บทที่ 4

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

4.1 จากการวิเคราะห์เพื่อหารูปแบบที่เหมาะสมกับข้อมูลอนุกรมเวลาของปริมาณส่งออกของข้าว ยาง และ ข้าวโพด ในบทที่ 3 สรุปผลการวิเคราะห์ได้ดังนี้

ข้าว รูปแบบที่มีความเหมาะสมเพื่อใช้คาดคะเนปริมาณส่งออกของข้าว คือ ARIMA (2,0,0) มีรูปแบบเป็น

$$\dot{Y}_t = 0.625Y_{t-1} + 0.202\dot{Y}_{t-2} + e_t$$

หรือ $$(Y_t - 105.268) = 0.625(Y_{t-1} - 105.268) + 0.202(Y_{t-2} - 105.268) + e_t$$

และจากรูปแบบ ARIMA (2,0,0) นี้จะสามารถใช้คาดคะเนปริมาณข้าวที่ส่งออกในที่นี้จะคาดคะเนระหว่างเดือนมกราคมถึงธันวาคมของปี 2519 ดังได้ปรากฏในตารางที่ 4.1 และแผนภาพที่ 4.1 พร้อมทั้ง 95 % ของขอบเขตของความน่าจะเป็นของค่าคาดคะเน (95 % Probability Limits) ในแต่ละเดือน จะเห็นได้ว่าค่าคาดคะเนนี้ออกมาในลักษณะเกือบเป็นเส้นตรง มีการเปลี่ยนแปลงค่าในช่วงต้น ๆ ระยะ 3 - 4 เดือนแรกเท่านั้น ค่าต่อ ๆ ไปเกือบเท่ากันตลอด และขอบเขตที่น่าจะเป็นของค่าคาดคะเนค่อนข้างกว้างมาก ซึ่งลักษณะเช่นนี้จะเป็นลักษณะของการใช้วิธีการของบ๊อกซ์และเจนกิ้นส์ เมื่อได้ข้อมูลที่เกิดขึ้นจริงเพิ่มเติมจะต้องนำมาปรับปรุงค่าคาดคะเนอยู่เสมอ จะทำให้ได้ค่าคาดคะเนที่ใกล้ค่าจริงมากยิ่งขึ้น จากค่าคาดคะเนของปริมาณส่งออกของข้าว จะอยู่ในอัตราพอ ๆ กับปีที่ผ่านมา ซึ่งตามสภาพความเป็นจริงการส่งออกของปี 2519 คงใกล้เคียงกันถ้าหากไม่มีเหตุการณ์สุดวิสัยเกิดขึ้น อนึ่งรัฐบาลได้พยายามควบคุมทั้งปริมาณและราคาในการส่งออก ทั้งนี้เพื่อให้ข้าวมีเพียงพอกับความต้องการภายในประเทศก่อน ด้วยเหตุผลดังกล่าวนี้ อาจทำให้การวิเคราะห์ปริมาณการส่งออกในอนาคตคลาดเคลื่อนผิดจากความเป็นจริงได้

ตารางที่ 4.1 ค่าคาดคะเนเป็นรายเดือนของปริมาณข้าวที่จะส่งออกในปี 2519

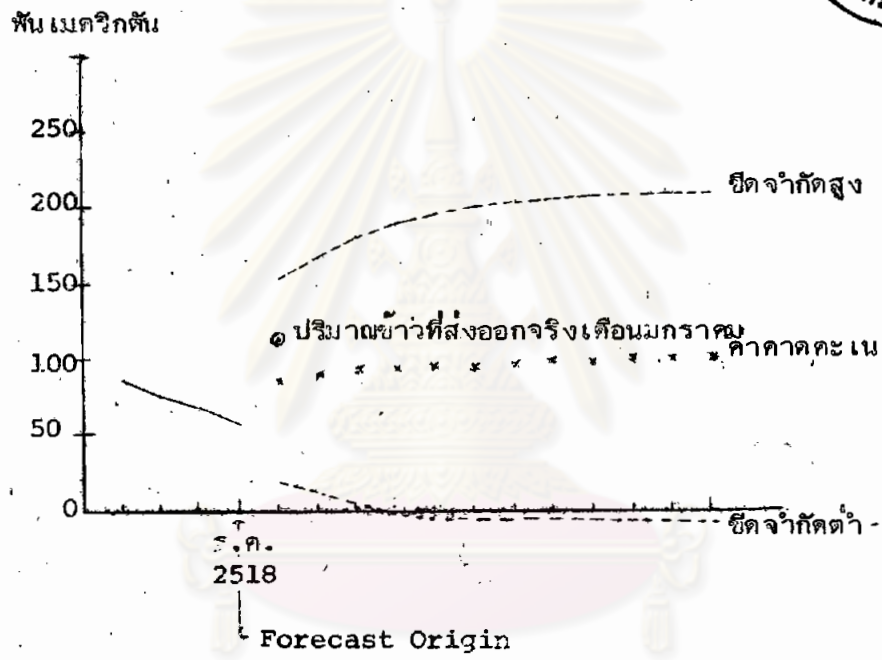
หน่วย : พันเมตริกตัน

เดือน	ขีดจำกัดต่ำ	ค่าคาดคะเน	ขีดจำกัดสูง
มกราคม	18.121	85.363	152.604
กุมภาพันธ์	11.163	90.443	169.723
มีนาคม	3.291	91.995	180.699
เมษายน	-0.766	93.989	188.744
พฤษภาคม	-3.498	95.547	194.592
มิถุนายน	-5.161	96.923	199.007
กรกฎาคม	-6.178	98.096	202.370
สิงหาคม	-6.755	99.106	204.967
กันยายน	-7.045	99.973	206.991
ตุลาคม	-7.144	100.719	208.582
พฤศจิกายน	-7.125	101.359	209.843
ธันวาคม	-7.029	101.910	210.849

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนภาพที่ 4.1

ปริมาณข้าวที่คาดว่าจะส่งออกในปี 2519



หอสมุดกลาง
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปริมาณข้าวที่ส่งออกจริงในเดือนมกราคม 2519 จากรายงานเศรษฐกิจรายเดือนของธนาคารแห่งประเทศไทยเท่ากับ 114.505 พันเมตริกตัน ซึ่งค่าคาดคะเนที่ได้เป็น 80.024 พันเมตริกตัน แต่ก็ยังอยู่ภายในขอบเขตของความน่าจะเป็นของค่าคาดคะเน ; $\hat{Y}_N(l) \pm Z_{\alpha/2}\sqrt{1+\psi_1^2+\psi_2^2+.....+\psi_{l-1}^2}\,\sigma_e$ จะได้นำค่าจริงที่เกิดขึ้นนี้มาปรับปรุงค่าคาดคะเนอื่น ๆ ใหม่ โดยการใช้รูปแบบของ ARIMA (2,0,0) ข้างต้น ณ จุดเริ่มต้นของการคาดคะเนที่N + 1 ,N =72 ได้ค่าคาดคะเนใหม่ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ค่าคาดคะเนปรับปรุงใหม่ของปริมาณข้าวที่จะส่งออกเป็นรายเดือนในปี 2519

หน่วย : พันเมตริกตัน

เดือน	ขีดจำกัดต่ำ	ค่าคาดคะเน	ขีดจำกัดสูง
มกราคม	-	114.505	-
กุมภาพันธ์	29.364	106.644	187.924
มีนาคม	20.540	109.244	197.948
เมษายน	13.680	108.435	203.190
พฤษภาคม	9.005	108.050	207.095
มิถุนายน	5.562	107.646	209.793
กรกฎาคม	3.042	107.316	211.590
สิงหาคม	1.167	107.028	212.889
กันยายน	-1.236	106.782	213.800
ตุลาคม	-1.293	106.570	214.433
พฤศจิกายน	-2.096	106.388	214.872
ธันวาคม	-2.708	106.231	215.170

ยาง รูปแบบที่มีความเหมาะสมเพื่อใช้คาดคะเนปริมาณส่งออกของยาง คือ ARIMA (2,0,0) หรือ AR (2) มีรูปแบบเป็น

$$\mathring{Y}_t = -0.133\ \mathring{Y}_{t-1} - 0.202\ \mathring{Y}_{t-2} + e_t$$

หรือ $$Y_t = 27.644 - 0.133(Y_{t-1} - 27.644) - 0.202(Y_{t-2} - 27.644) + e_t$$

จากรูปแบบ AR (2) นี้นำมาใช้คาดคะเนปริมาณยางที่จะส่งออกในระหว่างเดือนมกราคมถึงธันวาคมของปี 2519 ดังตารางที่ 4.3 และแผนภาพที่ 4.2

ในทำนองเดียวกันจะเห็นได้ว่าคาดคะเนที่คำนวณได้มีการเปลี่ยนแปลงค่าในช่วงต้น ๆ ระยะ 3 - 4 เดือนแรก ต่อจากนั้นก็มีค่าเกือบเท่ากันไปตลอด ค่าคาดคะเนปริมาณยางที่จะส่งออกรายเดือนในปี 2519 นี้อยู่ในปริมาณไม่สูงมากนักมีค่าใกล้เคียงกับค่าเฉลี่ย ($\bar{Y}$) คือ 27.644 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากปริมาณยางที่ส่งออกของปี 2513 - 2515 ค่อนข้างต่ำ ซึ่งเนื่องมาจากการที่ประเทศอุตสาหกรรมที่สำคัญหลายประเทศได้หันไปใช้ยางเทียมแทนยางธรรมชาติ แต่ในปี 2516 เป็นต้นมา ต้นทุนการผลิตยางเทียมได้สูงขึ้นตามราคาน้ำมันดิบที่เพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้ปริมาณยางส่งออกเพิ่มขึ้น และก็ยังคงค่อนข้างสูงตลอดไป เนื่องด้วยราคาน้ำมันมีแนวโน้มที่จะสูงขึ้นไปอีก ฉะนั้นจึงอาจทำให้ค่าคาดคะเนต่ำกว่าค่าจริงที่เกิดขึ้นได้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.3 ค่าคาดคะเนเป็นรายเดือนของปริมาณยางที่จะส่งออกในปี 2519

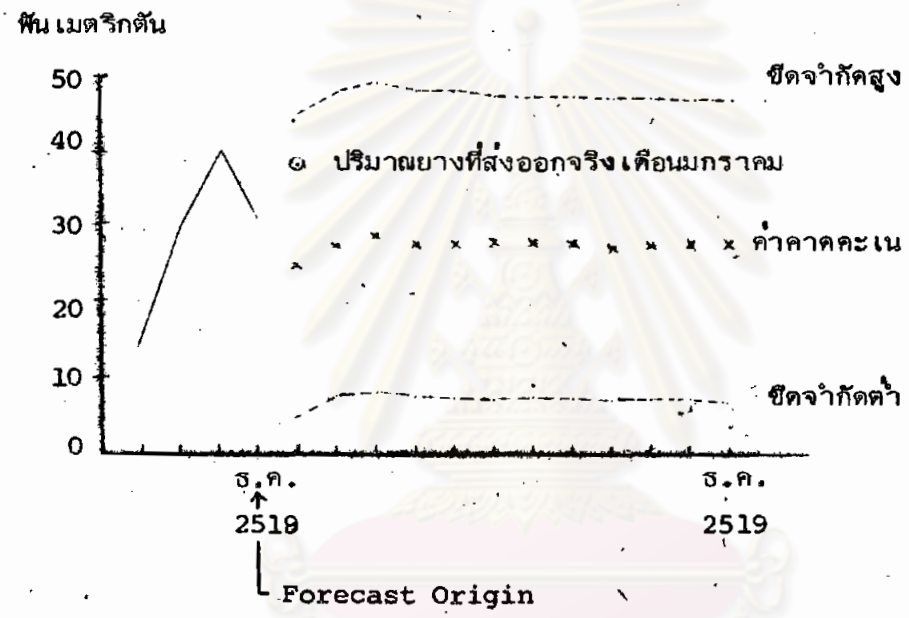
หน่วย : พันเมตริกตัน

เดือน	ขีดจำกัดต่ำ	ค่าคาดคะเน	ขีดจำกัดสูง
มกราคม	4.837	24.731	44.626
กุมภาพันธ์	7.273	27.343	47.413
มีนาคม	7.870	28.272	48.674
เมษายน	7.193	27.621	48.049
พฤษภาคม	7.083	27.520	47.957
มิถุนายน	7.226	27.665	48.104
กรกฎาคม	7.227	27.666	48.105
สิงหาคม	7.198	27.637	48.076
กันยายน	7.202	27.640	48.079
ตุลาคม	7.207	27.646	48.085
พฤศจิกายน	7.206	27.644	48.083
ธันวาคม	7.205	27.644	48.082

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนภาพที่ 4.2

ปริมาณยางที่คาดว่าจะส่งออกในปี 2519



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปรากฏว่าปริมาณยางที่ส่งออกจริงในเดือนมกราคม 2519 เท่ากับ 38.309 พันเมตริกตัน ส่วนค่าที่คาดคะเนเป็น 24.731 พันเมตริกตัน นำค่าที่ได้จริงนี้มาปรับปรุงค่าคาดคะเนใหม่ดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ค่าคาดคะเนปรับปรุงใหม่ของปริมาณยางที่จะส่งออกเป็นรายเดือน ในปี 2519

หน่วย : พันเมตริกตัน

เดือน	ขีดจำกัดต่ำ	ค่าคาดคะเน	ขีดจำกัดสูง
มกราคม	-	38.309	-
กุมภาพันธ์	5.478	25.548	45.618
มีนาคม	6.843	27.245	47.647
เมษายน	7.692	28.120	48.548
พฤษภาคม	7.224	27.661	48.098
มิถุนายน	7.017	27.456	47.895
กรกฎาคม	7.215	27.654	48.093
สิงหาคม	7.242	27.681	48.120
กันยายน	7.191	27.630	48.069
ตุลาคม	7.199	27.638	48.077
พฤศจิกายน	7.209	27.648	48.087
ธันวาคม	7.206	27.645	48.084

ข้าวโพด รูปแบบที่มีความเหมาะสมเพื่อใช้คาดคะเนปริมาณส่งออกของข้าวโพด คือ ARIMA (0,1,1) X ARIMA $(0,1,1)_{12}$ มีรูปแบบเป็น

$$Y_t - Y_{t-1} - Y_{t-12} + Y_{t-13} = e_t - 0.192e_{t-1} - 0.760e_{t-12} + 0.146e_{t-13}$$

จากรูปแบบนี้นำมาใช้คาดคะเนปริมาณข้าวโพดที่จะส่งออกระหว่างเดือนมกราคมถึงธันวาคมของปี 2519 ดังตารางที่ 4.5 และแผนภาพที่ 4.3

ค่าคาดคะเนปริมาณข้าวโพดที่จะส่งออกที่คำนวณได้ จะเห็นว่าสูงในตอนต้นและปลายปีเช่นเดียวกับในอดีตที่ผ่านมา ซึ่งจากข้อมูลในอดีตปริมาณส่งออกจะสูงในช่วง 2 - 3 เดือนของต้นและปลายปี และจะมีปริมาณค่อนข้างต่ำในตอนกลางปี ทั้งนี้เนื่องมาจากฤดูการเพาะปลูก อย่างไรก็ตามจะเห็นได้ว่าปริมาณข้าวโพดส่งออกจากการคาดคะเนก็อยู่ในเกณฑ์สูง มีทีท่าว่าจะเป็นสินค้าออกที่จะนำรายได้มาสู่ประเทศอย่างมากประเภทหนึ่ง ถ้าเหตุการณ์เป็นไปตามที่คาดหมาย และไม่มีอิทธิพลอื่น ๆ เข้ามาเกี่ยวข้องด้วย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หอสมุดกลาง จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.5 ค่าคาดคะเนเป็นรายเดือนของปริมาณข้าวโพดที่จะส่งออกในปี 2519

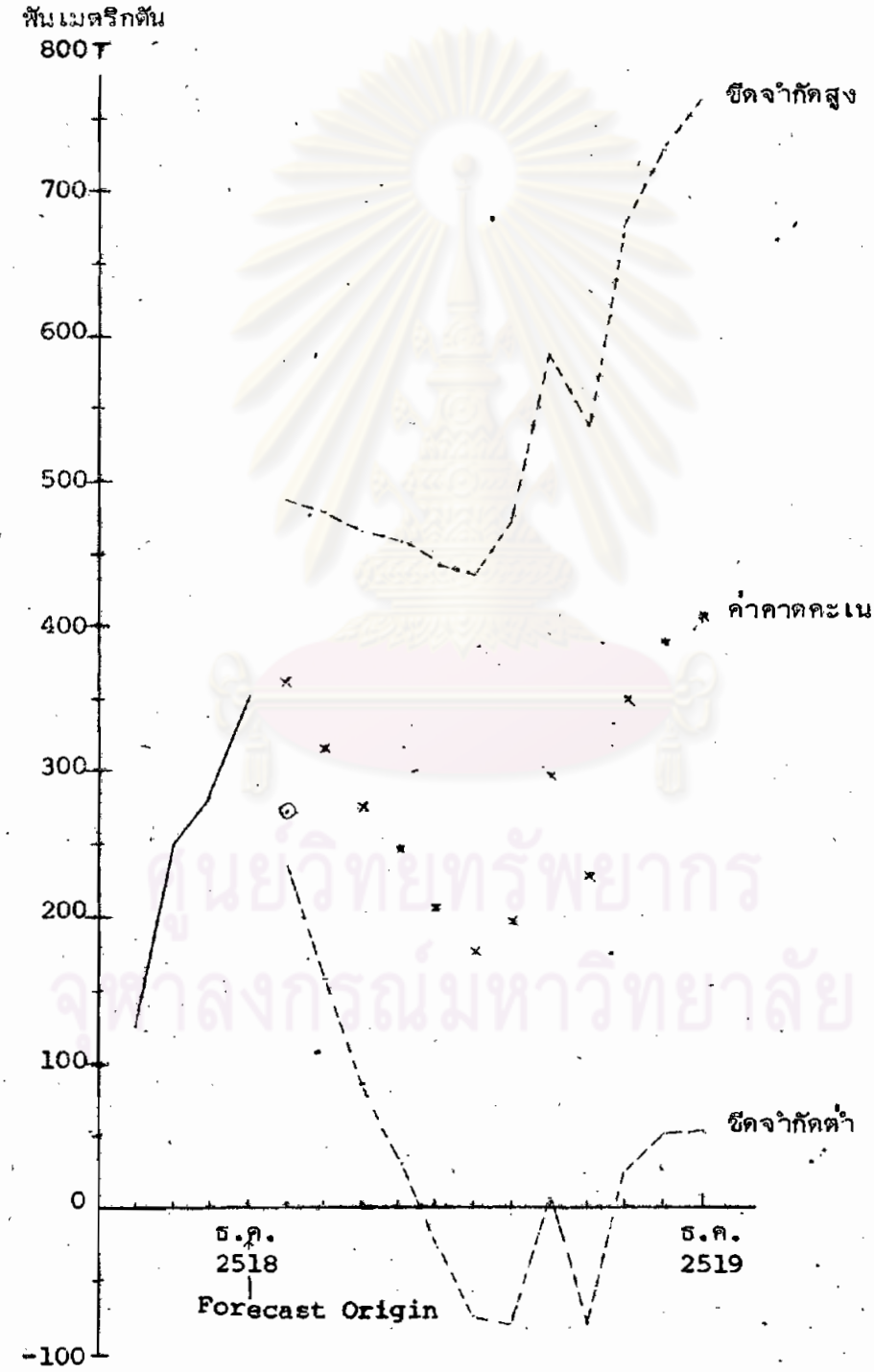
หน่วย : พันเมตริกตัน

เดือน	ขีดจำกัดต่ำ	ค่าคาดคะเน	ขีดจำกัดสูง
มกราคม	237.963	361.819	485.674
กุมภาพันธ์	157.743	316.976	476.209
มีนาคม	88.911	276.981	465.051
เมษายน	33.108	246.146	459.184
พฤษภาคม	-28.863	206.510	441.883
มิถุนายน	-76.085	179.680	435.445
กรกฎาคม	-78.129	196.517	471.163
สิงหาคม	8.637	295.947	588.258
กันยายน	-78.528	230.439	539.406
ตุลาคม	25.387	350.157	674.927
พฤศจิกายน	49.415	389.254	729.093
ธันวาคม	51.928	406.196	760.463

ศูนย์วิทยทรัพยากร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนภาพที่ 4.3

ปริมาณข้าวโพดที่คาดว่าจะส่งออกในปี 2519



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปริมาณข้าวโพดที่ส่งออกจริงในเดือนมกราคม 2519 ที่ผ่านมาเท่ากับ 274.076 พันเมตริกตัน และค่าคาดคะเนที่ได้เป็น 298.660 พันเมตริกตัน นำค่าที่ได้จริงนี้มาปรับปรุงค่าคาดคะเนใหม่ ดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 ค่าคาดคะเนปรับปรุงใหม่ของปริมาณข้าวโพดที่จะส่งออกเป็นรายเดือน ในปี 2519

หน่วย : พันเมตริกตัน

เดือน	ขีดจำกัดต่ำ	ค่าคาดคะเน	ขีดจำกัดสูง
มกราคม	-	274.076	-
กุมภาพันธ์	68.830	228.063	387.296
มีนาคม	-69.359	118.711	306.781
เมษายน	-55.790	157.248	370.286
พฤษภาคม	-117.190	118.183	353.556
มิถุนายน	-164.135	91.630	347.395
กรกฎาคม	-167.073	107.573	382.219
สิงหาคม	-86.412	205.899	498.210
กันยายน	-168.126	140.841	449.808
ตุลาคม	-64.292	260.478	585.248
พฤศจิกายน	-40.197	299.642	639.481
ธันวาคม	-38.387	315.880	670.147

4.2 ข้อเสนอแนะ จากการใช้วิธีการกำหนดรูปแบบของบ๊อกซ์และเจนกิ้นส์ เพื่อใช้คาดคะเนปริมาณที่จะส่งออกของข้าว ยาง และข้าวโพด ดังได้ปรากฏผลการวิเคราะห์ในข้อ 4.1 แล้วนั้น มีข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยโดยวิธีการนี้ดังนี้

4.2.1 จำนวนข้อมูลอนุกรมเวลาที่จะนำมาศึกษานั้นควรเป็นประมาณ 50-100 ค่า โดยเก็บรวบรวมในระยะเวลาเท่ากัน เช่น เป็นวัน สัปดาห์ หรือเดือน เป็นต้น จำนวนข้อมูลนี้ ถ้าหากว่าน้อยเกินไป จะทำให้ข้อมูลชุดนั้นเป็นอนุกรมเวลาไม่คงที่ ซึ่งอาจจะไม่ใช่ลักษณะที่แท้จริงของอนุกรมเวลานั้น ๆ ก็ได้ และทั้งนี้จะตรงกันข้ามกับการใช้ข้อมูลในจำนวนมากเกินไป ก็จะทำให้ได้ค่าข้อมูลนั้นเป็นอนุกรมเวลาคงที่เสมอ ทำให้รูปแบบที่ได้เป็นชนิดคงที่ ซึ่งจะมีผลกระทบกระเทือนต่อค่าคาดคะเนด้วย

4.2.2 จากการที่ได้นำข้อมูลปริมาณส่งออกของข้าว ยาง และข้าวโพดมาศึกษาดังข้างต้นนั้น ทำให้ผู้วิจัยเห็นว่าชนิดและลักษณะของข้อมูลก็มีส่วนที่จะต้องนำมาพิจารณาด้วย ซึ่งข้อมูลทั้ง 3 ชุดนี้ เป็นพืชและสินค้าขาออกที่สำคัญของประเทศ รัฐบาลมีนโยบายในการควบคุมทั้งปริมาณและราคาในการส่งออก ตลอดจนกระทั่งการส่งเสริมการเพาะปลูก และความต้องการภายในประเทศ ซึ่งจะทำให้การนำค่าคาดคะเนไปใช้ประโยชน์ไม่ได้เต็มที่ อนึ่งถ้าเป็นข้อมูลทางธุรกิจหรืออุตสาหกรรม วิธีการนี้จะเป็นประโยชน์อย่างมากสำหรับช่วยในการตัดสินใจ เพื่อดำเนินการให้เป็นไปตามเป้าหมายโดยถูกต้องและแม่นยำ

4.2.3 ค่าคาดคะเนที่ได้จากรูปแบบที่เลือกใช้ อาจจะทำให้ค่าคาดคะเนมีแนวโน้มในทางต่ำลงมากหรือค่อนข้างสูง ซึ่งตามความเป็นจริงที่ต้องยอมรับก็คือการพยากรณ์ยังต้องขึ้นอยู่กับสาเหตุอื่น ๆ อีก ฉะนั้นจึงไม่เป็นการจำเป็นเสมอไปที่ลักษณะข้อมูลในอดีตเป็นอย่างไรอนาคตจะต้องมีลักษณะเป็นเช่นนั้นด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในปัจจุบันได้มีการเปลี่ยนแปลงสิ่งต่าง ๆ อย่างรวดเร็ว นั่นคือค่าคาดคะเนที่คำนวณได้จะเป็นเพียงจุดเริ่มต้นซึ่งจะนำไปสู่การพยากรณ์ในขั้นสุดท้าย ซึ่งไม่ควรนำไปใช้ในการพยากรณ์ในระยะเวลานาน ๆ ควรใช้ในระยะไม่ยาวนานนัก และควรจะต้องติดตามผลที่เกิดขึ้นจริงเป็นระยะ ๆ ถ้ามี

ความแตกต่างกัน ก็ควรจะต้องมีการปรับปรุงแก้ไขค่าคาดคะเนต่อไป หรืออาจจะต้องมีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบที่จะใช้ต่อไปด้วยก็เป็นได้ โดยเฉพาะวิธีการของบ๊อกซ์และเจนกิ้นส์ที่ได้นำมาใช้นี้ มีวิธีการปรับปรุงค่าคาดคะเนอยู่ทุกระยะเมื่อเราได้ข้อมูลจริงเพิ่มขึ้น ซึ่งจากวิธีการนี้เราควรนำมาปรับปรุงค่าคาดคะเนทุกครั้งเมื่อมีข้อมูลจริงเกิดขึ้น เพราะค่าความแตกต่างระหว่างค่าจริงกับค่าคาดคะเนแต่ละคู่ จะมีผลต่อค่าคาดคะเนตัวต่อไปด้วย อย่างในกรณีของข้าวเป็นต้น

4.3 นำข้อมูลอนุกรมเวลาปริมาณส่งออกของข้าว ยาง และข้าวโพด จากตารางที่ 1.2 1.3 และ 1.4 มาวิเคราะห์ตามวิธีการในข้อ 2.7 เพื่อสะดวกในการคำนวณจะนำข้อมูลทั้ง 3 ชุด มาเพียง 71 ตัว โดยตัดข้อมูลตัวแรกออก ค่า X เป็นดังนี้คือ -35,-34,.....,-1, 0 , 1,....., 34, 35

ข้าว : จากรูปแบบทั้ง 4 รูปแบบที่นำไปหาค่าแนวโน้ม และผลบวกของส่วนเบี่ยงเบนยกกำลังสอง คือ

รูปแบบที่ 1 : $Y_t = 105.03 - 0.758X$

รูปแบบที่ 2 : $Y_t = 126.582 - 0.758X - 0.051X^2$

รูปแบบที่ 3 : $Y_t = 126.582 - 6.7214X - 0.051X^2 + 0.00789X^3$

รูปแบบที่ 4 : $Y_t = (88.1658)(0.9968)^X$

รูปแบบที่ 1 ค่าผลบวกของส่วนเบี่ยงเบนยกกำลังสอง = 190,294.56

รูปแบบที่ 2 ค่าผลบวกของส่วนเบี่ยงเบนยกกำลังสอง = 163,932.50*

รูปแบบที่ 3 ค่าผลบวกของส่วนเบี่ยงเบนยกกำลังสอง = 229,781.41

รูปแบบที่ 4 ค่าผลบวกของส่วนเบี่ยงเบนยกกำลังสอง = 217,244.99

ฉะนั้นรูปแบบที่เหมาะสมที่สุด คือ รูปแบบที่ 2 เป็นแนวโน้มแบบพาราโบล่า

ตารางที่ 4.7 ค่าแนวโน้มของปริมาณข้าวที่ส่งออก

หน่วย : พันเมตริกตัน

ปี / เดือน	2513	2514	2515	2516	2517	2518
มกราคม	87.774	115.398	128.334	126.582	110.142	79.014
กุมภาพันธ์	90.637	117.037	128.749	125.773	108.109	75.757
มีนาคม	93.398	118.574	129.062	124.862	105.974	72.398
เมษายน	96.057	120.009	129.273	123.849	103.737	68.937
พฤษภาคม	98.614	121.342	129.382	122.734	101.398	65.374
มิถุนายน	101.069	122.573	129.389	121.517	98.957	61.709
กรกฎาคม	103.422	123.702	129.294	120.198	96.414	57.942
สิงหาคม	105.673	124.729	129.097	118.777	93.769	54.073
กันยายน	107.822	125.654	128.798	117.254	91.022	50.102
ตุลาคม	109.869	126.477	128.397	115.629	88.173	46.029
พฤศจิกายน	111.814	127.198	127.894	113.902	85.222	41.854
ธันวาคม	113.657	127.817	127.289	112.073	82.169	37.577

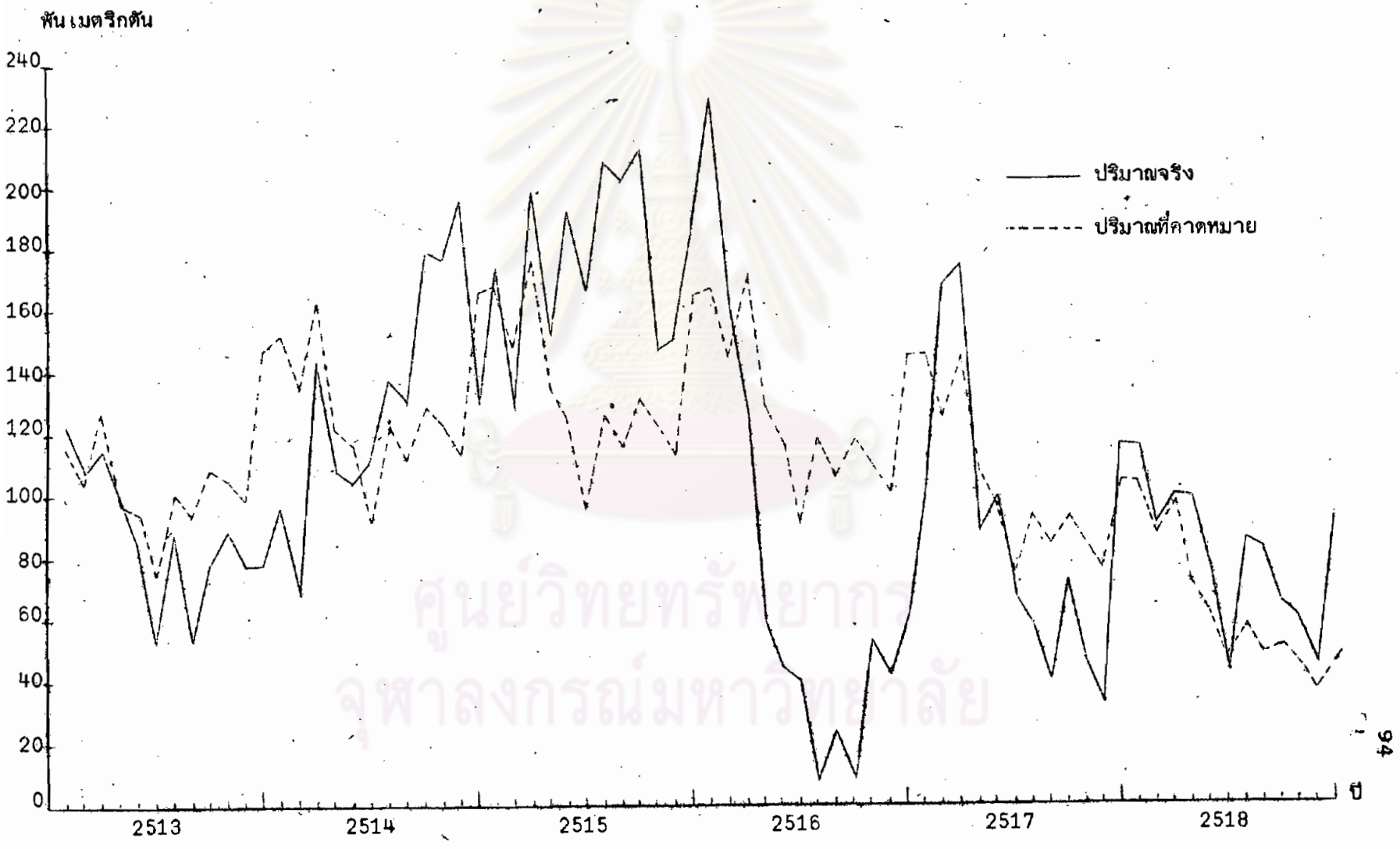
คำนวณหาค่าดัชนีฤดูกาล และนำไปคูณกับค่าแนวโน้ม (T x S) ได้ค่าคาดหมายใน 2 ส่วนประกอบ นำไปเปรียบเทียบกับค่าข้อมูลจริงใหม่อีกครั้งดังตารางที่ 4.8 และแผนภาพที่ 4.4 ได้ค่าผลบวกของส่วนเบี่ยงเบนยกกำลังสองใหม่ = 149,187.08

ตารางที่ 4.8 เปรียบเทียบปริมาณข้าวส่งออกจริงและค่าคาดหมายของ 2 ส่วนประกอบ (T x S)

หน่วย : พันเมตริกตัน

ปี / เดือน	2513		2514		2515		2516		2517		2518	
	ค่าจริง	ค่าคาดหมาย	ค่าจริง	ค่าคาดหมาย	ค่าจริง	ค่าคาดหมาย	ค่าจริง	ค่าคาดหมาย	ค่าจริง	ค่าคาดหมาย	ค่าจริง	ค่าคาดหมาย
มกราคม	122.00	115.18	95.00	151.42	174.20	168.40	228.70	166.10	95.50	144.53	115.30	103.68
กุมภาพันธ์	108.10	104.11	67.20	134.44	127.00	147.89	159.00	144.48	167.50	124.18	89.50	87.02
มีนาคม	114.30	127.71	143.70	162.14	198.30	176.48	128.70	170.74	172.80	144.91	99.50	99.00
เมษายน	110.70	97.58	108.00	121.92	151.60	131.33	57.60	125.82	87.80	105.39	93.40	70.03
พฤษภาคม	83.10	94.84	104.10	116.69	192.20	124.43	44.00	118.03	97.30	97.51	74.60	62.87
มิถุนายน	51.10	74.78	111.70	90.69	165.20	95.74	39.50	89.91	67.00	73.22	49.10	45.66
กรกฎาคม	89.70	99.99	137.00	119.60	207.80	125.00	6.10	116.21	56.50	93.21	84.40	56.02
สิงหาคม	52.00	93.85	130.10	110.77	201.50	114.65	23.70	105.48	38.90	83.28	61.20	48.02
กันยายน	78.00	108.42	179.10	126.36	212.30	129.52	7.10	117.91	71.30	91.53	63.40	50.38
ตุลาคม	89.40	105.10	176.20	120.99	145.90	122.82	53.60	110.61	44.70	84.35	59.90	44.03
พฤศจิกายน	77.40	98.51	195.20	112.06	150.10	112.67	41.00	100.35	32.00	75.09	43.30	36.87
ธันวาคม	77.50	146.59	128.10	164.86	186.00	164.18	59.70	144.55	115.50	105.93	93.40	48.47
รวม	1053.30	1266.66	1545.40	1531.94	2112.11	1613.11	848.70	1510.19	1046.80	1223.17	943.00	752.05

แผนภาพที่ 4.4 เปรียบเทียบปริมาณข้าวส่งออกจริงกับปริมาณที่คาดหมายของ 2 ส่วนประกอบ (T x S) เป็นรายเดือน ตั้งแต่ปี 2513 - 2518



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.9 ค่าคาดคะเนเป็นรายเดือนของปริมาณข้าวที่จะส่งออกในปี 2519 .

หน่วย : พันเมตริกตัน

เดือน	ค่าแนวโน้ม (T)	ดัชนีฤดูกาล (S)	ค่าคาดคะเนในปี 2519
มกราคม	33.198	1.312	43.56
กุมภาพันธ์	28.717	1.149	32.99
มีนาคม	24.134	1.367	33.00
เมษายน	19.449	1.020	19.76
พฤษภาคม	14.662	0.962	14.10
มิถุนายน	9.773	0.740	7.23
กรกฎาคม	4.782	0.967	4.62
สิงหาคม	- 0.311	0.888	- 0.28
กันยายน	- 5.506	1.006	- 5.54
ตุลาคม	- 10.803	0.957	- 10.33
พฤศจิกายน	- 16.202	0.881	- 14.27
ธันวาคม	- 21.703	1.290	- 27.99

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ยาง : จากรูปแบบทั้ง 4 รูปแบบที่นำไปหาค่าแนวโน้ม และผลบวกของส่วนเบี่ยงเบนยกกำลังสอง คือ

รูปแบบที่ 1 : $Y_t = 27.622 + 0.1185X$

รูปแบบที่ 2 : $Y_t = 29.428 + 0.1185X - 0.0043X^2$

รูปแบบที่ 3 : $Y_t = 29.428 + 0.1135X - 0.0043X^2 + 0.00001X^3$

รูปแบบที่ 4 : $Y_t = (25.421)(1.0036)^X$

รูปแบบที่ 1 : ค่าผลบวกของส่วนเบี่ยงเบนยกกำลังสอง = 7,217.446

รูปแบบที่ 2 : ค่าผลบวกของส่วนเบี่ยงเบนยกกำลังสอง = 7,030.318*

รูปแบบที่ 3 : ค่าผลบวกของส่วนเบี่ยงเบนยกกำลังสอง = 7,030.394

รูปแบบที่ 4 : ค่าผลบวกของส่วนเบี่ยงเบนยกกำลังสอง = 7,576.208

ฉะนั้นแบบที่เหมาะสมที่สุด คือ รูปแบบที่ 2 เป็นแนวโน้มแบบพาราโบล่า

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.10 ค่าแนวโน้มของปริมาณยางที่ส่งออก

หน่วย : พันเมตริกตัน

ปี / เดือน	2513	2514	2515	2516	2517	2518
มกราคม	19.589	24.107	27.387	29.428	30.231	29.795
กุมภาพันธ์	20.013	24.428	27.604	29.542	30.242	29.703
มีนาคม	20.428	24.740	27.813	29.648	30.244	29.602
เมษายน	20.835	25.043	28.013	29.745	30.237	29.493
พฤษภาคม	21.233	25.338	28.205	29.833	30.223	29.375
มิถุนายน	21.622	25.624	28.388	29.913	30.200	29.248
กรกฎาคม	22.003	25.902	28.562	29.984	30.168	29.113
สิงหาคม	22.375	26.171	28.728	30.047	30.127	28.969
กันยายน	22.739	26.431	28.885	30.101	30.078	28.817
ตุลาคม	23.094	26.683	29.034	30.146	30.020	28.656
พฤศจิกายน	23.440	26.926	29.174	30.183	29.954	28.486
ธันวาคม	23.778	27.161	29.305	30.211	29.879	28.308

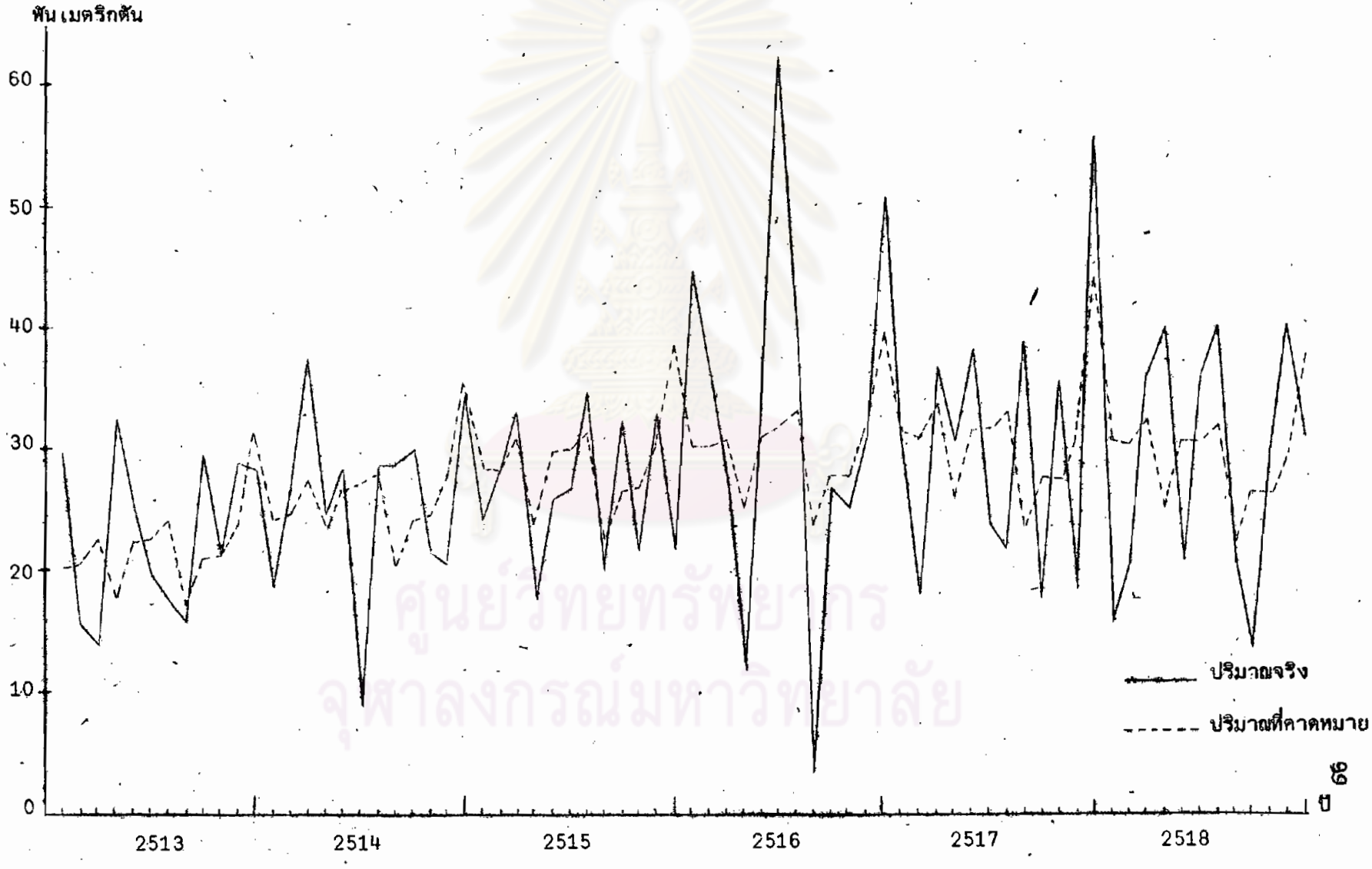
คำนวณหาค่าดัชนีฤดูกาล และนำไปคูณกับค่าแนวโน้มได้ค่าคาดหมายนำไปเปรียบเทียบกับค่าข้อมูลจริงใหม่อีกครั้งดังตารางที่ 4.11 และแผนภาพที่ 4.5 ค่าผลบวกของส่วนเบี่ยงเบนยกกำลังสองที่ได้ใหม่ = 5,926.086

ตารางที่ 4.11 เปรียบเทียบค่าปริมาณยางที่ส่งออกจริงและค่าคาดหมายของ 2 ส่วนประกอบ (t x S)

หน่วย : พันเมตริกตัน

ปี / เดือน	2513		2514		2515		2516		2517		2518	
	ค่าจริง	ค่าคาดหมาย	ค่าจริง	ค่าคาดหมาย	ค่าจริง	ค่าคาดหมาย	ค่าจริง	ค่าคาดหมาย	ค่าจริง	ค่าคาดหมาย	ค่าจริง	ค่าคาเหมาย
มกราคม	29.34	20.08	18.57	24.71	23.86	28.07	44.73	30.16	30.24	30.99	15.90	30.54
กุมภาพันธ์	15.67	20.35	26.18	24.84	28.11	28.07	36.14	30.04	17.91	30.76	40.80	30.21
มีนาคม	13.88	22.64	37.51	27.41	32.88	30.82	26.91	30.85	36.56	33.51	32.84	32.80
เมษายน	32.52	17.67	24.83	21.24	17.55	23.76	11.47	25.22	29.37	25.64	15.29	25.01
พฤษภาคม	24.24	22.27	28.37	26.58	25.91	29.56	33.48	31.29	37.78	31.70	20.62	30.81
มิถุนายน	19.33	22.72	8.66	26.93	26.47	29.84	62.24	31.44	23.89	31.74	36.01	30.74
กรกฎาคม	17.44	24.05	28.79	28.31	34.94	31.22	38.68	32.77	21.78	32.97	39.97	31.82
สิงหาคม	15.91	17.21	28.54	20.12	19.72	22.09	3.00	23.10	38.89	23.17	20.51	22.28
กันยายน	29.59	20.96	30.20	24.37	32.31	26.63	26.94	27.75	17.56	27.73	13.22	26.57
ตุลาคม	20.76	21.22	21.24	24.52	21.38	26.68	25.08	27.70	35.30	27.59	29.80	26.33
พฤศจิกายน	28.74	24.17	20.60	27.76	32.88	30.08	31.16	31.12	17.94	30.88	39.82	29.37
ธันวาคม	28.19	31.24	34.38	35.69	21.68	38.51	50.65	39.70	55.69	39.26	31.05	37.20
รวม	275.61	264.58	307.87	312.48	317.69	345.33	390.48	361.14	362.91	365.94	335.83	353.68

แผนภาพที่ 4.5 เปรียบเทียบปริมาณยางที่ส่งออกจริงกับปริมาณที่คาดหมายของ 2 ส่วนประกอบ (T x S) เป็นรายเดือน ตั้งแต่ปี 2513 - 2518



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.12 ค่าคาดคะเนเป็นรายเดือนของปริมาณยางที่จะส่งออกในปี 2519

หน่วย : พันเมตริกตัน

เดือน	ค่าแนวโน้ม (T)	ดัชนีฤดูกาล (S)	ค่าคาดคะเนในปี 2519
มกราคม	28.121	1.025	28.82
กุมภาพันธ์	27.926	1.017	28.40
มีนาคม	27.722	1.108	30.72
เมษายน	25.509	0.848	23.33
พฤษภาคม	27.288	1.049	28.62
มิถุนายน	27.058	1.051	28.44
กรกฎาคม	26.820	1.093	29.31
สิงหาคม	26.573	0.769	20.43
กันยายน	26.317	0.922	24.26
ตุลาคม	26.053	0.919	23.94
พฤศจิกายน	25.780	1.031	26.58
ธันวาคม	25.499	1.314	33.50

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ข้าวโพด : จากรูปแบบทั้ง 4 รูปแบบที่นำไปหาค่าแนวโน้มและผลบวกของส่วนเบี่ยงเบนยกกำลังสอง คือ

รูปแบบที่ 1 : $Y_t = 148.588 + 1.710X$

รูปแบบที่ 2 : $Y_t = 146.827 + 1.710X + 0.0042X^2$

รูปแบบที่ 3 : $Y_t = 146.8274 - 0.5326X + 0.0042X^2 + 0.00225X^3$

รูปแบบที่ 4 : $Y_t = (108.4926)(1.0104)^X$

รูปแบบที่ 1 : ผลบวกของส่วนเบี่ยงเบนยกกำลังสอง = 639,586.61

รูปแบบที่ 2 : ผลบวกของส่วนเบี่ยงเบนยกกำลังสอง = 639,089.91

รูปแบบที่ 3 : ผลบวกของส่วนเบี่ยงเบนยกกำลังสอง = 614,276.30*

รูปแบบที่ 4 : ผลบวกของส่วนเบี่ยงเบนยกกำลังสอง = 731,082.38

รูปแบบที่เหมาะสมที่สุด คือ รูปแบบที่ 3 เป็นแนวโน้มแบบไฮเพอโบล่า

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.13 ค่าแนวโน้มของปริมาณข้าวโพดที่ส่งออก

หน่วย : พันเมตริกตัน

เดือน \ ปี	2513	2514	2515	2516	2517	2518
มกราคม	86.468	130.925	149.935	146.827	144.929	167.568
กุมภาพันธ์	74.145	130.923	150.199	146.301	145.557	171.294
มีนาคม	81.357	136.619	150.323	145.797	146.368	175.365
เมษายน	88.119	139.027	150.321	145.328	147.377	179.796
พฤษภาคม	94.443	141.159	150.205	144.908	148.597	184.599
มิถุนายน	100.344	143.030	149.990	144.551	150.041	189.789
กรกฎาคม	105.835	144.653	149.688	144.269	151.723	195.379
สิงหาคม	110.930	146.041	149.314	144.077	153.657	201.383
กันยายน	115.941	147.208	148.881	143.987	155.855	207.813
ตุลาคม	119.983	148.168	148.402	144.014	158.332	214.684
พฤศจิกายน	123.968	148.933	147.891	144.171	161.101	222.008
ธันวาคม	127.611	149.518	147.362	144.472	164.175	229.800

ด้วยวิธีการเดียวกับข้างต้นคำนวณหาค่าดัชนีฤดูกาล และค่าคาดหมายของ 2 - ส่วนประกอบ (T x S) นำไปเปรียบเทียบกับค่าข้อมูลจริงดังตารางที่ 4.14 และแผนภาพที่ 4.6 ค่าผลบวกของส่วนเบี่ยงเบนยกกำลังสองใหม่ = 242,898.48

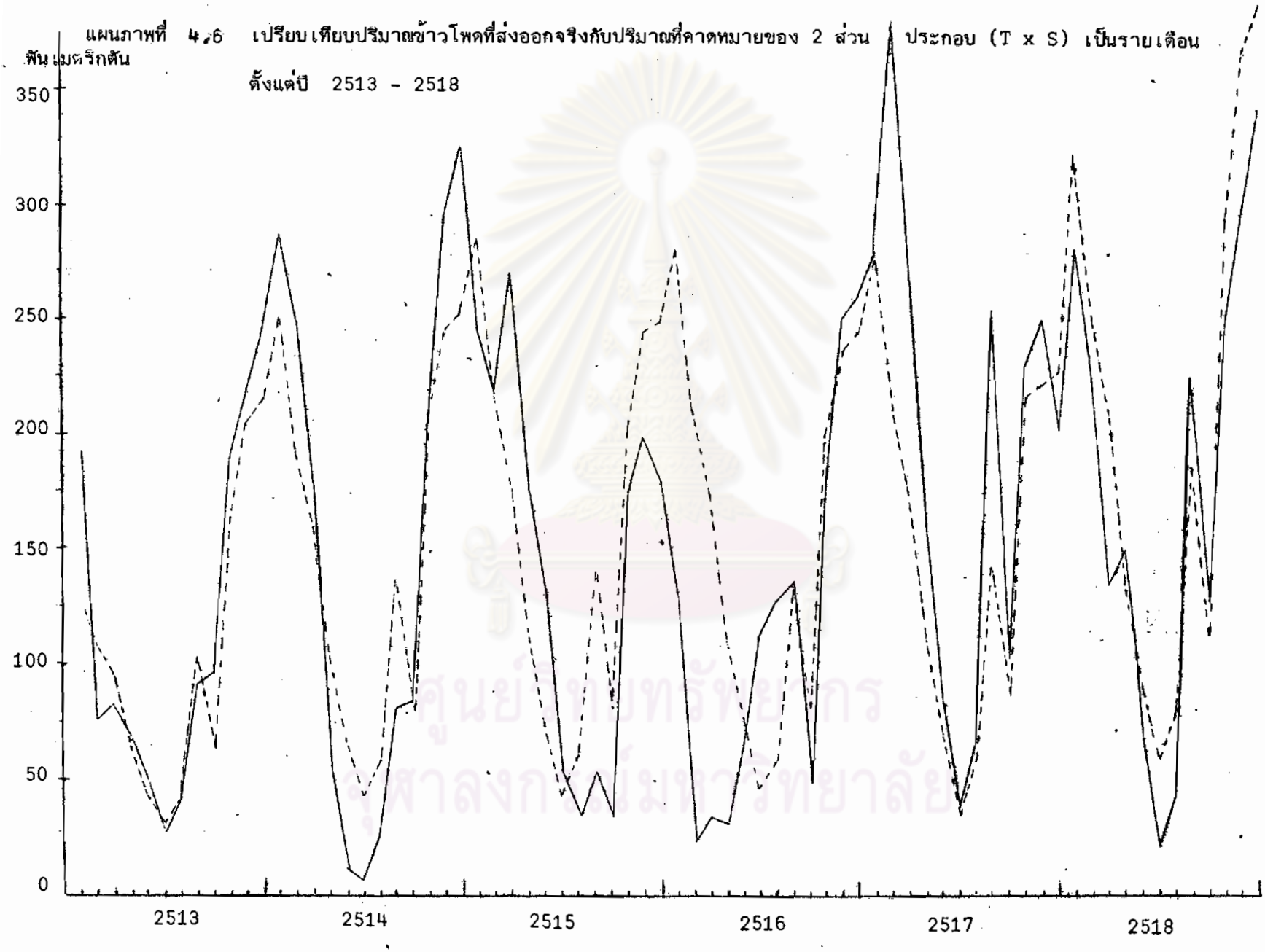
ตารางที่ 4.14 เปรียบเทียบปริมาณข้าวโพดส่งออกจริงและค่าคาดหมายของ 2 ส่วนประกอบ (T x S)

หน่วย : พันเมตริกตัน

ปี / เดือน	2513		2514		2515		2516		2517		2518	
	ค่าจริง	ค่าคาดหมาย	ค่าจริง	ค่าคาดหมาย	ค่าจริง	ค่าคาดหมาย	ค่าจริง	ค่าคาดหมาย	ค่าจริง	ค่าคาดหมาย	ค่าจริง	ค่าคาดหมาย
มกราคม	191.25	126.48	286.10	249.14	243.71	285.31	129.01	279.40	277.20	275.88	279.15	318.86
กุมภาพันธ์	76.91	106.24	248.52	191.90	216.63	215.22	22.96	209.64	380.52	208.57	221.00	245.45
มีนาคม	81.54	45.98	178.43	161.18	270.19	177.35	32.80	172.01	266.81	172.68	132.75	206.90
เมษายน	67.29	66.15	54.09	104.37	174.68	112.84	29.66	109.10	155.12	110.64	148.60	134.97
พฤษภาคม	48.56	44.97	9.30	67.22	130.22	71.53	63.16	69.00	81.18	70.76	66.49	87.91
มิถุนายน	26.26	29.90	6.76	42.62	52.62	44.70	111.87	43.08	33.56	44.71	18.68	56.56
กรกฎาคม	42.61	41.95	24.78	57.34	34.66	59.34	126.62	57.19	65.40	60.14	40.44	77.45
สิงหาคม	93.19	102.93	80.82	135.51	52.79	138.55	135.10	133.69	252.88	142.58	222.60	186.86
กันยายน	95.18	62.82	81.88	79.76	33.88	80.66	47.14	78.01	100.43	84.44	124.06	112.59
ตุลาคม	187.20	162.94	204.59	201.21	172.26	201.53	179.44	195.57	228.73	215.02	249.73	291.54
พฤศจิกายน	218.18	203.52	293.38	244.50	197.31	242.79	249.97	236.69	248.57	264.48	283.75	364.47
ธันวาคม	243.39	214.46	324.16	251.28	178.12	247.66	259.64	242.80	201.08	275.91	353.44	386.20
รวม	1371.56	1258.34	1792.81	1786.03	1757.07	1877.48	1387.37	1826.18	2291.48	1925.81	2140.69	2469.76

แผนภาพที่ 4.6 เปรียบเทียบปริมาณข้าวโพดที่ส่งออกจริงกับปริมาณที่คาดหมายของ 2 ส่วน ประกอบ (T x S) เป็นรายเดือน

ตั้งแต่ปี 2513 - 2518



ตารางที่ 4.15 ค่าคาดคะเนเป็นรายเดือนของปริมาณข้าวโพดที่จะส่งออกในปี 2519

หน่วย : พันเมตริกตัน

เดือน	ค่าแนวโน้ม (T)	ดัชนีฤดูกาล (S)	ค่าคาดคะเนในปี 2519
มกราคม	238.073	1.903	453.03
กุมภาพันธ์	246.800	1.433	353.64
มีนาคม	256.115	1.180	302.16
เมษายน	265.912	0.751	199.62
พฤษภาคม	276.243	0.476	131.55
มิถุนายน	287.123	0.298	85.56
กรกฎาคม	298.565	0.396	118.35
สิงหาคม	302.816	0.928	280.98
กันยายน	323.188	0.542	175.10
ตุลาคม	336.397	1.358	456.83
พฤศจิกายน	350.221	1.642	574.96
ธันวาคม	364.675	1.681	612.87

4.4 จากการนำข้อมูลอนุกรมเวลาของปริมาณส่งออกของข้าว ยาง และข้าวโพด มาทำการวิเคราะห์เพิ่มเติมดังในข้อ 4.3 จะได้นำผลสรุปของรูปแบบที่เลือกใช้ และค่าผลบวกของส่วนเปี่ยงเบนยกกำลังสองของข้อมูลทั้งสามชุดมาเปรียบเทียบกับผลจากวิธีการของบ๊อกซ์และเจนกิ้นส์

อนุกรมเวลา	วิธีการของบ๊อกซ์และเจนกิ้นส์		วิธีวิเคราะห์อนุกรมเวลาทั่วไป	
	รูปแบบ	S.S. Deviation	รูปแบบ	S.S. Deviation
ข้าว	AR (2) $(Y_t = 105.268+0.625(Y_t-105.268)$ $+0.202(Y_t-105.268)+e_t$	79,954.05	พาราโบล่า $Y_t = 126.582 - 0.758X - 0.051X^2$	1 163,932.50 2 147,450.66
ยาง	AR (2) $Y_t = 27.644 - 0.133(Y_{t-1} - 27.644)$ $- 0.202(Y_{t-2} - 27.644) + e_t$	6,902.98	พาราโบล่า $Y_t = 29.428 + 0.1185X - 0.0043X^2$	1 7,030.32 2 5,926.08
ข้าวโพด	ARIMA (0,1,1) X ARIMA $(0,1,1)_{12}$ $Y_t = Y_{t-1} + Y_{t-12} - Y_{t-13} + e_t$ $-0.192e_{t-1}-0.700e_{t-12}-0.146e_{t-13}$	235,597.13	ไฮเพอโบล่า $Y_t = 146.827 - 0.5326X + 0.0042X^2$ $+ 0.00225X^3$	1 614,276.30 2 242,898.48

หมายเหตุ : 1 ค่าผลบวกของส่วนเบี่ยงเบนยกกำลังสองระหว่างค่าข้อมูลจริงกับค่าแนวโน้ม

2 ค่าผลบวกของส่วนเบี่ยงเบนยกกำลังสองระหว่างค่าข้อมูลจริงกับผลคูณของค่าแนวโน้ม และดัชนีฤดูกาล

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ส่วนข้อเปรียบเทียบจากการใช้วิธีการทั้งสองพอสรุปได้ดังนี้

1. วิธีการเลือกรูปแบบโดยวิธีการของบ๊อกซ์และเจนกิ้นส์ มีขั้นตอนและกฎเกณฑ์ที่ค่อนข้างแน่นอนรัดกุมกว่าช่วยทำให้เลือกใช้รูปแบบกับข้อมูลได้อย่างเหมาะสมและถูกต้อง และยังมีวิธีการตรวจสอบความเหมาะสมของรูปแบบอีกด้วย ถ้าหากพบว่าไม่มีความเหมาะสม ก็จะมีวิธีการที่จะช่วยเสนอแนะว่าควรจะเป็นรูปแบบใด ส่วนวิธีวิเคราะห์อนุกรมเวลาทั่วไปนั้น ถือว่าข้อมูลอนุกรมเวลาประกอบด้วย T,S,C,I จะต้องวิเคราะห์หาค่าทั้ง 4 ชนิด โดยเลือกรูปแบบในส่วนประกอบของ T ที่เหมาะสมที่สุดก่อน แล้วนำเอาส่วนประกอบอื่นเข้ามาพิจารณารวมในตอนหลัง

2. เส้นกราฟของค่าคาดหมาย (Fitted Line) จากรูปแบบที่เลือกใช้โดยวิธีการของบ๊อกซ์และเจนกิ้นส์ จะมีลักษณะสอดคล้องกับข้อมูลจริงมาก แต่ค่าคาดหมายจากรูปแบบแนวโน้ม (Trend) จะอยู่ในลักษณะเป็นเส้นตรงหรือเส้นโค้งที่ไม่มีการหักมุมเท่านั้น ซึ่งทำให้ค่าคาดหมาย (Forecast Values) ที่คำนวณจากรูปแบบแนวโน้มไม่ค่อยน่าเชื่อถือเท่าที่ควร กล่าวคือ ถ้ารูปแบบนั้นแสดงลักษณะแนวโน้มที่ต่ำลงหรือสูงขึ้นตลอด จะทำให้ค่าที่คำนวณได้จากรูปแบบเมื่อระยะเวลาเพิ่มขึ้นเป็นไปในทางเดียวเช่นกัน ดังตัวอย่างในเรื่องข้าว และข้าวโพด เป็นต้น นอกจากนี้ในวิธีการของบ๊อกซ์และเจนกิ้นส์ยังมีวิธีการปรับปรุงค่าคาดคะเนอยู่ทุกระยะเมื่อข้อมูลจริงได้เกิดขึ้น เพื่อให้ค่าคาดคะเนต่อ ๆ ไปใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุด

จากการที่ได้ทำการวิเคราะห์ทั้งสองวิธีกับข้อมูลอนุกรมเวลาทั้งสามชุด และกับข้อมูลอื่นอีก 2 ชุด ผู้วิจัยขอตั้งเป็นข้อสังเกตดังนี้ อนุกรมเวลาชนิดคงที่จากวิธีการของบ๊อกซ์และเจนกิ้นส์ รูปแบบทั่วไปเป็น ARIMA (p,o,q) หรือ ARMA (p,q) ในการวิจัยนี้ใช้ p และ/หรือ q เพียงถึงอันดับ 2 จะได้รูปแบบแนวโน้มทั้งเป็นชนิดเส้นตรงหรือเส้นโค้งในวิธีการวิเคราะห์อนุกรมทั่วไป ซึ่งมีค่าความชันของเส้นตรง (Slope) น้อย คือ เกือบเป็นเส้นตรงในแนวนอน หรือถ้าเป็นเส้นโค้งก็จะมีความโค้งน้อยมาก เป็นลำดับตามกำลัง (Degree)

ของ X ซึ่งค่าผลบวกของส่วนเบี่ยงเบนยกกำลังสองไม่ต่างกันมากนัก ฉะนั้นในกรณีนี้ก็อาจจะเลือกใช้แนวโน้มเส้นตรงเลยก็ได้ ดังรูปแบบที่คำนวณในเรื่อง ข้าว ยาง และข้าวโพดใน ข้อ 4.3 และจากข้อมูลอื่นอีก 2 ชุด ที่นำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบดังนี้

ชุดที่ 1 ใช้รูปแบบ MA (1) : $Y_t = 150.862 + e_t + 0.942\ e_{t-1}$

S.S., Deviation = 18,896.025

รูปแบบเส้นตรง : $Y_t = 150.862 + 0.0209X$

S.S. Deviation = 30,292.187

รูปแบบพาราโบล่า : $Y_t = 150.958 + 0.0209X - 0.0008X^2$

S.S. Deviation = 30,285.21

รูปแบบไฮเพอโบล่า : $Y_t = 150.958 + 0.00309X - 0.0008X^2 + 0.00002X^3$

S.S. Deviation = 30,283.67

รูปแบบเอ็กซ์โพเนนเชียล : $Y_t = (149.039)(1.0003)^X$

S.S. Deviation = 30,482.678

ชุดที่ 2 ใช้รูปแบบ AR (1) : $Y_t = 8.490 + 0.757(Y_{t-1} - 8.490) + e_t$

S.S. Deviation = 4.717

รูปแบบเส้นตรง : $Y_t = 8.490 + 0.0064X$

S.S. Deviation = 11.509

รูปแบบพาราโบล่า : $Y_t = 8.604 + 0.0064X - 0.00025X^2$

S.S. Deviation = 10.899

รูปแบบไซเพอโบล่า : $Y_t = 8.607 - 0.0166X - 0.00025X^2 + 0.00003X^3$

S.S. Deviation = 7.892

รูปแบบเอ็กโพเนเชียล : $Y_t = (8.49)(1.0007)^X$

S.S. Deviation = 11.533

ส่วนกรณีของอนุกรมเวลาไม่คงที่ก็เช่นเดียวกัน อาจจะเป็นได้ทั้งรูปแบบเส้นตรงหรือเส้นโค้ง แต่จะต่างกับของอนุกรมเวลาคงที่คือค่าของความชันของเส้นจะสูงหรือมีความโค้งมาก นั่นคือจะมีอิทธิพลของแนวโน้มอยู่มาก ฉะนั้นสำหรับอนุกรมเวลาคงที่ผู้ที่จะทำการวิเคราะห์หารูปแบบโดยวิธีการทั่วไปก็อาจจะใช้รูปแบบของเส้นตรงก็ได้ ซึ่งจะเป็นการประหยัดเวลาและสตวกในการคำนวณอย่างมาก แต่ถ้าหากต้องการผลที่ถูกต้องแม่นยำมากก็จะต้องวิเคราะห์หารูปแบบสำหรับแสดงแนวโน้มที่เหมาะสมที่สุด ซึ่งอาจจะมีวิธีการที่นอกเหนือเหนือไปจาก 4 วิธีการดังกล่าวข้างต้นก็เป็นได้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย