บทที่ 5

วิธีดำเนินการวิจัยและผลการวิจัย

5.1 วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยนี้ได้เสนอวิธีการเลือกประชากรที่ดี ดังนี้

5.1.1 การเปรียบเทียบพารามิเตอร์แสดงตำแหน่งของประชากรใด ๆ กับประชากรควบคุม โดยการหาช่วงความเชื่อมั่นร่วมของความแตกต่างระหว่างพารามิเตอร์แสดงตำแหน่งของ k ประชากรจากพารามิเตอร์แสดงตำแหน่งของประชากรควบคุม (Simultaneous Confidence Intervals for all Distance from Control) ซึ่งแบ่งเป็น 2 กรณีคือ

5.1.1.1 กรณีข้อมูลทั่ว ๆ ไป

5.1.1.2 กรณีข้อมูลที่มีลักษณะเป็นข้อมูลเซนเซอร์ประเภทที่ 2

ซึ่งทั้ง 2 กรณีนี้ขนาดตัวอย่างของแต่ละประชากรเท่ากันเป็นค่าที่กำหนดให้และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของแต่ละประชากรเท่ากันแต่ไม่ทราบค่า

ขั้นตอนที่สำคัญในการวิจัยมีดังนี้

(1) ทำการหาตัวประมาณค่าของพารามิเตอร์แสดงสเกลของประชากรที่มีการแจกแจงแบบเอกซ์โพเนนเชียลที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างขนาด n ; $n > 2$

(2) หาการแจกแจงของตัวประมาณค่าพารามิเตอร์ ที่ได้จากข้อ (1) และการแจกแจงของ R_i โดยที่ $R_i = n[y_i-\theta_i)-(y_o-\theta_o)]/\hat{\sigma}$;i=1, 2, ..., k ดังรายละเอียดที่ได้แสดงในหัวข้อ 2.1

(3) คำนวณค่า Lower Percentage Points (c_1) และ Upper Percentage Points (c_2) ของตัวแปร R_i ;i=1, 2, ..., k ของข้อมูลทั่ว ๆ ไป ค่าที่ได้จากการคำนวณแสดงในตารางตามจำนวนประชากร (ที่นำมาเปรียบเทียบ) และขนาดตัวอย่างดังตารางที่ 5.1 -

5.2 ตามลำดับ โดยที่กำหนด n=2, 3, ..., α , k=2, 3,..., 10, p* = 0.90, 0.95, 0.99 ซึ่งการหาค่านี้จะดำเนินการโดยใช้คอมพิวเตอร์ แล้วนำค่าคำนวณนี้ไปใช้ในการหาช่วงความเชื่อมั่นร่วมของความแตกต่างระหว่าง θ_i กับ θ_o ; i=1, 2, ..., k

(3.1) การหาค่า c_1 ทำได้โดยการกำหนดให้

$$Pr\left[R_i \geq -c_1 \ ;i=1, 2, \ldots, k\right] = p^*$$

เมื่อ

$$Pr\left[R_i \geq -c_1 \ ; \ i=1, 2, \ldots, k\right]$$

มีค่าเท่ากับ $1-(k/k+1).(1+c_1/V)^{-v}$

จะได้ว่า c_1 มีค่าเท่ากับ $V\left[\left[(k+1/k)(1-p^*)\right]^{-1/v} -1\right]$;

$$V = (k+1)(n-1)$$

ซึ่งค่าของ c_1 จะขึ้นอยู่กับจำนวนของประชากร (k) ขนาดตัวอย่าง (n) และสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นร่วม (p*) ที่นำมาใช้ในการเปรียบเทียบ

(3.2) การหาค่า c_2 ทำได้โดยการกำหนดให้

$$Pr\left[R_i \leq c_2 \ ;i=1, 2, \ldots, k\right] = p^*$$

เมื่อ

$Pr\left[R_i \leq c_2 \ ;i=1, 2, \ldots, k\right]$ มีค่าเท่ากับ

$$\sum_{i=0}^{k} (-1)^i/(i+1).(k!/i!k-i!)\left[1+(i.c_2/V)\right]^{-v}$$

กำหนดให้

$$f(c_2) = \sum_{i=0}^{k} (-1)^i/(i+1).(k!/i!k-i!)\left[1+(i.c_2/V)\right]^{-v} -p^* = 0$$

ซึ่งรูปแบบของ f เป็นฟังก์ชันที่ไม่เป็นเชิงเส้น (non-linear) ทำให้ไม่สามารถเขียนนิพจน์ (เทอม) ของ c_2 ออกมาอย่างชัดเจนได้ การหารากสมการที่ทำให้ $f(c_2) = 0$ จึงจำเป็นต้องทำโดยวิธีการประมาณคือการใช้วิธีเชิงตัวเลข (numerical methods)

เข้ามาช่วยในการหาค่ารากสมการ ซึ่งวิธีเชิงตัวเลขมีหลายวิธีแต่ละวิธีมีความเหมาะสม สำหรับแต่ละปัญหาต่างกัน วิธีที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ วิธีของนิวตัน-ราฟสัน (Newton-Raphson) ซึ่งมีลักษณะที่เหมาะสำหรับใช้งานทั่ว ๆ ไป

สำหรับขั้นตอนในการหาค่า upper percentage points (c_2) โดยวิธีของนิวตัน-ราฟสัน สรุปเป็นผังงาน (flowchart) ได้ดังรูปที่ 5.1

<u>ความหมายของสัญญลักษณ์ที่ใช้ในผังงานนี้</u>

E = ค่าความคลาดเคลื่อน = 0.00001

c_o = ค่าประมาณเริ่มต้นของ c_2

n = ขนาดตัวอย่าง = 2, 3, 4, ..., α

k = จำนวนประชากร = 2, 3, ..., 10

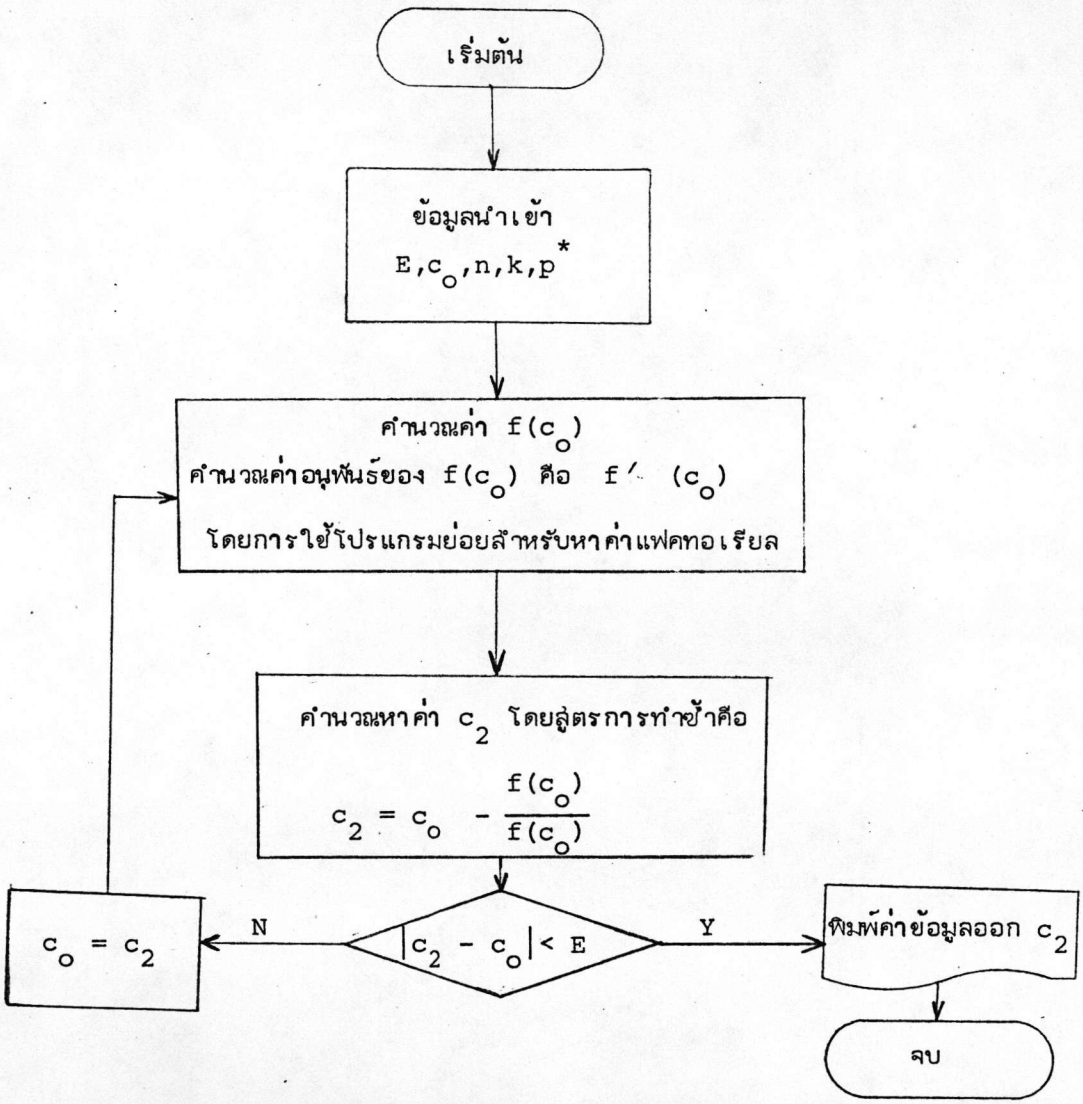
p* = ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นร่วม 0.90, 0.95, 0.99

$$f(c_o) = \sum_{i=0}^{k} \frac{(-1)^i}{i+1} \binom{k}{i} \left(1+\frac{ic_o}{v}\right)^{-v} - p^*$$

$$f'(c_o) = \sum_{i=0}^{k} (-1)^{i+1} \frac{i}{i+1} \binom{k}{i} \left(1+\frac{ic_o}{v}\right)^{-(v+1)}$$

เมื่อ $v = (k+1)(n-1)$

รูปที่ 5.1 ฟังงานในการหาค่า upper percentage points (C_2)



(4) คำนวณค่า lower percentage points (c_3) และ upper percentage points (c_4) ของตัวแปร R_i ;i=1, 2, ..., k ของข้อมูลที่มีลักษณะเป็นข้อมูลเซ่นเซ่อร์ประเภทที่ 2 ค่าที่ได้จากการคำนวณจะแสดงในรูปของตารางตามจำนวนประชากร (ที่นำมาเปรียบเทียบ) และองค่าแห่งความเป็นอิสระ (degrees of freedom) ดังตารางที่ 5.3, 5.4 ตามลำดับ โดยที่กำหนด k=2, 3, ..., 10, v=2, 3, ..., α p* = 0.90, 0.95, 0.99 ซึ่งการหาค่านี้จะดำเนินการโดยใช้คอมพิวเตอร์ เช่นเดียวกันกับกรณีข้อมูลทั่วไป เพียงแต่แทนขนาดตัวอย่าง (n) ด้วยองค่าแห่งความเป็นอิสระ (v) แล้วนำค่าคำนวณนี้ไปใช้ในการหาช่วงความเชื่อมั่นร่วมของความแตกต่างระหว่าง θ_i กับ θ_o ; i=1,2,...,k

(5) นำผลที่ได้จากข้อ (3), (4) มาพิจารณาเซ็ทความเป็นไปได้ของการตัดสินใจเลือกซึ่งเป็นไปได้ทั้งหมด 2^k เมื่อ k คือขนาดประชากรที่นำมาเปรียบเทียบ

5.1.2 การเปรียบเทียบพารามิเตอร์แสดงตำแหน่งของประชากรใด ๆ กับประชากรมาตรฐาน (standard population) ที่กำหนดให้ ซึ่งวิธีที่นำมาใช้ในกรณีนี้มี 2 วิธีคือ

5.1.2.1 การเปรียบเทียบเชิงพหุวิธีทั่วไป (non-sequential multiple comparison) ซึ่งขนาดตัวอย่างของแต่ละประชากรเท่ากันและเป็นค่าที่กำหนดให้

5.1.2.2 การเปรียบเทียบเชิงพหุวิธีอนุบรรพ (sequential multiple comparison) ซึ่งขนาดตัวอย่างของแต่ละประชากรจะเพิ่มทีละหนึ่งหน่วยจนกว่าจะตัดสินใจเลือกประชากรที่ดีได้

ขั้นตอนที่สำคัญในการวิจัยมีดังนี้

(1) ทำการจำลองข้อมูลของประชากร 3 ประชากรและประชากรควบคุมซึ่งมีการแจกแจงแบบเอกซ์โพเนนเชียลโดยใช้คอมพิวเตอร์ ในการจำลองข้อมูลจะกำหนดให้พารามิเตอร์แสดงตำแหน่งของทั้ง 3 ประชากรและประชากรควบคุมมีค่าแตกต่างกันภายใต้ข้อกำหนดของ R_o และ R_i คือ

(1.1) R_o แสดงถึงความสัมพันธ์ของพารามิเตอร์แสดงตำแหน่งของประชากรมาตรฐาน (e_o) กับพารามิเตอร์แสดงตำแหน่งของประชากรที่ i ; i=1, 2, 3 ดังนี้

$$e_1 = e_2 = \theta_3 = \theta_o$$

(1.2) R_1 แสดงถึงความสัมพันธ์ของพารามิเตอร์แสดงตำแหน่งของประชากรมาตรฐาน (e_o) กับพารามิเตอร์แสดงตำแหน่งของประชากรที่ i ;i=1, 2, 3 ดังนี้

$$\theta_1=\theta_2=\ldots=\theta_{i-1}=\theta_{i+1}\ldots=\theta_3=\ _o \quad \text{และ} \quad \theta_i=\ _o+\Delta$$

เมื่อ $\Delta > 0$ เป็นค่าที่กำหนด และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับหนึ่ง ซึ่งการจำลองจะทำซ้ำ ๆ กัน 500 ครั้ง

(2) นำข้อมูลที่จำลองได้ตามข้อ (1) มาทำการเปรียบเทียบเชิงพหุวิธีอนุบรรพที่ α, β ขนาดต่าง ๆ คือ 0.01, 0.05, 0.10 แล้วคำนวณหาค่าเฉลี่ยของขนาดตัวอย่าง (average sample number) ที่ใช้ ซึ่งขั้นตอนนี้จะดำเนินการโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์

ความหมายของสัญญลักษณ์ที่ใช้ในผังงานนี้

L = จำนวนรอบของการทำซ้ำ

N_i = จำนวนตัวอย่างของประชากรที่ i ;i=1, 2, 3

N_o = จำนวนตัวอย่างของประชากรมาตรฐาน

Y_i = ค่าสถิติของประชากรที่ i ;i=1, 2, 3 เมื่อเปรียบเทียบกับประชากรมาตรฐาน

= $\ln[f(x_{ij};\theta_o+\Delta)] - \ln[f(x_{oj};\theta_o)]$; i=1,2,3, j=1,2,...,n

A = ค่าขอบเขตของการตัดสินใจเลือก

B = ค่าขอบเขตล่างของการตัดสินใจเลือก

$SUMY_i$ = ผลรวมค่าสถิติของประชากรที่ i ;i=1, 2, 3

SNA = ผลรวมจำนวนตัวอย่าง ในกรณีที่เลือกประชากรที่ i ;i=1, 2, 3 เป็นประชากรที่ดี

SNB = ผลรวมจำนวนตัวอย่าง ในกรณีที่เลือกประชากรมาตรฐานเป็นประชากรที่ดี

AVA = ค่าเฉลี่ยจำนวนตัวอย่าง ในกรณีที่เลือกประชากรที่ i ;i=1, 2, 3 เป็นประชากรที่ดี

AVB = ค่าเฉลี่ยจำนวนตัวอย่าง ในกรณีที่เลือกประชากรมาตรฐานเป็นประชากรที่ดี

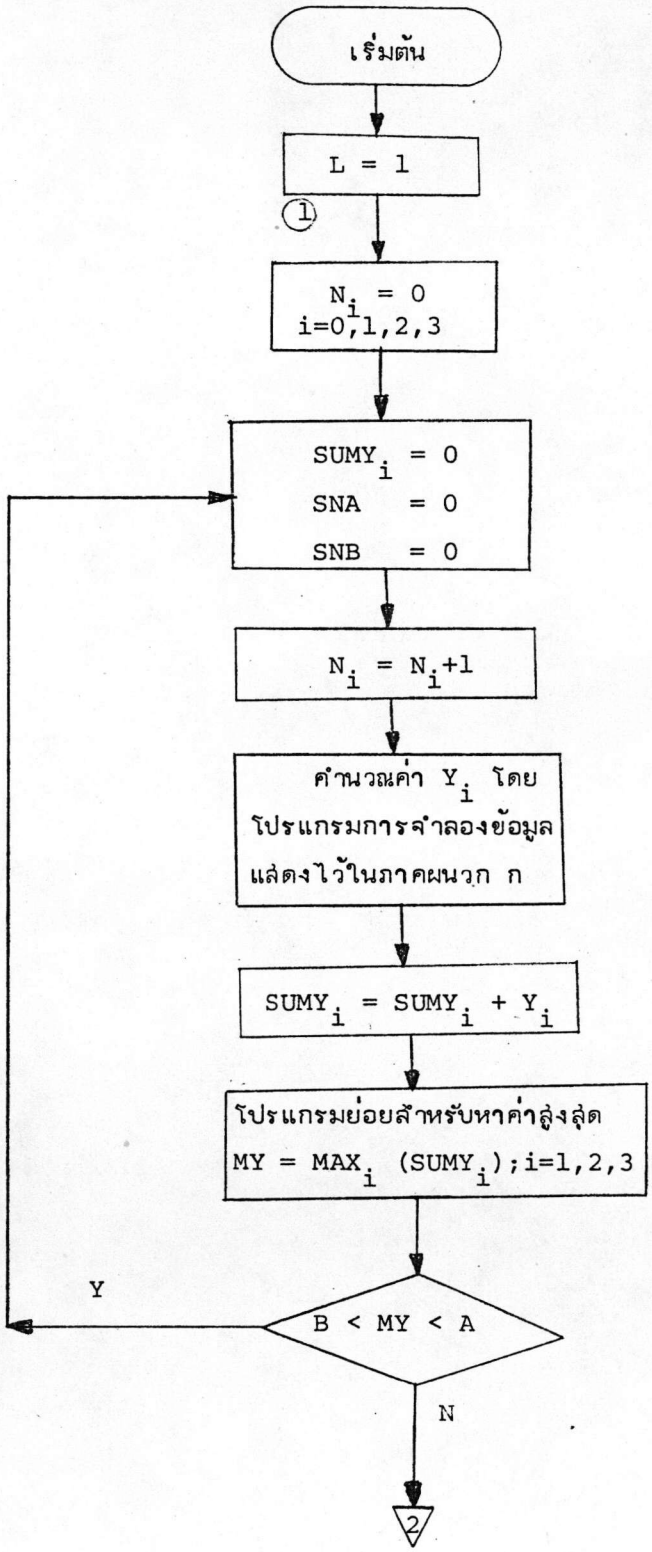
TAV = ผลรวมค่าเฉลี่ยจำนวนตัวอย่าง

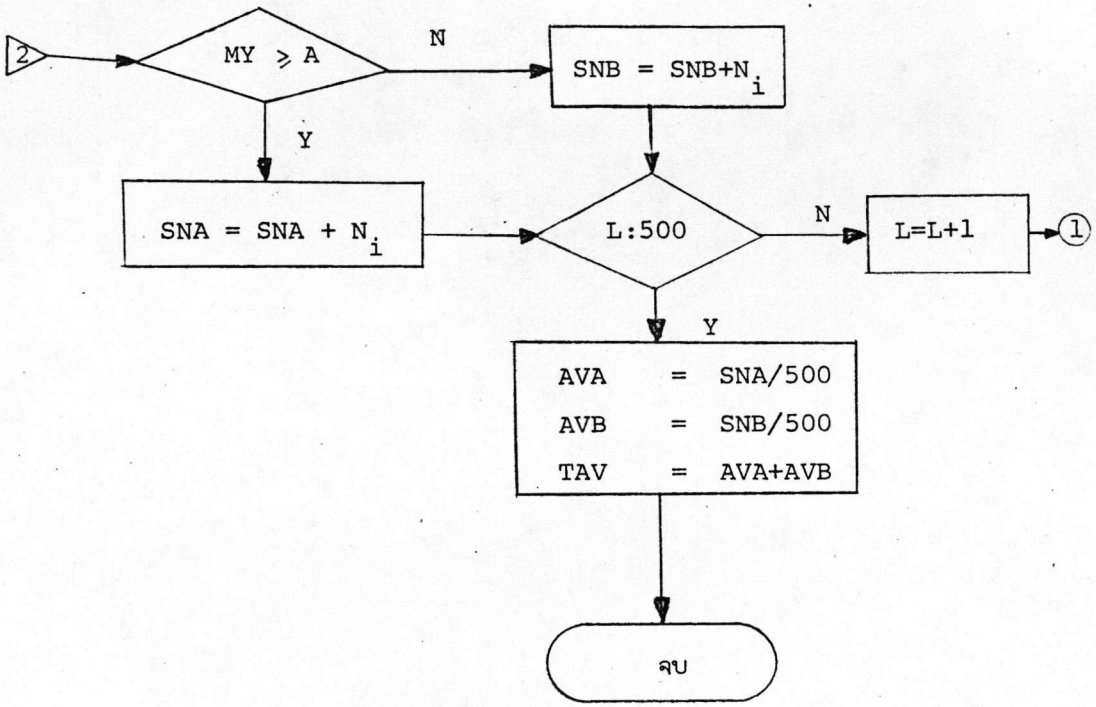
MY = ค่าสูงสุดของ $SUMY_1$;i=1,2,3

(3) คำนวณหาค่าขนาดตัวอย่างของวิธีทั่วไป ซึ่งได้แสดงสูตรการคำนวณไว้ในบทที่ 4

(4) นำผลที่ได้จากข้อ (2), (3) มาเปรียบเทียบกันโดยพิจารณาขนาดตัวอย่างที่ใช้ในแต่ละวิธี ถ้าวิธีใดใช้ขนาดตัวอย่างที่น้อยกว่าแสดงว่าวิธีนั้นมีประสิทธิภาพที่ดีกว่า เพราะจะทำให้ประหยัดทั้งเงินและเวลาที่ใช้ในการทำวิจัย

รูปที่ 5.2 ผังงานสำหรับการเปรียบเทียบเชิงพหุวิธีอนุบรรพ (sequential multiple comparison) ของ 3 ประชากรกับประชากรมาตรฐาน





5.2 ผลของการวิจัย

การเปรียบเทียบพารามิเตอร์แสดงตำแหน่งของประชากรใด ๆ กับประชากรควบคุม ค่า lower percentage points และ upper percentage points ของข้อมูลที่มีลักษณะเป็นข้อมูลทั่ว ๆ ไปและข้อมูลเซนเซอร์ประเภทที่ 2 ที่คำนวณได้ ซึ่งเป็นผลของการวิจัยแสดงไว้ในตารางที่ 5.1 ก - 5.4 ค

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.1 ก ค่า lower percentage points (C_1) ของตัวแปร R_i ด้วยค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นร่วม(P^*) = 0.90

N	K								
	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	1.96536	2.07236	2.12824	2.16244	2.18549	2.20206	2.21453	2.22427	2.23206
11	1.95839	2.06651	2.12329	2.15817	2.18174	2.19873	2.21154	2.22154	2.22957
12	1.95271	2.06175	2.11925	2.15469	2.17869	2.19601	2.20909	2.21932	2.22753
13	1.94800	2.05779	2.11590	2.15179	2.17614	2.19374	2.20705	2.21746	2.22583
14	1.94402	2.05445	2.11306	2.14934	2.17400	2.19183	2.20533	2.21590	2.22440
15	1.94062	2.05159	2.11064	2.14725	2.17216	2.19019	2.20385	2.21456	2.22317
16	1.93768	2.04912	2.10854	2.14544	2.17056	2.18878	2.20258	2.21340	2.22210
17	1.93511	2.04696	2.10670	2.14385	2.16917	2.18754	2.20146	2.21238	2.22117
18	1.93285	2.04505	2.10509	2.14245	2.16795	2.18644	2.20048	2.21149	2.22035
19	1.93084	2.04336	2.10365	2.14121	2.16686	2.18547	2.19960	2.21069	2.21962
20	1.92904	2.04185	2.10237	2.14010	2.16588	2.18460	2.19882	2.20998	2.21897
30	1.91796	2.03250	2.09442	2.13323	2.15984	2.17922	2.19397	2.20557	2.21493
40	1.91258	2.02797	2.09057	2.12990	2.15691	2.17661	2.19162	2.20343	2.21296
50	1.90941	2.02530	2.08829	2.12793	2.15518	2.17507	2.19022	2.20216	2.21180
60	1.90732	2.02353	2.08679	2.12663	2.15403	2.17404	2.18930	2.20132	2.21103
70	1.90584	2.02228	2.08572	2.12570	2.15322	2.17332	2.18865	2.20073	2.21049
80	1.90473	2.02134	2.08492	2.12501	2.15261	2.17278	2.18816	2.20028	2.21008
90	1.90388	2.02062	2.08431	2.12448	2.15214	2.17236	2.18778	2.19994	2.20976
100	1.90319	2.02004	2.08382	2.12405	2.15177	2.17203	2.18748	2.19966	2.20951
∞	1.89712	2.01490	2.07944	2.12026	2.14843	2.16905	2.18480	2.19722	2.20727

ตารางที่ 5.1 ข ค่า lower percentage points (C_1) ของตัวแปร R_i ด้วยค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นร่วม (P^*) = 0.95

N	K								
	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	2.71859	2.81251	2.85978	2.88799	2.90664	2.91985	2.92969	2.93728	2.94333
11	2.70538	2.80182	2.85090	2.88041	2.90005	2.91402	2.92446	2.93255	2.93900
12	2.69464	2.79312	2.84366	2.87424	2.89466	2.90926	2.92019	2.92868	2.93546
13	2.68573	2.78590	2.83765	2.86910	2.89019	2.90530	2.91664	2.92546	2.93252
14	2.67822	2.77980	2.83257	2.86477	2.88641	2.90195	2.91364	2.92274	2.93004
15	2.67181	2.77460	2.82823	2.86106	2.88318	2.89909	2.91107	2.92041	2.92791
16	2.66627	2.77009	2.82447	2.85785	2.88038	2.89661	2.90884	2.91840	2.92606
17	2.66143	2.76616	2.82119	2.85504	2.87794	2.89444	2.90690	2.91664	2.92445
18	2.65717	2.76270	2.81830	2.85257	2.87578	2.89253	2.90519	2.91508	2.92303
19	2.65340	2.75962	2.81574	2.85038	2.87387	2.89084	2.90366	2.91370	2.92177
20	2.65002	2.75688	2.81344	2.84841	2.87215	2.88932	2.90230	2.91247	2.92064
30	2.62921	2.73991	2.79927	2.83628	2.86156	2.87993	2.89387	2.90482	2.91365
40	2.61915	2.73169	2.79239	2.83039	2.85642	2.87537	2.88978	2.90111	2.91025
50	2.61322	2.72684	2.78834	2.82691	2.85338	2.87268	2.88736	2.89891	2.90824
60	2.60931	2.72365	2.78566	2.82462	2.85138	2.87090	2.88576	2.89746	2.90691
70	2.60654	2.72138	2.78376	2.82299	2.84996	2.86963	2.88463	2.89643	2.90597
80	2.60447	2.71969	2.78234	2.82178	2.84889	2.86869	2.88378	2.89567	2.90527
90	2.60287	2.71838	2.78124	2.82083	2.84807	2.86796	2.88313	2.89507	2.90472
100	2.60160	2.71733	2.78037	2.82008	2.84742	2.86738	2.88260	2.89459	2.90429
∞	2.59027	2.70805	2.77259	2.81341	2.84158	2.86220	2.87795	2.89037	2.90042

ตารางที่ 5.1 ค่า lower percentage points (C_1) ของตัวแปร R_i ด้วยค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นร่วม(P^*) = 0.99

N	K								
	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	4.54394	4.58706	4.60248	4.60902	4.61202	4.61342	4.61402	4.61420	4.61416
11	4.50788	4.55911	4.57978	4.58994	4.59558	4.59897	4.60114	4.60259	4.60359
12	4.47865	4.35642	4.56132	4.57441	4.58218	4.58720	4.59064	4.59312	4.59496
13	4.45448	4.51762	4.54601	4.56152	4.57106	4.57742	4.58192	4.58524	4.58779
14	4.43417	4.50179	4.53311	4.55065	4.56167	4.56916	4.57455	4.57860	4.58173
15	4.41685	4.48828	4.52209	4.54136	4.55365	4.56211	4.56825	4.57291	4.57655
16	4.40192	4.47662	4.51257	4.53333	4.54671	4.55600	4.56280	4.56798	4.57206
17	4.38891	4.46645	4.50426	4.52632	4.54065	4.55066	4.55804	4.56368	4.56814
18	4.37747	4.45750	4.49695	4.52014	4.53531	4.54597	4.55384	4.55989	4.56468
19	4.36733	4.44957	4.49046	4.51466	4.53057	4.54179	4.55012	4.55653	4.56161
20	4.35829	4.44248	4.48466	4.50977	4.52634	4.53806	4.54679	4.55352	4.55887
30	4.30272	4.39884	4.44891	4.47954	4.50018	4.51501	4.52619	4.53490	4.54189
40	4.27599	4.37779	4.43163	4.46491	4.48750	4.50384	4.51620	4.52587	4.53365
50	4.26027	4.36539	4.42145	4.45629	4.48003	4.49724	4.51030	4.52054	4.52878
60	4.24499	4.35722	4.41474	4.45059	4.47509	4.49289	4.50640	4.51701	4.52557
70	4.24260	4.35144	4.40998	4.44656	4.47159	4.48980	4.50364	4.51452	4.52329
80	4.23714	4.34712	4.40642	4.44355	4.46898	4.48750	4.50158	4.51265	4.52158
90	4.23291	4.34378	4.40367	4.44122	4.46696	4.48571	4.49998	4.51121	4.52026
100	4.22954	4.34111	4.40148	4.43936	4.46535	4.48429	4.49871	4.51005	4.51921
∞	4.19971	4.31749	4.38203	4.42285	4.45102	4.47164	4.48739	4.49981	4.50986

ตารางที่ 5.2 ก ค่า upper percentage points (C_2) ของตัวแปร R_i ด้วยค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นร่วม (P^*) = 0.90

N	K								
	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	3.25204	3.60330	3.82241	3.98252	4.11000	4.21682	4.30936	4.39131	4.46511
3	2.70766	3.09377	3.35407	3.55072	3.70920	3.84229	3.95725	4.05857	4.14927
4	2.55066	2.94187	3.21127	3.41692	3.58352	3.72377	3.84502	3.95190	4.04754
5	2.47618	2.86893	3.14212	3.35174	3.52204	3.66559	3.78979	3.89929	3.99728
6	2.43271	2.82608	3.10131	3.31317	3.48556	3.63102	3.75693	3.86796	3.96781
7	2.40422	2.79789	3.07439	3.28767	3.46141	3.60811	3.73512	3.84715	3.94741
8	2.38411	2.77793	3.05530	3.26956	3.44425	3.59181	3.71960	3.83234	3.93323
9	2.36915	2.76305	3.04105	3.25603	3.43142	3.57962	3.70800	3.82125	3.92262
10	2.35760	2.75154	3.03002	3.24554	3.42146	3.57016	3.69898	3.81265	3.91437
11	2.34840	2.74237	3.02121	3.23718	3.41352	3.56260	3.69178	3.80577	3.90779
12	2.34090	2.73489	3.01403	3.23034	3.40708	3.55643	3.68590	3.80015	3.90240
13	2.33468	2.72867	3.00805	3.22466	3.40163	3.55129	3.68100	3.79547	3.89782
14	2.32943	2.72342	3.00300	3.21985	3.39706	3.54695	3.67686	3.79151	3.89413
15	2.32494	2.71893	2.99868	3.21574	3.39315	3.54323	3.67331	3.78812	3.89088
16	2.32105	2.71504	2.99494	3.21218	3.38977	3.54001	3.67024	3.78518	3.88807
17	2.31766	2.71164	2.99168	3.20906	3.38681	3.53719	3.66756	3.78261	3.88560
18	2.31467	2.70865	2.98879	3.20632	3.38420	3.53471	3.66519	3.78035	3.88343
19	2.31202	2.70599	2.98623	3.20388	3.38188	3.53250	3.66308	3.77833	3.88150
20	2.30965	2.70362	2.98395	3.20170	3.37981	3.53053	3.66120	3.77653	3.87978
30	2.29502	2.68894	2.96980	3.18822	3.36697	3.51830	3.64952	3.76537	3.86908
40	2.28792	2.68108	2.96292	3.18165	3.36073	3.51235	3.64384	3.75994	3.86387
50	2.28373	2.67760	2.95886	3.17777	3.35703	3.50883	3.64049	3.75673	3.86079
60	2.28096	2.67481	2.95617	3.17521	3.35459	3.50651	3.63827	3.75461	3.85876
70	2.27900	2.67284	2.95427	3.17339	3.35286	3.50486	3.63669	3.75310	3.85731
80	2.27754	2.67137	2.95285	3.17203	3.35157	3.50362	3.63552	3.75197	3.85623
90	2.27641	2.67023	2.95175	3.17098	3.35056	3.50267	3.63461	3.75110	3.85540
100	2.27550	2.66931	2.95087	3.17014	3.34977	3.50191	3.63388	3.75041	3.85473
∞	2.26745	2.66121	2.94304	3.16267	3.34265	3.49513	3.62741	3.74422	3.84880

ตารางที่ 5.2 ข ค่า upper percentage points (C_2) ของตัวแปร R_i ด้วยค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นร่วม (P^*) = 0.95

N	K								
	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	4.92522	5.10760	5.20764	5.28182	5.34470	5.40119	5.45326	5.50207	5.54813
3	3.80702	4.14250	4.36239	4.52778	4.66167	4.77495	4.87365	4.96133	5.04042
4	3.50339	3.86806	4.11466	4.30208	4.45404	4.58233	4.69367	4.79216	4.88061
5	3.36246	3.73857	3.99650	4.19360	4.35369	4.48883	4.60603	4.70955	4.80241
6	3.28116	3.66322	3.92734	4.12987	4.29456	4.43362	4.55417	4.66061	4.75601
7	3.22826	3.61393	3.88195	4.08793	4.25558	4.39717	4.51990	4.62824	4.72531
8	3.19111	3.57918	3.84987	4.05823	4.22795	4.37131	4.49557	4.60524	4.70348
9	3.16358	3.55337	3.82600	4.03611	4.20734	4.35201	4.47740	4.58807	4.68718
10	3.14236	3.53343	3.80754	4.01899	4.19138	4.33706	4.46332	4.57474	4.67452
11	3.12551	3.51757	3.79284	4.00535	4.17866	4.32513	4.45208	4.56411	4.66443
12	3.11180	3.50466	3.78085	3.99422	4.16828	4.31539	4.44290	4.55543	4.65617
13	3.10044	3.49394	3.77090	3.98497	4.15964	4.30730	4.43527	4.54821	4.64931
14	3.09086	3.48490	3.76250	3.97716	4.15235	4.30046	4.42883	4.54210	4.64351
15	3.08267	3.47716	3.75532	3.97048	4.14611	4.29460	4.42331	4.53687	4.63854
16	3.07560	3.47048	3.74910	3.96470	4.14071	4.28953	4.41852	4.53235	4.63425
17	3.06943	3.46464	3.74367	3.95965	4.13600	4.28510	4.41435	4.52839	4.63048
18	3.06400	3.45950	3.73889	3.95520	4.13184	4.28120	4.41066	4.52491	4.62717
19	3.05918	3.45494	3.73464	3.95124	4.12814	4.27773	4.40739	4.52181	4.62422
20	3.05488	3.45086	3.73085	3.94776	4.12488	4.27466	4.40447	4.51903	4.62159
30	3.02836	3.42573	3.70743	3.92590	4.10445	4.25546	4.38636	4.50188	4.60527
40	3.01553	3.41354	3.69606	3.91529	4.09452	4.24614	4.37755	4.49354	4.59734
50	3.00796	3.40635	3.68934	3.90904	4.08866	4.24063	4.37235	4.48861	4.59265
60	3.00293	3.40160	3.68491	3.90490	4.08479	4.23699	4.36892	4.48535	4.58955
70	3.99944	3.39824	3.68177	3.90197	4.08205	4.23442	4.36648	4.48304	4.58735
80	2.99680	3.39572	3.67943	3.89978	4.07999	4.23249	4.36466	4.48132	4.58572
90	2.99476	3.39378	3.67761	3.89808	4.07840	4.23099	4.36325	4.47998	4.58445
100	2.99313	3.39222	3.67616	3.89673	4.07714	4.22980	4.36212	4.47891	4.58343
∞	2.97864	3.37840	3.66324	3.88467	4.06585	4.21918	4.35211	4.46942	4.57439

ตารางที่ 5.2 ค ค่า upper percentage points (C_2) ของตัวแปร R_i ด้วยค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นร่วม (P^*) = 0.99

N	K								
	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	10.6449	9.73451	9.20400	8.87194	8.65181	8.49979	8.39180	8.31364	8.25647
3	6.87094	6.90755	6.93313	6.96337	6.99792	7.03503	7.07336	7.11200	7.15043
4	5.98579	6.18919	6.32643	6.43575	6.52923	6.61206	6.68698	6.75565	6.81919
5	5.59581	5.86389	6.04685	6.18966	6.30869	6.41169	6.50297	6.58520	6.66020
6	5.37689	5.67869	5.88622	6.04739	6.18060	6.29490	6.39540	6.48534	6.56688
7	5.23688	5.55919	5.78202	5.95471	6.09692	6.21843	6.32487	6.41976	6.50551
8	5.13967	5.47574	5.70895	5.88957	6.03799	6.16450	6.27504	6.37340	6.46210
9	5.06824	5.41416	5.65488	5.84127	5.99422	6.12440	6.23798	6.33889	6.42975
10	5.01356	5.36685	5.61327	5.80404	5.96046	6.09344	6.20934	6.31220	6.40473
11	4.97034	5.32938	5.58025	5.77446	5.93361	6.06880	6.18654	6.29093	6.38480
12	4.93534	5.29897	5.55342	5.75040	5.91175	6.04874	6.16795	6.27361	6.36855
13	4.90641	5.27379	5.53116	5.73044	5.89362	6.03207	6.15252	6.25921	6.35505
14	4.88209	5.25259	5.51243	5.71362	5.87832	6.01802	6.13950	6.24706	6.34364
15	4.86137	5.23452	5.49644	5.69925	5.86524	6.00601	6.12836	6.23667	6.33389
16	4.84351	5.21891	5.48261	5.68683	5.85394	5.99561	6.11873	6.22769	6.32545
17	4.82795	5.20530	5.47055	5.67599	5.84407	5.98654	6.11032	6.21983	6.31808
18	4.81427	5.19333	5.45994	5.66645	5.83538	5.97855	6.10291	6.21291	6.31158
19	4.80215	5.18272	5.45054	5.65798	5.82767	5.97146	6.09633	6.20677	6.30582
20	4.79134	5.17325	5.44214	5.65041	5.82079	5.96512	6.09045	6.20128	6.30066
30	4.72494	5.11495	5.39034	5.60376	5.77825	5.92596	6.05412	6.16733	6.26877
40	4.69301	5.08685	5.36533	5.58120	5.75766	5.90700	6.03651	6.15083	6.25331
50	4.67425	5.07031	5.35059	5.56790	5.74552	5.89581	6.02612	6.14117	6.24417
60	4.66190	5.05941	5.34088	5.55913	5.73751	5.88843	6.01926	6.13476	6.23815
70	4.65316	5.05169	5.33400	5.55291	5.73183	5.88319	6.01440	6.13021	6.23388
80	4.64664	5.04593	5.32886	5.54827	5.72759	5.87929	6.01077	6.12681	6.23068
90	4.64160	5.04147	5.32488	5.54468	5.72431	5.87627	6.00795	6.12419	6.22821
100	4.63758	5.03792	5.32171	5.54182	5.72170	5.87385	6.00572	6.12209	6.22624
∞	4.60185	5.00617	5.29332	5.51611	5.69826	5.85221	5.98556	6.10333	6.20862

จากตาราง 5.1 - 5.2 พบว่า

ก. เมื่อ ขนาดตัวอย่าง (n) มีค่าเพิ่มขึ้น โดยที่จำนวนประชากร (k) ที่นำมาเปรียบเทียบมีค่าคงที่ ค่า C_1 , C_2 ที่คำนวณได้มีค่าลดลง

ข. เมื่อ ขนาดตัวอย่าง (n) มีค่าคงที่ โดยที่จำนวนประชากร (k) ที่นำมาเปรียบเทียบมีค่าเพิ่มขึ้น ค่า C_1 , C_2 ที่คำนวณได้มีค่าเพิ่มขึ้น

ค. เมื่อ ขนาดตัวอย่าง (n) และจำนวนประชากร (k) ที่นำมาเปรียบเทียบมีค่าคงที่ โดยมีสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นร่วม (P^*) มีค่าเพิ่มขึ้น ค่า C_1 , C_2 ที่คำนวณได้มีค่าเพิ่มขึ้น

ตารางที่ 5.3 ก ค่า lower percentage points (C_3) ของข้อมูลเซ่นเซ่อร์ประเภทที่ 2 ด้วยค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นร่วม (P^*) = 0.90

v	K								
	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	2.64622	2.87230	3.00000	3.08220	3.13958	3.18193	3.21446	3.24025	3.26119
4	2.42743	2.61950	2.72717	2.79618	2.84421	2.87958	2.90672	2.92820	2.94563
5	2.30721	2.48139	2.57858	2.64071	2.68388	2.71563	2.73997	2.75923	2.77484
6	2.23132	2.39450	2.48528	2.54321	2.58341	2.61296	2.63560	2.65350	2.66800
7	2.17908	2.33484	2.42130	2.47640	2.51462	2.54269	2.56418	2.58117	2.59493
8	2.14095	2.29136	2.37472	2.42779	2.46458	2.49158	2.51226	2.52859	2.54183
9	2.11189	2.25827	2.33929	2.39084	2.42655	2.45276	2.47282	2.48866	2.50150
10	2.08901	2.23224	2.31144	2.36180	2.39668	2.42227	2.44184	2.45731	2.46984
11	2.07054	2.21124	2.28898	2.33839	2.37260	2.39769	2.41688	2.43204	2.44432
12	2.05531	2.19394	2.27049	2.31911	2.35277	2.37745	2.39633	2.41124	2.42332
13	2.04253	2.17944	2.25499	2.30296	2.33616	2.36051	2.37912	2.39383	2.40573
14	2.03167	2.16711	2.24181	2.28924	2.32205	2.34611	2.36450	2.37903	2.39079
15	2.02231	2.15650	2.23048	2.27743	2.30991	2.33372	2.35193	2.36630	2.37794
16	2.01417	2.14727	2.22062	2.26716	2.29936	2.32295	2.34100	2.35524	2.36678
17	2.00702	2.13917	2.21197	2.25816	2.29010	2.31351	2.33141	2.34554	2.35698
18	2.00070	2.13200	2.20432	2.25019	2.28191	2.30515	2.32293	2.33696	2.34832
19	1.99506	2.12562	2.19750	2.24309	2.27461	2.29771	2.31537	2.32931	2.34060
20	1.99001	2.11989	2.19139	2.23673	2.26807	2.29104	2.30860	2.32246	2.33368
30	1.95839	2.08411	2.15320	2.19699	2.22723	2.24939	2.26632	2.27969	2.29050
40	1.94283	2.06651	2.13444	2.17746	2.20718	2.22894	2.24557	2.25869	2.26931
50	1.93357	2.05605	2.12329	2.16586	2.19526	2.21679	2.23324	2.24622	2.25672
60	1.92743	2.04912	2.11590	2.15817	2.18736	2.20874	2.22507	2.23795	2.24838
70	1.92306	2.04418	2.11064	2.15270	2.18174	2.20301	2.21925	2.23207	2.24244
80	1.91979	2.04049	2.10670	2.14861	2.17754	2.19873	2.21491	2.22768	2.23801
90	1.91726	2.03763	2.10365	2.14544	2.17428	2.19540	2.21154	2.22427	2.23456
100	1.91523	2.03534	2.10121	2.14290	2.17168	2.19275	2.20884	2.22154	2.2318
∞	1.89712	2.01490	2.07944	2.12026	2.14843	2.16905	2.18480	2.19722	2.20727

ตารางที่ 5.3 ข ค่า lower percentage points (C_3) ของข้อมูลเซ็นเซอร์ประเภทที่ 2 ด้วยค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นร่วม (P^*) = 0.95

v	K								
	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	4.11379	4.39864	4.55953	4.66309	4.73539	4.78874	4.82973	4.86222	4.88861
4	3.64354	3.87196	4.00000	4.08206	4.13918	4.18125	4.21352	4.23907	4.25980
5	3.39378	3.59336	3.70551	3.77687	3.82646	3.86294	3.89089	3.91301	3.93095
6	3.23934	3.42251	3.52441	3.58943	3.63456	3.66772	3.69313	3.71322	3.72951
7	3.13453	3.30650	3.40196	3.46280	3.50499	3.53598	3.55971	3.57847	3.59366
8	3.05878	3.22280	3.31371	3.37159	3.41170	3.44115	3.46370	3.48151	3.49594
9	3.00150	3.15960	3.24711	3.30279	3.34136	3.36966	3.39133	3.40844	3.42231
10	2.95668	3.11019	3.19508	3.24905	3.28643	3.31385	3.33484	3.35141	3.36484
11	2.92066	3.07052	3.15331	3.20594	3.24236	3.26909	3.28953	3.30568	3.31875
12	2.89108	3.03796	3.11905	3.17057	3.20623	3.23238	3.25238	3.26818	3.28097
13	2.86635	3.01076	3.09044	3.14105	3.17606	3.20174	3.22138	3.23689	3.24944
14	2.84538	2.98770	3.06619	3.11603	3.15050	3.17578	3.19511	3.21038	3.22274
15	2.82737	2.96790	3.04538	3.09455	3.12857	3.15350	3.17257	3.18763	3.19982
16	2.81173	2.95072	3.02731	3.07592	3.10954	3.13418	3.15302	3.16790	3.17994
17	2.79802	2.93567	3.01149	3.05960	3.09287	3.11726	3.13590	3.15062	3.16254
18	2.78591	2.92237	2.99752	3.04520	3.07816	3.10232	3.12079	3.13537	3.14717
19	2.77514	2.91054	2.98509	3.03238	3.06507	3.08903	3.10735	3.12181	3.13351
20	2.76549	2.89995	2.97397	3.02091	3.05336	3.07714	3.09531	3.10966	3.12128
30	2.70538	2.83404	2.90475	2.94955	2.98051	3.00318	3.02051	3.03419	3.04526
40	2.67598	2.80182	2.87094	2.91471	2.94495	2.96709	2.98401	2.99736	3.00817
50	2.65854	2.78273	2.85090	2.89407	2.92388	2.94571	2.96239	2.97555	2.98620
60	2.64699	2.77009	2.83765	2.88041	2.90994	2.93157	2.94809	2.96112	2.97167
70	2.63879	2.76111	2.82823	2.87071	2.90005	2.92152	2.93793	2.95087	2.96135
80	2.63266	2.75441	2.82119	2.86347	2.89265	2.91402	2.93034	2.94322	2.95364
90	2.62790	2.74920	2.81574	2.85785	2.88692	2.90820	2.92446	2.93728	2.94766
100	2.62411	2.74505	2.81138	2.85336	2.88234	2.90356	2.91976	2.93255	2.94289
∞	2.59027	2.70805	2.77259	2.81341	2.84158	2.86220	2.87795	2.89037	2.90042

ตารางที่ 5.3 ค ค่า lower percentage points (C_3) ของข้อมูลเซ็นเซอร์ประเภทที่ 2 ด้วยค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นร่วม (P^*) = 0.99

v	K								
	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	9.16441	9.65149	9.92661	10.1037	10.2273	10.3186	10.3887	10.4442	10.4893
4	7.42976	7.77133	7.96279	8.08550	8.17092	8.23382	8.28208	8.32028	8.35128
5	6.58115	6.85721	7.01125	7.10971	7.17813	7.22846	7.26703	7.29755	7.32229
6	6.08192	6.32144	6.45469	6.53972	6.59873	6.64210	6.67533	6.70160	6.72289
7	5.75430	5.97072	6.09086	6.16742	6.22052	6.25952	6.28938	6.31299	6.33212
8	5.5232	5.72375	5.83491	5.90568	5.95474	5.99075	6.01832	6.04010	6.05775
9	5.35156	5.54061	5.64526	5.71184	5.75796	5.79181	5.81771	5.83818	5.85476
10	5.21917	5.39948	5.49919	5.56259	5.60649	5.63871	5.66335	5.68282	5.69859
11	5.11397	5.28744	5.38328	5.44419	5.48636	5.51729	5.54096	5.55965	5.57479
12	5.02839	5.19635	5.28909	5.34800	5.38878	5.41868	5.44156	5.45962	5.47425
13	4.95742	5.12086	5.21105	5.26832	5.30795	5.33701	5.35924	5.37679	5.39101
14	4.89763	5.05728	5.14534	5.20125	5.23992	5.26828	5.28997	5.30709	5.32095
15	4.84656	5.00301	5.08926	5.14401	5.18187	5.20964	5.23086	5.24763	5.26120
16	4.80244	4.95614	5.04084	5.09459	5.13177	5.15902	5.17985	5.19631	5.20962
17	4.76395	4.91526	4.99862	5.05151	5.08808	5.11489	5.13538	5.15156	5.16466
18	4.73007	4.87929	4.96147	5.01361	5.04965	5.07607	5.09627	5.11221	5.12512
19	4.70003	4.84740	4.92854	4.98001	5.01559	5.04167	5.06160	5.07734	5.09008
20	4.67320	4.81893	4.89915	4.95002	4.98519	5.01096	5.03067	5.04622	5.05881
30	4.50788	4.64362	4.71823	4.76551	4.79817	4.82209	4.84038	4.85481	4.86649
40	4.42810	4.55911	4.63107	4.67664	4.70811	4.73116	4.74878	4.76268	4.77393
50	4.38112	4.50938	4.57978	4.62436	4.65515	4.67769	4.69492	4.70851	4.71950
60	4.35018	4.47662	4.54601	4.58994	4.62028	4.64249	4.65946	4.67284	4.68368
70	4.32825	4.45342	4.52209	4.56557	4.59558	4.61756	4.63434	4.64759	4.65831
80	4.31190	4.43612	4.50426	4.54739	4.57717	4.59897	4.61563	4.62877	4.63940
90	4.29923	4.42272	4.49046	4.53333	4.56292	4.58459	4.60114	4.61420	4.62477
100	4.28914	4.41205	4.47946	4.52212	4.55156	4.57312	4.58959	4.60259	4.61310
∞	4.19971	4.31749	4.38203	4.42285	4.45102	4.47164	4.48739	4.49981	4.50986

ตารางที่ 5.4 ก ค่า upper percentage points (C_4) ของข้อมูลเซนเซอร์ประเภทที่ 2 ด้วยค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นร่วม (P^*) = 0.90

v	K								
	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	3.25204	3.99486	4.55733	5.01225	5.39515	5.72623	6.01812	6.27929	6.51572
4	2.96509	3.60330	4.08184	4.46664	4.78930	5.06756	5.31242	5.53120	5.72903
5	2.80733	3.38912	3.82241	4.16940	4.45954	4.70927	4.92869	5.12452	5.30144
6	2.70766	3.25419	3.65920	3.98252	4.25230	4.48413	4.68759	4.86900	5.03277
7	2.63902	3.16144	3.54709	3.85419	4.11000	4.32954	4.52203	4.69353	4.84824
8	2.58888	3.09377	3.46533	3.76063	4.00625	4.21682	4.40129	4.56554	4.71364
9	2.55066	3.04222	3.40307	3.68938	3.92724	4.13098	4.30933	4.46804	4.61108
10	2.52055	3.00165	3.35407	3.63331	3.86506	4.06341	4.23694	4.39129	4.53033
11	2.49623	2.96888	3.31451	3.58804	3.81485	4.00884	4.17847	4.32928	4.46509
12	2.47618	2.94187	3.28190	3.55072	3.77345	3.96385	4.13026	4.27814	4.41127
13	2.45935	2.91922	3.25456	3.51942	3.73874	3.92611	4.08981	4.23523	4.36611
14	2.44503	2.89995	3.23129	3.49280	3.70920	3.89400	4.05539	4.19872	4.32768
15	2.43271	2.88336	3.21127	3.46987	3.68377	3.86635	4.02575	4.16727	4.29457
16	2.42198	2.86893	3.19384	3.44993	3.66164	3.84229	3.99995	4.13989	4.26575
17	2.41256	2.85626	3.17854	3.43242	3.64221	3.82116	3.97729	4.11585	4.24044
18	2.40422	2.84504	3.16500	3.41692	3.62501	3.80245	3.95724	4.09456	4.21802
19	2.39679	2.83504	3.15294	3.40310	3.60968	3.78578	3.93935	4.07558	4.19804
20	2.39012	2.82608	3.14212	3.39071	3.59592	3.77082	3.92331	4.05856	4.18011
30	2.34840	2.76998	3.07439	3.31317	3.50984	3.67717	3.82285	3.95189	4.06774
40	2.32785	2.74237	3.04105	3.27498	3.46744	3.63102	3.77332	3.89929	4.01231
50	2.31563	2.72594	3.02121	3.25225	3.44219	3.60354	3.74382	3.86795	3.97928
60	2.30752	2.71504	3.00805	3.23718	3.42544	3.58530	3.72425	3.84715	3.95735
70	2.30174	2.70728	2.99868	3.22644	3.41352	3.57232	3.71031	3.83233	3.94173
80	2.29742	2.70148	2.99168	3.21841	3.40460	3.56260	3.69988	3.82125	3.93004
90	2.29407	2.69697	2.98623	3.21218	3.39767	3.55506	3.69178	3.81264	3.92096
100	2.29139	2.69338	2.98189	3.20720	3.39214	3.54903	3.68530	3.80576	3.91371
∞	2.26745	2.66121	2.94304	3.16267	3.34265	3.49513	3.62741	3.74422	3.84880

ตารางที่ 5.4 ข ค่า upper percentage points (C_4) ของข้อมูลเซนเซอร์ประเภทที่ 2 ด้วยค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นร่วม (P^*) = 0.95

v	K								
	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	4.92522	5.89276	6.62644	7.22073	7.72159	8.15517	8.53781	8.88051	9.19097
4	4.32350	5.10760	5.69612	6.16998	6.56782	6.91130	7.21386	7.48444	7.72932
5	4.00429	4.69384	5.20764	5.61952	5.96431	6.26136	6.52262	6.75600	6.96700
6	3.80702	4.43914	4.90758	5.28182	5.59436	5.86318	6.09930	6.31001	6.50037
7	3.67319	4.26679	4.70482	5.05381	5.34470	5.59455	5.81376	6.00922	6.18567
8	3.57650	4.14250	4.55873	4.88961	5.16497	5.40119	5.60826	5.79275	5.95920
9	3.50339	4.04865	4.44850	4.76577	5.02944	5.25541	5.45333	5.62955	5.78846
10	3.44618	3.97530	4.36239	4.66905	4.92362	5.14159	5.33237	5.50214	5.65515
11	3.40021	3.91639	4.29328	4.59144	4.83871	5.05026	5.23532	5.39991	5.54819
12	3.36246	3.86806	4.23658	4.52778	4.76907	4.97537	5.15573	5.31607	5.46047
13	3.33091	3.82769	4.18924	4.47464	4.71094	4.91285	5.08929	5.24608	5.38723
14	3.30414	3.79346	4.14911	4.42959	4.66167	4.85987	5.03298	5.18677	5.32517
15	3.28116	3.76407	4.11466	4.39094	4.61939	4.81440	4.98466	5.13586	5.27190
16	3.26120	3.73857	4.08477	4.35740	4.58270	4.77495	4.94274	5.09170	5.22569
17	3.24371	3.71623	4.05859	4.32802	4.55058	4.74040	4.90602	5.05302	5.18521
18	3.22826	3.69649	4.03548	4.30208	4.52221	4.70989	4.87360	5.01886	5.14947
19	3.21451	3.67894	4.01491	4.27901	4.49697	4.68275	4.84476	4.98848	5.11768
20	3.20220	3.66322	3.99650	4.25835	4.47438	4.65846	4.81895	4.96128	5.08921
30	3.12551	3.56539	3.88195	4.12987	4.33389	4.50739	4.65839	4.79212	4.91218
40	3.08799	3.51757	3.82600	4.06712	4.26529	4.43362	4.57999	4.70952	4.82572
50	3.06574	3.48923	3.79284	4.02994	4.22464	4.38991	4.53354	4.66059	4.77450
60	3.05101	3.47048	3.77090	4.00535	4.19776	4.36101	4.50282	4.62822	4.74062
70	3.04054	3.45716	3.75532	3.98787	4.17866	4.34047	4.48100	4.60522	4.71655
80	3.03272	3.44720	3.74367	3.97482	4.16439	4.32513	4.46469	4.58804	4.69856
90	3.02665	3.43948	3.73464	3.96470	4.15332	4.31323	4.45205	4.57472	4.68462
100	3.02181	3.43331	3.72743	3.95662	4.14449	4.30374	4.44196	4.56409	4.67349
∞	2.97864	3.37840	3.66324	3.88467	4.06585	4.21918	4.35211	4.46942	4.57439

ตารางที่ 5.4 ค ค่า upper percentage points (C_4) ของข้อมูลเชนเซอร์ประเภทที่ 2 ด้วยค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นร่วม (P^*) = 0.99

V	K								
	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	10.6449	12.3667	13.6768	14.7408	15.6396	16.4192	17.1083	17.7263	18.2869
4	8.51478	9.73459	10.6529	11.3945	12.0185	12.5584	13.0348	13.4616	13.8483
5	7.47837	8.46618	9.20415	9.79722	10.2947	10.7243	11.1028	11.4414	11.7480
6	6.87086	7.72717	8.36306	8.87216	9.29819	9.66529	9.98829	10.2769	10.5381
7	6.47321	7.24547	7.81620	8.27172	8.65209	8.97931	9.26686	9.52360	9.75568
8	6.19325	6.90739	7.43310	7.85162	8.20044	8.50011	8.76316	8.99781	9.20977
9	5.98570	6.65735	7.15019	7.54168	7.86747	8.14701	8.39215	8.61066	8.80791
10	5.82578	6.46507	6.93289	7.30382	7.61207	7.87629	8.10780	8.31401	8.50005
11	5.69886	6.31269	6.76084	7.11562	7.41010	7.66228	7.88307	8.07962	8.25685
12	5.59569	6.18900	6.62131	6.96307	7.24645	7.48892	7.70108	7.88984	8.05997
13	5.51020	6.08662	6.50589	6.83695	7.11120	7.34570	7.55076	7.73310	7.89738
14	5.43821	6.00050	6.40886	6.73096	6.99758	7.22540	7.42452	7.60150	7.76089
15	5.37677	5.92705	6.32616	6.64066	6.90080	7.12296	7.31703	7.48947	7.64470
16	5.32372	5.86368	6.25483	6.56280	6.81738	7.03468	7.22442	7.39295	7.54461
17	5.27745	5.80845	6.19269	6.49500	6.74475	6.95782	7.14381	7.30894	7.45751
18	5.23675	5.75988	6.13808	6.43542	6.68094	6.89031	7.07300	7.23516	7.38102
19	5.20067	5.71685	6.08971	6.38266	6.62444	6.83055	7.01033	7.16987	7.31333
20	5.16846	5.67846	6.04656	6.33562	6.57407	6.77728	6.95447	7.11167	7.25300
30	4.97020	5.44255	5.78171	6.04705	6.26531	6.45086	6.61234	6.75535	6.88374
40	4.87468	5.32914	5.65458	5.90869	6.11739	6.29459	6.44863	6.58494	6.70720
50	4.81848	5.26250	5.57994	5.82751	6.03064	6.20297	6.35270	6.48510	6.60380
60	4.78148	5.21865	5.53086	5.77414	5.97363	6.14278	6.28968	6.41953	6.53590
70	4.75527	5.18761	5.49612	5.73638	5.93330	6.10022	6.24512	6.37317	6.48790
80	4.73573	5.16449	5.47024	5.70826	5.90327	6.06853	6.21195	6.33866	6.45218
90	4.72061	5.14659	5.45022	5.68651	5.88005	6.04402	6.18630	6.31198	6.42455
100	4.70855	5.13232	5.43427	5.66918	5.86155	6.02449	6.16586	6.29073	6.40256
∞	4.60185	5.00617	5.29332	5.51611	5.69826	5.85221	5.98562	6.10333	6.20862

จากตารางที่ 5.3 - 5.4 พบว่า

ก. เมื่อ องค่าแห่งความเป็นอิสระ (v) มีค่าเพิ่มขึ้น โดยที่จำนวนประชากร (k) ที่นำมาเปรียบเทียบมีค่าคงที่ ค่า C_1 , C_2 ที่คำนวณได้มีค่าลดลง

ข. เมื่อ องค่าแห่งความเป็นอิสระ (v) มีค่าคงที่ โดยที่จำนวนประชากร (k) ที่นำมาเปรียบเทียบมีค่าเพิ่มขึ้น ค่า C_1, C_2 ที่คำนวณได้มีค่าเพิ่มขึ้น

ค. เมื่อ องค่าแห่งความเป็นอิสระ (v) และจำนวนประชากร (k) ที่นำมาเปรียบเทียบมีค่าคงที่ โดยที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นร่วม (P^*) มีค่าเพิ่มขึ้น ค่า C_1 , C_2 ที่คำนวณได้มีค่าเพิ่มขึ้น

<u>ความหมายของสัญญลักษณ์ที่ใช้ในผังงานนี้</u>

n = ขนาดตัวอย่าง = 2,3,..., ∞

k = จำนวนประชากรที่นำมาเปรียบเทียบกับประชากรควบคุมหรือประชากรมาตรฐาน

v = องค่าแห่งความเป็นอิสระ = 3,4,..., ∞

= $(k+1)(n-1)$

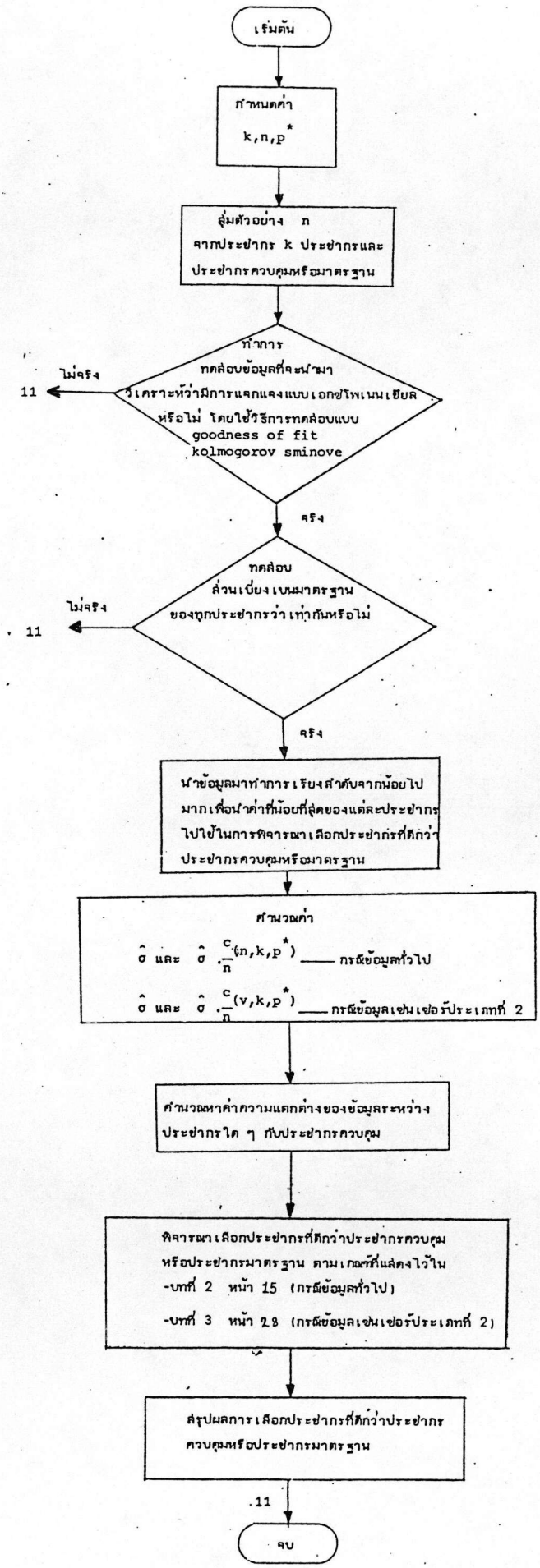
P^* = ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นร่วม = 0.90, 0.95, 0.99

$c_{(n,k,P^*)}$ = ค่าที่ได้จากการเปิดตารางที่ 5.1 ก - 5.2 ค ตามค่า n,k,P^* ที่กำหนดให้

$c_{(v,k,P^*)}$ = ค่าที่ได้จากการเปิดตารางที่ 5.3 ก - 5.3 ค ตามค่า v,k,P^* ที่กำหนดให้

$\hat{\sigma}$ = ค่าประมาณของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

รูปที่ 5.3 ผังงานแสดงขั้นตอนการเลือกประชากรที่ดีกว่าประชากรควบคุมหรือประชากรมาตรฐาน



ตัวอย่าง วิธีการเลือกประชากรที่ดีและการใช้ตาราง ในกรณีข้อมูลทั่วไปคือ

1. โรงงานแห่งหนึ่งต้องการเปรียบเทียบอายุการใช้งานของเครื่องจักร 4 ชนิด ที่ใช้ในการผลิตสินค้าชนิดหนึ่ง กับเครื่องจักรชนิดที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน เพื่อที่จะพิจารณาว่าเครื่องจักรชนิดใดมีอายุการใช้งานที่คงทน โดยการนำข้อมูลที่เป็นชั่วโมงการทำงานของเครื่องจักรแต่ละชนิดมาจำนวน 15 ค่า ดังนี้

(หน่วย:ชั่วโมง)

ลำดับที่	ชนิดที่ใช้ในปัจจุบัน	ชนิดที่ 1	ชนิดที่ 2	ชนิดที่ 3	ชนิดที่ 4
1	24.67	33.28	21.25	27.15	29.40
2	34.22	36.06	21.27	34.64	30.88
3	35.72	39.06	26.33	45.33	35.89
4	46.71	46.61	28.62	45.55	36.23
5	55.80	49.47	35.27	46.37	38.40
6	59.22	54.72	39.06	54.40	39.73
7	60.44	55.05	42.75	55.49	40.21
8	64.14	55.99	49.60	58.04	44.19
9	64.86	58.34	50.79	62.26	49.43
10	65.23	59.79	54.78	67.58	56.64
11	65.86	66.32	73.49	71.65	57.90
12	72.50	69.87	78.07	77.75	74.27
13	77.23	72.58	78.27	79.63	76.72
14	78.64	88.19	79.17	84.86	84.35
15	83.86	88.57	83.36	88.40	97.02

อายุการใช้งานของเครื่องจักรทั้ง 5 ชนิด ที่นำมาเปรียบเทียบได้ทดสอบแล้วว่ามีการแจกแจง แบบเอกซ์โพเนนเชียล (มีวิธีการทดสอบหลายวิธี แต่ที่นิยมใช้กันคือการทดสอบแบบgoodness of fit และ Kolmogorov Sminove) ด้วยความเชื่อมั่น 0.01

ขั้นตอนในการเปรียบเทียบ

กำหนดให้ k = 4 = จำนวนเครื่องจักร

n = 15 = จำนวนค่าสังเกตของอายุการใช้งานของเครื่องจักรแต่ละชนิดเท่ากัน

(1) นำค่าสังเกตอายุการใช้งานของเครื่องจักรแต่ละชนิดมาทำการเรียงลำดับจากน้อยไปมาก

(2) คำนวณ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$$\hat{\sigma} = \sum_{i=o}^{4} \sum_{j=1}^{15} (X_{ij} - y_{i(1)})/(k+1)(n-1)$$

$$= 374.70+443.33+491.85+519.05+350.16/(5)(14)=31.13$$

(3) คำนวณค่า $\hat{\sigma}.C_2/n$ จากการเปิดตารางที่ 5.2 ด้วยค่า n=15, k=4 $P^* = 0.90$ ได้ค่า $C_2 = 2.998$

$$\therefore \hat{\sigma}. C_2/n = (31.12) . (2.998)/15 = 6.22$$

(4) คำนวณค่าความแตกต่างของอายุการใช้งานของเครื่องจักร

$e_1 - e_o$	$y_i - y_o - (C_2.\hat{\sigma}/n)$
$\theta_1 \quad \theta_o$	2.40
$\theta_2 \quad \theta_o$	-9.63
$\theta_3 \quad \theta_o$	-3.73
$\theta_4 \quad \theta_o$	-1.48

(5) สรุปผลได้ว่า ด้วยความเชื่อมั่น 90% จะเลือกเครื่องจักรชนิดที่ 1 เป็นเครื่องจักรที่ดีคือเครื่องจักรที่มีอายุการใช้งานที่คงทนกว่าเครื่องจักรที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน

2. โรงพยาบาลแห่งหนึ่งต้องการเปรียบเทียบวิธีที่ใช้ในการรักษาโรค จำนวน 3 วิธี กับวิธีที่ใช้ปัจจุบัน เพื่อที่จะพิจารณาว่าวิธีการใดใช้เวลาในการรักษาน้อยที่สุด โดยการนำข้อมูลที่เป็นระยะเวลา (หน่วย: เดือน) ที่ใช้ในการรักษาของแต่ละวิธีมาจำนวน 16 ค่า ดังนี้

ลำดับที่	วิธีที่ใช้ในปัจจุบัน	วิธีที่ 1	วิธีที่ 2	วิธีที่ 3
1	2.9	2.7	2.3	3.0
2	3.0	3.4	2.5	4.2
3	3.2	5.0	2.7	4.5
4	3.4	5.1	2.8	4.6
5	3.8	5.3	2.9	5.0
6	4.0	5.9	3.9	5.5
7	4.1	6.0	4.2	5.8
8	4.4	6.5	4.4	5.9
9	4.6	6.9	5.6	6.2
10	5.2	7.5	6.8	6.8
11	6.3	7.7	7.1	6.9
12	6.9	8.4	8.0	7.2
13	7.7	9.0	8.7	7.9
14	8.7	9.1	9.4	8.3
15	8.8	9.2	9.8	8.7
16	9.6	9.8	9.9	9.4

ขั้นตอนในการเปรียบเทียบ

กำหนดให้ k = 3 = จำนวนวิธีการที่ใช้ในการรักษา

n = 16 = จำนวนค่าสังเกตของแต่ละวิธีการที่เท่ากัน

(1) นำค่าสังเกตของแต่ละวิธีการมาทำการเรียงลำดับจากน้อยไปมาก

(2) คำนวณ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$$\hat{\sigma} = \sum_{i=o}^{3} \sum_{j=1}^{16} (X_{ij} - y_{i(1)})/(k+1)(n-1)$$

$$= 64.3+54.2+40.2+51.9/60 = 3.51$$

(3) คำนวณค่า $\hat{\sigma}.C_1/n$ จากการเปิดตารางที่ 5.1 ด้วยค่า n=16, k=3 $P^* = 0.90$ ได้ค่า $C_i = 2.049$

$$\therefore \quad \hat{\sigma}.C_1/n = (3.51) \cdot (2.049)/16 = 0.449$$

(4) คำนวณค่าความแตกต่างของ

$e_i - e_o$	$y_i - y_o - (C_1.\hat{\sigma}/n)$
$\theta_1 \quad \theta_o$	0.249
$\theta_2 \quad \theta_o$	-0.151
$\theta_3 \quad \theta_o$	0.549

(5) สรุปผลได้ว่า ด้วยความเชื่อมั่น 90% จะเลือกวิธีที่ 2 เป็นวิธีการที่ดีคือวิธีที่ใช้เวลาในการรักษาน้อยกว่าวิธีที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน

การเปรียบเทียบพารามิเตอร์แสดงตำแหน่งของประชากรใด ๆ กับประชากรมาตรฐานผลของการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตัวอย่างของวิธีอนุชรรพกับขนาดตัวอย่างที่กำหนดไว้คงที่ ที่คำนวณได้จากสมการ (4.4) ซึ่งจำแนกตามค่า α, β และ Δ ที่กำหนดให้ แสดงไว้ในตารางที่ 5.5-5.16

ตารางที่ 5.5 การเปรียบเทียบขนาดตัวอย่างโดยเฉลี่ยกับขนาดตัวอย่างที่กำหนดไว้คงที่ เมื่อ $\alpha = 0.01$, $\beta = 0.01$, $\Delta = 0.2$, $A = 5.70$, $B = -5.70$ ซึ่งค่า A, B คำนวณจากสมการ (4.5) และ (4.6) ตามลำดับ

θ_1	θ_2	θ_3	θ_0	ขนาดตัวอย่างที่กำหนด	ขนาดตัวอย่างโดยเฉลี่ย
0.5	0.2	0.7	0.0	29	26
0.2	0.2	0.2	0.0	29	27
0.0	0.0	0.2	0.0	29	19
0.2	0.2	0.2	0.2	29	17
0.4	0.2	0.2	0.2	29	19
0.3	0.5	0.7	0.3	29	22
0.7	0.9	0.6	0.4	29	28
0.5	0.5	0.7	0.5	29	19
0.8	1.0	1.2	0.6	29	27
1.1	0.9	0.9	0.9	29	19

ตารางที่ 5.6 การเปรียบเทียบขนาดตัวอย่างโดยเฉลี่ยกับขนาดตัวอย่างที่กำหนดไว้คงที่ เมื่อ $\alpha = 0.05$, $\beta = 0.05$, $\Delta = 0.2$, $A = 4.09$, $B = -4.09$ ซึ่งค่า A, B คำนวณจากสมการ (4.5) และ (4.6) ตามลำดับ

θ_1	θ_2	θ_3	θ_0	ขนาดตัวอย่างที่กำหนด	ขนาดตัวอย่างโดยเฉลี่ย
0.5	0.2	0.7	0.0	21	15
0.2	0.2	0.2	0.0	21	17
0.0	0.0	0.2	0.0	21	13
0.2	0.2	0.2	0.2	21	11
0.4	0.2	0.2	0.2	21	12
0.3	0.5	0.7	0.3	21	13
0.7	0.9	0.6	0.4	21	16
0.5	0.5	0.7	0.5	21	12
0.8	1.0	1.2	0.6	21	16
1.1	0.9	0.9	0.9	21	12

ตารางที่ 5.7 การเปรียบเทียบขนาดตัวอย่างโดยเฉลี่ยกับขนาดตัวอย่างที่กำหนดไว้คงที่ เมื่อ $\alpha = 0.10$, $\beta = 0.10$, $\Delta = 0.2$, $A = 3.40$, $B = -3.40$ ซึ่งค่า A, B คำนวณจากสมการ (4.5) และ (4.6) ตามลำดับ

θ_1	θ_2	θ_3	θ_0	ขนาดตัวอย่างที่กำหนด	ขนาดตัวอย่างโดยเฉลี่ย
0.5	0.2	0.7	0.0	17	12
0.2	0.2	0.2	0.0	17	13
0.0	0.0	0.2	0.0	17	10
0.2	0.2	0.2	0.2	17	9
0.4	0.2	0.2	0.2	17	10
0.3	0.5	0.7	0.3	17	10
0.7	0.9	0.6	0.4	17	13
0.5	0.5	0.7	0.5	17	10
0.8	1.0	1.2	0.6	17	12
1.1	0.9	0.9	0.9	17	10

ตารางที่ 5.8 การเปรียบเทียบขนาดตัวอย่างโดยเฉลี่ยกับขนาดตัวอย่างที่กำหนดไว้คงที่ เมื่อ $\alpha = 0.01$, $\beta = 0.05$, $\Delta = 0.2$, $A = 5.70$, $B = -3.14$ ซึ่งค่า A, B คำนวณจากสมการ (4.5) และ (4.6) ตามลำดับ

θ_1	θ_2	θ_3	θ_0	ขนาดตัวอย่างที่กำหนด	ขนาดตัวอย่างโดยเฉลี่ย
0.5	0.2	0.7	0.0	29	18
0.2	0.2	0.2	0.0	29	21
0.0	0.0	0.2	0.0	29	16
0.2	0.2	0.2	0.2	29	15
0.4	0.2	0.2	0.2	29	16
0.3	0.5	0.7	0.3	29	18
0.7	0.9	0.6	0.4	29	20
0.5	0.5	0.7	0.5	29	16
0.8	1.0	1.2	0.6	29	17
1.1	0.9	0.9	0.9	29	16

ตารางที่ 5.9 การเปรียบเทียบขนาดตัวอย่างโดยเฉลี่ยกับขนาดตัวอย่างที่กำหนดไว้คงที่ เมื่อ $\alpha = 0.01$, $\beta = 0.01$, $\Delta = 0.5$, $A = 5.70$, $B = -5.70$ ซึ่งค่า A, B คำนวณจากสมการ (4.5) และ (4.6) ตามลำดับ

θ_1	θ_2	θ_3	θ_0	ขนาดตัวอย่างที่กำหนด	ขนาดตัวอย่างโดยเฉลี่ย
0.0	0.0	0.0	0.0	12	9
0.0	0.0	0.5	0.0	12	10
1.2	1.5	2.0	0.0	12	10
1.9	1.4	1.3	0.0	12	10
1.7	2.0	1.5	0.0	12	8
1.8	2.0	1.5	0.0	12	8
0.0	0.0	0.7	0.2	12	5
0.6	0.6	0.6	0.6	12	9
0.7	0.2	0.2	0.2	12	10
1.5	1.0	2.0	1.5	12	7

ตารางที่ 5.10 การเปรียบเทียบขนาดตัวอย่างโดยเฉลี่ยกับขนาดตัวอย่างที่กำหนดไว้คงที่ เมื่อ $\alpha = 0.05$, $\beta = 0.05$, $\Delta = 0.5$, $A = 4.09$, $B = -4.09$ ซึ่งค่า A, B คำนวณจากสมการ (4.5) และ (4.6) ตามลำดับ

θ_1	θ_2	θ_3	θ_0	ขนาดตัวอย่างที่กำหนด	ขนาดตัวอย่างโดยเฉลี่ย
0.0	0.0	0.0	0.0	9	6
0.0	0.0	0.5	0.0	9	7
1.2	1.5	2.0	0.0	9	8
1.9	1.4	1.3	0.0	9	7
1.7	2.0	1.5	0.0	9	6
1.8	2.0	1.5	0.0	9	6
0.0	0.0	0.7	0.2	9	6
0.6	0.6	0.6	0.6	9	6
0.7	0.2	0.2	0.2	9	7
1.5	1.0	2.0	1.5	9	5

ตารางที่ 5.11 การเปรียบเทียบขนาดตัวอย่างโดยเฉลี่ยกับขนาดตัวอย่างที่กำหนดไว้คงที่ เมื่อ $\alpha = 0.10$, $\beta = 0.10$, $\Delta = 0.5$, $A = 3.40$, $B = -3.40$ ซึ่งค่า A, B คำนวณจากสมการ (4.5) และ (4.6) ตามลำดับ

θ_1	θ_2	θ_3	θ_0	ขนาดตัวอย่างที่กำหนด	ขนาดตัวอย่างโดยเฉลี่ย
0.0	0.0	0.0	0.0	7	6
0.0	0.0	0.5	0.0	7	6
1.2	1.5	2.0	0.0	7	6
1.9	1.4	1.3	0.0	7	6
1.7	2.0	1.5	0.0	7	5
1.8	2.0	1.5	0.0	7	5
0.0	0.0	0.7	0.2	7	5
0.6	0.6	0.6	0.6	7	6
0.7	0.2	0.2	0.2	7	6
1.5	1.0	2.0	1.5	7	4

ตารางที่ 5.12 การเปรียบเทียบขนาดตัวอย่างโดยเฉลี่ยกับขนาดตัวอย่างที่กำหนดไว้คงที่ เมื่อ $\alpha = 0.01$, $\beta = 0.05$, $\Delta = 0.5$, $A = 5.70$, $B = -3.14$ ซึ่งค่า A, B คำนวณจากสมการ (4.5) และ (4.6) ตามลำดับ

θ_1	θ_2	θ_3	θ_0	ขนาดตัวอย่างที่กำหนด	ขนาดตัวอย่างโดยเฉลี่ย
0.0	0.0	0.0	0.0	12	9
0.0	0.0	0.5	0.0	12	10
1.2	1.5	2.0	0.0	12	6
1.9	1.4	1.3	0.0	12	6
1.7	2.0	1.5	0.0	12	5
1.8	2.0	1.5	0.0	12	5
0.0	0.0	0.7	0.2	12	8
0.6	0.6	0.6	0.6	12	9
0.7	0.2	0.2	0.2	12	10
1.5	1.0	2.0	1.5	12	7

ตารางที่ 5.13 การเปรียบเทียบขนาดตัวอย่างโดยเฉลี่ยกับขนาดตัวอย่างที่กำหนดไว้คงที่ เมื่อ $\alpha = 0.01$, $\beta = 0.01$, $\Delta = 1.0$, $A = 5.70$, $B = -5.70$ ซึ่งค่า A, B คำนวณจากสมการ (4.5) และ (4.6) ตามลำดับ

θ_1	θ_2	θ_3	θ_0	ขนาดตัวอย่างที่กำหนด	ขนาดตัวอย่างโดยเฉลี่ย
0.0	0.0	0.0	0.0	6	5
0.0	0.0	1.0	0.0	6	5.5
1.0	2.0	1.0	1.0	6	5.5
1.5	1.0	2.0	1.0	6	6
1.5	2.5	1.5	1.5	6	5.5
2.0	2.0	3.0	2.0	6	5.7
3.2	1.2	4.0	2.2	6	3.6
2.9	2.9	2.9	2.9	6	5.1
5.0	4.0	2.0	3.0	6	3.6
5.0	6.0	4.0	5.0	6	3.6

ตารางที่ 5.14 การเปรียบเทียบขนาดตัวอย่างโดยเฉลี่ยกับขนาดตัวอย่างที่กำหนดไว้คงที่ เมื่อ $\alpha = 0.05$, $\beta = 0.05$, $\Delta = 1.0$, $A = 4.09$, $B = -4.09$ ซึ่งค่า A, B คำนวณจากสมการ (4.5) และ (4.6) ตามลำดับ

θ_1	θ_2	θ_3	θ_0	ขนาดตัวอย่างที่กำหนด	ขนาดตัวอย่างโดยเฉลี่ย
0.0	0.0	0.0	0.0	4	3.7
0.0	0.0	1.0	0.0	4	4.0
1.0	2.0	1.0	1.0	4	4.0
1.5	1.0	2.0	1.0	4	4.0
1.5	2.5	1.5	1.5	4	4.0
2.0	2.0	3.0	2.0	4	4.0
3.2	1.2	4.0	2.2	4	2.8
2.9	2.9	2.9	2.9	4	3.7
5.0	4.0	2.0	3.0	4	3.0
5.0	6.0	4.0	5.0	4	2.8

ตารางที่ 5.15 การเปรียบเทียบขนาดตัวอย่างโดยเฉลี่ยกับขนาดตัวอย่างที่กำหนดไว้คงที่ เมื่อ $\alpha = 0.10$, $\beta = 0.10$, $\Delta = 1.0$, $A = 3.40$, $B = -3.40$ ซึ่งค่า A, B คำนวณจากสมการ (4.5) และ (4.6) ตามลำดับ

θ_1	θ_2	θ_3	θ_0	ขนาดตัวอย่างที่กำหนด	ขนาดตัวอย่างโดยเฉลี่ย
0.0	0.0	0.0	0.0	4	3.1
0.0	0.0	1.0	0.0	4	3.5
1.0	2.0	1.0	1.0	4	3.5
1.5	1.0	2.0	1.0	4	4.0
1.5	2.5	1.5	1.5	4	3.6
2.0	2.0	3.0	2.0	4	3.5
3.2	1.2	4.0	2.2	4	2.5
2.9	2.9	2.9	2.9	4	3.1
5.0	4.0	2.0	3.0	4	2.6
5.0	6.0	4.0	5.0	4	2.4

ตารางที่ 5.16 การเปรียบเทียบขนาดตัวอย่างโดยเฉลี่ยกับขนาดตัวอย่างที่กำหนดไว้คงที่ เมื่อ $\alpha = 0.01$, $\beta = 0.05$, $\Delta = 1.0$, $A = 5.70$, $B = -3.14$ ซึ่งค่า A, B คำนวณจากสมการ (4.5) และ (4.6) ตามลำดับ

θ_1	θ_2	θ_3	θ_0	ขนาดตัวอย่างที่กำหนด	ขนาดตัวอย่างโดยเฉลี่ย
0.0	0.0	0.0	0.0	6	5.1
0.0	0.0	1.0	0.0	6	5.5
1.0	2.0	1.0	1.0	6	5.5
1.5	1.0	2.0	1.0	6	6.0
1.5	2.5	1.5	1.5	6	5.5
2.0	2.0	3.0	2.0	6	5.7
3.2	1.2	4.0	2.2	6	3.6
2.9	2.9	2.9	2.9	6	5.1
5.0	4.0	2.0	3.0	6	3.6
5.0	6.0	4.0	5.0	6	3.6