

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อหาข้อสรุปที่เหมาะสม ในการเลือกวิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ในสมการถดถอยเชิงเส้นเพื่อการพยากรณ์ เมื่อความคลาดเคลื่อนสุ่มในสมการถดถอยมีอัตราสัมพันธ์อันดับที่หนึ่ง โดยจะศึกษาเปรียบเทียบค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองจากการพยากรณ์ของวิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ 3 วิธีต่อไปนี้ วิธีกำลังสองน้อยที่สุด วิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบไม่เป็นเชิงเส้น และวิธีการแปลงข้อมูลโดยใช้ผลต่างอันดับที่หนึ่ง ซึ่งใช้ในสมการถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย และต้องการหาผลสรุปว่า วิธีการใดจะให้ค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์มีค่าต่ำสุดในสถานการณ์ต่างๆ ที่จำลองขึ้นมาในการทดลองครั้งนี้

จากการศึกษาถึงวิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์เพื่อการพยากรณ์ของวิธีการต่างๆ ดังกล่าว จะใช้ค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองจากการพยากรณ์เป็นเกณฑ์ในการใช้วัดของวิธีการประมาณ ซึ่งผลจากการวิเคราะห์ครั้งนี้จะเสนอเป็นตารางและรูปภาพ เพื่อเป็นการสะดวกในการอธิบายจะใช้สัญลักษณ์ต่อไปนี้แทนความหมายต่างๆ ดังนี้

|       |         |                                                      |
|-------|---------|------------------------------------------------------|
| OLS   | หมายถึง | วิธีกำลังสองน้อยที่สุด                               |
| DIF   | หมายถึง | วิธีการแปลงข้อมูลโดยใช้ผลต่างอันดับที่หนึ่ง          |
| NLS   | หมายถึง | วิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบไม่เป็นเชิงเส้น             |
| X     | หมายถึง | ตัวแปรอิสระ แบ่งออกเป็น 4 รูปแบบ คือ                 |
| $X_1$ | หมายถึง | รูปแบบ SIMPLE TIME TREND<br>$X_t = t$                |
| $X_2$ | หมายถึง | รูปแบบ STOCHASTIC TREND<br>$X_t = t + e_t$           |
| $X_3$ | หมายถึง | รูปแบบ PERIODIC TREND<br>$X_t = t + \cos(2\pi t/12)$ |
| *     | หมายถึง | ค่า RMSE มีค่าต่ำสุด                                 |
| P     | หมายถึง | คาบเวลาที่ใช้ในการพยากรณ์ 12 คาบเวลา                 |
| n     | หมายถึง | ขนาดตัวอย่างที่ใช้ในการประมาณค่าพารามิเตอร์          |

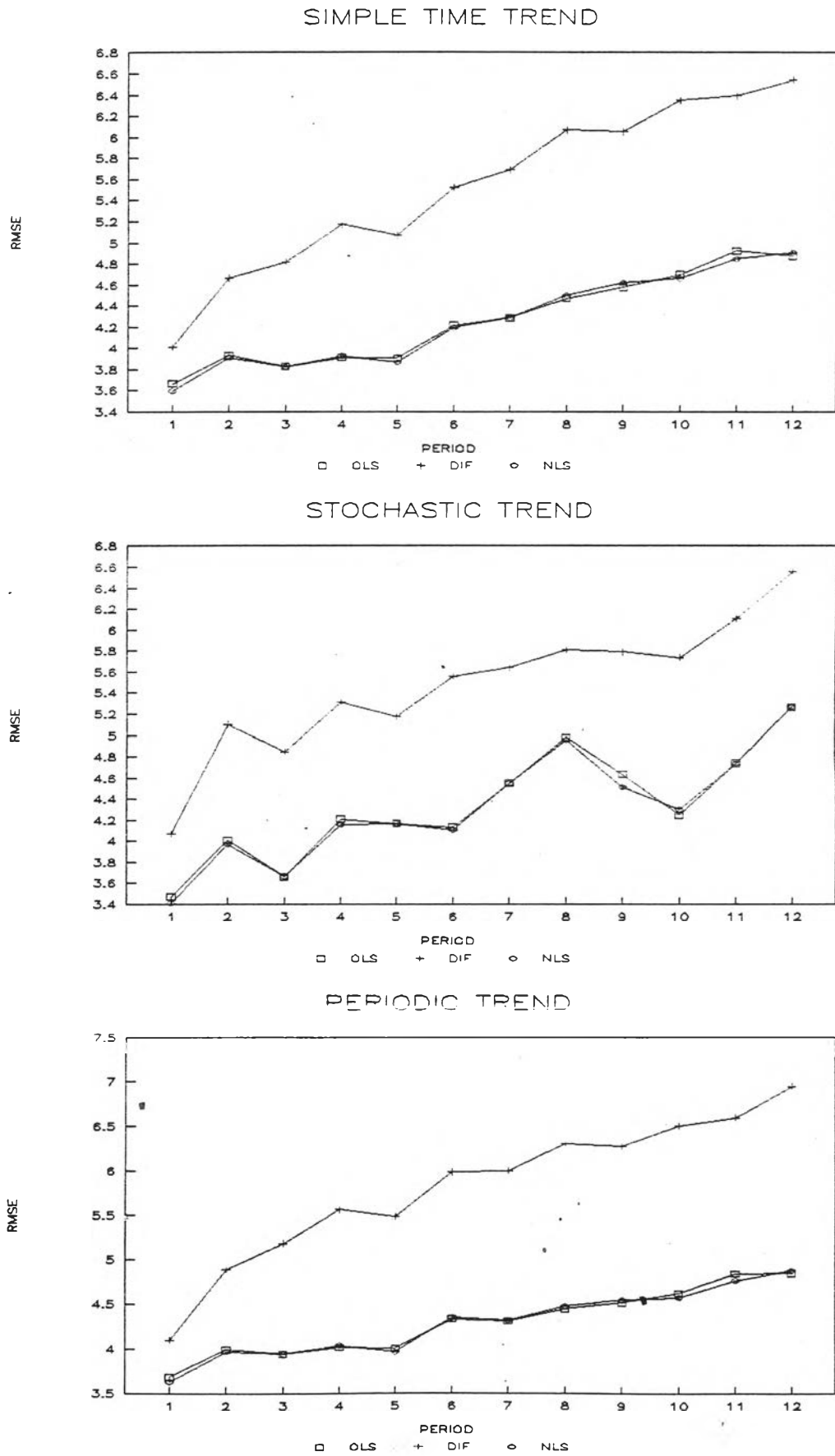
#### 4.1 การเปรียบเทียบค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองจากการ พยากรณ์ของแต่ละคาบเวลา

ในการนำเสนอค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองของวิธีการ  
ประมาณทั้ง 3 วิธีการดังกล่าว จะแสดงในรูปตารางและรูปภาพโดยมีระดับสหสัมพันธ์ 7 ระดับ  
ขนาดตัวอย่าง 3 ขนาด รูปแบบของตัวแปรอิสระ 3 รูปแบบ นำเสนอด้วยตารางที่ 4.1 ถึง  
4.3 และรูป ที่ 4.1 ถึง 4.21

สรุปรายละเอียดได้ดังนี้



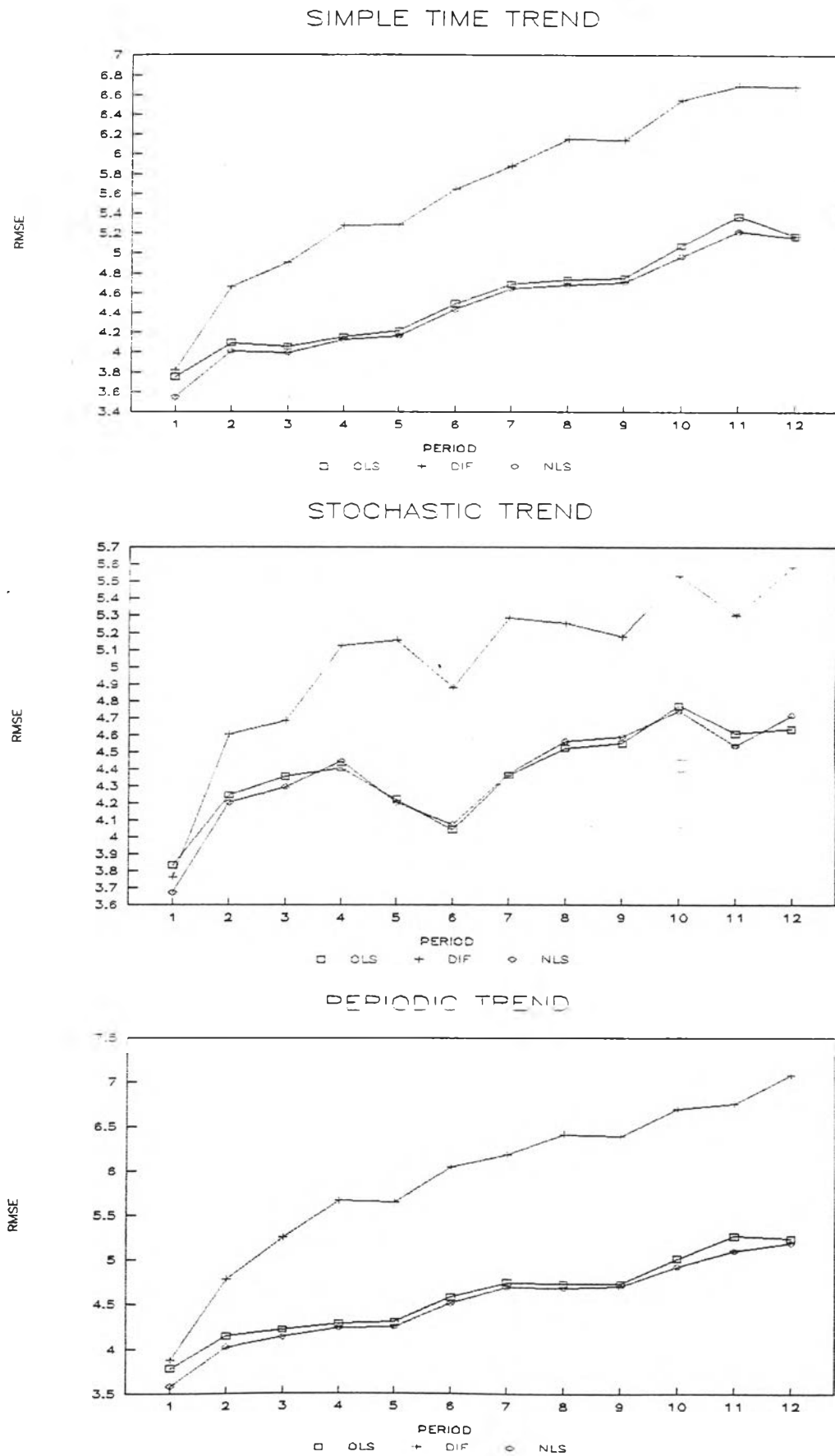
รูปที่ 4.1 แสดงค่า RMSE ของวิธีการทั้ง 3 วิธี เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 ณ.ระดับสหสัมพันธ์ 0.3 และรูปแบบตัวแปรอิสระ 3 รูปแบบ



จากตารางที่ 4.1 และรูปที่ 4.1 ซึ่งแสดงค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธีการ เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 ณ ระดับสหสัมพันธ์ 0.3 และรูปแบบตัวแปรอิสระ 3 รูปแบบ สรุปผลได้ดังนี้

วิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบไม่เป็นเชิงเส้น จะให้ค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองต่ำใกล้เคียงกับวิธีกำลังสองน้อยที่สุด วิธีการแปลงข้อมูลโดยใช้ผลต่างอันดับที่หนึ่ง จะให้ค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองสูงสุด

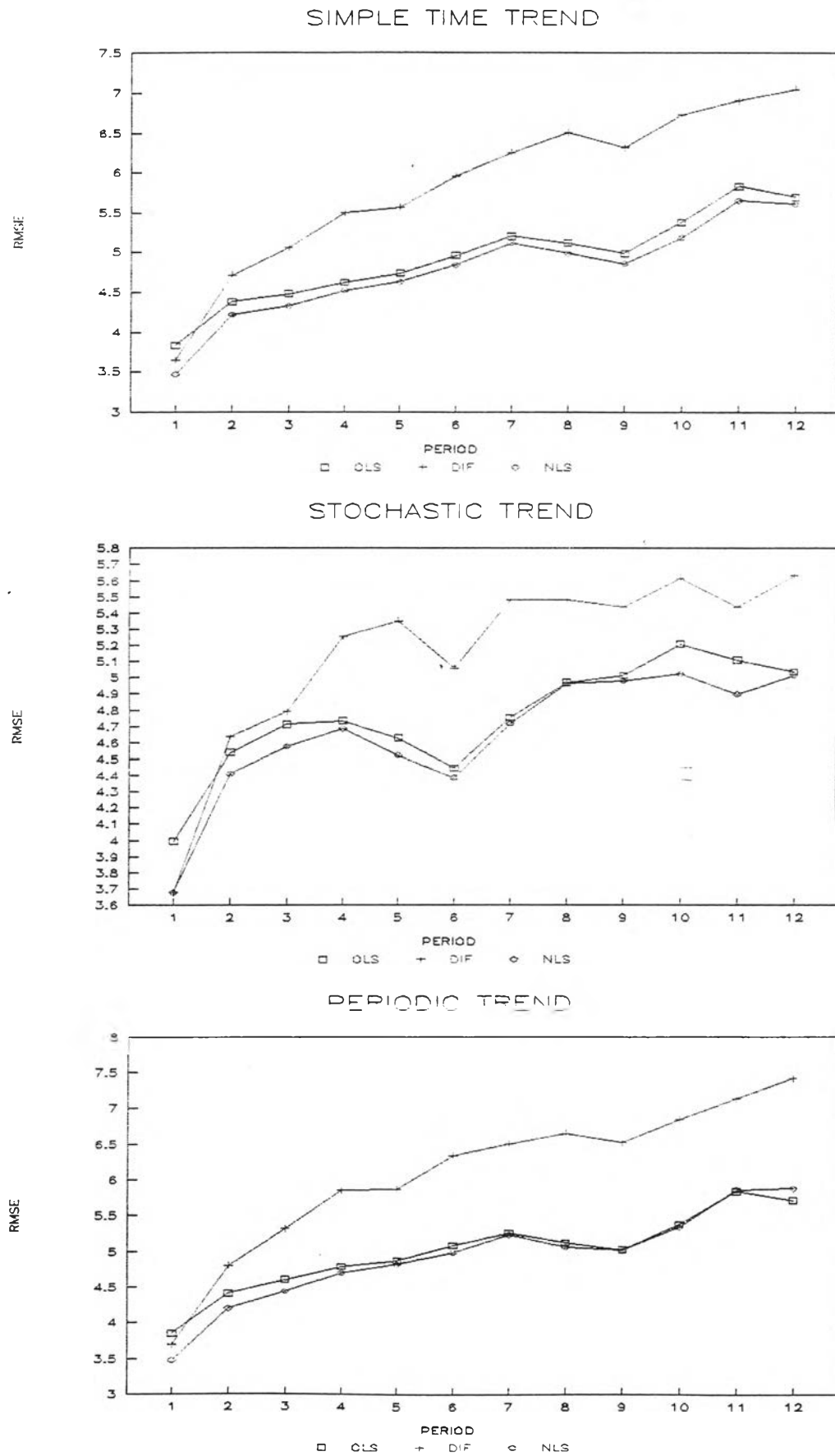
รูปที่ 4.2 แสดงค่า RMSE ของวิธีการทั้ง 3 วิธี เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 ณ.ระดับสทล์มันท์ 0.4 และรูปแบบตัวแปรอิสระ 3 รูปแบบ



จากตารางที่ 4.1 และรูปที่ 4.2 ซึ่งแสดงค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธีการ เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 ณ ระดับสหสัมพันธ์ 0.4 และรูปแบบตัวแปรอิสระ 3 รูปแบบ สรุปผลได้ดังนี้

วิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบไม่เป็นเชิงเส้น จะให้ค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองต่ำสุดใกล้เคียงกับวิธีกำลังสองน้อยที่สุด วิธีการแปลงข้อมูลโดยใช้ผลต่างอันดับที่หนึ่ง จะให้ค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองสูงสุด

รูปที่ 4.3 แสดงค่า RMSE ของวิธีการทั้ง 3 วิธี เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 ณ.ระดับสหสัมพันธ์ 0.5 และรูปแบบตัวแปรอิสระ 3 รูปแบบ

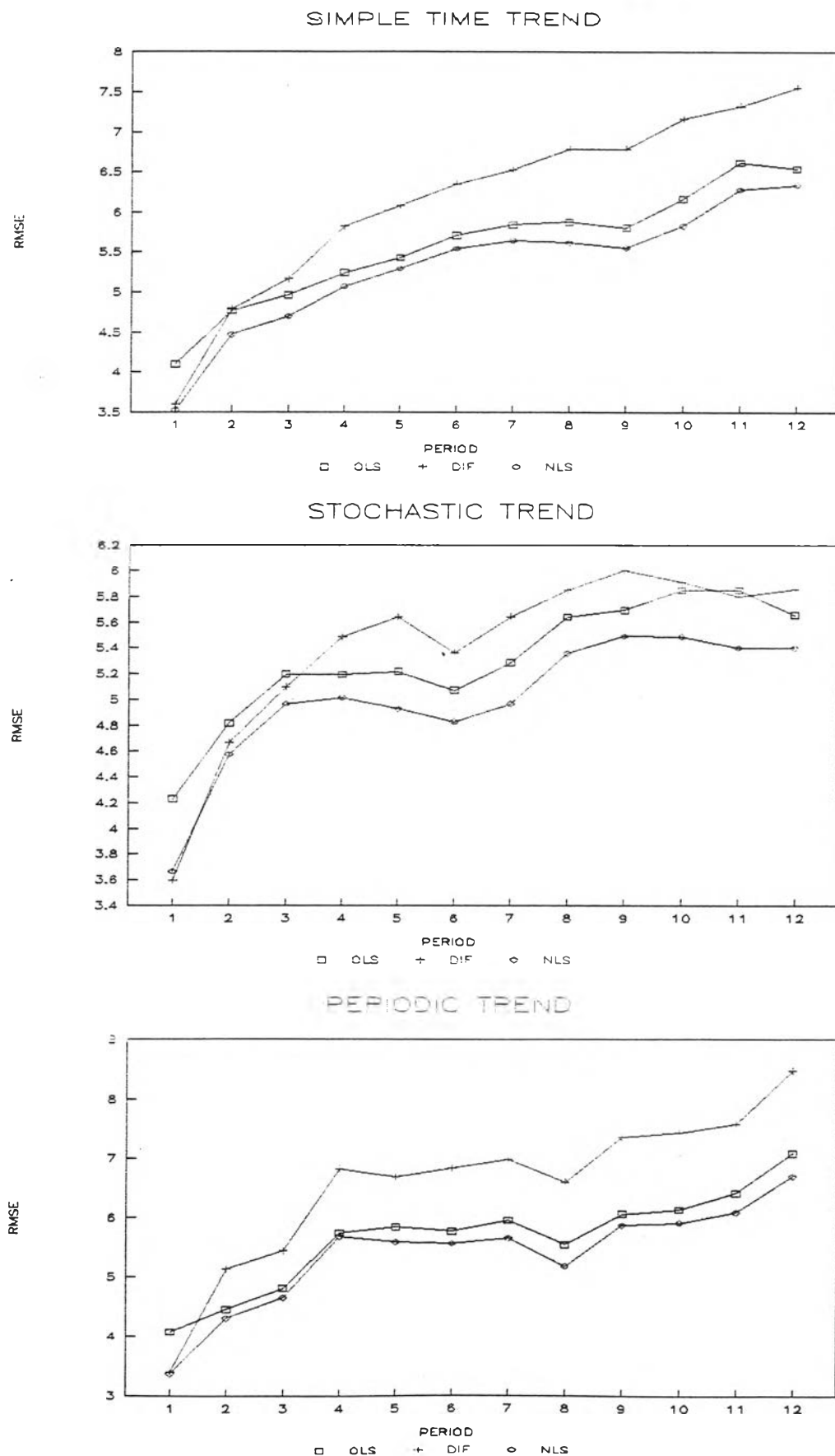




จากตารางที่ 4.1 และรูปที่ 4.3 ซึ่งแสดงค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธีการ เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 ณ.ระดับสหสัมพันธ์ 0.5 และรูปแบบตัวแปรอิสระ 3 รูปแบบ สรุปผลได้ดังนี้

วิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบไม่เป็นเชิงเส้น จะให้ค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองต่ำสุดใกล้เคียงกับวิธีกำลังสองน้อยที่สุด วิธีการแปลงข้อมูลโดยใช้ผลต่างอันดับที่หนึ่ง จะให้ค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองสูงสุด

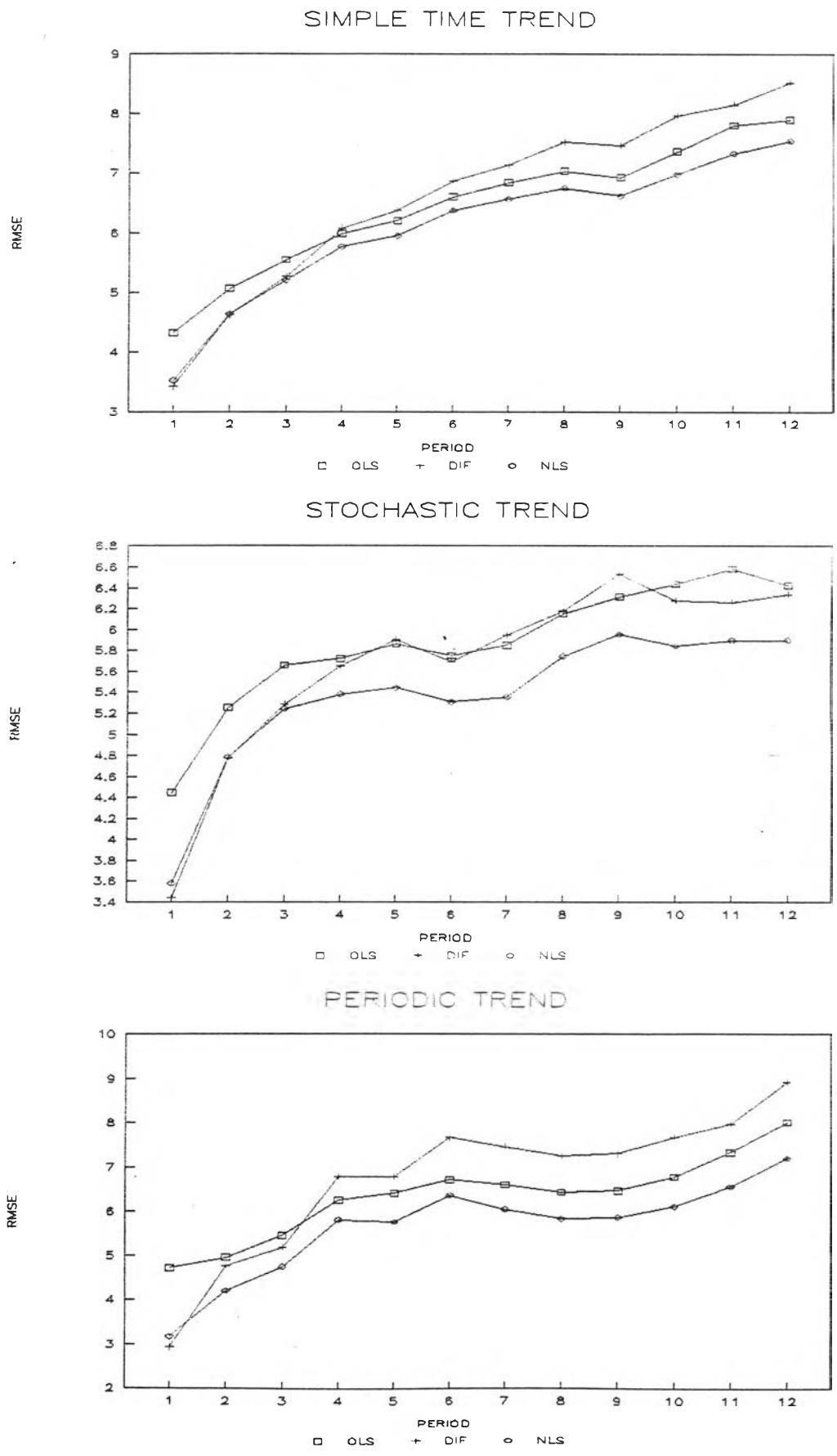
รูปที่ 4.4 แสดงค่า RMSE ของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 ณ. ระดับลหัมพันธ์ 0.6 และรูปแบบตัวแปรอิสระ 3 รูปแบบ



จากตารางที่ 4.1 และรูปที่ 4.4 ซึ่งแสดงค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธีการ เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 ณ ระดับสหสัมพันธ์ 0.6 และรูปแบบตัวแปรอิสระ 3 รูปแบบ สรุปผลได้ดังนี้

วิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบไม่เป็นเชิงเส้น จะให้ค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองต่ำสุด วิธีกำลังสองน้อยที่สุดจะให้ค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองปานกลาง วิธีการแปลงข้อมูลโดยใช้ผลต่างอันดับที่หนึ่ง จะให้ค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองสูงสุด

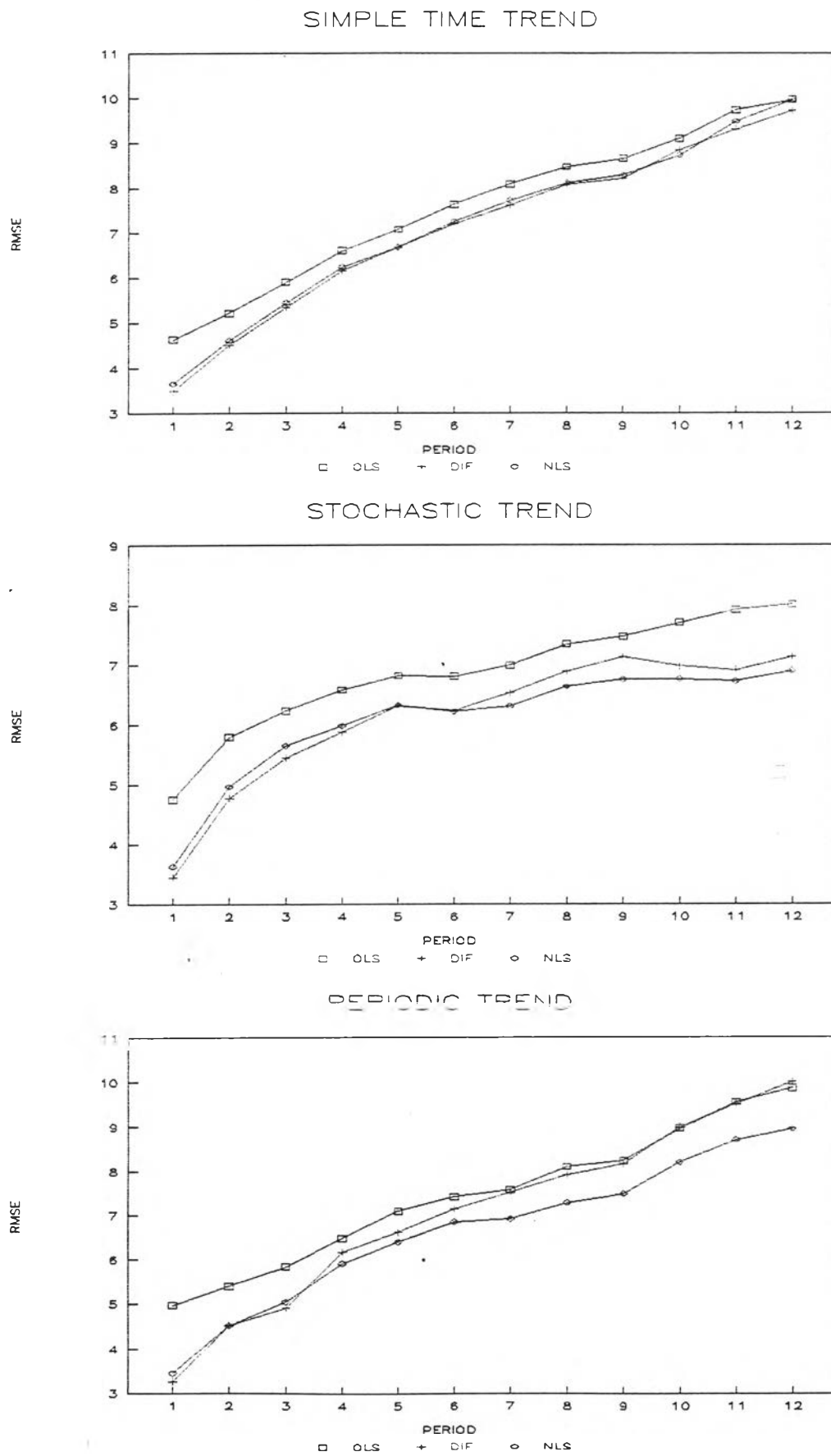
รูปที่ 4.5 แสดงค่า RMSE ของวิธีการทั้ง 3 วิธี เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 ณ.ระดับสทล์มันท์ 0.7 และรูปแบบตัวแปรอิสระ 3 รูปแบบ



จากตารางที่ 4.1 และรูปที่ 4.5 ซึ่งแสดงค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธีการ เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 ณ ระดับสหสัมพันธ์ 0.7 และรูปแบบตัวแปรอิสระ 3 รูปแบบ สรุปผลได้ดังนี้

วิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบไม่เป็นเชิงเส้น จะให้ค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองต่ำสุด วิธีกำลังสองน้อยที่สุดจะให้ค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองปานกลาง วิธีการแปลงข้อมูลโดยใช้ผลต่างอันดับที่หนึ่ง จะให้ค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองสูงสุด

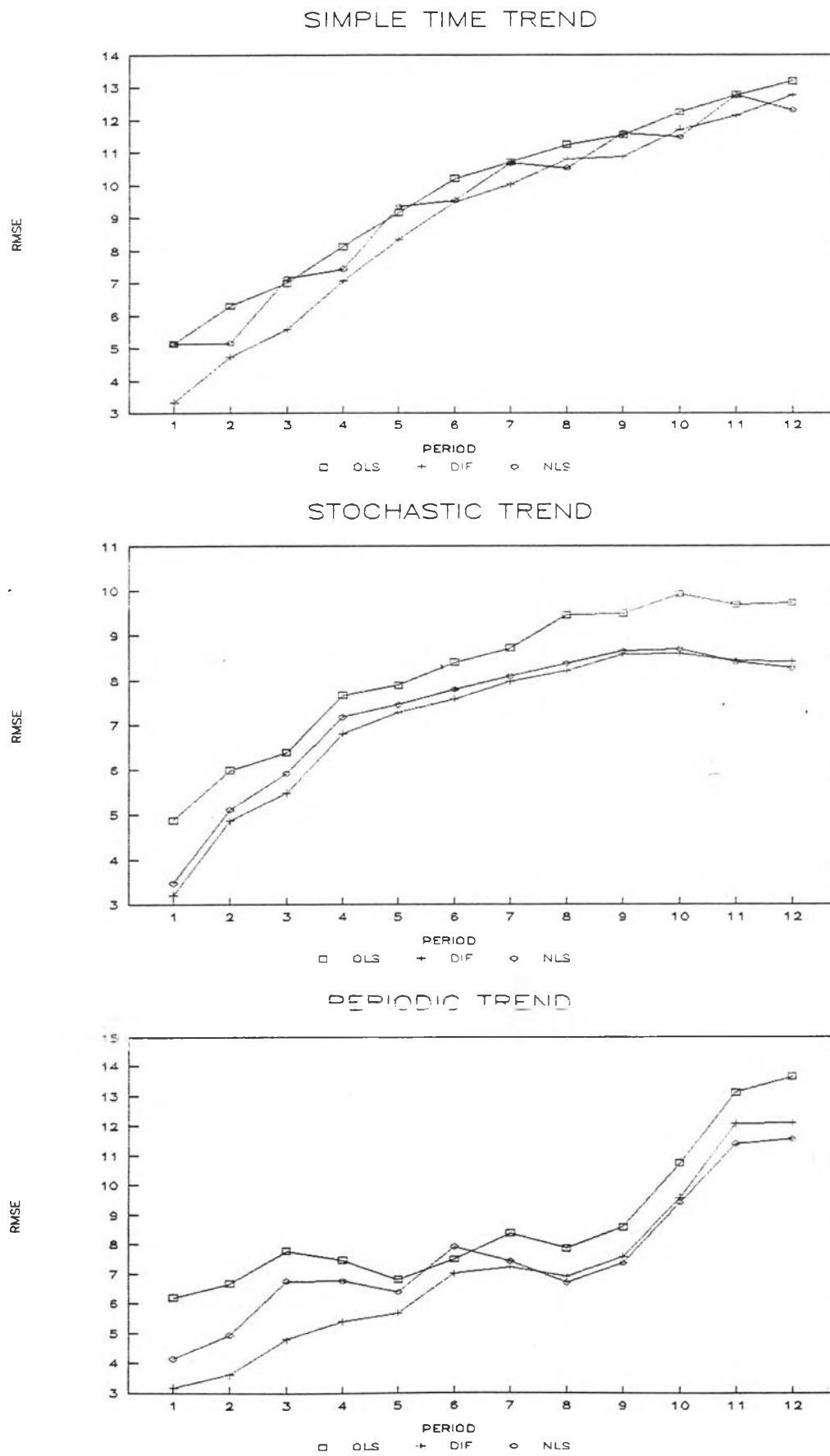
รูปที่ 4.6 แสดงค่า RMSE ของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 ณ.ระดับสหสัมพันธ์ 0.8 และรูปแบบตัวแปรอิสระ 3 รูปแบบ



จากตารางที่ 4.1 และรูปที่ 4.6 ซึ่งแสดงค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธีการ เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 ณ ระดับสหสัมพันธ์ 0.8 และรูปแบบตัวแปรอิสระ 3 รูปแบบ สรุปผลได้ดังนี้

วิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบไม่เป็นเชิงเส้น จะให้ค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองต่ำสุดใกล้เคียงวิธีการแปลงข้อมูลโดยใช้ผลต่างอันดับที่หนึ่ง วิธีกำลังสองน้อยที่สุดจะให้ค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองสูงสุด

รูปที่ 4.7 แสดงค่า RMSE ของวิธีการทั้ง 3 วิธี เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 ณ. ระดับสหสัมพันธ์ 0.9 และรูปแบบตัวแปรอิสระ 3 รูปแบบ





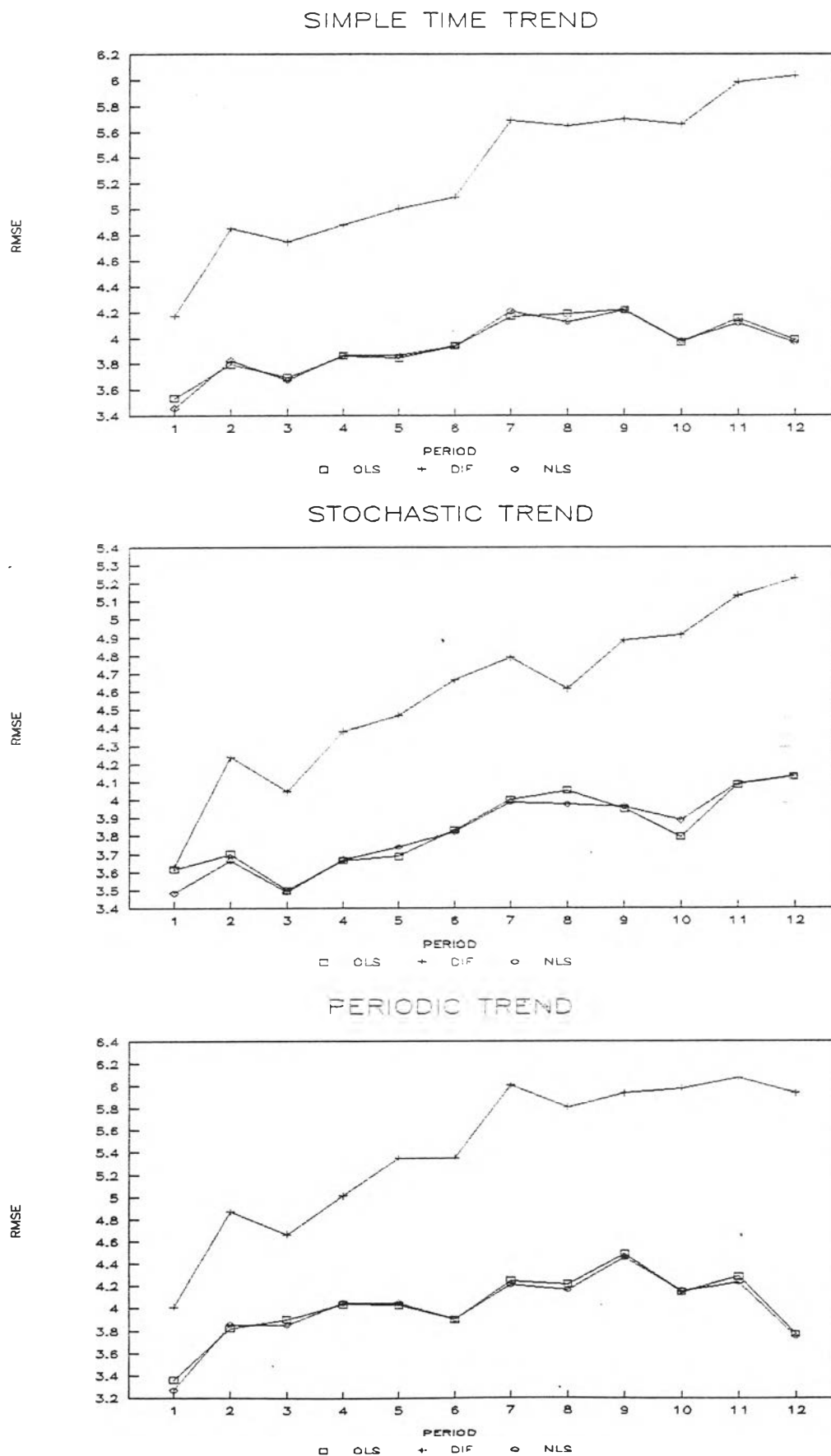
จากตารางที่ 4.1 และรูปที่ 4.7 ซึ่งแสดงค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธีการ เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 ณ ระดับสหสัมพันธ์ 0.9 และรูปแบบตัวแปรอิสระ 3 รูปแบบ สรุปผลได้ดังนี้

วิธีการแปลงข้อมูลโดยใช้ผลต่างอันดับที่หนึ่ง จะให้ค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองต่ำสุด วิธีการกำลังสองน้อยที่สุดแบบไม่เป็นเชิงเส้นจะให้ค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองปานกลาง วิธีการกำลังสองน้อยที่สุดจะให้ค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองสูงสุด

ตารางที่ 4.2 แสดงค่า RMSE ของวิธีการทั้ง 3 วิธี เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 จำแนกตามระดับสหสัมพันธ์ 7 ระดับ และรูปแบบตัวแปรอิสระ 3 รูปแบบ

| X              | P  | 0.3                |       |                    | 0.4                |       |                    | 0.5                |                    |                    | 0.6                |                    |                    | 0.7                |                    |                    | 0.8   |                    |                    | 0.9    |                    |                    |
|----------------|----|--------------------|-------|--------------------|--------------------|-------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------|--------------------|--------------------|--------|--------------------|--------------------|
|                |    | OLS                | DIF   | NLS                | OLS                | DIF   | NLS                | OLS                | DIF                | NLS                | OLS                | DIF                | NLS                | OLS                | DIF                | NLS                | OLS   | DIF                | NLS                | OLS    | DIF                | NLS                |
| X <sub>1</sub> | 1  | 3.535              | 4.168 | 3.456 <sup>m</sup> | 3.633              | 3.998 | 3.426 <sup>m</sup> | 3.767              | 3.840              | 3.366 <sup>m</sup> | 4.019              | 3.674              | 3.367 <sup>m</sup> | 4.382              | 3.555              | 3.413 <sup>m</sup> | 4.827 | 3.338              | 3.246 <sup>m</sup> | 4.786  | 3.200              | 3.189 <sup>m</sup> |
|                | 2  | 3.796 <sup>m</sup> | 4.846 | 3.827              | 3.988 <sup>m</sup> | 4.912 | 4.001              | 4.123              | 4.923              | 4.083 <sup>m</sup> | 4.422              | 4.802              | 4.214 <sup>m</sup> | 4.838              | 4.825              | 4.403 <sup>m</sup> | 5.266 | 4.739              | 4.518 <sup>m</sup> | 5.659  | 4.386              | 4.358 <sup>m</sup> |
|                | 3  | 3.695              | 4.740 | 3.672 <sup>m</sup> | 3.929              | 4.903 | 3.888 <sup>m</sup> | 4.215              | 5.036              | 4.145 <sup>m</sup> | 4.622              | 5.069              | 4.418 <sup>m</sup> | 5.223              | 5.253              | 4.821 <sup>m</sup> | 6.806 | 5.125 <sup>m</sup> | 5.539              | 6.996  | 5.715 <sup>m</sup> | 5.847              |
|                | 4  | 3.860 <sup>m</sup> | 4.873 | 3.863              | 4.093              | 5.028 | 4.062 <sup>m</sup> | 4.476              | 5.277              | 4.415 <sup>m</sup> | 4.892              | 5.362              | 4.726 <sup>m</sup> | 5.539              | 5.764              | 5.233 <sup>m</sup> | 6.829 | 5.315 <sup>m</sup> | 5.771              | 7.483  | 6.575              | 6.569 <sup>m</sup> |
|                | 5  | 3.842 <sup>m</sup> | 5.000 | 3.863              | 4.106              | 5.200 | 4.105 <sup>m</sup> | 4.467              | 5.453              | 4.434 <sup>m</sup> | 4.775              | 5.574              | 4.657 <sup>m</sup> | 5.453              | 6.057              | 5.229 <sup>m</sup> | 6.598 | 5.920 <sup>m</sup> | 5.943              | 8.040  | 7.339              | 7.288 <sup>m</sup> |
|                | 6  | 3.937 <sup>m</sup> | 5.091 | 3.939              | 4.214              | 5.310 | 4.202 <sup>m</sup> | 4.621              | 5.587              | 4.602 <sup>m</sup> | 5.100              | 5.938              | 5.033 <sup>m</sup> | 5.775              | 6.408              | 5.605 <sup>m</sup> | 6.782 | 6.331              | 6.247 <sup>m</sup> | 9.155  | 8.012              | 8.252              |
|                | 7  | 4.165 <sup>m</sup> | 5.689 | 4.208              | 4.528              | 5.862 | 4.474 <sup>m</sup> | 4.810              | 6.074              | 4.847              | 5.257              | 6.481              | 5.256 <sup>m</sup> | 6.157              | 7.065              | 6.064 <sup>m</sup> | 7.039 | 7.338              | 6.723 <sup>m</sup> | 9.807  | 8.934              | 9.046              |
|                | 8  | 4.187              | 5.646 | 4.126 <sup>m</sup> | 4.552              | 5.913 | 4.502 <sup>m</sup> | 4.781              | 6.162              | 4.819              | 5.276              | 6.570              | 5.268 <sup>m</sup> | 5.940              | 6.996              | 5.840              | 6.804 | 6.952              | 6.432 <sup>m</sup> | 9.568  | 8.845              | 8.935              |
|                | 9  | 4.217              | 5.700 | 4.215 <sup>m</sup> | 4.598              | 6.001 | 4.559 <sup>m</sup> | 4.891              | 6.314              | 4.918              | 5.278              | 6.588              | 5.239 <sup>m</sup> | 6.162              | 7.207              | 6.053 <sup>m</sup> | 7.945 | 7.963              | 7.525 <sup>m</sup> | 10.081 | 9.384              | 9.486              |
|                | 10 | 3.967 <sup>m</sup> | 5.659 | 3.977 <sup>m</sup> | 4.432              | 5.960 | 4.454 <sup>m</sup> | 4.773 <sup>m</sup> | 6.268              | 4.852              | 5.146 <sup>m</sup> | 6.497              | 5.171              | 6.243              | 7.352              | 6.233 <sup>m</sup> | 8.097 | 8.754              | 7.862 <sup>m</sup> | 10.239 | 9.677              | 9.667 <sup>m</sup> |
|                | 11 | 4.155              | 5.987 | 4.115 <sup>m</sup> | 4.660              | 6.362 | 4.638 <sup>m</sup> | 4.976 <sup>m</sup> | 6.730              | 5.064              | 5.449 <sup>m</sup> | 6.990              | 5.484              | 6.549              | 7.823              | 6.560              | 7.910 | 8.885              | 7.571 <sup>m</sup> | 11.059 | 10.428             | 10.576             |
|                | 12 | 3.986              | 6.038 | 3.965 <sup>m</sup> | 4.368              | 6.383 | 4.365 <sup>m</sup> | 4.834 <sup>m</sup> | 6.782              | 4.865              | 5.302              | 7.092              | 5.268 <sup>m</sup> | 6.448              | 7.934              | 6.418 <sup>m</sup> | 7.864 | 9.208              | 7.578 <sup>m</sup> | 11.690 | 11.296             | 11.304             |
| X <sub>2</sub> | 1  | 3.616              | 3.626 | 3.483 <sup>m</sup> | 3.802              | 3.565 | 3.519 <sup>m</sup> | 4.034              | 3.521 <sup>m</sup> | 3.538              | 4.203              | 3.419 <sup>m</sup> | 3.460              | 4.621              | 3.300 <sup>m</sup> | 3.408              | 5.129 | 3.210 <sup>m</sup> | 3.313              | 5.699  | 3.170 <sup>m</sup> | 3.258              |
|                | 2  | 3.700              | 4.236 | 3.665 <sup>m</sup> | 3.934              | 4.221 | 3.833 <sup>m</sup> | 4.217              | 4.212              | 4.011 <sup>m</sup> | 4.569              | 4.192              | 4.152 <sup>m</sup> | 4.998              | 4.073 <sup>m</sup> | 4.227              | 5.593 | 4.138 <sup>m</sup> | 4.255              | 6.465  | 4.298 <sup>m</sup> | 4.509              |
|                | 3  | 3.498              | 4.044 | 3.490 <sup>m</sup> | 3.746              | 4.224 | 3.702 <sup>m</sup> | 4.079              | 4.311              | 3.937 <sup>m</sup> | 4.513              | 4.344              | 4.184 <sup>m</sup> | 5.140              | 4.526              | 4.531 <sup>m</sup> | 6.040 | 4.777 <sup>m</sup> | 4.881              | 7.333  | 5.391 <sup>m</sup> | 5.640              |
|                | 4  | 3.663              | 4.376 | 3.669              | 3.945              | 4.606 | 3.943 <sup>m</sup> | 4.300              | 4.778              | 4.234 <sup>m</sup> | 4.723              | 4.927              | 4.515 <sup>m</sup> | 5.413              | 5.182              | 4.974 <sup>m</sup> | 6.959 | 5.585              | 5.491 <sup>m</sup> | 7.878  | 6.194              | 6.344              |
|                | 5  | 3.686 <sup>m</sup> | 4.468 | 3.737              | 3.934 <sup>m</sup> | 4.640 | 3.968              | 4.305              | 4.848              | 4.279 <sup>m</sup> | 4.781              | 5.073              | 4.599 <sup>m</sup> | 5.546              | 5.433              | 5.118 <sup>m</sup> | 6.387 | 5.841              | 5.612 <sup>m</sup> | 8.046  | 6.679              | 6.613 <sup>m</sup> |
|                | 6  | 3.832              | 4.666 | 3.820 <sup>m</sup> | 4.065              | 4.828 | 4.025 <sup>m</sup> | 4.299              | 4.949              | 4.213 <sup>m</sup> | 4.877              | 5.263              | 4.660 <sup>m</sup> | 5.718              | 5.704              | 5.202 <sup>m</sup> | 6.673 | 6.278              | 5.879 <sup>m</sup> | 8.399  | 7.135              | 7.059 <sup>m</sup> |
|                | 7  | 4.000              | 4.786 | 3.988 <sup>m</sup> | 4.266              | 4.982 | 4.205 <sup>m</sup> | 4.648              | 5.200              | 4.519 <sup>m</sup> | 5.257              | 5.545              | 4.981 <sup>m</sup> | 6.136              | 6.074              | 5.570 <sup>m</sup> | 7.233 | 6.866              | 6.339 <sup>m</sup> | 8.654  | 7.397              | 7.428              |
|                | 8  | 4.051              | 4.614 | 3.973 <sup>m</sup> | 4.323              | 4.833 | 4.181 <sup>m</sup> | 4.746              | 5.074              | 4.486 <sup>m</sup> | 5.396              | 5.424              | 4.970 <sup>m</sup> | 6.260              | 5.925              | 5.448 <sup>m</sup> | 7.494 | 6.955              | 6.353 <sup>m</sup> | 9.114  | 7.538              | 7.605              |
|                | 9  | 3.949              | 4.882 | 3.963              | 4.276              | 5.063 | 4.218 <sup>m</sup> | 4.703              | 5.304              | 4.508 <sup>m</sup> | 5.430              | 5.760              | 5.052 <sup>m</sup> | 6.321              | 6.193              | 5.515 <sup>m</sup> | 7.515 | 7.159              | 6.432 <sup>m</sup> | 9.314  | 7.692              | 7.798              |
|                | 10 | 3.794              | 4.911 | 3.885 <sup>m</sup> | 4.164 <sup>m</sup> | 5.126 | 4.197              | 4.613              | 5.390              | 4.536 <sup>m</sup> | 5.291              | 5.776              | 5.020 <sup>m</sup> | 6.268              | 6.190              | 5.480 <sup>m</sup> | 7.484 | 7.189              | 6.364 <sup>m</sup> | 9.453  | 7.852              | 7.929              |
|                | 11 | 4.083              | 5.133 | 4.091 <sup>m</sup> | 4.430              | 5.394 | 4.406 <sup>m</sup> | 4.856              | 5.610              | 4.729 <sup>m</sup> | 5.534              | 5.977              | 5.243 <sup>m</sup> | 6.610              | 6.558              | 5.883 <sup>m</sup> | 7.867 | 7.461              | 6.670 <sup>m</sup> | 9.852  | 8.121              | 8.208              |
|                | 12 | 4.128              | 5.227 | 4.128 <sup>m</sup> | 4.438              | 5.359 | 4.384 <sup>m</sup> | 4.899              | 5.584              | 4.710 <sup>m</sup> | 5.582              | 5.885              | 5.151 <sup>m</sup> | 6.748              | 6.440              | 5.808 <sup>m</sup> | 8.123 | 7.362              | 6.626 <sup>m</sup> | 10.210 | 8.098              | 8.107              |
| X <sub>3</sub> | 1  | 3.363              | 4.015 | 3.271 <sup>m</sup> | 3.715              | 4.030 | 3.502 <sup>m</sup> | 3.874              | 3.898              | 3.471 <sup>m</sup> | 4.027              | 3.587              | 3.501 <sup>m</sup> | 3.765              | 3.302              | 2.913 <sup>m</sup> | 4.756 | 3.439              | 3.242 <sup>m</sup> | 5.543  | 3.473              | 3.402 <sup>m</sup> |
|                | 2  | 3.824              | 4.871 | 3.854              | 4.098              | 4.953 | 4.100 <sup>m</sup> | 4.314              | 5.035              | 4.272 <sup>m</sup> | 4.584              | 4.768              | 4.394 <sup>m</sup> | 3.665              | 3.938              | 3.529 <sup>m</sup> | 5.283 | 4.707              | 4.547 <sup>m</sup> | 5.224  | 4.396              | 4.258 <sup>m</sup> |
|                | 3  | 3.903              | 4.665 | 3.853 <sup>m</sup> | 3.882              | 4.573 | 3.815 <sup>m</sup> | 4.230              | 4.775              | 4.122 <sup>m</sup> | 4.748              | 5.248              | 4.682 <sup>m</sup> | 5.301              | 3.914              | 4.478              | 6.546 | 4.939              | 5.436 <sup>m</sup> | 7.289  | 4.607 <sup>m</sup> | 5.733              |
|                | 4  | 4.041              | 5.012 | 4.052 <sup>m</sup> | 4.135              | 5.043 | 4.120 <sup>m</sup> | 4.484              | 5.278              | 4.447 <sup>m</sup> | 4.792              | 5.608              | 4.783 <sup>m</sup> | 4.282              | 3.797              | 3.676 <sup>m</sup> | 7.242 | 5.471 <sup>m</sup> | 6.240              | 7.813  | 5.192 <sup>m</sup> | 6.388              |
|                | 5  | 4.033              | 5.347 | 4.053 <sup>m</sup> | 4.164              | 5.266 | 4.147 <sup>m</sup> | 4.504              | 5.501              | 4.461 <sup>m</sup> | 5.037 <sup>m</sup> | 5.869              | 5.077              | 4.575 <sup>m</sup> | 5.407              | 4.579              | 7.464 | 6.041              | 6.688              | 7.190  | 5.747 <sup>m</sup> | 6.357              |
|                | 6  | 3.906 <sup>m</sup> | 5.352 | 3.909              | 4.307              | 5.443 | 4.295 <sup>m</sup> | 4.678              | 5.777              | 4.671 <sup>m</sup> | 5.230 <sup>m</sup> | 5.883              | 5.236              | 4.340              | 5.833              | 4.612              | 7.815 | 6.612 <sup>m</sup> | 7.178              | 8.426  | 6.931 <sup>m</sup> | 7.699              |
|                | 7  | 4.252              | 6.008 | 4.222 <sup>m</sup> | 4.580 <sup>m</sup> | 6.173 | 4.655              | 4.983              | 6.479              | 5.059              | 4.906 <sup>m</sup> | 5.728              | 4.949              | 4.751 <sup>m</sup> | 7.088              | 5.240              | 8.075 | 7.400 <sup>m</sup> | 7.605              | 9.297  | 8.674 <sup>m</sup> | 9.064              |
|                | 8  | 4.220              | 5.812 | 4.171 <sup>m</sup> | 4.422              | 5.995 | 4.474 <sup>m</sup> | 4.809              | 6.277              | 4.858              | 4.749 <sup>m</sup> | 5.914              | 4.789              | 4.798              | 6.784              | 4.911              | 7.996 | 7.337 <sup>m</sup> | 7.496              | 9.280  | 8.849              | 9.105              |
|                | 9  | 4.492              | 5.936 | 4.459 <sup>m</sup> | 4.671              | 6.106 | 4.634 <sup>m</sup> | 5.067 <sup>m</sup> | 6.422              | 5.108              | 5.195 <sup>m</sup> | 6.421              | 5.242              | 4.696              | 6.904              | 4.852              | 8.339 | 7.739              | 7.868              | 9.479  | 9.704              | 9.613 <sup>m</sup> |
|                | 10 | 4.148              | 5.979 | 4.157 <sup>m</sup> | 4.483              | 6.167 | 4.501 <sup>m</sup> | 4.974 <sup>m</sup> | 6.511              | 5.090              | 4.861 <sup>m</sup> | 6.380              | 4.985              | 5.800              | 7.962              | 5.949              | 8.752 | 8.648              | 8.428 <sup>m</sup> | 10.141 | 11.044             | 10.415             |
|                | 11 | 4.286              | 6.070 | 4.236 <sup>m</sup> | 4.454              | 6.137 | 4.421 <sup>m</sup> | 5.013 <sup>m</sup> | 6.589              | 5.099              | 5.187 <sup>m</sup> | 6.604              | 5.329              | 5.627              | 7.877              | 5.464 <sup>m</sup> | 8.787 | 8.775              | 8.347 <sup>m</sup> | 9.768  | 11.607             | 10.053             |
|                | 12 | 3.773              | 5.935 | 3.750 <sup>m</sup> | 4.216              | 6.147 | 4.192 <sup>m</sup> | 4.655 <sup>m</sup> | 6.448              | 4.663              | 5.170 <sup>m</sup> | 6.585              | 5.352 <sup>m</sup> | 5.253              | 7.926              | 5.432              | 8.792 | 8.887              | 8.367 <sup>m</sup> | 9.267  | 11.460             | 9.709              |

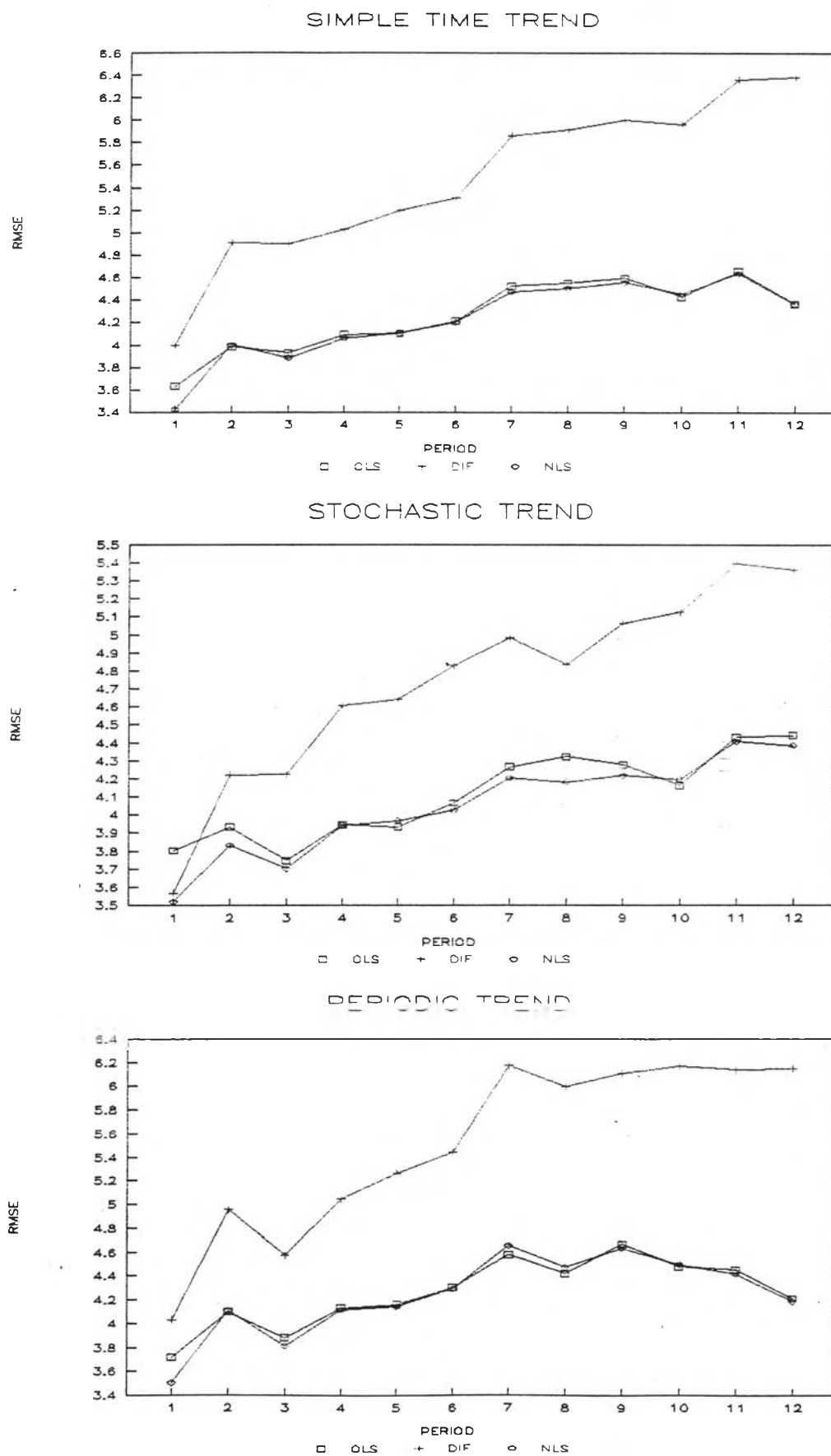
รูปที่ 4.8 แสดงค่า RMSE ของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 ณ. ระดับสทล์มันท์ 0.3 และรูปแบบตัวแปรอิสระ 3 รูปแบบ



จากตารางที่ 4.2 และรูปที่ 4.8 ซึ่งแสดงค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของวิธียกทรงทั้ง 3 วิธีการ เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 ณ.ระดับสหสัมพันธ์ 0.3 และรูปแบบตัวแปรอิสระ 3 รูปแบบ สรุปผลได้ดังนี้

วิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบไม่เป็นเชิงเส้น จะให้ค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองต่ำใกล้เคียงกับวิธีกำลังสองน้อยที่สุด วิธีการแปลงข้อมูลโดยใช้ผลต่างอันดับที่หนึ่ง จะให้ค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองสูงสุด

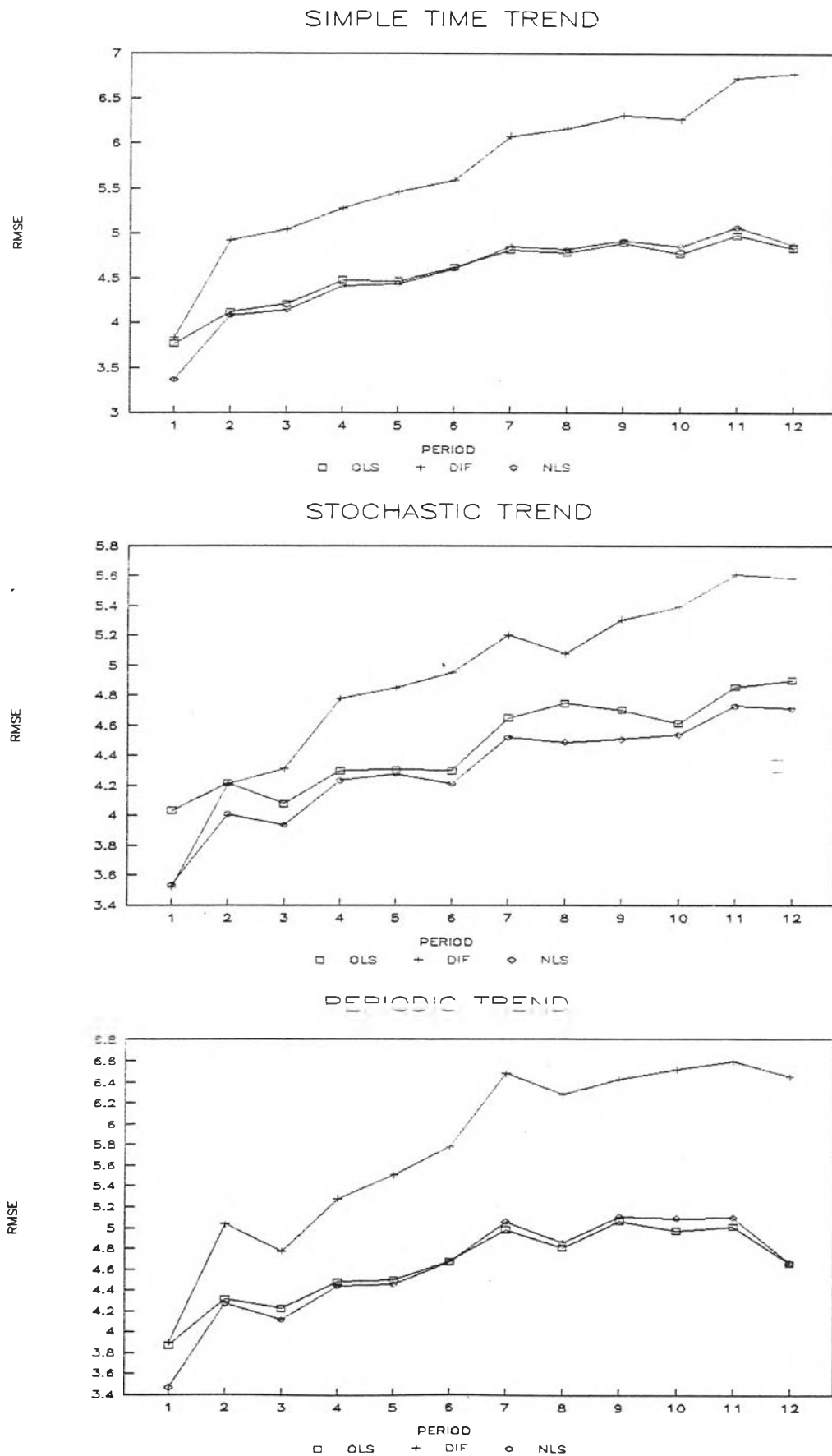
รูปที่ 4.9 แสดงค่า RMSE ของวิธีการทั้ง 3 วิธี เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 ณ.ระดับสทล์มันท์ 0.4 และรูปแบบตัวแปรอิสระ 3 รูปแบบ



จากตารางที่ 4.2 และรูปที่ 4.9 ซึ่งแสดงค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธีการ เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 ณ ระดับสหสัมพันธ์ 0.4 และรูปแบบตัวแปรอิสระ 3 รูปแบบ สรุปผลได้ดังนี้

วิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบไม่เป็นเชิงเส้น จะให้ค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองต่ำสุดใกล้เคียงกับวิธีกำลังสองน้อยที่สุด วิธีการแปลงข้อมูลโดยใช้ผลต่างอันดับที่หนึ่ง จะให้ค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองสูงสุด

รูปที่ 4.10 แสดงค่า RMSE ของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 ณ.ระดับสหสัมพันธ์ 0.5 และรูปแบบตัวแปรอิสระ 3 รูปแบบ

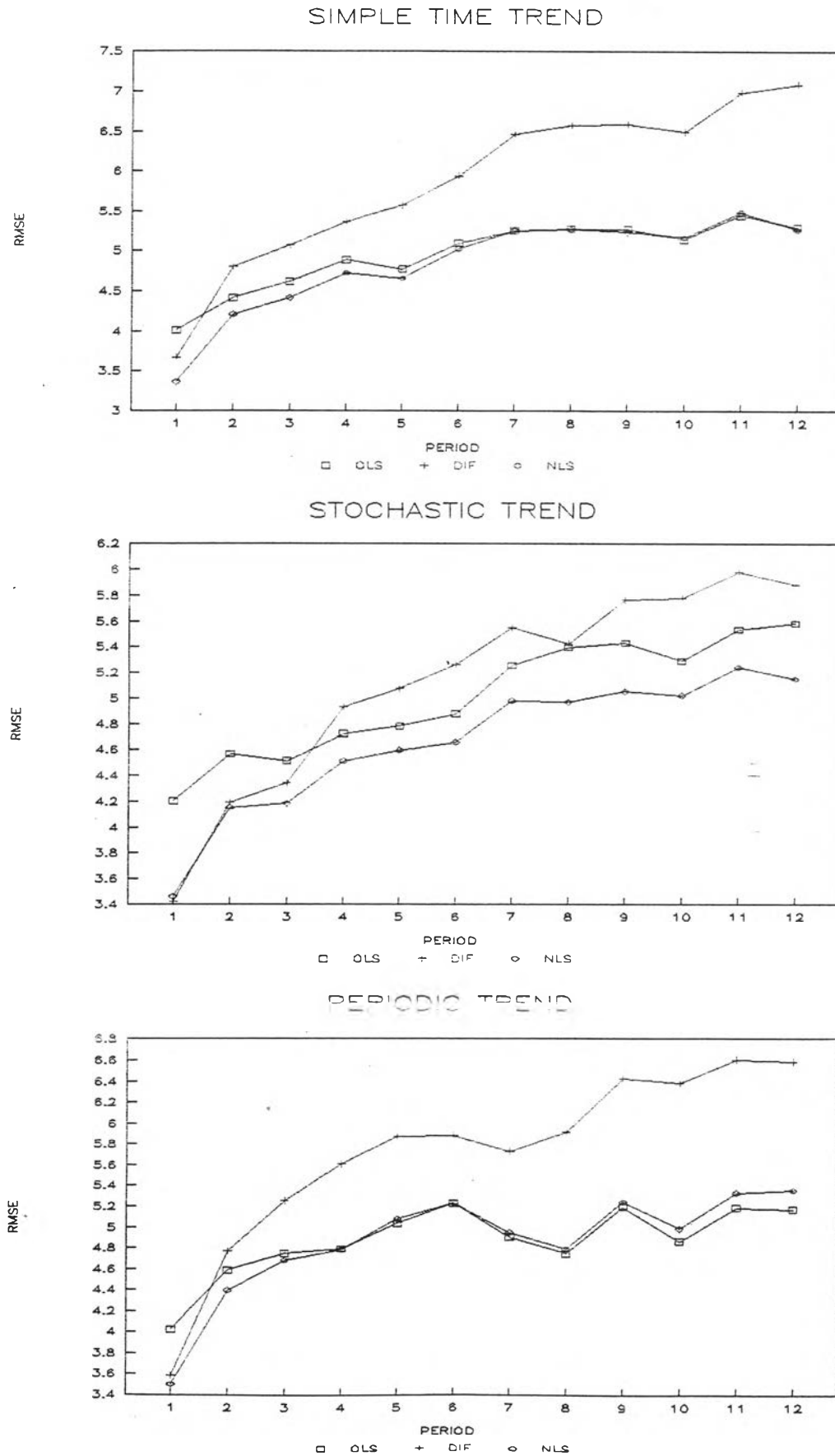


จากตารางที่ 4.2 และรูปที่ 4.10 ซึ่งแสดงค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธีการ เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 ณ ระดับสหสัมพันธ์ 0.5 และรูปแบบตัวแปรอิสระ 3 รูปแบบ สรุปผลได้ดังนี้

วิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบไม่เป็นเชิงเส้น จะให้ค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองต่ำสุดใกล้เคียงกับวิธีกำลังสองน้อยที่สุด วิธีการแปลงข้อมูลโดยใช้ผลต่างอันดับที่หนึ่ง จะให้ค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองสูงสุด



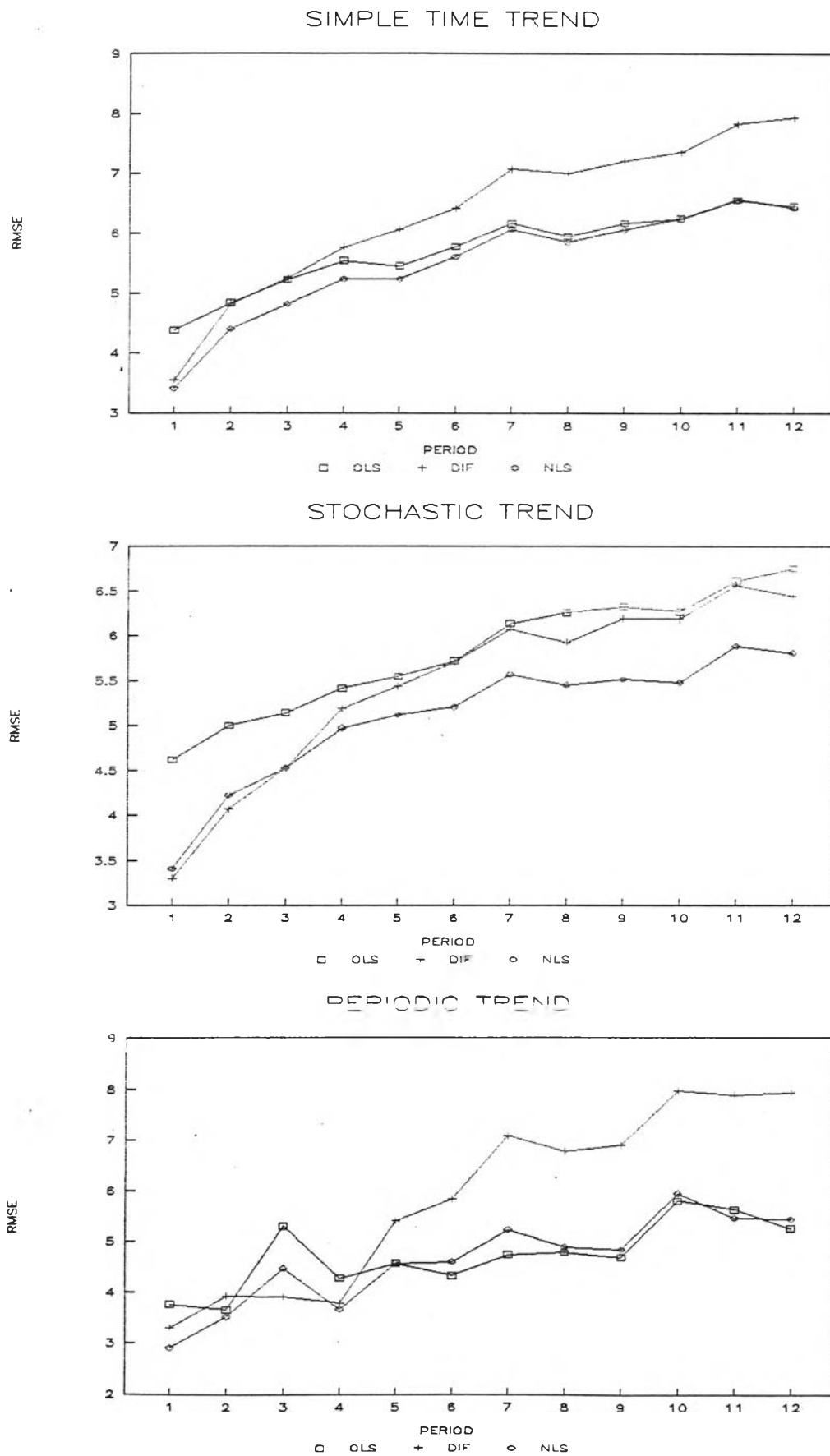
รูปที่ 4.11 แสดงค่า RMSE ของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 ณ.ระดับสหสัมพันธ์ 0.6 และรูปแบบตัวแปรอิสระ 3 รูปแบบ



จากตารางที่ 4.2 และรูปที่ 4.11 ซึ่งแสดงค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธีการ เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 ณ ระดับสหสัมพันธ์ 0.6 และรูปแบบตัวแปรอิสระ 3 รูปแบบ สรุปผลได้ดังนี้

วิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบไม่เป็นเชิงเส้น จะให้ค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองต่ำสุด วิธีกำลังสองน้อยที่สุดจะให้ค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองปานกลาง วิธีการแปลงข้อมูลโดยใช้ผลต่างอันดับที่หนึ่ง จะให้ค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองสูงสุด

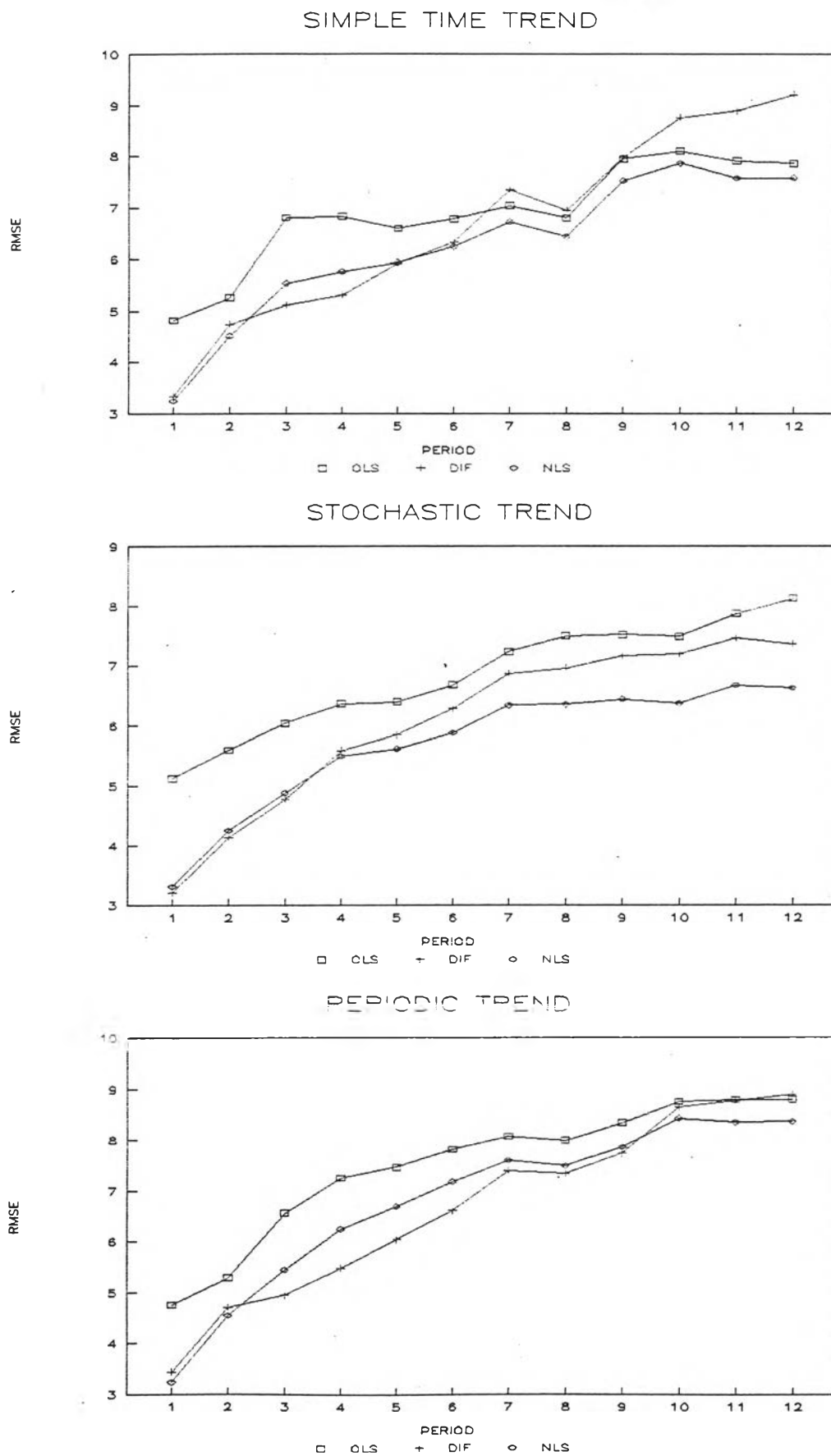
รูปที่ 4.12 แสดงค่า RMSE ของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 ณ.ระดับสหสัมพันธ์ 0.7 และรูปแบบตัวแปรอิสระ 3 รูปแบบ



จากตารางที่ 4.2 และรูปที่ 4.12 ซึ่งแสดงค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธีการ เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 ณ.ระดับสหสัมพันธ์ 0.7 และรูปแบบตัวแปรอิสระ 3 รูปแบบ สรุปผลได้ดังนี้

วิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบไม่เป็นเชิงเส้น จะให้ค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองต่ำสุด วิธีกำลังสองน้อยที่สุดจะให้ค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองปานกลาง วิธีการแปลงข้อมูลโดยใช้ผลต่างอันดับที่หนึ่ง จะให้ค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองสูงสุด

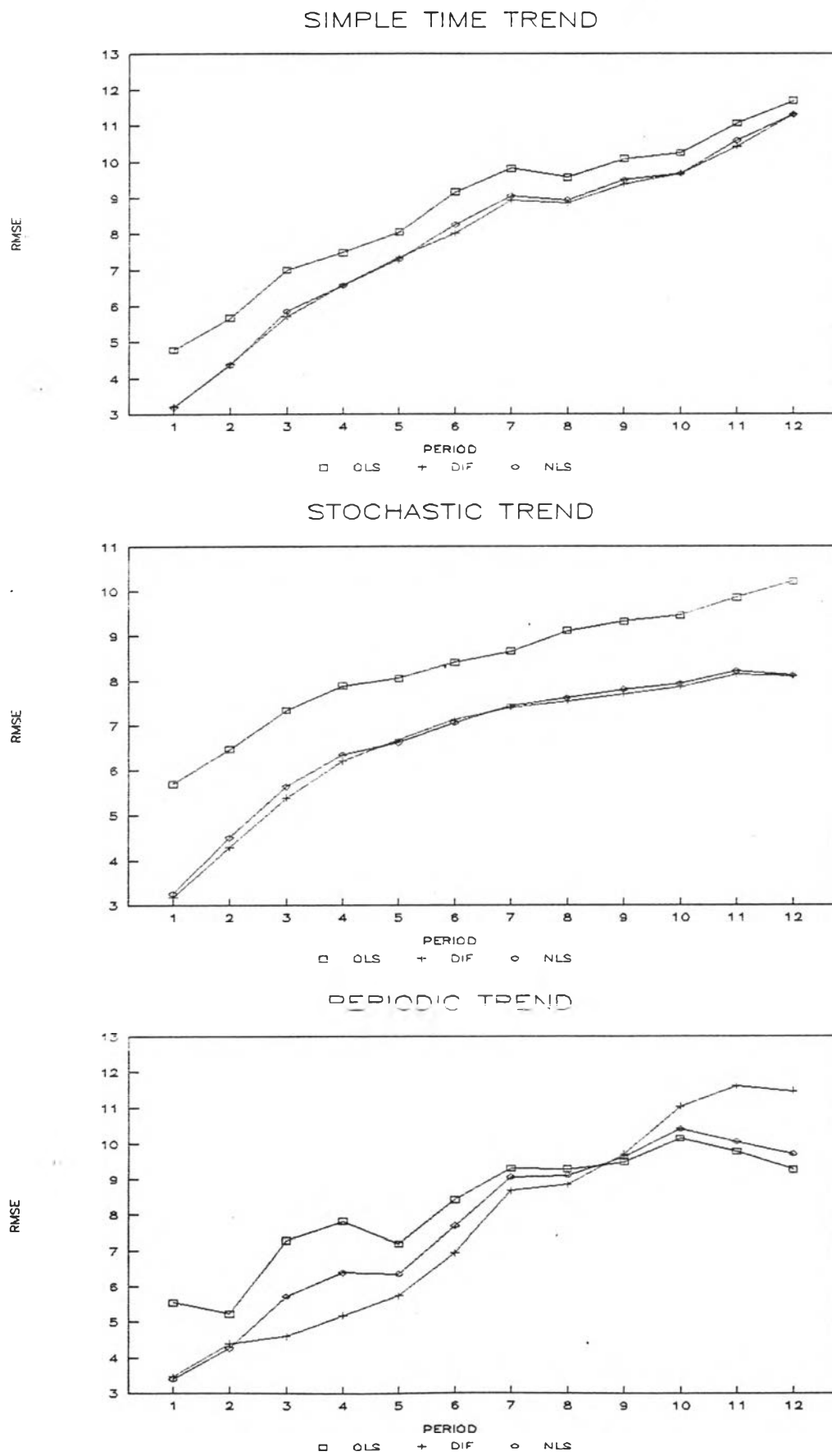
รูปที่ 4.13 แสดงค่า RMSE ของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 ณ.ระดับสหสัมพันธ์ 0.8 และรูปแบบตัวแปรอิสระ 3 รูปแบบ



จากตารางที่ 4.2 และรูปที่ 4.13 ซึ่งแสดงค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธีการ เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 ณ ระดับสหสัมพันธ์ 0.8 และรูปแบบตัวแปรอิสระ 3 รูปแบบ สรุปผลได้ดังนี้

วิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบไม่เป็นเชิงเส้น จะให้ค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองต่ำสุดใกล้เคียงวิธีการแปลงข้อมูลโดยใช้ผลต่างอันดับที่หนึ่ง วิธีกำลังสองน้อยที่สุดจะให้ค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองสูงสุด

รูปที่ 4.14 แสดงค่า RMSE ของวิธีการทั้ง 3 วิธี เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 ณ.ระดับสหสัมพันธ์ 0.9 และรูปแบบตัวแปรอิสระ 3 รูปแบบ



จากตารางที่ 4.2 และรูปที่ 4.14 ซึ่งแสดงค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธีการ เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 ณ ระดับสหสัมพันธ์ 0.9 และรูปแบบตัวแปรอิสระ 3 รูปแบบ สรุปผลได้ดังนี้

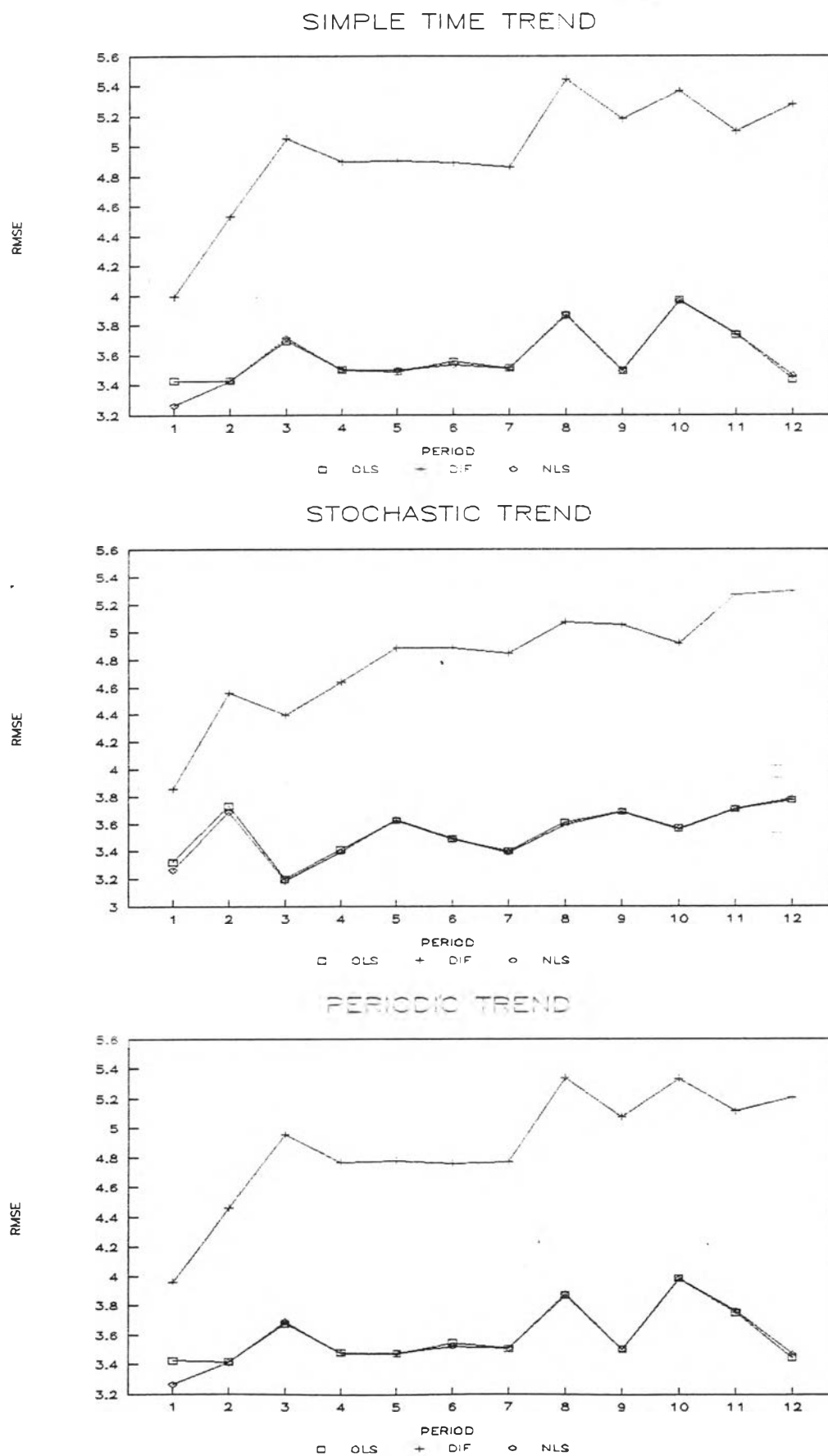
วิธีการแปลงข้อมูลโดยใช้ผลต่างอันดับที่หนึ่ง จะให้ค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองต่ำสุด วิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบไม่เป็นเชิงเส้นจะให้ค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองปานกลาง วิธีกำลังสองน้อยที่สุดจะให้ค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองสูงสุด



ตารางที่ 4.3 แสดงค่า RMSE ของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 จำแนกตามระดับสหสัมพันธ์ 7 ระดับ และรูปแบบตัวแปรอิสระ 3 รูปแบบ

| X              | P  | 0.3                |       |                    | 0.4                |       |                    | 0.5                |       |                    | 0.6                |       |                    | 0.7   |                    |                    | 0.8   |                    |                    | 0.9                |                    |                    |
|----------------|----|--------------------|-------|--------------------|--------------------|-------|--------------------|--------------------|-------|--------------------|--------------------|-------|--------------------|-------|--------------------|--------------------|-------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
|                |    | OLS                | DIF   | NLS                | OLS                | DIF   | NLS                | OLS                | DIF   | NLS                | OLS                | DIF   | NLS                | OLS   | DIF                | NLS                | OLS   | DIF                | NLS                | OLS                | DIF                | NLS                |
| X <sub>1</sub> | 1  | 3.429              | 3.990 | 3.265 <sup>m</sup> | 3.582              | 3.805 | 3.264 <sup>m</sup> | 3.803              | 3.644 | 3.265 <sup>m</sup> | 4.150              | 3.413 | 3.235 <sup>m</sup> | 4.816 | 3.539              | 3.394 <sup>m</sup> | 5.507 | 3.383 <sup>m</sup> | 3.396              | 6.275              | 3.371 <sup>m</sup> | 3.384              |
|                | 2  | 3.430              | 4.528 | 3.427 <sup>m</sup> | 3.620              | 4.520 | 3.579 <sup>m</sup> | 3.880              | 4.513 | 3.748 <sup>m</sup> | 4.265              | 4.444 | 3.940 <sup>m</sup> | 5.029 | 4.726              | 4.339 <sup>m</sup> | 6.029 | 4.667 <sup>m</sup> | 4.669              | 6.963              | 4.623 <sup>m</sup> | 4.672              |
|                | 3  | 3.695 <sup>m</sup> | 5.050 | 3.712              | 3.913 <sup>m</sup> | 5.156 | 3.932              | 4.192              | 5.265 | 4.191 <sup>m</sup> | 4.583              | 5.292 | 4.495 <sup>m</sup> | 5.200 | 5.514              | 4.891 <sup>m</sup> | 6.363 | 5.572              | 5.483 <sup>m</sup> | 7.838              | 5.792 <sup>m</sup> | 6.066              |
|                | 4  | 3.501              | 4.892 | 3.498 <sup>m</sup> | 3.718 <sup>m</sup> | 5.059 | 3.718 <sup>m</sup> | 4.006              | 5.228 | 3.995 <sup>m</sup> | 4.462              | 5.394 | 4.410 <sup>m</sup> | 5.279 | 6.057              | 5.161 <sup>m</sup> | 6.467 | 6.132              | 5.850 <sup>m</sup> | 8.048              | 6.222 <sup>m</sup> | 6.628              |
|                | 5  | 3.489 <sup>m</sup> | 4.899 | 3.497 <sup>m</sup> | 3.671 <sup>m</sup> | 5.040 | 3.678 <sup>m</sup> | 3.906              | 5.201 | 3.900 <sup>m</sup> | 4.393              | 5.467 | 4.352 <sup>m</sup> | 5.145 | 5.984              | 5.006 <sup>m</sup> | 6.304 | 6.265              | 5.820 <sup>m</sup> | 8.445              | 6.703 <sup>m</sup> | 7.515              |
|                | 6  | 3.557              | 4.886 | 3.532 <sup>m</sup> | 3.754 <sup>m</sup> | 5.028 | 3.723 <sup>m</sup> | 4.042              | 5.229 | 3.995 <sup>m</sup> | 4.482              | 5.481 | 4.395 <sup>m</sup> | 5.394 | 6.148              | 5.193 <sup>m</sup> | 6.635 | 6.588              | 6.140 <sup>m</sup> | 8.626              | 7.120 <sup>m</sup> | 8.075              |
|                | 7  | 3.512              | 4.861 | 3.511 <sup>m</sup> | 3.693 <sup>m</sup> | 4.990 | 3.688 <sup>m</sup> | 3.959              | 5.173 | 3.940 <sup>m</sup> | 4.401              | 5.464 | 4.350 <sup>m</sup> | 5.176 | 6.098              | 5.015 <sup>m</sup> | 6.508 | 6.506              | 6.043 <sup>m</sup> | 9.004              | 7.528 <sup>m</sup> | 8.959              |
|                | 8  | 3.865 <sup>m</sup> | 5.444 | 3.875              | 4.078 <sup>m</sup> | 5.582 | 4.092              | 4.371 <sup>m</sup> | 5.796 | 4.381 <sup>m</sup> | 4.779              | 6.092 | 4.766 <sup>m</sup> | 5.186 | 6.449              | 5.130 <sup>m</sup> | 7.012 | 7.219              | 6.616 <sup>m</sup> | 8.944              | 7.698 <sup>m</sup> | 9.509              |
|                | 9  | 3.495 <sup>m</sup> | 5.180 | 3.496 <sup>m</sup> | 3.730 <sup>m</sup> | 5.349 | 3.735 <sup>m</sup> | 4.060              | 5.588 | 4.059 <sup>m</sup> | 4.502              | 5.959 | 4.479 <sup>m</sup> | 5.071 | 6.378              | 4.943 <sup>m</sup> | 6.860 | 6.917              | 6.382 <sup>m</sup> | 9.363              | 8.532 <sup>m</sup> | 10.329             |
|                | 10 | 3.965              | 5.367 | 3.964 <sup>m</sup> | 4.198 <sup>m</sup> | 5.561 | 4.196 <sup>m</sup> | 4.546              | 5.851 | 4.534 <sup>m</sup> | 5.032              | 6.256 | 4.996 <sup>m</sup> | 5.556 | 6.798              | 5.433 <sup>m</sup> | 7.502 | 7.698              | 7.131 <sup>m</sup> | 9.285              | 8.673 <sup>m</sup> | 11.300             |
|                | 11 | 3.735 <sup>m</sup> | 5.095 | 3.745              | 4.017 <sup>m</sup> | 5.329 | 4.027 <sup>m</sup> | 4.442 <sup>m</sup> | 5.703 | 4.450 <sup>m</sup> | 4.991              | 6.153 | 4.987 <sup>m</sup> | 5.654 | 6.971              | 5.596 <sup>m</sup> | 7.314 | 7.711              | 7.007 <sup>m</sup> | 9.473              | 9.223 <sup>m</sup> | 13.254             |
|                | 12 | 3.437 <sup>m</sup> | 5.274 | 3.463              | 3.671 <sup>m</sup> | 5.449 | 3.707 <sup>m</sup> | 4.032 <sup>m</sup> | 5.739 | 4.073 <sup>m</sup> | 4.619              | 6.144 | 4.662 <sup>m</sup> | 5.242 | 6.942              | 5.217 <sup>m</sup> | 6.967 | 7.816              | 6.822 <sup>m</sup> | 9.557 <sup>m</sup> | 9.721              | 15.392             |
| X <sub>2</sub> | 1  | 3.322              | 3.854 | 3.263 <sup>m</sup> | 3.477              | 3.693 | 3.265 <sup>m</sup> | 3.709              | 3.541 | 3.258 <sup>m</sup> | 4.031              | 3.403 | 3.260 <sup>m</sup> | 4.655 | 3.367              | 3.343 <sup>m</sup> | 5.330 | 3.270              | 3.237 <sup>m</sup> | 6.532              | 3.245 <sup>m</sup> | 3.285              |
|                | 2  | 3.731              | 4.561 | 3.686 <sup>m</sup> | 3.910              | 4.585 | 3.828 <sup>m</sup> | 4.142              | 4.572 | 3.969 <sup>m</sup> | 4.443              | 4.558 | 4.116 <sup>m</sup> | 5.028 | 4.704              | 4.354 <sup>m</sup> | 5.773 | 4.557              | 4.348 <sup>m</sup> | 7.091              | 4.499 <sup>m</sup> | 4.532              |
|                | 3  | 3.198              | 4.394 | 3.187 <sup>m</sup> | 3.424              | 4.474 | 3.402 <sup>m</sup> | 3.707              | 4.590 | 3.657 <sup>m</sup> | 4.128              | 4.678 | 3.979 <sup>m</sup> | 4.746 | 4.852              | 4.329 <sup>m</sup> | 5.773 | 4.958              | 4.721 <sup>m</sup> | 7.113              | 5.013 <sup>m</sup> | 5.037              |
|                | 4  | 3.413              | 4.638 | 3.398 <sup>m</sup> | 3.653              | 4.779 | 3.624 <sup>m</sup> | 3.959              | 4.968 | 3.908 <sup>m</sup> | 4.447              | 5.190 | 4.326 <sup>m</sup> | 5.101 | 5.480              | 4.810 <sup>m</sup> | 6.074 | 5.786              | 5.315 <sup>m</sup> | 7.548              | 6.059 <sup>m</sup> | 6.010 <sup>m</sup> |
|                | 5  | 3.624 <sup>m</sup> | 4.881 | 3.633              | 3.829 <sup>m</sup> | 5.021 | 3.829 <sup>m</sup> | 4.119              | 5.223 | 4.102 <sup>m</sup> | 4.589              | 5.479 | 4.512 <sup>m</sup> | 5.185 | 5.859              | 4.994 <sup>m</sup> | 6.283 | 6.310              | 5.716 <sup>m</sup> | 8.038              | 6.519 <sup>m</sup> | 6.483 <sup>m</sup> |
|                | 6  | 3.488 <sup>m</sup> | 4.883 | 3.493 <sup>m</sup> | 3.710 <sup>m</sup> | 5.035 | 3.709 <sup>m</sup> | 4.011              | 5.275 | 3.997 <sup>m</sup> | 4.456              | 5.555 | 4.389 <sup>m</sup> | 5.169 | 6.042              | 5.012 <sup>m</sup> | 6.339 | 6.603              | 5.851 <sup>m</sup> | 8.148              | 6.665 <sup>m</sup> | 6.733              |
|                | 7  | 3.403              | 4.845 | 3.391 <sup>m</sup> | 3.623 <sup>m</sup> | 5.003 | 3.596 <sup>m</sup> | 3.893              | 5.220 | 3.841 <sup>m</sup> | 4.346              | 5.479 | 4.233 <sup>m</sup> | 5.064 | 6.022              | 4.836 <sup>m</sup> | 6.382 | 6.791              | 5.867 <sup>m</sup> | 8.131              | 6.808 <sup>m</sup> | 6.844              |
|                | 8  | 3.610              | 5.074 | 3.590 <sup>m</sup> | 3.769 <sup>m</sup> | 5.208 | 3.734 <sup>m</sup> | 4.031              | 5.459 | 3.967 <sup>m</sup> | 4.440              | 5.678 | 4.311 <sup>m</sup> | 5.255 | 6.293              | 4.998 <sup>m</sup> | 6.526 | 7.090              | 6.026 <sup>m</sup> | 8.474              | 7.179 <sup>m</sup> | 7.200              |
|                | 9  | 3.688 <sup>m</sup> | 5.049 | 3.690 <sup>m</sup> | 3.902 <sup>m</sup> | 5.191 | 3.897 <sup>m</sup> | 4.208              | 5.440 | 4.197 <sup>m</sup> | 4.667              | 5.678 | 4.586 <sup>m</sup> | 5.469 | 6.203              | 5.171 <sup>m</sup> | 6.638 | 6.889              | 5.985 <sup>m</sup> | 8.957              | 7.359 <sup>m</sup> | 7.446              |
|                | 10 | 3.566              | 4.918 | 3.560 <sup>m</sup> | 3.817 <sup>m</sup> | 5.067 | 3.806 <sup>m</sup> | 4.157              | 5.315 | 4.147 <sup>m</sup> | 4.653              | 5.626 | 4.596 <sup>m</sup> | 5.515 | 6.196              | 5.247 <sup>m</sup> | 6.658 | 6.918              | 6.094 <sup>m</sup> | 9.012              | 7.695 <sup>m</sup> | 7.577 <sup>m</sup> |
|                | 11 | 3.707 <sup>m</sup> | 5.274 | 3.711 <sup>m</sup> | 3.934 <sup>m</sup> | 5.405 | 3.932 <sup>m</sup> | 4.283              | 5.664 | 4.278 <sup>m</sup> | 4.790              | 5.897 | 4.735 <sup>m</sup> | 5.572 | 6.387              | 5.300 <sup>m</sup> | 6.953 | 7.249              | 6.384 <sup>m</sup> | 8.898              | 7.294 <sup>m</sup> | 7.321              |
|                | 12 | 3.772 <sup>m</sup> | 5.299 | 3.785              | 4.024 <sup>m</sup> | 5.478 | 4.036 <sup>m</sup> | 4.351              | 5.736 | 4.349 <sup>m</sup> | 4.861              | 6.006 | 4.796 <sup>m</sup> | 5.624 | 6.579              | 5.354 <sup>m</sup> | 6.995 | 7.335              | 6.390 <sup>m</sup> | 9.339              | 7.574 <sup>m</sup> | 7.604              |
| X <sub>3</sub> | 1  | 3.425              | 3.959 | 3.264 <sup>m</sup> | 3.577              | 3.777 | 3.261 <sup>m</sup> | 3.796              | 3.619 | 3.260 <sup>m</sup> | 4.140              | 3.393 | 3.228 <sup>m</sup> | 4.706 | 3.275 <sup>m</sup> | 3.305              | 5.487 | 3.846              | 3.766 <sup>m</sup> | 6.680              | 3.801 <sup>m</sup> | 3.889              |
|                | 2  | 3.417              | 4.461 | 3.413 <sup>m</sup> | 3.605              | 4.454 | 3.562 <sup>m</sup> | 3.861              | 4.451 | 3.730 <sup>m</sup> | 4.243              | 4.392 | 3.919 <sup>m</sup> | 4.874 | 4.395              | 4.197 <sup>m</sup> | 6.260 | 5.182 <sup>m</sup> | 5.198              | 8.074              | 4.926 <sup>m</sup> | 5.450              |
|                | 3  | 3.676 <sup>m</sup> | 4.954 | 3.690              | 3.891 <sup>m</sup> | 5.062 | 3.906              | 4.165              | 5.176 | 4.161 <sup>m</sup> | 4.550              | 5.211 | 4.459 <sup>m</sup> | 5.163 | 5.227              | 4.840 <sup>m</sup> | 6.682 | 6.331              | 6.177 <sup>m</sup> | 8.791              | 6.381 <sup>m</sup> | 7.056              |
|                | 4  | 3.482              | 4.763 | 3.477 <sup>m</sup> | 3.694              | 4.932 | 3.691 <sup>m</sup> | 3.976              | 5.110 | 3.964 <sup>m</sup> | 4.424              | 5.287 | 4.370 <sup>m</sup> | 5.119 | 5.528              | 4.944 <sup>m</sup> | 7.012 | 6.758              | 6.632 <sup>m</sup> | 8.308              | 5.947 <sup>m</sup> | 6.711              |
|                | 5  | 3.476 <sup>m</sup> | 4.777 | 3.483              | 3.653 <sup>m</sup> | 4.921 | 3.658 <sup>m</sup> | 3.885              | 5.091 | 3.877 <sup>m</sup> | 4.362              | 5.366 | 4.319 <sup>m</sup> | 5.065 | 5.703              | 4.954 <sup>m</sup> | 6.990 | 6.976              | 6.762 <sup>m</sup> | 9.425              | 7.424 <sup>m</sup> | 8.140              |
|                | 6  | 3.547              | 4.759 | 3.524 <sup>m</sup> | 3.742              | 4.910 | 3.711 <sup>m</sup> | 4.026              | 5.128 | 3.981 <sup>m</sup> | 4.462              | 5.409 | 4.377 <sup>m</sup> | 5.172 | 5.896              | 5.044 <sup>m</sup> | 7.036 | 7.353              | 6.820 <sup>m</sup> | 9.345              | 7.533 <sup>m</sup> | 8.184              |
|                | 7  | 3.510              | 4.766 | 3.509 <sup>m</sup> | 3.691 <sup>m</sup> | 4.909 | 3.684 <sup>m</sup> | 3.956              | 5.119 | 3.936 <sup>m</sup> | 4.396              | 5.450 | 4.346 <sup>m</sup> | 5.211 | 5.980              | 5.078 <sup>m</sup> | 6.831 | 7.084              | 6.531 <sup>m</sup> | 9.508              | 7.463 <sup>m</sup> | 8.362              |
|                | 8  | 3.870 <sup>m</sup> | 5.336 | 3.879              | 4.084 <sup>m</sup> | 5.493 | 4.096              | 4.378 <sup>m</sup> | 5.729 | 4.385 <sup>m</sup> | 4.786              | 6.063 | 4.770 <sup>m</sup> | 5.472 | 6.457              | 5.391 <sup>m</sup> | 6.811 | 7.617              | 6.681 <sup>m</sup> | 9.543              | 7.877 <sup>m</sup> | 8.507              |
|                | 9  | 3.505 <sup>m</sup> | 5.074 | 3.507 <sup>m</sup> | 3.743 <sup>m</sup> | 5.268 | 3.747 <sup>m</sup> | 4.076              | 5.542 | 4.074 <sup>m</sup> | 4.520              | 5.962 | 4.493 <sup>m</sup> | 5.348 | 6.480              | 5.266 <sup>m</sup> | 6.802 | 7.571              | 6.556 <sup>m</sup> | 9.189              | 7.571 <sup>m</sup> | 8.118              |
|                | 10 | 3.982              | 5.331 | 3.981 <sup>m</sup> | 4.218 <sup>m</sup> | 5.553 | 4.216 <sup>m</sup> | 4.569              | 5.871 | 4.557 <sup>m</sup> | 5.058              | 6.317 | 5.020 <sup>m</sup> | 5.803 | 6.842              | 5.705 <sup>m</sup> | 6.598 | 7.610              | 6.418 <sup>m</sup> | 9.219              | 8.132 <sup>m</sup> | 8.338              |
|                | 11 | 3.753 <sup>m</sup> | 5.112 | 3.765              | 4.038 <sup>m</sup> | 5.384 | 4.051 <sup>m</sup> | 4.464 <sup>m</sup> | 5.770 | 4.475 <sup>m</sup> | 5.016              | 6.280 | 5.015 <sup>m</sup> | 5.764 | 6.907              | 5.715 <sup>m</sup> | 6.402 | 7.711              | 6.272 <sup>m</sup> | 9.967              | 8.976 <sup>m</sup> | 9.142              |
|                | 12 | 3.447 <sup>m</sup> | 5.203 | 3.473              | 3.883 <sup>m</sup> | 5.425 | 3.718              | 4.045 <sup>m</sup> | 5.769 | 4.087 <sup>m</sup> | 4.632 <sup>m</sup> | 6.239 | 4.675 <sup>m</sup> | 5.406 | 6.863              | 5.404 <sup>m</sup> | 5.926 | 7.485              | 5.833 <sup>m</sup> | 9.292              | 8.621 <sup>m</sup> | 8.573              |

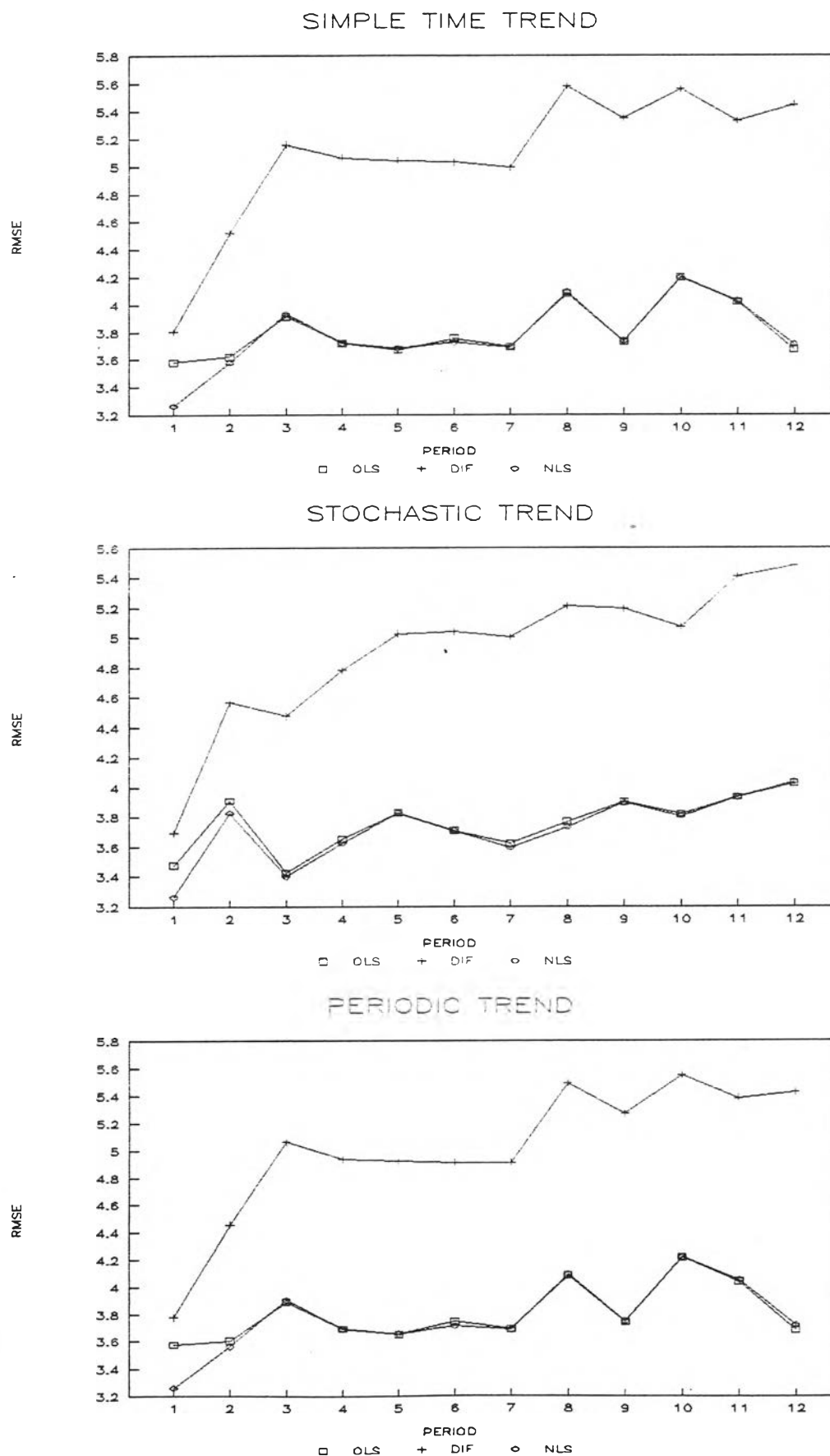
รูปที่ 4.15 แสดงค่า RMSE ของวิธีการทั้ง 3 วิธี เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ณ.ระดับสหสัมพันธ์ 0.3 และรูปแบบตัวแปรอิสระ 3 รูปแบบ



จากตารางที่ 4.3 และรูปที่ 4.15 ซึ่งแสดงค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธีการ เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ณ ระดับสหสัมพันธ์ 0.3 และรูปแบบตัวแปรอิสระ 3 รูปแบบ สรุปผลได้ดังนี้

วิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบไม่เป็นเชิงเส้น จะให้ค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองต่ำใกล้เคียงกับวิธีกำลังสองน้อยที่สุด วิธีการแปลงข้อมูลโดยใช้ผลต่างอันดับที่หนึ่ง จะให้ค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองสูงสุด

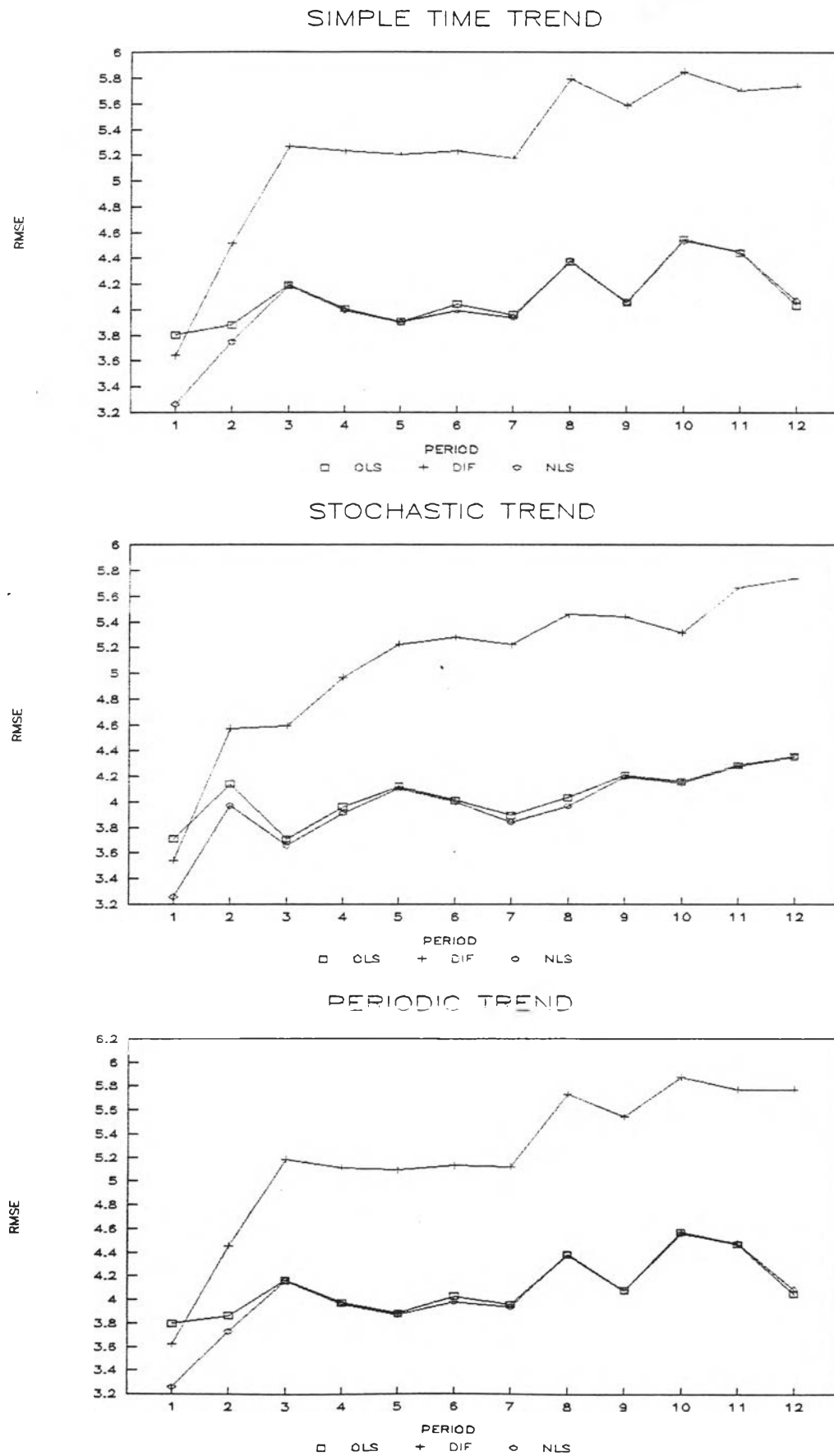
รูปที่ 4.16 แสดงค่า RMSE ของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ณ.ระดับสหสัมพันธ์ 0.4 และรูปแบบตัวแปรอิสระ 3 รูปแบบ



จากตารางที่ 4.3 และรูปที่ 4.16 ซึ่งแสดงค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธีการ เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ณ.ระดับสหสัมพันธ์ 0.4 และรูปแบบตัวแปรอิสระ 3 รูปแบบ สรุปผลได้ดังนี้

วิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบไม่เป็นเชิงเส้น จะให้ค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองต่ำใกล้เคียงกับวิธีกำลังสองน้อยที่สุด วิธีการแปลงข้อมูลโดยใช้ผลต่างอันดับที่หนึ่ง จะให้ค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองสูงสุด

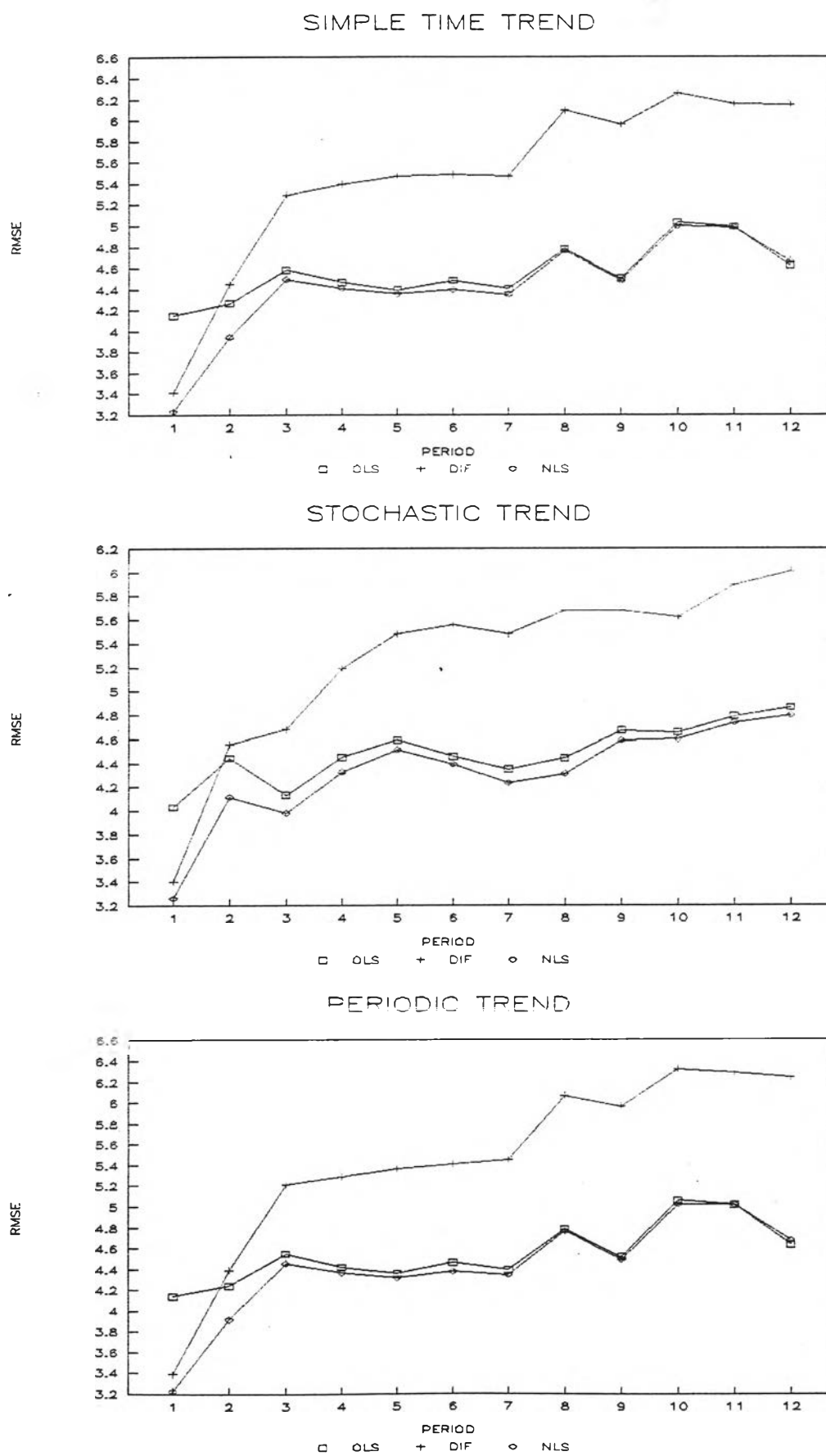
รูปที่ 4.17 แสดงค่า RMSE ของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ณ.ระดับสหสัมพันธ์ 0.5 และรูปแบบตัวแปรอิสระ 3 รูปแบบ



จากตารางที่ 4.3 และรูปที่ 4.17 ซึ่งแสดงค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธีการ เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ณ ระดับสหสัมพันธ์ 0.5 และรูปแบบตัวแปรอิสระ 3 รูปแบบ สรุปผลได้ดังนี้

วิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบไม่เป็นเชิงเส้น จะให้ค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองต่ำสุดใกล้เคียงกับวิธีกำลังสองน้อยที่สุด วิธีการแปลงข้อมูลโดยใช้ผลต่างอันดับที่หนึ่ง จะให้ค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองสูงสุด

รูปที่ 4.18 แสดงค่า RMSE ของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ณ. ระดับสหสัมพันธ์ 0.6 และรูปแบบตัวแปรอิสระ 3 รูปแบบ

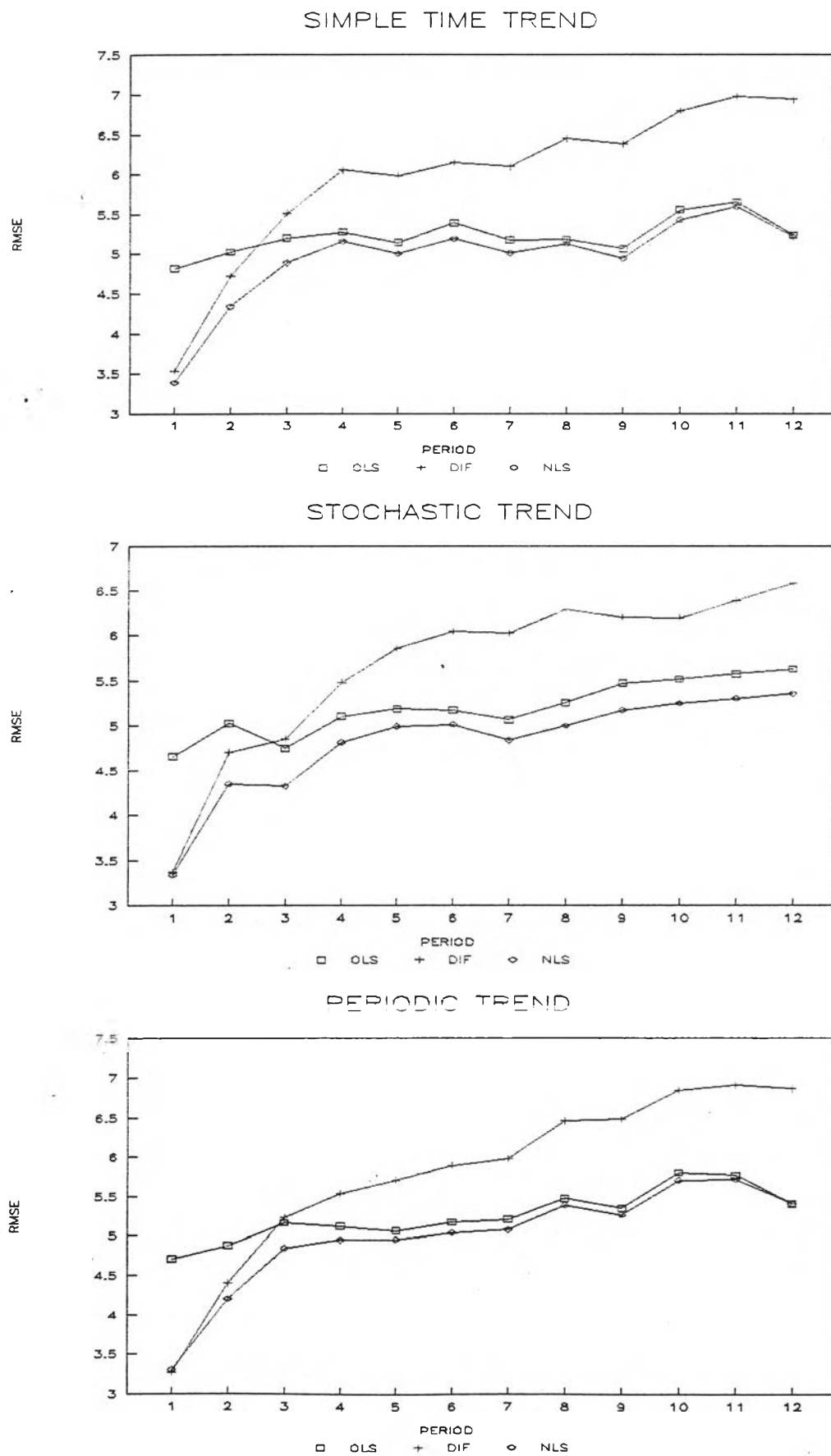




จากตารางที่ 4.3 และรูปที่ 4.18 ซึ่งแสดงค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธีการ เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ณ ระดับสหสัมพันธ์ 0.6 และรูปแบบตัวแปรอิสระ 3 รูปแบบ สรุปผลได้ดังนี้

วิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบไม่เป็นเชิงเส้น จะให้ค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองต่ำสุด วิธีกำลังสองน้อยที่สุดจะให้ค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองปานกลาง วิธีการแปลงข้อมูลโดยใช้ผลต่างอันดับที่หนึ่ง จะให้ค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองสูงสุด

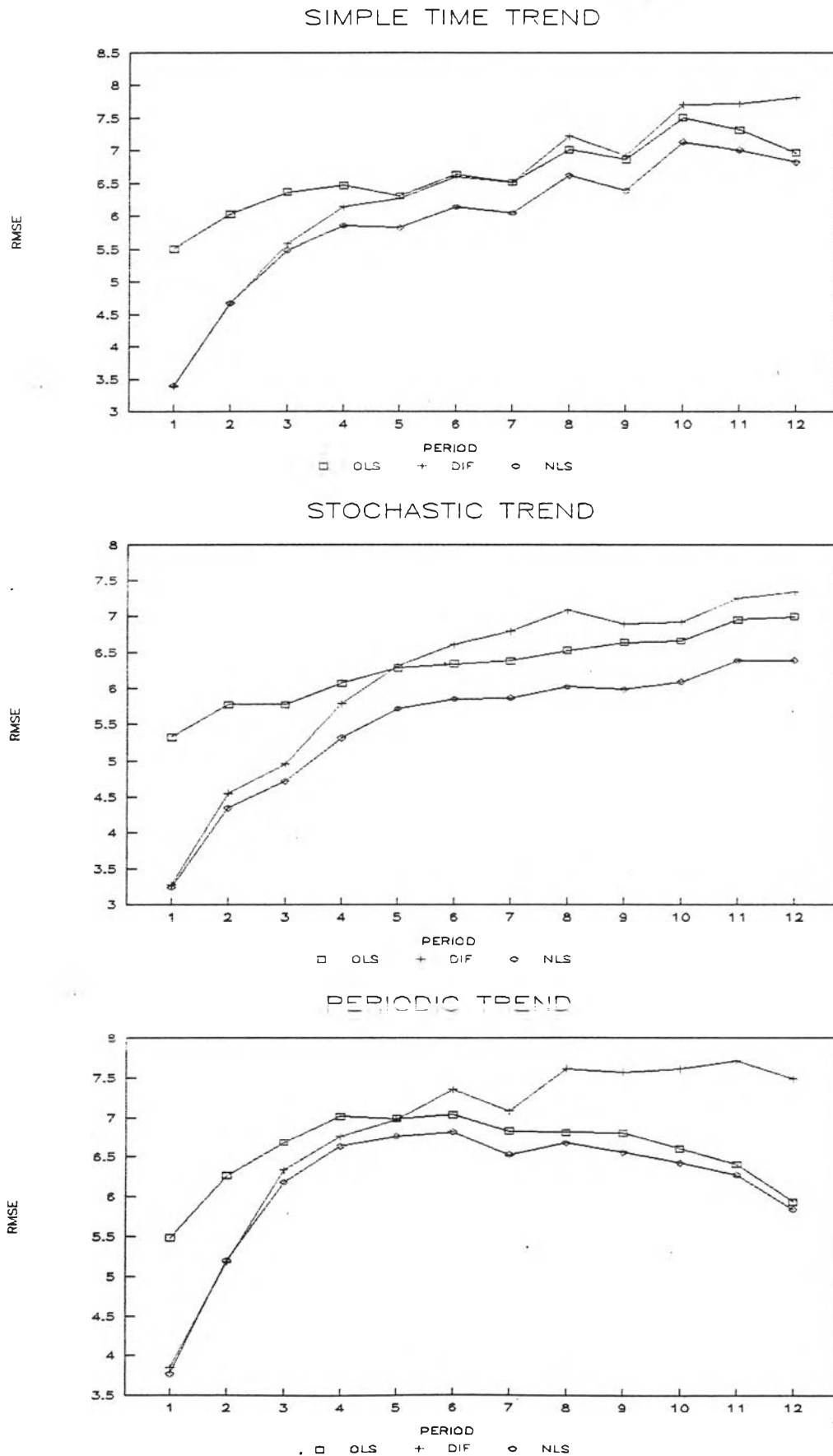
รูปที่ 4.19 แสดงค่า RMSE ของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ณ.ระดับสหสัมพันธ์ 0.7 และรูปแบบตัวแปรอิสระ 3 รูปแบบ



จากตารางที่ 4.3 และรูปที่ 4.19 ซึ่งแสดงค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธีการ เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ณ ระดับสหสัมพันธ์ 0.7 และรูปแบบตัวแปรอิสระ 3 รูปแบบ สรุปผลได้ดังนี้

วิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบไม่เป็นเชิงเส้น จะให้ค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองต่ำสุด วิธีกำลังสองน้อยที่สุดจะให้ค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองปานกลาง วิธีการแปลงข้อมูลโดยใช้ผลต่างอันดับที่หนึ่ง จะให้ค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองสูงสุด

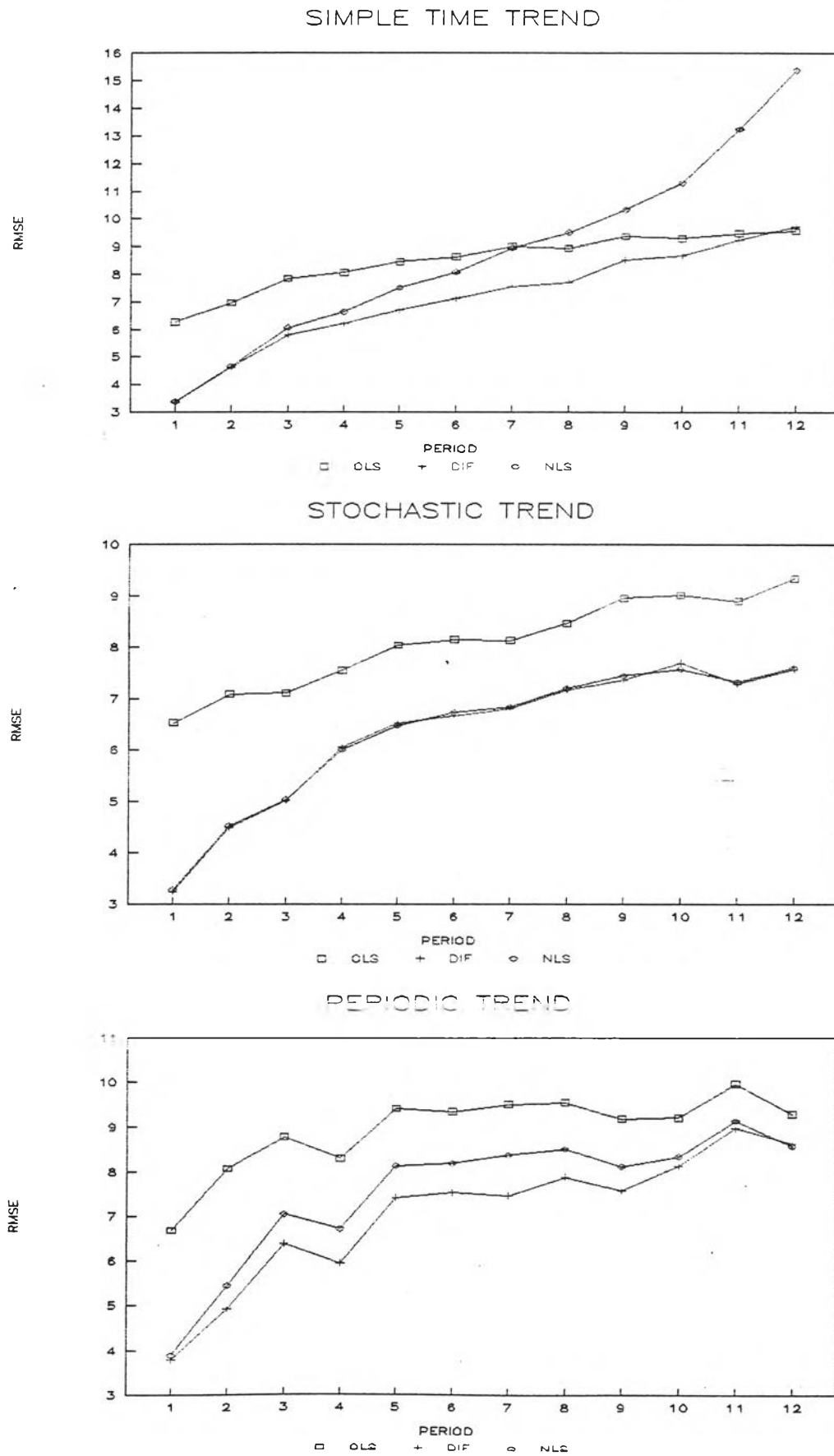
รูปที่ 4.20 แสดงค่า RMSE ของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ณ.ระดับสหสัมพันธ์ 0.8 และรูปแบบตัวแปรอิสระ 3 รูปแบบ



จากตารางที่ 4.3 และรูปที่ 4.20 ซึ่งแสดงค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธีการ เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ณ ระดับสหสัมพันธ์ 0.8 และรูปแบบตัวแปรอิสระ 3 รูปแบบ สรุปผลได้ดังนี้

วิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบไม่เป็นเชิงเส้น จะให้ค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองต่ำสุดใกล้เคียงวิธีการแปลงข้อมูลโดยใช้ผลต่างอันดับที่หนึ่ง วิธีกำลังสองน้อยที่สุดจะให้ค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองสูงสุด

รูปที่ 4.21 แสดงค่า RMSE ของวิธีการทั้ง 3 วิธี เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50  
 ณ.ระดับสหสัมพันธ์ 0.9 และรูปแบบตัวแปรอิสระ 3 รูปแบบ



จากตารางที่ 4.3 และรูปที่ 4.21 ซึ่งแสดงค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธีการ เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ณ.ระดับสหสัมพันธ์ 0.9 และรูปแบบตัวแปรอิสระ 3 รูปแบบ สรุปผลได้ดังนี้

วิธีการแปลงข้อมูลโดยใช้ผลต่างอันดับที่หนึ่ง จะให้ค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองต่ำสุด วิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบไม่เป็นเชิงเส้นจะให้ค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองปานกลาง วิธีกำลังสองน้อยที่สุดจะให้ค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองสูงสุด

#### 4.2 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยรากที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองจากการพยากรณ์เฉลี่ยเป็นช่วงๆ ในช่วง 3, 6, และ 12 คาบเวลา

นำค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองของการพยากรณ์ของวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธีการข้างต้น หาค่าเฉลี่ยเป็นช่วงๆ ในช่วง 3, 6, และ 12 คาบเวลา แสดงค่าเหล่านี้ในรูปตารางและรูปภาพโดยมีระดับสหสัมพันธ์ 7 ระดับ ขนาดตัวอย่าง 3 ขนาด รูปแบบของตัวแปรอิสระ 3 รูปแบบ นำเสนอด้วยตารางที่ 4.4 และรูปที่ 4.22 ถึง 4.30

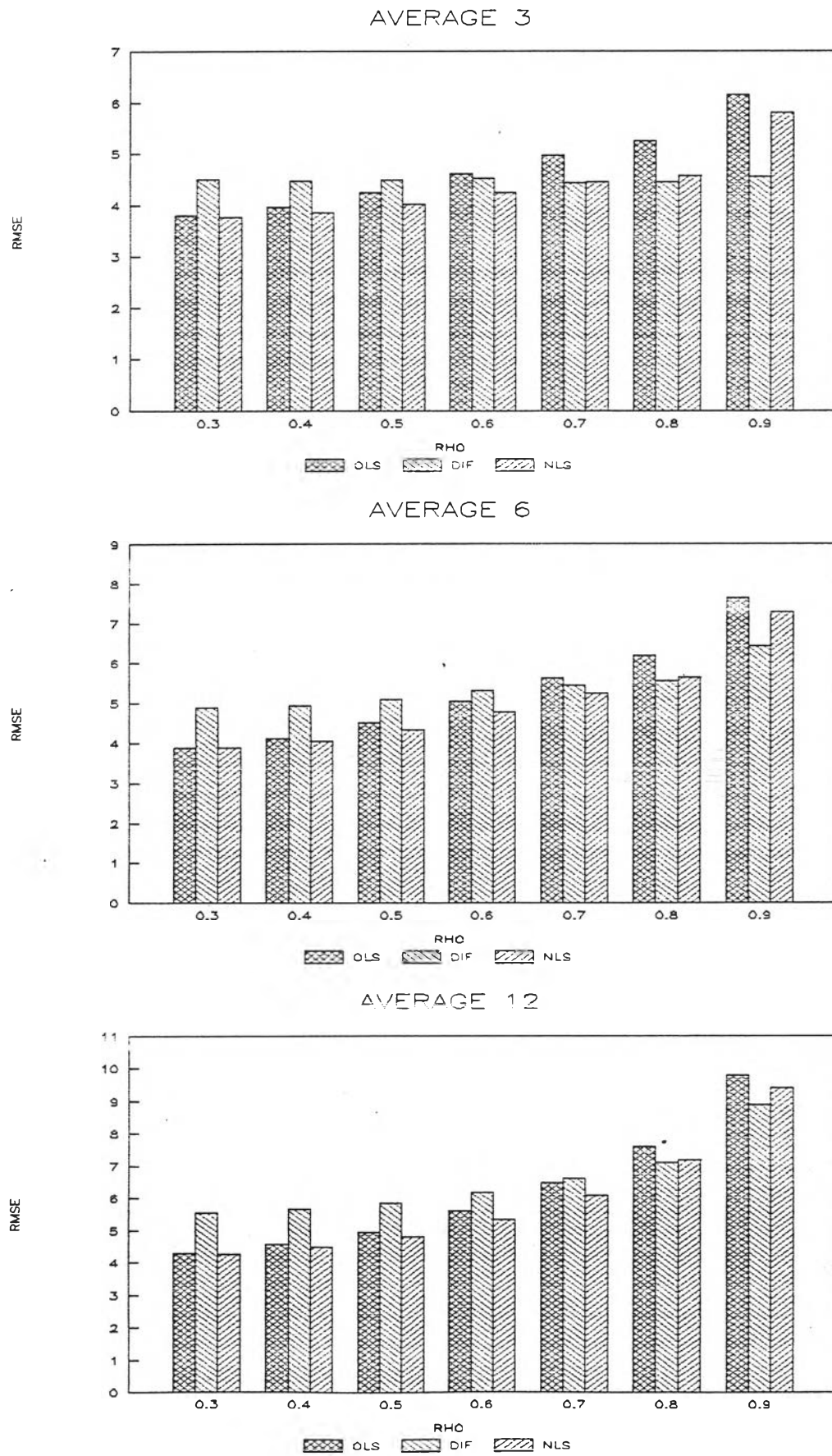
สรุปรายละเอียดได้ดังนี้



ตารางที่ 4.4 แสดงค่า RMSE ของวิถียากรทั้ง 3 วิถ เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20, 30 และ 50 จำแนกตามระดับสหสัมพันธ์ 7 ระดับ และรูปแบบตัวแปรอิสระ 3 รูปแบบ

| n  | X              | P  | 0.3   |       |                    | 0.4   |       |                    | 0.5   |       |                    | 0.6   |       |                    | 0.7   |                    |                    | 0.8   |                    |                    | 0.9   |                    |       |
|----|----------------|----|-------|-------|--------------------|-------|-------|--------------------|-------|-------|--------------------|-------|-------|--------------------|-------|--------------------|--------------------|-------|--------------------|--------------------|-------|--------------------|-------|
|    |                |    | OLS   | DIF   | NLS                | OLS   | DIF   | NLS                | OLS   | DIF   | NLS                | OLS   | DIF   | NLS                | OLS   | DIF                | NLS                | OLS   | DIF                | NLS                | OLS   | DIF                | NLS   |
| 20 | X <sub>1</sub> | 3  | 3.809 | 4.498 | 3.778 <sup>w</sup> | 3.969 | 4.463 | 3.852 <sup>w</sup> | 4.235 | 4.478 | 4.007 <sup>w</sup> | 4.612 | 4.520 | 4.233 <sup>w</sup> | 4.978 | 4.437 <sup>w</sup> | 4.455              | 5.254 | 4.454 <sup>w</sup> | 4.576              | 6.144 | 4.553 <sup>w</sup> | 5.808 |
|    |                | 6  | 3.911 | 4.876 | 3.888 <sup>w</sup> | 4.129 | 4.930 | 4.047 <sup>w</sup> | 4.506 | 5.077 | 4.337 <sup>w</sup> | 5.035 | 5.300 | 4.767 <sup>w</sup> | 5.619 | 5.436              | 5.242 <sup>w</sup> | 6.179 | 5.564 <sup>w</sup> | 5.653              | 7.651 | 6.419              | 7.285 |
|    |                | 12 | 4.275 | 5.530 | 4.263 <sup>w</sup> | 4.547 | 5.639 | 4.471 <sup>w</sup> | 4.938 | 5.850 | 4.788 <sup>w</sup> | 5.587 | 6.162 | 5.321 <sup>w</sup> | 6.464 | 6.613              | 6.102 <sup>w</sup> | 7.590 | 7.096 <sup>w</sup> | 7.182              | 9.799 | 8.897 <sup>w</sup> | 9.417 |
|    | X <sub>2</sub> | 3  | 3.713 | 4.672 | 3.683 <sup>w</sup> | 4.145 | 4.351 | 4.057 <sup>w</sup> | 4.415 | 4.368 | 4.220 <sup>w</sup> | 4.748 | 4.455 | 4.401 <sup>w</sup> | 5.118 | 4.502 <sup>w</sup> | 4.538              | 5.593 | 4.560 <sup>w</sup> | 4.751              | 5.751 | 4.516 <sup>w</sup> | 4.834 |
|    |                | 6  | 3.940 | 5.009 | 3.913 <sup>w</sup> | 4.184 | 4.702 | 4.149 <sup>w</sup> | 4.509 | 4.794 | 4.376 <sup>w</sup> | 4.954 | 4.975 | 4.662 <sup>w</sup> | 5.449 | 5.126              | 4.957 <sup>w</sup> | 6.163 | 5.350 <sup>w</sup> | 5.463              | 6.865 | 5.867 <sup>w</sup> | 6.153 |
|    |                | 12 | 4.337 | 5.475 | 4.316 <sup>w</sup> | 4.379 | 5.029 | 4.368 <sup>w</sup> | 4.761 | 5.154 | 4.654 <sup>w</sup> | 5.307 | 5.408 | 5.006 <sup>w</sup> | 5.872 | 5.691              | 5.370 <sup>w</sup> | 6.867 | 6.139 <sup>w</sup> | 6.071              | 8.181 | 7.115 <sup>w</sup> | 7.281 |
|    | X <sub>3</sub> | 3  | 3.874 | 4.725 | 3.849 <sup>w</sup> | 4.046 | 4.639 | 3.912 <sup>w</sup> | 4.289 | 4.605 | 4.038 <sup>w</sup> | 4.446 | 4.659 | 4.109 <sup>w</sup> | 5.039 | 4.295              | 4.042 <sup>w</sup> | 5.400 | 4.226 <sup>w</sup> | 4.338              | 6.888 | 3.874 <sup>w</sup> | 5.291 |
|    |                | 6  | 3.998 | 5.202 | 3.983 <sup>w</sup> | 4.218 | 5.213 | 4.122 <sup>w</sup> | 4.601 | 5.311 | 4.437 <sup>w</sup> | 5.115 | 5.720 | 4.860 <sup>w</sup> | 5.746 | 5.681              | 5.008 <sup>w</sup> | 6.197 | 5.432              | 5.359 <sup>w</sup> | 7.079 | 4.957 <sup>w</sup> | 6.163 |
|    |                | 12 | 4.299 | 5.819 | 4.290 <sup>w</sup> | 4.586 | 5.901 | 4.603 <sup>w</sup> | 4.994 | 6.074 | 4.916 <sup>w</sup> | 5.656 | 6.561 | 5.380 <sup>w</sup> | 6.339 | 6.721              | 5.636 <sup>w</sup> | 7.451 | 7.056              | 6.638 <sup>w</sup> | 8.732 | 7.107 <sup>w</sup> | 7.574 |
| 30 | X <sub>1</sub> | 3  | 3.675 | 4.584 | 3.652 <sup>w</sup> | 3.850 | 4.604 | 3.772 <sup>w</sup> | 4.035 | 4.599 | 3.865 <sup>w</sup> | 4.354 | 4.515 | 4.000 <sup>w</sup> | 4.814 | 4.545              | 4.212 <sup>w</sup> | 5.633 | 4.401 <sup>w</sup> | 4.434              | 5.814 | 4.434 <sup>w</sup> | 4.465 |
|    |                | 6  | 3.777 | 4.786 | 3.770 <sup>w</sup> | 3.994 | 4.892 | 3.947 <sup>w</sup> | 4.278 | 5.019 | 4.174 <sup>w</sup> | 4.638 | 5.070 | 4.402 <sup>w</sup> | 5.202 | 5.310              | 4.784 <sup>w</sup> | 6.185 | 5.128 <sup>w</sup> | 5.211              | 7.020 | 5.871 <sup>w</sup> | 5.917 |
|    |                | 12 | 3.945 | 5.286 | 3.936 <sup>w</sup> | 4.282 | 5.486 | 4.223 <sup>w</sup> | 4.561 | 5.704 | 4.534 <sup>w</sup> | 4.961 | 5.885 | 4.842 <sup>w</sup> | 5.726 | 6.353              | 5.489 <sup>w</sup> | 6.897 | 6.656              | 6.246 <sup>w</sup> | 8.714 | 7.816 <sup>w</sup> | 7.877 |
|    | X <sub>2</sub> | 3  | 3.605 | 3.969 | 3.546 <sup>w</sup> | 3.827 | 4.003 | 3.685 <sup>w</sup> | 4.110 | 4.014 | 3.829 <sup>w</sup> | 4.429 | 3.985 | 3.932 <sup>w</sup> | 4.920 | 3.966 <sup>w</sup> | 4.055              | 5.587 | 4.042 <sup>w</sup> | 4.150              | 6.499 | 4.286 <sup>w</sup> | 4.469 |
|    |                | 6  | 3.666 | 4.236 | 3.644 <sup>w</sup> | 3.904 | 4.347 | 3.832 <sup>w</sup> | 4.206 | 4.436 | 4.035 <sup>w</sup> | 4.611 | 4.536 | 4.262 <sup>w</sup> | 5.239 | 4.703              | 4.577 <sup>w</sup> | 6.030 | 4.971              | 4.905 <sup>w</sup> | 7.303 | 5.478 <sup>w</sup> | 5.571 |
|    |                | 12 | 3.833 | 4.581 | 3.824 <sup>w</sup> | 4.110 | 4.737 | 4.048 <sup>w</sup> | 4.475 | 4.898 | 4.308 <sup>w</sup> | 5.013 | 5.132 | 4.665 <sup>w</sup> | 5.815 | 5.466              | 5.097 <sup>w</sup> | 6.825 | 6.068              | 5.685 <sup>w</sup> | 8.368 | 6.630 <sup>w</sup> | 6.708 |
|    | X <sub>3</sub> | 3  | 3.697 | 4.517 | 3.659 <sup>w</sup> | 3.898 | 4.518 | 3.809 <sup>w</sup> | 4.139 | 4.569 | 3.955 <sup>w</sup> | 4.453 | 4.534 | 4.192 <sup>w</sup> | 4.244 | 3.718              | 3.640 <sup>w</sup> | 5.528 | 4.362 <sup>w</sup> | 4.408              | 6.019 | 4.159 <sup>w</sup> | 4.464 |
|    |                | 6  | 3.845 | 4.877 | 3.832 <sup>w</sup> | 4.050 | 4.885 | 3.998 <sup>w</sup> | 4.347 | 5.044 | 4.241 <sup>w</sup> | 4.736 | 5.160 | 4.612 <sup>w</sup> | 4.321 | 4.365              | 3.965 <sup>w</sup> | 6.518 | 5.202 <sup>w</sup> | 5.555              | 6.914 | 5.058 <sup>w</sup> | 5.639 |
|    |                | 12 | 4.020 | 5.417 | 3.999 <sup>w</sup> | 4.261 | 5.503 | 4.239 <sup>w</sup> | 4.632 | 5.749 | 4.610 <sup>w</sup> | 4.874 | 5.716 | 4.860 <sup>w</sup> | 4.738 | 5.894              | 4.636 <sup>w</sup> | 7.487 | 6.666 <sup>w</sup> | 6.787              | 8.227 | 7.640 <sup>w</sup> | 7.650 |
| 50 | X <sub>1</sub> | 3  | 3.518 | 4.523 | 3.468 <sup>w</sup> | 3.705 | 4.493 | 3.592 <sup>w</sup> | 3.958 | 4.474 | 3.735 <sup>w</sup> | 4.333 | 4.383 | 3.890 <sup>w</sup> | 5.015 | 4.593              | 4.208 <sup>w</sup> | 5.966 | 4.541              | 4.516 <sup>w</sup> | 7.025 | 4.595 <sup>w</sup> | 4.707 |
|    |                | 6  | 3.517 | 4.707 | 3.489 <sup>w</sup> | 3.710 | 4.768 | 3.649 <sup>w</sup> | 3.971 | 4.847 | 3.849 <sup>w</sup> | 4.389 | 4.915 | 4.138 <sup>w</sup> | 5.144 | 5.328              | 4.664 <sup>w</sup> | 6.217 | 5.435              | 5.226 <sup>w</sup> | 7.699 | 5.635 <sup>w</sup> | 6.057 |
|    |                | 12 | 3.592 | 4.955 | 3.582 <sup>w</sup> | 3.804 | 5.072 | 3.778 <sup>w</sup> | 4.103 | 5.244 | 4.044 <sup>w</sup> | 4.555 | 5.463 | 4.422 <sup>w</sup> | 5.229 | 5.967              | 4.943 <sup>w</sup> | 6.622 | 6.373              | 5.947 <sup>w</sup> | 8.485 | 7.100 <sup>w</sup> | 8.757 |
|    | X <sub>2</sub> | 3  | 3.417 | 4.270 | 3.379 <sup>w</sup> | 3.604 | 4.244 | 3.498 <sup>w</sup> | 3.853 | 4.235 | 3.628 <sup>w</sup> | 4.201 | 4.213 | 3.785 <sup>w</sup> | 4.810 | 4.308              | 4.008 <sup>w</sup> | 5.626 | 4.261              | 4.102 <sup>w</sup> | 6.912 | 4.252 <sup>w</sup> | 4.284 |
|    |                | 6  | 3.463 | 4.535 | 3.443 <sup>w</sup> | 3.667 | 4.695 | 3.609 <sup>w</sup> | 3.941 | 4.895 | 3.815 <sup>w</sup> | 4.349 | 4.811 | 4.097 <sup>w</sup> | 4.981 | 5.051              | 4.473 <sup>w</sup> | 5.929 | 5.247              | 4.865 <sup>w</sup> | 7.412 | 5.333 <sup>w</sup> | 5.346 |
|    |                | 12 | 3.544 | 4.806 | 3.532 <sup>w</sup> | 3.756 | 4.910 | 3.721 <sup>w</sup> | 4.048 | 5.084 | 3.972 <sup>w</sup> | 4.488 | 5.269 | 4.320 <sup>w</sup> | 5.199 | 5.665              | 4.812 <sup>w</sup> | 6.310 | 6.146              | 5.494 <sup>w</sup> | 8.107 | 6.326 <sup>w</sup> | 6.339 |
|    | X <sub>3</sub> | 3  | 3.506 | 4.458 | 3.455 <sup>w</sup> | 3.691 | 4.431 | 3.576 <sup>w</sup> | 3.941 | 4.415 | 3.717 <sup>w</sup> | 4.311 | 4.332 | 3.869 <sup>w</sup> | 4.914 | 4.299              | 4.114 <sup>w</sup> | 6.143 | 5.120              | 5.047 <sup>w</sup> | 7.848 | 5.036 <sup>w</sup> | 5.465 |
|    |                | 6  | 3.504 | 4.612 | 3.475 <sup>w</sup> | 3.694 | 4.676 | 3.632 <sup>w</sup> | 3.951 | 4.763 | 3.829 <sup>w</sup> | 4.363 | 4.843 | 4.112 <sup>w</sup> | 5.016 | 5.004              | 4.547 <sup>w</sup> | 6.578 | 6.074              | 5.893 <sup>w</sup> | 8.437 | 6.002 <sup>w</sup> | 6.572 |
|    |                | 12 | 3.591 | 4.875 | 3.580 <sup>w</sup> | 3.801 | 5.007 | 3.775 <sup>w</sup> | 4.100 | 5.198 | 4.040 <sup>w</sup> | 4.549 | 5.447 | 4.416 <sup>w</sup> | 5.259 | 5.796              | 4.987 <sup>w</sup> | 6.570 | 6.794              | 6.137 <sup>w</sup> | 8.945 | 7.054 <sup>w</sup> | 7.539 |

รูปที่ 4.22 แสดงค่าเฉลี่ย RMSE ของวิธีการทั้ง 3 วิธี เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 ณ. ระดับสหสัมพันธ์ 7 ระดับ และตัวแปรอิสระมีรูปแบบ SIMPLE TIME TREND



จากตารางที่ 4.4 และรูปที่ 4.22 ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยค่าราคาที่สองของค่าเฉลี่ย ความคลาดเคลื่อนกำลังสองของวิธียากรทั้ง 3 วิธีการ เป็นช่วงๆ ในช่วง 3, 6, และ 12 คาบเวลา เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 ณ.ระดับสหสัมพันธ์ 7 ระดับ และตัวแปรอิสระมีรูปแบบ SIMPLE TIME TREND สรุปผลได้ดังนี้

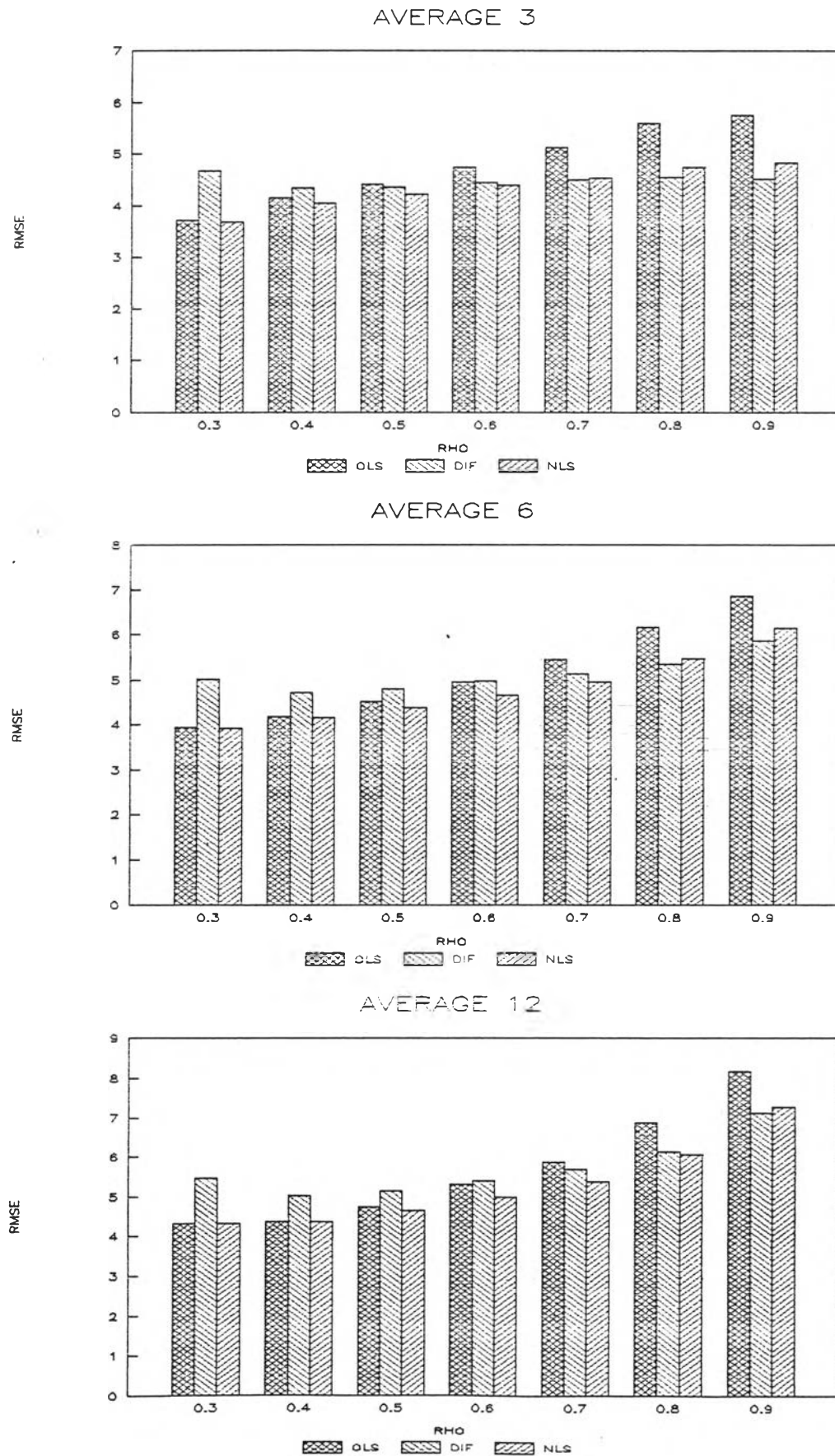
ที่ระดับสหสัมพันธ์ 0.3 และ 0.4 วิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบไม่เป็นเชิงเส้น จะให้ค่าเฉลี่ยของค่าราคาที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองต่ำใกล้เคียงกับ วิธีกำลังสองน้อยที่สุด วิธีการแปลงข้อมูลโดยใช้ผลต่างอันดับที่หนึ่งจะให้ค่าเฉลี่ยของค่าราคาที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองสูงสุด

ที่ระดับสหสัมพันธ์ 0.5 และ 0.6 วิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบไม่เป็นเชิงเส้น จะให้ค่าเฉลี่ยของค่าราคาที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองต่ำสุด วิธีกำลังสองน้อยที่สุดจะให้ค่าเฉลี่ยของค่าราคาที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองปานกลาง วิธีการแปลงข้อมูลโดยใช้ผลต่างอันดับที่หนึ่งจะให้ค่าเฉลี่ยของค่าราคาที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองสูงสุด

ที่ระดับสหสัมพันธ์ 0.7 และ 0.8 วิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบไม่เป็นเชิงเส้น จะให้ค่าเฉลี่ยของค่าราคาที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองต่ำสุดใกล้เคียงกับ วิธีการแปลงข้อมูลโดยใช้ผลต่างอันดับที่หนึ่ง วิธีกำลังสองน้อยที่สุดจะให้ค่าเฉลี่ยของค่าราคาที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองสูงสุด

ที่ระดับสหสัมพันธ์ 0.9 วิธีการแปลงข้อมูลโดยใช้ผลต่างอันดับที่หนึ่ง จะให้ค่าเฉลี่ยของค่าราคาที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองต่ำสุด วิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบไม่เป็นเชิงเส้น จะให้ค่าเฉลี่ยของค่าราคาที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองปานกลาง วิธีกำลังสองน้อยที่สุดจะให้ค่าเฉลี่ยของค่าราคาที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองสูงสุด

รูปที่ 4.23 แสดงค่าเฉลี่ย RMSE ของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 ณ. ระดับสหสัมพันธ์ 7 ระดับ และตัวแปรอิสระมีรูปแบบ STOCHASTIC TREND



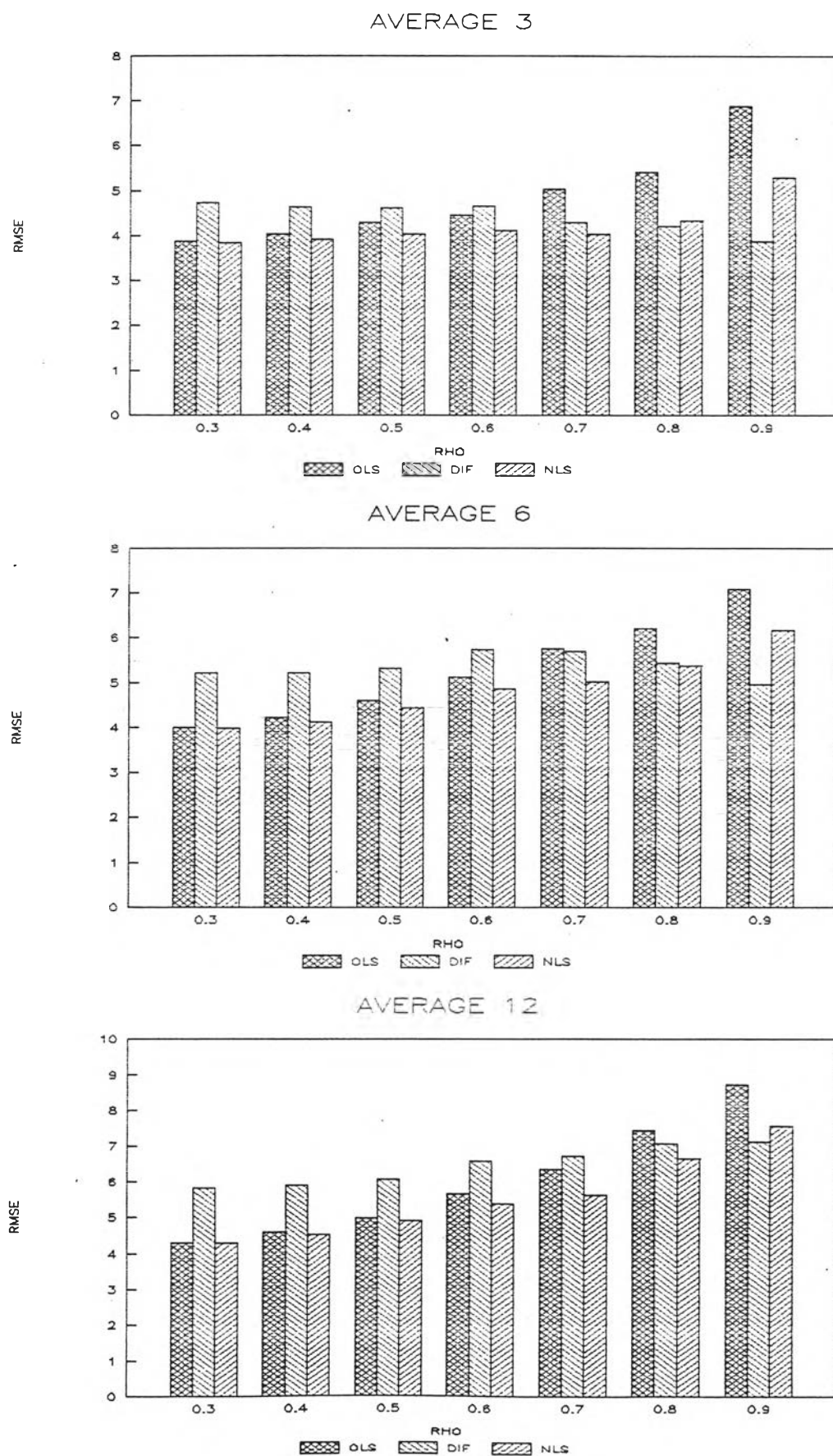
จากตารางที่ 4.4 และรูปที่ 4.23 ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยค่าราคาที่สองของค่าเฉลี่ย ความคลาดเคลื่อนกำลังสองของวิธียากรณทั้ง 3 วิธีการ เป็นช่วงๆ ในช่วง 3, 6, และ 12 คาบเวลา เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 ณ.ระดับสหสัมพันธ์ 7 ระดับ และตัวแปรอิสระมีรูปแบบ STOCHASTIC TREND สรุปผลได้ดังนี้

ที่ระดับสหสัมพันธ์ 0.3, 0.4, และ 0.5 วิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบไม่เป็นเชิงเส้น จะให้ค่าเฉลี่ยของค่าราคาที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองต่ำใกล้เคียงกับวิธีกำลังสองน้อยที่สุด วิธีการแปลงข้อมูลโดยใช้ผลต่างอันดับที่หนึ่งจะให้ค่าเฉลี่ยของค่าราคาที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองสูงสุด

ที่ระดับสหสัมพันธ์ 0.6 และ 0.7 วิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบไม่เป็นเชิงเส้น จะให้ค่าเฉลี่ยของค่าราคาที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองต่ำสุดใกล้เคียงกับ วิธีการแปลงข้อมูลโดยใช้ผลต่างอันดับที่หนึ่ง วิธีกำลังสองน้อยที่สุดจะให้ค่าเฉลี่ยของค่าราคาที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองสูงสุด

ที่ระดับสหสัมพันธ์ 0.8 และ 0.9 วิธีการแปลงข้อมูลโดยใช้ผลต่างอันดับที่หนึ่ง จะให้ค่าเฉลี่ยของค่าราคาที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองต่ำสุด วิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบไม่เป็นเชิงเส้น จะให้ค่าเฉลี่ยของค่าราคาที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองปานกลาง วิธีกำลังสองน้อยที่สุดจะให้ค่าเฉลี่ยของค่าราคาที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองสูงสุด

รูปที่ 4.24 แสดงค่าเฉลี่ย RMSE ของวิธีการทั้ง 3 วิธี เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 ณ. ระดับสหสัมพันธ์ 7 ระดับ และตัวแปรอิสระมีรูปแบบ PERIODIC TREND



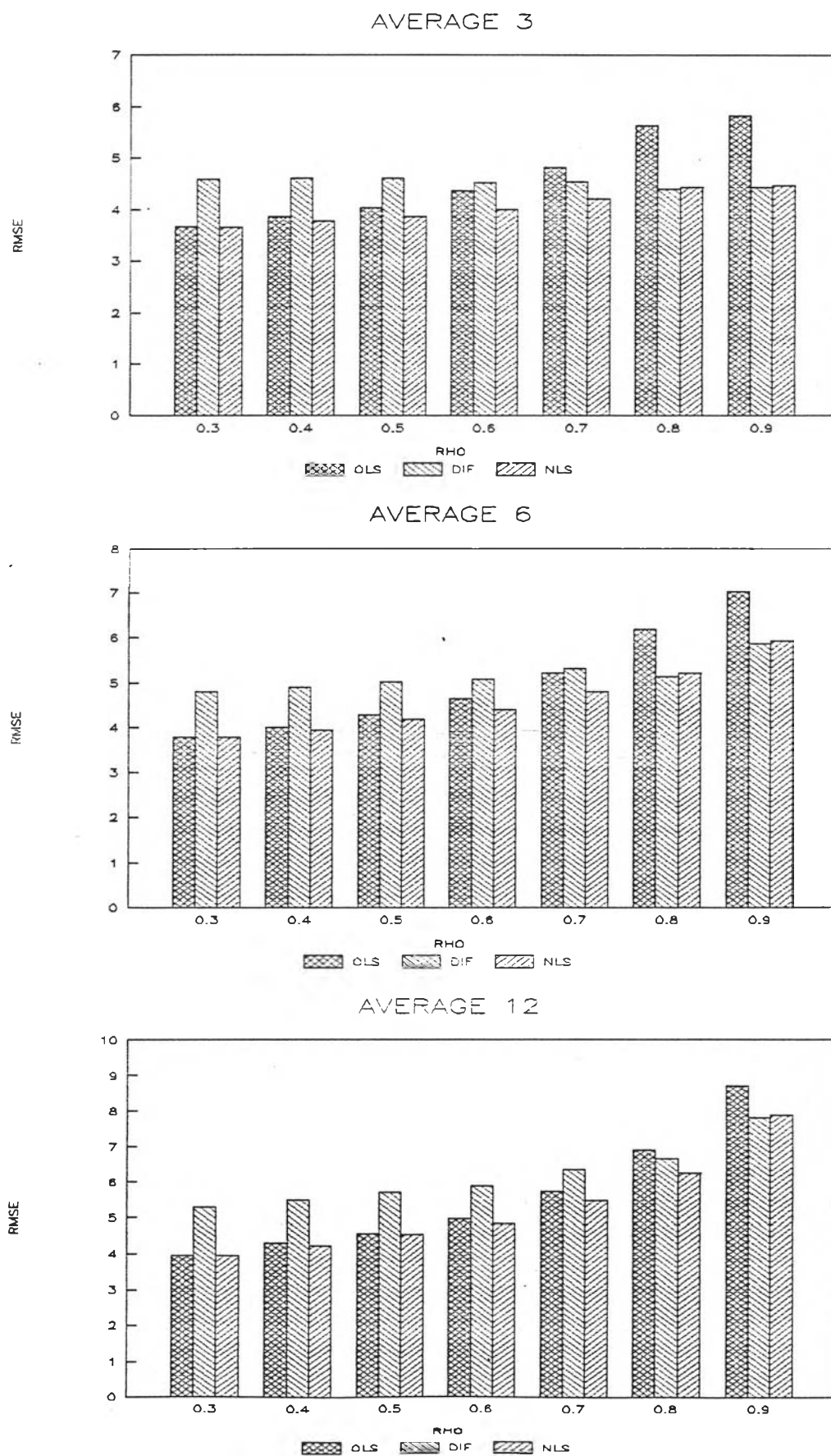
จากตารางที่ 4.4 และรูปที่ 4.24 ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยค่าราคาที่สองของค่าเฉลี่ย ความคลาดเคลื่อนกำลังสองของวิธียากรณทั้ง 3 วิธีการ เป็นช่วงๆ ในช่วง 3, 6, และ 12 คาบเวลา เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 ณ.ระดับสหสัมพันธ์ 7 ระดับ และตัวแปรอิสระมีรูปแบบ PERIODIC TREND สรุปผลได้ดังนี้

ที่ระดับสหสัมพันธ์ 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, และ 0.7 วิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบไม่เป็นเชิงเส้น จะให้ค่าเฉลี่ยของค่าราคาที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองต่ำใกล้เคียงกับวิธีกำลังสองน้อยที่สุด วิธีการแปลงข้อมูลโดยใช้ผลต่างอันดับที่หนึ่งจะให้ค่าเฉลี่ยของค่าราคาที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองสูงสุด

ที่ระดับสหสัมพันธ์ 0.8 วิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบไม่เป็นเชิงเส้น จะให้ค่าเฉลี่ยของค่าราคาที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองต่ำสุดใกล้เคียงกับ วิธีการแปลงข้อมูลโดยใช้ผลต่างอันดับที่หนึ่ง วิธีกำลังสองน้อยที่สุดจะให้ค่าเฉลี่ยของค่าราคาที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองสูงสุด

ที่ระดับสหสัมพันธ์ 0.9 วิธีการแปลงข้อมูลโดยใช้ผลต่างอันดับที่หนึ่ง จะให้ค่าเฉลี่ยของค่าราคาที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองต่ำสุด วิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบไม่เป็นเชิงเส้น จะให้ค่าเฉลี่ยของค่าราคาที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองปานกลาง วิธีกำลังสองน้อยที่สุดจะให้ค่าเฉลี่ยของค่าราคาที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองสูงสุด

รูปที่ 4.25 แสดงค่าเฉลี่ย RMSE ของวิธีการทั้ง 3 วิธี เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 ณ.ระดับสหสัมพันธ์ 7 ระดับ และตัวแปรอิสระมีรูปแบบ SIMPLE TIME TREND





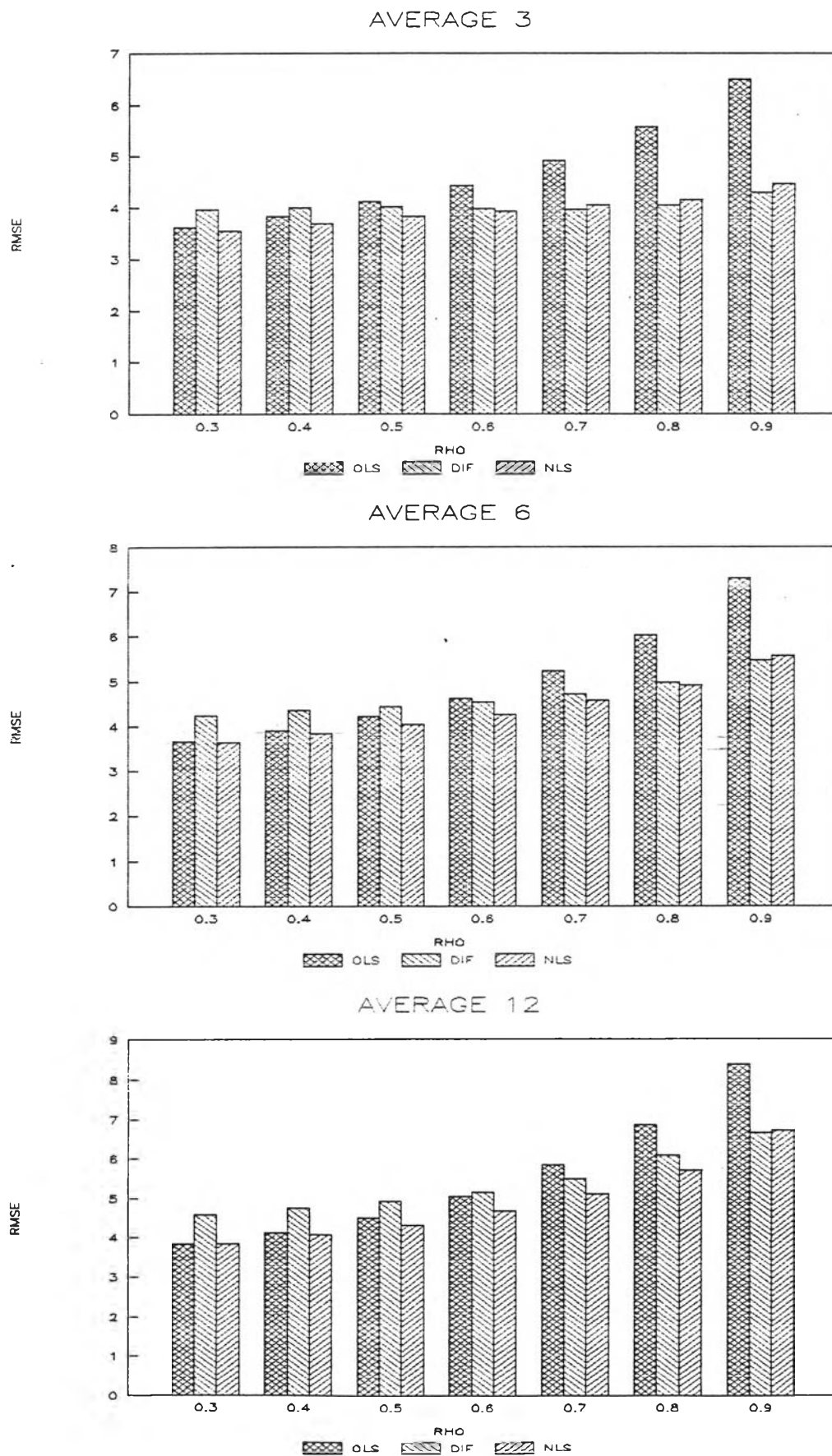
จากตารางที่ 4.4 และรูปที่ 4.25 ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยค่าราคาที่สองของค่าเฉลี่ย ความคลาดเคลื่อนกำลังสองของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธีการ เป็นช่วงๆ ในช่วง 3, 6, และ 12 คาบเวลา เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 ณ.ระดับสหสัมพันธ์ 7 ระดับ และตัวแปรอิสระมีรูปแบบ SIMPLE TIME TREND สรุปผลได้ดังนี้

ที่ระดับสหสัมพันธ์ 0.3, 0.4, และ 0.5 วิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบไม่เป็นเชิงเส้น จะให้ค่าเฉลี่ยของค่าราคาที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองต่ำใกล้เคียงกับวิธีกำลังสองน้อยที่สุด วิธีการแปลงข้อมูลโดยใช้ผลต่างอันดับที่หนึ่งจะให้ค่าเฉลี่ยของค่าราคาที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองสูงสุด

ที่ระดับสหสัมพันธ์ 0.6 และ 0.7 วิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบไม่เป็นเชิงเส้น จะให้ค่าเฉลี่ยของค่าราคาที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองต่ำสุด วิธีกำลังสองน้อยที่สุด จะให้ค่าเฉลี่ยของค่าราคาที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองปานกลาง วิธีการแปลงข้อมูลโดยใช้ผลต่างอันดับที่หนึ่งจะให้ค่าเฉลี่ยของค่าราคาที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองสูงสุด

ที่ระดับสหสัมพันธ์ 0.8 และ 0.9 วิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบไม่เป็นเชิงเส้น จะให้ค่าเฉลี่ยของค่าราคาที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองต่ำสุดใกล้เคียงกับ วิธีการแปลงข้อมูลโดยใช้ผลต่างอันดับที่หนึ่ง วิธีกำลังสองน้อยที่สุดจะให้ค่าเฉลี่ยของค่าราคาที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองสูงสุด

รูปที่ 4.26 แสดงค่าเฉลี่ย RMSE ของวิธีการทั้ง 3 วิธี เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 ณ.ระดับสหสัมพันธ์ 7 ระดับ และตัวแปรอิสระมีรูปแบบ STOCHASTIC TREND



จากตารางที่ 4.4 และรูปที่ 4.26 ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยค่าราคาที่สองของค่าเฉลี่ย ความคลาดเคลื่อนกำลังสองของวิธียากรทั้ง 3 วิธีการ เป็นช่วงๆ ในช่วง 3, 6, และ 12 คาบเวลา เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 ณ.ระดับสหสัมพันธ์ 7 ระดับ และตัวแปรอิสระมีรูปแบบ STOCHASTIC TREND สรุปผลได้ดังนี้

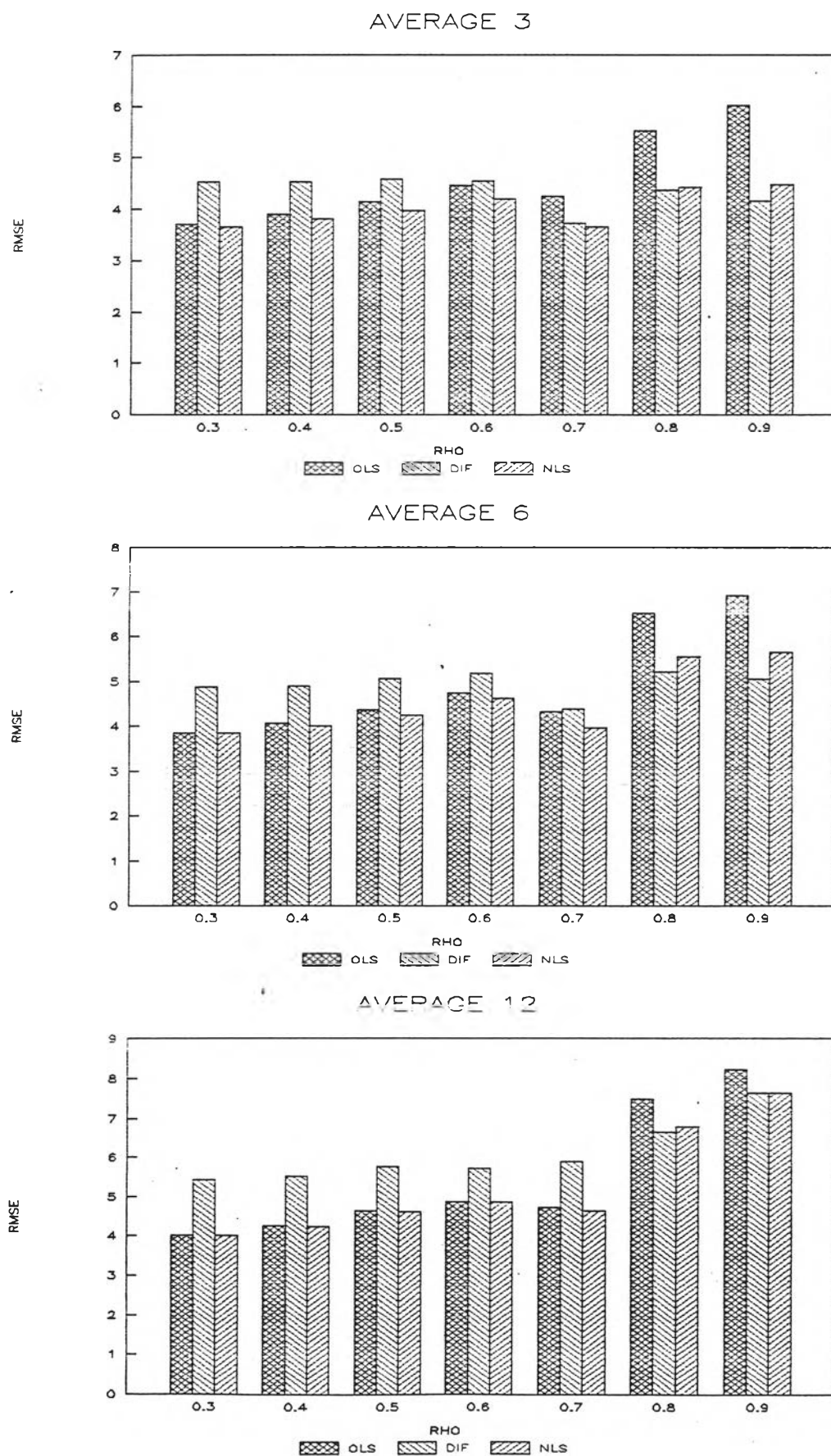
ที่ระดับสหสัมพันธ์ 0.3 และ 0.4 วิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบไม่เป็นเชิงเส้น จะให้ค่าเฉลี่ยของค่าราคาที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองต่ำใกล้เคียงกับ วิธีกำลังสองน้อยที่สุด วิธีการแปลงข้อมูลโดยใช้ผลต่างอันดับที่หนึ่งจะให้ค่าเฉลี่ยของค่าราคาที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองสูงสุด

ที่ระดับสหสัมพันธ์ 0.5 และ 0.6 วิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบไม่เป็นเชิงเส้น จะให้ค่าเฉลี่ยของค่าราคาที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองต่ำสุด วิธีการแปลงข้อมูลโดยใช้ผลต่างอันดับที่หนึ่ง จะให้ค่าเฉลี่ยของค่าราคาที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองปานกลาง วิธีกำลังสองน้อยที่สุดจะให้ค่าเฉลี่ยของค่าราคาที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองสูงสุด

ที่ระดับสหสัมพันธ์ 0.7 และ 0.8 วิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบไม่เป็นเชิงเส้น จะให้ค่าเฉลี่ยของค่าราคาที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองต่ำสุดใกล้เคียง วิธีการแปลงข้อมูลโดยใช้ผลต่างอันดับที่หนึ่ง วิธีกำลังสองน้อยที่สุดจะให้ค่าเฉลี่ยของค่าราคาที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองสูงสุด

ที่ระดับสหสัมพันธ์ 0.9 วิธีการแปลงข้อมูลโดยใช้ผลต่างอันดับที่หนึ่ง จะให้ค่าเฉลี่ยของค่าราคาที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองต่ำสุด วิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบไม่เป็นเชิงเส้น จะให้ค่าเฉลี่ยของค่าราคาที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองปานกลาง วิธีกำลังสองน้อยที่สุดจะให้ค่าเฉลี่ยของค่าราคาที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองสูงสุด

รูปที่ 4.27 แสดงค่าเฉลี่ย RMSE ของวิธีการทั้ง 3 วิธี เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 80 ณ. ระดับสหสัมพันธ์ 7 ระดับ และตัวแปรอิสระมีรูปแบบ PERIODIC TREND



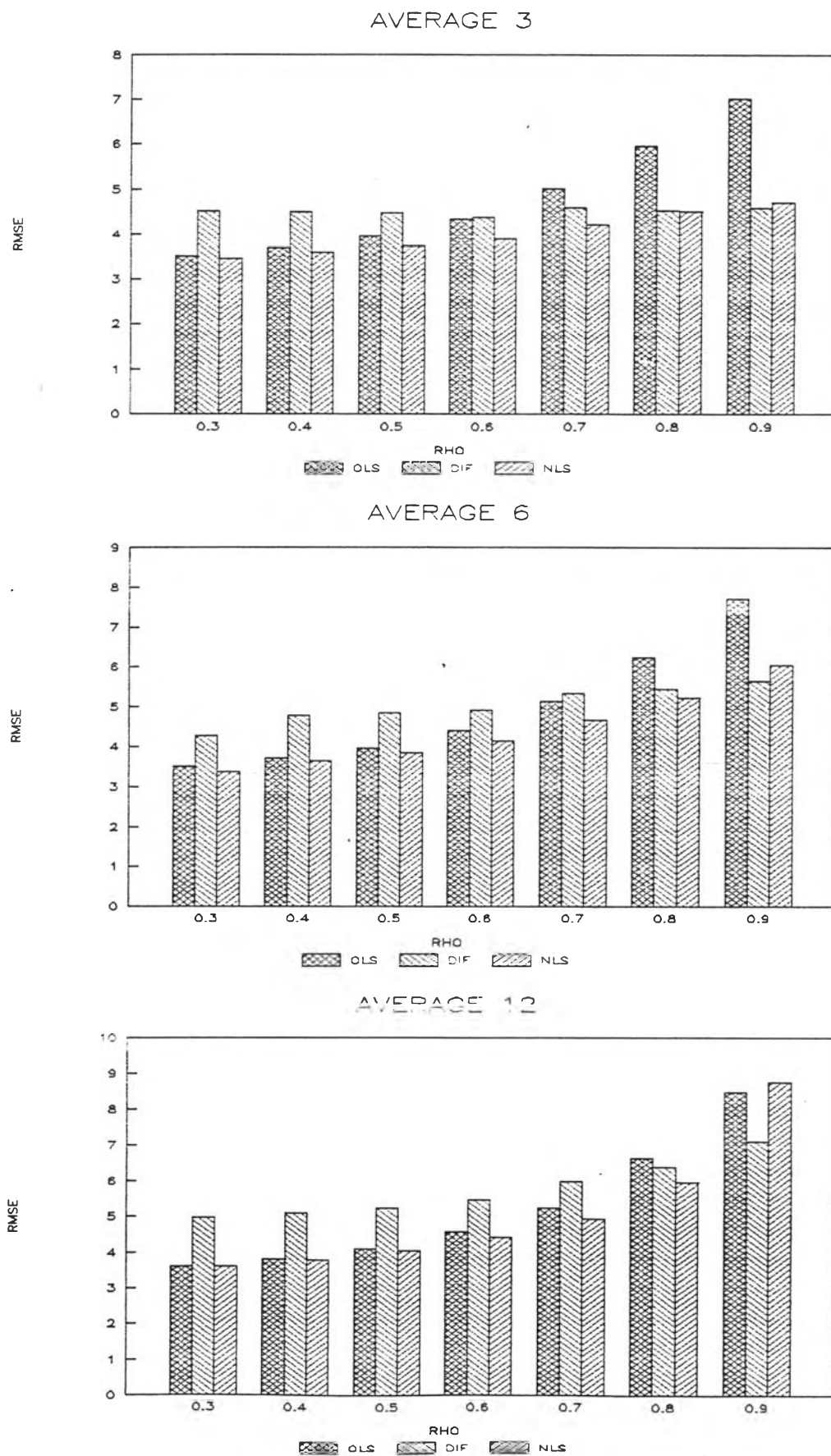
จากตารางที่ 4.4 และรูปที่ 4.27 ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยค่าราคาสองของค่าเฉลี่ย ความคลาดเคลื่อนกำลังสองของวิธียากรทั้ง 3 วิธีการ เป็นช่วงๆ ในช่วง 3, 6, และ 12 คาบเวลา เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 ณ.ระดับสหสัมพันธ์ 7 ระดับ และตัวแปรอิสระมีรูปแบบ PERIODIC TREND สรุปผลได้ดังนี้

ที่ระดับสหสัมพันธ์ 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, และ 0.7 วิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบไม่เป็นเชิงเส้น จะให้ค่าเฉลี่ยของค่าราคาสองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองต่ำใกล้เคียงกับวิธีกำลังสองน้อยที่สุด วิธีการแปลงข้อมูลโดยใช้ผลต่างอันดับที่หนึ่งจะให้ค่าเฉลี่ยของค่าราคาสองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองสูงสุด

ที่ระดับสหสัมพันธ์ 0.8 วิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบไม่เป็นเชิงเส้น จะให้ค่าเฉลี่ยของค่าราคาสองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองต่ำสุดใกล้เคียงกับ วิธีการแปลงข้อมูลโดยใช้ผลต่างอันดับที่หนึ่ง วิธีกำลังสองน้อยที่สุดจะให้ค่าเฉลี่ยของค่าราคาสองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองสูงสุด

ที่ระดับสหสัมพันธ์ 0.9 วิธีการแปลงข้อมูลโดยใช้ผลต่างอันดับที่หนึ่ง จะให้ค่าเฉลี่ยของค่าราคาสองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองต่ำสุด วิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบไม่เป็นเชิงเส้น จะให้ค่าเฉลี่ยของค่าราคาสองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองปานกลาง วิธีกำลังสองน้อยที่สุดจะให้ค่าเฉลี่ยของค่าราคาสองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองสูงสุด

รูปที่ 4.28 แสดงค่าเฉลี่ย RMSE ของวิธีการทั้ง 3 วิธี เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ณ. ระดับสหสัมพันธ์ 7 ระดับ และตัวแปรอิสระมีรูปแบบ SIMPLE TIME TREND



จากตารางที่ 4.4 และรูปที่ 4.28 ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยค่าราคาที่สองของค่าเฉลี่ย ความคลาดเคลื่อนกำลังสองของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธีการ เป็นช่วงๆ ในช่วง 3, 6, และ 12 คาบเวลา เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ณ.ระดับสหสัมพันธ์ 7 ระดับ และตัวแปรอิสระมีรูปแบบ SIMPLE TIME TREND สรุปผลได้ดังนี้

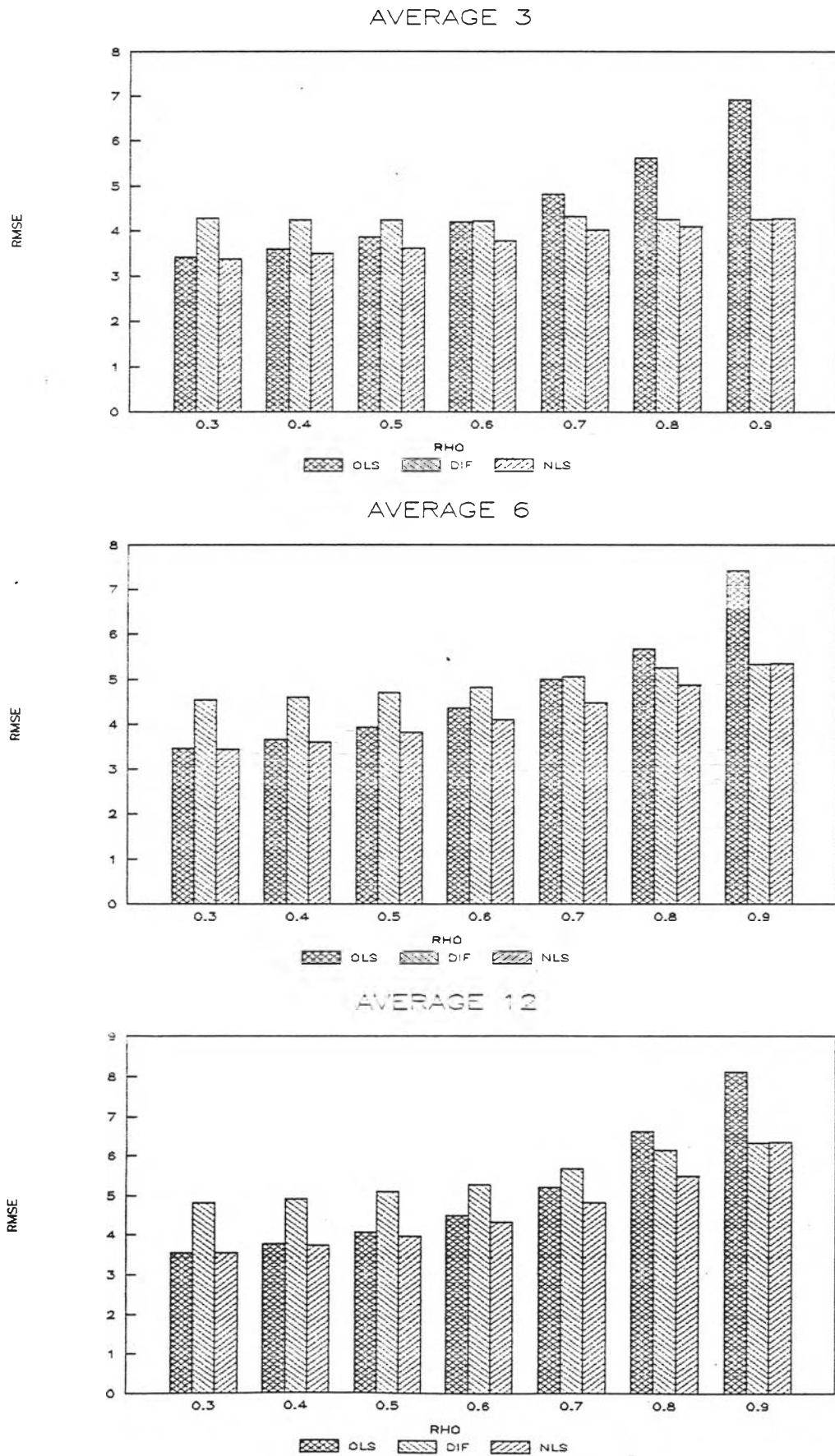
ที่ระดับสหสัมพันธ์ 0.3, 0.4, และ 0.5 วิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบไม่เป็นเชิงเส้น จะให้ค่าเฉลี่ยของค่าราคาที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองต่ำใกล้เคียงกับวิธีกำลังสองน้อยที่สุด วิธีการแปลงข้อมูลโดยใช้ผลต่างอันดับที่หนึ่งจะให้ค่าเฉลี่ยของค่าราคาที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองสูงสุด

ที่ระดับสหสัมพันธ์ 0.6 และ 0.7 วิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบไม่เป็นเชิงเส้น จะให้ค่าเฉลี่ยของค่าราคาที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองต่ำสุด วิธีกำลังสองน้อยที่สุดจะให้ค่าเฉลี่ยของค่าราคาที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองปานกลาง วิธีการแปลงข้อมูลโดยใช้ผลต่างอันดับที่หนึ่งจะให้ค่าเฉลี่ยของค่าราคาที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองสูงสุด

ที่ระดับสหสัมพันธ์ 0.8 วิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบไม่เป็นเชิงเส้น จะให้ค่าเฉลี่ยของค่าราคาที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองต่ำสุดใกล้เคียงกับ วิธีการแปลงข้อมูลโดยใช้ผลต่างอันดับที่หนึ่ง วิธีกำลังสองน้อยที่สุดจะให้ค่าเฉลี่ยของค่าราคาที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองสูงสุด

ที่ระดับสหสัมพันธ์ 0.9 วิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบไม่เป็นเชิงเส้น จะให้ค่าเฉลี่ยของค่าราคาที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองต่ำสุดใกล้เคียง วิธีการแปลงข้อมูลโดยใช้ผลต่างอันดับที่หนึ่ง วิธีกำลังสองน้อยที่สุดจะให้ค่าเฉลี่ยของค่าราคาที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองสูงสุด

รูปที่ 4.29 แสดงค่าเฉลี่ย RMSE ของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ณ.ระดับสหสัมพันธ์ 7 ระดับ และตัวแปรอิสระมีรูปแบบ STOCHASTIC TREND





จากตารางที่ 4.4 และรูปที่ 4.29 ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยค่าราคาที่สองของค่าเฉลี่ย ความคลาดเคลื่อนกำลังสองของวิธียากรทั้ง 3 วิธีการ เป็นช่วงๆ ในช่วง 3, 6, และ 12 คาบเวลา เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ณ.ระดับสหสัมพันธ์ 7 ระดับ และตัวแปรอิสระมีรูปแบบ STOCHASTIC TREND สรุปผลได้ดังนี้

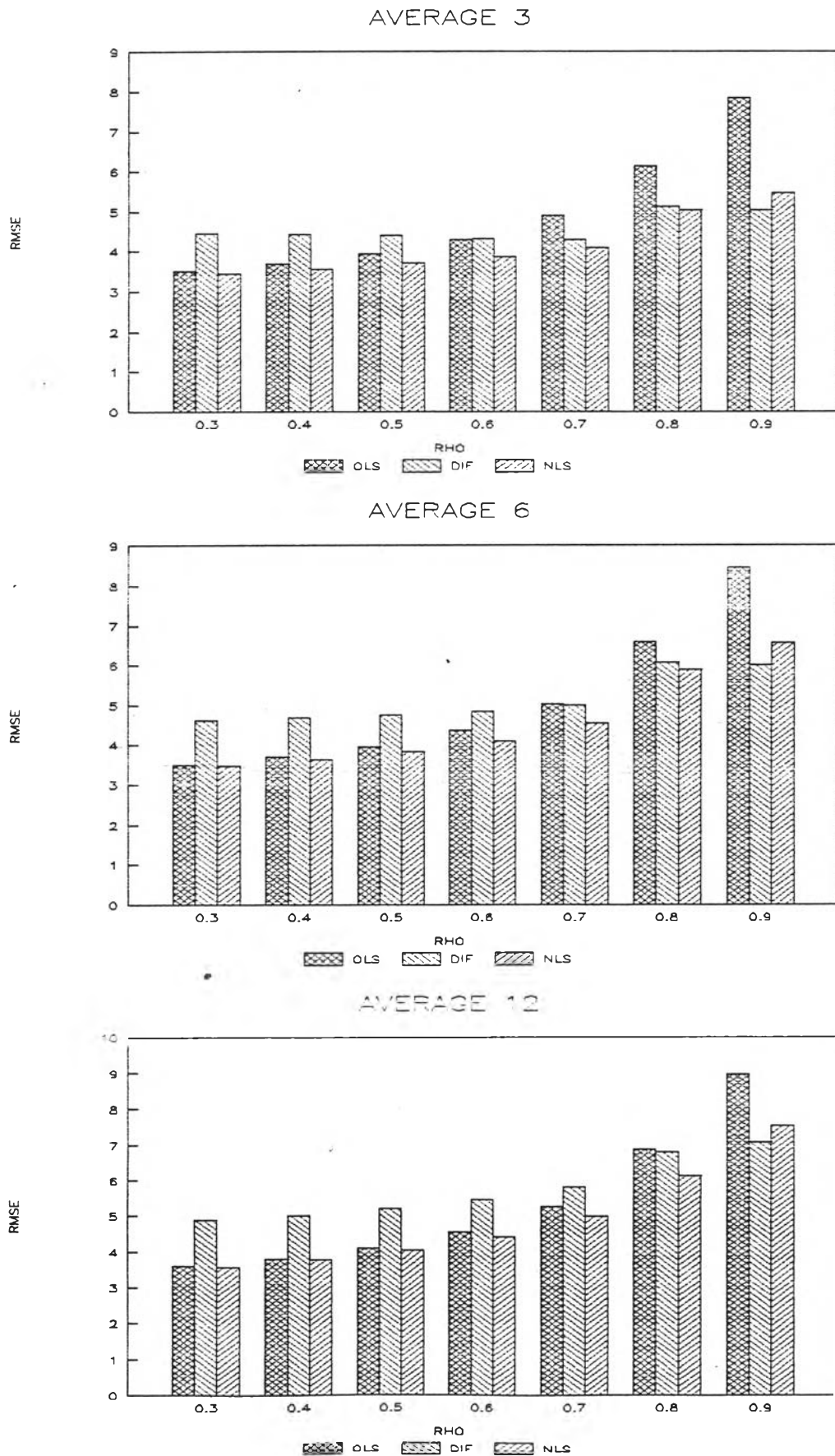
ที่ระดับสหสัมพันธ์ 0.3 และ 0.4 วิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบไม่เป็นเชิงเส้น จะให้ค่าเฉลี่ยของค่าราคาที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองต่ำใกล้เคียงกับวิธีกำลังสองน้อยที่สุด วิธีการแปลงข้อมูลโดยใช้ผลต่างอันดับที่หนึ่งจะให้ค่าเฉลี่ยของค่าราคาที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองสูงสุด

ที่ระดับสหสัมพันธ์ 0.5 และ 0.6 วิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบไม่เป็นเชิงเส้น จะให้ค่าเฉลี่ยของค่าราคาที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองต่ำสุด วิธีกำลังสองน้อยที่สุด จะให้ค่าเฉลี่ยของค่าราคาที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองปานกลาง วิธีการแปลงข้อมูลโดยใช้ผลต่างอันดับที่หนึ่งจะให้ค่าเฉลี่ยของค่าราคาที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองสูงสุด

ที่ระดับสหสัมพันธ์ 0.7 และ 0.8 วิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบไม่เป็นเชิงเส้น จะให้ค่าเฉลี่ยของค่าราคาที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองต่ำสุดใกล้เคียง วิธีการแปลงข้อมูลโดยใช้ผลต่างอันดับที่หนึ่ง วิธีกำลังสองน้อยที่สุดจะให้ค่าเฉลี่ยของค่าราคาที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองสูงสุด

ที่ระดับสหสัมพันธ์ 0.9 วิธีการแปลงข้อมูลโดยใช้ผลต่างอันดับที่หนึ่ง จะให้ค่าเฉลี่ยของค่าราคาที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองต่ำสุด วิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบไม่เป็นเชิงเส้น จะให้ค่าเฉลี่ยของค่าราคาที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองปานกลาง วิธีกำลังสองน้อยที่สุดจะให้ค่าเฉลี่ยของค่าราคาที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองสูงสุด

รูปที่ 4.30 แสดงค่าเฉลี่ย RMSE ของวิธีการทั้ง 3 วิธี เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ณ.ระดับสหสัมพันธ์ 7 ระดับ และตัวแปรอิสระมีรูปแบบ PERIODIC TREND



จากตารางที่ 4.4 และรูปที่ 4.30 ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยค่าราคาที่สองของค่าเฉลี่ย ความคลาดเคลื่อนกำลังสองของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธีการ เป็นช่วงๆ ในช่วง 3, 6, และ 12 คาบเวลา เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ณ ระดับสหสัมพันธ์ 7 ระดับ และตัวแปรอิสระมีรูปแบบ PERIODIC TREND สรุปผลได้ดังนี้

ที่ระดับสหสัมพันธ์ 0.3, 0.4, และ 0.5 วิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบไม่เป็นเชิงเส้น จะให้ค่าเฉลี่ยของค่าราคาที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองต่ำใกล้เคียงกับวิธีกำลังสองน้อยที่สุด วิธีการแปลงข้อมูลโดยใช้ผลต่างอันดับที่หนึ่งจะให้ค่าเฉลี่ยของค่าราคาที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองสูงสุด

ที่ระดับสหสัมพันธ์ 0.6 และ 0.7 วิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบไม่เป็นเชิงเส้น จะให้ค่าเฉลี่ยของค่าราคาที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองต่ำสุด วิธีกำลังสองน้อยที่สุดจะให้ค่าเฉลี่ยของค่าราคาที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองปานกลาง วิธีการแปลงข้อมูลโดยใช้ผลต่างอันดับที่หนึ่งจะให้ค่าเฉลี่ยของค่าราคาที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองสูงสุด

ที่ระดับสหสัมพันธ์ 0.8 วิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบไม่เป็นเชิงเส้น จะให้ค่าเฉลี่ยของค่าราคาที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองต่ำสุดใกล้เคียง วิธีการแปลงข้อมูลโดยใช้ผลต่างอันดับที่หนึ่ง วิธีกำลังสองน้อยที่สุดจะให้ค่าเฉลี่ยของค่าราคาที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองสูงสุด

ที่ระดับสหสัมพันธ์ 0.9 วิธีการแปลงข้อมูลโดยใช้ผลต่างอันดับที่หนึ่ง จะให้ค่าเฉลี่ยของค่าราคาที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองต่ำสุด วิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบไม่เป็นเชิงเส้น จะให้ค่าเฉลี่ยของค่าราคาที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองปานกลาง วิธีกำลังสองน้อยที่สุดจะให้ค่าเฉลี่ยของค่าราคาที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองสูงสุด