

## บทที่ 4

### ผลการวิจัย

#### 4.1 ความนำ

ดังที่ได้กล่าวไว้ในบทที่ 1 แล้วว่าการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอวิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์  $p$  แบบช่วงจากข้อมูลตัวอย่างแบบผกผันโดยวิธีบูทสเตรปพร้อมทั้งตรวจสอบความผิดพลาด และความเชื่อถือได้ของวิธีการประมาณค่าแบบช่วงดังกล่าวกับวิธีการเดิมเพื่อเป็นแนวทางในการเลือกใช้วิธีการประมาณค่าแบบช่วงที่เหมาะสม และมีความน่าเชื่อถือได้ภายใต้ทฤษฎีการอนุมานทางสถิติ ทั้งนี้การเปรียบเทียบดำเนินการโดยทำการจำลองข้อมูลตามสถานการณ์ที่กำหนดไว้ในบทที่ 3 ซึ่งผลการวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ

ส่วนที่ 1 ผลการตรวจสอบค่าประมาณความน่าจะเป็นของการครอบคลุมค่าพารามิเตอร์  $p$  ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าแบบช่วงทั้ง 5 วิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และ 99%

ส่วนที่ 2 ผลการตรวจสอบความกว้างเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่ได้จากวิธีการประมาณค่าแบบช่วงทั้ง 5 วิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และ 99%

เพื่อความสะดวกในการนำเสนอผลการวิจัยในรูปแบบของตาราง จึงได้กำหนดสัญลักษณ์ซึ่งมีความหมายดังต่อไปนี้

WM แทน วิธีแบบวาล์วโดยอาศัยวิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุด

WU แทน วิธีแบบวาล์วโดยอาศัยวิธีความแปรปรวนต่ำสุดอย่างเอกรูป

CS แทน วิธีอาศัยการแจกแจงแบบไคสแควร์

SC แทน วิธีสกอร์

BC แทน วิธีบูทสเตรป

โดยผลการวิจัย ในแต่ละส่วนมีรายละเอียดดังนี้

#### 4.2 ผลการศึกษาค่าความน่าจะเป็นของการครอบคลุมค่าพารามิเตอร์ $p$ ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าแบบช่วงทั้ง 5 วิธี

การวิจัยในส่วนนี้เป็นการตรวจสอบความผิดพลาด และความเชื่อถือได้ของช่วงความเชื่อมั่นสำหรับค่าพารามิเตอร์  $p$  ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าแบบช่วงทั้ง 5 วิธี นั่นคือ วิธีแบบวาล์ว โดยอาศัยวิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุด วิธีแบบวาล์วโดยอาศัยวิธีความแปรปรวนต่ำสุดอย่างเอกรูป วิธีอาศัยการแจกแจงแบบไคสแควร์ วิธีสกอว์ และ วิธีนูนทแตรป โดยพิจารณาเปรียบเทียบจากค่าความน่าจะเป็นของการครอบคลุมค่าพารามิเตอร์  $p$  ที่ได้กับระดับความเชื่อมั่นที่กำหนด ซึ่งก็คือ  $[0.936, 0.964]$  สำหรับระดับความเชื่อมั่น 95% และ  $[0.984, 0.996]$  สำหรับระดับความเชื่อมั่น 99% ดังในบทที่ 3

โดยผลการวิจัย แสดงดังตารางที่ 4.1 - 4.2 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved

ตารางที่ 4.1 ค่าประมาณความน่าจะเป็นของการครอบคลุมค่าพารามิเตอร์  $p$  ที่ได้จากวิธีประมาณ ทั้ง 5 วิธี จำแนกตามจำนวนครั้งของการเกิดคุณลักษณะที่สนใจ ( $r$ ) และค่าความน่าจะเป็นในการเกิดคุณลักษณะที่สนใจ ( $p$ ) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ค่าความน่าจะเป็นของการครอบคลุมค่าพารามิเตอร์												
ระดับช่วงความเชื่อมั่น 95%												
r	p	WM	WU	CS	SC	BC	r	WM	WU	CS	SC	BC
1	0.001	<b>0.947</b>		<b>0.955</b>	<b>0.949</b>	0.769	10	<b>0.959</b>	0.927	<b>0.949</b>	<b>0.956</b>	<b>0.938</b>
	0.01	<b>0.953</b>		0.966	<b>0.953</b>	0.739		<b>0.961</b>	0.927	<b>0.960</b>	<b>0.959</b>	0.926
	0.1	<b>0.955</b>		0.977	<b>0.938</b>	0.743		<b>0.947</b>	0.895	0.968	<b>0.946</b>	0.925
	0.5	<b>0.940</b>		0.991	0.877	0.502		0.572	0.409	0.833	0.660	0.921
3	0.001	<b>0.948</b>	0.854	<b>0.946</b>	<b>0.955</b>	0.847	20	<b>0.949</b>	0.934	<b>0.943</b>	<b>0.950</b>	0.930
	0.01	<b>0.961</b>	0.842	<b>0.958</b>	<b>0.959</b>	0.869		<b>0.946</b>	0.930	<b>0.952</b>	<b>0.958</b>	0.933
	0.1	<b>0.963</b>	0.846	0.979	<b>0.939</b>	0.864		0.916	0.884	<b>0.949</b>	0.926	<b>0.950</b>
	0.5	0.859	0.791	0.969	0.858	0.885		0.141	0.106	0.496	0.284	<b>0.946</b>
5	0.001	<b>0.962</b>	0.897	<b>0.950</b>	<b>0.963</b>	0.909	30	<b>0.947</b>	<b>0.937</b>	<b>0.940</b>	<b>0.954</b>	<b>0.946</b>
	0.01	<b>0.949</b>	0.902	<b>0.954</b>	<b>0.954</b>	0.903		<b>0.952</b>	<b>0.943</b>	<b>0.950</b>	<b>0.943</b>	<b>0.944</b>
	0.1	<b>0.942</b>	0.884	<b>0.961</b>	<b>0.947</b>	0.896		0.914	0.880	<b>0.938</b>	0.897	<b>0.950</b>
	0.5	0.812	0.632	<b>0.946</b>	0.778	0.917		0.027	0.016	0.210	0.110	<b>0.950</b>
7	0.001	<b>0.948</b>	0.897	<b>0.951</b>	<b>0.964</b>	0.906	50	<b>0.960</b>	<b>0.955</b>	<b>0.961</b>	<b>0.949</b>	<b>0.951</b>
	0.01	<b>0.958</b>	0.915	<b>0.954</b>	<b>0.956</b>	0.920		<b>0.940</b>	0.933	<b>0.937</b>	<b>0.947</b>	<b>0.948</b>
	0.1	<b>0.943</b>	0.885	0.970	<b>0.953</b>	0.919		0.884	0.857	0.918	0.896	<b>0.936</b>
	0.5	0.698	0.607	0.922	0.799	0.919		0.001	0.000	0.014	0.002	<b>0.947</b>

หมายเหตุ : ตัวหนา หมายถึง ค่าประมาณความน่าจะเป็นของการครอบคลุมไม่น้อยกว่าระดับความเชื่อมั่นที่กำหนด และวิธีแบบวาล์วโดยอาศัยวิธีความแปรปรวนค่าสุดอย่างเอกรูป(WU) ในกรณีที่  $r = 1$  จะไม่สามารถหาช่วงความเชื่อมั่นได้

จากตารางที่ 4.1 ผลการตรวจสอบค่าประมาณความน่าจะเป็นของการครอบคลุมค่าพารามิเตอร์  $p$  โดยใช้เกณฑ์การเปรียบเทียบกับระดับช่วงความเชื่อมั่นที่กำหนดพบว่าที่ระดับความเชื่อมั่น 95% วิธีแบบวาล์วโดยอาศัยวิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุดมีแนวโน้มที่จะให้ค่าประมาณความน่าจะเป็นของการครอบคลุมไม่น้อยกว่าระดับความเชื่อมั่นที่กำหนดเกือบทุกกรณีของพารามิเตอร์  $p$  ยกเว้นเมื่อ  $r$  มีจำนวนมากขึ้น

วิธีแบบวาล์วโดยอาศัยวิธีความแปรปรวนต่ำสุดอย่างเอกรูปให้ค่าประมาณความน่าจะเป็นของการครอบคลุมไม่น้อยกว่าระดับความเชื่อมั่นที่กำหนด ในกรณีที่  $r = 30$  เมื่อ  $p = 0.001, 0.01$  และ  $r = 50$  เมื่อ  $p = 0.001$

วิธีอาศัยการแจกแจงแบบไคสแควร์ให้ค่าประมาณความน่าจะเป็นของการครอบคลุมไม่น้อยกว่าระดับความเชื่อมั่นที่กำหนด ในกรณีที่  $p = 0.001, 0.01, 0.1, 0.5$  เมื่อ  $r = 5, p = 0.001, 0.01, 0.1$  เมื่อ  $r = 20, 30, p = 0.001, 0.01$  เมื่อ  $r = 3, 7, 10, 50$  และ  $r = 1$  เมื่อ  $p = 0.001$

วิธีสกอว์ให้ค่าความน่าจะเป็นของการครอบคลุมค่าพารามิเตอร์ไม่น้อยกว่าระดับความเชื่อมั่นที่กำหนด ยกเว้นในกรณีที่  $p = 0.5$  เมื่อ  $r = 1, 3, 5, 7, 10, 20, 30, 50$  และ  $p = 0.1$  เมื่อ  $r = 20, 30, 50$

วิธีบูทสเตรปให้ค่าประมาณความน่าจะเป็นของการครอบคลุมไม่น้อยกว่าระดับความเชื่อมั่นที่กำหนด ในกรณีที่  $r = 10$  เมื่อ  $p = 0.001, r = 20$  เมื่อ  $p = 0.1, 0.5, r = 30$  เมื่อ  $p = 0.001, 0.01, 0.1, 0.5$  และ  $r = 50$  เมื่อ  $p = 0.001, 0.01, 0.1, 0.5$

ตารางที่ 4.2 ค่าประมาณความน่าจะเป็นของการครอบคลุมค่าพารามิเตอร์  $p$  ที่ได้จากวิธีประมาณ ทั้ง 5 วิธี จำแนกตามจำนวนครั้งของการเกิดคุณลักษณะที่สนใจ ( $r$ ) และค่าความน่าจะเป็นในการเกิดคุณลักษณะที่สนใจ ( $p$ ) ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ค่าความน่าจะเป็นของการครอบคลุมค่าพารามิเตอร์												
ระดับช่วงความเชื่อมั่น 99%												
r	p	WM	WU	CS	SC	BC	r	WM	WU	CS	SC	BC
1	0.001	0.978		<b>0.994</b>	0.968	0.832	10	<b>0.985</b>	0.969	<b>0.989</b>	<b>0.991</b>	0.966
	0.01	0.976		<b>0.996</b>	0.970	0.813		<b>0.984</b>	0.970	<b>0.991</b>	<b>0.988</b>	0.971
	0.1	0.973		<b>0.994</b>	0.976	0.794		0.981	0.962	<b>0.989</b>	0.968	0.963
	0.5	0.977		1.000	0.941	0.502		0.778	0.721	<b>0.981</b>	0.847	0.956
3	0.001	0.979	0.917	<b>0.992</b>	0.981	0.920	20	<b>0.984</b>	0.977	<b>0.989</b>	<b>0.986</b>	0.964
	0.01	0.983	0.926	<b>0.992</b>	0.979	0.920		<b>0.988</b>	0.977	<b>0.992</b>	0.982	0.980
	0.1	0.983	0.927	0.997	0.975	0.918		0.973	0.959	<b>0.992</b>	0.968	<b>0.984</b>
	0.5	0.939	0.859	<b>0.996</b>	0.931	0.885		0.434	0.371	0.861	0.574	0.976
5	0.001	<b>0.985</b>	0.954	<b>0.991</b>	0.978	0.942	30	<b>0.986</b>	0.977	<b>0.984</b>	<b>0.990</b>	0.978
	0.01	0.982	0.947	<b>0.989</b>	<b>0.985</b>	0.958		<b>0.992</b>	<b>0.987</b>	<b>0.996</b>	<b>0.995</b>	0.976
	0.1	0.975	0.941	<b>0.994</b>	<b>0.988</b>	0.939		0.966	0.952	0.983	0.979	<b>0.988</b>
	0.5	0.918	0.869	<b>0.995</b>	0.921	0.963		0.170	0.140	0.650	0.370	<b>0.984</b>
7	0.001	0.978	0.956	<b>0.987</b>	<b>0.989</b>	0.950	50	<b>0.995</b>	<b>0.996</b>	<b>0.996</b>	<b>0.990</b>	<b>0.985</b>
	0.01	<b>0.986</b>	0.964	<b>0.992</b>	0.982	0.958		<b>0.986</b>	0.978	<b>0.985</b>	<b>0.986</b>	<b>0.988</b>
	0.1	0.981	0.952	0.997	0.981	0.959		0.962	0.946	0.979	0.963	0.977
	0.5	0.884	0.832	<b>0.987</b>	0.871	0.972		0.011	0.009	0.177	0.050	0.981

หมายเหตุ : ตัวหนา หมายถึง ค่าประมาณความน่าจะเป็นของการครอบคลุมไม่น้อยกว่าระดับความเชื่อมั่นที่กำหนด และวิธีแบบวาล์วโดยอาศัยวิธีความแปรปรวนค่าสุดอย่างเอกรูป(WU) ในกรณีที่  $r=1$  จะไม่สามารถหาช่วงความเชื่อมั่นได้

จากตารางที่ 4.2 ผลการตรวจสอบค่าประมาณความน่าจะเป็นของการครอบคลุมค่าพารามิเตอร์  $p$  โดยใช้เกณฑ์การเปรียบเทียบกับระดับช่วงความเชื่อมั่นที่กำหนดพบว่าที่ระดับความเชื่อมั่น 99% วิธีแบบวาล์วโดยอาศัยวิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุดมีแนวโน้มที่จะให้ค่าประมาณความน่าจะเป็นของการครอบคลุมไม่น้อยกว่าระดับความเชื่อมั่นที่กำหนดในกรณีที่  $p=0.001$  เมื่อ  $r=5$ ,  $p=0.01$  เมื่อ  $r=7$ ,  $p=0.001, 0.01$  เมื่อ  $r=10, 20, 30, 50$

วิธีแบบวาล์วโดยอาศัยวิธีความแปรปรวนต่ำสุดอย่างเอกรูปให้ค่าประมาณความน่าจะเป็นของการครอบคลุมไม่น้อยกว่าระดับความเชื่อมั่นที่กำหนดในกรณีที่  $p = 0.01$  เมื่อ  $r = 30$  และ  $p = 0.001$  เมื่อ  $r = 50$

วิธีอาศัยการแจกแจงแบบไคสแควร์ให้ค่าประมาณความน่าจะเป็นของการครอบคลุมไม่น้อยกว่าระดับความเชื่อมั่นที่กำหนด ยกเว้นในกรณีที่  $p = 0.5$  เมื่อ  $r = 1, 20, 30, 50$  และ  $p = 0.1$  เมื่อ  $r = 3, 7, 30, 50$

วิธีสกอร์ให้ค่าความน่าจะเป็นของการครอบคลุมค่าพารามิเตอร์ไม่น้อยกว่าระดับความเชื่อมั่นที่กำหนด ในกรณีที่  $p = 0.001$  เมื่อ  $r = 7, 10, 20, 30, 50$ ,  $p = 0.01$  เมื่อ  $r = 5, 10, 30, 50$  และ  $p = 0.1$  เมื่อ  $r = 5$

วิธีบูทแสตรปให้ค่าประมาณความน่าจะเป็นของการครอบคลุมไม่น้อยกว่าระดับความในกรณีที่  $r = 20$  เมื่อ  $p = 0.1$ ,  $r = 30$  เมื่อ  $p = 0.1, 0.5$  และ  $r = 50$  เมื่อ  $p = 0.001, 0.01$

#### 4.3 ผลการตรวจสอบความกว้างเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นจากวิธีการประมาณค่าแบบช่วงทั้ง 5 วิธี

การวิจัยในส่วนนี้เป็นการตรวจสอบความเหมาะสมของช่วงความเชื่อมั่นที่ได้จากวิธีการประมาณค่าแบบช่วงทั้ง 5 วิธี โดยนำไปเปรียบเทียบค่าความกว้างเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น ซึ่งจะพิจารณาเฉพาะกรณีที่ช่วงความเชื่อมั่นให้ค่าประมาณความน่าจะเป็นของการครอบคลุมค่าพารามิเตอร์  $p$  ไม่น้อยกว่าระดับความเชื่อมั่นที่กำหนดเท่านั้น ถ้าหากพบว่าวิธีการประมาณค่าใดที่ให้ค่าความกว้างเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นน้อยที่สุดจะสรุปว่าวิธีการประมาณค่าแบบช่วงวิธีนั้นเหมาะสมที่สุดสำหรับสถานการณ์นั้น ๆ

โดยผลการศึกษา แสดงดังตารางที่ 4.3- 4.4 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 4.3 ความกว้างเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นเฉพาะวิธีที่ให้ค่าประมาณความน่าจะเป็นไม่น้อยกว่าระดับความเชื่อมั่นที่กำหนด จำแนกตามจำนวนครั้งของการเกิดคุณลักษณะที่สนใจ ( $r$ ) และค่าความน่าจะเป็นในการเกิดคุณลักษณะที่สนใจ ( $p$ ) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ค่าความกว้างเฉลี่ย												
ระดับช่วงความเชื่อมั่น 95%												
r	p	WM	WU	CS	SC	BC	r	WM	WU	CS	SC	BC
1	0.001	0.0250	-	<b>0.0122</b>	0.0215	-	10	<b>0.0014</b>	-	<b>0.0014</b>	<b>0.0014</b>	0.0016
	0.01	0.1599	-	-	<b>0.1405</b>	-		0.0138	-	<b>0.0135</b>	0.0139	-
	0.1	<b>0.6044</b>	-	-	0.6415	-		<b>0.1176</b>	-	-	0.1224	-
	0.5	<b>1.1895</b>	-	-	-	-		-	-	-	-	-
3	0.001	0.0034	-	<b>0.0030</b>	0.0036	-	20	<b>0.0009</b>	-	<b>0.0009</b>	<b>0.0009</b>	-
	0.01	0.0332	-	<b>0.0293</b>	0.0339	-		0.0092	-	<b>0.0091</b>	0.0092	-
	0.1	<b>0.2524</b>	-	-	0.2783	-		-	-	<b>0.0836</b>	-	0.0930
	0.5	-	-	-	-	-		-	-	-	-	<b>0.3117</b>
5	0.001	0.0023	-	<b>0.0021</b>	0.0023	-	30	<b>0.0007</b>	<b>0.0007</b>	<b>0.0007</b>	<b>0.0007</b>	<b>0.0007</b>
	0.01	0.0221	-	<b>0.0206</b>	0.0218	-		0.0074	0.0074	<b>0.0073</b>	0.0074	0.0077
	0.1	<b>0.1806</b>	-	0.1878	0.1958	-		-	-	<b>0.0676</b>	-	0.0727
	0.5	-	-	<b>0.6159</b>	-	-		-	-	-	-	<b>0.2534</b>
7	0.001	0.0017	-	<b>0.0016</b>	0.0017	-	50	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	<b>0.0005</b>
	0.01	0.0173	-	<b>0.0165</b>	0.0174	-		<b>0.0056</b>	-	<b>0.056</b>	<b>0.0056</b>	0.0057
	0.1	<b>0.1443</b>	-	-	0.1548	-		-	-	-	-	<b>0.0550</b>
	0.5	-	-	-	-	-		-	-	-	-	<b>0.1959</b>

หมายเหตุ : ตัวหนา หมายถึง ความกว้างเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่น้อยที่สุด

- หมายถึง กรณีที่ไม่ได้พิจารณาค่าความกว้างเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เนื่องจากให้ค่าประมาณความน่าจะเป็นของการครอบคลุมน้อยกว่าระดับความเชื่อมั่นที่กำหนด

จากตาราง 4.3 ผลการตรวจสอบความกว้างเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่ได้จากวิธีการประมาณค่าแบบช่วงทั้ง 5 วิธี สามารถสรุปได้ว่าที่ระดับความเชื่อมั่น 95% วิธีแบบวาล์วโดยอาศัยวิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุดให้ค่าความกว้างเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นน้อยที่สุด ในกรณีที่  $p = 0.001$  เมื่อ  $r = 10, 20, 30$ ,  $p = 0.01$  เมื่อ  $r = 50$ ,  $p = 0.1$  เมื่อ  $r = 1, 3, 5, 7, 10$  และ  $p = 0.5$  เมื่อ  $r = 1$

วิธีแบบวาล์วโดยอาศัยวิธีความแปรปรวนต่ำสุดอย่างเอกรูปให้ค่าความกว้างเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นน้อยที่สุด ในกรณีที่  $p = 0.001$  เมื่อ  $r = 30$

วิธีอาศัยการแจกแจงแบบไคสแควร์ให้ค่าความกว้างเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นน้อยที่สุด ในกรณีที่  $p = 0.001$  เมื่อ  $r = 1, 3, 5, 7, 10, 20, 30$ ,  $p = 0.01$  เมื่อ  $r = 3, 5, 7, 10, 20, 30, 50$  และ  $p = 0.1$  เมื่อ  $r = 20, 30$

วิธีสกอว์ให้ค่าความกว้างเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นน้อยที่สุด ในกรณีที่  $p = 0.001$  เมื่อ  $r = 10, 20, 30$  และ  $p = 0.01$  เมื่อ  $r = 1, 50$

วิธีบูทแสตรปให้ค่าความกว้างเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นน้อยที่สุด ในกรณีที่  $p = 0.001$  เมื่อ  $r = 30, 50$ ,  $p = 0.1$  เมื่อ  $r = 50$  และ  $p = 0.5$  เมื่อ  $r = 20, 30, 50$

ในกรณีที่  $r = 1, 3, 5, 7, 10, 20, 30$  วิธีอาศัยการแจกแจงแบบไคสแควร์เป็นวิธีที่เหมาะสมในการประมาณค่าแบบช่วง เนื่องจากให้ค่าประมาณความน่าจะเป็นของการครอบคลุมค่าพารามิเตอร์  $p$  ไม่น้อยกว่าระดับความเชื่อมั่นที่กำหนด และให้ค่าความกว้างเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นน้อยที่สุด

ในกรณีที่  $r = 50$  เกือบทุกกรณีของ  $p$  วิธีบูทแสตรปเป็นวิธีที่เหมาะสมในการประมาณค่าแบบช่วง เนื่องจากให้ค่าประมาณความน่าจะเป็นของการครอบคลุมค่าพารามิเตอร์  $p$  ไม่น้อยกว่าระดับความเชื่อมั่นที่กำหนด และให้ค่าความกว้างเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นน้อยที่สุด



**ตารางที่ 4.4** ความกว้างเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นเฉพาะวิธีที่ให้ค่าประมาณความน่าจะเป็นไม่น้อยกว่าระดับความเชื่อมั่นที่กำหนด จำแนกตามจำนวนครั้งของการเกิดคุณลักษณะที่สนใจ ( $r$ ) และค่าความน่าจะเป็นในการเกิดคุณลักษณะที่สนใจ ( $p$ ) ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ค่าความกว้างเฉลี่ย												
ระดับช่วงความเชื่อมั่น 99%												
r	p	WM	WU	CS	SC	BC	r	WM	WU	CS	SC	BC
1	0.001	-		<b>0.0280</b>	-	-	10	<b>0.0018</b>	-	<b>0.0018</b>	<b>0.0018</b>	-
	0.01	-		<b>0.2319</b>	-	-		0.0180	-	<b>0.0179</b>	0.0181	-
	0.1	-		<b>0.9440</b>	-	-		-	-	<b>0.1608</b>	-	-
	0.5	-		-	-	-		-	-	<b>0.5560</b>	-	-
3	0.001	-	-	<b>0.0043</b>	-	-	20	<b>0.0012</b>	-	<b>0.0012</b>	<b>0.0012</b>	-
	0.01	-	-	<b>0.0420</b>	-	-		<b>0.0120</b>	-	<b>0.0120</b>	-	-
	0.1	-	-	-	-	-		-	-	<b>0.1090</b>	-	0.1256
	0.5	-	-	<b>1.0692</b>	-	-		-	-	-	-	-
5	0.001	<b>0.0030</b>	-	<b>0.0030</b>	-	-	30	<b>0.0010</b>	-	<b>0.0010</b>	<b>0.0010</b>	-
	0.01	-	-	<b>0.0281</b>	0.0289	-		0.0097	<b>0.0096</b>	0.0097	0.0097	-
	0.1	-	-	<b>0.2489</b>	0.2523	-		-	-	-	-	<b>0.0969</b>
	0.5	-	-	<b>0.8078</b>	-	-		-	-	-	-	<b>0.3295</b>
7	0.001	-	-	<b>0.0022</b>	0.0023	-	50	<b>0.0007</b>	<b>0.0007</b>	<b>0.0007</b>	<b>0.0007</b>	<b>0.0007</b>
	0.01	0.0228	-	<b>0.0224</b>	-	-		<b>0.0073</b>	-	<b>0.0073</b>	<b>0.0073</b>	0.0076
	0.1	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-
	0.5	-	-	<b>0.6693</b>	-	-		-	-	-	-	-

หมายเหตุ : ตัวหนา หมายถึง ความกว้างเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่น้อยที่สุด

- หมายถึง กรณีที่ไม่ได้พิจารณาความกว้างเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เนื่องจากให้ค่าประมาณความน่าจะเป็นของการครอบคลุมน้อยกว่าระดับความเชื่อมั่นที่กำหนด

จากตาราง 4.4 ผลการตรวจสอบความกว้างเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่ได้จากวิธีการประมาณค่าแบบช่วงทั้ง 5 วิธี สามารถสรุปได้ว่าที่ระดับความเชื่อมั่น 99% วิธีแบบวาล์วโดยอาศัยวิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุดให้ค่าความกว้างเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นน้อยที่สุด ในกรณีที่  $p = 0.001$  เมื่อ  $r = 5, 10, 20, 30, 50$  และ  $p = 0.01$  เมื่อ  $r = 20$

วิธีแบบวาล์วโดยอาศัยวิธีความแปรปรวนต่ำสุดอย่างเอกรูปให้ค่าความกว้างเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นน้อยที่สุด ในกรณีที่  $p = 0.001$  เมื่อ  $r = 50$  และ  $p = 0.01$  เมื่อ  $r = 30$

วิธีอาศัยการแจกแจงแบบโคสแควร์ให้ค่าความกว้างเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นน้อยที่สุดในกรณีที่  $p = 0.001$  เมื่อ  $r = 1, 3, 5, 7, 10, 20, 30, 50$  ,  $p = 0.01$  เมื่อ  $r = 1, 3, 5, 7, 10, 20$  ,  $p = 0.1$  เมื่อ  $r = 1, 5, 10, 20$  และ  $p = 0.5$  เมื่อ  $r = 3, 5, 7, 10$

วิธีสกอร์ให้ค่าความกว้างเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นน้อยที่สุดในกรณีที่  $p = 0.001$  เมื่อ  $r = 10, 20, 30, 50$

วิธีบูทสเตรปให้ค่าความกว้างเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นน้อยที่สุดในกรณีที่  $p = 0.001$  เมื่อ  $r = 50$  ,  $p = 0.1$  เมื่อ  $r = 30$  และ  $p = 0.5$  เมื่อ  $r = 3$

ในกรณีที่  $r = 1, 3, 5, 7, 10, 20$  วิธีอาศัยการแจกแจงแบบโคสแควร์เป็นวิธีที่เหมาะสมในการประมาณค่าแบบช่วง เนื่องจากให้ค่าประมาณความน่าจะเป็นของการครอบคลุมค่าพารามิเตอร์  $p$  ไม่น้อยกว่าระดับความเชื่อมั่นที่กำหนด และให้ค่าความกว้างเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นน้อยที่สุด

ในกรณีที่  $r = 30$  วิธีบูทสเตรปเป็นวิธีที่เหมาะสมในการประมาณค่าแบบช่วงในกรณีที่  $p = 0.1, 0.5$  เนื่องจากให้ค่าประมาณความน่าจะเป็นของการครอบคลุมค่าพารามิเตอร์  $p$  ไม่น้อยกว่าระดับความเชื่อมั่นที่กำหนด และให้ค่าความกว้างเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นน้อยที่สุด

ในกรณีที่  $r = 50$  เมื่อ  $p = 0.001$  วิธีการประมาณค่าแบบช่วง ทั้ง 5 วิธีให้ค่าประมาณความน่าจะเป็นของการครอบคลุมค่าพารามิเตอร์  $p$  ไม่น้อยกว่าระดับความเชื่อมั่นที่กำหนด และให้ค่าความกว้างเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คงที่และเหมือนกัน