.1348	0.1293	0.1239	0.1185	0.1133	0.1082	0.1033	0.0985	0.0938	0.0892
4	0.1719	0.1681	0.1641	0.1600	0.1558	0.1515	0.1472	0.1428	0.1383	0.1339
5	0.1753	0.1748	0.1740	0.1728	0.1714	0.1697	0.1678	0.1656	0.1632	0.1606
6	0.1490	0.1515	0.1537	0.1555	0.1571	0.1584	0.1594	0.1601	0.1605	0.1606
7	0.1086	0.1125	0.1163	0.1200	0.1234	0.1267	0.1298	0.1326	0.1353	0.1377
8	0.0692	0.0731	0.0771	0.0810	0.0849	0.0887	0.0925	0.0962	0.0998	0.1033
9	0.0392	0.0423	0.0454	0.0486	0.0519	0.0552	0.0586	0.0620	0.0654	0.0688
10	0.0200	0.0220	0.0241	0.0262	0.0285	0.0309	0.0334	0.0359	0.0386	0.0413
11	0.0093	0.0104	0.0116	0.0129	0.0143	0.0157	0.0173	0.0190	0.0207	0.0225
12	0.0039	0.0045	0.0051	0.0058	0.0065	0.0073	0.0082	0.0092	0.0102	0.0113
13	0.0015	0.0018	0.0021	0.0024	0.0028	0.0032	0.0036	0.0041	0.0046	0.0052
14	0.0006	0.0007	0.0008	0.0009	0.0011	0.0013	0.0015	0.0017	0.0019	0.0022
15	0.0002	0.0002	0.0003	0.0003	0.0004	0.0005	0.0006	0.0007	0.0008	0.0009
16	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0002	0.0002	0.0002	0.0003	0.0003
17	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001

x	μ									
	6.1	6.2	6.3	6.4	6.5	6.6	6.7	6.8	6.9	7.0
0	0.0022	0.0020	0.0018	0.0017	0.0015	0.0014	0.0012	0.0011	0.0010	0.0009
1	0.0137	0.0126	0.0116	0.0106	0.0098	0.0090	0.0082	0.0076	0.0070	0.0064
2	0.0417	0.0390	0.0364	0.0340	0.0318	0.0296	0.0276	0.0258	0.0240	0.0223
3	0.0848	0.0806	0.0765	0.0726	0.0688	0.0652	0.0617	0.0584	0.0552	0.0521
4	0.1294	0.1249	0.1205	0.1162	0.1118	0.1076	0.1034	0.0992	0.0952	0.0912
5	0.1579	0.1549	0.1519	0.1487	0.1454	0.1420	0.1385	0.1349	0.1314	0.1277
6	0.1605	0.1601	0.1595	0.1586	0.1575	0.1562	0.1546	0.1529	0.1511	0.1490
7	0.1399	0.1418	0.1435	0.1450	0.1462	0.1472	0.1480	0.1486	0.1489	0.1490
8	0.1066	0.1099	0.1130	0.1160	0.1188	0.1215	0.1240	0.1263	0.1284	0.1304
9	0.0723	0.0757	0.0791	0.0825	0.0858	0.0891	0.0923	0.0954	0.0985	0.1014
10	0.0441	0.0469	0.0498	0.0528	0.0558	0.0588	0.0618	0.0649	0.0679	0.0710
11	0.0244	0.0265	0.0285	0.0307	0.0330	0.0353	0.0377	0.0401	0.0426	0.0452
12	0.0124	0.0137	0.0150	0.0164	0.0179	0.0194	0.0210	0.0227	0.0245	0.0263
13	0.0058	0.0065	0.0073	0.0081	0.0089	0.0099	0.0108	0.0119	0.0130	0.0142
14	0.0025	0.0029	0.0033	0.0037	0.0041	0.0046	0.0052	0.0058	0.0064	0.0071
15	0.0010	0.0012	0.0014	0.0016	0.0018	0.0020	0.0023	0.0026	0.0029	0.0033
16	0.0004	0.0005	0.0005	0.0006	0.0007	0.0008	0.0010	0.0011	0.0013	0.0014
17	0.0001	0.0002	0.0002	0.0002	0.0003	0.0003	0.0004	0.0004	0.0005	0.0006
18	0.0000	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0002	0.0002	0.0002
19	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบพิวซง (ต่อ)

x	μ									
	7.1	7.2	7.3	7.4	7.5	7.6	7.7	7.8	7.9	8.0
0	0.0008	0.0007	0.0007	0.0006	0.0006	0.0005	0.0005	0.0004	0.0004	0.0003
1	0.0059	0.0054	0.0049	0.0045	0.0041	0.0038	0.0035	0.0032	0.0029	0.0027
2	0.0208	0.0194	0.0180	0.0167	0.0156	0.0145	0.0134	0.0125	0.0116	0.0107
3	0.0492	0.0464	0.0438	0.0413	0.0389	0.0366	0.0345	0.0324	0.0305	0.0286
4	0.0874	0.0836	0.0799	0.0764	0.0729	0.0696	0.0663	0.0632	0.0602	0.0573
5	0.1241	0.1204	0.1167	0.1130	0.1094	0.1057	0.1021	0.0986	0.0951	0.0916
6	0.1468	0.1445	0.1420	0.1394	0.1367	0.1339	0.1311	0.1282	0.1252	0.1221
7	0.1489	0.1486	0.1481	0.1474	0.1465	0.1454	0.1442	0.1428	0.1413	0.1396
8	0.1321	0.1337	0.1351	0.1363	0.1373	0.1381	0.1388	0.1392	0.1395	0.1396
9	0.1042	0.1070	0.1096	0.1121	0.1144	0.1167	0.1187	0.1207	0.1224	0.1241
10	0.0740	0.0770	0.0800	0.0829	0.0858	0.0887	0.0914	0.0941	0.0967	0.0993
11	0.0478	0.0504	0.0531	0.0558	0.0585	0.0613	0.0640	0.0667	0.0695	0.0722
12	0.0283	0.0303	0.0323	0.0344	0.0366	0.0388	0.0411	0.0434	0.0457	0.0481
13	0.0154	0.0168	0.0181	0.0196	0.0211	0.0227	0.0243	0.0260	0.0278	0.0296
14	0.0078	0.0086	0.0095	0.0104	0.0113	0.0123	0.0134	0.0145	0.0157	0.0169
15	0.0037	0.0041	0.0046	0.0051	0.0057	0.0062	0.0069	0.0075	0.0083	0.0090
16	0.0016	0.0019	0.0021	0.0024	0.0026	0.0030	0.0033	0.0037	0.0041	0.0045
17	0.0007	0.0008	0.0009	0.0010	0.0012	0.0013	0.0015	0.0017	0.0019	0.0021
18	0.0003	0.0003	0.0004	0.0004	0.0005	0.0006	0.0006	0.0007	0.0008	0.0009
19	0.0001	0.0001	0.0001	0.0002	0.0002	0.0002	0.0003	0.0003	0.0003	0.0004
20	0.0000	0.0000	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0002
21	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0001
x	μ									
	8.1	8.2	8.3	8.4	8.5	8.6	8.7	8.8	8.9	9.0
0	0.0003	0.0003	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0001	0.0001
1	0.0025	0.0023	0.0021	0.0019	0.0017	0.0016	0.0014	0.0013	0.0012	0.0011
2	0.0100	0.0092	0.0086	0.0079	0.0074	0.0068	0.0063	0.0058	0.0054	0.0050
3	0.0269	0.0252	0.0237	0.0222	0.0208	0.0195	0.0183	0.0171	0.0160	0.0150
4	0.0544	0.0517	0.0491	0.0466	0.0443	0.0420	0.0398	0.0377	0.0357	0.0337
5	0.0882	0.0849	0.0816	0.0784	0.0752	0.0722	0.0692	0.0663	0.0635	0.0607
6	0.1191	0.1160	0.1128	0.1097	0.1066	0.1034	0.1003	0.0972	0.0941	0.0911
7	0.1378	0.1358	0.1338	0.1317	0.1294	0.1271	0.1247	0.1222	0.1197	0.1171
8	0.1395	0.1392	0.1388	0.1382	0.1375	0.1366	0.1356	0.1344	0.1332	0.1318
9	0.1256	0.1269	0.1280	0.1290	0.1299	0.1306	0.1311	0.1315	0.1317	0.1318
10	0.1017	0.1040	0.1063	0.1084	0.1104	0.1123	0.1140	0.1157	0.1172	0.1186
11	0.0749	0.0776	0.0802	0.0828	0.0853	0.0878	0.0902	0.0925	0.0948	0.0970
12	0.0505	0.0530	0.0555	0.0579	0.0604	0.0629	0.0654	0.0679	0.0703	0.0728
13	0.0315	0.0334	0.0354	0.0374	0.0395	0.0416	0.0438	0.0459	0.0481	0.0504
14	0.0182	0.0196	0.0210	0.0225	0.0240	0.0256	0.0272	0.0289	0.0306	0.0324
15	0.0098	0.0107	0.0116	0.0126	0.0136	0.0147	0.0158	0.0169	0.0182	0.0194
16	0.0050	0.0055	0.0060	0.0066	0.0072	0.0079	0.0086	0.0093	0.0101	0.0109
17	0.0024	0.0026	0.0029	0.0033	0.0036	0.0040	0.0044	0.0048	0.0053	0.0058
18	0.0011	0.0012	0.0014	0.0015	0.0017	0.0019	0.0021	0.0024	0.0026	0.0029
19	0.0005	0.0005	0.0006	0.0007	0.0008	0.0009	0.0010	0.0011	0.0012	0.0014
20	0.0002	0.0002	0.0002	0.0003	0.0003	0.0004	0.0004	0.0005	0.0005	0.0006
21	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0003
22	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001

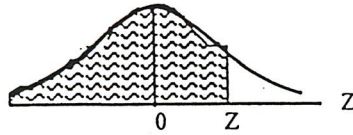
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบทัวของ (ต่อ)

x	μ									
	9.1	9.2	9.3	9.4	9.5	9.6	9.7	9.8	9.9	10.0
0	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0000
1	0.0010	0.0009	0.0009	0.0008	0.0007	0.0007	0.0006	0.0005	0.0005	0.0005
2	0.0046	0.0043	0.0040	0.0037	0.0034	0.0031	0.0029	0.0027	0.0025	0.0023
3	0.0140	0.0131	0.0123	0.0115	0.0107	0.0100	0.0093	0.0087	0.0081	0.0076
4	0.0319	0.0302	0.0285	0.0269	0.0254	0.0240	0.0226	0.0213	0.0201	0.0189
5	0.0581	0.0555	0.0530	0.0506	0.0483	0.0460	0.0439	0.0418	0.0398	0.0378
6	0.0881	0.0851	0.0822	0.0793	0.0764	0.0736	0.0709	0.0682	0.0656	0.0631
7	0.1145	0.1118	0.1091	0.1064	0.1037	0.1010	0.0982	0.0955	0.0928	0.0901
8	0.1302	0.1286	0.1269	0.1251	0.1232	0.1212	0.1191	0.1170	0.1148	0.1126
9	0.1317	0.1315	0.1311	0.1306	0.1300	0.1293	0.1284	0.1274	0.1263	0.1251
10	0.1198	0.1210	0.1219	0.1228	0.1235	0.1241	0.1245	0.1249	0.1250	0.1251
11	0.0991	0.1012	0.1031	0.1049	0.1067	0.1083	0.1098	0.1112	0.1125	0.1137
12	0.0752	0.0776	0.0799	0.0822	0.0844	0.0866	0.0888	0.0908	0.0928	0.0948
13	0.0526	0.0549	0.0572	0.0594	0.0617	0.0640	0.0662	0.0685	0.0707	0.0729
14	0.0342	0.0361	0.0380	0.0399	0.0419	0.0439	0.0459	0.0479	0.0500	0.0521
15	0.0208	0.0221	0.0235	0.0250	0.0265	0.0281	0.0297	0.0313	0.0330	0.0347
16	0.0118	0.0127	0.0137	0.0147	0.0157	0.0168	0.0180	0.0192	0.0204	0.0217
17	0.0063	0.0069	0.0075	0.0081	0.0088	0.0095	0.0103	0.0111	0.0119	0.0128
18	0.0032	0.0035	0.0039	0.0042	0.0046	0.0051	0.0055	0.0060	0.0065	0.0071
19	0.0015	0.0017	0.0019	0.0021	0.0023	0.0026	0.0028	0.0031	0.0034	0.0037

