

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ การวิเคราะห์ข้อมูลจะแสดงค่า Relative Mean Square Error ของค่า R^2 , R_1^2 , R_2^2 และ R_3^2 เทียบกับค่า R^2

โดยให้ RMSE แทน Relative Mean Square Error

RS แทน Relative size

ในกรณีต่าง ๆ ดังนี้

4.1 ความคลาดเคลื่อนสัมพัทธ์ที่มีการแจกแจงปกติ

4.1.1 กลุ่มของตัวแปรอิสระเป็นข้อมูลเชิงปริมาณ

RMSE ของ R^2 , R_1^2 , R_2^2 และ R_3^2 เทียบกับค่า R^2 โดยมี $M = 2, 3$ และ 4 และ $\sigma^2 = 0.25, 0.64$ และ 1.00 และ RS เป็น 10%, 14% และ 20% สามารถสรุปผลที่สำคัญ ดังในตารางที่ 4.1 1 ได้ดังนี้

ศูนย์วิทยพัชกร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.1.1 สรุปผลที่สำคัญในกรณี กลุ่มของตัวแปรอิสระเป็นข้อมูลเชิงปริมาณ

σ^2	M	RS (%)	ค่า RMSE
0.25	2	20	$R^2 = R_1^2 < R_2^2 < R_3^2$
	2, 3	14	$R^2 < R_1^2 < R_2^2 = R_3^2$
	3, 4	20	$R^2 = R_1^2 < R_2^2 = R_3^2$
	4	14	$R^2 = R_1^2 < R_2^2 = R_3^2$
0.64	3	10	$R^2 = R_1^2 < R_2^2 < R_3^2$
	3	14, 20	$R^2 = R_1^2 < R_2^2 = R_3^2$
	4	20	$R^2 = R_1^2 < R_2^2 < R_3^2$
1.00	3	20	$R^2 = R_1^2 < R_2^2 < R_3^2$
	3	10	$R^2 = R_1^2 < R_2^2 = R_3^2$
อื่น ๆ	อื่น ๆ	อื่น ๆ	$R^2 < R_1^2 < R_2^2 < R_3^2$

รายละเอียดเกี่ยวกับค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error ค่าแรก
ค่า $M \sigma^2$ RS และตัวลัดที่ทดสอบแสดงไว้ในตารางที่ 4.1.1 ถึง 4.1.9

ตารางที่ 4.1.1.1 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error เมื่อ $M = 2$
ค่าแปรปรวน = 0.25

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_3^2
RS	0.9043	0.9040	0.9094	0.9090
10%	1.0	1.2	2.5	2.7
14%	1.0	1.3	2.3	2.3
20%	1.0	1.0	2.0	2.3

ตารางที่ 4.1.1.2 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error เมื่อ $M = .2$
ค่าแปรปรวน = 0.64

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_3^2
RS	0.7892	0.7884	0.8012	0.8004
10%	1.0	1.1	3.1	3.5
14%	1.0	1.1	2.7	2.9
20%	1.0	1.1	3.4	3.6

ตารางที่ 4.1.1.3 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error เมื่อ $M = 2$
ค่าแปรปรวน = 1.00

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_3^2
RS	0.7075	0.7063	0.6990	0.6778
10%	1.0	1.1	3.5	3.9
14%	1.0	1.1	3.1	3.3
20%	1.0	1.1	4.5	4.7

ตารางที่ 4.1.1.4 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error เมื่อ $M = 3$
ค่าแปรปรวน = 0.25

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_3^2
RS	0.9321	0.9316	0.9359	0.9362
10%	1.0	1.5	3.5	4.0
14%	1.0	2.0	5.0	5.0
20%	1.0	1.0	2.0	2.0

ตารางที่ 4.1.1.5 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error เมื่อ $M = 3$
ค่าแปรปรวน = 0.64

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_3^2
RS	0.8434	0.8425	0.8492	0.8483
10%	1.0	1.0	2.9	3.1
14%	1.0	1.0	2.9	2.9
20%	1.0	1.0	3.3	3.3

ตารางที่ 4.1.1.6 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error เมื่อ $M = 3$
ค่าแปรปรวน = 1.00

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_3^2
RS	0.7758	0.7745	0.7876	0.7863
10%	1.0	1.1	3.3	3.3
14%	1.0	1.1	3.2	3.4
20%	1.0	1.0	2.0	2.1

ตารางที่ 4.1.1.7 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error เมื่อ $M = 4$
ค่าแปรปรวน = 0.25

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_3^2
RS	0.9475	0.9471	0.9545	0.9542
10%	1.0	2.0	3.0	4.0
14%	1.0	1.0	3.0	3.0
20%	1.0	1.0	2.0	2.0

ตารางที่ 4.1.1.8 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error เมื่อ $M = 4$
ค่าแปรปรวน = 0.64

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_3^2
RS	0.8754	0.8744	0.8850	0.8841
10%	1.0	1.1	2.3	2.6
14%	1.0	1.2	3.0	3.6
20%	1.0	1.0	2.8	3.0

ตารางที่ 4.1.1.9 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error เมื่อ $M = 4$
ค่าแปรปรวน = 1.00

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_3^2
RS	0.8177	0.8162	0.8330	0.8317
10%	1.0	1.2	2.8	3.3
14%	1.0	1.2	3.7	4.3
20%	1.0	1.1	2.6	2.9

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.1.2 กลุ่มของตัวแปรอิสระเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพ

RMSE ของ R^2 , R_1^2 , R_2^2 และ R_3^2 เทียบกับค่า R^2 โดยมี $M = 2, 3$ และ 4 และ $\sigma^2 = 0.25, 0.64$ และ 1.00 RS เป็น 10% 14% และ 20%

สามารถสรุปผลที่สำคัญดังในตารางที่ 4.1.2 ได้ดังนี้

ตารางที่ 4.1.2 สรุปผลที่สำคัญในการศึกษาของกลุ่มของตัวแปรอิสระเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพ

σ^2	M	RS (%)	ค่า RMSE
0.25	3	10, 14	$R^2 = R_1^2 < R_2^2 < R_3^2$
	4	20	$R^2 = R_1^2 < R_2^2 < R_3^2$
0.64	2	14	$R^2 = R_1^2 < R_2^2 < R_3^2$
	3	10	$R^2 = R_1^2 < R_2^2 < R_3^2$
1.00	2	14	$R^2 = R_1^2 < R_2^2 < R_3^2$
	3	10, 14	$R^2 = R_1^2 < R_2^2 < R_3^2$
อื่น ๆ	อื่น ๆ	อื่น ๆ	$R^2 < R_1^2 < R_2^2 < R_3^2$

รายละเอียดเกี่ยวกับค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error จำนวน
ตามค่า $M \sigma^2$ RS และตัวลัดติดต่อดังแสดงไว้ในตารางที่ 4.1.2.1 - 4.1.2.9

ตารางที่ 4.1.2.1 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error เมื่อ $M = 2$
ค่าแปรปรวน = 0.25

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_3^2
RS	0.6726	0.6712	0.7087	0.7076
10%	1.0	1.1	8.9	10.1
14%	1.0	1.1	6.2	6.8
20%	1.0	1.1	6.9	7.4

ตารางที่ 4.1.2.2 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error เมื่อ $M = 2$
ค่าแปรปรวน = 0.64

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_3^2
RS	0.4529	0.4507	0.4727	0.4706
10%	1.0	1.1	8.7	9.9
14%	1.0	1.0	6.2	6.9
20%	1.0	1.1	6.4	6.9

ตารางที่ 4.1.2.3 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error เมื่อ $M = 2$
ค่าแปรปรวน = 1.00

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_3^2
RS	0.3510	0.3484	0.3920	0.3896
10%	1.0	1.1	8.8	10.1
14%	1.0	1.0	6.6	7.3
20%	1.0	1.1	6.6	7.2

ตารางที่ 4.1.2.4 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error เมื่อ $M = 3$
ค่าแปรปรวน = 0.25

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_3^2
RS	0.7242	0.7225	0.7228	0.7212
10%	1.0	1.0	6.8	8.1
14%	1.0	1.0	5.0	5.7
20%	1.0	1.1	3.7	4.2

ตารางที่ 4.1.2.5 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error เมื่อ $M = 3$

ค่าแปรปรวน = 0.64

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_3^2
RS	0.5120	0.5090	0.5069	0.5039
10%	1.0	1.0	6.1	7.3
14%	1.0	1.1	8.1	9.2
20%	1.0	1.1	5.9	6.4

ตารางที่ 4.1.2.6 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error เมื่อ $M = 3$

ค่าแปรปรวน = 1.00

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_3^2
RS	0.4054	0.4018	0.4263	0.4229
10%	1.0	1.0	6.4	7.9
14%	1.0	1.0	6.8	7.9
20%	1.0	1.1	6.1	6.8

ตารางที่ 4.1.2.7 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error เมื่อ

$$M = 4 \text{ ค่าแปรปรวน} = 0.25$$

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_3^2
RS	0.7607	0.7587	0.7654	0.7635
10%	1.0	1.2	5.1	6.6
14%	1.0	1.2	4.5	5.5
20%	1.0	1.0	4.1	4.8

ตารางที่ 4.1.2.8 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error เมื่อ

$$M = 3 \text{ ค่าแปรปรวน} = 0.64$$

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_3^2
RS	0.5439	0.5402	0.5406	0.5369
10%	1.0	1.2	7.2	9.2
14%	1.0	1.2	6.0	7.3
20%	1.0	1.1	6.1	7.0

ตารางที่ 4.1.2.9 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error เมื่อ $M=4$
ค่าแปรปรวน = 1.00

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_2^2
RS	0.4263	0.4217	0.4154	0.4107
10%	1.0	1.1	7.2	9.3
14%	1.0	1.1	5.3	6.4
20%	1.0	1.1	5.3	6.4

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.1.3 กลุ่มของตัวแปรอิสระเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพและปริมาณ

$$M_1 = \text{จำนวนข้อมูลเชิงคุณภาพ}$$

$$M_2 = \text{จำนวนข้อมูลเชิงปริมาณ}$$

RMSE ของ R^2 , R_1^2 , R_2^2 และ R_3^2 เทียบกับค่า R^2 โดยมี

$$M_1 : M_2 = 1:1, 1:2 \text{ และ } 1:3 \quad \sigma^2 = 0.25, 0.64 \text{ และ } 1.00 \quad \text{RS เป็น}$$

10%, 14%, และ 20% สามารถสรุปผลที่สำคัญดังในตารางที่ 4.1.3 ได้ดังนี้

ตารางที่ 4.1.3 สรุปผลที่สำคัญในกรณีกลุ่มของตัวแปรอิสระเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพและปริมาณ

σ^2	$M_1 : M_2$	RS (%)	ค่า RMSE
0.25	1:1, 1:2, 1:3	20%	$R^2 = R_1^2 < R_2^2 < R_3^2$
	1:2	14%	$R^2 = R_1^2 < R_2^2 < R_3^2$
0.64	1:2	14%	$R^2 = R_1^2 < R_2^2 < R_3^2$
อื่น ๆ	อื่น ๆ	อื่น ๆ	$R^2 < R_1^2 < R_2^2 < R_3^2$

รายละเอียดเกี่ยวกับค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error สำหรับ
ตามค่า $M_1 : M_2 \sigma^2$ RS และตัวสถิติทดสอบ แสดงไว้ในตารางที่ 4.1.3.1 - 4.1.3.9

ตารางที่ 4.1.3.1 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error เมื่อ

$$M_1 : M_2 = 1:1 \quad \text{ค่าแปรปรวน} = 0.25$$

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_3^2
RS	0.8360	0.8353	0.8184	0.8177
10%	1.0	1.2	3.9	4.4
14%	1.0	1.1	3.3	3.5
20%	1.0	1.0	2.8	2.9

ตารางที่ 4.1.3.2 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error เมื่อ

$$M_1 : M_2 = 1:1 \quad \text{ค่าแปรปรวน} = 0.64$$

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_3^2
RS	0.6658	0.6644	0.5872	0.5856
10%	1.0	1.2	4.8	5.3
14%	1.0	1.4	5.9	6.3
20%	1.0	1.1	5.9	6.1

ตารางที่ 4.1.3.3 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error เมื่อ

$$M_1 : M_2 = 1:1 \quad \text{ค่าแปรปรวน} = 1.00$$

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_3^2
RS	0.5605	0.5585	0.4396	0.4373
10%	1.0	1.2	5.1	5.6
14%	1.0	1.2	6.5	6.8
20%	1.0	1.1	6.9	7.0

ตารางที่ 4.1.3.4 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error เมื่อ

$$M_1 : M_2 = 1:2 \quad \text{ค่าแปรปรวน} = 0.25$$

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_3^2
RS	0.9008	0.9002	0.9056	0.9051
10%	1.0	1.1	3.2	3.9
14%	1.0	1.0	2.7	3.0
20%	1.0	1.0	2.8	3.0

ตารางที่ 4.1.3.5 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error เมื่อ

$$M_1 : M_2 = 1:2 \quad \text{ค่าแปรปรวน} = 0.64$$

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_3^2
RS	0.7779	0.7765	0.8016	0.8004
10%	1.0	1.1	3.9	4.7
14%	1.0	1.0	3.2	3.7
20%	1.0	1.1	2.7	3.0

ตารางที่ 4.1.3.6 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error เมื่อ

$$M_1 : M_2 = 1:2 \quad \text{ค่าแปรปรวน} = 1.00$$

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_3^2
RS	0.6897	0.6879	0.7224	0.7208
10%	1.0	1.1	4.3	5.1
14%	1.0	1.1	3.4	3.9
20%	1.0	1.1	2.6	2.9

ตารางที่ 4.1.3.7 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error เมื่อ

$$M_1 : M_2 = 1:3 \quad \text{ค่าแปรปรวน} = 0.25$$

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_3^2
RS	0.9314	0.9309	0.9193	0.9187
10%	1.0	1.3	3.5	4.3
14%	1.0	1.5	4.5	5.0
20%	1.0	1.0	3.0	3.5

ตารางที่ 4.1.3.8 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error เมื่อ

$$M_1 : M_2 = 1:3 \quad \text{ค่าแปรปรวน} = 0.64$$

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_3^2
RS	0.8424	0.8411	0.8205	0.8190
10%	1.0	1.2	3.1	3.7
14%	1.0	1.1	4.3	4.8
20%	1.0	1.1	3.4	3.7

ตารางที่ 4.1.3.9 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error เมื่อ

$$M_1 : M_2 = 1:3 \quad \text{ค่าแปรปรวน} = 1.00$$

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_3^2
RS	0.7747	0.7729	0.7616	0.7597
10%	1.0	1.2	3.9	4.7
14%	1.0	1.1	3.9	4.4
20%	1.0	1.1	2.9	3.1

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.2 ความคลาดเคลื่อนกลุ่มที่มีการแจกแจงปกติปลอมปนเนื่องจากเลกกล

4.2.1 กลุ่มของตัวแปรอิสระเป็นข้อมูลเชิงปริมาณ

RMSE ของ R^2 , R_1^2 , R_2^2 และ R_3^2 เทียบกับค่า R^2 โดยมี

$M = 2, 3$ และ 4 . $\lambda = 0.01$ และ 0.05 $b = 9, 25$ และ 100 RS เป็น
10% , 14% และ 20% สามารถสรุปผลที่สำคัญดังในตารางที่ 4.2.1



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.2.1 ลำดับผลที่สำคัญในการจัดกลุ่มของตัวแปรอิสระเป็นข้อมูลเชิงปริมาณ

λ	b	M	RS (%)	RMSE	
0.01	9	2	10	$R^2 < R_1^2 = R_2^2 < R_3^2$	
			14	$R^2 = R_2^2 < R_3^2 < R_1^2$	
	25	2,3	10,14	$R_2^2 < R_3^2 < R^2 < R_1^2$	
			20	$R_2^2 = R_3^2 < R^2 < R_1^2$	
		4	20	$R_2^2 < R_3^2 < R^2 < R_1^2$	
	100	2,3	20	$R_2^2 < R_3^2 < R^2 < R_1^2$	
			14	$R^2 < R_2^2 < R_1^2 = R_3^2$	
		3	10,14	$R_2^2 = R_3^2 < R^2 < R_1^2$	
		4	14	$R_2^2 < R_3^2 = R^2 < R_1^2$	
		4	20	$R_2^2 = R_3^2 < R^2 < R_1^2$	
	0.05	9	4	20	$R^2 = R_1^2 = R_2^2 < R_3^2$
				25	3
3		10	$R_2^2 < R_3^2 = R^2 < R_1^2$		
3		20	$R_2^2 = R^2 < R_3^2 = R_1^2$		
4		20	$R_2^2 < R_3^2 < R^2 < R_1^2$		
100		2	20	$R_2^2 < R_3^2 = R^2 = R_1^2$	
		4	20	$R_2^2 < R_3^2 < R^2 = R_1^2$	
		2	14	$R_2^2 = R_1^2 < R_3^2 < R^2$	
		3	14	$R_2^2 < R_3^2 < R^2 < R_1^2$	
		3	20	$R_2^2 = R_3^2 < R^2 < R_1^2$	
		3	10	$R^2 < R_1^2 = R_2^2 < R_3^2$	
		4	14	$R^2 = R_1^2 = R_2^2 < R_3^2$	
อื่น ๆ	อื่น ๆ	อื่น ๆ	อื่น ๆ	$R^2 < R_1^2 < R_2^2 < R_3^2$	

รายละเอียดเกี่ยวกับค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error จำแนก
ตามค่า M λ b RS และ ตัวลัดติดต่อดังแสดงไว้ในตารางที่ 4.2.1.1 - 4.2.1.18

ตารางที่ 4.2.1.1 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error เมื่อ

$$M = 2 \quad b = 9 \quad \lambda = 0.01$$

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_3^2
RS	0.6497	0.6483	0.6570	0.6556
10%	1.0	1.3	1.3	1.5
14%	1.0	1.2	1.0	1.1
20%	1.0	1.2	1.3	1.4

ตารางที่ 4.2.1.2 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error เมื่อ

$$M = 2 \quad b = 25 \quad \lambda = 0.01$$

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_3^2
RS	0.5866	0.5850	0.6543	0.6529
10%	1.0	1.2	0.7	0.8
14%	1.0	1.2	0.5	0.6
20%	1.0	1.1	0.6	0.6

ตารางที่ 4.2.1.3 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error เมื่อ

$$M = 2 \quad b = 100 \quad \lambda = 0.01$$

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_3^2
RS	0.4029	0.4005	0.6655	0.6641
10%	1.0	1.3	2.5	2.9
14%	1.0	1.2	1.1	1.2
20%	1.0	1.1	0.8	0.9

ตารางที่ 4.2.1.4 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error เมื่อ

$$M = 3 \quad b = 9 \quad \lambda = 0.01$$

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_3^2
RS	0.7718	0.7705	0.7682	0.7668
10%	1.0	1.3	1.7	1.9
14%	1.0	1.3	1.5	1.6
20%	1.0	1.3	1.5	1.6

ตารางที่ 4.2.1.5 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error เมื่อ

$$M = 3 \quad b = 25 \quad \lambda = 0.01$$

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_3^2
RS	0.7561	0.7546	0.7585	0.7570
10%	1.0	1.3	0.3	0.4
14%	1.0	1.2	0.5	0.6
20%	1.0	1.2	0.8	0.8

ตารางที่ 4.2.1.6 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error เมื่อ

$$M = 3 \quad b = 100 \quad \lambda = 0.01$$

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_3^2
RS	0.6919	0.6900	0.7619	0.7605
10%	1.0	1.3	0.2	0.2
14%	1.0	1.2	0.3	0.3
20%	1.0	1.1	0.2	0.3

ตารางที่ 4.2.1.7 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error เมื่อ

$$M = 4 \quad b = 9 \quad \lambda = 0.01$$

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_3^2
RS	0.7551	0.7531	0.7961	0.7945
10%	1.0	1.5	2.9	3.6
14%	1.0	1.3	1.9	2.3
20%	1.0	1.2	1.6	1.7

ตารางที่ 4.2.1.8 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error เมื่อ

$$M = 4 \quad b = 25 \quad \lambda = 0.01$$

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_3^2
RS	0.6982	0.6958	0.7973	0.7956
10%	1.0	1.4	2.1	2.8
14%	1.0	1.2	1.4	1.7
20%	1.0	1.1	0.6	0.7

ตารางที่ 4.2.1.9 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error เมื่อ

$$M = 4 \quad b = 100 \quad \lambda = 0.01$$

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_3^2
RS	0.5183	0.5144	0.7876	0.7850
10%	1.0	1.3	2.3	3.0
14%	1.0	1.1	0.8	1.0
20%	1.0	1.1	0.4	0.4

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.2.1.10 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error เมื่อ

$$M = 2 \quad b = 9 \quad \lambda = 0.05$$

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_3^2
RS	0.6058	0.6043	0.6374	0.6359
10%	1.0	1.3	2.1	2.3
14%	1.0	1.2	2.4	2.7
20%	1.0	1.1	2.1	2.3

ตารางที่ 4.2.1.11 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error เมื่อ

$$M = 2 \quad b = 25 \quad \lambda = 0.05$$

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_3^2
RS	0.4905	0.4884	0.6546	0.6532
10%	1.0	1.2	1.5	1.7
14%	1.0	1.1	1.6	1.8
20%	1.0	1.1	1.3	1.4

ตารางที่ 4.2.1.12 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error เมื่อ

$$M = 2 \quad b = 100 \quad \lambda = 0.05$$

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_3^2
RS	0.2614	0.2584	0.6552	0.6538
10%	1.0	1.1	2.4	2.8
14%	1.0	1.0	1.1	1.3
20%	1.0	1.0	0.9	1.0

ตารางที่ 4.2.1.13 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error เมื่อ

$$M = 3 \quad b = 9 \quad \lambda = 0.05$$

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_3^2
RS	0.7228	0.7211	0.7676	0.7661
10%	1.0	1.3	1.7	2.0
14%	1.0	1.3	2.4	2.8
20%	1.0	1.1	2.9	3.2

ตารางที่ 4.2.1.14 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error เมื่อ

$$M = 3 \quad b = 25 \quad \lambda = 0.05$$

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_3^2
RS	0.6292	0.6269	0.7572	0.7558
10%	1.0	1.2	0.8	1.0
14%	1.0	1.2	0.7	0.8
20%	1.0	1.1	1.0	1.1

ตารางที่ 4.2.1.15 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error เมื่อ

$$M = 3 \quad b = 100 \quad \lambda = 0.05$$

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_3^2
RS	0.3955	0.3918	0.7582	0.7568
10%	1.0	1.1	1.1	1.3
14%	1.0	1.1	0.7	0.8
20%	1.0	1.1	0.6	0.6

ตารางที่ 4.2.1.16 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error เมื่อ

$$M = 4 \quad b = 9 \quad \lambda = 0.05$$

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_3^2
RS	0.7295	0.7273	0.7937	0.7921
10%	1.0	1.4	3.0	3.7
14%	1.0	1.2	2.1	2.5
20%	1.0	1.0	1.0	1.1

ตารางที่ 4.2.1.17 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error เมื่อ

$$M = 4 \quad b = 25 \quad \lambda = 0.05$$

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_3^2
RS	0.6360	0.6331	0.7900	0.7883
10%	1.0	1.2	1.8	2.3
14%	1.0	1.1	1.4	1.7
20%	1.0	1.1	0.5	0.6

ตารางที่ 4.2.1.18 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error เมื่อ

$$M = 4 \quad b = 100 \quad \lambda = 0.05$$

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_3^2
RS	0.3966	0.3918	0.7857	0.7840
10%	1.0	1.1	1.6	2.1
14%	1.0	1.0	1.0	1.3
20%	1.0	1.0	0.5	0.6

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.2.2 กลุ่มของตัวแปรอิสระเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพ

RMSE ของ R^2 , R_1^2 , R_2^2 และ R_3^2 เทียบกับ R^2 โดยมี

$M = 2, 3$ และ 4 $\lambda = 0.01$ และ 0.05 $b = 9, 25$ และ 100 RS เป็น 10% , 14% และ 20% สามารถสรุปผลที่สำคัญดังในตารางที่ 4.2.2

ตารางที่ 4.2.2 สรุปผลที่สำคัญในกรณีกลุ่มของตัวแปรอิสระเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพ

λ	b	M	RS (%)	RMSE
0.01	9	2	14, 20	$R_1^2 < R^2 < R_3^2 < R_2^2$
		2	10	$R^2 = R_1^2 < R_2^2 < R_3^2$
		3	20	$R^2 < R_1^2 < R_3^2 < R_2^2$
		4	14	$R^2 = R_1^2 < R_3^2 < R_2^2$
		4	10	$R_1^2 < R^2 < R_3^2 < R_2^2$
	25	2	20	$R^2 = R_1^2 < R_2^2 = R_3^2$
		3	20	$R^2 < R_1^2 < R_2^2 = R_3^2$
0.05	9	4	14	$R_1^2 < R^2 < R_2^2 = R_3^2$
		2, 3	14, 20	$R^2 = R_1^2 < R_2^2 < R_3^2$
		4	10	$R_1^2 < R^2 < R_2^2 < R_3^2$
		4	14	$R^2 = R_1^2 < R_3^2 < R_2^2$
	4	20	$R_1^2 < R^2 < R_2^2 = R_3^2$	
	100	2, 3, 4	10, 14, 20	$R_1^2 < R^2 < R_2^2 < R_3^2$
อื่น ๆ	อื่น ๆ	อื่น ๆ	อื่น ๆ	$R^2 < R_1^2 < R_2^2 < R_3^2$

รายละเอียดเกี่ยวกับค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error จำแนก

ตามค่า M λ b RS และตัวสถิติทดสอบแสดงไว้ในตารางที่ 4.2.2.1-4.2.2.18

ตารางที่ 4.2.2.1 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error เมื่อ

$$M = 2 \quad b = 9 \quad \lambda = 0.01$$

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_3^2
RS	0.3827	0.3802	0.4105	0.4082
10%	1.0	1.0	5.1	5.2
14%	1.0	0.9	4.7	4.6
20%	1.0	0.9	5.7	5.6

ตารางที่ 4.2.2.2 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error เมื่อ

$$M = 2 \quad b = 25 \quad \lambda = 0.01$$

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_3^2
RS	0.3748	0.3723	0.4087	0.4063
10%	1.0	1.1	4.7	5.1
14%	1.0	1.1	4.8	4.8
20%	1.0	1.0	5.0	5.0

ตารางที่ 4.2.2.3 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error เมื่อ

$$M = 2 \quad b = 100 \quad \lambda = 0.01$$

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_3^2
RS	0.3416	0.3390	0.4046	0.4022
10%	1.0	1.4	5.2	5.9
14%	1.0	1.2	6.0	6.4
20%	1.0	1.2	4.2	4.4

ตารางที่ 4.2.2.4 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error เมื่อ

$$M = 3 \quad b = 9 \quad \lambda = 0.01$$

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_3^2
RS	0.4183	0.4147	0.2230	0.2183
10%	1.0	1.2	9.0	8.1
14%	1.0	1.1	9.6	9.4
20%	1.0	1.1	13.5	13.1

ตารางที่ 4.2.2.5 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error เมื่อ

$$M = 3 \quad b = .25 \quad \lambda = 0.01$$

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_3^2
RS	0.3962	0.3925	0.2363	0.2317
10%	1.0	1.6	7.4	8.0
14%	1.0	1.4	9.4	9.5
20%	1.0	1.2	7.2	7.2

ตารางที่ 4.2.2.6 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error เมื่อ

$$M = 3 \quad b = 100 \quad \lambda = 0.01$$

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_2^2
RS	0.3205	0.3164	0.2183	0.2136
10%	1.0	1.6	4.6	4.9
14%	1.0	1.4	6.0	6.3
20%	1.0	1.1	5.0	5.1

ตารางที่ 4.2.2.7 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error

$$M = 4 \quad b = 9 \quad \lambda = 0.01$$

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_3^2
RS	0.4500	0.4455	0.4227	0.4181
10%	1.0	0.8	2.7	2.2
14%	1.0	1.0	3.7	3.6
20%	1.0	1.3	1.9	2.3

ตารางที่ 4.2.2.8 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error

$$M = 4 \quad b = 25 \quad \lambda = 0.01$$

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_3^2
RS	0.4337	0.4291	0.4364	0.4319
10%	1.0	1.7	2.9	3.3
14%	1.0	1.5	4.6	4.8
20%	1.0	1.3	4.1	4.6

ตารางที่ 4.2.2.9 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error เมื่อ

$$M = 4 \quad b = 100 \quad \lambda = 0.01$$

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_3^2
RS	0.3706	0.3655	0.4316	0.4271
10%	1.0	1.6	4.1	5.3
14%	1.0	1.3	2.9	3.5
20%	1.0	1.2	2.9	3.2

ตารางที่ 4.2.2.10 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error เมื่อ

$$M = 2 \quad b = 9 \quad \lambda = 0.05$$

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_3^2
RS	0.3166	0.3138	0.4018	0.3993
10%	1.0	1.3	3.8	4.5
14%	1.0	1.2	6.4	7.0
20%	1.0	1.1	4.3	4.6

ตารางที่ 4.2.2.11 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error เมื่อ

$$M = 2 \quad b = 25 \quad \lambda = 0.05$$

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_3^2
RS	0.2338	0.2307	0.3700	0.3675
10%	1.0	1.2	6.4	7.3
14%	1.0	1.0	5.1	5.6
20%	1.0	1.0	4.5	4.7

ตารางที่ 4.2.2.12 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error เมื่อ

$$M = 2 \quad b = 100 \quad \lambda = 0.05$$

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_3^2
RS	0.1190	0.1154	0.3926	0.3902
10%	1.0	0.9	12.0	14.0
14%	1.0	0.9	9.0	10.1
20%	1.0	0.9	22.2	24.0

ตารางที่ 4.2.2.13 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error เมื่อ

$$M = 3 \quad b = 9 \quad \lambda = 0.05$$

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_3^2
RS	0.3628	0.3589	0.2559	0.2514
10%	1.0	1.3	8.6	8.9
14%	1.0	1.3	7.4	7.8
20%	1.0	1.3	10.3	11.1

ตารางที่ 4.2.2.14 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error เมื่อ

$$M = 3 \quad b = 25 \quad \lambda = 0.05$$

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_3^2
RS	0.2749	0.2705	0.3029	0.2987
10%	1.0	1.1	8.5	10.2
14%	1.0	1.0	5.5	6.3
20%	1.0	1.0	6.0	6.4

ตารางที่ 4.2.2.15 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error เมื่อ

$$M = 3 \quad b = 100 \quad \lambda = 0.05$$

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_3^2
RS	0.1304	0.1252	0.2958	0.2915
10%	1.0	0.8	5.0	6.0
14%	1.0	0.9	3.0	3.4
20%	1.0	0.9	4.3	4.8

ตารางที่ 4.2.2.16 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error เมื่อ

$$M = 4 \quad b = 9 \quad \lambda = 0.05$$

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_3^2
RS	0.4236	0.4190	0.4182	0.4135
10%	1.0	1.1	6.4	7.7
14%	1.0	0.9	4.8	4.8
20%	1.0	1.1	8.5	9.2

ตารางที่ 4.2.2.17 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error เมื่อ

$$M = 4 \quad b = 25 \quad \lambda = 0.05$$

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_3^2
RS	0.3632	0.3581	0.4047	0.3999
10%	1.0	0.9	4.4	4.7
14%	1.0	1.0	4.1	4.0
20%	1.0	0.9	4.2	4.2

ตารางที่ 4.2.2.18 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error เมื่อ

$$M = 4 \quad b = 100 \quad \lambda = 0.05$$

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_3^2
RS	0.2263	0.2201	0.4019	0.3971
10%	1.0	0.9	5.3	6.9
14%	1.0	0.8	1.9	2.3
20%	1.0	0.8	2.7	3.0

4.2.3 กลุ่มของตัวแปรอิสระเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพและปริมาณ

M_1 = จำนวนตัวแปรอิสระที่เป็นข้อมูลเชิงคุณภาพ

M_2 = จำนวนตัวแปรอิสระที่เป็นข้อมูลเชิงปริมาณ

RMSE ของ R^2 , R_1^2 , R_2^2 และ R_3^2 เทียบกับค่า R^2 โดยมี

$M_1 : M_2$ เป็น 1:1, 1:2 และ 1:3 $\lambda = 0.01$ และ 0.05 $b = 9$ 25 และ

100 RS เป็น 10%, 14% และ 20% สามารถสรุปผลที่สำคัญได้ดังนี้



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

λ	b	$M_1:M_2$	RS	RMSE
0.01	9	1:2	20	$R_1^2 = R_2^2 < R_3^2 < R^2$
		1:3	20	$R^2 = R_1^2 < R_2^2 < R_3^2$
		1:12	10	$R^2 < R_2^2 < R_3^2 < R_1^2$
		1:2	10,14,20	$R_2^2 < R_3^2 < R^2 < R_1^2$
		1:1,1:2	14,20	$R_2^2 = R_3^2 < R^2 < R_1^2$
		1:2	10	$R^2 < R_2^2 < R_3^2 < R_1^2$
	100	1:2	10	$R^2 < R_2^2 < R_1^2 < R_3^2$
		1:3	10	$R^2 < R_2^2 < R_1^2 < R_3^2$
		1:3	14	$R^2 < R_2^2 < R_1^2 = R_3^2$
		1:3	20	$R_2^2 < R_3^2 = R^2 < R_1^2$
		1:3	20	$R_2^2 < R_3^2 = R^2 < R_1^2$
		1:3	20	$R_2^2 < R_3^2 = R^2 < R_1^2$
0.05	9	1:1	10	$R^2 = R_2^2 < R_3^2 < R_1^2$
		1:3	20	$R^2 = R_1^2 < R_2^2 = R_3^2$
		1:2	10	$R^2 < R_2^2 < R_1^2 < R_3^2$
		1:1	10	$R_2^2 < R^2 < R_3^2 < R_1^2$
		1:1	14	$R_2^2 = R_3^2 < R^2 < R_1^2$
		1:2	20	$R_2^2 < R^2 = R_1^2 = R_3^2$
	25	1:1	10	$R_2^2 < R^2 < R_3^2 < R_1^2$
		1:2	10	$R^2 < R_2^2 < R_1^2 < R_3^2$
		1:2	14	$R_2^2 < R_3^2 < R^2 < R_1^2$
		1:2	20	$R^2 < R_2^2 = R_1^2 = R_3^2$
		1:2	10	$R^2 < R_2^2 < R_1^2 < R_3^2$
		1:3	20	$R_2^2 < R_3^2 < R^2 = R_1^2$
100	1:1,1:2	10,14,20	$R^2 = R_1^2 < R_2^2 < R_3^2$	
	1:3	10,14	$R_1^2 < R^2 < R_2^2 < R_3^2$	
	1:3	20	$R_2^2 < R_3^2 = R_1^2 < R^2$	
	1:3	20	$R_2^2 < R_3^2 = R_1^2 < R^2$	
	1:3	20	$R_2^2 < R_3^2 = R_1^2 < R^2$	
	1:3	20	$R_2^2 < R_3^2 = R_1^2 < R^2$	

รายละเอียดเกี่ยวกับค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error จำนวน
ตามค่า M λ b RS และค่าสถิติทดสอบแสดงไว้ในตารางที่ 4.2.3.1 - 4.2.3.18

ตารางที่ 4.2.3.1 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error เมื่อ

$$M_1:M_2 = 1:1 \quad b = 9 \quad \lambda = 0.01$$

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_3^2
RS	0.5660	0.5642	0.6022	0.6006
10%	1.0	1.3	3.0	3.3
14%	1.0	1.2	2.5	2.7
20%	1.0	1.1	2.6	2.8

ตารางที่ 4.2.3.2 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error เมื่อ

$$M_1:M_2 = 1:1 \quad b = 25 \quad \lambda = 0.01$$

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_3^2
RS	0.5441	0.5422	0.5971	0.5955
10%	1.0	1.3	1.5	1.6
14%	1.0	1.2	1.5	1.6
20%	1.0	1.1	1.2	1.2

ตารางที่ 4.2.3.3 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error เมื่อ

$$M_1:M_2 = 1:1 \quad b = 100 \quad \lambda = 0.01$$

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_3^2
RS	0.4596	0.4574	0.5694	0.5676
10%	1.0	1.2	1.5	1.6
14%	1.0	1.1	0.7	0.7
20%	1.0	1.1	0.5	0.5

ตารางที่ 4.2.3.4 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error เมื่อ

$$M_1:M_2 = 1:2 \quad b = 9 \quad \lambda = 0.01$$

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_3^2
RS	0.6860	0.6841	0.7158	0.7140
10%	1.0	1.4	1.1	1.3
14%	1.0	1.3	1.4	1.6
20%	1.0	0.7	0.7	0.8

ตารางที่ 4.2.3.5 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error เมื่อ

$$M_1:M_2 = 1:2 \quad b = 25 \quad \lambda = 0.01$$

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_3^2
RS	0.6284	0.6262	0.7188	0.7171
10%	1.0	1.4	0.5	0.6
14%	1.0	1.2	0.6	0.7
20%	1.0	1.2	0.5	0.6

ตารางที่ 4.2.3.6 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error เมื่อ

$$M_1:M_2 = 1:2 \quad b = 100 \quad \lambda = 0.01$$

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_3^2
RS	0.4476	0.4442	0.7200	0.7183
10%	1.0	1.4	1.1	1.3
14%	1.0	1.3	0.6	0.7
20%	1.0	1.2	0.6	0.7

ตารางที่ 4.2.3.7 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error เมื่อ

$$M_1:M_2 = 1:3 \quad b = 9 \quad \lambda = 0.01$$

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_3^2
RS	0.7433	0.7412	0.7695	0.7676
10%	1.0	1.2	5.1	6.4
14%	1.0	1.2	8.0	9.0
20%	1.0	1.0	9.0	10.0

ตารางที่ 4.2.3.8 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error เมื่อ

$$M_1:M_2 = 1:3 \quad b = 25 \quad \lambda = 0.01$$

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_3^2
RS	0.7280	0.7258	0.7672	0.7653
10%	1.0	1.6	3.5	4.4
14%	1.0	1.4	3.8	4.4
20%	1.0	1.2	2.5	2.8

ตารางที่ 4.2.3.9 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error เมื่อ

$$M_1:M_2 = 1:3 \quad b = 100 \quad \lambda = 0.01$$

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_3^2
RS	0.6629	0.6602	0.7645	0.7626
10%	1.0	1.7	1.4	1.8
14%	1.0	1.5	1.2	1.5
20%	1.0	1.3	0.9	1.0

ตารางที่ 4.2.3.10 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error เมื่อ

$$M_1:M_2 = 1:1 \quad b = 9 \quad \lambda = 0.05$$

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_3^2
RS	0.5031	0.5011	0.5840	0.5823
10%	1.0	1.2	1.0	1.1
14%	1.0	1.2	2.0	2.2
20%	1.0	1.1	2.4	2.5

ตารางที่ 4.2.3.11 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error เมื่อ

$$M_1 : M_2 = 1:1 \quad b = 25 \quad \lambda = 0.05$$

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_3^2
RS	0.4017	0.3993	0.5953	0.5919
10%	1.0	1.2	0.9	1.1
14%	1.0	1.1	0.8	0.8
20%	1.0	1.0	0.9	1.0

ตารางที่ 4.2.3.12 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error เมื่อ

$$M_1 : M_2 = 1:1 \quad b = 100 \quad \lambda = 0.05$$

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_3^2
RS	0.2065	0.2033	0.5836	0.5819
10%	1.0	1.0	2.5	2.9
14%	1.0	1.0	1.4	1.6
20%	1.0	1.0	1.1	1.2

ตารางที่ 4.2.3.13 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error เมื่อ

$$M_1 : M_2 = 1:2 \quad b = 9 \quad \lambda = 0.05$$

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_3^2
RS	0.6219	0.6196	0.7300	0.7284
10%	1.0	1.3	1.2	1.4
14%	1.0	1.2	1.3	1.4
20%	1.0	1.1	1.2	1.4

ตารางที่ 4.2.3.14 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error เมื่อ

$$M_1 : M_2 = 1:2 \quad b = 25 \quad \lambda = 0.05$$

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_3^2
RS	0.4882	0.4851	0.7381	0.7365
10%	1.0	1.2	1.1	1.3
14%	1.0	1.1	0.6	0.7
20%	1.0	1.0	0.8	0.9

ตารางที่ 4.2.3.15 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error เมื่อ

$$M_1 : M_2 = 1:2 \quad b = 100 \quad \lambda = 0.05$$

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_3^2
RS	0.2424	0.2378	0.7432	0.7417
10%	1.0	1.0	1.9	2.3
14%	1.0	1.0	1.1	1.3
20%	1.0	1.0	1.3	1.4

ตารางที่ 4.2.3.16 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error เมื่อ

$$M_1 : M_2 = 1:3 \quad b = 9 \quad \lambda = 0.05$$

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_3^2
RS	0.6588	0.6560	0.7722	0.7703
10%	1.0	1.3	4.0	5.1
14%	1.0	1.1	2.8	3.3
20%	1.0	1.0	2.0	2.0

ตารางที่ 4.2.3.17 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error เมื่อ

$$M_1 : M_2 = 1:3 \quad b = 25 \quad \lambda = 0.05$$

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_3^2
RS	0.5294	0.5256	0.7793	0.7775
10%	1.0	1.1	2.0	2.3
14%	1.0	1.0	1.1	1.3
20%	1.0	1.0	0.6	0.7

ตารางที่ 4.2.3.18 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error เมื่อ

$$M_1 : M_2 = 1:3 \quad b = 100 \quad \lambda = 0.05$$

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_3^2
RS	0.2744	0.2686	0.7560	0.7540
10%	1.0	0.9	1.7	2.2
14%	1.0	0.9	1.1	1.3
20%	1.0	0.9	0.8	0.9

4.3 ความคลาดเคลื่อนลุ่มที่มีการแจกแจงแบบไม่สม่ำเสมอ

4.3.1 กลุ่มของตัวแปรอิสระเป็นข้อมูลเชิงปริมาณ

RMSE ของ R^2 , R_2^2 , R_3^2 และ R^2 เทียบกับค่า R^2 โดยมี

$M = 2, 3$ และ 4 ความโค้งเป็น 3 ความเบ้เป็น $0.15, 0.5$ และ 0.75 และ RS เป็น 10% , 14% และ 20% สามารถสรุปผลได้ดังนี้คือ ค่า RMSE ของ $R^2 < R_1^2 < R_2^2 < R_3^2$ ในทุกกรณี ยกเว้น $M = 2$ ความเบ้ = 0.50 , $M = 4$ ความเบ้ = 0.75

RS เป็น 20% ค่า RMSE ของ $R^2 = R_1^2 < R_2^2 < R_3^2$

รายละเอียดเกี่ยวกับค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error

จำแนกตามค่า M ความโค้ง ความเบ้ RS และ ตัวสถิติทดสอบแสดงไว้ในตารางที่ 4.3.1.1-

4.3.1.9

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.3.1.1 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error เมื่อ

$M = 2$ ความเบ้ = 0.15 ความโด่ง = 3.00

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_3^2
RS	0.6361	0.6345	0.6709	0.6696
10%	1.0	1.1	7.0	7.3
14%	1.0	1.1	5.7	6.1
20%	1.0	1.1	5.1	5.4

ตารางที่ 4.3.1.2 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error เมื่อ

$M = 3$ ความเบ้ = 0.15 ความโด่ง = 3.00

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_3^2
RS	0.7540	0.7525	0.7662	0.7648
10%	1.0	1.1	5.1	6.0
14%	1.0	1.1	4.5	5.1
20%	1.0	1.1	5.6	6.1

ตารางที่ 4.3.1.3 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error เมื่อ

$M = 4$ ความเบ้ = 0.15 ความโด่ง = 3.00

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_3^2
RS	0.7886	0.7869	0.7548	0.7529
10%	1.0	1.2	5.1	6.2
14%	1.0	1.1	5.1	5.8
20%	1.0	1.1	5.3	5.8

ตารางที่ 4.3.1.4 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error เมื่อ

$M = 2$ ความเบ้ = 0.50 ความโด่ง = 3.00

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_3^2
RS	0.6324	0.6310	0.6980	0.6767
10%	1.0	1.1	7.4	8.3
14%	1.0	1.1	7.1	7.8
20%	1.0	1.0	6.4	6.9

ตารางที่ 4.3.1.5 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error เมื่อ

$M = 3$ ความเบ้ = 0.50 ความโด่ง = 3.00

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_3^2
RS	0.7465	0.7450	0.7514	0.7499
10%	1.0	1.1	5.5	6.5
14%	1.0	1.1	5.1	5.8
20%	1.0	1.1	5.3	5.7

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.3.1.6 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error เมื่อ

$$M = 4 \text{ ความเบ้} = 0.50 \text{ ความโด่ง} = 3.00$$

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_3^2
RS	0.7881	0.7864	0.7336	0.7315
10%	1.0	1.3	6.0	6.6
14%	1.0	1.2	4.9	5.4
20%	1.0	1.1	5.8	6.2

ตารางที่ 4.3.1.7 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error เมื่อ

$$M = 2 \text{ ความเบ้} = 0.75 \text{ ความโด่ง} = 3.00$$

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_3^2
RS	0.6313	0.6298	0.6220	0.6205
10%	1.0	1.1	6.9	7.7
14%	1.0	1.1	7.1	7.8
20%	1.0	1.1	6.8	7.2

ตารางที่ 4.3.1.8 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error เมื่อ

$$M = 3 \text{ ความเบ้} = 0.75 \text{ ความโด่ง} = 3.00$$

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_2^2
RS	0.7409	0.7393	0.7233	0.7216
10%	1.0	1.1	6.2	7.3
14%	1.0	1.1	6.2	7.0
20%	1.0	1.1	5.2	5.8

ตารางที่ 4.3.1.9 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error เมื่อ

$$M = 4 \text{ ความเบ้} = 0.75 \text{ ความโด่ง} = 3.00$$

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_3^2
RS	0.7878	0.7861	0.6968	0.6943
10%	1.0	1.3	7.5	8.7
14%	1.0	1.2	6.1	6.4
20%	1.0	1.0	7.3	7.5

4.3.2 กลุ่มของตัวแปรอิสระเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพ

RMSE ของ R^2 , R_1^2 , R_2^2 และ R_3^2 เทียบกับ R^2 โดย $M = 2, 3$ และ 4 ความเบ้ 0.15 , 0.50 และ 0.75 RS เป็น 10% , 14% และ 20% สามารถสรุปผลที่สำคัญได้ดังนี้

ตารางที่ 4.3.2 สรุปผลที่สำคัญในกรณีกลุ่มของตัวแปรอิสระเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพ

ความเบ้	M	RS (%)	RMSE
0.15	4	10, 20	$R^2 = R_1^2 < R_2^2 < R_3^2$
	4	14	$R_1^2 < R^2 < R_2^2 < R_3^2$
0.50	4	10	$R^2 = R_1^2 < R_2^2 < R_3^2$
		14	$R_1^2 < R^2 < R_2^2 < R_3^2$
		20	$R^2 = R_1^2 < R_2^2 < R_3^2$
0.75	4	10	$R^2 = R_1^2 < R_2^2 < R_3^2$
		14	$R^2 = R_1^2 < R_3^2 < R_2^2$
		20	$R^2 = R_1^2 < R_2^2 < R_3^2$
อื่น ๆ	อื่น ๆ	อื่น ๆ	$R^2 < R_1^2 < R_2^2 < R_3^2$

รายละเอียดเกี่ยวกับค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error
 จำแนกตามค่า M ความเบ้ RS และตัวสถิติทดสอบแสดงไว้ในตารางที่ 4.3.2.1-
 4.3.2.9

ตารางที่ 4.3.2.1 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error เมื่อ

M = 2 ความเบ้ = 0.15 ความโด่ง = 3.00

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_3^2
RS	0.3364	0.3338	0.4524	0.4502
10%	1.0	1.1	7.3	8.5
14%	1.0	1.1	5.3	6.0
20%	1.0	1.1	5.7	6.2

ตารางที่ 4.3.2.2 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error เมื่อ

M = 3 ความเบ้ = 0.15 ความโด่ง = 3.00

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_3^2
RS	0.4009	0.3972	0.4277	0.4242
10%	1.0	1.1	3.6	4.3
14%	1.0	1.1	6.4	7.2
20%	1.0	1.1	8.5	9.4

ตารางที่ 4.3.2.3 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error เมื่อ

$$M = 4 \text{ ความเบ้} = 0.15 \text{ ความโด่ง} = 3.00$$

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_3^2
RS	0.4572	0.4528	0.4454	0.4409
10%	1.0	1.0	3.3	3.8
14%	1.0	0.9	4.7	4.9
20%	1.0	1.0	4.3	4.7

ตารางที่ 4.3.2.4 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error เมื่อ

$$M = 2 \text{ ความเบ้} = 0.50 \text{ ความโด่ง} = 3.00$$

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_3^2
RS	0.3388	0.3362	0.3874	0.3849
10%	1.0	1.1	7.0	8.0
14%	1.0	1.11	5.4	6.0
20%	1.0	1.1	5.6	6.0

ตารางที่ 4.3.2.5 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error

เมื่อ

$$M = 3 \text{ ความเบ้} = 0.50 \text{ ความโด่ง} = 3.00$$

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_3^2
RS	0.4010	0.3974	0.3879	0.3842
10%	1.0	1.1	4.5	5.4
14%	1.0	1.1	8.1	9.2
20%	1.0	1.1	10.5	11.5

ตารางที่ 4.3.2.6 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error

เมื่อ

$$M = 4 \text{ ความเบ้} = 0.50 \text{ ความโด่ง} = 3.00$$

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_3^2
RS	0.4553	0.4509	0.4033	0.3984
10%	1.0	1.0	3.3	3.6
14%	1.0	0.9	4.9	5.1
20%	1.0	1.0	4.9	5.0

ตารางที่ 4.3.2.7 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error เมื่อ

$M = 2$ ความเบ้ = 0.75 ความโด่ง = 3.00

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_3^2
RS	0.3413	0.3386	0.2975	0.2946
10%	1.0	1.1	6.8	7.6
14%	1.1	1.1	6.0	6.5
20%	1.0	1.1	6.9	7.2

ตารางที่ 4.3.2.8 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error เมื่อ

$M = 3$ ความเบ้ = 0.75 ความโด่ง = 3.00

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_3^2
RS	0.4005	0.3969	0.3087	0.3045
10%	1.0	1.1	6.6	7.9
14%	1.0	1.1	9.5	10.8
20%	1.0	1.1	14.0	15.4

ตารางที่ 4.3.2.9 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error เมื่อ

$M = 4$ ความเบ้ = 0.75 ความโด่ง = 3.00

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_3^2
RS	0.4548	0.4504	0.3525	0.3472
10%	1.0	1.0	4.0	4.2
14%	1.0	1.0	5.0	4.9
20%	1.0	1.0	5.2	5.2

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.3.3 กลุ่มของตัวแปรอิสระเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพและปริมาณ

RMSE ของ R^2 , R_1^2 , R_2^2 และ R_3^2 เทียบกับ R^2 ในกรณี

$M_1 : M_2$ เป็น 1:1, 1:2 และ 1:3 ความโด่งเป็น 3 ความเบ้ 0.15 0.50 และ 0.75 RS เป็น 10% 14% และ 20% สามารถสรุปผลที่สำคัญได้ดังนี้

ตารางที่ 4.3.3 สรุปผลที่สำคัญในกรณีกลุ่มของตัวแปรอิสระเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพและปริมาณ

ความเบ้	$M_1 : M_2$	RS (%)	ค่า RMSE
0.15	1:1, 1:3	20	$R^2 = R_1^2 < R_2^2 < R_3^2$
0.50	1:1	14, 20	$R^2 = R_1^2 < R_2^2 < R_3^2$
0.75	1:1	14, 20	$R^2 = R_1^2 < R_2^2 < R_3^2$
	1:2	20	$R_1^2 < R^2 < R_2^2 < R_3^2$
อื่น ๆ	อื่น ๆ	อื่น ๆ	$R^2 < R_1^2 < R_2^2 < R_3^2$

รายละเอียดเกี่ยวกับค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error

จำแนกตามค่า $M_1 : M_2$ ความเบ้ ความโด่ง RS และตัวสถิติทดสอบแสดงไว้ในตารางที่

4.3.3.1 - 4.3.3.9

ตารางที่ 4.3.3.1 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error เมื่อ

$$M_1:M_2=1:1 \text{ ความเบ้} = 0.15 \text{ ความโด่ง} = 3.00$$

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_3^2
RS	0.5740	0.5723	0.5660	0.5642
10%	1.0	1.1	3.1	3.6
14%	1.0	1.1	3.6	3.9
20%	1.0	1.0	3.2	3.5

ตารางที่ 4.3.3.2 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error เมื่อ

$$M_1:M_2=1:2 \text{ ความเบ้} = 0.15 \text{ ความโด่ง} = 3.00$$

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_3^2
RS	0.6830	0.6811	0.6665	0.6645
10%	1.0	1.1	3.2	3.8
14%	1.0	1.1	4.9	5.4
20%	1.0	1.1	5.0	5.4

ตารางที่ 4.3.3.3 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error เมื่อ

$$M_1:M_2=1:3 \text{ ความเบ้} = 0.15 \text{ ความโด่ง} = 3.00$$

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_3^2
RS	0.8064	0.8049	0.7949	0.7929
10%	1.0	1.2	3.7	4.5
14%	1.0	1.1	4.0	4.7
20%	1.0	1.0	2.4	2.7

ตารางที่ 4.3.3.4 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error เมื่อ

$$M_1:M_2=1:1 \text{ ความเบ้} = 0.50 \text{ ความโด่ง} = 3.00$$

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_3^2
RS	0.5780	0.5763	0.5406	0.5388
10%	1.0	1.1	3.0	3.4
14%	1.0	1.0	3.5	3.9
20%	1.0	1.0	3.9	4.2

ตารางที่ 4.3.3.5 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error เมื่อ

$$M_1:M_2=1:2 \text{ ความเบ้} = 0.50 \quad \text{ความโด่ง} = 3.00$$

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_3^2
RS	0.6822	0.6803	0.6261	0.6239
10%	1.0	1.1	3.7	4.1
14%	1.0	1.1	5.5	5.9
20%	1.0	1.1	5.6	6.1

ตารางที่ 4.3.3.6 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error เมื่อ

$$M_1:M_2=1:3 \text{ ความเบ้} = 0.50 \quad \text{ความโด่ง} = 3.00$$

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_3^2
RS	0.8107	0.8092	0.7919	0.7903
10%	1.0	1.2	3.9	4.9
14%	1.0	1.1	4.4	5.1
20%	1.0	1.1	3.9	4.8

ตารางที่ 4.3.3.7 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error เมื่อ

$$M_1:M_2=1:1 \text{ ความเบ้} = 0.75 \text{ ความโด่ง} = 3.00$$

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_3^2
RS	0.5815	0.5798	0.4596	0.4574
10%	1.0	1.1	3.7	4.0
14%	1.0	1.0	3.8	4.0
20%	1.0	1.0	4.5	4.7

ตารางที่ 4.3.3.8 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error เมื่อ

$$M_1:M_2=1:2 \text{ ความเบ้} = 0.75 \text{ ความโด่ง} = 3.00$$

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_3^2
RS	0.6811	0.6792	0.5775	0.5749
10%	1.0	1.1	4.9	5.3
14%	1.0	1.1	7.0	7.4
20%	1.0	0.8	5.1	5.4

ตารางที่ 4.3.3.9 แสดงค่าเปรียบเทียบ Relative Mean Square Error เมื่อ

$M_1:M_2=1:3$ ความเบ้ = 0.75 ความโด่ง = 3.00

	R^2	R_1^2	R_2^2	R_3^2
RS	0.8143	0.8128	0.7746	0.7727
10%	1.0	1.2	4.4	5.5
14%	1.0	1.1	4.8	5.5
20%	1.0	1.1	4.4	5.1

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย