บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ต้องการเปรียบเทียบวิธีการประมาณค่าสัดส่วนของประชากร ที่มีลักษณะปกปิด 3 วิธีคือ วิธีของวอร์เนอร์ วิธีของสรชัย วิธีที่พัฒนาจากวิธีของสรชัย (วิธีที่ 3) โดยแบ่งการศึกษาในแต่ละวิธีออกเป็น 2 กรณีคือ กรณีที่ผู้ถูกสัมภาษณ์ทุกคนตอบตามความจริง (completely truthful) และกรณีที่บางส่วนของผู้ถูกสัมภาษณ์ที่มีลักษณะปกปิดตอบไม่ตรงตามความจริง (less than completely truthful) และเพื่อสะดวกในการอธิบาย จะใช้สัญญลักษณ์ต่อไปนี้แทนความหมายต่างๆ ดังนี้

π	หมายถึง	สัดส่วนของประชากรที่มีลักษณะปกปิดที่ต้องการศึกษา
$\hat{\pi}$	หมายถึง	ตัวประมาณค่าสัดส่วนของประชากรที่มีลักษณะปกปิด ในกรณีที่ผู้ถูกสัมภาษณ์ทุกคนตอบตามความจริง
$\hat{\pi}'$	หมายถึง	ตัวประมาณค่าสัดส่วนของประชากรที่มีลักษณะปกปิด ในกรณีที่บางส่วนของผู้ถูกสัมภาษณ์ที่มีลักษณะปกปิดตอบไม่ตรงตามความจริง
p	หมายถึง	ความน่าจะเป็นที่จะสุ่มได้ไพ่สีแดง สำหรับวิธีของวอร์เนอร์ และวิธีของสรชัย หรือความน่าจะเป็นที่สุ่มไพ่ใบแรกได้ไพ่สีแดง และสุ่มใบที่สองได้ไพ่สีแดงหรือสีดำสำหรับวิธีที่ 3
1-p	หมายถึง	ความน่าจะเป็นที่จะสุ่มได้ไพ่สีดำ สำหรับวิธีของวอร์เนอร์และวิธีของสรชัย หรือความน่าจะเป็นที่สุ่มไพ่ใบแรกได้ไพ่สีดำ และสุ่มใบที่สองได้ไพ่สีแดงหรือสีดำ สำหรับวิธีที่ 3
p_{br}	หมายถึง	ความน่าจะเป็นที่จะสุ่มไพ่ใบแรกได้สีดำ และสุ่มใบที่สองได้ไพ่สีแดง ซึ่งเท่ากับ (1-p).p
p_{bb}	หมายถึง	ความน่าจะเป็นที่สุ่มไพ่ใบแรกได้สีดำ และสุ่มใบที่สองได้ไพ่สีดำ ซึ่งเท่ากับ (1-p)(1-p)
n	หมายถึง	ขนาดตัวอย่าง
T	หมายถึง	ความน่าจะเป็นที่ผู้ถูกสัมภาษณ์ที่มีลักษณะปกปิดตอบคำถามของเรื่องปกปิดตามความจริง
w	หมายถึง	วิธีของวอร์เนอร์
s	หมายถึง	วิธีของสรชัย
m	หมายถึง	วิธีที่พัฒนาจากวิธีของสรชัย (วิธีที่ 3)

4.1 <u>กรณีที่ผู้ถูกสัมภาษณ์ทุกคนตอบตามความจริง</u> (completely truthful)

การประมาณค่าสัดส่วนของประชากรที่มีลักษณะปกปิด (π) ทั้ง 3 วิธีใช้ตัวอย่างขนาด n และเครื่องมือสุ่มเลือกเหมือนกัน เมื่อผู้ถูกสัมภาษณ์ทุกคนไว้วางใจในวิธีการทั้ง 3 และตอบคำถามตามความจริงแล้ว ตัวประมาณแต่ละวิธีที่ได้เป็นตัวประมาณที่ไม่เอนเอียง (unbiased estimator) ซึ่งมีความแปรปรวนดังนี้

ความแปรปรวนของตัวประมาณวอร์เนอร์ คือ

$$\mathrm{Var}(\hat{\pi}_w) = \frac{\pi(1-\pi)}{n} + \frac{p(1-p)}{n(2p-1)^2} \quad ; \quad p \neq \frac{1}{2}$$

ความแปรปรวนของตัวประมาณสรชัย คือ

$$\mathrm{Var}(\hat{\pi}_s) = \frac{\pi(1-\pi)}{n} + \frac{(1-\pi)(1-p)}{np}$$

ความแปรปรวนของตัวประมาณวิธีที่ 3 คือ

$$\mathrm{Var}(\hat{\pi}_m) = \frac{(1-\pi)}{n} + \frac{p_{br} - p_{br}^2 + \pi p - \pi p^2 - 2\pi p\, p_{br}}{np^2}$$

การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของตัวประมาณจะทำโดยการพิสูจน์

4.1.1 <u>การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของตัวประมาณค่าสัดส่วนของประชากรที่มีลักษณะปกปิดด้วยวิธีของวอร์เนอร์กับวิธีที่ 3</u>

กรณีนี้ต้องการศึกษาว่าความแปรปรวนของตัวประมาณวิธีที่ 3 จะมีค่าต่ำกว่าความแปรปรวนของตัวประมาณวอร์เนอร์ เมื่อใด สำหรับ $\pi \in [0,1]$

ดังนั้น $Var(\hat{\pi}_m) < Var(\hat{\pi}_w)$ ก็ต่อเมื่อ

$$\frac{\pi(1-\pi)}{n} + \frac{p_{br} - p_{br}^2 + \pi p - \pi p^2 - 2\pi p\, p_{br}}{np^2} < \frac{\pi(1-\pi)}{n} + \frac{p(1-p)}{n(2p-1)^2}$$

$$\frac{p_{br} - p_{br}^2 + \pi p - \pi p^2 - 2\pi p\, p_{br}}{np^2} < \frac{p(1-p)}{n(2p-1)^2}$$

$$(p_{br} - p_{br}^2 + \pi p - \pi p^2 - 2\pi p\, p_{br})(2p-1)^2 < p^3(1-p)$$

$$(p_{br} - p_{br}^2 + \pi p - \pi p^2 - 2\pi p\, p_{br})(2p-1)^2 - p^3(1-p) < 0$$

แทนค่า $p_{br} = (1-p)p$ จะได้

$$\{(1-p)p - (1-p)^2p^2 + \pi p - \pi p^2 - 2\pi p(1-p)p\}(2p-1)^2 - p^3(1-p) < 0$$

$$p - 6p^2 + 13p^3 - 16p^4 + 12p^5 - 4p^6 + \pi p - 7\pi p^2 + 18\pi p^3 - 20\pi p^4 + 8\pi p^5 < 0$$

เนื่องจาก $\pi \in [0,1]$ พิจารณาถ้า $\pi=1$ แล้ว

$Var(\hat{\pi}_m) < Var(\hat{\pi}_w)$ เมื่อ

$$p-6p^2+13p^3-16p^4+12p^5-4p^6+p-7p^2+18p^3-20p^4+8p^5<0$$

$$2p-13p^2+31p^3-36p^4+20p^5-4p^6<0$$

$$p(1-p)(2-11p+20p^2-16p^3+4p^4)<0$$

รากของอสมการนี้คือ $p>0$, $p<1$ และ $p>.33853587..$

นั่นคือ ความแปรปรวนของตัวประมาณวิธีที่ 3 จะมีค่าต่ำกว่าความแปรปรวนของตัวประมาณวอร์เนอร์ เมื่อ p (.33853587.. , 1) สำหรับ $\pi = 1$ และจะเป็นจริงสำหรับทุกค่า $\pi \in [0,1)$ ด้วย

4.1.2 <u>การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของตัวประมาณสัดส่วนของประชากรที่มีลักษณะปกปิดด้วยวิธีของวอร์เนอร์กับวิธีของสรชัย</u>

กรณีนี้ต้องการศึกษาว่าความแปรปรวนของตัวประมาณสรชัยจะมีค่าต่ำกว่าความแปรปรวนของตัวประมาณวอร์เนอร์ เมื่อใด สำหรับ $\pi \in [0,1]$

ดังนั้น $Var(\hat{\pi}_s) < Var(\hat{\pi}_w)$ ก็ต่อเมื่อ

$$\frac{\pi(1-\pi)}{n} + \frac{(1-\pi)(1-p)}{np} < \frac{\pi(1-\pi)}{n} + \frac{p(1-p)}{n(2p-1)^2}$$

$$\frac{(1-\pi)(1-p)}{np} < \frac{p(1-p)}{n(2p-1)^2}$$

$$1-\pi < \frac{p^2}{(2p-1)^2}$$

เนื่องจาก $\pi \in [0,1]$ เทอม $1-\pi$ จะมีค่ามากที่สุดเมื่อ $\pi = 0$ พิจารณา ถ้า $\pi = 0$ แล้ว $Var(\hat{\pi}_s) < Var(\hat{\pi}_w)$ เมื่อ

$$1 < \frac{p^2}{(2p-1)^2}$$

$$(2p-1)^2 < p^2$$

$$4p^2-4p+1-p^2 < 0$$

$$3p^2-4p+1 < 0$$

$$(3p-1)(p-1) < 0$$

รากของอสมการนี้คือ $p > \frac{1}{3}$ และ $p < 1$

นั่นคือ ความแปรปรวนของตัวประมาณวิธีสรชัยจะมีค่าต่ำกว่าความแปรปรวนของตัวประมาณวอร์เนอร์ เมื่อ $p \in (\frac{1}{3}, 1)$ สำหรับ $\pi = 0$ และจะเป็นจริงสำหรับทุกค่า $\pi \in [0,1]$ ด้วย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.1.3 <u>การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของตัวประมาณสัดส่วนของประชากรที่มีลักษณะปกติด้วยวิธีของสรชัยกับวิธีที่ 3</u>

กรณีนี้ต้องการศึกษาว่าความแปรปรวนของตัวประมาณวิธีที่ 3 จะมีค่าต่ำกว่าความแปรปรวนของตัวประมาณสรชัย เมื่อใด สำหรับ $\pi \in [0,1]$

ดังนั้น $Var(\hat{\pi}_m) < Var(\hat{\pi}_s)$ ก็ต่อเมื่อ

$$\frac{\pi(1-\pi)}{n} + \frac{p_{br} - p_{br}^2 + \pi p - \pi p^2 - 2\pi p\, p_{br}}{np^2} < \frac{\pi(1-\pi)}{n} + \frac{(1-\pi)(1-p)}{np}$$

$$\frac{p_{br} - p_{br}^2 + \pi p - \pi p^2 - 2\pi p\, p_{br}}{np^2} < \frac{(1-\pi)(1-p)}{np}$$

$$p_{br} - p_{br}^2 + \pi p - \pi p^2 - 2\pi p\, p_{br} - p(1-\pi)(1-p) < 0$$

แทนค่า $p_{br} = (1-p)p$ จะได้

$$(1-p)p - (1-p)^2 p^2 + \pi p - \pi p^2 - 2\pi p(1-p)p - p(1-\pi)(1-p) < 0$$

$$-p^2 + 2p^3 - p^4 + 2\pi p - 4\pi p^2 + 2\pi p^3 < 0 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

เนื่องจาก $\pi \in [0,1]$ พิจารณา ถ้า $\pi = 1$ แล้ว $Var(\hat{\pi}_m) < Var(\hat{\pi}_s)$ เมื่อ

$$-p^2 + 2p^3 - p^4 + 2p - 4p^2 + 2p^3 < 0$$

$$2p - 5p^2 + 4p^3 - p^4 < 0$$

$$p(1-p)^2(2-p) < 0$$

ไม่มีคำตอบที่สอดคล้องกับอสมการนี้ จึงไม่สามารถสรุปได้ว่าความแปรปรวนของตัวประมาณวิธีที่ 3 จะมีค่าต่ำกว่าความแปรปรวนของตัวประมาณสรชัยเมื่อใด สำหรับทุกค่า $\pi \in [0,1]$

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พิจารณา อสมการ (1)

$$-p^2 + 2p^3 - p^4 + 2\pi p - 4\pi p^2 + 2\pi p^3 < 0$$

$$2\pi p - 4\pi p^2 + 2\pi p^3 < p^2 - 2p^3 + p^4$$

$$\pi < \frac{p - 2 + p^3}{2 - 4p + 2p^2}$$

นั่นคือ ความแปรปรวนของตัวประมาณวิธีที่ 3 จะมีค่าต่ำกว่าความแปรปรวนของตัวประมาณสรชัย เมื่อ

$$\pi < \frac{p - 2p + p^3}{2 - 4p + 2p^2} \quad ; \quad p\varepsilon \ (0,1)$$

ตารางที่ 4.1 ค่า p และค่าสูงสุดของ π ที่ทำให้ความแปรปรวนของตัวประมาณ วิธีที่ 3 ต่ำกว่าความแปรปรวนของตัวประมาณสรชัย

p	π
0.9	0.45
0.8	0.4
0.7	0.35
0.6	0.3
0.5	0.25
0.4	0.2
0.3	0.15
0.2	0.1
0.1	0.05

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากตารางที่ 4.1 สามารถสรุปได้ดังนี้

1. ถ้า $\pi \in [0,.05]$ แล้ว $Var(\hat{\pi}_m) < Var(\hat{\pi}_s)$ เมื่อ $p \in [.1,1)$
2. ถ้า $\pi \in [0,.1]$ แล้ว $Var(\hat{\pi}_m) < Var(\hat{\pi}_s)$ เมื่อ $p \in [.2,1)$
3. ถ้า $\pi \in [0,.15]$ แล้ว $Var(\hat{\pi}_m) < Var(\hat{\pi}_s)$ เมื่อ $p \in [.3,1)$
4. ถ้า $\pi \in [0,.2]$ แล้ว $Var(\hat{\pi}_m) < Var(\hat{\pi}_s)$ เมื่อ $p \in [.4,1)$
5. ถ้า $\pi \in [0,.25]$ แล้ว $Var(\hat{\pi}_m) < Var(\hat{\pi}_s)$ เมื่อ $p \in [.5,1)$
6. ถ้า $\pi \in [0,.3]$ แล้ว $Var(\hat{\pi}_m) < Var(\hat{\pi}_s)$ เมื่อ $p \in [.6,1)$
7. ถ้า $\pi \in [0,.35]$ แล้ว $Var(\hat{\pi}_m) < Var(\hat{\pi}_s)$ เมื่อ $p \in [.7,1)$
8. ถ้า $\pi \in [0,.4]$ แล้ว $Var(\hat{\pi}_m) < Var(\hat{\pi}_s)$ เมื่อ $p \in [.8,1)$
9. ถ้า $\pi \in [0,.45]$ แล้ว $Var(\hat{\pi}_m) < Var(\hat{\pi}_s)$ เมื่อ $p \in [.9,1)$

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.2 <u>กรณีที่บางส่วนของผู้ถูกสัมภาษณ์ที่มีลักษณะปกปิดตอบไม่ตรงตามความจริง</u>
(less than completely truthful)

การประมาณค่าสัดส่วนของประชากรที่มีลักษณะปกปิด (π) ของทั้ง 3 วิธีนี้ ใช้ตัวอย่างขนาด n และเครื่องมือสุ่มเลือกเหมือนกัน การที่ผู้ถูกสัมภาษณ์ที่มีลักษณะปกปิดบางส่วนตอบคำถามปกปิดไม่ตรงตามความจริงนั้น เพราะ ต้องการปกปิดข้อเท็จจริงของตนเท่านั้น ดังนั้นตัวประมาณค่าสัดส่วนของแต่ละวิธี จึงเป็นตัวประมาณที่เอนเอียง (biased estimator) ซึ่งค่าความเอนเอียง และความแปรปรวนของค่าประมาณ (π) ของแต่ละวิธี คือ

ค่าความเอนเอียง และความแปรปรวนของตัวประมาณวอร์เนอร์ คือ

$$\text{Bias}(\hat{\pi}_w') = \pi(T_w - 1)$$

$$\text{Var}(\hat{\pi}_w') = \frac{\pi T_w(1-\pi T_w)}{n} + \frac{p(1-p)}{n(2p-1)^2} \; ; \quad p \neq \frac{1}{2}$$

ค่าความเอนเอียง และความแปรปรวนของตัวประมาณสรชัย คือ

$$\text{Bias}(\hat{\pi}_s') = \pi(T_s - 1)$$

$$\text{Var}(\hat{\pi}_s') = \frac{\pi T_s(1-\pi T_s)}{n} + \frac{(1-\pi T_s)(1-p)}{np}$$

ค่าความเอนเอียง และความแปรปรวนของตัวประมาณที่พัฒนาจากวิธีของสรชัย (วิธีที่ 3) คือ

$$\text{Bias}(\hat{\pi}_m') = \pi(T_m - 1)$$

$$\text{Var}(\hat{\pi}_m') = \frac{\pi T_m(1-\pi T_m)}{n} + \frac{p_{br} - p_{br}^2 + \pi p T_m - \pi p^2 T_m - 2\pi p\, p_{br} T_m}{np^2}$$

4.2.1 <u>การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของตัวประมาณโดยใช้ความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย</u>

สำหรับการหาความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของตัวประมาณวอร์เนอร์ ตัวประมาณสรชัย และตัวประมาณวิธีที่ 3 จะคำนวณที่ทุกค่าความน่าจะเป็นที่ผู้ถูกสัมภาษณ์จะสุ่มได้คำถามปกปิด (p) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.9 0.8 0.7 0.6 0.5 0.4 0.3 0.2 และ 0.1 เมื่อกำหนดให้ขนาดตัวอย่าง (n) เป็น 100 500 และ 1000, ความน่าจะเป็นที่ผู้ถูกสัมภาษณ์ที่มีลักษณะปกปิดจะตอบคำถามปกปิดของวิธีวอร์เนอร์ วิธีสรชัย และวิธีที่ 3 ตามความจริง เป็น $T_{\cup}$, $T_{\blacksquare}$ และ T_{m} ตามลำดับ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 1 0.95 0.9 0.7 และ 0.5 และสัดส่วนของประชากรที่มีลักษณะปกปิด (π) เป็น 1 0.9 0.8 0.7 0.6 0.5 0.4 0.3 0.2 0.1 0.05 และ 0.01

ในการวิเคราะห์นั้น จะวิเคราะห์ในแต่ละระดับที่เท่ากันของความน่าจะเป็นที่ผู้ถูกสัมภาษณ์ที่มีลักษณะปกปิดจะตอบคำถามปกปิดตามความจริงของแต่ละวิธี และที่ขนาดตัวอย่างเป็น 100 500 และ 1000 ตามลำดับ

4.2.1.1 <u>กรณีที่ขนาดตัวอย่างเป็น 100 และความน่าจะเป็นที่ผู้ถูกสัมภาษณ์ที่มีลักษณะปกปิดจะตอบคำถามปกปิดของแต่ละวิธีตามความจริงเท่ากับ 1</u>

ผลการวิเคราะห์ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของทั้ง 3 วิธี ที่ทุกค่า p เท่ากับ 0.9 0.8 0.7 0.6 0.5 0.4 0.3 0.2 และ 0.1 เมื่อกำหนดให้ n = 100, $T_{\cup} = T_{\blacksquare} = T_{m} = 1$ และ π = 1 0.9 0.8 0.7 0.6 0.5 0.4 0.3 0.2 0.1 0.05 และ 0.01 แสดงไว้ดังตาราง 4.2-4.13 ซึ่งมีรายละเอียดแสดงได้ดังนี้

ตารางที่ 4.2 ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของวิธีของวอร์เนอร์ วิธีของสรชัย และวิธีที่พัฒนาจากวิธีของสรชัย เมื่อ $T_w = T_s = T_m = 1$, $n = 100$ และ $\alpha = 0.01$

p	MSE($\hat{\theta}'_w$)	MSE($\hat{\theta}'_s$)	MSE($\hat{\theta}'_m$)
0.9	0.00150525	0.00119900	0.00110122
0.8	0.00454344	0.00257400	0.00218400
0.7	0.01322400	0.00434186	0.00346757
0.6	0.06009897	0.00669900	0.00515233
0.5	-	0.00999900	0.00759900
0.4	0.06009901	0.01494900	0.01152900
0.3	0.01322400	0.02319900	0.01862567
0.2	0.00454345	0.03969900	0.03393900
0.1	0.00150525	0.08919903	0.08271900

ตารางที่ 4.3 ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของวิธีของวอร์เนอร์ วิธีของสรชัย และวิธีที่พัฒนาจากวิธีของสรชัย เมื่อ $T_w = T_s = T_m = 1$, $n = 100$ และ $\alpha = 0.05$

p	MSE($\hat{\theta}'_w$)	MSE($\hat{\theta}'_s$)	MSE($\hat{\theta}'_m$)
0.9	0.00188125	0.00153056	0.00144167
0.8	0.00491944	0.00285000	0.00250000
0.7	0.01360000	0.00454643	0.00377500
0.6	0.06047497	0.00680833	0.00547500
0.5	-	0.00997500	0.00797500
0.4	0.06047501	0.01472500	0.01202500
0.3	0.01360000	0.02264167	0.01937500
0.2	0.00491944	0.03847500	0.03527500
0.1	0.00188125	0.08597502	0.08597500

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ใหม่ 5935

ตารางที่ 4.4 ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของวิธีของวอร์เนอร์ วิธีของสรชัย และวิธีที่พัฒนาจากวิธีของสรชัย เมื่อ $T_w = T_s = T_m = 1$, $n = 100$ และ $\pi = 0.1$

p	MSE($\hat{\pi}'_w$)	MSE($\hat{\pi}'_s$)	MSE($\hat{\pi}'_m$)
0.9	0.00230625	0.00190000	0.00182222
0.8	0.00534444	0.00315000	0.00285000
0.7	0.01402500	0.00475714	0.00411429
0.6	0.06089997	0.00690000	0.00583333
0.5	-	0.00990000	0.00840000
0.4	0.06090001	0.01440000	0.01260000
0.3	0.01402500	0.02190000	0.02026667
0.2	0.00534444	0.03690000	0.03690000
0.1	0.00230625	0.08190003	0.09000000

ตารางที่ 4.5 ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของวิธีของวอร์เนอร์ วิธีของสรชัย และวิธีที่พัฒนาจากวิธีของสรชัย เมื่อ $T_w = T_s = T_m = 1$, $n = 100$ และ $\pi = 0.2$

p	MSE($\hat{\pi}'_w$)	MSE($\hat{\pi}'_s$)	MSE($\hat{\pi}'_m$)
0.9	0.00300625	0.00248889	0.00243333
0.8	0.00604444	0.00360000	0.00340000
0.7	0.01472500	0.00502857	0.00464286
0.6	0.06159997	0.00693333	0.00640000
0.5	-	0.00960000	0.00910000
0.4	0.06160001	0.01360000	0.01360000
0.3	0.01472500	0.02026667	0.02190000
0.2	0.00604444	0.03360000	0.04000000
0.1	0.00300625	0.07360004	0.09790000

ตารางที่ 4.6 ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของวิธีของวอร์เนอร์ วิธีของสรชัย และวิธีที่พัฒนาจากวิธีของสรชัย เมื่อ $T_w = T_s = T_m = 1$, $n = 100$ และ $\pi = 0.3$

p	$MSE(\hat{\pi}'_w)$	$MSE(\hat{\pi}'_s)$	$MSE(\hat{\pi}'_m)$
0.9	0.00350625	0.00287778	0.00284444
0.8	0.00654444	0.00385000	0.00375000
0.7	0.01522500	0.00510000	0.00497143
0.6	0.06209997	0.00676667	0.00676667
0.5	-	0.00910000	0.00960000
0.4	0.06210001	0.01260000	0.01440000
0.3	0.01522500	0.01843333	0.02333333
0.2	0.00654444	0.03010000	0.04290000
0.1	0.00350625	0.06510004	0.10560000

ตารางที่ 4.7 ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของวิธีของวอร์เนอร์ วิธีของสรชัย และวิธีที่พัฒนาจากวิธีของสรชัย เมื่อ $T_w = T_s = T_m = 1$, $n = 100$ และ $\pi = 0.4$

p	$MSE(\hat{\pi}'_w)$	$MSE(\hat{\pi}'_s)$	$MSE(\hat{\pi}'_m)$
0.9	0.00380625	0.00306667	0.00305556
0.8	0.00684444	0.00390000	0.00390000
0.7	0.01552500	0.00497143	0.00510000
0.6	0.06239997	0.00640000	0.00693333
0.5	-	0.00840000	0.00990000
0.4	0.06240001	0.01140000	0.01500000
0.3	0.01552500	0.01640000	0.02456667
0.2	0.00684444	0.02640000	0.04560000
0.1	0.00380625	0.05640000	0.11310000

ตารางที่ 4.8 ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของวิธีของวอร์เนอร์ วิธีของสรชัย และวิธีที่พัฒนาจากวิธีของสรชัย เมื่อ $T_w = T_s = T_m = 1$, $n = 100$ และ $\pi = 0.5$

p	$MSE(\hat{\pi}'_w)$	$MSE(\hat{\pi}'_s)$	$MSE(\hat{\pi}'_m)$
0.9	0.00390625	0.00305556	0.00306667
0.8	0.00694444	0.00375000	0.00385000
0.7	0.01562500	0.00464286	0.00502857
0.6	0.06249997	0.00583333	0.00690000
0.5	-	0.00750000	0.01000000
0.4	0.06250001	0.01000000	0.01540000
0.3	0.01562500	0.01416666	0.02560000
0.2	0.00694444	0.02249999	0.04810000
0.1	0.00390625	0.04750001	0.12040000

ตารางที่ 4.9 ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของวิธีของวอร์เนอร์ วิธีของสรชัย และวิธีที่พัฒนาจากวิธีของสรชัย เมื่อ $T_w = T_s = T_m = 1$, $n = 100$ และ $\pi = 0.6$

p	$MSE(\hat{\pi}'_w)$	$MSE(\hat{\pi}'_s)$	$MSE(\hat{\pi}'_m)$
0.9	0.00380625	0.00284444	0.00287778
0.8	0.00684444	0.00340000	0.00360000
0.7	0.01552500	0.00411429	0.00475714
0.6	0.06239997	0.00506667	0.00666667
0.5	-	0.00640000	0.00990000
0.4	0.06240001	0.00840000	0.01560000
0.3	0.01552500	0.01173333	0.02643333
0.2	0.00684444	0.01840000	0.05040000
0.1	0.00380625	0.03840002	0.12750000

ตารางที่ 4.10 ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของวิธีของวอร์เนอร์ วิธีของสรชัย และวิธีที่พัฒนาจากวิธีของสรชัย เมื่อ $T_w = T_s = T_m = 1$, $n = 100$ และ $\pi = 0.7$

p	$MSE(\hat{\pi}'_w)$	$MSE(\hat{\pi}'_s)$	$MSE(\hat{\pi}'_m)$
0.9	0.00350625	0.00243333	0.00248889
0.8	0.00654444	0.00285000	0.00315000
0.7	0.01522500	0.00338571	0.00428571
0.6	0.06209997	0.00410000	0.00623333
0.5	-	0.00510000	0.00960000
0.4	0.06210001	0.00660000	0.01560000
0.3	0.01522500	0.00910000	0.02706666
0.2	0.00654444	0.01410000	0.05250000
0.1	0.00350625	0.02910003	0.13440000

ตารางที่ 4.11 ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของวิธีของวอร์เนอร์ วิธีของสรชัย และวิธีที่พัฒนาจากวิธีของสรชัย เมื่อ $T_w = T_s = T_m = 1$, $n = 100$ และ $\pi = 0.8$

p	$MSE(\hat{\pi}'_w)$	$MSE(\hat{\pi}'_s)$	$MSE(\hat{\pi}'_m)$
0.9	0.00300625	0.00182222	0.00190000
0.8	0.00604444	0.00210000	0.00250000
0.7	0.01472500	0.00245714	0.00361429
0.6	0.06159997	0.00293333	0.00560000
0.5	-	0.00360000	0.00910000
0.4	0.06160001	0.00460000	0.01540000
0.3	0.01472500	0.00626667	0.02750000
0.2	0.00604444	0.00959999	0.05440000
0.1	0.00300625	0.01960004	0.14110000

ตารางที่ 4.12 ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของวิธีของวอร์เนอร์ วิธีของสรชัย และวิธีที่พัฒนาจากวิธีของสรชัย เมื่อ $T_w = T_s = T_m = 1$, $n = 100$ และ $\P = 0.9$

p	$MSE(\hat{\P}'_w)$	$MSE(\hat{\P}'_s)$	$MSE(\hat{\P}'_m)$
0.9	0.00230625	0.00101111	0.00111111
0.8	0.00534444	0.00115000	0.00165000
0.7	0.01402500	0.00132857	0.00274286
0.6	0.06089997	0.00156667	0.00476667
0.5	-	0.00190000	0.00840000
0.4	0.06090001	0.00240000	0.01500000
0.3	0.01402500	0.00323333	0.02773333
0.2	0.00534444	0.00490000	0.05610000
0.1	0.00230625	0.00990005	0.14760000

ตารางที่ 4.13 ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของวิธีของวอร์เนอร์ วิธีของสรชัย และวิธีที่พัฒนาจากวิธีของสรชัย เมื่อ $T_w = T_s = T_m = 1$, $n = 100$ และ $\P = 1.0$

p	$MSE(\hat{\P}'_w)$	$MSE(\hat{\P}'_s)$	$MSE(\hat{\P}'_m)$
0.9	0.00140625	0.00000000	0.00012222
0.8	0.00444444	0.00000000	0.00060000
0.7	0.01312500	0.00000000	0.00167143
0.6	0.05999997	0.00000000	0.00373333
0.5	-	0.00000000	0.00750000
0.4	0.06000001	0.00000000	0.01440000
0.3	0.01312500	0.00000000	0.02776666
0.2	0.00444444	0.00000000	0.05760000
0.1	0.00140625	0.00000000	0.15390000

จากตาราง 4.2-4.13 สรุปผลได้ดังนี้

4.2.1.1.1 เมื่อ $T_{\cup} = T_{\cap} = T_{m} = 1$ คือ กรณีที่ผู้ถูกสัมภาษณ์ทุกคนตอบคำถามตามความจริง ค่าความเอนเอียงของตัวประมาณทั้ง 3 วิธี มีค่าเท่ากับ 0 ดังนั้น ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยจึงเท่ากับค่าความแปรปรวน

4.2.1.1.2 เมื่อ $\pi = 1$ และ $T_{\cap} = 1$ ค่าความเอนเอียง, ค่าความแปรปรวน และค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย สำหรับวิธีของสรชัยมีค่าเท่ากับ 0

4.2.1.1.3 เมื่อ $p = 0.5$ ค่าความแปรปรวน และค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย สำหรับวิธีของวอร์เนอร์ไม่สามารถหาค่าได้

4.2.1.1.4 เมื่อ $\pi = 0.01$, 0.05 และ 0.1 ผลปรากฏว่าวิธีที่ 3 ให้ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำสุด เมื่อ p เป็น 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 และ 0.9 แต่เมื่อ p เป็น 0.1 0.2 และ 0.3 วิธีของวอร์เนอร์จะให้ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำสุด

4.2.1.1.5 เมื่อ $\pi = 0.2$ ผลปรากฏว่า วิธีที่ 3 ให้ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำสุด เมื่อ p เป็น 0.5 0.6 0.7 0.8 และ 0.9 แต่สำหรับ p ที่ 0.4 วิธีที่ 3 ให้ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย เท่ากับวิธีของสรชัย แต่ต่ำกว่าวิธีของวอร์เนอร์ และเมื่อ p เป็น 0.1 0.2 และ 0.3 วิธีของวอร์เนอร์ จะให้ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำสุด

4.2.1.1.6 เมื่อ $\pi = 0.3$ ผลปรากฏว่า วิธีที่ 3 ให้ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำสุด เมื่อ p เป็น 0.7 0.8 และ 0.9 แต่สำหรับ p ที่ 0.6 วิธีที่ 3 ให้ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย เท่ากับวิธีของสรชัย แต่ต่ำกว่าวิธีของวอร์เนอร์ และเมื่อ p เป็น 0.4 และ 0.5 วิธีของสรชัยจะให้ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำสุด ส่วนวิธีของวอร์เนอร์จะให้ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำสุด เมื่อ p เป็น 0.1 0.2 และ 0.3

4.2.1.1.7 เมื่อ $\pi = 0.4$ ผลปรากฏว่า วิธีที่ 3 ให้ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำสุด เมื่อ p เป็น 0.9 แต่สำหรับ p ที่ 0.8 วิธีที่ 3 ให้ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย เท่ากับวิธีของสรชัย แต่ต่ำกว่าวิธีของวอร์เนอร์ และเมื่อ p เป็น 0.4 0.5 0.6 และ 0.7 วิธีของสรชัยจะให้ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำสุด ส่วนวิธีของวอร์เนอร์จะให้ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำสุด เมื่อ p เป็น 0.1 0.2 และ 0.3

4.2.1.1.8 เมื่อ π = 0.5 0.6 0.7 และ 0.8 ผลปรากฏว่า วิธีของสรชัยให้ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำสุด เมื่อ p เป็น 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 และ 0.9 แต่เมื่อ p เป็น 0.1 และ 0.2 วิธีของวอร์เนอร์จะให้ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำสุด

4.2.1.1.9 เมื่อ π = 0.9 ผลปรากฏว่าวิธีของสรชัยให้ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำสุด เมื่อ p เป็น 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 และ 0.9 แต่เมื่อ p เป็น 0.1 วิธีของวอร์เนอร์จะให้ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำสุด

4.2.1.1.10 เมื่อ π = 1 ผลปรากฏว่าวิธีของสรชัยความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำสุด เท่ากับ 0 เมื่อ p เป็น 0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 และ 0.9

4.2.1.1 <u>กรณีที่ขนาดตัวอย่างเป็น 100 และความน่าจะเป็นที่ผู้ถูกสัมภาษณ์ที่มีลักษณะปกปิดจะตอบคำถามปกปิดของแต่ละวิธีตามความจริงเท่ากับ 0.95</u>

ผลการวิเคราะห์ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของทั้ง 3 วิธี ที่ทุกค่า p เท่ากับ 0.9 0.8 0.7 0.6 0.5 0.4 0.3 0.2 และ 0.1 เมื่อกำหนดให้ n = 100, $T_{\cup} = T_{\blacksquare} = T_{\blacksquare\blacksquare} = 0.95$ และ π = 1 0.9 0.8 0.7 0.6 0.5 0.4 0.3 0.2 0.1 0.05 และ 0.01 แสดงไว้ดังตาราง 4.14-4.25 ซึ่งมีรายละเอียดแสดงได้ดังนี้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.14 ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของวิธีของวอร์เนอร์ วิธีของสรชัย และวิธีที่พัฒนาจากวิธีของสรชัย เมื่อ $T_w = T_s = T_m = 0.95$ n = 100 และ $\alpha = 0.01$

p	$MSE(\hat{\pi}'_w)$	$MSE(\hat{\pi}'_s)$	$MSE(\hat{\pi}'_m)$
0.9	0.00150060	0.00119490	0.00109701
0.8	0.00453879	0.00257060	0.00218010
0.7	0.01321935	0.00433935	0.00346378
0.6	0.06009432	0.00669768	0.00514835
0.5	-	0.00999935	0.00759435
0.4	0.06009435	0.01495185	0.01152285
0.3	0.01321935	0.02320601	0.01861634
0.2	0.00453879	0.03971434	0.03392235
0.1	0.00150060	0.08923939	0.08267835

ตารางที่ 4.15 ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของวิธีของวอร์เนอร์ วิธีของสรชัย และวิธีที่พัฒนาจากวิธีของสรชัย เมื่อ $T_w = T_s = T_m = 0.95$ n = 100 และ $\alpha = 0.05$

p	$MSE(\hat{\pi}'_w)$	$MSE(\hat{\pi}'_s)$	$MSE(\hat{\pi}'_m)$
0.9	0.00186494	0.00151702	0.00142758
0.8	0.00490313	0.00283994	0.00248744
0.7	0.01358369	0.00454083	0.00376297
0.6	0.06045866	0.00680869	0.00546202
0.5	-	0.00998369	0.00795869
0.4	0.06045870	0.01474619	0.01200119
0.3	0.01358369	0.02268369	0.01933535
0.2	0.00490313	0.03855868	0.03519869
0.1	0.00186494	0.08618370	0.08577868

ตารางที่ 4.16 ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของวิธีของวอร์เนอร์ วิธีของสรชัย และวิธีที่พัฒนาจากวิธีของสรชัย เมื่อ $T_w = T_s = T_m = 0.95$ n = 100 และ $\pi = 0.1$

p	$MSE(\hat{\pi}'_w)$	$MSE(\hat{\pi}'_s)$	$MSE(\hat{\pi}'_m)$
0.9	0.00229100	0.00189031	0.00181142
0.8	0.00532919	0.00314725	0.00284225
0.7	0.01400975	0.00476332	0.00410761
0.6	0.06088472	0.00691808	0.00582475
0.5	-	0.00993475	0.00838475
0.4	0.06088476	0.01445975	0.01256975
0.3	0.01400975	0.02200141	0.02020475
0.2	0.00532919	0.03708475	0.03676475
0.1	0.00229100	0.08233474	0.08962475

ตารางที่ 4.17 ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของวิธีของวอร์เนอร์ วิธีของสรชัย และวิธีที่พัฒนาจากวิธีของสรชัย เมื่อ $T_w = T_s = T_m = 0.95$ n = 100 และ $\pi = 0.2$

p	$MSE(\hat{\pi}'_w)$	$MSE(\hat{\pi}'_s)$	$MSE(\hat{\pi}'_m)$
0.9	0.00304525	0.00253900	0.00248122
0.8	0.00608344	0.00366400	0.00345400
0.7	0.01476400	0.00511043	0.00469900
0.6	0.06163897	0.00703900	0.00645233
0.5	-	0.00973900	0.00913900
0.4	0.06163901	0.01378900	0.01360900
0.3	0.01476400	0.02053900	0.02184566
0.2	0.00608344	0.03403900	0.03979900
0.1	0.00304525	0.07453903	0.09721900

ตารางที่ 4.18 ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของวิธีของวอร์เนอร์ วิธีของสรชัย และวิธีที่พัฒนาจากวิธีของสรชัย เมื่อ $T_w = T_s = T_m = 0.95$ n = 100 และ $\pi = 0.3$

p	MSE($\hat{\pi}'_w$)	MSE($\hat{\pi}'_s$)	MSE($\hat{\pi}'_m$)
0.9	0.00366900	0.00305719	0.00302053
0.8	0.00670719	0.00405025	0.00393525
0.7	0.01538775	0.00532704	0.00515989
0.6	0.06226272	0.00702942	0.00694942
0.5	-	0.00941275	0.00976275
0.4	0.06226275	0.01298775	0.01451775
0.3	0.01538775	0.01894608	0.02335608
0.2	0.00670719	0.03086275	0.04270275
0.1	0.00366900	0.06661275	0.10468274

ตารางที่ 4.19 ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของวิธีของวอร์เนอร์ วิธีของสรชัย และวิธีที่พัฒนาจากวิธีของสรชัย เมื่อ $T_w = T_s = T_m = 0.95$ n = 100 และ $\pi = 0.4$

p	MSE($\hat{\pi}'_w$)	MSE($\hat{\pi}'_s$)	MSE($\hat{\pi}'_m$)
0.9	0.00416225	0.00344489	0.00342933
0.8	0.00720044	0.00430600	0.00428600
0.7	0.01588100	0.00541314	0.00549029
0.6	0.06275597	0.00688933	0.00731600
0.5	-	0.00895600	0.01025600
0.4	0.06275601	0.01205600	0.01529600
0.3	0.01588100	0.01722266	0.02473600
0.2	0.00720044	0.02755599	0.04547600
0.1	0.00416225	0.05855603	0.11201599

ตารางที่ 4.20 ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของวิธีของวอร์เนอร์ วิธีของสรชัย และวิธีที่พัฒนาจากวิธีของสรชัย เมื่อ $T_w = T_s = T_m = 0.95$ n = 100 และ $\pi = 0.5$

p	MSE($\hat{\pi}'_w$)	MSE($\hat{\pi}'_s$)	MSE($\hat{\pi}'_m$)
0.9	0.00452500	0.00370208	0.00370764
0.8	0.00756319	0.00443125	0.00450625
0.7	0.01624375	0.00536875	0.00569018
0.6	0.06311872	0.00661875	0.00755208
0.5	-	0.00836875	0.01061875
0.4	0.06311876	0.01099375	0.01594375
0.3	0.01624375	0.01536875	0.02598541
0.2	0.00756319	0.02411875	0.04811875
0.1	0.00452500	0.05036876	0.11921874

ตารางที่ 4.21 ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของวิธีของวอร์เนอร์ วิธีของสรชัย และวิธีที่พัฒนาจากวิธีของสรชัย เมื่อ $T_w = T_s = T_m = 0.95$ n = 100 และ $\pi = 0.6$

p	MSE($\hat{\pi}'_w$)	MSE($\hat{\pi}'_s$)	MSE($\hat{\pi}'_m$)
0.9	0.00475725	0.00382878	0.00385545
0.8	0.00779544	0.00442600	0.00459600
0.7	0.01647600	0.00519386	0.00575957
0.6	0.06335098	0.00621767	0.00765767
0.5	-	0.00765100	0.01085100
0.4	0.06335101	0.00980100	0.01646100
0.3	0.01647600	0.01338433	0.02710433
0.2	0.00779544	0.02055099	0.05063100
0.1	0.00475725	0.04205104	0.12629101

ตารางที่ 4.22 ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของวิธีของวอร์เนอร์ วิธีของสรชัย และวิธีที่พัฒนาจากวิธีของสรชัย เมื่อ $T_w = T_s = T_m = 0.95$ n = 100 และ $\rho = 0.7$

p	MSE($\hat{\rho}'_w$)	MSE($\hat{\rho}'_s$)	MSE($\hat{\rho}'_m$)
0.9	0.00485900	0.00382497	0.00387275
0.8	0.00789719	0.00429025	0.00455525
0.7	0.01657775	0.00488847	0.00569847
0.6	0.06345272	0.00568608	0.00763275
0.5	-	0.00680275	0.01095275
0.4	0.06345276	0.00847775	0.01684775
0.3	0.01657775	0.01126941	0.02809275
0.2	0.00789720	0.01685274	0.05301275
0.1	0.00485900	0.03360277	0.13323274

ตารางที่ 4.23 ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของวิธีของวอร์เนอร์ วิธีของสรชัย และวิธีที่พัฒนาจากวิธีของสรชัย เมื่อ $T_w = T_s = T_m = 0.95$ n = 100 และ $\rho = 0.8$

p	MSE($\hat{\rho}'_w$)	MSE($\hat{\rho}'_s$)	MSE($\hat{\rho}'_m$)
0.9	0.00483025	0.00369067	0.00375956
0.8	0.00786844	0.00402400	0.00438400
0.7	0.01654900	0.00445257	0.00550686
0.6	0.06342397	0.00502400	0.00747733
0.5	-	0.00582400	0.01092400
0.4	0.06342401	0.00702400	0.01710400
0.3	0.01654900	0.00902400	0.02895067
0.2	0.00786845	0.01302400	0.05526400
0.1	0.00483025	0.02502405	0.14004400

ตารางที่ 4.24 ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของวิธีของวอร์เนอร์ วิธีของสรชัย และวิธีที่พัฒนาจากวิธีของสรชัย เมื่อ $T_w = T_s = T_m = 0.95$ n = 100 และ $\rho = 0.9$

p	MSE($\hat{\pi}'_w$)	MSE($\hat{\pi}'_s$)	MSE($\hat{\pi}'_m$)
0.9	0.00467100	0.00342586	0.00351586
0.8	0.00770920	0.00362725	0.00408225
0.7	0.01638975	0.00388618	0.00518475
0.6	0.06326472	0.00423142	0.00719142
0.5	-	0.00471475	0.01076475
0.4	0.06326476	0.00543975	0.01722975
0.3	0.01638975	0.00664808	0.02967808
0.2	0.00770920	0.00906475	0.05738475
0.1	0.00467100	0.01631477	0.14672475

ตารางที่ 4.25 ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของวิธีของวอร์เนอร์ วิธีของสรชัย และวิธีที่พัฒนาจากวิธีของสรชัย เมื่อ $T_w = T_s = T_m = 0.95$ n = 100 และ $\rho = 1.0$

p	MSE($\hat{\pi}'_w$)	MSE($\hat{\pi}'_s$)	MSE($\hat{\pi}'_m$)
0.9	0.00438125	0.00303056	0.00314167
0.8	0.00741945	0.00310000	0.00365000
0.7	0.01610000	0.00318929	0.00473214
0.6	0.06297497	0.00330834	0.00677500
0.5	-	0.00347500	0.01047500
0.4	0.06297500	0.00372500	0.01722500
0.3	0.01610000	0.00414167	0.03027500
0.2	0.00741945	0.00497500	0.05937500
0.1	0.00438125	0.00747500	0.15327500

จากตาราง 4.14-4.25 สรุปผลได้ดังนี้

4.2.1.2.1 เมื่อ π = 0.01 0.05 0.1 และ 0.2 ผลปรากฏว่า วิธีที่ 3 ให้ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำสุด เมื่อ p เป็น 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 และ 0.9 แต่เมื่อ p เป็น 0.1 0.2 และ 0.3 วิธีของวอร์เนอร์จะให้ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำสุด

4.2.1.2.2 เมื่อ π = 0.3 ผลปรากฏว่า วิธีที่ 3 ให้ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำสุด เมื่อ p เป็น 0.6 0.7 0.8 และ 0.9 แต่สำหรับ p ที่ 0.4 และ 0.5 วิธีของสรชัยจะให้ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำสุด และเมื่อ p เป็น 0.1 0.2 และ 0.3 วิธีของวอร์เนอร์จะให้ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำสุด

4.2.1.2.3 เมื่อ π = 0.4 ผลปรากฏว่า วิธีที่ 3 ให้ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำสุด เมื่อ p เป็น 0.8 และ 0.9 แต่สำหรับ p ที่ 0.4 0.5 0.6 และ 0.7 วิธีของสรชัยจะให้ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำสุด และเมื่อ p เป็น 0.1 0.2 และ 0.3 วิธีของวอร์เนอร์จะให้ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำสุด

4.2.1.2.4 เมื่อ π = 0.5 0.6 0.7 0.8 และ 0.9 ผลปรากฏว่า วิธีของสรชัยให้ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำสุด เมื่อ p เป็น 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 และ 0.9 แต่เมื่อ p เป็น 0.1 และ 0.2 วิธีของวอร์เนอร์จะให้ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำสุด

4.2.1.2.5 เมื่อ π = 1 ผลปรากฏว่า วิธีของสรชัยให้ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำสุด เมื่อ p เป็น 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 และ 0.9 แต่เมื่อ p เป็น 0.1 วิธีของวอร์เนอร์จะให้ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำสุด

4.2.1.3 <u>กรณีที่ขนาดตัวอย่างเป็น 100 และความน่าจะเป็นที่ผู้ถูกสัมภาษณ์ที่มีลักษณะปกปิดจะตอบคำถามปกปิดของแต่ละวิธีตามความจริงเท่ากับ 0.9</u>

ผลการวิเคราะห์ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของทั้ง 3 วิธี ที่ทุกค่า p เท่ากับ 0.9 0.8 0.7 0.6 0.5 0.4 0.3 0.2 และ 0.1 เมื่อกำหนดให้ n = 100, $T_{\smile} = T_{\blacksquare} = T_{\square} = 0.9$ และ $\pi = 1$ 0.9 0.8 0.7 0.6 0.5 0.4 0.3 0.2 0.1 0.05 และ 0.01 แสดงไว้ดังตาราง 4.26–4.37 ซึ่งมีรายละเอียดแสดงได้ดังนี้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.26 ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของวิธีของวอร์เนอร์ วิธีของสรชัย และวิธีที่พัฒนาจากวิธีของสรชัย เมื่อ $T_w = T_s = T_m = 0.9$ n = 100 และ $\alpha = 0.01$

p	MSE($\hat{\pi}'_w$)	MSE($\hat{\pi}'_s$)	MSE($\hat{\pi}'_m$)
0.9	0.00149644	0.00119130	0.00109330
0.8	0.00453463	0.00256769	0.00217669
0.7	0.01321519	0.00433733	0.00346048
0.6	0.06009016	0.00669686	0.00514486
0.5	-	0.01000019	0.00759019
0.4	0.06009020	0.01495519	0.01151719
0.3	0.01321519	0.02321352	0.01860752
0.2	0.00453463	0.03973019	0.03390619
0.1	0.00149644	0.08928023	0.08263819

ตารางที่ 4.27 ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของวิธีของวอร์เนอร์ วิธีของสรชัย และวิธีที่พัฒนาจากวิธีของสรชัย เมื่อ $T_w = T_s = T_m = 0.9$ n = 100 และ $\alpha = 0.05$

p	MSE($\hat{\pi}'_w$)	MSE($\hat{\pi}'_s$)	MSE($\hat{\pi}'_m$)
0.9	0.00186100	0.00151586	0.00142586
0.8	0.00489919	0.00284225	0.00248725
0.7	0.01357975	0.00454761	0.00376332
0.6	0.06045472	0.00682142	0.00546142
0.5	-	0.01000475	0.00795475
0.4	0.06045476	0.01477975	0.01198975
0.3	0.01357975	0.02273808	0.01930808
0.2	0.00489919	0.03865475	0.03513475
0.1	0.00186100	0.08640479	0.08559474

ตารางที่ 4.28 ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของวิธีของวอร์เนอร์ วิธีของสรชัย และวิธีที่พัฒนาจากวิธีของสรชัย เมื่อ $T_w = T_s = T_m = 0.9$ n = 100 และ ¶ = 0.1

p	MSE($\hat{\pi}'_w$)	MSE($\hat{\pi}'_s$)	MSE($\hat{\pi}'_m$)
0.9	0.00232525	0.00193011	0.00185011
0.8	0.00536344	0.00319400	0.00288400
0.7	0.01404400	0.00481900	0.00415043
0.6	0.06091897	0.00698567	0.00586567
0.5	-	0.01001900	0.00841900
0.4	0.06091901	0.01456900	0.01258900
0.3	0.01404400	0.02215233	0.02019233
0.2	0.00536344	0.03731900	0.03667900
0.1	0.00232525	0.08281901	0.08929899

ตารางที่ 4.29 ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของวิธีของวอร์เนอร์ วิธีของสรชัย และวิธีที่พัฒนาจากวิธีของสรชัย เมื่อ $T_w = T_s = T_m = 0.9$ n = 100 และ ¶ = 0.2

p	MSE($\hat{\pi}'_w$)	MSE($\hat{\pi}'_s$)	MSE($\hat{\pi}'_m$)
0.9	0.00328225	0.00278711	0.00272711
0.8	0.00632044	0.00392600	0.00370600
0.7	0.01500100	0.00539029	0.00495314
0.6	0.06187597	0.00734267	0.00670267
0.5	-	0.01007600	0.00937600
0.4	0.06187601	0.01417600	0.01381600
0.3	0.01500100	0.02100933	0.02198933
0.2	0.00632044	0.03467600	0.03979600
0.1	0.00328225	0.07567602	0.09673600

ตารางที่ 4.30 ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของวิธีของวอร์เนอร์ วิธีของสรชัย และวิธีที่พัฒนาจากวิธีของสรชัย เมื่อ $T_w = T_s = T_m = 0.9$ $n = 100$ และ $\pi = 0.3$

p	MSE($\hat{\pi}'_w$)	MSE($\hat{\pi}'_s$)	MSE($\hat{\pi}'_m$)
0.9	0.00427725	0.00368211	0.00364211
0.8	0.00731544	0.00469600	0.00456600
0.7	0.01599600	0.00599957	0.00579386
0.6	0.06287097	0.00773767	0.00757767
0.5	-	0.01017100	0.01037100
0.4	0.06287101	0.01382100	0.01508100
0.3	0.01599600	0.01990433	0.02382433
0.2	0.00731544	0.03207099	0.04295100
0.1	0.00427725	0.06857101	0.10421100

ตารางที่ 4.31 ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของวิธีของวอร์เนอร์ วิธีของสรชัย และวิธีที่พัฒนาจากวิธีของสรชัย เมื่อ $T_w = T_s = T_m = 0.9$ $n = 100$ และ $\pi = 0.4$

p	MSE($\hat{\pi}'_w$)	MSE($\hat{\pi}'_s$)	MSE($\hat{\pi}'_m$)
0.9	0.00531025	0.00461511	0.00459511
0.8	0.00834844	0.00550400	0.00546400
0.7	0.01702900	0.00664686	0.00667257
0.6	0.06390397	0.00817067	0.00849067
0.5	-	0.01030400	0.01140400
0.4	0.06390401	0.01350400	0.01638400
0.3	0.01702900	0.01883733	0.02569733
0.2	0.00834845	0.02950400	0.04614400
0.1	0.00531025	0.06150401	0.11172399

ตารางที่ 4.32 ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของวิธีของวอร์เนอร์ วิธีของสรชัย และวิธีที่พัฒนาจากวิธีของสรชัย เมื่อ $T_w = T_s = T_m = 0.9$ n = 100 และ $\pi = 0.5$

p	MSE($\hat{\pi}'_w$)	MSE($\hat{\pi}'_s$)	MSE($\hat{\pi}'_m$)
0.9	0.00638125	0.00558611	0.00558611
0.8	0.00941944	0.00635000	0.00640000
0.7	0.01810000	0.00733214	0.00758929
0.6	0.06497497	0.00864167	0.00944167
0.5	-	0.01047500	0.01247500
0.4	0.06497501	0.01322500	0.01772500
0.3	0.01810000	0.01780833	0.02760833
0.2	0.00941945	0.02697500	0.04937500
0.1	0.00638125	0.05447501	0.11927499

ตารางที่ 4.33 ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของวิธีของวอร์เนอร์ วิธีของสรชัย และวิธีที่พัฒนาจากวิธีของสรชัย เมื่อ $T_w = T_s = T_m = 0.9$ n = 100 และ $\pi = 0.6$

p	MSE($\hat{\pi}'_w$)	MSE($\hat{\pi}'_s$)	MSE($\hat{\pi}'_m$)
0.9	0.00749025	0.00659511	0.00661511
0.8	0.01052845	0.00723400	0.00737400
0.7	0.01920900	0.00805543	0.00854400
0.6	0.06608398	0.00915067	0.01043067
0.5	-	0.01068400	0.01358400
0.4	0.06608401	0.01298400	0.01910400
0.3	0.01920900	0.01681734	0.02955733
0.2	0.01052845	0.02448400	0.05264400
0.1	0.00749025	0.04748400	0.12686400

ตารางที่ 4.34 ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของวิธีของวอร์เนอร์ วิธีของสรชัย และวิธีที่พัฒนาจากวิธีของสรชัย เมื่อ $T_w = T_s = T_m = 0.9$ n = 100 และ $\rho = 0.7$

p	MSE($\hat{\rho}'_w$)	MSE($\hat{\rho}'_s$)	MSE($\hat{\rho}'_m$)
0.9	0.00863725	0.00764211	0.00768211
0.8	0.01167545	0.00815600	0.00838600
0.7	0.02035601	0.00881672	0.00953672
0.6	0.06723097	0.00969767	0.01145767
0.5	-	0.01093100	0.01473100
0.4	0.06723101	0.01278100	0.02052100
0.3	0.02035601	0.01586434	0.03154433
0.2	0.01167545	0.02203100	0.05595100
0.1	0.00863725	0.04053100	0.13449101

ตารางที่ 4.35 ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของวิธีของวอร์เนอร์ วิธีของสรชัย และวิธีที่พัฒนาจากวิธีของสรชัย เมื่อ $T_w = T_s = T_m = 0.9$ n = 100 และ $\rho = 0.8$

p	MSE($\hat{\rho}'_w$)	MSE($\hat{\rho}'_s$)	MSE($\hat{\rho}'_m$)
0.9	0.00982225	0.00872711	0.00878711
0.8	0.01286045	0.00911600	0.00943600
0.7	0.02154101	0.00961600	0.01056743
0.6	0.06841597	0.01028267	0.01252267
0.5	-	0.01121600	0.01591600
0.4	0.06841601	0.01261600	0.02197600
0.3	0.02154101	0.01494933	0.03356933
0.2	0.01286045	0.01961600	0.05929600
0.1	0.00982225	0.03361600	0.14215600

ตารางที่ 4.36 ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของวิธีของวอร์เนอร์ วิธีของสรชัย และวิธีที่พัฒนาจากวิธีของสรชัย เมื่อ $T_w = T_s = T_m = 0.9$ n = 100 และ $\P = 0.9$

p	MSE($\hat{\P}'_w$)	MSE($\hat{\P}'_s$)	MSE($\hat{\P}'_m$)
0.9	0.01104525	0.00985012	0.00993012
0.8	0.01408345	0.01011400	0.01052400
0.7	0.02276400	0.01045329	0.01163615
0.6	0.06963897	0.01090567	0.01362567
0.5	-	0.01153900	0.01713900
0.4	0.06963901	0.01248900	0.02346900
0.3	0.02276401	0.01407234	0.03563233
0.2	0.01408345	0.01723900	0.06267901
0.1	0.01104525	0.02673906	0.14985901

ตารางที่ 4.37 ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของวิธีของวอร์เนอร์ วิธีของสรชัย และวิธีที่พัฒนาจากวิธีของสรชัย เมื่อ $T_w = T_s = T_m = 0.9$ n = 100 และ $\P = 1.0$

p	MSE($\hat{\P}'_w$)	MSE($\hat{\P}'_s$)	MSE($\hat{\P}'_m$)
0.9	0.01230626	0.01101112	0.01111112
0.8	0.01534445	0.01115001	0.01165000
0.7	0.02402501	0.01132858	0.01274286
0.6	0.07089997	0.01156667	0.01476667
0.5	-	0.01190000	0.01840001
0.4	0.07090001	0.01240000	0.02500000
0.3	0.02402501	0.01323333	0.03773334
0.2	0.01534445	0.01490000	0.06610000
0.1	0.01230626	0.01990005	0.15760000

จากตาราง 4.26-4.37 สรุปผลได้ดังนี้

4.2.1.3.1 เมื่อ π = 0.01 0.05 0.1 และ 0.2 ผลปรากฏว่า วิธีที่ 3 ให้ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำสุด เมื่อ p เป็น 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 และ 0.9 แต่เมื่อ p เป็น 0.1 0.2 และ 0.3 วิธีของวอร์เนอร์จะให้ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำสุด

4.2.1.3.2 เมื่อ π = 0.3 ผลปรากฏว่า วิธีที่ 3 ให้ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำสุด เมื่อ p เป็น 0.6 0.7 0.8 และ 0.9 แต่สำหรับ p ที่ 0.4 และ 0.5 วิธีของสรชัยจะให้ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำสุด และเมื่อ p เป็น 0.1 0.2 และ 0.3 วิธีของวอร์เนอร์จะให้ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำสุด

4.2.1.3.3 เมื่อ π = 0.4 ผลปรากฏว่า วิธีที่ 3 ให้ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำสุด เมื่อ p เป็น 0.8 และ 0.9 แต่สำหรับ p ที่ 0.4 0.5 0.6 และ 0.7 วิธีของสรชัยจะให้ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำสุด และเมื่อ p เป็น 0.1 0.2 และ 0.3 วิธีของวอร์เนอร์จะให้ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำสุด

4.2.1.3.4 เมื่อ π = 0.5 ผลปรากฏว่า วิธีที่ 3 ให้ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย เท่ากับวิธีของสรชัย แต่ต่ำกว่าวิธีของวอร์เนอร์ เมื่อ p เป็น 0.9 แต่สำหรับ p ที่ 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 และ 0.8 วิธีของสรชัยจะให้ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำสุด และเมื่อ p เป็น 0.1 และ 0.2 วิธีของวอร์เนอร์จะให้ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำสุด

4.2.1.3.4 เมื่อ π = 0.6 0.7 0.8 และ 0.9 ผลปรากฏว่า วิธีของสรชัยให้ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำสุด เมื่อ p เป็น 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 และ 0.9 แต่เมื่อ p เป็น 0.1 และ 0.2 วิธีของวอร์เนอร์จะให้ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำสุด

4.2.1.3.5 เมื่อ π = 1 ผลปรากฏว่า วิธีของสรชัยให้ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำสุด เมื่อ p เป็น 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 และ 0.9 แต่เมื่อ p เป็น 0.1 วิธีของวอร์เนอร์จะให้ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำสุด

4.2.1.4 <u>กรณีที่ขนาดตัวอย่างเป็น 100 และความน่าจะเป็นที่ผู้ถูกสัมภาษณ์ที่มีลักษณะปกปิดจะตอบคำถามปกปิดของแต่ละวิธีตามความจริงเท่ากับ 0.7</u>

ผลการวิเคราะห์ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของทั้ง 3 วิธี ที่ทุกค่า p เท่ากับ 0.9 0.8 0.7 0.6 0.5 0.4 0.3 0.2 และ 0.1 เมื่อกำหนดให้ n = 100, $T_{\cup} = T_{\blacksquare} = T_{\blacksquare\blacksquare} = 0.7$ และ $\pi = 1$ 0.9 0.8 0.7 0.6 0.5 0.4 0.3 0.2 0.1 0.05 และ 0.01 แสดงไว้ดังตาราง 4.38-4.49 ซึ่งมีรายละเอียดแสดงได้ดังนี้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.38 ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของวิธีของวอร์เนอร์ วิธีของสรชัย และวิธีที่พัฒนาจากวิธีของสรชัย เมื่อ $T_w = T_s = T_m = 0.7$ $n = 100$ และ $\alpha = 0.01$

p	MSE($\hat{\rho}'_w$)	MSE($\hat{\rho}'_s$)	MSE($\hat{\rho}'_m$)
0.9	0.00148476	0.00118184	0.00108340
0.8	0.00452295	0.00256101	0.00216801
0.7	0.01320351	0.00433422	0.00345222
0.6	0.06007848	0.00669851	0.00513584
0.5	-	0.01000851	0.00757851
0.4	0.06007852	0.01497351	0.01149951
0.3	0.01320351	0.02324851	0.01857718
0.2	0.00452295	0.03979851	0.03384651
0.1	0.00148476	0.08944853	0.08248250

ตารางที่ 4.39 ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของวิธีของวอร์เนอร์ วิธีของสรชัย และวิธีที่พัฒนาจากวิธีของสรชัย เมื่อ $T_w = T_s = T_m = 0.7$ $n = 100$ และ $\alpha = 0.05$

p	MSE($\hat{\rho}'_w$)	MSE($\hat{\rho}'_s$)	MSE($\hat{\rho}'_m$)
0.9	0.00196900	0.00163497	0.00154275
0.8	0.00500719	0.00297525	0.00261025
0.7	0.01368775	0.00469846	0.00388846
0.6	0.06056272	0.00699608	0.00558275
0.5	-	0.01021275	0.00806275
0.4	0.06056276	0.01503775	0.01206775
0.3	0.01368775	0.02307941	0.01932275
0.2	0.00500719	0.03916274	0.03500275
0.1	0.00196900	0.08741278	0.08498275

ตารางที่ 4.40 ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของวิธีของวอร์เนอร์ วิธีของสรชัย และวิธีที่พัฒนาจากวิธีของสรชัย เมื่อ $T_w = T_s = T_m = 0.7$ n = 100 และ $\P = 0.1$

p	MSE($\hat{\P}'_w$)	MSE($\hat{\P}'_s$)	MSE($\hat{\P}'_m$)
0.9	0.00295725	0.00258433	0.00249989
0.8	0.00599544	0.00387600	0.00354600
0.7	0.01467600	0.00553671	0.00481671
0.6	0.06155097	0.00775100	0.00652433
0.5	-	0.01085100	0.00905100
0.4	0.06155100	0.01550100	0.01316100
0.3	0.01467600	0.02325100	0.02063766
0.2	0.00599544	0.03875100	0.03683100
0.1	0.00295725	0.08525100	0.08849100

ตารางที่ 4.41 ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของวิธีของวอร์เนอร์ วิธีของสรชัย และวิธีที่พัฒนาจากวิธีของสรชัย เมื่อ $T_w = T_s = T_m = 0.7$ n = 100 และ $\P = 0.2$

p	MSE($\hat{\P}'_w$)	MSE($\hat{\P}'_s$)	MSE($\hat{\P}'_m$)
0.9	0.00621025	0.00575956	0.00569067
0.8	0.00924844	0.00695400	0.00669400
0.7	0.01792900	0.00848971	0.00794971
0.6	0.06480397	0.01053733	0.00968400
0.5	-	0.01340400	0.01230400
0.4	0.06480400	0.01770400	0.01662400
0.3	0.01792900	0.02487066	0.02454400
0.2	0.00924844	0.03920400	0.04176400
0.1	0.00621025	0.08220402	0.09678400

ตารางที่ 4.42 ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของวิธีของวอร์เนอร์ วิธีของสรชัย และวิธีที่พัฒนาจากวิธีของสรชัย เมื่อ $T_w = T_s = T_m = 0.7$ $n = 100$ และ $\pi = 0.3$

p	$MSE(\hat{\pi}'_w)$	$MSE(\hat{\pi}'_s)$	$MSE(\hat{\pi}'_m)$
0.9	0.01116525	0.01063678	0.01058345
0.8	0.01420344	0.01173400	0.01154400
0.7	0.02288400	0.01314471	0.01278471
0.6	0.06975897	0.01502567	0.01454567
0.5	-	0.01765900	0.01725900
0.4	0.06975901	0.02160900	0.02178900
0.3	0.02288400	0.02819233	0.03015233
0.2	0.01420345	0.04135900	0.04839900
0.1	0.01116525	0.08085900	0.10677900

ตารางที่ 4.43 ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของวิธีของวอร์เนอร์ วิธีของสรชัย และวิธีที่พัฒนาจากวิธีของสรชัย เมื่อ $T_w = T_s = T_m = 0.7$ $n = 100$ และ $\pi = 0.4$

p	$MSE(\hat{\pi}'_w)$	$MSE(\hat{\pi}'_s)$	$MSE(\hat{\pi}'_m)$
0.9	0.01782225	0.01721600	0.01717822
0.8	0.02086044	0.01821600	0.01809600
0.7	0.02954100	0.01950172	0.01932172
0.6	0.07641597	0.02121600	0.02110933
0.5	-	0.02361600	0.02391600
0.4	0.07641601	0.02721600	0.02865600
0.3	0.02954100	0.03321600	0.03746267
0.2	0.02086044	0.04521600	0.05673600
0.1	0.01782225	0.08121602	0.11847600

ตารางที่ 4.44 ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของวิธีของวอร์เนอร์ วิธีของสรชัย และวิธีที่พัฒนาจากวิธีของสรชัย เมื่อ $T_w = T_s = T_m = 0.7$ $n = 100$ และ $\pi = 0.5$

p	MSE($\hat{\pi}'_w$)	MSE($\hat{\pi}'_s$)	MSE($\hat{\pi}'_m$)
0.9	0.02618125	0.02549722	0.02547500
0.8	0.02921944	0.02640000	0.02635000
0.7	0.03790000	0.02756072	0.02756072
0.6	0.08477497	0.02910833	0.02937500
0.5	-	0.03127500	0.03227500
0.4	0.08477501	0.03452500	0.03722500
0.3	0.03790000	0.03994166	0.04647500
0.2	0.02921945	0.05077500	0.06677501
0.1	0.02618125	0.08327500	0.13187501

ตารางที่ 4.45 ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของวิธีของวอร์เนอร์ วิธีของสรชัย และวิธีที่พัฒนาจากวิธีของสรชัย เมื่อ $T_w = T_s = T_m = 0.7$ $n = 100$ และ $\pi = 0.6$

p	MSE($\hat{\pi}'_w$)	MSE($\hat{\pi}'_s$)	MSE($\hat{\pi}'_m$)
0.9	0.03624225	0.03548045	0.03547378
0.8	0.03928044	0.03628600	0.03630600
0.7	0.04796100	0.03732172	0.03750172
0.6	0.09483597	0.03870267	0.03934267
0.5	-	0.04063600	0.04233600
0.4	0.09483601	0.04353600	0.04749600
0.3	0.04796100	0.04836934	0.05718933
0.2	0.03928045	0.05803600	0.07851601
0.1	0.03624225	0.08703603	0.14697599

ตารางที่ 4.46 ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของวิธีของวอร์เนอร์ วิธีของสรชัย และวิธีที่พัฒนาจากวิธีของสรชัย เมื่อ $T_w = T_s = T_m = 0.7$ $n = 100$ และ $\P = 0.7$

p	MSE($\hat{\P}'_w$)	MSE($\hat{\P}'_s$)	MSE($\hat{\P}'_m$)
0.9	0.04800525	0.04716567	0.04717456
0.8	0.05104345	0.04787400	0.04796400
0.7	0.05972401	0.04878472	0.04914472
0.6	0.10659897	0.04999900	0.05101234
0.5	-	0.05169901	0.05409900
0.4	0.10659901	0.05424900	0.05946900
0.3	0.05972401	0.05849900	0.06960567
0.2	0.05104345	0.06699900	0.09195901
0.1	0.04800525	0.09249900	0.16377901

ตารางที่ 4.47 ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของวิธีของวอร์เนอร์ วิธีของสรชัย และวิธีที่พัฒนาจากวิธีของสรชัย เมื่อ $T_w = T_s = T_m = 0.7$ $n = 100$ และ $\P = 0.8$

p	MSE($\hat{\P}'_w$)	MSE($\hat{\P}'_s$)	MSE($\hat{\P}'_m$)
0.9	0.06147026	0.06055290	0.06057734
0.8	0.06450845	0.06116400	0.06132400
0.7	0.07318901	0.06194972	0.06248972
0.6	0.12006398	0.06299733	0.06438401
0.5	-	0.06446400	0.06756400
0.4	0.12006401	0.06666400	0.07314400
0.3	0.07318901	0.07033066	0.08372400
0.2	0.06450845	0.07766400	0.10710400
0.1	0.06147026	0.09966403	0.18228400

ตารางที่ 4.48 ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของวิธีของวอร์เนอร์ วิธีของสรชัย และวิธีที่พัฒนาจากวิธีของสรชัย เมื่อ $T_w = T_s = T_m = 0.7$ $n = 100$ และ $\P = 0.9$

p	MSE($\hat{\P}'_w$)	MSE($\hat{\P}'_s$)	MSE($\hat{\P}'_m$)
0.9	0.07663725	0.07564212	0.07568212
0.8	0.07967545	0.07615601	0.07638600
0.7	0.08835601	0.07681672	0.07753672
0.6	0.13523097	0.07769767	0.07945767
0.5	-	0.07893100	0.08273101
0.4	0.13523102	0.08078101	0.08852100
0.3	0.08835601	0.08386434	0.09954434
0.2	0.07967545	0.09003101	0.12395101
0.1	0.07663725	0.10853101	0.20249102

ตารางที่ 4.49 ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของวิธีของวอร์เนอร์ วิธีของสรชัย และวิธีที่พัฒนาจากวิธีของสรชัย เมื่อ $T_w = T_s = T_m = 0.7$ $n = 100$ และ $\P = 1.0$

p	MSE($\hat{\P}'_w$)	MSE($\hat{\P}'_s$)	MSE($\hat{\P}'_m$)
0.9	0.09350625	0.09243334	0.09248890
0.8	0.09654445	0.09285001	0.09315000
0.7	0.10522501	0.09338572	0.09428572
0.6	0.15209998	0.09410001	0.09623334
0.5	-	0.09510001	0.09960001
0.4	0.15210001	0.09660001	0.10560001
0.3	0.10522501	0.09910001	0.11706667
0.2	0.09654445	0.10410000	0.14250001
0.1	0.09350625	0.11910003	0.22440000

จากตาราง 4.38-4.49 สรุปผลได้ดังนี้

4.2.1.4.1 เมื่อ π = 0.01 0.05 0.1 และ 0.2 ผลปรากฏว่า วิธีที่ 3 ให้ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำสุด เมื่อ p เป็น 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 และ 0.9 แต่เมื่อ p เป็น 0.1 0.2 และ 0.3 วิธีของวอร์เนอร์จะให้ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำสุด

4.2.1.4.2 เมื่อ π = 0.3 ผลปรากฏว่า วิธีที่ 3 ให้ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำสุด เมื่อ p เป็น 0.5 0.6 0.7 0.8 และ 0.9 แต่สำหรับ p ที่ 0.4 วิธีของสรชัยจะให้ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำสุด และเมื่อ p เป็น 0.1 0.2 และ 0.3 วิธีของวอร์เนอร์จะให้ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำสุด

4.2.1.4.3 เมื่อ π = 0.4 ผลปรากฏว่า วิธีที่ 3 ให้ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำสุด เมื่อ p เป็น 0.6 0.7 0.8 และ 0.9 แต่สำหรับ p ที่ 0.4 และ 0.5 วิธีของสรชัยจะให้ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำสุด และเมื่อ p เป็น 0.1 0.2 และ 0.3 วิธีของวอร์เนอร์จะให้ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำสุด

4.2.1.4.4 เมื่อ π = 0.5 ผลปรากฏว่า วิธีที่ 3 ให้ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำสุด เมื่อ p เป็น 0.8 และ 0.9 แต่สำหรับ p ที่ 0.7 วิธีที่ 3 ให้ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย เท่ากับวิธีของสรชัย แต่ต่ำกว่าวิธีของวอร์เนอร์ และเมื่อ p เป็น 0.4 0.5 และ 0.6 วิธีของสรชัยให้ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำสุด ส่วนวิธีของวอร์เนอร์จะให้ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำสุดเมื่อ p เป็น 0.1 0.2 และ 0.3

4.2.1.4.5 เมื่อ π = 0.6 ผลปรากฏว่า วิธีที่ 3 ให้ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำสุด เมื่อ p เป็น 0.9 แต่สำหรับ p ที่ 0.4 0.5 0.6 0.7 และ 0.8 วิธีของสรชัยจะให้ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำสุด และเมื่อ p เป็น 0.1 0.2 และ 0.3 วิธีของวอร์เนอร์จะให้ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำสุด

4.2.1.4.6 เมื่อ π = 0.7 0.8 0.9 และ 1 ผลปรากฏว่า วิธีของสรชัยให้ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำสุด เมื่อ p เป็น 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 และ 0.9 แต่เมื่อ p เป็น 0.1 และ 0.2 วิธีของวอร์เนอร์จะให้ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำสุด

4.2.1.5 <u>กรณีที่ขนาดตัวอย่างเป็น 100 และความน่าจะเป็นที่ผู้ถูกสัมภาษณ์ที่มีลักษณะปกติจะตอบคำถามปกติของแต่ละวิธีตามความจริงเท่ากับ 0.5</u>

ผลการวิเคราะห์ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของทั้ง 3 วิธี ที่ทุกค่า p เท่ากับ 0.9 0.8 0.7 0.6 0.5 0.4 0.3 0.2 และ 0.1 เมื่อกำหนดให้ n = 100, $T_{\cup} = T_{\blacksquare} = T_{\sqcap} = 0.5$ และ π = 1 0.9 0.8 0.7 0.6 0.5 0.4 0.3 0.2 0.1 0.05 และ 0.01 แสดงไว้ดังตาราง 4.50-4.61 ซึ่งมีรายละเอียดแสดงได้ดังนี้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.50 ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของวิธีของวอร์เนอร์ วิธีของสรชัย และวิธีที่พัฒนาจากวิธีของสรชัย เมื่อ $T_w = T_s = T_m = 0.5$ n = 100 และ $\alpha = 0.01$

p	MSE($\hat{\pi}'_w$)	MSE($\hat{\pi}'_s$)	MSE($\hat{\pi}'_m$)
0.9	0.00148100	0.00118031	0.00108142
0.8	0.00451919	0.00256225	0.00216725
0.7	0.01319975	0.00433904	0.00345189
0.6	0.06007472	0.00670808	0.00513475
0.5	-	0.01002475	0.00757475
0.4	0.06007476	0.01499975	0.01148975
0.3	0.01319975	0.02329141	0.01855475
0.2	0.00451919	0.03987475	0.03379475
0.1	0.00148100	0.08962475	0.08233474

ตารางที่ 4.51 ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของวิธีของวอร์เนอร์ วิธีของสรชัย และวิธีที่พัฒนาจากวิธีของสรชัย เมื่อ $T_w = T_s = T_m = 0.5$ n = 100 และ $\alpha = 0.05$

p	MSE($\hat{\pi}'_w$)	MSE($\hat{\pi}'_s$)	MSE($\hat{\pi}'_m$)
0.9	0.00227500	0.00195208	0.00185764
0.8	0.00531319	0.00330625	0.00293125
0.7	0.01399375	0.00504732	0.00421161
0.6	0.06086872	0.00736875	0.00590208
0.5	-	0.01061875	0.00836875
0.4	0.06086875	0.01549375	0.01234375
0.3	0.01399375	0.02361875	0.01953541
0.2	0.00531319	0.03986875	0.03506875
0.1	0.00227500	0.08861877	0.08456875

ตารางที่ 4.52 ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของวิธีของวอร์เนอร์ วิธีของสรชัย และวิธีที่พัฒนาจากวิธีของสรชัย เมื่อ $T_w = T_s = T_m = 0.5$ $n = 100$ และ $\rho = 0.1$

p	$MSE(\hat{\pi}'_w)$	$MSE(\hat{\pi}'_s)$	$MSE(\hat{\pi}'_m)$
0.9	0.00438125	0.00403056	0.00394167
0.8	0.00741944	0.00535000	0.00500000
0.7	0.01610000	0.00704643	0.00627500
0.6	0.06297497	0.00930833	0.00797500
0.5	-	0.01247500	0.01047500
0.4	0.06297500	0.01722500	0.01452500
0.3	0.01610000	0.02514167	0.02187500
0.2	0.00741944	0.04097500	0.03777500
0.1	0.00438125	0.08847502	0.08847500

ตารางที่ 4.53 ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของวิธีของวอร์เนอร์ วิธีของสรชัย และวิธีที่พัฒนาจากวิธีของสรชัย เมื่อ $T_w = T_s = T_m = 0.5$ $n = 100$ และ $\rho = 0.2$

p	$MSE(\hat{\pi}'_w)$	$MSE(\hat{\pi}'_s)$	$MSE(\hat{\pi}'_m)$
0.9	0.01230625	0.01190000	0.01182222
0.8	0.01534444	0.01315000	0.01285000
0.7	0.02402500	0.01475714	0.01411429
0.6	0.07089997	0.01690000	0.01583333
0.5	-	0.01990000	0.01840000
0.4	0.07090001	0.02440000	0.02260000
0.3	0.02402500	0.03190000	0.03026666
0.2	0.01534444	0.04690000	0.04690000
0.1	0.01230625	0.09190003	0.09999999

ตารางที่ 4.54 ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของวิธีของวอร์เนอร์ วิธีของสรชัย และวิธีที่พัฒนาจากวิธีของสรชัย เมื่อ $T_w = T_s = T_m = 0.5$ $n = 100$ และ $\pi = 0.3$

p	MSE($\hat{\pi}'_w$)	MSE($\hat{\pi}'_s$)	MSE($\hat{\pi}'_m$)
0.9	0.02518125	0.02471945	0.02465278
0.8	0.02821944	0.02590000	0.02565000
0.7	0.03690000	0.02741786	0.02690357
0.6	0.08377498	0.02944167	0.02864167
0.5	-	0.03227500	0.03127500
0.4	0.08377501	0.03652500	0.03562500
0.3	0.03690000	0.04360833	0.04360833
0.2	0.02821944	0.05777499	0.06097500
0.1	0.02518125	0.10027503	0.11647500

ตารางที่ 4.55 ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของวิธีของวอร์เนอร์ วิธีของสรชัย และวิธีที่พัฒนาจากวิธีของสรชัย เมื่อ $T_w = T_s = T_m = 0.5$ $n = 100$ และ $\pi = 0.4$

p	MSE($\hat{\pi}'_w$)	MSE($\hat{\pi}'_s$)	MSE($\hat{\pi}'_m$)
0.9	0.04300625	0.04248889	0.04243334
0.8	0.04604445	0.04360000	0.04340000
0.7	0.05472500	0.04502857	0.04464286
0.6	0.10159997	0.04693333	0.04640000
0.5	-	0.04960000	0.04910000
0.4	0.10160001	0.05360000	0.05360000
0.3	0.05472500	0.06026667	0.06190000
0.2	0.04604445	0.07359999	0.08000001
0.1	0.04300625	0.11360004	0.13790001

ตารางที่ 4.56 ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของวิธีของวอร์เนอร์ วิธีของสรชัย และวิธีที่พัฒนาจากวิธีของสรชัย เมื่อ $T_w = T_s = T_m = 0.5$ $n = 100$ และ $\pi = 0.5$

p	MSE($\hat{\pi}'_w$)	MSE($\hat{\pi}'_s$)	MSE($\hat{\pi}'_m$)
0.9	0.06578125	0.06520833	0.06516389
0.8	0.06881944	0.06625000	0.06610000
0.7	0.07750000	0.06758928	0.06733214
0.6	0.12437497	0.06937500	0.06910833
0.5	-	0.07187500	0.07187500
0.4	0.12437501	0.07562500	0.07652500
0.3	0.07750000	0.08187500	0.08514167
0.2	0.06881944	0.09437500	0.10397500
0.1	0.06578125	0.13187504	0.16427499

ตารางที่ 4.57 ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของวิธีของวอร์เนอร์ วิธีของสรชัย และวิธีที่พัฒนาจากวิธีของสรชัย เมื่อ $T_w = T_s = T_m = 0.5$ $n = 100$ และ $\pi = 0.6$

p	MSE($\hat{\pi}'_w$)	MSE($\hat{\pi}'_s$)	MSE($\hat{\pi}'_m$)
0.9	0.09350625	0.09287778	0.09284445
0.8	0.09654445	0.09385001	0.09375001
0.7	0.10522501	0.09510001	0.09497143
0.6	0.15209998	0.09676667	0.09676667
0.5	-	0.09910001	0.09960001
0.4	0.15210001	0.10260001	0.10440001
0.3	0.10522501	0.10843334	0.11333334
0.2	0.09654445	0.12010001	0.13290001
0.1	0.09350625	0.15510005	0.19560000

ตารางที่ 4.58 ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของวิธีของวอร์เนอร์ วิธีของสรชัย และวิธีที่พัฒนาจากวิธีของสรชัย เมื่อ $T_w = T_s = T_m = 0.5$ $n = 100$ และ $\rho = 0.7$

p	MSE($\hat{\rho}'_w$)	MSE($\hat{\rho}'_s$)	MSE($\hat{\rho}'_m$)
0.9	0.12618124	0.12549722	0.12547499
0.8	0.12921944	0.12639999	0.12635000
0.7	0.13789999	0.12756070	0.12756070
0.6	0.18477497	0.12910832	0.12937500
0.5	-	0.13127500	0.13227500
0.4	0.18477501	0.13452500	0.13722500
0.3	0.13789999	0.13994166	0.14647499
0.2	0.12921944	0.15077500	0.16677500
0.1	0.12618124	0.18327500	0.23187500

ตารางที่ 4.59 ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของวิธีของวอร์เนอร์ วิธีของสรชัย และวิธีที่พัฒนาจากวิธีของสรชัย เมื่อ $T_w = T_s = T_m = 0.5$ $n = 100$ และ $\rho = 0.8$

p	MSE($\hat{\rho}'_w$)	MSE($\hat{\rho}'_s$)	MSE($\hat{\rho}'_m$)
0.9	0.16380626	0.16306667	0.16305555
0.8	0.16684444	0.16390000	0.16390000
0.7	0.17552501	0.16497143	0.16510001
0.6	0.22239998	0.16640000	0.16693334
0.5	-	0.16840000	0.16990000
0.4	0.22240001	0.17140000	0.17500001
0.3	0.17552501	0.17640001	0.18456668
0.2	0.16684444	0.18640001	0.20560001
0.1	0.16380626	0.21640001	0.27310002

ตารางที่ 4.60 ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของวิธีของวอร์เนอร์ วิธีของสรชัย และวิธีที่พัฒนาจากวิธีของสรชัย เมื่อ $T_w = T_s = T_m = 0.5$ $n = 100$ และ $\pi = 0.9$

p	MSE($\hat{\pi}'_w$)	MSE($\hat{\pi}'_s$)	MSE($\hat{\pi}'_m$)
0.9	0.20638125	0.20558611	0.20558611
0.8	0.20941943	0.20634998	0.20639999
0.7	0.21810000	0.20733213	0.20758927
0.6	0.26497495	0.20864165	0.20944166
0.5	-	0.21047498	0.21247499
0.4	0.26497498	0.21322499	0.21772499
0.3	0.21810000	0.21780832	0.22760832
0.2	0.20941943	0.22697499	0.24937499
0.1	0.20638125	0.25447500	0.31927499

ตารางที่ 4.61 ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของวิธีของวอร์เนอร์ วิธีของสรชัย และวิธีที่พัฒนาจากวิธีของสรชัย เมื่อ $T_w = T_s = T_m = 0.5$ $n = 100$ และ $\pi = 1.0$

p	MSE($\hat{\pi}'_w$)	MSE($\hat{\pi}'_s$)	MSE($\hat{\pi}'_m$)
0.9	0.25390625	0.25305554	0.25306666
0.8	0.25694445	0.25375000	0.25385001
0.7	0.26562500	0.25464284	0.25502858
0.6	0.31249997	0.25583333	0.25690001
0.5	-	0.25749999	0.25999999
0.4	0.31250000	0.25999999	0.26539999
0.3	0.26562500	0.26416665	0.27559999
0.2	0.25694445	0.27249998	0.29809999
0.1	0.25390625	0.29750001	0.37040001

จากตาราง 4.50-4.61 สรุปผลได้ดังนี้

4.2.1.5.1 เมื่อ π = 0.01 0.05 0.1 0.2 และ 0.3 ผลปรากฏว่า วิธีที่ 3 ให้ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำสุด เมื่อ p เป็น 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 และ 0.9 แต่เมื่อ p เป็น 0.1 0.2 และ 0.3 วิธีของวอร์เนอร์จะให้ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำสุด

4.2.1.5.2 เมื่อ π = 0.4 ผลปรากฏว่า วิธีที่ 3 ให้ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำสุด เมื่อ p เป็น 0.5 0.6 0.7 0.8 และ 0.9 แต่สำหรับ p ที่ 0.4 วิธีที่ 3 ให้ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย เท่ากับวิธีของสรชัย แต่ต่ำกว่าวิธีของวอร์เนอร์ และเมื่อ p เป็น 0.1 0.2 และ 0.3 วิธีของวอร์เนอร์จะให้ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำสุด

4.2.1.5.3 เมื่อ π = 0.5 ผลปรากฏว่า วิธีที่ 3 ให้ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำสุด เมื่อ p เป็น 0.6 0.7 0.8 และ 0.9 แต่สำหรับ p ที่ 0.5 วิธีที่ 3 ให้ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย เท่ากับวิธีของสรชัย แต่ต่ำกว่าวิธีของวอร์เนอร์ และเมื่อ p ที่ 0.4 วิธีของสรชัยจะให้ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำสุด ส่วนวิธีของวอร์เนอร์จะให้ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำสุด เมื่อ p เป็น 0.1 0.2 และ 0.3

4.2.1.5.4 เมื่อ π = 0.6 ผลปรากฏว่า วิธีที่ 3 ให้ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำสุด เมื่อ p เป็น 0.7 0.8 และ 0.9 แต่สำหรับ p ที่ 0.6 วิธีที่ 3 ให้ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย เท่ากับวิธีของสรชัย แต่ต่ำกว่าวิธีของวอร์เนอร์ และเมื่อ p เป็น 0.4 และ 0.5 วิธีของสรชัยให้ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำสุด ส่วนวิธีของวอร์เนอร์จะให้ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำสุด เมื่อ p เป็น 0.1 0.2 และ 0.3

4.2.1.5.5 เมื่อ π = 0.7 ผลปรากฏว่า วิธีที่ 3 ให้ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำสุด เมื่อ p เป็น 0.8 และ 0.9 แต่สำหรับ p ที่ 0.7 วิธีที่ 3 ให้ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย เท่ากับวิธีของสรชัย แต่ต่ำกว่าวิธีของวอร์เนอร์ และเมื่อ p เป็น 0.4 0.5 และ 0.6 วิธีของสรชัยจะให้ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำสุด ส่วนวิธีของวอร์เนอร์จะให้ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำสุดเมื่อ p เป็น 0.1 0.2 และ 0.3

4.2.1.5.6 เมื่อ $\pi = 0.8$ ผลปรากฏว่า วิธีที่ 3 ให้ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำสุด เมื่อ p เป็น 0.9 แต่สำหรับ p ที่ 0.8 วิธีที่ 3 ให้ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย เท่ากับวิธีของสรชัย แต่ต่ำกว่าวิธีของวอร์เนอร์ และเมื่อ p เป็น 0.4 0.5 0.6 และ 0.7 วิธีของสรชัยจะให้ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำสุด ส่วนวิธีของวอร์เนอร์จะให้ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำสุด เมื่อ p เป็น 0.1 0.2 และ 0.3

4.2.1.5.7 เมื่อ $\pi = 0.9$ ผลปรากฏว่า วิธีที่ 3 ให้ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย เท่ากับวิธีของสรชัย แต่ต่ำกว่าวิธีของวอร์เนอร์ เมื่อ p เป็น 0.9 แต่สำหรับ p ที่ 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 และ 0.8 วิธีของสรชัยจะให้ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำสุด ส่วนวิธีของวอร์เนอร์จะให้ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำสุดเมื่อ p เป็น 0.1 0.2 และ 0.3

4.2.1.5.8 เมื่อ $\pi = 1$ ผลปรากฏว่า วิธีของสรชัยให้ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำสุด เมื่อ p เป็น 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 และ 0.9 แต่เมื่อ p เป็น 0.1 และ 0.2 วิธีของวอร์เนอร์จะให้ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำสุด

4.2.1.5 <u>กรณีที่ขนาดตัวอย่างเป็น 500 กับ 1000 และความน่าจะเป็นที่ผู้ถูกสัมภาษณ์ที่มีลักษณะปกปิดจะตอบคำถามปกปิดของแต่ละวิธีตามความจริงเท่ากับ 1 0.95 0.9 0.7 และ 0.5</u>

ผลการวิเคราะห์ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของตัวประมาณทั้ง 3 วิธี สรุปผลได้เช่นเดียวกับ 4.2.1.1 ถึง 4.2.1.5 โดยที่ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของตัวประมาณทั้งสาม จะลดลงตามลำดับ เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นเป็น 500 และ 1000 สำหรับทุกค่า p เท่ากับ 0.9 0.8 0.7 0.6 0.5 0.4 0.3 0.2 และ 0.1 เมื่อกำหนดให้ $T_y = T_a = T_m$ เป็น 1 0.95 0.9 0.7 0.5 และ $\pi = 1$ 0.9 0.8 0.7 0.6 0.5 0.4 0.3 0.2 0.1 0.05 และ 0.01 โดยจะแสดงผลเฉพาะที่ตัวอย่างขนาด 1000 ดังตาราง 4.62-4.121 ในภาคผนวก ข

4.2.2 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณ

จากผลการวิเคราะห์ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยที่เสนอไปแล้วใน 4.2.1 นั้น จะนำมาเปรียบเทียบประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ และตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย ที่ทุกค่าความน่าจะเป็นที่ผู้ถูกสัมภาษณ์ที่มีลักษณะปกปิดจะตอบคำถามปกปิดตามความจริงของตัวประมาณที่ต้องการเปรียบเทียบ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 1 0.95 0.9 0.7 และ 0.5 เมื่อกำหนดให้ ขนาดตัวอย่าง (n) เป็น 100 500 และ 1000, สัดส่วนของประชากรที่มีลักษณะปกปิด(π) เป็น 1 0.9 0.8 0.7 0.6 0.5 0.4 0.3 0.2 0.1 0.05 และ 0.01 และความน่าจะเป็นที่ผู้ถูกสัมภาษณ์จะสุ่มได้คำถามปกปิด (p) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.9 0.8 0.7 0.6 0.5 0.4 0.3 0.2 และ 0.1

4.2.2.1 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์

การประมาณค่าสัดส่วนของประชากรที่มีลักษณะปกปิดวิธีที่ 3 เป็นเทคนิคการเลือกตอบคำถามอย่างสุ่ม (Randomized Response Technique) ชนิดที่ใช้คำถามซึ่งไม่เกี่ยวข้องกัน (unrelated questions) จากการศึกษาของกรีนเบอร์กและคณะ (1969:520-539) ทำให้เชื่อว่าความน่าจะเป็นที่ผู้ถูกสัมภาษณ์ที่มีลักษณะปกปิดจะตอบคำถามปกปิดสำหรับวิธีที่ 3 ตามความจริง (T_m) มากกว่าวิธีของวอร์เนอร์ ($T_{\breve{}}$) ดังนั้น การเปรียบเทียบประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณทั้งสองนี้ จะสนใจศึกษาในกรณีที่ $T_m > T_{\breve{}}$ สำหรับทุกค่าของ (T_m,$T_{\breve{}}$) มากกว่า $T_m < T_{\breve{}}$ สำหรับทุกค่าของ (T_m,$T_{\breve{}}$)

ในการวิเคราะห์นั้น จะวิเคราะห์เมื่อ p มีค่าเป็น 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 และ 0.9 ช่วงหนึ่ง และเมื่อ p มีค่าเป็น 0.1 0.2 และ 0.3 อีกช่วงหนึ่ง ของตัวอย่างขนาด 100 500 และ 1000 ตามลำดับ

4.2.2.1.1 <u>กรณีที่ขนาดตัวอย่างเป็น 100 และความน่าจะเป็นที่ผู้ถูกสัมภาษณ์จะสุ่มได้คำถามปกปิดเท่ากับ 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 และ 0.9</u>

ผลการวิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ เมื่อสนใจในกรณีที่ค่าความน่าจะเป็นที่ผู้ถูกสัมภาษณ์ที่มีลักษณะปกปิดจะตอบคำถามปกปิดสำหรับวิธีที่ 3 ตามความจริง (T_m) มากกว่าวิธีของวอร์เนอร์ (T_w) โดยที่ T_m และ T_w มีค่าเป็น 1 0.95 0.9 0.7 และ 0.5 เมื่อกำหนดให้ n = 100, π = 1 0.9 0.8 0.7 0.6 0.5 0.4 0.3 0.2 0.1 0.05 0.01 และ p มีค่าเป็น 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 และ 0.9 ในกรณีที่ p มีค่าเป็น 0.5 วิธีของวอร์เนอร์ ไม่สามารถหาค่าความแปรปรวน และค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยได้ ดังนั้น จึงไม่มีการเปรียบเทียบประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณทั้งสองสำหรับค่านี้ แสดงไว้ดังตาราง 4.122-4.181 ซึ่งมีรายละเอียดแสดงได้ดังนี้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.122 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ เมื่อ n = 100, π = 0.01 และ p = 0.4

Tm	Tw				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	5.212854862	5.212451458	5.212090492	5.211077690	5.210751534
0.95	5.215638638	5.215234756	5.214873791	5.213860512	5.213534355
0.90	5.218200207	5.217796326	5.217435360	5.216421127	5.216094971
0.70	5.226222515	5.225818157	5.225456715	5.224441051	5.224113941
0.50	5.230662346	5.230257511	5.229895592	5.228878975	5.228551865

ตารางที่ 4.123 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ เมื่อ n = 100, π = 0.01 และ p = 0.6

Tm	Tw				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	11.664420128	11.663516045	11.662709236	11.660443306	11.659712791
0.95	11.673450470	11.672545433	11.671738625	11.669470787	11.668739319
0.90	11.681371689	11.680465698	11.679657936	11.677389145	11.676657677
0.70	11.701871872	11.700964928	11.700155258	11.697882652	11.697150230
0.50	11.704363823	11.703456879	11.702647209	11.700373650	11.699640274

ตารางที่ 4.124 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ เมื่อ n = 100, π = 0.01 และ p = 0.7

Tm	Tw				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	3.813620567	3.812278743	3.811080217	3.807711840	3.806627274
0.95	3.817799091	3.816455841	3.815255880	3.811883926	3.810798168
0.90	3.821440220	3.820095539	3.818894625	3.815519333	3.814432621
0.70	3.830574274	3.829226494	3.828022480	3.824639320	3.823549747
0.50	3.830942154	3.829594135	3.828390121	3.825006485	3.823917150

ตารางที่ 4.125 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ เมื่อ n = 100, ¶ = 0.01 และ p = 0.8

Tm	Tw				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	2.080331564	2.078201294	2.076297522	2.070949554	2.069227934
0.95	2.084055424	2.081921339	2.080014229	2.074656725	2.072932005
0.90	2.087317944	2.085180521	2.083270311	2.077904463	2.076176882
0.70	2.095674753	2.093528748	2.091610909	2.086223602	2.084489107
0.50	2.096409798	2.094263077	2.092344522	2.086955309	2.085220337

ตารางที่ 4.126 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ เมื่อ n = 100, ¶ = 0.01 และ p = 0.9

Tm	Tw				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	1.366890311	1.362665296	1.358890176	1.348283648	1.344869256
0.95	1.372133732	1.367892504	1.364102840	1.353455782	1.350028276
0.90	1.376793623	1.372537971	1.368735433	1.358052135	1.354613066
0.70	1.389377475	1.385083079	1.381245732	1.370464802	1.366994262
0.50	1.391924262	1.387621880	1.383777499	1.372976780	1.369499922

ตารางที่ 4.127 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ เมื่อ n = 100, ¶ = 0.05 และ p = 0.4

Tm	Tw				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	5.029106140	5.027750015	5.027422428	5.036403656	5.061850548
0.95	5.039085388	5.037726402	5.037397861	5.046396732	5.071894169
0.90	5.043891907	5.042531490	5.042202950	5.051210403	5.076732159
0.70	5.011291027	5.009939671	5.009613037	5.018562317	5.043919086
0.50	4.899240971	4.897919655	4.897600174	4.906349659	4.931139469

ตารางที่ 4.128 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ เมื่อ n = 100, $\P$ = 0.05 และ p = 0.6

Tm	Tw				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	11.045658112	11.042679787	11.041960716	11.061685562	11.117575645
0.95	11.071905136	11.068919182	11.068198204	11.087970734	11.143993378
0.90	11.073130608	11.070144653	11.069423676	11.089198112	11.145226479
0.70	10.832469940	10.829548836	10.828843117	10.848187447	10.902998924
0.50	10.246377945	10.243614197	10.242947578	10.261245728	10.313091278

ตารางที่ 4.129 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ เมื่อ n = 100, $\P$ = 0.05 และ p = 0.7

Tm	Tw				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	3.602649212	3.598328114	3.597235271	3.625894547	3.706954479
0.95	3.614163399	3.609828472	3.608782291	3.637483120	3.718801975
0.90	3.613829136	3.609494686	3.608448505	3.637146711	3.718457937
0.70	3.497524738	3.493329763	3.492317438	3.520091772	3.598786354
0.50	3.229171276	3.225297928	3.224363327	3.250006676	3.322663307

ตารางที่ 4.130 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ เมื่อ n = 100, $\P$ = 0.05 และ p = 0.8

Tm	Tw				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	1.967777491	1.961252689	1.959677458	2.002877712	2.125277519
0.95	1.977715492	1.971157670	1.969574451	2.012992859	2.136010885
0.90	1.977864742	1.971306443	1.969723105	2.013144732	2.136171818
0.70	1.884663939	1.878414631	1.876905918	1.918281436	2.035511494
0.50	1.678274989	1.672710180	1.671366692	1.708211064	1.812603235

ตารางที่ 4.131 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ เมื่อ n = 100, ¶ = 0.05 และ p = 0.9

Tm	Tw				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	1.304913282	1.293598175	1.290867090	1.365780473	1.578034759
0.95	1.317792892	1.306366205	1.303608060	1.379260778	1.593610048
0.90	1.319378138	1.307937741	1.305176258	1.380920053	1.595527172
0.70	1.219413400	1.208839774	1.206287503	1.276292443	1.474639535
0.50	1.012710333	1.003929019	1.001809478	1.059947848	1.224673033

ตารางที่ 4.132 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ เมื่อ n = 100, ¶ = 0.1 และ p = 0.4

Tm	Tw				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	4.833333969	4.832123756	4.834842205	4.885000229	4.998016357
0.95	4.844965458	4.843752384	4.846477032	4.896756172	5.010044098
0.90	4.837556839	4.836345673	4.839066505	4.889268875	5.002383232
0.70	4.627308369	4.626149654	4.628752232	4.676772118	4.784970760
0.50	4.192771435	4.191721439	4.194079399	4.237590313	4.335628033

ตารางที่ 4.133 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ เมื่อ n = 100, ¶ = 0.1 และ p = 0.6

Tm	Tw				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	10.439995766	10.437381744	10.443253517	10.551595688	10.795709610
0.95	10.455380440	10.452762604	10.458642960	10.567145348	10.811618805
0.90	10.382447243	10.379847527	10.385686874	10.493432045	10.736200333
0.70	9.334282875	9.331946373	9.337195396	9.434063911	9.652322769
0.50	7.636360645	7.634449005	7.638743401	7.717990875	7.896548748

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.134 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ เมื่อ n = 100, $\P$ = 0.1 และ p = 0.7

Tm	Tw				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	3.408854723	3.405148268	3.413472652	3.567083836	3.913194656
0.95	3.414397240	3.410684586	3.419022560	3.572883606	3.919557095
0.90	3.379169703	3.375495434	3.383747578	3.536020994	3.879117727
0.70	2.911736250	2.908570290	2.915680885	3.046890736	3.342527628
0.50	2.235059977	2.232629776	2.238087893	2.338804960	2.565737009

ตารางที่ 4.135 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ เมื่อ n = 100, $\P$ = 0.1 และ p = 0.8

Tm	Tw				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	1.875243425	1.869892478	1.881909966	2.103664398	2.603313446
0.95	1.880356669	1.874991059	1.887041330	2.109400511	2.610412121
0.90	1.853135824	1.847847939	1.859723687	2.078863859	2.572622538
0.70	1.507175446	1.502874613	1.512533426	1.690762401	2.092341661
0.50	1.068888783	1.065838695	1.072688699	1.199088693	1.483888745

ตารางที่ 4.136 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ เมื่อ n = 100, $\P$ = 0.1 และ p = 0.9

Tm	Tw				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	1.265625000	1.257256150	1.276051379	1.622881055	2.404344559
0.95	1.273174882	1.264756083	1.283663988	1.632562160	2.418687105
0.90	1.246546626	1.238304019	1.256816387	1.598417401	2.368100882
0.70	0.922540963	0.916440725	0.930141389	1.182952523	1.752577782
0.50	0.585095167	0.581226230	0.589915454	0.750253677	1.111522198

ตารางที่ 4.137 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ เมื่อ n = 100, $\P$ = 0.2 และ p = 0.4

Tm	Tw				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	4.529412270	4.532279968	4.549706459	4.765000343	5.213235855
0.95	4.526416779	4.529282570	4.546697140	4.761848927	5.209787846
0.90	4.458599091	4.461421967	4.478576183	4.690504074	5.131731987
0.70	3.705486536	3.707832575	3.722089052	3.898219585	4.264918804
0.50	2.725663900	2.727389574	2.737876415	2.867433548	3.137168407

ตารางที่ 4.138 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ เมื่อ n = 100, $\P$ = 0.2 และ p = 0.6

Tm	Tw				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	9.624996185	9.631090164	9.668121338	10.125621796	11.078121185
0.95	9.546930313	9.552974701	9.589705467	10.043495178	10.988269806
0.90	9.190367699	9.196187019	9.231545448	9.668387413	10.577876091
0.70	6.361005306	6.365032673	6.389505863	6.691860676	7.321352482
0.50	3.890524387	3.892987967	3.907955885	4.092882633	4.477892876

ตารางที่ 4.139 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ เมื่อ n = 100, $\P$ = 0.2 และ p = 0.7

Tm	Tw				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	3.171538830	3.179938793	3.230985165	3.861631155	5.174615860
0.95	3.133646011	3.141945601	3.192382097	3.815493584	5.112790585
0.90	2.972860098	2.980733871	3.028582573	3.619722366	4.850455761
0.70	1.352267981	1.857173800	1.886986375	2.255301476	3.022121429
0.50	1.043269277	1.046032548	1.062824011	1.270273447	1.702176332

ตารางที่ 4.140 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ เมื่อ n = 100, π = 0.2 และ p = 0.8

Tm	Tw				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	1.777777553	1.789248109	1.858954072	2.720130444	4.513072014
0.95	1.749983668	1.761274934	1.829891086	2.677603960	4.442514420
0.90	1.630988479	1.641511917	1.705462337	2.495532513	4.140432835
0.70	0.902964354	0.908790469	0.944195330	1.381601930	2.292268276
0.50	0.470384717	0.473419726	0.491863310	0.719723225	1.194120169

ตารางที่ 4.141 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ เมื่อ n = 100, π = 0.2 และ p = 0.9

Tm	Tw				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	1.235445380	1.251472712	1.348870039	2.552157640	5.057363033
0.95	1.211600542	1.227318525	1.322836041	2.502899408	4.959752560
0.90	1.102356911	1.116657734	1.203562975	2.277226210	4.512557983
0.70	0.528277338	0.535130620	0.576777875	1.091304541	2.162532091
0.50	0.254288107	0.257586956	0.277633995	0.525303125	1.040942192

ตารางที่ 4.142 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ เมื่อ n = 100, π = 0.3 และ p = 0.4

Tm	Tw				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	4.312500477	4.323801994	4.366042137	4.344375610	5.317708969
0.95	4.277522564	4.288733006	4.330630302	4.305084229	5.770523071
0.90	4.117764473	4.128555775	4.168888569	4.625622272	5.555003643
0.70	2.350062132	2.357531309	2.385447025	3.201570034	3.844830275
0.50	1.743157983	1.747726321	1.764800072	1.958147526	2.351579189

ตารางที่ 4.143 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ เมื่อ n = 100, ¶ = 0.3 และ p = 0.6

Tm	Tw				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	9.177336693	9.201388359	9.291276932	10.309208370	12.380538940
0.95	8.935998917	8.959418297	9.046943665	10.038105965	12.054966927
0.90	8.195131302	8.216609001	8.296877861	9.205864906	11.055511475
0.70	4.269310951	4.280499935	4.322316647	4.795859814	5.759445667
0.50	2.168168783	2.173851252	2.195087671	2.435576677	2.924933672

ตารางที่ 4.144 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ เมื่อ n = 100, ¶ = 0.3 และ p = 0.7

Tm	Tw				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	3.062500238	3.095237255	3.217586517	4.603103638	7.422413826
0.95	2.950642324	2.982184410	3.100064516	4.434976101	7.151311398
0.90	2.627783298	2.655873537	2.760855198	3.949700594	6.368814463
0.70	1.190875292	1.203605413	1.251181722	1.789950132	2.886259317
0.50	0.565910041	0.571959436	0.594567895	0.850593388	1.371565104

ตารางที่ 4.145 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ เมื่อ n = 100, ¶ = 0.3 และ p = 0.8

Tm	Tw				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	1.745135018	1.788585067	1.950785041	3.787585258	7.525185585
0.95	1.663031101	1.704388022	1.858952522	3.609285831	7.170939922
0.90	1.433299065	1.468942881	1.602155805	3.110697031	6.180342197
0.70	0.566913009	0.581011236	0.633700907	1.230374575	2.444511652
0.50	0.255144000	0.261489004	0.285202473	0.553740442	1.100173235

ตารางที่ 4.146 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ เมื่อ n = 100, π = 0.3 และ p = 0.9

Tm	Tw				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	1.232666135	1.289882898	1.503720760	3.925283194	8.852783203
0.95	1.160807133	1.214688301	1.416060448	3.696456432	8.336705208
0.90	0.962697089	1.007382631	1.174387455	3.065598011	6.913914680
0.70	0.331295758	0.346673548	0.404145390	1.054973125	2.379305840
0.50	0.142225370	0.148827046	0.173499733	0.452900290	1.021436691

ตารางที่ 4.147 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ เมื่อ n = 100, π = 0.4 และ p = 0.4

Tm	Tw				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	4.160000324	4.183733940	4.260267258	5.094400406	6.773333549
0.95	4.079498291	4.102772713	4.177824974	4.995816231	6.642259598
0.90	3.808594227	3.830322742	3.900391340	4.664062977	6.201172352
0.70	2.177554607	2.189977884	2.230039358	2.666666985	3.545505524
0.50	1.164179206	1.170821071	1.192238927	1.425671697	1.895522475

ตารางที่ 4.148 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ เมื่อ n = 100, π = 0.4 และ p = 0.6

Tm	Tw				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	8.999997139	9.051242964	9.216919899	11.021535873	14.653843880
0.95	8.529248238	8.577908516	8.734825134	10.445049286	13.887367249
0.90	7.349242687	7.391171455	7.526378632	8.999996185	11.966076851
0.70	2.956037045	2.972901583	3.027285099	3.620008707	4.813035488
0.50	1.344827056	1.352499366	1.377240777	1.646896005	2.189654589

ตารางที่ 4.149 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ เมื่อ n = 100, ¶ = 0.4 และ p = 0.7

Tm	Tw				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	3.044117928	3.113921881	3.339020014	5.792353153	10.730392456
0.95	2.827722073	2.892563820	3.101660490	5.380594730	9.967605591
0.90	2.326689243	2.380041838	2.552089691	4.427228451	8.201484680
0.70	0.803500175	0.821925044	0.881340086	1.528901696	2.832305670
0.50	0.347760051	0.355734438	0.381449640	0.661718428	1.225839972

ตารางที่ 4.150 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ เมื่อ n = 100, ¶ = 0.4 และ p = 0.8

Tm	Tw				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	1.754985571	1.846267700	2.140626669	5.348831654	11.806267738
0.95	1.596930385	1.679991603	1.947840452	4.867112637	10.742987633
0.90	1.252643228	1.317796946	1.527899504	3.817796707	8.426873207
0.70	0.378229618	0.397902489	0.461341947	1.152765393	2.544454098
0.50	0.157706067	0.165908843	0.192360476	0.480655402	1.060931921

ตารางที่ 4.151 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ เมื่อ n = 100, ¶ = 0.4 และ p = 0.9

Tm	Tw				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	1.245681882	1.362190962	1.737900376	5.832736015	14.074772835
0.95	1.109909534	1.213719845	1.548478961	5.197000504	12.540700912
0.90	0.828325808	0.905799508	1.155630350	3.878523350	9.359128952
0.70	0.221574143	0.242298067	0.309126914	1.037490845	2.503533125
0.50	0.089699529	0.098089166	0.125143379	0.420005888	1.013501525

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.152 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ เมื่อ n = 100, π = 0.5 และ p = 0.4

Tm	Tw				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	4.058442116	4.098620415	4.219156265	5.504870892	8.076299667
0.95	3.920031548	3.958839893	4.075264931	5.317131042	7.800862312
0.90	3.526093483	3.561001778	3.665726900	4.782793045	7.016925812
0.70	1.678979397	1.695601225	1.745466948	2.277367592	3.341168642
0.50	0.816726625	0.824812174	0.849068999	1.107807994	1.625285864

ตารางที่ 4.153 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ เมื่อ n = 100, π = 0.5 และ p = 0.6

Tm	Tw				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	9.057968140	9.147642136	9.416664124	12.286229134	18.025360107
0.95	8.275857925	8.357789040	8.603582382	11.225376129	16.468961716
0.90	6.619590282	6.685124397	6.881726265	8.978814125	13.172987938
0.70	2.127658606	2.148722410	2.211913824	2.885956526	4.234041691
0.50	0.904376805	0.913330138	0.940190136	1.226696849	1.799710274

ตารางที่ 4.154 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ เมื่อ n = 100, π = 0.5 และ p = 0.7

Tm	Tw				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	3.107244730	3.230291605	3.599432230	7.536932468	15.411931992
0.95	2.745959759	2.854699850	3.180919886	6.660599709	13.619958878
0.90	2.058823347	2.140352726	2.384941101	4.993882179	10.211762428
0.70	0.566930175	0.589380622	0.656731963	1.375145793	2.811973333
0.50	0.232058585	0.241248116	0.268816680	0.562881351	1.151010513

ตารางที่ 4.155 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ เมื่อ n = 100, π = 0.5 และ p = 0.8

Tm	Tw				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	1.803751588	1.964466095	2.446609020	7.589466095	17.875179291
0.95	1.541069150	1.678378582	2.090306520	6.484203815	15.271996498
0.90	1.085069060	1.181748867	1.471787930	4.565537453	10.753035545
0.70	0.263546228	0.287028223	0.357474178	1.108897328	2.611743450
0.50	0.105059661	0.114420488	0.142502949	0.442049086	1.041141272

ตารางที่ 4.156 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ เมื่อ n = 100, π = 0.5 และ p = 0.9

Tm	Tw				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	1.273777246	1.475543618	2.080842733	8.537364006	21.450407028
0.95	1.053568006	1.220453262	1.721109033	7.061434269	17.742084503
0.90	0.699278831	0.810044646	1.142342091	4.686846256	11.775854111
0.70	0.153336599	0.177625135	0.250490725	1.027723193	2.582188129
0.50	0.059945017	0.069440313	0.097926199	0.401775479	1.009474039

ตารางที่ 4.157 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ เมื่อ n = 100, π = 0.6 และ p = 0.4

Tm	Tw				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	4.000000477	4.060962200	4.236154556	6.079231262	9.750000000
0.95	3.790778399	3.848551512	4.014580250	5.761253834	9.240021706
0.90	3.266331911	3.316112041	3.459171057	4.964196205	7.961683273
0.70	1.313794971	1.333817840	1.391359448	1.996715665	3.202374935
0.50	0.597701192	0.606810391	0.632988572	0.908390820	1.456896544

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.158 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ เมื่อ n = 100, π = 0.6 และ p = 0.6

Tm	Tw				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	9.359996796	9.502647400	9.912597656	14.225398064	22.815000534
0.95	8.148693085	8.272882462	8.629779816	12.384449005	19.862445831
0.90	5.982356548	6.073530197	6.335546017	9.092033386	14.581998825
0.70	1.586063623	1.610235929	1.679702401	2.410511971	3.866031170
0.50	0.644849837	0.654677629	0.682920814	0.980047882	1.571821928

ตารางที่ 4.159 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ เมื่อ n = 100, π = 0.6 และ p = 0.7

Tm	Tw				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	3.263513803	3.463423967	4.037928581	10.081892014	22.119371414
0.95	2.695513248	2.860630035	3.335144281	8.327182770	18.269590378
0.90	1.817064524	1.928370833	2.248244286	5.613412380	12.315658569
0.70	0.413981110	0.439339995	0.512216628	1.278901577	2.805871964
0.50	0.163470224	0.173483789	0.202260852	0.505004525	1.107964873

ตารางที่ 4.160 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ เมื่อ n = 100, π = 0.6 และ p = 0.8

Tm	Tw				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	1.901234269	2.165400982	2.924568176	10.911233902	26.817901611
0.95	1.489217520	1.696136594	2.290784597	8.546658516	21.006189346
0.90	0.928185761	1.057152390	1.427779078	5.326882839	13.092544556
0.70	0.188520998	0.214715019	0.289991885	1.081927061	2.659187078
0.50	0.073007397	0.083151393	0.112303413	0.418991387	1.029807448

ตารางที่ 4.161 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ เมื่อ n = 100, ¶ = 0.6 และ p = 0.9

Tm	Tw				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	1.322635174	1.653098822	2.602790356	12.593832970	32.492519379
0.95	0.987240195	1.233904481	1.942772388	9.400277138	24.253036499
0.90	0.575387001	0.719148815	1.132293940	5.478704929	14.135245323
0.70	0.107297577	0.134106129	0.211148992	1.021663189	2.635926008
0.50	0.040995993	0.051238939	0.080675289	0.390354574	1.007128119

ตารางที่ 4.162 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ เมื่อ n = 100, ¶ = 0.7 และ p = 0.4

Tm	Tw				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	3.980769634	4.067484379	4.309680462	6.833269596	11.844551086
0.95	3.685952663	3.766245127	3.990504026	6.327195644	10.967340469
0.90	3.026168346	3.092088699	3.276205301	5.194630146	9.004190445
0.70	1.044241667	1.066988707	1.130522013	1.792513847	3.107080936
0.50	0.452541500	0.462399393	0.489932686	0.776819170	1.346511245

ตารางที่ 4.163 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ เมื่อ n = 100, ¶ = 0.7 และ p = 0.6

Tm	Tw				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	9.962563515	10.179582596	10.785718918	17.101442337	29.643047333
0.95	8.135989189	8.313219070	8.808223724	13.965997696	24.208177567
0.90	5.419948101	5.538013458	5.867770672	9.303722382	16.126750946
0.70	1.217352033	1.243870139	1.317935467	2.089670420	3.622162342
0.50	0.479999781	0.490455836	0.519659698	0.823953450	1.428212285

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.164 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ เมื่อ n = 100, π = 0.7 และ p = 0.7

Tm	Tw				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	3.552500010	3.868141890	4.749734402	13.935600281	32.176662445
0.95	2.671772242	2.909160852	3.572190762	10.480717659	24.199497223
0.90	1.596461654	1.738308191	2.134487867	6.262533665	14.459903717
0.70	0.309799343	0.337325215	0.414205343	1.215268016	2.805998325
0.50	0.119354948	0.129959717	0.159578964	0.468200654	1.081053853

ตารางที่ 4.165 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ เมื่อ n = 100, π = 0.7 และ p = 0.8

Tm	Tw				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	2.077601433	2.507045984	3.706491232	16.204269409	41.022048950
0.95	1.436681390	1.733646631	2.563074350	11.205409050	28.367143631
0.90	0.780400932	0.941711485	1.392254233	6.086743832	15.408945084
0.70	0.136444911	0.164648354	0.243421018	1.064203262	2.694092035
0.50	0.051796153	0.062502526	0.092405587	0.403984547	1.022710323

ตารางที่ 4.166 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ เมื่อ n = 100, π = 0.7 และ p = 0.9

Tm	Tw				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	1.408761144	1.952277184	3.470324278	19.287824631	50.697818756
0.95	0.905364275	1.254664063	2.230262756	12.395647049	32.581813812
0.90	0.456417382	0.632508397	1.124332786	6.248964310	16.425329208
0.70	0.074325025	0.103000462	0.183091328	1.017609000	2.674773216
0.50	0.027943818	0.038724858	0.068836443	0.382588208	1.005628705

ตารางที่ 4.167 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ เมื่อ n = 100, π = 0.8 และ p = 0.4

Tm	Tw				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	4.000000477	4.118442059	4.442597866	7.796364307	14.441558838
0.95	3.601497173	3.708138943	4.000000477	7.019645214	13.002806664
0.90	2.803057671	2.886057377	3.113214254	5.463414192	10.120129585
0.70	0.842174411	0.867111504	0.935360432	1.641474485	3.040577412
0.50	0.352000028	0.362422854	0.390948594	0.686080039	1.270857096

ตารางที่ 4.168 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ เมื่อ n = 100, π = 0.8 และ p = 0.6

Tm	Tw				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	10.999997139	11.325711250	12.217140198	21.440000534	39.714290619
0.95	8.238226891	8.482164383	9.149782181	16.057058334	29.743221283
0.90	4.919076443	5.064732075	5.463369370	9.587730408	17.759790421
0.70	0.956758916	0.985088885	1.062623739	1.864810586	3.454273701
0.50	0.369009376	0.379935890	0.409840047	0.719233036	1.332268119

ตารางที่ 4.169 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ เมื่อ n = 100, π = 0.8 และ p = 0.7

Tm	Tw				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	4.074110985	4.578774929	5.959961414	20.249921799	48.564228058
0.95	2.673938751	3.005162239	3.911668777	13.290519714	31.873893738
0.90	1.393432260	1.566038132	2.038433313	6.925902367	16.609996796
0.70	0.235638782	0.264827609	0.344712794	1.171216726	2.808862209
0.50	0.089188375	0.100236230	0.130472466	0.443301052	1.063143611

ตารางที่ 4.170 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ เมื่อ n = 100, π = 0.8 และ p = 0.8

Tm	Tw				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	2.417778015	3.147378683	5.144180298	25.803386688	66.737800598
0.95	1.378750443	1.794809103	2.933495522	14.714514732	38.057575226
0.90	0.640572369	0.833874643	1.362912416	6.836415768	17.681684494
0.70	0.098565698	0.128309369	0.209713101	1.051928163	2.720703602
0.50	0.036878847	0.048007593	0.078465201	0.393584162	1.017964840

ตารางที่ 4.171 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ เมื่อ n = 100, π = 0.8 และ p = 0.9

Tm	Tw				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	1.582237124	2.542237520	5.169607162	32.352764130	86.213813782
0.95	0.799629092	1.284792781	2.612609625	16.350399017	43.570632935
0.90	0.342120379	0.549697101	1.117802024	6.995499611	18.641645432
0.70	0.049626660	0.079736941	0.162144035	1.014740109	2.704084873
0.50	0.018436972	0.029623348	0.060238697	0.376989633	1.004603982

ตารางที่ 4.172 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ เมื่อ n = 100, π = 0.9 และ p = 0.4

Tm	Tw				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	4.060000420	4.217650414	4.642601013	9.015401840	17.664999008
0.95	3.534584284	3.671832323	4.041788578	7.848692417	15.378921509
0.90	2.594912291	2.695672989	2.967276096	5.762111664	11.290423393
0.70	0.687972367	0.714686394	0.786694765	1.527671576	2.993357182
0.50	0.279710680	0.290571868	0.319848508	0.621109307	1.217016816

ตารางที่ 4.173 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ เมื่อ n = 100, π = 0.9 และ p = 0.6

Tm	Tw				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	12.776219368	13.272320747	14.609577179	28.370138168	55.589160919
0.95	8.468424797	8.797253609	9.683624268	18.804496765	36.846000671
0.90	4.469502926	4.643054008	5.110866547	9.924721718	19.446746826
0.70	0.766445458	0.796206594	0.876428604	1.701924682	3.334793806
0.50	0.290772945	0.302063674	0.332498193	0.645673692	1.265149236

ตารางที่ 4.174 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ เมื่อ n = 100, π = 0.9 และ p = 0.7

Tm	Tw				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	5.113282204	5.975431919	8.299378395	32.213134766	79.515632629
0.95	2.705047607	3.161145210	4.390567780	17.041511536	42.065658569
0.90	1.205296040	1.408520699	1.956318140	7.593236446	18.743318558
0.70	0.180882052	0.211380541	0.293590009	1.139537692	2.812860966
0.50	0.067561299	0.078952797	0.109658867	0.425628990	1.050632358

ตารางที่ 4.175 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ เมื่อ n = 100, π = 0.9 และ p = 0.8

Tm	Tw				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	3.239057064	4.672239304	8.535421371	48.288150787	126.920860291
0.95	1.309190631	1.888466835	3.449921846	19.517528534	51.299991608
0.90	0.507833779	0.732534468	1.338221431	7.570830822	19.899215698
0.70	0.069966279	0.100924186	0.184372082	1.043063521	2.741594315
0.50	0.025893627	0.037350755	0.068233758	0.386024475	1.014629006

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.176 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ เมื่อ n = 100, π = 0.9 และ p = 0.9

Tm	Tw				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	2.075625181	4.203899860	9.940726280	68.973503113	185.743057251
0.95	0.655955970	1.328550816	3.141549349	21.797571182	58.700038910
0.90	0.232248142	0.470387429	1.112298727	7.717659950	20.783369064
0.70	0.030472863	0.061718691	0.145942733	1.012620330	2.726948500
0.50	0.011217931	0.022720413	0.053725686	0.372774482	1.003867626

ตารางที่ 4.177 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ เมื่อ n = 100, π = 1.0 และ p = 0.4

Tm	Tw				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	4.166666985	4.373263836	4.923611641	10.562500000	21.701387405
0.95	3.483309269	3.656023264	4.116110325	8.830188751	18.142234802
0.90	2.399999857	2.518999815	2.835999966	6.083999634	12.499998093
0.70	0.568181813	0.596354187	0.671401560	1.440340877	2.959280014
0.50	0.226073876	0.237283364	0.267143965	0.573097289	1.177468061

ตารางที่ 4.178 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ เมื่อ n = 100, π = 1.0 และ p = 0.6

Tm	Tw				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	16.071424484	16.868301392	18.991069794	40.741077423	83.705375671
0.95	8.856082916	9.295197487	10.464939117	22.450178146	46.125450134
0.90	4.063202381	4.264669895	4.801351070	10.300221443	21.162519455
0.70	0.623484254	0.654398739	0.736750603	1.580533147	3.247315168
0.50	0.233553782	0.245134190	0.275982738	0.592059076	1.216426492

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.179 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ เมื่อ n = 100, π = 1.0 และ p = 0.7

Tm	Tw				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	7.852562428	9.632477760	14.373929977	62.955112457	158.920883179
0.95	2.773584604	3.402264118	5.076981068	22.236223221	56.132061005
0.90	1.029988527	1.263452888	1.885369897	8.257565498	20.845005035
0.70	0.139204547	0.170757607	0.254810661	1.116022825	2.817234755
0.50	0.051464826	0.063130200	0.094205156	0.412600875	1.041549921

ตารางที่ 4.180 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ เมื่อ n = 100, π = 1.0 และ p = 0.8

Tm	Tw				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	7.407413006	12.365754128	25.574106216	160.907562256	428.241149902
0.95	1.217655182	2.032723904	4.203956604	26.450521469	70.395706177
0.90	0.381497175	0.636862040	1.317119598	8.287074089	22.055309296
0.70	0.047712758	0.079650514	0.164728373	1.036440611	2.758394241
0.50	0.017508147	0.029227674	0.060446911	0.380320847	1.012189984

ตารางที่ 4.181 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ เมื่อ n = 100, π = 1.0 และ p = 0.9

Tm	Tw				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	11.505696297	35.846637726	100.687629700	765.051818848	2077.416503906
0.95	0.447612733	1.394562364	3.917108774	29.763252258	80.818931580
0.90	0.126562491	0.394312501	1.107562542	8.415558815	22.851552963
0.70	0.015204533	0.047370572	0.133056566	1.010999799	2.745261908
0.50	0.005556839	0.017312640	0.048628513	0.369492590	1.003317714

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากตาราง 4.122-4.181 สรุปผลได้ดังนี้

4.2.2.1.1.1 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ มีค่ามากกว่า 1 ทุกค่าสัดส่วนของประชากรที่มีลักษณะปกปิด (π) และทุกค่าความน่าจะเป็นที่ผู้ถูกสัมภาษณ์ที่มีลักษณะปกปิดจะตอบคำถามปกปิดสำหรับวิธีที่ 3 ตามความจริง (T_m) มากกว่าวิธีของวอร์เนอร์ (T_w)

4.2.2.1.1.2 เมื่อ $\pi = 0.01$ ผลปรากฏว่า ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์จะลดลงเมื่อ T_w มีค่าลดลง สำหรับทุกค่า T_m นั่นคือ ถ้าจำนวนผู้ถูกสัมภาษณ์ที่มีลักษณะปกปิดไม่ต้องการเปิดเผยข้อเท็จจริงเพิ่มขึ้น เมื่อใช้วิธีของวอร์เนอร์แล้ว ประสิทธิภาพของตัวประมาณวิธีที่ 3 จะลดลง แต่ก็ยังสูงกว่าวิธีของวอร์เนอร์

4.2.2.1.1.3 เมื่อ $\pi = 0.05$ ผลปรากฏว่า เมื่อ T_m เป็น 1 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ จะลดลง เมื่อค่าของ T_w ลดลง จาก 1 เป็น 0.95 และจาก 0.95 เป็น 0.9 และเมื่อ T_w ลดลงจาก 0.9 เป็น 0.7 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์จะสูงขึ้นและสูงขึ้นอีก เมื่อ T_w ลดลงจาก 0.7 เป็น 0.5 แต่ในกรณีที่ T_m มีค่าเป็น 0.95 0.9 0.7 และ 0.5 นั้น ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์จะสูงขึ้น เมื่อ T_w ลดลง

4.2.2.1.1.4 เมื่อ $\pi = 0.1$ 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 และ 0.9 ผลปรากฏว่า ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ จะสูงขึ้น เมื่อ T_w มีค่าลดลง สำหรับทุกค่า T_m นั่นคือ ถ้าจำนวนผู้ถูกสัมภาษณ์ที่มีลักษณะปกปิดไม่ต้องการเปิดเผยข้อเท็จจริงเพิ่มขึ้น เมื่อใช้วิธีของวอร์เนอร์แล้ว ประสิทธิภาพของตัวประมาณวิธีที่ 3 จะสูงกว่าวิธีของวอร์เนอร์มากขึ้นด้วย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.2.2.1.2 <u>กรณีที่ขนาดตัวอย่างเป็น 100 และความน่าจะเป็นที่ผู้ถูกสัมภาษณ์จะสุ่มได้คำถามปกปิดเท่ากับ 0.1 0.2 และ 0.3</u>

ผลการวิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ เมื่อสนใจในกรณีที่ค่าความน่าจะเป็นที่ผู้ถูกสัมภาษณ์ที่มีลักษณะปกปิดจะตอบคำถามปกปิดสำหรับวิธีที่ 3 ตามความจริง (T_m) มากกว่าวิธีของวอร์เนอร์ (T_w) โดยที่ T_m และ T_w มีค่าเป็น 1 0.95 0.9 0.7 และ 0.5 เมื่อกำหนดให้ n = 100, π = 1 0.9 0.8 0.7 0.6 0.5 0.4 0.3 0.2 0.1 0.05 0.01 และ p มีค่าเป็น 0.1 0.2 และ 0.3 แสดงไว้ดังตาราง 4.182-4.217 ซึ่งมีรายละเอียดแสดงได้ดังนี้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.182 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ เมื่อ n = 100, π = 0.01 และ p = 0.1

Tm	Tw				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	0.018197155	0.018140908	0.018090649	0.017949443	0.017903984
0.95	0.018206103	0.018149829	0.018099545	0.017958269	0.017912786
0.90	0.018214950	0.018158648	0.018108340	0.017966995	0.017921492
0.70	0.018249331	0.018192923	0.018142520	0.018000908	0.017955320
0.50	0.018282082	0.018225573	0.018175079	0.018033214	0.017987542

ตารางที่ 4.183 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ เมื่อ n = 100, π = 0.01 และ p = 0.2

Tm	Tw				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	0.133870900	0.133733794	0.133611277	0.133267134	0.133156359
0.95	0.133936629	0.133799449	0.133676887	0.133332565	0.133221745
0.90	0.134000450	0.133863211	0.133740589	0.133396104	0.133285224
0.70	0.134236723	0.134099245	0.133976400	0.133631304	0.133520231
0.50	0.134442315	0.134304628	0.134181589	0.133835971	0.133724734

ตารางที่ 4.184 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ เมื่อ n = 100, π = 0.01 และ p = 0.3

Tm	Tw				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	0.709988117	0.709738314	0.709515214	0.708888054	0.708686173
0.95	0.710343599	0.710093617	0.709870398	0.709243000	0.709040999
0.90	0.710680425	0.710430384	0.710207045	0.709579289	0.709377170
0.70	0.711841345	0.711590886	0.711367190	0.710738420	0.710535944
0.50	0.712701678	0.712450922	0.712226987	0.711597443	0.711394787

ตารางที่ 4.185 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ เมื่อ n = 100, ¶ = 0.05 และ p = 0.1

Tm	Tw				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	0.021881368	0.021691628	0.021645833	0.022902010	0.026461190
0.95	0.021931445	0.021741271	0.021695372	0.022954425	0.026521750
0.90	0.021978576	0.021787992	0.021741994	0.023003753	0.026578745
0.70	0.022136852	0.021944897	0.021898568	0.023169413	0.026770150
0.50	0.022245223	0.022052327	0.022005770	0.023282837	0.026901200

ตารางที่ 4.186 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ เมื่อ n = 100, ¶ = 0.05 และ p = 0.2

Tm	Tw				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	0.139459804	0.138997331	0.138885736	0.141947374	0.150622070
0.95	0.139762163	0.139298692	0.139186844	0.142255127	0.150948629
0.90	0.140016496	0.139552176	0.139440134	0.142514005	0.151223317
0.70	0.140544504	0.140078440	0.139965981	0.143051431	0.151793599
0.50	0.140280008	0.139814824	0.139702573	0.142782211	0.151507929

ตารางที่ 4.187 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ เมื่อ n = 100, ¶ = 0.05 และ p = 0.3

Tm	Tw				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	0.701935709	0.701093793	0.700890481	0.706464708	0.722258270
0.95	0.703374982	0.702531338	0.702327669	0.707913280	0.723739207
0.90	0.704368353	0.703523576	0.703319550	0.708913088	0.724761367
0.70	0.703833759	0.702989578	0.702785730	0.708374977	0.724211216
0.50	0.696171701	0.695336699	0.695135057	0.700663507	0.716327369

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.188 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ เมื่อ n = 100, π = 0.1 และ p = 0.1

Tm	Tw				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	0.025625007	0.025455557	0.025836118	0.032858338	0.048680563
0.95	0.025732297	0.025562136	0.025944291	0.032995909	0.048884384
0.90	0.025826165	0.025655385	0.026038934	0.033116277	0.049062710
0.70	0.026061980	0.025889639	0.026276689	0.033418655	0.049510691
0.50	0.026066694	0.025894322	0.026281442	0.033424702	0.049519647

ตารางที่ 4.189 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ เมื่อ n = 100, π = 0.1 และ p = 0.2

Tm	Tw				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	0.144835889	0.144422621	0.145350784	0.162478149	0.201068953
0.95	0.145368725	0.144953921	0.145885497	0.163075879	0.201808646
0.90	0.145708561	0.145292789	0.146226555	0.163457111	0.202280432
0.70	0.145107239	0.144693181	0.145623088	0.162782535	0.201445639
0.50	0.141480997	0.141077295	0.141983956	0.158714592	0.196411490

ตารางที่ 4.190 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ เมื่อ n = 100, π = 0.1 และ p = 0.3

Tm	Tw				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	0.692023218	0.691270709	0.692960680	0.724144376	0.794408083
0.95	0.694143891	0.693389058	0.695084214	0.726363957	0.796842515
0.90	0.694570780	0.693815529	0.695511699	0.726810694	0.797332525
0.70	0.679582834	0.678843856	0.680503428	0.711127043	0.780127108
0.50	0.641143024	0.640445888	0.642011583	0.670903027	0.736000180

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.191 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ เมื่อ n = 100, ¶ = 0.2 และ p = 0.1

Tm \ Tw	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	0.030707357	0.031105723	0.033526562	0.063434631	0.125702247
0.95	0.030922458	0.031323615	0.033761408	0.063878976	0.126582772
0.90	0.031076852	0.031480011	0.033929978	0.064197928	0.127214804
0.70	0.031061441	0.031464402	0.033913150	0.064166084	0.127151713
0.50	0.030062506	0.030452507	0.032822505	0.062102508	0.123062514

ตารางที่ 4.192 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ เมื่อ n = 100, ¶ = 0.2 และ p = 0.2

Tm \ Tw	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	0.151111081	0.152086094	0.158011094	0.231211111	0.383611083
0.95	0.151874244	0.152854174	0.158809111	0.232378796	0.385548443
0.90	0.151885703	0.152865708	0.158821091	0.232396334	0.385577530
0.70	0.144723556	0.145662382	0.151337132	0.221445367	0.367408395
0.50	0.128879383	0.129710957	0.134764254	0.197194964	0.327173620

ตารางที่ 4.193 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ เมื่อ n = 100, ¶ = 0.2 และ p = 0.3

Tm \ Tw	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	0.672374547	0.674155414	0.684977293	0.818675995	1.097032189
0.95	0.674046874	0.675832152	0.686680973	0.820712149	1.099760652
0.90	0.669642985	0.671416640	0.682194591	0.815350115	1.092575431
0.70	0.599943101	0.601532102	0.611188233	0.730484247	0.978854537
0.50	0.486508876	0.487797469	0.495627850	0.592367947	0.793777645

ตารางที่ 4.194 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ เมื่อ n = 100, π = 0.3 และ p = 0.1

Tm	Tw				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	0.033203129	0.034744322	0.040504266	0.105731547	0.238458827
0.95	0.033494063	0.035048760	0.040859174	0.106657989	0.240548268
0.90	0.033645682	0.035207417	0.041044135	0.107140809	0.241637170
0.70	0.032836515	0.034360692	0.040057037	0.104564108	0.235825881
0.50	0.030103028	0.031500325	0.036722474	0.095859632	0.216194481

ตารางที่ 4.195 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ เมื่อ n = 100, π = 0.3 และ p = 0.2

Tm	Tw				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	0.152551129	0.156344846	0.170523167	0.331082612	0.657795846
0.95	0.153255805	0.157067031	0.171310857	0.332611943	0.660834372
0.90	0.152370006	0.156159207	0.170320705	0.330689490	0.657014787
0.70	0.135218576	0.138581246	0.151148677	0.293465674	0.583058417
0.50	0.107329950	0.109999076	0.119974487	0.232938811	0.462803483

ตารางที่ 4.196 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ เมื่อ n = 100, π = 0.3 และ p = 0.3

Tm	Tw				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	0.652500093	0.659475148	0.685543001	0.980742991	1.581423766
0.95	0.651364529	0.658332788	0.684875190	0.979787707	1.579888344
0.90	0.639052629	0.645883858	0.671414495	0.960530698	1.548836827
0.70	0.504936099	0.510333717	0.530506313	0.758946359	1.223785996
0.50	0.349130541	0.352862656	0.366810650	0.524762154	0.846168578

ตารางที่ 4.197 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ เมื่อ n = 100, π = 0.4 และ p = 0.1

Tm	Tw				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	0.033653844	0.036801502	0.046951819	0.157579586	0.380249798
0.95	0.033979524	0.037157640	0.047406185	0.159104526	0.383929530
0.90	0.034068331	0.037254758	0.047530089	0.159520358	0.384933025
0.70	0.032126762	0.035131589	0.044821322	0.150429219	0.362995505
0.50	0.027601520	0.030183103	0.038507979	0.129240394	0.311865479

ตารางที่ 4.198 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ เมื่อ n = 100, π = 0.4 และ p = 0.2

Tm	Tw				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	0.150097474	0.157904491	0.183079943	0.457465887	1.009746671
0.95	0.150506735	0.158335045	0.183579147	0.458713263	1.012499923
0.90	0.148327947	0.156042919	0.180921569	0.452072740	0.997842550
0.70	0.120636709	0.126911387	0.147145465	0.367675602	0.811556041
0.50	0.035555553	0.090005554	0.104355559	0.260755539	0.575555563

ตารางที่ 4.199 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ เมื่อ n = 100, π = 0.4 และ p = 0.3

Tm	Tw				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	0.631954014	0.646445155	0.693175137	1.202483177	2.227612257
0.95	0.627627909	0.642019928	0.688430011	1.194251537	2.212363005
0.90	0.604148388	0.618001997	0.662675917	1.149574757	2.129598613
0.70	0.414412618	0.423915416	0.454559267	0.788545132	1.460787654
0.50	0.250807792	0.256558985	0.275105029	0.477237523	0.884087265

ตารางที่ 4.200 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ เมื่อ n = 100, π = 0.5 และ p = 0.1

Tm \ Tw	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	0.032443937	0.037583057	0.053000424	0.217452243	0.546355903
0.95	0.032765400	0.037955444	0.053525571	0.219606832	0.551769376
0.90	0.032749951	0.037937544	0.053500332	0.219503284	0.551509202
0.70	0.029620850	0.034312796	0.048388634	0.198530793	0.498815149
0.50	0.023778725	0.027545277	0.038844936	0.159374535	0.400433749

ตารางที่ 4.201 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ เมื่อ n = 100, π = 0.5 และ p = 0.2

Tm \ Tw	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	0.144375145	0.157238975	0.195830464	0.607472897	1.430757523
0.95	0.144318894	0.157177716	0.195754170	0.607236207	1.430200219
0.90	0.140646979	0.153178617	0.190773576	0.591786265	1.393811464
0.70	0.103997655	0.113263853	0.141062438	0.437580585	1.030616760
0.50	0.066789560	0.072740510	0.090593375	0.281023771	0.661884487

ตารางที่ 4.202 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ เมื่อ n = 100, π = 0.5 และ p = 0.3

Tm \ Tw	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	0.610351682	0.634521604	0.707031429	1.480469108	3.027343988
0.95	0.601298923	0.625110388	0.696544707	1.458510756	2.982442379
0.90	0.565952361	0.588364124	0.655599236	1.372774124	2.807123423
0.70	0.336202294	0.349515915	0.389456749	0.815492272	1.667563200
0.50	0.183517694	0.190784991	0.212586895	0.445140511	0.910247624

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.203 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ เมื่อ n = 100, π = 0.6 และ p = 0.1

Tm	Tw				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	0.029852942	0.037311766	0.058747075	0.284252971	0.733382404
0.95	0.030138725	0.037668955	0.059309464	0.286974162	0.740403116
0.90	0.030002600	0.037498821	0.059041589	0.285677999	0.737058997
0.70	0.025897086	0.032367531	0.050962418	0.246586218	0.636200845
0.50	0.019459356	0.024321320	0.038293723	0.185287595	0.478048325

ตารางที่ 4.204 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ เมื่อ n = 100, π = 0.6 และ p = 0.2

Tm	Tw				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	0.135802463	0.154671505	0.208897725	0.779373884	1.915564413
0.95	0.135182887	0.153965846	0.207944661	0.775818110	1.906324827
0.90	0.130013764	0.148078486	0.199993263	0.746152401	1.833911657
0.70	0.087172605	0.099284783	0.134092987	0.500285864	1.229614854
0.50	0.051500708	0.058656462	0.079220802	0.295563906	0.726444244

ตารางที่ 4.205 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ เมื่อ n = 100, π = 0.6 และ p = 0.3

Tm	Tw				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	0.587326765	0.623304129	0.726696312	1.814414024	3.980770111
0.95	0.572786748	0.607873440	0.708706021	1.769495964	3.882221222
0.90	0.525250435	0.557425261	0.649889533	1.622643232	3.560030699
0.70	0.271466732	0.288095742	0.335884362	0.838635445	1.839941144
0.50	0.136985302	0.145376503	0.169491202	0.423185319	0.928455949

ตารางที่ 4.206 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ เมื่อ n = 100, π = 0.7 และ p = 0.1

Tm \ Tw	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	0.026088171	0.036153283	0.064265274	0.357181966	0.938848555
0.95	0.026316728	0.036470022	0.064828299	0.360311240	0.947073817
0.90	0.026070515	0.036128815	0.064221784	0.356940240	0.938213229
0.70	0.021408422	0.029668033	0.052737236	0.293109924	0.770435989
0.50	0.015121293	0.020955259	0.037249606	0.207030743	0.544177890

ตารางที่ 4.207 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ เมื่อ n = 100, π = 0.7 และ p = 0.2

Tm \ Tw	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	0.124656074	0.150422767	0.222389460	0.972256124	2.461322546
0.95	0.123450369	0.148967832	0.220238462	0.962852180	2.437515974
0.90	0.116967417	0.141144842	0.208672702	0.912288308	2.309510708
0.70	0.071166977	0.085877344	0.126963601	0.555067420	1.405185223
0.50	0.039241157	0.047352392	0.070007175	0.306061745	0.774812996

ตารางที่ 4.208 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ เมื่อ n = 100, π = 0.7 และ p = 0.3

Tm \ Tw	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	0.562500119	0.612478554	0.752069235	2.206552029	5.094827652
0.95	0.541954875	0.590107918	0.724600017	2.125958204	4.908740044
0.90	0.482654124	0.525538206	0.645314217	1.893335581	4.371625423
0.70	0.218732203	0.238166690	0.292447507	0.858033657	1.981160402
0.50	0.103942670	0.113178045	0.138972566	0.407742023	0.941457629

ตารางที่ 4.209 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ เมื่อ n = 100, π = 0.8 และ p = 0.1

Tm	Tw				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	0.021305811	0.034232821	0.069611996	0.435650259	1.160923123
0.95	0.021466466	0.034490950	0.070136905	0.438935280	1.169677019
0.90	0.021147540	0.033978522	0.069094889	0.432414055	1.152299285
0.70	0.016492121	0.026498491	0.053884342	0.337222457	0.898632169
0.50	0.011007871	0.017686747	0.035965774	0.225083306	0.599803209

ตารางที่ 4.210 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ เมื่อ n = 100, π = 0.8 และ p = 0.2

Tm	Tw				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	0.111111101	0.144640535	0.236405298	1.185817003	3.066993475
0.95	0.109373979	0.142379209	0.232709303	1.167277313	3.019043684
0.90	0.101936787	0.132697731	0.216885582	1.087905407	2.813755274
0.70	0.056435276	0.073465466	0.120074391	0.602297246	1.557779670
0.50	0.029399047	0.038270649	0.062550813	0.313757032	0.811500192

ตารางที่ 4.211 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ เมื่อ n = 100, π = 0.8 และ p = 0.3

Tm	Tw				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	0.535454631	0.601781964	0.783309340	2.661418676	6.882728100
0.95	0.508623958	0.571627736	0.744059086	2.528059483	6.062900543
0.90	0.438644469	0.492979795	0.641687036	2.180234194	5.638731155
0.70	0.175875515	0.197661400	0.257235893	0.874169946	2.096471706
0.50	0.079781473	0.089664087	0.116711237	0.396545082	0.951011360

ตารางที่ 4.212 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ เมื่อ n = 100, $\P$ = 0.9 และ p = 0.1

Tn	Tw				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	0.015625002	0.031646349	0.074832343	0.519222617	1.398247004
0.95	0.015718209	0.031835128	0.075278737	0.522319913	1.406587839
0.90	0.015389466	0.031169303	0.073704302	0.511395693	1.377169371
0.70	0.011389395	0.023067694	0.054546885	0.378472358	1.019211888
0.50	0.007223397	0.014630024	0.034594797	0.240035251	0.646405935

ตารางที่ 4.213 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ เมื่อ n = 100, $\P$ = 0.9 และ p = 0.2

Tn	Tw				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	0.095266394	0.137413807	0.251041859	1.420239806	3.732966661
0.95	0.093133539	0.134342223	0.245421425	1.388442874	3.649391651
0.90	0.085266903	0.122994855	0.224691615	1.271166444	3.341141462
0.70	0.043117397	0.062195502	0.113621078	0.642797837	1.689533830
0.50	0.021431359	0.030914068	0.056474984	0.319500566	0.839777231

ตารางที่ 4.214 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ เมื่อ n = 100, $\P$ = 0.9 และ p = 0.3

Tn	Tw				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	0.505709291	0.590976775	0.820817649	3.185914278	7.864183426
0.95	0.472571075	0.552251101	0.767030895	2.977146864	7.348857403
0.90	0.393603235	0.459968567	0.638858140	2.479658127	6.120844841
0.70	0.140892014	0.164647773	0.228682086	0.887604594	2.190983534
0.50	0.061619025	0.072008587	0.100013949	0.388193220	0.958225071

ตารางที่ 4.215 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ เมื่อ n = 100, λ = 1.0 และ p = 0.1

Tm	Tw				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	0.009137427	0.028468171	0.079962671	0.607578039	1.649813175
0.95	0.009174687	0.028584255	0.080288731	0.610055506	1.656540513
0.90	0.008922907	0.027799819	0.078085378	0.593313813	1.611080289
0.70	0.006266712	0.019524293	0.054840710	0.416694552	1.131489515
0.50	0.003796571	0.011828433	0.033224229	0.252446681	0.685492039

ตารางที่ 4.216 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ เมื่อ n = 100, λ = 1.0 และ p = 0.2

Tm	Tw				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	0.077160493	0.128809825	0.266396672	1.676118851	4.460840702
0.95	0.074853800	0.124959081	0.258432806	1.626011729	4.327485085
0.90	0.067238189	0.112245776	0.232139930	1.460581660	3.887207985
0.70	0.031189082	0.052066281	0.107680336	0.677504838	1.803118825
0.50	0.014909240	0.024889119	0.051474169	0.323866010	0.861940444

ตารางที่ 4.217 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ เมื่อ n = 100, λ = 1.0 และ p = 0.3

Tm	Tw				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	0.472689182	0.579832077	0.865246475	3.789616585	9.566328049
0.95	0.433526069	0.531792045	0.793559372	3.475640535	8.773740768
0.90	0.347835720	0.426678479	0.636705160	2.788648605	7.039531708
0.70	0.112115607	0.137528479	0.205225006	0.898846865	2.269006014
0.50	0.047623374	0.058418009	0.087173477	0.381803393	0.963806272

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากตาราง 4.182-4.217 สรุปผลได้ดังนี้

4.2.2.1.2.1 เมื่อ π = 0.01 0.05 0.1 ผลปรากฏว่า ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ มีค่าน้อยกว่า 1 ทุกค่า (T_m,T_ω) ที่ $T_m > T_\omega$

4.2.2.1.2.2 เมื่อ π = 0.2 และ p เป็น 0.1 0.2 ผลปรากฏว่า ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ มีค่าน้อยกว่า 1 ทุกค่า (T_m,T_ω) ที่ $T_m > T_\omega$ และเมื่อ p เป็น 0.3 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์จะมีค่ามากกว่า 1 ที่ (T_m,T_ω) = (1,0.5) (0.95,0.5) (0.9,0.5)

4.2.2.1.2.3 เมื่อ π = 0.3 และ p เป็น 0.1 0.2 ผลปรากฏว่า ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ มีค่าน้อยกว่า 1 ทุกค่า (T_m,T_ω) ที่ $T_m > T_\omega$ และเมื่อ p เป็น 0.3 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์จะมีค่ามากกว่า 1 ที่ (T_m,T_ω) = (1,0.5) (0.95,0.5) (0.9,0.5) (0.7,0.5)

4.2.2.1.2.4 เมื่อ π = 0.4 และ p เป็น 0.1 ผลปรากฏว่า ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ มีค่าน้อยกว่า 1 ทุกค่า (T_m,T_ω) ที่ $T_m > T_\omega$ แต่เมื่อ p เป็น 0.2 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์จะมีค่ามากกว่า 1 ที่ (T_m,T_ω) = (1,0.5) (0.95,0.5) และเมื่อ p เป็น 0.3 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์จะมากกว่า 1 ที่ (T_m,T_ω) = (1,0.7) (1,0.5) (0.95,0.7) (0.95,0.5) (0.9,0.7) (0.9,0.5) (0.7,0.5)

4.2.2.1.2.5 เมื่อ π = 0.5 0.6 0.7 และ p เป็น 0.1 ผลปรากฏว่า ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ มีค่าน้อยกว่า 1 ทุกค่า (T_m,T_ω) ที่ $T_m > T_\omega$ แต่เมื่อ p เป็น 0.2 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์จะมีค่ามากกว่า 1 ที่ (T_m,T_ω) = (1,0.5) (0.95,0.5) (0.9,0.5) (0.7,0.5) และเมื่อ p เป็น 0.3 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์จะมากกว่า 1 ที่ (T_m,T_ω) = (1,0.7) (1,0.5) (0.95,0.7) (0.95,0.5) (0.9,0.7) (0.9,0.5) (0.7,0.5)

4.2.2.1.2.6 เมื่อ π = 0.8 และ p เป็น 0.1 ผลปรากฏว่า ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ มีค่ามากกว่า 1 ที่ (T_m,T_ω) = (1,0.5) (0.95,0.5) (0.9,0.5) แต่เมื่อ p เป็น 0.2 และ 0.3 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์จะมากกว่า 1 ที่ (T_m,T_ω) =

(1,0.7) (1,0.5) (0.95,0.7) (0.95,0.5) (0.9,0.7) (0.9,0.5) (0.7,0.5)

4.2.2.1.2.7 เมื่อ π = 0.9 1 และ p เป็น 0.1 ผลปรากฏว่า ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ มีค่ามากกว่า 1 ที่ $(T_m,T_{\breve{}})$ = (1,0.5) (0.95,0.5) (0.9,0.5) (0.7,0.5) แต่เมื่อ p เป็น 0.2 และ 0.3 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์จะมากกว่า 1 ที่ $(T_m,T_{\breve{}})$ = (1,0.7) (1,0.5) (0.95,0.7) (0.95,0.5) (0.9,0.7) (0.9,0.5) (0.7,0.5)

4.2.2.1.3 <u>กรณีที่ขนาดตัวอย่างเป็น 500 และความน่าจะเป็นที่ผู้ถูกสัมภาษณ์จะสุ่มได้คำถามปกปิดเท่ากับ 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 และ 0.9</u>

ผลการวิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ เมื่อสนใจในกรณีที่ค่าความน่าจะเป็นที่ผู้ถูกสัมภาษณ์ที่มีลักษณะปกปิดจะตอบคำถามปกปิดสำหรับวิธีที่ 3 ตามความจริง (T_m) มากกว่าวิธีของวอร์เนอร์ ($T_{\breve{}}$) โดยที่ T_m และ $T_{\breve{}}$ มีค่าเป็น 1 0.95 0.9 0.7 และ 0.5 เมื่อกำหนดให้ n = 500, π = 1 0.9 0.8 0.7 0.6 0.5 0.4 0.3 0.2 0.1 0.05 0.01 และ p มีค่าเป็น 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 และ 0.9 ในกรณีที่ p มีค่าเป็น 0.5 วิธีของวอร์เนอร์ ไม่สามารถหาค่าความแปรปรวน และค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยได้ ดังนั้น จึงไม่มีการเปรียบเทียบประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณทั้งสองสำหรับค่านี้ แสดงรายละเอียดไว้ดังตาราง 4.218-4.227 ในภาคผนวก ข ซึ่งสรุปผลได้ดังนี้

4.2.2.1.3.1 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ มีค่ามากกว่า 1 ทุกค่าสัดส่วนของประชากรที่มีลักษณะปกปิด (π) และทุกค่าความน่าจะเป็นที่ผู้ถูกสัมภาษณ์ที่มีลักษณะปกปิดจะตอบคำถามปกปิดสำหรับวิธีที่ 3 ตามความจริง (T_m) มากกว่าวิธีของวอร์เนอร์ ($T_{\breve{}}$)

4.2.2.1.3.2 เมื่อ π = 0.01 ผลปรากฏว่า เมื่อ T_m เป็น 1 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ จะลดลง เมื่อค่าของ $T_{\breve{}}$ ลดลง จาก 1 เป็น 0.95 และจาก 0.95

เป็น 0.9 และเมื่อ $T_{\cup}$ ลดลงจาก 0.9 เป็น 0.7 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์จะสูงขึ้นและสูงขึ้นอีก เมื่อ $T_{\cup}$ ลดลงจาก 0.7 เป็น 0.5 แต่ในกรณีที่ T_m มีค่าเป็น 0.95 0.9 0.7 และ 0.5 นั้น ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์จะสูงขึ้น เมื่อ $T_{\cup}$ ลดลง

4.2.2.1.3.3 เมื่อ π = 0.05 0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 และ 0.9 ผลปรากฏว่า ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ จะสูงขึ้น เมื่อ $T_{\cup}$ มีค่าลดลง สำหรับทุกค่า T_m นั่นคือ ถ้าจำนวนผู้ถูกสัมภาษณ์ที่มีลักษณะปกปิดไม่ต้องการเปิดเผยข้อเท็จจริงเพิ่มขึ้น เมื่อใช้วิธีของวอร์เนอร์แล้ว ประสิทธิภาพของตัวประมาณวิธีที่ 3 จะสูงกว่าวิธีของวอร์เนอร์มากขึ้นด้วย

4.2.2.1.4 <u>กรณีที่ขนาดตัวอย่างเป็น 500 และความน่าจะเป็นที่ผู้ถูกสัมภาษณ์จะสุ่มได้คำถามปกปิดเท่ากับ 0.1 0.2 และ 0.3</u>

ผลการวิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ เมื่อสนใจในกรณีที่ค่าความน่าจะเป็นที่ผู้ถูกสัมภาษณ์ที่มีลักษณะปกปิดจะตอบคำถามปกปิดสำหรับวิธีที่ 3 ตามความจริง (T_m) มากกว่าวิธีของวอร์เนอร์ ($T_{\cup}$) โดยที่ T_m และ $T_{\cup}$ มีค่าเป็น 1 0.95 0.9 0.7 และ 0.5 เมื่อกำหนดให้ n = 500, π = 1 0.9 0.8 0.7 0.6 0.5 0.4 0.3 0.2 0.1 0.05 0.01 และ p มีค่าเป็น 0.1, 0.2 และ 0.3 แสดงรายละเอียดไว้ดังตาราง 4.278-4.313 ในภาคผนวก ข ซึ่งสรุปผลได้ดังนี้

4.2.2.1.4.1 เมื่อ π = 0.01 0.05 ผลปรากฏว่า ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์มีค่าน้อยกว่า 1 ทุกค่า $(T_m,T_{\cup})$ ที่ $T_m > T_{\cup}$

4.2.2.1.4.2 เมื่อ π = 0.1 และ p เป็น 0.1 0.2 ผลปรากฏว่า ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ มีค่าน้อยกว่า 1 ทุกค่า $(T_m,T_{\cup})$ ที่ $T_m > T_{\cup}$ แต่เมื่อ p เป็น 0.3 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์จะมีค่ามากกว่า 1 ที่ $(T_m,T_{\cup})$ = (1,0.5) (0.95,0.5) (0.9,0.5) (0.7,0.5)

4.2.2.1.4.3 เมื่อ π = 0.2 และ p เป็น 0.1 ผลปรากฏว่า ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ มีค่าน้อยกว่า 1 ทุกค่า (T_m,T_U) ที่ $T_m > T_U$ แต่เมื่อ p เป็น 0.2 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์จะมีค่ามากกว่า 1 ที่ (T_m,T_U) = (1,0.5) (0.95,0.5) (0.9,0.5) และเมื่อ p เป็น 0.3 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์จะมากกว่า 1 ที่ (T_m,T_U) = (1,0.7) (1,0.5) (0.95,0.7) (0.95,0.5) (0.9,0.7) (0.9,0.5) (0.7,0.5)

4.2.2.1.4.4 เมื่อ π = 0.3 และ p เป็น 0.1 ผลปรากฏว่า ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ มีค่ามากกว่า 1 ที่ (T_m,T_U) = (1,0.5) (0.95,0.5) (0.9,0.5) แต่เมื่อ p เป็น 0.2 และ 0.3 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์จะมากกว่า 1 ที่ (T_m,T_U) = (1,0.7) (1,0.5) (0.95,0.7) (0.95,0.5) (0.9,0.7) (0.9,0.5) (0.7,0.5)

4.2.2.1.4.5 เมื่อ π = 0.4 และ p เป็น 0.1 ผลปรากฏว่า ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์มีค่ามากกว่า 1 ที่ (T_m,T_U) = (1,0.5) (0.95,0.5) (0.9,0.5) (0.7,0.5) แต่เมื่อ p เป็น 0.2 และ 0.3 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์จะมากกว่า 1 ที่ (T_m,T_U) = (1,0.7) (1,0.5) (0.95,0.7) (0.95,0.5) (0.9,0.7) (0.9,0.5) (0.7,0.5)

4.2.2.1.4.6 เมื่อ π = 0.5 และ p เป็น 0.1 ผลปรากฏว่า ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ มีค่ามากกว่า 1 ที่ (T_m,T_U) = (1,0.5) (0.95,0.5) (0.9,0.5) (0.7,0.5) แต่เมื่อ p เป็น 0.2 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์จะมากกว่า 1 ที่ (T_m,T_U) = (1,0.7) (1,0.5) (0.95,0.7) (0.95,0.5) (0.9,0.7) (0.9,0.5) (0.7,0.5) และเมื่อ p เป็น 0.3 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์จะมากกว่า 1 ที่ (T_m,T_U) = (1,0.9) (1,0.7) (1,0.5) (0.95,0.7) (0.95,0.5) (0.9,0.7) (0.9,0.5) (0.7,0.5)

4.2.2.1.4.7 เมื่อ π = 0.6 0.7 0.8 0.9 1 และ p เป็น 0.1 0.2 ผลปรากฏว่า ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ มีค่ามากกว่า 1 ที่ (T_m,T_U) = (1,0.7) (1,0.5) (0.95,0.7) (0.95,0.5) (0.9,0.7) (0.9,0.5) (0.7,0.5) แต่เมื่อ p เป็น 0.2 และ 0.3 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์จะมากกว่า 1 ที่ (T_m,T_U) = (1,0.9) (1,0.7) (1,0.5) (0.95,0.7) (0.95,0.5) (0.9,0.7) (0.9,0.5) (0.7,0.5)

4.2.2.1.5 <u>กรณีที่ขนาดตัวอย่างเป็น 1000 และความน่าจะเป็นที่ผู้ถูกสัมภาษณ์จะสุ่มได้คำถามปกปิดเท่ากับ 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 และ 0.9</u>

ผลการวิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ เมื่อสนใจในกรณีที่ค่าความน่าจะเป็นที่ผู้ถูกสัมภาษณ์ที่มีลักษณะปกปิดจะตอบคำถามปกปิดสำหรับวิธีที่ 3 ตามความจริง (T_m) มากกว่าวิธีของวอร์เนอร์ (T_w) โดยที่ T_m และ T_w มีค่าเป็น 1 0.95 0.9 0.7 และ 0.5 เมื่อกำหนดให้ n = 1000, π = 1 0.9 0.8 0.7 0.6 0.5 0.4 0.3 0.2 0.1 0.05 0.01 และ p มีค่าเป็น 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 และ 0.9 ในกรณีที่ p มีค่าเป็น 0.5 วิธีของวอร์เนอร์ ไม่สามารถหาค่าความแปรปรวน และค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยได้ ดังนั้น จึงไม่มีการเปรียบเทียบประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณทั้งสองสำหรับค่านี้ แสดงรายละเอียดไว้ดังตาราง 4.314-4.373 ในภาคผนวก ข ซึ่งสรุปผลได้ดังนี้

4.2.2.1.5.1 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ มีค่ามากกว่า 1 ทุกค่าสัดส่วนของประชากรที่มีลักษณะปกปิด (π) และทุกค่าความน่าจะเป็นที่ผู้ถูกสัมภาษณ์ที่มีลักษณะปกปิดจะตอบคำถามปกปิดสำหรับวิธีที่ 3 ตามความจริง (T_m) มากกว่าวิธีของวอร์เนอร์ (T_w)

4.2.2.1.5.2 เมื่อ π = 0.01 0.05 0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 และ 0.9 ผลปรากฏว่า ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ จะสูงขึ้น เมื่อ T_w มีค่าลดลง สำหรับทุกค่า T_m นั่นคือ ถ้าจำนวนผู้ถูกสัมภาษณ์ที่มีลักษณะปกปิดไม่ต้องการเปิดเผยข้อเท็จจริงเพิ่มขึ้น เมื่อใช้วิธีของวอร์เนอร์แล้ว ประสิทธิภาพของตัวประมาณวิธีที่ 3 จะสูงกว่าวิธีของวอร์เนอร์มากขึ้นด้วย

4.2.2.1.6 <u>กรณีที่ขนาดตัวอย่างเป็น 1000 และความน่าจะเป็นที่ผู้ถูกสัมภาษณ์จะสุ่มได้คำถามปกปิดเท่ากับ 0.1 0.2 และ 0.3</u>

ผลการวิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ เมื่อสนใจในกรณีที่ค่าความน่าจะเป็นที่ผู้ถูกสัมภาษณ์ที่มีลักษณะปกปิดจะตอบคำถามปกปิดสำหรับวิธีที่ 3 ตามความจริง (T_m) มากกว่าวิธีของวอร์เนอร์ (T_w) โดยที่ T_m และ T_w มีค่าเป็น 1 0.95 0.9 0.7 และ 0.5 เมื่อกำหนดให้ n = 1000, π = 1 0.9 0.8 0.7 0.6 0.5 0.4 0.3 0.2 0.1 0.05 0.01 และ p มีค่าเป็น 0.1 0.2 และ 0.3 แสดงรายละเอียดไว้ดังตาราง 4.374-4.409 ในภาคผนวก ข ซึ่งสรุปผลได้ดังนี้

4.2.2.1.6.1 เมื่อ π = 0.01 ผลปรากฏว่า ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ มีค่าน้อยกว่า 1 ทุกค่า (T_m,T_w) ที่ $T_m > T_w$

4.2.2.1.6.2 เมื่อ π = 0.05 และ p เป็น 0.1 0.2 ผลปรากฏว่า ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ มีค่าน้อยกว่า 1 ทุกค่า (T_m,T_w) ที่ $T_m > T_w$ แต่เมื่อ p เป็น 0.3 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์จะ มีค่ามากกว่า 1 ที่ (T_m,T_w) = (1,0.5) (0.95,0.5) (0.9,0.5)

4.2.2.1.6.3 เมื่อ π = 0.1 และ p เป็น 0.1 0.2 ผลปรากฏว่า ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ มีค่าน้อยกว่า 1 ทุกค่า (T_m,T_w) ที่ $T_m > T_w$ แต่เมื่อ p เป็น 0.3 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์จะ มีค่ามากกว่า 1 ที่ (T_m,T_w) = (1,0.7) (1,0.5) (0.95,0.7) (0.95,0.5) (0.9,0.7) (0.9,0.5) (0.7,0.5)

4.2.2.1.6.4 เมื่อ π = 0.2 และ p เป็น 0.1 ผลปรากฏว่า ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ มีค่ามากกว่า 1 ที่ (T_m,T_w) = (1,0.5) (0.95,0.5) (0.9,0.5) แต่เมื่อ p เป็น 0.2 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์จะมากกว่า 1 ที่ (T_m,T_w) = (1,0.7) (1,0.5) (0.95,0.7) (0.95,0.5) (0.9,0.5) (0.7,0.5) และเมื่อ p เป็น 0.3 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์จะมากกว่า 1 ที่ (T_m,T_w) = (1,0.7) (1,0.5) (0.95,0.7) (0.95,0.5) (0.9,0.7) (0.9,0.5) (0.7,0.5)

4.2.2.1.6.5 เมื่อ π = 0.3 และ p เป็น 0.1 ผลปรากฏว่า ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ มีค่ามากกว่า 1 ที่ (T_m,T_w) = (1,0.5) (0.95,0.5) (0.9,0.5) (0.7,0.5) แต่เมื่อ p เป็น 0.2 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์จะมากกว่า 1 ที่ (T_m,T_w) =

(1,0.7) (1,0.5) (0.95,0.7) (0.95,0.5) (0.9,0.7) (0.9,0.5) (0.7,0.5) และเมื่อ p เป็น 0.3 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์จะมากกว่า 1 ที่ $(T_m,T_\cup)$ = (1,0.9) (1,0.7) (1,0.5) (0.95,0.7) (0.95,0.5) (0.9,0.7) (0.9,0.5) (0.7,0.5)

4.2.2.1.6.6 เมื่อ π = 0.4 0.5 0.6 และ p เป็น 0.1 0.2 ผลปรากฏว่า ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ มีค่ามากกว่า 1 ที่ $(T_m,T_\cup)$ = (1,0.7) (1,0.5) (0.95,0.7) (0.95,0.5) (0.9,0.7) (0.9,0.5) (0.7,0.5) แต่เมื่อ p เป็น 0.2 และ 0.3 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์จะมากกว่า 1 ที่ $(T_m,T_\cup)$ = (1,0.9) (1,0.7) (1,0.5) (0.95,0.9) (0.95,0.7) (0.95,0.5) (0.9,0.7) (0.9,0.5) (0.7,0.5)

4.2.2.1.6.7 เมื่อ π = 0.7 และ p เป็น 0.1 ผลปรากฏว่า ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ มีค่ามากกว่า 1 ที่ $(T_m,T_\cup)$ = (1,0.7) (1,0.5) (0.95,0.7) (0.95,0.5) (0.9,0.7) (0.9,0.5) (0.7,0.5) แต่เมื่อ p เป็น 0.2 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์จะมากกว่า 1 ที่ $(T_m,T_\cup)$ = (1,0.9) (1,0.7) (1,0.5) (0.95,0.7) (0.95,0.5) (0.9,0.7) (0.9,0.5) (0.7,0.5) และเมื่อ p เป็น 0.3 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์จะมากกว่า 1 ที่ $(T_m,T_\cup)$ = (1,0.9) (1,0.7) (1,0.5) (0.95,0.9) (0.95,0.7) (0.95,0.5) (0.9,0.7) (0.9,0.5) (0.7,0.5)

4.2.2.1.6.8 เมื่อ π = 0.8 0.9 1 และ p เป็น 0.1 ผลปรากฏว่า ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณวอร์เนอร์ มีค่ามากกว่า 1 ที่ $(T_m,T_\cup)$ = (1,0.7) (1,0.5) (0.95,0.7) (0.95,0.5) (0.9,0.7) (0.9,0.5) (0.7,0.5) แต่เมื่อ p เป็น 0.2 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์จะมากกว่า 1 ที่ $(T_m,T_\cup)$ = (1,0.9) (1,0.7) (1,0.5) (0.95,0.9) (0.95,0.7) (0.95,0.5) (0.9,0.7) (0.9,0.5) (0.7,0.5) และเมื่อ p เป็น 0.3 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์จะมากกว่า 1 ที่ $(T_m,T_\cup)$ = (1,0.95) (1,0.9) (1,0.7) (1,0.5) (0.95,0.9) (0.95,0.7) (0.95,0.5) (0.9,0.7) (0.9,0.5) (0.7,0.5)

4.2.2.2 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย

การประมาณค่าสัดส่วนของประชากรที่มีลักษณะปกปิดวิธีที่ 3 และวิธีของสรชัย ต่างก็เป็นเทคนิคการเลือกตอบคำถามอย่างสุ่ม ชนิดที่ใช้คำถามซึ่งไม่เกี่ยวข้องกัน โดยที่วิธีที่ 3 ได้ปรับปรุงคำตอบของวิธีของสรชัยให้ตรงกับเทคนิคการเลือกตอบคำถามอย่างสุ่ม จึงทำให้เชื่อว่าความน่าจะเป็นที่ผู้ถูกสัมภาษณ์ที่มีลักษณะปกปิดจะตอบคำถามสำหรับวิธีที่ 3 ตามความจริง (T_m) มากกว่าวิธีของสรชัย (T_s) ดังนั้น การเปรียบเทียบประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณทั้งสองนี้ จะสนใจศึกษาในกรณีที่ $T_m > T_s$ มาก สำหรับทุกค่าของ (T_m, T_s) มากกว่ากรณีที่ $T_m < T_s$ สำหรับทุกค่าของ (T_m, T_s)

ในการวิเคราะห์นั้น จะวิเคราะห์เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 100, 500 และ 1000 ตามลำดับ

4.2.2.2.1 กรณีที่ขนาดตัวอย่างเป็น 100

ผลการวิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อสนใจในกรณีที่ความน่าจะเป็นที่ผู้ถูกสัมภาษณ์ที่มีลักษณะปกปิดจะตอบคำถามปกปิดสำหรับวิธีที่ 3 ตามความจริง (T_m) มากกว่าวิธีของสรชัยสำหรับทุกค่า (T_m, T_s) โดยที่ T_m และ T_s มีค่าเป็น 1 0.95 0.9 0.7 และ 0.5 เมื่อกำหนดให้ n = 100, π = 1 0.9 0.8 0.7 0.6 0.5 0.4 0.3 0.2 0.1 0.05 0.01 และ p มีค่าเป็น 0.9 0.8 0.7 0.6 0.5 0.4 0.3 0.2 และ 0.1 แสดงไว้ดังตาราง 4.410-4.517 ซึ่งมีรายละเอียดแสดงได้ดังนี้

ตารางที่ 4.410 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, ¶ = 0.01 และ p = 0.1

Tm	Ts				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	1.078337908	1.078825831	1.079319596	1.081354141	1.083484411
0.95	1.078868032	1.079356194	1.079850197	1.081885815	1.084017158
0.90	1.079392314	1.079880714	1.080374956	1.082411647	1.084543943
0.70	1.081429720	1.081919074	1.082414269	1.084454656	1.086591005
0.50	1.083370447	1.083860636	1.084356785	1.086400867	1.088541031

ตารางที่ 4.411 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, ¶ = 0.01 และ p = 0.2

Tm	Ts				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	1.169716239	1.170168161	1.170635104	1.172648072	1.174894571
0.95	1.170290589	1.170742750	1.171209812	1.173223853	1.175471425
0.90	1.170848250	1.171300650	1.171767950	1.173782945	1.176031590
0.70	1.172912717	1.173365951	1.173833966	1.175852537	1.178105116
0.50	1.174709082	1.175163031	1.175631881	1.177653551	1.179909468

ตารางที่ 4.412 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, ¶ = 0.01 และ p = 0.3

Tm	Ts				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	1.245539308	1.245915890	1.246319056	1.248197436	1.250501037
0.95	1.246162891	1.246539712	1.246943116	1.248822451	1.251127124
0.90	1.246753812	1.247130752	1.247534394	1.249414563	1.251720428
0.70	1.248790383	1.249167919	1.249572277	1.251455545	1.253765106
0.50	1.250299692	1.250677824	1.251082540	1.252968073	1.255280495

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.413 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, ¶ = 0.01 และ p = 0.4

Tm	Ts				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	1.296643138	1.296890140	1.297180057	1.298769116	1.301045179
0.95	1.297335505	1.297582746	1.297872782	1.299462676	1.301739931
0.90	1.297972798	1.298220038	1.298510313	1.300100923	1.302379251
0.70	1.299968243	1.300215960	1.300506592	1.302099705	1.304381490
0.50	1.301072598	1.301320434	1.301611304	1.303205848	1.305489540

ตารางที่ 4.414 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, ¶ = 0.01 และ p = 0.5

Tm	Ts				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	1.315831065	1.315876722	1.315987706	1.317082524	1.319219708
0.95	1.316637158	1.316682696	1.316793799	1.317889333	1.320027828
0.90	1.317358494	1.317404151	1.317515254	1.318611383	1.320751071
0.70	1.319388628	1.319434404	1.319545746	1.320643425	1.322786450
0.50	1.320043564	1.320089340	1.320200682	1.321299076	1.323443055

ตารางที่ 4.415 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, ¶ = 0.01 และ p = 0.6

Tm	Ts				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	1.300187588	1.299931526	1.299771667	1.300092578	1.301950574
0.95	1.301194191	1.300937891	1.300777793	1.301099062	1.302958488
0.90	1.302077055	1.301820636	1.301660538	1.301981926	1.303842545
0.70	1.304362178	1.304105401	1.303944826	1.304266810	1.306130767
0.50	1.304639935	1.304383039	1.304222584	1.304544568	1.306408882

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.416 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, $\P$ = 0.01 และ p = 0.7

Tm	Ts				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	1.252131939	1.251408219	1.250827193	1.249930859	1.251318455
0.95	1.253503919	1.252779365	1.252197623	1.251300335	1.252689481
0.90	1.254699349	1.253974199	1.253391981	1.252493739	1.253884196
0.70	1.257698417	1.256971478	1.256387830	1.255487442	1.256881237
0.50	1.257819176	1.257092237	1.256508470	1.255608082	1.257001996

ตารางที่ 4.417 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, $\P$ = 0.01 และ p = 0.8

Tm	Ts				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	1.178571463	1.177013516	1.175682137	1.172623634	1.173191309
0.95	1.180681109	1.179120421	1.177786827	1.174722672	1.175291419
0.90	1.182529449	1.180966258	1.179630518	1.176561713	1.177131295
0.70	1.187263846	1.185694456	1.184353352	1.181272268	1.181844115
0.50	1.187680244	1.186110377	1.184768796	1.181686521	1.182258606

ตารางที่ 4.418 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, $\P$ = 0.01 และ p = 0.9

Tm	Ts				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	1.088790178	1.085069776	1.081799030	1.073210597	1.071814060
0.95	1.092966914	1.089232206	1.085948825	1.077327371	1.075925589
0.90	1.096678734	1.092931271	1.089636803	1.080986142	1.079579473
0.70	1.106702328	1.102920771	1.099596143	1.090866327	1.089446902
0.50	1.108730912	1.104942322	1.101611614	1.092865825	1.091443777

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.419 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, ¶ = 0.05 และ p = 0.1

Tm	Ts				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	1.000000238	1.002427459	1.004998922	1.016723275	1.030750513
0.95	1.002288938	1.004721642	1.007299066	1.019050121	1.033109426
0.90	1.004442811	1.006880760	1.009463668	1.021240115	1.035329580
0.70	1.011676192	1.014131665	1.016733289	1.028594494	1.042785406
0.50	1.016628742	1.019096255	1.021710634	1.033629894	1.047890306

ตารางที่ 4.420 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, ¶ = 0.05 และ p = 0.2

Tm	Ts				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	1.090715766	1.093088150	1.095811367	1.110212445	1.130226731
0.95	1.093080521	1.095458031	1.098137208	1.112619400	1.132677078
0.90	1.095069647	1.097451448	1.100185633	1.114644170	1.134738326
0.70	1.099199176	1.101590037	1.104334474	1.118847489	1.139017582
0.50	1.097130656	1.099516869	1.102256179	1.116741896	1.136873960

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.421 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, ¶ = 0.05 และ p = 0.3

Tm	Ts				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	1.168602228	1.170771003	1.173578501	1.191195607	1.219032288
0.95	1.170998454	1.173171639	1.175984979	1.193638206	1.221531868
0.90	1.172652245	1.174828529	1.177645802	1.195323944	1.223257065
0.70	1.171762109	1.173936725	1.176751971	1.194416642	1.222328544
0.50	1.159006119	1.161157131	1.163941622	1.181414008	1.209022164

ตารางที่ 4.422 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, $\P$ = 0.05 และ p = 0.4

Tm	Ts				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	1.224532127	1.226294160	1.229085207	1.250540495	1.288461566
0.95	1.226961851	1.228727341	1.231523991	1.253021836	1.291018128
0.90	1.228132248	1.229899406	1.232698679	1.254217029	1.292249560
0.70	1.220194340	1.221950054	1.224731207	1.246110439	1.283897161
0.50	1.192911386	1.194627762	1.197346807	1.218248010	1.255189896

ตารางที่ 4.423 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, $\P$ = 0.05 และ p = 0.5

Tm	Ts				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	1.250783801	1.251873016	1.254514217	1.280595660	1.331504703
0.95	1.253347397	1.254438877	1.257085443	1.283220291	1.334233761
0.90	1.253967762	1.255059838	1.257707715	1.283855557	1.334894180
0.70	1.237170935	1.238248467	1.240860820	1.266658425	1.317013383
0.50	1.191934347	1.192972422	1.195489168	1.220343590	1.268857360

ตารางที่ 4.424 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, $\P$ = 0.05 และ p = 0.6

Tm	Ts				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	1.243531227	1.243595958	1.245920897	1.277823567	1.345890403
0.95	1.246486187	1.246550918	1.248881459	1.280859947	1.349088550
0.90	1.246624112	1.246688962	1.249019742	1.281001687	1.349237919
0.70	1.219530344	1.219593644	1.221873760	1.253160715	1.319913864
0.50	1.153547525	1.153607488	1.155764222	1.185358286	1.248499751

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.425 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, ¶ = 0.05 และ p = 0.7

Tm	Ts				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	1.204351902	1.202868938	1.204664111	1.244626403	1.337038755
0.95	1.208201051	1.206713319	1.208514333	1.248604298	1.341311932
0.90	1.208089352	1.206601739	1.208402514	1.248488784	1.341187954
0.70	1.169209242	1.167769551	1.169512272	1.208308458	1.298024297
0.50	1.079499602	1.078170419	1.079779506	1.115598917	1.198431134

ตารางที่ 4.426 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, ¶ = 0.05 และ p = 0.8

Tm	Ts				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	1.139999986	1.135975003	1.136899948	1.190099955	1.322499990
0.95	1.145757437	1.141712070	1.142641664	1.196110368	1.329179049
0.90	1.145843863	1.141798258	1.142727852	1.196200609	1.329279304
0.70	1.091849446	1.087994456	1.088880301	1.139833331	1.266641140
0.50	0.972281456	0.968848646	0.969637454	1.015010595	1.127931714

ตารางที่ 4.427 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, ¶ = 0.05 และ p = 0.9

Tm	Ts				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	1.061657071	1.052258863	1.051464319	1.134084702	1.354046226
0.95	1.072135687	1.062654853	1.061842322	1.145278335	1.367410779
0.90	1.073425412	1.063933134	1.063119769	1.146656036	1.369055748
0.70	0.992095709	0.983322620	0.982570767	1.059777856	1.265327096
0.50	0.823925316	0.816639304	0.816014946	0.880134583	1.050841093

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.428 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, τ = 0.1 และ p = 0.1

Tm	Ts				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	0.910000384	0.914830506	0.920211315	0.947233319	0.983055830
0.95	0.913810432	0.918660820	0.924064159	0.951199293	0.987171769
0.90	0.917143941	0.922011971	0.927435040	0.954669178	0.990772843
0.70	0.925518215	0.930430710	0.935903251	0.963386059	0.999819398
0.50	0.925685585	0.930598974	0.936072528	0.963560343	1.000000238

ตารางที่ 4.429 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, τ = 0.1 และ p = 0.2

Tm	Ts				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	1.000000000	1.005006671	1.011354923	1.050162554	1.110433578
0.95	1.003678799	1.008703947	1.015075445	1.054025888	1.114518642
0.90	1.006025195	1.011062145	1.017448545	1.056489944	1.117124200
0.70	1.001873374	1.006889582	1.013249516	1.052129865	1.112513900
0.50	0.976836562	0.981727302	0.987928391	1.025837064	1.084712029

ตารางที่ 4.430 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, τ = 0.1 และ p = 0.3

Tm	Ts				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	1.080592036	1.085596204	1.093042731	1.147253275	1.240542769
0.95	1.083903432	1.088922858	1.096392274	1.150768876	1.244344354
0.90	1.084570050	1.089592576	1.097066522	1.151476622	1.245109677
0.70	1.061166406	1.066080570	1.073393226	1.126629233	1.218241811
0.50	1.001142740	1.005779028	1.012678027	1.062902808	1.149333358

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.431 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, ¶ = 0.1 และ p = 0.4

Tm	Ts				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	1.142857075	1.147599220	1.156269789	1.230238080	1.367063403
0.95	1.145607352	1.150360942	1.159052372	1.233198643	1.370353341
0.90	1.143855691	1.148602009	1.157280087	1.231312990	1.368257880
0.70	1.094141603	1.098681688	1.106982589	1.177797914	1.308790922
0.50	0.991393983	0.995507717	1.003029108	1.067194462	1.185886264

ตารางที่ 4.432 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, ¶ = 0.1 และ p = 0.5

Tm	Ts				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	1.173571343	1.182708263	1.192737937	1.291785717	1.435118985
0.95	1.180714965	1.184859395	1.194907308	1.294135213	1.437820148
0.90	1.175911665	1.180039287	1.190046310	1.288370573	1.431767535
0.70	1.093801737	1.097641110	1.106949329	1.198873043	1.378300667
0.50	0.945107341	0.948424816	0.956467688	1.035894990	1.190930843

ตารางที่ 4.433 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, ¶ = 0.1 และ p = 0.6

Tm	Ts				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	1.182357037	1.185957074	1.197542787	1.328742862	1.595714331
0.95	1.184600115	1.187704802	1.199307561	1.330700874	1.598065734
0.90	1.176336765	1.179419756	1.190941572	1.321418405	1.586918235
0.70	1.057579279	1.060350895	1.070709586	1.188014030	1.426710248
0.50	0.865203738	0.867471278	0.875945628	0.971912265	1.167189121

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.434 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, ¶ = 0.1 และ p = 0.7

Tm	Ts				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	1.156250119	1.157751799	1.171284676	1.345729113	1.712673664
0.95	1.158130050	1.159634113	1.173189044	1.347917199	1.715458274
0.90	1.146181226	1.147669911	1.161084890	1.334010243	1.697759390
0.70	0.987632394	0.988915086	1.000474453	1.149479508	1.462911844
0.50	0.758110464	0.759095073	0.767968059	0.882344842	1.122936845

ตารางที่ 4.435 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, ¶ = 0.1 และ p = 0.8

Tm	Ts				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	1.105263114	1.104298115	1.120701671	1.360000014	1.877192974
0.95	1.108276844	1.107309222	1.123757482	1.363708258	1.882311583
0.90	1.092232943	1.091279387	1.107489467	1.343966603	1.855062485
0.70	0.888324857	0.887549281	0.900733173	1.093062639	1.508742332
0.50	0.629999995	0.629449964	0.638799965	0.775200009	1.070000052

ตารางที่ 4.436 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, ¶ = 0.1 และ p = 0.9

Tm	Ts				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	1.042683005	1.037362814	1.059207439	1.418231726	2.211890221
0.95	1.048902869	1.043551087	1.065525889	1.426691890	2.225084782
0.90	1.026965380	1.021725416	1.043240666	1.396852970	2.178547621
0.70	0.760033786	0.756155849	0.772078812	1.033779263	1.612293720
0.50	0.482029617	0.479570121	0.489668816	0.655644834	1.022551060

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.437 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, ¶ = 0.2 และ p = 0.1

Tm	Ts				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	0.751787901	0.761379242	0.772992969	0.839673340	0.938713253
0.95	0.757054090	0.766712546	0.778407693	0.845555127	0.945288777
0.90	0.760834038	0.770540714	0.782294273	0.849776924	0.950008571
0.70	0.760456681	0.770158589	0.781906307	0.849355519	0.949537456
0.50	0.736000419	0.745390296	0.756750240	0.822040260	0.919000328

ตารางที่ 4.438 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, ¶ = 0.2 และ p = 0.2

Tm	Ts				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	0.839999795	0.850974977	0.866899848	0.980099976	1.172500014
0.95	0.844242096	0.855272710	0.871277988	0.985049784	1.178421497
0.90	0.844305813	0.855337203	0.871343732	0.985124111	1.178510427
0.70	0.804520488	0.815032065	0.830284357	0.938703179	1.122976780
0.50	0.716417730	0.725778222	0.739360213	0.835906148	1.000000000

ตารางที่ 4.439 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, ¶ = 0.2 และ p = 0.3

Tm	Ts				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	0.925418556	0.937853932	0.959330201	1.135646820	1.456620932
0.95	0.927720249	0.940186501	0.961716175	1.138471365	1.460243821
0.90	0.921659052	0.934043825	0.955432892	1.131033182	1.450703382
0.70	0.825727999	0.836823702	0.855986476	1.013309479	1.299706697
0.50	0.669603527	0.678601325	0.694140911	0.821718037	1.053964734

ตารางที่ 4.440 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, ¶ = 0.2 และ p = 0.4

Tm	Ts				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	1.000000000	1.013897061	1.042352796	1.301764607	1.794117570
0.95	0.999338627	1.013226509	1.041663527	1.300903678	1.792931080
0.90	0.984365940	0.998045743	1.026056647	1.281412721	1.766068339
0.70	0.818094313	0.829463422	0.852742970	1.064956202	1.467757463
0.50	0.601769924	0.610132694	0.627256572	0.783362746	1.079645991

ตารางที่ 4.441 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, ¶ = 0.2 และ p = 0.5

Tm	Ts				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	1.054944992	1.070219636	1.107252717	1.472967029	2.186813116
0.95	1.050443172	1.065652728	1.102527738	1.466681361	2.177481174
0.90	1.023890615	1.038715720	1.074658632	1.429607511	2.122440100
0.70	0.780233979	0.791531146	0.818920672	1.089401841	1.617360115
0.50	0.521739066	0.529293418	0.547608674	0.728478253	1.081521749

ตารางที่ 4.442 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, ¶ = 0.2 และ p = 0.6

Tm	Ts				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	1.083333254	1.099843740	1.147291780	1.646458387	2.640625238
0.95	1.074546695	1.090923071	1.137986302	1.633104444	2.619207621
0.90	1.034414053	1.050178885	1.095484376	1.572110653	2.521384478
0.70	0.715957582	0.726868987	0.758226633	1.088117838	1.745146751
0.50	0.437894672	0.444568366	0.463747352	0.665515780	1.067368388

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.443 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, ¶ = 0.2 และ p = 0.7

Tm	Ts				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	1.083076954	1.100707650	1.160984635	1.828553796	3.178461552
0.95	1.070136547	1.087556720	1.147113442	1.806706667	3.140486240
0.90	1.015228391	1.031754732	1.088255644	1.714005351	2.979349136
0.70	0.632547438	0.642844319	0.678047717	1.067926884	1.856311083
0.50	0.356275290	0.362074912	0.381902844	0.601497948	1.045546532

ตารางที่ 4.444 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, ¶ = 0.2 และ p = 0.8

Tm	Ts				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	1.058823586	1.077647090	1.154705882	2.045294235	3.867646933
0.95	1.042259826	1.060799122	1.136653185	2.013318062	3.807180166
0.90	0.971397698	0.988666952	1.059363127	1.876416564	3.548299789
0.70	0.537795067	0.547355831	0.586495340	1.038840771	1.964445710
0.50	0.280155659	0.285136163	0.305525273	0.541167319	1.023346305

ตารางที่ 4.445 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, ¶ = 0.2 และ p = 0.9

Tm	Ts				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	1.022831082	1.043424726	1.145388365	2.366940737	4.890410423
0.95	1.003089905	1.023285985	1.123281598	2.321257353	4.796022892
0.90	0.912646592	0.931021750	1.022001266	2.111961842	4.363590717
0.70	0.437363327	0.446169198	0.489768893	1.012105584	2.091143131
0.50	0.210526332	0.214765072	0.235751927	0.487180501	1.006578922

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.446 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, ¶ = 0.3 และ p = 0.1

Tm	Ts				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	0.616477668	0.630802572	0.649346650	0.765710235	0.949574172
0.95	0.621879399	0.636329830	0.655036390	0.772419572	0.957894564
0.90	0.624694526	0.639210343	0.658001602	0.775916159	0.962230742
0.70	0.609670818	0.623837531	0.642176926	0.757255614	0.939089417
0.50	0.558918595	0.571905971	0.588718653	0.694217622	0.860914648

ตารางที่ 4.447 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, ¶ = 0.3 และ p = 0.2

Tm	Ts				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	0.701631606	0.719411373	0.747575581	0.964079082	1.346736312
0.95	0.704872608	0.722734511	0.751028776	0.968532383	1.352957249
0.90	0.700798452	0.718557179	0.746687889	0.962934375	1.345137239
0.70	0.621913612	0.637673318	0.662637532	0.854542375	1.193722844
0.50	0.493644863	0.506154120	0.525969505	0.678294301	0.947519302

ตารางที่ 4.448 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, ¶ = 0.3 และ p = 0.3

Tm	Ts				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	0.790000081	0.811975002	0.853042781	1.208242893	1.868928790
0.95	0.789230585	0.811184049	0.852211893	1.207065940	1.867108226
0.90	0.773718834	0.795240819	0.835462272	1.183341980	1.830411553
0.70	0.611340225	0.628345490	0.660125732	0.934996724	1.446267366
0.50	0.422702104	0.434460104	0.456434101	0.646489561	1.000000000

ตารางที่ 4.449 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, ¶ = 0.3 และ p = 0.4

Tm	Ts				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	0.874999881	0.901926935	0.959791660	1.500625014	2.536458254
0.95	0.867902994	0.894611657	0.952006996	1.488453746	2.515885592
0.90	0.835488260	0.861199379	0.916451156	1.432862520	2.421921492
0.70	0.578273356	0.596069038	0.634310842	0.991738915	1.676304460
0.50	0.353684157	0.364568353	0.387957871	0.606568396	1.025263071

ตารางที่ 4.450 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, ¶ = 0.3 และ p = 0.5

Tm	Ts				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	0.947916687	0.980494797	1.059479237	1.839479208	3.361979246
0.95	0.932114422	0.964149535	1.041817188	1.808814168	3.305933475
0.90	0.877446711	0.907602966	0.980715513	1.702728748	3.112043381
0.70	0.527261078	0.545382082	0.589315712	1.023176312	1.870038748
0.50	0.290967226	0.300967246	0.325211853	0.564636290	1.031974435

ตารางที่ 4.451 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, ¶ = 0.3 และ p = 0.6

Tm	Ts				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	1.000000000	1.038830042	1.143497586	2.220541954	4.350985527
0.95	0.973702848	1.011511803	1.113426924	2.162147999	4.236567020
0.90	0.892974913	0.927649140	1.021114707	1.982388222	3.885321140
0.70	0.465201527	0.483265340	0.531956851	1.032999516	2.024085283
0.50	0.236252531	0.245426223	0.270154178	0.524608612	1.027931333

ตารางที่ 4.452 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, ¶ = 0.3 และ p = 0.7

Tm	Ts				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	1.025862098	1.071530104	1.206810355	2.644051790	5.515036174
0.95	0.988392591	1.032392621	1.162731767	2.547478199	5.313648701
0.90	0.880242646	0.919428170	1.035505533	2.268732786	4.732228756
0.70	0.398913890	0.416672230	0.469276935	1.028158665	2.144581318
0.50	0.189565897	0.198004767	0.223002777	0.488586187	1.019115925

ตารางที่ 4.453 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, ¶ = 0.3 และ p = 0.8

Tm	Ts				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	1.026666641	1.080066681	1.252266765	3.129066944	6.906667709
0.95	0.978336692	1.029222965	1.193316817	2.981767178	6.581538677
0.90	0.843188703	0.887045503	1.028471351	2.569864035	5.672360897
0.70	0.333506584	0.350853264	0.406791419	1.016458750	2.243589878
0.50	0.150097460	0.157904476	0.183079928	0.457465857	1.009746552

ตารางที่ 4.454 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, ¶ = 0.3 และ p = 0.9

Tm	Ts				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	1.011718750	1.074795008	1.294492364	3.739492178	8.690429688
0.95	0.952740014	1.012139201	1.219029188	3.521496058	8.183815956
0.90	0.790139914	0.839401662	1.010982633	2.920497417	6.787118912
0.70	0.271913171	0.288865745	0.347912431	1.005039334	2.335670948
0.50	0.116732404	0.124010153	0.149358898	0.431463659	1.002704263

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.455 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, $\P$ = 0.4 และ p = 0.1

Tm	Ts				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	0.498673737	0.517736793	0.543802023	0.718090415	1.004421234
0.95	0.503499568	0.522747040	0.549064577	0.725039542	1.014141202
0.90	0.504815519	0.524113297	0.550499618	0.726934493	1.016791821
0.70	0.476045817	0.494243830	0.519126356	0.685506165	0.958844364
0.50	0.408991992	0.424626738	0.446004391	0.588948607	0.823785543

ตารางที่ 4.456 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, $\P$ = 0.4 และ p = 0.2

Tm	Ts				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	0.578947425	0.604298055	0.647017658	0.991578877	1.614034891
0.95	0.580525994	0.605945765	0.648781896	0.994282663	1.618435979
0.90	0.572122097	0.597173870	0.639389813	0.979888976	1.595006824
0.70	0.465313017	0.485687912	0.520022631	0.796954215	1.297236085
0.50	0.329999983	0.344449848	0.368800044	0.565199912	0.919999838

ตารางที่ 4.457 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, $\P$ = 0.4 และ p = 0.3

Tm	Ts				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	0.667571187	0.701058269	0.766784370	1.352076054	2.453188658
0.95	0.663001299	0.696259141	0.761535287	1.342820406	2.436395407
0.90	0.638198495	0.670212150	0.733046293	1.292585492	2.345249891
0.70	0.437769115	0.459728718	0.502829492	0.886642694	1.608712673
0.50	0.264943421	0.278233647	0.304318815	0.536607444	0.973613322

ตารางที่ 4.458 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, ¶ = 0.4 และ p = 0.4

Tm	Ts				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	0.759999871	0.803733289	0.900266647	1.814399958	3.573333263
0.95	0.745292783	0.788179874	0.882845223	1.779288769	3.504184246
0.90	0.695800662	0.735839844	0.824218750	1.661132813	3.271484613
0.70	0.397822380	0.420714676	0.471245110	0.949748755	1.870463490
0.50	0.212686524	0.224925354	0.251940310	0.507761180	1.000000000

ตารางที่ 4.459 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, ¶ = 0.4 และ p = 0.5

Tm	Ts				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	0.848484933	0.904646516	1.040808201	2.385454655	5.010101318
0.95	0.819032848	0.873244941	1.004680276	2.302652121	4.836193562
0.90	0.736583650	0.785338402	0.903542638	2.070852280	4.349350929
0.70	0.351229310	0.374477327	0.430841327	0.987456143	2.073925495
0.50	0.171079442	0.182403266	0.209857449	0.480977625	1.010183334

ตารางที่ 4.460 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, ¶ = 0.4 และ p = 0.6

Tm	Ts				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	0.923076928	0.993653893	1.178461790	3.060000420	6.769231796
0.95	0.874794960	0.941680312	1.116821766	2.899945498	6.415163994
0.90	0.753768742	0.811400652	0.962311625	2.498743534	5.527638435
0.70	0.303183407	0.326364279	0.387064189	1.005053043	2.223345280
0.50	0.137931019	0.148477003	0.176091969	0.457241386	1.011494279

ตารางที่ 4.461 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, ¶ = 0.4 และ p = 0.7

Tm	Ts				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	0.974789858	1.061400533	1.303305507	3.823865652	8.829131126
0.95	0.905495346	0.985949218	1.210657954	3.552040100	8.201498985
0.90	0.745054245	0.811252773	0.996146262	2.922668219	6.748307705
0.70	0.257297456	0.280158520	0.344009727	1.009315968	2.330464363
0.50	0.111359991	0.121254399	0.148839616	0.436838418	1.008639932

ตารางที่ 4.462 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, ¶ = 0.4 และ p = 0.8

Tm	Ts				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	1.000000000	1.104102612	1.411282301	4.670769215	11.179487228
0.95	0.909939349	1.004666448	1.284181237	4.250116825	10.172655106
0.90	0.713762701	0.783067222	1.007320642	3.333820820	7.979500771
0.70	0.215517223	0.237953126	0.304155648	1.006631255	2.409372091
0.50	0.089861751	0.099216595	0.126820296	0.419723511	1.004608274

ตารางที่ 4.463 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, ¶ = 0.4 และ p = 0.9

Tm	Ts				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	1.003636360	1.127418230	1.510400295	5.634326935	13.905454636
0.95	0.894245625	1.004536033	1.345775127	5.020216942	12.389838219
0.90	0.667375803	0.749685526	1.004352331	3.746589661	9.246540070
0.70	0.178520605	0.200538144	0.268660605	1.002199054	2.473415352
0.50	0.072270229	0.081183560	0.108761474	0.405713774	1.001309276

ตารางที่ 4.464 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, $\P$ = 0.5 และ p = 0.1

Tm	Ts				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	0.394518346	0.418345153	0.452450216	0.691652775	1.095307589
0.95	0.398427367	0.422490269	0.456933260	0.698505938	1.106160283
0.90	0.398239493	0.422291040	0.456717789	0.698176503	1.105638623
0.70	0.360189617	0.381943166	0.413080603	0.631469131	1.000000238
0.50	0.289149374	0.306612462	0.331608653	0.506924391	0.802770019

ตารางที่ 4.465 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, $\P$ = 0.5 และ p = 0.2

Tm	Ts				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	0.467775315	0.501429379	0.560810864	1.055613279	1.962058067
0.95	0.467593074	0.501233995	0.560592413	1.055202127	1.961293697
0.90	0.455696046	0.488481075	0.546329200	1.028354406	1.911392331
0.70	0.336952299	0.361194313	0.403968543	0.760389328	1.413328171
0.50	0.216398120	0.231966853	0.259437412	0.488338590	0.907670140

ตารางที่ 4.466 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, $\P$ = 0.5 และ p = 0.3

Tm	Ts				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	0.553385317	0.600341916	0.695638130	1.560221434	3.198242426
0.95	0.545177519	0.591437638	0.685320437	1.537080169	3.150305950
0.90	0.513129950	0.556670725	0.645034790	1.446725011	2.965590000
0.70	0.304823309	0.330688566	0.383130946	0.859422565	1.761699677
0.50	0.166389316	0.180507988	0.209161222	0.469120085	0.961632550

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.467 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, ¶ = 0.5 และ p = 0.4

Tm	Ts				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	0.649350643	0.713879883	0.858766258	2.241833039	4.910714625
0.95	0.627204955	0.689533472	0.829478621	2.165425301	4.743237972
0.90	0.564174891	0.620239735	0.746121287	1.947813749	4.266572952
0.70	0.268636674	0.295332432	0.355271995	0.927468061	2.031564951
0.50	0.130676240	0.143662199	0.172819331	0.451159716	0.988239110

ตารางที่ 4.468 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, ¶ = 0.5 และ p = 0.5

Tm	Ts				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	0.750000000	0.836875021	1.047500134	3.127500057	7.187500000
0.95	0.706297815	0.788110673	0.986462772	2.945261955	6.768687248
0.90	0.601202309	0.670841575	0.839679360	2.507013798	5.761522293
0.70	0.232377976	0.259295106	0.324554622	0.969016194	2.226955652
0.50	0.104347825	0.116434783	0.145739153	0.435130447	1.000000000

ตารางที่ 4.469 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, ¶ = 0.5 และ p = 0.6

Tm	Ts				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	0.845410705	0.959239304	1.252415776	4.218599796	10.054349899
0.95	0.772413731	0.876413882	1.144276023	3.854345083	9.186206819
0.90	0.617823667	0.701014996	0.915269256	3.082965612	7.347748756
0.70	0.198581547	0.225319162	0.294184446	0.990922034	2.361702204
0.50	0.084408537	0.095773555	0.125045240	0.421198636	1.003858685

ตารางที่ 4.470 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, ¶ = 0.5 และ p = 0.7

Tm	Ts				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	0.923295438	1.067649245	1.158096862	5.480824471	13.441050529
0.95	0.815942228	0.943511724	1.288561344	4.843558783	11.878234863
0.90	0.611764610	0.707411706	0.966117680	3.631529093	8.905879974
0.70	0.168459237	0.194797203	0.266036063	1.000000000	2.452377558
0.50	0.068954550	0.079735331	0.108895160	0.409324825	1.003818989

ตารางที่ 4.471 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, ¶ = 0.5 และ p = 0.8

Tm	Ts				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	0.974025965	1.150974035	1.649351001	6.857143402	17.207792282
0.95	0.832177460	0.983356357	1.409154177	5.858529568	14.701801300
0.90	0.535937381	0.692382693	0.992187500	4.124999523	10.351559639
0.70	0.142314985	0.168168873	0.240986764	1.001897573	2.514231205
0.50	0.056732222	0.067038581	0.096066587	0.399394870	1.002269268

ตารางที่ 4.472 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, ¶ = 0.5 และ p = 0.9

Tm	Ts				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	0.996376812	1.207201123	1.821553356	8.314311981	21.263584137
0.95	0.824124277	0.998501599	1.506649494	6.876942635	17.587560654
0.90	0.546991408	0.662729859	1.000000000	4.564394951	11.673293114
0.70	0.119943291	0.145322219	0.219278201	1.000872254	2.559698582
0.50	0.046890322	0.056811391	0.085724056	0.391278446	1.000681996

ตารางที่ 4.473 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, π = 0.6 และ p = 0.1

Tm	Ts				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	0.301176637	0.329812080	0.372423559	0.682635546	1.216470957
0.95	0.304059803	0.332969397	0.375988781	0.689170420	1.228116274
0.90	0.302686512	0.331465513	0.374290586	0.686057746	1.222569466
0.70	0.261267304	0.286108226	0.323073179	0.592178524	1.055274725
0.50	0.196319118	0.214984864	0.242760748	0.444969475	0.792945027

ตารางที่ 4.474 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, π = 0.6 และ p = 0.2

Tm	Ts				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	0.365079284	0.407757759	0.485793680	1.151507854	2.382936478
0.95	0.363413632	0.405897409	0.483577311	1.146254182	2.372064590
0.90	0.349517435	0.390376687	0.465086281	1.102423787	2.281361580
0.70	0.234347075	0.261742711	0.311834544	0.739161372	1.529624462
0.50	0.138449922	0.154634982	0.184228748	0.436689198	0.903686941

ตารางที่ 4.475 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, π = 0.6 และ p = 0.3

Tm	Ts				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	0.443884015	0.506343067	0.636217058	1.329861641	4.102144718
0.95	0.432895124	0.493807912	0.620466709	1.784561157	4.000590801
0.90	0.396968503	0.452826142	0.568973362	1.636458158	3.668576717
0.70	0.205166444	0.234035477	0.294064194	0.845775485	1.896041393
0.50	0.103529401	0.118097052	0.148388252	0.426788241	0.956764758

ตารางที่ 4.476 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, ¶ = 0.6 และ p = 0.4

Tm	Ts				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	0.538461447	0.628269076	0.832307696	2.790769339	6.576923370
0.95	0.510296941	0.595407128	0.788773417	2.644796848	6.232913971
0.90	0.439698368	0.513033748	0.679648161	2.278894424	5.370603085
0.70	0.176856965	0.206354156	0.273370385	0.916624606	2.160181999
0.50	0.080459751	0.093879282	0.124367803	0.417011499	0.982758641

ตารางที่ 4.477 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, ¶ = 0.6 และ p = 0.5

Tm	Ts				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	0.646464646	0.772828400	1.079192162	4.104646683	10.010102272
0.95	0.589807332	0.705096364	0.984609902	3.744908333	9.132799149
0.90	0.471142441	0.563236177	0.786513567	2.991460323	7.295347214
0.70	0.151171565	0.180720925	0.252362102	0.959845066	2.340797424
0.50	0.064257018	0.076817274	0.107269086	0.407991946	0.994979918

ตารางที่ 4.478 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, ¶ = 0.6 และ p = 0.6

Tm	Ts				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	0.760000050	0.932650089	1.372600317	5.805401325	14.515002251
0.95	0.661646247	0.811953187	1.194968224	5.054107666	12.636574745
0.90	0.485747069	0.596094787	0.877235004	3.710469246	9.277131081
0.70	0.123782988	0.158038765	0.232588902	0.983732760	2.459585905
0.50	0.052359622	0.064254217	0.094564252	0.399958670	1.000000000

ตารางที่ 4.479 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, π = 0.6 และ p = 0.7

Tm	Ts				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	0.864864767	1.091801763	1.693333745	7.845405579	19.990991592
0.95	0.714338839	0.901778400	1.398616314	6.479946613	16.511646271
0.90	0.481540829	0.607895195	0.942817092	4.368177414	11.130616188
0.70	0.109709263	0.138496533	0.214801669	0.995200276	2.535884142
0.50	0.043321297	0.054688629	0.084819511	0.392978340	1.001353860

ตารางที่ 4.480 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, π = 0.6 และ p = 0.8

Tm	Ts				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	0.944444418	1.229444385	2.009444952	10.079444885	26.069446564
0.95	0.739773691	0.963011324	1.573977828	7.895126820	20.419931412
0.90	0.461079329	0.600216806	0.981014431	4.920802116	12.727147102
0.70	0.093648434	0.121908225	0.199250877	0.999449193	2.584972382
0.50	0.036266666	0.047210664	0.077162690	0.387050688	1.001066685

ตารางที่ 4.481 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, π = 0.6 และ p = 0.9

Tm	Ts				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	0.988416970	1.330463529	2.291738033	12.329112053	32.274131775
0.95	0.737773299	0.993083417	1.710597038	9.202684402	24.090028763
0.90	0.429991782	0.578792572	0.996976614	5.363543034	14.040240288
0.70	0.080184422	0.107932642	0.185915157	1.000187993	2.618209362
0.50	0.030636666	0.041238640	0.071034007	0.382149369	1.000359058

ตารางที่ 4.482 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, ¶ = 0.7 และ p = 0.1

Tm	Ts				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	0.216518074	0.250020593	0.301569968	0.688236654	1.363653302
0.95	0.218414992	0.252211034	0.304212034	0.694266319	1.375600333
0.90	0.216371551	0.249851391	0.301365882	0.687770903	1.362730503
0.70	0.177678630	0.205171391	0.247473732	0.564779341	1.119038463
0.50	0.125498772	0.144917592	0.174796775	0.398917526	0.790404320

ตารางที่ 4.483 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, ¶ = 0.7 และ p = 0.2

Tm	Ts				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	0.268571436	0.321004629	0.419638157	1.276171446	2.871904612
0.95	0.265973747	0.317899793	0.415579289	1.263828039	2.844126940
0.90	0.252006203	0.301205397	0.393755287	1.197458506	2.694768429
0.70	0.153329194	0.183263659	0.239574179	0.723574693	1.639589310
0.50	0.084545046	0.101050779	0.132100150	0.401732892	0.904062331

ตารางที่ 4.484 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, ¶ = 0.7 และ p = 0.3

Tm	Ts				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	0.336207002	0.416357726	0.586120784	2.161293268	5.170258999
0.95	0.323927104	0.401150316	0.564712822	2.082352400	4.981416225
0.90	0.288482964	0.357256413	0.502921879	1.854501247	4.436348915
0.70	0.130736500	0.161903694	0.227917234	0.840434432	2.010492325
0.50	0.062126663	0.076937467	0.108307466	0.399378777	0.955396295

ตารางที่ 3.485 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, ¶ = 0.7 และ p = 0.4

Tm	Ts				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	0.423076928	0.543445349	0.819294930	3.477500200	8.623396873
0.95	0.391743720	0.503197610	0.758617699	3.219955444	7.984745502
0.90	0.321621746	0.413125426	0.622825444	2.643584490	6.555479050
0.70	0.110932195	0.142557412	0.214918718	0.912223160	2.262102842
0.50	0.048096195	0.061779905	0.093139015	0.395328850	0.980324268

ตารางที่ 4.486 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, ¶ = 0.7 และ p = 0.5

Tm	Ts				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	0.531249940	0.708619952	1.138646126	5.385313511	13.674479485
0.95	0.465636402	0.621099830	0.998014331	4.720184803	11.985573769
0.90	0.346208572	0.461798280	0.742040634	3.509537458	8.911478043
0.70	0.094271593	0.125746325	0.202055514	0.955636919	2.426569462
0.50	0.038556032	0.051423851	0.082638457	0.390844882	0.992439985

ตารางที่ 4.487 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, ¶ = 0.7 และ p = 0.6

Tm	Ts				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	0.657754064	0.912206054	1.555775881	8.021231651	20.712568283
0.95	0.537158906	0.744958639	1.270533919	6.550583131	16.915046692
0.90	0.357838399	0.496268779	0.846391032	4.363802433	11.268289566
0.70	0.080372706	0.111464866	0.190104365	0.980135500	2.530923605
0.50	0.031690817	0.043950405	0.074957825	0.386465723	0.997938752

ตารางที่ 4.488 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, π = 0.7 และ p = 0.7

Tm	Ts				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	0.790000021	1.140641928	2.057233572	11.383100510	29.764162064
0.95	0.594145000	0.857856512	1.547208905	8.561027527	22.385097504
0.90	0.355018914	0.512594223	0.924502313	5.115462780	13.375747681
0.70	0.068392747	0.099470824	0.179403126	0.992674649	2.595613718
0.50	0.026541987	0.038322661	0.069117807	0.382443160	1.000000000

ตารางที่ 4.489 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, π = 0.7 และ p = 0.8

Tm	Ts				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	0.904761970	1.361984372	2.589207411	15.198097229	40.126983643
0.95	0.625651658	0.941825390	1.790461898	10.509631157	27.748197556
0.90	0.339852065	0.511596680	0.972573400	5.708799362	15.072735786
0.70	0.059419561	0.089447297	0.170044243	0.998123586	2.635309458
0.50	0.022556391	0.033955287	0.064550869	0.378899902	1.000395656

ตารางที่ 4.490 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, π = 0.7 และ p = 0.9

Tm	Ts				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	0.977678597	1.536819458	3.070491791	18.950490952	50.422988892
0.95	0.628321767	0.987663090	1.973303676	12.178854942	32.405189514
0.90	0.316753149	0.497906357	0.994793117	6.139673710	16.336288452
0.70	0.051581480	0.081081271	0.161996514	0.999811590	2.660273314
0.50	0.019392977	0.030483948	0.060905471	0.375896990	1.000177145

ตารางที่ 4.491 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, π = 0.8 และ p = 0.1

Tm	Ts				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	0.138908343	0.177349731	0.238242373	0.706336141	1.533664107
0.95	0.139956295	0.178687036	0.240038827	0.711662233	1.545228720
0.90	0.137876973	0.176032290	0.236472592	0.701089144	1.522271395
0.70	0.107524738	0.137280554	0.184415519	0.546751380	1.187158585
0.50	0.071768723	0.091629609	0.123090431	0.364936024	0.792383730

ตารางที่ 4.492 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, π = 0.8 และ p = 0.2

Tm	Ts				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	0.176470429	0.239411682	0.360588282	1.427647114	3.426470757
0.95	0.173711464	0.235668704	0.354950786	1.405327082	3.372900963
0.90	0.161899462	0.219643727	0.330814898	1.309767842	3.143550873
0.70	0.089632422	0.121601388	0.183149099	0.725126982	1.740364552
0.50	0.046692561	0.063346282	0.095408566	0.377743185	0.906614780

ตารางที่ 4.493 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, π = 0.8 และ p = 0.3

Tm	Ts				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	0.227878779	0.328145564	0.543612242	2.557478905	6.414546013
0.95	0.216460183	0.311702758	0.516372740	2.429328203	6.093124390
0.90	0.186678305	0.268816859	0.445327133	2.095086813	5.254796505
0.70	0.074849099	0.107782744	0.178554952	0.840029895	2.106922865
0.50	0.033953398	0.048892915	0.080996931	0.381058306	0.955752194

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.494 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, ¶ = 0.8 และ p = 0.4

Tm	Ts				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	0.298701048	0.456103832	0.819220960	4.328831196	11.129869461
0.95	0.268942714	0.410664111	0.737605393	3.897567987	10.021047592
0.90	0.209319040	0.319621325	0.574080884	3.033490658	7.799416065
0.70	0.062889583	0.096029729	0.172481716	0.911407650	2.343322515
0.50	0.026285689	0.040137134	0.072091438	0.380937129	0.979428470

ตารางที่ 4.495 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, ¶ = 0.8 และ p = 0.5

Tm	Ts				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	0.395604461	0.640000105	1.232527733	7.083956242	18.505495071
0.95	0.329549670	0.533138096	1.026730299	5.901134491	15.415596962
0.90	0.226187497	0.365921080	0.704699695	4.050263405	10.580546379
0.70	0.053282823	0.086199760	0.166005597	0.954117596	2.492451668
0.50	0.021188939	0.034278993	0.066015318	0.379423201	0.991171300

ตารางที่ 4.496 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, ¶ = 0.8 และ p = 0.6

Tm	Ts				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	0.523809612	0.897143126	1.836191297	11.249526024	29.714292526
0.95	0.392296702	0.671397352	1.375178695	8.425107002	22.253923416
0.90	0.234241843	0.401192456	0.821124375	5.030663490	13.287901878
0.70	0.045559965	0.078031808	0.159708440	0.978462458	2.584492922
0.50	0.017571883	0.030095847	0.061597455	0.377380162	0.996805072

ตารางที่ 4.497 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, π = 0.8 และ p = 0.7

Tm	Ts				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	0.679841757	1.231936932	2.660554171	17.140237803	45.644264221
0.95	0.446196824	0.808550358	1.746186852	11.249557495	29.957448959
0.90	0.232520312	0.421348542	0.909965932	5.862324715	15.611307144
0.70	0.039320748	0.071252875	0.153881371	0.991358578	2.639977217
0.50	0.014882753	0.026968939	0.058243506	0.375225425	0.999221206

ตารางที่ 4.498 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, π = 0.8 และ p = 0.8

Tm	Ts				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	0.840000153	1.609600782	3.646402359	24.465608597	65.560020447
0.95	0.479014456	0.917883217	2.079380035	13.951640129	37.385944366
0.90	0.222551808	0.426451802	0.966087282	6.481981754	17.369642258
0.70	0.034244332	0.065618694	0.148653105	0.997390866	2.672689199
0.50	0.012812689	0.024551561	0.055619299	0.373178780	1.000000000

ตารางที่ 4.499 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, π = 0.8 และ p = 0.9

Tm	Ts				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	0.959064364	1.942456484	4.593217850	31.869941711	85.824554443
0.95	0.484690785	0.981676280	2.321314812	16.106391907	43.373908997
0.90	0.207374394	0.420009077	0.993171871	6.891101360	18.557477951
0.70	0.030080923	0.060924891	0.144065678	0.999596536	2.691875935
0.50	0.011175470	0.022634419	0.053522337	0.371363580	1.000068188

ตารางที่ 4.500 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, ¶ = 0.9 และ p = 0.1

Tm	Ts				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	0.067073509	0.110533692	0.181158915	0.735304952	1.724085450
0.95	0.067473620	0.111193053	0.182239577	0.739691198	1.734369993
0.90	0.066062421	0.108867481	0.178428084	0.724220753	1.698096037
0.70	0.048891302	0.080570355	0.132050574	0.535979390	1.256722450
0.50	0.031007906	0.051099438	0.083749294	0.339929551	0.797040164

ตารางที่ 4.501 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, ¶ = 0.9 และ p = 0.2

Tm	Ts				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	0.087343946	0.161581943	0.307290554	1.604830742	4.045899868
0.95	0.085383459	0.157964379	0.300410337	1.568901181	3.955318920
0.90	0.078176022	0.144621745	0.275036275	1.436382055	3.621228218
0.70	0.039531711	0.073131638	0.139079139	0.726343453	1.831166983
0.50	0.019649105	0.036349867	0.069128826	0.361026615	0.910175443

ตารางที่ 4.502 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, ¶ = 0.9 และ p = 0.3

Tm	Ts				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	0.116586439	0.239714608	0.507416189	3.023954868	7.853666306
0.95	0.108946733	0.224006534	0.474166095	2.825800419	7.339029312
0.90	0.090741463	0.186574474	0.394931734	2.353602171	6.112659454
0.70	0.032481305	0.066785157	0.141367555	0.842482269	2.188053370
0.50	0.014205676	0.029208440	0.061827000	0.368459016	0.956943572

ตารางที่ 4.503 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, ρ = 0.9 และ p = 0.4

Tn	Ts				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	0.159999862	0.362649947	0.832600176	5.385400295	14.215000153
0.95	0.139293820	0.315718383	0.724851012	4.688460350	12.375395775
0.90	0.102262452	0.231784403	0.532148838	3.442029715	9.085388184
0.70	0.027112184	0.061451506	0.141085193	0.912563145	2.408750296
0.50	0.011023070	0.024984496	0.057361361	0.371023118	0.979331732

ตารางที่ 4.504 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, ρ = 0.9 และ p = 0.5

Tn	Ts				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	0.226190507	0.561279774	1.373690963	9.396547318	25.056543350
0.95	0.176502034	0.437980473	1.071924925	7.332357883	19.552240372
0.90	0.110858269	0.275088936	0.673259914	4.605343342	12.280467033
0.70	0.022966001	0.056988917	0.139476180	0.954067945	2.544088125
0.50	0.008942231	0.022189673	0.054307591	0.371483743	0.990587115

ตารางที่ 4.505 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, ρ = 0.9 และ p = 0.6

Tn	Ts				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	0.328671366	0.837710154	2.287903070	16.300212860	43.770980835
0.95	0.217852230	0.588398337	1.516484261	10.804223061	29.012592316
0.90	0.114979051	0.310547501	0.800376832	5.702301502	15.312396049
0.70	0.019716995	0.053253733	0.137251318	0.977849841	2.625821352
0.50	0.007480205	0.020203322	0.052070204	0.370975256	0.996180236

ตารางที่ 4.506 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, ¶ = 0.9 และ p = 0.7

Tm	Ts				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	0.484375030	1.416836619	3.811095715	28.006101608	75.589851379
0.95	0.256245831	0.749540210	2.016160011	14.815891266	39.988822937
0.90	0.114176236	0.333974838	0.898346305	6.601560593	17.817937851
0.70	0.017134739	0.050120514	0.134817287	0.990714133	2.673986435
0.50	0.006400000	0.018720524	0.050355636	0.370041877	0.998761356

ตารางที่ 4.507 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, ¶ = 0.9 และ p = 0.8

Tm	Ts				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	0.696970046	2.198333979	6.129698753	46.155151367	125.060585022
0.95	0.231707466	0.888541996	2.477555752	18.655395508	50.548088074
0.90	0.109274060	0.344664574	0.961041451	7.236410141	19.607555389
0.70	0.015055122	0.047485810	0.132406503	0.996989012	2.701410770
0.50	0.005571709	0.017573893	0.049001958	0.368972898	0.999757707

ตารางที่ 4.508 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, ¶ = 0.9 และ p = 0.9

Tm	Ts				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	0.910000086	3.083274841	8.865100861	68.077880859	185.027435303
0.95	0.287385646	0.974401712	2.801621675	21.514528275	58.473880768
0.90	0.101822741	0.344997227	0.991943717	7.617445946	20.703294754
0.70	0.013359980	0.045266468	0.130151153	0.999471426	2.716442347
0.50	0.004918190	0.016663879	0.047912359	0.367933989	1.000000000

ตารางที่ 4.509 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, ¶ = 1.0 และ p = 0.1

Tm	Ts				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	0.000000000	0.048570480	0.129305094	0.773879349	1.933073521
0.95	0.000000000	0.048768532	0.129832357	0.777034998	1.940955877
0.90	0.000000000	0.047430180	0.126269370	0.755710900	1.887690425
0.70	0.000000000	0.033311035	0.088681169	0.530748844	1.325757623
0.50	0.000000000	0.020180875	0.053725346	0.321544349	0.803185761

ตารางที่ 4.510 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, ¶ = 1.0 และ p = 0.2

Tm	Ts				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	0.000000000	0.086371504	0.258680552	1.807291027	4.730902195
0.95	0.000000000	0.083789453	0.250947356	1.753263116	4.589473248
0.90	0.000000000	0.075264737	0.225416034	1.574886560	4.122541428
0.70	0.000000000	0.034912270	0.104561396	0.730526268	1.912280321
0.50	0.000000000	0.016689027	0.049983226	0.349211693	0.914122701

ตารางที่ 4.511 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, ¶ = 1.0 และ p = 0.3

Tm	Ts				
	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	0.000000000	0.149159655	0.476590753	3.569028378	9.513806343
0.95	0.000000000	0.136801526	0.437104404	3.273328304	8.725571632
0.90	0.000000000	0.109761462	0.350706726	2.626325130	7.000882626
0.70	0.000000000	0.035378695	0.113041006	0.846526206	2.256548643
0.50	0.000000000	0.015027816	0.048016455	0.359579146	0.958514750

ตารางที่ 4.512 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, ψ = 1.0 และ p = 0.4

Tm \ Ts	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	0.000000000	0.258680552	0.861111224	6.708333969	18.055553436
0.95	0.000000000	0.216255426	0.719883978	5.608128071	15.094338417
0.90	0.000000000	0.148999974	0.496000022	3.863999844	10.399997711
0.70	0.000000000	0.035274617	0.117424257	0.914772749	2.462121010
0.50	0.000000000	0.014035419	0.046721939	0.363978952	0.979653358

ตารางที่ 4.513 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, ψ = 1.0 และ p = 0.5

Tm \ Ts	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	0.000000000	0.463333398	1.586667418	12.680001259	34.333332062
0.95	0.000000000	0.331742227	1.136038542	9.078758240	24.582334518
0.90	0.000000000	0.188858658	0.646739185	5.168477058	13.994560242
0.70	0.000000000	0.034889560	0.119477950	0.954819262	2.585340977
0.50	0.000000000	0.013365387	0.045769252	0.365769267	0.990384638

ตารางที่ 4.514 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, ψ = 1.0 และ p = 0.6

Tm \ Ts	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	0.000000000	0.386161506	3.098216534	25.205366135	68.526802063
0.95	0.000000000	0.488315105	1.707257509	13.889297485	37.761371613
0.90	0.000000000	0.224040702	0.783295810	6.372458935	17.325050354
0.70	0.000000000	0.034378268	0.120194018	0.977831662	2.658468723
0.50	0.000000000	0.012877910	0.045024022	0.366290390	0.995847881

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.515 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, ¶ = 1.0 และ p = 0.7

Tm \ Ts	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	0.000000000	1.908120036	6.777778149	55.871780396	152.350372314
0.95	0.000000000	0.673962474	2.393962622	19.734334946	53.811306000
0.90	0.000000000	0.250280321	0.889013529	7.328473568	19.983177185
0.70	0.000000000	0.033825774	0.120151557	0.990454555	2.700757265
0.50	0.000000000	0.012505608	0.044420812	0.366177469	0.998487473

ตารางที่ 4.516 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, ¶ = 1.0 และ p = 0.8

Tm \ Ts	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	0.000000000	5.166674137	18.583358765	154.750152588	422.917053223
0.95	0.000000000	0.849315047	3.054794550	25.438346863	69.520515442
0.90	0.000000000	0.256094446	0.957081616	7.969954491	21.781106949
0.70	0.000000000	0.033279672	0.119699463	0.996779442	2.724100828
0.50	0.000000000	0.012211941	0.043923594	0.365767181	0.999606013

ตารางที่ 4.517 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อ n = 100, ¶ = 1.0 และ p = 0.9

Tm \ Ts	1.00	0.95	0.90	0.70	0.50
1.00	0.000000000	24.795486450	90.091026306	756.273437500	2070.456298828
0.95	0.000000000	0.964632107	3.504863262	29.421741486	80.548149109
0.90	0.000000000	0.272749990	0.990999997	8.318997383	22.774988174
0.70	0.000000000	0.032766711	0.119053379	0.999399304	2.736063957
0.50	0.000000000	0.011975331	0.043510735	0.365252942	0.999956071

จากตาราง 4.410-4.517 สรุปผลได้ดังนี้

4.2.2.2.1.1 เมื่อ π = 0.01 และ 0.05 ผลปรากฏว่า ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย มีค่ามากกว่า 1 เมื่อ p มีเป็น 0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 และ 0.9 ทุกค่าของ (T_m,T_s) ที่ $T_m > T_s$

4.2.2.2.1.2 เมื่อ π = 0.1 และ p = 0.1 ผลปรากฏว่า ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย มีค่าน้อยกว่า 1 ทุกค่า (T_m,T_s) ที่ $T_m > T_s$ แต่เมื่อ p เป็น 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 และ 0.9 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์จะมีค่ามากกว่า 1 ทุกค่าของ (T_m,T_s) ที่ $T_m > T_s$

4.2.2.2.1.3 เมื่อ π = 0.2 และ p เป็น 0.1 ผลปรากฏว่า ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย มีค่าน้อยกว่า 1 ทุกค่า (T_m,T_s) ที่ $T_m > T_s$ แต่เมื่อ p เป็น 0.2 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์จะมีค่ามากกว่า 1 ที่ (T_m,T_s) = (1,0.5) (0.95,0.5) (0.9,0.5) (0.7,0.5) สำหรับ p ที่ 0.3 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์จะมากกว่า 1 เมื่อ (T_m,T_s) = (1,0.7) (1,0.5) (0.95,0.7) (0.95,0.5) (0.9,0.7) (0.9,0.5) (0.7,0.5) และเมื่อ p เป็น 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 และ 0.9 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์จะมากกว่า 1 ที่ $T_m > T_s$ ทุกค่าของ (T_m,T_s)

4.2.2.2.1.4 เมื่อ π = 0.3 และ p เป็น 0.1 ผลปรากฏว่า ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย มีค่าน้อยกว่า 1 ทุกค่า (T_m,T_s) ที่ $T_m > T_s$ แต่เมื่อ p เป็น 0.2 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์จะค่ามากกว่า 1 ที่ (T_m,T_s) = (1,0.5) (0.95,0.5) (0.9,0.5) (0.7,0.5) สำหรับ p ที่ 0.3, 0.4 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์จะมากกว่า 1 เมื่อ (T_m,T_s) = (1,0.7) (1,0.5) (0.95,0.7) (0.95,0.5) (0.9,0.7) (0.9,0.5) (0.7,0.5) ส่วน p ที่ 0.5 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์จะมากกว่า 1 เมื่อ (T_m,T_s) = (1,0.9) (1,0.7) (1,0.5) (0.95,0.9) (0.95,0.7) (0.95,0.5) (0.9,0.7) (0.9,0.5) (0.7,0.5) และเมื่อ p เป็น 0.6 0.7 0.8 และ 0.9 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์จะมากกว่า 1 ที่ $T_m > T_s$ ทุกค่าของ (T_m,T_s)

4.2.2.2.1.5 เมื่อ π = 0.4 และ p เป็น 0.1 ผลปรากฏว่าค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย มีค่ามากกว่า 1 ที่ (T_m,T_s) = (1,0.5) (0.95,0.5) (0.9,0.5) สำหรับ p

ที่ 0.2 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์จะมีมากกว่า 1 เมื่อ (T_m,T_s)=(1,0.5) (0.95,0.5) (0.9,0.5) (0.7,0.5) แต่เมื่อ p เป็น 0.3 0.4 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์จะมากกว่า 1 ที่ (T_m,T_s) = (1,0.7) (1,0.5) (0.95,0.7) (0.95,0.5) (0.9,0.7) (0.9,0.5) (0.7,0.5) และเมื่อ p เป็น 0.5 0.6 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์จะมากกว่า 1 ที่ (T_m,T_s) = (1,0.9) (1,0.7) (1,0.5) (0.95,0.9) (0.95,0.7) (0.95,0.5) (0.9,0.7) (0.9,0.5) (0.7,0.5) ส่วน p ที่ 0.7 0.8 และ 0.9 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์จะมากกว่า 1 ที่ $T_m > T_s$ ทุกค่าของ (T_m,T_s)

4.2.2.2.1.6 เมื่อ Ψ = 0.5 0.6 0.7 และ p = 0.1 ผลปรากฏว่าค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัยมีค่ามากกว่า 1 ที่ (T_m,T_s) = (1,0.5) (0.95,0.5) (0.9,0.5) (0.7,0.5) สำหรับ p ที่ 0.2 0.3 0.4 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์จะมากกว่า 1 เมื่อ (T_m,T_s) = (1,0.7) (1,0.5) (0.95,0.7) (0.95,0.5) (0.9,0.7) (0.9,0.5) (0.7,0.5) แต่เมื่อ p เป็น 0.5 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์จะมากกว่า 1 ที่ (T_m,T_s) = (1,0.9) (1,0.7) (1,0.5) (0.95,0.7) (0.95,0.5) (0.9,0.7) (0.9,0.5) (0.7,0.5) และเมื่อ p เป็น 0.6 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์จะมากกว่า 1 ที่ (T_m,T_s) = (1,0.9) (1,0.7) (1,0.5) (0.95,0.9) (0.95,0.7) (0.95,0.5) (0.9,0.7) (0.9,0.5) (0.7,0.5) ส่วน p ที่ 0.7 0.8 และ 0.9 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์จะมากกว่า 1 ที่ $T_m > T_s$ ทุกค่าของ (T_m,T_s)

4.2.2.2.1.7 เมื่อ Ψ = 0.8 0.9 1 และ p = 0.1 ผลปรากฏว่าค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัยมีค่ามากกว่า 1 ที่ (T_m,T_s) = (1,0.5) (0.95,0.5) (0.9,0.5) (0.7,0.5) สำหรับ p ที่ 0.2 0.3 0.4 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์จะมากกว่า 1 เมื่อ (T_m,T_s) = (1,0.7) (1,0.5) (0.95,0.7) (0.95,0.5) (0.9,0.7) (0.9,0.5) (0.7,0.5) และเมื่อ p เป็น 0.5 0.6 (T_m,T_s) = (1,0.9) (1,0.7) (1,0.5) (0.95,0.9) (0.95,0.7) (0.95,0.5) (0.9,0.7) (0.9,0.5) (0.7,0.5) ส่วน p ที่ 0.7 0.8 และ 0.9 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์จะมากกว่า 1 ที่ $T_m > T_s$ ทุกค่าของ (T_m,T_s)

4.2.2.2.2 กรณีที่ขนาดตัวอย่างเป็น 500

ผลการวิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อสนใจในกรณีที่ความน่าจะเป็นที่ผู้ถูกสัมภาษณ์ที่มีลักษณะปกปิดจะตอบคำถามปกปิดสำหรับวิธีที่ 3 ตามความจริง (T_m) มากกว่าวิธีของสรชัยสำหรับทุกค่า (T_m,T_s) โดยที่ T_m และ T_s มีค่าเป็น 1 0.95 0.9 0.7 และ 0.5 เมื่อกำหนดให้ n = 500, π = 1 0.9 0.8 0.7 0.6 0.5 0.4 0.3 0.2 0.1 0.05 0.01 และ p มีค่าเป็น 0.9 0.8 0.7 0.6 0.5 0.4 0.3 0.2 และ 0.1 แสดงรายละเอียดไว้ดังตาราง 4.518-4.625 ในภาคผนวก ข ซึ่งสรุปผลได้ดังนี้

4.2.2.2.2.1 เมื่อ π = 0.01 และ 0.05 ผลปรากฏว่า ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย มีค่ามากกว่า 1 เมื่อ p มีค่าเป็น 0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 และ 0.9 ทุกค่าของ (T_m,T_s) ที่ $T_m > T_s$

4.2.2.2.2.2 เมื่อ π = 0.1 และ p = 0.1 ผลปรากฏว่า ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย มีค่ามากกว่า 1 ที่ (T_m,T_s) = (1,0.5) (0.95,0.5) (0.9,0.5) (0.7,0.5) แต่เมื่อ p เป็น 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 และ 0.9 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์จะมีค่ามากกว่า 1 ทุกค่าของ (T_m,T_s) ที่ $T_m > T_s$

4.2.2.2.2.3 เมื่อ π = 0.2 และ p = 0.1 ผลปรากฏว่า ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย มีค่ามากกว่า 1 ที่ (T_m,T_s) = (1,0.5) (0.95,0.5) (0.9,0.5) (0.7,0.5) แต่เมื่อ p เป็น 0.2 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์จะมีค่ามากกว่า 1 ที่ (T_m,T_s) = (1,0.7) (1,0.5) (0.95,0.7) (0.95,0.5) (0.9,0.7) (0.9,0.5) (0.7,0.5) และเมื่อ p เป็น 0.3 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์จะมากกว่า 1 ที่ (T_m,T_s) = (1,0.9) (1,0.7) (1,0.5) (0.95,0.9) (0.95,0.7) (0.95,0.5) (0.9,0.7) (0.9,0.5) (0.7,0.5) ส่วน p ที่ 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 และ 0.9 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์จะมากกว่า 1 ที่ $T_m > T_s$ ทุกค่าของ (T_m,T_s)

4.2.2.2.2.4 เมื่อ π = 0.3 0.4 0.5 และ p เป็น 0.1 0.2 ผลปรากฏว่า ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย มีค่ามากกว่า 1 ที่ (T_m,T_s) = (1,0.7) (1,0.5)

(0.95,0.7) (0.95,0.5) (0.9,0.7) (0.9,0.5) (0.7,0.5) แต่เมื่อ p เป็น 0.3 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์จะค่ามากกว่า 1 ที่ (T_m,T_a) = (1,0.9) (1,0.7) (1,0.5) (0.95,0.7) (0.95,0.5) (0.9,0.7) (0.9,0.5) (0.7,0.5) เมื่อ p เป็น 0.4 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์จะค่ามากกว่า 1 ที่ (T_m,T_a) = (1,0.9) (1,0.7) (1,0.5) (0.95,0.9) (0.95,0.7) (0.95,0.5) (0.9,0.7) (0.9,0.5) (0.7,0.5) ส่วน p ที่ 0.5 0.6 0.7 0.8 และ 0.9 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์จะมากกว่า 1 ที่ $T_m > T_a$ ทุกค่าของ (T_m,T_a)

4.2.2.2.2.5 เมื่อ π = 0.6 0.7 0.8 0.9 1 และ p เป็น 0.1 0.2 ผลปรากฏว่า ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย มีค่ามากกว่า 1 ที่ (T_m,T_a) = (1,0.7) (1,0.5) (0.95,0.7) (0.95,0.5) (0.9,0.7) (0.9,0.5) (0.7,0.5) และเมื่อ p เป็น 0.3 0.4 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์จะมากกว่า 1 ที่ (T_m,T_a) = (1,0.9) (1,0.7) (1,0.5) (0.95,0.9) (0.95,0.7) (0.95,0.5) (0.9,0.7) (0.9,0.5) (0.7,0.5) ส่วน p ที่ 0.5 0.6 0.7 0.8 และ 0.9 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์จะมากกว่า 1 ที่ $T_m > T_a$ ทุกค่าของ (T_m,T_a)

4.2.2.2.3 <u>กรณีที่ขนาดตัวอย่างเป็น 1000</u>

ผลการวิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย เมื่อสนใจในกรณีที่ความน่าจะเป็นที่ผู้ถูกสัมภาษณ์ที่มีลักษณะปกปิดจะตอบคำถามปกปิดสำหรับวิธีที่ 3 ตามความจริง (T_m) มากกว่าวิธีของสรชัยสำหรับทุกค่า (T_m,T_a) โดยที่ T_m และ T_a มีค่าเป็น 1 0.95 0.9 0.7 และ 0.5 เมื่อกำหนดให้ n = 1000, π = 1 0.9 0.8 0.7 0.6 0.5 0.4 0.3 0.2 0.1 0.05 0.01 และ p มีค่าเป็น 0.9 0.8 0.7 0.6 0.5 0.4 0.3 0.2 และ 0.1 แสดงรายละเอียดไว้ดังตาราง 4.626-4.733 ในภาคผนวก ข ซึ่งสรุปผลได้ดังนี้

4.2.2.2.3.1 เมื่อ π = 0.01 และ 0.05 ผลปรากฏว่า ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย มีค่ามากกว่า 1 เมื่อ p มีค่าเป็น 0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 และ 0.9 ทุกค่าของ (T_m,T_a) ที่ $T_m > T_a$

4.2.2.2.3.2 เมื่อ π = 0.1 และ p เป็น 0.1 ผลปรากฏว่า ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย มีค่ามากกว่า 1 ที่ (T_m,T_s) = (1,0.7) (1,0.5) (0.95,0.7) (0.95,0.5) (0.9,0.7) (0.9,0.5) (0.7,0.5) แต่เมื่อ p เป็น 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 และ 0.9 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์จะมีค่ามากกว่า 1 ทุกค่าของ (T_m,T_s) ที่ $T_m > T_s$

4.2.2.2.3.3 เมื่อ π = 0.2 0.3 0.4 และ p เป็น 0.1 0.2 ผลปรากฏว่า ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย มีค่ามากกว่า 1 ที่ (T_m,T_s) = (1,0.7) (1,0.5) (0.95,0.7) (0.95,0.5) (0.9,0.7) (0.9,0.5) (0.7,0.5) และเมื่อ p เป็น 0.3 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์จะมากกว่า 1 ที่ (T_m,T_s) = (1,0.9) (1,0.7) (1,0.5) (0.95,0.9) (0.95,0.7) (0.95,0.5) (0.9,0.7) (0.9,0.5) (0.7,0.5) ส่วน p ที่ 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 และ 0.9 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์จะมากกว่า 1 ที่ $T_m > T_s$ ทุกค่าของ (T_m,T_s)

4.2.2.2.3.4 เมื่อ π = 0.5 0.6 และ p เป็น 0.1 ผลปรากฏว่า ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย มีค่ามากกว่า 1 ที่ (T_m,T_s) = (1,0.7) (1,0.5) (0.95,0.7) (0.95,0.5) (0.9,0.7) (0.9,0.5) (0.7,0.5) แต่เมื่อ p เป็น 0.2 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์จะค่ามากกว่า 1 ที่ (T_m,T_s) = (1,0.9) (1,0.7) (1,0.5) (0.95,0.7) (0.95,0.5) (0.9,0.7) (0.9,0.5) (0.7,0.5) และเมื่อ p เป็น 0.3 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์จะมากกว่า 1 ที่ (T_m,T_s) = (1,0.9) (1,0.7) (1,0.5) (0.95,0.9) (0.95,0.7) (0.95,0.5) (0.9,0.7) (0.9,0.5) (0.7,0.5) ส่วน p ที่ 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 และ 0.9 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์จะมากกว่า 1 ที่ $T_m > T_s$ ทุกค่าของ (T_m,T_s)

4.2.2.2.3.5 เมื่อ π = 0.7 0.8 0.9 1 และ p เป็น 0.1 ผลปรากฏว่า ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของตัวประมาณวิธีที่ 3 เทียบกับตัวประมาณสรชัย มีค่ามากกว่า 1 ที่ (T_m,T_s) = (1,0.7) (1,0.5) (0.95,0.7) (0.95,0.5) (0.9,0.7) (0.9,0.5) (0.7,0.5) และเมื่อ p เป็น 0.2 0.3 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์จะมากกว่า 1 ที่ (T_m,T_s) = (1,0.9) (1,0.7) (1,0.5) (0.95,0.9) (0.95,0.7) (0.95,0.5) (0.9,0.7) (0.9,0.5) (0.7,0.5) ส่วน p ที่ 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 และ 0.9 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์จะมากกว่า 1 ที่ $T_m > T_s$ ทุกค่าของ (T_m,T_s)