استعمال إنموذج الانحدار الذاتي المعمم المشروط بعدم تجانس التباين GARCH(p,q) في تمثيل بيانات السلاسل الزمنية واستخدامها في التنبؤ مع تطبيق عملي على الأسعار اليومية العالمية للنفط

م .م علي عبد الزهرة حسن
جامعة البصرة
كلية الإدارة والاقتصاد / قسم الإحصاء
amzmmk@yahoo.com

المستخلص:

أصبحت نماذج ARCH وGARCH أدوات مهمة في تحليل بيانات السلاسل الزمنية،لاسيما في التطبيقات المالية. وهذه النماذج مفيدة بشكل خاص عندما يكون هدف الدراسة التحليل والتنبؤ بالتقلبات (volatility) .

ويهدف البحث إلى بناء أنموذج ملائم يفسر سلوك السلسلة اليومية لأسعار النفط العالمية باستعمال نماذج GARCH لأنها تأخذ بنظر الاعتبار الأرباح (Returns) خلال فترات التداول وكذلك التقلبات التي تعد مقياسا للمخاطرة (Risk)حيث أظهرت نتائج الدراسة أن الأنموذج الملائم لهذه السلسلة هو GARCH(1,1) .

Using the Generalized Auto-Regression that conditioned by Heteroscedasticity in representing the time series data and its using in predicting with GARCH (p,q): Case study of daily global oil prices

Assist. Lecturer. Ali abdal-Zahra Huseen
University of Basrah
Department of Statistics
Faculty of Administration and Economics

Abstract:

ARCH and GARCH models have become important tools in the analysis of time series data, particularly in financial applications. These models are especially useful when the objectiveof the study is to analyze and forecast volatility.

The research aims to build an appropriate model that explains the behavior of the daily series of international oil prices using the GARCH models because it takes into consideration the returns during periods of trading as well as volatility and is considered a measure of risk. The results of the study showed that the appropriate model of this series, GARCH (1.1)

المقدمة :

ترتكز النماذج الكلاسيكية على فرضيات أساسية تتمثل في أن متوسط الأخطاء معدوم وأن تباينها ثابت مع تغير الزمن وإنها مستقلة عن بعضها البعض وبإسقاط هذه الفرضيات فإن تقديم مصفوفة التباين والتباين المشترك يصبح صعبا لأن الأخطاء ستكون غير متجانسة ومترابطة فيما بينها مما يقلل من دقة النماذج المقدرة وان من بين أهم الأسباب وجود عدم تجانس التباين في السلسلة في شكل مجموعات غير متجانسة. وقد تطرق البحث إلى أهم النماذج التي تأخذ بالحسبان المشاكل القياسية التي تتعرض لها أغلب بيانات السلاسل الزمنية ولاسيما المالية منها على وجه الخصوص فقد تم استعمال نماذج الانحدار الذاتي بشرط عدم التجانس المعممة GARCH(p,q) في تحليل بيانات السلسلة الزمنية للأسعار اليومية العالمية للنفط وللمدة من ٢٠١٤/١/١لغاية ٢٠١٧/١٢/٣١.

مشكلة البحث:

تتمثل مشكلة البحث بوجود متغيرات تعاني من مشكلة عدم تجانس (ثبات) التباين ومن هذه المتغيرات أسعار النفط العالمية والتي شهدت في السنوات الأخيرة تقلبات كبيرة في الأسعار نتيجة أسباب عدة اقتصادية وسياسية .. وغيرها .

هدف البحث :

يهدف البحث إلى تحليل السلاسل الزمنية التي تعاني من مشكلة عدم تجانس التباين وذلك من خلال استعمال نماذج الانحدار الذاتي المشروط بعدم تجانس التباين المعمم (GARCH-M)و(GARCH) للوصول إلى أفضل أنموذج يعالج التقلبات الحاصلة والمخاطرة إن وجدت في بيانات أسعار النفط العالمية اليومية ، وبالتالي يستعمل الأنموذج المختار في التنبؤ المستقبلي .

الجانب النظري:

في هذا الجانب تم تناول بعض المفاهيم الأساسية الخاصة بالنماذج المستعملة في البحث وكذلك بعض طرق تحليل واختبار السلاسل الزمنية للوصول لأفضل أنموذج يمكن استعماله في التنبؤ.

١-١.نماذج الانحدار الذاتي المشروط بعدم التجانس ARCH(P) [3,4,5,7] Autoregressive Conditional Heteroscedasticity

هي نماذج الهدف منها نمذجة التباين (Variance) وتستخدم في البيانات المالية وذلك لأن اتجاه أغلب المستثمرين لا ينصب فقط على الدراسة والتنبؤ بالعوائد المتوقعة من الأسهم والسندات في أسواق المال وإنما هم يهتمون أيضا بالمخاطرة أو عدم التأكد(uncertainty) وبذلك دعت الحاجة إلى وجود نماذج خاصة تتفاعل مع حالة عدم الاستقرارية أو عدم ثبات التباين في السلاسل الزمنية وهذه النماذج تنتمي إلى ما يسمى نماذج الـــ ARCH.

إذ إن :

AR: تعني أنموذج انحدار ذاتي للتباين مع فترات الإبطاء العائدة له لغاية (P) .

CH: تعني التباين المشروط الذي يعتمد على الفترات الزمنية السابقة1-t.

إن المقصود بعدم التجانس (Heteroscedasticity) هو التغير في تباين السلسلة الزمنية عبر الزمن وهذا ما يتمثل في اغلب الأحيان في السلاسل الزمنية ذات الطابع المالي .

ويمكن كتابة أنموذج ARCH(p) من الدرجة (P) بالصيغة الرياضية التالية: [3]

معادلة المتوسط

$$Yt = \mu + ut \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

$$Ut = \sigma t\, \varepsilon t \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (2)$$

$$\varepsilon t \sim iid\ N(0, 1)$$

معادلة عدم الثبات

$$\sigma_t^2 = \alpha 0 + \alpha 1 u_{t-1}^2 + \ldots\ldots + \alpha p\, u_{t-p}^2 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (3)$$

إذ إن :

Yt: تمثل سلسلة العودة (Return series) وهي سلسلة غير مرتبطة (uncorrelated)

μ: يمثل متوسط سلسلة العودة

ut : تمثل البواقي لسلسلة العودة

εt : سلسلة مستقرة للخطأ ومتماثلة التوزيع وتتبع التوزيع الطبيعي القياسي بمتوسط (0) وتباين (1)

σ_t^2: تباين السلسلة .

ويمكن إعادة صياغة المعادلة (3) بالصورة التالية :

$$\sigma_t^2 = \alpha 0 + \sum_{i=1}^{p} \alpha_i u_{t-i}^2 \quad \text{.....(4)}$$

إذ إن :

$\alpha i \geq 0$ for i=1,2,….., p) و $\alpha 0 (> 0)$ حيث αi، $\alpha 0$: تمثل معلمات الأنموذج

وعندما p =1 فيكون الأنموذج ARCH(1) وهو حالة خاصة ، عند التعويض في المعادلة (4) نحصل على :

$$\sigma_t^2 = \alpha 0 + \alpha 1 u_{t-1}^2 \text{.....(5)}$$

١-٢-نماذج الانحدار الذاتي المعمم مشروط بعدم التجانس (GARCH (p,q [3,4,5,6,7,9]

Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity

ويمكن توسيع أنموذج ARCH(P) بأنموذج آخر يدعى أنموذج GARCH(p,q) الذي يكون أكثر تعميما وانه يتطلب الكثير من المعلمات لتصف عملية عدم التجانس في السلسة الزمنية بصورة أدق، ويمكن كتابة أنموذج GARCH(p,q) بالصيغة الآتية: [3]

$$Yt = \mu + ut$$

$$Ut = \sigma t \, \varepsilon t \quad ; \quad \varepsilon t \sim iid \, N(0, 1)$$

$$\sigma_t^2 = \alpha 0 + \alpha 1 u_{t-1}^2 + \dots + \alpha p u_{t-p}^2 + B1 \sigma_{t-1}^2 + \dots + Bq \sigma_{t-q}^2 \text{.....(6)}$$

ويمكن إعادة صياغة المعادلة (6) بالصورة الآتية :

$$\sigma_t^2 = \alpha 0 + \sum_{i=1}^{p} \alpha_i u_{t-i}^2 + \sum_{j=1}^{q} B_j \sigma_{t-j}^2 \text{.....(7)}$$

إذ إن :

$\alpha 0$،αi ، Bj : تمثل معلمات الأنموذج .

$(\alpha i \geq 0$; i= 1,…..,p) , (Bj≥ 0 ; j= 1,…..,q) و $\alpha 0 (> 0)$

وعندما p=1 , q= 1 فان الأنموذج GARCH(1,1) هو حالة خاصة،عند التعويض في المعادلة (7) نحصل على الصيغة الآتية :

$$\sigma_t^2 = \alpha 0 + \alpha 1 u_{t-1}^2 + B1 \sigma_{t-1}^2 \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (8)$$

ويمتاز أنموذج GARCH عن نموذج ARCH بأنه يعطي نفس الرضا وبفترات أقل ودرجات حرية أقل أي لا يحتاج تقدير معلمات أكثر .

١-٣-نماذج GARCH – M [15]

اقترح كل من Engle ، Lilien ، Robbins سنة 1987 نماذج GARCH-M حيث يكون التباين الشرطي عبارة عن متغير (توضيحي) مفسر للمتوسط الشرطي وهذا النموذج مهيأ لوصف تأثير سرعة التقلبات على العوائد .

وتعد هذه النماذج امتداداً لنماذج GARCH التي تأخذ المخاطرة بنظر الاعتبار حيث تكون معادلة المتوسط بعد إضافة التباين كالآتي :

$$Yt = \mu + \gamma \sigma_t^2 + ut \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (9)$$

١-٤-الاستقرارية في السلاسل الزمنية: [1,2,3,11]

Stationary in Time Series

تكون السلسلة تامة الاستقرارية (Strictly stationary)، إذا كانت السلسلة الزمنية في حالة التوازن الإحصائي إي أن الخصائص الإحصائية لا تتغير مع الزمن . [3]

$$l_t (u_{t1} , u_{t2} , \ldots\ldots\ldots, u_{tn}) = l_t (u_{t1+k} , u_{t2+k} , \ldots\ldots\ldots, u_{tn+k})$$

و يمكن فحص ومعرفة السلسلة الزمنية فيما إذا كانت مستقرة أم لا بالتباين والوسط ، من خلال الرسم والاطلاع على طبيعة التذبذب الحاصل فيها وملاحظة فيما إذا كانت تتضمن اتجاها عاما وان الشرط الضروري لأن تكون نماذج ARCH تامة الاستقرارية عندما:

$$\left(\sum_{i=1}^{p} \alpha_i < 1 \right) \quad \text{و} \quad (ut , t = 0, \mp 1 , \mp 2, \ldots\ldots\ldots)$$

$V(ut) = v(ut-1) = \sigma_t^2$، $E(ut) = 0$ شرطي الاستقرارية

وفي حالة أنموذج ARCH(1,1) فان معادلة التباين غير المشروط تكون كما يأتي:

$\sigma_t^2 = \alpha 0 + \alpha 1 u_{t-1}^2$

$(1-\alpha 1)\sigma_t^2 = \alpha 0$

$\sigma_t^2 = \frac{\alpha_0}{(1-\alpha_1)}$ ..... (10)

لكي تتحقق الاستقرارية بشرط ($\alpha 1 < 1$) .

وكذلك الشرط الضروري لكي تكون نماذج GARCH تامة الاستقرارية عندما

($\sum_{i=1}^{p} \alpha_i + \sum_{j=1}^{q} B_j < 1$) و ($ut, t = 0, \mp 1, \mp 2, \ldots\ldots\ldots$)

ففي حالة نموذج GARCH(1 ,1) فان معادلة التباين غير المشروط تكون كما يلي:

شرطي الاستقرارية $E(ut) = 0$; $V(ut) = v(ut-1) = \sigma_t^2$

$\sigma_t^2 = \alpha 0 + \alpha 1 u_{t-1}^2 + B1 \sigma_{t-1}^2$

$(1 - (\alpha 1 + B1))\sigma_t^2 = \alpha 0$

$\sigma_t^2 = \frac{\alpha_0}{1-(\alpha_1 + B_1)}$.....(11)

وتحقق الاستقرارية بشرط $[0 < (\alpha 1 + B1) < 1]$

١-٥-التشخيص : Identification [2,3,4]

وتعد أول مرحلة من مراحل السلاسل الزمنية إذ يتم فيها تشخيص الأنموذج استناداً الى البيانات الأولية ، ولتشخيص أو التعرف على نماذج ARCH هناك عدة اختبارات منها.

١-٥-١-اختبار نماذج ARCH-test [4,8,11]

ومن أهم هذه الاختبارات هو اختبار ARCH-test , الذي أوجده العالم Engle عام (1982)ويركز هذا الاختبار على مضاعف لاغرانج Lagrange Multiplication (LM).

$LM \rightarrow x_2$

تحت الفرضية

$H0 : \alpha 1 = \alpha 2 = \ldots\ldots\ldots = \alpha P = 0$

$H1 : \alpha i \neq 0$ يوجد على الأقل واحدة من α لا تساوي صفراً

إن قبول الفرضية البديلة H1 يبين وجود أثر ARCH

أما كيفية إجراء الاختبار فتكون كالآتي :

- حساب البواقي مع أخذ مربع البواقي (ξt)2

- تقدير معالم الانحدار: $\xi_t^2 = \alpha 0 + \sum_{i=}^{p} \alpha_i \xi_{t-i}^2$

حيث p يمثل فترات التباطؤ المعنوية (وتكون p=3 كحد أقصى)

- حساب إحصاءة مضاعف لاغرانج LM = (n-Lag) R2

حيثn عدد المشاهدات و R2: معامل التحديد للمعادلة السابقة وLag:عدد فترات الإبطاء

-يكون القرار عندما : LM > χ2(P) نرفض H0 ونقبل H1

أي إن الأنموذج من نوع ARCH. أي السلسلة الزمنية قابلة للتمثيل بنموذج ARCH.

١-٥-٢- اختبار احصاءة (QLB) Ljung- Box Test: [2,3,4]

توصل الباحثان Box Ljung &عام 1978 إلى اختبار أكثر كفاءة لفحص مدى ملائمة الأنموذج باستخدام معاملات الارتباط الذاتي ACF وكما في الصيغة الآتية:

$$QLB = n(n+2) \sum_{k=1}^{L} \frac{\rho_k^2}{n-k} \sim \chi^2(L-m) \ldots\ldots(12)$$

إذ ان:

n: حجم العينة

L: عدد الفروق الزمنية للارتباط الذاتي

m: عدد المعلمات المقدرة في النموذج

$\widehat{\rho}_k^2$: يمثل مقدرات معاملات الارتباط الذاتي لسلسلة مربعات البواقي ويحسب من العلاقة:

$$\widehat{\rho}_k^2 = \frac{\sum_{t=i+1}^{T} (\widehat{u}_t^2 - \widehat{\sigma}_t^2)(\widehat{u}_{t-1}^2 - \widehat{\sigma}_{t-1}^2)}{\sum_{t=1}^{T} (\widehat{u}_t^2 - \widehat{\sigma}_t^2)^2}$$

وتكون الفرضيات بالشكل التالي :

H0 : ρ1 = ρ2 = ρ3 = ……..= ρk =0

H1 :ρk $\neq$ 0 على الأقل قيمة واحدة لا تساوي صفراً

ويكون القرار بمقارنة Q_{LB} المحتسبة مع قيمة مربع كايχ^2(L-m) وبدرجة حرية L – m ومستوى معنوية α فإذا كانت $Q_{LB} < \chi^2$(L-m) فيتم قبول فرضية العدم H0 :

أي إن معاملات الارتباط الذاتي للبواقي تتوزع عشوائيا ولا وجود لعدم تجانس تباين الخطأ العشوائي وأن الأنموذج المشخص ملائم .

١-٥-٣-اختبار Jarque – Bera [8]

ويستعمل هذ الاختبار في معرفة توزيع البيانات كونها تتوزع توزيعاً طبيعياً أو غير ذلك وصيغة إحصاءة الاختبارهي:

$$JB = \frac{n}{6} (S2 + \frac{1}{4} (K - 3)2) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots(13)$$

اذ ان :

n: عدد المشاهدات

S: معامل الالتواء (Skewness)

K: معامل التفلطح (kurtosis)

حيث تكون الفرضيات كالآتي :

H0 : البيانات تتوزع توزيعاً طبيعياً

H1 : البيانات لا تتوزع توزيعاً طبيعياً

١ ٦ -اختبارات الاستقرارية (جذر الوحدة- Unit root) :

ويمكن استخدام هذه الاختبارات لاختبار استقرارية البواقي للأنموذج المعني ومن أهم هذه الاختبارات هو:

"اختبار ديكي –فولرالموسع (ADF) [8,10] Augmented Dickey-Fuller test

إن اختبار ديكي – فولر(DF test-1979) قائم على فرضية أن السلسلة الزمنية متولدة بواسطة عملية الانحدار الذاتي (Autoregressive(AR) process) ، والذي يقدر بالصورة التالية :

$$\Delta Yt = \mu + \lambda Yt\text{-}1 + \sum_{i=1}^{P-1} \alpha_i \Delta Yt\text{-}i + ut \quad \ldots\ldots\ldots(14)$$

إذ إن :

P : رتبة النموذج ، ut : الخطأ العشوائي (وسط حسابي صفر وتباين ثابت)

ΔYt : تشير إلى الفرق الأول للسلسلة Yt ، حيث : $\Delta Yt = Yt - Yt\text{-}1$

ΔYt-i :تشير إلى الفرق الأول للسلسلة (Yt-i)، حيث: Δ Yt-i = Yt-i - Yt-i-1

يعد اختبار" ديكي – فولر الموسع (ADF) من أشهر الاختبارات المستخدمة لاختبار استقرارية السلاسل الزمنية وتحديد درجة تكاملها، وهناك ثلاث صيغ للنموذج التي يمكن استخدامها في اختبار(ADF) .

١. الصيغة الأولى(a):

عدم وجود الحد الثابت والاتجاه الزمني .

$$\Delta Yt = \lambda Yt-1 + \sum_{i=1}^{p-1} \alpha_i \Delta Yt-i + ut \dots \dots\dots\dots\dots\dots(15)$$

٢. الصيغة الثانية(b).

هذه الصيغة تختلف عن سابقتها بكونها تحتوي على حد ثابت C .

$$\Delta Yt = C + \lambda Yt-1 + \sum_{i=1}^{p-1} \alpha_i \Delta Yt-i + ut \dots\dots\dots\dots\dots\dots(16)$$

٣. الصيغة الثالثة (c).

تتضمن هذه الصيغة حداً ثابتاً واتجاهاً زمنياً (t).

$$\Delta Yt = C + \beta t + \lambda Yt-1 + \sum_{i=1}^{p-1} \alpha_i \Delta Yt-i + ut \dots\dots\dots\dots\dots(17)$$

وإذا كان حد الخطأ (ut) في النموذج المذكور في الصيغ الثلاث(a,b,c) يعاني منالارتباط الذاتي (Autocorrelation) فيمكن أن يصحح بإضافة عدد مناسب من حدود الفرق المبطأه إلى المعادلة (15)(16)(17) ،و يلاحظ هنا إن هذه المشكلة سوف تختفي بعد إدراج عدد مناسب من الفروق، إذ تصبح (ut) غير مرتبطة ذاتيا .

وتتمثل فروض الاختبار لجميع الصيغ المذكورة كالآتي:

فرضية العدم : وجود جذر الوحدة : (السلسلة غير مستقرة) $H0: \lambda = 0$

الفرضية البديلة : عدم وجود جذر الوحدة (السلسلة مستقرة) $H1: \lambda < 0$

وحتى يتم هذا الاختبار لابد من حساب تاو ديكي فولر($\tau^* \lambda$) الموسع على وفق الصيغة التالية:

$$\tau^{*}\lambda = \frac{\hat{\lambda}}{S_{\hat{\lambda}}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (18)$$

اذ أن:

λ : معلمة المتغير المبطئ لفترة واحدة Yt-1 .

Sλ: الانحراف المعياري لهذه المعلمة .

ويتم الحصول على القيم الحرجة (الجدولية) لـــــ ADF λ(m,n,α) للنموذج m بصيغه الثلاث (a,b,c)، وحجم العينة n ' ومستوى المعنوية α من جداول خاصة باختبار ديكي فولر، والقرار في الصيغ الثلاث المذكورة يكون بمقارنة القيمة المحسوبة لـــــ ($\tau^{*}\lambda$) مع القيمة الجدولية لـــــ ديكي و فولر (Dickey and Fuller).

فإذا كانت القيمة المطلقة المحسوبة أكبر من المطلقة الجدولية ،ترفض فرضية العدم H0 وتقبل الفرضية البديلةH1 مما يدل على معنوية المعلمة إحصائيا وعدم وجود جذر الوحدة (Unit Root) أي إن السلسلة الزمنية للمتغير المدروس مستقرة (stationary) . والعكس صحيح ،إذا كانت القيمة المحسوبة أقل من الجدولية تقبل فرضية العدم وترفض الفرضية البديلة إي إن السلسلة غير مستقرة(Non stationary) وبالتالي يتم اختبار استقرارية الفرق الأول (first difference) للسلسلة وإذا كان غير مستقر نكرر الاختبار للفرق الثاني .....وهكذا.

١ ٧ - التقدير: Estimation: [2,3,10,11]

تأتي مرحلة التقدير بعد تحديد الأنموذج المقترح المشخص،ولغرض تقدير معلمات الأنموذج ARCH(P) و GARCH(p,q) فهناك عدة طرق للتقدير وسنتناول أهمها وهي طريقة الإمكان الأعظم المشروطة (Conditional Maximum Likelihood Estimation)

حيث إن دالة التوزيع الطبيعي

$$F(u_t/F_{t-1}) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma_t^2}} \exp\left(-\frac{1}{2}\frac{u_t^2}{\sigma_t^2}\right) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (19)$$

ويمكن أن تكتب دالة اللوغاريتم الطبيعي (L) لمتجه المعلمات $\boldsymbol{\theta} = (\alpha 0 , \alpha 1 , \ldots\ldots, \alpha p)'$ بالصيغة التالية :

$$L(\boldsymbol{\theta}) = \sum_{t=1}^{n} \boldsymbol{I}_t(\boldsymbol{\theta})$$

حيث أن لوغاريتم الإمكان الأعظم المشروط لمتجه المعلمات $\boldsymbol{\theta}$ هو:

$$It(\boldsymbol{\theta}) = Ln\, f(ut/Ft-1)$$

وبعد تطبيق الشرط الضروري بإجراء الاشتقاق يمكن الحصول على مقدرات الإمكان الأعظم حيث يتم الحصول على $\boldsymbol{\theta}_j$ باستعمال طرق التكرار العددي بعد ith من التكرارات وان $\boldsymbol{\theta}_{j+1}$ يتم حسابها بالصيغة الآتية :

$$\boldsymbol{\theta}_{j+1} = \boldsymbol{\theta}_j + \boldsymbol{I}_{\theta\theta}^{-1}(\boldsymbol{\theta}_j)\left(\frac{\partial L}{\partial \theta}\right)(\boldsymbol{\theta}_j) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(20)$$

وعندما $p = 1$ اي الأنموذج ARCH(1) ، حيث $\boldsymbol{\theta} = (\alpha 0 , \alpha 1)$

$$Yt = \mu + ut$$

$$\boldsymbol{\sigma}_t^2 = \alpha 0 + \alpha 1 \boldsymbol{u}_{t-1}^2$$

$$Ut = Yt - \mu = \sigma t\, \varepsilon t \quad ; \quad \varepsilon t \sim \boldsymbol{iid}\, N(0 , 1)$$

ودالة الإمكان الاعظم هي:

$$Lt(\mu, \alpha 0 , \alpha 1 / Yt , It-1) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma_t^2}} \exp\left(-\frac{1}{2}\frac{u_t^2}{\sigma_t^2}\right) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(21)$$

نحصل على متجه المعالم المقدرة للتباين الشرطي بعد تطبيق شرط الدرجة الأولى من التعظيم لدالة اللوغاريتم للإمكان الأعظم .

١ ٨ - معايير اختيار رتبة النموذج :[2,3,13]

في معظم التطبيقات الإحصائية يتم استعمال نماذج الانحدار الذاتي للسلسلة الزمنية ذات الرتب المنتهية لأنها تعطي نتائج واقعية عندما نقوم بعملية التنبؤ، لذلك فان معرفة أفضل أنموذج (الأنموذج الذي تباينه أقل بزيادة عدد معالمه المقدرة)من أهم مراحل التحليل. وعليه اقترح بعض الباحثين عددا من المعايير لتحديد الأنموذج الأفضل عندما يتبع الخطأ العشوائي التوزيع الطبيعي وتم التطرق لها في العديد من البحوث والدراسات، وفي ما يأتي بعض من هذه المعايير.

١-٨-١- معيار معلومات اكياكي (AIC) [2,3,13]
(Akaike's Information Criterion)

اقترح هذا المعيار من العالم الرياضي الياباني هيترواكياكي وعرف باسمه لتحديد رتبة الأنموذج الأمثل ويرمز له اختصاراً (AIC) .

وتكون صيغة المعيار AIC بدلالة مقدار تباين الخطأ كما يلي :

$$AIC(p) = n \, Ln (\hat{\sigma}2) + 2p \quad \ldots\ldots\ldots\ldots..(22)$$

إذ إن:

P: رتبة نموذج الانحدار الذاتي

n: حجم العينة (عدد المشاهدات المقابلة لعدد البواقي)

$\hat{\sigma}_e^2$: تقدير تباين الخطأ على وفق طريقة الإمكان الأعظم.

ويكون الأنموذج ملائماً عندما تكون قيمة المعيار AIC اقل ما يمكن.

١-٨-٢-معيار معلومات شوارز : (SIC) [2,3,4]

اقترح شوارز (Schwarz)معياراً سمي بـــ (Schwarz Information Criterion) ويرمز له اختصارا بـــ(SIC) ويعد الأفضل في اختيار النماذج وصيغته :

$$SIC(P) = n \log \hat{\sigma}_{\varepsilon}^2 + p \log n \quad \ldots\ldots\ldots\ldots(23)$$

ويكون الأنموذج ملائماً عندما تكون قيمة المعيار SIC أقل ما يمكن.

١-٨-٣- معيار هانان وكوين (H-Q) [2,3,4]:(Hannan & Quinn Criterion)

اقترح الباحثان هانان وكوين معياراً جديداً لتحديد رتبة الأنموذج سمي باسميهما ويرمز له اختصارا (H-Q) ويعرف كما يأتي :

$$H-Q(P) = Ln \, \hat{\sigma}_e^2 + 2 \, (p) \, C \, Ln \, (Ln \, n) / n \quad \ldots\ldots\ldots\ldots(24)$$

إذ إن: c : تمثل مقداراً ثابتاً بحيث $c > 2$

وعند ثبات الرتبة فان الحد الثاني للصيغة أعلاه ينخفض بأسرع مقدار ممكن بسبب اللوغاريتم المتكرر ويكون الأنموذج الملائم الذي يعطي أقل قيمة للمعيار H – Q (p) .

١ ـ ٩ - التنبؤ: Forecasting [2,3,5,8,14]

يعتبر التنبؤ آخر مرحلة من مراحل تحليل السلاسل الزمنية وبالأحرى يمثل الهدف النهائي من دراسة السلاسل الزمنية ، وباستعمال نماذج ARCH(P) و GARCH (P,q) مع تحقق شرط الاستقرارية والتباين المشروط للأنموذج للوصول إلى أفضل النتائج . وهناك عدة معايير متبعه لقياس مقدار الخطأ المصاحب لنموذج التنبؤ المستخدم ، لكشف فعالية وكفاءة الأنموذج من خلال اختيار الأنموذج الذي يملك أقل قيمة لهذه المعايير ومن بين هذه المعايير .

١-٩-١- متوسط الخطأ المطلق MAE [2,8] (Mean Absolute Error)

ويحسب بقسمة مجموع الانحرافات المطلقة للقيم الحقيقية عن القيمة المقدرة على عدد الفترات وذلك حسب العلاقة الآتية :

$$MAE = \frac{\Sigma|Y_t - \hat{Y}_t|}{n} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots(25)$$

إذ إن:

Yt : القيمة الحقيقية ، $\hat{Y}_t$: القيمة المقدرة

١-٩-٢- الانحراف المعياري- SE [2,8] (Standard Error)

ويمثل الجذر التربيعي لمتوسط مربع الأخطاء ($\sqrt{MSE}$)ويعد من أكثر المقاييس الإحصائية المستعملة لأنه يعد مقياساً لمدى قرب المعلمة المقدرة من المعلمة الحقيقية ويحسب بموجب العلاقة الآتية :

$$S.E = \sqrt{\frac{\Sigma(Y_t - \hat{Y}_t)2}{n}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(26)$$

١-٩-٣- .متوسط الخطأ النسبي المطلق Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

ويحسب على وفق الصيغة الآتية [8].

$$MAPE = \frac{1}{n}\sum_{t-1}^{n}\left|\frac{y_t - \hat{y_t}}{y_t}\right| * 100 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots..(27)$$

٢-الجانب التطبيقي

٢-١- وصف البيانات

اعتمد الباحث على بيانات سلسلة زمنية لأسعار النفط العالمية للمدة من ٢٠١٤/١/١ ولغاية ٢٠١٧/١٢/٣١(دولار لكل برميل)، وبواقع ١٠٣٢ مشاهدة حيث تم استثناء أيام العطل .

قبل البدء بتحليل السلسلة الزمنية لابد من التعرف على بعض المقاييس الإحصائية والموضحة بالجدول رقم (1).

جدول (٢)

بعض المقاييس الإحصائية للسلسلة الزمنية لأسعار النفط لمدة الدراسة

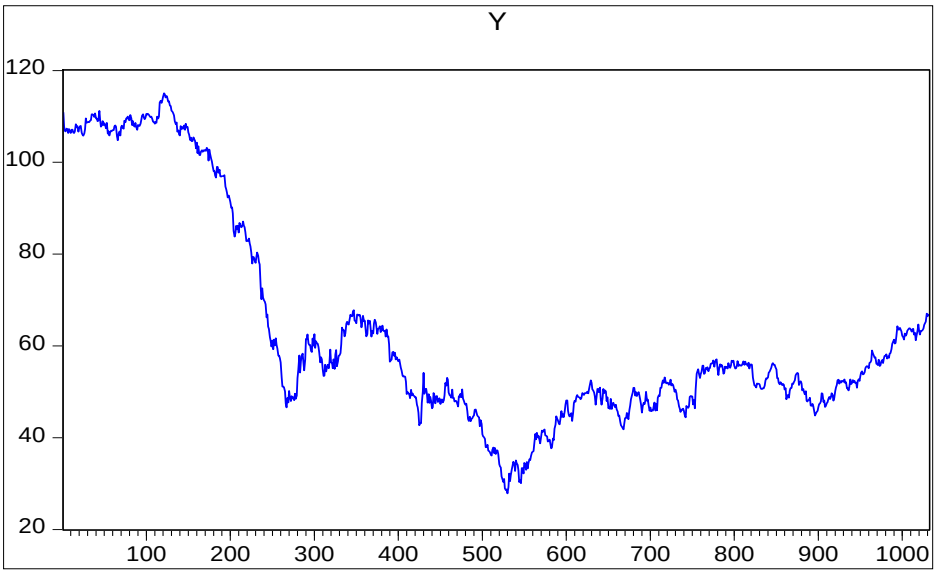
المؤشر		القيمة
Mean	المتوسط	63.28379
Median	الوسيط	54.82000
Maximum	اكبر قيمة	115.0600
Minimum	اصغر قيمة	27.88000
Observation	عدد المشاهدات	1032
Skewness	معامل الالتواء	1.065493
Kurtosis	معامل التفلطح	2.758427

- الجدول من إعداد الباحث بالاعتماد على البرنامج الإحصائي Eviews-7

يتضح من الجدول (1) ان أعلى سعر حققه برميل النفط هو (115.06) دولار لكل برميل وكان ذلك في19/6/2014 وإن أدنى سعر (27.88) دولاراً لكل برميل وكان ذلك في 20/1/2016 ،وكذلك يوضح الجدول متوسط السعر للمدة المدروسة هو (63.28) دولاراً لكل برميل وأيضا كانت قيمة الوسيط (54.82) .ونجد أيضا ان قيمة معامل التفلطح اقل من 3.

ونلاحظ من الشكل (1) إن تذبذب السلسلة الزمنية صعوداً ونزولاً مما يدل على عدم الاستقرارية في المتوسط وكذلك وجود تذبذب واضح يدل على الارتباط الذاتي بين التباين .

شكل (1)
السلسلة الزمنية لأسعار النفط (Y) للمدة (1/1/2014-31/12/2017)



- المصدر مخرجات البرنامج الإحصائي Eviews-7

وبعد التأكد من وجود عدم الاستقرارية في السلسلة الزمنية لابد من إجراء التحويلات على سلسلة الأسعار لجعلها مستقرة في الوسط ، وسوف نستخدم التحويل اللوغاريتمي وأخذ الفروق الأولى للتحويل اللوغاريتمي وبحسب الصيغة الآتية :

$$\Delta Ln\ Yt = Ln\ Yt - Ln\ Yt\text{-}1$$

وللاختصار نرمز لـــ $Zt = \Delta\ Ln\ Yt$

إذ إن :

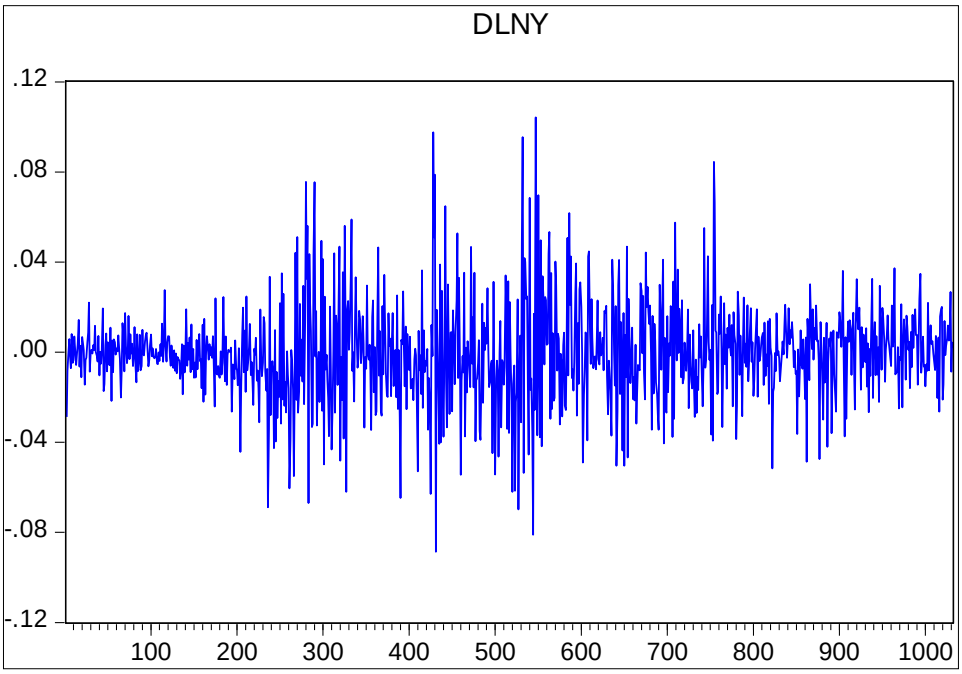
Ln Yt : تمثل اللوغاريتم الطبيعي لسلسلة الأسعار للزمن الحالي t.

Ln Yt-1: تمثل اللوغاريتم الطبيعي لسلسلة الأسعار للزمن السابق (t-1) فترة زمنية واحدة.

$Zt = \Delta\ Ln\ Yt$ تسمى بسلسلة العوائد (Return series).

ويمكن رسم سلسلة العوائد النفطية Zt وكما في الشكل (2).

شكل (2)
يمثل الفروق الأولى للوغاريتم السلسلة الزمنية (سلسلة العوائد النفطية)



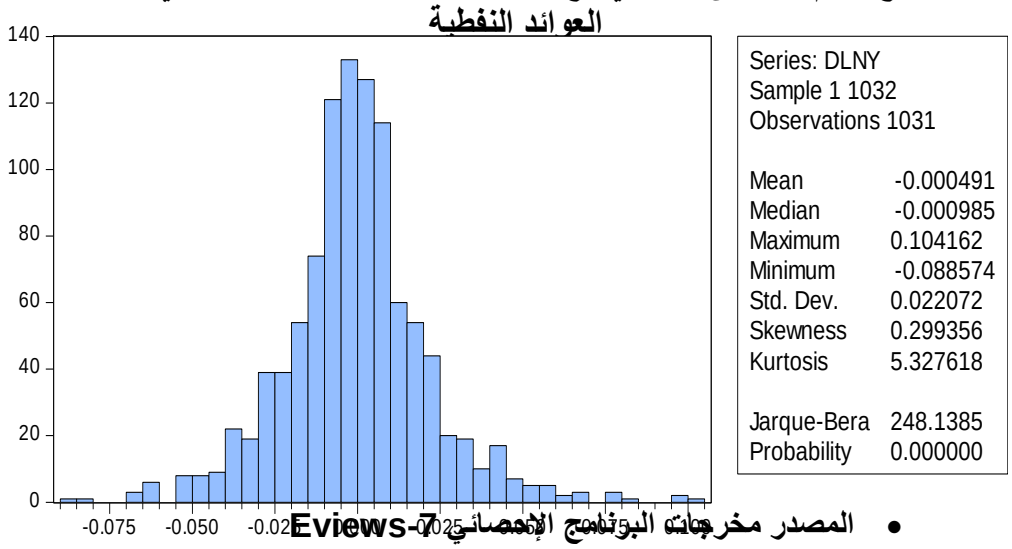
- **المصدر مخرجات البرنامج الإحصائي Eviews-7**

ومن خلال الشكل (2) نجد ان سلسلة العوائد النفطية بعد إجراء التحويل على البيانات الأصلية تكون مستقرة حول الوسط وهذا يتحقق مع الفرضيات الاقتصادية والمالية التي تفترض أن سلسلة العوائد هي سلسلة مستقرة .

والشكل (3) يوضح بعض الإحصاءات الوصفية لسلسلة العوائد(Zt) لمدة الدراسة، وكانت النتائج تدل على أن هناك التواءً موجباً (skewness = 0.99356) أي عدم تماثل في التوزيع وكذلك توضح السلسلة أن هناك تفلطحا أكبر مما هو عليه في التوزيع الطبيعي (اكبر من3) [kurtosis = 5.3276] وكذلك قيمة المختبر الإحصائي [Jarque- Bera= 248.1385] كبير جدا مما يدل على أن سلسلة العوائد لا تتبع التوزيع الطبيعي .

شكل (3)

يوضح رسم المنحنى الطبيعي مع بعض المقاييس الإحصائية لبواقي سلسلة العوائد النفطية

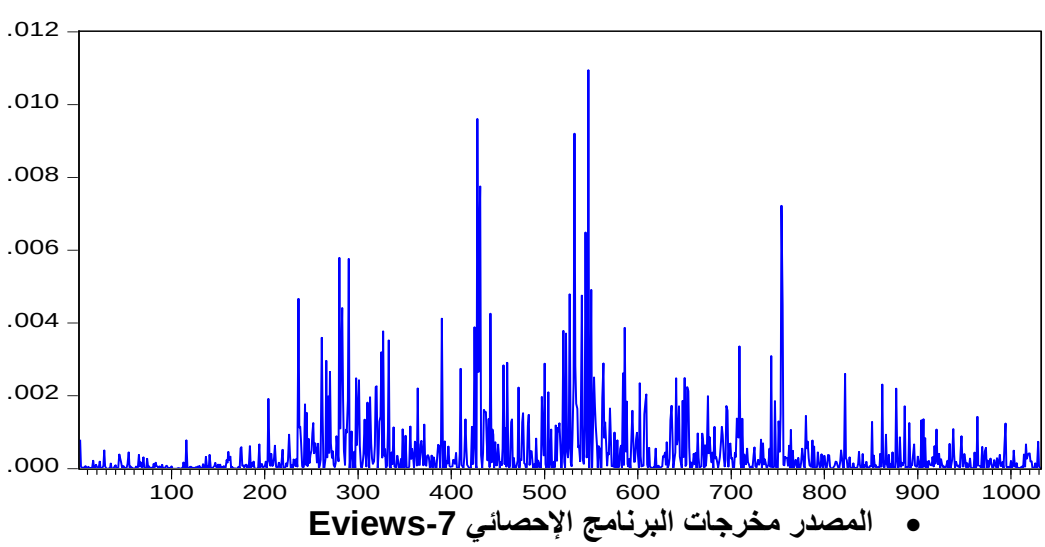


- **المصدر مخرجات البرنامج الإحصائي Eviews-7**

ويمكن توضيح التقلبات وذلك من خلال رسم سلسلة مربع البواقي لسلسلة العوائد وكما في الشكل(4)

شكل (4)

سلسلة مربع البواقي لسلسلة العوائد



- **المصدر مخرجات البرنامج الإحصائي Eviews-7**

إذا يمكن ملاحظة التقلبات التي كانت قليلة في بداية ونهاية السلسلة إلا إنها كانت في كبيرة في الوسط .

٢-٢-اختبار جذر الوحدة(اختبار ديكي فولر)

بتطبيق اختبار ديكي فولر الموسع (ADF) للتأكد من استقرارية السلسلة الزمنية في الفروق الأولى للمتغير وباستعمال البرنامج الإحصائي الجاهز (Eviews-7) تم الحصول على النتائج الموضحة في الجدول (2) .**جدول (2)**

نتائج اختبار ADF للمتغيرLnY

المتغير LnY		المستوى			الفرق الأول		
		الصيغة			الصيغة		
		a	b	c	a	b	C
τ^*_λ Prop		-0.8620 (0.3425)	-1.8527 (0.3550)	-0.9071 (0.0535)	-34.657 (0.000)	-34.657 (0.000)	-34.750 (0.000)
القيم الحرجة الجدولية	1%	-2.5672	-3.4365	-3.967	-2.5672	-3.4365	-3.9669
	5%	-1.9411	-2.8641	-3.4142	-1.9411	-2.8641	-3.4148
	10 %	-1.6165	-2.5682	-3.1292	-1.6165	-2.5682	-3.2292

- **الجدول من إعداد الباحث باستخدام البرنامج الإحصائي Eviews-7**

ومن نتائج التقدير التي تم الحصول عليها من اختبار (ADF) في الجدول (2) ولجميع الصيغ الخاصة بالاختبار نستطيع أن نقرر ما يلي :

إن القيمة المحسوبة المطلقة لـــ τ^*_λ لاختبار (ADF) وللصيغ جميعها (a) ,(b),(c) في الفرق الأول للمتغير هي أكبر من القيمة الجدولية المطلقة وبمستوى معنوية 1% و5% و 10% أي نرفض فرضية العدم ونقبل الفرضية البديلة مما يدل على استقرارية السلسلة الزمنية لهذا المتغير عند الفرق الأول . أي أن سلسلة العوائد Zt مستقرة .

٢-٣-التشخيص:

بعد رسم السلسلة الأصلية وجعلها مستقرة في الوسط بإجراء التحويلات التي سميت بسلسلة العودة بعد أخذ الفروق الأولى للوغاريتم السلسلة الأصلية , نقوم باختبار بيانات السلسلة المدروسة(سلسلة العوائد) وذلك لمعرفة وجود المشاكل القياسية وهي عدم تجانس التباين والارتباط الذاتي لسلسة البواقي وبحسب الاختبارات التالية:

٢-٣-١-اختبار ARCH

لمعرفة وجود تأثير لـــ ARCH نقوم بإجراء اختبار ARCH وبحسب الفرضيات التالية:

عدم وجود تأثير ARCH في سلسلة البواقي : H0

وجود تأثير ARCHفي سلسلة البواقي:H1

ونتائج الاختبار موضحه في الجدول (3).

جدول (3)

Heteroscedasticity Test: ARCH

الاختبار	قيمة الاختبار	احصاءة المقارنة	Prob
F-statistic	54.64710	F(1,1028)	(0.0000)
Obs*R-squared	51.9897	Chi-Square(1)	(0.0000)

- **الجدول من إعداد الباحث باستخدام البرنامج الإحصائي Eviews-7**

من نتائج الاختبار نجد أن قيمة الاحتمالية أقل من 0.05 و0.01 وعليه نرفض فرضية العدم H0 ونقبل الفرضية البديلة H1 مما يدل على فعالية ARCH ، أي وجود مشكلة عدم تجانس التباين المشروط .

٢ ٣ ٢ - اختبار احصاءة (Q_{LB}): (Ljung- Box)

تم إجراء الاختبار على بيانات سلسلة العوائد النفطية لـــ (20) فترة(إزاحة) والنتائج موضحه في الجدول (4)

جدول (4)

نتائج اختبار احصاءة Q_{LB}

Lag	Q_{LB}	Prop
1	6.1094	0.013
5	7.8236	0.166
10	19.543	0.034
15	27.022	0.029
20	30.707	0.059

- **الجدول من إعداد الباحث باستخدام البرنامج الإحصائي Eviews-7**

ويتضح من نتائج الجدول (4) ولأغلب الفترات برفض فرضية العدم وقبول الفرضية البديلة والتي تدل على وجود الارتباط الذاتي في السلسلة .

٢ ٤ المتقـــــدير :

في هذه المرحلة يتم التعرف على الأنموذج الملائم مبدئيا للسلسلة الزمنية قيد الدراسة وقد تم تقدير عدة نماذج وكما موضح في الجدول(5) وبالاعتماد على المعايير (AIC) و(SIC) و (H-Q) في اختيار الأنموذج الملائم وكذلك معنوية المعلمات المقدرة لكل نموذج .

جدول رقم (5)

يمثل نتائج تقدير عدة نماذج من GARCH وبعض معايير اختيار الأنموذج الملائم

المعلمات	GARCH(1,1)	GARCH(1,2)	GARCH(2,1)	GARCH(2,2)
μ	-0.000379 (0.4647)	-0.000550 (0.2867)	-0.000402 (0.4370)	-0.000460 (0.3789)
α_0	0.00000209* (0.0119)	0.000003* (0.0189)	0.0000019* (0.0148)	0.00000335* (0.0231)
α_1	0.067976** (0.0000)	0.110625** (0.0000)	0.107179** (0.0039)	0.093713** (0.0000)
α_2	----------	----------	-0.043135 (0.2557)	0.029086 (0.1854)
B_1	0.930007** (0.0000)	0.115257 (0.0905)	0.934412** (0.0000)	0.016606 (0.7900)
B_2	----------	0.77251** (0.0000)	----------	0.858690** (0.0000)
AIC	-5.069264	-5.070781	-5.068262	-5.069813
SIC	-5.050105	-5.046832	-5.044313	-5.041075
H-Q	-5.061993	-5.061692	-5.059173	-5.058907

- **الجدول من إعداد الباحث باستخدام البرنامج الإحصائي Eviews-7**

ومن نتائج الجدول (5) نجد إن أفضل أنموذج يمكن اختياره هو GARCH(1,1) وذلك لمعنوية جميع المعلمات المقدرة ويملك أقل قيم لمعايير اختيار أفضل أنموذج .

٢-٤-١ تقدير نتائج النموذج الملائم وتفسيرها :

بما إن الأنموذج GARCH(1,1) الذي تم اختياره هو النموذج الملائم لتمثيل بيانات السلسلة الزمنية لإسعار النفط حيث كانت نتائج التقدير موضحه بالجدول (6) :

جدول (6)

نتائج تقدير أنموذج GARCH(1,1)

Parameter	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
μ	-0.000379	0.000519	-0.731093	0.4647
α0	2.09E-06	8.32E-07	2.514689	0.0119
α1	0.067976	0.011064	6.143769	0.0000
B1	0.930007	0.011107	83.73236	0.0000

- **الجدول من إعداد الباحث باستخدام البرنامج الإحصائي Eviews-7**

وعليه فان :

- معادلة المتوسط :

$Zt = - 0.000379 + ut$
(Prob) (0.4647)

- معادلة التباين المشروط :

- $\sigma_t^2 = 0.00000209 + 0.067976\ u_{t-1}^2 + 0.930007\ \sigma_{t-1}^2$
(Prob) (0.0119) (0.0000) (0.0000)

ويمكن اختبار شرط الاستقرارية للأنموذج GARCH(1,1) باستعمال الصيغة التالية :

$0 < (\alpha 1 + B1) < 1$

$0.067976 + 0.930007 = 0.997983$

وكانت النتيجة هي أقل من واحد ، مما يشير إلى أن الأنموذج ملائم حيث نستنتج استقرارية تنبؤات التباين المشروط للأنموذج .

وأيضا من نتائج التقدير نجد أن الحد الثابت في معادلة المتوسط غير معنوية كون الاحتمالية أكبر من(0.05) وفي معادلة التباين المشروط نجد أن الحد الثابت α_0 معنوي كون الاحتمالية أقل من (0.05) كذلك نجد أن معلمتي مربع البواقي والتباين الشرطي لفترة سابقة واحدة (α_1 , B_1) معنويتان وبدرجة عالية كون الاحتمالية أيضا اقل من (0.05) وأقل من(0.01) .

٢ ـ ٥ ـ تشخيص الأنموذج الملائم:

لغرض إثبات فعالية ARCH ،حيث يفترض أن تكون البواقي (ut) في الأنموذج GARCH(1,1) تتبع التوزيع الطبيعي يتوجب اختبار التوزيع الطبيعي للبواقي وكذلك الارتباط الذاتي واختبار وجود اثر ARCH وسوف تكون الفرضيات على التوالي :

1- H0: سلسلة البواقي لا تتبع التوزيع الطبيعي : H1 ; سلسلة البواقي تتبع التوزيع الطبيعي

2- H0: وجود ارتباط ذاتي في سلسلة البواقي :H1 ; عدم وجود ارتباط ذاتي في سلسلة البواقي

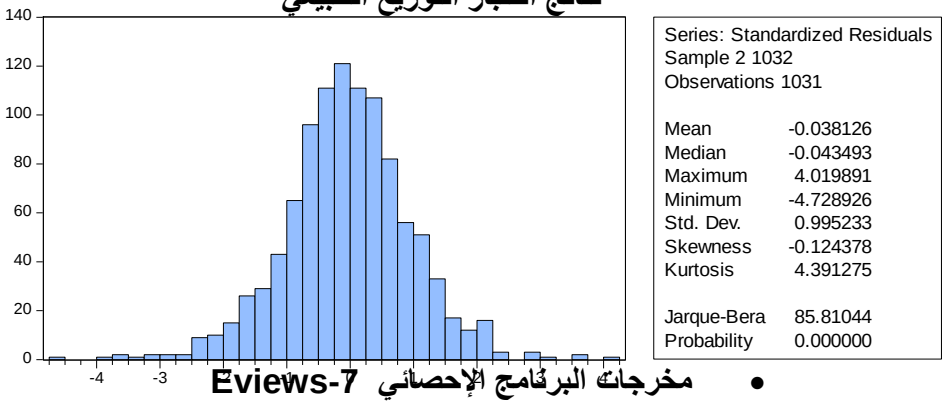
3- H0: وجود تأثيرARCHفي سلسلة البواقي:H1 عدم وجود تأثير ARCH في سلسلة البواقي

٢ ـ ٥ ـ ١ اختبار التوزيع الطبيعي :

نجد من نتائج اختبار التوزيع الطبيعي والموضحة في الشكل (5) حيث ان معامل التفلطح للأنموذج GARCH(1,1) والذي قيمته (Kurtosis = 4.391275) وهي أكبر من (3) بمعنى أن منحنى التوزيع للمشاهدات مدبب أكثر من منحنى التوزيع الطبيعي مما يدل على ملائمة الأنموذج .

شكل (5)

نتائج اختبار التوزيع الطبيعي



- **مخرجات البرنامج الإحصائي Eviews-7**

٢-٥-٢-اختبار (Ljung-Box):

تتم عملية الفحص أيضا على مربع سلسلة البواقي لمعرفة مدى ملائمة معادلة التباين الخاصة بالأنموذج، وتم إجراء الاختبار على فترات الإبطاء(الإزاحات) (1,5,10,15,20,25,30,35) وكما موضح بالجدول (7) لاختبار مربع سلسلة البواقي القياسية .

إذ إن سلسلة البواقي يمكن التعبير عنها بالصيغة التالية : $\hat{\varepsilon} = \frac{\hat{u}_i}{\hat{\sigma}_i}$ إذ إن :

$\hat{u}_i$: تمثل سلسلة البواقي المقدرة من معادلة المتوسط

$\hat{\sigma}_i$: تمثل سلسلة الانحرافات المعيارية القياسية المشروطة ويتم حسابها بإخذ الجذر التربيعي لمعادلة التباين.

جدول (7)

نتائج اختبار احصاءة Q_{LB} على سلسلة مربع البواقي القياسية

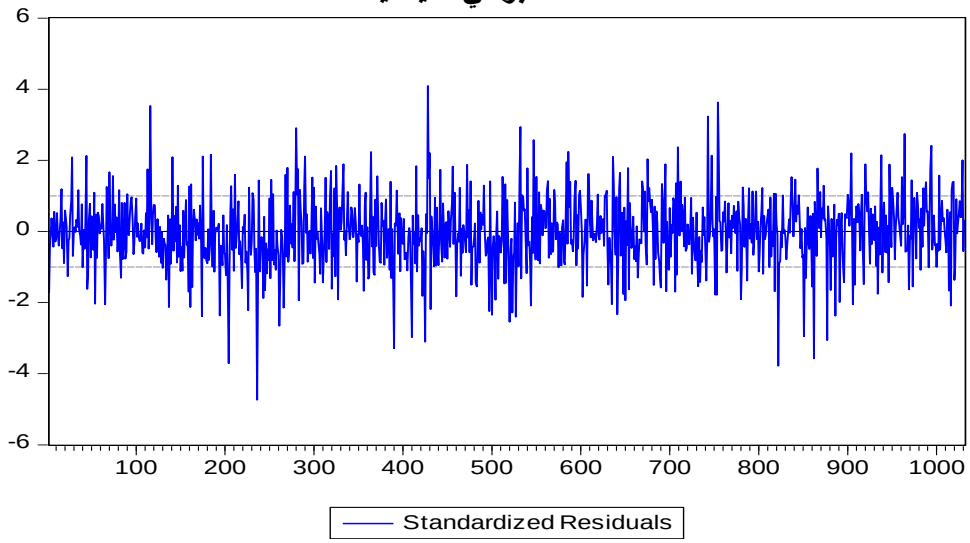
Lag	Q_{LB}	Prop
1	0.3877	0.533
5	3.8981	0.564
10	7.6275	0.665
15	9.9358	0.824
20	12.534	0.896
25	17.788	0.851
30	22.396	0.839
35	34.143	0.509

- **الجدول من إعداد الباحث باستخدام البرنامج الإحصائي Eviews-7**

وتدل نتائج الاختبار على أن قيمة الاحتمالية أكبر بكثير من 0.05, مما يدعونا الى قبول فرضية العدم التي تنص على عدم وجود ارتباط معنوي في مربع سلسلة البواقي القياسية مما يؤكد على عشوائية سلسلة البواقي ، والشكل(6) يوضح سلوك سلسلة البواقي القياسية .

شكل (6)

سلسلة البواقي القياسية



- **مخرجات البرنامج الإحصائي Eviews-7**

٢-٥-٣-اختبار ARCH

لمعرفة وجود تأثير لـــ ARCH نقوم بإجراء اختبار ARCH وبحسب الفرضيات التالية:

H0 : عدم وجود تأثير ARCH في سلسلة البواقي

H1 : وجود تأثي ARCHفي سلسلة البواقي

وكانت نتائج الاختبار كما في الجدول (8)

جدول (8)

Heteroscedasticity Test : ARCH

الاختبار	قيمة الاختبار	احصاءة المقارنة	Prob
F-statistic	0.386205	F(1,1028)	0.5344
Obs*R-squared	0.386811	Chi-Square(1)	0.5340

- **الجدول من إعداد الباحث باستخدام البرنامج الإحصائي Eviews-7**

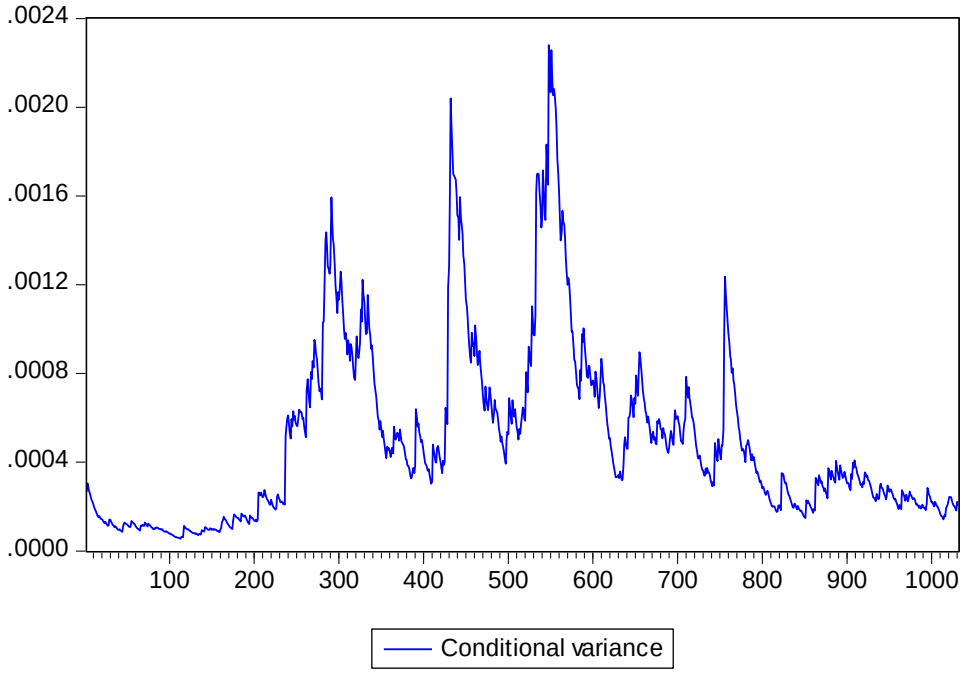
من نتائج الاختبار نجد أن قيمة الاحتمالية أكبر بكثير من 0.05 وعليه نقبل فرضية العدم H0 ونرفض الفرضية البديلة H1 مما يدل على خلو الأنموذج من أثر ARCH ، أي عدم وجود مشكلة عدم تجانس التباين .

ومن نتائج الاختبارات السابقة نستنتج أن معادلة التباين التي تم اختيارها ملائمة ، وهذا ما نسعى إليه للتأكد من خلو الأنموذج من مشكلة عدم تجانس التباين .

ويستخدم الانحراف المعياري الشرطي (Conditional standard deviation) أو التباين الشرطي (Conditional Variance) المستخرج من نماذج الانحدار الذاتي مشروطاً بوجود عدم تجانس التباين كمقياس لتقلبات الأسعار ، وكما في الشكل (7) والشكل(8).

شكل (7)

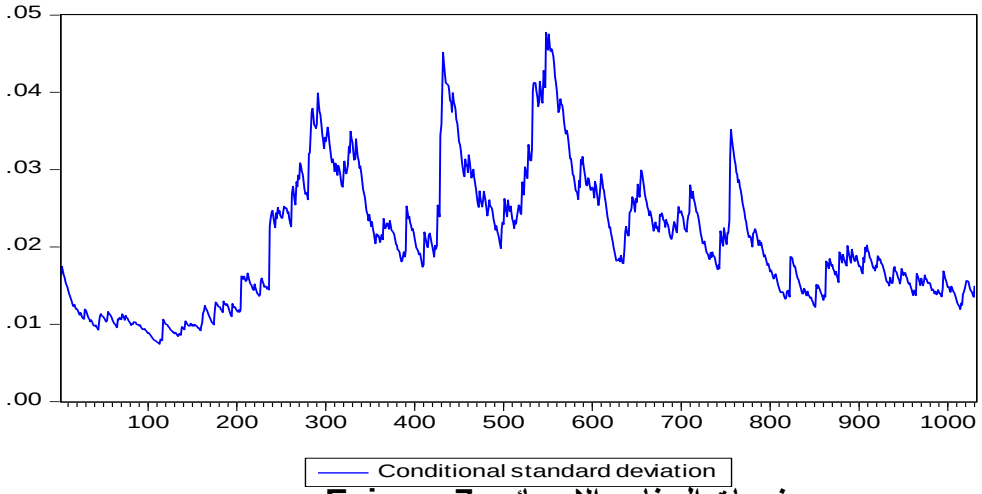
تقلبات الأسعار حسب أنموذج GACH(1,1) باستخدام التباين الشرطي



- **مخرجات البرنامج الإحصائي Eviews-7**

شكل (8)

تقلبات الأسعار بحسب أنموذج(1,1)GACH باستعمال الانحراف المعياري الشرطي



- **مخرجات البرنامج الإحصائي Eviews-7**

٢-٦-نموذج GARCH-M

سبق أن أشرنا إلى أن هذه النماذج هي امتدادٌ لنماذج GARCH التي تأخذ المخاطرة بنظر الاعتبار حيث تكون معادلة المتوسط بعد إضافة التباين وكالاتي :

$$Zt = \mu + \gamma\sigma_t^2 + ut$$

ولأخذ المخاطرة بنظر الاعتبار نستخدم نموذج GARH-M (1,1) ونتائجه المقدرة موضحه بالجدول (9) .

جدول (9)

نتائج تقدير نموذج GARCH- M (1,1)

Parameter	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
μ	-0.001015	0.000784	-1.294726	0.1954
γ	2.347619	2.076613	1.130504	0.2583
α0	2.20E-06	8.65E-07	2.540252	0.0111
α1	0.070910	0.011723	6.048528	0.0000
B1	0.927418	0.011597	79.97341	0.0000

- **الجدول من إعداد الباحث باستخدام البرنامج الإحصائي Eviews-7**

وتكون معادلتا المتوسط والتباين المشروط كالآتي:

- معادلة المتوسط : $Zt= - 0.001015 + 2.347619\ \sigma_t^2 + ut$

(Prob) (0.1954) (0.2583)

- معادلة التباين المشروط :
- $\sigma_t^2 = 0.000002206 + 0.070910 u_{t-1}^2 + 0.927418 \sigma_{t-1}^2$

(Prob) (0.0111) (0.0000) (0.0000)

ومن خلال نتائج التقدير فان إضافة التباين إلى معادلة المتوسط لم يكن معنويا كون معلمة التباين غير معنوية ، وهذا يدل على عدم أخذ المخاطرة في هذه الدراسة بل الاستناد إلى التذبذبات (التقلبات) وبالتالي فان النموذج الملائم الذي يمكن استعماله في التنبؤ هو GARCH(1,1).

٢ ٦ ـ التنبؤ:

إن الهدف الأخير هو استخدام الأنموذج الملائم للتنبؤ مع تحقيق الاستقرارية في التباين المشروط للوصول إلى أفضل نتائج ممكنة في تحليل السلاسل الزمنية . والجدول (10) يوضح بعض معايير التنبؤ التي تم ذكرها سابقا ومنها متوسط الخطأ المطلق MAE والانحراف المعياري S.E .

الجدول (10)

يوضح بعض معايير التنبؤ للنماذج المقدرة

	الانحراف المعياري S.E	متوسط الخطأ المطلق MAE	متوسط الخطأ النسبي المطلق MAPE
GARCH(1,1)	0.022061	0.015822	100.8138
GARCH(1,2)	0.022061	0.015818	102.2410
GARCH(2,1)	0.022061	0.015821	100.9844
GARCH(2,2)	0.022061	0.015820	101.4646

- **الجدول من إعداد الباحث باستخدام البرنامج الإحصائي Eviews-7**

وباستخدام معايير التنبؤ التي تم التطرق إليها سابقا في الجانب النظري للنماذج المقدرة نجد إن الأنموذج الملائم هو GARCH(1,1) حيث يُظهر نتائج أفضل لكونه يمتلك قيماً أقل للمعايير المستخدمة مقارنة ببقية النماذج الأخرى فلذلك يعتبر أفضل أنموذج للتنبؤ بأسعار النفط العالمية اليومية .

٣ -الاستنتاجات والتوصيات :

٣-١- الاستنتاجات :

- بعد إجراء عملية التشخيص باستخدام بعض الاختبارات الإحصائية والتقدير لعدة نماذج مختارة

تم التوصل ومن خلال بعض المعايير الإحصائية في اختيار أفضل أنموذج وكذلك باستخدام بعض معايير التنبؤ وجد إن أفضل أنموذج لتمثيل السلسلة الزمنية لأسعار النفط العالمية والتنبؤ بالتقلبات الحاصلة مستقبلاً هو الأنموذج GARCH(1,1) .

- التوصل الى نماذج الانحدار الذاتي المشروط بعدم تجانس التباين قادر على عمل التنبؤات الأكثر دقة للتقلبات الحاصلة مستقبلاً.

٣-٢-التوصيات :

يوصي الباحث باستخدام نماذج GARCH(p,q) في تمثيل بيانات السلاسل الزمنية التي تعاني من مشكلة عدم تجانس التباين (Heteroscedasticity)أي التي تعاني من التقلبات في الأسعار وبصفة خاصة البيانات المالية.

يوصي الباحث باستخدام بعض النماذج الخاصة مثل GARCH-M التي هي من العائلة نفسها ولكن بإضافة عامل الخطورة بالحسبان بالإضافة الى التقلبات .

ضرورة إعطاء الأهمية العلمية لتطبيق مثل هكذا نماذج لدراسة مختلف الظواهر الاقتصادية والتنبؤ بالتقلبات.

المصادر :

١. الصفاوي،صفاء يونس وأمين،هبه لقمان"استخدام نماذج ARCH(P) و GARCH(P,q) لتمثيل البيانات اليومية لمرضى الأطفال ،مجلة تنمية الرافدين/ ملحق العدد ١١٤ المجلد ٣٥ لسنة٢٠١٣، ص ١٥٥-١٧١

٢. شومان، عبداللطيف حسن والصراف، نزار مصطفى،(2013) ،"السلاسل الزمنية والأرقام القياسية"دار الدكتور للعلوم الإدارية والاقتصادية،بغداد.

٣. عبدالله ، سهيل نجم (2008)" تحليل نماذج السلاسل الزمنية اللاخطية من نوع(GARCH(p,q) & ARCH للرتب الدنيا باستخدام المحاكاة"أطروحة دكتوراه/كلية الإدارة والاقتصاد/جامعة بغداد. ص٧-٣٠

٤. محمد،فراس احمد ويادكار،احمد شامار " استخدام نماذج GARCH, ARCH في التنبؤ بسعر الإغلاق اليومي لمؤشر سوق العراق للأوراق المالية /مجلة جامعة كركوك للعلوم الإدارية والاقتصادية المجلد (٥) العدد (٢) لسنن ٢٠١٥ . ص ٢٣٧-٢٦٦ .

5. Andersson ,E., and B., Gustafsson, "En empirical study Value-at Risk-prediction GARCH-model, "Lunds University,2007
6. Bollerslev, T., (1986)"Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity, " Journal of Econometrics, Vol. 31, pp307-327
7. Bollerslev, T., R.F. Engle, and D.B. Nelson,(1994) "ARCH Models," Handbook of Econometrics, Volume IV, Chapter 49, pp 2959-3038, Elsevier Science B.V., Amsterdam, The Netherlands.
8. Damodar N. Gujarati, (2004) “Basic Econometrics” , fourth edition , McGraw-Hill , companies .
9. Drost , F., and E. Nijman," Temporal Aggregation of GARCH," Processes Econometrica, Vol. 61, No. 4, (Jul., 1993), pp. 909-927

10. Dickey ,David . A ,and Fuller ,W. A., (1981) ,"likelihood ratio statistics for autoregressive time series with a unit root" Econometrica ,vol. 49,No.4; p.1057-1072.
11. Engle, R.,(1982)"Autoregressive Conditional Heteroscedasticity with Estimates of the Variance of United Kingdom Inflation," Econometrica , Vol. 50, pp 987-1007.
12. Heston, S.L., Nandi, S., "A closed-form GARCH option valuation model," Review of Financial Studies , (2000) , pp 585–625.
13. Hu, Shuhua.(2007). "Akaike Information Criterion" Center for Research in Scientific Computation North Carolina State University Raleigh, NC.
14. Nelson ,D., " Conditional Heteroscedasticity in Asset Returns, " Econometrica, Vol. 59, No. 2, (Mar., 1991), pp. 347-370
15. R.F. Engel," GARCH : the use of ARCH/GARCH models in applied econometrics ", Journal of Economic perspective, Vol15, (2001), 157-168.

مصادر البيانات:

- الموقع الالكتروني investing.com اسعار عقود نفط برنت

https://sa.investing.com/commodities/brent-oil

ملحق رقم (١) الأسعار العالمية اليومية للنفط للمدة من ٢٠١٤/١/١ ولغاية ٢٠١٨/١٢/٣١

ت	التاريخ	سعر الاغلاق	ت	التاريخ	سعر الاغلاق	ت	التاريخ	سعر الاغلاق
1	٠١ يناير ٢٠١٤	110.92	351	١٢ مايو ٢٠١٥	66.86	701	١٦ سبتمبر ٢٠١٦	45.77
2	٠٢ يناير ٢٠١٤	107.78	352	١٣ مايو ٢٠١٥	66.81	702	١٩ سبتمبر ٢٠١٦	45.95
3	٠٣ يناير ٢٠١٤	106.89	353	١٤ مايو ٢٠١٥	66.59	703	٢٠ سبتمبر ٢٠١٦	45.88
4	٠٦ يناير ٢٠١٤	106.73	354	١٥ مايو ٢٠١٥	66.81	704	٢١ سبتمبر ٢٠١٦	46.83
5	٠٧ يناير ٢٠١٤	107.35	355	١٨ مايو ٢٠١٥	66.27	705	٢٢ سبتمبر ٢٠١٦	47.65
6	٠٨ يناير ٢٠١٤	107.15	356	١٩ مايو ٢٠١٥	64.02	706	٢٣ سبتمبر ٢٠١٦	45.89
7	٠٩ يناير ٢٠١٤	106.39	357	٢٠ مايو ٢٠١٥	65.03	707	٢٦ سبتمبر ٢٠١٦	47.35
8	١٠ يناير ٢٠١٤	107.25	358	٢١ مايو ٢٠١٥	66.54	708	٢٧ سبتمبر ٢٠١٦	45.97
9	١٣ يناير ٢٠١٤	106.75	359	٢٢ مايو ٢٠١٥	65.37	709	٢٨ سبتمبر ٢٠١٦	48.69
10	١٤ يناير ٢٠١٤	106.39	360	٢٥ مايو ٢٠١٥	65.52	710	٢٩ سبتمبر ٢٠١٦	49.24
11	١٥ يناير ٢٠١٤	107.13	361	٢٦ مايو ٢٠١٥	63.72	711	٣٠ سبتمبر ٢٠١٦	49.06
12	١٦ يناير ٢٠١٤	107.09	362	٢٧ مايو ٢٠١٥	62.06	712	٠٣ اكتوبر ٢٠١٦	50.89
13	١٧ يناير ٢٠١٤	106.48	363	٢٨ مايو ٢٠١٥	62.58	713	٠٤ اكتوبر ٢٠١٦	50.87
14	٢٠ يناير ٢٠١٤	106.35	364	٢٩ مايو ٢٠١٥	65.56	714	٠٥ اكتوبر ٢٠١٦	51.86
15	٢١ يناير ٢٠١٤	106.73	365	٠١ يونيو ٢٠١٥	64.88	715	٠٦ اكتوبر ٢٠١٦	52.51
16	٢٢ يناير ٢٠١٤	108.27	366	٠٢ يونيو ٢٠١٥	65.49	716	٠٧ اكتوبر ٢٠١٦	51.93
17	٢٣ يناير ٢٠١٤	107.58	367	٠٣ يونيو ٢٠١٥	63.8	717	١٠ اكتوبر ٢٠١٦	53.14
18	٢٤ يناير ٢٠١٤	107.88	368	٠٤ يونيو ٢٠١٥	62.03	718	١١ اكتوبر ٢٠١٦	52.41
19	٢٧ يناير ٢٠١٤	106.69	369	٠٥ يونيو ٢٠١٥	63.31	719	١٢ اكتوبر ٢٠١٦	51.81
20	٢٨ يناير ٢٠١٤	107.41	370	٠٨ يونيو ٢٠١٥	62.69	720	١٣ اكتوبر ٢٠١٦	52.03
21	٢٩ يناير ٢٠١٤	107.85	371	٠٩ يونيو ٢٠١٥	64.88	721	١٤ اكتوبر ٢٠١٦	51.95
22	٣٠ يناير ٢٠١٤	107.95	372	١٠ يونيو ٢٠١٥	65.7	722	١٧ اكتوبر ٢٠١٦	51.52
23	٣١ يناير ٢٠١٤	106.4	373	١١ يونيو ٢٠١٥	65.11	723	١٨ اكتوبر ٢٠١٦	51.68
24	٠٣ فبراير ٢٠١٤	106.04	374	١٢ يونيو ٢٠١٥	63.87	724	١٩ اكتوبر ٢٠١٦	52.67
25	٠٤ فبراير ٢٠١٤	105.78	375	١٥ يونيو ٢٠١٥	62.61	725	٢٠ اكتوبر ٢٠١٦	51.38
26	٠٥ فبراير ٢٠١٤	106.25	376	١٦ يونيو ٢٠١٥	63.7	726	٢١ اكتوبر ٢٠١٦	51.78
27	٠٦ فبراير ٢٠١٤	107.19	377	١٧ يونيو ٢٠١٥	63.87	727	٢٤ اكتوبر ٢٠١٦	51.46
28	٠٧ فبراير ٢٠١٤	109.57	378	١٨ يونيو ٢٠١٥	64.26	728	٢٥ اكتوبر ٢٠١٦	50.79
29	١٠ فبراير ٢٠١٤	108.63	379	١٩ يونيو ٢٠١٥	63.02	729	٢٦ اكتوبر ٢٠١٦	49.98
30	١١ فبراير ٢٠١٤	108.68	380	٢٢ يونيو ٢٠١٥	63.34	730	٢٧ اكتوبر ٢٠١٦	50.47
31	١٢ فبراير ٢٠١٤	108.79	381	٢٣ يونيو ٢٠١٥	64.45	731	٢٨ اكتوبر ٢٠١٦	49.71
32	١٣ فبراير ٢٠١٤	108.73	382	٢٤ يونيو ٢٠١٥	63.49	732	٣١ اكتوبر ٢٠١٦	48.3
33	١٤ فبراير ٢٠١٤	109.08	383	٢٥ يونيو ٢٠١٥	63.2	733	٠١ نوفمبر ٢٠١٦	48.14
34	١٧ فبراير ٢٠١٤	109.18	384	٢٦ يونيو ٢٠١٥	63.26	734	٠٢ نوفمبر ٢٠١٦	46.86
35	١٨ فبراير ٢٠١٤	110.46	385	٢٩ يونيو ٢٠١٥	62.01	735	٠٣ نوفمبر ٢٠١٦	46.35
36	١٩ فبراير ٢٠١٤	110.47	386	٣٠ يونيو ٢٠١٥	63.59	736	٠٤ نوفمبر ٢٠١٦	45.58
37	٢٠ فبراير ٢٠١٤	110.3	387	٠١ يوليو ٢٠١٥	62.01	737	٠٧ نوفمبر ٢٠١٦	46.15
38	٢١ فبراير ٢٠١٤	109.85	388	٠٢ يوليو ٢٠١٥	62.07	738	٠٨ نوفمبر ٢٠١٦	46.04
39	٢٤ فبراير ٢٠١٤	110.64	389	٠٣ يوليو ٢٠١٥	60.32	739	٠٩ نوفمبر ٢٠١٦	46.36
40	٢٥ فبراير ٢٠١٤	109.51	390	٠٦ يوليو ٢٠١٥	56.54	740	١٠ نوفمبر ٢٠١٦	45.84
41	٢٦ فبراير ٢٠١٤	109.52	391	٠٧ يوليو ٢٠١٥	56.85	741	١١ نوفمبر ٢٠١٦	44.75
42	٢٧ فبراير ٢٠١٤	108.96	392	٠٨ يوليو ٢٠١٥	57.05	742	١٤ نوفمبر ٢٠١٦	44.43
43	٢٨ فبراير ٢٠١٤	109.07	393	٠٩ يوليو ٢٠١٥	58.61	743	١٥ نوفمبر ٢٠١٦	46.95
44	٠٣ مارس ٢٠١٤	111.2	394	١٠ يوليو ٢٠١٥	58.73	744	١٦ نوفمبر ٢٠١٦	46.63
45	٠٤ مارس ٢٠١٤	109.3	395	١٣ يوليو ٢٠١٥	57.85	745	١٧ نوفمبر ٢٠١٦	46.49
46	٠٥ مارس ٢٠١٤	107.76	396	١٤ يوليو ٢٠١٥	58.51	746	١٨ نوفمبر ٢٠١٦	46.86
47	٠٦ مارس ٢٠١٤	108.1	397	١٥ يوليو ٢٠١٥	57.05	747	٢١ نوفمبر ٢٠١٦	48.9
48	٠٧ مارس ٢٠١٤	109	398	١٦ يوليو ٢٠١٥	57.51	748	٢٢ نوفمبر ٢٠١٦	49.12
49	١٠ مارس ٢٠١٤	108.08	399	١٧ يوليو ٢٠١٥	57.1	749	٢٣ نوفمبر ٢٠١٦	48.95
50	١١ مارس ٢٠١٤	108.55	400	٢٠ يوليو ٢٠١٥	56.65	750	٢٤ نوفمبر ٢٠١٦	49
51	١٢ مارس ٢٠١٤	108.02	401	٢١ يوليو ٢٠١٥	57.04	751	٢٥ نوفمبر ٢٠١٦	47.24
52	١٣ مارس ٢٠١٤	107.39	402	٢٢ يوليو ٢٠١٥	56.13	752	٢٨ نوفمبر ٢٠١٦	48.24
53	١٤ مارس ٢٠١٤	108.57	403	٢٣ يوليو ٢٠١٥	55.27	753	٢٩ نوفمبر ٢٠١٦	46.38
54	١٧ مارس ٢٠١٤	106.24	404	٢٤ يوليو ٢٠١٥	54.62	754	٣٠ نوفمبر ٢٠١٦	50.47
55	١٨ مارس ٢٠١٤	106.79	405	٢٧ يوليو ٢٠١٥	53.47	755	٠١ ديسمبر ٢٠١٦	53.94
56	١٩ مارس ٢٠١٤	105.85	406	٢٨ يوليو ٢٠١٥	53.3	756	٠٢ ديسمبر ٢٠١٦	54.46
57	٢٠ مارس ٢٠١٤	106.45	407	٢٩ يوليو ٢٠١٥	53.38	757	٠٥ ديسمبر ٢٠١٦	54.94
58	٢١ مارس ٢٠١٤	106.92	408	٣٠ يوليو ٢٠١٥	53.31	758	٠٦ ديسمبر ٢٠١٦	53.93
59	٢٤ مارس ٢٠١٤	106.81	409	٣١ يوليو ٢٠١٥	52.21	759	٠٧ ديسمبر ٢٠١٦	53
60	٢٥ مارس ٢٠١٤	106.99	410	٠٣ أغسطس ٢٠١٥	49.52	760	٠٨ ديسمبر ٢٠١٦	53.89

61	٢٦ مارس ٢٠١٤	107.03	411	٠٤ أغسطس ٢٠١٥	49.99	761	٠٩ ديسمبر ٢٠١٦	54.33
62	٢٧ مارس ٢٠١٤	107.83	412	٠٥ أغسطس ٢٠١٥	49.59	762	١٢ ديسمبر ٢٠١٦	55.69
63	٢٨ مارس ٢٠١٤	108.07	413	٠٦ أغسطس ٢٠١٥	49.52	763	١٣ ديسمبر ٢٠١٦	55.72
64	٣١ مارس ٢٠١٤	107.76	414	٠٧ أغسطس ٢٠١٥	48.61	764	١٤ ديسمبر ٢٠١٦	53.9
65	٠١ ابريل ٢٠١٤	105.62	415	١٠ أغسطس ٢٠١٥	50.41	765	١٥ ديسمبر ٢٠١٦	54.02
66	٠٢ ابريل ٢٠١٤	104.79	416	١١ أغسطس ٢٠١٥	49.18	766	١٦ ديسمبر ٢٠١٦	55.21
67	٠٣ ابريل ٢٠١٤	106.15	417	١٢ أغسطس ٢٠١٥	49.66	767	١٩ ديسمبر ٢٠١٦	54.92
68	٠٤ ابريل ٢٠١٤	106.72	418	١٣ أغسطس ٢٠١٥	49.22	768	٢٠ ديسمبر ٢٠١٦	55.35
69	٠٧ ابريل ٢٠١٤	105.82	419	١٤ أغسطس ٢٠١٥	49.03	769	٢١ ديسمبر ٢٠١٦	54.46
70	٠٨ ابريل ٢٠١٤	107.67	420	١٧ أغسطس ٢٠١٥	48.74	770	٢٢ ديسمبر ٢٠١٦	55.05
71	٠٩ ابريل ٢٠١٤	107.98	421	١٨ أغسطس ٢٠١٥	48.81	771	٢٣ ديسمبر ٢٠١٦	55.16
72	١٠ ابريل ٢٠١٤	107.46	422	١٩ أغسطس ٢٠١٥	47.16	772	٢٧ ديسمبر ٢٠١٦	56.09
73	١١ ابريل ٢٠١٤	107.33	423	٢٠ أغسطس ٢٠١٥	46.62	773	٢٨ ديسمبر ٢٠١٦	56.22
74	١٤ ابريل ٢٠١٤	109.07	424	٢١ أغسطس ٢٠١٥	45.46	774	٢٩ ديسمبر ٢٠١٦	56.14
75	١٥ ابريل ٢٠١٤	108.74	425	٢٤ أغسطس ٢٠١٥	42.69	775	٣٠ ديسمبر ٢٠١٦	56.82
76	١٦ ابريل ٢٠١٤	109.6	426	٢٥ أغسطس ٢٠١٥	43.21	776	٠٣ يناير ٢٠١٧	55.47
77	١٧ ابريل ٢٠١٤	109.53	427	٢٦ أغسطس ٢٠١٥	43.14	777	٠٤ يناير ٢٠١٧	56.46
78	٢١ ابريل ٢٠١٤	109.95	428	٢٧ أغسطس ٢٠١٥	47.56	778	٠٥ يناير ٢٠١٧	56.89
79	٢٢ ابريل ٢٠١٤	109.27	429	٢٨ أغسطس ٢٠١٥	50.05	779	٠٦ يناير ٢٠١٧	57.1
80	٢٣ ابريل ٢٠١٤	109.11	430	٣١ أغسطس ٢٠١٥	54.15	780	٠٩ يناير ٢٠١٧	54.94
81	٢٤ ابريل ٢٠١٤	110.33	431	٠١ سبتمبر ٢٠١٥	49.56	781	١٠ يناير ٢٠١٧	53.64
82	٢٥ ابريل ٢٠١٤	109.58	432	٠٢ سبتمبر ٢٠١٥	50.5	782	١١ يناير ٢٠١٧	55.1
83	٢٨ ابريل ٢٠١٤	108.12	433	٠٣ سبتمبر ٢٠١٥	50.68	783	١٢ يناير ٢٠١٧	56.01
84	٢٩ ابريل ٢٠١٤	108.98	434	٠٤ سبتمبر ٢٠١٥	49.61	784	١٣ يناير ٢٠١٧	55.45
85	٣٠ ابريل ٢٠١٤	108.07	435	٠٧ سبتمبر ٢٠١٥	47.63	785	١٦ يناير ٢٠١٧	55.86
86	٠١ مايو ٢٠١٤	107.76	436	٠٨ سبتمبر ٢٠١٥	49.52	786	١٧ يناير ٢٠١٧	55.47
87	٠٢ مايو ٢٠١٤	108.59	437	٠٩ سبتمبر ٢٠١٥	47.58	787	١٨ يناير ٢٠١٧	53.92
88	٠٥ مايو ٢٠١٤	107.72	438	١٠ سبتمبر ٢٠١٥	48.89	788	١٩ يناير ٢٠١٧	54.16
89	٠٦ مايو ٢٠١٤	107.06	439	١١ سبتمبر ٢٠١٥	48.14	789	٢٠ يناير ٢٠١٧	55.49
90	٠٧ مايو ٢٠١٤	108.13	440	١٤ سبتمبر ٢٠١٥	46.37	790	٢٣ يناير ٢٠١٧	55.23
91	٠٨ مايو ٢٠١٤	108.04	441	١٥ سبتمبر ٢٠١٥	46.63	791	٢٤ يناير ٢٠١٧	55.44
92	٠٩ مايو ٢٠١٤	107.89	442	١٦ سبتمبر ٢٠١٥	49.75	792	٢٥ يناير ٢٠١٧	55.08
93	١٢ مايو ٢٠١٤	108.41	443	١٧ سبتمبر ٢٠١٥	49.08	793	٢٦ يناير ٢٠١٧	56.24
94	١٣ مايو ٢٠١٤	109.24	444	١٨ سبتمبر ٢٠١٥	47.47	794	٢٧ يناير ٢٠١٧	55.52
95	١٤ مايو ٢٠١٤	110.19	445	٢١ سبتمبر ٢٠١٥	48.92	795	٣٠ يناير ٢٠١٧	55.23
96	١٥ مايو ٢٠١٤	110.44	446	٢٢ سبتمبر ٢٠١٥	49.08	796	٣١ يناير ٢٠١٧	55.7
97	١٦ مايو ٢٠١٤	109.75	447	٢٣ سبتمبر ٢٠١٥	47.75	797	٠١ فبراير ٢٠١٧	56.8
98	١٩ مايو ٢٠١٤	109.37	448	٢٤ سبتمبر ٢٠١٥	48.17	798	٠٢ فبراير ٢٠١٧	56.56
99	٢٠ مايو ٢٠١٤	109.69	449	٢٥ سبتمبر ٢٠١٥	48.6	799	٠٣ فبراير ٢٠١٧	56.81
100	٢١ مايو ٢٠١٤	110.55	450	٢٨ سبتمبر ٢٠١٥	47.34	800	٠٦ فبراير ٢٠١٧	55.72
101	٢٢ مايو ٢٠١٤	110.36	451	٢٩ سبتمبر ٢٠١٥	48.23	801	٠٧ فبراير ٢٠١٧	55.05
102	٢٣ مايو ٢٠١٤	110.54	452	٣٠ سبتمبر ٢٠١٥	48.37	802	٠٨ فبراير ٢٠١٧	55.12
103	٢٦ مايو ٢٠١٤	110.32	453	٠١ اكتوبر ٢٠١٥	47.69	803	٠٩ فبراير ٢٠١٧	55.63
104	٢٧ مايو ٢٠١٤	110.02	454	٠٢ اكتوبر ٢٠١٥	48.13	804	١٠ فبراير ٢٠١٧	56.7
105	٢٨ مايو ٢٠١٤	109.81	455	٠٥ اكتوبر ٢٠١٥	49.25	805	١٣ فبراير ٢٠١٧	55.59
106	٢٩ مايو ٢٠١٤	109.97	456	٠٦ اكتوبر ٢٠١٥	51.92	806	١٤ فبراير ٢٠١٧	55.97
107	٣٠ مايو ٢٠١٤	109.41	457	٠٧ اكتوبر ٢٠١٥	51.33	807	١٥ فبراير ٢٠١٧	55.75
108	٠٢ يونيو ٢٠١٤	108.83	458	٠٨ اكتوبر ٢٠١٥	53.05	808	١٦ فبراير ٢٠١٧	55.65
109	٠٣ يونيو ٢٠١٤	108.82	459	٠٩ اكتوبر ٢٠١٥	52.65	809	١٧ فبراير ٢٠١٧	55.81
110	٠٤ يونيو ٢٠١٤	108.4	460	١٢ اكتوبر ٢٠١٥	49.86	810	٢٠ فبراير ٢٠١٧	56.18
111	٠٥ يونيو ٢٠١٤	108.79	461	١٣ اكتوبر ٢٠١٥	49.24	811	٢١ فبراير ٢٠١٧	56.66
112	٠٦ يونيو ٢٠١٤	108.61	462	١٤ اكتوبر ٢٠١٥	49.15	812	٢٢ فبراير ٢٠١٧	55.84
113	٠٩ يونيو ٢٠١٤	109.99	463	١٥ اكتوبر ٢٠١٥	48.71	813	٢٣ فبراير ٢٠١٧	56.58
114	١٠ يونيو ٢٠١٤	109.52	464	١٦ اكتوبر ٢٠١٥	50.46	814	٢٤ فبراير ٢٠١٧	55.99
115	١١ يونيو ٢٠١٤	109.95	465	١٩ اكتوبر ٢٠١٥	48.61	815	٢٧ فبراير ٢٠١٧	55.93
116	١٢ يونيو ٢٠١٤	113.02	466	٢٠ اكتوبر ٢٠١٥	48.71	816	٢٨ فبراير ٢٠١٧	55.59
117	١٣ يونيو ٢٠١٤	113.41	467	٢١ اكتوبر ٢٠١٥	47.85	817	٠١ مارس ٢٠١٧	56.36
118	١٦ يونيو ٢٠١٤	112.94	468	٢٢ اكتوبر ٢٠١٥	48.08	818	٠٢ مارس ٢٠١٧	55.08
119	١٧ يونيو ٢٠١٤	113.45	469	٢٣ اكتوبر ٢٠١٥	47.99	819	٠٣ مارس ٢٠١٧	55.9
120	١٨ يونيو ٢٠١٤	114.26	470	٢٦ اكتوبر ٢٠١٥	47.54	820	٠٦ مارس ٢٠١٧	56.01
121	١٩ يونيو ٢٠١٤	115.06	471	٢٧ اكتوبر ٢٠١٥	46.81	821	٠٧ مارس ٢٠١٧	55.92
122	٢٠ يونيو ٢٠١٤	114.81	472	٢٨ اكتوبر ٢٠١٥	49.05	822	٠٨ مارس ٢٠١٧	53.11
123	٢٣ يونيو ٢٠١٤	114.12	473	٢٩ اكتوبر ٢٠١٥	48.8	823	٠٩ مارس ٢٠١٧	52.19

124	٢٤ يونيو ٢٠١٤	114.46	474	٣٠ اكتوبر ٢٠١٥	49.56	824	١٠ مارس ٢٠١٧	51.37
125	٢٥ يونيو ٢٠١٤	114	475	٠٢ نوفمبر ٢٠١٥	48.79	825	١٣ مارس ٢٠١٧	51.35
126	٢٦ يونيو ٢٠١٤	113.21	476	٠٣ نوفمبر ٢٠١٥	50.54	826	١٤ مارس ٢٠١٧	50.92
127	٢٧ يونيو ٢٠١٤	113.3	477	٠٤ نوفمبر ٢٠١٥	48.58	827	١٥ مارس ٢٠١٧	51.81
128	٣٠ يونيو ٢٠١٤	112.36	478	٠٥ نوفمبر ٢٠١٥	47.98	828	١٦ مارس ٢٠١٧	51.74
129	٠١ يوليو ٢٠١٤	112.29	479	٠٦ نوفمبر ٢٠١٥	47.42	829	١٧ مارس ٢٠١٧	51.76
130	٠٢ يوليو ٢٠١٤	111.24	480	٠٩ نوفمبر ٢٠١٥	47.19	830	٢٠ مارس ٢٠١٧	51.62
131	٠٣ يوليو ٢٠١٤	111	481	١٠ نوفمبر ٢٠١٥	47.44	831	٢١ مارس ٢٠١٧	50.96
132	٠٤ يوليو ٢٠١٤	110.64	482	١١ نوفمبر ٢٠١٥	45.81	832	٢٢ مارس ٢٠١٧	50.64
133	٠٧ يوليو ٢٠١٤	110.24	483	١٢ نوفمبر ٢٠١٥	44.06	833	٢٣ مارس ٢٠١٧	50.56
134	٠٨ يوليو ٢٠١٤	108.94	484	١٣ نوفمبر ٢٠١٥	43.61	834	٢٤ مارس ٢٠١٧	50.8
135	٠٩ يوليو ٢٠١٤	108.28	485	١٦ نوفمبر ٢٠١٥	44.56	835	٢٧ مارس ٢٠١٧	50.75
136	١٠ يوليو ٢٠١٤	108.67	486	١٧ نوفمبر ٢٠١٥	43.57	836	٢٨ مارس ٢٠١٧	51.33
137	١١ يوليو ٢٠١٤	106.66	487	١٨ نوفمبر ٢٠١٥	44.14	837	٢٩ مارس ٢٠١٧	52.42
138	١٤ يوليو ٢٠١٤	106.98	488	١٩ نوفمبر ٢٠١٥	44.18	838	٣٠ مارس ٢٠١٧	52.96
139	١٥ يوليو ٢٠١٤	106.02	489	٢٠ نوفمبر ٢٠١٥	44.66	839	٣١ مارس ٢٠١٧	52.83
140	١٦ يوليو ٢٠١٤	105.85	490	٢٣ نوفمبر ٢٠١٥	44.83	840	٠٣ ابريل ٢٠١٧	53.12
141	١٧ يوليو ٢٠١٤	107.89	491	٢٤ نوفمبر ٢٠١٥	46.12	841	٠٤ ابريل ٢٠١٧	54.17
142	١٨ يوليو ٢٠١٤	107.24	492	٢٥ نوفمبر ٢٠١٥	46.17	842	٠٥ ابريل ٢٠١٧	54.36
143	٢١ يوليو ٢٠١٤	107.68	493	٢٦ نوفمبر ٢٠١٥	45.46	843	٠٦ ابريل ٢٠١٧	54.89
144	٢٢ يوليو ٢٠١٤	107.33	494	٢٧ نوفمبر ٢٠١٥	44.86	844	٠٧ ابريل ٢٠١٧	55.24
145	٢٣ يوليو ٢٠١٤	108.03	495	٣٠ نوفمبر ٢٠١٥	44.61	845	١٠ ابريل ٢٠١٧	55.98
146	٢٤ يوليو ٢٠١٤	107.07	496	٠١ ديسمبر ٢٠١٥	44.44	846	١١ ابريل ٢٠١٧	56.23
147	٢٥ يوليو ٢٠١٤	108.39	497	٠٢ ديسمبر ٢٠١٥	42.49	847	١٢ ابريل ٢٠١٧	55.86
148	٢٨ يوليو ٢٠١٤	107.57	498	٠٣ ديسمبر ٢٠١٥	43.84	848	١٣ ابريل ٢٠١٧	55.89
149	٢٩ يوليو ٢٠١٤	107.72	499	٠٤ ديسمبر ٢٠١٥	43	849	١٧ ابريل ٢٠١٧	55.36
150	٣٠ يوليو ٢٠١٤	106.51	500	٠٧ ديسمبر ٢٠١٥	40.73	850	١٨ ابريل ٢٠١٧	54.89
151	٣١ يوليو ٢٠١٤	106.02	501	٠٨ ديسمبر ٢٠١٥	40.26	851	١٩ ابريل ٢٠١٧	52.93
152	٠١ أغسطس ٢٠١٤	104.84	502	٠٩ ديسمبر ٢٠١٥	40.11	852	٢٠ ابريل ٢٠١٧	52.99
153	٠٤ أغسطس ٢٠١٤	105.41	503	١٠ ديسمبر ٢٠١٥	39.73	853	٢١ ابريل ٢٠١٧	51.96
154	٠٥ أغسطس ٢٠١٤	104.61	504	١١ ديسمبر ٢٠١٥	37.93	854	٢٤ ابريل ٢٠١٧	51.6
155	٠٦ أغسطس ٢٠١٤	104.59	505	١٤ ديسمبر ٢٠١٥	37.92	855	٢٥ ابريل ٢٠١٧	52.1
156	٠٧ أغسطس ٢٠١٤	105.44	506	١٥ ديسمبر ٢٠١٥	38.45	856	٢٦ ابريل ٢٠١٧	51.82
157	٠٨ أغسطس ٢٠١٤	105.02	507	١٦ ديسمبر ٢٠١٥	37.19	857	٢٧ ابريل ٢٠١٧	51.44
158	١١ أغسطس ٢٠١٤	104.68	508	١٧ ديسمبر ٢٠١٥	37.06	858	٢٨ ابريل ٢٠١٧	51.73
159	١٢ أغسطس ٢٠١٤	103.02	509	١٨ ديسمبر ٢٠١٥	36.88	859	٠١ مايو ٢٠١٧	51.52
160	١٣ أغسطس ٢٠١٤	104.28	510	٢١ ديسمبر ٢٠١٥	36.35	860	٠٢ مايو ٢٠١٧	50.46
161	١٤ أغسطس ٢٠١٤	102.01	511	٢٢ ديسمبر ٢٠١٥	36.11	861	٠٣ مايو ٢٠١٧	50.79
162	١٥ أغسطس ٢٠١٤	103.53	512	٢٣ ديسمبر ٢٠١٥	37.36	862	٠٤ مايو ٢٠١٧	48.38
163	١٨ أغسطس ٢٠١٤	101.6	513	٢٤ ديسمبر ٢٠١٥	37.89	863	٠٥ مايو ٢٠١٧	49.1
164	١٩ أغسطس ٢٠١٤	101.56	514	٢٨ ديسمبر ٢٠١٥	36.62	864	٠٨ مايو ٢٠١٧	49.34
165	٢٠ أغسطس ٢٠١٤	102.28	515	٢٩ ديسمبر ٢٠١٥	37.79	865	٠٩ مايو ٢٠١٧	48.73
166	٢١ أغسطس ٢٠١٤	102.63	516	٣٠ ديسمبر ٢٠١٥	36.46	866	١٠ مايو ٢٠١٧	50.22
167	٢٢ أغسطس ٢٠١٤	102.29	517	٣١ ديسمبر ٢٠١٥	37.28	867	١١ مايو ٢٠١٧	50.77
168	٢٥ أغسطس ٢٠١٤	102.65	518	٠٤ يناير ٢٠١٦	37.22	868	١٢ مايو ٢٠١٧	50.84
169	٢٦ أغسطس ٢٠١٤	102.5	519	٠٥ يناير ٢٠١٦	36.42	869	١٥ مايو ٢٠١٧	51.82
170	٢٧ أغسطس ٢٠١٤	102.72	520	٠٦ يناير ٢٠١٦	34.23	870	١٦ مايو ٢٠١٧	51.65
171	٢٨ أغسطس ٢٠١٤	102.46	521	٠٧ يناير ٢٠١٦	33.75	871	١٧ مايو ٢٠١٧	52.21
172	٢٩ أغسطس ٢٠١٤	103.19	522	٠٨ يناير ٢٠١٦	33.55	872	١٨ مايو ٢٠١٧	52.51
173	٠١ سبتمبر ٢٠١٤	102.79	523	١١ يناير ٢٠١٦	31.55	873	١٩ مايو ٢٠١٧	53.61
174	٠٢ سبتمبر ٢٠١٤	100.34	524	١٢ يناير ٢٠١٦	30.86	874	٢٢ مايو ٢٠١٧	53.87
175	٠٣ سبتمبر ٢٠١٤	102.77	525	١٣ يناير ٢٠١٦	30.31	875	٢٣ مايو ٢٠١٧	54.15
176	٠٤ سبتمبر ٢٠١٤	101.83	526	١٤ يناير ٢٠١٦	31.03	876	٢٤ مايو ٢٠١٧	53.96
177	٠٥ سبتمبر ٢٠١٤	100.82	527	١٥ يناير ٢٠١٦	28.94	877	٢٥ مايو ٢٠١٧	51.46
178	٠٨ سبتمبر ٢٠١٤	100.2	528	١٨ يناير ٢٠١٦	28.55	878	٢٦ مايو ٢٠١٧	52.15
179	٠٩ سبتمبر ٢٠١٤	99.16	529	١٩ يناير ٢٠١٦	28.76	879	٢٩ مايو ٢٠١٧	52.29
180	١٠ سبتمبر ٢٠١٤	98.04	530	٢٠ يناير ٢٠١٦	27.88	880	٣٠ مايو ٢٠١٧	51.84
181	١١ سبتمبر ٢٠١٤	98.08	531	٢١ يناير ٢٠١٦	29.25	881	٣١ مايو ٢٠١٧	50.31
182	١٢ سبتمبر ٢٠١٤	97.11	532	٢٢ يناير ٢٠١٦	32.18	882	٠١ يونيو ٢٠١٧	50.63
183	١٥ سبتمبر ٢٠١٤	96.65	533	٢٥ يناير ٢٠١٦	30.5	883	٠٢ يونيو ٢٠١٧	49.95
184	١٦ سبتمبر ٢٠١٤	99.05	534	٢٦ يناير ٢٠١٦	31.8	884	٠٥ يونيو ٢٠١٧	49.47

185	١٧ سبتمبر ٢٠١٤	98.97	535	٢٧ يناير ٢٠١٦	33.1	885	٠٦ يونيو ٢٠١٧	50.12
186	١٨ سبتمبر ٢٠١٤	97.7	536	٢٨ يناير ٢٠١٦	33.89	886	٠٧ يونيو ٢٠١٧	48.06
187	١٩ سبتمبر ٢٠١٤	98.39	537	٢٩ يناير ٢٠١٦	34.74	887	٠٨ يونيو ٢٠١٧	47.86
188	٢٢ سبتمبر ٢٠١٤	96.97	538	٠١ فبراير ٢٠١٦	34.24	888	٠٩ يونيو ٢٠١٧	48.15
189	٢٣ سبتمبر ٢٠١٤	96.85	539	٠٢ فبراير ٢٠١٦	32.72	889	١٢ يونيو ٢٠١٧	48.29
190	٢٤ سبتمبر ٢٠١٤	96.95	540	٠٣ فبراير ٢٠١٦	35.04	890	١٣ يونيو ٢٠١٧	48.72
191	٢٥ سبتمبر ٢٠١٤	97	541	٠٤ فبراير ٢٠١٦	34.46	891	١٤ يونيو ٢٠١٧	47
192	٢٦ سبتمبر ٢٠١٤	97	542	٠٥ فبراير ٢٠١٦	34.06	892	١٥ يونيو ٢٠١٧	46.92
193	٢٩ سبتمبر ٢٠١٤	97.2	543	٠٨ فبراير ٢٠١٦	32.88	893	١٦ يونيو ٢٠١٧	47.37
194	٣٠ سبتمبر ٢٠١٤	94.67	544	٠٩ فبراير ٢٠١٦	30.32	894	١٩ يونيو ٢٠١٧	46.91
195	٠١ اكتوبر ٢٠١٤	94.16	545	١٠ فبراير ٢٠١٦	30.84	895	٢٠ يونيو ٢٠١٧	46.02
196	٠٢ اكتوبر ٢٠١٤	93.42	546	١١ فبراير ٢٠١٦	30.06	896	٢١ يونيو ٢٠١٧	44.82
197	٠٣ اكتوبر ٢٠١٤	92.31	547	١٢ فبراير ٢٠١٦	33.36	897	٢٢ يونيو ٢٠١٧	45.22
198	٠٦ اكتوبر ٢٠١٤	92.79	548	١٥ فبراير ٢٠١٦	33.39	898	٢٣ يونيو ٢٠١٧	45.54
199	٠٧ اكتوبر ٢٠١٤	92.11	549	١٦ فبراير ٢٠١٦	32.18	899	٢٦ يونيو ٢٠١٧	45.83
200	٠٨ اكتوبر ٢٠١٤	91.38	550	١٧ فبراير ٢٠١٦	34.5	900	٢٧ يونيو ٢٠١٧	46.65
201	٠٩ اكتوبر ٢٠١٤	90.05	551	١٨ فبراير ٢٠١٦	34.28	901	٢٨ يونيو ٢٠١٧	47.31
202	١٠ اكتوبر ٢٠١٤	90.21	552	١٩ فبراير ٢٠١٦	33.01	902	٢٩ يونيو ٢٠١٧	47.42
203	١٣ اكتوبر ٢٠١٤	88.89	553	٢٢ فبراير ٢٠١٦	34.69	903	٣٠ يونيو ٢٠١٧	47.92
204	١٤ اكتوبر ٢٠١٤	85.04	554	٢٣ فبراير ٢٠١٦	33.27	904	٠٣ يوليو ٢٠١٧	49.68
205	١٥ اكتوبر ٢٠١٤	83.78	555	٢٤ فبراير ٢٠١٦	34.41	905	٠٤ يوليو ٢٠١٧	49.61
206	١٦ اكتوبر ٢٠١٤	84.47	556	٢٥ فبراير ٢٠١٦	35.29	906	٠٥ يوليو ٢٠١٧	47.79
207	١٧ اكتوبر ٢٠١٤	86.16	557	٢٦ فبراير ٢٠١٦	35.1	907	٠٦ يوليو ٢٠١٧	48.11
208	٢٠ اكتوبر ٢٠١٤	85.4	558	٢٩ فبراير ٢٠١٦	35.97	908	٠٧ يوليو ٢٠١٧	46.71
209	٢١ اكتوبر ٢٠١٤	86.22	559	٠١ مارس ٢٠١٦	36.81	909	١٠ يوليو ٢٠١٧	46.88
210	٢٢ اكتوبر ٢٠١٤	84.71	560	٠٢ مارس ٢٠١٦	36.93	910	١١ يوليو ٢٠١٧	47.52
211	٢٣ اكتوبر ٢٠١٤	86.83	561	٠٣ مارس ٢٠١٦	37.07	911	١٢ يوليو ٢٠١٧	47.74
212	٢٤ اكتوبر ٢٠١٤	86.13	562	٠٤ مارس ٢٠١٦	38.72	912	١٣ يوليو ٢٠١٧	48.42
213	٢٧ اكتوبر ٢٠١٤	85.83	563	٠٧ مارس ٢٠١٦	40.84	913	١٤ يوليو ٢٠١٧	48.91
214	٢٨ اكتوبر ٢٠١٤	86.03	564	٠٨ مارس ٢٠١٦	39.65	914	١٧ يوليو ٢٠١٧	48.42
215	٢٩ اكتوبر ٢٠١٤	87.12	565	٠٩ مارس ٢٠١٦	41.07	915	١٨ يوليو ٢٠١٧	48.84
216	٣٠ اكتوبر ٢٠١٤	86.24	566	١٠ مارس ٢٠١٦	40.05	916	١٩ يوليو ٢٠١٧	49.7
217	٣١ اكتوبر ٢٠١٤	85.86	567	١١ مارس ٢٠١٦	40.39	917	٢٠ يوليو ٢٠١٧	49.3
218	٠٣ نوفمبر ٢٠١٤	84.78	568	١٤ مارس ٢٠١٦	39.53	918	٢١ يوليو ٢٠١٧	48.06
219	٠٤ نوفمبر ٢٠١٤	82.82	569	١٥ مارس ٢٠١٦	38.74	919	٢٤ يوليو ٢٠١٧	48.6
220	٠٥ نوفمبر ٢٠١٤	82.95	570	١٦ مارس ٢٠١٦	40.33	920	٢٥ يوليو ٢٠١٧	50.2
221	٠٦ نوفمبر ٢٠١٤	82.86	571	١٧ مارس ٢٠١٦	41.54	921	٢٦ يوليو ٢٠١٧	50.97
222	٠٧ نوفمبر ٢٠١٤	83.39	572	١٨ مارس ٢٠١٦	41.2	922	٢٧ يوليو ٢٠١٧	51.49
223	١٠ نوفمبر ٢٠١٤	82.34	573	٢١ مارس ٢٠١٦	41.54	923	٢٨ يوليو ٢٠١٧	52.52
224	١١ نوفمبر ٢٠١٤	81.67	574	٢٢ مارس ٢٠١٦	41.79	924	٣١ يوليو ٢٠١٧	52.65
225	١٢ نوفمبر ٢٠١٤	80.38	575	٢٣ مارس ٢٠١٦	40.47	925	٠١ أغسطس ٢٠١٧	51.78
226	١٣ نوفمبر ٢٠١٤	77.92	576	٢٤ مارس ٢٠١٦	40.44	926	٠٢ أغسطس ٢٠١٧	52.36
227	١٤ نوفمبر ٢٠١٤	79.41	577	٢٨ مارس ٢٠١٦	40.27	927	٠٣ أغسطس ٢٠١٧	52.01
228	١٧ نوفمبر ٢٠١٤	79.31	578	٢٩ مارس ٢٠١٦	39.14	928	٠٤ أغسطس ٢٠١٧	52.42
229	١٨ نوفمبر ٢٠١٤	78.47	579	٣٠ مارس ٢٠١٦	39.26	929	٠٧ أغسطس ٢٠١٧	52.37
230	١٩ نوفمبر ٢٠١٤	78.1	580	٣١ مارس ٢٠١٦	39.6	930	٠٨ أغسطس ٢٠١٧	52.14
231	٢٠ نوفمبر ٢٠١٤	79.33	581	٠١ ابريل ٢٠١٦	38.67	931	٠٩ أغسطس ٢٠١٧	52.7
232	٢١ نوفمبر ٢٠١٤	80.36	582	٠٤ ابريل ٢٠١٦	37.69	932	١٠ أغسطس ٢٠١٧	51.9
233	٢٤ نوفمبر ٢٠١٤	79.68	583	٠٥ ابريل ٢٠١٦	37.87	933	١١ أغسطس ٢٠١٧	52.1
234	٢٥ نوفمبر ٢٠١٤	78.33	584	٠٦ ابريل ٢٠١٦	39.84	934	١٤ أغسطس ٢٠١٧	50.73
235	٢٦ نوفمبر ٢٠١٤	77.75	585	٠٧ ابريل ٢٠١٦	39.43	935	١٥ أغسطس ٢٠١٧	50.8
236	٢٧ نوفمبر ٢٠١٤	72.58	586	٠٨ ابريل ٢٠١٦	41.94	936	١٦ أغسطس ٢٠١٧	50.27
237	٢٨ نوفمبر ٢٠١٤	70.15	587	١١ ابريل ٢٠١٦	42.83	937	١٧ أغسطس ٢٠١٧	51.03
238	٠١ ديسمبر ٢٠١٤	72.54	588	١٢ ابريل ٢٠١٦	44.69	938	١٨ أغسطس ٢٠١٧	52.72
239	٠٢ ديسمبر ٢٠١٤	70.54	589	١٣ ابريل ٢٠١٦	44.18	939	٢١ أغسطس ٢٠١٧	51.66
240	٠٣ ديسمبر ٢٠١٤	69.92	590	١٤ ابريل ٢٠١٦	43.84	940	٢٢ أغسطس ٢٠١٧	51.87
241	٠٤ ديسمبر ٢٠١٤	69.64	591	١٥ ابريل ٢٠١٦	43.1	941	٢٣ أغسطس ٢٠١٧	52.57
242	٠٥ ديسمبر ٢٠١٤	69.07	592	١٨ ابريل ٢٠١٦	42.91	942	٢٤ أغسطس ٢٠١٧	52.04
243	٠٨ ديسمبر ٢٠١٤	66.19	593	١٩ ابريل ٢٠١٦	44.03	943	٢٥ أغسطس ٢٠١٧	52.41
244	٠٩ ديسمبر ٢٠١٤	66.84	594	٢٠ ابريل ٢٠١٦	45.8	944	٢٨ أغسطس ٢٠١٧	51.89
245	١٠ ديسمبر ٢٠١٤	64.24	595	٢١ ابريل ٢٠١٦	44.53	945	٢٩ أغسطس ٢٠١٧	52
246	١١ ديسمبر ٢٠١٤	63.68	596	٢٢ ابريل ٢٠١٦	45.11	946	٣٠ أغسطس ٢٠١٧	50.86
247	١٢ ديسمبر ٢٠١٤	61.85	597	٢٥ ابريل ٢٠١٦	44.48	947	٣١ أغسطس ٢٠١٧	52.38

248	١٥ ديسمبر ٢٠١٤	61.06	598	٢٦ ابريل ٢٠١٦	45.74	948	٠١ سبتمبر ٢٠١٧	52.75
249	١٦ ديسمبر ٢٠١٤	59.86	599	٢٧ ابريل ٢٠١٦	47.18	949	٠٤ سبتمبر ٢٠١٧	52.34
250	١٧ ديسمبر ٢٠١٤	61.18	600	٢٨ ابريل ٢٠١٦	48.14	950	٠٥ سبتمبر ٢٠١٧	53.38
251	١٨ ديسمبر ٢٠١٤	59.27	601	٢٩ ابريل ٢٠١٦	48.13	951	٠٦ سبتمبر ٢٠١٧	54.2
252	١٩ ديسمبر ٢٠١٤	61.38	602	٠٢ مايو ٢٠١٦	45.83	952	٠٧ سبتمبر ٢٠١٧	54.49
253	٢٢ ديسمبر ٢٠١٤	60.11	603	٠٣ مايو ٢٠١٦	44.97	953	٠٨ سبتمبر ٢٠١٧	53.78
254	٢٣ ديسمبر ٢٠١٤	61.69	604	٠٤ مايو ٢٠١٦	44.62	954	١١ سبتمبر ٢٠١٧	53.84
255	٢٤ ديسمبر ٢٠١٤	60.24	605	٠٥ مايو ٢٠١٦	45.01	955	١٢ سبتمبر ٢٠١٧	54.27
256	٢٦ ديسمبر ٢٠١٤	59.45	606	٠٦ مايو ٢٠١٦	45.37	956	١٣ سبتمبر ٢٠١٧	55.16
257	٢٩ ديسمبر ٢٠١٤	57.88	607	٠٩ مايو ٢٠١٦	43.63	957	١٤ سبتمبر ٢٠١٧	55.47
258	٣٠ ديسمبر ٢٠١٤	57.9	608	١٠ مايو ٢٠١٦	45.52	958	١٥ سبتمبر ٢٠١٧	55.62
259	٣١ ديسمبر ٢٠١٤	57.33	609	١١ مايو ٢٠١٦	47.6	959	١٨ سبتمبر ٢٠١٧	55.48
260	٠٢ يناير ٢٠١٥	56.42	610	١٢ مايو ٢٠١٦	48.08	960	١٩ سبتمبر ٢٠١٧	55.14
261	٠٥ يناير ٢٠١٥	53.11	611	١٣ مايو ٢٠١٦	47.83	961	٢٠ سبتمبر ٢٠١٧	56.29
262	٠٦ يناير ٢٠١٥	51.1	612	١٦ مايو ٢٠١٦	48.97	962	٢١ سبتمبر ٢٠١٧	56.43
263	٠٧ يناير ٢٠١٥	51.15	613	١٧ مايو ٢٠١٦	49.28	963	٢٢ سبتمبر ٢٠١٧	56.86
264	٠٨ يناير ٢٠١٥	50.96	614	١٨ مايو ٢٠١٦	48.93	964	٢٥ سبتمبر ٢٠١٧	59.02
265	٠٩ يناير ٢٠١٥	50.11	615	١٩ مايو ٢٠١٦	48.81	965	٢٦ سبتمبر ٢٠١٧	58.44
266	١٢ يناير ٢٠١٥	47.43	616	٢٠ مايو ٢٠١٦	48.72	966	٢٧ سبتمبر ٢٠١٧	57.9
267	١٣ يناير ٢٠١٥	46.59	617	٢٣ مايو ٢٠١٦	48.35	967	٢٨ سبتمبر ٢٠١٧	57.41
268	١٤ يناير ٢٠١٥	48.69	618	٢٤ مايو ٢٠١٦	48.61	968	٢٩ سبتمبر ٢٠١٧	57.54
269	١٥ يناير ٢٠١٥	47.67	619	٢٥ مايو ٢٠١٦	49.74	969	٠٢ اكتوبر ٢٠١٧	56.12
270	١٦ يناير ٢٠١٥	50.17	620	٢٦ مايو ٢٠١٦	49.59	970	٠٣ اكتوبر ٢٠١٧	56
271	١٩ يناير ٢٠١٥	48.84	621	٢٧ مايو ٢٠١٦	49.32	971	٠٤ اكتوبر ٢٠١٧	55.8
272	٢٠ يناير ٢٠١٥	47.99	622	٣٠ مايو ٢٠١٦	49.76	972	٠٥ اكتوبر ٢٠١٧	57
273	٢١ يناير ٢٠١٥	49.03	623	٣١ مايو ٢٠١٦	49.69	973	٠٦ اكتوبر ٢٠١٧	55.62
274	٢٢ يناير ٢٠١٥	48.52	624	٠١ يونيو ٢٠١٦	49.72	974	٠٩ اكتوبر ٢٠١٧	55.79
275	٢٣ يناير ٢٠١٥	48.79	625	٠٢ يونيو ٢٠١٦	50.04	975	١٠ اكتوبر ٢٠١٧	56.61
276	٢٦ يناير ٢٠١٥	48.16	626	٠٣ يونيو ٢٠١٦	49.64	976	١١ اكتوبر ٢٠١٧	56.94
277	٢٧ يناير ٢٠١٥	49.6	627	٠٦ يونيو ٢٠١٦	50.55	977	١٢ اكتوبر ٢٠١٧	56.25
278	٢٨ يناير ٢٠١٥	48.47	628	٠٧ يونيو ٢٠١٦	51.44	978	١٣ اكتوبر ٢٠١٧	57.17
279	٢٩ يناير ٢٠١٥	49.13	629	٠٨ يونيو ٢٠١٦	52.51	979	١٦ اكتوبر ٢٠١٧	57.82
280	٣٠ يناير ٢٠١٥	52.99	630	٠٩ يونيو ٢٠١٦	51.95	980	١٧ اكتوبر ٢٠١٧	57.88
281	٠٢ فبراير ٢٠١٥	54.75	631	١٠ يونيو ٢٠١٦	50.54	981	١٨ اكتوبر ٢٠١٧	58.15
282	٠٣ فبراير ٢٠١٥	57.91	632	١٣ يونيو ٢٠١٦	50.35	982	١٩ اكتوبر ٢٠١٧	57.23
283	٠٤ فبراير ٢٠١٥	54.16	633	١٤ يونيو ٢٠١٦	49.83	983	٢٠ اكتوبر ٢٠١٧	57.75
284	٠٥ فبراير ٢٠١٥	56.57	634	١٥ يونيو ٢٠١٦	48.97	984	٢٣ اكتوبر ٢٠١٧	57.37
285	٠٦ فبراير ٢٠١٥	57.8	635	١٦ يونيو ٢٠١٦	47.19	985	٢٤ اكتوبر ٢٠١٧	58.33
286	٠٩ فبراير ٢٠١٥	58.34	636	١٧ يونيو ٢٠١٦	49.17	986	٢٥ اكتوبر ٢٠١٧	58.44
287	١٠ فبراير ٢٠١٥	56.43	637	٢٠ يونيو ٢٠١٦	50.65	987	٢٦ اكتوبر ٢٠١٧	59.3
288	١١ فبراير ٢٠١٥	54.66	638	٢١ يونيو ٢٠١٦	50.62	988	٢٧ اكتوبر ٢٠١٧	60.44
289	١٢ فبراير ٢٠١٥	57.05	639	٢٢ يونيو ٢٠١٦	49.88	989	٣٠ اكتوبر ٢٠١٧	60.9
290	١٣ فبراير ٢٠١٥	61.52	640	٢٣ يونيو ٢٠١٦	50.91	990	٣١ اكتوبر ٢٠١٧	61.37
291	١٦ فبراير ٢٠١٥	61.4	641	٢٤ يونيو ٢٠١٦	48.41	991	٠١ نوفمبر ٢٠١٧	60.49
292	١٧ فبراير ٢٠١٥	62.53	642	٢٧ يونيو ٢٠١٦	47.16	992	٠٢ نوفمبر ٢٠١٧	60.62
293	١٨ فبراير ٢٠١٥	60.53	643	٢٨ يونيو ٢٠١٦	48.58	993	٠٣ نوفمبر ٢٠١٧	62.07
294	١٩ فبراير ٢٠١٥	60.21	644	٢٩ يونيو ٢٠١٦	50.61	994	٠٦ نوفمبر ٢٠١٧	64.27
295	٢٠ فبراير ٢٠١٥	60.22	645	٣٠ يونيو ٢٠١٦	49.68	995	٠٧ نوفمبر ٢٠١٧	63.69
296	٢٣ فبراير ٢٠١٥	58.9	646	٠١ يوليو ٢٠١٦	50.35	996	٠٨ نوفمبر ٢٠١٧	63.49
297	٢٤ فبراير ٢٠١٥	58.66	647	٠٤ يوليو ٢٠١٦	50.1	997	٠٩ نوفمبر ٢٠١٧	63.93
298	٢٥ فبراير ٢٠١٥	61.63	648	٠٥ يوليو ٢٠١٦	47.96	998	١٠ نوفمبر ٢٠١٧	63.52
299	٢٦ فبراير ٢٠١٥	60.05	649	٠٦ يوليو ٢٠١٦	48.8	999	١٣ نوفمبر ٢٠١٧	63.16
300	٢٧ فبراير ٢٠١٥	62.58	650	٠٧ يوليو ٢٠١٦	46.4	1000	١٤ نوفمبر ٢٠١٧	62.21
301	٠٢ مارس ٢٠١٥	59.54	651	٠٨ يوليو ٢٠١٦	46.76	1001	١٥ نوفمبر ٢٠١٧	61.87
302	٠٣ مارس ٢٠١٥	61.02	652	١١ يوليو ٢٠١٦	46.25	1002	١٦ نوفمبر ٢٠١٧	61.36
303	٠٤ مارس ٢٠١٥	60.55	653	١٢ يوليو ٢٠١٦	48.47	1003	١٧ نوفمبر ٢٠١٧	62.72
304	٠٥ مارس ٢٠١٥	60.48	654	١٣ يوليو ٢٠١٦	46.26	1004	٢٠ نوفمبر ٢٠١٧	62.22
305	٠٦ مارس ٢٠١٥	59.73	655	١٤ يوليو ٢٠١٦	47.37	1005	٢١ نوفمبر ٢٠١٧	62.57
306	٠٩ مارس ٢٠١٥	58.53	656	١٥ يوليو ٢٠١٦	47.61	1006	٢٢ نوفمبر ٢٠١٧	63.32
307	١٠ مارس ٢٠١٥	56.39	657	١٨ يوليو ٢٠١٦	46.96	1007	٢٣ نوفمبر ٢٠١٧	63.55
308	١١ مارس ٢٠١٥	57.54	658	١٩ يوليو ٢٠١٦	46.66	1008	٢٤ نوفمبر ٢٠١٧	63.86

309	١٢ مارس ٢٠١٥	57.08	659	٢٠ يوليو ٢٠١٦	47.17	1009	٢٧ نوفمبر ٢٠١٧	63.84
310	١٣ مارس ٢٠١٥	54.67	660	٢١ يوليو ٢٠١٦	46.2	1010	٢٨ نوفمبر ٢٠١٧	63.61
311	١٦ مارس ٢٠١٥	53.44	661	٢٢ يوليو ٢٠١٦	45.69	1011	٢٩ نوفمبر ٢٠١٧	63.11
312	١٧ مارس ٢٠١٥	53.51	662	٢٥ يوليو ٢٠١٦	44.72	1012	٣٠ نوفمبر ٢٠١٧	63.57
313	١٨ مارس ٢٠١٥	55.91	663	٢٦ يوليو ٢٠١٦	44.87	1013	٠١ ديسمبر ٢٠١٧	63.73
314	١٩ مارس ٢٠١٥	54.43	664	٢٧ يوليو ٢٠١٦	43.47	1014	٠٤ ديسمبر ٢٠١٧	62.45
315	٢٠ مارس ٢٠١٥	55.32	665	٢٨ يوليو ٢٠١٦	42.7	1015	٠٥ ديسمبر ٢٠١٧	62.86
316	٢٣ مارس ٢٠١٥	55.92	666	٢٩ يوليو ٢٠١٦	42.46	1016	٠٦ ديسمبر ٢٠١٧	61.22
317	٢٤ مارس ٢٠١٥	55.11	667	٠١ أغسطس ٢٠١٦	42.14	1017	٠٧ ديسمبر ٢٠١٧	62.2
318	٢٥ مارس ٢٠١٥	56.48	668	٠٢ أغسطس ٢٠١٦	41.8	1018	٠٨ ديسمبر ٢٠١٧	63.4
319	٢٦ مارس ٢٠١٥	59.19	669	٠٣ أغسطس ٢٠١٦	43.1	1019	١١ ديسمبر ٢٠١٧	64.69
320	٢٧ مارس ٢٠١٥	56.41	670	٠٤ أغسطس ٢٠١٦	44.29	1020	١٢ ديسمبر ٢٠١٧	63.34
321	٣٠ مارس ٢٠١٥	56.29	671	٠٥ أغسطس ٢٠١٦	44.27	1021	١٣ ديسمبر ٢٠١٧	62.44
322	٣١ مارس ٢٠١٥	55.11	672	٠٨ أغسطس ٢٠١٦	45.39	1022	١٤ ديسمبر ٢٠١٧	63.31
323	٠١ ابريل ٢٠١٥	57.1	673	٠٩ أغسطس ٢٠١٦	44.98	1023	١٥ ديسمبر ٢٠١٧	63.23
324	٠٢ ابريل ٢٠١٥	54.95	674	١٠ أغسطس ٢٠١٦	44.05	1024	١٨ ديسمبر ٢٠١٧	63.41
325	٠٦ ابريل ٢٠١٥	58.12	675	١١ أغسطس ٢٠١٦	46.04	1025	١٩ ديسمبر ٢٠١٧	63.8
326	٠٧ ابريل ٢٠١٥	59.1	676	١٢ أغسطس ٢٠١٦	46.97	1026	٢٠ ديسمبر ٢٠١٧	64.56
327	٠٨ ابريل ٢٠١٥	55.55	677	١٥ أغسطس ٢٠١٦	48.35	1027	٢١ ديسمبر ٢٠١٧	64.9
328	٠٩ ابريل ٢٠١٥	56.57	678	١٦ أغسطس ٢٠١٦	49.23	1028	٢٢ ديسمبر ٢٠١٧	65.25
329	١٠ ابريل ٢٠١٥	57.87	679	١٧ أغسطس ٢٠١٦	49.85	1029	٢٦ ديسمبر ٢٠١٧	67.02
330	١٣ ابريل ٢٠١٥	57.93	680	١٨ أغسطس ٢٠١٦	50.89	1030	٢٧ ديسمبر ٢٠١٧	66.44
331	١٤ ابريل ٢٠١٥	58.43	681	١٩ أغسطس ٢٠١٦	50.88	1031	٢٨ ديسمبر ٢٠١٧	66.72
332	١٥ ابريل ٢٠١٥	60.32	682	٢٢ أغسطس ٢٠١٦	49.16	1032	٢٩ ديسمبر ٢٠١٧	66.87
333	١٦ ابريل ٢٠١٥	63.98	683	٢٣ أغسطس ٢٠١٦	49.96			
334	١٧ ابريل ٢٠١٥	63.45	684	٢٤ أغسطس ٢٠١٦	49.05			
335	٢٠ ابريل ٢٠١٥	63.45	685	٢٥ أغسطس ٢٠١٦	49.67			
336	٢١ ابريل ٢٠١٥	62.08	686	٢٦ أغسطس ٢٠١٦	49.92			
337	٢٢ ابريل ٢٠١٥	62.73	687	٢٩ أغسطس ٢٠١٦	49.26			
338	٢٣ ابريل ٢٠١٥	64.85	688	٣٠ أغسطس ٢٠١٦	48.37			
339	٢٤ ابريل ٢٠١٥	65.28	689	٣١ أغسطس ٢٠١٦	47.04			
340	٢٧ ابريل ٢٠١٥	64.83	690	٠١ سبتمبر ٢٠١٦	45.45			
341	٢٨ ابريل ٢٠١٥	64.64	691	٠٢ سبتمبر ٢٠١٦	46.83			
342	٢٩ ابريل ٢٠١٥	65.84	692	٠٥ سبتمبر ٢٠١٦	47.63			
343	٣٠ ابريل ٢٠١٥	66.78	693	٠٦ سبتمبر ٢٠١٦	47.26			
344	٠١ مايو ٢٠١٥	66.46	694	٠٧ سبتمبر ٢٠١٦	47.98			
345	٠٤ مايو ٢٠١٥	66.45	695	٠٨ سبتمبر ٢٠١٦	49.99			
346	٠٥ مايو ٢٠١٥	67.52	696	٠٩ سبتمبر ٢٠١٦	48.01			
347	٠٦ مايو ٢٠١٥	67.77	697	١٢ سبتمبر ٢٠١٦	48.32			
348	٠٧ مايو ٢٠١٥	65.54	698	١٣ سبتمبر ٢٠١٦	47.1			
349	٠٨ مايو ٢٠١٥	65.39	699	١٤ سبتمبر ٢٠١٦	45.85			
350	١١ مايو ٢٠١٥	64.91	700	١٥ سبتمبر ٢٠١٦	46.59			