بسم الله الرحمن الرحيم

∞∞∞

تم رفع هذه الرسالة بواسطة / مني مغربي أحمد

بقسم التوثيق الإلكتروني بمركز الشبكات وتكنولوجيا المعلومات دون أدنى مسئولية عن محتوى هذه الرسالة.

ملاحظات: لا يوجد

إدارة الدراسات العليا
قسم إدارة الأعمال

نظام مقترح للإنذار المبكر للتنبؤ بأزمات سوق راس المال باستخدام كلا من الشبكات العصبية وآلية دعم المتجهات: بالتطبيق على سوق راس المال المصري

A Proposed Early Warning System for Capital Market Crisis Forecasting Using neutral networks and support vector machine: Applied to the Egyptian Capital Market

رسالة مقدمة للحصول على درجة دكتوراه الفلسفة في إدارة الأعمال

إعداد الطالب

مصطفى فايز إبراهيم نوار

تحت إشراف

د/ طمان عرفات إبراهيم
أستاذ إدارة الأعمال المساعد
كلية التجارة – جامعة عين شمس

د/ محمد لطفي وهدان
أستاذ إدارة الأعمال المساعد
كلية التجارة – جامعة عين شمس

1443 هـ - 2022 م

إدارة الدراسات العليا
قسم إدارة الأعمال

رسالة دكتوراه

أسم الباحث : **مصطفى فايز إبراهيم نوار**

عنوان الرسالة: **نظام مقترح للإنذار المبكر للتنبؤ بأزمات سوق راس المال باستخدام كلا من الشبكات العصبية وآلية دعم المتجهات: بالتطبيق على سوق راس المال المصري.**

الدرجة العلمية: **دكتور الفلسفة في إدارة الأعمال.**

تاريخ الرسالة: **2022.**

لجنة المناقشة والحكم علي الرسالة:

- **الأستاذ الدكتور/ نادر آلبير فانوس** **رئيساً**
  أستاذ الإدارة المالية ورئيس قسم إدارة الأعمال كلية التجارة جامعة عين شمس
- **الأستاذة الدكتورة / طمان عرفات إبراهيم** **مشرفاً**
  أستاذ إدارة الأعمال المساعد كلية التجارة جامعة عين شمس
- **للأستاذ الدكتور/ محمد لطفي وهدان** **مشرفاً بالاشتراك**
  أستاذ إدارة الأعمال المساعد كلية التجارة جامعة عين شمس
- **الأستاذ الدكتور / أحمد فؤاد خليل** **عضواً**
  نائب مدير بنك مصر

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

" وَقُلِ ٱعْمَلُواْ فَسَيَرَى ٱللَّهُ عَمَلَكُمْ وَرَسُولُهُۥ وَٱلْمُؤْمِنُونَ وَسَتُرَدُّونَ إِلَىٰ عَٰلِمِ ٱلْغَيْبِ وَٱلشَّهَٰدَةِ فَيُنَبِّئُكُم بِمَا كُنتُمْ تَعْمَلُونَ "

صدق الله العظيم
(التوبة: 105)

مستخلص

تسعى هذه الدراسة إلى محاولة بناء نظام للإنذار المبكر للتنبؤ بأزمات سوق راس المال المصري اعتماداً على تقنيات تعلم الآلة (الشبكات العصبية *Neural Networks* وآلية دعم المتجهات *Support vector machine*) وذلك باستخدام أسلوب التصنيف، والوصول إلى النظام ذات قدرة تنبؤية عالية. وفي سبيل ذلك يتم الاعتماد على عدد من المتغيرات لتغطي مؤشرات أداء الاقتصاد الكلي والقطاع المالي، بالإضافة إلى مؤشرات فنية ومتغيرات دولية، وذلك للوصول لنموذج ذات قدرة تنبؤية عالية بسلوك مؤشر السوق. وذلك بالاعتماد على مؤشر البورصة المصرية *EGX100* من بداية تدشينه عام 2006 حتى عام 2020.

وتُشير نتائج الدراسة لتفوق أداء آلية دعم المتجهات بشكل ملحوظ على الشبكات العصبية في بناء نظام للإنذار المبكر للتنبؤ بالأزمات بسوق راس المال المصري،. ويُمكن ارجاع تفوق أداء آلية دعم المتجهات إلى مبدأ تقليل المخاطر الهيكلية وقلة عدد المعلمات الواجب إعدادها واختبارها قبل اعتماد النموذج النهائي. كما تُشير النتائج تفوق أداء متغيرات القطاع المالي في قدرته على التنبؤ بالأزمة المالية بدقة تصنيف 86.11% ومعامل تحديد 31.2%، ويمكن تفسير ذلك من خلال طبيعة الأزمات التي مرت بالسوق المصري بدأ من أزمة 2008 ومرورا بأزمة 2015 في السوق الصيني واخيراً أزمة 2018 في تركيا وبعض الأسواق الناشئة.

كما تُشير النتائج إلى التأثر الواضح لسوق راس المال المصري بالعدوى المالية حيث أظهرت مجموعة المتغيرات الدولية أداء عالي بالمقارنة بباقي النماذج في قدرتها على التنبؤ بالأزمة المالية بمعدل دقة تصنيف 79.17% ومعامل تحديد 7.6%. ويتضح أن أقل أداء بين مجموعة المتغيرات هي المتغيرات الاقتصادية، ولكن يمكن ارجع ذلك إلى كون السوق غير كفء وتأثير سلوك القطيع بالإضافة إلى اعتبار أن تحركات السوق ما هي إلا رد فعل للأحداث في الأسواق العالمية والإقليمية.

الكلمات المفتاحية

نظام الإنذار المبكر – الذكاء الاصطناعي – تعلم الآلة – الشبكات العصبية الاصطناعية – آلية دعم المتجهات – أزمات سوق راس المال – عمليات التنبؤ – مؤشر البورصة المصرية – متغيرات اقتصادية – مؤشرات فنية.

Abstract

This study aims to build an early warning system (EWS) to predict the Egyptian capital market crises based on machine learning techniques (Neural Networks and Support Vector Machine) using the classification method, and access to the system with a high predictive capacity. Depending on a number of variables that are covering macroeconomic and financial sector performance, in addition to technical indicators and international variables, in order to build a model with high predictive power in the behavior of the market index. This is based on the Egyptian Stock Exchange "EGX100" index from 2006 until 2020.

The results indicate that the performance of the support vector machine significantly outperforms the neural networks in building an early warning system to predict crises in the Egyptian capital market. The superior performance of the support vector machine can be attributed to the principle of reducing structural error, and prepared little of parameters before adopting the final model. The results also indicate the superior performance of the financial sector variables in its ability to predict the financial crisis with an classification accuracy of 86.11% and a determination factor R^2 of 31.2%, and this can be explained by the nature of the crises that went through the Egyptian market, starting from the 2008 crisis, through the 2015 crisis in the Chinese market and the last crisis of 2018 in Turkey market.

The results also indicate the impact of financial contagion on The Egyptian capital market, as the set of international variables showed a high performance compared to the rest of the models in their ability to predict the financial crisis, with a classification accuracy rate of 79.17% and a determination factor of 7.6%. It is clear that the lowest performance among the group of variables is the economic variables, but this can be attributed to the fact that the market is inefficient market, and the effect of herd behavior, in addition to considering that market movements are only a reaction to events in global and regional markets.

Key words

Early warning system – Machine learning– Artificial neural networks – Support vector machine – capital market crisis – prediction – Egyptian stock market – Macro economic variable – Technical variable – financial sector.

شكر وعرفان

رَبِّ أوزعني أن أشكر نعمتك التي أنعمت علىَ، والحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على خير خلقة ومن أوتي الحكمة سيدنا محمد وعلى آله وصحبه والتابعين إلى يوم الدين.

لا يسعني في هذا المقام إلا أن اتقدم بجزيل الشكر، وعظيم التقدير **للأستاذة الدكتورة / طمان عرفات إبراهيم** – أستاذ إدارة الأعمال المساعد كلية التجارة جامعة عين شمس – لتفضل سيادتها بالإشراف على هذه الرسالة وعلى ما بذلته من جهد إرشادي وتوجيهي طوال فترة إنجاز الرسالة، وإضافتها القيّمة إلى هذا العمل العلمي، مما كان له عظيم الأثر في إتمام هذه الرسالة، ولا يسعني إلا أن أدعو الله أن يجازيها عني خير الجزاء، ومتعها الله بدوام الصحة والعافية.

كما اتقدم بالشكر والتقدير **للأستاذ الدكتور/ محمد لطفي وهدان**– أستاذ إدارة الأعمال المساعد كلية التجارة جامعة عين شمس – لتفضله بالأشراف على هذه الرسالة ولما قدمه للباحث من جهود وإرشادات أكاديمية، ولا يسعني إلا أن أدعو الله أن يجازيه عني خير الجزاء، وله مني كل الشكر والتقدير.

كما أتوجه بخالص الشكر والتقدير والعرفان إلى **الأستاذ الدكتور/ نادر آلبير فانوس**– أستاذ الإدارة المالية ورئيس قسم إدارة الأعمال كلية التجارة جامعة عين شمس – لتفضله بقبول رئاسة لجنة المناقشة والحكم على الرسالة، مما يُعد شرفاً للباحث ولما قدمه من إرشادات كان لها عظيم الأثر، فله مني كل الشكر والتقدير.

كما يتقدم الباحث بالشكر والعرفان إلى **الأستاذ الدكتور / أحمد فؤاد خليل** – نائب مدير بنك مصر على تفضله بقبول الاشتراك بلجنة المناقشة والحكم على الرسالة على الرغم من كبر مسؤولياته وضيق وقته مما يُعد شرفا للباحث.

وختاماً أتوجه بالشكر وعميق أمتناني إلى كل من عاونني على إتمام هذا العمل البحثي.

الباحث

الفهرس

	الجزء الأول: الإطار النظري للدراسة	
	الفصل الأول **الإطار العام للدراسة**	
1-1	مقدمة.....	1
2-1	مشكلة الدراسة	5
3-1	الدراسات السابقة	
1-3-1	الدراسات التي تناولت أنظمة الانذار المبكر لأزمات سوق راس المال.....	8
2-3-1	الدراسات التي تناولت القدرة التنبؤية لمتغيرات الاقتصاد الكلي والقطاع المالي على مؤشر سوق راس المال.....	10
3-3-1	الدراسات التي تناولت القدرة التنبؤية للمتغيرات الدولية لمؤشر سوق راس المال	13
4-3-1	الدراسات التي تناولت القدرة التنبؤية للمؤشرات التي تعكس الجوانب الفنية والسلوكية للمتعاملين بسوق راس المال	14
5-3-1	التعليق على الدراسات السابقة.....	22
4-1	المنهج المقترح ومتغيرات الدراسة واشتقاق فرض الدراسة	23
5-1	هدف الدراسة	23
6-1	أهمية الدراسة 1-6-1 الأهمية الأكاديمية ..... 2-6-1 الأهمية التطبيقية.....	 24 25
7-1	مجتمع وعينة الدراسة.....	25
8-1	أساليب وتحليل البيانات.....	25
9-1	حدود الدراسة	26
10-1	تتابع فصول الدراسة.....	27
	الفصل الثاني **الإطار النظري**	
1-2	مقدمة	28
2-2	الإطار الفكري للأزمات المالية	28
1-2-2	تعريف وتحديد الأزمة المالية ..... 1- مؤشر *CMAX* ..... 2- نموذج *SWARCH* & *SWARCH two peak*	29 29 31
2-2-2	النظريات المفسرة للأزمات المالية.....	32
	1-نظرية مينسكي.....	32
	2- نظرية كروجمان.....	33
	3- نظرية أكيرلوف وشيلر ومولينة.....	34

	4- نظرية ميشكين	35
	5- دور العدوي المالية في خلق الأزمات المالية	36
	الأزمات المالية التي حدثت في العقدين الماضيين	
	أزمة السوق الصيني.....	39
	أزمة الرهن العقاري بالولايات المتحدة 2008	39
	الفقاعة العقارية في دبي	40
	أزمة الاتحاد الأوروبي (أزمة اليونان).....	41
3-2	الإطار الفكري لأنظمة الإنذار المبكر	
	مفهوم وأهمية أنظمة الإنذار المبكر.....	42
1-3-2	أساليب بناء أنظمة الإنذار المبكر.....	45
	1- أسلوب الإشارات ***Signal Approach***.....	46
	2- تحليل التمايز الخطي والتربيعي	48
	3- أسلوب الانحدار الاحتمالي / اللوجيستي ***logit / probit***.....	48
	4- طريقة تصنيف النقاط الأكثر قربا.....	49
	5- شجرة التصنيف	49
4-2	أدوات الذكاء الاصطناعي.....	49
1-4-2	الشبكات العصبية ***Neural networks***.....	50
2-4-2	آلية دعم المتجهات ***Support Vector machine***.....	54
5-2	التعليق على الإطار النظري.....	58
	الجزء الثاني: الجزء التطبيقي للدراسة	
	الفصل الثالث **الدراسة التطبيقية**	
1-3	مقدمة	59
2-3	هدف الدراسة التطبيقية	59
3-3	مجتمع وعينة الدراسة.....	60
4-3	متغيرات الدراسة.....	60
5-3	أساليب جمع وإعداد البيانات.....	61
6-3	أساليب تحليل البيانات.....	62
1-6-3	ضبط وإعداد معلمات الشبكات العصبية.....	62
2-6-3	ضبط وإعداد معلمات آلية دعم المتجهات.....	65
7-3	أساليب تقييم النماذج.....	67
	الفصل الرابع **عرض نتائج الدراسة**	
1-4	مقدمة.....	69
2-4	تحديد أزمات سوق راس المال المصري.....	69

3-4	عرض وتحليل نتائج النموذج للشبكات العصبية وآلية دعم المتجهات.	
1-3-4	عرض وتحليل نتائج النموذج للشبكات العصبية باستخدام المتغيرات النهائية.....	72
2-3-4	عرض وتحليل نتائج النموذج للشبكات العصبية باستخدام المتغيرات النهائية.....	75
4-4	اختبار فرض الدراسة.....	77
5-4	عرض وتحليل نتائج التحليل الإضافي لنموذج آلية دعم المتجهات	
1-5-4	عرض وتحليل نتائج نموذج التنبؤ وفق تصنيف المتغيرات.....	79
2-5-4	عرض وتحليل نموذج التنبؤ عند الأخذ في الاعتبار تأثير القيم المتأخرة	83
3-5-4	تحليل إضافي لنموذج التنبؤ اعتمادا على كل متغير على حدة	87
6-4	اختبار النموذج النهائي لإجراء عمليات التنبؤ بشكل فعلي	89
7-4	التعليق على النتائج.....	91
8-4	توصيات الدراسة	94
	الفصل الخامس ملخص الدراسة وعرض التوصيات	
1-5	مقدمة.....	96
2-5	ملخص الدراسة	96
3-5	ملخص نتائج الدراسة	98
4-5	توصيات الدراسة	100
5-5	مجالات البحث المقترحة.....	100
	المراجع.....	102
	الملاحق.....	109
	ملخص الدراسة باللغة العربية	145
	ملخص الرسالة باللغة الإنجليزية	151

قائمة الأشكال

الشكل رقم (1-1) العلاقة بين مؤشر البورصة المصرية EGX100 ومؤشر CMAX.....	5
الشكل رقم (2-1) النظريات المفسرة لأزمات سوق راس المال	32
الشكل رقم (2-2) تصنيف أساليب التنبؤ بأسواق راس المال.....	42
الشكل رقم (2-3): يوضح نموذج بسيط لخوارزمية الخلايا العصبية.....	51
الشكل رقم (2-4) شكل توضيحي للشبكة العصبية الاصطناعية متعددة الطبقات.....	52
الشكل رقم (2-5): يوضح تصنيف للمستوى الفائق لبيانات المتغير.....	55
الشكل رقم (3-1) : الشكل العام للشبكة العصبية المستخدمة في الدراسة.....	64
شكل رقم (4-1) لتوضيح العلاقة بين عائد مؤشر EGX100 ومؤشر CMAX.....	70
الشكل رقم (4-2) منصة العمل لتطبيق خوارزمية الشبكات العصبية	73
الشكل رقم (4-3) منصة العمل لتطبيق خوارزمية آلية دعم المتجهات	75
الشكل رقم (4-4) نتائج مقارنة نموذج آلية دعم المتجهات والشبكات العصبية.....	78
الشكل رقم (4-5) مقارنة بين أداء نموذج الشبكات العصبية وآلية دعم المتجهات وفق لمتغيرات القطاع المالي.....	82
الشكل رقم (4-6) مقارنة بين أداء نموذج الشبكات العصبية وآلية دعم المتجهات وفق المتغيرات الاقتصادية.....	82
الشكل رقم (4-7) مقارنة بين أداء نموذج الشبكات العصبية وآلية دعم المتجهات وفق المؤشرات الدولية	82
الشكل رقم (4-8) مقارنة بين أداء نموذج الشبكات العصبية وآلية دعم المتجهات وفق المؤشرات الفنية	82
الشكل رقم (4-9) مقارنة أداء نماذج آلية دعم المتجهات وفقا لتأثير القيم المتأخرة.....	84
الشكل رقم (4-10) مقارنة أداء نماذج آلية دعم المتجهات وفقا لتأثير القيم المتأخرة.....	84
الشكل رقم (4-11) نتائج مقارنة نموذج آلية دعم المتجهات والشبكات العصبية وفقا لتأثير القيم المتأخرة.....	85
الشكل رقم (4-12) منصة العمل لبرنامج رابيد ماينر لإجراء التنبؤ الفعلي	90

قائمة الجداول

جدول رقم (1-1) مؤشرCMAX وحساب حجم التقلبات في مؤشر البورصة وسنوات الأزمات	6
جدول رقم (1-2) ملخص الدراسات السابقة	17
جدول (2-1) يوضح صحة وخطأ إشارات التحذير.....	47
جدول رقم (3-1): يوضح اختبار إعداد معلمات الشبكات العصبية.....	63
جدول رقم (3-2): يوضح اختبار إعداد معلمات آلية دعم المتجهات.....	66
جدول رقم (4-1) لتوضيح خصائص الأزمات التي مرت بالسوق المصري.....	71
الجدول رقم (4-2): نتائج النموذج المُعد وفق الشبكات العصبية.....	74
الجدول رقم (4-3): نتائج النموذج المُعد وفق آلية دعم المتجهات.....	76
الجدول رقم (4-4) مقارنة أداء نموذج ألية دعم المتجهات والشبكات العصبية.....	78
الجدول رقم (4-5) : عرض أداء نموذج آلية دعم المتجهات باستخدام تصنيفات المتغيرات.....	80
الجدول رقم (4-6) : عرض أداء نموذج الشبكات العصبية باستخدام تصنيفات المتغيرات.....	80
الجدول رقم (4-7): نتائج النموذج المُعد وفق آلية دعم المتجهات مع الاخذ في الاعتبار تأثير القيم المتأخر.....	83
الجدول رقم (4-8): نتائج النموذج المُعد وفق آلية دعم المتجهات مع الاخذ في الاعتبار تأثير القيم المتأخرة.....	83
الجدول رقم (4-9) نتائج النموذج المُعد وفق آلية دعم المتجهات مع الاخذ في الاعتبار تأثير القيم المتأخرة SVM_Lag(3)	86
الجدول رقم (4-10) نتائج النموذج المُعد وفق آلية دعم المتجهات باستخدام كل متغير بشكل مستقل	87
الجدول رقم (4-11) لتوضيح حالة السوق مع نتائج مؤشر CMAX.....	91
الجدول رقم (4-12) للتأكد من صحة التنبؤ CMAX مقارنة نتائج التنبؤ مع النتائج الفعلية لمؤشر.....	91

قائمة الملاحق

ملحق رقم (1) اختيار معلمات النماذج للشبكات العصبية وآلية دعم المتجهات	109
ملحق رقم (2) اختبار النموذجين باستخدام كل متغيرات الدراسة.	111
ملحق رقم (3) نتائج النموذج المُعد وفق الشبكات العصبية وآلية دعم المتجهات.....	114
ملحق رقم (4) أداء التحليل الإضافي لنموذج باستخدام مجموعات المتغيرات.....	122
ملحق رقم (5) أداء التحليل الإضافي لنموذج آلية دعم المتجهات وفقا لتأثير القيم المتأخرة.....	125
ملحق رقم (6) عرض أداء النموذج باستخدام كل متغير علي حدة	140

قائمة الرموز

الرمز	المعنى
EWS	***Early Warning System***
ML	***Machine Learning***
ANN	***Artificial Neural Networks***
SVM	***Support Vector Machine***
MLP	***multilayer perceptron***
T.p	***True positive***
T.N	***True Negative***
F.P	***False Positive***
F.N	***False Negative***
AUC	***Area Under Curve***
Auto MLP_ lag (3)	***Auto Neural Network with 3 months Lag***
Auto MLP_ lag (6)	***Auto Neural Network with 6 months Lag***
Auto MLP_ lag (12)	***Auto Neural Network with 12 months Lag***
SVM Lag (3)	***Support Vector Machine with 3 months Lag***
SVM Lag (6)	***Support Vector Machine with 6 months Lag***
SVM Lag (12)	***Support Vector Machine with 12 months Lag***

الفصل الأول

الإطار العام للدراسة