สถิติเพื่อการวิจัย (ตอนจบ)

น.อ.หญิง ยุวดี เปรมวิชัย
กองวิชาบริหารงานวิเคราะห์

สถิติเพื่อการวิจัยทั้งสองตอน ที่นำเสนอไปแล้วนั้น เป็นความหมายของการวิจัย และ สิ่งจำเป็นขั้นแรกเริ่มของการวิจัย ได้แก่ การกำหนดประชากรที่จะศึกษา และการเลือกขนาด ตัวอย่างที่จะนำมาศึกษาแทนประชากร ซึ่งเป็นสองขั้นตอนแรกของระเบียบวิธีทางสถิติ ที่มีด้วยกันทั้งหมด ๔ ขั้นตอน ตามที่ผู้เขียนได้กล่าวไว้ใน สถิติเพื่อการวิจัย (ตอนที่ ๑) ในตอนนี้ผู้เขียนจะขอนำเสนอวิธีการทางสถิติที่นำไปสู่ขั้นตอน การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ และการตีความหมายจากผลการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งเป็นสองขั้นตอนสุดท้ายของระเบียบวิธีทางสถิติ และเป็นสิ่งที่จำเป็นที่สุดของการวิจัยเพราะหากขาดไปก็จะทำให้งานที่ท่านทำการศึกษาอยู่เป็นเพียงรายงาน (report) เท่านั้น มิใช่งานวิจัย (research) เต็มรูปแบบตามที่ท่านมุ่งหมาย อย่างไรก็ตามงานวิจัยก็มีหลายประเภทหากเป็นงานวิจัยเอกสาร (Document Research) ก็จะไม่มีวิธีการทางสถิติเลย แต่การวิจัยที่มีการทดลองทางวิทยาศาสตร์ ทางเกษตรศาสตร์ หรือทางสังคมศาสตร์ จำเป็นต้องมีวิธีการทางสถิติเสมอ วิธีการทางสถิติจึงเป็นสิ่งสำคัญที่นักวิจัยควรทำการศึกษาให้เข้าใจเพื่อเลือกใช้วิธีการให้เหมาะกับงานวิจัยแต่ละงาน เพราะบางครั้งถ้าข้อมูลเป็นแบบตัวอักษรเช่น การถูก การผิด การชอบ การไม่ชอบ ลำดับ ตำแหน่ง เหล่านี้เราจะใช้วิธีการแตกต่างกัน ออกไปที่เรียกว่า การทดสอบแบบนอนพาราเมตริกซ์ (Non-Parametric Test) ซึ่งจะยังไม่กล่าวในที่นี้ ในที่นี้จะกล่าวเฉพาะงานวิจัยที่มีข้อมูลเป็นแบบตัวเลข (Parametric Test) โดยข้อมูลอาจได้มาจากข้อมูลดิบ หรือแบบสอบถาม ผู้วิจัยจะต้องมีความรู้พื้นฐานเบื้องต้นในการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อการวิเคราะห์ทางสถิติบ้างแล้ว เช่น โปรแกรม SPSS ในการวิเคราะห์ทางสถิติเบื้องต้นและสถิติขั้นสูง หรือ โปรแกรม Microsoft Excel ในการวิเคราะห์ทางสถิติเบื้องต้น เป็นต้น พร้อมทั้งสามารถเตรียมข้อมูลเข้า (Data Entry) ที่ถูกต้องพร้อมใช้งานสำหรับแต่ละโปรแกรมที่ท่านเลือกเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ครั้งนี้เรียบร้อยแล้ว การเลือกวิธีการทางสถิติเบื้องต้นเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลให้เหมาะสมนั้น สามารถแยกออกได้ตามประเภทของกลุ่มเป้าหมายในการศึกษาของผู้วิจัย คือ กรณีประชากรกลุ่มเดียว และกรณีประชากรตั้งแต่ ๒ กลุ่มขึ้นไป ดังนี้

๑. กรณีประชากรกลุ่มเดียว

หมายถึงกรณีที่ผู้วิจัยทำการศึกษาข้อมูลตัวอย่าง ที่เป็นข้อมูลซึ่งได้มาจากประชากรเพียงกลุ่มเดียว ซึ่งผู้วิจัยได้ตั้งเป้าหมายไว้แล้วตั้งแต่เริ่มลงมือทำการวิจัยแล้ว ว่าจะศึกษาข้อมูลจากประชากรเพียงกลุ่มเดียวเท่านั้น ปัญหาที่ผู้วิจัยพบคือไม่รู้จะเลือกวิธีการทางสถิติอะไรมาทดสอบ ผู้เขียนจึงขอเสนอว่า หากท่านทำการวิจัยประชากร ๑ กลุ่ม แล้ว วิธีการทางสถิติที่นิยมมีเพียง ๒ วิธีเท่านั้น วิธีแรก

คือ การทดสอบเกี่ยวกับการประมาณค่า (Estimation) พารามิเตอร์ ได้แก่ การประมาณค่าเฉลี่ย (Mean) การประมาณค่าสัดส่วน (Proportion) ของประชากร ด้วยค่าของตัวอย่าง และวิธีที่ ๒ คือ การทดสอบแบบ Pair Observations เป็นการศึกษาความแตกต่างก่อนและหลังการทดลองใด ๆ ของประชากรกลุ่มเดียวกัน เช่นกรณีศึกษาดังนี้

(๑) ทำการวิจัยประดิษฐ์รอกสำหรับทุ่นแรงในการยกของที่หนักมากในเรือสินค้า พบว่าการใช้รอกนี้ต้องสังเกตเครื่องมือวัดความเร็วของเชือกด้วย เฉลี่ยแล้วต้องมีความเร็วเชือกไม่เกิน ๑๒ เมตรต่อวินาที เพื่อเป็นการยืนยันความจริงนี้ผู้วิจัยจึงทำการเก็บข้อมูลโดยใช้รอกที่ประดิษฐ์ขึ้นนี้ยกของน้ำหนักต่าง ๆ กัน แล้วสุ่มจดบันทึกข้อมูลความเร็วของเชือกที่ปรากฏบนเครื่องมือวัดความเร็วของเชือก แล้วนำข้อมูลนั้นไปทำการทดสอบสมมติฐานทางสถิติ ว่าค่าเฉลี่ยของความเร็วของเชือกมีค่าไม่เกิน ๑๒ เมตรต่อวินาที จริงหรือไม่ กรณีนี้ ประชากรมีกลุ่มเดียวคือ ความเร็วของเชือก โดยต้องการทดสอบค่าเฉลี่ยของประชากรว่า เป็น ๑๒ เมตรต่อวินาที วิธีการทางสถิติที่ถูกนำมาใช้คือการทดสอบการประมาณค่าเฉลี่ย (Mean)

(๒) กองกำลังพลแห่งหนึ่ง ต้องการปรับระเบียบการลาออกของข้าราชการที่สำเร็จการศึกษาจากต่างประเทศ ว่าเมื่อสำเร็จการศึกษาแล้วควรกลับมารับราชการอย่างน้อยตั้งแต่ ๑๐ ปีขึ้นไป จึงสมควรอนุญาตให้ลาออกจากราชการโดยไม่ต้องชดใช้ค่าปรับ เพื่อยืนยันว่าระยะเวลา ๑๐ ปีนี้เป็นค่าที่เหมาะสมที่จะกำหนดไว้เป็นระเบียบ เพราะข้าราชการที่สำเร็จการศึกษาจากต่างประเทศส่วนใหญ่มักจะลาออกเร็วกว่า ๑๐ ปี ส่วนหลังจากรับราชการมาแล้ว ๑๐ ปี มักจะไม่ลาออกแล้ว จึงทำการวิจัยโดยศึกษาข้อมูลอายุการทำงานก่อนที่จะลาออกของข้าราชการที่สำเร็จการศึกษาจากต่างประเทศ กรณีนี้ประชากรมีกลุ่มเดียวคือ ข้าราชการที่สำเร็จการศึกษาจากต่างประเทศแล้วลาออก และกำลังศึกษาเกี่ยวกับอายุการทำงานก่อนที่จะลาออกของข้าราชการเหล่านี้ โดยต้องการทดสอบค่าเฉลี่ยของประชากรว่า น้อยกว่า ๑๐ ปี วิธีการทางสถิติที่ถูกนำมาใช้คือการทดสอบการประมาณค่าเฉลี่ย (Mean)

(๓) บริษัทรับจัดทำโฆษณาสินค้าชิ้นหนึ่งต้องการศึกษาผลของการโฆษณาสินค้านี้ในรายการโทรทัศน์ว่าทำให้ผู้นิยมบริโภคสินค้านี้มากขึ้นหรือไม่ จึงทำการศึกษาความนิยมจากแบบสอบถามที่จัดทำให้ผู้ทดสอบกลุ่มหนึ่งแสดงความคิดเห็นในสินค้านี้ ก่อนดูโฆษณา และหลังจากดูโฆษณาแล้วนำมาเปรียบเทียบความนิยมกันโดยใช้ผู้ทดสอบกลุ่มเดิม กรณีนี้ประชากรมีกลุ่มเดียว คือ ระดับความคิดเห็นของผู้ทดสอบกลุ่มนั้นจากแบบสอบถาม โดยต้องการศึกษาว่าคนกลุ่มนี้มีระดับความคิดเห็นก่อนและหลังชมโฆษณาแตกต่างกันหรือไม่ วิธีการทางสถิติที่ควรใช้คือการทดสอบแบบ Pair Observations

ดังนั้นจะเห็นว่า หากท่านทำการวิจัยประชากร ๑ กลุ่ม แล้วจะทดสอบเพียง ๒ วิธีการนี้เท่านั้น และแต่ละวิธีการมีสมมติฐาน วิธีการคำนวณค่าสถิติ และการใช้คำสั่งในโปรแกรมสำเร็จรูป ดังนี้

๑.๑ วิธีการทดสอบเกี่ยวกับการประมาณค่าเฉลี่ย (Mean, μ) ค่าสัดส่วน (proportion, p)

เป็นวิธีการทดสอบว่าค่าต่าง ๆ ของประชากรกลุ่มหนึ่งที่กำลังศึกษาอยู่ว่า มีค่าเท่ากับ หรือมากกว่า หรือ น้อยกว่า ค่าที่เราเชื่ออยู่หรือไม่ ซึ่งในความเป็นจริงเราจะหาค่านั้นจากการคำนวณไม่ได้เพราะประชากรอาจมีขนาดใหญ่มาก เช่น ช่วงอายุเฉลี่ยของยุงตัวเมีย เป็นต้น ต้องใช้วิธีเลือกตัว

อย่างซึ่งจะมีขนาดเล็กพอที่สามารถหาค่าได้ แล้วเก็บข้อมูลมาทำการคำนวณหาค่าเฉลี่ยที่ต้องการนั้น แต่ถ้านำไปใช้อ้างอิงเลยก็จะเชื่อถือไม่ได้ จึงต้องทำการทดสอบสมมติฐานทางสถิติเสียก่อนว่าเชื่อถือได้หรือไม่ ถ้าเชื่อถือได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ก็จะนำค่านั้นไปใช้ได้ ค่าที่นิยมทดสอบส่วนใหญ่คือ ค่าเฉลี่ย (Mean, μ) และค่าสัดส่วน (proportion, p)

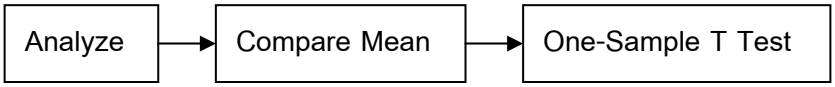
๑.๑.๑ การทดสอบการประมาณค่าเฉลี่ย (mean, μ)

สมมติฐาน H_O : $\mu = \mu_O$ หรือ $\mu \geq \mu$ หรือ $\mu \leq \mu$

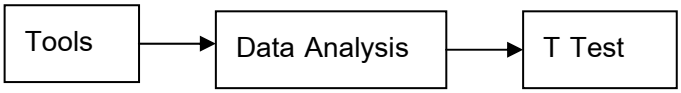
H_1 : $\mu = \mu$ หรือ $\mu < \mu$ หรือ $\mu > \mu$

ค่าสถิติ t – test หรือ Z - test

คำสั่งในโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS คือ



คำสั่งในโปรแกรมสำเร็จรูป MS Excel คือ



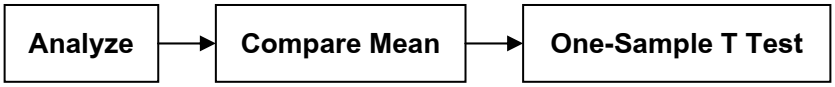
๑.๑.๒ การทดสอบการประมาณค่าสัดส่วน (proportion, p)

สมมติฐาน H_O : $p = p_O$ หรือ $p \geq p_O$ หรือ $p \leq p_O$

H_1 : $p = p_O$ หรือ $p < p_O$ หรือ $p > p_O$

ค่าสถิติ t – test หรือ Z - test

คำสั่งในโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS คือ



คำสั่งในโปรแกรมสำเร็จรูป MS Excel คือ

กรณีศึกษา (๒) กองกำลังพลแห่งหนึ่ง ต้องการปรับระเบียบการลาออกของข้าราชการที่สำเร็จการศึกษาจากต่างประเทศ ว่าเมื่อสำเร็จการศึกษาแล้วควรกลับมารับราชการอย่างน้อยตั้งแต่ ๑๐ ปีขึ้นไป จึงสมควรอนุญาตให้ลาออกจากราชการโดยไม่ต้องชดใช้ค่าปรับ เพราะเชื่อว่าส่วนใหญ่มักลาออกก่อนครบ

๑๐ ปี จึงควรตั้งระเบียบไว้เพื่อกันผู้ที่ต้องการลาออกก่อน ๑๐ ปี เพื่อยืนยันว่าระยะเวลา ๑๐ ปีนี้เป็นค่าที่เหมาะสมที่จะกำหนดไว้เป็นระเบียบ จึงเก็บข้อมูลอายุการทำงานก่อนที่จะลาออกของข้าราชการที่สำเร็จการศึกษาจากต่างประเทศ จำนวน ๑๖ คน ดังนี้

๕ ๙ ๗ ๑๑ ๑๑ ๘ ๓ ๗
๖ ๘ ๖ ๔ ๘ ๒ ๕ ๖

กำหนดระดับความเชื่อมั่น ๙๕% (α = .๐๕)

สมมติฐาน H_O : $\mu \leq$ ๑๐

H_1 : $\mu >$ ๑๐

คำสั่งในโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS คือ

Analyze → **Compare Mean** → **One-Sample T Test**

ได้ผลลัพธ์ (Output) ดังตารางที่ ๑

ตารางที่ ๑

One-Sample Test

	Test Value = 10 T	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
VAR00001	-5.288	15	.000	-3.38	-4.74	-2.01

ในที่นี้ VAR00001 = อายุการทำงานก่อนที่จะลาออกของข้าราชการที่สำเร็จการศึกษาจากต่างประเทศ มีจำนวนข้อมูล ๑๖ ตัว และเนื่องจากเรามี H1 : $\mu >$ ๑๐ เป็นปลายขวา บริเวณที่จะปฏิเสธสมมติฐานจึงต้องได้ค่า t เป็นบวก และ ค่าครึ่งหนึ่งของค่า Sig. (2-tailed) ที่ปรากฏใน output ต้องน้อยกว่า α ที่เรากำหนดเป็น = .05 ข้างต้น

ดังนั้นการแปลผลการวิเคราะห์ตามตารางซึ่งให้ ผลลัพธ์ค่า t เป็นลบ (-5.288) ค่าครึ่งหนึ่งของค่า Sig. (2-tailed) เป็น .000 จึง หมายถึง ไม่สามารถปฏิเสธสมมติฐานว่า $\mu \leq$ ๑๐ ได้ แสดงว่า เป็นความจริงที่ข้าราชการที่สำเร็จการศึกษาจากต่างประเทศจะลาออกก่อนครบ ๑๐ ปี ด้วยระดับความเชื่อมั่น ๙๕%

หรือถ้าใช้คำสั่งในโปรแกรมสำเร็จรูป MS Excel คือ

Tools → **Data Analysis** → **T Test**

ได้ผลลัพธ์(Output) ดังตารางที่ ๒

ตารางที่ ๒

t-Test: Paired Two Sample for Means

	Variable 1	*Variable 2*
Mean	6.625	10
Variance	6.5166667	0
Observations	16	16
Pearson Correlation	#DIV/0!	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	15	
t Stat	**-5.28836**	
P(T<=t) one-tail	**4.552E-05**	
t Critical one-tail	1.753051	
P(T<=t) two-tail	9.104E-05	
t Critical two-tail	2.1314509	

จะเห็นว่าได้ค่า t จากการคำนวณเท่ากัน คือ –5.288 และค่า p-value ของ one-tail คือ 4.552E-05 หรือ .000 เท่ากับการคำนวณโดยโปรแกรม SPSS จึงสรุปได้ผลเช่นเดียวกับที่กล่าวมาแล้วข้างต้น

๑.๒ การทดสอบแบบ Pair Observations

เป็นการทดสอบทางสถิติที่ข้อมูลได้มาจากประชากรเดียวกัน แต่สนใจที่จะเปรียบเทียบค่า ๒ ค่า จากประชากรนั้น ความแตกต่างของค่าที่กำลังสนใจนั้นย่อมแฝงลักษณะที่สัมพันธ์กันอยู่ เพราะเป็นประชากรชุดเดียวกัน หรืออาจทดสอบกับประชากร ๒ กลุ่มก็ได้ สนใจที่จะเปรียบเทียบค่าใดค่าหนึ่งของประชากร แต่ประชากรต้องมีความสัมพันธ์กัน (Dependent) คือเหมือนกัน หรือ คล้ายกันมากที่สุด เวลาเลือกตัวอย่างก็จะเลือกขึ้นมา ๒ กลุ่มแต่ละกลุ่มมาจากแต่ละประชากรแล้วนำมาทดสอบ เรียกว่า การเลือกแบบจับคู่หรือ เลือกตัวอย่างที่ไม่เป็นอิสระกัน เช่นกรณีศึกษา ดังนี้ วงการแพทย์ต้องการทดสอบว่า ยาชนิดหนึ่งมีผลทำให้ความดันโลหิตลดลงหรือไม่ ทำการศึกษาโดยเลือกคนไข้แบบสุ่มมา แล้ววัดความดันโลหิตก่อนทานยา แล้วให้ยาไปทาน หลังจากนั้น ๖ เดือนก็เรียกคนไข้มา

วัดความดันโลหิตอีก เป็นต้น การทดสอบแบบนี้จึงเรียก Pair Observations

สมมติฐาน H_O : $\mu_1 - \mu_2 = 0$, หรือ $\mu_1 - \mu_2 \geq 0$ หรือ $\mu_1 - \mu_2 \leq 0$

H_1 : $\mu_1 - \mu_2 = 0$, หรือ $\mu_1 - \mu_2 < 0$ หรือ $\mu_1 - \mu_2 > 0$

ค่าสถิติ t – test หรือ Z – test

คำสั่งในโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS คือ

Analyze → **Compare** → **Paired-Samples T Test**

คำสั่งในโปรแกรมสำเร็จรูป Excel คือ

Tools → **Data Analysis** → **T Test: Paired Two Sample for**

๒. กรณีประชากรตั้งแต่ ๒ กลุ่มขึ้นไป

การทดสอบสมมติฐานทางสถิติของประชากรตั้งแต่ ๒ กลุ่มขึ้นไปมีหลายวิธีขึ้นกับวัตถุประสงค์ในการวิจัยว่าลึกซึ้ง ซับซ้อนเพียงใด ถ้ามีความซับซ้อนมากก็มีสถิติขั้นสูง เช่น Factor Analysis, Discriminant Function หากเป็นสถิติเบื้องต้นก็จะมีการทดสอบเช่น Analysis of Variance (ANOVA), Regression, Correlation, Chi - Square เป็นต้น ทั้งนี้ขึ้นกับลักษณะตัวแปรที่กำลังศึกษาอยู่ว่ามีสภาพอย่างไร ในงานวิจัยขั้นพื้นฐานส่วนใหญ่หากกำลังศึกษาประชากรตั้งแต่ ๒ กลุ่มขึ้นไปมักทำการวิเคราะห์เบื้องต้น คือ การหาความแตกต่างระหว่างประชากรกลุ่มต่าง ๆ นี้ว่าเหมือนกันหรือแตกต่างกัน เรียกว่าการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของประชากร (Analysis of Variance : ANOVA) และอีกวิธีหนึ่งคือการศึกษาว่าประชากรหลายกลุ่มนั้นมีบางลักษณะที่สัมพันธ์กันหรือไม่ เรียกว่า การทดสอบ Chi - Square วิธีการโดยสรุป ดังนี้

๒.๑ การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของประชากร (Analysis of Variance : ANOVA)

เป็นการศึกษาลักษณะ (Factor) ของประชากร ตั้งแต่ ๒ กลุ่ม (Group) ขึ้นไป ว่ามีความเหมือนกันหรือแตกต่างกัน โดยประชากรที่ศึกษานั้นต้องเป็นอิสระกัน วิธีการศึกษาใช้เลือกกลุ่มตัวอย่างที่มาจากแต่ละประชากร นำมาทดสอบว่ามีความแปรปรวน (Variance : σ^2) เท่ากันหรือต่างกัน ความเท่ากันหรือต่างกันนี้จะสังเกตจาก **ตัวเลขอัตราส่วน** ระหว่างความแปรปรวนภายในกลุ่ม กับความแปรปรวนระหว่างกลุ่มหากมีค่าเข้าใกล้ ๑ แสดงว่าความแปรปรวนไม่แตกต่างกัน หากมีค่าน้อยหรือมากเกินไป แสดงว่าความแปรปรวนแตกต่างกัน ตัวเลขอัตราส่วน นั้นใช้แทนด้วยสัญญลักษณ์ F

วิธีการนี้จึงเรียก F-Test เช่น ศึกษาว่า เพศชายและเพศหญิงมีความคิดเห็นเกี่ยวกับการชมฟุตบอลแตกต่างกันหรือไม่ แสดงว่าประชากรมี ๒ กลุ่ม เพศชายและเพศหญิง ลักษณะที่ศึกษาคือ ความคิดเห็นเกี่ยวกับการชมฟุตบอล เป็นต้น อย่างไรก็ตาม ANOVA ก็มีรายละเอียดที่ซับซ้อนขึ้น เมื่อลักษณะหรือ Factor นั้นซับซ้อนขึ้นตามประเภทข้อมูล ในที่นี้ขอเสนอเฉพาะพื้นฐานของ ANOVA หรือ One-Way ANOVA เท่านั้น

สมมติฐาน H_O : ลักษณะของประชากรไม่แตกต่างกัน

H_1 : ลักษณะของประชากรแตกต่างกัน

ค่าสถิติ F – test

คำสั่งในโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS คือ

คำสั่งในโปรแกรมสำเร็จรูป MS Excel คือ

กรณีศึกษา เครื่องบรรจุอาหารกระป๋องถูกนำเสนอเพื่อจำหน่ายให้โรงงานผลิตอาหารกระป๋องแห่งหนึ่ง โดยบริษัทจำหน่ายนำเครื่องบรรจุอาหารกระป๋องมาเสนอขาย ๓ ผลิตภัณฑ์ ต่างกันด้วย ราคา และรูปแบบ ฝ่ายผลิตของโรงงานผลิตอาหารกระป๋องต้องการเครื่องที่ให้ความเร็วสูงเพื่อผลทางการตลาด แต่ฝ่ายการเงินบอกว่าถ้าเครื่องที่ความเร็วสูงราคาสูงเกินไปไม่ควรซื้อเพราะจากความเร็วที่บริษัทโฆษณาคือ ทั้ง ๓ เครื่อง มีความเร็วเฉลี่ย ๒๔.๙๓, ๒๒.๖๑ และ ๒๐.๕๙ วินาที ต่อการบรรจุ ๑ กระป๋อง แตกต่างกันน้อยมากเรียกได้ว่าไม่แตกต่างกันควรซื้อเครื่องราคาปานกลางจะเหมาะสมกว่า บริษัทจึงตัดสินใจด้วยการทดสอบว่าความเร็วในการบรรจุอาหารว่าแตกต่างกันหรือไม่ ด้วยการเก็บข้อมูลความเร็วในการบรรจุจากเครื่องบรรจุอาหารกระป๋อง ๓ เครื่องจาก ๓ ผลิตภัณฑ์ เป็นตัวเลข เครื่องละ ๕ ตัวเลข รวมเป็น ๑๕ ค่า แล้วใช้การทดสอบ ANOVA ตั้งสมมติฐานว่า ๓ เครื่องนี้ไม่แตกต่างกัน ถึงค่าความเร็วของเครื่องที่มีราคาสูงเพราะโฆษณาว่าเร็วมากก็ตาม แล้วนำข้อมูลไปวิเคราะห์ด้วยในโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS ปรากฏผลดังนี้

ตารางที่ ๓

ANOVA

MACHINE

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	47.164	2	23.582	25.602	.000
Within Groups	11.053	12	.921		
Total	58.217	14			

สรุปผลการวิเคราะห์โดยดูจากค่า Sig. ซึ่งคือค่า p-value = .000 ซึ่งน้อยกว่า α แน่นอน จึงต้อง ปฏิเสธ สมมติฐานว่า ๓ เครื่อง นี้ไม่แตกต่างกัน ยอมรับว่าความเร็วของเครื่องแตกต่างกัน ดังนั้นฝ่ายการเงินต้องยอมให้ฝ่ายผลิตซื้อเครื่องที่มีราคาแพงเพราะให้ความเร็วสูงกว่ากันจริง

๒.๒ การทดสอบ Chi –Square

เป็นการทดสอบประชากรตั้งแต่ ๒ กลุ่มขึ้นไป ข้อมูลจะอยู่ในรูปตาราง โดยต้องการทดสอบความสัมพันธ์ทาง row และ col ว่าสัมพันธ์กันหรือไม่ มีหลายรูปแบบของการทดสอบ Chi – Square และจะเรียกชื่อการทดสอบแตกต่างกันไปตามประเภทของข้อมูล เช่น Independent Test, Goodness of Fit Test, Test of Homogeneity การทดสอบที่นิยมมากที่สุด คือการศึกษาความสัมพันธ์ของลักษณะตั้งแต่ ๒ ลักษณะว่ามีความสันพันธ์กันหรือไม่ หรือเรียก Independent Test วิธีการโดยสรุปดังนี้

๒.๒.๑ Independent Test

สมมติฐาน H_0 : ลักษณะทั้งสองลักษณะไม่สัมพันธ์กัน (Independent)

H_1 : ลักษณะทั้งสองลักษณะมีความสัมพันธ์กัน

ค่าสถิติ χ^2

คำสั่งในโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS คือ

Analyze → **Descriptive** → **Crosstab**

แล้วเลือก คำสั่งย่อย Statistics และ Chi –square ตามลำดับ

ส่วนคำสั่งในโปรแกรมสำเร็จรูป MS Excel ไม่มีให้ แต่ทุกท่านสามารถสร้างสูตรคำนวณจากตารางคำนวณได้โดยตรง โดยดูจากสูตร χ^2

กรณีศึกษา ในการจัดเวรยามรักษาความปลอดภัยของบริษัทยามในหมู่บ้านแห่งหนึ่ง ผู้จัดได้นำข้อมูลปีก่อนที่เก็บรวบรวมไว้ว่าเวลาใดที่เกิดเหตุการณ์ไม่เรียบร้อยทั้งกรณี เล็กน้อย และกรณีร้ายแรง ของแต่ละช่วงเวลามาพิจารณาเพื่อจะจัดเพิ่มเวรยามให้มากขึ้นเฉพาะช่วงเวลาที่จำเป็น เพราะถ้าเพิ่มไม่เหมาะสมก็สิ้นเปลืองค่าใช้จ่าย ขณะเดียวกันก็เห็นว่าการเกิดเหตุการณ์ไม่เรียบร้อยนั้นคาดล่วงหน้าไม่ได้เพิ่มเวรยามไปก็อาจเสียเปล่าก็ได้ เวลาแต่ละผลัดกับจำนวนเหตุการณ์ที่ไม่เรียบร้อยไม่น่าเกี่ยวข้องกัน ข้อมูลปีก่อนที่เก็บรวบรวมไว้ ดังนี้

เหตุการณ์ไม่เรียบร้อย	ผลัด-เวลา		
	๐๘๐๐ – ๑๖๐๐	๑๖๐๐ – ๒๔๐๐	๒๔๐๐ - ๐๘๐๐
เล็กน้อย	๑๓๐	๙๕	๔๘
กรณีร้ายแรง	๔๐	๓๕	๑๒
รวม	๑๗๐	๑๓๐	๖๐

สมมติฐาน H_o : เวลาแต่ละผลัดกับจำนวนเหตุการณ์ที่ไม่เรียบร้อยไม่เกี่ยวข้องกัน /ไม่สัมพันธ์กัน

เมื่อนำข้อมูลไปใช้ คำสั่งในโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS ได้ output ดังนี้

ตารางที่ ๔

TYPE * TIME Crosstabulation

Count

		TIME			Total
		๑	๒	๓	
TYPE	๑	๑๓๐	๙๕	๔๘	๒๗๓
	๒	๔๐	๓๕	๑๒	๘๗
Total		๑๗๐	๑๓๐	๖๐	๓๖๐

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	1.145	2	.564
Likelihood Ratio	1.157	2	.561
Linear-by-Linear Association	.056	1	.814
N of Valid Cases	360		

a 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 14.50.

สรุปผลการวิเคราะห์โดยดูจากค่าครึ่งหนึ่งของ Asymp. Sig. (2-sided) หรือ p-value ในบรรทัดแรกคือ Pearson Chi-Square ปรากฏว่าได้ = 0.564/2 = 0.282 ซึ่งมากกว่า α แน่นอน จึงยอมรับสมมติฐานที่ว่าเวลาแต่ละผลัดกับจำนวนเหตุการณ์ที่ไม่เรียบร้อยไม่เกี่ยวข้องกัน หรือไม่มีความสัมพันธ์กันดังนั้นการจัดเวรยามเพิ่มก็ไม่เกิดประโยชน์

ที่กล่าวมาแล้วทั้งหมดเป็นการนำเสนอสถิติเพื่อการวิจัยสำหรับผู้สนใจงานวิจัย แต่มีพื้นฐานทางสถิติเพียงเล็กน้อย ให้ได้เข้าใจความหมายและวิธีการทางสถิติเพื่อใช้ในการวิจัยเบื้องต้น ตลอดจนให้ผู้สนใจทำงานวิจัยมีความมั่นใจในการเลือกใช้วิธีการทางสถิติเพื่อการวิเคราะห์ข้อมูลว่า การที่ท่านจะเลือกใช้วิธีการอย่างไรนั้นสำคัญที่จำนวนกลุ่มของประชากรของท่านว่ามีจำนวนกี่กลุ่ม หากท่านผู้อ่านสนใจวิธีการทางสถิติอื่นๆ หรือมีข้อเสนอแนะประการใดเกี่ยวกับวิธีการทางสถิติ สามารถติดต่อผู้เขียนได้ที่ กองบริหารงานวิเคราะห์ ฝ่ายศึกษา โรงเรียนนายเรือ หรือ e-mail : youwadee@navy.mi.th

---

เอกสารอ้างอิง

๑. กัลยา วานิชย์บัญชา **การวิเคราะห์ข้อมูลด้วย SPSS for Windows**, โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ๒๕๔๒.

๒. มัลลิกา บุนนาค **สถิติเพื่อการตัดสินใจ**, โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ๒๕๓๙.

๓. วิเชียร เกตุสงห์,ดร. **คู่มือการวิจัย : การวิจัยเชิงปฏิบัติ**, โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช ๒๕๔๑.

๔. Mark L.Bereson /David M.Levine . Business Statistics. Prentice-Hall,Inc. U.S.A. 1998.