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

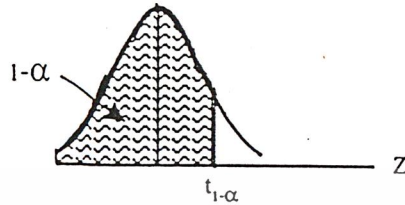
การแจกแจงความน่าจะเป็นแบบปกติมาตรฐาน



Z	0	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.5000	0.5040	0.5080	0.5120	0.5160	0.5199	0.5239	0.5279	0.5319	0.5359
0.1	0.5398	0.5438	0.5478	0.5517	0.5557	0.5596	0.5636	0.5675	0.5714	0.5753
0.2	0.5793	0.5832	0.5871	0.5910	0.5948	0.5987	0.6026	0.6064	0.6103	0.6141
0.3	0.6179	0.6217	0.6255	0.6293	0.6331	0.6368	0.6406	0.6443	0.6480	0.6517
0.4	0.6554	0.6591	0.6628	0.6664	0.6700	0.6736	0.6772	0.6808	0.6844	0.6879
0.5	0.6915	0.6950	0.6985	0.7019	0.7054	0.7088	0.7123	0.7157	0.7190	0.7224
0.6	0.7257	0.7291	0.7324	0.7357	0.7389	0.7422	0.7454	0.7486	0.7517	0.7549
0.7	0.7580	0.7611	0.7642	0.7673	0.7704	0.7734	0.7764	0.7794	0.7823	0.7852
0.8	0.7881	0.7910	0.7939	0.7967	0.7995	0.8023	0.8051	0.8078	0.8106	0.8133
0.9	0.8159	0.8186	0.8212	0.8238	0.8264	0.8289	0.8315	0.8340	0.8365	0.8389
1.0	0.8413	0.8438	0.8461	0.8485	0.8508	0.8531	0.8554	0.8577	0.8599	0.8621
1.1	0.8643	0.8665	0.8686	0.8708	0.8729	0.8749	0.8770	0.8790	0.8810	0.8830
1.2	0.8849	0.8869	0.8888	0.8907	0.8925	0.8944	0.8962	0.8980	0.8997	0.9015
1.3	0.9032	0.9049	0.9066	0.9082	0.9099	0.9115	0.9131	0.9147	0.9162	0.9177
1.4	0.9192	0.9207	0.9222	0.9236	0.9251	0.9265	0.9279	0.9292	0.9306	0.9319
1.5	0.9332	0.9345	0.9357	0.9370	0.9382	0.9394	0.9406	0.9418	0.9429	0.9441
1.6	0.9452	0.9463	0.9474	0.9484	0.9495	0.9505	0.9515	0.9525	0.9535	0.9545
1.7	0.9554	0.9564	0.9573	0.9582	0.9591	0.9599	0.9608	0.9616	0.9625	0.9633
1.8	0.9641	0.9649	0.9656	0.9664	0.9671	0.9678	0.9686	0.9693	0.9699	0.9706
1.9	0.9713	0.9719	0.9726	0.9732	0.9738	0.9744	0.9750	0.9756	0.9761	0.9767
2.0	0.9772	0.9778	0.9783	0.9788	0.9793	0.9798	0.9803	0.9808	0.9812	0.9817
2.1	0.9821	0.9826	0.9830	0.9834	0.9838	0.9842	0.9846	0.9850	0.9854	0.9857
2.2	0.9861	0.9864	0.9868	0.9871	0.9875	0.9878	0.9881	0.9884	0.9887	0.9890
2.3	0.9893	0.9896	0.9898	0.9901	0.9904	0.9906	0.9909	0.9911	0.9913	0.9916
2.4	0.9918	0.9920	0.9922	0.9925	0.9927	0.9929	0.9931	0.9932	0.9934	0.9936
2.5	0.9938	0.9940	0.9941	0.9943	0.9945	0.9946	0.9948	0.9949	0.9951	0.9952
2.6	0.9953	0.9955	0.9956	0.9957	0.9959	0.9960	0.9961	0.9962	0.9963	0.9964
2.7	0.9965	0.9966	0.9967	0.9968	0.9969	0.9970	0.9971	0.9972	0.9973	0.9974
2.8	0.9974	0.9975	0.9976	0.9977	0.9977	0.9978	0.9979	0.9979	0.9980	0.9981
2.9	0.9981	0.9982	0.9982	0.9983	0.9984	0.9984	0.9985	0.9985	0.9986	0.9986
3.0	0.9987	0.9987	0.9987	0.9988	0.9988	0.9989	0.9989	0.9989	0.9990	0.9990
3.1	0.9990	0.9991	0.9991	0.9991	0.9992	0.9992	0.9992	0.9992	0.9993	0.9993
3.2	0.9993	0.9993	0.9994	0.9994	0.9994	0.9994	0.9994	0.9995	0.9995	0.9995
3.3	0.9995	0.9995	0.9995	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9997
3.4	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9998
Z	1.282	1.645	1.96	2.326	2.575	3.09	3.291	3.981	4.417	
F(Z)	0.90	0.95	0.975	0.99	0.995	0.999	0.9995	0.99995	0.999995	

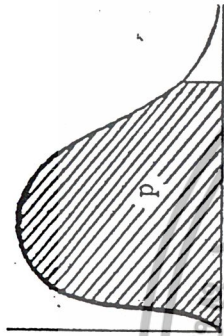
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบที



df	t _{.55}	t _{.60}	t _{.65}	t _{.70}	t _{.75}	t _{.80}	t _{.85}	t _{.90}	t _{.95}	t _{.975}	t _{.99}	t _{.995}	t _{.9995}
1	0.158	0.325	0.510	0.727	1.000	1.376	1.963	3.078	6.314	12.706	31.821	63.656	636.578
2	0.142	0.289	0.445	0.617	0.816	1.061	1.386	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925	31.600
3	0.137	0.277	0.424	0.584	0.765	0.978	1.250	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841	12.924
4	0.134	0.271	0.414	0.569	0.741	0.941	1.190	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604	8.610
5	0.132	0.267	0.408	0.559	0.727	0.920	1.156	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032	6.869
6	0.131	0.265	0.404	0.553	0.718	0.906	1.134	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707	5.959
7	0.130	0.263	0.402	0.549	0.711	0.896	1.119	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499	5.408
8	0.130	0.262	0.399	0.546	0.706	0.889	1.108	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355	5.041
9	0.129	0.261	0.398	0.543	0.703	0.883	1.100	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250	4.781
10	0.129	0.260	0.397	0.542	0.700	0.879	1.093	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169	4.587
11	0.129	0.260	0.396	0.540	0.697	0.876	1.088	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106	4.437
12	0.128	0.259	0.395	0.539	0.695	0.873	1.083	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055	4.318
13	0.128	0.259	0.394	0.538	0.694	0.870	1.079	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012	4.221
14	0.128	0.258	0.393	0.537	0.692	0.868	1.076	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977	4.140
15	0.128	0.258	0.393	0.536	0.691	0.866	1.074	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947	4.073
16	0.128	0.258	0.392	0.535	0.690	0.865	1.071	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921	4.015
17	0.128	0.257	0.392	0.534	0.689	0.863	1.069	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898	3.965
18	0.127	0.257	0.392	0.534	0.688	0.862	1.067	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878	3.922
19	0.127	0.257	0.391	0.533	0.688	0.861	1.066	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861	3.883
20	0.127	0.257	0.391	0.533	0.687	0.860	1.064	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845	3.850
21	0.127	0.257	0.391	0.532	0.686	0.859	1.063	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831	3.819
22	0.127	0.256	0.390	0.532	0.686	0.858	1.061	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819	3.792
23	0.127	0.256	0.390	0.532	0.685	0.858	1.060	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807	3.768
24	0.127	0.256	0.390	0.531	0.685	0.857	1.059	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797	3.745
25	0.127	0.256	0.390	0.531	0.684	0.856	1.058	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787	3.725
26	0.127	0.256	0.390	0.531	0.684	0.856	1.058	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779	3.707
27	0.127	0.256	0.389	0.531	0.684	0.855	1.057	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771	3.689
28	0.127	0.256	0.389	0.530	0.683	0.855	1.056	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763	3.674
29	0.127	0.256	0.389	0.530	0.683	0.854	1.055	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756	3.660
30	0.127	0.256	0.389	0.530	0.683	0.854	1.055	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750	3.646
∞	0.126	0.253	0.385	0.524	0.674	0.842	1.036	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576	3.290

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



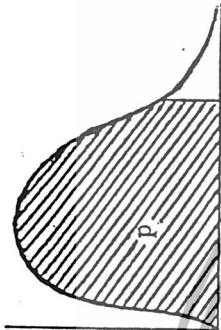
F_P(V₁, V₂)

ตารางการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบอเพฟ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.9

V ₁ / V ₂	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20	24	30	40	60	120	∞
1	39.86	49.80	53.69	57.24	60.19	62.79	65.15	67.27	69.14	70.83	72.31	73.61	74.74	75.71	76.53	77.21	77.76	78.19	78.51
2	8.83	9.00	9.16	9.34	9.51	9.67	9.83	9.97	10.11	10.24	10.36	10.47	10.57	10.66	10.74	10.81	10.87	10.92	10.96
3	5.84	5.96	6.07	6.18	6.28	6.37	6.45	6.53	6.60	6.66	6.72	6.77	6.82	6.86	6.90	6.94	6.97	7.00	7.03
4	4.54	4.62	4.69	4.76	4.82	4.87	4.92	4.96	5.00	5.04	5.07	5.10	5.13	5.16	5.18	5.21	5.23	5.25	5.27
5	4.06	4.12	4.17	4.22	4.26	4.30	4.34	4.37	4.40	4.43	4.45	4.47	4.49	4.51	4.53	4.55	4.56	4.58	4.59
6	3.75	3.79	3.83	3.86	3.89	3.92	3.94	3.96	3.98	4.00	4.02	4.03	4.05	4.06	4.07	4.08	4.09	4.10	4.11
7	3.59	3.62	3.65	3.68	3.70	3.72	3.74	3.76	3.77	3.79	3.80	3.81	3.82	3.83	3.84	3.85	3.85	3.86	3.87
8	3.46	3.48	3.50	3.52	3.54	3.55	3.56	3.57	3.58	3.59	3.60	3.61	3.62	3.62	3.63	3.64	3.64	3.64	3.65
9	3.36	3.37	3.38	3.39	3.40	3.41	3.41	3.42	3.42	3.43	3.43	3.43	3.44	3.44	3.44	3.44	3.44	3.44	3.45
10	3.29	3.29	3.29	3.29	3.29	3.29	3.29	3.29	3.29	3.29	3.29	3.29	3.29	3.29	3.29	3.29	3.29	3.29	3.29
11	3.23	3.23	3.23	3.23	3.23	3.23	3.23	3.23	3.23	3.23	3.23	3.23	3.23	3.23	3.23	3.23	3.23	3.23	3.23
12	3.18	3.18	3.18	3.18	3.18	3.18	3.18	3.18	3.18	3.18	3.18	3.18	3.18	3.18	3.18	3.18	3.18	3.18	3.18
13	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14
14	3.10	3.10	3.10	3.10	3.10	3.10	3.10	3.10	3.10	3.10	3.10	3.10	3.10	3.10	3.10	3.10	3.10	3.10	3.10
15	3.07	3.07	3.07	3.07	3.07	3.07	3.07	3.07	3.07	3.07	3.07	3.07	3.07	3.07	3.07	3.07	3.07	3.07	3.07
16	3.05	3.05	3.05	3.05	3.05	3.05	3.05	3.05	3.05	3.05	3.05	3.05	3.05	3.05	3.05	3.05	3.05	3.05	3.05
17	3.03	3.03	3.03	3.03	3.03	3.03	3.03	3.03	3.03	3.03	3.03	3.03	3.03	3.03	3.03	3.03	3.03	3.03	3.03
18	3.01	3.01	3.01	3.01	3.01	3.01	3.01	3.01	3.01	3.01	3.01	3.01	3.01	3.01	3.01	3.01	3.01	3.01	3.01
19	2.99	2.99	2.99	2.99	2.99	2.99	2.99	2.99	2.99	2.99	2.99	2.99	2.99	2.99	2.99	2.99	2.99	2.99	2.99
20	2.97	2.97	2.97	2.97	2.97	2.97	2.97	2.97	2.97	2.97	2.97	2.97	2.97	2.97	2.97	2.97	2.97	2.97	2.97
21	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96
22	2.95	2.95	2.95	2.95	2.95	2.95	2.95	2.95	2.95	2.95	2.95	2.95	2.95	2.95	2.95	2.95	2.95	2.95	2.95
23	2.94	2.94	2.94	2.94	2.94	2.94	2.94	2.94	2.94	2.94	2.94	2.94	2.94	2.94	2.94	2.94	2.94	2.94	2.94
24	2.93	2.93	2.93	2.93	2.93	2.93	2.93	2.93	2.93	2.93	2.93	2.93	2.93	2.93	2.93	2.93	2.93	2.93	2.93
25	2.92	2.92	2.92	2.92	2.92	2.92	2.92	2.92	2.92	2.92	2.92	2.92	2.92	2.92	2.92	2.92	2.92	2.92	2.92
26	2.91	2.91	2.91	2.91	2.91	2.91	2.91	2.91	2.91	2.91	2.91	2.91	2.91	2.91	2.91	2.91	2.91	2.91	2.91
27	2.90	2.90	2.90	2.90	2.90	2.90	2.90	2.90	2.90	2.90	2.90	2.90	2.90	2.90	2.90	2.90	2.90	2.90	2.90
28	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89
29	2.88	2.88	2.88	2.88	2.88	2.88	2.88	2.88	2.88	2.88	2.88	2.88	2.88	2.88	2.88	2.88	2.88	2.88	2.88
30	2.88	2.88	2.88	2.88	2.88	2.88	2.88	2.88	2.88	2.88	2.88	2.88	2.88	2.88	2.88	2.88	2.88	2.88	2.88
40	2.84	2.84	2.84	2.84	2.84	2.84	2.84	2.84	2.84	2.84	2.84	2.84	2.84	2.84	2.84	2.84	2.84	2.84	2.84
60	2.79	2.79	2.79	2.79	2.79	2.79	2.79	2.79	2.79	2.79	2.79	2.79	2.79	2.79	2.79	2.79	2.79	2.79	2.79
120	2.75	2.75	2.75	2.75	2.75	2.75	2.75	2.75	2.75	2.75	2.75	2.75	2.75	2.75	2.75	2.75	2.75	2.75	2.75
∞	2.71	2.71	2.71	2.71	2.71	2.71	2.71	2.71	2.71	2.71	2.71	2.71	2.71	2.71	2.71	2.71	2.71	2.71	2.71

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

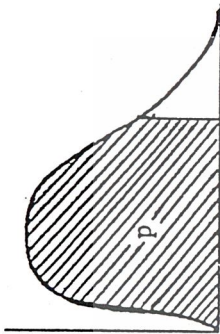
ตารางการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบออฟ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.95



F_{p, v_1, v_2}

v_1/v_2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20	24	30	40	60	120	∞
1	161.4	159.5	157.7	156.0	154.6	153.4	152.3	151.3	150.4	149.6	148.9	148.3	147.8	147.4	147.0	146.7	146.5	146.4	146.3
2	18.51	18.36	18.22	18.09	17.97	17.86	17.76	17.67	17.59	17.52	17.46	17.41	17.37	17.34	17.31	17.29	17.28	17.27	17.26
3	10.13	9.99	9.86	9.74	9.63	9.53	9.44	9.36	9.29	9.23	9.18	9.14	9.11	9.09	9.07	9.06	9.05	9.04	9.03
4	7.71	7.58	7.46	7.35	7.25	7.16	7.08	7.01	6.95	6.90	6.86	6.83	6.81	6.80	6.79	6.78	6.77	6.77	6.76
5	6.01	5.89	5.78	5.68	5.59	5.51	5.44	5.38	5.33	5.29	5.26	5.24	5.23	5.22	5.21	5.21	5.20	5.20	5.19
6	5.00	4.89	4.79	4.70	4.62	4.55	4.49	4.44	4.40	4.37	4.35	4.34	4.33	4.33	4.32	4.32	4.31	4.31	4.30
7	4.50	4.40	4.31	4.23	4.16	4.10	4.05	4.01	3.98	3.96	3.95	3.94	3.94	3.93	3.93	3.92	3.92	3.91	3.90
8	4.20	4.11	4.03	3.95	3.88	3.83	3.79	3.76	3.74	3.73	3.72	3.72	3.71	3.71	3.70	3.70	3.69	3.69	3.68
9	4.10	4.02	3.94	3.86	3.80	3.75	3.71	3.68	3.66	3.65	3.64	3.64	3.63	3.63	3.62	3.62	3.61	3.61	3.60
10	4.00	3.93	3.85	3.77	3.71	3.66	3.62	3.59	3.57	3.56	3.55	3.55	3.54	3.54	3.53	3.53	3.52	3.52	3.51
11	4.00	3.93	3.85	3.77	3.71	3.66	3.62	3.59	3.57	3.56	3.55	3.55	3.54	3.54	3.53	3.53	3.52	3.52	3.51
12	4.00	3.93	3.85	3.77	3.71	3.66	3.62	3.59	3.57	3.56	3.55	3.55	3.54	3.54	3.53	3.53	3.52	3.52	3.51
13	4.00	3.93	3.85	3.77	3.71	3.66	3.62	3.59	3.57	3.56	3.55	3.55	3.54	3.54	3.53	3.53	3.52	3.52	3.51
14	4.00	3.93	3.85	3.77	3.71	3.66	3.62	3.59	3.57	3.56	3.55	3.55	3.54	3.54	3.53	3.53	3.52	3.52	3.51
15	4.00	3.93	3.85	3.77	3.71	3.66	3.62	3.59	3.57	3.56	3.55	3.55	3.54	3.54	3.53	3.53	3.52	3.52	3.51
16	4.00	3.93	3.85	3.77	3.71	3.66	3.62	3.59	3.57	3.56	3.55	3.55	3.54	3.54	3.53	3.53	3.52	3.52	3.51
17	4.00	3.93	3.85	3.77	3.71	3.66	3.62	3.59	3.57	3.56	3.55	3.55	3.54	3.54	3.53	3.53	3.52	3.52	3.51
18	4.00	3.93	3.85	3.77	3.71	3.66	3.62	3.59	3.57	3.56	3.55	3.55	3.54	3.54	3.53	3.53	3.52	3.52	3.51
19	4.00	3.93	3.85	3.77	3.71	3.66	3.62	3.59	3.57	3.56	3.55	3.55	3.54	3.54	3.53	3.53	3.52	3.52	3.51
20	4.00	3.93	3.85	3.77	3.71	3.66	3.62	3.59	3.57	3.56	3.55	3.55	3.54	3.54	3.53	3.53	3.52	3.52	3.51
21	4.00	3.93	3.85	3.77	3.71	3.66	3.62	3.59	3.57	3.56	3.55	3.55	3.54	3.54	3.53	3.53	3.52	3.52	3.51
22	4.00	3.93	3.85	3.77	3.71	3.66	3.62	3.59	3.57	3.56	3.55	3.55	3.54	3.54	3.53	3.53	3.52	3.52	3.51
23	4.00	3.93	3.85	3.77	3.71	3.66	3.62	3.59	3.57	3.56	3.55	3.55	3.54	3.54	3.53	3.53	3.52	3.52	3.51
24	4.00	3.93	3.85	3.77	3.71	3.66	3.62	3.59	3.57	3.56	3.55	3.55	3.54	3.54	3.53	3.53	3.52	3.52	3.51
25	4.00	3.93	3.85	3.77	3.71	3.66	3.62	3.59	3.57	3.56	3.55	3.55	3.54	3.54	3.53	3.53	3.52	3.52	3.51
26	4.00	3.93	3.85	3.77	3.71	3.66	3.62	3.59	3.57	3.56	3.55	3.55	3.54	3.54	3.53	3.53	3.52	3.52	3.51
27	4.00	3.93	3.85	3.77	3.71	3.66	3.62	3.59	3.57	3.56	3.55	3.55	3.54	3.54	3.53	3.53	3.52	3.52	3.51
28	4.00	3.93	3.85	3.77	3.71	3.66	3.62	3.59	3.57	3.56	3.55	3.55	3.54	3.54	3.53	3.53	3.52	3.52	3.51
29	4.00	3.93	3.85	3.77	3.71	3.66	3.62	3.59	3.57	3.56	3.55	3.55	3.54	3.54	3.53	3.53	3.52	3.52	3.51
30	4.00	3.93	3.85	3.77	3.71	3.66	3.62	3.59	3.57	3.56	3.55	3.55	3.54	3.54	3.53	3.53	3.52	3.52	3.51
40	4.00	3.93	3.85	3.77	3.71	3.66	3.62	3.59	3.57	3.56	3.55	3.55	3.54	3.54	3.53	3.53	3.52	3.52	3.51
60	4.00	3.93	3.85	3.77	3.71	3.66	3.62	3.59	3.57	3.56	3.55	3.55	3.54	3.54	3.53	3.53	3.52	3.52	3.51
120	4.00	3.93	3.85	3.77	3.71	3.66	3.62	3.59	3.57	3.56	3.55	3.55	3.54	3.54	3.53	3.53	3.52	3.52	3.51
∞	4.00	3.93	3.85	3.77	3.71	3.66	3.62	3.59	3.57	3.56	3.55	3.55	3.54	3.54	3.53	3.53	3.52	3.52	3.51

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

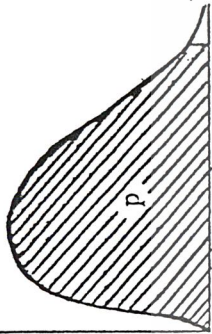


F_{P, V1, V2}

ตารางการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบเอฟ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.975

V ₁ / V ₂	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	13	15	20	24	30	40	60	100	∞
1	647.8	799.5	864.3	899.6	921.8	937.1	948.2	956.7	963.3	968.6	976.7	984.9	993.1	997.2	1001	1006	1010	1014	1018
2	37.51	39.00	39.17	39.25	39.30	39.33	39.36	39.37	39.39	39.40	39.41	39.43	39.45	39.46	39.48	39.47	39.48	39.49	39.50
3	17.44	18.04	18.44	18.70	18.88	19.02	19.13	19.21	19.27	19.31	19.34	19.36	19.38	19.39	19.40	19.41	19.42	19.43	19.44
4	12.23	12.65	12.98	13.20	13.36	13.50	13.61	13.70	13.77	13.82	13.86	13.89	13.91	13.92	13.93	13.94	13.95	13.96	13.97
5	10.01	10.33	10.59	10.79	10.95	11.09	11.21	11.30	11.37	11.42	11.46	11.48	11.50	11.51	11.52	11.53	11.54	11.55	11.56
6	8.81	9.08	9.30	9.47	9.61	9.73	9.83	9.91	9.98	10.03	10.07	10.10	10.12	10.13	10.14	10.15	10.16	10.17	10.18
7	8.07	8.28	8.46	8.61	8.73	8.83	8.92	8.99	9.05	9.10	9.13	9.16	9.18	9.19	9.20	9.21	9.22	9.23	9.24
8	7.57	7.73	7.87	7.99	8.09	8.17	8.24	8.30	8.35	8.39	8.42	8.45	8.47	8.48	8.49	8.50	8.51	8.52	8.53
9	7.21	7.34	7.45	7.54	7.62	7.69	7.74	7.79	7.83	7.86	7.89	7.91	7.93	7.94	7.95	7.96	7.97	7.98	7.99
10	6.94	7.04	7.13	7.20	7.27	7.33	7.38	7.42	7.45	7.48	7.50	7.52	7.53	7.54	7.55	7.56	7.57	7.58	7.59
11	6.72	6.80	6.87	6.93	6.98	7.02	7.06	7.09	7.12	7.14	7.16	7.18	7.19	7.20	7.21	7.22	7.23	7.24	7.25
12	6.53	6.59	6.64	6.69	6.73	6.76	6.79	6.81	6.83	6.85	6.86	6.88	6.89	6.90	6.91	6.92	6.93	6.94	6.95
13	6.41	6.45	6.49	6.52	6.55	6.57	6.59	6.61	6.62	6.64	6.65	6.66	6.67	6.68	6.69	6.70	6.71	6.72	6.73
14	6.30	6.33	6.36	6.38	6.40	6.42	6.43	6.44	6.45	6.46	6.47	6.48	6.49	6.50	6.51	6.52	6.53	6.54	6.55
15	6.20	6.22	6.24	6.25	6.26	6.27	6.28	6.29	6.30	6.31	6.31	6.32	6.32	6.33	6.34	6.34	6.35	6.35	6.36
16	6.12	6.13	6.14	6.15	6.15	6.16	6.16	6.17	6.17	6.18	6.18	6.18	6.19	6.19	6.20	6.20	6.20	6.21	6.21
17	6.04	6.04	6.05	6.05	6.06	6.06	6.06	6.07	6.07	6.07	6.07	6.08	6.08	6.08	6.09	6.09	6.09	6.10	6.10
18	5.98	5.98	5.98	5.99	5.99	5.99	5.99	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.01	6.01	6.01	6.01	6.02	6.02	6.02
19	5.92	5.92	5.92	5.93	5.93	5.93	5.93	5.94	5.94	5.94	5.94	5.94	5.95	5.95	5.95	5.95	5.96	5.96	5.96
20	5.87	5.87	5.87	5.87	5.87	5.87	5.87	5.88	5.88	5.88	5.88	5.88	5.89	5.89	5.89	5.89	5.90	5.90	5.90
21	5.83	5.83	5.83	5.83	5.83	5.83	5.83	5.84	5.84	5.84	5.84	5.84	5.85	5.85	5.85	5.85	5.86	5.86	5.86
22	5.79	5.79	5.79	5.79	5.79	5.79	5.79	5.80	5.80	5.80	5.80	5.80	5.81	5.81	5.81	5.81	5.82	5.82	5.82
23	5.76	5.76	5.76	5.76	5.76	5.76	5.76	5.77	5.77	5.77	5.77	5.77	5.78	5.78	5.78	5.78	5.79	5.79	5.79
24	5.72	5.72	5.72	5.72	5.72	5.72	5.72	5.73	5.73	5.73	5.73	5.73	5.74	5.74	5.74	5.74	5.75	5.75	5.75
25	5.69	5.69	5.69	5.69	5.69	5.69	5.69	5.70	5.70	5.70	5.70	5.70	5.71	5.71	5.71	5.71	5.72	5.72	5.72
26	5.66	5.66	5.66	5.66	5.66	5.66	5.66	5.67	5.67	5.67	5.67	5.67	5.68	5.68	5.68	5.68	5.69	5.69	5.69
27	5.63	5.63	5.63	5.63	5.63	5.63	5.63	5.64	5.64	5.64	5.64	5.64	5.65	5.65	5.65	5.65	5.66	5.66	5.66
28	5.61	5.61	5.61	5.61	5.61	5.61	5.61	5.62	5.62	5.62	5.62	5.62	5.63	5.63	5.63	5.63	5.64	5.64	5.64
29	5.58	5.58	5.58	5.58	5.58	5.58	5.58	5.59	5.59	5.59	5.59	5.59	5.60	5.60	5.60	5.60	5.61	5.61	5.61
30	5.56	5.56	5.56	5.56	5.56	5.56	5.56	5.57	5.57	5.57	5.57	5.57	5.58	5.58	5.58	5.58	5.59	5.59	5.59
35	5.57	5.57	5.57	5.57	5.57	5.57	5.57	5.58	5.58	5.58	5.58	5.58	5.59	5.59	5.59	5.59	5.60	5.60	5.60
40	5.43	5.43	5.43	5.43	5.43	5.43	5.43	5.44	5.44	5.44	5.44	5.44	5.45	5.45	5.45	5.45	5.46	5.46	5.46
50	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.24	5.24	5.24	5.24	5.24	5.25	5.25	5.25	5.25	5.26	5.26	5.26
60	5.03	5.03	5.03	5.03	5.03	5.03	5.03	5.04	5.04	5.04	5.04	5.04	5.05	5.05	5.05	5.05	5.06	5.06	5.06
100	4.52	4.52	4.52	4.52	4.52	4.52	4.52	4.53	4.53	4.53	4.53	4.53	4.54	4.54	4.54	4.54	4.55	4.55	4.55
∞	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



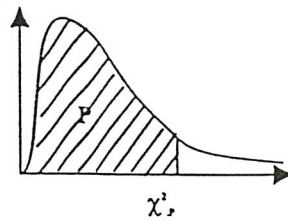
ตารางการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบเอพ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.99

F_{p,v1,v2}

$\frac{v_1}{v_2}$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20	24	30	40	60	120	∞
1	4032	1190.5	5103	5023	6982	6023	6106	6157	6200	6235	6261	6287	6313	6339	6364	6389	6414	6439	6464
2	98.50	30.00	29.46	28.71	28.24	27.91	27.67	27.49	27.35	27.23	27.08	26.87	26.60	26.50	26.41	26.32	26.23	26.13	26.04
3	34.12	30.82	29.46	28.71	28.24	27.91	27.67	27.49	27.35	27.23	27.08	26.87	26.60	26.50	26.41	26.32	26.23	26.13	26.04
4	21.20	18.00	16.60	15.98	15.52	15.21	14.96	14.80	14.66	14.55	14.37	14.20	14.02	13.93	13.84	13.75	13.65	13.56	13.46
5	16.20	13.27	12.00	11.39	10.97	10.67	10.46	10.29	10.18	10.05	9.89	9.73	9.55	9.47	9.38	9.29	9.20	9.11	9.02
6	13.76	10.82	9.78	9.15	8.75	8.47	8.28	8.10	7.98	7.87	7.72	7.56	7.40	7.31	7.23	7.14	7.06	6.97	6.88
7	12.26	9.65	8.65	8.01	7.66	7.40	7.21	7.03	6.92	6.82	6.67	6.51	6.35	6.26	6.18	6.09	6.01	5.92	5.83
8	11.20	8.65	7.59	7.01	6.63	6.37	6.18	6.03	5.91	5.81	5.67	5.51	5.35	5.26	5.18	5.09	5.01	4.92	4.83
9	10.50	8.04	6.99	6.42	6.00	5.80	5.61	5.47	5.35	5.25	5.11	4.95	4.79	4.70	4.62	4.53	4.44	4.35	4.26
10	10.01	7.56	6.55	5.99	5.64	5.39	5.20	5.06	4.94	4.85	4.71	4.55	4.40	4.31	4.23	4.14	4.05	3.96	3.87
11	9.66	7.21	6.21	5.67	5.32	5.07	4.88	4.74	4.63	4.54	4.40	4.24	4.09	4.00	3.92	3.83	3.74	3.65	3.56
12	9.33	6.93	5.95	5.41	5.06	4.82	4.64	4.50	4.39	4.30	4.16	4.00	3.85	3.76	3.68	3.59	3.50	3.41	3.32
13	9.07	6.70	5.74	5.21	4.86	4.62	4.44	4.30	4.19	4.10	3.96	3.80	3.65	3.56	3.48	3.39	3.30	3.21	3.12
14	8.86	6.51	5.56	5.04	4.69	4.45	4.28	4.14	4.03	3.94	3.80	3.64	3.49	3.40	3.32	3.23	3.14	3.05	2.96
15	8.68	6.35	5.42	4.89	4.54	4.30	4.14	4.00	3.89	3.80	3.67	3.51	3.36	3.27	3.19	3.10	3.01	2.92	2.83
16	8.53	6.23	5.29	4.77	4.42	4.18	4.02	3.88	3.78	3.69	3.56	3.40	3.25	3.16	3.08	2.99	2.90	2.81	2.72
17	8.40	6.11	5.18	4.67	4.32	4.08	3.92	3.79	3.69	3.60	3.47	3.31	3.16	3.07	2.99	2.90	2.81	2.72	2.63
18	8.29	6.01	5.09	4.58	4.23	4.00	3.84	3.71	3.60	3.51	3.37	3.21	3.06	2.97	2.89	2.80	2.71	2.62	2.53
19	8.18	5.93	5.01	4.50	4.15	3.92	3.76	3.63	3.52	3.43	3.30	3.14	3.00	2.91	2.83	2.74	2.65	2.56	2.47
20	8.10	5.89	4.94	4.43	4.10	3.87	3.70	3.56	3.46	3.37	3.23	3.07	2.94	2.85	2.77	2.68	2.59	2.50	2.41
21	8.02	5.78	4.87	4.37	4.04	3.81	3.64	3.51	3.40	3.31	3.17	3.01	2.88	2.80	2.71	2.62	2.53	2.44	2.35
22	7.95	5.72	4.82	4.31	3.99	3.76	3.59	3.45	3.35	3.26	3.12	2.96	2.83	2.75	2.66	2.57	2.48	2.39	2.30
23	7.88	5.66	4.76	4.26	3.94	3.71	3.54	3.41	3.30	3.21	3.07	2.91	2.78	2.70	2.61	2.52	2.43	2.34	2.25
24	7.82	5.61	4.72	4.22	3.90	3.67	3.50	3.36	3.26	3.17	3.03	2.87	2.74	2.66	2.57	2.48	2.39	2.30	2.21
25	7.77	5.57	4.68	4.18	3.85	3.63	3.46	3.32	3.22	3.13	2.99	2.83	2.70	2.62	2.53	2.44	2.35	2.26	2.17
26	7.72	5.53	4.64	4.14	3.82	3.59	3.42	3.28	3.18	3.09	2.95	2.79	2.66	2.58	2.49	2.40	2.31	2.22	2.13
27	7.68	5.49	4.60	4.10	3.78	3.56	3.39	3.25	3.15	3.06	2.92	2.76	2.63	2.55	2.46	2.37	2.28	2.19	2.10
28	7.64	5.45	4.56	4.06	3.75	3.53	3.36	3.22	3.12	3.03	2.89	2.73	2.60	2.52	2.43	2.34	2.25	2.16	2.07
29	7.60	5.42	4.54	4.04	3.73	3.50	3.33	3.20	3.09	3.00	2.86	2.70	2.57	2.49	2.40	2.31	2.22	2.13	2.04
30	7.56	5.39	4.51	4.02	3.70	3.47	3.30	3.17	3.07	2.98	2.84	2.70	2.55	2.47	2.38	2.29	2.20	2.11	2.02
40	7.31	5.18	4.31	3.83	3.51	3.28	3.12	2.99	2.89	2.80	2.66	2.52	2.37	2.29	2.20	2.11	2.02	1.93	1.84
60	7.08	4.98	4.13	3.65	3.34	3.11	2.95	2.82	2.72	2.63	2.50	2.35	2.20	2.12	2.03	1.94	1.85	1.76	1.67
120	6.83	4.79	3.93	3.45	3.14	2.91	2.75	2.62	2.52	2.43	2.30	2.15	2.00	1.92	1.83	1.74	1.65	1.56	1.47
∞	6.63	4.61	3.78	3.30	3.00	2.80	2.64	2.51	2.41	2.32	2.18	2.04	1.88	1.79	1.70	1.61	1.52	1.43	1.34

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบไคสแควร์



df	$\chi^2_{.005}$	$\chi^2_{.01}$	$\chi^2_{.025}$	$\chi^2_{.05}$	$\chi^2_{.1}$	$\chi^2_{.9}$	$\chi^2_{.95}$	$\chi^2_{.975}$	$\chi^2_{.99}$	$\chi^2_{.995}$
1	0.000	0.000	0.001	0.004	0.016	2.706	3.841	5.024	6.635	7.879
2	0.010	0.020	0.051	0.103	0.211	4.605	5.991	7.378	9.210	10.597
3	0.072	0.115	0.216	0.352	0.584	6.251	7.815	9.348	11.345	12.838
4	0.207	0.297	0.484	0.711	1.064	7.779	9.488	11.143	13.277	14.860
5	0.412	0.554	0.831	1.145	1.610	9.236	11.070	12.832	15.086	16.750
6	0.676	0.872	1.237	1.635	2.204	10.645	12.592	14.449	16.812	18.548
7	0.989	1.239	1.690	2.167	2.833	12.017	14.067	16.013	18.475	20.278
8	1.344	1.647	2.180	2.733	3.490	13.362	15.507	17.535	20.090	21.955
9	1.735	2.088	2.700	3.325	4.168	14.684	16.919	19.023	21.666	23.589
10	2.156	2.558	3.247	3.940	4.865	15.987	18.307	20.483	23.209	25.188
11	2.603	3.053	3.816	4.575	5.578	17.275	19.675	21.920	24.725	26.757
12	3.074	3.571	4.404	5.226	6.304	18.549	21.026	23.337	26.217	28.300
13	3.565	4.107	5.009	5.892	7.041	19.812	22.362	24.736	27.688	29.819
14	4.075	4.660	5.629	6.571	7.790	21.064	23.685	26.119	29.141	31.319
15	4.601	5.229	6.262	7.261	8.547	22.307	24.996	27.488	30.578	32.801
16	5.142	5.812	6.908	7.962	9.312	23.542	26.296	28.845	32.000	34.267
17	5.697	6.408	7.564	8.672	10.085	24.769	27.587	30.191	33.409	35.718
18	6.265	7.015	8.231	9.390	10.865	25.989	28.869	31.526	34.805	37.156
19	6.844	7.633	8.907	10.117	11.651	27.204	30.144	32.852	36.191	38.582
20	7.434	8.260	9.591	10.851	12.443	28.412	31.410	34.170	37.566	39.997
21	8.034	8.897	10.283	11.591	13.240	29.615	32.671	35.479	38.932	41.401
22	8.643	9.542	10.982	12.338	14.041	30.813	33.924	36.781	40.289	42.796
23	9.260	10.196	11.689	13.091	14.848	32.007	35.172	38.076	41.638	44.181
24	9.886	10.856	12.401	13.848	15.659	33.196	36.415	39.364	42.980	45.558
25	10.520	11.524	13.120	14.611	16.473	34.382	37.652	40.646	44.314	46.928
26	11.160	12.198	13.844	15.379	17.292	35.563	38.885	41.923	45.642	48.290
27	11.808	12.878	14.573	16.151	18.114	36.741	40.113	43.195	46.963	49.645
28	12.461	13.565	15.308	16.928	18.939	37.916	41.337	44.461	48.278	50.994
29	13.121	14.256	16.047	17.708	19.768	39.087	42.557	45.722	49.588	52.335
30	13.787	14.953	16.791	18.493	20.599	40.256	43.773	46.979	50.892	53.672
40	20.707	22.164	24.433	26.509	29.051	51.805	55.758	59.342	63.691	66.766
50	27.991	29.707	32.357	34.764	37.689	63.167	67.505	71.420	76.154	79.490
60	35.534	37.485	40.482	43.188	46.459	74.397	79.082	83.298	88.379	91.952

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

ฉหทัย ราตรี. 2544. สถิติเบื้องต้น : แนวคิดและทฤษฎี. กรุงเทพฯ : ภาควิชาสถิติประยุกต์ คณะ
วิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

สายชล สีนสมบูรณ์ทอง. 2545. สถิติเบื้องต้น. กรุงเทพฯ : พิมพ์ครั้งที่ 2. ภาควิชาสถิติประยุกต์
คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

อุมาพร จันทสร. 2537. สถิติเบื้องต้น. กรุงเทพฯ : ภาควิชาสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบัน
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ASP ภาคทฤษฎี. (2545). [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : [http://www.aspchapter.com/knowledcenter/
?categoryid=17/](http://www.aspchapter.com/knowledcenter/?categoryid=17/). (วันที่ค้นข้อมูล : 3 มกราคม 2545).

Web-Based Instruction : ASP Programming. (2545). [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก :
<http://www.thaiwbi.com/>. (วันที่ค้นข้อมูล : 3 มกราคม 2545).