

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

มูลค่าการนำเข้าแยกตามระบบ SITC ปี 2515-2541

หน่วย : พันล้านบาท

ปี	อาหาร	เครื่องดื่มและ ยาสูบ	วัตถุดิบ	น้ำมันเชื้อเพลิง และหล่อลื่น	น้ำมันจากพืช และสัตว์	เคมีภัณฑ์
2515	1.21	0.61	2.08	3.12	0.05	4.76
2516	1.38	0.42	3.52	4.66	0.09	6.68
2517	1.81	0.68	4.28	12.57	0.11	9.32
2518	1.95	0.75	3.98	14.23	0.12	9.12
2519	2.28	0.66	5.23	16.7	0.15	10.51
2520	2.5	1.04	7.4	20.89	0.16	13.36
2521	2.85	1.01	7.32	22.85	0.18	14.98
2522	3.9	1.21	11.42	32.65	0.27	21.79
2523	5.76	1.52	10.76	58.73	0.29	22.35
2524	5.8	1.59	13.3	65.1	0.44	26.76
2525	5.06	2.33	11.52	60.77	0.47	24.85
2526	6.5	1.27	14.38	57.07	0.48	31.8
2527	7.51	1.68	15.42	57.35	0.49	31.68
2528	9.44	2.25	15.72	49.87	0.64	35.17
2529	13.09	2	16.18	32.35	0.66	38.79
2530	13.95	1.52	24.67	44.18	0.68	50.88
2531	24.24	2.63	34.71	38.83	0.78	64.42
2532	30	2.53	45.14	59.82	0.9	74.2
2533	33.56	5.48	54.05	78.35	0.98	85.59
2534	41.92	5.63	59.36	87.66	1.06	88.35
2535	44.82	5.38	65.8	83.76	1.13	104.32
2536	42.37	6.13	70.25	86.46	1.24	113.94
2537	45.4	6.04	78.44	91.62	1.46	135.52
2538	51.37	6.54	94.83	115.25	1.54	178.24
2539	56.69	7.1	93.28	157.38	1.8	172.11
2540	64.01	6.46	99.36	168.32	1.81	189.35
2541	73.37	6.18	88.44	130.66	1.88	198.28

หน่วย : พันล้านบาท

ปี	สินค้าตัด- อุตสาหกรรม	เครื่องจักรและ ยานพาหนะ	สินค้าตัด อุตสาหกรรม- กรรมเบ็ดเตล็ด	สินค้าเบ็ดเตล็ด อื่นๆ	การนำเข้ารวม
2515	6.52	9.72	1.91	0.91	30.89
2516	8.86	13.89	2.07	0.62	42.19
2517	12.02	20.47	2.05	0.73	64.04
2518	10.56	23.13	2.15	0.86	66.85
2519	11.98	21.42	2.87	1.08	72.88
2520	15.41	27.98	3.78	1.46	93.98
2521	18.48	33.64	4.84	1.83	107.98
2522	26.35	37.74	7.92	2.24	145.49
2523	28.15	43.1	10.96	5.89	187.51
2524	34.51	54.37	10.9	3.52	216.29
2525	30.6	46.5	11.19	3.35	196.64
2526	39.03	68.36	14.04	3.35	236.28
2527	38.91	71.99	15.53	3.92	244.48
2528	42.84	70.55	14.04	3.84	244.36
2529	43.66	74.22	15.55	5.21	241.71
2530	65.38	108.66	16.85	7.4	334.17
2531	109.75	203.01	23.98	9.89	512.24
2532	152.11	251	29.05	14.87	659.62
2533	192.64	348.25	24.78	15.37	839.05
2534	236.25	388.77	28.67	17.27	954.94
2535	224.36	440.71	30.74	27.27	1028.29
2536	238.76	536.1	37.04	27.85	1160.14
2537	275.28	660.2	38.6	28.4	1360.96
2538	363.39	864.02	46.16	32.33	1753.67
2539	341.52	895.47	50.59	46.91	1822.85
2540	352.64	934.51	57.03	42.35	1915.84
2541	357.84	816.71	52.17	44.26	1769.79

ภาคผนวก ข

ดัชนีราคาสินค้านำเข้า ปี 2515-2541 (ปี 2533=100)

หน่วย : พันล้านบาท

ปี	อาหาร	เครื่องดื่มและ ยาสูบ	วัตถุดิบ	น้ำมันเชื้อเพลิง และหล่อลื่น	น้ำมันจากพืช และสัตว์	เคมีภัณฑ์
2515	26.61	30.62	29.44	9.77	21.56	21.08
2516	27.89	31.40	31.10	11.85	38.65	25.86
2517	39.51	37.29	46.18	38.54	58.34	49.42
2518	42.86	43.87	45.45	42.35	43.96	48.10
2519	38.03	41.37	50.16	45.95	46.36	46.69
2520	40.04	44.04	57.32	49.42	53.10	49.69
2521	44.41	46.28	54.55	48.90	58.50	54.45
2522	49.41	58.29	62.00	68.21	71.16	62.04
2523	57.95	54.92	73.36	115.38	65.36	75.23
2524	71.28	62.99	83.78	140.42	58.89	82.00
2525	74.52	68.81	80.04	146.19	60.19	84.11
2526	69.59	72.03	72.33	127.91	59.94	73.74
2527	69.48	74.85	73.36	123.71	81.06	76.96
2528	75.33	82.76	77.84	137.19	78.37	84.71
2529	73.95	83.35	67.81	75.17	81.38	83.63
2530	72.21	92.35	72.86	83.68	92.30	89.47
2531	90.25	84.66	89.08	71.89	94.00	104.96
2532	101.29	87.25	99.17	81.91	100.62	105.20
2533	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
2534	98.24	100.95	102.14	101.47	98.25	105.15
2535	100.29	106.76	102.58	89.47	104.41	102.10
2536	90.06	107.40	99.28	83.90	103.77	105.91
2537	77.95	123.81	98.45	79.24	107.34	104.86
2538	77.35	115.32	117.16	85.58	123.03	127.00
2539	105.65	73.03	105.64	114.18	95.38	90.94
2540	117.83	57.99	112.96	138.68	105.08	97.83
2541	147.49	52.41	129.67	130.53	111.99	113.43

หน่วย : พันล้านบาท

ปี	สินค้าหัก อุตสาหกรรม	เครื่องจักรและ ยานพาหนะ	สินค้าหัก อุตสาหกรรมเบ็ดเตล็ด	รวมทั้งสิ้น
2515	20.53	20.68	24.56	18.86
2516	24.92	21.12	26.47	20.83
2517	43.29	25.71	28.20	34.17
2518	36.15	31.69	33.33	36.25
2519	40.13	33.23	36.78	38.23
2520	39.55	36.82	41.09	41.11
2521	41.50	42.59	43.78	44.33
2522	50.11	43.80	48.58	51.26
2523	56.25	44.66	56.21	63.65
2524	63.29	54.84	67.23	75.21
2525	63.56	55.59	72.51	77.10
2526	58.05	58.99	77.83	72.78
2527	63.35	60.49	74.99	73.86
2528	70.82	63.86	79.76	80.34
2529	69.68	73.31	84.77	74.58
2530	72.30	81.48	91.25	80.70
2531	90.95	86.63	97.32	88.85
2532	103.12	89.36	104.19	95.13
2533	100.00	100.00	100.00	100.00
2534	101.34	107.67	103.78	104.42
2535	102.00	111.13	107.14	104.88
2536	103.26	112.66	109.80	105.18
2537	100.49	124.10	115.95	107.54
2538	117.70	134.76	125.38	120.24
2539	105.53	123.51	111.39	113.00
2540	116.13	153.52	131.98	133.98
2541	152.44	200.84	177.19	162.50

ภาคผนวก ค

ดัชนีราคาผู้ผลิต ปี 2515-2541 (ปี 2533 = 100)

ปี	อาหาร	เครื่องดื่มและ ยาสูบ	วัตถุดิบ	น้ำมันเชื้อเพลิง และหล่อลื่น	น้ำมันจากพืช และสัตว์
2515	30.59	29.97	22.52	18.40	27.69
2516	36.74	30.98	27.01	20.46	34.82
2517	46.99	34.83	37.41	37.60	44.71
2518	47.90	37.66	37.48	38.47	51.18
2519	50.11	38.31	38.16	38.44	53.76
2520	52.60	38.92	41.11	41.59	59.53
2521	61.26	42.64	58.00	45.51	69.62
2522	60.39	46.20	62.28	62.92	66.47
2523	71.60	56.73	77.60	96.02	83.34
2524	79.73	62.21	84.41	113.66	81.69
2525	79.89	67.54	79.20	117.12	71.01
2526	82.76	64.24	86.69	112.58	82.97
2527	81.85	64.66	80.93	107.55	75.55
2528	80.48	78.42	73.13	107.70	76.35
2529	82.19	83.01	75.50	95.71	77.20
2530	86.13	89.98	84.60	91.02	87.99
2531	95.70	94.77	93.11	91.79	112.82
2532	102.87	95.69	98.46	89.33	104.27
2533	100	100	100	100	100
2534	104.66	106.90	110.90	114.33	113.75
2535	106.35	108.31	113.47	109.59	115.50
2536	104.81	108.55	104.40	109.48	111.30
2537	112.14	109.88	111.72	106.14	116.42
2538	123.13	115.83	132.30	110.23	126.20
2539	133.24	120.85	144.63	122.09	141.25
2540	140.63	125.63	147.12	139.54	141.10
2541	166.26	142.87	169.59	150.96	184.64

ปี	เคมีภัณฑ์	สินค้าตัดถ อุตสาหกรรม	เครื่องจักรและ ยานพาหนะ	สินค้าตัดถ อุตสาหกรรมเบ็ดเตล็ด	รวมทั้งสิ้น
2515	37.36	24.06	30.27	37.22	25.83
2516	46.19	28.84	35.68	42.62	31.72
2517	61.71	39.96	43.48	56.05	40.90
2518	63.70	40.03	44.56	50.59	42.41
2519	58.17	40.76	48.27	54.22	44.08
2520	61.72	43.91	51.65	58.61	47.53
2521	65.27	54.28	55.90	65.17	49.91
2522	74.75	64.31	58.88	70.49	56.10
2523	84.29	70.59	66.96	80.46	67.36
2524	88.25	74.93	66.94	82.58	73.13
2525	85.28	76.81	70.82	95.43	74.46
2526	84.06	75.89	71.80	95.70	74.91
2527	84.17	76.65	72.07	97.98	73.88
2528	88.42	78.11	75.74	103.67	74.50
2529	84.23	77.40	79.06	97.65	73.58
2530	88.48	81.85	85.58	98.25	77.06
2531	99.07	87.73	92.71	98.03	82.81
2532	102.03	93.62	96.68	100.42	96.97
2533	100	100	100	100	100
2534	103.80	105.32	101.77	107.15	106.20
2535	102.65	106.06	99.96	108.91	106.49
2536	100.88	108.55	103.03	108.29	106.10
2537	102.65	112.86	104.66	113.99	110.21
2538	107.60	121.87	106.52	120.42	119.31
2539	104.51	123.29	108.37	124.04	124.87
2540	106.98	125.33	110.05	138.97	129.74
2541	126.08	138.86	124.15	162.59	147.63

ภาคผนวก ง

ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศปี2515-2541

หน่วย : พันล้านบาท

ปี	การบริโภคของภาคเอกชน	การบริโภคของภาครัฐบาล	การสะสมทุน	ส่วนเปลี่ยนแปลงของสินค้าคงเหลือ
2515	117.61	18.57	38.63	-1.76
2516	149.04	21.64	49.94	10.02
2517	190.14	26.09	65.03	9.33
2518	211.29	31.29	69.38	11.75
2519	237.67	38.01	79.37	3.74
2520	271.87	42.92	104.62	3.86
2521	314.98	54.58	123.25	14.25
2522	364.03	66.8	142.86	9.19
2523	438.62	81.43	165.72	8.33
2524	499.62	96.98	188.05	11.68
2525	540.68	110.16	192.2	-2.62
2526	598.6	118.57	218.45	17.64
2527	635.94	130.1	238.62	3.88
2528	662.67	142.92	240.28	3.67
2529	705.67	144.59	238.67	-0.02
2530	794.62	147.41	296.35	3.44
2531	885.008	156.71	478.534	29.82
2532	1039.002	176.753	642.876	8.299
2533	1249.651	206.824	876.372	19.363
2534	1420.297	237.078	1048.526	20.908
2535	1552.086	280.203	1112.645	17.855
2536	1732.3	316	1252.9	13.3
2537	1971.1	354.4	1452.9	9.2
2538	2240.1	413	1723	19.8
2539	2503.6	467.6	1888.6	30.5
2540	2546.7	477.6	1955.72	25.3
2541	2750.12	510.23	2100.34	31.7

หน่วย : พันล้านบาท

ปี	การส่งออก	การนำเข้า	ส่วนผิดพลาดทาง สถิติ	ผลิตภัณฑ์มวลรวม ภายในประเทศ
2515	30.94	32.63	-1.28	170.08
2516	41.32	44.52	-5.31	222.13
2517	60.28	66.88	-4.77	279.22
2518	55.7	69.68	-6.41	303.32
2519	70.12	78.67	-3.71	346.53
2520	80.53	102.4	2.13	403.53
2521	97.08	117.72	1.8	488.22
2522	126.15	163.74	13.58	558.87
2523	159.74	201.18	5.85	658.51
2524	181.33	229.03	11.58	760.21
2525	192.87	207.28	-6	820.01
2526	185.22	251.18	22.75	910.05
2527	216.41	258.56	7.02	973.41
2528	245.25	274.07	-6.31	1014.41
2529	290.17	267.13	-16.57	1095.38
2530	375.6	368.28	4.01	1253.15
2531	514.922	536.596	31.406	1559.804
2532	648.488	695.882	36.94	1856.476
2533	745.285	909.31	-6.085	2182.1
2534	886.577	1063.333	-40.626	2509.427
2535	1031.8	1152.866	-14.656	2827.067
2536	1198.9	1317.6	25.5	3221.3
2537	1408.4	1567.8	2.7	3630.9
2538	1748.8	2011.1	55.3	4188.9
2539	1806	2074.5	-23.4	4598.4
2540	1806.609	1920.91	-21.7	4869.319
2541	1978.56	2191.22	3.5	5183.23

ผนวก จ

การพิสูจน์ค่าเฉลี่ย ความแปรปรวน และความแปรปรวนร่วมของ e_i

กำหนดให้ $E(u_{ig}) = 0$

$$E(u_{ig}^2) = \sigma_i^2$$

$$E(u_{ig} u_{ik}) = 0, g \neq k$$

โดยที่ $e_i = \sum_g^k (u_{ig} - u_{igo}) F_g$

จะได้

1. $E(e_i) = 0$

$$\begin{aligned} E(e_i) &= E \left[\sum_g^k (u_{ig} - u_{igo}) F_g \right] \\ &= E \left[\sum_g^k (u_{ig} F_g - u_{igo} F_g) \right] \\ &= E \left[\sum_g^k (u_{ig} F_g) \right] - E \left[\sum_g^k (u_{igo} F_g) \right] \\ &= \sum_g^k F_g E(u_{ig}) - \sum_g^k F_g E(u_{igo}) \end{aligned}$$

เนื่องด้วย $E(u_{ig}) = 0$ ดังนั้น

$$= \sum_g^k F_g * 0 - \sum_g^k F_g * 0 = 0$$

เพราะฉะนั้น ค่าคาดหวัง (Expected Value) หรือค่าเฉลี่ยของ E_i จะมีค่าเท่ากับศูนย์

$$2. \text{Var}(e_i) = 2 \sigma^2 \sum_g^k F_g^2$$

$$\text{Var}(e_i) = E [e_i - E(e_i)]^2$$

$$\text{เนื่องจาก } E(e_i) = 0$$

$$\text{Var}(e_i) = E (e_i)^2$$

$$= E \left[\sum_g^k (u_{ig} - u_{igo}) F_g \right]^2$$

$$= E \left[\sum_g^k (u_{ig} F_g - u_{igo} F_g) \right]^2$$

$$= E \left[\sum_g^k (u_{ig} F_g F_g)^2 - 2 \left\{ \sum_g^k (u_{ig} F_g) \right\} \left\{ \sum_g^k (u_{igo} F_g) \right\} + \sum_g^k (u_{igo} F_g)^2 \right]$$

$$= E \left[\sum_g^k u_g^2 F_g^2 - 2 \left\{ \sum_g^k (u_{ig} F_g) \right\} \left\{ \sum_g^k (u_{igo} F_g) \right\} + \sum_g^k u_{igo}^2 F_g^2 \right]$$

$$= \sum_g^k F_g^2 E(u_{ig}^2) - 2E \left\{ \sum_g^k (u_{ig} F_g) \right\} \left\{ \sum_g^k (u_{igo} F_g) \right\} + \sum_g^k F_g^2 E(u_{igo}^2)$$

เนื่องจากพจน์ที่ 2 เท่ากับ 0 คือ

$$= -2E \{ (u_{i1} F_1 + u_{i2} F_2 + \dots + u_{ik} F_k) (u_{i10} F_1 + u_{i20} F_2 + \dots + u_{iko} F_k) \}$$

$$= -2E \{ u_{i1} u_{i10} F_1^2 + u_{i1} u_{i20} F_1 F_2 + u_{i10} u_{i2} F_1 F_2 + u_{i2} u_{i20} F_2^2 + \dots \}$$

$$= -2 \{ F_1^2 E(u_{i1} u_{i10}) + F_1 F_2 E(u_{i1} u_{i20}) + F_1 F_2 E(u_{i10} u_{i2}) + F_2^2 E(u_{i2} u_{i20}) \}$$

เนื่องด้วย $E(u_{ig} u_{ik}) = 0, g \neq k$

$$\text{ดังนั้น } 2E\left\{\sum_g^k (u_{ig} F_g)\right\} \left\{\sum_g^k (u_{igo} F_g)\right\} = 0$$

$$\begin{aligned} \text{จึงมีผลให้ } \text{Var}(e_i) &= \sum_g^k \sigma_i^2 F_g^2 + \sum_g^k \sigma_i^2 F_g^2 \\ &= 2 \sum_g^k \sigma_i^2 F_g^2 \\ &= 2 \sigma_i^2 \sum_g^k F_g^2 \end{aligned}$$

ดังนั้น ค่าของ e_i แต่ละตัวโดยเฉลี่ยจะแตกต่างจากค่าเฉลี่ยของ e_i หรือค่าความแปรปรวนของ e_i จะมีค่าไม่คงที่ โดยมีค่าเท่ากับ $2\sigma_i^2 \sum_g^k F_g^2$ ซึ่งก่อให้เกิดปัญหา Heteroscedasticity

$$3. \text{Cov}(e_t, e_{t-1}) = \sigma^2 \sum_g^k F_{gt} F_{g,t-1}$$

สำหรับการนิยามค่าแต่ละชนิด ($i = 1, 2, \dots, n$) ค่า Covariance ของค่า e_t และ e_{t-1} จะไม่เท่ากับศูนย์ หรืออีกนัยหนึ่งจะเกิดปัญหา Autocorrelation ซึ่งได้จากการพิสูจน์ดังนี้

$$\text{กำหนดให้ } e_t = \sum_g^k (u_{gt} - u_{go}) F_{gt}$$

$$e_{t-1} = \sum_g^k (u_{g,t-1} - u_{go}) F_{g,t-1}$$

$$\text{ตามนิยามของ } \text{Cov}(e_t, e_{t-1}) = E\{(e_t - E(e_t)) \{(e_{t-1} - E(e_{t-1}))\}$$

$$\text{เนื่องด้วย } E(e_t) = 0$$

$$E(e_{t-1}) = 0$$

$$\text{ดังนั้น } \text{Cov}(e_t, e_{t-1}) = E(e_t e_{t-1})$$

$$\begin{aligned}
&= E\left[\left\{\sum_g^k (u_{gt} - u_{go}) F_{gt}\right\} \left\{\sum_g^k (u_{g,t-1} - u_{go}) F_{g,t-1}\right\}\right] \\
&= E\left[\left\{\sum_g^k (u_{gt} F_{gt}) - \sum_g^k (u_{go} F_{gt})\right\} \left\{\sum_g^k (u_{g,t-1} F_{g,t-1}) - \sum_g^k (u_{go} F_{g,t-1})\right\}\right] \\
&= E\left[\sum_g^k (u_{gt} u_{g,t-1} F_{gt} F_{g,t-1}) - \sum_g^k (u_{gt} u_{go} F_{gt} F_{g,t-1}) - \sum_g^k (u_{go} u_{g,t-1} F_{gt} F_{g,t-1}) + \sum_g^k (u_{go}^2 F_{gt} F_{g,t-1})\right] \\
&= \sum_g^k F_{gt} F_{g,t-1} E(u_{gt} u_{g,t-1}) - \sum_g^k F_{gt} F_{g,t-1} E(u_{gt} u_{go}) - \sum_g^k F_{gt} F_{g,t-1} E(u_{go} u_{g,t-1}) + \sum_g^k F_{gt} F_{g,t-1} E(u_{go}^2) \\
&= \sum_g^k F_{gt} F_{g,t-1} \sigma^2 \\
&= \sigma^2 \sum_g^k F_{gt} F_{g,t-1}
\end{aligned}$$

ดังนั้น $\text{Cov}(e_t, e_{t-1}) = \sigma^2 \sum_g^k F_{gt} F_{g,t-1}$

โดยค่าความแปรปรวนรวมของ e_t และ e_{t-1} ไม่เป็นอิสระต่อกัน จะมีค่าเท่ากับ

$\sigma^2 \sum_g^k F_{gt} F_{g,t-1}$ ซึ่งในทางเศรษฐมิติเรียกว่า ปัญหา Autocorrelation

ภาคผนวก จ

การกระจายแบบเทเลอร์ (Taylor Expansion)

การกระจายแบบเทเลอร์ คือ การกระจายหรือการขยายฟังก์ชัน $y = f(x)$ ให้อยู่ในรูปของ Polynomial form โดยที่ค่าสัมประสิทธิ์ของแต่ละตัวแปรจะอยู่ในลักษณะ derivative value ซึ่งถ้าขยายรอบจุดที่ $x = 0$ จะเรียกว่า Maclaurin Series ในขณะที่ขยายรอบจุดที่ $x = x_0$ จะเรียกว่า Taylor Series

รูปทั่วไป

1) Maclaurin Series

$$f(x) = \frac{f(0)}{0!} + \frac{f'(0)X}{1!} + \frac{f''(0)X^2}{2!} + \dots + \frac{f^n(0)X^n}{n!}$$

2) Taylor Series

$$f(x) = \frac{f(x_0)}{0!} + \frac{f'(x_0)(x - X_0)}{1!} + \frac{f''(x_0)(x - x_0)^2}{2!} + \dots + \frac{f^n(x_0)(x - x_0)^n}{n!}$$

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	นภาพร สอนงบุญ
วัน เดือน ปีเกิด	14 กรกฎาคม 2517
ประวัติการศึกษา	สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลายจากโรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม ปีการศึกษา 2536 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเศรษฐศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ปีการศึกษา 2539
ทุนการศึกษา	ได้รับทุนอุดหนุนบัณฑิตศึกษา ทุนชาชาคาวา กองทุนชาชาคาวา