Forecasting Cloud Cover Trends Over Iraq (A Study in Climate Geography)

Researcher: Aseel Shaker Swadi
University of Basrah / College of Education for Human Sciences
E-mail: pgs.aseel.shaker@uobasrah.edu.iq

Professor Dr. Kazem Abdulwahab Hassan Al-Asadi
University of Basrah / College of Education for Human Sciences
E-mail: Kadhim.hosen@uobasrah.edu.iq

Abstract:

This study aims to analyze cloud cover trends and predict cloud cover fractions (Okta) over Iraq for eight months, from October to May. The months of June, July, August, and September were excluded from the forecast due to minimal or absent cloud cover during this period.

The significance of cloud cover forecasting lies in its role as an indicator of atmospheric conditions. Many climatological studies emphasize the importance of clouds in understanding future climate changes, as clouds influence solar radiation absorption and reflection, thereby affecting the amount of solar energy reaching the Earth's surface.

To project future cloud cover trends for the period 2023–2037, this study relies on meteorological and climatic data collected from seven weather stations in Mosul, Kirkuk, Baghdad, Al-Hay, Rutba, Nasiriyah, and Basrah. The dataset spans the baseline years 1988–2022.

The study employs the Box-Jenkins (B-J) algorithm (1976), which involves:

1. Identifying an appropriate statistical model for the dataset.
2. Estimating the model parameters based on historical data.
3. Evaluating the model's accuracy and suitability.
4. If the model is deemed appropriate, conducting future cloud cover forecasts.

The study applies the Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average (SARIMA) model, denoted as (p, d, q) (P, D, Q), which is recognized as a seasonally adjusted time-series forecasting model.

Keywords: Forecasting, SARIMA, cloud cover, Okta.

التنبؤ باتجاهات الغطاء الغيمي فوق العراق
(دراسة في جغرافية المناخ)(*)

الباحثة : أسيل شاكر سوادي **أ.د. كاظم عبد الوهاب حسن الاسدي**
جامعة البصرة / كلية التربية للعلوم الانسانية
E-mail: pgs.aseel.shaker@uobasrah.edu.iq E-mail: Kadhim.hosen@uobasrah.edu.iq

الملخص:

تُبيِّن الدراسة معرفة الاتجاه الغيمي والتنبؤ بنسبته (أوكتا) لثمانية أشهر، من شهر تشرين الأول لغاية شهر آيار، وقد استبعدت من التنبؤ أشهر (حزيران ،تموز ،آب ،أيلول) بسبب قلة و تغطية السماء بالغيوم وانعدامها ، وتأتي أهمية التنبؤ بالغطاء الغيمي كونه يُعبِّر عن حالة الجو بشكلٍ أو بآخر، إذ تعتني معظم الأبحاث المُناخية بأهمية الغيوم لمعرفة ما سيكون المُناخ مستقبلًا مما يُسهم في التحضير للتغيرات المُناخية كونها تعمل على انعكاس وامتصاص كمية الإشعاع الشمسي الساقط عليها، مما يقلل من وصوله إلى سطح الأرض بكامل كميته ،لذا استدعى التنبؤ بالغطاء الغيمي بشأن الكشف عن اتجاهاتها المستقبلية للمدة (٢٠٣٧-٢٠٢٣)، اعتمادًا على البيانات الجوية والمُناخية في المحطات الآتية (الموصل ،كركوك، بغداد، الحي، الرطبة، الناصرية ، البصرة) واعتمادًا على أعوام الأساس من (٢٠٢٢-١٩٨٨)، واعتمد البحث على استخدام الخوارزمية التي رسمها باحثان (B-J ١٩٧٦) ، التي تبدأ بالمرحلة الأولى تشخيص النموذج المناسب للبيانات، ثم تنتقل إلى مرحلة تقدير معلمات النموذج المشخص، متبوعًا بفحص مدى ملاءمة النموذج المُشخَّص، إذا كان النموذج مناسبًا ، فستأتي المرحلة الأخيرة مرحلة التنبؤ بالمستقبل. وقد استخدم النموذج الانحدار الذاتي والمتوسط المتحرك التكامل الموسمي الذي يرمز له بالرمز (p ,d, q) (P,D,Q) SARIMA وهو ما يسمى بالنموذج الموسمي المضاعف.

الكلمات المفتاحية: التنبؤ ، SARIMA ، الغطاء الغيمي، أوكتا.

* بحث مستل من رسالة الماجستير الموسومة : **التنبؤ باتجاهات الرطوبة النسبية وبعض ظواهر التكاثف فوق العراق**

المقدمة:

تُعد الغيوم من المناظر المألوفة جدًا، وتأتي أهمية التنبؤ بالغيوم من خلال تأثيرها بشكلٍ مباشرٍ في عناصر المُناخ فهي مصدرٌ لكل أنواع التساقط، كما تُعد العامل في تحديد مقدار الإشعاع الشمسي الواصل نهارًا والأرضي ليلًا لأن الغيوم العامل المنظم بحجب الأشعة الشمسية ومنعها من الوصول إلى سطح الأرض وتعمل على إعاقة الإشعاع الأرضي ومنع الحرارة المُشِعَّة من التبعثر في طبقات الجو العليا. إذ تتخذ الغيوم أشكالًا غير محددةٍ وبألوانٍ مختلفةٍ، فتعبِّر عن حالة الجو بشكلٍ أو بآخر، ومن خلالها يمكن التعرُّف على حالة الجو والتنبؤ به.

مشكلة البحث: ما اتجاه القيم التنبؤية لنسبة الغطاء الغيمي ؟ ، أ نحو التزايد أم التناقص في العراق ؟

فرضية البحث: وجود اتجاهٍ إيجابيٍّ و سلبيٍّ للغطاء الغيمي في منطقة الدراسة إلا النسبة الأكبر اتجاه نحو الانخفاض في أغلب المحطات.

حدود البحث: تنحصر الحدود المكانية للبحث بمنطقة الحدود السياسية للعراق الذي يقع فلكيًّا بين دائرتي عرض (٢٩.٥° _ 37.٢٣°) شمالًا وبين قوسي طول(٣٨.٤٥° _ ٤٥. ٤٨°) ومن الناحية الجغرافية يقع في الجزء الجنوبي الغربي لقارة آسيا وقد تم اختيار ست محطات مناخيةٍ رئيسةٍ هي (الموصل ،كركوك، بغداد، الحي، الرطبة، الناصرية ، البصرة) ، أما البعد الزماني للمدة (٢٠٢٢-١٩٨٨) ومدة التنبؤ باتجاه نسبة الغطاء الغيمي من العام (٢٠٣٧-٢٠٢٣).

وقد اتبع المنهج التحليلي في الجانب التطبيقي العملي منهج دراسة الحالة وتم اعتماد الأسلوب الكمي الوصفي والتحليلي عن طريق تطبيق الطرائق الإحصائية وتحليل البيانات الكثيرة كما تم الاستعانة برسم الأشكال البيانية والجداول وصولًا إلى هدف البحث .

خارطة رقم (١)

موقع العراق الجغرافي والفلكي ومواقع المحطات المناخية المختارة

المصدر : الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي (بيانات غير منشورة)

الجانب النظري:

الغطاء الغيمي: يقصد بالغطاء الغيمي(أوكتا) نسبة الجزء الذي تحجبه الغيوم من السماء **(الشيخ،٢٠٠٤،ص ١٣٧)** وتحسب نسبة الغطاء الغيمي(أوكتا) على أساس افتراض أن قبة السماء مقسمةٌ على ثمانية أقسام، وتحسب الكمية بعدد الأقسام التي تغطيها الغيوم الموجودة في قبة السماء **(الشيخ،٢٠٠٤:١١٥)**، إذا حجبت الغيوم جزءًا واحدًا من هذه الأقسام تقول إن (١) أثمان من السماء مغطى بالغيوم وإذا حجبت الغيوم قسمين تقول إن (٢) أثمان من السماء مغطى بالغيوم وهكذا واتّفق تمييز حالاتٍ أربع أو درجاتٍ رئيسةٍ من مظهر السماء تبعًا لمدى تغطيتها بالغيوم وتتلخص فيما يأتي: **(الدزني،٢٠٠٥: 50-49)**

١- السماء الصافية Clear، لا تغطي الغيوم أكثر من (١) أثمان من السماء.

٢- الغيوم المُبعثَرة Scattered يُراوح غطاء الغيوم من (١) إلى (٤) أثمان من السماء.

٣- الغيوم المتقطعة Broken يُراوح غطاء الغيوم من (٤) إلى (٧) أثمان

٤- السماء الملبدة Over cast٤- تغطي الغيوم أكثر من (٧) أثمان من السماء.

الأسلوب الإحصائي: تم استخدام طريقة السلاسل الزمنية باتباع منهجية Box and Jenkins. ويؤدي التحليل الإحصائي للسلاسل الزمنية إلى إيجاد التغيرات التي تؤثر في السلاسل الزمنية ومن خلاله نتمكن من التوصُّل إلى نموذجٍ يوضح الكيفية التي نتجت بها القيم المشاهدة في السلسلة وهذا النموذج يُوفِّر فرصةً لفهم أعمق لمسار لظاهرةٍ بمرور الوقت والتنبؤ بقيمتها المستقبلية. إذ تم استخدام النموذج الآتي : نموذج الانحدار الذاتي والمتوسط المتحرك التكامل الموسمي ويرمز له بالرمز$_{m}$(P,D,Q) (p ,d, q) SARIMA وهو ما يسمى بالنموذج الموسمي المضاعف ، الذي يُعَّبر عنه بالصيغة الآتية: **(الحميداوي،٢٠٢٣:١٥)**

$$\varphi_p\,(\mathrm{B})\varphi_P\,(B^m)\,\Delta_m^D\Delta^D\,\mathrm{X}_t\;=\;\theta_{\,q}(\mathrm{B})\theta_{\,Q}(B^m)\mathrm{a}_t \qquad (1-1)$$

مراحل بناء الأنموذج الملائم وفق منهجية Box – Jenkins

أ – التعرُّف وتشخيص النموذج الملائم Identification

يعد تشخيص نماذج السلاسل الزمنية أهم خطوةٍ لبناء نموذج سلسلةٍ زمنيةٍ ، وهي المرحلة الأولى من الخوارزمية التي تم تأسيسها في عام ١٩٧٦ من الباحثين BOX–Jenkins ويجب أن تسبقها مرحلة تهيئة البيانات وإذا كانت البيانات مستقرةً من خلال مراقبة رسم البيانات الأصلية وارتباطاتها الذاتية والجزئية، فإن البيانات جاهزةٌ للتشخيص. فإذا كانت غير مستقرةٍ في الوسط والتباين ، يتم التعامل مع عدم الاستقرار بالوسط بأخذ الاختلاف الأول (d=١). إذا لم يكن مستقرًا ، نأخذ الفرق الثاني (d=2) وغالبًا ما يستقر بعد الاختلاف الأول أو الثاني. أما بالنسبة لعدم استقرار التباين ، فيتم معالجته من خلال إجراء تحويل البيانات المناسب ، وبعد تحقيق استقرار السلسلة الزمنية ، تبدأ عملية تحديد النموذج ، مما يعني استخدام البيانات أو المعلومات في كيفيةٍ تتولد بها السلسلة الزمنية. والهدف هنا هو الحصول على فكرةٍ عن قيم (p ,d ,q) اللازمة للنموذج الخطي العام ARIMA التي تحصل بعد ذلك على تقديرٍ أوليٍّ لمعلمات النموذج**(B–J،١٩٧٦:٢٤٥)**.

ويتم في تشخيص النموذج الملائم للسلسلة الزمنية بالاعتماد على بعض المعايير بحيث يعتمد النموذج الذي يقابل أقل قيمةٍ من هذه المعايير ومن أهم هذه المعايير: **(الكلابي،٢٠١٨:٣٦)**

١– معيار معلومة أكيكي: Akaike Information Criterion (AIC)

اقترح العالم الياباني أكيكي (Akaike) في عام ١٩٧٣ معيارًا لتحديد رتبة النموذج وسُمِّي معيار أكيكي (Akaike Information Criterion) و يُرمز له (AIC) ويكتب بالصيغة الآتية :

$$\mathrm{AIC} = \mathrm{n}\,\mathrm{Ln}(\widehat{\sigma}_{\mathrm{a}}^2) + 2\mathrm{m} \qquad (1-2)$$

٢– معيار شوارتز: Schwartz Bayesian Criterion (SBC)

في عام ١٩٧٨ اقترح الباحث (Schwartz) معيارا مشابه لمعيار Akaike واطلق عليه معيار (Schwartz) Bayesian Criterion ويرمز له (SBC) ويكتب بالصيغة التالية :

$$SBC_{(m)} = n\,Ln(\hat{\sigma}_a^2) + m\,Ln(n) \qquad (1-3)$$

ب- مرحلة التقدير Estimation

تكون عملية تقدير معالم النموذج في المرحلة الثانية من دراسة تحليل السلاسل الزمنية ، وتأتي بعد عملية التعرُّف على النموذج المبدئي الملائم للسلاسل الزمنية وحتى نستطيع الحصول على نموذجٍ يُحقِّق الهدف الرئيس من بنائه وهو التنبؤ فيجب التأكُّد من جودة تقديره وملاءمته للسلسلة الزمنية ومن أبرز الطرائق لتقدير معالم النموذج منها:**(Pirce, 1971:299-312)**

١- طريقة الإمكان الأعظم Maximum likelihood Method

تقضي هذه الطريقة اختيار مصفوفة معلمات النموذج المراد تقديره وفقًا لمبدأ تعظيم دالة الإمكان.

٢- طريقة المربعات الصغرى الاعتيادية Ordinary Lest Squares Method

مبدأ هذه الطريقة يعتمد على تقليل مجموع مربعات خطأ التقدير وجعله في نهايته الصغرى.

ج- مرحلة دقة واختبار الأنموذج Diagnostic Checking

تأتي مرحلة التشخيص بعد تحديد معلمات النموذج ومن الاختبارات المستخدمة في التحقق من دقة النموذج المشخص هي : **(عكلة،٢٠١٧:٤٢)**

١- اختبار حدَّي الثقة confidence Interval Test

يتم اختبار قيم معاملات الارتباط الذاتي للبواقي ويشار إليها ب$(r_k(a_t))$ و بحسب ما أثبته Pierce & Box في عام ١٩٧٠إن معاملات الارتباط الذاتي للبواقي تتوزع توزيعًا طبيعيًّا بمتوسطٍ حسابيٍّ يساوي صفر وتباينٍ مقداره $(\frac{1}{n})$

إذ إن: تمثل البواقي(a_t) ،وإن معامل الارتباط الذاتي يأخذ الصيغة الآتية :

$$r_k(a_t) = \frac{\sum_{t=1}^{n-k}(a_t a_t + 1)}{\sum_{t=1}^{n} a_t^2} \qquad (1-4)$$

وللتحقق من كفاية النموذج والاعتماد على معاملات الارتباط الذاتي للبواقي وللتحقق من نقوم بإجراء اختبار$r_k(a_t)$ فإذا كانت ضمن حدود الثقة $\frac{-1.96}{\sqrt{n}} \le r_k(a_t) \le \frac{-1.96}{\sqrt{n}}$ وهذا يُعد نموذجًا جيدًا وكفؤًا ويدل على أن تمتلك السلسلة الزمنية أقل خطأ .

٢- اختبار Q- Statistic

في عام ١٩٧٠ نشر الباحثان (pierce & Bok) اختبارًا للتحقق من دقة النموذج وملائمته الذي تم إنشاء ويعتمد هذا الاختبار على توزيع الارتباط الذاتي للبواقي تبعًا للصيغة الآتية

$$Q_{B-P} = n\sum_{k=1}^{m} r_k^2\,(a_t) \sim X^2_{(m-p-q),a)} \qquad (1-5)$$

$$r_k(a_t) \sim N\left(0, \frac{1}{n}\right) \qquad (1-25)$$

والاختيار يتم بحسب الفرضية الآتية:

$$H_0 = r_I(u) = r_I(u) = r_I(u) \cdots = r_I(u) = 0_b \qquad (1-6)$$

ي- التنبؤ : Forecasting

تعد المرحلة الأخيرة مرحلةً منهجيةً (Box – Jenkins) هي التنبؤ بالقيمة المستقبلية للسلسلة الزمنية باستخدام النموذج الذي تم التوصل إليها خلال المرحلة السابقة التي تُمثِّل أفضل تمثيل للسلسلة الزمنية وكلما كان التقدير جيدًا ودقيقًا كان الخطأ الناتج عنه قليلًا جدًا وتباينه أقل ويتم الحصول على القيم المستقبلية الأولى المُتنبَّأ بها (Z_{t+1}) من خلال وضع القيم الحالية والسابقة للمتغير (Z_t) والبواقي قيمًا تقديريةً لحد الخطأ وإن النموذج ARIMA (p,q) وللمدة المستقبلية L فإن : (**عكلة،٢٠١٧:٤٤**)

$$\boldsymbol{E}(Z_{t+T}) = \emptyset_1 E(Z_{t+T-1}) + \emptyset_2 E(Z_{t+T-2}) + \cdots + \emptyset_{p+d} E\left(Z_{t+T-p-d}\right) - \theta_1 E(e_{t+T-2}) - \theta_1 E(e_{t+T-2}) - \cdots - \theta_{p+d} E\left(e_{t+T-d+p}\right) \cdots\cdots \qquad (1-7)$$

الجانب العملي:

اعتمد البحث على استخدام الخوارزمية التي رسمها الباحثان (B–J ١٩٧٦) والمتمثلة بالنموذج $(SARIMA)_m$. على بيانات الغطاء الغيمي (أوكتا) فوق العراق للمدة (٢٠٢٢–١٩٨٨) للمحطات الآتية (الموصل ،كركوك، بغداد، الحي، الرطبة، الناصرية ، البصرة) لمعرفة اتجاهاته المستقبلية في الأشهر الآتية (تشرين الأول، تشرين الثاني ،كانون الأول، كانون الثاني ،شباط ،آذار ،نيسان ،آيار).

١- شهر تشرين الاول:

النموذج المشخص $(SARIMA)_m$ تم اختياره أفضل نموذجٍ لغرض إيجاد القيم التنبؤية لشهر تشرين الأول لمحطات الدراسة:

محطة الموصل $_{٤}(٠.١.٠)(١.١.١)$، محطة كركوك $_{٤}(٠.١.١)(٢.١.١)$، محطة بغداد،السماوة$_{٤}(٠.١.٠)(٠.١.١)$، محطة $(٠.١.٠)(٢.٠.١)$، محطة البصرة $_{٤}(٠.١.١)(٠.١.١)$.

تباينت القيم التنبؤية لنسبة التغطية (أوكتا) في شهر تشرين الأول نحو الارتفاع وبعضها الآخر نحو الانخفاض، إذ سُجِّلت أعلى نسبةٍ خلال مدة التنبؤ في محطة الموصل وكركوك، وأقل نسبةٍ سُجِّل في محطة بغداد.

الاتجاه العام لنسبة الغطاء الغيمي(أوكتا) المتنبَّا بها في شهر تشرين الأول في محطات الدراسة اتجه نحو الانخفاض باستثناء محطة الناصرية والبصرة اتجه نحو الارتفاع بمقدار تغيرٍ بلغ في الموصل(٠.١٧-)، كركوك (٠.٠٣-)، بغداد (٠.٦٢-)، السماوة (٠.٣٣-)، الناصرية(٠.٦٦)، البصرة (١.٣٠).

يتضح من الجدول رقم (١) والشكل رقم (١) تبايُنٌ في القيم التنبؤية المُسجَّلة لمحطات الدراسة بين الارتفاع الطفيف والانخفاض في نسبة التغييم(أوكتا) ، إذ سجَّلت محطة الموصل أقل نسبة تغطيةٍ فيها (١.٥ أوكتا) في عام(٢٠٢٤) وأعلى نسبةٍ (٢.٩ أوكتا) في الأعوام (٢٠٣٠،٢٠٣٤،٢٠٣٧)، أما محطة كركوك أقل نسبة تغطيةٍ فيها (١.٩ أوكتا) في العام (٢٠٣٧) وأعلى نسبةٍ قد وصلت إلى (٢.٩ أوكتا) في عام (٢٠٣٠)، أما محطة بغداد فقد سجَّلت أقل نسبة تغييم فيها (٠.٣ أوكتا) في الأعوام (٢٠٢٤،٢٠٢٨،٢٠٣٢،٢٠٣٦) وأعلى نسبةٍ قد وصلت إلى (٢.٦ أوكتا) في الأعوام (٢٠٢٣،٢٠٢٧،٢٠٣١،٢٠٣٥)، ثم سجَّلت محطة السماوة أقل نسبة تغطيةٍ فيها (١.١ أوكتا) في عام(٢٠٣٧) وأعلى نسبةٍ فيها (٣.٢ أوكتا) في عام (٢٠٢٣)، في حين سجَّلت محطة الناصرية أقل نسبة التغييم فيها(٠.٩ أوكتا) في عام (٢٠٢٥) وأعلى نسبةٍ فيها (٢.٨أوكتا) في الأعوام (٢٠٢٧،٢٠٣١،٢٠٣٥)، وبلغ أقل نسبة تغطيةٍ في محطة البصرة (١.٣ أوكتا) في عام (٢٠٢٤) وأعلى نسبةٍ فيها (٢.٤ أوكتا) في عام (٢٠٣٧) .

جدول رقم (١)

القيم التنبؤية وحدود الثقة لنسبة الغطاء الغيمي(اوكتا) لشهر تشرين الاول للمدة (٢٠٢٣-٢٠٣٧) لمحطات الدراسة

محطة الموصل				محطة كركوك				محطة بغداد			
العام	التنبؤ	الحد الادنى	الحد الاعلى	العام	التنبؤ	الحد الادنى	الحد الاعلى	العام	التنبؤ	الحد الادنى	الحد الاعلى
2023	2.4	1.2	3.6	2023	2.3	0.8	3.7	2023	2.6	٠.١	5.2
2024	1.5	0.3	2.8	2024	2.5	0.9	4.0	2024	0.3	٠.٠	2.9
2025	2.7	1.5	4.0	2025	2.0	0.4	3.5	2025	0.8	٠.٠	3.4
2026	2.8	1.6	4.1	2026	2.8	0.9	4.8	2026	2.5	0.0	5.0
2027	2.4	0.7	4.2	2027	2.4	0.3	4.5	2027	2.6	٠.٠	6.1
2028	1.6	٠.٠	3.4	2028	2.0	0.3	4.2	2028	0.3	٠.٠	3.8
2029	2.8	1.0	4.6	2029	2.0	0.2	4.4	2029	0.8	٠.٠	4.4
2030	2.9	1.1	4.7	2030	2.9	٠.٠	.4	2030	2.4	٠.٠	6.0
2031	2.5	0.2	4.7	2031	2.1	٠0.	4.7	2031	2.6	0.0	6.7
2032	1.6	٠.٠	3.9	2032	2.0	٠.٤	4.8	2032	0.3	٠.٠	4.5
2033	2.8	0.6	5.1	2033	2.1	٠.٠	5.0	2033	0.8	٠.٠	5.1
2034	2.9	0.7	5.2	2034	2.7	٠.٠	5.7	2034	2.5	٠.٠	6.8
2035	2.5	٠.٠	5.2	2035	2.0	0.0	5.3	2035	2.6	٠.٠	7.3
2036	1.7	٠.٠	4.4	2036	2.0	٠.٠	5.4	2036	0.3	0.0	5.1
2037	2.9	٠.٢	5.6	2037	1.9	٠.٠	5.4	2037	0.9	٠.٠	5.7

محطة السماوة			
العام	التنبؤ	الحد الادنى	الحد الاعلى
2023	3.2	1.3	5.1
2024	2.4	0.5	4.2
2025	2.1	0.2	3.9
2026	2.4	0.5	4.2
2027	2.9	0.3	5.6
2028	2.1	٠.٠	4.8
2029	1.8	٠.٠	4.4
2030	2.1	٠.٠	4.7
2031	2.6	0.0	5.9
2032	1.8	٠.٠	5.1
2033	1.5	٠.٠	4.7
2034	1.8	٠.٠	5.0
2035	2.3	٠.٠	6.1
2036	1.5	0.0	5.2
2037	1.1	٠.٠	4.9

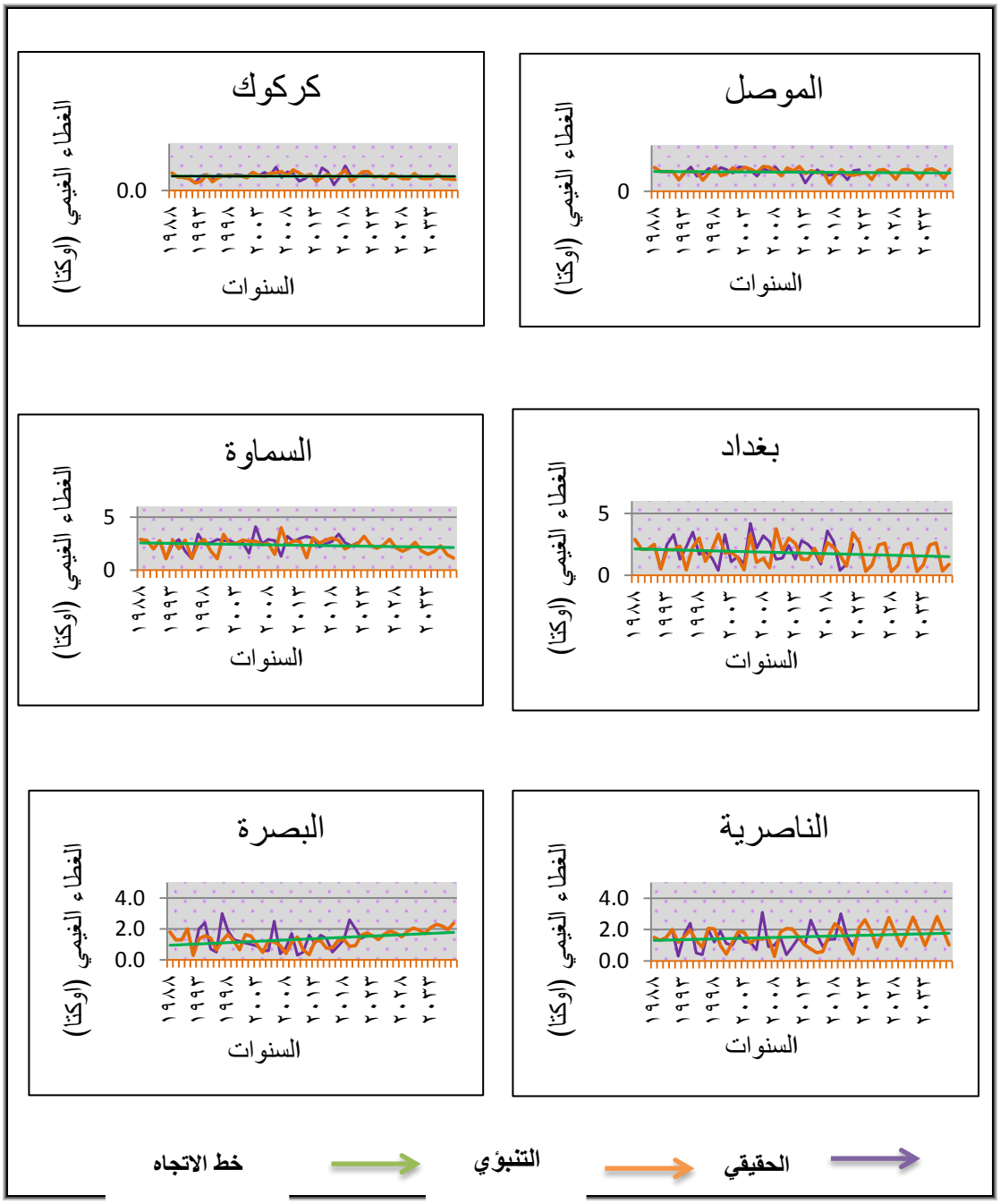
محطة الناصرية			
العام	التنبؤ	الحد الادنى	الحد الاعلى
2023	2.6	0.9	4.3
2024	1.9	0.2	3.6
2025	0.9	٠.٠	2.7
2026	1.8	٠.٠	3.8
2027	2.8	٠.٥	5.0
2028	1.8	0.0	4.1
2029	1.0	٠.٠	3.3
2030	1.8	٠.٠	4.2
2031	2.8	١0.	5.5
2032	1.9	٠.٠	4.6
2033	1.0	0.0	.7□
2034	1.9	٠.٠	4.7
2035	2.8	٠.٠	5.9
2036	1.9	0.0	5.0
2037	1.0	٠.٠	4.2

محطة البصرة			
العام	التنبؤ	الحد الادنى	الحد الاعلى
2023	1.6	0.0	3.1
2024	1.3	٠0.	2.9
2025	1.7	0.1	3.2
2026	1.9	0.3	3.4
2027	1.7	0.1	3.4
2028	1.5	٠0.	3.2
2029	1.9	2□0	3.5
2030	2.1	0.4	3.8
2031	1.9	0.2	3.7
2032	1.7	٠0.	3.5
2033	2.1	0.3	3.9
2034	2.3	0.5	4.1
2035	2.2	0.3	4.1
2036	2.0	0.0	3.9
2037	2.4	0.4	4.3

المصدر : اعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج. Eviews v .12 وبيانات الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ ، بغداد، ٢٠٢٣،(بيانات غير منشورة)

شكل رقم (١)

القيم الفعلية والتنبؤية وخط الاتجاه لنسبة الغطاء الغيمي (اوكتا) لشهر تشرين الاول للمدة (١٩٨٨-٢٠٣٧) لمحطات الدراسة



المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على جدول (١) وبيانات الهيئة العامة الأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ ،بغداد،2023 (بيانات غير منشورة)

٢- شهر تشرين الثاني:

النموذج المشخصة $(SARIMA)_m$ تم اختيارها أفضل نموذجٍ لغرض إيجاد القيم التنبؤية لشهر تشرين الثاني لمحطات الدراسة

محطة الموصل، بغداد ، السماوة ،الناصرية ع(٠.١.٠)(١.١.1) ، محطة كركوك ع(٠.١.١)(٠.١.١)، أما محطة البصرة ع(٠.١.٠)(٠.١.٠)

تُظهر القيم التنبؤية لنسبة التغطية تقاربًا فيها من بعضها في محطات المُناخية واتجهت نحو الارتفاع في أغلب المحطات المشمولة بالدراسة ما عدا محطة الموصل وبغداد شهدت انخفاضًا يسيرًا، اذ سجَّلت محطة كركوك ومحطة الموصل أعلى القيم المُتنبَّا بها أما محطة بغداد سجلت أوطأ القيم التنبؤية.

الاتجاه العام لنسبة الغطاء الغيمي(أوكتا) المُتنبَّا بها في شهر تشرين الثاني لمحطات الدراسة اتجه نحو الانخفاض في محطتي الموصل وبغداد ونحو الارتفاع في المحطات الأخرى بمقدار تغيرٍ بلغ في الموصل (٠.٠٠٨-)، كركوك (1.26)، بغداد (٠.٣٨-)، السماوة (٠.٦٩)، الناصرية (٠.٩٥)، البصرة (٢.١٩).

يتضح من الجدول رقم (٢) والشكل رقم (٢) في الأغلب شهدت المحطات المشمولة بالدراسة قلة التذبذب في القيم المُتنبَّا بها لنسبة الغطاء الغيمي(أوكتا) ، إذ سجَّلت محطة الموصل أقل نسبة تغطيةٍ فيها (٣.٠ أوكتا) في عام(٢٠٢٥) وأعلى نسبة (٤.٣ أوكتا) في عام (٢٠٣٦)، أما محطة كركوك فأقل نسبة تغييمٍ فيها (٣.٥ اوكتا) في عام (٢٠٢٣) وأعلى نسبةٍ قد وصلت إلى (٥.٦ أوكتا) في عام (٢٠٣٧)، أما محطة بغداد فقد سجَّلت أقل نسبة تغطيةٍ فيها (١.٧ أوكتا) في عام (٢٠٣٥) وأعلى نسبة قد وصلت إلى (٣.٣ أوكتا) في عامي (٢٠٢٦،٢٠٣٠)، ثم سجَّلت محطة السماوة أقل نسبة تغطيةٍ فيها (٢.٩ أوكتا) في عام(٢٠٢٥) وأعلى نسبةٍ فيها (٣.٦ أوكتا) في عام (٢٠٣٥)، في حين سجَّلت محطة الناصرية أقل نسبة تغييمٍ فيها(٢.٠ أوكتا) في عام (٢٠٢٥) وأعلى نسبةٍ فيها (٣.٥ أوكتا) في عامي(٢٠٣٦،٢٠٣٤)، وبلغ أقل نسبة تغطيةٍ في محطة البصرة (٣.٤ أوكتا) في عام (٢٠٢٣) وأعلى نسبةٍ فيها (٥.١ أوكتا) في عام (٢٠٣٤).

جدول رقم (٢)

القيم التنبؤية وحدود الثقة لنسبة الغطاء الغيمي (اوكتا) لشهر تشرين الثاني للمدة (٢٠٢٣-٢٠٣٧) لمحطات الدراسة

محطة الموصل				محطة كركوك				محطة بغداد			
العام	التنبؤ	الحد الادنى	الحد الاعلى	العام	التنبؤ	الحد الادنى	الحد الاعلى	العام	التنبؤ	الحد الادنى	الحد الاعلى
2023	3.2	1.1	5.4	2023	3.5	1.7	5.2	2023	1.9	0.2	3.7
2024	4.0	1.9	6.2	2024	3.9	2.2	5.7	2024	2.8	1.1	4.6
2025	3.0	0.9	5.2	2025	4.1	2.3	5.9	2025	2.2	0.5	4.0
2026	3.5	1.4	5.7	2026	3.9	2.0	5.7	2026	3.3	1.6	5.1
2027	3.3	0.2	6.3	2027	3.8	1.9	5.8	2027	1.9	٠.٠	4.4
2028	4.1	.0□	7.1	2028	4.3	2.3	6.3	2028	2.8	0.3	5.3
2029	3.1	0.0	6.1	2029	4.5	2.5	6.6	2029	2.2	٠.٠	4.7
2030	3.6	0.5	6.7	2030	4.3	2.2	6.3	2030	3.3	٨0.	5.8
2031	3.3	٠0.	7.1	2031	4.3	2.1	6.5	2031	1.8	0.0	4.9
2032	4.1	0.4	7.9	2032	4.8	2.5	7.0	2032	2.7	٠.٠	5.9
2033	3.2	0.0	6.9	2033	5.0	2.7	7.3	2033	2.1	٠.٠	5.3
2034	3.7	٠.٠	7.5	2034	4.8	2.4	7.1	2034	3.2	0.0	6.4
2035	3.4	٠.٠	7.8	2035	4.8	2.3	7.2	2035	1.7	٠.٠	5.5
2036	4.3	0.0	8.6	2036	5.3	2.8	7.8	2036	2.6	0.0	6.4
2037	3.3	٠.٠	7.7	2037	5.6	3.0	8.1	2037	2.0	٠.٠	5.8

محطة السماوة			
العام	التنبؤ	الحد الادنى	الحد الاعلى
2023	3.4	1.5	5.4
2024	3.2	1.3	5.2
2025	2.9	1.0	4.9
2026	3.3	1.4	5.3
2027	3.5	0.7	6.2
2028	3.3	0.5	6.0
2029	3.0	0.2	5.7
2030	3.4	0.6	6.2
2031	3.5	0.1	7.0
2032	3.3	0.0	6.8
2033	3.0	٠.٠	6.5
2034	3.4	٠.٠	6.9
2035	3.6	0.0	7.6
2036	3.4	٠.٠	7.4
2037	3.1	٠.٠	7.2

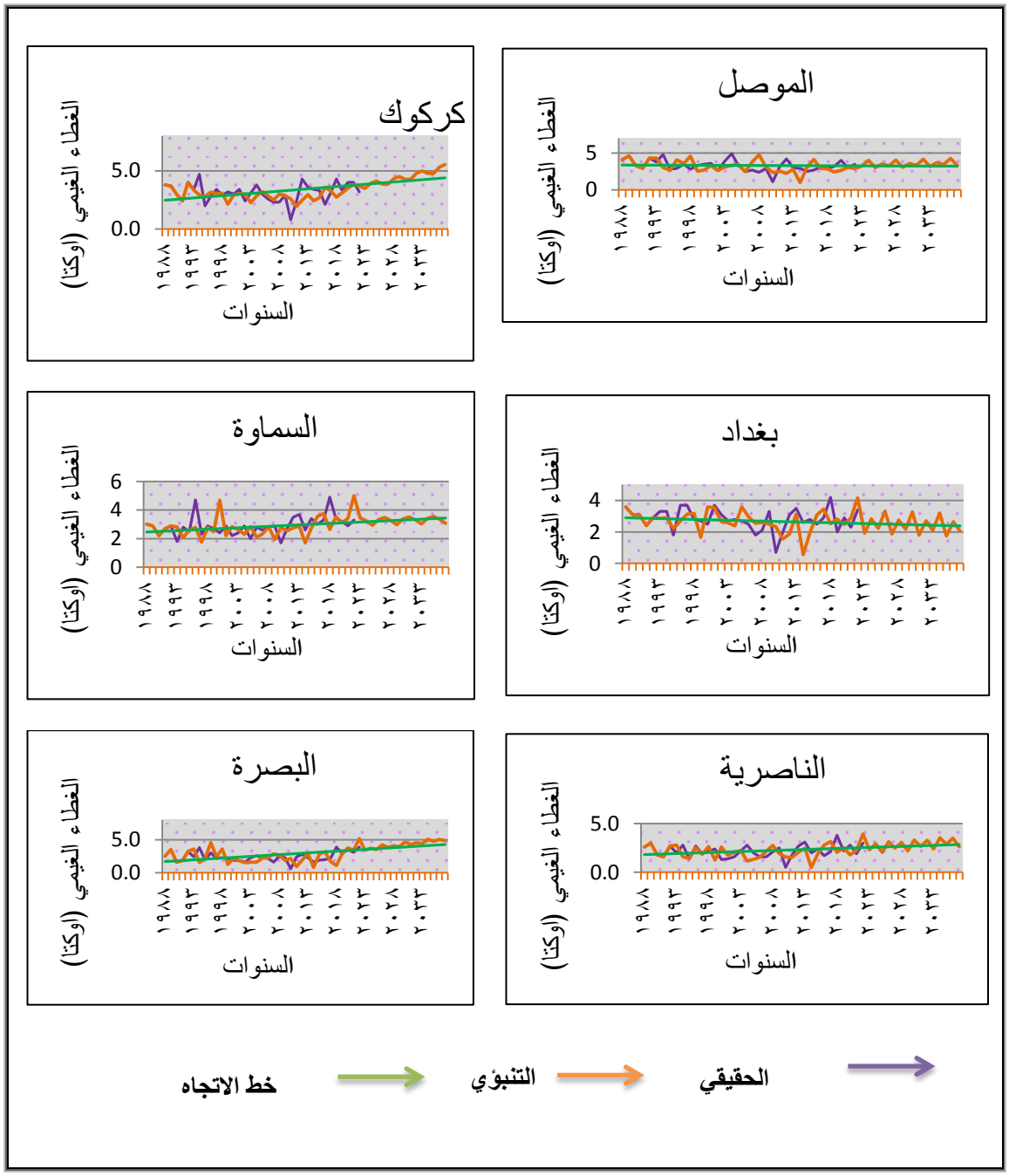
محطة الناصرية			
العام	التنبؤ	الحد الادنى	الحد الاعلى
2023	2.3	0.6	4.1
2024	2.9	1.2	4.7
2025	2.0	0.3	3.8
2026	3.1	1.4	4.9
2027	2.5	0.0	5.0
2028	3.1	0.6	5.6
2029	2.2	٠0.	4.7
2030	3.3	0.8	5.8
2031	2.7	٠0.	5.8
2032	3.3	0.2	6.4
2033	2.4	٠0.	5.5
2034	3.5	0.4	6.6
2035	2.9	0.0	6.5
2036	3.5	٠.٠	7.2
2037	2.6	٠.٠	6.3

محطة البصرة			
العام	التنبؤ	الحد الادنى	الحد الاعلى
2023	3.4	1.3	5.6
2024	3.7	1.4	6.1
2025	3.5	0.7	6.4
2026	4.2	1.2	7.3
2027	3.8	0.0	8.6
2028	4.1	٠.٠	9.3
2029	3.9	٠.٠	9.9
2030	4.6	0.0	11.2
2031	4.3	٠.٠	12.5
2032	4.6	٠.٠	13.5
2033	4.4	٠.٠	14.3
2034	5.1	٠.٠	15.8
2035	4.7	0.0	17.1
2036	5.0	٠.٠	18.3
2037	4.9	٠.٠	19.4

المصدر :اعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج. Eviews v .12 وبيانات الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ ، بغداد، ٢٠٢٣،(بيانات غير منشورة)

شكل رقم (٢)

القيم الفعلية والتنبؤية وخط الاتجاه لنسبة الغطاء الغيمي (اوكتا) لشهر تشرين الثاني للمدة (١٩٨٨-٢٠٣٧) لمحطات الدراسة



المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على جدول (٢) وبيانات الهيئة العامة الأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ ،بغداد،2023 (بيانات غير منشورة

٣- شهر كانون الاول:

النموذج المشخصة $(SARIMA)_m$ تم اختيارها أفضل نموذجٍ لغرض إيجاد القيم التنبؤية لشهر كانون الأول لمحطات الدراسة:

محطة الموصل، كركوك ،بغداد، الناصرية $_٤(٠.١.٠)(٠.١.١)$، محطة السماوة $_٤(٠.١.٠)(١.١.٢)$، محطة البصرة $_٤(٠.١.١)(٢.١.٢)$.

برغم تفاوت القيم في سنين التنبؤ في شهر كانون الأول إلا أنه توجد محطاتٌ مدروسةٌ سجَّلت وجود غطاءٍ غيميٍّ (أوكتا) ذات سُمْك اذ سجَّلت أكبر غطاءٍ غيميٍّ كبيرٍ في شهر كانون الأول خلال مدة التنبؤ، وسجَّلت أعلى قيمةٍ تنبؤيةٍ في محطة الموصل وكركوك و الناصرية والبصرة .

الاتجاه العام لنسبة الغطاء الغيمي(أوكتا) المتنبَّأ بها في شهر كانون الأول لمحطات الدراسة اتجه نحو الانخفاض في محطة الموصل وكركوك وبغداد بمقدار تغيرٍ بلغ في الموصل (٠.٦٨-)، كركوك (0.06-)، بغداد (٠.٧٩-)،واتجه نحو الارتفاع بالمحطات الآتية وبلغ مقدار التغير في السماوة (٠.٠٧)، الناصرية (٠.٧٦)، البصرة (٠.٣٣).

يتضح من الجدول رقم (٣) والشكل رقم (٣) إن أغلب خط اتجاه في المحطات المدروسة لشهر كانون الأول شهد تبايُن بعضها اتجه نحو الانخفاض والآخر نحو الارتفاع، إذ سجَّلت محطة الموصل أقل نسبة تغطيةٍ فيها (٢.٩ أوكتا) في الأعوام (٢٠٢٨،٢٠٣٢،٢٠٣٦) وأعلى نسبةٍ (٤.٤ أوكتا) في عام (٢٠٢٣)، أما محطة كركوك فقد سجَّلت أدنى نسبة تغييمٍ فيها (٣.٤ أوكتا) في الأعوام (٢٠٢٨،٢٠٢٩،٢٠٣٢،٢٠٣٣،٢٠٣٦،٢٠٣٧) وأعلى نسبةٍ قد وصلت إلى (٤.٢ أوكتا) في عام (٢٠٢٣)، أما محطة بغداد فسجَّلت أقل نسبة تغييمٍ فيها (٢.٤ أوكتا) في عام (٢٠٣٦) وأعلى نسبةٍ قد وصلت إلى (٣.١ أوكتا) في عام (٢٠٢٣)، ثم سجَّلت محطة السماوة أدنى نسبة تغطيةٍ فيها (٢.٤ أوكتا) في عام(٢٠٢٣) وأعلى نسبةٍ فيها (٣.٨ أوكتا) في عام (٢٠٣٧)، في حين سجَّلت محطة الناصرية أقل نسبة تغييمٍ فيها(٢.٥ أوكتا) في عام (٢٠٢٦) وأعلى نسبةٍ فيها (٤.٦ أوكتا) في عام (٢٠٣٦)، وبلغت أقل نسبة تغطيةٍ في محطة البصرة (٢.٠ أوكتا) في عام (٢٠٢٣) وأعلى نسبةٍ فيها (٤.٥ أوكتا) في عام (٢٠٣٧).

جدول رقم (٣)

القيم التنبؤية وحدود الثقة لنسبة الغطاء الغيمي (اوكتا) لشهر كانون الاول للمدة (٢٠٢٣-٢٠٣٧) لمحطات الدراسة

محطة الموصل				محطة كركوك				محطة بغداد			
العام	التنبؤ	الحد الادنى	الحد الاعلى	العام	التنبؤ	الحد الادنى	الحد الاعلى	العام	التنبؤ	الحد الادنى	الحد الاعلى
2023	4.4	2.2	6.5	2023	4.2	2.3	6.0	2023	3.1	1.6	4.6
2024	3.0	0.8	5.1	2024	3.5	1.6	5.3	2024	2.7	1.2	4.2
2025	3.7	1.5	5.8	2025	3.5	1.6	5.3	2025	2.9	1.4	4.4
2026	3.6	1.4	5.7	2026	3.9	2.0	5.7	2026	2.7	1.2	4.2
2027	4.3	1.3	7.4	2027	4.1	1.5	6.8	2027	3.0	.9	5.2
2028	2.9	٠.٠	6.0	2028	3.4	0.8	6.1	2028	2.6	0.5	4.8
2029	3.6	0.6	6.7	2029	3.4	0.8	6.1	2029	2.8	0.6	5.0
2030	3.5	0.5	6.6	203	3.8	1.2	6.5	2030	2.6	0.4	4.8
2031	4.3	0.5	8.1	2031	4.1	0.8	7.5	2031	2.9	0.2	5.6
2032	2.9	٠0.	6.7	2032	3.4	0.1	6.8	2032	2.5	٠0.	5.2
2033	3.6	٠0.	7.4	2033	3.4	0.1	6.8	2033	2.7	٠0.	5.4
2034	.5	٠0.	7.3	2034	3.8	0.5	7.2	2034	2.5	٠0.	5.2
2035	4.3	٠0.	8.7	2035	4.1	0.1	8.1	2035	2.8	٠0.	5.9
2036	2.9	٠0.	7.3	2036	3.4	٠0.	7.4	2036	2.4	٠0.	5.5
2037	3.6	٠0.	8.1	2037	3.4	٠0.	7.4	2037	2.6	٠0.	5.7

محطة السماوة			
العام	التنبؤ	الحد الادنى	الحد الاعلى
2023	2.4	1.0	3.8
2024	3.1	1.7	4.6
2025	3.4	1.9	5.0
2026	2.7	1.2	4.3
2027	2.5	0.5	4.4
2028	3.2	1.3	5.1
2029	3.5	1.4	5.6
2030	2.8	0.7	4.9
2031	2.5	0.3	4.8
2032	3.3	1.0	5.6
2033	3.6	1.1	6.1
2034	3.0	0.4	5.5
2035	2.7	0.1	5.3
2036	3.4	0.8	6.1
2037	3.8	0.9	6.7

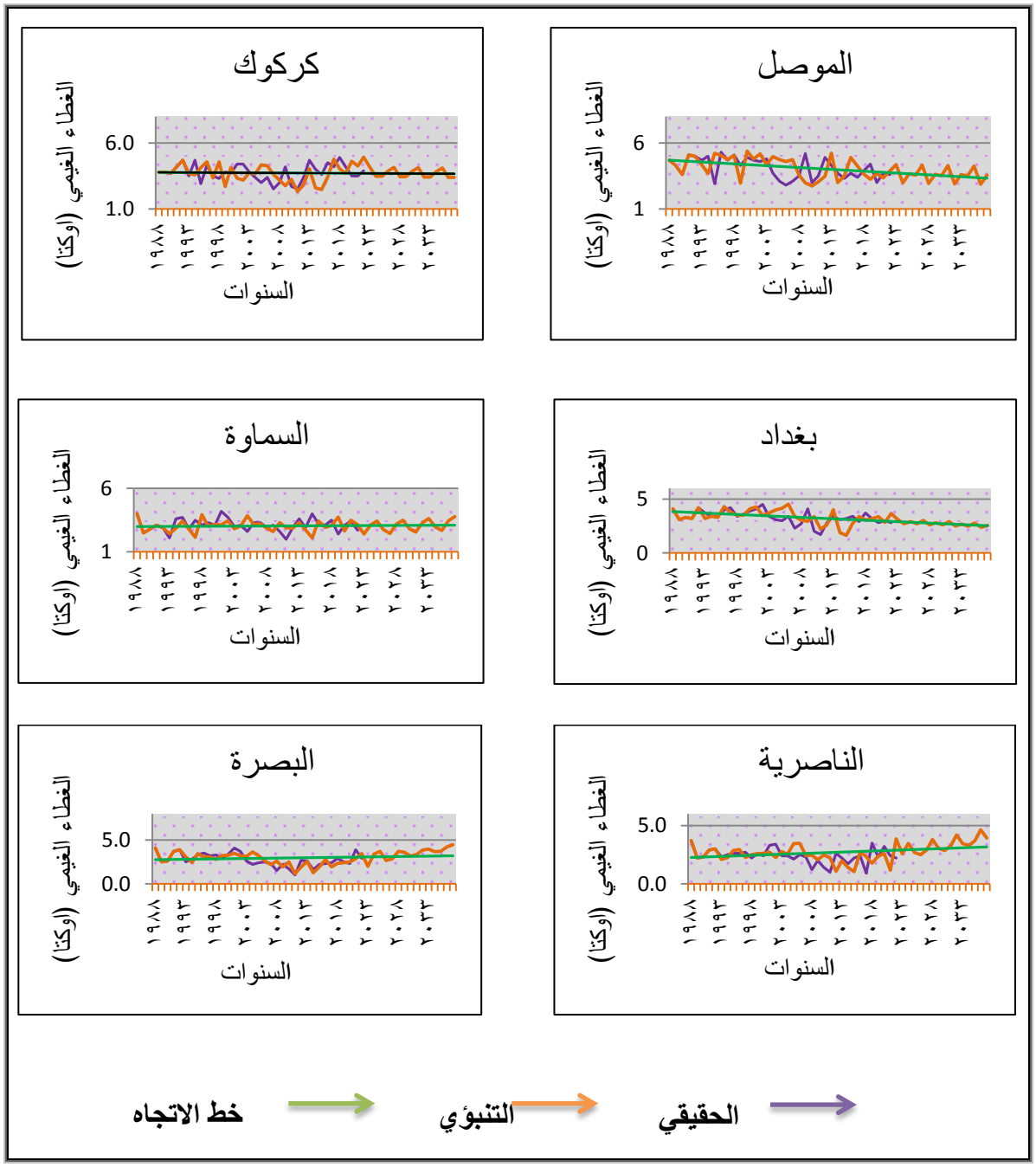
محطة الناصرية			
العام	التنبؤ	الحد الادنى	الحد الاعلى
2023	2.6	0.8	4.3
2024	3.5	1.7	5.3
2025	2.7	0.9	4.5
2026	2.5	0.7	4.3
2027	2.9	0.2	5.5
2028	3.8	1.2	6.4
2029	3.0	0.4	5.7
2030	2.9	0.2	5.5
2031	3.2	٠0.	6.6
2032	4.2	0.8	7.6
2033	3.4	0.1	6.8
2034	3.3	٠0.	6.7
2035	3.7	٠0.	7.7
2036	4.6	0.6	8.7
2037	3.9	٠0.	8.0

محطة البصرة			
العام	التنبؤ	الحد الادنى	الحد الاعلى
2023	2.0	0.7	3.2
2024	3.4	1.9	4.9
2025	3.7	2.3	5.2
2026	2.7	1.1	4.3
2027	2.8	1.0	4.7
2028	3.7	1.8	5.6
2029	3.6	1.6	5.6
2030	2□3	1.0	5.3
2031	3.3	1.1	5.6
2032	3.9	1.5	6.2
2033	4.0	1.5	6.4
2034	3.7	1.1	6.2
2035	3.7	1.0	6.4
2036	4.2	1.4	7.0
2037	4.5	1.6	7.3

المصدر : اعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج. Eviews v .12 وبيانات الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ ، بغداد، ٢٠٢٣،(بيانات غير منشورة)

شكل رقم (٣)

القيم الفعلية والتنبؤية وخط الاتجاه لنسبة الغطاء الغيمي (اوكتا) لشهر كانون الاول للمدة (١٩٨٨-٢٠٣٧) لمحطات الدراسة



المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على جدول (٣) وبيانات الهيئة العامة الأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ ،بغداد،2023 (بيانات غير منشورة)

٤- شهر كانون الثاني:

النموذج المشخصة $(SARIMA)_m$ تم اختيارها أفضل نموذجٍ لغرض ايجاد القيم التنبؤية لشهر كانون الثاني لمحطات الدراسة:

محطة الموصل$_{٤}$(٠.١.١)(٠.١.١)، محطة كركوك$_{٤}$(١.١.٣)(٠.١.١)،أما محطة بغداد$_{٤}$(٠.١.٠)(١.١.١)، محطة السماوة$_{٤}$(٠.١.٠)(٢.١.١)، محطة الناصرية$_{٤}$(٠.١.٠)(٠.١.١)، محطة البصرة$_{٤}$(٠.١.١)(٢.١.١).

تباين القيم التبؤية لنسبة الغطاء الغيمي(أوكتا) بالرغم من وجود بعض الاختلافات اليسيرة خلال شهر كانون الثاني، إذ شهد اتجاه المؤشر التنبؤي في أغلب المحطات انخفاضًا قليلًا فكانت محطة الموصل وكركوك أعلى المحطات المُناخية تُسجِّل غطاءً غيميًّا تنبؤيًّا في هذا الشهر وكانت محطة الناصرية أقل غطاءً غيميًّا.

الاتجاه العام لنسبة الغطاء الغيمي(أوكتا) المتنبَّأ بها في شهر كانون الثاني لمحطات الدراسة اتجه نحو الانخفاض في أغلب المحطات باستثناء محطة كركوك اتجهت نحو الارتفاع بمقدار تغيرٍ بلغ في الموصل (٠.٣٩-)، كركوك (0.49)، بغداد (٠.٧٢-)، السماوة (٠.٢٩-)، الناصرية (٠.٦٨-)، البصرة (٠.٨٤-).

يتضح من الجدول رقم (٤) والشكل رقم (٤) إن اتجاه القيم المتنبَّأ بها اتجه نحو الانخفاض في محطات الدراسة بين المحطات الشمالية والوسطى والجنوبية من العراق باستثناء محطة كركوك، إذ سجَّلت محطة الموصل أقل نسبة غطاءٍ غيميٍّ فيها (٣.٣ أوكتا) في عام(٢٠٣٧) وأعلى نسبةٍ (٤.٤ أوكتا) في عام(٢٠٢٤)، أما محطة كركوك فأقل نسبة تغطيةٍ فيها (٣.٦ أوكتا) في عام (٢٠٢٣) وأعلى نسبةٍ قد وصلت إلى (٥.٧ أوكتا) في عام (٢٠٣٦)، أما محطة بغداد فسجَّلت أقل نسبة تغييمٍ فيها (١.٩ أوكتا) في عامي (٢٠٣٣،٢٠٣٧) وأعلى نسبةٍ قد وصلت إلى (٣.٣ اوكتا) في عامي (٢٠٢٤،٢٠٢٨)، ثم سجَّلت محطة السماوة أقل نسبة تغطيةٍ فيها (٢.٠ أوكتا) في عام(٢٠٣٧) وأعلى نسبةٍ فيها (أوكتا ٣.٧) في عامي (٢٠٢٣،٢٠٢٧)، في حين سجَّلت محطة الناصرية أقل نسبة تغييمٍ فيها(٠.٧ أوكتا) في عام (٢٠٣٤) وأعلى نسبةٍ فيها (٣.٥ أوكتا) في عام (٢٠٢٣)، وبلغت أقل نسبة غطاءٍ غيميٍّ في محطة البصرة (٢.١ أوكتا) في الأعوام (٢٠٣٧،٢٠٣٦،٢٠٣٣،٢٠٢٩،٢٠٢٨) وأعلى نسبةٍ فيها (٢.٧ أوكتا) في عام (٢٠٢٧).

جدول رقم (٤)

القيم التنبؤية وحدود الثقة لنسبة الغطاء الغيمي (اوكتا) لشهر كانون الثاني للمدة (٢٠٢٣-٢٠٣٧) لمحطات الدراسة

محطة الموصل				محطة كركوك				محطة بغداد			
العام	التنبؤ	الحد الادنى	الحد الاعلى	العام	التنبؤ	الحد الادنى	الحد الاعلى	العام	التنبؤ	الحد الادنى	الحد الاعلى
2023	4.1	2.9	5.2	2023	3.6	2.5	4.8	2023	2.7	0.6	4.8
2024	4.4	3.3	5.6	2024	4.6	3.3	5.8	2024	3.3	1.2	5.4
2025	3.6	2.5	4.8	2025	4.1	2.8	5.5	2025	2.0	٠0.	4.1
2026	4.2	3.1	5.4	2026	4.5	3.1	5.8	2026	2.9	٨0.	5.0
2027	3.9	2.7	5.2	2027	4.2	2.8	5.5	2027	2.6	٠0.	5.5
2028	4.3	3.0	5.6	2028	4.8	3.5	6.2	2028	3.3	٤0.	6.2
2029	3.5	2.2	4.8	2029	4.5	3.1	5.9	2029	2.0	٠0.	4.9
2030	4.1	2.8	5.5	2030	4.8	3.4	6.2	2030	2.9	٠0.	5.8
2031	3.8	2.4	5.3	2031	4.5	3.1	5.9	2031	2.6	٠0.	6.0
2032	4.2	2.7	5.7	2032	5.2	3.8	6.6	2032	3.2	٠0.	6.7
2033	3.4	1.9	4.9	2033	4.9	3.4	6.3	2033	1.9	٠0.	5.4
2034	4.0	2.5	5.6	2034	5.2	3.7	6.7	2034	2.8	٠0.	6.3
2035	3.7	2.1	5.4	2035	5.0	3.5	6.5	2035	2.5	٠0.	6.4
2036	4.1	2.4	5.8	2036	5.7	4.2	7.2	2036	3.2	٠0.	7.1
2037	3.3	1.6	5.0	2037	5.4	3.8	6.9	2037	1.9	٠0.	5.8

محطة السماوة			
العام	التنبؤ	الحد الادنى	الحد الاعلى
2023	3.7	2.2	5.3
2024	3.2	1.6	4.7
2025	2.2	0.7	3.8
2026	3.1	1.5	4.6
2027	3.7	1.4	6.0
2028	3.1	0.8	5.4
2029	2.2	٠0.	4.5
2030	3.0	0.7	5.3
2031	3.6	0.7	6.5
2032	3.0	0.1	6.0
2033	2.1	٠0.	5.0
2034	2.9	٠0.	5.8
2035	3.6	١0.	7.0
2036	3.0	٠0.	6.4
2037	2.0	٠0.	5.5

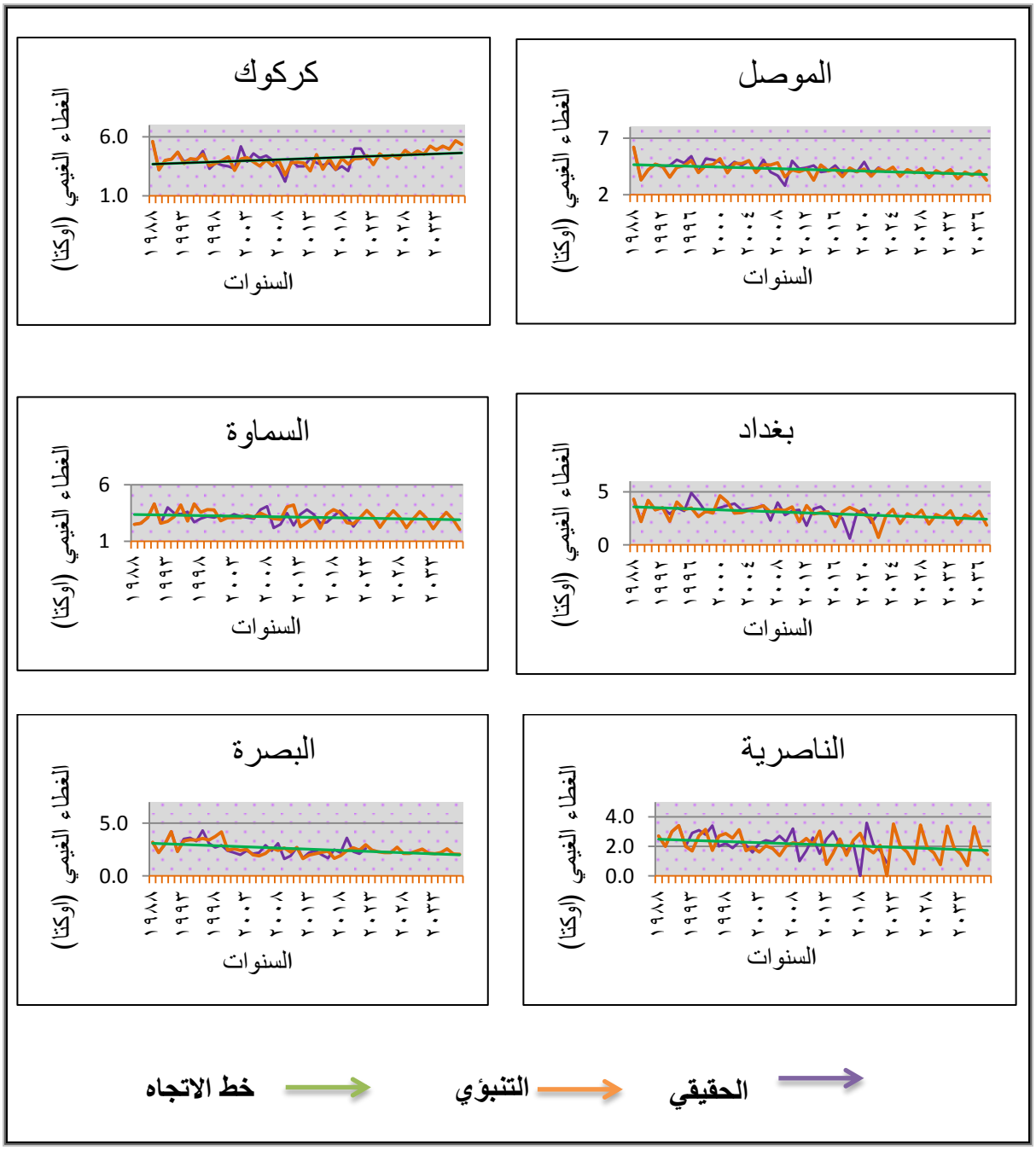
محطة الناصرية			
العام	التنبؤ	الحد الادنى	الحد الاعلى
2023	3.5	٤.١	5.6
2024	2.0	٠0.	4.1
2025	1.6	٠0.	3.8
2026	0.8	٠0.	3.0
2027	3.4	٤0.	6.5
2028	1.9	٠0.	5.0
2029	1.6	٠0.	4.6
2030	0.8	٠0.	3.8
2031	3.4	٠0.	7.2
2032	1.9	٠0.	5.7
2033	1.5	٠0.	5.3
2034	0.7	٠0.	4.6
2035	3.3	٠0.	7.8
2036	1.8	٠0.	6.4
2037	1.5	٠0.	6.0

محطة البصرة			
العام	التنبؤ	الحد الادنى	الحد الاعلى
2023	2.5	1.2	3.7
2024	2.3	1.0	3.6
2025	2.2	0.8	3.6
2026	2.2	0.6	3.9
2027	2.7	1.0	4.5
2028	2.1	0.2	4.0
2029	2.1	0.1	4.2
2030	2.3	0.2	4.5
2031	2.5	0.1	4.9
2032	2.2	٠0.	4.7
2033	2.1	٠0.	4.7
2034	2.2	٠0.	5.0
2035	2.6	٠0.	5.5
2036	2.1	٠0.	5.2
2037	2.1	٠٠	5.3

المصدر : اعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج. Eviews v .12 وبيانات الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ ، بغداد، 2023،(بيانات غير منشورة)

شكل رقم (٤)

القيم الفعلية والتنبؤية وخط الاتجاه لنسبة الغطاء الغيمي (اوكتا) لشهر كانون الثاني للمدة (١٩٨٨-٢٠٣٧) لمحطات الدراسة



المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على جدول (٤) وبيانات الهيئة العامة الأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ ،بغداد،2023 (بيانات غير منشورة)

٥- شهر شباط :

النموذج المشخصة $(SARIMA)_m$ تم اختيارها أفضل نموذج لغرض إيجاد القيم التنبؤية لشهر شباط لمحطات الدراسة:

محطة الموصل $_4(0.1.0)(0.1.1)$،محطة كركوك ، بغداد $_4(0.1.0)(0.1.1)$، محطة السماوة$_4(0.1.1)(2.1.0)$، محطة الناصرية $_4(0.1.1)(2.1.1)$، محطة البصرة $_4(0.1.0)(2.1.1)$.

نجد أن القيم المتنبَّأ بها لنسبة الغطاء الغيمي (أوكتا) في محطات كركوك والناصرية والسماوة والبصرة شهدت ارتفاعًا في المؤشر التنبؤي، أما محطة الموصل وبغداد فاتجه المؤشر فيها نحو الانخفاض الطفيف، إذ سجَّلت أعلى القيم التنبؤية في هذا الشهر في محطة كركوك والموصل وشهدت محطة الناصرية وبغداد أقل القيم التنبؤية.

الاتجاه العام لنسبة الغطاء الغيمي(أوكتا) المتنبَّأ بها في شهر شباط لمحطات الدراسة نحو الاتجاه السلبي في محطتي الموصل وبغداد ونحو الاتجاه الإيجابي في المحطات الأخرى بمقدار تغيرٍ بلغ في الموصل (٠.٧٤-)، كركوك (٠.٠٨)، بغداد (٠.٦٩-)، السماوة (٠.٢٤)، الناصرية (٠.٢٣)، البصرة (٠.٥٤).

يتضح من الجدول رقم (٥) والشكل رقم (٥) إن شهر شباط شهد تذبذبًا نحو الانخفاض والارتفاع في القيم المتنبَّأ بها لنسبة التغييم (أوكتا)، إذ سجَّلت محطة الموصل أقل نسبة تغطيةٍ فيها (٢.٥ أوكتا) في عام(٢٠٣٧) وأعلى نسبةٍ (٤.٦ أوكتا) في عام (٢٠٢٤)، أما محطة كركوك فأقل نسبة تغييمٍ فيها (٤.٠ أوكتا) في عامي (٢٠٢٤،٢٠٢٥) وأعلى نسبةٍ قد وصلت إلى (٤.٤ اوكتا) في الأعوام (٢٠٢٧،٢٠٣١،٢٠٣٥)، أما محطة بغداد فسجَّلت أقل نسبة تغطيةٍ فيها (١.٨ أوكتا) في عام (٢٠٣٧) وأعلى نسبةٍ قد وصلت إلى (٣.٤ أوكتا) في عامي (٢٠٢٤،٢٠٢٨)، ثم سجَّلت محطة السماوة أقل نسبة تغطيةٍ فيها (٢.٩ أوكتا) في عام(٢٠٢٣) وأعلى نسبةٍ فيها (٣.٥ أوكتا) في عامي (٢٠٢٤،٢٠٣٠)، في حين سجَّلت محطة الناصرية أقل نسبة غطاءٍ غيميٍّ فيها(١.٧ أوكتا) في عام (٢٠٢٥) وأعلى نسبةٍ فيها (٣.٢ أوكتا) في عام (٢٠٢٣)، وبلغت أقل نسبة تغييمٍ في محطة البصرة (٢.٢ أوكتا) في عام (٢٠٢٥) وأعلى نسبةٍ فيها (٣.٨ أوكتا) في عام (٢٠٣٥) .

جدول رقم (٥)

القيم التنبؤية وحدود الثقة لنسبة الغطاء الغيمي (اوكتا) لشهر شباط للمدة (٢٠٢٣-٢٠٣٧) لمحطات الدراسة

محطة الموصل				محطة كركوك				محطة بغداد			
العام	التنبؤ	الحد الادنى	الحد الاعلى	العام	التنبؤ	الحد الادنى	الحد الاعلى	العام	التنبؤ	الحد الادنى	الحد الاعلى
2023	3.6	2.0	5.3	2023	4.3	2.4	6.2	2023	3.0	1.1	5.0
2024	4.6	3.0	6.3	2024	4.0	2.1	5.9	2024	3.4	1.4	5.4
2025	3.0	1.4	4.7	2025	4.0	2.1	5.9	2025	2.1	0.1	4.1
2026	3.0	1.4	4.7	2026	4.2	2.3	6.1	2026	3.0	1.0	5.0
2027	3.5	1.1	5.8	2027	4.4	1.8	7.0	2027	3.0	0.4	5.7
2028	4.5	2.1	6.8	2028	4.1	1.5	6.7	2028	3.4	0.7	6.1
2029	2.9	0.5	5.2	2029	4.1	1.4	6.7	2029	2.1	٠0.	4.8
2030	2.9	0.5	5.2	2030	4.3	1.6	6.9	2030	2.9	١0.	5.7
2031	3.3	0.4	6.2	2031	4.4	1.3	7.5	2031	3.0	٠0.	6.1
2032	4.3	1.4	7.2	2032	4.1	1.0	7.2	2032	3.3	٠0.	6.6
2033	2.7	٠0.	5.6	2033	4.1	0.9	7.2	2033	2.0	٠٠	5.3
2034	2.7	٠0.	5.6	2034	4.3	1.1	7.4	2034	2.8	٠0.	6.3
2035	3.1	٠0.	6.5	2035	4.4	0.9	7.9	2035	2.8	٠0.	6.5
2036	4.1	0.7	7.5	2036	4.1	0.6	7.7	2036	3.2	٠0.	7.0
2037	2.5	٠0.	5.9	2037	4.1	0.5	7.7	2037	1.8	٠٠	5.8

محطة السماوة			
العام	التنبؤ	الحد الادنى	الحد الاعلى
2023	2.9	1.9	4.0
2024	3.5	2.4	4.6
2025	3.0	1.9	4.1
2026	3.2	1.9	4.6
2027	3.3	1.8	4.8
2028	3.1	1.6	4.6
2029	3.1	1.4	4.7
2030	3.5	1.8	5.3
2031	3.1	1.2	4.9
2032	3.1	1.1	5.0
2033	3.3	1.2	5.3
2034	3.4	1.3	5.5
2035	3.0	0.8	5.3
2036	3.2	0.9	5.6
2037	3.2	0.7	5.6

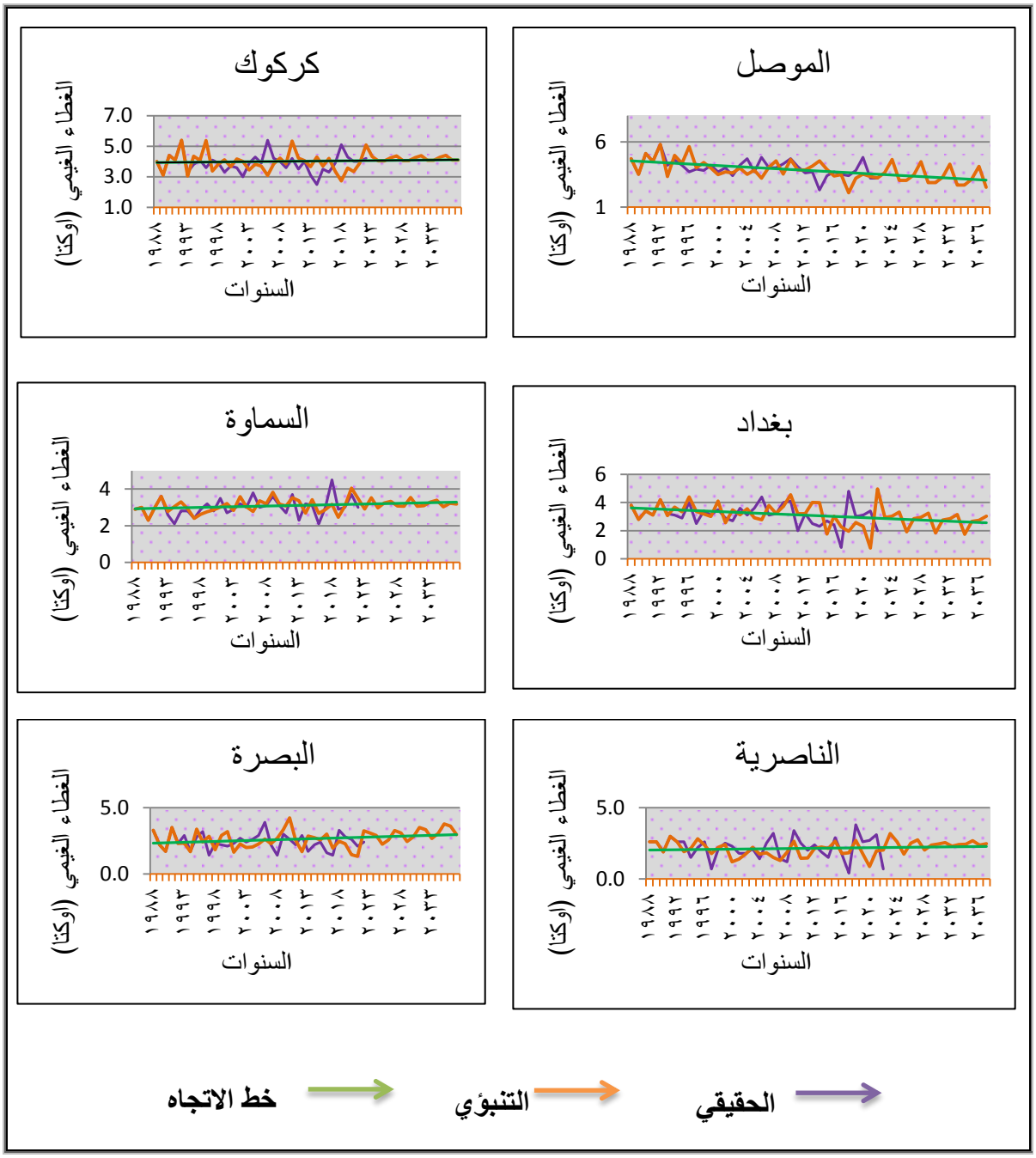
محطة الناصرية			
العام	التنبؤ	الحد الادنى	الحد الاعلى
2023	3.2	1.4	5.0
2024	2.6	0.7	4.5
2025	1.7	٠0.	3.6
2026	2.5	0.5	4.6
2027	2.7	0.7	4.8
2028	2.0	0.0	4.1
2029	2.4	0.3	4.5
2030	2.5	0.3	4.6
2031	2.6	0.4	4.7
2032	2.3	0.1	4.4
2033	2.4	0.2	4.6
2034	2.4	0.2	4.6
2035	2.7	0.5	4.9
2036	2.4	0.1	4.6
2037	2.5	0.2	4.7

محطة البصرة			
العام	التنبؤ	الحد الادنى	الحد الاعلى
2023	3.1	1.3	4.9
2024	2.9	1.1	4.7
2025	2.2	0.4	4.1
2026	2.6	0.7	4.4
2027	3.3	0.6	5.9
2028	3.1	0.5	5.7
2029	2.4	٠0.	5.1
2030	2.8	0.1	5.4
2031	3.5	0.2	6.8
2032	3.3	0.0	6.6
2033	2.7	٠0.	6.0
2034	3.0	٠0.	6.4
2035	3.8	٠0.	7.7
2036	3.6	٠0.	7.5
2037	3.0	٠٠	6.9

المصدر :اعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج. Eviews v .12 وبيانات الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ ، بغداد، 2023،(بيانات غير منشورة)

شكل رقم (٥)

القيم الفعلية والتنبؤية وخط الاتجاه لنسبة الغطاء الغيمي (اوكتا) لشهر شباط للمدة (١٩٨٨-٢٠٣٧) لمحطات الدراسة



المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على جدول (٥) وبيانات الهيئة العامة الأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ ،بغداد،2023 (بيانات غير منشورة).

٦- شهر اذار :

النموذج المشخصة $(SARIMA)_m$ تم اختيارها أفضل نموذجٍ لغرض إيجاد القيم التنبؤية لشهر آذار لمحطات الدراسة: محطة الموصل، بغداد $_4(0.1.0)(0.1.1)$، محطة كركوك $_4(1.1.1)(0.1.4)$، محطة السماوة،الناصرية $_4(0.1.0)(2.1.0)$، محطة البصرة $_4(0.1.0)(1.1.0)$

تباينت القيم المتنبَّأ بها زمانيًّا ومكانيًّا لنسبة الغطاء الغيمي (أوكتا) في المحطات المُناخية المشمولة بالدراسة شهدت محطة الموصل وكركوك ارتفاعًا ملحوظًا ،أما محطة البصرة والناصرية فشهدت ارتفاعًا طفيفًا وشهدت محطتا السماوة وبغداد تذبذبًا في مستوًى ثابتٍ، إذ سجَّل أعلى القيم التنبؤية في محطة الموصل وكركوك أما أدناها فسجَّلتها خلال مدة التنبؤ في محطة الناصرية.

الاتجاه العام لنسبة الغطاء الغيمي(أوكتا) المتنبَّأ بها في شهر آذار لمحطات الدراسة اتجه نحو الانخفاض في محطتي بغداد والسماوة ونحو الارتفاع في المحطات الأخرى بمقدار تغيرٍ بلغ في الموصل (١.٠١)، كركوك (٠.٧٦)، بغداد (٠.٥٢-)، السماوة (٠.١٢-)، الناصرية (٠.٣٥)، البصرة (٠.٠٩).

يتضح من الجدول رقم (٦) والشكل رقم (٦) سجَّلت المحطات اتجاه قيم التنبؤية نحو الارتفاع في المحطات الشمالية خاصةً ، أما المحطات الوسطى فشهدت قيمًا تنبؤيةً متقاربةً، إذ سجَّلت محطة الموصل أقل نسبة تغييمٍ فيها (٤.٣ أوكتا) في عام(٢٠٢٥) وأعلى نسبةٍ (٦.٥ أوكتا) في عام (٢٠٣٦)، أما محطة كركوك فأقل نسبة تغطيةٍ فيها (٤.٠ أوكتا) في عام (٢٠٢٣) وأعلى نسبةٍ قد وصلت إلى (٤.٨ أوكتا) في عام (٢٠٣٧)، أما محطة بغداد فسجَّلت أقل نسبة غطاءٍ غيميٍّ فيها (٢.٥ أوكتا) في عام (٢٠٣٧) وأعلى نسبةٍ قد وصلت إلى(٣.١ أوكتا) في عامي (٢٠٢٤،٢٠٢٨)، ثم سجَّلت محطة السماوة أقل نسبة تغييمٍ فيها (أوكتا ٢.٠) في عام(٢٠٣٣) وأعلى نسبةٍ فيها (٣.٥ أوكتا) في عام (٢٠٢٣)، في حين سجَّلت محطة الناصرية أقل نسبة تغييمٍ فيها(١.٩ أوكتا) تكررت في الأعوام(٢٠٣٤،٢٠٣٠،٢٠٢٦) وأعلى نسبةٍ فيها (٣.٢ أوكتا) في عام (٢٠٢٣)، وبلغت أقل نسبة تغطيةٍ في محطة البصرة (٢.١ أوكتا) في عام (٢٠٢٥) وأعلى نسبة فيها (٣.٥ أوكتا) في عام (٢٠٣٤) .

جدول رقم (٦)

القيم التنبؤية وحدود الثقة لنسبة الغطاء الغيمي (اوكتا) لشهر اذار للمدة (٢٠٣٧-٢٠٢٣) لمحطات الدراسة

محطة الموصل			
العام	التنبؤ	الحد الادنى	الحد الاعلى
2023	4.9	3.2	6.6
2024	5.0	3.3	6.7
2025	4.3	2.6	6.1
2026	4.5	2.7	6.2
2027	5.3	2.8	7.7
2028	5.4	3.0	7.9
2029	4.8	2.3	7.2
2030	4.9	2.5	7.4
2031	5.8	2.7	8.8
2032	5.9	2.9	9.0
2033	5.3	2.3	8.4
2034	5.5	2.4	8.5
2035	6.3	2.8	9.9
2036	6.5	3.0	10.1
2037	5.9	2.4	9.5

محطة كركوك			
العام	التنبؤ	الحد الادنى	الحد الاعلى
2023	4.0	3.1	4.8
2024	4.3	3.3	5.3
2025	4.5	3.3	5.6
2026	4.3	3.1	5.5
2027	4.2	2.9	5.4
2028	4.2	2.8	5.5
2029	4.3	2.9	5.8
2030	4.3	2.6	5.9
2031	4.3	2.5	6.1
2032	4.5	2.6	6.5
2033	4.7	2.7	6.8
2034	4.6	2.5	6.7
2035	4.6	2.4	6.7
2036	4.6	2.4	6.9
2037	4.8	2.5	7.2

محطة بغداد			
العام	التنبؤ	الحد الادنى	الحد الاعلى
2023	3.0	1.4	4.6
2024	3.1	1.5	4.7
2025	2.6	1.1	4.2
2026	2.6	1.1	4.2
2027	3.0	0.7	5.3
2028	3.1	0.8	5.4
2029	2.6	0.3	4.9
2030	2.6	0.3	4.9
2031	2.9	0.1	5.8
2032	3.0	0.2	5.9
2033	2.6	٠0.	5.4
2034	2.6	٠0.	5.4
2035	2.9	٠0.	6.3
2036	3.0	٠٠	6.4
2037	2.5	٠٠	5.9

محطة السماوة			
العام	التنبؤ	الحد الادنى	الحد الاعلى
2023	3.5	2.4	4.6
2024	3.1	1.6	4.6
2025	2.2	0.6	3.8
2026	2.3	0.6	4.0
2027	3.4	0.8	6.0
2028	3.0	٠0.	6.2
2029	2.1	٠0.	5.4
2030	2.3	٠0.	5.9
2031	3.4	٠0.	7.9
2032	3.0	٠٠	8.1
2033	2.0	٠0.	7.5
2034	2.3	٠0.	8.1
2035	3.4	٠0.	10.1
2036	3.0	٠٠	10.5
2037	2.1	٠٠	9.9

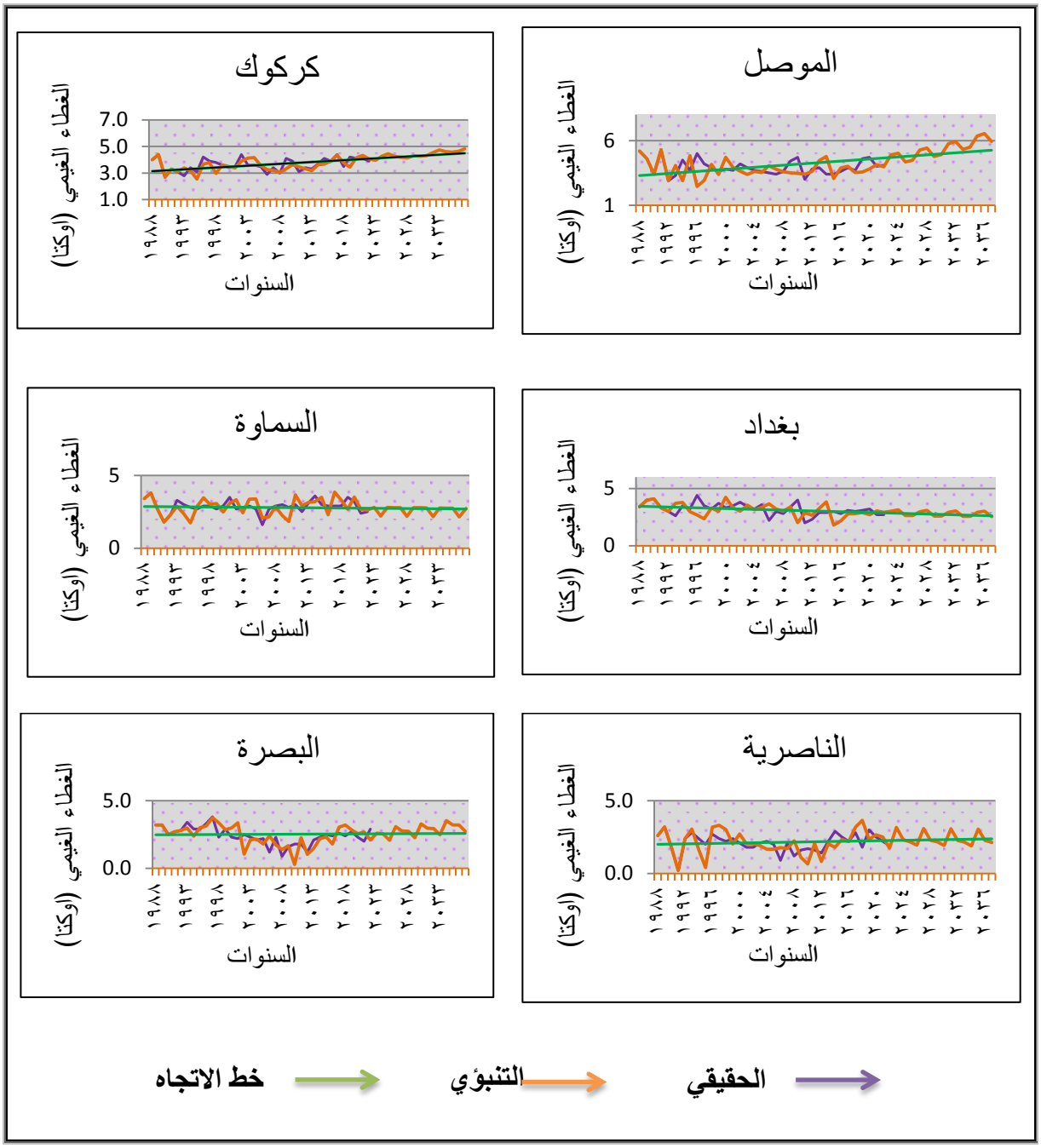
محطة الناصرية			
العام	التنبؤ	الحد الادنى	الحد الاعلى
2023	3.2	1.7	4.6
2024	2.3	0.7	4.0
2025	2.2	0.4	3.9
2026	1.9	0.0	3.9
2027	3.1	0.1	6.1
2028	2.3	٠0.	5.6
2029	2.2	٠0.	5.7
2030	1.9	٠0.	5.9
2031	3.1	٠0.	8.0
2032	2.3	٠٠	7.7
2033	2.1	٠0.	7.9
2034	1.9	٠0.	8.2
2035	3.1	٠0.	10.4
2036	2.3	٠٠	10.2
2037	2.1	٠٠	10.5

محطة البصرة			
العام	التنبؤ	الحد الادنى	الحد الاعلى
2023	2.6	1.3	4.0
2024	2.6	1.1	4.0
2025	2.1	0.3	3.9
2026	3.1	1.1	5.0
2027	2.8	0.0	5.7
2028	2.7	٠0.	6.0
2029	2.3	٠0.	6.1
2030	3.3	٠0.	7.4
2031	3.0	٠0.	8.2
2032	2.9	٠٠	8.6
2033	2.5	٠0.	8.8
2034	3.5	٠0.	10.3
2035	3.2	٠0.	11.1
2036	3.2	٠٠	11.7
2037	2.7	٠٠	12.0

المصدر :اعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج. Eviews v .12 وبيانات الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ ، بغداد، 2023،(بيانات غير منشورة)

شكل رقم (٦)

القيم الفعلية والتنبؤية وخط الاتجاه لنسبة الغطاء الغيمي (اوكتا) لشهر اذار للمدة (١٩٨٨-٢٠٣٧) لمحطات الدراسة



المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على جدول (٦) وبيانات الهيئة العامة الأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ ،بغداد،2023 (بيانات غير منشورة).

٧- شهر نيسان :

النموذج المشخصة$_m$(SARIMA) تم اختيارها أفضل نموذجٍ لغرض إيجاد القيم التنبؤية لشهر نيسان لمحطات الدراسة:

محطة الموصل ٤(١.١.٢)(١.١.٣) محطة كركوك ،والناصرية، السماوة ٤(٠.١.٠)(١.١.١)، محطة بغداد ٤(٠.١.٠)(٠.١.١)، محطة البصرة ٤(٠.١.٠)(٠.١.٣).

يشهد اختلاف القيم التنبؤية لنسبة الغطاء الغيمي في المحطات المناخية إذ النسبة متقاربة القيم التنبؤية في محطة الموصل ، أما محطة بغداد وكركوك فشهدت انخفاضًا وشهدت المحطات الأخرى ارتفاعًا بالمؤشر التنبؤي ،وتميزت محطة كركوك والموصل والبصرة بأعلى القيم المُتنبَّأ بها خلال شهر نيسان أما محطة بغداد فأقلها.

الاتجاه العام لنسبة الغطاء الغيمي(أوكتا) المُتنبَّأ بها في شهر نيسان لمحطات الدراسة اتجه نحو الانخفاض في محطتي بغداد وكركوك واتجهت اتجاهًا إيجابيًا في المحطات الأخرى بمقدار تغيرٍ بلغ في الموصل (٠.٠٣)، كركوك (٠.٢٦-)، بغداد (١.١٢-)، السماوة (٠.٥٠)، الناصرية (٠.٥٥)، البصرة (٠.٠٢).

يتضح من الجدول رقم (٧) والشكل رقم (٧) شهدت المحطات تبايُن القيم التنبؤية لنسبة الغطاء الغيمي (أوكتا) إذ تقل في محطاتٍ ترتفع في محطاتٍ أخرى في القيم المُتنبَّأ بها، إذ سجَّلت محطة الموصل أقل نسبة تغييمٍ فيها (٣.١ أوكتا) في عام(٢٠٢٥) وأعلى نسبةٍ (٤.١ أوكتا) في عام (٢٠٣٥)، أما محطة كركوك فأقل نسبة تغطيةٍ فيها (٢.٧ أوكتا) في العام (٢٠٣٧) وأعلى نسبةٍ قد وصلت إلى (٣.٦ أوكتا) في عام (٢٠٢٣)، أما محطة بغداد فسجَّلت أقل نسبة تغطيةٍ فيها (١.٤ أوكتا) في عام (٢٠٣٧) وأعلى نسبةٍ قد وصلت إلى (٢.٩ أوكتا) في عام (٢٠٢٣)، ثم سجَّلت محطة السماوة أقل نسبة تغييمٍ فيها (٢.٩ أوكتا) في عام(٢٠٢٣) وأعلى نسبةٍ فيها (٣.٩ أوكتا) في عام (٢٠٣٤)، في حين سجَّلت محطة الناصرية أقل نسبة تغييمٍ فيها(١.٩ أوكتا) في عام(٢٠٢٥) وأعلى نسبةٍ فيها (٣.٠ أوكتا) في عام (٢٠٣٤) ،وبلغت أقل نسبةٍ في محطة البصرة (٢.٥) في عام (٢٠٢٥) وأعلى نسبةٍ فيها (٣.٦ أوكتا) في عام (٢٠٣٥) .

جدول رقم (٧)

القيم التنبؤية وحدود الثقة لنسبة الغطاء الغيمي (اوكتا) لشهر نيسان للمدة (٢٠٢٣-٢٠٣٧) لمحطات الدراسة

محطة الموصل				محطة كركوك				محطة بغداد			
العام	التنبؤ	الحد الادنى	الحد الاعلى	العام	التنبؤ	الحد الادنى	الحد الاعلى	العام	التنبؤ	الحد الادنى	الحد الاعلى
2023	3.8	2.8	4.8	2023	3.6	2.6	4.6	2023	2.9	1.2	4.6
2024	3.3	2.3	4.4	2024	3.4	2.4	4.4	2024	2.5	0.8	4.2
2025	3.1	1.8	4.4	2025	3.4	2.4	4.4	2025	2.1	0.4	3.8
2026	3.2	1.9	4.6	2026	3.3	2.3	4.3	2026	2.4	0.7	4.1
2027	3.6	1.8	5.3	2027	3.4	2.0	4.8	2027	2.7	0.2	5.2
2028	3.4	1.6	5.1	2028	3.2	1.8	4.6	2028	2.3	٠0.	4.8
2029	3.5	1.5	5.5	2029	3.2	1.8	4.6	2029	1.9	٠0.	4.4
2030	3.9	1.9	5.9	2030	3.1	1.7	4.5	2030	2.2	٠٠	4.7
2031	3.9	1.8	6.0	2031	3.2	1.6	4.9	2031	2.5	٠٠	5.6
2032	3.7	1.6	5.8	2032	3.0	1.3	4.7	2032	2.1	٠٠	5.2
2033	3.6	1.5	5.8	2033	3.0	1.3	4.7	2033	1.7	٠0.	4.8
2034	4.0	1.8	6.2	2034	2.8	1.2	4.5	2034	1.9	٠0.	5.1
2035	4.1	1.9	6.4	2035	3.0	1.1	4.9	2035	2.2	٠٠	5.9
2036	3.9	1.6	6.2	2036	2.8	0.8	4.7	2036	1.8	٠٠	5.5
2037	3.9	1.5	6.3	2037	2.7	0.8	4.6	2037	1.4	٠٠	5.1

محطة السماوة			
العام	التنبؤ	الحد الادنى	الحد الاعلى
2023	2.9	1.3	4.6
2024	3.1	1.3	4.9
2025	3.3	1.4	5.1
2026	3.6	1.7	5.5
2027	3.0	0.4	5.7
2028	3.2	0.4	6.1
2029	3.4	0.4	6.3
2030	3.7	0.7	6.7
2031	3.2	٠.٠	6.8
2032	3.4	٠.٠	7.2
2033	3.5	٠0.	7.5
2034	3.9	٠0.	7.9
2035	3.4	٠.٠	7.9
2036	3.6	٠.٠	8.3
2037	3.8	٠.٠	8.6

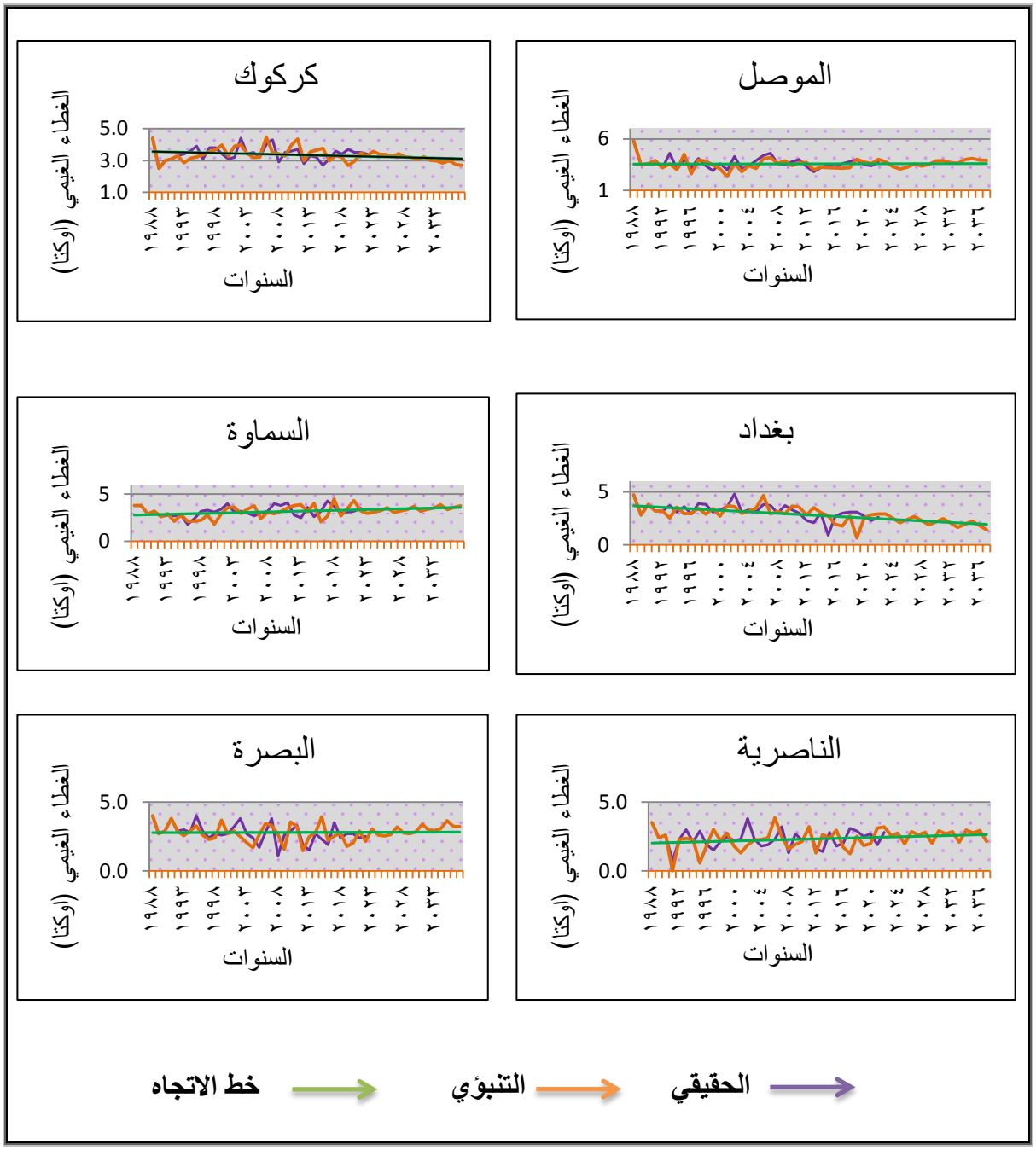
محطة الناصرية			
العام	التنبؤ	الحد الادنى	الحد الاعلى
2023	2.6	0.6	4.5
2024	2.7	0.8	4.7
2025	1.9	0.0	3.9
2026	2.8	0.9	4.8
2027	2.6	٠0.	5.5
2028	2.8	٠0.	5.6
2029	2.0	٠0.	4.9
2030	2.9	٠.٠	5.8
2031	2.7	٠.٠	6.3
2032	2.9	٠.٠	6.4
2033	2.1	٠0.	5.7
2034	3.0	٠0.	6.6
2035	2.8	٠.٠	7.0
2036	2.9	٠.٠	7.2
2037	2.1	٠.٠	6.4

محطة البصرة			
العام	التنبؤ	الحد الادنى	الحد الاعلى
2023	3.0	1.5	4.6
2024	2.6	1.0	4.2
2025	2.5	0.7	4.4
2026	2.6	0.8	4.5
2027	3.2	0.7	5.7
2028	2.8	0.3	5.2
2029	2.7	0.1	5.3
2030	2.8	0.2	5.5
2031	3.4	0.3	6.5
2032	3.0	٠0.	6.1
2033	2.9	٠0.	6.2
2034	3.1	٠0.	6.3
2035	3.6	٠.٠	7.3
2036	3.2	٠.٠	6.9
2037	3.2	٠.٠	6.9

المصدر : اعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج. Eviews v .12 وبيانات الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ ، بغداد، ٢٠٢٣،(بيانات غير منشورة)

شكل رقم (٧)

القيم الفعلية والتنبؤية وخط الاتجاه لنسبة الغطاء الغيمي (اوكتا) لشهر نيسان للمدة (١٩٨٨-٢٠٣٧) لمحطات الدراسة



المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على جدول (٧) وبيانات الهيئة العامة الأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ ،بغداد،٢٠٢٣ (بيانات غير منشورة).

٨- شهر ايار:

النموذج المشخصة$_m$(SARIMA) تم اختيارها أفضل انموذجٍ لغرض إيجاد القيم التنبؤية لشهر آيار لمحطات الدراسة:

محطة الموصل ٤(٠.١.٠)(٠.١.٢)، محطة كركوك ٤(٠.١.١)(٠.١.٢)، محطة بغداد٤(٠.١.٠)(١.٠.٠)، محطة الناصرية ٤(٠.١.٠)(٠.٠.١)، محطة السماوة البصرة٤(٠.١.٠)(٠.١.١)

وضوح غياب الغطاء الغيمي(أوكتا) مما شهد تسجيل أقل القيم التنبؤية في شهر آيار، إذ سجَّلت أغلب المحطات اتجاه المؤشر التنبؤي اتجاهًا نحو الانخفاض، فقد سُجِّلت أعلى القيم التنبؤية خلال مدة التنبؤ في محطة الموصل وكركوك أما أدناها ففي محطة البصرة .

الاتجاه العام لنسبة الغطاء الغيمي(أوكتا) المُتنبَّأ به في شهر آيار لمحطات الدراسة اتجه نحو الانخفاض في المحطات المدروسة جميعها بمقدار تغيرٍ بلغ في الموصل(١.٣٠-)، كركوك(٠.٦٢-)، بغداد(٠.٨٤-)، السماوة (٠.١٦-)، الناصرية (٠.٧-)، البصرة (١.٦٣-).

يتضح من الجدول رقم (٨) والشكل رقم (٨) إن بعض المحطات تشهد قلة تغطية السماء بالغيوم خلال مدة سِنِي التنبؤ وبالتالي اتجهت القيم نحو الانخفاض، إذ سجَّلت محطة الموصل أقل نسبة تغطيةٍ فيها (٠.٦ أوكتا) في عام(٢٠٣٧) وأعلى نسبةٍ (٢.٧ أوكتا) في عام (٢٠٢٣)، أما محطة كركوك فأقل نسبة تغييمٍ فيها (١.٥ أوكتا) في عامي (٢٠٣٧، ٢٠٣٦) وأعلى نسبةٍ قد وصلت إلى (٢.٧ أوكتا) في عام (٢٠٢٣)، أما محطة بغداد فسجَّلت أقل نسبة غطاءٍ غيميٍّ فيها (١.٣ أوكتا) في عام (٢٠٣٦) أعلى نسبةٍ قد وصلت إلى (٢.١ أوكتا) في عامي (٢٠٢٣،٢٠٢٧)، ثم سجَّلت محطة السماوة أقل نسبة تغطيةٍ فيها (٢.١ أوكتا) في عام(٢٠٣٦) وأعلى نسبةٍ فيها (٢.٨ أوكتا) في الأعوام (٢٠٢٣،٢٠٢٥،٢٠٢٦،٢٠٢٧،٢٠٢٩،٢٠٣٠،٢٠٣١،٢٠٣٣،٢٠٣٤)، في حين سجَّلت محطة الناصرية أقل نسبة تغييمٍ فيها(٠.٧ أوكتا) في عام (٢٠٣٠،٢٠٣٤) وأعلى نسبةٍ فيها (١.٩ أوكتا) في عام (٢٠٢٤) ، وبلغت أقل نسبة تغطيةٍ في محطة البصرة (٠.٣ أوكتا) في عام (٢٠٣٧) وأعلى نسبةٍ فيها (١.٧ أوكتا) في عام (٢٠٢٣) .

جدول رقم (٨)

القيم التنبؤية وحدود الثقة لنسبة الغطاء الغيمي (اوكتا) لشهر ايار للمدة (٢٠٢٣-٢٠٣٧) لمحطات الدراسة

محطة الموصل				محطة كركوك				محطة بغداد			
العام	التنبؤ	الحد الادنى	الحد الاعلى	العام	التنبؤ	الحد الادنى	الحد الاعلى	العام	التنبؤ	الحد الادنى	الحد الاعلى
2023	2.7	0.9	4.4	2023	2.7	1.6	3.8	2023	2.1	٤0.	3.8
2024	2.4	0.4	4.3	2024	2.4	1.0	3.7	2024	1.4	٠0.	3.2
2025	1.9	0.0	3.9	2025	2.4	1.1	3.8	2025	1.8	٠0.	3.5
2026	2.3	0.4	4.3	2026	2.3	0.9	3.7	2026	1.6	٠٠	3.3
2027	2.4	٠٠	5.0	2027	2.4	1.0	3.8	2027	2.1	٠٠	4.5
2028	2.0	٠٠	4.8	2028	2.1	0.7	3.6	2028	1.4	٠٠	3.9
2029	1.6	٠0.	4.4	2029	2.2	0.7	3.7	2029	1.7	٠0.	4.2
2030	1.9	٠0.	4.8	2030	2.0	0.6	3.5	2030	1.5	٠0.	4.0
2031	2.0	٠٠	5.4	2031	2.1	0.6	3.7	2031	2.0	٠٠	5.0
2032	1.6	٠٠	5.2	2032	1.8	0.3	3.4	2032	1.4	٠٠	4.4
2033	1.2	٠٠	4.7	2033	1.9	0.3	3.5	2033	1.7	٠٠	4.7
2034	1.5	٠0.	5.0	2034	1.7	0.1	3.3	2034	1.5	٠0.	4.5
2035	1.5	٠٠	5.6	2035	1.8	0.1	3.4	2035	2.0	٠٠	5.5
2036	1.1	٠٠	5.3	2036	1.5	٠٠	3.2	2036	1.3	٠٠	4.8
2037	0.6	٠٠	4.8	2037	1.5	٠٠	3.2	2037	1.7	٠٠	5.2

محطة السماوة			
العام	التنبؤ	الحد الادنى	الحد الاعلى
2023	2.8	1.3	4.3
2024	2.2	0.7	3.7
2025	2.8	1.3	4.3
2026	2.8	1.3	4.3
2027	2.8	0.6	4.9
2028	2.2	0.0	4.3
2029	2.8	0.6	4.9
2030	2.8	0.6	4.9
2031	2.8	0.1	5.4
2032	2.2	٠0.	4.8
2033	2.8	0.1	5.4
2034	2.8	0.1	5.4
2035	2.7	٠.٠	5.9
2036	2.1	٠.٠	5.3
2037	2.7	٠.٠	5.9

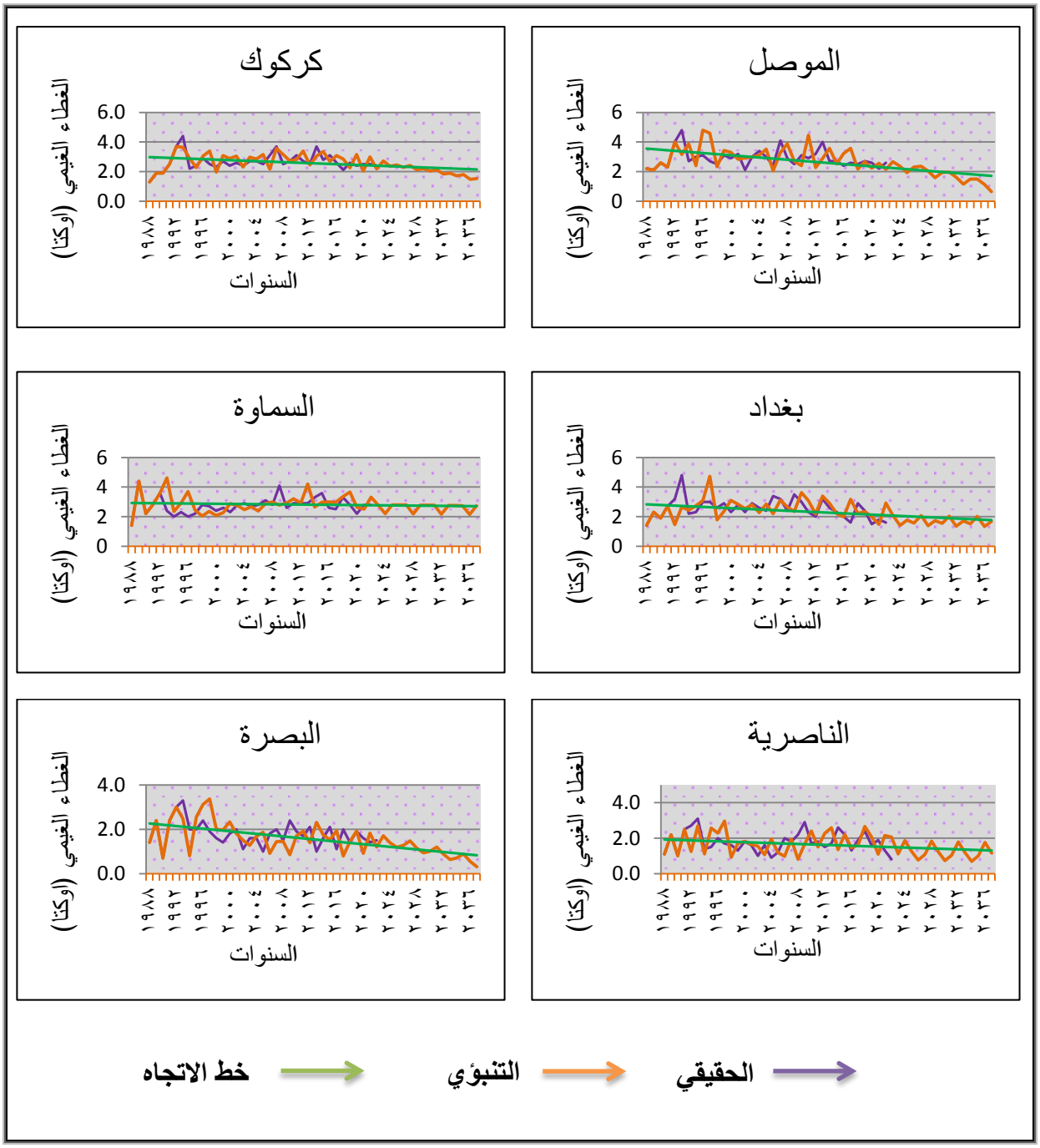
محطة الناصرية			
العام	التنبؤ	الحد الادنى	الحد الاعلى
2023	1.1	٠0.	2.7
2024	1.9	٢0.	3.5
2025	1.3	0.0	2.9
2026	0.8	0.9	2.4
2027	1.1	٠0.	3.4
2028	1.8	٠0.	4.2
2029	1.2	٠0.	3.6
2030	0.7	٠.٠	3.1
2031	1.0	٠.٠	3.9
2032	1.8	٠.٠	4.7
2033	1.2	٠0.	4.1
2034	0.7	٠0.	3.6
2035	1.0	٠.٠	4.3
2036	1.8	٠.٠	5.1
2037	1.2	٠.٠	4.5

محطة البصرة			
العام	التنبؤ	الحد الادنى	الحد الاعلى
2023	1.7	٢0.	3.2
2024	1.4	٠0.	2.9
2025	1.2	0.0	2.7
2026	1.3	0.9	2.8
2027	1.5	٠0.	3.6
2028	1.2	٠0.	3.3
2029	0.9	٠0.	3.1
2030	1.0	٠.٠	3.2
2031	1.2	٠.٠	3.9
2032	0.9	٠.٠	3.6
2033	0.6	٠0.	3.3
2034	0.7	٠0.	3.4
2035	0.9	٠.٠	4.1
2036	0.5	٠.٠	3.7
2037	0.3	٠.٠	3.5

المصدر :اعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج. Eviews v .12 وبيانات الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ ، بغداد، ٢٠٢٣،(بيانات غير منشورة)

شكل رقم (٨)

القيم الفعلية والتنبؤية وخط الاتجاه لنسبة الغطاء الغيمي (اوكتا) لشهر ايار للمدة (١٩٨٨-٢٠٣٧) لمحطات الدراسة



المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على جدول (٨) وبيانات الهيئة العامة الأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ ،بغداد،٢٠٢٣ (بيانات غير منشورة).

الاستنتاجات:

توصل البحث إلى مجموعةٍ استنتاجات هي:

١- وضوح التبايُن سلبًا وإيجابًا في اتجاهات المعدلات التنبؤية للغطاء الغيمي والنسبة الأكبر تشير نحو الانخفاض.

٢- ارتفاع نسبة الغطاء الغيمي المُتنبَّأ بها خلال مدة التنبؤ ضمن المحطات الشمالية إذ تصل ما بين (٠.٦ _٦.٥) أوكتا، وتقل في المحطات الجنوبية ذ تُراوح ما بين (٠.٣ -٥.١) أوكتا خلال مدة التنبؤ.

٣- أكثر المحطات المُناخية تزداد فيها كمية الغيوم المتنبئ هي محطة كركوك والموصل إذُ تراوح القيم التنبؤية في محطة كركوك بين (١.٥ أوكتا) في شهر آيار و(٥.٧ أوكتا) في شهر كانون الثاني ، أما محطة الموصل فتباينت القيم بين (٠.٦ أوكتا) في شهر آيار و(٦.٥ أوكتا) في شهر آذار.

الهوامش:

(١) أحمد أحمد الشيخ. الأرصاد الجوية ،٢٠٠٤، ص١٣٧.

(٢) أحمد أحمد الشيخ. مصدر سابق ، ص ١١٥.

(٣) سالار علي خضير الدزيي. التنبوء بالتساقط باستخدام بيانات الغطاء الغيمي في العراق ،أطروحة دكتوراه (غير منشورة) ،كلية الآداب ،جامعة بغداد ،٢٠٠٥، ص٥٠-٤٩.

(٤) عقيل عباس حسين الحميداوي. التنبؤ ببعض عناصر وظواهر مُناخ العراق ، رسالة ماجستير(غير منشورة) ،كلية التربية للعلوم الإنسانية ،جامعة البصرة ، ،٢٠٢٣ ،ص ١٥.

5- Box ،G.E.P and Jenkins ،G.M. (1976) ،"Time Series Analysis Forecasting and control" ،Holden day ،London:٢٤٥ .

(٦) حميد مطشر الكلابي. استعمال بعض طرائق التنبؤ المختلفة لتحليل أعداد المصابين بالأورام الخبيثة ،رسالة ماجستير (غير منشورة) ،جامعة كربلاء ، كلية الإدارة والاقتصاد ،٢٠١٨،ص٣٦.

7- Pirece.A.D.(1971). "Least Squares Estimation in the Regression Model with Autoregresseion-Moving Average Errors" ،Biomatrika ،Vol.58:299-312.

(٨)- صبا جسوم عكّلة . إستعمال إنموذجات بوكس جينكنز للتنبؤ بوفيات حوادث المرور في محافظة كربلاء المقدسة للمدة (٢٠١٠- ٢٠١٥) ، رسالة ماجستير(غير منشورة) ، كلية الإدارة والاقتصاد ، جامعة كربلاء ، ٢٠١٧، ص ٤٢.

(٩)- صبا جسوم عكّلة. مصدر سابق، ص ٤٤.

المصادر:

١- الحميداوي ،عباس عقيل حسين ،التنبؤ ببعض عناصر وظواهر مُناخ العراق ، رسالة ماجستير(غير منشورة) ، كلية التربية للعلوم الإنسانية ،جامعة البصرة ،٢٠٢٣.

٢- الدزيي ،سالار علي خضير ،التنبوء بالتساقط باستخدام بيانات الغطاء الغيمي في العراق ،أطروحة دكتوراه (غير منشورة) ،كلية الآداب ،جامعة بغداد ،٢٠٠٥.

٣- الشيخ ،أحمد أحمد ،الأرصاد الجوية ،٢٠٠٤.

٤- الكلابي ،حميد مطشر ،استعمال بعض طرائق التنبؤ المختلفة لتحليل أعداد المصابين بالأورام الخبيثة،رسالة ماجستير (غير منشورة) ،جامعة كربلاء ، كلية الإدارة والاقتصاد ،٢٠١٨.

٥- عگلة ،صبا جسوم ،إستعمال إنموذجات بوكس جينكنز للتنبؤ بوفيات حوادث المرور في محافظة كربلاء المقدسة للمدة (٢٠١٠-٢٠١٥) ،رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية الإدارة والاقتصاد ،جامعة كربلاء ،٢٠١٧.

6- Box، G.E.P and Jenkins، G.M. (1976)، "Time Series Analysis Forecasting and control"، Holden day، London

7- Pirece.A.D.(1971). "Least Squares Estimation in the Regression Model with Autoregresseion-Moving Average Errors"، Biomatrika، Vol.58.