

## الهندسة المالية ودورها في قياس الاستقرار المالي للمصارف العراقية

للمدة ٢٠٢٠-٢٠٠٤ \*

الباحث إدريس فيصل غازي أ. د. أحمد جاسم محمد

جامعة البصرة / كلية الإدارة والاقتصاد / قسم العلوم المالية والمصرفية

[hmidjasim@yahoo.com](mailto:hmidjasim@yahoo.com)

[edrisfaisal@yahoo.com](mailto:edrisfaisal@yahoo.com)

المستخلص:

يقصد بالهندسة المالية تحقيق ابتكارات مالية في القطاع المصرفي على شكل أداة مالية جديدة أو آلية تمويلية جديدة أو تقنية مالية جديدة تساعد المصارف في تحقيق العوائد وإدارة المخاطر وحل معظم المشكلات المالية. ويهدف البحث إلى بيان أهمية الهندسة المالية للقطاع المصرفي وإمكانية قياس الاستقرار المالي للمصارف العراقية. وتكونت عينة البحث من خمسة مصارف ضمن المصارف المدرجة في سوق العراق للأوراق المالية واستخدم الباحث برنامج Excel لحساب متغيرات النموذج وقيمة المتغير التابع. وتوصل البحث إلى نتائج أهمها أن الهندسة المالية مكّنت المصارف العراقية من قياس الاستقرار المالي وأوصى الباحث باعتماد نماذج تقييم الأداء المالي للمصارف وضمها نموذج Z- SCORE للتأكد من استقرارها المالي وأنها في حالة مالية جيدة.

الكلمات المفتاحية: الهندسة المالية، المشتقات المالية، التوريق المصرفي، Z- SCORE، الخيارات المالية.

\* بحث مستل من رسالة الماجستير الموسومة بـ (تحليل استخدام أدوات الهندسة المالية في القطاع المصرفي العراقي- دراسة لعينة من المصارف المدرجة في سوق العراق للأوراق المالية للمدة ٢٠٢٠-٢٠٠٤)

## **Financial Engineering and its Role in Measuring The Financial Stability of Iraqi Banks for the Period 2004 - 2020**

**Researcher Edris Faisal Ghazi**

**Prof Dr. Ahmed Jasim Mohammed**

**Administration and Economics Collage of / Department of  
Banking and Finance Sciences/University of Basrah**

### **Abstract :**

Financial engineering meant to achieve financial innovations in the banking sector in the form of a new financial instrument, a new financing mechanism, or a new financial technology that helps banks achieve returns, manage risks, and solve most financial problems. The aim of the research is to show the importance of financial engineering for the banking sector and the possibility of measuring the financial stability of Iraqi banks. The research sample consisted of five banks within the banks listed in the Iraq Stock Exchange, and the researcher used the Excel program to calculate the model variables and the value of the dependent variable. The research reached the most important results, the most important of which is that financial engineering enabled Iraqi banks to measure financial stability, and the researcher recommended the adoption of models for evaluating the financial performance of banks, including the Z-SCORE model, to ensure their financial stability and that they are in good financial condition .

**Key Words : Financial Engineering , Financial Derivatives ,  
Securitization , Z – SCORE , Financial Options .**

## المقدمة:

فرضت التغيرات التي شهدها العالم في الخدمات المالية ضغوطاً تنافسية حادة على المصارف التي أصبحت تبحث عن وسيلة تضمن لها البقاء والاستمرارية إلى جانب المؤسسات المالية الأخرى التي تفوقها حجماً وتأثيراً في السوق المالي، وقد أدركت أنه لا يمكن تحقيق ذلك دون تقديم منتجات مالية قادرة على المنافسة وجذب المستثمرين لتوفير التمويل اللازم لذلك. وقد قامت بتبني الهندسة المالية التي تعمل على تطوير واستحداث منتجات مالية تتماشى مع التطورات المالية والاقتصادية وتجنب المصارف الأزمات المالية. فالمصارف بحاجة دائماً إلى ما تقدمه الهندسة المالية من ابتكارات في صورة أدوات مالية جديدة تفي باحتياجات المجتمعات وتسيطر على المخاطر المالية، تكونت عينة البحث من خمسة مصارف ضمن المصارف المدرجة في سوق العراق للأوراق المالية وذلك لأن هذه المصارف هي أكبر المصارف وأكثرها نشاطاً في سوق العراق للأوراق المالية وتوفرت فيها جميع البيانات التي يحتاجها البحث.

ويمكن من خلال الهندسة المالية قياس الوضع المالي للمصارف وذلك باستخدام إحدى أدوات الهندسة المالية والمتمثلة بأداة نموذج Z- SCORE الذي يمكن من خلاله إظهار الاستقرار المالي للمصارف وإعطائها رسائل بأنها في حالة مالية جيدة ومستقرة، أو إعطاء المصارف رسائل تحذيرية بضرورة اتخاذ إجراءات تصحيحية في حال كانت المصارف غير مستقرة مالياً.

## المحور الأول: منهجية البحث

### أولاً: مشكلة البحث:-

تواجه المصارف تحديات عديدة وخاصة فيما يتعلق بتطوير وابتكار منتجات وأدوات مالية قادرة على المنافسة وتوفير أساليب تمويلية واستثمارية ذات عائد وكفاءة اقتصادية عالية، تمثل الهندسة المالية مدخلاً مهماً للقطاع المصرفي ومن هذا المنطلق يمكن طرح مشكلة البحث على شكل التساؤلات الآتية:

١. ما هو دور الهندسة المالية في تطوير القطاع المصرفي في العراق؟

٢. هل يمكن تطبيق نموذج Z- SCORE في المصارف العراقية لقياس الاستقرار المالي؟

### ثانياً: فرضية البحث:-

تؤدي الهندسة المالية دوراً إيجابياً في تحقيق المنافسة وتحقيق العوائد في القطاع المصرفي العراقي.

### ثالثاً: أهمية البحث:-

تتمثل أهمية البحث بالآتي:-

١- معرفة دور الهندسة المالية في تطوير القطاع المصرفي العراقي من خلال دعمها للمصارف وزيادة قدرتها التنافسية.

٢- تسهم الهندسة المالية في دعم المصارف لإيجاد أدوات مالية مبتكرة وإيجاد حلول للمشكلات المالية التي تواجهها.

٣- تعد الدراسة محاولة علمية لفهم ودراسة طبيعة العلاقة التي تؤكد مصداقية أدوات الهندسة المالية التي تحقق كفاءة اقتصادية عالية.

#### رابعاً: اهداف البحث:-

تتمثل أهداف البحث بالآتي:-

- ١- التعرف على الهندسة المالية ومدى أهميتها للقطاع المصرفي العراقي.
- ٢- التعرف على أهم أدوات الهندسة المالية المستخدمة في سوق العراق للأوراق المالية.
- ٣- قياس الاستقرار المالي والسلامة المالية للمصارف العراقية.

#### خامساً: مجتمع وعينة البحث وآلية اختيار العينة:-

- ١- مجتمع وعينة البحث: يتمثل مجتمع البحث بالمصارف المدرجة في سوق العراق للأوراق المالية البالغ عددها ٤٦ مصرفاً. أما عينة البحث فتمثلت في ٥ مصارف ضمن المصارف المدرجة في سوق العراق للأوراق المالية.
- ٢- آلية اختيار العينة: تم اختيار العينة من المصارف المدرجة في سوق العراق للأوراق المالية للمدة ٢٠٠٤-٢٠٢٠، وذلك لأهمية القطاع المصرفي في السوق المالي ولأن هذه المصارف هي أكبر المصارف وأكثرها نشاطاً في سوق العراق للأوراق المالية وتوفرت فيها جميع البيانات التي يحتاجها البحث.

الجدول رقم (١) المصارف عينة البحث

التسلسل	اسم المصرف	رمز المصرف
١	المصرف التجاري العراقي	BCOI
٢	مصرف الائتمان العراقي	BROI
٣	مصرف سومر التجاري	BSUC
٤	مصرف الخليج التجاري	BGUC
٥	مصرف الموصل للتنمية والاستثمار	BMFI

المصدر: من إعداد الباحث اعتماداً على موقع سوق العراق للأوراق المالية  
[www.isx-iq.net](http://www.isx-iq.net)

المحور الثاني: الإطار النظري:

أولاً: نشأة الهندسة المالية

ترتبط الهندسة المالية بشكل وثيق مع المعاملات المالية حيث إنها كانت تمارس قديماً على شكل تعاملات مالية بين الناس هذا من ناحية الممارسة، أما من ناحية الاختصاص والاصطلاح، فتعد أحدث مجال من مجالات العلوم المالية والمصرفية، وظهرت في الستينيات من القرن العشرين وأدى ظهورها إلى العديد من الأحداث العالمية التي كانت لها دور كبير في تدعيم وإظهار هذا المجال من العلوم المالية وتتمثل في التقلبات الشديدة في أسعار الصرف للعملة العالمية وانخفاض في المعروض السلعي والبطالة الواسعة وتدهور حركة رأس المال وموازن المدفوعات وما تبعها انهيار اتفاقية بريتون وودز في السبعينيات من القرن العشرين وانهيار أسواق

الأوراق المالية هذه الأحداث أعطت الحافز للمصارف والمستثمرين للبحث عن أحدث الطرائق والابتكارات لحماية الأصول المالية الخاصة بهم. (محمد ومحمد، ٢٠١٥: ٣٨٤) ساعدت عدة أسباب في تطور ونمو الهندسة المالية ومن هذه الأسباب يمكن أن نذكر الآتي (Aljabouri and Al-Akili, 2021: 116):

### ١- الاحتياجات المختلفة للمستثمرين وطالبي التمويل

تسهل المصارف وشركات الاستثمار وشركات الوساطة وشركات التأمين بشكل كبير تحويل الأموال من الجهات ذات الفائض المالي إلى الجهات ذات العجز المالي وهذه الوظيفة يمكن للأفراد القيام بها بأنفسهم دون الحاجة إلى هذه المؤسسات. إلا أنه عند قيام الأفراد بهذه الوظيفة فإنها ستكون مفتقرة إلى الكفاءة والفعالية اللتين تعدان ركنين أساسيين في الهندسة المالية. ومع ظهور الاحتياجات الجديدة المختلفة لأساليب التمويل على سبيل المثال الحاجة إلى تصميم أوراق مالية ذات تواريخ استحقاق مختلفة وغيرها من أساليب الهندسة المالية جعل من الصعب على هذه المؤسسات المالية الوسيطة في ظل وظائفها التقليدية تلبية احتياجات ورغبات المتعاملين في الأسواق المالية بشكل عام، لذلك فإن هناك حاجة ملحة لابتكار وإيجاد أساليب وطرق جديدة لتلبية هذه الاحتياجات.

