

# دراسة إحصائية تحليلية لتغيرات الأرقام القياسية لأسعار المستهلك في سوريا باستخدام سلاسل ماركوف

\* الدكتور سلمان معلا

## ملخص

تساهم سلاسل ماركوف في التنبؤ بحالة مستقبلية باستخدام مصفوفة احتمالات الانتقال من الحالة السابقة التي تساعد في تحديد حالات النظام من فترة إلى أخرى . إذ يتم التنبؤ بتغيرات الأرقام القياسية لأسعار المستهلك وذلك بغية معرفة ما هي السلع التي سوف تشهد (ارتفاعاً - انخفاضاً - استقراراً) في أسعارها مستقبلاً ، وفي نهاية البحث توصلنا إلى مجموعة من النتائج ، وأهمها : أن كلاً من شعاع احتمالات الوضعيات ( ارتفاع - انخفاض - استقرار) ومصفوفة الاحتمالات الانتقالية غير ثابتة أثناء فترة التنبؤ مما يؤكد لنا فرضية العدم.

كلمات مفتاحية: سلاسل ماركوف ، الرقم القياسي لسعر المستهلك ، مصفوفة الاحتمال الانتقالية ، التنبؤ .

# **Study Analytical Statistical Variations Index Number for Consumer Prices in Syria by Using Markov Chain**

## **Abstract**

Markov analysis redound forecasting with future state with matrix of transition probabilities and precedent state , which it helping locate states of transition system from period to another . it is predicting changes index numbers of consumer prices in order to find out what are the goods that will see ( up- drop- stable) in their prices in the future ,and at the end of the research we have reached a set of results, the most important :

That both the vector probabilities states and matrix probability transition is fixed during the prediction period , which assures us the null hypothesis .

**Keywords :** Markov Chain, Index Number of Consumer Price, Matrix of Transition Probabilities, Forecasting .

## مقدمه :

يستخدم تحليل ماركوف كأسلوب علمي في دراسة وتحليل ظاهرة ما في الفترة الحالية للتنبؤ بسلوكها في المستقبل ، ويستخدم هذا الأسلوب بشكل واسع في مجال التنبؤ بحركة العديد من الظواهر الاقتصادية كالتنبؤ بالحصص التسويقية للمنظمات والتنبؤ باحتمالية عطل الآلة في المستقبل و التنبؤ بالأرقام القياسية لأسعار المستهلك..... الخ .

## أولاً- مشكلة البحث :

إن مشكلة البحث تكمن في ما يلي :

- 1- إظهار إمكانية تطبيق سلاسل ماركوف لدراسة التغيرات في الأرقام القياسية لأسعار المستهلك خلال الفترة 2014/1/1-2015/12/31 الأزمة في سوريا .
- 2- التنبؤ باتجاه الأسعار في المدى المنظور القصير والطويل .

## ثانياً- أهمية البحث و أهدافه :

تكمن أهمية هذا البحث في استخدام سلاسل ماركوف في دراسة وتحليل تغيرات الأرقام القياسية خلال الفترة 2014/1/1 - 2015/12/31 ، ولتحديد حالة الأسعار في فترة مستقبلية نستخدم مصفوفة الاحتمالات الانتقالية وهي مصفوفة احتمالات تحدث في المستقبل عندما تكون الأسعار في حالة معينة ، كما نفترض ثبات المصفوفة خلال فترة التنبؤ .

إن أهداف البحث تكمن فيما يلي :

- 1- تكوين شعاع احتمالات الحالات للأسعار ( ارتفاع ، انخفاض ، استقرار ) ، وإثبات أنها ثابتة خلال فترة التنبؤ .
- 2- التنبؤ بالاتجاه الذي تسلكه الأرقام القياسية للأسعار في المدى الطويل والقصير بالاعتماد على مصفوفة الاحتمالات الانتقالية ، وإثبات أنها ثابتة خلال فترة التنبؤ .

## ثالثاً - طرائق البحث ومواده :

المنهج المتبع هو المنهج الوصفي التحليلي ، حيث قمنا بتفريغ البيانات التي حصلنا عليها من المكتب المركزي للإحصاء في جداول خاصة ثم تبويبها وتحليل النتائج التي تم التوصل إليها ، و الأدوات الرئيسية التي يمكن استخدامها في هذا البحث هي سلاسل ماركوف النظامية ، وذلك من خلال إيجاد شعاع الحالات المختلفة للأسعار ومصفوفة الاحتمالات الانتقالية .

## رابعاً - مجتمع البحث :

الأرقام القياسية لكافة السلع والخدمات المقدمة للمواطنين خلال الفترة الزمنية 2014/1/1 - 2015/12/31.

## خامساً- فرضيات البحث :

يقوم البحث على الفرضية الأساسية التالية :

عدم ثبات شعاع الاحتمالات للوضعيات ( ارتفاع - انخفاض - استقرار ) بالنسبة للأسعار أثناء فترة التنبؤ والفترة التي تسبقها ، أي أن : مصفوفة الاحتمالات الانتقالية ثابتة خلال فترة التنبؤ .

#### سادساً- الدراسات السابقة :

1- دراسة بعنوان [5] : استخدام سلاسل ماركوف في التنبؤ بالأرقام القياسية لأسعار المستهلك في

##### العراق

هدفت الدراسة إلى : التنبؤ باتجاه الأرقام القياسية لأسعار المستهلك للسلع الأساسية باستخدام سلاسل ماركوف . وكانت أهم نتائج الدراسة : أن جميع الأرقام القياسية لأسعار المستهلك للسلع الأساسية ستشهد ارتفاعاً ملحوظاً ومن ثم ستخفض ماعدا الرقم القياسي لأسعار الإيجار .

2- دراسة بعنوان [1] : تحليل حركة السوق باستخدام سلاسل ماركوف - دراسة تطبيقية على الشركات

التالية ( شركة غزل حماه - شركة غزل جبلة - الوليد للغزل بحمص )

هدفت الدراسة إلى تحديد حصص شركات الغزل ( حماه - جبلة - حمص ) من السوق الداخلية والتنبؤ بحصة كل شركة في السوق خلال فترات قادمة .

وكانت أهم نتائج الدراسة أنه بلغت قدرة شركة غزل حماه على الاحتفاظ بأكبر نسبة من زبائنها ( 77% ) ، بينما نجدها ( 86% ) لدى شركة غزل جبلة ، أما شركة الوليد للغزل بحمص فكانت ( 91% ) ، وبلغت حصة شركة غزل حماه في شهر كانون الثاني ( 0.282 ) ، بينما نجدها في شركة غزل جبلة ( 0.303 ) على حين بلغت ( 0.415 ) في شركة الوليد لغزل بحمص .

3- دراسة بعنوان [4] : نماذج رياضية وإحصائية مبرمجة للتنبؤ وتطبيقاتها في دراسة الأفاق المستقبلية

لمعمل الشرق للألبسة الداخلية القطنية في سوريا .

هدفت الدراسة إلى تطبيق سلاسل ماركوف في دراسة وتتبع وضعية آلات النسيج في معمل الشرق ، حيث تم استخراج مصفوفات احتمالات الانتقال ، كما تم التنبؤ بعدد الآلات المتواجدة في كل شهر .

4- دراسة بعنوان [2] : التنبؤ باحتمالات تغير سعر صرف الدينار العراقي مقابل الدولار الأمريكي

باستخدام سلاسل ماركوف للفترة 2008-2014

هدفت الدراسة إلى تقييم سياسة البنك المركزي العراقي تجاه سعر الصرف من خلال تقدير احتمالات التغير بالوقت الحالي والتنبؤ باحتمالات التغير في حالة الثبات والاستقرار .

وكانت أهم نتائج الدراسة توصل اليها البحث إلى استقرار سعر الصرف باحتمال ( 85% ) ، بينما كان احتمال الاستقرار لسعر الصرف في حالة الثبات ( 93% ) .

#### النتائج والمناقشة :

وقبل التطرق إلى الحالة العملية لا بد من التعرف على أهم خصائص سلاسل ماركوف . وعلى المصفوفة الماركو فيه الماصة [3,6,7] .

تتكون هذه المصفوفة من مجموعة من الاحتمالات الانتقالية التي تحقق الشرطين التاليين :

$$1 \geq P_{ij} \geq 0$$

$$\sum_{i=1}^m P_{ij} = 1$$

تتمتع سلاسل ماركوف الأروغودية بميزات ( احتمال الحالة المستقرة والزمن الوسطي للمرور الأول ) ولا بد من التعرف على هذين المفهومين ، الأول هو احتمال أن تكون العملية في الحالة  $j$  في لحظة ما من المستقبل البعيد ، كما ينظر إلى احتمال الحالة المستقرة بأنها متوسط زمني .

$$\pi_j = \lim P_{ij}^{(n)} \quad : \text{ وحتى نوضح ذلك لتعرف على المقدار التالي :}$$

عندما يمر زمن طويل على بدء العملية ، تمثل القيمة  $\pi_j$  جزء الزمن الذي قضته العملية في الحالة  $j$  . وتفسر أيضاً القيمة  $\pi_j$  بأنها متوسط عدة تحقيقات للعملية . عند مراقبة مجموعة من التحقيقات في آن واحد ، تمثل  $\pi_j$  نسبة التحقيقات التي تكون في الحالة  $j$  ( بعد مرور فترة طويلة ) وأخيراً ينظر إلى العملية  $\pi_j$  على أنها مقلوب العدد الوسطي للانتقالات الممكنة بين ظهورين متعاقبين للحالة  $j$  .

عندما تكون السلسلة أروغودية ، يوجد مقدار من السهل حسابه ألا وهو الزمن الوسطي للمرور الأول ، نجد من التابع  $F_{ij}^{(n)}$  الذي يدل على احتمال مرور العملية بالحالة  $j$  للمرة الأولى .

انطلاقاً من الحالة أو من اللحظة  $n$  تقترب هذه القيمة كثيراً من قيمة احتمال إتباع  $n$  خطوة لبلوغ الحالة  $j$  انطلاقاً من الحالة  $i$  .

إن أي نموذج ارغودي يضمن المرور بأي حالة من حالاته ، وبالتالي فإن  $F_{ij}^{(n)}$  تمثل التوزيع الاحتمالي لزمن المرور من الحالة  $i$  إلى الحالة  $j$  .

إذا كانت  $N_{ij}$  ترمز إلى المتحول العشوائي لعدد الخطوات اللازمة لبلوغ الحالة  $j$  بدءاً من الحالة  $i$  فإن :  $P\{N_{ij} = n\} = F_{ij}^{(n)}$  . ولما كان التوزيع الاحتمالي للمتحول  $N_{ij}$  هو المجموعة  $F_{ij}^{(n)}$  ، فإن الزمن الوسطي للمرور الأول  $j$  انطلاقاً من  $i$  والذي يرمز له ب  $m_{ij}$  يعطي بالعلاقة :

$$m_{ij} = E(N_{ij}) = \sum_{n=1}^{\infty} n F_{ij}^{(n)}$$

و ننتقل من المعادلة التالية :  $\pi_j = \lim_{n \rightarrow \infty} P_{ij}^{(n)}$  ويبرهن من أجل أي عملية أروغودية أن مثل هذه النهايات موجودة .

وللحصول على احتمالات الحالة المستقرة يجب رفع المصفوفة  $P$  إلى قيم مرتفعة لتتقرب من النهايات الحدية .

وهذه العملية تزداد صعوبة عندما تكون المصفوفة  $P$  ذات أبعاد كبيرة .

وهنالك معادلات تعين هذه القيم مباشرة كما يلي :

$$P^{(n)} = P^{(n-1)} p$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} P^{(n)} = \lim_{n \rightarrow \infty} P^{(n)} P$$

أو بشكل مصفوفي كما يلي :

$$\begin{vmatrix} \pi_1 & \pi_2 & \pi_3 & \dots \\ \pi_1 & \pi_2 & \pi_3 & \dots \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} \pi_1 & \pi_2 & \pi_3 & \dots \\ \pi_1 & \pi_2 & \pi_3 & \dots \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \end{vmatrix} \cdot P$$

$$\pi = \pi.p \quad : \quad \text{أو}$$

ويمكن التعبير عن ذلك بدلالة الأشعة العمودية الاعتيادية كما يلي :

$$\pi^T = P^T \pi^T$$

من العلاقة السابقة نحصل على جملة معادلات خطية يكون فيها عدد المجاهيل مساوياً عدد المعادلات . إلا أن هذه المعادلات غير مستقلة خطياً لأن مجموع أي سطر من المصفوفة  $P$  يساوي الواحد . وبالتالي فهذه الجملة تقبل عدداً غير محدود من الحلول ، ومن بين هذه الحلول هنالك حل وحيد فقط يمكن أن يمثل توزيعاً احتمالياً . نحصل على هذا الحل بجعل المجموع  $\pi_i$  مساوياً الواحد ، أي بإضافة المعادلة الخطية التالية إلى المعادلات السابقة  $\sum_{alli} \pi_i = 1$  وعندئذٍ تمتلك مجموعة المعادلات الخطية الناتجة حلاً فريداً يحقق جميع متطلبات التوزيع الاحتمالي ، تدعى هذه المعادلة الأخيرة معادلة التسوية .

### تطبيق تحليل ماركوف على الأرقام القياسية لأسعار المستهلك في سوريا :

سوف نفترض أن شعاع الوضعيات للأسعار هو  $[x_1 \ x_2 \ x_3]$  حيث إن :

$x_1$  ارتفاع الرقم القياسي

$x_2$  انخفاض الرقم القياسي

$x_3$  استقرار الرقم القياسي

وبالاعتماد على المكتب المركزي للإحصاء تم الحصول على بيانات الأرقام القياسية لأسعار المستهلك ، حيث تم اعتبار عام 2010 هو سنة الأساس ، حيث تم تقسيم البيانات إلى ثلاث حالات اعتماداً على انتقال الرقم القياسي للأسعار كما يلي ( ارتفاع - انخفاض - استقرار ) كما هو مبين في الجدول رقم (1) :

#### الجدول رقم (1) : يبين الأرقام القياسية لأسعار المستهلك

التصنيف الدولي	السلع والخدمات ومجموعاتها الفرعية والرئيسية	المسنة	وزن الأساس	ك2	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	أب	أيلول	ت1	ت2	ك1
	جميع السلع	2010	1000												
	الأغذية والمشروبات	2014													
1	غير الكحولية	2015	399	392	699	392	729	430	430	441	450	472	487	500	540
		2014													
		2015													
11	الأغذية	2015	378	448	695	448	726	503	485	719	505	522	555	588	642
		2014													
		2015	57	611	57	611	57	611	57	611	57	611	57	611	638
111	الخبز والحبوب	2014													
		2015													
112	للحوم	2014													
		2015	73	620	423	650	423	620	423	620	423	620	423	586	586
		2014													
		2015	8.1	791	407	770	407	791	407	791	407	791	407	577	577
113	الأسماك	2014													
		2015													
1 4	اللبن والجبن والبيض	2014													
		2015	84	714	485	770	485	714	485	714	485	714	485	667	667
		2014													
		2015													
115	الزيوت والدهون	2015	46	558	67	698	558	67	698	558	67	698	558	611	611

انخفاض	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	انخفاض	ارتفاع	انخفاض	انخفاض	انخفاض	ارتفاع	انخفاض	ارتفاع		حالات		
393	384	362	349	352	356	353	339	343	363	359	375		2014		
ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	انخفاض	انخفاض	ارتفاع	ارتفاع	انخفاض	انخفاض	ارتفاع	انخفاض	ارتفاع		حالات		
599	570	537	524	513	768	501	506	487	701	408	679	32	2015		
ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	انخفاض	ارتفاع	انخفاض	انخفاض	انخفاض	ارتفاع	انخفاض	ارتفاع		حالات	الفواكه	116
401	393	397	443	429	441	407	400	346	320	293	290		2014		
ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	انخفاض	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع		حالات	البقول والخضار	117
790	586	552	541	566	852	603	616	534	907	399	875	74	2015		
ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	انخفاض	انخفاض	ارتفاع	انخفاض	ارتفاع	انخفاض	ارتفاع	انخفاض	ارتفاع		حالات	السكر والمربى و العسل و الشوكولا و الحلوى	
410	400	359	360	330	309	289	336	380	419	332	346		2014		
ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	انخفاض	انخفاض	انخفاض	ارتفاع	انخفاض	ارتفاع		حالات	السكر والمربى و العسل و الشوكولا و الحلوى	
614	621	62	475	422	710	410	491	546	697	492	700	27	2015		
انخفاض	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	انخفاض	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	انخفاض	ارتفاع	انخفاض	ارتفاع		حالات	منتجات الأغذية غير المصنفة تحت بند آخر	118
405	396	390	382	383	384	362	357	361	361	356	358		2014		
ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	انخفاض	انخفاض	ارتفاع	ارتفاع	انخفاض	ارتفاع	ارتفاع	انخفاض	ارتفاع		حالات	منتجات الأغذية غير المصنفة تحت بند آخر	
531	586	569	519	506	599	481	491	471	594	434	579	13	2015		
انخفاض	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	انخفاض	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	انخفاض	ارتفاع	انخفاض	ارتفاع		حالات	المشروبات غير الكحولية	119
381	370	365	371	361	367	34	334	356	345	345	354		2014		
ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	انخفاض	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع		حالات	المشروبات غير الكحولية	
711	515	503	522	488	683	467	529	457	799	451	759	21	2015		
ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	انخفاض	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع		حالات	المشروبات غير الكحولية	12
383	370	364	341	357	358	373	366	363	365	349	359		2014		
ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	انخفاض	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع		حالات	البن والشاي والكاكاو	121
667	656	618	572	558	587	537	510	519	762	416	706	17	2015		
ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	انخفاض	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع		حالات	البن والشاي والكاكاو	
364	353	346	430	340	343	367	358	355	359	338	348		2014		
ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	انخفاض	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع		حالات	المياه المعدنية والمشروبات المرطبة وأنواع عصير الفواكه	
845	617	578	541	526	963	516	611	505	959	395	930	3.9	2015		
													حالات		122
ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	انخفاض	ارتفاع	انخفاض	ارتفاع	انخفاض	ارتفاع	انخفاض	ارتفاع		حالات		
463	442	435	418	430	425	397	97	399	393	400	409		2014		
ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	انخفاض	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع		حالات	المشروبات الكحولية و التبغ	2
727	827	790	705	695	764	629	669	579	775	506	754	19	2015		
ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع		حالات	المشروبات الكحولية و التبغ	
468	437	424	510	415	424	421	413	404	396	392	397		2014		
ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	انخفاض	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع		حالات	المشروبات الكحولية	21
61	714	698	688	683	902	682	454	654	1033	556	1177	0.6	2015		
ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع		حالات	المشروبات الكحولية	
578	518	510	415	510	512	506	506	506	427	421	432		2014		
ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	انخفاض	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع		حالات	التبغ	22
728	847	835	816	816	759	788	414	661	766	600	748	18	2015		
ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع		حالات	التبغ	
464	434	421	381	412	421	418	410	401	395	391	396		2014		
ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	انخفاض	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع		حالات	الملابس والأحذية	3
616	710	693	683	679	643	678	605	654	689	554	726	56	2015		
ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع		حالات	الملابس والأحذية	
418	381	381	380	331	331	331	285	285	2 5	354	354		2014		
ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع		حالات	الملابس والأحذية	31
573	564	564	564	534	593	534	338	454	648	418	701	44	2015		
ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع		حالات	الملابس والأحذية	
401	380	380	385	325	325	325	279	279	279	349	349		2014		
ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع		حالات	الملابس والأحذية	32
784	535	5 5	535	512	812	512	232	414	846	401	816	12	2015		
ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع		حالات	الملابس والأحذية	
482	385	385	276	353	353	353	307	307	307	376	376		2014		
ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع		حالات	الملابس والأحذية	33
392	678	678	678	619	298	619	591	605	398	482	374	255	2015		
ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع		حالات	الملابس والأحذية	
انخفاض	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع		حالات	الملابس والأحذية	4
299	284	284	219	266	266	266	254	254	254	254	254		2014		
ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع		حالات	الملابس والأحذية	
262	377	377	375	358	247	356	108	338	370	335	315	172	2015		
ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع		حالات	الملابس والأحذية	41+42
226	219	219	502	216	216	216	205	205	205	200	200		2014		
ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع		حالات	الملابس والأحذية	
966	250	250	250	243	1066	243	626	232	1161	226	1168	13	20 5		
ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع		حالات	الملابس والأحذية	43
543	5 1	502	108	482	482	482	406	406	406	419	419		2014		
ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع		حالات	الملابس والأحذية	
108	848	884	884	741	104	741	446	591	108	542	105	11	2015		
ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع		حالات	الملابس والأحذية	44

انخفاض	استقرار	استقرار	ارتفاع	ارتفاع	انخفاض	ارتفاع	انخفاض	ارتفاع	انخفاض	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	حالات	المتنوعة المتصلة بالمسكن		
108	108	108	422	100	100	100	100	100	100	100	100	100	2014	الكهرباء		
استقرار	استقرار	انخفاض	ارتفاع	استقرار	استقرار	استقرار	استقرار	استقرار	استقرار	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	حالات	والغاز و		
699	108	108	10	108	438	108	384	108	656	108	536	61	2015	أنواع الوقود الأخرى	45	
ارتفاع	استقرار	استقرار	استقرار	انخفاض	ارتفاع	انخفاض	ارتفاع	انخفاض	ارتفاع	انخفاض	ارتفاع	ارتفاع	حالات	التجهيزات المنزلية وأعمال الصيانة الاعتيادية		
491	456	456	365	393	393	393	387	387	387	400	400		2014			
ارتفاع	استقرار	ارتفاع	انخفاض	استقرار	استقرار	ارتفاع	استقرار	استقرار	انخفاض	استقرار	ارتفاع	41	2015			
621	679	679	669	649	774	638	544	626	737	640	777					
انخفاض	استقرار	ارتفاع	ارتفاع	انخفاض	ارتفاع	ارتفاع	انخفاض	انخفاض	ارتفاع	انخفاض	ارتفاع	ارتفاع	حالات		5	
406	365	365	308	338	338	338	324	324	324	336	336		2014	الأثاث والتجهيزات و السجاد وغيره من مفروشات الأرض		
ارتفاع	استقرار	ارتفاع	انخفاض	استقرار	استقرار	ارتفاع	استقرار	ارتفاع	انخفاض	استقرار	ارتفاع	9.9	2015			
515	536	536	536	499	723	499	459	446	694	406	593					
انخفاض	استقرار	استقرار	ارتفاع	انخفاض	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	انخفاض	ارتفاع	انخفاض	ارتفاع	ارتفاع	حالات		51	
350	308	308	398	249	249	249	241	241	241	279	279		2014			
ارتفاع	استقرار	انخفاض	ارتفاع	ارتفاع	استقرار	ارتفاع	استقرار	ارتفاع	انخفاض	استقرار	ارتفاع	2.8	2015	المنسوجات البيئية	52	
681	422	424	422	390	889	390	453	384	893	440	820					
ارتفاع	استقرار	ارتفاع	ارتفاع	انخفاض	ارتفاع	انخفاض	ارتفاع	انخفاض	ارتفاع	انخفاض	ارتفاع	ارتفاع	حالات			
447	398	398	324	382	382	382	302	302	302	355	355		2014	الأجهزة المنزلية	53	
ارتفاع	استقرار	ارتفاع	انخفاض	استقرار	استقرار	ارتفاع	استقرار	ارتفاع	انخفاض	استقرار	ارتفاع	7.4	2015			
520	626	626	626	580	837	571	454	544	520	447	901					
انخفاض	استقرار	ارتفاع	ارتفاع	انخفاض	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	انخفاض	ارتفاع	ارتفاع	حالات			
361	324	324	403	317	317	316	313	313	313	288	288		2014	الأدوات الزجاجية وأدوات المائدة والأدوات المنزلية	54	
ارتفاع	استقرار	انخفاض	ارتفاع	استقرار	استقرار	ارتفاع	استقرار	ارتفاع	ارتفاع	استقرار	ارتفاع	1.9	2015			
553	520	520	520	520	776	520	459	459	894	361	356					
ارتفاع	استقرار	استقرار	استقرار	انخفاض	ارتفاع	انخفاض	استقرار	انخفاض	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	حالات			
438	403	403	402	381	381	381	361	361	361	335	383		2014	السلع والخدمات المستعملة في عملية الصيانة الاعتيادية	55	
ارتفاع	استقرار	ارتفاع	ارتفاع	استقرار	استقرار	ارتفاع	استقرار	ارتفاع	ارتفاع	انخفاض	ارتفاع	19	2015			
715	505	505	505	470	776	470	361	454	807	438	810					
ارتفاع	استقرار	استقرار	ارتفاع	انخفاض	ارتفاع	ارتفاع	انخفاض	انخفاض	ارتفاع	انخفاض	ارتفاع	ارتفاع	حالات			
445	402	402	291	384	3 4	384	373	373	373	383	237		2014			
ارتفاع	استقرار	ارتفاع	انخفاض	استقرار	استقرار	ارتفاع	استقرار	ارتفاع	انخفاض	ارتفاع	ارتفاع	38	2015			
444	593	593	593	230	457	541	402	459	474	445	467					
انخفاض	استقرار	استقرار	ارتفاع	انخفاض	انخفاض	ارتفاع	انخفاض	انخفاض	ارتفاع	انخفاض	ارتفاع	ارتفاع	حالات	الصحة	6	
424	291	291	294	268	268	268	250	250	250	237	242		2014			
ارتفاع	استقرار	انخفاض	ارتفاع	استقرار	استقرار	ارتفاع	استقرار	ارتفاع	انخفاض	ارتفاع	ارتفاع	71	2015			
523	409	409	409	443	471	394	229	361	562	324	564					
ارتفاع	استقرار	استقرار	انخفاض	انخفاض	ارتفاع	ارتفاع	انخفاض	انخفاض	ارتفاع	انخفاض	ارتفاع	ارتفاع	حالات	النقل	7	
357	335	335	203	266	266	266	247	247	234	242	161		2014			
ارتفاع	استقرار	ارتفاع	انخفاض	استقرار	استقرار	ارتفاع	استقرار	انخفاض	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	42	2015			
235	501	501	495	226	228	434	395	402	238	371	231					
انخفاض	استقرار	ارتفاع	ارتفاع	انخفاض	انخفاض	ارتفاع	انخفاض	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع		حالات	الاتصالات	8	
205	203	203	330	160	160	160	160	160	160	161	265		2014			
ارتفاع	استقرار	انخفاض	ارتفاع	استقرار	استقرار	استقرار	استقرار	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	9.5	2015	الترويج والثقافة	9	
889	233	233	233	768	896	768	722	229	692	205	649					
ارتفاع	استقرار	استقرار	انخفاض	انخفاض	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	انخفاض	ارتفاع	انخفاض	ارتفاع	ارتفاع	حالات			
202	330	330	190	272	271	271	269	269	269	26	176		2014			
انخفاض	استقرار	ارتفاع	انخفاض	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	استقرار	استقرار	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	16	2015			
563	491	491	491	437	329	437	402	395	300	347	327					
ارتفاع	استقرار	استقرار	ارتفاع	انخفاض	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	انخفاض	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	حالات	التعليم	10	
654	190	190	552	179	179	179	178	178	178	176	526		2014			
ارتفاع	استقرار	انخفاض	ارتفاع	استقرار	استقرار	ارتفاع	استقرار	استقرار	ارتفاع	انخفاض	ارتفاع	21	2015	المطاعم والفنادق	11	
276	262	262	262	276	13 0	276	274	214	1418	202	1357					
ارتفاع	استقرار	استقرار	انخفاض	انخفاض	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	انخفاض	ارتفاع	انخفاض	ارتفاع	ارتفاع	حالات			
326	552	552	297	551	551	551	526	526	527	526	281		2014	سلع وخدمات متنوعة	12	
انخفاض	استقرار	ارتفاع	انخفاض	استقرار	استقرار	ارتفاع	استقرار	استقرار	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	34	2015			
830	836	836	836	712	711	748	748	722	671	645	640					
انخفاض	استقرار	استقرار	ارتفاع	استقرار	ارتفاع	استقرار	ارتفاع	انخفاض	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	حالات			
174	299	299	174	284	284	283	282	283	282	282	176		2014			
انخفاض	استقرار	ارتفاع	انخفاض	استقرار	ارتفاع	استقرار	استقرار	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	20	2015	الترويج والثقافة- غير ربحية	13	
346	475	473	471	365	260	448	448	403	276	330	240					
انخفاض	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	انخفاض	استقرار	انخفاض	ارتفاع	انخفاض	ارتفاع	ارتفاع	ارتفاع	حالات			

المصدر : المكتب المركزي للإحصاء - نشرة الأرقام القياسية لأسعار المستهلك خلال العامين 2015-2016 .



الجدول رقم ( 2 ) : يبين الشعاع الأولي للوضعيات الأسعار والمصنوفات

التصنيف	السلع	الشعاع الأولي	مصنوفة ماركوف
1	الأغذية والمشروبات غير الكحولية	[0.67 0.33]	$\begin{pmatrix} 0.875 & 0.125 \\ 0.5 & 0.5 \end{pmatrix}$
11	الأغذية	[0.58 0.42]	$\begin{pmatrix} 0.86 & 0.14 \\ 0.8 & 0.2 \end{pmatrix}$
111	الخبز والحبوب	[0.58 0.42]	$\begin{pmatrix} 0.86 & 0.14 \\ 0.8 & 0.2 \end{pmatrix}$
112	اللحوم	[0.83 0.17]	$\begin{pmatrix} 0.6 & 0.4 \\ 0.5 & 0.5 \end{pmatrix}$
113	الأسماك	[0.58 0.42]	$\begin{pmatrix} 0.86 & 0.14 \\ 0.4 & 0.6 \end{pmatrix}$
114	اللبن و الجبن والبيض	[0.83 0.17]	$\begin{pmatrix} 0.6 & 0.4 \\ 0.5 & 0.5 \end{pmatrix}$
115	الزيوت والدهون	[0.75 0.25]	$\begin{pmatrix} 0.67 & 0.33 \\ 0.67 & 0.33 \end{pmatrix}$
116	الفواكه	[0.58 0.42]	$\begin{pmatrix} 0.86 & 0.14 \\ 0.8 & 0.2 \end{pmatrix}$
117	البقول والخضار	[0.75 0.25]	$\begin{pmatrix} 0.56 & 0.44 \\ 0.33 & 0.67 \end{pmatrix}$
118	السكر والمربى و العسل و الشيكولا و الحلوى	[0.5 0.5]	$\begin{pmatrix} 0.67 & 0.33 \\ 0.33 & 0.67 \end{pmatrix}$
119	منتجات الأغذية غير المصنفة تحت بند آخر	[0.58 0.33 0,08]	$\begin{pmatrix} 0.71 & 0.29 & 0 \\ 0.5 & 0.5 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$
12	المشروبات غير الكحولية	[0.58 0.33 0,08]	$\begin{pmatrix} 0.71 & 0.29 & 0 \\ 0.75 & 0.25 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$
121	البن والشاي والكاكاو	[0.58 0.42]	$\begin{pmatrix} 0.71 & 0.29 \\ 0.6 & 0.4 \end{pmatrix}$

$\begin{pmatrix} 0.86 & 0.14 \\ 0.6 & 0.4 \end{pmatrix}$	[0.58 0.42]	المياه المعدنية والمشروبات المرطبة وأنواع عصير الفواكه	122
$\begin{pmatrix} 0.625 & 0.375 \\ 0.25 & 0.75 \end{pmatrix}$	[0.67 0.33]	المشروبات الكحولية و التبغ	2
$\begin{pmatrix} 0.78 & 0.22 \\ 0.67 & 0.33 \end{pmatrix}$	[0.75 0.25]	المشروبات الكحولية	21
$\begin{pmatrix} 0.57 & 0.43 & 0 \\ 0.33 & 0.67 & 0 \\ 0 & 0.5 & 0.5 \end{pmatrix}$	[0.58 0.25 0.17]	التبغ	22
$\begin{pmatrix} 0.44 & 0.56 \\ 0.33 & 0.67 \end{pmatrix}$	[0.75 0.25]	الملابس والأحذية	3
$\begin{pmatrix} 0.8 & 0 & 0.2 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0.17 & 0.66 & 0.17 \end{pmatrix}$	[0.42 0.08 0,5]	الملابس	31
$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0.5 & 0.5 \\ 0.17 & 0.17 & 0.66 \end{pmatrix}$	[0.33 0.17 0,5]	الأحذية	32
$\begin{pmatrix} 0.5 & 0.25 & 0.25 \\ 0.5 & 0.5 & 0 \\ 0.17 & 0.5 & 0.33 \end{pmatrix}$	[0.33 0.17 0,5]	السكن والمياه والكهرباء والغاز و أنواع الوقود الأخرى	4
$\begin{pmatrix} 0.75 & 0.25 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0.14 & 0.43 & 0.43 \end{pmatrix}$	[0.33 0.08 0,58]	إيجارات السكن الفعلية + المحتسبة	42+41
$\begin{pmatrix} 0.75 & 0.25 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0.14 & 0.43 & 0.43 \end{pmatrix}$	[0.33 0.08 0,58]	أعمال صيانة المسكن وإصلاحها	43
$\begin{pmatrix} 0.5 & 0.25 & 0.25 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0.14 & 0.43 & 0.43 \end{pmatrix}$	[0.33 0.08 0,58]	إمدادات المياه والخدمات المتنوعة المتصلة بالمسكن	44
$\begin{pmatrix} 0.5 & 0 & 0.5 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0.11 & 0.45 & 0.44 \end{pmatrix}$	[0.17 0.08 0.75]	الكهرباء والغاز و أنواع الوقود الأخرى	45
$\begin{pmatrix} 0.75 & 0.25 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0.17 & 0.17 & 0.66 \end{pmatrix}$	[0.33 0.17 0,5]	التجهيزات والمعدات المنزلية وإعمال الصيانة الاعتيادية	5

$\begin{pmatrix} 0.5 & 0.25 & 0.25 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0.17 & 0.33 & 0.5 \end{pmatrix}$	[0.33 0.17 0.5]	الأثاث والتجهيزات و السجاد وغيره من مفروشات الأرض	51
$\begin{pmatrix} 0.6 & 0.4 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0.2 & 0.4 & 0.4 \end{pmatrix}$	[0.42 0.16 0.42]	المنسوجات البيتية	52
$\begin{pmatrix} 0.5 & 0.25 & 0.25 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0.33 & 0.34 & 0.33 \end{pmatrix}$	[0.33 0.17 0.5]	الأجهزة المنزلية	53
$\begin{pmatrix} 0.6 & 0.2 & 0.2 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0.33 & 0.34 & 0.33 \end{pmatrix}$	[0.42 0.08 0.5]	الأدوات الزجاجية وأدوات المائدة و الأدوات المنزلية	54
$\begin{pmatrix} 0.83 & 0 & 0.17 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0.2 & 0.2 & 0.6 \end{pmatrix}$	[0.5 0.08 0.42]	السلع الخدمات المستعملة في عملية الصيانة المنزلية الاعتيادية	55
$\begin{pmatrix} 0.4 & 0.4 & 0.2 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0.2 & 0 & 0.8 \end{pmatrix}$	[0.42 0.16 0.42]	الصحة	6
$\begin{pmatrix} 0.6 & 0.4 & 0 \\ 0 & 0.5 & 0.5 \\ 0.2 & 0.2 & 0.6 \end{pmatrix}$	[0.42 0.16 0.42]	النقل	7
$\begin{pmatrix} 0.8 & 0.2 & 0 \\ 0.33 & 0.67 & 0 \\ 0.25 & 0 & 0.75 \end{pmatrix}$	[0.42 0.25 0.33]	الاتصالات	8
$\begin{pmatrix} 0.67 & 0.33 & 0 \\ 0.5 & 0 & 0.5 \\ 0.14 & 0.57 & 0.29 \end{pmatrix}$	[0.25 0.17 0.58]	الترويج والثقافة	9
$\begin{pmatrix} 0.57 & 0.29 & 0.14 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0.33 & 0.67 & 0 \end{pmatrix}$	[0.58 0.17 0.25]	التعليم	10
$\begin{pmatrix} 0.75 & 0.25 & 0 \\ 0.5 & 0 & 0.5 \\ 0.17 & 0.5 & 0.33 \end{pmatrix}$	[0.33 0.17 0.5]	المطاعم والفنادق	11

$\begin{pmatrix} 0.5 & 0 & 0.5 \\ 0.5 & 0.5 & 0 \\ 0.33 & 0.5 & 0.17 \end{pmatrix}$	[0.33 0.17 0,5]	سلع وخدمات متنوعة	12
$\begin{pmatrix} 0.75 & 0.25 & 0 \\ 0.5 & 0.5 & 0 \\ 0.17 & 0.5 & 0.33 \end{pmatrix}$	[0.33 0.17 0,5]	الترويج والثقافة- غير ربحية	13

المصدر : من عمل الباحث .

التعليق على الجدول السابق :

من مصفوفة الاحتمالات الخاصة بتغيرات الأرقام القياسية لأسعار الغذاء نجد أن :  $p_{12} = 0.14$  ويعني احتمال انتقال الرقم القياسي لأسعار الغذاء من ارتفاع إلى انخفاض ، وأن  $p_{21} = 0.5$  يعني احتمال انتقال الرقم القياسي لأسعار الغذاء من انخفاض إلى ارتفاع .... وهكذا . بمعنى أن أسعار الغذاء سوف ترتفع بنسبة 50 % مستقبلاً ، وكذلك بقية السلع بنفس الأسلوب . ويمكن أن نتنبأ بتغيرات الأرقام القياسية لأسعار المستهلك حتى عام 2019 ، حيث وضعنا النتائج في الجدول التالي :

الجدول رقم (3) : يبين التنبؤ بتغيرات الأرقام القياسية لأسعار المستهلك من عام 2016-2019

التنبؤ على المدى القصير $p_j^{2019}$	التنبؤ على المدى القصير	التنبؤ على المدى القصير $p_j^{2017}$	التنبؤ على المدى القصير $p_j^{2016}$	السلع	التصنيف
[0.8 0.2]	[0.79 0.21]	[0.78 0.22]	[0.75 0.25]	الأغذية والمشروبات غير الكحولية	1
[0.85 0.15]	[0.85 0.15]	[0.85 0.15]	[0.83 0.17]	الأغذية	11
[0.85 0.15]	[0.85 0.15]	[0.85 0.15]	[0.83 0.17]	الخبز والحبوب	111
[0.56 0.44]	[0.54 0.44]	[0.56 0.44]	[0.58 0.42]	اللحوم	112
[0.74 0.26]	[0.73 0.27]	[0.71 0.29]	[0.67 0.33]	الأسماك	113
[0.56 0.44]	[0.56 0.44]	[0.56 0.33]	[0.58 0.42]	اللبين والجبن والبيض	114
[0.67 0.33]	[0.67 0.33]	[0.67 0.33]	[0.67 0.33]	الزيوت والدهون	115
[0.85 0.15]	[0.85 0.15]	[0.85 0.15]	[0.83 0.17]	الفواكه	116
[0.43 0.57]	[0.43 0.57]	[0.45 0.55]	[0.5 0.5]	البقول	117

				والخضار	
[0.5 0.5]	[0.5 0.5]	[0.5 0.5]	[0.5 0.5]	السكر والمرعى و والعسل و الشيكولا و الحلوى	118
[0.58 0.34 0.08]	[0.58 0.34 0.08]	[0.58 0.34 0.08]	[0.59 0.33 0.08]	منتجات الأغذية غير المصنفة تحت بند آخر	119
[0.72 0.28 0]	[0.72 0.28 0]	[0.72 0.28 0]	[0.66 0.34 0]	المشروبات غير الكحولية	12
[0.67 0.33]	[0.67 0.33]	[0.67 0.33]	[0.75 0.25]	البن والشاي والكاكاو	121
[0.81 0.19]	[0.81 0.19]	[0.8 0.2]	[0.58 0.42]	المياه المعدنية والمشروبات المرطبة وأنواع عصير الفواكه	122
[0.41 0.59]	[0.42 0.58]	[0.44 0.56]	[0.5 0.5]	المشروبات الكحولية و التبغ	2
[0.75 0.25]	[0.75 0.25]	[0.75 0.25]	[0.75 0.25]	المشروبات الكحولية	21
[0.42 0.57 0.01]	[0.41 0.57 0.02]	[0.40 0.56 0.04]	[0.42 0.5 0.08]	التبغ	22
[0.37 0.63]	[0.37 0.63]	[0.38 0.62]	[0.41 0.59]	الملابس والأحذية	3
[0.26 0.66 0.08]	[0.31 0.6 0.09]	[0.36 0.52 0.12]	[0.42 0.41 0.17]	الملابس	31
[0.6 0.12 0.28]	[0.55 0.14 0.31]	[0.49 0.15 0.36]	[0.42 0.17 0.41]	الأحذية	32

[0.45 0.30 0.16]	[0.45 0.4 0.15]	[0.42 0.42 0.16]	[0.34 0.41 0.25]	السكن والمياه والكهرباء والغاز و أنواع الوقود الأخرى	4
[0.18 0.8 0.02]	[0.23 0.73 0.04]	[0.28 0.61 0.11]	[0.33 0.42 0.25]	إيجارات السكن الفعليّة + المحتسبة	42+41
[0.28 0.26 0.46]	[0.29 0.28 0.43]	[0.3 0.23 0.47]	[0.33 0.33 0.34]	أعمال صيانة المسكن وإصلاحها	43
[0.07 0.84 0.09]	[0.11 0.75 0.14]	[0.17 0.62 0.21]	[0.25 0.42 0.33]	إمدادات المياه والخدمات المتنوعة المتصلة بالمسكن	44
[0.13 0.26 0.61]	[0.14 0.29 0.57]	[0.14 0.22 0.64]	[0.17 0.34 0.49]	الكهرباء والغاز و أنواع الوقود الأخرى	45
[0.22 0.68 0.1]	[0.26 0.59 0.15]	[0.30 0.48 0.22]	[0.33 0.34 0.33]	التجهيزات والمعدات المنزليّة وأعمال الصيانة الاعتيادية	5
[0.09 0.79 0.12]	[0.13 0.7 0.16]	[0.18 0.59 0.23]	[0.25 0.42 0.33]	الأثاث والتجهيزات و السجاد وغيره من مفروشات الأرض	51

[0.1 0.89 0.01]	[0.16 0.82 0.02]	[0.24 0.7 0.06]	[0.34 0.5 0.16]	المنسوجات البيئية	52
[0.13 0.79 0.08]	[0.18 0.70 0.12]	[0.25 0.59 0.16]	[0.33 0.42 0.25]	الأجهزة المنزلية	53
[0.35 0.21 0.44]	[0.36 0.22 0.42]	[0.36 0.2 0.44]	[0.42 0.25 0.33]	الأدوات الزجاجية وأدوات المائدة و والأدوات المنزلية	54
[0.66 0.06 0.28]	[0.65 0.06 0.29]	[0.63 0.07 0.3]	[0.58 0.08 0.34]	السلع الخدمات المستعملة في عملية الصيانة المنزلية الاعتيادية	55
[0.13 0.56 0.31]	[0.15 0.5 0.35]	[0.18 0.43 0.39]	[0.25 0.33 0.42]	الصحة	6
[0.21 0.36 0.43]	[0.23 0.37 0.4]	[0.27 0.37 0.36]	[0.34 0.33 0.33]	النقل	7
[0.59 0.31 0.1]	[0.57 0.29 0.14]	[0.54 0.27 0.19]	[0.5 0.25 0.25]	الاتصالات	8
[0.51 0.28 0.21]	[0.48 0.31 0.21]	[0.47 0.25 0.28]	[0.33 0.42 0.25]	الترويج والثقافة	9
[0.13 0.85 0.02]	[0.2 0.75 0.05]	[0.32 0.62 0.06]	[0.41 0.51 0.08]	التعليم	10

[0.57 0.24 0.19]	[0.55 0.26 0.19]	[0.52 0.23 0.25]	[0.41 0.34 0.25]	المطاعم والفنادق	11
[0.46 0.27 0.27]	[0.46 0.27 0.27]	[0.45 0.30 0.25]	[0.42 0.33 0.5]	سـلع وخدمات متنوعة	12
[0.65 0.34 0.01]	[0.62 0.36 0.02]	[0.55 0.40 0.05]	[0.42 0.42 0.16]	التـرويج والثقافة- غير ربحية	13

المصدر : من قبل الباحث .

التعليق على الجدول السابق :

تشير القيم الاحتمالية المستقبلية لأسعار السلع في عام 2019 إلى ما يلي :

- السلع المتوقع أن تشهد ارتفاعاً في أسعارها هي ( الأغذية بنسبة 85% - اللحوم 56% - الأسماك 74%- اللبن والجبن والبيض 56%- الزيوت والدهون 67% - الفواكه 85%- البن والشاي والكاكو 67% - المساكن والمياه والغاز 45%- الاتصالات 59% ).

- السلع المتوقع أن تشهد انخفاضاً في أسعارها هي ( البقول والخضار 57%- المشروبات الكحولية والتبغ 41%- الملابس والأحذية 63%- إيجارات المساكن الفعلية والمحسوبة 80%- إمدادات المياه والخدمات المتنوعة المتصلة 84%- التجهيزات المنزلية وإعمال الصيانة الاعتيادية 68%- المنسوجات البيئية 89%- الأجهزة المنزلية 79%- الصحة 56%- التعليم 85% ) .

- السلع المتوقع أن تشهد استقراراً في أسعارها هي ( السكر والمربي والعسل 50%- أعمال صيانة المساكن وإصلاحها 46%- الكهرباء والغاز وأنواع الوقود الأخرى 61%- الأدوات الزجاجية وأدوات المائدة 44% - النقل 43% ) .

ومن أجل التنبؤ بتغير أسعار السلع كافة لفترة طويلة يكون لدينا :



الجدول رقم (4) : يبين التنبؤ بتغيرات الأرقام القياسية لأسعار المستهلك لفترات طويلة

التصنيف	السلع	التنبؤ على المدى الطويل	تفسير شعاع احتمال الوضعية
		تشكيل المعادلات	
1	الأغذية والمشروبات غير الكحولية	$p_0 = 0.875p_0 + 0.5p_1$ $p_1 = 0.125p_0 + 0.5p_1$ $p_0 + p_1 = 1$	زيادة احتمال ارتفاع الأسعار ثم انخفاضها على المدى الطويل
11	الأغذية	$p_0 = 0.86p_0 + 0.8p_1$ $p_1 = 0.14p_0 + 0.2p_1$ $p_0 + p_1 = 1$	زيادة احتمال ارتفاع الأسعار ثم انخفاضها على المدى الطويل
111	الخبز والحبوب	$p_0 = 0.86p_0 + 0.8p_1$ $p_1 = 0.14p_0 + 0.2p_1$ $p_0 + p_1 = 1$	زيادة احتمال ارتفاع الأسعار ثم انخفاضها على المدى الطويل
112	اللحوم	$p_0 = 0.6p_0 + 0.5p_1$ $p_1 = 0.4p_0 + 0.5p_1$ $p_0 + p_1 = 1$	زيادة احتمال ارتفاع الأسعار ثم انخفاضها على المدى الطويل
113	الأسماك	$p_0 = 0.86p_0 + 0.4p_1$ $p_1 = 0.14p_0 + 0.6p_1$ $p_0 + p_1 = 1$	زيادة احتمال ارتفاع الأسعار ثم انخفاضها على المدى الطويل
114	اللبن و الجبن والبيض	$p_0 = 0.6p_0 + 0.5p_1$ $p_1 = 0.4p_0 + 0.5p_1$ $p_0 + p_1 = 1$	زيادة احتمال ارتفاع الأسعار ثم انخفاضها على المدى الطويل
115	الزيوت والدهون	$p_0 = 0.67p_0 + 0.67p_1$ $p_1 = 0.33p_0 + 0.33p_1$ $p_0 + p_1 = 1$	زيادة احتمال ارتفاع الأسعار ثم انخفاضها على المدى الطويل
116	الفواكه	$p_0 = 0.86p_0 + 0.8p_1$ $p_1 = 0.14p_0 + 0.2p_1$ $p_0 + p_1 = 1$	زيادة احتمال ارتفاع الأسعار ثم انخفاضها على المدى الطويل
117	البقول والخضار	$p_0 = 0.56p_0 + 0.33p_1$ $p_1 = 0.44p_0 + 0.67p_1$ $p_0 + p_1 = 1$	زيادة احتمال ارتفاع الأسعار ثم انخفاضها على المدى الطويل

زيادة احتمال استقرار الأسعار على المدى الطويل	[0.5 0.5]	$p_0 = 0.67p_0 + 0.33p_1$ $p_1 = 0.33p_0 + 0.67p_1$ $p_0 + p_1 = 1$	السكر والمربى و العسل و الشيكولا و الحلوى	118
زيادة احتمال انخفاض الأسعار ثم ارتفاعها على المدى الطويل	[0.36 0.37 0]	$p_0 = 0.71p_0 + 0.5p_1$ $p_1 = 0.29p_0 + 0.5p_1$ $p_2 = p_2$ $p_0 + p_1 + p_2 = 1$	منتجات الأغذية غير المصنفة تحت بند آخر	119
زيادة احتمال ارتفاع الأسعار ثم انخفاضها على المدى الطويل	[0.72 0.28 0]	$p_0 = 0.71p_0 + 0.75p_1$ $p_1 = 0.29p_0 + 0.25p_1$ $p_2 = 0$ $p_0 + p_1 + p_2 = 1$	المشروبات غير الكحولية	12
زيادة احتمال ارتفاع الأسعار ثم انخفاضها على المدى الطويل	[0.67 0.33]	$p_0 = 0.71p_0 + 0.6p_1$ $p_1 = 0.29p_0 + 0.4p_1$ $p_0 + p_1 = 1$	البن والشاي والكافو	121
زيادة احتمال ارتفاع الأسعار ثم انخفاضها على المدى الطويل	[0.81 0.19]	$p_0 = 0.86p_0 + 0.6p_1$ $p_1 = 0.14p_0 + 0.4p_1$ $p_0 + p_1 = 1$	المياه المعدنية والمشروبات المرطبة وأنواع عصير الفواكه	122
زيادة احتمال انخفاض الأسعار ثم ارتفاعها على المدى الطويل	[0.4 0.6]	$p_0 = 0.625p_0 + 0.25p_1$ $p_1 = 0.375p_0 + 0.75p_1$ $p_0 + p_1 = 1$	المشروبات الكحولية و التبغ	2
زيادة احتمال ارتفاع الأسعار ثم انخفاضها على المدى الطويل	[0.75 0.25]	$p_0 = 0.78p_0 + 0.67p_1$ $p_1 = 0.22p_0 + 0.33p_1$ $p_0 + p_1 = 1$	المشروبات الكحولية	21
زيادة احتمال ارتفاع الأسعار ثم انخفاضها على المدى الطويل	[0.57 0.43 0]	$p_0 = 0.57p_0 + 0.33p_1$ $p_1 = 0.43p_0 + 0.67p_1 + 0.5p_2$ $p_2 = 0.5p_2$ $p_0 + p_1 + p_2 = 1$	التبغ	22
زيادة احتمال انخفاض الأسعار ثم ارتفاعها على المدى الطويل	[0.43 0.57]	$p_0 = 0.44p_0 + 0.33p_1$ $p_1 = 0.56p_0 + 0.67p_1$ $p_0 + p_1 = 1$	الملابس والأحذية	3
احتمال انخفاض الأسعار على المدى الطويل	[0 1 0]	$p_0 = 0.8p_0 + 0.17p_1$ $p_1 = p_1 + 0.66p_2$ $p_2 = 0.2p_0 + 0.17p_2$ $p_0 + p_1 + p_2 = 1$	الملابس	31

احتمال ارتفاع الأسعار على المدى الطويل	[1 0 0]	$p_0 = p_0 + 0.17 p_1$ $p_1 = 0.5 p_1 + 0.17 p_2$ $p_2 = 0.5 p_1 + 0.66 p_2$ $p_0 + p_1 + p_2 = 1$	الأحذية	32
زيادة احتمال ارتفاع الأسعار ثم انخفاضها على المدى الطويل	[0.43 0.4 0.17]	$p_0 = 0.5 p_0 + 0.5 p_1 + 0.17 p_2$ $p_1 = 0.25 p_0 + 0.5 p_1 + 0.5 p_2$ $p_2 = 0.25 p_0 + 0.33 p_2$ $p_0 + p_1 + p_2 = 1$	السكن والمياه والكهرباء والغاز وأنواع الوقود الأخرى	4
احتمال انخفاض الأسعار على المدى الطويل	[0 1 0]	$p_0 = 0.75 p_0 + 0.14 p_1$ $p_1 = 0.25 p_0 + p_1 + 0.43 p_2$ $p_2 = 0.43 p_2$ $p_0 + p_1 + p_2 = 1$	إيجارات السكن الفعلية + المحتسبة	42+41
زيادة احتمال استقرار الأسعار ثم ارتفاعها على المدى الطويل	[0.26 0.26 0.48]	$p_0 = 0.75 p_0 + 0.14 p_2$ $p_1 = 0.25 p_0 + 0.43 p_2$ $p_2 = p_1 + 0.43 p_2$ $p_0 + p_1 + p_2 = 1$	أعمال صيانة المسكن وإصلاحها	43
احتمال انخفاض الأسعار على المدى الطويل	[0 1 0]	$p_0 = 0.5 p_0 + 0.14 p_2$ $p_1 = 0.25 p_0 + p_1 + 0.43 p_2$ $p_2 = 0.25 p_0 + 0.43 p_2$ $p_0 + p_1 + p_2 = 1$	إمدادات المياه والخدمات المتنوعة المتصلة بالمسكن	44
زيادة احتمال استقرار الأسعار ثم انخفاضها على المدى الطويل	[0.13 0.27 0.6]	$p_0 = 0.5 p_0 + 0.11 p_2$ $p_1 = 0.45 p_2$ $p_2 = 0.5 p_0 + p_1 + 0.443 p_2$ $p_0 + p_1 + p_2 = 1$	الكهرباء والغاز وأنواع الوقود الأخرى	45
احتمال انخفاض الأسعار على المدى الطويل	[0 1 0]	$p_0 = 0.75 p_0 + 0.17 p_2$ $p_1 = 0.25 p_0 + p_1 + 0.17 p_2$ $p_2 = 0.66 p_2$ $p_0 + p_1 + p_2 = 1$	التجهيزات والمعدات المنزلية وإعمال الصيانة الاعتيادية	5
احتمال انخفاض الأسعار على المدى الطويل	[0 1 0]	$p_0 = 0.5 p_0 + 0.17 p_2$ $p_1 = 0.25 p_0 + p_1 + 0.33 p_2$ $p_2 = 0.25 p_0 + 0.5 p_2$ $p_0 + p_1 + p_2 = 1$	الأثاث والتجهيزات و السجاد وغيره من مفروشات الأرض	51
احتمال انخفاض الأسعار على المدى الطويل	[0 1 0]	$p_0 = 0.6 p_0 + 0.2 p_2$ $p_1 = 0.4 p_0 + p_1 + 0.4 p_2$ $p_2 = 0.4 p_2$ $p_0 + p_1 + p_2 = 1$	المنسوجات البيتية	52
احتمال انخفاض الأسعار على المدى الطويل	[0 1 0]	$p_0 = 0.25 p_0 + 0.33 p_2$ $p_1 = 0.25 p_0 + p_1 + 0.34 p_2$ $p_2 = 0.25 p_0 + 0.33 p_2$ $p_0 + p_1 + p_2 = 1$	الأجهزة المنزلية	53

زيادة احتمال استقرار الأسعار ثم ارتفاعها على المدى الطويل	[0.3 0.25 0.45]	$p_0 = 0.6p_0 + 0.33p_2$ $p_1 = 0.2p_0 + 0.34p_2$ $p_2 = 0.2p_0 + p_1 + 0.33p_2$ $p_0 + p_1 + p_2 = 1$	الأدوات الزجاجية وأدوات المائدة و الأدوات المنزلية	54
زيادة احتمال ارتفاع الأسعار ثم استقرار على المدى الطويل	[0.65 0.08 0.27]	$p_0 = 0.83p_0 + p_1 + 0.2p_2$ $p_1 = 0.2p_2$ $p_2 = 0.17p_0 + 0.6p_2$ $p_0 + p_1 + p_2 = 1$	السلع والخدمات المستعملة في عملية الصيانة المنزلية الاعتيادية	55
	[0 1 0]	$p_0 = 0.4p_0 + 0.2p_2$ $p_1 = 0.4p_0 + p_1$ $p_2 = 0.2p_0 + 0.8p_2$ $p_0 + p_1 + p_2 = 1$	الصحة	6
زيادة احتمال استقرار الأسعار ثم انخفاضها على المدى الطويل	[0.22 0.34 0.44]	$p_0 = 0.6p_0 + 0.2p_2$ $p_1 = 0.4p_0 + 0.5p_1 + 0.2p_2$ $p_2 = 0.5p_1 + 0.6p_2$ $p_0 + p_1 + p_2 = 1$	النقل	7
زيادة احتمال ارتفاع الأسعار ثم انخفاضها على المدى الطويل	[0.67 0.33 0]	$p_0 = 0.8p_0 + 0.33p_1 + 0.25p_2$ $p_1 = 0.2p_0 + 0.67p_1$ $p_2 = 0.75p_2$ $p_0 + p_1 + p_2 = 1$	الاتصالات	8
زيادة احتمال ارتفاع الأسعار ثم انخفاضها على المدى الطويل	[0.71 0.17 0.12]	$p_0 = 0.67p_0 + 0.5p_1 + 0.14p_2$ $p_1 = 0.33p_0 + 0.57p_2$ $p_2 = 0.5p_1 + 0.29p_2$ $p_0 + p_1 + p_2 = 1$	الترويج والثقافة	9
زيادة احتمال انخفاض الأسعار ثم ارتفاعها على المدى الطويل	[0.11 0.87 0.02]	$p_0 = 0.57p_0 + 0.33p_2$ $p_1 = 0.29p_0 + p_1 + 0.67p_2$ $p_2 = 0.14p_0$ $p_0 + p_1 + p_2 = 1$	التعليم	10
زيادة احتمال ارتفاع الأسعار ثم انخفاضها على المدى الطويل	[0.6 0.22 0.18]	$p_0 = 0.75p_0 + 0.5p_1 + 0.17p_2$ $p_1 = 0.25p_0 + 0.5p_2$ $p_2 = 0.5p_1 + 0.33p_2$ $p_0 + p_1 + p_2 = 1$	المطاعم والفنادق	11
زيادة احتمال ارتفاع الأسعار ثم استقرار على المدى الطويل	[0.46 0.27 0.27]	$p_0 = 0.5p_0 + 0.5p_1 + 0.33p_2$ $p_1 = 0.5p_1 + 0.5p_2$ $p_2 = 0.5p_0 + 0.17p_2$ $p_0 + p_1 + p_2 = 1$	سلع وخدمات متنوعة	12
زيادة احتمال ارتفاع الأسعار ثم انخفاضها على المدى الطويل	[0.67 0.33 0]	$p_0 = 0.75p_0 + 0.5p_1 + 0.17p_2$ $p_1 = 0.25p_0 + 0.5p_1 + 0.5p_2$ $p_2 = 0.33p_2$ $p_0 + p_1 + p_2 = 1$	الترويج والثقافة- غير ربحية	13

المصدر : من عمل الباحث .

## الاستنتاجات والتوصيات :

### الاستنتاجات :

1- نتيجة التحليل الإحصائي نجد أن كلاً من شعاع احتمالات الوضعيات ( ارتفاع - انخفاض - استقرار ) غير ثابتة

أثناء فترة التنبؤ كذلك الأمر بالنسبة لمصفوفة الاحتمالات الانتقالية مما يؤكد لنا فرضية العدم .

2- تشير نتائج متجهات التوزيع المستقر للسلع التالية ( الأغذية والمشروبات غير الكحولية- الخبز والحبوب- اللحوم-

الأسماك- اللبن والجبن والبيض- الزيوت والدهون- الفواكه- البقول والخضار- البن والشاي والكاكو- مشروبات المياه

المعدنية والعصائر والمرطبات - المشروبات الكحولية والتبغ- المسكن والكهرباء والغاز - الاتصالات- الترويج الثقافي-

المطاعم والفنادق- الترويج الثقافي غير ربحية ) إلى أن الرقم القياسي سيرتفع مستقبلاً ثم ينخفض بعد ذلك .

3- تشير نتائج متجهات التوزيع المستقر للسلع التالية ( الخدمات المستعملة في عملية الصيانة المنزلية- سلع

وخدمات متنوعة) إلى أن الرقم القياسي سيرتفع مستقبلاً ثم يستقر بعد ذلك .

4- تشير نتائج متجهات التوزيع المستقر للسلع التالية ( الخدمات المستعملة في عملية الصيانة المنزلية- سلع

وخدمات متنوعة) إلى أن الرقم القياسي سينخفض مستقبلاً ثم يرتفع بعد ذلك .

5- تشير نتائج متجهات التوزيع المستقر للسلع التالية ( الكهرباء والغاز وأنواع الوقود الأخرى- أعمال صيانة

المساكن ) إلى أن الرقم القياسي سيستقر مستقبلاً ثم ينخفض بعد ذلك .

6- تشير نتائج متجهات التوزيع المستقر للسلع التالية ( النقل- الأدوات الزجاجية وأدوات المائدة والأدوات المنزلية

الأخرى) إلى أن الرقم القياسي سيستقر مستقبلاً ثم يرتفع بعد ذلك .

7- تشير نتائج متجهات التوزيع المستقر للسلع التالية ( الأحذية) إلى أن الرقم القياسي سيرتفع مستقبلاً .

8- تشير نتائج متجهات التوزيع المستقر للسلع التالية ( إيجارات المساكن الفعلية والمحتسبة- إمدادات المياه و

الخدمات المتنوعة والمستعملة للمساكن- الملابس- التجهيزات والمعدات المنزلية وأعمال الصيانة الاعتيادية- الأثاث و التجهيزات

والسجاد وغيره من المفروشات الأخرى- المنسوجات البيئية- الأجهزة المنزلية- الصحة) إلى أن الرقم القياسي سينخفض مستقبلاً .

9- تشير نتائج متجهات التوزيع المستقر للسلع التالية (السكر والمرى والعسل والشوكولا) إلى أن الرقم القياسي سيستقر مستقبلاً .

10- تشير القيم الاحتمالية المستقبلية لأسعار السلع في عام 2019 إلى ما يلي :

- السلع المتوقع أن تشهد ارتفاعاً في أسعارها هي ( الأغذية بنسبة 85% - اللحوم 56% - الأسماك 74%- اللبن

والجبن والبيض 56%- الزيوت والدهون 67% - الفواكه 85%- البن والشاي والكاكو 67% - المساكن والمياه والغاز 45%-

الاتصالات 59% ) .

- السلع المتوقع أن تشهد انخفاضاً في أسعارها هي ( البقول والخضار 57%- المشروبات الكحولية والتبغ 41%- الملابس والأحذية 63%- إيجارات المساكن الفعلية والمحسبة 80%- إمدادات المياه والخدمات المتنوعة المتصلة 84%- التجهيزات المنزلية وإعمال الصيانة الاعتيادية 68%- المنسوجات البيئية 89%- الأجهزة المنزلية 79%- الصحة 56%- التعليم 85% ) .

- السلع المتوقع أن تشهد استقراراً في أسعارها هي ( السكر والمربى والعسل 50%- أعمال صيانة المساكن وإصلاحها 46%- الكهرباء والغاز وأنواع الوقود الأخرى 61%- الأدوات الزجاجية وأدوات المائدة 44% - النقل 43% ) .

#### التوصيات :

1- تعميم هذه الدراسة في مجالات التنبؤ بالأرقام القياسية للتضخم والبطالة على مستوى سورية

2- استخدام سلاسل ماركوف في المزيد من الأبحاث المستقبلية كأداة رياضية هامة تساعد في تحليل البيانات الأحصائية وتساهم في عملية اتخاذ القرار السليم

#### المراجع العلمية:

##### 1- المراجع العربية :

1. العلي، إبراهيم ، وآخرون ، تحليل حركة السوق باستخدام سلاسل ماركوف ، مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية -سلسلة العلوم الاقتصادية والقانونية ، المجلد (31) ، العدد (1) ، 175-184 .
2. سلمان ، ماهر (2015) ، التنبؤ باحتمالات سعر الدينار العراقي مقابل الدولار الأمريكي باستخدام سلاسل ماركوف للفترة 2008- 2014 ، مجلة كلية الإدارة والاقتصاد ، العراق ، 1-13 .
3. الربيعي ، فاضل محسن ، عبده ، صلاح، حمزة (2005) "مقدمة في العمليات التصادفية"، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر ، بغداد ، العراق، 15.
4. روماني، هدى (2000)، نماذج رياضية وإحصائية مبرمجة للتنبؤ وتطبيقاتها في دراسة الأفق المستقبلية لمعامل الشرق للألبسة الداخلية القطنية في سورية ، رسالة ماجستير، دمشق .
5. محمد ، سهام كامل، احمد ذياب ، صبري، حسام موفق (2010) " استخدام سلاسل ماركوف للتنبؤ بالأرقام القياسية لأسعار المستهلك في العراق " مجلة كلية الإدارة والاقتصاد ، العراق ، 1- 18 .

##### 2- المراجع الأجنبية :

6. Bremaud Pierre, **Markov Chain** ,Spring, New York. 2001.

7. Kijmaka, M. **Stochastic Process with Applications to Finance-**

**Chanpam, New York. 2003, 205.**







