

หนังสืออ้างอิง

- นพคณ เล็กสวัสดิ์. "การทำให้เรียบเอกซ์โปเนนเชียลเพื่อการพยากรณ์" วิทยานิพนธ์
ปริญญาโทบริหารธุรกิจ คณะสถิติประยุกต์ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์, 2522
- อรนุช วรกุลสวัสดิ์. "การประยุกต์อนุกรมเวลา Box และ Jenkins ในการพยากรณ์"
วิทยานิพนธ์ ปริญญาโทบริหารธุรกิจ คณะสถิติประยุกต์ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์,
2521
- วัลลภ โรจนศิริวิเศษ. "การพยากรณ์และวิธีวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลง
ของราคาหลักทรัพย์" ปริญญาโทบริหารธุรกิจ คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2528
- วิเชต หล่อจ๊ะระชูณท์กุลและคณะ. เทคนิคการพยากรณ์เชิงสถิติ. พิมพ์ครั้งที่ 1 พระนคร:
โรงพิมพ์เรือนแก้วการพิมพ์, 2524
- Anderson, O.D. Time Series Analysis and Forecasting - The Box -
Jenkins Approach. London : Bulterworth & Co (Publishers) Ltd.,
1975
- Bowerman, Bruce L. and O' Comell, Richard T. Time Series and
Forecasting. Belmont : Duxbury Press, 1979
- Box, George E.P. and Jenkins, Gwilym M. Time Series Analysis -
Forecasting and Control. Rev. Edition. San Francisco :Holden-Day
Inc., 1976
- William C. Merrell, Karl A. Fox Introduction to Economic Statistics.
John Wiley & Sons Inc., 1969
- Kane, E.J. Economic Statistics and Econometric. Haper and Row, 1968



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก.

โปรแกรม

เทคนิคการทำให้เรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลครั้งเดียวและซ้ำสองครั้ง

คำย่อในโปรแกรม : -

- AL = ค่าคงที่ที่กำหนดค่าน้ำหนักของการเฉลี่ย
- N = ขนาดตัวอย่าง
- XHAT = ค่าพยากรณ์
- ERMEAN = ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง
- SG = ค่าการทำให้เรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลครั้งเดียว
- DB = ค่าการทำให้เรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง
- AO, A1 = ค่าพารามิเตอร์ของตัวแบบ
- S1 = ค่าเริ่มต้นการทำให้เรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลครั้งเดียว
- S2 = ค่าเริ่มต้นการทำให้เรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```

10 / Find Exponential Smoothing
20 / Program name : SMOOT1DISP.BAS
30 DIM X(120),SM(120)
40 OPEN "R", #1, "(RES1)CHAP32", 10
50 FIELD #1, 10 AS Y#
60 INPUT "Sample Size (n) ==>" :N
70 IF N = 999 GOTO 350
75 AL# = 0
77 SUMER = 0
80 FOR J = 120-N+1 TO 120
90 GET #1, J
100 X(J) = CVS(Y#)
110 NEXT J
120 SM(1) = X(120-N+1)
130 ERMIN = 99999,
140 FOR I = 1 TO 97
150 AL# = AL# + 1#/100
160 FOR T = 2 TO N
170 SM(T) = (AL# * X(120-N+T)) + (1-AL#) * SM(T-1)
180 XHAT = SM(T-1)
190 ER = X(120-N+T) - XHAT
200 ERSQR = ER ^ 2
210 SUMER = SUMER + ERSQR
220 'PRINT "ER" = ";ER:PRINT "ERSQR = ";ERSQR:PRINT "SUMER = ";SUMER
230 NEXT T
240 ERMEAN = SUMER / (N-1)
250 SUMER = 0
260 IF ERMEAN < ERMIN THEN ERMIN = ERMEAN:MIN = AL#
270 PRINT "MEAN SQUARE ERROR = ";ERMEAN:"ALPHA = ";USING "###.##";AL#
280 'INPUT "BRAKE ==>" :S#
290 'IF S# = "CONT" GOTO 480
300 NEXT I
310 PRINT
320 PRINT "Mean Square Error MINIMUM = ";
330 PRINT USING "####.####";ERMIN
340 PRINT "ALPHA = ";MIN:" N = ";N
345 GOTO 60
350 END

```



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```

10 ' Find : Double Exponential Smoothing
20 ' Program name : SMOOT2DISP.BAS
30 DIM X[120],SG[120],DB[120],AO[120],A1[120],XHAT[120]
40 OPEN "R", #1, "(RES1)CHAP14", 10
50 FIELD #1, 10 AS Y#
60 INPUT "Sample Size (n) ==> ";N
70 IF N = 999 GOTO 570
80 TI = 0
90 SUMX = 0
100 SUMT = 0
110 SUMTX = 0
120 SUMTSQR = 0
125 SUMESQR = 0
130 FOR T = 120-N+1 TO 120
140 GET #1, T
150 X[T] = CVS(Y#)
160 TI = TI + 1
170 SUMX = SUMX + X[T]
180 SUMT = SUMT + TI
190 SUMTX = SUMTX + (TI*X[T])
200 SUMTSQR = SUMTSQR + (TI^2)
210 NEXT T
220 B = ((N*SUMTX) - (SUMX*SUMT)) / (N*SUMTSQR - (SUMT^2))
230 A = (SUMX/N) - B*(SUMT-N)/N
240 ERMIN = 999999,
250 AL# = 0
260 FOR I = 1 TO 99
270 AL# = AL# + 1#/100
280 'PRINT "A = ";A;:PRINT "B = ";B
290 GOSUB 580
300 'PRINT "S1 =";S1;:PRINT "S2 = ";S2;:PRINT "SG = ";SG[1];:PRINT "DB =";DB[1]
310 'PRINT "AO = ";AO[1];:PRINT "A1 = ";A1[1];:PRINT "XHAT = ";XHAT[1]
320 FOR J = 2 TO N
330 SG[J] = AL# * X[120-N+J] + (1-AL#)*SG[J-1]
340 DB[J] = AL# * SG[J] + (1-AL#)*DB[J-1]
350 AO[J] = 2 * SG[J] - DB[J]
360 A1[J] = AL#/(1-AL#) * (SG[J] - DB[J])
370 XHAT[J] = AO[J] + A1[J]
380 E = X[120-N+J] - XHAT[J-1]
390 SUMESQR = SUMESQR + (E^2)
400 'PRINT "AO = ";AO[J];:PRINT "A1 = ";A1[J]
410 'PRINT "XHAT = ";XHAT[J];:PRINT "E = ";E;:PRINT "SUMESQR = ";SUMESQR
420 NEXT J
430 EMEAN = SUMESQR / (N-1)
440 IF EMEAN < ERMIN THEN ERMIN = EMEAN:MIN = AL#
450 PRINT "MEAN SQUARE ERROR = ";EMEAN;"ALPHA = ";USING "####.###";AL#
460 SUMESQR = 0
470 'INPUT "BRAKE ==> ";S#
480 'IF S# = "CONT" GOTO 480
490 NEXT I
500 PRINT "SAMPLE SIZE (N) ==> ";N
510 PRINT "Mean Square Error MINIMUM = ";
520 PRINT USING "####.####";ERMIN
530 PRINT "ALPHA = ";MIN; " N = ";N
540 'FOR L = 120-N+1 TO 120
550 'PRINT USING "####.###";X[L]
560 'NEXT L
565 GOTO 60
570 END
580 ' Find Initial value of Single & Double Exp.
590 S1 = A - ((1-AL#)*B)/AL#
600 S2 = A - (2*(1-AL#)*B)/AL#
610 SG[1] = S1
620 DB[1] = S2
630 AO[1] = 2 * SG[1] - DB[1]
640 A1[1] = AL#/(1-AL#) * (SG[1] - DB[1])
650 XHAT[1] = AO[1] + A1[1]
660 RETURN

```

การพยากรณ์แบบการกรองแบบปรับได้

คำย่อในโปรแกรม

- N = จำนวนตัวถ่วงน้ำหนัก
 K = ค่าคงที่ซึ่งเรียกว่า Learning Constant
 W_i = ค่าถ่วงน้ำหนักตัวที่ i เมื่อ $i = 1, 2, 3$
 $S(T+1)$ = ค่าพยากรณ์สำหรับคาบเวลาที่ $t + 1$ เมื่อ $t=N, N+1, \dots$
 $SESQR$ = ค่าผลบวกของความคลาดเคลื่อนกำลังสอง
 WPI = ค่าตัวถ่วงน้ำหนักที่ปรับค่าแล้ว
 $MEAN$ = ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง
 CY = จำนวนรอบในการคำนวณหา W_i ชุดที่ดีที่สุด

ศูนย์วิทยพัทยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```

10 ' Find :
20 ' Program name : ADFIL.BAS = ADAPTIVE FILTERING
30 DIM X[130],XS[130],S[130],E[130],ES[130],W[5],WPI[5]
40 ERC% = DEFLPRINT("[PTRJB")
50 OPEN "R", #1, "(KES1)CHAPO1", 10
60 FIELD #1, 10 AS Y#
70 N = 3 ' ***** Weirthing value *****
80 T1 = 3
90 JJ = 0
100 K = .003
110 ERMIN = 999999,
120 INPUT "Sample size (n) ==> ";OB
130 IF OB = 999 GOTO 720
140 FOR J = 72-OB+1 TO 72
150 GET #1, J
160 JJ = JJ + 1
170 X[JJ] = CVS(Y#)
180 'PRINT "N ";J;USING "#####.###";X[JJ]
190 NEXT J
200 INPUT "Number of Cycle : ";CY
202 INPUT " W1 = ";W1
204 INPUT " W2 = ";W2
206 INPUT " W3 = ";W3
207 IN1 = W1
208 IN2 = W2
209 IN3 = W3
210 ' W1 = -1.5
220 ' W2 = .95
230 ' W3 = -.75
240 IF CY = 999 GOTO 720
245 LPRINT " CHAP04 " : LPRINT
250 FOR L = 1 TO CY
260 'ERASE E : DIM E[130]
270 T1 = 3
280 S[4] = W1*X[3] + W2*X[2] + W3*X[1]
290 E[4] = X[4] - S[4]
300 ESOR = E[4] ^ 2
310 SESOR = SESOR + ESOR
320 PRINT " Rec= ";L
330 FOR T = 1 TO OB-3
340 T1 = T1 + 1
350 ES[T1] = E[T1] / SQRT(X[T1] ^ 2 + X[T1-1] ^ 2 + X[T1-2] ^ 2)
360 R = T1 + 1
370 FOR I = 1 TO 3
380 R = R - 1
390 XS[R] = X[R] / SQRT(X[T1] ^ 2 + X[T1-1] ^ 2 + X[T1-2] ^ 2)
400 WPI[I] = W[I] + (2 * K * ES[T1] * XS[R])
410 NEXT I
420 I = 3
430 W[I] = WPI[I]
440 W[I-1] = WPI[I-1]
450 W[I-2] = WPI[I-2]
460 S[T1+1] = (WPI[I]*X[R]) + (WPI[I-1]*X[R+1]) + (WPI[I-2]*X[R+2])
470 E[T1+1] = X[T1+1] - S[T1+1]
480 ESOR = E[T1+1] ^ 2
490 SESOR = SESOR + ESOR
500 NEXT T
510 W3 = W[I]
520 W2 = W[I-1]
530 W1 = W[I-2]
540 IF L = 10 THEN GOSUB 730
550 IF L = 20 THEN GOSUB 800
560 IF L = 30 THEN GOSUB 870
570 IF L = 40 THEN GOSUB 940

```

```

580 IF L = 50 THEN GOSUB 1010
590 IF L = 60 THEN GOSUB 1080
600 IF L = 70 THEN GOSUB 1150
610 NEXT L
620 'IF MEANSQR < ERMIN THEN ERMIN = MEANSQR
630 'PRINT "WC1=" ;WC1;"WC1-1=" ;WC1-1;"WC1-2=" ;WC1-2
640 'PRINT "SUM ERR = ";SESR
660 'LPRINT "SUM SQUARE ERROR = ";USING "#####.###";SESR
670 'PRINT "MEAN = ";MEANSQR
680 SESR = 0
690 PRINT "# Cycle = ";L-1;"  Observe = ";OB
700 LPRINT "Observe = ";OB;"  # Cycle = ";L-1;
705 LPRINT IN1,IN2,IN3,k
706 PRINT IN1,IN2,IN3,k
710 'GOTO 200
720 END
730 MEANSQR = SESR / L
740 LPRINT "  CY*(10) = ";USING "#####.###";MEANSQR;
750 PRINT "  CY (10) = ";USING "#####.###";MEANSQR
760 LPRINT "  W1=";USING "#####.###";W1;
770 LPRINT "  W2=";USING "#####.###";W2;
780 LPRINT "  W3=";USING "#####.###";W3
790 RETURN
800 MEANSQR = SESR / L
810 LPRINT "  CY (20) = ";USING "#####.###";MEANSQR;
820 PRINT "  CY (20) = ";USING "#####.###";MEANSQR
830 LPRINT "  W1=";USING "#####.###";W1;
840 LPRINT "  W2=";USING "#####.###";W2;
850 LPRINT "  W3=";USING "#####.###";W3
860 RETURN
870 MEANSQR = SESR / L
880 LPRINT "  CY (30) = ";USING "#####.###";MEANSQR;
890 PRINT "  CY (30) = ";USING "#####.###";MEANSQR
900 LPRINT "  W1=";USING "#####.###";W1;
910 LPRINT "  W2=";USING "#####.###";W2;
920 LPRINT "  W3=";USING "#####.###";W3
930 RETURN
940 MEANSQR = SESR / L
950 LPRINT "  CY (40) = ";USING "#####.###";MEANSQR;
960 PRINT "  CY (40) = ";USING "#####.###";MEANSQR
970 LPRINT "  W1=";USING "#####.###";W1;
980 LPRINT "  W2=";USING "#####.###";W2;
990 LPRINT "  W3=";USING "#####.###";W3
1000 RETURN
1010 MEANSQR = SESR / L
1020 LPRINT "  CY (50) = ";USING "#####.###";MEANSQR;
1030 PRINT "  CY (50) = ";USING "#####.###";MEANSQR
1040 LPRINT "  W1=";USING "#####.###";W1;
1050 LPRINT "  W2=";USING "#####.###";W2;
1060 LPRINT "  W3=";USING "#####.###";W3
1070 RETURN
1080 MEANSQR = SESR / L
1090 LPRINT "  CY (60) = ";USING "#####.###";MEANSQR;
1100 PRINT "  CY (60) = ";USING "#####.###";MEANSQR
1110 LPRINT "  W1=";USING "#####.###";W1;
1120 LPRINT "  W2=";USING "#####.###";W2;
1130 LPRINT "  W3=";USING "#####.###";W3
1140 RETURN
1150 MEANSQR = SESR / L
1160 LPRINT "  CY (70) = ";USING "#####.###";MEANSQR;
1170 PRINT "  CY (70) = ";USING "#####.###";MEANSQR
1180 LPRINT "  W1=";USING "#####.###";W1;
1190 LPRINT "  W2=";USING "#####.###";W2;
1200 LPRINT "  W3=";USING "#####.###";W3
1210 RETURN

```