### ٢- تطور النظرية المالية

بعد تطور النظرية المالية أصبحت هناك إمكانية فعلية لتطبيق الهندسة المالية وتحسين تقييم الأوراق المالية وعلاقتها بعضها مع بعض باختلاف أنواعها وتطور أساليب استخدامها لابتكار أنواع جديدة من الأوراق المالية تلبي احتياجات مختلف المتعاملين في السوق.

### ٣- تنوع المخاطر والحاجة إلى إدارتها

تعد الهندسة المالية ومن خلال أدواتها وأهمها المشتقات المالية وسيلة فعالة لمواجهة المخاطر التي يتعرض لها الأفراد والمؤسسات المالية والمتعاملون كافة في الأسواق المالية هذا من ناحية ومن ناحية أخرى فإنه مع تطور الاقتصادات وازدهارها هناك حاجة ملحة لاكتشاف وإنتاج منتجات جديدة لمواجهة المخاطر والتقلبات غير المتوقعة في البيئة الاقتصادية ككل. وهذا ما تقوم به الهندسة المالية.

### ٤- محاولة الاستفادة من النظام المالي

يتكون النظام المالي من الآليات والوكلاء والهيئات التي أحياناً ما يسمح النظام المالي لبعضهم خلال مدة زمنية معينة بالوصول إلى الموارد المالية ويسمح للبعض الآخر باستخدام المدخرات وتوظيفها.

ويضاف إلى هذه الأسباب تزايد المنافسة بين المؤسسات المالية والمصارف التي تعمل في الأسواق المالية نتيجة التطورات الحاصلة في الصناعة المصرفية وطرائق التمويل وتطور التكنولوجيا ووسائل الاتصال. لذلك فإن الهندسة المالية جاءت لتقدم ابتكارات حديثة وأدوات مالية لإدارة المخاطر كي يتسنى للمصارف والشركات التخطيط للمستقبل وتحقيق الأهداف من جهة وتحقيق مردود إيجابي للاقتصاد بصورة عامة من خلال تطوير منتجات وأدوات الأسواق المالية من جهة أخرى. (عمار، ٢٠١٢: ١١)

## ثانياً: مفهوم الهندسة المالية

يعد مفهوم الهندسة المالية من المفاهيم القديمة قدم المعاملات والتعاملات المالية، لكنه يعد حديثاً من ناحية الاختصاص والاصطلاح. إن أغلبية مفاهيم الهندسة المالية هي مأخوذة من وجهات نظر الباحثين الذين يدرسون النماذج والنظريات ويطورونها لذلك هو مختلفة باختلاف آرائهم.

عرفت الهندسة المالية على أنها تصميم وتطوير الأدوات والآليات المالية بطرائق حديثة ومبتكرة وإيجاد الحلول المبدعة للمشكلات المالية. (Finnerty, 1998: 14)، يشير التعريف السابق إلى أن الهندسة المالية تتضمن ثلاثة أنشطة مهمة وهي (السويلم، ٢٠٠٠: ٥):

- ١- تصميم وابتكار الأدوات المالية الحديثة مثل بطاقة الائتمان.
  - ٢- ابتكار طرائق وآليات جديدة في التمويل قادرة على تخفيض التكاليف مثل عمليات التبادل التجارية التي تتم في الشبكات العالمية والتجارة الإلكترونية.
  - ٣- ابتكار وإيجاد الحلول الجديدة لإدارة التمويل مثل إدارة الديون وإدارة السيولة وإيجاد طرائق تمويل للمصارف تتلاءم مع الظروف الخارجية المحيطة بها.
- وعرف الاتحاد الدولي للمهندسين الماليين الهندسة المالية بأنها "مجال يتضمن التطوير والتطبيق المبتكر للنظرية المالية والأدوات المالية لإيجاد حلول للمشكلات المالية المعقدة ولإستغلال الفرص المالية، فالهندسة المالية ليست أداة بل هي المهنة التي تستعمل الأدوات، علماً أن الهندسة المالية تختلف عن التحليل المالي فمصطلح تحليل يعني تشتيت الشيء لفهمه، أما الهندسة فنقصد بها بنية أو بناء" (Marshall, 2000: 79)

وعرفها بعض الباحثين على أنها عملية تطوير منتجات مالية جديدة تعمل على تقليل المخاطر ونقلها لتلائم احتياجات المستخدمين وابتكار منتجات مالية تعطي خيارات مالية أكثر للمصارف والمؤسسات المالية لتمكينها من إدارة المخاطر وتحقيق مكاسب في البيئة الاقتصادية. (Coskun 2013: 82)

وعرفت الهندسة المالية أيضاً على أنها "تحليل البيانات المتحصلة من السوق المالية باستخدام الخوارزميات أو النماذج المالية، وتركز على تصميم وتطوير وتطبيق أدوات مالية مستحدثة وتقديم حلول خلاقة ومبدعة للمشكلات المالية لتخفيض التكاليف وزيادة العوائد". (النجار، ٢٠١٩: ١٦)

من خلال ما تقدم يعرف الباحث الهندسة المالية على أنها عملية تحقيق ابتكارات مالية على شكل أدوات مالية جديدة أو آليات تمويلية جديدة أو تقنيات مالية جديدة وتطويرها لاستخدامها في تحقيق العوائد وتقليل المخاطر وحل المشكلات المالية التي تواجه المصارف.

### ثالثاً: أهمية الهندسة المالية

تكتسب الهندسة المالية أهمية بالغة في القطاع المصرفي من خلال دورها الواضح في تحقيق العوائد وإدارة المخاطر في المصارف والمساهمة في وضع الحلول الملائمة للمشكلات المالية التي تواجهها وذلك من خلال تحفيزها للإبداع المالي الذي يتمثل في ثلاثة أمور أساسية هي ابتكار منتجات جديدة وتطوير الاستراتيجيات الحالية في المصارف والمؤسسات المالية وبناء المحافظ الاستثمارية. (Beaumont 2004: 113)

ويتمثل الإبداع المالي في الهندسة المالية في الآتي (هندي، ٢٠٠٣: ١٥):

- ١- تقديم ابتكارات جديدة في الأدوات المالية مثل تقديم نوع جديد من الأوراق المالية التي تختلف خصائصها عن الأوراق المالية التقليدية كالتغير في معدل الفائدة عليها أو معدل العائد وبما يتناسب مع احتياجات المصارف.
- ٢- تقديم ابتكارات جديدة في العمليات المالية وذلك لتخفيض تكاليفها مثل الخدمات المصرفية عبر الإنترنت أو عبر الهاتف المحمول وتداول الأوراق المالية إلكترونياً في الهاتف. والتسجيل على الرف وهو أن تقوم المصارف والشركات بإيداع عدد من الأوراق المالية لدى هيئة الأوراق المالية وتقوم بالإعلان عنها في السوق لكن ليس لها نية في بيعها الآن ويمكنها بيعها في أي وقت تشاء خلال عامين لتنظيم مبيعاتها من الأوراق المالية للاستفادة من ظروف السوق.
- ٣- ابتكار الحلول المناسبة والإبداعية للمشكلات المالية التي يواجهها القطاع المصرفي مثل ابتكار استراتيجيات جديدة لإدارة المخاطر.

#### رابعاً: أدوات الهندسة المالية

هناك العديد من أدوات الهندسة المالية المستخدمة في سوق العراق للأوراق المالية أهمها:

##### ١- الأوراق المالية

أ- مفهوم الأوراق المالية: تعد الأوراق المالية من أهم أدوات الهندسة المالية المستخدمة في الأسواق المالية التي من خلالها تستطيع المصارف إيجاد الحلول المناسبة لمشكلات التمويل والتي تعد من الأمور الرئيسية. ومن خلال الأوراق المالية يمكن للمصارف تحقيق عوائد سريعة نتيجة التحركات السريعة لأسعار وعوائد الأوراق

المالية في السوق المالي، ويتم تداول الأوراق المالية في سوق الأوراق المالية على شكل أسهم عادية وأسهم ممتازة والتي تعد حقوق ملكية أو على شكل سندات والتي تعد أدوات دين تسدد مع الفائدة أو على شكل أوراق مالية منقولة كالتوريق المصرفي. (مسجت ومكي، ٢٠٢١: ١٢٤)

## ب- أنواع الأوراق المالية

### ١) الأسهم :

السهم هو ورقة مالية تمثل حقوق ملكية ومطالبة بأرباح وأصول المصرف وذلك بعد سداد مطالبات الديون وحاملي السندات ويحصل مالك السهم العادي على توزيعات أرباح وأحياناً تقوم إدارة المصرف باحتجاز الأرباح لإعادة استثمارها في السوق المالي، وتعد الأسهم أكثر أدوات الهندسة المالية تحقيقاً للعائد لذلك تعد من أهم أدوات الهندسة المالية في تحقيق أهداف المصارف، مالك الأسهم لديه مسؤولية محددة لذلك عند افلاس المصرف فإن كل ما يخسره مالك الأسهم هو قيمة استثماره الأصلي في هذه الأسهم ولا تشمل الخسارة باقي أصوله المالية في حال كانت لديه استثمارات في مؤسسات أخرى. (Elton and others. 2014: 17)

### ٢) الأسهم الممتازة :

الأسهم الممتازة هي أوراق مالية لها تفضيل أو مطالبة رئيسة بأرباح المصرف أو المؤسسة المالية وأصولها قبل الأسهم العادية إذ يجب أن يحصل أصحاب الأسهم الممتازة على أرباحهم قبل توزيع أرباح الأسهم العادية. وحتى عند تصفية المصرف أو المؤسسة المالية يجب تلبية مطالبات الأسهم الممتازة قبل أن يتلقى أصحاب الأسهم العادية أية إجراءات. (Melicher and Norton, 2017: 268)

### ٣) السندات:

السند هو ورقة مالية تمثل مديونية مصدر السند لمصلحة حامل السند أي المستثمر. وتعد السندات من أهم أدوات التمويل طويل الأجل لأنها لا تشارك في التصويت في قرارات الإدارة، مصدر السند ملزم بخدمة مديونته من خلال دفع الفائدة على أساس منتظم وسداد قيمة السند عند تاريخ الاستحقاق. وتعد السندات من الأوراق المالية والأصول المهمة المصدرة للدخل وهي توفر للمصارف حوالي ١٠ % من إيراداتها وذلك أما عن طريق الفوائد التي تحصل عليها المصارف عند شراء هذه السندات أو عن طريق الحصول على السيولة السريعة التي تحصل عليها المصارف من خلال إصدار السندات أو بيعها لأنها تتميز بسرعة تداولها في السوق المالي. (الجعفري، ٢٠٢١: ٢٦)

ويرى الباحث أن الأوراق المالية الأسهم والسندات على الرغم من أنها تعد مصادر للتمويل طويل الأجل إلا أن المصارف والمؤسسات المالية تحقق من خلالها أرباحاً كبيرة من خلال استخدامها في عمليات الاستثمار قصير الأجل إذ تقوم المصارف باستغلال ظروف السوق وبيع هذه الأسهم عندما ترتفع أسعارها، وشرائها عند انخفاض الأسعار وهذا ما نراه في جميع أسهم المصارف والشركات العالمية لذا فهي تعد من أهم أدوات الهندسة المالية التي تستخدمها المصارف لتحقيق الأرباح.

### المشتقات المالية

أ- مفهوم المشتقات المالية: تعرف المشتقات المالية على أنها أوراق مالية تسمى مشتقة لأنها تستمد قيمتها من أصول مالية أو أصول حقيقية أو أية أصول واستثمارات أخرى أي أن قيمتها مشتقة من أصل معين. وهي عبارة عن اتفاقية تعاقدية تلزم الأطراف بتبادل الأصول أو التدفقات النقدية في تاريخ محدد وبسعر

محدد، وتعرف أيضاً على أنها اتفاقية أو عقد ثنائي لتبادل مدفوعات تشتق قيمتها من

الأصل الأساسي محل التعاقد. (Rechtschaffen)، 2019: 53)

ب- **استخدامات المشتقات المالية:** هناك عدة استخدامات للمشتقات المالية من قبل المصارف والمؤسسات المالية والأفراد كلاً حسب الغرض من أدوات المشتقات فإما أن يكون الهدف من استخدامها التحوط من المخاطر المالية وتقلبات الأسعار أو تحقيق الأرباح وتتجلى استخداماتها بالآتي (خليفة، ٢٠١٩: ١٣٩):

(١) **إدارة المخاطر:** تعد إدارة المخاطر من المهام الأساسية للمشتقات المالية وتتم من خلال التحوط والمراجعة فالتحوط نعني به استخدام المشتقات المالية لإدارة المخاطر والتقليل منها وتحويلها إلى جهات أخرى ترغب في تحمل المخاطرة العالية من أجل تحقيق أكبر قدر من الأرباح، فبواسطة عقود المشتقات يمكن التحوط من ارتفاع أسعار الأصول المالية والحقيقية وارتفاع أسعار الفائدة إذ يتم في بداية العقد الاتفاق على السعر الذي ستتم فيه الصفقة بالمستقبل دون الخوف من ارتفاع الأسعار وانخفاضها.

(٢) **اكتشاف الأسعار:** تعد المشتقات المالية وأسواقها من الوسائل المهمة للحصول على معلومات مهمة لتوقعات المستثمرين لأسعار الأصول المالية.

(٣) **تحقيق الأرباح:** تستخدم المشتقات المالية لزيادة العوائد على بعض الموجودات والأدوات وتخفيض تكاليف التمويل وهذا يجعلها من الوسائل المهمة ومصدراً مباشراً لتحقيق الأرباح.

(٤) **المضاربة:** تعني تحقيق أرباح قصيرة الأجل من خلال توقع حركة الأسعار المستقبلية والاستثمار في عقود المشتقات المالية.

**ج- أنواع المشتقات المالية:** هناك أربعة أنواع من المشتقات المالية وهي:

(١) **الخيارات:** الخيار هو الحق وليس الالتزام لشراء أو بيع أداة مالية بأسعار وشروط محددة مسبقاً عند التعاقد، وقد تكون هذه الأداة المالية هي الأسهم أو السندات أو مؤشرات السوق أو السلع المختلفة وغيرها (Akansu and Torun, 2015: 14). هنا تقدم الهندسة المالية إحدى أدواتها وهي المشتقات المالية وضمنها الخيارات كألية للتحوط ضد المخاطر المالية فعند شراء خيار البيع يمكن للمصارف بيع أسهمها بسعر التنفيذ في حال انخفضت قيمة أسهمها في السوق المالي ويمكنها أيضاً تحقيق الأرباح عند شراء خيار الشراء في حال انخفضت أسعار أسهم مصرف أو شركة معينة في السوق وبيع هذه الأسهم لاحقاً عند ارتفاع أسعارها وتحقيق الأرباح من فرق السعرين. (الياسين، ٢٠٢٠: ٧٠-٧٨)

(٢) **العقود الآجلة:** العقد الآجل هو اتفاقية مالية بين مشتري العقد وبائعه لشراء أو بيع كمية محددة مسبقاً عند التعاقد من الأصول المالية أو الأصول الحقيقية في تاريخ مستقبلي محدد وبسعر محدد مسبقاً يسمى سعر التنفيذ. في الماضي كانت الغاية من العقود الآجلة هو تثبيت سعر الأصول في المستقبل مثلاً مزارع يرغب في بيع الحنطة بسعر معين في المستقبل ويخشى انخفاض أسعارها في ذلك التاريخ، من ثم عندما يقوم بعقد بيع آجل فهذا يعني انعدام أي مخاطر في السعر عند تاريخ التسليم. يتم تداول العقود الآجلة في الأسواق المالية (البورصة) والتي تكون كفيلة بحل مشكلات التخلف عن السداد عند الاستحقاق كأن تشترط على مشتري العقد بأن يحتفظ بأصول سائلة بنسبة ١٥ % أو أي نسبة معينة أخرى، أو أن تحتفظ بهامش معين من مبلغ العقد ولضمان تنفيذ العقد. (Chatterjee 2014: 17)

٣) **العقود المستقبلية:** العقد المستقبلي هو عقد بين طرفين، مشتري العقد وبائع العقد من أجل تبادل أصول مالية أو أصول حقيقية بسعر محدد مسبقاً ويتم التسليم في تاريخ محدد في المستقبل، ويتم تداول العقود المستقبلية في أسواق مالية منظمة، ويستثمر في العقود المستقبلية المستثمرون المضاربون للاستفادة من تغيرات السوق لتحقيق الأرباح وتحمل المخاطر والمستثمرون المتحفظون الذين يسعون لإدارة مخاطر استثماراتهم والتحوط من تقلبات أسعار الأصول. (Jarrow and Chatterjea 2019: 81)

٤) **المبادلات:** عقد المبادلة هو عبارة عن اتفاقية بين طرفين أو أكثر لتبادل تدفقات نقدية في المستقبل أو تبادل أصل معين مقابل أصل أو تدفق نقدي بين أطراف العقد، وتتم هذه العقود خارج السوق المالية (البورصة) بين المؤسسات المالية والشركات وعادة ما تكون عقود المبادلة طويلة الأجل (أي أكثر من عام واحد) ولكن الشروط الدقيقة للتعاقد مفتوحة للتفاوض بين أطراف العقد مثلاً يتم دفع سعر آجل متفق عليه في العقد مقابل السعر الفوري أو الحالي عند تاريخ الاستحقاق. والهدف الاساسي من هذه العقود هو تحويل المخاطرة الناتجة عن التغيرات في المستقبل. (Schofield 2021: 10)

يستنتج الباحث مما سبق أنه من خلال المشتقات المالية يمكن تحقيق الأرباح من خلال المراهنة على تغير ظروف السوق فعندما ترتفع أسعار الأصول محل التعاقد في السوق المالي يمكن للمصارف تحقيق الأرباح من خلال استثمار هذه العقود وتنفيذها والمقصود بالأسعار هنا هي أسعار الأصول في الأسواق المالية أو أسعار الفائدة، ومن خلال المشتقات المالية تستطيع المصارف التحوط من المخاطر

المالية حيث إن هذه العقود يتم فيها تحديد أسعار الأصول محل التعاقد مسبقاً عند التعاقد فعندما تنخفض أسعار الأصول في السوق المالي فإن هذه العقود تحمي المصارف والمؤسسات المالية إذ تستطيع بيع الأصول بسعر التنفيذ أي السعر المحدد في العقد وأيضاً تستخدم المشتقات المالية لتنشيط الأسواق المالية وزيادة سيولتها من خلال الاستثمار في عقود المشتقات.

### ٣- التوريق

يعرف التوريق على أنه آلية يمكن من خلالها نقل المخاطر المالية بمختلف أنواعها من المصارف والمؤسسات المالية التي تقدم القروض إلى المستثمرين عن طريق الأسواق المالية وذلك من خلال إصدار أوراق مالية مستندة إلى رهون عقارية سكنية أو تجارية. ويعرف التوريق أيضاً على أنه تجميع أصول مالية وأصول حقيقية وتحويلها إلى أوراق مالية يتم تداولها في السوق المالي، وهذا يعني أن التوريق يمثل حلقة وصل بين المصارف والأسواق المالية حيث إنه يقوم بتحويل أصول غير سائلة إلى أصول سائلة. (الناصر وآخرون، ٢٠١٩: ٣٢١)

### خامساً: دور الهندسة المالية في قياس الاستقرار المالي للمصارف العراقية

يعد تطور الخدمات المصرفية وتنوعها ناشئاً من تطورات أخرى في شتى مجالات الحياة الاقتصادية فالتقدم في التكنولوجيا أسهم في نشوء ثورة في المعلومات

وتطور واضح في الاتصالات الأمر الذي أدى إلى تطور وتنوع الخدمات المصرفية وأبرز ما يميز المرحلة التي سبقت تطور الخدمات المصرفية هو العولمة المصرفية أي حرية حركة الخدمات المصرفية عبر العالم وانتشارها فضلاً عن تطور البيئة الاقتصادية الأمر الذي جعل القائمين على المصارف يبحثون عن كيفية مواجهة وإدارة التقدم السريع في الأنشطة الاقتصادية والمصرفية والتي تتميز بمستوى عالٍ من المنافسة، فإن الهندسة المالية هي المسؤولة عن هذا الأمر حيث إنها من تقوم بهذا الدور لأن قدرة المصارف في زيادة ودائعها واستثماراتها تعتمد بشكل رئيس على أنشطة الهندسة المالية التي تضمن استمرارية التوسع في الودائع المصرفية والاستثمارات ومن ثم فإنها تضمن الاستقرار المالي للمصارف. (جمعة، ٢٠١٧: ٥٣-٥٤)

تعد الهندسة المالية المصدر الأساس لابتكار الأدوات والتقنيات التي يمكن من خلالها قياس المخاطر التي تواجه القطاع المصرفي والمالي، حيث قدمت عدة أدوات وتقنيات لقياس الخسائر ومخاطر التشغيل والاستقرار والسلامة المالية للمصارف، وهنا سنستعرض إحدى أدوات الهندسة المالية المستخدمة في قياس الاستقرار المالي للمصارف إذ يمكن من خلال الهندسة المالية قياس الوضع المالي للمصارف وذلك باستخدام إحدى أدوات الهندسة المالية والمتمثلة بأداة نموذج Z- SCORE الذي يمثل جهاز إنذار مبكر حيث يمكن من خلاله إظهار الاستقرار المالي للمصارف وإعطائها رسائل طمأنة بأنها في حالة مالية جيدة، أو إعطاء المصارف رسائل تحذيرية بضرورة اتخاذ إجراءات تصحيحية في حال كانت المصارف غير مستقرة مالياً. (عبد الحي، ٢٠١٤: ٥٧)

### المحور الثالث: الإطار التطبيقي

#### أ- المفهوم والمعادلات

قدم الاقتصادي الأمريكي (Edward Altman) عام ١٩٦٨ الأستاذ في العلوم المالية نموذج لقياس الاستقرار المالي في الشركات الصناعية، حيث قام باستخدام ٣٣ نسبة مالية وفحص كل نسبة على حدة واستخدم عينة تكونت من ٣٣ شركة ناجحة يقابلها ٣٣ شركة فاشلة من الشركات المدرجة في الأسواق المالية والمتمثلة من ناحية الصناعة والموجودات. يعد نموذج Z- SCORE من أدوات الهندسة المالية المستخدمة في قياس الاستقرار المالي للمصارف واعتمد (Altman) في بناء نموده على خمس نسب مالية كمتغيرات مستقلة ومتغير تابع يرمز له بالرمز Z وهذه النسب هي (الرفاعي، ٢٠١٧: ٢٧) (باجليدة و العويثاني، ٢٠٢٠: ٢٢١):

$$X_1 = \text{رأس المال العامل} / \text{مجموع الموجودات}$$

$$X_2 = \text{الأرباح المحتجزة} / \text{مجموع الموجودات}$$

$$X_3 = \text{الأرباح قبل الفوائد والضرائب} / \text{مجموع الموجودات}$$

$$X_4 = \text{مجموع حقوق المساهمين} / \text{مجموع المطلوبات}$$

$$X_5 = \text{المبيعات} / \text{مجموع الموجودات}$$

ويُعبّر رياضياً عن النموذج بالمعادلة التالية:

$$Z = 1.2 X_1 + 1.4 X_2 + 3.3 X_3 + 0.6 X_4 + 1.0 X_5$$

والأرقام (١.٢) (١.٤) (٣.٣) (٠.٦) (١.٠) وضعت من قبل (Altman) كأوزان نسبية لكل متغير مستقل في المعادلة.

وهنا يمكن أن تمر المصارف في ثلاث حالات هي:

- إذا كانت قيمة Z أقل من ١.٨٠ فإن المصرف غير مستقر مالياً ومعرض للإفلاس.

- إذا كانت قيمة Z محصورة بين ١.٨٠ و ٢.٩٩ فإن المصرف في منطقة ضبابية لا يمكن التنبؤ بوضعه المالي وقد يكون معرضاً للإفلاس.
- إذا كانت قيمة Z أكبر من ٢.٩٩ فإن المصرف مستقر مالياً وفي حالة جيدة.

وفي عام ١٩٩٥ تبنى (Altman) نموذج Z- SCORE الخاص بالمصارف والشركات الخدمية نتيجة الأرصدة المختلفة التي سجلتها الشركات الصناعية وحذف معدل دوران المبيعات ولتقليل الكثافة الرأس مالية واعتمد (Altman) في هذا النموذج على أربع نسب مالية كمتغيرات مستقلة ومتغير تابع يرمز له بالرمز Z بأوزان مختلفة وهذه النسب هي (الزبيدي، ٢٠١٣: ٩٣):

$$X_1 = \text{رأس المال العامل} / \text{مجموع الموجودات}$$

$$X_2 = \text{الأرباح المحتجزة} / \text{مجموع الموجودات}$$

$$X_3 = \text{مجموع حقوق المساهمين} / \text{مجموع المطلوبات}$$

$$X_4 = \text{الأرباح قبل الفوائد والضرائب} / \text{مجموع الموجودات}$$

ويعبر رياضياً عن النموذج بالمعادلة التالية:

$$Z = 6.56 X_1 + 3.26 X_2 + 1.05 X_3 + 6.72 X_4$$

الأرقام (٦.٥٦) (٣.٢٦) (١.٠٥) (٦.٧٢) وضعت من قبل (Altman) كأوزان نسبية لكل متغير مستقل في المعادلة. وهنا يمكن أن تمر المصارف في ثلاث حالات هي:

- إذا كانت قيمة Z أقل من ١.١ فإن المصرف غير مستقر مالياً ومعرض للإفلاس.
- إذا كانت قيمة Z محصورة بين ١.١ و ٢.٦ فإن المصرف في منطقة ضبابية لا يمكن التنبؤ بوضعه المالي وقد يكون معرضاً للإفلاس.
- إذا كانت قيمة Z أكبر من ٢.٦ فإن المصرف مستقر مالياً وفي حالة جيدة.

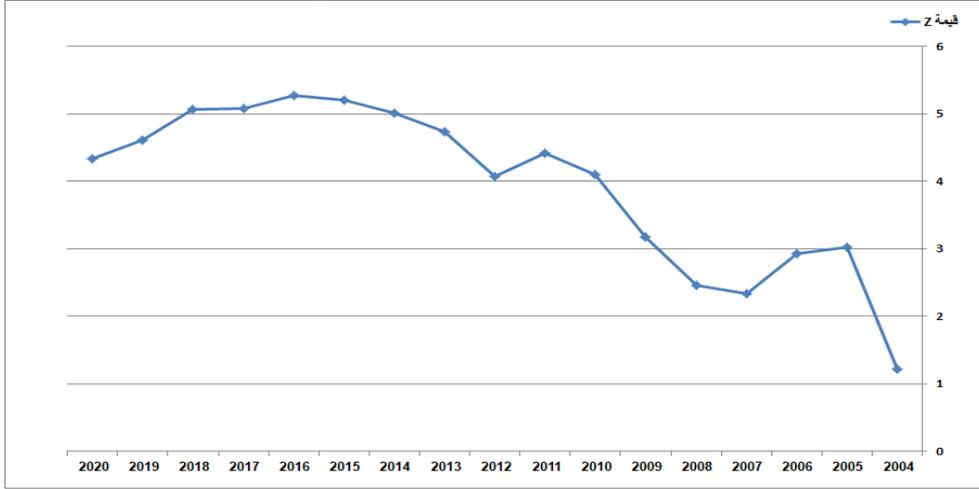
ب- تطبيق النموذج الخاص بالمصارف على العينة المختارة

الجدول (١) نموذج Z-SCORE للمصرف التجاري العراقي

Z	X4	X3	X2	X1	الربح المحض	الربح قبل فوائد والضرائب	الأرباح على فوائد والضرائب	رأس المال العامل	مجموع حقوق المساهمين	مجموع حقوق المساهمين	المطلوبات المتداولة	مجموع الموجودات	الموجودات المتداولة	السنة
1.222782055	0.01927	0.17082	0.01401	0.13235	1,029,534,727	1,415,693,960	9,723,473,648	12,549,400,927	60,916,363,286	73,465,764,213	70,639,836,934	2004		
3.020202198	0.01067	0.40275	0.00607	0.38199	943,821,663	1,659,965,025	59,431,592,710	62,661,419,493	92,323,382,929	155,584,802,422	152,354,975,639	2005		
2.931009298	0.01276	0.38748	0.00521	0.36912	858,108,578	2,100,699,198	60,754,195,276	63,776,569,227	100,817,601,411	164,594,170,638	161,571,796,687	2006		
2.334983884	0.01129	0.30634	0.00571	0.29251	1,216,606,142	2,407,306,994	62,355,499,592	65,304,007,263	147,872,949,032	213,176,856,295	210,228,348,624	2007		
2.460988005	0.02083	0.32761	0.00694	0.29784	1,399,224,287	4,263,376,063	60,999,721,263	67,063,088,121	137,621,283,228	204,674,371,349	198,581,004,491	2008		
3.17174222	0.02059	0.40398	0.01472	0.39043	3,065,261,762	4,288,446,602	81,328,095,906	84,150,645,064	124,153,620,314	208,304,265,378	205,481,716,220	2009		
4.102889123	0.06825	0.46305	0.05198	0.45553	10,612,607,296	13,934,450,028	93,002,697,323	94,538,893,067	109,624,945,082	204,163,838,149	202,627,642,605	2010		
4.408792405	0.03225	0.54632	0.02322	0.54006	5,744,687,963	7,979,643,369	133,634,915,686	135,184,629,395	112,261,767,064	247,446,396,459	245,996,682,660	2011		
4.072127374	0.04877	0.48801	0.03603	0.47478	10,573,317,681	14,310,014,401	139,316,812,600	143,200,259,288	150,236,258,214	293,436,517,502	289,553,070,814	2012		
4.728667289	0.03192	0.58708	0.02396	0.58231	7,989,301,552	10,689,347,072	194,981,196,993	196,579,178,046	138,264,072,282	334,843,250,328	333,245,269,275	2013		
5.012906229	0.02329	0.63299	0.01846	0.62982	8,293,066,547	10,462,291,179	282,959,567,036	284,385,241,180	164,887,327,249	449,272,588,429	447,846,894,285	2014		
5.197025907	0.01955	0.66609	0.01572	0.66861	6,520,377,330	8,109,355,097	273,251,070,280	274,201,298,497	140,687,855,320	414,889,153,817	413,938,925,600	2015		
5.265357161	0.02006	0.66624	0.04409	0.66371	18,685,290,000	8,499,841,000	277,066,204,000	281,941,053,000	141,878,203,000	423,819,261,000	418,934,412,000	2016		
5.081441588	0.02498	0.63352	0.06018	0.61771	27,718,103,000	11,507,324,000	284,528,264,000	291,808,794,000	168,807,517,000	460,616,311,000	453,335,781,000	2017		
5.068519391	0.02632	0.63962	0.04205	0.62088	18,669,551,000	11,683,918,000	275,635,708,000	283,958,246,000	159,987,367,000	443,945,613,000	435,623,075,000	2018		
4.601161522	0.01452	0.60459	0.01342	0.58308	6,036,657,000	6,632,195,000	262,255,417,000	271,928,254,000	177,847,850,000	449,777,104,000	440,103,267,000	2019		
4.334079297	0.06543	0.49883	0.06184	0.48308	38,154,085,000	40,366,425,000	299,036,559,000	307,754,629,000	309,194,600,000	616,949,229,000	607,231,159,000	2020		

المصدر: إعداد الباحث اعتماداً على الكشوفات المالية للمصرف ومخرجات برنامج Excel.

## الشكل (١) قيمة Z للمصرف التجاري العراقي



المصدر: إعداد الباحث اعتماداً على بيانات الجدول (٢)

نلاحظ من خلال الجدول (٢) أن المصرف كان في منطقة ضبابية في عام ٢٠٠٤ لا يمكن التنبؤ بوضعه المالي. في العامين ٢٠٠٥، ٢٠٠٦ أصبح المصرف مستقراً مالياً بسبب الزيادة الكبيرة في الموجودات المتداولة إذ ازدادت بنسبة ١١٥ % وزيادة حقوق المساهمين بنسبة ٣٩٩ % وزيادة رأس المال العامل بنسبة ٥١١ % في العامين ٢٠٠٧، ٢٠٠٨ دخول المصرف في منطقة ضبابية بسبب زيادة المطلوبات المتداولة بنسبة ٤٦ % في ٢٠٠٩ أصبح المصرف مستقراً مالياً نتيجة زيادة استثمارات المصرف إذ ازدادت الاستثمارات بنسبة ٤١ % وكذلك بسبب زيادة حقوق المساهمين بنسبة ٢٥ % وزيادة رأس المال العامل بنسبة ٣٣ % وزيادة الأرباح المحتجزة بنسبة ١١٩ % استمر المصرف في حالة من الاستقرار المالي حتى عام ٢٠٢٠، في عام ٢٠١٦ حقق أعلى قيمة لـ Z بسبب زيادة الاستثمارات بنسبة ٢٦ % عن عام ٢٠١٥ والذي كانت فيه قيمة Z مرتفعة.

يتبين مما سبق أن المصرف التجاري العراقي مستقر مالياً وبعيد عن احتمالية الفشل أو الإفلاس خلال السنوات القادمة إلا في حال حدوث أزمة مالية كبيرة.

## ٢- مصرف الائتمان العراقي

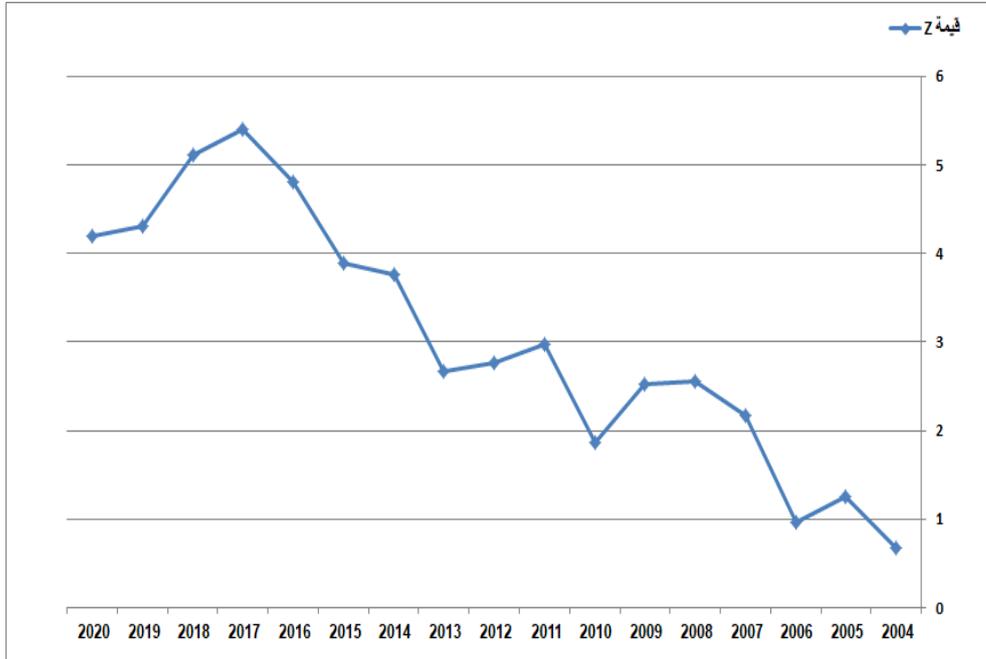
الجدول (٣) نماذج Z- SCORE لمصارف الائتمان العراقي

السنة	الموجودات المتداولة	مجموع الموجودات	المطالبات المتداولة	مجموع مطالب المساهمين	رأس المال العامل	الارباح قبل الضرائب والضرائب	الارباح المحضرة	X1	X2	X3	X4	Z
2004	26,256,823,426	27,394,308,047	24,827,328,178	2,566,979,869	1,428,495,248	730,915,183	533,453,175	0.05215	0.01947	0.0937	0.02668	0.683246499
2005	211,459,849,315	213,669,681,163	182,897,528,341	30,972,152,822	28,562,320,974	6,440,153,390	1,413,738,363	0.13355	0.06661	0.14482	0.03011	1.252063131
2006	355,206,362,441	357,423,459,169	323,714,079,585	33,709,379,584	31,492,282,856	14,275,317,778	1,428,461,855	0.08811	0.004	0.09431	0.03994	0.959446169
2007	367,389,429,198	359,329,223,523	281,453,467,936	77,875,755,587	75,935,961,262	21,979,679,203	15,333,100,803	0.21133	0.04267	0.21673	0.06117	2.164028938
2008	336,143,875,474	337,992,826,946	244,922,963,271	93,069,863,675	91,220,912,203	18,467,964,868	13,755,286,470	0.26989	0.0407	0.27536	0.05464	2.559461118
2009	362,222,201,951	363,961,161,683	262,048,525,306	111,912,636,387	110,173,676,645	8,956,403,370	6,073,955,388	0.30271	0.01669	0.30749	0.02461	2.528389864
2010	593,600,121,041	594,931,934,369	459,838,474,740	135,093,459,619	133,761,646,301	9,676,695,765	7,771,782,070	0.22484	0.01306	0.22707	0.01627	1.865235119
2011	442,925,652,000	444,122,919,000	292,157,452,000	151,965,467,000	150,768,420,000	18,531,525,000	14,946,067,000	0.33947	0.03365	0.34217	0.04173	2.976339582
2012	588,682,149,000	581,579,222,000	386,081,739,000	175,547,483,000	172,650,410,000	25,280,166,000	21,299,614,000	0.30744	0.03793	0.3126	0.04502	2.77116913
2013	600,088,233,000	602,995,583,000	405,916,216,000	197,079,367,000	194,172,017,000	13,746,219,000	10,455,289,000	0.32201	0.01734	0.32683	0.0228	2.665294151
2014	622,321,210,000	625,187,059,000	335,015,916,000	290,171,143,000	287,305,294,000	16,016,080,000	16,016,080,000	0.45955	0.02562	0.46413	0.02562	3.757664004
2015	615,690,773,000	618,517,645,000	316,707,794,000	301,809,851,000	298,982,979,000	13,914,149,000	11,638,708,000	0.48339	0.01982	0.48796	0.0225	3.895865549
2016	508,539,574,000	513,382,999,000	206,567,799,000	306,815,200,000	301,971,775,000	6,381,555,000	38,159,208,000	0.5882	0.07433	0.59763	0.01243	4.811951071
2017	471,774,680,000	476,638,010,000	161,181,272,000	315,456,738,000	310,593,409,000	8,050,300,000	46,448,171,000	0.65163	0.09745	0.66184	0.01689	5.400831094
2018	491,505,744,000	497,694,366,000	184,196,061,000	313,498,305,000	307,309,683,000	6,765,843,000	46,277,759,000	0.61747	0.09298	0.6229	0.01359	5.106460659
2019	511,448,662,000	522,536,851,000	225,410,201,000	297,126,650,000	296,038,461,000	-5,121,655,000	29,906,104,000	0.5474	0.05723	0.56862	-0.0098	4.30873279
2020	513,850,699,000	527,045,441,000	233,345,996,000	293,699,445,000	290,504,703,000	-3,427,205,000	26,478,889,000	0.53222	0.05024	0.55726	-0.0065	4.196574887

المصدر: من إعداد الباحث اعتماداً على الكميات المالية للمصرف ومخرجات برنامج Excel.

Go to Sett

## الشكل (٢) قيمة Z لمصرف الائتمان العراقي



المصدر: من إعداد الباحث اعتماداً على بيانات الجدول (٣)

نلاحظ من خلال الجدول (٣) أن المصرف كان غير مستقر مالياً في عام ٢٠٠٤ بسبب انخفاض مبالغ حقوق المساهمين أمام مطلوبات المصرف. في عام ٢٠٠٥ دخول المصرف في منطقة ضبابية والسبب هو زيادة حقوق المساهمين بنسبة ١١٠.٦ % هذه النسبة تبين ميل المصرف لزيادة التمويل وزيادة المساهمين، وزيادة رأس المال العامل بنسبة ١٨٩٩ % الناتجة عن زيادة الموجودات المتداولة بنسبة ٧٠.٥ % وزيادة الأرباح بنسبة ٧٨١ % وزيادة الأرباح المحتجزة بنسبة ١٦٥ %. في عام ٢٠٠٦ أصبح المصرف غير مستقر مالياً أي أنه في حالة خطر مالي بسبب

الزيادة الواضحة في المطلوبات المتداولة بنسبة ٧٦%. في الأعوام ٢٠١٠، ٢٠٠٩، ٢٠٠٨، ٢٠٠٧ دخول المصرف في المنطقة الضبابية وسبب ارتفاع قيمة Z هو زيادة حقوق المساهمين بنسبة ١٣١ % وزيادة رأس المال العامل بنسبة ١٤١ % وزيادة الأرباح بنسبة ٥٣ % وزيادة الأرباح المحتجزة بنسبة ٩٧٣ %. في العامين ٢٠١٢، ٢٠١١ دخل المصرف في حالة من الاستقرار المالي بسبب انخفاض المطلوبات المتداولة بنسبة ٣٦ % وكذلك زيادة حقوق المساهمين بنسبة ١٢ % وزيادة رأس المال العامل بنسبة ١٢ % وزيادة الأرباح بنسبة ٩١ % وزيادة الأرباح المحتجزة بنسبة ٩٢ %. في عام ٢٠١٣ دخل المصرف في منطقة ضبابية لكنها قريبة من الاستقرار المالي وسبب انخفاض قيمة Z هو زيادة المطلوبات المتداولة بنسبة ٥ %. في عام ٢٠١٤ أصبح المصرف مستقراً مالياً نتيجة انخفاض المطلوبات المتداولة بنسبة ١٧ % وزيادة حقوق المساهمين بنسبة ٤٧ % وزيادة رأس المال العامل بنسبة ٤٧ % وزيادة الأرباح بنسبة ١٦ % وزيادة الأرباح المحتجزة بنسبة ٥٣ %. وأصبح المصرف مستقراً مالياً حتى عام ٢٠٢٠ نتيجة زيادة مبالغ حقوق المساهمين مقارنة بمطلوبات المصرف.

يتبين مما سبق أن مصرف الائتمان العراقي مستقر مالياً ولا توجد احتمالية لتعرضه للفشل أو الإفلاس خلال السنوات القادمة إلا في حالة حدوث أزمة مالية كبيرة.

### ٣- مصرف سومر التجاري

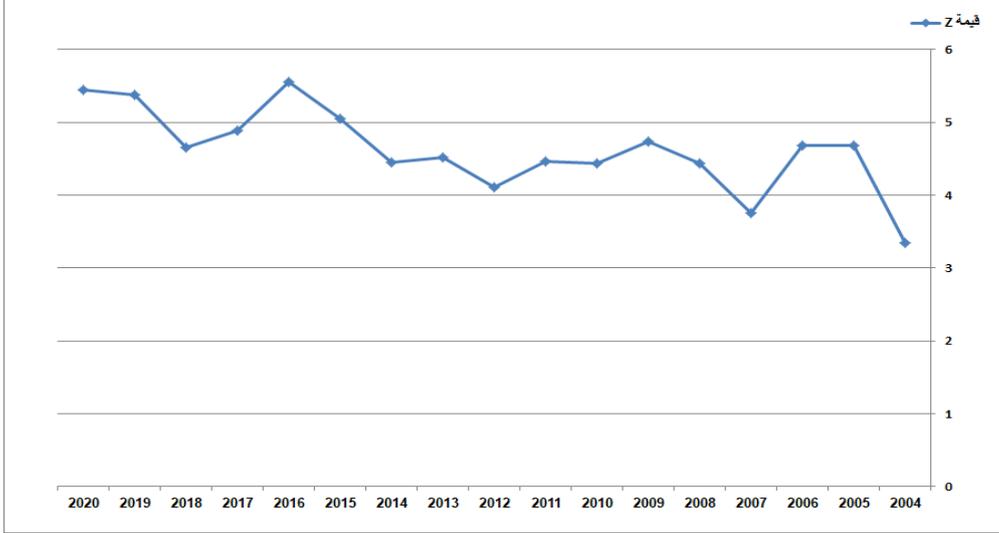
٣- مصرف سومر التجاري  
الجدول (٤) نماذج Z-Score لمصرف سومر التجاري

Z	X4	X3	X2	X1	الارباح المحضه	الارباح قبل الضرائب	الارباح قبل الفوائد والضرائب	رأس المال العامل	مجموع حقوق المساهمين	مجموع حقوق المساهمين	المطلوبه المتكافئة	مجموع الموجودات	السنة
3.345972678	0.02091	0.55336	0.01673	0.39175	197,855,013	247,318,766	4,633,801,628	6,545,380,567	5,282,981,924	11,828,362,491	9,916,783,552	2004	
4.683320232	0.04126	0.66478	0.0281	0.55128	760,683,814	1,116,930,142	14,823,034,313	17,995,435,132	9,074,230,293	27,069,665,425	23,997,264,606	2005	
4.68781828	0.03324	1	0.0226	0.5927	860,570,989	1,265,545,572	19,391,535,427	38,077,432,730	15,447,835,331	38,077,432,730	34,839,370,788	2006	
3.754184081	0.03422	0.57249	0.02327	0.43404	1,098,665,462	1,615,684,488	20,485,223,101	27,033,025,312	20,186,925,923	47,219,951,235	40,682,149,024	2007	
4.437352429	0.01313	0.6417	0.08893	0.55582	692,390,984	1,018,222,037	43,083,978,360	49,751,753,897	27,779,948,137	77,531,702,034	70,873,926,497	2008	
4.732860408	0.05441	0.62379	0.037	0.5475	3,514,365,298	5,168,185,733	52,002,982,741	59,248,650,910	35,733,549,473	94,982,200,383	87,736,502,214	2009	
4.449402311	0.00474	0.63307	0.0324	0.57047	390,009,678	570,748,109	68,700,447,037	76,238,956,112	44,189,080,332	120,428,016,444	112,889,507,369	2010	
4.457204913	0.00168	0.63053	0.00112	0.57625	188,954,000	281,893,000	96,853,982,000	105,976,397,000	62,099,276,000	168,075,673,000	158,953,288,000	2011	
4.107868023	0.00511	0.58742	0.0348	0.52521	940,101,000	1,380,487,000	141,881,671,000	188,687,372,000	111,454,487,000	270,141,659,000	253,336,188,000	2012	
4.518874336	0.00639	0.63273	0.00443	0.57883	1,377,031,000	1,988,779,000	180,034,918,000	196,800,541,000	114,233,226,000	311,033,773,000	294,268,044,000	2013	
4.448484771	0.00645	0.61935	0.00454	0.57012	1,911,122,000	2,714,445,000	239,802,010,000	260,507,823,000	160,107,649,000	420,615,472,000	399,909,659,000	2014	
5.052699638	0.01152	0.71352	0.00791	0.64027	2,923,391,000	4,259,172,000	236,636,928,000	263,710,198,000	105,878,189,000	369,588,387,000	342,515,117,000	2015	
5.550452478	0.01258	0.75941	0.02584	0.69883	9,091,473,000	4,424,023,000	245,828,489,000	267,139,192,000	84,633,695,000	351,772,987,000	330,462,184,000	2016	
4.88787632	0.00121	0.68562	0.02413	0.62212	9,413,713,000	471,357,000	242,738,251,000	267,513,283,000	122,682,900,000	390,178,183,000	365,401,151,000	2017	
4.655132125	0.00262	0.65544	0.02477	0.58972	10,145,435,000	1,074,089,000	241,509,923,000	288,424,123,000	141,111,468,000	409,535,591,000	382,621,391,000	2018	
5.377829414	0.00339	0.76906	0.0313	0.67767	10,967,627,000	1,166,803,000	237,447,106,000	269,467,762,000	80,919,690,000	350,387,452,000	318,366,796,000	2019	
5.439559689	0.00368	0.78918	0.01267	0.69282	4,220,544,000	1,225,122,000	230,824,281,000	262,925,705,000	70,239,325,000	333,165,030,000	301,063,606,000	2020	

المصدر: من إعداد الباحث اعتماداً على الكشوفات المالية للمصرف ومخرجات برنامج Excel.

Go to Setti

### الشكل (٣) قيمة Z لمصرف سومر التجاري



#### المصدر: من إعداد الباحث اعتماداً على بيانات الجدول (٤)

نلاحظ من خلال الجدول (٤) أن المصرف كان مستقراً مالياً في عام ٢٠٠٤. في عام ٢٠٠٥ ارتفعت قيمة Z بسبب زيادة موجودات المصرف المتداولة بنسبة ١٤١ % الناتجة عن زيادة استثمارات المصرف بمبلغ ٣١٣.٤١٨.٧٢٠ ديناراً عراقياً وزيادة حقوق المساهمين بنسبة ١٧٤ % وزيادة رأس المال العامل بنسبة ٢٢٢ % وزيادة الأرباح بنسبة ٣٥١ % وزيادة الأرباح المحتجزة بنسبة ٢٨٤ %. في عام ٢٠١٦ حقق المصرف أكبر قيمة لـ Z بسبب انخفاض المطلوبات المتداولة بنسبة ٢٠ % . حقق المصرف معدلات جيدة لقيمة Z وكان مستقراً مالياً حتى عام ٢٠٢٠ بسبب ارتفاع مبالغ حقوق المساهمين مقارنة بمطلوبات المصرف المتداولة وفي عام ٢٠٢٠ أصبحت قيمة Z تساوي ٥.٤٣ وهي قيمة كبيرة تمثل درجة عالية من الاستقرار المالي.

يتبين لنا مما سبق أن مصرف سومر التجاري يتمتع بدرجة عالية من الاستقرار المالي ولا توجد احتمالية لتعرضه للإفلاس خلال السنوات القادمة إلا في حالة حدوث أزمة مالية كبيرة.

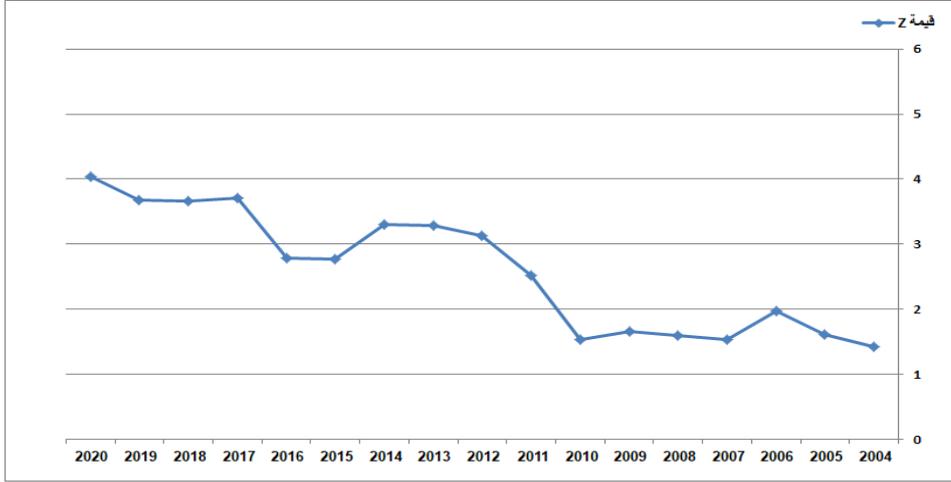
٤- مصرف الخليج التجاري

الجدول (٥) نماذج Z-Score لمصرف الخليج التجاري

السنة	الموجودات المتداولة	مجموع الموجودات	المطلوبات المتداولة	مجموع فروع المساهمين	رأس المال العامل	الربح قبل الفوائد والضرائب	الربح المحض	X1	X2	X3	X4	Z
2004	12,653,421,925	15,136,863,734	10,507,099,952	4,629,763,782	2,146,321,973	270,238,563	279,626,288	0.14179	0.01847	0.30586	0.01785	1.431919313
2005	40,887,902,205	45,733,265,770	33,614,346,267	12,118,919,503	7,273,555,938	1,489,248,572	1,042,678,503	0.15904	0.0228	0.26489	0.03256	1.614716848
2006	75,083,327,540	81,847,073,831	57,689,485,460	24,157,588,371	17,393,842,080	2,709,435,537	1,088,055,581	0.21252	0.01329	0.29516	0.0331	1.969914341
2007	134,252,055,141	141,855,589,170	113,423,927,940	28,431,661,230	20,828,127,201	4,983,399,242	5,773,927,521	0.14683	0.0407	0.20043	0.03492	1.540972806
2008	229,551,433,959	239,994,991,213	198,934,712,207	41,050,279,016	30,616,721,752	15,411,634,473	10,459,799,467	0.12758	0.04359	0.17105	0.06422	1.590165183
2009	242,315,483,826	258,650,056,326	198,349,299,221	59,200,957,105	43,966,184,605	8,019,160,152	7,103,491,461	0.16998	0.02746	0.22888	0.031	1.653296815
2010	252,504,527,033	272,031,632,749	207,382,550,296	63,548,282,453	45,151,976,737	6,161,760,788	4,014,848,850	0.16598	0.01476	0.23361	0.02265	1.53444693
2011	333,928,294,403	354,046,282,299	234,661,526,015	118,183,956,284	99,266,768,398	12,470,337,405	10,069,797,454	0.28038	0.02844	0.33381	0.03522	2.519194259
2012	401,601,546,920	424,766,297,564	274,510,582,052	149,087,509,946	127,090,964,888	36,342,937,635	29,314,141,321	0.2992	0.06901	0.35099	0.08556	3.131244791
2013	739,693,298,451	781,479,239,060	476,167,432,103	303,994,100,291	263,525,866,348	56,026,695,132	45,079,249,705	0.33721	0.05768	0.38899	0.07169	3.290389054
2014	764,140,233,237	816,478,697,199	469,176,977,902	345,974,012,631	294,963,255,335	42,753,350,943	34,339,256,085	0.36126	0.04206	0.42374	0.05236	3.30397356
2015	760,989,595,237	810,971,493,477	487,988,540,927	321,625,505,884	272,991,054,310	13,912,907,430	9,366,908,258	0.33662	0.01155	0.39659	0.01716	2.77766593
2016	759,031,540,134	802,022,034,419	484,288,250,146	317,733,784,273	274,743,289,988	6,955,475,034	14,202,251,602	0.34256	0.01771	0.39617	0.08667	2.779195197
2017	557,630,396,382	603,312,989,740	282,425,648,974	320,887,340,766	275,204,747,408	5,040,967,413	18,220,853,258	0.45616	0.0302	0.53188	0.08336	3.705456566
2018	530,781,426,674	578,336,519,931	263,863,593,025	314,472,925,906	266,917,833,649	906,965,963	8,970,577,502	0.46163	0.01551	0.54375	0.00157	3.659962473
2019	503,272,542,359	549,145,530,701	242,436,472,500	306,709,058,201	290,830,099,859	-3,931,357,837	5,091,419,999	0.47499	0.09227	0.55852	-0.0072	3.684465723
2020	466,586,208,670	510,798,283,631	203,626,172,180	307,172,111,451	262,960,036,490	106,292,911	5,089,942,580	0.5148	0.00996	0.60136	0.00021	4.042499937

من إعداد الباحث اعتماداً على الكشوفات المالية للمصرف ومخرجات برنامج Excel. Go to Settings

### الشكل (٤) قيم Z لمصرف الخليج التجاري



المصدر: من إعداد الباحث اعتماداً على بيانات الجدول (٥)

نلاحظ من خلال الجدول (٥) أن المصرف كان في منطقة ضبابية في عام ٢٠٠٤. استمر وضع المصرف المالي في منطقة ضبابية حتى عام ٢٠١١ بسبب انخفاض مبالغ حقوق المساهمين مقارنة بالمطلوبات المتداولة للمصرف. في عام ٢٠١٢ أصبح المصرف مس تقرأً مالياً وازدادت قيمة Z بسبب زيادة حقوق المساهمين بنسبة ٢٦ % وزيادة رأس المال العامل بنسبة ٢٨ % وزيادة الأرباح بنسبة ١٩١ % وزيادة الأرباح المحتجزة بنسبة ١٩١ %. بعدها استمر المصرف بحالة مالية جيدة ومستقر مالياً حتى عام ٢٠٢٠ إذ بلغت قيمة Z أعلى مستوى لها والبالغ ٤.٠٤ حيث إنها ارتفعت بسبب انخفاض المطلوبات المتداولة للمصرف بنسبة ١٦ %. يتبين مما سبق أن مصرف الخليج التجاري مستقر مالياً ولا توجد احتمالية لتعرضه للفشل أو الإفلاس خلال السنوات القادمة إلا في حالة حدوث أزمة مالية كبيرة.

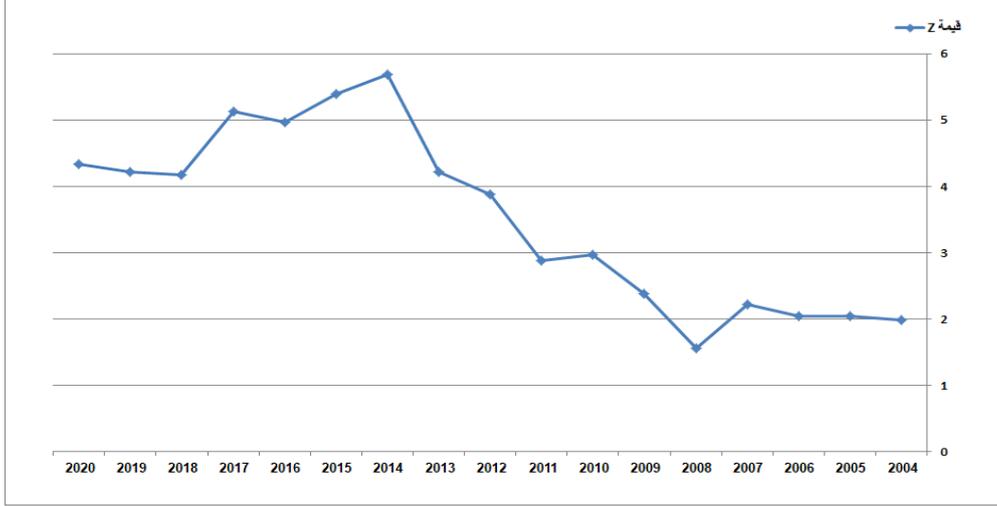
## ٥- مصرف الموصل للتنمية والاستثمار

الجدول (٦) نماذج Z-SCORE لمصرف الموصل للتنمية والاستثمار

السنة	الموجودات المتعارفة	مجموع الموجودات	المطلوبات المتعارفة	مجموع حقوق المساهمين	رأس المال العامل	الربح قبل الفوائد والضرائب	الربح المحض	X1	X2	X3	X4	Z
2004	39,921,680,444	42,351,278,651	31,005,764,477	11,345,514,174	8,915,915,967	1,570,197,313	1,013,244,392	0.21052	0.02392	0.26789	0.03708	1.989458264
2005	76,516,558,738	79,855,282,310	57,838,279,566	22,017,002,744	18,678,279,172	1,942,799,382	1,328,541,732	0.2339	0.01664	0.27571	0.02433	2.041616506
2006	86,488,329,666	90,371,936,557	66,032,119,590	24,339,816,967	20,457,210,076	2,732,722,613	1,888,251,377	0.22637	0.02056	0.26933	0.03024	2.037998834
2007	108,990,867,260	112,973,527,939	82,270,398,397	30,703,129,542	26,720,468,863	5,042,210,610	3,085,832,894	0.23652	0.02731	0.27177	0.04463	2.22590227
2008	200,832,732,301	205,984,854,404	168,827,842,069	37,157,012,335	32,004,890,232	7,586,873,115	6,128,135,271	0.15537	0.02974	0.18039	0.03883	1.553133273
2009	199,482,176,521	205,310,508,845	145,636,550,963	59,673,957,882	53,845,627,558	8,070,661,613	6,256,369,131	0.26226	0.03047	0.29065	0.03931	2.389139833
2010	178,332,208,285	186,010,790,693	121,620,505,649	64,390,285,044	56,711,702,636	12,027,937,292	9,712,559,363	0.30488	0.06222	0.34476	0.04666	2.968264629
2011	251,145,759,796	258,603,105,074	169,447,930,028	89,155,174,966	81,697,829,768	12,557,056,609	10,039,823,212	0.31592	0.03882	0.34476	0.04856	2.887296891
2012	467,133,272,319	472,979,957,739	250,550,019,030	222,429,938,707	216,583,253,289	19,130,237,319	15,447,666,635	0.45791	0.03266	0.47027	0.04045	3.875961624
2013	554,473,976,277	560,875,574,786	299,766,450,492	261,119,124,294	254,717,525,785	45,516,688,927	36,000,000,000	0.45414	0.06419	0.46556	0.08115	4.222601778
2014	342,164,251,541	348,145,109,350	85,205,316,745	262,939,792,605	256,959,934,796	2,170,701,429	1,700,000,000	0.73808	0.00488	0.75526	0.06624	5.692644977
2015	360,205,590,500	365,473,345,227	102,870,657,289	262,607,687,938	257,334,933,211	-332,104,667	2,401,630,000	0.7041	0.00657	0.71853	-0.0009	5.388690031
2016	405,715,874,765	410,065,008,175	144,417,059,488	265,637,946,687	261,298,815,277	4,130,085,724	5,236,448,523	0.63723	0.01277	0.64781	0.01007	4.968735845
2017	404,991,667,593	409,407,189,153	138,764,308,720	270,642,880,433	266,227,388,873	5,788,873,845	9,992,835,429	0.65028	0.02441	0.66106	0.01407	5.134015503
2018	366,982,147,100	409,740,060,338	143,965,900,879	265,774,159,459	213,016,246,221	3,040,585,909	4,571,305,970	0.51988	0.01116	0.64864	0.00742	4.17733161
2019	365,793,674,524	410,167,917,709	141,706,973,665	268,460,944,044	214,068,700,899	4,022,137,088	5,477,819,035	0.52195	0.01336	0.65451	0.00981	4.220659699
2020	342,683,899,860	397,449,288,966	127,860,153,801	269,589,136,165	214,823,746,059	1,708,785,621	6,537,262,725	0.54051	0.01645	0.67893	0.0043	4.340446251

المصدر: من إعداد الباحث اعتماداً على الكشوفات المالية للمصرف ومخرجات برنامج Excel.

الشكل (٥) قيمة Z لمصرف الموصل للتنمية والاستثمار



المصدر: من إعداد الباحث اعتماداً على بيانات الجدول (٦)

نلاحظ من خلال الجدول (٦) أن المصرف كان في منطقة ضبابية خلال الأعوام ٢٠٠٤، ٢٠٠٥، ٢٠٠٦، ٢٠٠٧، ٢٠٠٨، ٢٠٠٩ الناتجة عن انخفاض حقوق المساهمين مقارنة بالمطلوبات المتداولة للمصرف. في عام ٢٠١٠ أصبح المصرف مستقراً مالياً وارتفعت قيمة Z نتيجة انخفاض المطلوبات المتداولة بنسبة ١٦ % وزيادة حقوق المساهمين بنسبة ٨ % وزيادة رأس المال العامل بنسبة ٥ % وزيادة الأرباح بنسبة ٤٩ % وزيادة الأرباح المحتجزة بنسبة ٥٥ % في عام ٢٠١٤ حقق المصرف أعلى حالة من الاستقرار المالي أي أعلى قيمة لـ Z نتيجة انخفاض المطلوبات المتداولة بنسبة ٧١ % واستمر المصرف في حالة من الاستقرار المالي حتى عام ٢٠٢٠ بسبب زيادة مبالغ حقوق المساهمين مقارنة بالمطلوبات المتداولة للمصرف.

يتبين مما سبق أن مصرف الموصل للتنمية والاستثمار مستقر مالياً ولا توجد احتمالية لتعرضه للفشل أو الإفلاس خلال السنوات القادمة إلا في حالة حدوث أزمة مالية كبيرة.

## الاستنتاجات:

١- جميع المصارف عينة البحث توفرت فيها نسب سيولة عالية إلا أن معظم هذه المصارف تعاني من ضعف في توظيف مواردها المالية في المجالات الاستثمارية المتنوعة والمتاحة إذ يجب على المصارف استغلال هذه السيولة وتوظيفها في مشروعات استثمارية تحقق لها عوائد وتدر عليها الفائدة لتجنبها المرور بالآزمات المالية.

٢- إن جميع المصارف عينة البحث مستقرة مالياً بسبب توفر السيولة المالية التي تحتاجها هذه المصارف لمقابلة الاحتياجات المختلفة للعملاء والذباين ومقابلة ظروف السوق المليئة بالمخاطر إلا أنها لا ينبغي أن تزيد عن نسب السيولة المنصوص عليها في قوانين البنك المركزي العراقي ومقررات لجنة بازل.

٣- مكنت الهندسة المالية القطاع المصرفي من قياس الاستقرار المالي للمصارف من خلال أداة نموذج Z- SCORE وهي من أهم أدوات الهندسة المالية المستخدمة لقياس الاستقرار المالي في المصارف والذي يمثل جهاز إنذار مبكر يحذر المصارف لضرورة اتخاذ خطوات تصحيحية في حال كانت المصارف لا تسير في الطريق الصحيح، أو إظهار الاستقرار المالي للمصارف وإعطائها رسائل طمأنة بأن المصرف في حالة مالية جيدة.

## التوصيات:

١- يفترض على المصارف استثمار السيولة الفائضة في المشروعات الاستثمارية لتحقيق عوائد تسهم في دعم وتطوير خدماتها المصرفية وزيادة عملائها.

٢- نوصي المصارف بالتوسع باستخدام أدوات الهندسة المالية من أجل توظيف مواردها المالية بالصورة الصحيحة والتي تمكنها من تحقيق العوائد والأرباح.

٣- نوصي المصارف باعتماد نماذج تقييم الأداء المالي للمصارف وضمناها نموذج Z- SCORE للتأكد من استقرارها المالي وأنها في حالة مالية جيدة.

## المصادر:

### أولاً: المصادر العربية

- ١- باجيلدة، غسان سعيد والعويثاني، مريم أبو بكر، (٢٠٢٠) ، استخدام نموذج التمان في التنبؤ بالفشل المالي في القطاع الصناعي السعودي، مجلة الريان للعلوم الإنسانية والتطبيقية، المجلد الثالث، العدد ١.
- ٢- الجعفري، هبة عامر عيسى، (٢٠٢١) ، كفاءة سوق رأس المال وأثرها في القيمة السوقية للأوراق المالية- دراسة تطبيقية لعينة من المصارف المدرجة في سوق العراق للأوراق المالية للمدة ٢٠١٥-٢٠١٩، رسالة قدمت إلى مجلس كلية الإدارة والاقتصاد- جامعة البصرة وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير في العلوم المالية والمصرفية.
- ٣- جمعة، خالد كامل مصطفى، (٢٠١٧) ، أثر الهندسة المالية الإسلامية على العوائد الاستثمارية في البنوك الإسلامية، أطروحة دكتوراه مقدمة استكمالاً لمتطلبات درجة دكتوراه في تخصص المصارف الإسلامية في جامعة العلوم الإسلامية العالمية، جامعة العلوم الإسلامية العالمية، كلية الدراسات العليا، قسم المصارف الإسلامية.
- ٤- خليفة، مصطفى عبد الغفار عباس، (٢٠١٩) ، عقود خيارات الأسهم في الأسواق المالية دراسة فقهية مقارنة، كلية الدراسات الإسلامية والعربية للبنات بالإسكندرية، المجلد ١، العدد ٣٥.
- ٥- الرفاعي، هاشم أحمد محمد علي، (٢٠١٧) ، التنبؤ بتعثر الشركات باستخدام أنموذج التمان: دراسة على الشركات الصناعية المدرجة في سوق بورصة عمان، رسالة قدمت استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة الماجستير في المحاسبة، جامعة الشرق الأوسط، كلية الأعمال، قسم المحاسبة والتمويل.

- ٦- الزبيدي، بلاسم محمد إبراهيم، (٢٠١٣) ، دور الإدارة في التنبؤ بالفشل المالي للشركات بإطار أنموذج التمان- دراسة تطبيقية في عينة من الشركات الصناعية المدرجة في سوق العراق للأوراق المالية، رسالة قدمت إلى مجلس جامعة كربلاء وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير علوم في تخصص العلوم المالية والمصرفية.
- ٧- السويلم، سامي، (٢٠٠٠) ، صناعة الهندسة المالية نظرات في المنهج الإسلامي، بيت المشورة للتدريب، الكويت، دولة الكويت، ط. ١.
- ٨- عبد الحي، محمد عبد الحميد، (٢٠١٤) ، استخدام تقنيات الهندسة المالية في إدارة المخاطر في المصارف الإسلامية، أطروحة دكتوراه مقدمة لنيل درجة الدكتوراه في العلوم المالية والمصرفية، جامعة حلب، كلية الاقتصاد، قسم العلوم المالية والمصرفية.
- ٩- عمار، منى محمد الحسيني، (٢٠١٢) ، الهندسة المالية في الفكر التقليدي والفكر الإسلامي دراسة مقارنة، مجلة البحوث التجارية، المجلد ٣٤، العدد ١، جامعة الزقازيق، كلية التجارة، مصر.
- ١٠- محمد، سعد عبد ومحمد، رائد مجيد، (٢٠١٥) ، دور الهندسة المالية في تمويل رأس المال العامل في المصارف الإسلامية، مجلة كلية بغداد للعلوم الاقتصادية الجامعة، العدد الخاص بالمؤتمر العلمي السادس.
- ١١- مسجت، فائزة حسن ومكي، بأن ياسين، (٢٠٢١) ، دور الاستثمار الأجنبي غير المباشر (المحفظي) في سوق العراق للأوراق المالية للمدة ٢٠٠٧-٢٠١٨، كلية الإدارة والاقتصاد، جامعة البصرة، مجلة الإدارة والاقتصاد، المجلد ١٠، العدد ٣٧.
- ١٢- الناصر، اقداس حسين والمعموري، جاسم عيدان براك والجبوري، ازهر صبحي عبد الحسين، (٢٠١٩) ، التوريق واثره على إدارة المخاطر في مؤسسات الائتمان

دراسة تحليلية لعينة من المصارف التجارية، مجلة جامعة بابل للعلوم البحتة والتطبيقية، المجلد ٢٧، العدد ٣.

١٣- النجار، إخلاص باقر هاشم ، (٢٠١٩) ، الهندسة المالية الإسلامية، جامعة البصرة، كلية الإدارة والاقتصاد، قسم العلوم المالية والمصرفية، البصرة، العراق، ط ١.

١٤- هندي، منير ابراهيم، (٢٠٠٣) ، الفكر الحديث في إدارة المخاطر: الهندسة المالية باستخدام التوريق والمشتقات، منشأة المعارف، الاسكندرية، مصر، ط ١.

١٥- الياسين، حلا سامي خضير، (٢٠٢٠) ، استخدام الخيارات المالية في تخفيض الخطر دراسة تحليلية في سوق دبي للأوراق المالية، مجلة تنمية الرافدين، المجلد ٣٩، العدد ١٢٧.

#### المصادر الأجنبية:

- 1 - Akansu , Ali N. , Torun , Mustafa U. , ( 2015 ) , A Primer for Financial Engineering , Elsevier Inc , London , UK .
- 2 - Aljabouri , Ali Aboudi Neham and Al-Akili , Rabab Nazim Khazam , ( 2021 ) , Financial engineering between industry and innovation in the global economy , Ishtar Journal of Economics and Business Studies , Vol.2 , No 3 .
- 3 - Beaumont , Perry H. , ( 2004 ) , Financial Engineering Principles , John Wiley and Sons , Inc , New Jersey , USA .
- 4 - Chatterjee , Rupak , ( 2014 ) , Practical Methods of Financial Engineering and Risk Management , Stevens Institute of Technology The Innovation University , New York , USA .

- 5 – Coskun , Yener , ( 2013 ) , Financial engineering and engineering of financial regulation : Guidance for compliance and risk management , Journal of Securities Operations & Custody , Vol.6 , No.1 .
- 6 – Elton , Edwin J. and Gruber , Martin J. and Brown , Stephen J. and Goetzmann , William N. , ( 2014 ) , Modern Portfolio Theory and Investment Analysis , John Wiley and Sons , Inc , New York , USA , 9E .
- 7 – Finnerty , J.D. , ( 1998 ) , Financial Engineering in corporate finance – An overview , Financial Management , vol.17 , NO.4 , PP14 .
- 8 – Jarrow , Robert and Chatterjea , Arkadev , ( 2019 ) , An Introduction to Derivative Securities , Financial Markets and Risk Management , World Scientific Co. Inc. Warren Street , Hackensack , USA , 2E .
- 9 – Marshall , John.F. , ( 2000 ) , Dictionary of Financial Engineering , John Wiley and Sons Edition , New York ,USA ,PP79 .
- 10 – Melicher . Ronald W. and Norton . Edaar A. . ( 2017 ) . Introduction to Finance Market . Investment and Financial Management . University of Colorado at Boulder . 16E .
- 11 – Rechtschaffen . Alan N. . ( 2019 ) . Capital Markets Derivatives and the Law . Sheridan Books , Inc , Oxford University Press . USA . 3E .
- 12 – Schofield . Neil C. . ( 2021 ) . Commodity Derivatives Markets and Applications , John Wiley and Sons LTD , West Sussex , UK , 2E