مجلة التجارة والتمويل

https://caf.journals.ekb.eg/

كلية التجارة – جامعة طنطا

العدد : الثالث

سبتمبر 2022

تقدير منحنى العائد لسوق السندات المصري باستخدام نموذج نيلسون وزيجل

Forecasting Yield Curve for the Egyptian bond market using Nelson-Siegel Model

بحث مقدم من

الدكتورة سهير ثابت احمد

استاذ مساعد إدارة الأعمال

كلية التجارة -جامعة الأزهر (القاهرة)

فرع البنات

Email: thabet.sohair@gmail.com

D.sohair@azhar.edu.eg

Tel: 01063316360

تقدير منحنى العائد لسوق السندات المصري باستخدام نموذج نيلسون وزيجل

الملخص:

سوق السندات يمنح عنصر إضافي للمنافسة حيث ان أسواق الأوراق المالية قادرة على تسعير وإدارة المخاطر مثلها مثل البنوك من خلال توزيع المخاطر المالية بفاعلية ، تهدف الدراسة الى تقدير منحني العائد للسندات الحكومية باستخدام نموذج Nelson–Siegel وتحسين تقدير البيانات المفقودة لكل فترة، وتمثلت مدخلات النموذج فى بيانات التداول في البورصة المصرية لسندات الخزانة طويلة الاجل التي تصدرها الحكومة المصرية من يناير ٢٠١٤ الى ابريل ٢٠١٨، وأكدت النتائج قدرة معاملات النموذج علي التعبير عن الاحداث المؤثرة في تحركات منحني العائد، واتصاف الأوراق المالية قصيرة الاجل باعلي عائد واعلي انحراف معياري بما يفيد ان المستثمر يفضل الاستثمار في هذه الأوراق، وتقترح النتائج ان سلوك سوق السندات المصري تفسره نظرية تقسيم السوق.

الكلمات المفتاحية:

منحني العائد؛ سوق السندات المصري؛ السندات الحكومية، نموذج نيلسون وزيجل

Forecasting Yield Curve for the Egyptian bond market using Nelson-Siegel Model

Abstract:

The bond market gives an additional element to competition. The securities markets are able to price and manage risks like banks by effectively distributing financial risks. The study aims to estimate the yield curve of government bonds using the Nelson-Siegel model and improve the estimate of missing data for each period. Input model is trading data of long-term treasury bonds issued by the Egyptian government from January 2014 to April 2018, and the results confirmed the ability of the model's coefficients to express the events affecting the movements of the yield curve. The short-term securities were characterized by the highest return and the highest standard deviation. According to market segmentation theory, more market participants prefer to invest in short term bonds.

Keywords:

yield curve; Egyptian bond market; treasury bonds; Nelson-Siegel Model

١- المقدمة:

سوق السندات يمنح عنصر إضافي للمنافسة حيث ان أسواق الأوراق المالية قادرة على تسعير وإدارة المخاطر مثلها مثل البنوك من خلال توزيع المخاطر المالية بفاعلية بما يعني اقل درجة مخاطر واقل احتمال للخسائر في النظام المالي، وجود سوق سندات نشط يمنح تنوع لمصادر التمويل بما يساعد النظام البنكي على إدارة اصوله والتزاماته بكفاءة ويمنح منظمات الأعمال أدوات مالية بخصائص وفترات استحقاق مختلفة (Higgins, et.al.2014).

العديد من البلاد النامية اتجهت الى تمويل عجز الموازنة من خلال النمو في اصدار الدين المحلي لتقلل الاعتماد على البنك المركزي في تمويل عجز الموازنة، بالإضافة الى ان أسواق الدين بالعملة المحلية يشجع على أسواق مالية أكثر كفاءة لوجود منحي عائد يعكس تكلفة الفرصة البديلة للأموال عن كل فترة استحقاق بالعملة المحلية بما يعطي أثر إيجابي على تطور سوق سندات الشركات حيث يمدها بمرجعية لتسعير أوراقها (Guscina,2010; Nagy,2020).

يشير منحني العائد الى مخاطر تسعير السندات الناتجة عن التغيرات غير المتوقعة في شكل منحني العائد، فشكل منحنى العائد يأخذ اشكال مختلفة في أوقات مختلفة حيث انه يعكس توقعات السوق والمستثمرين بشأن أسعار الفائدة المستقبلية، ويلخص التغير في المتغيرات الاقتصادية وقد يرتبط بعوامل قائدة في السوق؛ النمو –التضخم– البطالة –تغير السياسة النقدية.

يحتاج سوق السندات المصري الى العديد من المجهودات لتطويره واهم هذه الأدوات وجود أدوات مرجعية لتسعير أدوات الدين ذات الدخل الثابت ويعد تقدير منحني العائد من المواضيع البحثية الهامة، ويري كثير من الباحثين ان تقدير منحنى العائد من متطلبات تطوير سوق السندات (Kanjilal,2013; Roll & Hassan,2001)، (عبد الله، ٢٠٢١) حيث ان تقدير منحني العائد لأسعار الفائدة مع تواريخ الاستحقاق يلعب دور مهم في إدارة محفظة السندات

وتسعير أدوات الدين ذات الدخل الثابت وتسعير المشتقات وإدارة المخاطر، ويمكن المستثمرين من المقارنة والتوصل لقرارات مناسبة بشأن التمويل وتقييم استراتيجيات الاستثمار في الأسواق المالية والعالمية وتطوير استراتيجيات التغطية لأدوات الدين (Diebold & LI,2006; Vasicek & Fong, 1982)

وتهدف الدراسة الى تقدير منحني العائد للسندات الحكومية باستخدام نموذج معروف وتستخدمه العديد من البنوك المركزية (Coroneo et al., 2011; Diebold et al., 2006; Nagy, 2020) وهو نموذج نيلسون وزيجل والتوصل الى العوامل الرئيسية التي تؤثر على تحركات منحني العائد في سوق الدين الحكومي، وهذا ما سيتم تناوله في السطور التالية من خلال الإطار المعرفي ومشكلة الدراسة واهميتها ومنهجية الدراسة والنتائج والتوصيات.

٢-الإطار المعرفي:

٢/١ تطور سوق السندات المصري:

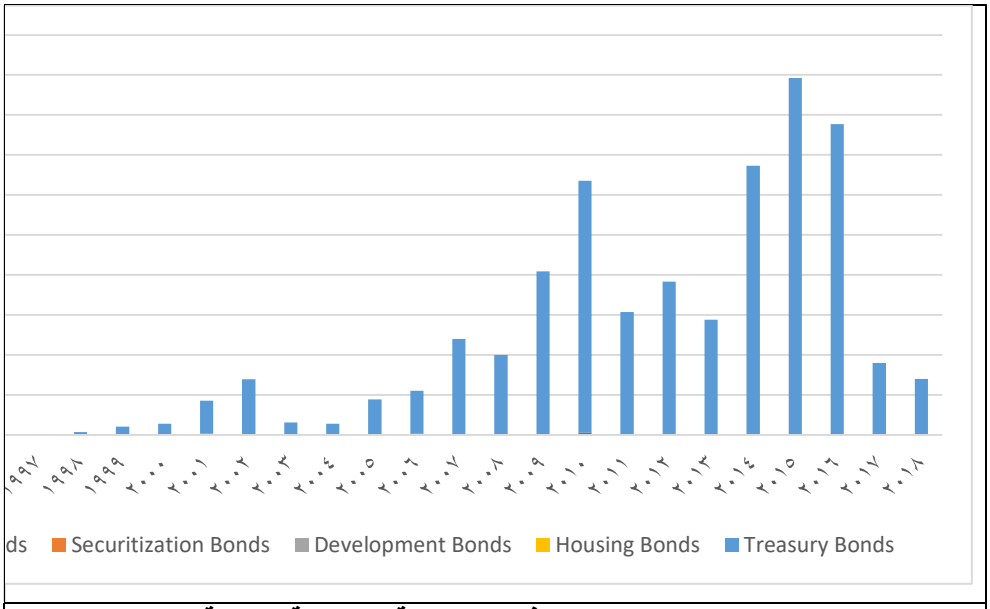
تسيطر البنوك على سوق الإقراض في مصر، وتعتمد القطاعات الاقتصادية المختلفة بشكل أساسي على القروض المصرفية (Eldomiaty,2005)، وبالتالي تطور سوق سندات يمنح عنصر إضافي للمنافسة حيث ان أسواق الأوراق المالية قادرة على تسعير وإدارة المخاطر مثلها مثل البنوك من خلال توزيع المخاطر المالية بفاعلية بما يعني اقل درجة مخاطر واقل احتمال للخسائر في النظام المالي، وجود سوق سندات نشط يمنح تنوع لمصادر التمويل بما يساعد النظام البنكي على إدارة اصوله والتزاماته بكفاءة ويمنح منظمات الأعمال أدوات مالية بخصائص وفترات استحقاق مختلفة (Higgins, et.al.2014).

حتى أوائل السبعينات، كانت البنوك هي المؤسسات المحلية المتاحة الوحيدة للمدخرين والمقرضين وهذا الوضع استمر لمدة ٤٠ عام بما أثر على ثقافة الادخار والاستثمار في مصر، خضع سوق السندات المصري لبرنامج لتطويره من سوق النقد الدولي في بداية عام ١٩٩٠، فبدأت الحكومة بإصدار اذون الخزانة عام ١٩٩١ بمعدل عائد ١٤٪ وتواريخ استحقاق

٩١، ١٨٢، ٣٦٥ يوم، من خلال ٢ مزاد كل أسبوع؛ احدهما لأذون الخزانة ٩١ يوم والأخر لأذون الخزانة ١٨٢ يوم، ويتم تنظيم الاصدار من خلال عرض الأسعار في مزاد حيث طالبي الشراء يعرضوا اسعارهم التي يرغبوا بالشراء بها، والرابح هو من يعرض اعلي سعر ويتم تحديد متوسط العائد لكل العروض المقبولة وكل الأوامر تسجل بمتوسط العائد، بينما السوق الاولي لأذون الخزانة نشط فالسوق الثانوي لا يتمتع بالسيولة حيث ان معظم مالكي اذون الخزانة يحتفظ بها حتى تاريخ استحقاقها سواء افراد او مؤسسات(Roll & Hassan,2001).

يعد سوق اذون الخزانة بداية لبرنامج الإصلاح الاقتصادي، واستكملت الحكومة مجهوداتها في الوساطة بين المدخرين والمستثمرين في برنامج الخصخصة واصبح ملائم للحكومة زيادة تواريخ الاستحقاق الدين، بدأ اصدار سندات الخزانة ذات ٥ سنوات بكوبون ١٢٪ في عام ١٩٩٥ بقيمة ٣ بليون جنيه، وفي عام ١٩٩٦ أصدرت سندات بقيمة ٤ بليون وفترات استحقاق ٧ سنوات، وسندات بقيمة ٤ بليون وفترات استحقاق ١٠ سنوات، وتُباع سندات الخزانة بدون مزاد biding حيث الحكومة تحدد كل شروط الإصدار (الحجم- فترات الاستحقاق- السعر) وتعرض ذلك للاكتتاب العام public subscription وكل المؤسسات والافراد الراغبين في الاكتتاب يتقدموا وفى حالة زيادة الاكتتاب عن الطرح يتم توزيع الطرح بين المستثمرين نسبة وتناسب pro rata(Roll & Hassan,2001).

سوق السندات المصري اقل تطوراً بالمقارنة بأسواق الأسهم، وان كان سوق الاوراق الحكومية أكثر سيولة من سندات الشركات لان التداول في السوق الثانوي متاح فقط لأذون وسندات الخزانة قبل انتهاء تاريخ استحقاقها، مع العلم ان البنك المركزي يمثل السوق الثانوي لأذون الخزانة، والبورصة المصرية تمثل السوق الثانوي للسندات، وينقسم سوق السندات المصري الى سندات حكومية وسندات شركات، بينما السندات الحكومية تتضمن سندات الخزانة treasury bonds وسندات الإسكان housing bonds وسندات التنمية development bonds فسندات الشركات تتضمن سندات شركات المساهمة corporate bonds وسندات التوريق securitization bonds.



الشكل (١) حجم تداول السندات في االبورصة المصرية بالجنية المصري

مصدر: البورصة المصرية

ويتضح من الشكل السابق ان سندات الخزانة treasury bonds تسيطر على السوق الثانوي وبلغ اعلى حجم تداول للسندات الخزانة عام ٢٠١٥ بقيمة ٨٩.١٦٥ بليون جنيه وانخفض قليلا في عام ٢٠١٦ ليصل الى٧٧.٦٧٠ بليون جنيه ثم ينحدر بمعدل انخفاض ٣٣٢٪ في عام ٢٠١٧ ليصل الى ١٧.٩٦٦ بليون جنيه ثم الى ١٤.٠١٨ بليون جنيه عام ٢٠١٨، ومن المتوقع ان يكون تعويم الجنيه المصري في ٣ نوفمبر عام ٢٠١٦ هو السبب لانخفاض حجم التداول حيث ارتفعت اسعار الفائدة وبالتالي انخفضت أسعار السندات.

العديد من البلاد النامية اتجهت الى تمويل عجز الموازنة من خلال النمو في اصدار الدين المحلي لتقلل الاعتماد على البنك المركزي في تمويل عجز الموازنة، فقد بلغت نسبة الدين العام الى الناتج المحلي في مصر ٨٣.٢٪ خلال الفترة من ٢٠٠٢/٢٠٠١ الى ٢٠١٦/٢٠١٥ (عبد الله، ٢٠٢١)، وهذا يرجع الى مقاييس التحرر التي تعمل على تخفيف او إزالة عوائق الاستثمار في أدوات الدين المحلي امام المستثمر الأجنبي، ان أسواق الدين بالعملة المحلية يشجع على أسواق مالية أكثر كفاءة لوجود منحي عائد يعكس تكلفة الفرصة البديلة للأموال

عن كل فترة استحقاق بالعملة المحلية بما يعطي اثر إيجابي على تطور سوق سندات الشركات حيث يمدها بمرجعية لتسعير أوراقها (Guscina,2010; Nagy,2020).

وتوجد مبادرات عديدة لتطوير سوق الدين الحكومي ومن أهمها نظام المتعامل الرئيسي في الذى يعد خطوة مهمة لتنظيم سوق الاصدار (Roll & Hassan,2001)، وكان نتيجة التعاون مع البنك الدولي الذى ساعد وزارة المالية في وضع شروط للمتعامل الرئيسي وتحديد دور مصر للمقاصة والمتعامل الدولي، وفى عام ٢٠٠٤ قامت وزارة المالية بإعداد خطة وعرضتها على البنك المركزي الذى اختار ١٥ بنك كمتعامل رئيسي من ٤٢ بنك وفقا لحجم حقوق الملكية وتم تحديد حصة لكل بنك وفقا لنسبة حجم حقوق الملكية للبنك الى اجمالي حقوق الملكية لكل المتعاملين الرئيسين، ويلتزم البنك بتقديم عرض الأسعار لقيمة الإصدار والعائد بشرط ان تساوى قيمة الإصدار مرة ونصف من حصته، بناء على الية التسعير في مزادات الأوراق المالية الحكومية يتم القبول والتخصيص من اعلي عائد حتي اقل عائد حتي تحصل وزارة المالية علي المبلغ المطلوب (قيمة الاصدار) وعليه فان المتوسط المرجح لعائد السندات عبارة عن الكميات المقبولة وسعر العائد المطلوب، من الممكن ان يكون المتعامل الرئيسي يميل للمخاطرة ويعيد بيع الإصدار لمتعامل اخر أو عملائه في السوق الثانوي غير الرسمي (over the counter) قبل الإصدار اساساً، وهذا النظام يجعل سوق السندات اكثر نشاطاً وتنافسية ويستغل السيولة في السوق الثانوي ويمنح المرونة في تحديد توقيت الإصدار ويسمح للحكومة ان تتعرف علي قواعد وميكانزيم السوق مثل افضل وقت للإصدار أو تواريخ استحقاق الأوراق المالية التي يرغبها المستثمر بما يقلل تكلفة الإصدار للحكومة[١].

سوق السندات مازال يسيطر عليه اذون الخزانة (أوراق حكومية ذات فترات استحقاق اقل من سنة) حيث انها تستحوذ على النصيب الأكبر من إصدارات الدين العام في مصر التى بلغت ٨٨٪ خلال الفترة من (٢٠٠٢/٢٠٠٣) الى (٢٠١٥/٢٠١٦) وترجع أسباب ذلك الى:

[١] مقابلة مع مدير إدارة الدين العام بوزارة المالية بتاريخ ٢٠١٨/٥/٢٣.

- تركز قاعدة المستثمرين في الأوراق المالية الحكومية في القطاع المصرفي والذي يستحوذ على ٧٥٪ من الأوراق المالية الحكومية الذي اعتبر اذون الخزانة مصدر جذاب للأسباب التالية: تعطى عائد جذاب بالمقارنة بالاستثمارات الأخرى، تدخل في حساب السيولة القانونية بكامل القيمة (متطلبات السيولة التي يحددها البنك المركزي) فتقوم البنوك بالاقتراض بمعدلات داخلية interbank اقل من عائد اذون الخزانة وتعيد استثمار هذه الأموال في اذون الخزانة (عبد الله، ٢٠٢١) (Roll & Hassan,2001).
- الضعف النسبي لتداول الأوراق المالية طويلة الاجل في السوق الثانوي (٧ – ١٠ سنوات) بسبب مخاوف المستثمرين من انخفاض الجدارة الائتمانية للحكومة لارتفاع عجز الموازنة بالإضافة الى نقص الطلب على الاستثمارات المالية متوسطة وطويلة الاجل من قبل شركات التأمين على الحياة وصناديق المعاشات (عبد الله، ٢٠٢١).
- ارتفاع معدلات التضخم والتي تؤدي الى انخفاض القيمة الحقيقية لمعدلات الفائدة على الاجل الطويل وبالتالي احجام المستثمرين عن الاستثمار في الأوراق المالية طويلة الاجل (عبد الله، ٢٠٢١).

حاول بعض الباحثين التعرف على أسباب اعتماد البلاد النامية على الدين قصير الاجل مما يجعل هذه البلاد معرضة لازمة سيولة او انسحاب تدفقات رأس المال الأجنبي وتوصلوا الى ان الاقتراض قصير الاجل يقلل مشكلة الخطر المعنوي moral hazard لأنه يحمل إشارة لالتزام الحكومة للدائنين حيث ان الدفع المبكر يعمل كمؤشر لالتزام المقترض والمستثمر في أسواق رأس المال الدولية يطلب معامل مخاطر اعلي مع السندات طويلة الاجل بما يدعو الحكومة الى تخفيض فترة الاستحقاق (Guscina,2010).

٢/٢ تقدير منحني العائد:

جدير بالذكر ان سوق الأسهم في مصر متطور عن سوق السندات وذلك لان المستثمر المصري اعتاد على الأسهم أكثر من السندات خاصة المستثمرين الافراد الذين لا يعلموا

خصائص الأدوات المالية ذات الدخل الثابت على سبيل المثال؛ منحني العائد (yield curve)، والمدي[2](duration) والتحدب [3](convexity) (Roll & Hassan,2001).

ويعبر منحني العائد عن أسعار الفائدة السوقية لسندات بتواريخ استحقاق مختلفة term structure of interest rate في نقطة زمنية معينة بشرط ان تتصف هذه السندات بدرجة مخاطرة واعتبارات ضريبية ومعامل سيولة متماثل وبالتالي دائما يتم تقدير منحني العائد للسندات الحكومية، وفهم هيكل استحقاق أسعار الفائدة هو مفتاح فهم الأداء الاقتصادي حيث ان الأسواق المالية تتأثر وتؤثر في أسعار الفائدة (Kanjilal,2013; CFA,2015).

تقدير منحني العائد لأسعار الفائدة مع تواريخ الاستحقاق يلعب دور مهم في إدارة محفظة السندات وتسعير أدوات الدين ذات الدخل الثابت وتسعير المشتقات وإدارة المخاطر (Diebold & Li, 2006; Vasicek & Fong, 1982) حيث يساهم في تحديد العلاقة بين التكاليف المستقبلية لخدمة الدين والمخاطر المصاحبة لاستراتيجيات الاقتراض بما يمكن المستثمرين من المقارنة والتوصل لقرارات مناسبة بشأن التمويل وتقييم استراتيجيات الاستثمار في الأسواق المالية والعالمية وتطوير استراتيجيات التغطية لأدوات الدين، بالإضافة الى ان البنوك المركزية تستخدم منحني العائد كمؤشر للتضخم المستقبلي (Choi et al., 2010)، كل هذه التطبيقات جعلت تقدير هيكل الاستحقاقات من المواضيع البحثية الهامة، ويري كثير من الباحثين ان تطور سوق الدين الحكومي مشروط بمتطلبات من أهمها تقدير منحنى العائد (Roll & Hassan,2001) ويدعي البعض ان تقدير منحني العائد يساعد الحكومة في صياغة استراتيجية مستدامة للسياسة النقدية وتحديد المزيج الأمثل لمكونات محفظة السندات الحكومية وفقا لتواريخ الاستحقاق (Kanjilal,2013) (عبد الله، ٢٠٢١).

يشير منحني العائد الى مخاطر تسعير السندات الناتجة عن التغيرات غير المتوقعة في شكل منحني العائد، فشكل منحنى العائد يأخذ اشكال مختلفة في أوقات مختلفة حيث انه يعكس

[2] مدى حساسية تغير سعر السند عند تغير العائد بمقدار ١٪.
[3] درجة انحدار منحني العائد.

توقعات السوق والمستثمرين بشأن أسعار الفائدة المستقبلية، فاذا كان من المتوقع ان يكون عائد الأوراق المالية قصيرة الاجل للسنة القادمة اعلي منه في السنة الحالية، يكون المنحني تصاعدي upward curve، وإذا كان من المتوقع ان يكون عائد الأوراق المالية قصيرة الاجل للسنة القادمة اقل منه في السنة الحالية يكون المنحني تنازلي downward curve (Bodie, Zvi, 2009)

تقدير منحني العائد او تحليل هيكل الاستحقاق لسعر الفائدة يأخذ خطوتين عند تسعير السندات، اول خطوة تحليل العائد الفعلي للسند مع الكوبونات coupon bond yield الى عوائد حالية spot rates والخطوة الثانية تحسين التقدير للعائد(Kanjilal,2013; Andreasen et al,2019)، ولفهم تقدير منحني العائد لابد من التعرف على ٣ مفاهيم أساسية عن هيكل الاستحقاقات؛ العائد الحالي spot yield، والعائد حتى تاريخ الاستحقاق yield to maturity (YTM) ، والعائد المستقبلي forward yield (Diebold & LI,2006) اولاً: العائد الحالي Spot yield يعني سعر الفائدة الملاحظ في السوق لعدد واحد من المدفوعات يتم استلامها في المستقبل، ويمكن تعريفه بانه عائد سند بدون كوبونات zero coupon bond rate، حيث يُفترض ان السند العادي محفظة من السندات بدون كوبون؛ كل كوبون يعتبر سند له تاريخ استحقاق معين وحساب سعر السند في السوق يتطلب حساب القيمة الحالية لأصل الدين والكوبونات مع العلم انه يوجد معدل خصم مختلف لكل كوبون أو فترة، وبالتالي العائد حتى تاريخ الاستحقاق YTM للسند هو متوسط مرجح لمعدلات الخصم المختلفة وليس بالضرورة يعبر عن أي نقطة على منحنى العائد (Roll & Hassan,2001)، ثالثاً forward yield يُعرف بانه سعر الفائدة لقرض سيتم التعاقد عليه الان للحصول عليه في المستقبل والذى يتم اشتقاقه من العائد الحالي spot yield (CFA,2015) مع العلم انه يتم استخراج العائد الحالي spot yield أو العائد المستقبلي forward yield عند وجود بيانات عن أسعار السندات (Nagy,2020).

في ٢٥ سنة الماضية، حدث تقدم في النماذج النظرية في هيكل تواريخ الاستحقاق وتقديرها بالاقتصاد القياسي التي حاولت ان تتعرف على الخصائص الإحصائية لتحركات أسعار الفائدة للحصول على وصف دقيق لكيفية تغير أسعار الفائدة والنماذج المشهورة في هذا السياق:

١- نماذج عدم المراجحة No-Arbitrage Models،

٢- نماذج التوازن Equilibrium Term Structure Models،

٣- نماذج نيلسون وزيجل Nelson and Siegel Models.

النماذج الأولي تفترض ان السندات تم تسعيرها في السوق بطريقة صحيحة وبالتالي لا تحاول ان تحسن تقدير منحني العائد وتركز على التقدير الدقيق لأسعار الفائدة وفقا لهيكل تواريخ الاستحقاق في نقطة من الزمن للتأكد انه لا توجد احتمالات للمراجحة وهذا مهم لتسعير المشتقات.

والنماذج الثانية تركز على نمذجة الديناميكية في المعدل في الاجل القصير باستمرار باستخدام نماذج Affine Models بعد استخراج تواريخ الاستحقاق الأخرى بافتراضات مختلفة عن معامل المخاطر وتحاول ان تصف التغيرات في هيكل الاستحقاق من خلال متغيرات اقتصادية تتحكم في أسعار الفائدة.

والنماذج الثالثة تستخدم المعادلات الاسية exponential functions لتحسين تقدير المنحنى curve fitting model وبدأت مع دراسة Nelson & Siegel (١٩٨٧) ثم دراسة Diebold & Li (٢٠٠٦) الذي توصل الى ٣ معلمات تحدد تحركات منحني العائد وبدأ الاهتمام بتقدير منحني العائد منذ نشر هذه الدراسة (Kauffmann et al., 2022) وتبعته دراسة Diebold et al. (٢٠٠٦) الذي يمثل امتداد لمعلمات النموذج السابق الثلاث وأضاف اليها المتغيرات الاقتصادية، والدراسة الحالية سوف تستخدم نموذج نيلسون وزيجل لدراسة Diebold & Li (٢٠٠٦) حيث انه يستطيع التعامل مع مشكلة نقص البيانات (Nagy,2020) ويساعد فى معرفة السعر والعائد للسندات التي لا يتم تداولها في السوق في يوم معين بالإضافة الى انه يساعد في إزالة النزعات المتجه في توزيع تواريخ الاستحقاق، فقد يكون هناك انحراف نحو

الاجل الطويل او الاجل القصير او الاجل المتوسط في أي سوق (Kanjilal,2013) واهم ميزة انه يقوم بفلترة منحني العائد Yield curve الى ٣ معاملات:

- معامل level الذي يظل ثابت ولا ينتهي الى القيمة صفر وبالتالي يمكن التعبير عنه انه معامل طويل الاجل،
- معامل slope الذي يبدأ بالقيمة ١ وينتهي الى القيمة صفر بسرعة لذلك يعبر عن المعامل قصير الاجل،
- معامل curvature والذي يبدأ بالقيمة صفر (وبالتالي ليس قصير الاجل) ثم يزيد ثم يتناقص ليصل الى الصفر مرة اخري (وبالتالي ليس طويل الاجل) ويعبر عنه بمعامل متوسط الاجل (Diebold & Li,2006).

وقد أشار الباحثون الى تحديات او مشاكل التنبؤ بمنحي العائد ومنها:

- انخفاض حجم التداول في السوق الثانوي للسندات بالأسواق الناشئة، فمن الممكن وجود أيام لا يحدث بها تداول، فالمؤسسات المالية الكبيرة تحتفظ بهذه السندات حتى تواريخ استحقاقها، وبالتالي انخفاض السيولة في السوق. وجدير بالذكر ان أسواق السندات في البلاد النامية ليست مثل الدول المتقدمة حيث إصدارات السندات محدودة أو التداول على السندات محدود بما يعنى بيانات اقل وتزيد أهمية التنبؤ بمنحني العائد بهذه الأسواق لحاجتها لمعلومات بالإضافة الى نقص المعلومات في البلاد النامية عن هيكل الدين المحلي الذى يعد من اهم المعوقات للتحليل واسوأ حالاً من تنبؤ به أخطاء في التقدير (Guscina,2010; Nagy,2020) .
- طبيعة البيانات المتاحة في السوق لاستخدامها في تقدير منحني العائد، الدراسات بالدول المتقدمة تستخدم عدد من قواعد البيانات؛ أسعار السندات مع كوبونات coupon bond prices، وأسعار السندات بدون كوبونات zero coupon prices، وعائد السندات بدون كوبونات zero coupon yield للتنبؤ بمنحني العائد (Nagy,2020)، وقد يختار الباحث عائد اذون الخزانة لتجنب التعقيدات المصاحبة

لحساب كوبونات السند(Nelson & Siegel,1987) فتعدد قواعد البيانات واتاحتها للباحثين من متطلبات تقدير منحني العائد، وعند عدم توفر البيانات المطلوبة يجتهد الباحثون؛ فبعض الباحثين يستخدم العائد الذى تم تحديده في المزاد في السوق الاولي لتقدير منحني العائد بما يؤثر على دقة النتائج (Lartey et al,2019)، وبعض الباحثين يقلل فترة التقدير لعدم وجود أسعار للسندات لمدة طويلة، أو يستخدم أسعار bid–ask لعدم وجود أسعار للتعامل الفعلية (Diebold & Li,2006).

عوائق تقدير منحنى العائد تعتمد على هيكل السوق؛ على سبيل المثال اهم عوائق تقدير منحني العائد فى سوق الدين الهندي؛ انه لا يتم التداول على السندات بدون كوبون zero coupon bond، ويفشل سعر السند quoted price في ان يعكس السعر الصحيح للسند، بالإضافة الى ان السند يتم التداول عليه أكثر من مرة في اليوم بأسعار مختلفة وبعض السندات لها أثر ضريبي أو خيارات لها خصائص مختلفة تؤثر على السعر، ومن الأهمية للباحث ان يعالج هذه الاثار لكي يكون تقدير هيكل الاستحقاقات لسعر الفائدة دقيق (Kanjilal,2013).

٣–مشكلة الدراسة وأهميتها:

يحتاج سوق السندات المصري الى العديد من المجهودات لتطويره واهم هذه الأدوات وجود أدوات مرجعية لتسعير أدوات الدين ذات الدخل الثابت ويعد تقدير منحني العائد اهم هذه المتطلبات، ولحد علم الباحثة لا توجد دراسات سابقة في السوق المصري عن تقدير منحني العائد لسوق السندات، وتنبع أهمية الدراسة من اهمية تقدير منحني العائد في استخدامات عديدة ومنها:

- تحديد العوامل الرئيسية التي تؤثر على تحركات منحني العائد في سوق الدين الحكومي حيث ان تحركات منحني العائد يلخص التغير في الاحداث الاقتصادية التي ترتبط بمتغيرات او عوامل قائدة في السوق مثل النمو –التضخم– البطالة – تغير السياسة النقدية (Diebold et al.,2006; Kanjilal, 2013)، ومثل سعر الصرف والتجارة الدولية (Hong et al., 2019)، ومن الممكن ان تكون عوامل

غير اقتصادية (خروج بريطانيا من الاتحاد الاوربي) مسئولة عن تغير شكل منحني العائد (Kučera,2020).

- إدارة المخاطر الائتمانية حيث يقدر الباحث منحني العائد لسندات الخزانة الامريكية ثم يستخرج هامش الائتمان[٤] credit spread ويستخدمه لتسعير أدوات الدين ذات الدخل الثابت غير الحكومية أو ليكون المتغير التابع للعديد من المتغيرات المستقلة التي تعبر عن مؤشرات مالية للشركات التابعة لقطاعات اقتصادية مختلفة ليختبر اهم المتغيرات المحاسبية المؤثر في المخاطر الائتمانية (Yu, 2005).
- إدارة محفظة الدين العام وتحديد مكونات محفظة السندات الحكومية من خلال تواريخ الاستحقاق الى متطلبات الإقراض حيث ان تقدير منحني العائد يلعب دور في تحديد العلاقة بين التكاليف المستقبلية لخدمة الدين والمخاطر المصاحبة لاستراتيجيات الاقتراض وبالتالي من الممكن اقتراح أدوات دين جديدة (Choi et al., 2010)، أو للتعرف على أثر انخفاض التصنيف الائتماني للسندات السيادية على شكل منحنى العائد (Riaz et al., 2021)، ويقترح الباحثون ان تقدير منحني العائد يساعد الحكومة في صياغة استراتيجية مستدامة للسياسة النقدية وتحديد المزيج الأمثل لمكونات محفظة السندات الحكومية وفقا لتواريخ الاستحقاق (Kanjilal,2013) (عبد الله، ٢٠٢١).
- التنبؤ بالأحداث الهيكلية structural breaks المصاحبة للازمات المالية أو تدخلات السياسة النقدية واكتشاف تغيرات قريبة الحدوث في منحنى العائد بدقة (Hong et al., 2019; Ishii, 2019; Luo et al., 2021; Umar, 2021)، أو اختبار اثر أزمات مثل صدمة أسعار النفط على شكل منحني العائد (Cepni et al., 2020)، وبالتالي نموذج التقدير له قيمة لدى متخذي القرار وصانعي السياسة والممارسين والباحثين.

[٤] يمثل الفرق بين العائد حتى تاريخ الاستحقاق YTM لسند الشركة وللسند الحكومي.

- مصدر للمعلومات عن توقعات السوق المستقبلية عن أسعار الفائدة والتضخم بما يسمح للبنك المركزي ان يستخدم عمليات السوق المفتوح للتحكم في عرض النقود وأسعار الفائدة، بالإضافة الي انه يمد المتعاملين في الأسواق المالية بالمعلومات الضرورية لتسعير أدوات الدين ذات الدخل الثابت وإدارة المحفظة واختيار استراتيجيات التغطية(Guscina,2010; Nagy,2020) .

يشير منحني العائد الى مخاطر تسعير السندات الناتجة عن التغيرات غير المتوقعة في شكل منحني العائد، فشكل منحنى العائد يأخذ اشكال مختلفة في أوقات مختلفة حيث انه يعكس توقعات السوق والمستثمرين بشأن أسعار الفائدة المستقبلية، ويلخص التغير في المتغيرات الاقتصادية وقد يرتبط بعوامل قائدة في السوق؛ النمو –التضخم– البطالة –تغير السياسة النقدية، لذلك تهتم الدراسة الحالية بتحديد العوامل الرئيسية التي تؤثر على تحركات منحني العائد في سوق الدين الحكومي المصري.

٤–حدود الدراسة:

اقتصرت الدراسة على بيانات التداول للسندات الحكومية المصرية طويلة الاجل التي تتمثل في العائد حتى تاريخ الاستحقاق yield to maturity (YTM) شهرياً خلال الفترة من ٢٠١٤/١ الى ٢٠١٨/٤، مستخدما نموذج Nelson–Siegel Model لدراسة Diebold & Li (٢٠٠٦).

٥–هدف الدراسة:

تقدير منحني العائد للسوق الثانوي للسندات الحكومية وتحديد العوامل الرئيسية التي تؤثر على تحركات منحني العائد في سوق الدين الحكومي.

٦-منهجية الدراسة:

تم استخدام بيانات التداول في السوق الثانوي (البورصة المصرية) لسندات الخزانة طويلة الاجل التي تصدرها الحكومة المصرية بتواريخ استحقاق مختلفة (١.٥، ٣، ٤، ٥، ٧، ١٠، ٢٠ سنة،) حيث ان الأوراق المالية طويلة الاجل الجديدة لا يكون لها مزاد في السوق الاولي بالإضافة الى ان عمليات الإصدار والتسعير في السوق الاولي يتحكم فيها البنك المركزي وبالتالي السوق المصري في حاجة شديدة لتقدير منحني العائد لهذه السندات، خلال الفترة من ٢٠١٤/١ الى ٢٠١٨/٤ وقد تم اختيار هذه الفترة لانها تمثل اكثر الفترات تداولا في البورصة بما يسمح الحصول على اكبر قدر من المشاهدات، وبيانات تداول السندات المتاحة في السوق المصري العائد حتى تاريخ الاستحقاق yield to maturity (YTM) وتم تقدير منحنى العائد باتباع عدد من الخطوات وهي:

١- تم حساب تواريخ استحقاق السندات الحكومية التي يتم تداولها في السوق الثانوي[٥] من خلال المعادلة التالية:

تواريخ الاستحقاق الفعلية = تاريخ استحقاق السند - تاريخ تداول السند،

وتراوحت من ٢ شهر الى ١٢٠ شهر خلال الفترة من ٢٠١٤/١ الى ٢٠١٨/٤، مستخدما بيانات التداول للسندات الحكومية اخر يوم أحد في الشهر خلال الفترة من ٢٠١٤/١ الى ٢٠١٨/٤.

٢- التقدير باستخدام نموذج Nelson-Siegel لكل فترة؛ وقد تم اختيار هذا النموذج للتنبؤ بالبيانات المفقودة (عائد السندات بتواريخ استحقاق لم يتم التداول عليها) للحصول على تقدير معدلات العائد شهريا لكل يوم تداول لعدد ١٠ تاريخ استحقاق وهم ٣ ،٦ شهر، ٩، ١٢، ٢٤، ٣٦، ٤٨، ٦٠، ٨٤، ١٢٠ شهر باستخدام المعادلة التالية (Diebold & Li, 2006; Nagy, 2020):

[٥] السوق الثانوي هو البورصة المصرية الذي يتم فيه تداول السندات الحكومية قبل ان ينتهي تاريخ استحقاقها.

$$\gamma(t) = \beta1 + \beta2\left(\frac{1-e^{-\lambda t}}{\lambda t}\right) + \beta3\left(\frac{1-e^{-\lambda t}}{\lambda t} - e^{-\lambda t}\right)$$

حيث ان:

$\gamma(t)$ = عائد السند حتى تاريخ الاستحقاق او عائد السند بدون كوبون،

$\beta1$ = معامل طويل الاجل (level)،

$\beta2$ = معامل قصير الاجل (slope)،

$\beta3$ = معامل متوسط الاجل (curvature)،

λt = معدل انتهاء الدالة الاسية (rate of exponential decay).

تصف المعادلة السابقة منحني العائد الذي يعبر عن العلاقة بين أسعار الفائدة وتواريخ الاستحقاق، λt تعبر عن سلوك المعاملات المختلفة حيث انه يساوي ١ لمعامل طويل الاجل $\beta1$، ويساوي $\left(\frac{1-e^{-\lambda t}}{\lambda t}\right)$ لمعامل قصير الاجل، ويساوى $\left(\frac{1-e^{-\lambda t}}{\lambda t} - e^{-\lambda t}\right)$ لمعامل متوسط الاجل.

٣- تحسين تقدير البيانات المفقودة model fitting باستخدام طريقتين وهما؛ SLSQP method، Nelder mead method لكل فترة الذي تم الحصول عليه في الخطوة السابقة لعدد من المرات حتى نصل الى اقل مربع مجموع أخطاء والوصول الى معاملات تولد أفضل تقدير لعائد السندات.

٤- بناء سلسلة زمنية من عوائد السندات بتواريخ استحقاق مختلفة لتحديد معاملات النموذج والاحصاء الوصفي لعائد الأوراق المالية بتواريخ الاستحقاق المختلفة.

٧-النتائج:

يتضح عوائق تقدير منحنى العائد لسوق السندات الحكومي في مصر وأهمها انخفاض حجم التداول كما سيتضح من الجدول التالية:

	-١ ١٤	-٢ ١٤	-٣ ١٤	-٤ ١٤	-٥ ١٤	-٦ ١٤	-٧ ١٤	-٨ ١٤	-٩ ١٤	-١٠ ١٤	-١١ ١٤	-١٢ ١٤	-١ ١٥	-٢ ١٥	-٣ ١٥	-٤ ١٥	-٥ ١٥	-٦ ١٥	-٧ ١٥	-٨ ١٥	-٩ ١٥	-١٠ ١٥	-١١ ١٥	-١٢ ١٥	-١ ١٦	-٢ ١٦
١.٥					١								١			٢					١						
٣				١	٣	٢		١			١	٣	٤	١	٢	١			١		٣				١	٣
٤																١										
٥			١		٢	٣		١	١	١	١	٣	١	٢	٤	١	٢	١	٢	١		٣		٥		
٧	٢	٢		١	٢	٢	١	١	١	١	٢	٢	١	٢		١	٤	٥	٢	٢	١	٣	١	٢	٢	
١٠	١		٢	١	١	١		٢		١	٣	١	٢	١	٢	٢	١	١	١	١		٢			١	٢
٢٠															١											
اجمالي	٤	٣	٣	٣	٩	٨	١	٥	٢	٤	٩	٦	٩	٨	٧	٧	٤	٧	٨	٤	٦	٤	٥	٣	٤	٥

جدول (١) عدد مرات التداول من يناير ٢٠١٤ الى فبراير ٢٠١٦

	-٣ ١٦	-٤ ١٦	-٥ ١٦	-٦ ١٦	-٧ ١٦	-٨ ١٦	-٩ ١٦	-١٠ ١٦	-١١ ١٦	-١٢ ١٦	-١ ١٧	-٢ ١٧	-٣ ١٧	-٤ ١٧	-٥ ١٧	-٦ ١٧	-٧ ١٧	-٨ ١٧	-٩ ١٧	-١٠ ١٧	-١١ ١٧	-١٢ ١٧	-١ ١٨	-٢ ١٨	-٣ ١٨	-٤ ١٨
١.٥																										
٣	١									١	١		١			١	١	١	١	١	٢		١		١	١
٤																										
٥	١		٢	٢		٦	١	٢	٢	٣				١		١			١			١	٣	١		١
7	٣	٣	٢	٤		١	١	٤	٥	٦	١		٢	١	٢			١	٢		١	٦	١	١		
10		١			٢		١	٤	١	٢			١		٤	٣		١	٦	١	٢	١	٤	٢		١
20																										
اجمالي	٥	٤	٤	٦	٢	٧	٣	١٠	٨	٩	٢	٣	٧	١	٣	٣	٢	٣	٩	٤	٤	٦	١١	٤	٢	٣

جدول (٢) عدد مرات التداول من مارس ٢٠١٦ الى ابريل ٢٠١٨

جدول (٣) عدد مرات التداول من يناير ٢٠١٤ الى ابريل ٢٠١٨

فترات الاستحقاق (سنة)	٢٠١٤	٢٠١٥	٢٠١٦	٢٠١٧	٢٠١٨	عدد مرات التداول	%
١.٥	١	٥	٠	٠	0	6	2.28
٣	١٢	١٢	٦	٩	3	42	١٦
٤	٠	١	٠	٠	0	1	0.38
٥	١٤	٢٠	١٦	٤	5	59	22.4
٧	١٧	٢٢	٣١	١١	8	89	33.8
١٠	١٣	١٥	١٤	٢٣	4	69	26.2
٢٠	٠	١	٠	٠	0	1	0.38
الإجمالي	٥٧	٧٢	٦٧	٤٧	20	263	100
%	21.6	27.3	25.4	17.8	7.6	100	

تصدر الحكومة المصرية سندات بتواريخ استحقاق مختلفة ١.٥، ٣، ٤، ٥، ٧، ١٠، ٢٠ سنة، واكثر السندات التي يتم التداول عليها السند ذات فترة استحقاق ٧ سنوات حيث مرات التداول خلال فترة الدراسة ٨٩ مرة بنسبة ٣٣.٨٪ من اجمالي حجم التداول ثم السند ذات فترة استحقاق ١٠ سنوات ثم السند ذات فترة استحقاق ٥ سنوات، واكثر السنوات عهدت نشاط في التداول سنة ٢٠١٥ حيث عدد مرات التداول خلال هذا العام ٧٢ مرة بنسبة ٢٧.٣٪ من اجمالي حجم التداول ثم ٢٠١٦ ثم ٢٠١٤ ثم ٢٠١٧، وتم استخدام بيانات التداول لأخر يوم أحد في الشهر خلال فترة الدراسة من يناير عام ٢٠١٤ الى ابريل عام ٢٠١٨ بإجمالي ٥٢ يوم للتداول ويتضح من جدول (١،٢،٣) ان مرات التداول منخفضة وتتراوح من مرة واحدة الى

١١ مرة وعند استخدام النموذج تم الحصول على تقديرات غير دقيقة لبعض الفترات لأسباب متعددة منها:-

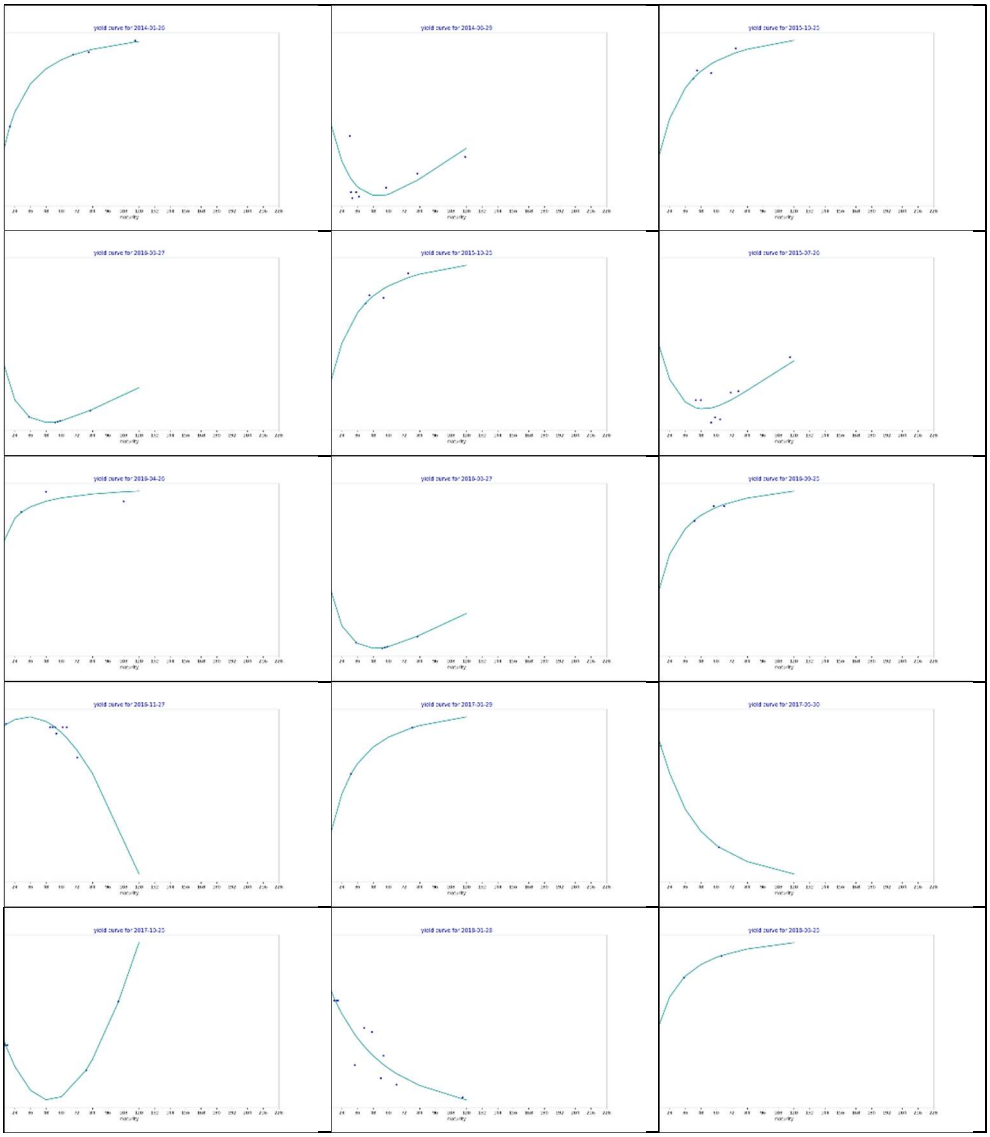
- تداول سند واحد فقط،
- تسجيل قيمة منخفضة جدا لعائد سند تم التداول عليه،
- تسجيل سندات مختلفة تاريخ الاستحقاق قيم عائد متساوية.

وبالتالي تم حذف هذه الأيام حتى لا تؤثر على دقة التقدير وبلغت التقديرات المقبولة للنموذج 33 فترة.

جدول (٤) الإحصاء الوصفي لمنحني العائد المقدر

فترات الاستحقاق (شهر)	عدد المشاهدات	المتوسط	الانحراف المعياري	اقل قيمة	اعلى قيمة
٣	33	15.6766	8.48837	5.19	52.77
٦	33	15.2338	8.06402	5.51	53.67
٩	33	15.1689	7.52729	6.42	51.93
١٢	33	15.1808	6.88108	7.44	49.22
٢٤	33	15.2558	4.66164	10.54	38.39
٣٦	33	15.2956	3.35220	12.26	31.14
٤٨	33	15.3297	2.58342	12.38	26.53
٦٠	33	15.3639	2.09180	12.45	23.48
84	33	15.4273	1.69562	12.62	19.84
120	33	15.4848	2.97788	2.12	22.64
Level	33	15.4848	2.97788	2.12	22.64
Slope	33	-.1918	8.49080	-35.69	10.72
Curvature	33	-.6497	5.46302	-12.69	18.63

تم حساب معامل طويل الاجل (level) = عائد السند ١٢٠ شهر، ومعامل قصير الاجل (slope) = عائد السند ١٢٠ شهر – عائد السند ٣ شهور، ومعامل متوسط الاجل (Curvature)= ٢(عائد السند ٢٤ شهر) – (عائد السند ١٢٠ شهر + عائد السند ٣ شهور).



الشكل (٢) المشاهدات الفعلية ومنحني العائد المقدر بنموذج نيلسون وزيجل لبعض أيام التداول

ويتضح من الجدول (٤) والاشكال السابقة ما يلي:

١- يتميز منحني العائد بالديناميكية وعدم الاستقرار، فهو دائم التغير وهذا يتضح من الاشكال المختلفة التي تم تسجيلها في نقاط مختلفة من الزمن حيث انه يلخص التغير في الاحداث الاقتصادية ويرتبط بمتغيرات او عوامل قائدة في السوق؛ النمو – التضخم– البطالة –تغير السياسة النقدية حيث ان التغير في شكل منحني العائد يرجع الى عدد من العوامل الاقتصادية الداخلية والخارجية ومن الممكن ان تكون هذه العوامل منتظمة او يشوبها عدم التأكد في الاقتصاد وتفسير هذه العوامل يرجع الى احداث واهم هذه الاحداث تعويم العملة المحلية ٣ نوفمبر ٢٠١٦ وارتفاع سعر الفائدة وبالتالي انخفاض أسعار السندات بما أدى الى ان يكون منحنى العائد تنازلي كما يتضح في شكل المنحني تاريخ ٢٧ نوفمبر ٢٠١٦.

٢- اهم نتائج تقدير منحني العائد بنموذج نيلسون وزيجل تفسير تحركات منحني العائد الى ٣ معاملات؛ معامل طويل الاجل level، ومعامل قصير الاجل slope، ومعامل متوسط الاجل curvature واهم هذه المعاملات هو معامل طويل الاجل الذي بلغ (15.48) وقد وصل الى اعلي نقطة له في شهر مايو ٢٠١٦، ووصل الى ادني نقطة له في شهر نوفمبر ٢٠١٦ وتوجد دراسات ربطت هذا المعامل بالتضخم(Kanjilal,2013).

٣- بلغ متوسط معامل قصير الاجل slope (0.1918-) وصل الى اعلي نقطة له في شهر سبتمبر ٢٠١٦ ووصل الى ادني نقطة له في ٢٠١٦ ومتوسط معامل الاجل المتوسط (0.6497-) وبلغ اعلي قيمة له في نوفمبر ٢٠١٦، ووصل الى ادني نقطة له في شهر يونيو ٢٠١٦، بما يفيد ان الاقتصاد في مرحلة انحدار خاصة ان توجد دراسات ربطت معامل قصير الاجل slope بنمو الاقتصاد (Kanjilal,2013).

٤- منحنى العائد لفترة الدراسة سجل اعلي عائد للأوراق قصيرة الاجل ذات تاريخ استحقاق ٣ شهور ثم عائد الأوراق طويلة الاجل (٤٨، ٦٠، ٨٤، ١٢٠ شهر) ثم عائد الأوراق

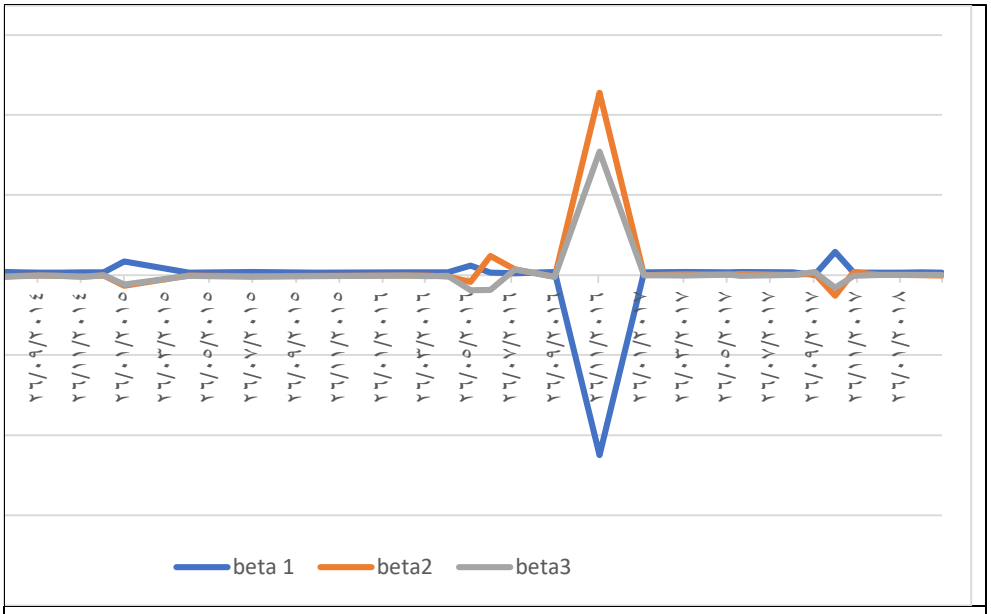
متوسطة الاجل (٢٤، ٣٦ شهر)، وأخيرا عوائد الأوراق قصيرة الاجل ذات فترات استحقاق (٦، ٩، ١٢ شهر) وقد تم انعكاس ذلك في شكل المنحني بتاريخ ٢٠١٤/٦/٢٩، ٢٠١٥/٧/٢٦، ٢٠١٦/٣/٢٧، ٢٠١٧/١٠/٢٥.

٥- كلما انخفضت فترات الاستحقاق كلما زاد تقلب العائد حيث ان عائد الأوراق الحكومية قصيرة الاجل اقل من سنة (٣، ٦، ٩، ١٢ شهر) لها اعلى انحراف معياري بينما الأوراق المالية متوسطة وطويلة الاجل لها اقل تقلباً، لابد من الانتباه الى تأثير زيادة التغاير كلما انخفضت فترة استحقاق الأوراق الحكومية.

٦- سلوك سوق السندات المصري تفسره نظرية تقسيم السوق market segmentation وتعنى ان منحني العائد لورقة ذات تاريخ استحقاق معين يتحدد وفقا للطلب والعرض لهذه الورقة حيث ان كل ورقة ذات تاريخ استحقاق معين تعتبر جزء من السوق وعائدها لا يعتمد على عائد الأجزاء الأخرى من السوق، نجد ان الاوراق المالية قصيرة الاجل اعلى عائد واعلي مخاطر بما يفيد ان المستثمر يفضل الاستثمار في هذه الاوراق، وما يدعم هذا الاستنتاج انفصال السوق الثانوي للأوراق المالية قصيرة الاجل والأوراق المالية متوسطة وطويلة الاجل حيث ان البنك المركزي يمثل السوق الثانوي لأذون الخزانة، والبورصة المصرية تمثل السوق الثانوي للسندات وهذا يتسق مع نتائج دراسة لريتي (Lartey et al,2019).

جدول (٥) الإحصاء الوصفي لمعاملات المقدرة لنموذج نيلسون وزيجل

معاملات النموذج	عدد المشاهدات	المتوسط	الانحراف المعياري	اقل قيمة	اعلى قيمة	$\hat{\rho}(1)$
Beta1	33	-11.3598	201.53228	-1124.29	146.43	-.026
Beta2	33	30.2109	202.17789	-128.72	1139.56	-.037
Beta3	33	11.3057	139.19133	-93.29	771.00	-.014



الشكل (٣) قيمة معاملات المقدرة لنموذج نيلسون وزيجل خلال فترة الدراسة

يتضح من جدول (٥) والشكل السابق قدرة معاملات النموذج ان تعبر عن الاحداث المؤثرة في تحركات منحني العائد ويظهر بوضوح ارتفاع وانخفاض قيمة المعلمات في ٢٠١٦/١١/٢٦ اثناء شهر نوفمبر الذي شهد حدث انخفاض قيمة العملة المحلية، وتحركات المعلمات الثلاث بالزيادة والنقص فى٢٠١٦/٥/٢٦، ٢٠١٦/٧/٢٦ قد يكون نتيجة تعاملات بعض المستثمرين بالسوق بناء على معلومات خاصة عن حدث انخفاض العملة قبل حدوثه حيث ان انخفاض قيمة العملة المحلية تعتبر صدمة اقتصادية ومن الممكن ان تسبب فرص للمراجحة، معامل الارتباط الجزئي للمعلمات المقدرة عند الفجوة الأولى $\widehat{\rho}(١)$ عند اخر عمود يوضع عدم وجود ارتباط جزئي

٨-التوصيات:

- استخدام الخزانة المصرية لنموذج Nelson-Siegel لتقدير منحني العائد وإتاحة ذلك باستمرار كبيانات منشورة على موقع البورصة المصرية للمساهمة في معرفة سعر الفائدة عن آجال الاستحقاق المختلفة لضمان وجود مرجعية لتسعير أدوات الدين تمكن المستثمرين من المقارنة والتوصل لقرارات مناسبة بشأن التمويل والاستثمار وتمكن الباحثين من استخدام هذه البيانات.
- لابد ان يمد البنك المركزى السوق بالمتطلبات الضرورية لتطوير سوق السندات المصري وأول هذه المتطلبات تحديد منهجية لتحديد سعر الاغلاق للسندات من خلال تقدير أسعار الاقفال في السوق الثانوي للسندات.
- اتاحة أسعار السندات في سوق الثانوي للسندات الحكومية التي تم بها التداول بالإضافة الى معدل العائد حتى تاريخ الاستحقاق yield to maturity (YTM) للحصول على تقديرات أكثر دقة لمنحني العائد.

٩-الأبحاث المستقبلية:

- ✓ تحديد مكونات محفظة الدين العام المثلي وفقا لتواريخ الاستحقاق بما يضمن تقليل التكاليف.
- ✓ استخدام نماذج اخري لتقدير منحني العائد، أو فترة طويلة وتقسيمها الى فترات مختلفة لا يوجد بها احداث استثنائية مثل تخفيض قيمة العملة المحلية، ومعالجة ارتفاع التغاير لعائد الأوراق الحكومية اقل من سنة للحصول على تقديرات افضل.

المراجع العربية:

- عبد الله، دعاء محمد (٢٠٢١) أثر الإصلاح المالي في تعزيز استدامة الدين العام في مصر رسالة ماجستير كلية التجارة جامعة الازهر القاهرة بنات

المراجع الأجنبية:

1. -Andreasen, M. M., Christensen, J. H., & Rudebusch, G. D. (2019). Term structure analysis with big data: one-step estimation using bond prices. *Journal of Econometrics*, *212*(1), 26-46.
2. -Bodie, Zvi & Alex Kane & Alan J. Marcus (2009) "investments". McGraw. Hill, (Eighth Edition)
3. CFA Institute (2015). fixed income and derivatives: the term structure and interest rate dynamics. CFA program curriculum, 2.
4. Choi, G. H., Kim, M. J., & Lee, H. (2010). Assessing sovereign debt strategies under alternative term structure models. *Asia-Pacific Journal of Financial Studies*, *39*(6), 777-799.
5. Cepni, O., Gupta, R., & Karahan, C. C. (2020). The Impact of Oil Price Shocks on the Term Structure of Interest Rates: Evidence from a Panel of Emerging Economies.
6. Coroneo, L., Nyholm, K., & Vidova-Koleva, R. (2011). How arbitrage-free is the Nelson–Siegel model? *Journal of Empirical Finance*, *18*(3), 393-407.
7. Diebold, F. X., & Li, C. (2006). Forecasting the term structure of government bond yields. *Journal of econometrics*, *130*(2), 337-364.
8. Diebold, F. X., Rudebusch, G. D., & Aruoba, S. B. (2006). The macroeconomy and the yield curve: a dynamic latent factor approach. *Journal of econometrics*, *131*(1-2), 309-338.
9. Eldomiaty, T. I. (2005). What about the Debt Governance Structure and Stockholders' Interests in Transition Market? Perspectives from Egypt. *Perspectives from Egypt. Corporate Ownership and Control*, *3*(2).
10. Guscina, A. (2010). *Three essays on the evolution of government domestic debt in the emerging market countries* (Doctoral

dissertation, Doctoral dissertation, The George Washington University]. ProQuest Dissertations and Theses Global).

11. Higgins, M. L., Mishra, S., & Dhole, S. (2014). Least squares learning and the US Treasury bill rate. *Economic Systems*, *38*(2), 194-204.
12. -Hong, Z., Niu, L., & Zeng, G. (2019). US and Chinese yield curve responses to RMB exchange rate policy shocks: An analysis with the arbitrage-free Nelson-Siegel term structure model. *China Finance Review International*, 9(3),360-385.
13. Ishii, H. (2019). Forecasting term structure of interest rates in Japan. *International Journal of Financial Studies*, *7*(3), 39.
14. Kanjilal, K. (2013). Factors causing movements of yield curve in India. *Economic Modelling*, *31*, 739-751.
15. Kauffmann, P. C., Takada, H. H., Terada, A. T., & Stern, J. M. (2022). Learning Forecast-Efficient Yield Curve Factor Decompositions with Neural Networks. *Econometrics*, *10*(2), 15.
16. Kučera, A. (2020). Identification of triggers of US yield curve movements. *The North American Journal of Economics and Finance*, *54*, 101288.
17. Lartey, V. C., Li, Y., Lartey, H. D., & Boadi, E. K. (2019). Zero-Coupon, Forward, and Par Yield Curves for the Nigerian Bond Market. *SAGE Open*, *9*(4), 1-14.
18. Luo, D., Pang, T., & Xu, J. (2021). Forecasting US Yield Curve Using the Dynamic Nelson–Siegel Model with Random Level Shift Parameters. *Economic Modelling*, *94*, 340-350.
19. Nagy, K. (2020). Term structure estimation with missing data: application for emerging markets. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, *75*, 347-360.
20. Nelson, C. R., & Siegel, A. F. (1987). Parsimonious modeling of yield curves. *Journal of business*, 473-489.

21. Riaz, Y., Shehzad, C. T., & Umar, Z. (2021). The sovereign yield curve and credit ratings in GIIPS. *International Review of Finance*, *21*(3), 895-916.
22. Roll, R., & Hassan, Y. (2001). The development of bond market in Egypt, working paper.www.egyptse.com/pdf
23. Umar, Z., Gubareva, M., & Sokolova, T. (2021). The impact of the Covid-19 related media coverage upon the five major developing markets. *Plos one*, *16*(7), 1-28.
24. Vasicek, O. A., & Fong, H. G. (1982). Term structure modeling using exponential splines. *The Journal of Finance*, *37*(2), 339-348.
25. Yu, F. (2005). Accounting transparency and the term structure of credit spreads. *Journal of financial economics*, *75*(1), 53-84.