```

10 ' Find :
20 ' Program name : ADFIL3.BAS = ADAPTIVE FILTERING
30 DIM X[130],S[130],E[130]
40 ERC% = DEFLPRINT("PTRJB")
50 OPEN "R", #1, "<KES1>CHAP01", 10
60 FIELD #1, 10 AS Y#
70 INPUT "Sample size (n) ==> ";OB
80 IF OB = 999 GOTO 380
85 JJ = 0
90 FOR J = 72-OB+1 TO 72
100 GET #1, J
110 JJ = JJ + 1
120 X[JJ] = CVS(Y#)
130 NEXT J
140 INPUT " W1 = ";W1
150 INPUT " W2 = ";W2
160 INPUT " W3 = ";W3
170 IN1 = W1
180 IN2 = W2
190 IN3 = W3
200 LPRINT " CHAP01 " : LPRINT
210 FOR L = 1 TO 1
220 T1 = 3
230 FOR T = 1 TO OB-2
240 T1 = T1 + 1
250 S[T1+1] = (W3*X[T]) + (W2*X[T+1]) + (W1*X[T+2])
260 E[T1+1] = X[T1+1] - S[T1+1]
270 ESQR = E[T1+1] ^ 2
280 SESQR = SESQR + ESQR
290 NEXT T
300 NEXT L
310 MEAN = SESQR / (OB-2)
320 SESQR = 0
330 PRINT " Observe = ";OB;" MEAN =";USING "#####.###";MEAN
340 LPRINT "Observe = ";OB;"MEAN = ";USING "#####.###";MEAN
350 LPRINT IN1,IN2,IN3
360 PRINT IN1,IN2,IN3
370 GOTO 70
380 END

```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข

การจำแนกประเภทสินค้าตามหนังสือรหัสสถิติสินค้าขาเข้า - ขาออก ของประเทศไทย
กรมศุลกากร ได้จำแนกประเภทสินค้าต่าง ๆ ไว้อย่างหมด 99 ตอน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

- ตอนที่ 1 สัตว์มีชีวิต
- ตอนที่ 2 เนื้อและส่วนต่าง ๆ ของสัตว์ซึ่งบริโภคได้
- ตอนที่ 3 ปลา สัตว์น้ำอื่น ๆ และหอย
- ตอนที่ 4 ผลิตภัณฑ์นม ไข่ น้ำผึ้ง
- ตอนที่ 5 ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติของสัตว์ที่มีกระดูกหรือรวมไว้ในที่อื่น
- ตอนที่ 6 ต้นไม้ หัว ราก และสิ่งที่คล้ายกัน ดอกไม้ใบไม้ ที่ใช้ในการตกแต่ง
- ตอนที่ 7 พืชผักที่บริโภคได้ รวมถึงรากและหัวพืชบางชนิดที่บริโภคได้
- ตอนที่ 8 ผลไม้และลูกไม้ที่บริโภคได้ เปลือกแคงหรือเปลือกผลไม้ประเภทส้ม
- ตอนที่ 9 กาแฟ ชา ชามาคี และเครื่องเทศ
- ตอนที่ 10 ธัญพืช
- ตอนที่ 11 ผลิตภัณฑ์ของอุตสาหกรรมแป้ง ข้าวมอลท์ และแป้งสตาร์ช กลูเท็น แป้งอินนูลิน
- ตอนที่ 12 เมล็ดพืชและผลไม้ที่มีน้ำมัน เมล็ดข้าว เมล็ดพืช และผลไม้ เบ็ดเคิลิก พืชที่ใช้ทำยาและใช้ในการอุตสาหกรรม ฟางและหญ้าแห้ง
- ตอนที่ 13 วัตถุดิบจากพืชที่เหมาะสมสำหรับการย้อมสี ฟอกหนัง ครั่ง รวมทั้งยางไม้ ยางไม้จำพวกยางสน ยางของพืชอื่น ๆ และสิ่งที่ได้จากการสกัดจากยางดังกล่าว
- ตอนที่ 14 พืชที่ใช้ในการถักสาน และวัตถุดิบที่ใช้ในการแกะสลัก ผลผลิตของพืชที่มีกระดูกไว้ในที่อื่น

- ตอนที่ 15 ไชมันและน้ำมันที่ได้จากสัตว์และพืช และผลิตภัณฑ์ที่แยกได้จากไขมันหรือน้ำมันเหล่านี้ ไชมันที่จัดทำเพื่อบริโภค ไชและชีสที่ได้จากสัตว์และพืช
- ตอนที่ 16 เนื้อ ปลา สัตว์น้ำอื่น ๆ และหอย ที่ปรุงแต่งแล้ว
- ตอนที่ 17 น้ำตาลและน้ำตาลทำเป็นขนม
- ตอนที่ 18 โกโก้ และของปรุงแต่งที่ทำจากโกโก้
- ตอนที่ 19 ของปรุงแต่งที่ทำจากธัญพืช แป้ง หรือแป้งสตราชผลิตภัณฑ์ของอาหารที่ทำด้วยแป้ง
- ตอนที่ 20 ของปรุงแต่งที่ทำจากพืชผัก ผลไม้ หรือส่วนต่าง ๆ ของพรรณไม้
- ตอนที่ 21 ของปรุงแต่งเบคเคิลส์ที่บริโภคได้
- ตอนที่ 22 เครื่องดื่ม สุรา และน้ำส้ม
- ตอนที่ 23 เศษที่เหลือจากอุตสาหกรรมทำอาหาร และอาหารที่กำจัดทำไว้สำหรับเลี้ยงสัตว์
- ตอนที่ 24 ยาสูบ
- ตอนที่ 25 เกลือ กำมะถัน คินและหิน วัสดุจำพวกหินปูนพลาสติกอร์ปูนขาว และซีเมนต์
- ตอนที่ 26 สินแร่โลหะ ชีแร่ และถ้ำ
- ตอนที่ 27 เชื้อเพลิงที่ได้จากแร่ น้ำมันแร่ และผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการกลั่น สิ่งดังกล่าว วัตถุประสงค์ว่าพวกน้ำมันคินไฮที่ได้จากแร่
- ตอนที่ 28 เคมีภัณฑ์อินทรีย์ สารประกอบอินทรีย์และสารประกอบอินทรีย์ของโลหะมีค่า ของโลหะประเภทแรร์เอิร์ธ ของธาตุกัมมันตรังสี และของไอโซโทป
- ตอนที่ 29 เคมีภัณฑ์อินทรีย์
- ตอนที่ 30 เกล็ดผลิตภัณฑ์
- ตอนที่ 31 ปูน

- ตอนที่ 32 สิ่งสกปรกที่ใช้ในการฟอกหนัง และย้อมสี แทนนินและสิ่งที่ได้จากแทนนิน สีย้อม สีระบาย สีทา น้ำมันชักเงา สิ่งอุตสาหกรรม (พดด้) สีรองพื้น และหมึก
- ตอนที่ 33 หัวน้ำมันหอม เรซินนอยด์เครื่องหอม กอสเมติก และเครื่องสำอาง
- ตอนที่ 34 สบู่ อินทรี - เกมที่ใช้ประโยชน์คล้ายสบู่ สิ่งปรุงแต่งเพื่อใช้ซักฟอกหรือล้าง สิ่งปรุงแต่งเพื่อใช้ในการหล่อลื่น ชีงเทียม ชีงที่ปรุงแต่งแล้วของปรุงแต่งสำหรับใช้ชักดู เทียนไข และของที่คล้ายกัน เพลสค์สำหรับทำแบบ และชีงที่ใช้ในการทำฟัน
- ตอนที่ 35 วัตถุจำพวกแอลบูมินอยแคล และกาว
- ตอนที่ 36 วัตถุระเบิด ผลึกภัณฑ์จำพวกดอกไม้เพลิง ไม้ขีดไฟ โลหะผสมที่ทำให้เกิดไฟ และสิ่งประดิษฐ์บางอย่างที่ติดไฟได้
- ตอนที่ 37 เครื่องใช้ในการถ่ายรูปและถ่ายภาพยนตร์
- ตอนที่ 38 ผลึกภัณฑ์เคมีเบ็คเคล็ค
- ตอนที่ 39 ยางสนเทียม และวัตถุจำพวกพลาสติก เซลลูโลสเอสเตอร์ เซลลูโลสอีเธอร์ และของที่ทำจากสิ่งเหล่านี้
- ตอนที่ 40 ยาง ยางสังเคราะห์ สิ่งที่ใช้แทนยาง (แพคคิส) และของทำจากวัตถุทั้งกล่าว
- ตอนที่ 41 หนังสือ (นอกจากหนังสือเฟอร์) และหนังสือฟอก
- ตอนที่ 42 เครื่องหนัง เครื่องอาน และเครื่องเทียมลาก เครื่องใช้สำหรับเดินทาง กระเป๋าถือ และสิ่งที่คล้ายกัน ของทำด้วยเอ็นสัตว์ นอกจากเอ็นไหม
- ตอนที่ 43 หนังสือ หนังสือเทียม และผลึกภัณฑ์ของสิ่งเหล่านี้
- ตอนที่ 44 ไม้และของที่ทำด้วยไม้ ถ่านไม้
- ตอนที่ 45 ไม้คอร์ก และของที่ทำด้วยไม้คอร์ก
- ตอนที่ 46 สิ่งหัตถกรรมทำด้วยฟาง หญ้าเอสพาร์โต และทำด้วยวัตถุอย่างอื่นที่ใช้ในการถักสาน เครื่องจักสาน รวมทั้งเครื่องหวาย

- ตอนที่ 47 วัตถุที่ใช้ทำกระดาษ
- ตอนที่ 48 กระดาษและกระดาษแข็ง ของที่ทำด้วยเยื่อกระดาษ ทำด้วยกระดาษหรือกระดาษแข็ง
- ตอนที่ 49 หนังสือพิมพ์เป็นเล่ม หนังสือพิมพ์ รูปภาพและผลิตภัณฑ์อย่างอื่น ของอุตสาหกรรมการพิมพ์ต้นฉบับที่เขียนหรือพิมพ์ดีด และแบบแปลน
- ตอนที่ 50 โหมและเศษโหม
- ตอนที่ 51 เส้นใยประดิษฐ์ชนิดที่ทำเป็นเส้นยาว
- ตอนที่ 52 สิ่งทอที่มีโลหะ ผสม
- ตอนที่ 53 ขนแกะ และขนสัตว์ชนิดอื่น
- ตอนที่ 54 ป่านลินินและป่านรามี่
- ตอนที่ 55 ผ้า
- ตอนที่ 56 เส้นใยประดิษฐ์ชนิดที่มีได้ทำเป็นเส้นยาว
- ตอนที่ 57 วัตถุทอที่ได้จากพืชอย่างอื่น เส้นด้ายทำด้วยกระดาษ และสิ่งทอที่ทอด้วยเส้นด้ายทำด้วยกระดาษ
- ตอนที่ 58 พรม เสื่อ สิ่งปูลาด และพรมแขวนผนัง (แทพเพสตรี) ผ้าทอแบบกำมะหยี่และแบบเชนิลล์ ผ้าหน้าแคบ ผ้าแต่งริม ผ้าโปร่งชนิดทูลล์ และผ้าโปร่งชนิดเนื้ออย่างอื่น ผ้าลูกไม้และผ้าปัก
- ตอนที่ 59 วัตถุสำหรับยึดเป็นนวมภายใน และสักหลาด เชือกต่าง ๆ ผ้าที่ทอขึ้นเป็นพิเศษ ผ้าที่อาบหรือเคลือบ ของที่ทำด้วยวัตถุทอชนิดที่เหมาะสม สำหรับใช้ในการอุตสาหกรรม
- ตอนที่ 60 ของที่ดักแบบนิตเต็คและแบบโครเซ็ค
- ตอนที่ 61 เครื่องแต่งกาย และอุปกรณ์เครื่องแต่งกาย ทำด้วยผ้าที่ทำด้วยวัตถุทอ นอกจากของที่ดักแบบนิตเต็ค หรือดักแบบโครเซ็ค
- ตอนที่ 62 ของสำเร็จรูปอย่างอื่นที่ทำด้วยวัตถุทอ
- ตอนที่ 63 เสื่อผ้าเก่า และของใช้แล้วอย่างอื่น ที่ทำด้วยวัตถุทอรวมทั้งผ้าชิว
- ตอนที่ 64 รองเท้า สนับแข้ง และสิ่งที่คล้ายกัน รวมทั้งส่วนของสิ่งดังกล่าว

- ตอนที่ 65 เครื่องสวมศีรษะ และส่วนของเครื่องสวมศีรษะ
- ตอนที่ 66 ร่ม ร่มปีกกันแดด ไม้ถือ แส้ (วิป) แส้ขี้น้ำ และส่วนของ
สิ่งดังกล่าว
- ตอนที่ 67 ขนแข็งและขนอ่อนของนกที่ตกแต่งแล้ว และของที่ทำด้วย
ขนนกดังกล่าว ดอกไม้ประดิษฐ์ ของที่ทำด้วยหมวก และพัด
- ตอนที่ 68 ของที่ทำด้วยหิน พลาสติก ซีเมนต์ แอสเบสทอส ไมกา และ
วัตถุที่คล้ายกัน
- ตอนที่ 69 ผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผา
- ตอนที่ 70 แก้วและเครื่องแก้ว
- ตอนที่ 71 ไข่มุก เพชรนิลจินดา โลหะมีค่า โลหะสามัญเคลือบด้วยโลหะ
มีค่า และของที่ทำจากสิ่งดังกล่าวเครื่องเพชรพลอยเทียม
- ตอนที่ 72 เหมืองภูเขาไฟ
- ตอนที่ 73 เหล็ก เหล็กกล้า และของที่ทำด้วยสิ่งดังกล่าว
- ตอนที่ 74 ทองแดง และของทำด้วยทองแดง
- ตอนที่ 75 นิกเกิลและของทำด้วยนิกเกิล
- ตอนที่ 76 อลูมิเนียมและของทำด้วยอลูมิเนียม
- ตอนที่ 77 แมกเนเซียมและเบริลเลียม และของที่ทำด้วยสิ่งดังกล่าว
- ตอนที่ 78 ตะกั่ว และของทำด้วยตะกั่ว
- ตอนที่ 79 สังกะสีและของทำด้วยสังกะสี
- ตอนที่ 80 คอปเปอร์และของทำด้วยคอปเปอร์
- ตอนที่ 81 โลหะสามัญชนิดอื่นที่ใช้ในการโลหกรรม และของทำด้วย
โลหะดังกล่าว
- ตอนที่ 82 เครื่องมือ เครื่องใช้ ของใช้ชนิดมีคม และชิ้นซ่อม ทำด้วย
โลหะสามัญ รวมทั้งส่วนของสิ่งดังกล่าว
- ตอนที่ 83 ของเบ็ดเตล็ดทำด้วยโลหะสามัญ
- ตอนที่ 84 หม้อน้ำ เครื่องจักร เครื่องใช้กล และส่วนประกอบของสิ่ง
ดังกล่าว
- ตอนที่ 85 เครื่องจักรไฟฟ้า เครื่องอุปกรณ์ไฟฟ้า รวมทั้งส่วนประกอบ
ของสิ่งดังกล่าว

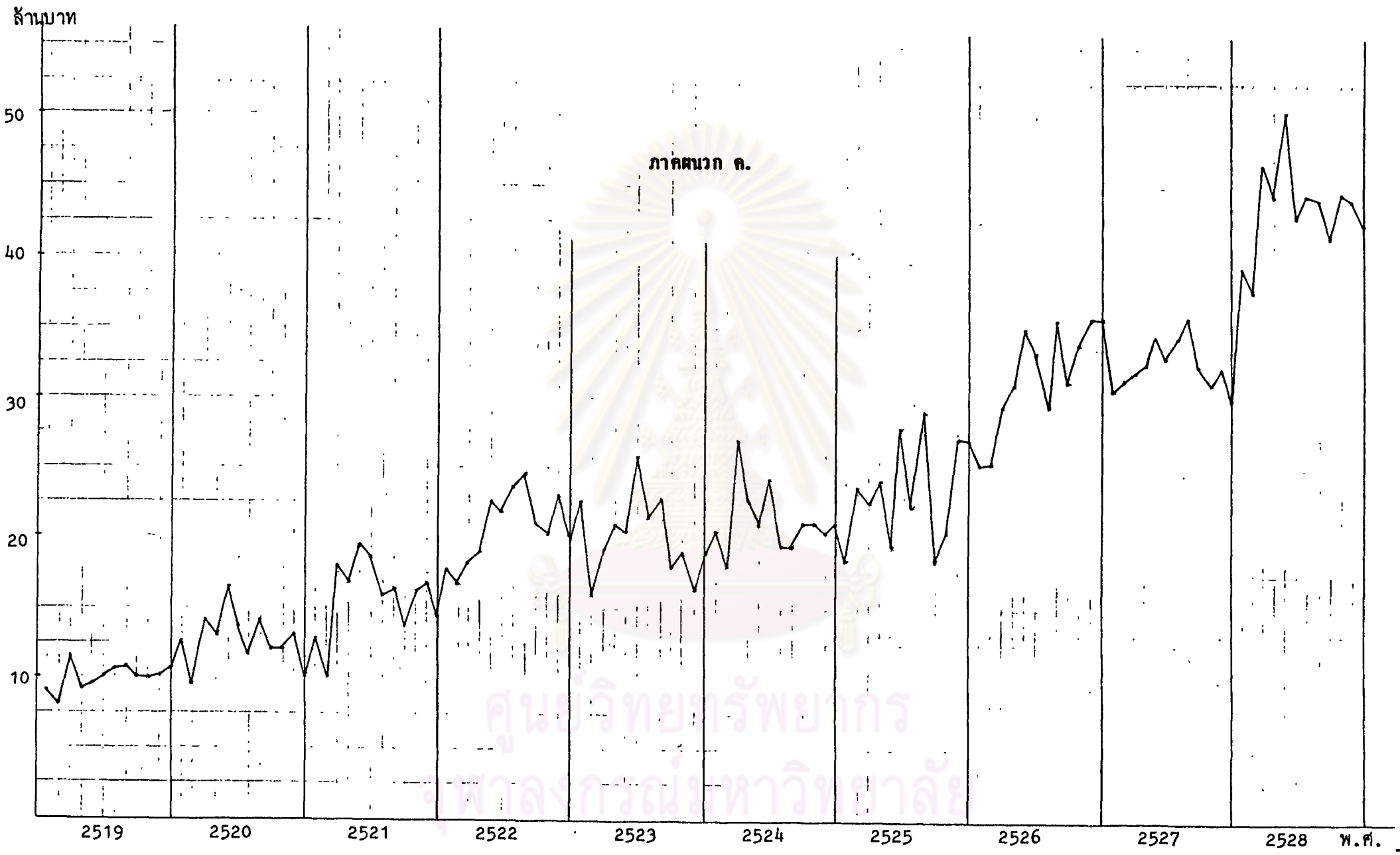
- ตอนที่ 86 รถจักรและรถที่เดินบนรางรถไฟหรือรถราง และส่วนประกอบ
ของรถคังกล่าว ส่วนประกอบที่เกี่ยวกับการติดตั้งรางรถไฟและ
รถราง เครื่องอุปกรณ์ทุกชนิดที่เกี่ยวกับอาณัติสัญญาณในการ
เดินรถที่มีได้ใช้กำลังไฟฟ้า
- ตอนที่ 87 ยานบก (นอกจากที่เดินบนรางรถไฟหรือรถราง) และส่วน
ประกอบของสิ่งคังกล่าว
- ตอนที่ 88 อากาศยานและส่วนประกอบของอากาศยาน ร่มชูชีพ เครื่องคิด
พุ่งและเครื่องที่คล้ายกันสำหรับใช้ส่งอากาศยานสู่อากาศ รวม
ทั้งเครื่องฝึกการบินภาคพื้นดิน
- ตอนที่ 89 เรือและสิ่งสร้างลอยน้ำ
- ตอนที่ 90 เครื่องมือเครื่องใช้เกี่ยวกับสาวยศ การถ่ายภาพ การถ่าย
ภาพยนตร์ การชั่งตวงวัด การทดสอบ การวัดความเที่ยงตรง
การแพทย์ และการศัลยกรรม รวมทั้งส่วนประกอบของสิ่ง
คังกล่าว
- ตอนที่ 91 นาฬิกาและส่วนของนาฬิกา
- ตอนที่ 92 เครื่องดนตรี เครื่องบันทึกเสียง และเครื่องแปลงเสียง
(เช่นเครื่องโปรคิวเซอร์) รวมทั้งส่วนประกอบและสิ่งอุปกรณ์
ของเครื่องคังกล่าว
- ตอนที่ 93 อาวุธและกระสุนปืน รวมทั้งส่วนของสิ่งคังกล่าว
- ตอนที่ 94 เครื่องเรือนและส่วนของเครื่องเรือน เครื่องเตียง ที่นอน
ที่รองที่นอน เบาะรองนั่ง และเครื่องตกแต่งที่คล้ายกัน ซึ่ง
ยึดใส่ภายใน
- ตอนที่ 95 ของและสิ่งหัตถกรรมทำด้วยวัตถุที่ใช้ในการแกะสลักหรือ
หล่อแบบ
- ตอนที่ 96 ไม้กวาด แปรง ไม้กวาดขนไก่ พัดและฝุ่นและแรง
- ตอนที่ 97 ของเด็กเล่น เครื่องใช้ที่จำเป็นในการเล่นกีฬา และเกมส์
ต่าง ๆ รวมทั้งส่วนของสิ่งคังกล่าว

ตอนที่ 98 สิ่งหัตถกรรมเบ็ดเตล็ด

ตอนที่ 99 ศิลปวัตถุ สิ่งที่นักสะสมรวบรวมไว้ และโบราณวัตถุ

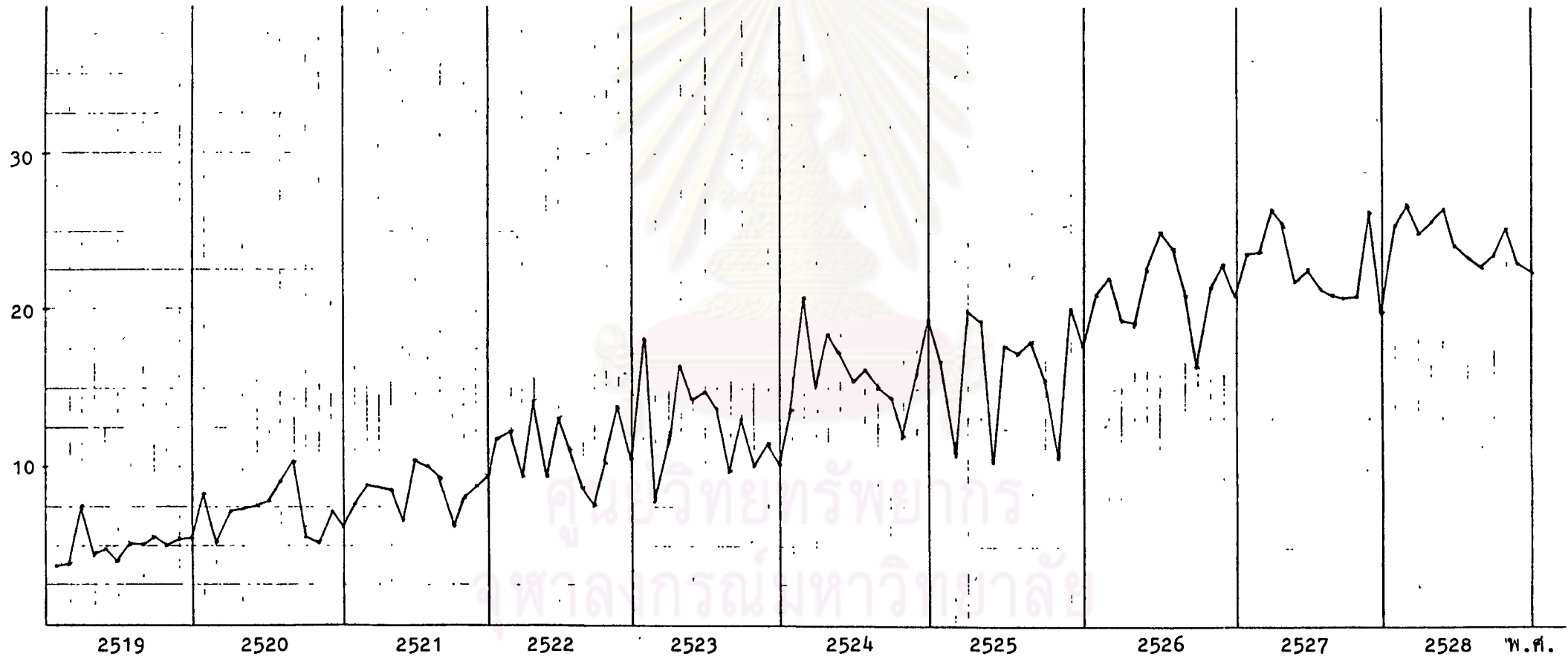


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



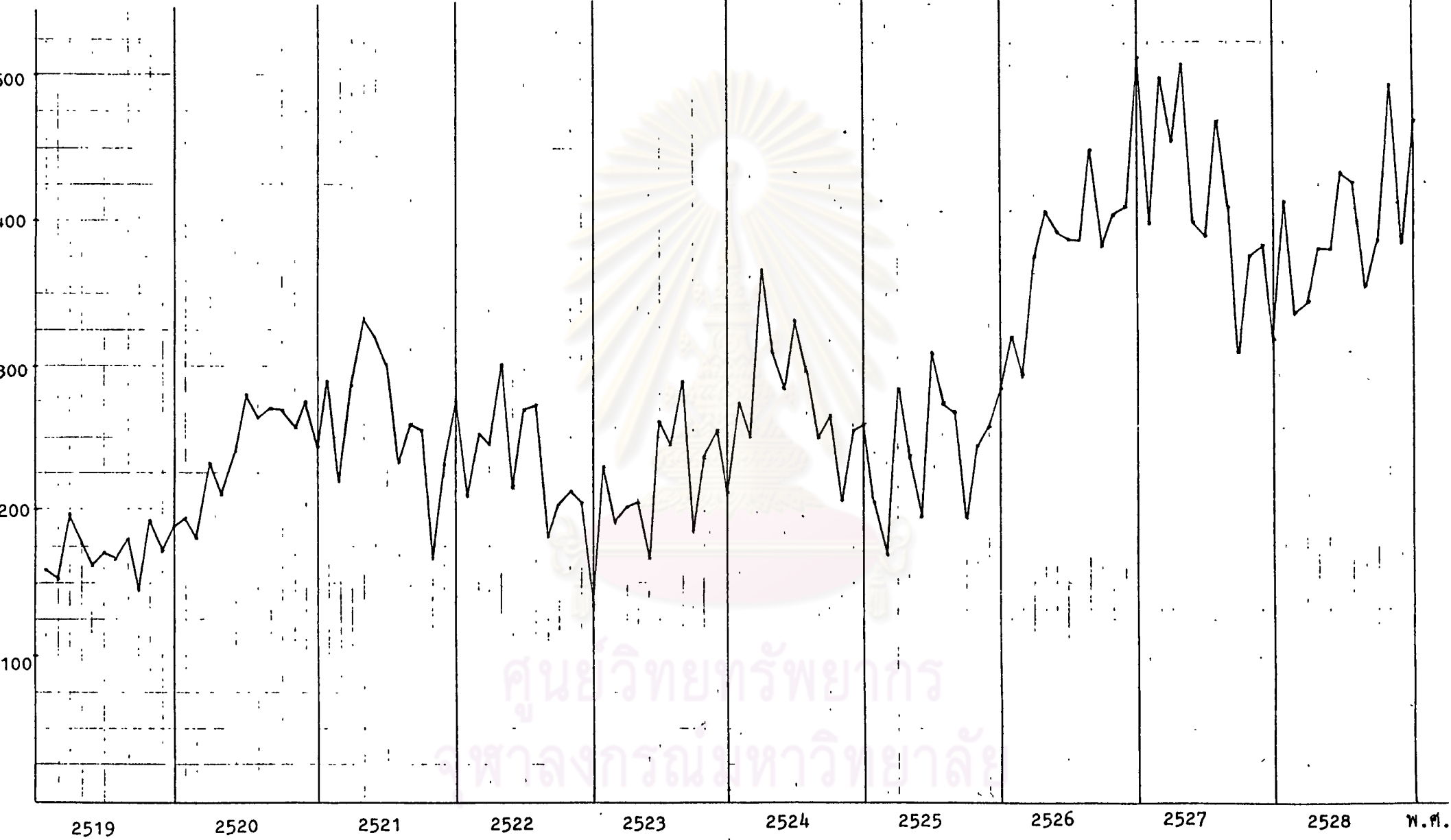
รูปที่ ค.1 กราฟแสดงลักษณะข้อมูลประกอบการวิจัยหัวข้อ 4.6.1

ล้านบาท



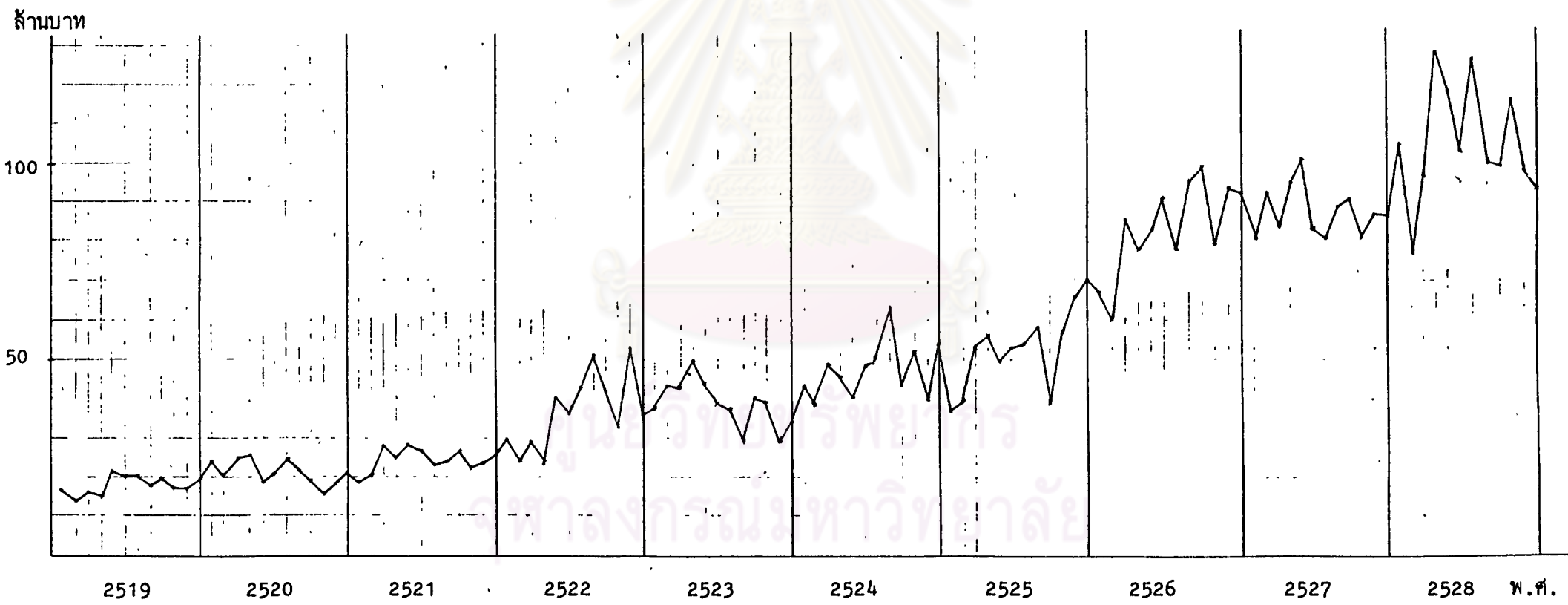
รูปที่ ก.2 กราฟแสดงลักษณะข้อมูลประกอบการวิจัยหัวข้อ 4.6.2

ล้านบาท



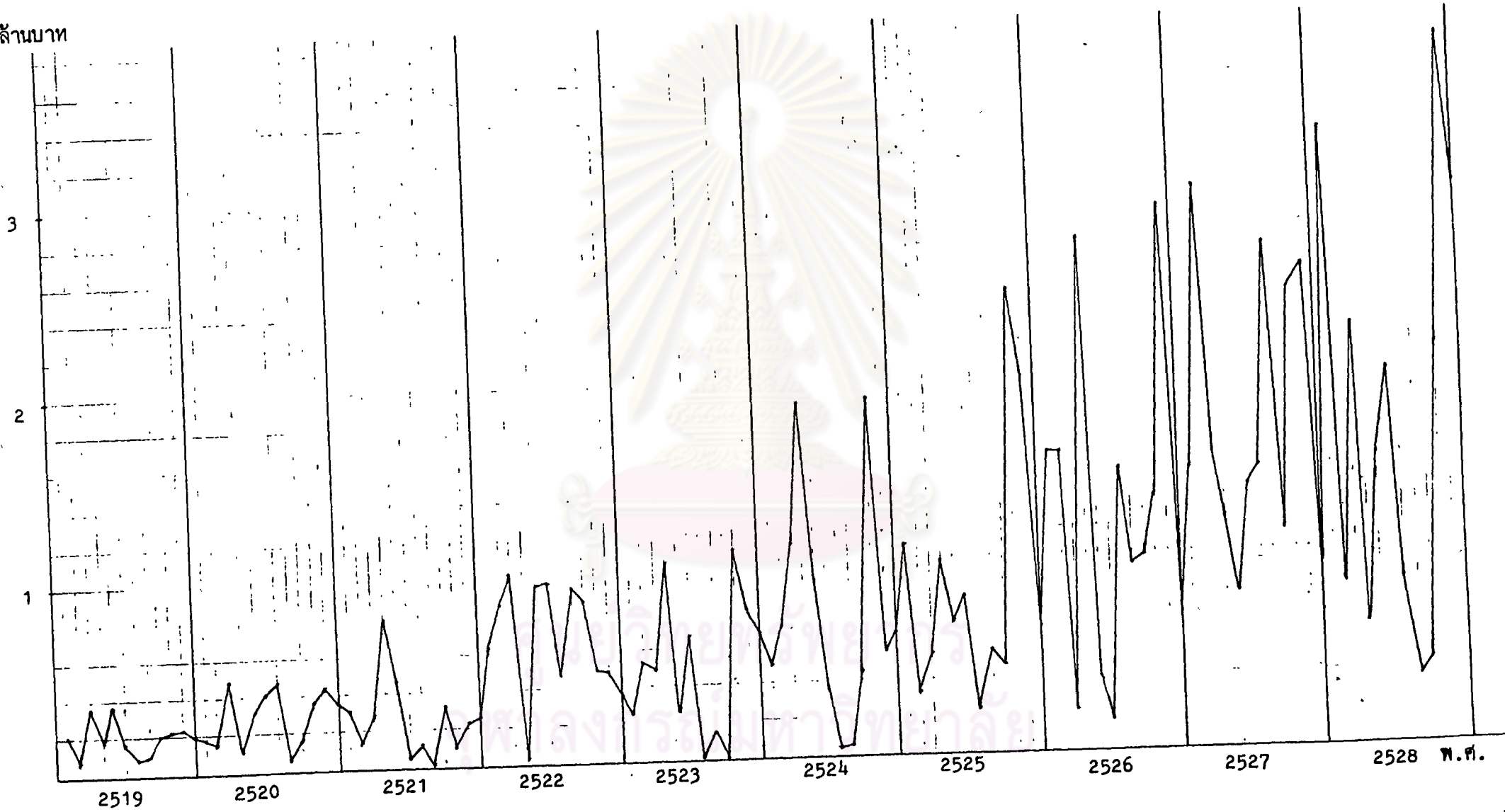
รูปที่ ก.3 กราฟแสดงลักษณะข้อมูลประกอบการวิจัยหัวข้อ 4.6.3

ศูนย์วิทยุพยากรณ์
ศาลากลางมหาวิทยาลัย



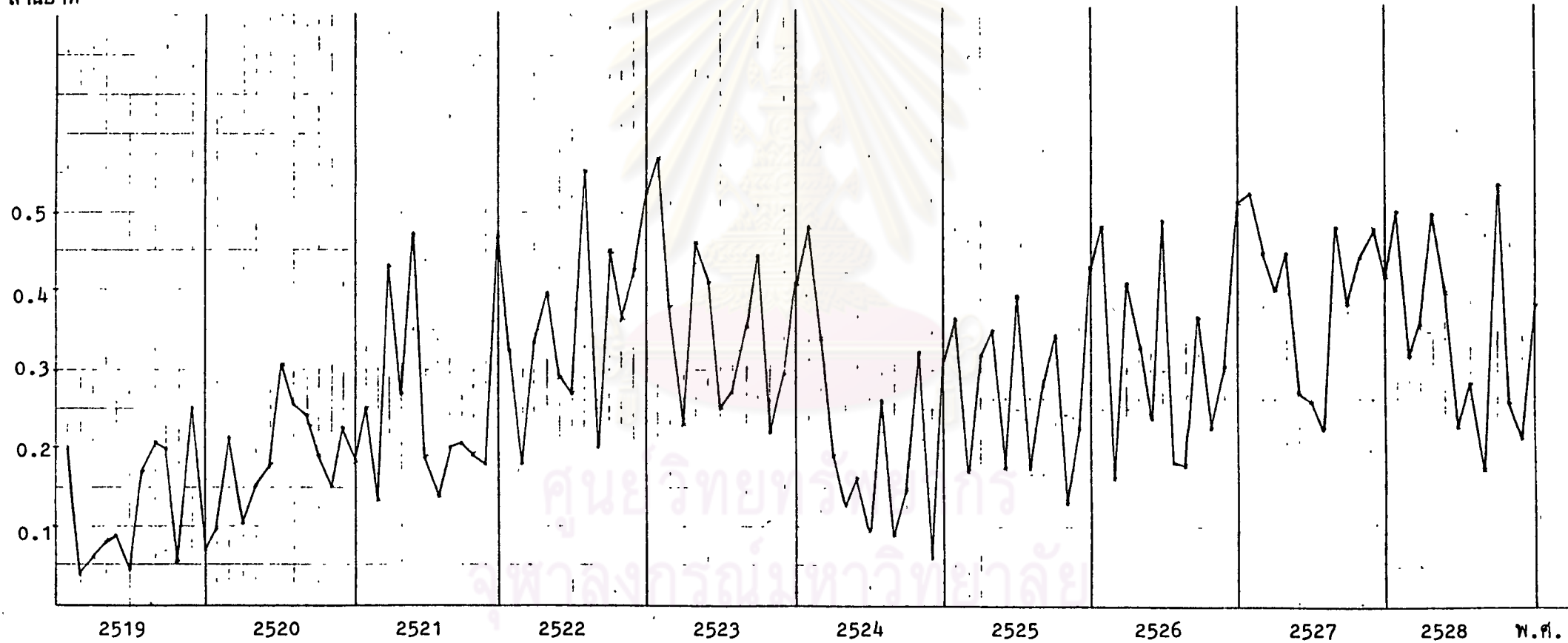
รูปที่ ๓.๔ กราฟแสดงลักษณะข้อมูลประกอบการวิจัยหัวข้อ 4.6.4

ล้านบาท

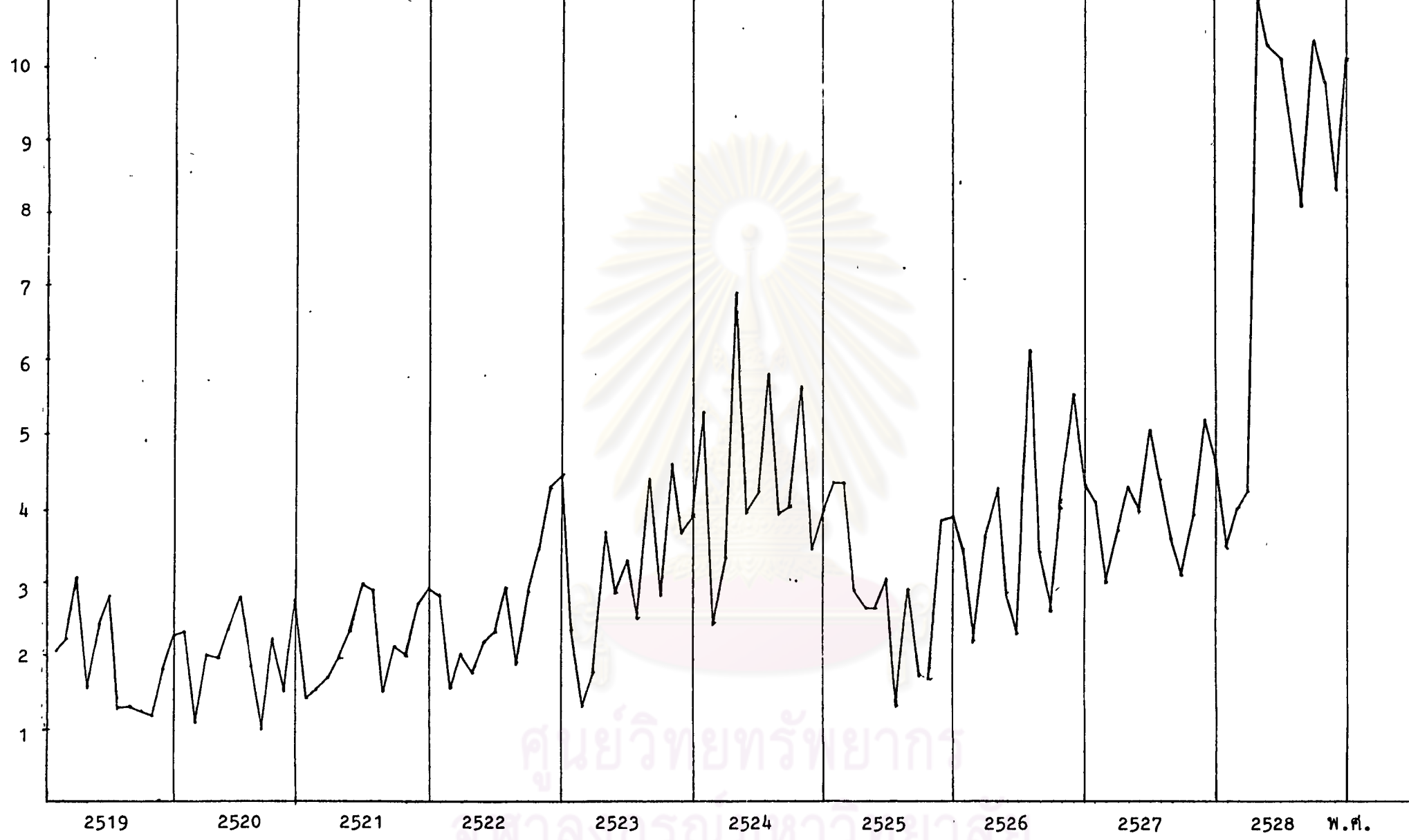


รูปที่ ๓.๕ กราฟแสดงลักษณะข้อมูลประกอบการวิจัยหัวข้อ 4.6.5

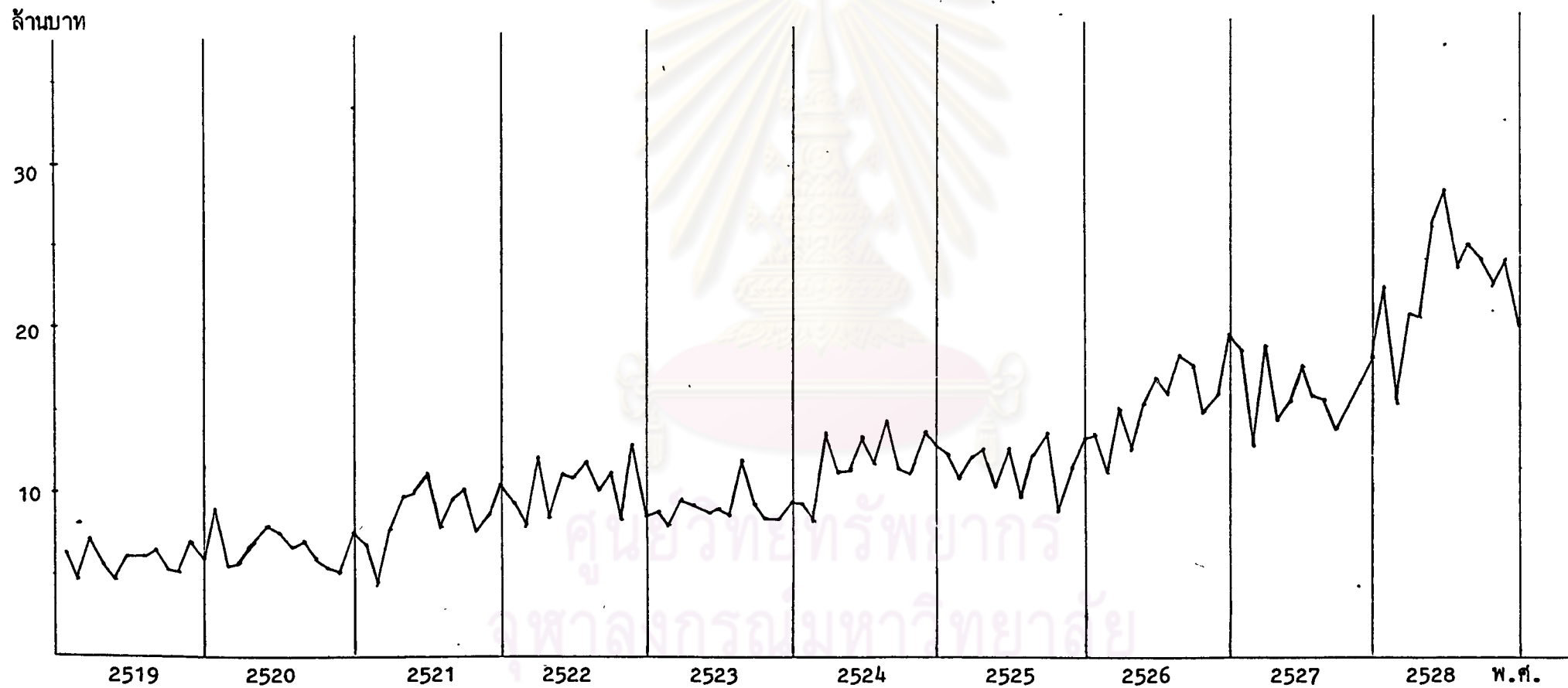
ล้านบาท



รูปที่ ๓.6 กราฟแสดงลักษณะข้อมูลประกอบการวิจัยหัวข้อ 4.6.6



รูปที่ ค.7 กราฟแสดงลักษณะข้อมูลประกอบการวิจัยหัวข้อ 4.6.7



รูปที่ ๘.๘ กราฟแสดงลักษณะข้อมูลประกอบการวิจัยหัวข้อ 4.6.8

ภาคผนวก ง.

AUTOCORRELATION FUNCTION FOR VARIABLE CUSTOMS
 AUTOCORRELATIONS *
 TWO STANDARD ERROR LIMITS .

LAG	AUTO. CORR.	STAND. ERR.	-1	-.75	-.5	-.25	0	.25	.5	.75	1
1	-0.496	0.129			*	.	:	.			
2	0.096	0.127				.	:	*	.		
3	0.255	0.126				.	:	*			
4	-0.295	0.124				*	:	.	.		
5	0.203	0.123				.	:	*	.		
6	0.046	0.122				.	:	*	.		
7	-0.154	0.121				.	*	:	.		
8	-0.001	0.119				.	:	*	.		
9	-0.003	0.118				.	:	*	.		
10	-0.203	0.117				*	:	.	.		
11	0.243	0.116				.	:	*	.		
12	-0.285	0.114				*	:	.	.		
13	-0.070	0.113				.	*	:	.		
14	0.176	0.112				.	:	*	.		
15	-0.352	0.110				*	:	.	.		
16	0.306	0.109				.	:	*	.	*	
17	-0.119	0.108				.	*	:	.	.	
18	-0.049	0.106				.	:	*	.	.	
19	0.106	0.105				.	:	*	.	.	
20	0.025	0.103				.	:	*	.	.	
21	-0.032	0.102				.	*	:	.	.	
22	0.123	0.101				.	:	*	.	.	
23	0.043	0.099				.	:	*	.	.	
24	-0.081	0.098				.	*	:	.	.	
25	0.182	0.096				.	:	*	.	*	
26	-0.099	0.094				.	*	:	.	.	
27	0.123	0.093				.	:	*	.	.	
28	-0.055	0.091				.	*	:	.	.	
29	0.003	0.090				.	:	*	.	.	
30	0.041	0.088				.	:	*	.	.	
31	-0.149	0.086				*	:	.	.	.	
32	0.124	0.084				.	:	*	.	*	
33	-0.104	0.083				.	*	:	.	.	
34	-0.028	0.081				.	*	:	.	.	
35	-0.012	0.079				.	*	:	.	.	
36	-0.052	0.077				.	*	:	.	.	
37	-0.004	0.075				.	*	:	.	.	
38	-0.022	0.073				.	*	:	.	.	
39	0.009	0.071				.	*	:	.	.	
40	-0.022	0.069				.	*	:	.	.	
41	-0.039	0.067				.	*	:	.	.	
42	0.054	0.065				.	:	*	.	.	
43	0.053	0.062				.	:	*	.	*	
44	-0.007	0.060				.	*	:	.	.	
45	0.017	0.057				.	*	:	.	.	
46	0.024	0.055				.	*	:	.	.	
47	-0.016	0.052				.	*	:	.	.	
48	0.054	0.049				.	:	*	.	*	
49	-0.001	0.046				.	*	:	.	.	

รูปที่ ง.1 กราฟแสดงค่าฟังก์ชันสหความสัมพันธ์ในตัวเองกับ lag K
 ของตัวแบบ ARIMA (0, 1, 2) (0, 1, 2)₁₂

PARTIAL AUTOCORRELATION FUNCTION FOR VARIABLE CLUSTERS
 PARTIAL AUTOCORRELATIONS *
 TWO STANDARD ERROR LIMITS .

LAG	PF-AUT CORR.	STAND. ERR.	-1	-0.75	-0.5	-0.25	0	0.25	0.5	0.75	1
1	-0.496	0.132			*	.	:	.			
2	-0.199	0.132				*	:	.			
3	0.295	0.132				.	:	*	.		
4	-0.015	0.132				.	:	*	.		
5	0.027	0.132				.	:	*	.		
6	0.129	0.132				.	:	*	.		
7	0.008	0.132				.	:	*	.		
8	-0.255	0.132				*	:	.	.		
9	-0.190	0.132				*	:	.	.		
10	-0.287	0.132				*	:	.	.		
11	0.094	0.132				.	:	*	.		
12	-0.151	0.132				.	:	*	.		
13	-0.299	0.132				*	:	.	.		
14	-0.076	0.132				.	:	*	.		
15	-0.196	0.132				.	:	*	.		
16	0.028	0.132				.	:	*	.		
17	-0.072	0.132				.	:	*	.		
18	0.023	0.132				.	:	*	.		
19	-0.057	0.132				.	:	*	.		
20	0.064	0.132				.	:	*	.		
21	-0.076	0.132				.	:	*	.		
22	-0.126	0.132				.	:	*	.		
23	0.039	0.132				.	:	*	.		
24	0.019	0.132				.	:	*	.		
25	-0.066	0.132				.	:	*	.		
26	-0.034	0.132				.	:	*	.		
27	0.061	0.132				.	:	*	.		
28	-0.012	0.132				.	:	*	.		
29	0.058	0.132				.	:	*	.		
30	0.021	0.132				.	:	*	.		
31	-0.067	0.132				.	:	*	.		
32	0.044	0.132				.	:	*	.		
33	0.059	0.132				.	:	*	.		
34	-0.040	0.132				.	:	*	.		
35	0.022	0.132				.	:	*	.		
36	-0.023	0.132				.	:	*	.		
37	0.077	0.132				.	:	*	.		
38	-0.001	0.132				.	:	*	.		
39	0.009	0.132				.	:	*	.		
40	0.056	0.132				.	:	*	.		
41	-0.089	0.132				.	:	*	.		
42	0.035	0.132				.	:	*	.		
43	0.010	0.132				.	:	*	.		
44	0.153	0.132				.	:	*	.		
45	-0.001	0.132				.	:	*	.		
46	-0.084	0.132				.	:	*	.		
47	0.000	0.132				.	:	*	.		
48	-0.056	0.132				.	:	*	.		
