

บทที่ 4

ผลการวิจัย

ในบทนี้ผู้วิจัยเสนอผลการวิจัยจำแนกตามประเภทของการวิเคราะห์ 3 ประเภทคือ การวิเคราะห์สถิติตัวแปรเดียว การวิเคราะห์ความแปรปรวนจำแนกทางเดียว และการวิเคราะห์การถดถอย ของโปรแกรม 5 โปรแกรม ดังนี้ โปรแกรม SAS 9, R 2.6.2, Microsoft Excel 2007, SPSS 15 และ Minitab15 โดยนำเสนอผลลัพธ์ออกเป็น 3 กรณี และแต่ละกรณีได้แบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ ค่ามาตรฐาน, ผลลัพธ์ที่ได้โปรแกรมสำเร็จรูปทั้ง 5 โปรแกรม และค่าความแม่นยำ

กรณีที่ 1 การวิเคราะห์สถิติตัวแปรเดียว

กรณีที่ 2 การวิเคราะห์ความแปรปรวนจำแนกทางเดียว

กรณีที่ 3 การวิเคราะห์การถดถอย

4.1 ผลการวิจัย

กรณีที่ 1 การวิเคราะห์สถิติตัวแปรเดียว

ตารางที่ 4.1

แสดงค่ามาตรฐานของค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของการวิเคราะห์สถิติตัวแปรเดียว

ชุดข้อมูล	ระดับความยาก	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
PiDigits	ต่ำ	4.53480000000000	2.86733906028871
Lottery	ต่ำ	518.958715596330	291.699727470969
Lew	ต่ำ	-177.435000000000	277.332168044316
Mavro	ต่ำ	2.00185600000000	0.000429123454003053
Michvlso	ต่ำ	299.852400000000	0.0790105478190518

ตารางที่ 4.1(ต่อ)

แสดงค่ามาตรฐานของค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของการวิเคราะห์สถิติตัวแปรเดียว

ชุดข้อมูล	ระดับความยาก	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน
NumAcc1	ต่ำ	10000002.00000000	1.0000000000000000
NumAcc2	ปานกลาง	1.2000000000000000	0.1000000000000000
NumAcc3	ปานกลาง	1000000.20000000	0.1000000000000000
NumAcc4	สูง	10000000.20000000	0.1000000000000000

ตารางที่ 4.2

แสดงค่าเฉลี่ยที่เกิดจากการใช้โปรแกรม SAS 9, R 2.6.2, Microsoft Excel 2007, SPSS 15 และ Minitab15 ของการวิเคราะห์สถิติตัวแปรเดียว

ระดับความยาก	ชุดข้อมูล	SAS 9	R 2.6.2	Excel 2007	SPSS 15	Minitab 15
ต่ำ	PiDigits	4.53480000000000	4.53480000000000	4.53480000000000	4.53480000000001	4.53480000000001
	Lottery	518.958715596330	518.958715596330	518.958715596330	518.958715596330	518.958715596330
	Lew	-177.435000000000	-177.435000000000	-177.435000000000	-177.435000000000	-177.435000000000
	Mavro	2.00185600000000	2.00185600000000	2.00185600000000	2.00185600000000	2.00185600000000
	MichvIso	299.852400000000	299.852400000000	299.852400000000	299.852400000000	299.852400000000
	NumAcc1	10000002.0000000	10000002.0000000	10000002.0000000	10000002.0000000	10000002.0000000
ปานกลาง	NumAcc2	1.20000000000000	1.20000000000000	1.19999999999999	1.20000000000000	1.20000000000000
	NumAcc3	1000000.20000000	1000000.20000000	1000000.20000000	1000000.20000000	1000000.20000000
สูง	NumAcc4	10000000.2000000	10000000.2000000	10000000.2000001	10000000.2000000	10000000.2000000

จากตารางที่ 4.2 พบว่า ค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่มีความยากระดับต่ำของทั้ง 5 โปรแกรมมีค่าเท่ากับค่ามาตรฐาน ยกเว้นข้อมูลชุด PiDigits ของโปรแกรม SPSS และ Minitab ที่มีความแตกต่างจากค่ามาตรฐาน ส่วนข้อมูลที่มีความยากระดับปานกลางของทั้ง 5 โปรแกรมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับค่ามาตรฐาน ยกเว้นข้อมูลชุด NumAcc2 ของโปรแกรม Excel และข้อมูลที่มีความยากระดับสูงมีเพียงโปรแกรม Excel ที่มีค่าเฉลี่ยแตกต่างจากค่ามาตรฐาน แม้ว่าข้อมูลบางชุดของโปรแกรม จะให้ค่าเฉลี่ยแตกต่างจากค่ามาตรฐาน แต่ก็ยังเป็นเพียงตัวเลขตำแหน่งที่ 15 เท่านั้น

ตารางที่ 4.3

แสดงค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่เกิดจากการใช้โปรแกรม SAS 9, R 2.6.2, Microsoft Excel 2007, SPSS 15 และ Minitab15 ของการวิเคราะห์สถิติตัวแปรเดียว

ระดับความยาก	ชุดข้อมูล	SAS 9	R 2.6.2	Excel 2007	SPSS 15	Minitab 15
ต่ำ	PiDigits	2.86733906028871	2.86733906028871	2.86733906028871	2.86733906028871	2.86733906028871
	Lottery	291.699727470969	291.699727470969	291.699727470969	291.699727470969	291.699727470969
	Lew	277.332168044316	277.332168044316	277.332168044316	277.332168044316	277.332168044316
	Mavro	0.00042912345400309	0.000429123454003085	0.000429123454003085	0.0004291234540034	0.000429123454003435
	MichvIso	0.0790105478190510	0.0790105478190507	0.0790105478190506	0.0790105478190837	0.0790105478190764
	NumAcc1	1.000000000000000	1.000000000000000	1.000000000000000	1.000000000000000	1.000000000000000
ปานกลาง	NumAcc2	0.100000000000000	0.100000000000000	0.1000000000000271	0.100000000000000	0.100000000000000
	NumAcc3	0.100000000034930	0.100000000034925	0.100000000034925	0.100000000034647	0.100000000035065
สูง	NumAcc4	0.100000000558790	0.100000000558794	0.100000000558841	0.100000000560789	0.100000000558905

จากตารางที่ 4.3 พบว่า ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลที่มีความยากระดับต่ำของทั้ง 5 โปรแกรมมีค่าเท่ากับค่ามาตรฐาน ยกเว้นข้อมูลชุด MichvIso ของโปรแกรม SPSS และ Minitab ข้อมูลระดับความยากปานกลาง ชุดข้อมูล NumAcc2 พบว่า ยกเว้นโปรแกรม Excel ที่ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานแตกต่างจากค่ามาตรฐาน ส่วนชุดข้อมูล NumAcc3 ไม่มีโปรแกรมใดให้ค่าเท่ากับค่ามาตรฐาน โดยแตกต่างจากค่ามาตรฐานตั้งแต่ตำแหน่งที่ 11 และข้อมูลที่มีความยากระดับสูงคือชุดข้อมูล NumAcc4 ทุกโปรแกรมให้ค่าแตกต่างจากค่ามาตรฐานตั้งแต่ตำแหน่งที่ 10

ตารางที่ 4.4

แสดงค่าความแม่นยำของค่าเฉลี่ยที่เกิดจากการใช้โปรแกรม SAS 9, R 2.6.2, Microsoft Excel 2007, SPSS 15 และ Minitab15 ของการวิเคราะห์สถิติตัวแปรเดียว

ระดับความยาก	ชุดข้อมูล	SAS 9	R 2.6.2	Excel 2007	SPSS 15	Minitab 15
ต่ำ	PiDigits	15	15	15	14.6566	14.6566
	Lottery	15	15	15	15	15
	Lew	15	15	15	15	15
	Mavro	15	15	15	15	15
	MichvIso	15	15	15	15	15
	NumAcc1	15	15	14.0792	15	15
ปานกลาง	NumAcc2	15	15	15	15	15
	NumAcc3	15	15	14.0000	15	15
สูง	NumAcc4	15	15	15	15	15

หมายเหตุ ค่าความแม่นยำมีค่าสูงสุด คือ 15

จากตารางที่ 4.4 พบว่า ความแม่นยำของการประมาณค่าเฉลี่ย เมื่อข้อมูลมีความยากระดับต่ำ โปรแกรมทั้ง 5 โปรแกรม ให้ค่าความแม่นยำสูงสุดยกเว้น ที่ชุดข้อมูล PiDigits ของโปรแกรม SPSS และ Minitab ส่วนข้อมูลที่มีความยากระดับปานกลาง และสูง ทุกโปรแกรมยังคงให้ค่าความแม่นยำสูงสุด ยกเว้น ชุดข้อมูล NumAcc1 และ NumAcc3 ของโปรแกรม Excel

ตารางที่ 4.5

แสดงค่าความแม่นยำของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่เกิดจากการใช้โปรแกรม SAS 9, R 2.6.2, Microsoft Excel 2007, SPSS 15 และ Minitab15 ของการวิเคราะห์สถิติตัวแปรเดียว

ระดับความยาก	ชุดข้อมูล	SAS 9	R 2.6.2	Excel 2007	SPSS 15	Minitab 15
ต่ำ	PiDigits	15	15	15	15	15
	Lottery	15	15	15	15	15
	Lew	15	15	15	15	15
	Mavro	12.908306	13.127432	13.127432	12.092253	12.050519
	MichvIso	13.994595	13.856292	13.818504	12.393894	12.506750
	NumAcc1	15	15	15	15	15
ปานกลาง	NumAcc2	15	15	11.567031	15	15
	NumAcc3	9.456801	9.456864	9.456864	9.460334	9.455126
สูง	NumAcc4	8.252751	8.252748	8.252712	8.251201	8.252662

หมายเหตุ ค่าความแม่นยำมีค่าสูงสุด คือ 15

จากตารางที่ 4.5 พบว่า ค่าความแม่นยำของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลที่มีความยากระดับต่ำ ที่ชุดข้อมูล PiDigits, Lottery, Lew และ NumAcc1 ของทั้ง 5 โปรแกรมมีค่าความแม่นยำสูงสุด, ชุดข้อมูล Mavro และ MichvIso โปรแกรม SAS, โปรแกรม R และโปรแกรม Excel ให้ค่าความแม่นยำสูงกว่าโปรแกรม SPSS และ โปรแกรม Minitab, ในข้อมูลที่มีระดับความยากปานกลาง NumAcc2 ของโปรแกรม SAS, โปรแกรม R, โปรแกรม SPSS และโปรแกรม Minitab ให้ค่าความแม่นยำสูงสุด แต่ชุดข้อมูล NumAcc3 โปรแกรม SPSS ให้ค่าความแม่นยำสูงกว่าโปรแกรมอื่นเล็กน้อยและข้อมูลที่มีความยากระดับสูงที่ชุดข้อมูล NumAcc4 ทุกโปรแกรมให้ค่าความแม่นยำใกล้เคียงกัน แต่โปรแกรม SAS ให้ค่าความแม่นยำสูงกว่าโปรแกรมอื่นเล็กน้อย

กรณีที่ 2 การวิเคราะห์ความแปรปรวนจำแนกทางเดียว

ตารางที่ 4.6

แสดงค่ามาตรฐานของค่าสถิติทดสอบเอฟ และ
ค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของการวิเคราะห์ความแปรปรวนจำแนกทางเดียว

ชุดข้อมูล	ระดับความยาก	ค่าสถิติทดสอบเอฟ	ค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย
SmLs01	ต่ำ	21.0000000000000	0.010000000000000
SmLs02	ต่ำ	201.0000000000000	0.010000000000000
SmLs03	ต่ำ	2001.0000000000000	0.010000000000000
SmLs04	ปานกลาง	21.0000000000000	0.010000000000000
SmLs05	ปานกลาง	201.0000000000000	0.010000000000000
SmLs06	ปานกลาง	2001.0000000000000	0.010000000000000
SmLs07	สูง	21.0000000000000	0.010000000000000
SmLs08	สูง	201.0000000000000	0.010000000000000
SmLs09	สูง	2001.0000000000000	0.010000000000000

ตารางที่ 4.7

แสดงค่าสถิติทดสอบเอฟที่เกิดจากการใช้โปรแกรม SAS 9, R 2.6.2, Microsoft Excel 2007,
SPSS 15 และ Minitab15 ของการวิเคราะห์ความแปรปรวนจำแนกทางเดียว

ระดับความยาก	ชุดข้อมูล	SAS 9	R 2.6.2	Excel 2007	SPSS 15	Minitab 15
ต่ำ	SmLs01	21.0000000000000	21.0000000000000	21.0000000000000	21.0000000000001	21.0000000000000
	SmLs02	201.000000000002	201.000000000000	200.999999999997	200.887078651687	201.000000000000
	SmLs03	2000.99999999959	2001.000000000000	2001.000000000019	2000.99999999965	2001.000000000000
ปานกลาง	SmLs04	21.0000000007761	21.0000000007761	21.0000000007761	21.0000000600199	21.0000000000000
	SmLs05	201.000000012415	201.000000012418	201.000000012419	200.999998974645	201.000000000000
	SmLs06	2001.00000012893	2001.00000012883	2001.00000012872	2000.99932139889	2001.000000000000
สูง	SmLs07	21.0008118878187	21.0007740095097	21.0013584998492	21.0380670534652	N/A
	SmLs08	201.013004095948	201.012991833807	203.864133516915	199.667024194217	N/A
	SmLs09	2001.13492622095	2001.13492583205	14481.5298554518	0.000000000000	N/A

หมายเหตุ N/A หมายถึง ไม่สามารถคำนวณค่าได้

จากตารางที่ 4.7 ค่าสถิติทดสอบเอฟที่มีความยากของข้อมูลระดับต่ำของชุดข้อมูล SmLs01 ทุกโปรแกรมให้ค่าเท่ากับค่ามาตรฐาน และในชุดข้อมูล SmLs02 และ SmLs03 พบว่า มีเพียงโปรแกรม R และโปรแกรม Minitab ที่ให้ค่าเท่ากับค่ามาตรฐาน

ค่าสถิติทดสอบเอฟที่มีความยากของข้อมูลระดับปานกลาง กล่าวคือชุดข้อมูล SmLs04, SmLs05 และ SmLs06 มีเพียงโปรแกรม Minitab ที่มีค่าเท่ากับค่ามาตรฐาน แต่โปรแกรมอื่นๆให้ค่าสถิติทดสอบเอฟแตกต่างจากค่ามาตรฐานมากขึ้นเมื่อค่าสังเกตของข้อมูลมีจำนวนมากขึ้น

ค่าสถิติทดสอบเอฟที่มีความยากของข้อมูลระดับสูง ที่ชุดข้อมูล SmLs07, SmLs08 และ SmLs09 พบว่าไม่มีโปรแกรมใดที่จะประมาณค่าได้เท่ากับค่ามาตรฐาน และพบว่าโปรแกรม Excel และ SPSS ให้ค่าสถิติทดสอบเอฟแตกต่างจากค่ามาตรฐานมากขึ้น แสดงว่าเมื่อค่าสังเกตของข้อมูลมีจำนวนมากขึ้น ความน่าเชื่อถือของการประมาณค่าของทั้งสองโปรแกรมต่ำลง แต่สำหรับโปรแกรม Minitab นั้นไม่สามารถคำนวณค่าได้เนื่องจากค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 0

ตารางที่ 4.8

แสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยที่เกิดจากการใช้โปรแกรม SAS 9, R 2.6.2, Microsoft Excel 2007, SPSS 15 และ Minitab15 ของการวิเคราะห์ความแปรปรวนจำแนกทางเดียว

ระดับความยาก	ชุดข้อมูล	SAS 9	R 2.6.2	Excel 2007	SPSS 15	Minitab 15
ต่ำ	SmLs01	0.0100000000000000	0.0100000000000000	0.0100000000000000	0.0100000000000000	0.0100000000000000
	SmLs02	0.0100000000000000	0.0100000000000000	0.0100000000000000	0.0100000000000000	0.0100000000000000
	SmLs03	0.0100000000000000	0.0100000000000000	0.0100000000000002	0.0100000000000000	0.0100000000000000
ปานกลาง	SmLs04	0.0100000000005174	0.0100000000005174	0.0100000000005174	0.0100000000016871	0.0100000000000000
	SmLs05	0.0100000000005174	0.0100000000005174	0.0100000000005174	0.0099999999997899	0.0100000000000000
	SmLs06	0.0100000000005174	0.0100000000005174	0.0100000000005181	0.00999999999989677	0.0100000000000000
สูง	SmLs07	0.0100005435407477	0.0100005618790092	0.0100005614260832	0.0100014110605731	0
	SmLs08	0.0100005434701428	0.0100005440487277	0.0100008794085847	0.0100005150056467	0
	SmLs09	0.0100005434627332	0.0100005434654235	0.0105345524590876	0.0101131900950748	0

จากตารางที่ 4.8 ค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยที่มีความยากของข้อมูลระดับต่ำ คือ ชุดข้อมูล SmLs01, SmLs02 และ SmLs03 ของทั้ง 5 โปรแกรมมีค่าเท่ากับค่ามาตรฐาน ยกเว้นชุดข้อมูล SmLs03 พบว่ามีเพียงโปรแกรม Excel ที่ให้ค่าแตกต่างจากค่ามาตรฐาน

ค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยที่มีความยากของข้อมูลระดับปานกลาง คือ ชุดข้อมูล SmLs04, SmLs05 และ SmLs06 พบว่ามีเพียงโปรแกรม Minitab ที่ให้ค่าเท่ากับค่ามาตรฐาน และโปรแกรม SAS โปรแกรม R และ โปรแกรม Excel ให้ค่าเท่ากันยกเว้นชุดข้อมูล SmLs06 ของโปรแกรม Excel ที่แตกต่างเพียงเล็กน้อย ในขณะที่โปรแกรม SPSS เริ่มมีค่าแตกต่างจากค่ามาตรฐานมากขึ้น

ค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยที่มีความยากของข้อมูลความยากระดับสูงคือ ชุดข้อมูล SmLs07, SmLs08 และ SmLs09 โปรแกรม SAS และโปรแกรม R มีค่าแตกต่างจากค่ามาตรฐานตั้งแต่ตำแหน่งที่ 6 แต่เมื่อเปรียบเทียบทั้งสองโปรแกรม เห็นว่าโปรแกรม SAS ให้ค่าแตกต่างจากค่ามาตรฐานน้อยกว่าโปรแกรม R เพียงเล็กน้อย ส่วนโปรแกรม Minitab ให้ค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยเท่ากับ 0 ซึ่งแตกต่างจากโปรแกรมอื่นอย่างเห็นได้ชัด

ตารางที่ 4.9

แสดงค่าความแม่นยำของค่าสถิติทดสอบเอฟของการวิเคราะห์ความแปรปรวนจำแนกทางเดียว
ที่เกิดจากการใช้โปรแกรม SAS 9, R 2.6.2, Microsoft Excel 2007, SPSS 15 และ Minitab15

ระดับความยาก	ชุดข้อมูล	SAS 9	R 2.6.2	Excel 2007	SPSS 15	Minitab 15
ต่ำ	SmLs01	15	15	15	14.322219	15
	SmLs02	14.002166	15	13.826075	14.002166	15
	SmLs03	12.688463	15	13.022493	12.757179	15
ปานกลาง	SmLs04	10.432302	10.432302	10.432302	8.543924	15
	SmLs05	10.209249	10.209144	10.209109	8.292322	15
	SmLs06	10.190893	10.190893	10.191230	6.469633	15
สูง	SmLs07	4.412723	4.433473	4.189160	2.741670	N/A
	SmLs08	4.189116	4.189526	1.846203	2.178374	N/A
	SmLs09	4.171151	4.171152	-0.794986	0.000000	N/A

หมายเหตุ ค่าความแม่นยำมีค่าสูงสุด คือ 15

N/A หมายถึง ไม่สามารถคำนวณค่าได้

จากตารางที่ 4.9 ในการเปรียบเทียบค่าความแม่นยำของค่าสถิติทดสอบเอฟของโปรแกรมทั้ง 5 ที่มีความยากของข้อมูลระดับต่ำ พบว่าโปรแกรม R และ Minitab ให้ค่าความแม่นยำมีค่าสูงสุดทุกชุดข้อมูล และที่ความยากของข้อมูลระดับปานกลาง พบว่าโปรแกรม Minitab ให้ค่าความแม่นยำมีค่าสูงสุด และโปรแกรม SAS, R และ Excel ให้ค่าความแม่นยำอยู่ในระดับปานกลางโดยมีค่าใกล้เคียงกันมาก แต่โปรแกรม SPSS นั้นให้ค่าความแม่นยำอยู่ในระดับต่ำ ส่วนความยากของข้อมูลระดับสูง พบว่าโปรแกรม SAS และ R ให้ค่าความแม่นยำอยู่ในระดับต่ำและมีค่าใกล้เคียงกัน สำหรับโปรแกรม Excel, SPSS นั้นมีค่าความแม่นยำต่ำมาก ส่วน Minitab นั้นไม่สามารถหาคำนวนค่าได้ แต่จากการวิเคราะห์พบว่ากรณีที่โปรแกรม Minitab ให้ค่าความแม่นยำของค่าสถิติทดสอบเอฟในชุดข้อมูลที่มีความยากระดับต่ำและความยากระดับปานกลางมีค่าสูงสุดนั้นอาจจะเป็นผลอันเนื่องมาจากการแสดงค่าการวิเคราะห์ในตารางแสดงผล ซึ่งให้จำนวนตำแหน่งของการแสดงผลที่จำกัด จึงทำให้ค่าความแม่นยำที่ได้สูงเกินจริง

ตารางที่ 4.10

แสดงค่าความแม่นยำของค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของการวิเคราะห์ความแปรปรวนจำแนกทางเดียวที่เกิดจากการใช้โปรแกรม SAS 9, R 2.6.2, Microsoft Excel 2007, SPSS 15 และ Minitab 15

ระดับความยาก	ชุดข้อมูล	SAS 9	R 2.6.2	Excel 2007	SPSS 15	Minitab 15
ต่ำ	SmLs01	15	15	15	15	15
	SmLs02	15	15	15	15	15
	SmLs03	15	15	13.698970	15	15
ปานกลาง	SmLs04	10.286174	10.286174	10.286174	9.772859	15
	SmLs05	10.286174	10.286174	10.286174	10.677574	15
	SmLs06	10.286174	10.286174	10.285586	9.986194	15
สูง	SmLs07	4.264768	4.250357	4.250707	3.850454	0
	SmLs08	4.264824	4.264362	4.055809	4.288188	0
	SmLs09	4.264830	4.264828	1.272010	1.946192	0

หมายเหตุ ค่าความแม่นยำมีค่าสูงสุด คือ 15

จากตารางที่ 4.10 ในการเปรียบเทียบค่าความแม่นยำของค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยในกรณีที่มีความยากของข้อมูลระดับต่ำ พบว่า ค่าความแม่นยำของทุกโปรแกรมมีค่าสูงสุด ยกเว้นชุดข้อมูล SmLs03 ของการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม Excel

ในกรณีความยากของข้อมูลระดับปานกลาง พบว่าค่าความแม่นยำของทุกโปรแกรมมีค่าอยู่ในระดับปานกลาง มีเพียงโปรแกรม Minitab ให้ค่าความแม่นยำมีค่าสูงสุด ส่วนโปรแกรม SAS และโปรแกรม R ให้ค่าความแม่นยำเท่ากัน และโปรแกรม Excel ก็มีค่าความแม่นยำเท่ากับทั้งสองโปรแกรม ยกเว้นชุดข้อมูล SmLs06 ที่มีค่าความแม่นยำน้อยกว่าเพียงเล็กน้อย ในความยากของข้อมูลระดับสูง พบว่าค่าความแม่นยำของทุกโปรแกรมอยู่ในระดับต่ำ โดยโปรแกรม SAS ให้ค่าความแม่นยำสูงกว่าโปรแกรมอื่นเล็กน้อย แต่ก็มีค่าใกล้เคียงกับโปรแกรม R ในทุกชุดข้อมูล และโปรแกรม SPSS นั้นมีค่าความแม่นยำน้อย เมื่อความยากของข้อมูลอยู่ในระดับปานกลางและสูง และจากการวิเคราะห์ยังพบว่ากรณีที่โปรแกรม Minitab ให้ค่าความแม่นยำของค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย ในชุดข้อมูลที่มีความยากระดับต่ำและความยากระดับปานกลางมีค่าสูงสุดนั้นอาจจะเป็นผลอันเนื่องมาจากการแสดงค่าการวิเคราะห์ในตารางแสดงผล ซึ่งให้จำนวนตำแหน่งของการแสดงผลที่จำกัด จึงทำให้ค่าความแม่นยำที่ได้สูงเกินจริง

กรณีที่ 3 การวิเคราะห์การถดถอย

ตารางที่ 4.11

แสดงค่ามาตรฐานของค่าสัมประสิทธิ์ของสมการถดถอย และ

ค่าสถิติทดสอบเอฟของการวิเคราะห์การถดถอย

ชุดข้อมูล	ระดับความยาก	ค่าสัมประสิทธิ์ของ สมการถดถอย	ค่าสถิติทดสอบเอฟ
Norris	ต่ำ	$b_0 = -0.262323073774029$ $b_1 = 1.00211681802045$	5436385.54079785
NoInt1	ปานกลาง	$b_1 = 2.07438016528926$	15750.2500000000
NoInt2	ปานกลาง	$b_1 = 0.727272727272727$	298.666666666666
Wampler1	สูง	$b_0 = 1.00000000000000$ $b_1 = 1.00000000000000$ $b_2 = 1.00000000000000$ $b_3 = 1.00000000000000$ $b_4 = 1.00000000000000$ $b_5 = 1.00000000000000$	Infinity
Wampler2	สูง	$b_0 = 1.00000000000000$ $b_1 = 0.100000000000000$ $b_2 = 0.0100000000000000$ $b_3 = 0.00100000000000000$ $b_4 = 0.000100000000000000$ $b_5 = 0.0000100000000000000$	Infinity
Wampler3	สูง	$b_0 = 1.00000000000000$ $b_1 = 1.00000000000000$ $b_2 = 1.00000000000000$ $b_3 = 1.00000000000000$ $b_4 = 1.00000000000000$ $b_5 = 1.00000000000000$	675524.458240122

ตารางที่ 4.11(ต่อ)

แสดงค่ามาตรฐานของค่าสัมประสิทธิ์ของสมการถดถอย และ

ค่าสถิติทดสอบเอฟของการวิเคราะห์การถดถอย

ชุดข้อมูล	ระดับความยาก	ค่าสัมประสิทธิ์ของ สมการถดถอย	ค่าสถิติทดสอบเอฟ
Wampler4	สูง	$b_0 = 1.0000000000000000$ $b_1 = 1.0000000000000000$ $b_2 = 1.0000000000000000$ $b_3 = 1.0000000000000000$ $b_4 = 1.0000000000000000$ $b_5 = 1.0000000000000000$	67.5524458240122
Wampler5	สูง	$b_0 = 1.0000000000000000$ $b_1 = 1.0000000000000000$ $b_2 = 1.0000000000000000$ $b_3 = 1.0000000000000000$ $b_4 = 1.0000000000000000$ $b_5 = 1.0000000000000000$	0.00675524458240122

ตารางที่ 4.12

แสดงค่าสัมประสิทธิ์ของการวิเคราะห์การถดถอยที่เกิดจากการใช้โปรแกรม SAS 9, R 2.6.2, Microsoft Excel 2007, SPSS 15 และ Minitab15

ระดับความยาก	ชุดข้อมูล	β	SAS 9	R 2.6.2	Excel 2007	SPSS 15	Minitab 15
ต่ำ	Norris	b_0	-0.262323073774028	-0.262323073773882	-0.262323073774269	-0.262323073774151	-0.262323073774193
		b_1	1.00211681802045	1.00211681802045	1.00211681802045	1.00211681802045	1.00211681802045
ปานกลาง	NoInt1	b_1	2.07438016528926	2.07438016528926	2.07438016528926	2.07438016528926	2.07438016528926
	NoInt2	b_1	0.727272727272727	0.727272727272727	0.727272727272727	0.727272727272727	0.727272727272727
สูง	Wampler1	b_0	0.9999999983071	0.9999999952632	0.9999999988359	0.9999999996662	1.00000000023982
		b_1	1.0000000000183	1.00000000007180	1.00000000009481	1.00000000006591	1.00000000020998
		b_2	1.00000000000962	1.00000000001070	0.9999999997240	0.9999999997557	0.9999999993288
		b_3	0.9999999999874	0.9999999999731	1.00000000000302	1.00000000000337	1.00000000000774
		b_4	1.00000000000008	1.00000000000018	0.9999999999987	0.9999999999981	0.9999999999956
		b_5	0.99999999999999	1.00000000000000	1.00000000000000	1.00000000000000	1.00000000000001

ตารางที่ 4.12 (ต่อ)

แสดงค่าสัมประสิทธิ์ของการวิเคราะห์การถดถอย จากการใช้โปรแกรม SAS 9, R 2.6.2, Microsoft Excel 2007, SPSS 15 และ Minitab15

ระดับความยาก	ชุดข้อมูล	β	SAS 9	R 2.6.2	Excel 2007	SPSS 15	Minitab 15
สูง	Wampler2	b_0	1.00000000000000	0.99999999999999	1.00000000000000	1.00000000000082	1.00000000000001
		b_1	0.100000000000001	0.100000000000004	0.100000000000000	0.099999999999140	0.100000000000006
		b_2	0.009999999999995	0.009999999999990	0.009999999999998	0.0100000000002497	0.009999999999979
		b_3	0.00100000000000007	0.00100000000000011	0.00100000000000004	0.0009999999997040	0.00100000000000027
		b_4	0.00009999999999996	0.00009999999999994	0.00009999999999997	0.000100000000001500	0.00009999999999985
		b_5	0.0000100000000000001	0.0000100000000000001	0.0000100000000000001	0.000009999999999714	0.0000100000000000003
	Wampler3	b_0	0.9999999979241	0.9999999973187	1.00000000000000	1.27562328417806	1.00000000054467
		b_1	1.00000000014640	1.00000000014026	0.9999999991303	0.77984358108256	1.00000000020998
		b_2	0.9999999997283	0.9999999997729	1.00000000003485	1.04806289028751	0.9999999988935
		b_3	1.00000000000330	1.00000000000106	0.9999999999496	0.99564525472843	1.00000000001571
		b_4	0.9999999999982	1.00000000000002	1.00000000000030	1.00017527514817	0.9999999999906
		b_5	1.00000000000000	1.00000000000000	0.99999999999999	0.99999740809646	1.00000000000002

ตารางที่ 4.12 (ต่อ)

แสดงค่าสัมประสิทธิ์ของการวิเคราะห์การถดถอย จากการใช้โปรแกรม SAS 9, R 2.6.2, Microsoft Excel 2007, SPSS 15 และ Minitab15

ระดับความยาก	ชุดข้อมูล	β	SAS 9	R 2.6.2	Excel 2007	SPSS 15	Minitab 15
สูง	Wampler4	b_0	0.99999999627471	0.99999999691665	1.00000000360887	1.18832322758901	0.9999999902044
		b_1	1.00000000764822	1.00000000527849	0.99999999263978	1.21481066637427	1.00000000190489
		b_2	0.99999999709274	0.99999999817400	1.00000000265967	1.15111656781635	0.9999999932972
		b_3	1.00000000039838	1.00000000023584	0.9999999964730	0.95773398191479	1.00000000008724
		b_4	0.9999999997746	0.9999999998723	1.00000000001952	1.00318626857125	0.9999999999520
		b_5	1.00000000000044	1.00000000000025	0.9999999999962	0.99992580981381	1.00000000000009
	Wampler5	b_0	0.99999966658652	0.99999969873111	1.00000036798883	1.26957809606035	0.99999990868415
		b_1	1.00000075688664	1.00000055320207	0.99999927095964	1.17496149294629	1.00000016975113
		b_2	0.99999970991229	0.99999980690395	1.00000026446872	1.17052801855120	0.99999993965434
		b_3	1.00000003978248	1.00000002495739	0.99999996487678	0.97703055596737	1.00000000794477
		b_4	0.99999999774959	0.99999999864664	1.00000000194466	1.00036008009008	0.99999999956199
		b_5	1.00000000004479	1.00000000002609	0.99999999996189	1.00001862276751	1.00000000000856

จากตารางที่ 4.12 พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์ของการถดถอยของข้อมูลที่มีระดับความยากต่ำ คือ ชุดข้อมูล Norris ค่า b_0 สูงกว่าค่ามาตรฐาน และมีความแตกต่างจากค่ามาตรฐาน ตั้งแต่เลขตำแหน่งที่ 12 ขึ้นไป มีเพียงโปรแกรม SAS ที่มีค่าใกล้เคียงค่ามาตรฐานที่สุดนั่นคือแตกต่างในตำแหน่งที่ 15 ส่วนค่า b_1 เท่ากับค่ามาตรฐานทุกโปรแกรม

ข้อมูลที่มีความยากระดับปานกลาง คือ ชุดข้อมูล NoInt1 และ NoInt2 ค่า b_1 เท่ากับค่ามาตรฐานทุกโปรแกรม

ข้อมูลที่มีความยากระดับสูง คือ ชุดข้อมูล Wampler1 มีเพียงค่า b_5 ของโปรแกรม R, Excel และ SPSS ที่เท่ากับค่ามาตรฐาน ค่า b_0 ของทุกโปรแกรมให้ค่าต่ำกว่าค่ามาตรฐานยกเว้นโปรแกรม Minitab ส่วนค่า b_1 , b_2 , b_3 และ b_4 ของโปรแกรม SAS และโปรแกรม R จะให้ค่าไปในทิศทางเดียวกัน และค่า b_1 , b_2 และ b_4 จะมีค่าสูงกว่าค่ามาตรฐาน ส่วน b_3 จะมีค่าต่ำกว่าค่ามาตรฐาน และโปรแกรม Excel, โปรแกรม SPSS และโปรแกรม Minitab ให้ค่าไปในทางเดียวกัน นั่นคือ ค่า b_1 และ b_3 มีค่าสูงกว่าค่ามาตรฐาน ส่วน b_2 และ b_4 มีค่าต่ำกว่าค่ามาตรฐาน ชุดข้อมูล Wampler2 ส่วนใหญ่โปรแกรม Excel จะให้สัมประสิทธิ์ของการถดถอยเท่ากับค่ามาตรฐาน ซึ่งแต่ละโปรแกรมมีค่าที่แตกต่างจากค่ามาตรฐาน ส่วนชุดข้อมูลที่ให้ค่าเท่ากับค่ามาตรฐาน ได้แก่ โปรแกรม Excel ค่า b_0 และ b_1 โปรแกรม SAS คือค่า b_0 นอกนั้นไม่มีข้อมูลมีค่าที่เท่ากับค่ามาตรฐานเลย แต่จะพบว่า โปรแกรม SAS โปรแกรม R โปรแกรม Excel และ โปรแกรม Minitab ของค่า b_2 , b_3 , b_4 และ b_5 มีแนวโน้มเดียวกันและมีค่าใกล้ค่ามาตรฐาน โดยมากจะแตกต่างที่ตำแหน่งที่ 14 หรือ 15 ส่วนโปรแกรม SPSS จะแตกต่างจากค่ามาตรฐานสูง ชุดข้อมูล Wampler3 มีเพียงค่า b_0 ของโปรแกรม Excel และ ค่า b_5 ของโปรแกรม R และ โปรแกรม SAS ที่มีค่าเท่ากับค่ามาตรฐาน และค่าสัมประสิทธิ์ของการถดถอยทุกตัวที่ได้จากโปรแกรม SPSS มีค่าแตกต่างจากค่ามาตรฐานสูง สำหรับชุดข้อมูล Wampler4 และ Wampler5 โปรแกรม SPSS ให้ผลลัพธ์แตกต่างจากค่ามาตรฐานสูงกว่าโปรแกรมอื่นๆ ซึ่งทั้ง โปรแกรม SAS, R, Excel และ Minitab ค่าสัมประสิทธิ์ของการถดถอยจะแตกต่างจากค่ามาตรฐาน โดยโปรแกรม SAS โปรแกรม R และ โปรแกรม Minitab จะให้ค่า b_0 ถึง b_5 ที่แตกต่างจากค่ามาตรฐานไปในแนวทางเดียวกัน คือ ค่า b_0 , b_2 และ b_4 จะมีค่าต่ำกว่าค่ามาตรฐาน และ ค่า b_1 , b_3 และ b_5 จะมีค่าสูงกว่าค่ามาตรฐาน

ตารางที่ 4.13

แสดงค่าสถิติทดสอบเอฟของการวิเคราะห์การถดถอยที่เกิดจากการใช้โปรแกรม SAS 9,
R 2.6.2, Microsoft Excel 2007, SPSS 15 และ Minitab15

ระดับความยาก	ชุดข้อมูล	SAS 9	R 2.6.2	Excel 2007	SPSS 15	Minitab 15
ต่ำ	Norris	5436385.54079731	5436385.54079756	5436385.54079779	5436385.54156223	5436385.54000000
ปานกลาง	NoInt1	15750.2499999996	15750.2499999990	15750.2500000000	15750.2499999983	15750.2500000000
	NoInt2	298.666666666666	298.666666666666	298.666666666666	298.666666666670	298.670000000000
สูง	Wampler3	675524.458240118	675524.458240109	675524.458240136	807564.181629405	675524.460000000
	Wampler4	67.5524458240122	67.5524458240122	67.5524458240122	80.7564182617565	67.5500000000000
	Wampler5	0.00675524458240170	0.00675524458240123	0.00675524458240206	0.00807564182628328	0.010000000000000

หมายเหตุ N/A หมายถึง ไม่สามารถคำนวณค่าได้

จากตารางที่ 4.13 ค่าสถิติทดสอบเอฟ ข้อมูลที่มีระดับความยากต่ำ คือ ชุดข้อมูล Norris ของโปรแกรม R และ Excel ผลลัพธ์มีค่าแตกต่างจากค่ามาตรฐานที่เลขตำแหน่งที่ 14 ซึ่งใกล้เคียงกว่าโปรแกรม SAS, SPSS และ Minitab

ข้อมูลที่มีระดับความยากปานกลาง คือ ชุดข้อมูล NoInt1 ผลลัพธ์ที่ได้จากโปรแกรม Excel และ Minitab มีค่าเท่ากับค่ามาตรฐาน ส่วนโปรแกรมอื่นๆ ให้ผลแตกต่างจากค่ามาตรฐานเล็กน้อยและชุดข้อมูล NoInt2 ผลลัพธ์ที่ได้จากโปรแกรม SAS, R และ Excel มีค่าเท่ากับค่ามาตรฐาน ส่วนโปรแกรมอื่นๆ ให้ผลแตกต่างจากค่ามาตรฐาน

ข้อมูลที่มีระดับความยากสูง ชุดข้อมูล Wampler3 ผลลัพธ์ที่ได้จากโปรแกรม R และ Excel มีค่าแตกต่างจากค่ามาตรฐานที่เลขตำแหน่งที่ 13 ซึ่งใกล้เคียงค่ามาตรฐานกว่า โปรแกรม SAS และ Minitab ชุดข้อมูล Wampler4 ผลลัพธ์ที่ได้จากโปรแกรม SAS, R และ Excel มีค่าเท่ากับค่ามาตรฐาน และโปรแกรม Minitab ให้ผลลัพธ์แตกต่างจากค่ามาตรฐานที่เลขตำแหน่งที่ 5 สำหรับชุดข้อมูล Wampler3 และ Wampler4 ผลลัพธ์ที่ได้จากโปรแกรม SPSS นั้นมีค่าแตกต่างจากค่ามาตรฐานอย่างเห็นได้ชัด สำหรับชุดข้อมูล Wampler5 โปรแกรม SAS, R และ Excel ให้ค่าเท่ากับค่ามาตรฐาน ในขณะที่โปรแกรม SPSS และ โปรแกรม Minitab ให้ค่าแตกต่างจากค่ามาตรฐานโดยเฉพาะโปรแกรม Minitab ที่ให้ค่าแตกต่างมาก สาเหตุอาจเกิดจากผลลัพธ์ที่ได้จากโปรแกรม Minitab มีไม่ถึง 15 ตำแหน่ง

สำหรับข้อมูลชุด Wampler1 และ Wampler2 ที่มีค่ามาตรฐานของค่าสถิติทดสอบเอฟของการวิเคราะห์การถดถอย ซึ่งไม่สามารถวัดหาค่า LRE ได้ ดังนั้นจึงนำผลของค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยมาเปรียบเทียบ พร้อมคำนวณค่าค่าสถิติทดสอบเอฟ โดยใช้โปรแกรมทั้ง 5 ได้ผลสรุปดังนี้

ตารางที่ 4.14

แสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของการวิเคราะห์การถดถอย
ของข้อมูลชุด Wampler1 และ Wampler2 จากการใช้โปรแกรม SAS 9, R 2.6.2,
Microsoft Excel 2007, SPSS 15 และ Minitab15

ระดับความยาก	ข้อมูล	SAS	R	Excel	SPSS	Minitab
สูง	Wampler1	0	7.0424E-21	1.3936E-21	0	0
	Wampler2	0	1.9613E-30	9.8284E-31	0	0

จากตารางที่ 4.14 พบว่า โปรแกรม R และ Excel ให้แสดงผลค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยแตกต่างกัน โดยโปรแกรม SPSS แสดงผลทศนิยมในตารางแสดงผลเพียง 16 ตำแหน่ง แต่โปรแกรมจะแสดงค่าแท้จริงในรูปแบบเลขชี้กำลังได้ ในขณะที่โปรแกรม SAS สามารถเรียกแสดงตำแหน่งทศนิยมได้มากตามแต่ความต้องการของผู้ใช้งาน แต่ความสามารถที่แท้จริงของโปรแกรมจะคำนวณตัวเลขได้เพียงมากที่สุดเพียงทศนิยม 14 ถึง 16 ตำแหน่งแล้วแต่กำลังความสามารถของเครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่อง ส่วนโปรแกรม Minitab มีข้อจำกัดของการแสดงผลของค่าสถิติทดสอบเอฟ นั่นคือ สามารถแสดงทศนิยมได้เพียงแค่ 5 ตำแหน่ง ซึ่งหากผู้ใช้ต้องการให้โปรแกรมแสดงค่าทศนิยมมากกว่านั้นโปรแกรมจะเพิ่ม 0 จนมีจำนวนตำแหน่งครบตามที่ต้องการ

ตารางที่ 4.15

แสดงค่าสถิติทดสอบเอฟของการวิเคราะห์การถดถอย ของข้อมูลชุด Wampler1 และ Wampler2
จากการใช้โปรแกรม SAS 9, R 2.6.2, Microsoft Excel 2007, SPSS 15 และ Minitab15

ระดับความยาก	ข้อมูล	SAS	R	Excel	SPSS	Minitab
สูง	Wampler1	Infinity	5.3431E+32	2.7000E+33	Infinity	Infinity
	Wampler2	Infinity	6.7329E+32	1.3436E+33	Infinity	Infinity

จากตารางที่ 4.15 พบว่าโปรแกรม R และ Excel สามารถคำนวณค่าสถิติทดสอบเอฟของการวิเคราะห์การถดถอยได้ เนื่องจากโปรแกรมทั้ง 2 หาผลของค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยได้ ในขณะที่โปรแกรม SAS, SPSS และ Minitab ไม่สามารถหาผลของค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยได้ จึงทำให้ค่าสถิติทดสอบเอฟมีค่าเท่ากับอนันต์

ตารางที่ 4.16

แสดงค่าความแม่นยำของค่าสัมประสิทธิ์ของการวิเคราะห์การถดถอยที่เกิดจาก
การใช้โปรแกรม SAS 9, R 2.6.2, Microsoft Excel 2007, SPSS 15 และ Minitab15

ระดับความยาก	ชุดข้อมูล	β	SAS 9	R 2.6.2	Excel 2007	SPSS 15	Minitab 15
ต่ำ	Norris	b_0	14.41884	12.25152	12.03863	12.33248	12.20399
		b_1	15	15	15	15	15
ปานกลาง	NoInt1	b_1	15	15	15	15	15
	NoInt2	b_1	15	15	15	15	15
สูง	Wampler1	b_0	9.77137	9.32451	9.93401	10.47651	9.62011
		b_1	11.73755	10.14388	10.02315	10.18105	9.67782
		b_2	11.01682	10.97062	10.55909	10.61208	10.17315
		b_3	11.89963	11.57025	11.51999	11.47237	11.11126
		b_4	13.09691	12.74473	12.88606	12.72125	12.35655
		b_5	14	15	15	15	14
	Wampler2	b_0	15	14	15	12.08619	14
		b_1	14	13.39794	15	11.06550	13.22185
		b_2	13.30103	13	13.69897	10.60258	12.67778
		b_3	13.15490	12.95861	13.39794	10.52871	12.56864
		b_4	13.39794	13.22185	13.52288	10.82391	12.82391
		b_5	14	14	14	11.54363	13.52288
	Wampler3	b_0	9.68279	9.57165	15	0.55968	9.26387
		b_1	9.83446	9.85307	10.06063	0.65727	9.67782
		b_2	10.56591	10.64378	10.45780	1.31819	9.95605
		b_3	11.48149	11.97469	11.29757	2.36104	10.80382
		b_4	12.74473	13.69897	12.52288	3.75628	12.02687
		b_5	15	15	14	5.58638	13.69897

หมายเหตุ ค่าความแม่นยำมีค่าสูงสุด คือ 15

ตารางที่ 4.16 (ต่อ)

แสดงค่าความแม่นยำของค่าสัมประสิทธิ์ของการวิเคราะห์การถดถอย

จากการใช้โปรแกรม SAS 9, R 2.6.2, Microsoft Excel 2007, SPSS 15 และ Minitab15

ระดับความยาก	ชุดข้อมูล	β	SAS 9	R 2.6.2	Excel 2007	SPSS 15	Minitab 15
สูง	Wampler4	b_0	8.42884	8.51098	8.44263	0.72510	9.00897
		b_1	8.11644	8.27749	8.13311	0.66794	8.72013
		b_2	8.53652	8.73850	8.57517	0.82069	9.17374
		b_3	9.39970	9.62738	9.45259	1.37401	10.05928
		b_4	10.64705	10.89381	10.70952	2.49672	11.31876
		b_5	12.35655	12.60206	12.42022	4.12965	13.04576
	Wampler5	b_0	6.47702	6.52105	6.43417	0.56932	7.03945
		b_1	6.12097	6.25712	6.13725	0.75706	6.77019
		b_2	6.53747	6.71423	6.57763	0.76820	7.21935
		b_3	7.40031	7.60280	7.45441	1.63885	8.09992
		b_4	8.64774	8.86859	8.71116	3.44360	9.35852
		b_5	10.34882	10.58353	10.41896	4.72996	11.06753

หมายเหตุ ค่าความแม่นยำมีค่าสูงสุด คือ 15

จากตารางที่ 4.16 พบว่าค่าความแม่นยำของค่าสัมประสิทธิ์ของการถดถอยของข้อมูลที่มีระดับความยากต่ำมีค่าอยู่ในระดับสูง คือ ชุดข้อมูล Norris มีค่าความแม่นยำของ b_0 ทั้ง 5 โปรแกรมใกล้เคียงกัน แต่โปรแกรม SAS ความแม่นยำสูงกว่าโปรแกรมอื่นเพียงเล็กน้อย ส่วนค่าความแม่นยำของ b_1 ของทุกโปรแกรมมีค่าสูงสุดเท่ากัน

ข้อมูลที่มีความยากระดับปานกลาง ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์ของการถดถอยเพียง 1 ตัว คือ b_1 พบว่ามีค่าความแม่นยำอยู่ในระดับสูง โดยชุดข้อมูล NoInt1 และ NoInt2 ค่าความแม่นยำของ b_1 ของทุกโปรแกรมมีค่าสูงเท่ากันคือ 15

ข้อมูลที่มีความยากระดับสูง ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์ของการถดถอย 6 ตัว คือ b_0, b_1, b_2, b_3, b_4 และ b_5 พบว่าชุดข้อมูล Wampler1 ของทุกโปรแกรม ให้ค่าความแม่นยำของค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยใกล้เคียงกัน โดยที่ค่า b_0, b_1, b_2 และ b_3 มีค่าความแม่นยำอยู่ในระดับปานกลาง ส่วน b_4 และ b_5 มีค่าความแม่นยำอยู่ในระดับสูง, ชุดข้อมูล Wampler2 มีค่าความแม่นยำอยู่ในระดับสูง ยกเว้นโปรแกรม SPSS ที่มีค่าความแม่นยำอยู่ในระดับปานกลาง และโปรแกรม Excel ให้ค่าความแม่นยำของ

ค่าสัมประสิทธิ์ของการถดถอยทุกตัวสูงกว่าโปรแกรมอื่น, ชุดข้อมูล Wampler3 มีค่าความแม่นยำในระดับปานกลางและสูง ซึ่งค่าความแม่นยำของ b_0 , b_1 , b_2 และ b_3 มีค่าความแม่นยำในระดับปานกลาง ส่วน b_4 และ b_5 มีค่าความแม่นยำในระดับสูง ในทุกโปรแกรม และค่าความแม่นยำของ b_0 และ b_1 ของโปรแกรม Excel มีค่าสูงกว่าโปรแกรมอื่นๆ สำหรับค่าความแม่นยำของ b_2 , b_3 , b_4 และ b_5 ของโปรแกรม R มีค่าสูงกว่าโปรแกรมอื่น และชุดข้อมูล Wampler4 ค่าความแม่นยำของค่าสัมประสิทธิ์ของการถดถอยของทุกโปรแกรมอยู่ในระดับปานกลางและต่ำ โดยที่ b_0 , b_1 และ b_2 มีค่าความแม่นยำในระดับต่ำ และ b_3 , b_4 และ b_5 มีค่าความแม่นยำในระดับปานกลาง ยกเว้นโปรแกรม Minitab ที่ค่า b_1 มีค่าความแม่นยำในระดับต่ำ, b_0 , b_2 , b_3 และ b_4 มีค่าความแม่นยำในระดับปานกลาง และ b_5 มีค่าความแม่นยำในระดับสูง และจากการเปรียบเทียบทุกโปรแกรม พบว่า ค่าความแม่นยำของโปรแกรม Minitab มีค่าสูงกว่าโปรแกรมอื่น ส่วนโปรแกรม SPSS มีค่าความแม่นยำต่ำอย่างเห็นได้ชัด และชุดข้อมูล Wampler5 โปรแกรม SAS, R, และ Excel ให้ค่าความแม่นยำใกล้เคียงกัน โดยที่ b_0 , b_1 , b_2 , b_3 และ b_4 มีค่าความแม่นยำในระดับต่ำ ส่วน b_5 มีค่าความแม่นยำในระดับปานกลาง และโปรแกรม Minitab ค่า b_0 , b_1 , b_2 และ b_3 มีค่าความแม่นยำในระดับต่ำ ส่วน b_4 และ b_5 มีค่าความแม่นยำในระดับปานกลาง สำหรับโปรแกรม SPSS นั้นให้ค่าความแม่นยำของค่าสัมประสิทธิ์ของการถดถอยทุกตัวต่ำกว่าโปรแกรมอื่นอย่างเห็นได้ชัด

ตารางที่ 4.17

แสดงค่าความแม่นยำของค่าสถิติทดสอบเอฟของการวิเคราะห์การถดถอยที่เกิดจาก
การใช้โปรแกรม SAS 9, R 2.6.2, Microsoft Excel 2007, SPSS 15 และ Minitab15

ระดับความยาก	ชุดข้อมูล	SAS 9	R 2.6.2	Excel 2007	SPSS 15	Minitab 15
ต่ำ	Norris	13.00292	13.27291	13.95716	9.85200	9.83339
ปานกลาง	NoInt1	13.59523	13.19729	15	12.96684	15
	NoInt2	15	15	15	13.87313	4.95231
สูง	Wampler3	14.22758	13.71570	13.68351	0.70894	8.58416
	Wampler4	15	15	15	4.70894	8.44122
	Wampler5	13.14840	14.82964	12.90536	0.70894	0.31846

หมายเหตุ ค่าความแม่นยำมีค่าสูงสุด คือ 15

จากตารางที่ 4.17 ค่าความแม่นยำของสถิติทดสอบเอฟในการวิเคราะห์การถดถอยสำหรับข้อมูลที่มีความยากระดับต่ำ คือ ชุดข้อมูล Norris ค่าความแม่นยำของโปรแกรม SAS, R และ Excel ให้ค่าอยู่ในระดับสูง ส่วนค่าความแม่นยำของโปรแกรม SPSS และ Minitab ให้ค่าอยู่ในระดับปานกลาง

ข้อมูลที่มีความยากระดับปานกลาง ให้ค่าความแม่นยำอยู่ในระดับสูง โดยชุดข้อมูล NoInt1 ค่าความแม่นยำของโปรแกรม Excel และ Minitab มีค่าสูงสุด แต่ชุดข้อมูล NoInt2 ค่าความแม่นยำของโปรแกรม SAS, R และ Excel มีค่าสูงสุด แต่พบว่าในข้อมูลชุดนี้โปรแกรม Minitab ให้ค่าความแม่นยำต่ำที่สุด

ข้อมูลที่มีความยากระดับสูงสำหรับ ชุดข้อมูล Wampler3, Wampler4 และ Wampler5 ค่าความแม่นยำของโปรแกรม SAS, R และ Excel มีค่าความแม่นยำอยู่ในระดับสูง ส่วนโปรแกรม SPSS และ Minitab มีค่าความแม่นยำในระดับต่ำ