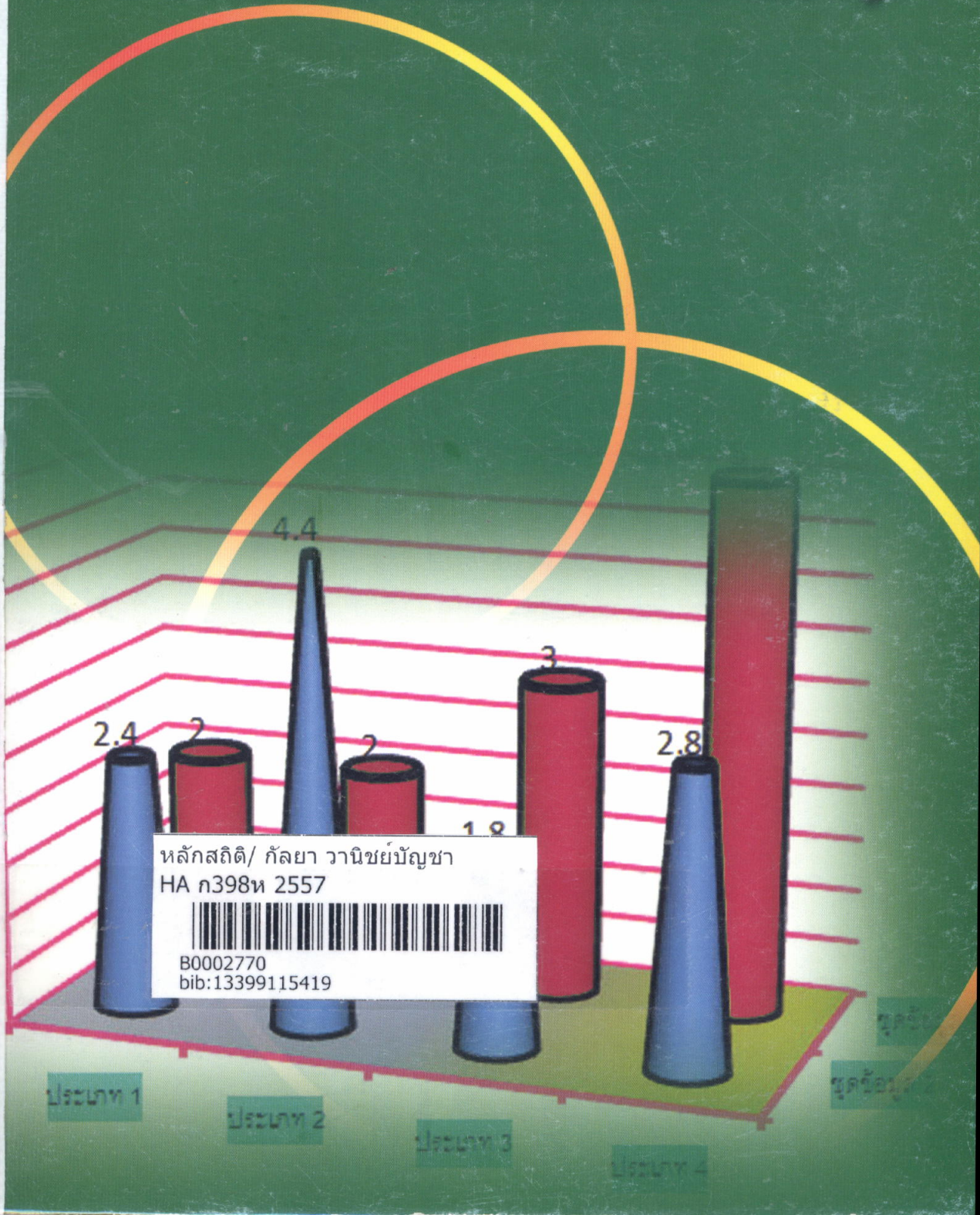


หลักสถิติ

รองศาสตราจารย์ ดร.กัลยา วานิชย์บัญชา



สารบัญ

บทที่ 1	การเก็บรวบรวมและการนำเสนอข้อมูลทางสถิติ	1
1.1	ความหมายของสถิติ	1
1.2	ประโยชน์ของสถิติกับงานด้านต่างๆ	1
1.3	ประชากรและตัวอย่าง	3
1.4	ประเภทของข้อมูล	3
1.5	ขั้นตอนการใช้สถิติกับงานต่างๆ	7
1.6	การเก็บรวบรวมข้อมูล	8
1.7	วิธีการเลือกตัวอย่าง	10
1.8	การเลือกตัวอย่างตามความน่าจะเป็น	13
1.9	แผนแบบการทดลอง	21
1.10	วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล	24
1.11	การวิเคราะห์ข้อมูล	26
1.12	การนำเสนอข้อมูล	26
บทที่ 2	การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น	30
2.1	การสร้างตารางการแจกแจงความถี่และกราฟ	30
2.2	การสรุปลักษณะของข้อมูลด้วยค่าสถิติ	46
2.2.1	การวัดแนวโน้มสู่ส่วนกลาง	46
1.	ค่าเฉลี่ย	46
2.	มัธยฐาน	56
3.	ฐานนิยม	60
2.2.2	การวัดค่าตำแหน่งอื่นๆ ของข้อมูลเชิงปริมาณ	64
1.	เปอร์เซ็นต์ไทล์	64
2.	ควอไทล์	67
3.	เดซิล์	67
2.2.3	การวัดการกระจาย	68
1.	พิสัย	69
2.	ส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ย	69
3.	ค่าแปรปรวน	

บทที่ 2 (ต่อ)

4. ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	72
5. พิสัยควอไทล์	72
6. สัมประสิทธิ์ความแปรผัน	73
2.3 สรุป	74
แบบฝึกหัดที่ 2	75

บทที่ 3 ความน่าจะเป็น 78

3.1 ความหมายของความน่าจะเป็น	78
3.2 หลักการนับ	80
3.2.1 หลักการคูณ	80
3.2.2 การจัดลำดับ	81
3.2.3 การจัดหมู่	85
3.3 การคำนวณหาความน่าจะเป็น	88
3.3.1 Objective Probability	88
3.3.2 Subjective Probability	92
3.4 คุณสมบัติของความน่าจะเป็น	92
3.5 กฎความน่าจะเป็น	93
3.6 เหตุการณ์ที่เป็นอิสระกัน	98
3.7 ความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไข	98
3.8 แผนผังต้นไม้	105
3.9 กฎของเบย์	109
3.10 สรุป	115
แบบฝึกหัดที่ 3	116

บทที่ 4 การแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่ม 120

4.1 ตัวแปรสุ่ม	120
4.2 การแจกแจงความน่าจะเป็น	120
4.2.1 การแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มแบบไม่ต่อเนื่อง	122
4.2.2 การแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มแบบต่อเนื่อง	124
4.3 ฟังก์ชันการแจกแจงความน่าจะเป็นสะสม	125
4.4 การแจกแจงความน่าจะเป็นร่วมของตัวแปรตั้งแต่สองตัวขึ้นไป	127

บทที่ 4	(ต่อ)	
4.5	ค่าคาดหวังของตัวแปรสุ่มและฟังก์ชันของตัวแปรสุ่ม	138
4.6	กฎของค่าคาดหวัง	142
4.7	ค่าแปรปรวนของตัวแปรสุ่มและฟังก์ชันของตัวแปรสุ่ม	145
4.8	ค่าแปรปรวน	147
4.9	กฎของค่าแปรปรวน	147
4.10	สรุป	151
แบบฝึกหัดที่ 4		152

บทที่ 5	การแจกแจงความน่าจะเป็นแบบไม่ต่อเนื่อง	156
5.1	การแจกแจงความน่าจะเป็นแบบยูนิฟอร์ม	156
5.2	การแจกแจงความน่าจะเป็นแบบเบอร์นูลี	158
5.3	การแจกแจงความน่าจะเป็นแบบทวินาม	159
5.4	การแจกแจงความน่าจะเป็นแบบพหุนาม	169
5.5	การแจกแจงความน่าจะเป็นแบบเรขาคณิต	171
5.6	การแจกแจงความน่าจะเป็นแบบทวินามลบ	172
5.7	การแจกแจงความน่าจะเป็นแบบไฮเพอร์ยืออเมตริก	174
5.8	การแจกแจงความน่าจะเป็นแบบปัวซอง	178
5.8.1	การประมาณค่าความน่าจะเป็นแบบทวินามด้วยความน่าจะเป็นแบบปัวซอง	180
5.9	สรุป	182
แบบฝึกหัดที่ 5		183

บทที่ 6	การแจกแจงความน่าจะเป็นแบบต่อเนื่อง	187
6.1	การแจกแจงความน่าจะเป็นแบบยูนิฟอร์ม	187
6.2	การแจกแจงความน่าจะเป็นแบบปกติ	188
6.2.1	การประมาณค่าความน่าจะเป็นแบบทวินามด้วยความน่าจะเป็นแบบปกติ	196
6.3	การแจกแจงความน่าจะเป็นแบบไคสแควร์	201
6.4	การแจกแจงความน่าจะเป็นแบบที	203
6.5	การแจกแจงความน่าจะเป็นแบบเอฟ	206
6.6	สรุป	209
แบบฝึกหัดที่ 6		210

บทที่ 7	การแจกแจงของฟังก์ชันที่ได้จากตัวอย่างสุ่ม	213
7.1	ประชากรและตัวอย่าง	213
7.2	พารามิเตอร์และสถิติ	214
7.3	ประเภทของการเลือกตัวอย่าง	215
7.4	การแจกแจงของประชากร	216
7.5	การแจกแจงของฟังก์ชันที่ได้จากตัวอย่างสุ่ม	216
7.6	ค่าคาดหวังและค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานของฟังก์ชันที่ได้จากตัวอย่างสุ่ม	218
7.7	การแจกแจงของค่าเฉลี่ยตัวอย่างเมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบปกติ	220
7.8	การแจกแจงของค่าเฉลี่ยเมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบอื่น ๆ ที่ไม่ใช่แบบปกติ	224
7.9	การแจกแจงของค่าสัดส่วนตัวอย่าง	229
7.10	ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดตัวอย่างกับค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐาน	231
7.11	ความคลาดเคลื่อนจากการใช้ตัวอย่าง	232
7.12	การแจกแจงของผลต่างของค่าเฉลี่ยตัวอย่าง	232
7.13	การแจกแจงของผลต่างของสัดส่วนตัวอย่าง	237
7.14	สรุปการแจกแจงของฟังก์ชันที่ได้จากตัวอย่างสุ่ม	238
	แบบฝึกหัดที่ 7	240

บทที่ 8	การประมาณค่า	243
8.1	ชนิดของการประมาณค่า	243
8.2	การประมาณค่าเฉลี่ยประชากร	246
8.3	การประมาณค่าสัดส่วนประชากร	253
8.4	การประมาณค่าแปรปรวนประชากร	255
8.5	ความกว้างของค่าประมาณแบบช่วง	257
8.6	การกำหนดขนาดตัวอย่าง	258
8.7	การประมาณค่าผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของสองประชากร	261
8.8	การประมาณค่าผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของสองประชากรแบบจับคู่	267
8.9	การประมาณค่าผลต่างระหว่างสัดส่วนสองประชากร	269
8.10	การประมาณอัตราส่วนระหว่างค่าแปรปรวนของสองประชากร	271
8.11	การหาขนาดตัวอย่างในการประมาณค่าผลต่างของพารามิเตอร์ของสองประชากร	273
8.12	สรุป	275
	แบบฝึกหัดที่ 8	278

บทที่ 9	การทดสอบสมมติฐาน	283
9.1	ความหมายของสมมติฐานทางสถิติ	283
9.2	การตั้งสมมติฐานทางสถิติ	284
9.3	หลักเกณฑ์ในการตั้งสมมติฐาน	284
9.4	ความผิดพลาดในการทดสอบสมมติฐาน	285
9.5	ประเภทของการทดสอบสมมติฐาน	287
9.6	ขั้นตอนของการทดสอบสมมติฐาน	290
9.7	การทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยของประชากรเดียว	291
9.8	การใช้ค่า p -value ในการสรุปผลการทดลอง	296
9.9	การทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าสัดส่วนประชากร	298
9.10	การทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าแปรปรวนประชากร	300
9.11	การทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของสองประชากร	303
9.12	การทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของสองประชากรแบบจับคู่	310
9.13	การทดสอบเกี่ยวกับผลต่างระหว่างค่าสัดส่วนของสองประชากร	315
9.14	การทดสอบเกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างค่าแปรปรวนของสองประชากร	318
9.15	สรุปการทดสอบสมมติฐาน	322
	แบบฝึกหัดที่ 9	327
บทที่ 10	การวิเคราะห์ความแปรปรวน	331
10.1	วัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์ความแปรปรวน	331
10.2	หลักการของการวิเคราะห์ความแปรปรวน	331
10.3	การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบมีปัจจัยเดียว	332
10.4	ความสัมพันธ์ระหว่างสถิติทดสอบ "F" และ "t"	339
10.5	การประมาณค่าแบบช่วงของผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของทรีทเมนต์สำหรับการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบกลุ่มโดยสมบูรณ์	340
10.6	การวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทดลองแบบกลุ่มโดยสมบูรณ์ภายในกลุ่ม	341
10.7	การประมาณค่าแบบช่วงของผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของทรีทเมนต์สำหรับการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบกลุ่มโดยสมบูรณ์ภายในกลุ่ม	348
10.8	การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบจำแนก 2 ทาง	348
10.9	สรุปการวิเคราะห์ความแปรปรวน	356
	แบบฝึกหัดที่ 10	357

บทที่ 11	การทดสอบสำหรับข้อมูลที่อยู่ในรูปความถี่	361
11.1	ข้อมูลที่อยู่ในรูปความถี่	361
11.2	การทดสอบสมมติฐานสำหรับข้อมูลที่จำแนกทางเดียว	362
11.2.1	การทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับลักษณะต่าง ๆ ของประชากร	362
11.2.2	ข้อจำกัดในการใช้สถิติทดสอบไคสแควร์ของการทดสอบสมมติฐานสำหรับข้อมูลที่จำแนกทางเดียว	368
11.2.3	การทดสอบการแจกแจงของประชากรว่าเป็นไปตามที่คาดไว้หรือไม่	370
11.3	การทดสอบสมมติฐานสำหรับข้อมูลจำแนกแบบสองทาง	377
11.3.1	การทดสอบความเป็นอิสระกันระหว่างลักษณะสองลักษณะ	378
11.3.2	ข้อจำกัดในการใช้สถิติทดสอบไคสแควร์ของการทดสอบสมมติฐานสำหรับข้อมูลจำแนกสองทาง	384
11.3.3	การเปรียบเทียบการใช้สถิติ Z และ χ^2 ในการทดสอบสมมติฐานของตารางจำแนกแบบสองทางขนาด 2×2	385
11.3.4	ข้อจำกัดของการใช้สถิติทดสอบ Z และ χ^2 ในตารางการจำแนกข้อมูลแบบสองทาง	387
11.4	สรุปการทดสอบสำหรับข้อมูลที่อยู่ในรูปความถี่แบบฝึกหัดที่ 11	388

บทที่ 12	การวิเคราะห์ความถดถอยและสหสัมพันธ์อย่างง่าย	392
12.1	การวิเคราะห์ความถดถอยอย่างง่าย	392
12.2	การวิเคราะห์ความถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย	394
12.3	สมมติฐานของการวิเคราะห์ความถดถอย	395
12.4	การประมาณค่าพารามิเตอร์ของสมการความถดถอย	395
12.5	การประมาณค่าแปรปรวนของความคลาดเคลื่อน	402
12.6	การประมาณค่าแบบช่วงและการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับสัมประสิทธิ์ความถดถอย	403
12.7	การทดสอบสัมประสิทธิ์ความถดถอยโดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวน	407
12.8	การประมาณค่าเฉลี่ย Y แบบช่วงเมื่อกำหนดค่า X	411
12.9	การประมาณค่าเฉลี่ย Y แบบช่วงเมื่อกำหนดค่า X	413
12.10	สัมประสิทธิ์การตัดสินใจ	414
12.11	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์	415
12.12	ข้อจำกัดในการพยากรณ์ค่า Y เมื่อกำหนดค่า X	418
12.13	สรุปขั้นตอนการวิเคราะห์ความถดถอยและสหสัมพันธ์อย่างง่าย	421

บทที่ 12 (ต่อ)

12.14	สรุปสูตรการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย	423
แบบฝึกหัดที่ 12		424

บทที่ 13 การวิเคราะห์ความถดถอยและสหสัมพันธ์เชิงซ้อน 428

13.1	รูปแบบของสมการความถดถอยเชิงซ้อน	428
13.2	การประมาณค่าพารามิเตอร์ของสมการความถดถอยเชิงซ้อน	429
13.3	ความหมายของสัมประสิทธิ์ความถดถอยเชิงซ้อน	437
13.4	การทดสอบสมการความถดถอยเชิงซ้อน โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบจำแนกทางเดียว	438
13.5	การประมาณค่าความคลาดเคลื่อนของความถดถอย	440
13.6	การประมาณค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของ b	441
13.7	การประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยแบบช่วง	441
13.8	การทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับสัมประสิทธิ์ความถดถอย	443
13.9	สัมประสิทธิ์การตัดสินใจเชิงซ้อน	445
13.10	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เชิงซ้อน	446
13.11	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เชิงซ้อน	447
13.12	การใช้โปรแกรมสำเร็จรูป	449
แบบฝึกหัดที่ 13		457

เฉลยแบบฝึกหัดท้ายบท 461

ภาคผนวก 469