49	-0.102	0.132				.	:	*	.		

รูปที่ ๖.2 กราฟแสดงค่าฟังก์ชันสหความสัมพันธ์ในตัวเองบางส่วนกับlag k ของตัวแบบ ARIMA (0, 1, 2) (0, 1, 2)₁₂

AUTOCORRELATION FUNCTION FOR VARIABLE CUSTOMS
 AUTOCORRELATIONS *
 TWO STANDARD ERROR LIMITS .

LAG	AUTO. COEFF.	STAND. ERR.	-1	-.75	-.5	-.25	0	.25	.5	.75	1
1	-0.536	0.126		*	.	.	.	.	.	.	.
2	0.267	0.125		.	.	.	.	*	.	.	.
3	-0.220	0.124		.	*	.	.	.	.	.	.
4	0.162	0.123		.	.	.	.	*	.	.	.
5	-0.135	0.121		.	*	.	.	.	.	.	.
6	0.137	0.120		.	.	.	.	*	.	.	.
7	-0.237	0.119		.	*	.	.	.	.	.	.
8	0.089	0.118		.	.	.	.	*	.	.	.
9	0.109	0.117		.	.	.	.	*	.	.	.
10	-0.095	0.115		.	.	*	.	.	.	.	.
11	-0.022	0.114		.	.	.	*	.	.	.	.
12	0.094	0.113		.	.	.	.	*	.	.	.
13	-0.106	0.112		.	.	*	.	.	.	.	.
14	0.025	0.111		.	.	.	*	.	.	.	.
15	0.070	0.109		.	.	.	.	*	.	.	.
16	-0.129	0.108		.	.	*	.	.	.	.	.
17	0.187	0.107		.	.	.	.	.	*	.	.
18	-0.154	0.105		.	.	*	.	.	.	.	.
19	-0.033	0.104		.	.	.	*	.	.	.	.
20	0.036	0.103		.	.	.	.	*	.	.	.
21	0.065	0.101		.	.	.	.	*	.	.	.
22	-0.087	0.100		.	.	*	.	.	.	.	.
23	-0.002	0.099		.	.	.	*	.	.	.	.
24	0.088	0.097		.	.	.	.	*	.	.	.
25	-0.032	0.095		.	.	.	*	.	.	.	.
26	0.092	0.094		.	.	.	.	*	.	.	.
27	-0.012	0.093		.	.	.	*	.	.	.	.
28	-0.162	0.091		.	*	.	.	.	.	.	.
29	0.223	0.090		.	.	.	.	.	*	.	.
30	-0.232	0.088		.	*	.	.	.	.	.	.
31	0.159	0.087		.	.	.	.	.	*	.	.
32	-0.149	0.085		.	.	*	.	.	.	.	.
33	0.176	0.083		.	.	.	.	.	*	.	.
34	-0.209	0.082		.	.	*	.	.	.	.	.
35	0.216	0.080		.	.	.	.	.	.	*	.
36	-0.146	0.078		.	.	*	.	.	.	.	.
37	0.061	0.076		.	.	.	.	*	.	.	.
38	0.003	0.075		.	.	.	.	*	.	.	.
39	-0.014	0.073		.	.	.	.	*	.	.	.
40	-0.060	0.071		.	.	.	.	*	.	.	.
41	0.056	0.069		.	.	.	.	*	.	.	.
42	-0.100	0.067		.	.	*	.	.	.	.	.
43	0.037	0.065		.	.	.	.	*	.	.	.
44	-0.018	0.062		.	.	.	.	*	.	.	.
45	-0.046	0.060		.	.	.	.	*	.	.	.
46	0.057	0.058		.	.	.	.	*	.	.	.
47	-0.031	0.055		.	.	.	.	*	.	.	.
48	0.048	0.053		.	.	.	.	*	.	.	.
49	-0.036	0.050		.	.	.	.	*	.	.	.

รูปที่ ๑3 กราฟแสดงค่าฟังก์ชันสหความสัมพันธ์ในตัวเองกับ lag K
 ของตัวแบบ ARIMA (2, 1, 0)

PARTIAL AUTOCORRELATED FUNCTION FOR VARIABLE CUSTOMS
 PARTIAL AUTOCORRELATIONS *
 TWO STANDARD ERROR LIMITS

LAG	PP-AUT CORR.	STAND. ERR.	LAG																	
			-1	-.75	-.5	-.25	0	.25	.5	.75	1									
1	-0.586	0.130			*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
2	-0.115	0.130				.	*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
3	-0.174	0.130				.	.	*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
4	-0.042	0.130				.	.	.	*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
5	-0.075	0.130				.	.	.	.	*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6	0.030	0.130				.	.	.	.	.	*	.	.	.	.	.	.	.	.	.
7	-0.209	0.130				.	.	.	.	.	*	.	.	.	.	.	.	.	.	.
8	-0.272	0.130				.	.	.	.	.	.	*	.	.	.	.	.	.	.	.
9	0.091	0.130				.	.	.	.	.	.	.	*	.	.	.	.	.	.	.
10	0.001	0.130				.	.	.	.	.	.	.	.	*	.	.	.	.	.	.
11	-0.155	0.130				.	.	.	.	.	.	.	.	.	*	.	.	.	.	.
12	0.042	0.130				.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*	.	.	.	.
13	-0.057	0.130				.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*	.	.	.
14	-0.211	0.130				.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*	.	.
15	0.019	0.130				.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*	.
16	-0.010	0.130				.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*
17	0.117	0.130				.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*
18	-0.059	0.130				.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*
19	-0.246	0.130				.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*
20	-0.147	0.130				.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*
21	-0.071	0.130				.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*
22	-0.021	0.130				.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*
23	-0.142	0.130				.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*
24	0.015	0.130				.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*
25	0.036	0.130				.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*
26	-0.065	0.130				.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*
27	0.161	0.130				.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*
28	-0.036	0.130				.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*
29	0.067	0.130				.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*
30	-0.150	0.130				.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*
31	-0.013	0.130				.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*
32	-0.051	0.130				.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*
33	0.044	0.130				.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*
34	-0.043	0.130				.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*
35	0.002	0.130				.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*
36	0.049	0.130				.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*
37	-0.102	0.130				.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*
38	-0.006	0.130				.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*
39	0.048	0.130				.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*
40	0.123	0.130				.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*
41	-0.024	0.130				.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*
42	-0.105	0.130				.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*
43	0.007	0.130				.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*
44	-0.074	0.130				.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*
45	-0.058	0.130				.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*
46	-0.001	0.130				.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*
47	0.019	0.130				.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*
48	-0.055	0.130				.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*
49	-0.075	0.130				.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*

รูปที่ ๑.4 กราฟแสดงค่าฟังก์ชันสหความสัมพันธ์ในตัวเองบางส่วนกับ lag K ของตัวแบบ ARIMA (2, 1, 0)

AUTOCORRELATION FUNCTION FOR VARIABLE CUSTOMS
 AUTOCORRELATIONS *
 TWO STANDARD ERROR LIMITS .

LAG	AUTO. CORR.	STANDARD ERR.	=1	= .75	= .5	= .25	0	.25	.5	.75	1
1	-0.468	0.140		*	.	.	:	.	.	.	:
2	-0.142	0.133		.	.	*	:	.	.	.	:
3	0.372	0.137		.	.	.	:	.	.	*	:
4	-0.133	0.135		.	.	*	:	.	.	.	:
5	-0.041	0.133		.	.	.	*	:	.	.	:
6	-0.015	0.132		.	.	.	.	*	:	.	:
7	0.010	0.130		.	.	.	.	*	:	.	:
8	0.078	0.128		.	.	.	.	.	*	:	:
9	-0.254	0.127		.	.	*	:	.	.	.	:
10	0.151	0.125		.	.	.	.	.	*	:	:
11	0.220	0.123		.	.	.	.	.	.	*	:
12	-0.437	0.122		*	.	.	.	.	.	.	:
13	0.233	0.120		.	.	.	.	.	.	*	:
14	0.085	0.113		.	.	.	.	.	*	.	:
15	-0.159	0.115		.	.	*	:	.	.	.	:
16	-0.040	0.114		.	.	.	*	:	.	.	:
17	0.112	0.112		.	.	.	.	*	:	.	:
18	-0.050	0.110		.	.	.	*	:	.	.	:
19	0.015	0.103		.	.	.	*	:	.	.	:
20	-0.114	0.105		.	.	*	:	.	.	.	:
21	0.202	0.104		.	.	.	.	.	.	*	:
22	-0.048	0.102		.	.	.	*	:	.	.	:
23	-0.155	0.100		.	.	*	:	.	.	.	:
24	0.271	0.098		.	.	.	.	.	.	*	:
25	-0.127	0.095		.	.	*	:	.	.	.	:
26	-0.065	0.093		.	.	.	*	:	.	.	:
27	0.117	0.091		.	.	.	.	*	:	.	:
28	-0.022	0.083		.	.	.	*	:	.	.	:
29	-0.026	0.086		.	.	.	*	:	.	.	:
30	0.060	0.081		.	.	.	.	*	:	.	:
31	-0.077	0.081		.	.	.	.	.	*	.	:
32	0.103	0.078		.	.	.	.	.	.	*	:
33	-0.117	0.075		.	.	*	:	.	.	.	:
34	0.029	0.072		.	.	.	.	*	:	.	:
35	0.101	0.069		.	.	.	.	*	:	.	:
36	-0.220	0.066		.	.	*	:	.	.	.	:
37	0.076	0.063		.	.	.	.	*	:	.	:
38	0.078	0.059		.	.	.	.	*	:	.	:
39	-0.131	0.055		.	.	.	*	:	.	.	:
40	0.036	0.051		.	.	.	.	*	:	.	:
41	0.040	0.047		.	.	.	.	*	:	.	:
42	-0.090	0.042		.	.	*	:	.	.	.	:
43	0.037	0.035		.	.	.	.	*	:	.	:
44	-0.007	0.029		.	.	.	*	:	.	.	:
45	-0.048	0.021		.	.	.	*	:	.	.	:

รูปที่ ๑.5 กราฟแสดงค่าฟังก์ชันสหความสัมพันธ์ในตัวเองกับ lag K
 ของตัวแบบ ARIMA (1, 1, 0) (2, 1, 0)₁₂

PARTIAL AUTOCORRELATION FUNCTION FOR VARIABLE CUSTOMS
 PARTIAL AUTOCORRELATIONS *
 TWO STANDARD ERROR LIMITS .

LAG	PR-AUT CORR.	STAND. ERR.	1	.75	.5	.25	0	.25	.5	.75	1
1	-0.463	0.146			*	.	:	:	.		
2	-0.464	0.146			*	.	:	:	.		
3	0.094	0.146			.	.	:	:	.	*	.
4	0.072	0.146			.	.	:	:	.	*	.
5	0.053	0.146			.	.	:	:	.	*	.
6	-0.217	0.146			.	.	:	:	.	*	.
7	-0.177	0.146			.	.	:	:	.	*	.
8	0.044	0.146			.	.	:	:	.	*	.
9	-0.139	0.146			.	.	:	:	.	*	.
10	-0.122	0.146			.	.	:	:	.	*	.
11	0.224	0.146			.	.	:	:	.	*	.
12	-0.137	0.146			.	.	:	:	.	*	.
13	-0.102	0.146			.	.	:	:	.	*	.
14	-0.135	0.146			.	.	:	:	.	*	.
15	0.055	0.146			.	.	:	:	.	*	.
16	-0.178	0.146			.	.	:	:	.	*	.
17	-0.053	0.146			.	.	:	:	.	*	.
18	-0.174	0.146			.	.	:	:	.	*	.
19	0.061	0.146			.	.	:	:	.	*	.
20	-0.158	0.146			.	.	:	:	.	*	.
21	-0.040	0.146			.	.	:	:	.	*	.
22	-0.043	0.146			.	.	:	:	.	*	.
23	0.013	0.146			.	.	:	:	.	*	.
24	-0.013	0.146			.	.	:	:	.	*	.
25	0.086	0.146			.	.	:	:	.	*	.
26	-0.051	0.146			.	.	:	:	.	*	.
27	0.040	0.146			.	.	:	:	.	*	.
28	-0.025	0.146			.	.	:	:	.	*	.
29	0.028	0.146			.	.	:	:	.	*	.
30	0.109	0.146			.	.	:	:	.	*	.
31	0.074	0.146			.	.	:	:	.	*	.
32	-0.074	0.146			.	.	:	:	.	*	.
33	-0.043	0.146			.	.	:	:	.	*	.
34	0.020	0.146			.	.	:	:	.	*	.
35	0.139	0.146			.	.	:	:	.	*	.
36	-0.139	0.146			.	.	:	:	.	*	.
37	-0.134	0.146			.	.	:	:	.	*	.
38	-0.039	0.146			.	.	:	:	.	*	.
39	0.037	0.146			.	.	:	:	.	*	.
40	0.016	0.146			.	.	:	:	.	*	.
41	0.063	0.146			.	.	:	:	.	*	.
42	0.024	0.146			.	.	:	:	.	*	.
43	-0.034	0.146			.	.	:	:	.	*	.
44	0.041	0.146			.	.	:	:	.	*	.
45	-0.101	0.146			.	.	:	:	.	*	.

รูปที่ จ.6 กราฟแสดงค่าฟังก์ชันสหความสัมพันธ์ในตัวเองบางส่วนกับlag K
 ของตัวแบบ ARIMA (1, 1, 0) (2, 1, 0)₁₂

ภาคผนวก จ.

ข้อแนะนำประกอบการเลือกตัวแบบในการวิเคราะห์อนุกรมเวลาบ็อกซ์และเจนกินส์
กรณีอนุกรมเวลาเป็นอนุกรมเวลาที่มีการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากฤดูกาล

ในการเลือกตัวแบบของอนุกรมเวลาที่มีการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากฤดูกาล จะอาศัย
การพิจารณาจากลักษณะของกราฟของฟังก์ชันสหความสัมพันธ์ในตัวเอง และกราฟของฟังก์ชัน
สหความสัมพันธ์ในตัวเองบางส่วน จากตัวแบบของอนุกรมเวลาที่มีการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากฤดูกาล
General multiplicative seasonal model

$$\Phi_p(B) \Phi_p(B^L) y_t = \delta + \Theta_q(B) \Theta_q(B^L) u_t$$

$\Phi_p(B)$ คือ nonseasonal autoregressive operator of order p

$$\Phi_p(B) = 1 - \phi_1 B - \phi_2 B^2 - \dots - \phi_p B^p$$

$\Phi_p(B^L)$ คือ seasonal autoregressive operator of order P

$$\Phi_p(B^L) = 1 - \phi_{1,L} B^L - \phi_{2,L} B^{2L} - \dots - \phi_{p,L} B^{pL}$$

$\Theta_q(B)$ คือ nonseasonal moving-average operator of order q

$$\Theta_q(B) = 1 - \theta_1 B - \theta_2 B^2 - \dots - \theta_q B^q$$

$\Theta_q(B^L)$ คือ seasonal moving-average operator of order Q

$$\Theta_q(B^L) = 1 - \theta_{1,L} B^L - \theta_{2,L} B^{2L} - \dots - \theta_{q,L} B^{qL}$$

δ = ค่าคงที่ในตัวแบบ

L = จำนวนคาบเวลาของฤดูกาลในหนึ่งปี

จากตัวแบบดังกล่าวข้างต้น พอลจะสรุปลักษณะของกราฟฟังก์ชันสหความสัมพันธ์ใน
ตัวเองและกราฟฟังก์ชันสหความสัมพันธ์ในตัวเองบางส่วนของแต่ละตัวแบบได้ดังนี้

1. ถ้ากราฟของฟังก์ชันสหความสัมพันธ์ในตัวเองมีลักษณะ Dies down อย่าง
รวดเร็ว และกราฟของฟังก์ชันสหสัมพันธ์ในตัวเองบางส่วนมีลักษณะ Cuts off ที่ lag
น้อยกว่า L แล้วจะใช้ตัวแบบ nonseasonal autoregressive คือ

$$\Phi_p(B) y_t = \delta$$

โดย p มีค่าเท่ากับ lag ที่ กราฟของฟังก์ชันสหความสัมพันธ์ในตัวเองบางส่วน
Cutts off

2. ถ้ากราฟของฟังก์ชันสหความสัมพันธ์ในตัวเองมีลักษณะ Dies down อย่าง
รวดเร็วและกราฟของฟังก์ชันสหความสัมพันธ์ในตัวเองบางส่วนมีลักษณะ Cutts off ใกล้เคียง
หรือเท่ากับ lag $L, L+1, L+2, 2L, 2L+1$ หรือ $2L+2$ และถ้าไม่มีค่าโค้งที่ lag
น้อยกว่า L แล้วจะใช้ตัวแบบ seasonal autoregressive คือ

$$\phi_p(B^L) y_t = \delta$$

แต่ถ้ากราฟของฟังก์ชันสหสัมพันธ์ในตัวเองบางส่วนมีค่าโค้งแล้ว จะใช้ตัวแบบ
ที่เป็นผลคูณระหว่าง nonseasonal autoregressive operator กับ seasonal
autoregressive operator นั่นคือ

$$\phi_p(B) \phi_p(B^L) y_t = \delta$$

โดยที่ p มีค่าเท่ากับ lag ที่มีค่าโค้งที่ปรากฏในกราฟของฟังก์ชันสหสัมพันธ์
ในตัวเองบางส่วน

3. ถ้ากราฟของฟังก์ชันสหสัมพันธ์ในตัวเองมีลักษณะ Cutts off ที่ lag
น้อยกว่า L และกราฟของฟังก์ชันสหสัมพันธ์ในตัวเองบางส่วนมีลักษณะ Dies down อย่าง
รวดเร็ว แล้วจะใช้ตัวแบบ nonseasonal moving-average

$$y_t = \delta + \theta_q(B) u_t$$

โดย q จะมีค่าเท่ากับ lag ที่กราฟของฟังก์ชันสหสัมพันธ์ในตัวเอง Cutts off

4. ถ้ากราฟของฟังก์ชันสหสัมพันธ์ในตัวเองมีลักษณะ Cutts off ใกล้เคียง
หรือเท่ากับ lag $L, L+1, L+2, 2L, 2L+1$ หรือ $2L+2$ และไม่มีค่าโค้งที่ lag น้อยกว่า L
กราฟของฟังก์ชันสหสัมพันธ์ในตัวเองบางส่วนมีลักษณะ Dies down อย่างรวดเร็ว แล้ว
จะใช้ตัวแบบ seasonal moving-average คือ

$$y_t = \delta + \theta_q(B^L) u_t$$

แต่ถ้ากราฟของสหสัมพันธ์ในตัวเองมีค่าโค้งแล้วจะใช้ตัวแบบที่เป็นผลคูณระหว่าง

nonseasonal moving-average operator คือ seasonal moving-average operator นั่นคือ

$$y_t = \delta + \theta_q(B) \theta_\alpha(B^L) u_t$$

โดย α จะมีค่าเท่ากับ lag ที่มีค่าโค้งปรากฏในกราฟของฟังก์ชันสหความสัมพันธ์
ในตัวเอง



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติ

ผู้เขียนเกิดเมื่อวันที่ 14 กุมภาพันธ์ 2500 จบการศึกษาปริญญาตรีจากคณะ
ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (ปทุมวัน) เมื่อปีการศึกษา 2522 ได้เข้าศึกษา
ต่อสาขาวิชาสถิติ คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา
2525



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย