



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية



وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة الشهيد حمه لخضر بالوادي

كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير

قسم العلوم الاقتصادية

مذكرة مقدمة لاستكمال متطلبات شهادة الماستر

ميدان العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير

الشعبة: علوم اقتصادية

التخصص: اقتصاد نقدي وبنكي

دور الذكاء الاصطناعي في تطبيق التداول الخوارزمي في البورصة - الإشارة إلى بورصة ناسداك -

إشراف الدكتور:

- أ. د هشام غربي

من إعداد الطلبة:

- اميمة سحر
- صفاء شلغوم
- هناء سعيد

• لجنة المناقشة:

الجامعة	الصفة	الأستاذ
جامعة الوادي	رئيساً	د. نصر ضو
جامعة الوادي	مشرفاً ومقرراً	د. هشام غربي
جامعة الوادي	ممتحناً	د. آمال بسواك

السنة الجامعية: 2022/2021

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

شُكْرُ تَقَاتِيْرٍ



قال ﷺ: «لا يشكر الله من لا يشكر الناس»

الحمد لله الذي علم بالقلم علم الإنسان ما لم يعلم وأصلي و أسلم على سيدنا محمد
المبعوث رحمة للعالمين والهادي إلى الصراط المستقيم, أحمده وأشكره على إتمام هذا
العمل وأتقدم بكل عبارات الشكر والتقدير والعرفان بعدد ما ينزل من السماء من
قطرات المطر و ما تفوح به الأزهار من شذى العطر إلى من أعطى دون مقابل
وسقانا وروانا بعلمه فلم يبخل علينا بشيء لا بعلم ولا بنصيحة إلى الأستاذ الدكتور
--غربي هشام-- على الجهود القيم والمثمر من أجل أن نرقى ونتقدم .
أستاذي الفاضل للنجاح أشخاص يعرفون معناه وللإبداع أشخاص يحددونه لذلك
نقدر كل ما قمت به من مجهودلتساعدنا على إتمام هذا العملمن أسمى
آيات الشكر والعرفان والتقدير .

أدامك الله وحفظك أستاذي الكريم

أميمة, صفاء, هناء



إِهْدَاء

اهدي عملي هذا إلى نبع الحنان وبلسم الشفاه والقلب الطاهر والنفس
الطيبة إلى من تذكرني بالدعاء في ليلا ونهارها إلى التي لا أجد كلمات
تعبر عنها أو توفيقها حقها إلى أمي وصديقتي وأختي وحببتي أطال الله في
عمرها وكتب لها دوام الصحة والعافية.

إلى من أضاء أول قنديل في حياتي، إلى عبق طفولتي الرائع إلى من تحمل
كل لحظة ألم مررت بها ولم يتركز بل حولها إلى ورود إلى من حماني من
عواصف الأقدار وحول حزني إلى ورود وأزهار إلى من بذل جهد السنين
لكي أرتقي في درج الحياة إليك أبي الغالي حفظك الله وأدامك تاجا على
رأسي ووساما على صدري ما حييت.

إلى من تقاسمنا تفاصيل الحياة دون كلل أو عناء إلى من كانت لي أم انية
وصديقة ورفيقة درب زوجة أبي حفظها الله وأدام عليها الصحة والعافية
إلى من يذكرهم القلب قبل القلم إلى إخوتي هم سندي في الحياة ولا أحصي
لهم فضلا "أيمن، يعقوب، زكارياء، خالد" حفظهم الله ورعاهم.

إلى من فرقنتني عنهم الأقدار ولكن القلب لا يغفل عن ذكرهم، إلى أخواتي
اللاتي لم تلهن أمي صديقات دربي، أميمة، لندة، مريم، رانيا، عفراء، أسأل
الله لهن المزيد من التفوق والنجاح.

إلى فرحة البيت وسبب الابتسامة إلى روح البراءة إلى الأنامل الصغيرة،
أبناء أخي معاذ، وجود، حفظهما الله وأطال في عمرهما.
إلى من رحل عنا دون سابق انذار وترك فراغا بعمق البحار، جدي الغالي
رحمه الله وأسكنه فسيح جناته.

إلى كل من يعرفني من بعيد أو قريب إلى كل من وسعتهم مخيلتي وغفلت
عنهم مذكرتي، كل من ذكرهم عقلي وغفل عنهم قلبي.

أمي

إِهْدَاء

أهدي هذا العمل إلى روعي أبي الطاهرة، اسكنه الله الله فسيح الجنان
اهدي ثمرة جهدي هذا إلى من حملتني وهنا على وهن، إلى من
راعنتي بعطفها وغمرتني بحبها إلى من تألمت لألمي وفرحت لفرحي،
على من قال فيها عز وجل الجنة تحت أقدام الأمهات إلى حبيبة
الغالية أمي.

إلى من ساندتني في صغري وكبري بكل عطف وحنان واحترام وتمنت
دوما نجاحي وفرحي، من رائحة أمي خالتي العزيزة.

إلى حبيبتي وتوأم روعي اختي الغالية

إلى سندي وعزوتي في الحياة الذين كانوا دوما بقربي في مصاعبي
إخوتي وذويهم الأعزاء

إلى أسرتي الصغيرة التي تحملت معي عناء إعداد هذا العمل.

زوجي حفظه الله ورعاه وبارك فيه

شمعتا حياتي ونور بصري أطفالي أليف ومجد العربي

الشكر والتقدير والامتنان للدكتور الفاضل هشام غربي على التوجيه
والنصح والمساعدة.

إلى أحبتي وأصدقائي وزملائي وإلى أساتذتي الأجلاء

إلى كل من ساهم من قريب أو بعيد في تقديم المساعدة ولو بكلمة
طيبة ومشجعة.

هناء

إِهْدَاء

إلى من علمتني أن السعادة تصنع ولا تهدي
وأن الحياة ربيع لو أردناها

ربيعا ولو في الشتاء ,إلى من سخرت نفسها سندا لي في دربي فأنارته
وسهرت الليالي لأجلي وتنازلت عن كل شيء لقاء إرضائي إلى من عرفت
الحياة بها ولا أراها بغيرها إلى من آنستني في وحدتي, إلى التي وسعها قلبي
ولم يسعها حبر قلبي ولو كان مداده بميزان ماء البحر إلى من الجنة تحت
أقدامها أمنيجزاك الله خيرا.

إلى أعظم إنسان في الكون ...إلى من أنار درب العلم والمعرفة وعلمني أن
الحياة طموح وكفاح إلى من كابد الآلام والصعاب ووقف ضد عقبات الزمان
إلى نور عيني وعزة نفسي إلى شرفي ورمز كرامتي من انطفأت شمعته وترك
فراغا رهيبا لا يعوض , روح أبي الطاهرة رحمه الله وأدخله فسيح جنانه
.....أمين .

إلى هديّة الله لي، والنعمة الكبيرة التي أعيشها شريك حياتي ودربي زوجي
الحبیب ياسين أنت المشجع والداعم الأول لي, بدونك لما كنت حققت هذا
النجاح واجتزت هذه الخطوات الصعبة ,أدامك الله لي , إلى أعلى ما وهبني
الحياة أبنائي محمد، زين الإسلام ، أمير أنتم سعادتي التي أدعو الله أن تدوم
لي، أسأل الله أن يحفظكم لي من كل شر.

إلى الفسيفساء التي تشكل يوميات حياتي وقطعة من أمني وأبي إخوتي
وأخواتي جابر, طارق, نوال, عواطف, عفاف, إبراهيم, ياسين وأزواجهم
وأولادهم.

إلى التي كانت سندا لي وعونا لي طيلة مشواري الدراسي صديقتي العزيزة
سهى بوصبيع العايش .

إلى كل هؤلاء وآخرون اهدي هذا العمل المتواضع

صفاء

الملخص :

يعالج هذا البحث أحد المواضيع الحالية المرتبطة بميكانيزمات التداول في البورصات العالمية حاليا وهي التداول الخوارزمي أو ما يعرف بالمتاجرة العالية التردد، وذلك للإجابة على الإشكالية الرئيسية لهذا البحث والمتمثلة فيما يلي: إلى أي مدى يساهم الذكاء الاصطناعي في تفعيل تطبيق التداول الخوارزمي في البورصة؟ وإبراز أهمية التوجه لتطبيقه في القطاع المالي، وكذا الجوانب النظرية للأسواق المالية والتطور التكنولوجي للأوامر المالية بسبب استخدام الذكاء الاصطناعي والذي أحدث قفزة نوعية على مستوى آليات التداول لتنتقل من تداول يدوي بسيط إلى تداول الكتروني يعتمد على أجهزة الكمبيوتر في تنفيذ عمليات التداول، وصولا إلى أهم نقطة يتمحور حولها موضوع البحث ألا وهي التداول الخوارزمي، والذي يعتبر نقلة نوعية حيث انتقل التداول من الكتروني يتدخل فيه العنصر البشري إلى تداول خوارزمي يقوم به جهاز كمبيوتر عالي التردد حيث يتم تنفيذ الأمر المالي في جزء من المليون من الثانية أي بسرعة تفوق السرعة البشرية بألاف المرات وقد تمت الإشارة الى حالة بورصة ناسداك باعتبارها الرائدة في هذا المجال , وكانت من أولى البورصات العالمية التي طبقت التداول الخوارزمي على منصات التداول الخاصة بها .

الكلمات المفتاحية: الذكاء الاصطناعي، التداول الخوارزمي، الأوامر المالية، آليات التداول، البورصات العالمية , خوارزميات الجينية، التداول الالكتروني .

Abstract:

This research deals with one of the current topics related to the mechanisms of trading in global stock exchanges currently. Which is algorithmic trading or what is known as high-frequency trading, in order to answer the main problem of this research. which is represented in the following: To what extent does artificial intelligence contribute to activating the application of algorithmic trading in the stock exchange? Also, to highlight the importance of applying it in the financial sector. As well as the theoretical aspects of financial markets and the technological development of financial orders. To move from electronic -in which the human element intervenes- to algorithmic trading carried out by a high-frequency computer. Where the implementation of The financial command is in a millionth of a second, a thousand times faster than the human speed. The status of the NASDAQ Stock Exchange was noted as a leader in this field. Moreover, it was one of the first global exchanges to implement algorithmic trading on its trading platforms.

key words :Artificial intelligence, Algorithmic trading, Financial orders, Trading mechanisms, Global stock exchanges, Genetic algorithms, Electronic trading.

فهرس المحتويات

الصفحة	العنوان
	شكر وعرهان
	الإهداء
	الملخص
	فهرس المحتويات
	قائمة الجداول
	قائمة الأشكال
أ-ح	المقدمة
الفصل الأول: الإطار النظري للذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في المجال المالي.	
11	المبحث الأول: الإطار المفاهيمي للذكاء الاصطناعي
11	المطلب الأول: مفهوم الذكاء الاصطناعي
11	أولا: تعريف الذكاء الاصطناعي
13	ثانيا: التطور التاريخي للذكاء الاصطناعي
14	ثالثا: خصائص الذكاء الاصطناعي
15	المطلب الثاني: أهمية الذكاء الاصطناعي وأسباب الاهتمام به
15	أولا: أهمية الذكاء الاصطناعي
15	ثانيا: أسباب الاهتمام بالذكاء الاصطناعي
17	المطلب الثالث: أساسيات الذكاء الاصطناعي وأهم أهدافه
17	أولا: أساسيات الذكاء الاصطناعي
20	ثانيا: أهم أهداف الذكاء الاصطناعي
20	المطلب الرابع: الذكاء الاصطناعي كمحاكاة للذكاء البشري
21	أولا: تعريف الذكاء البشري
21	ثانيا: تعريف الذكاء الاصطناعي
21	ثالثا: العلاقة بين الذكاء البشري والذكاء الاصطناعي
23	رابعا: مكان الاختلاف بين الذكاء البشري والذكاء الاصطناعي
25	المبحث الثاني: تطبيقات الذكاء الاصطناعي

25	المطلب الأول : نظم الذكاء الاصطناعي
25	أولا: نظم الشبكة العصبية
27	ثانيا:النظم الخبيرة
29	ثالثا: الخوارزميات الوراثية الجينية
29	رابعا :المنطق الغامض (الضبابي)
30	المطلب الثاني :مفهوم الخوارزميات الجينية
30	أولا : نشأة وتطور الخوارزميات الجينية
31	ثانيا: تعريف الخوارزميات الجينية
32	ثالثا : خصائص الخوارزميات الجينية
33	المطلب الثالث :أساسيات الخوارزميات الجينية
33	أولا: مكونات الخوارزميات الجينية
38	ثانيا :مجالات تطبيق الخوارزميات الجينية
39	المطلب الرابع :مزايا وعيوب الخوارزميات الجينية
39	أولا :مزايا الخوارزميات الجينية
40	ثانيا :عيوب الخوارزميات الجينية
40	ثالثا :مقارنة بين الخوارزميات الجينية والتقنيات الأخرى
41	المبحث الثالث :التوجه العام نحو تطبيق الذكاء الاصطناعي في المجال المالي
41	المطلب الأول :نظرة عامة حول تاريخ استخدامات الذكاء الاصطناعي
41	أولا :تاريخ تطبيق الذكاء الاصطناعي في الأسواق المالية
42	ثانيا: التداول الخوارزمي
42	المطلب الثاني :الذكاء الاصطناعي في القطاع المصرفي
42	أولا: استخدامات الذكاء الاصطناعي في الصناعة المالية
43	ثانيا :دور الذكاء الاصطناعي في تقييم المخاطر في البنوك
44	ثالثا :تقييم الجدارة الائتمانية للعميل
44	رابعا :تقديم المشورة الآلية أو المساعدة الافتراضية
45	المطلب الثالث :تجارب استخدام الذكاء الاصطناعي في المجال المالي
45	أولا : تجربة الهند في الذكاء الاصطناعي
46	ثانيا :واقع الذكاء الاصطناعي في دولة الإمارات العربية المتحدة
46	ثالثا :تجارب دولية أخرى

الفصل الثاني: آليات التداول في البورصات بالتوجه نحو استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي	
51	المبحث الأول : الأسس النظرية للأسواق المالية بالتركيز على البورصة
51	المطلب الأول : ماهية الأسواق المالية
51	أولا :تعريف السوق المالي
52	ثانيا: مراحل نشأة الأسواق المالية
53	المطلب الثاني : خصائص وعوامل نجاح الأسواق المالية
54	أولا : خصائص السوق المالي
55	ثانيا: عوامل نجاح الأسواق المالية
55	المطلب الثالث :لمحة عامة عن البورصة
55	أولا : تعريف البورصة
56	ثانيا :أهمية البورصة وخصائصها
57	المبحث الثاني : الأوامر المالية محل التداول في البورصة
57	المطلب الأول : الأدوات المالية محل التداول في البورصة
58	أولا: مفهوم الأوراق المالية
58	ثانيا : أنواع الأوراق المالية
61	المطلب الثاني :الأوامر المالية في البورصة
61	أولا : الأوامر لغة
61	ثانيا : ما مقصود الأوامر البورصة
62	ثالثا: أنواع الأوامر المالية لبورصة الأوراق المالية
66	المطلب الثالث :تلقي الأوامر المالية وتنفيذها والتأكد من تسويتها
67	أولا : تلقي الأوامر المالية
68	ثانيا :التأكد من تنفيذ الأوامر وتسوية العمليات
69	ثالثا:تكاليف الأوامر المالية
70	رابعا: الخصوصيات المرفقة بالأوامر المالية
73	خامسا: خطوات إصدار الأوامر المالية في البورصة
74	المطلب الرابع : التداول في البورصة
74	أولا :مفهوم عمليات التداول
75	ثانيا: خصائص وأهداف عمليات التداول

78	ثالثا: إبرام الصفقات وفق عقود التداول الثنائية وثلاثية الأطراف
79	المبحث الثالث: استخدام الذكاء الاصطناعي في البورصة.
79	المطلب الأول : التطور التكنولوجي وتأثيره على آليات التداول
80	المطلب الثاني : مظاهر عالمية بورصات الأوراق المالية
80	أولا :عالمية بورصة الأوراق المالية
81	ثانيا :مظاهر عالمية لبورصة الأوراق المالية
83	المطلب الثالث: التداول الالكتروني في البورصة وأهم آثاره
83	أولا :مفهوم التداول الالكتروني
84	ثانيا :خدمات التداول الالكتروني
84	ثالثا: تقسيم نظام التداول الالكتروني
86	رابعا : أهم أهداف نظام التداول الالكتروني
86	خامسا: قواعد التداول الالكتروني
89	سادسا : مراحل جلسة التداول الالكتروني
90	سابعا : إيجابيات وسلبيات نظام التداول الالكتروني
الفصل الثالث: تطبيق التداول الخوارزمي في البورصات باستخدام الذكاء الاصطناعي	
95	المبحث الأول : الذكاء الاصطناعي في الأسواق المالية وإدارة الأصول والتنبؤ بأسعار الأسهم
95	المطلب الأول : الذكاء الاصطناعي في الأسواق المالية
95	أولا: تطبيق الذكاء الاصطناعي وأهميته في الأسواق المالية
96	ثانيا : التعلم الآلي في سوق الأوراق المالية
97	ثالثا: تطبيقات التعلم الآلي في مجال التداول في الأسواق الأوراق المالية
97	رابعا :روبوتات الدردشة باستخدام الذكاء الاصطناعي للتداول
98	المطلب الثاني : الذكاء الاصطناعي في إدارة الأصول المالية (المحافظ المالية)
100	المطلب الثالث : تطبيق الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بأسعار الأسهم
100	أولا: استخدام الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بحركة الأسواق المالية
100	ثانيا :تحليل سوق الأسهم
101	ثالثا: التأثير المتوقع نتيجة تطبيق الذكاء الاصطناعي لتنبؤ بأسعار الأسهم
104	المبحث الثاني: تطبيق التداول الخوارزمي باستخدام الذكاء الاصطناعي
104	المطلب الأول :مفهوم التداول الخوارزمي

104	أولا: تعريف التداول الخوارزمي
105	ثاني: ظروف نشأة وبداية الانطلاقة ثم العمل لتداول الخوارزمي
107	ثالثا: خصائص التداول الخوارزمي
107	رابعا : فوائد الذكاء الاصطناعي في التداول الخوارزمي
108	المطلب الثاني : استراتيجيات التداول الخوارزمي وأهم منصات تداوله
108	أولا : استراتيجيات التداول الخوارزمي
110	ثانيا : أفضل منصات التداول الخوارزمي
111	المطلب الثالث : إيجابيات وسلبيات التداول الخوارزمي وأهم الفروقات بينه وبين التداول الإلكتروني
112	أولا: إيجابيات وسلبيات التداول الخوارزمي
113	ثانيا: أهم الفروقات بين التداول الإلكتروني والتداول الخوارزمي
114	المبحث الثالث: تقنيات التداول الخوارزمي في بورصة ناسداك
114	المطلب الأول: لمحة عامة حول بورصة ناسداك
114	أولا: نشأة بورصة ناسداك
115	ثانيا: تعريف بورصة ناسداك
116	ثالثا: مؤشرات بورصة ناسداك
117	رابعا: أهم الشركات المدرجة في بورصة ناسداك
119	المطلب الثاني: انتقالية التداول في بورصة ناسداك من الكتروني إلى خوارزمي
122	المطلب الثالث: المعالجة التقنية لأوامر التداول عالي التردد في بورصة ناسداك بنيويورك
123	أولا: عن طريق البرمجة اللغوية العصبية NLP
123	ثانيا : Market2va ناقل الكلمات في سوق المالية
124	ثالثا: الاتصال الأولي مع الشبكات العصبية
124	رابعا : تحليل بيانات عن طريق التعلم العميق في الصندوق السحري
125	خامسا : اكتشاف ما يتم تحليله بعمق في الصندوق السحري
126	سادسا: متابعة طريقة عمل خوارزمية التعلم العميق
130	الخاتمة
135	قائمة المصادر والمراجع

فهرس الجداول

الصفحة	العنوان	الرقم
24	مكامن الاختلاف بين الذكاء الاصطناعي والذكاء البشري	01
112	ايجابيات وسلبيات التداول الخوارزمي	02
113	أهم الفروقات بين التداول الخوارزمي والتداول الالكتروني	03

فهرس الأشكال

الصفحة	العنوان	الرقم
17	أسباب الاهتمام بالذكاء الاصطناعي	01
19	أساسيات الذكاء الاصطناعي	02
22	العلاقة بين الذكاء البشري والذكاء الاصطناعي	03
26	نموذج الخلية العصبية الاصطناعية	04
28	مكونات النظم الخبيرة	05
37	خطوات عمل الخوارزميات الجينية	06
85	تقسيم نظام التداول الالكتروني	07
89	قواعد التداول الالكتروني	08
100	النسبة المئوية لإتخاذ القرار المتعلق بإدارة الأصول المالية بالاعتماد على الذكاء الاصطناعي	09
125	الشفرة التي تعبر عن محتوى الصندوق السحري	10
126	مزيج من LSTM وMarket2Vec	11

مقدمة عامة

مقدمة عامة

تعتبر الاسواق المالية المركز الحيوي لجميع النظم الاقتصادية، وذلك كونها الية لانتقال الاموال بين المقترضين والمقرضين، وبالتالي فالسوق المالية هي اهم المصادر التمويلية التي تعتمد عليها الوحدات الاقتصادية في تمويل نشاطاتها المتعددة، فهي تعتبر قناة تمويلية فعالة، وحتى تكون هذه الاخيرة قادرة على تحقيق هذه الغاية لابد لها من مواكبة جل التطورات وإزالة كل العراقيل التي تثبط من فعاليتها لضمان نجاحها واستمراريتها.

لقد ألفت التطورات الهائلة في تقنيات الاعلام والاتصال والتكنولوجيا بظلالها على مجال الصناعة المالية، واصبح التطور الرقمي من اهم ركائز مستقبل القطاع المالي، وذلك لقدرته على تغيير هيكل الخدمات المالية التقليدية كونه قادرا على جعل الخدمات المالية أسرع وأرخص وأكثر أمنا وشفافية، الامر الذي كانت تطمح اليه الاسواق المالية من استخدامها لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في حل معاملاتها حيث ان هذا الاخير من شأنه ان يخفض التكلفة ويحسن الاداء ويزيد من الربحية.

ان استخدام الذكاء الاصطناعي في مجال الاسواق المالية أحدث قفزة نوعية على مستوى نمط تداول الاوراق المالية، حيث ان تداول الاوراق المالية انتقل من تداول كلاسيكي تقليدي يقوم به المتداول البشري الي تداول الكتروني، حيث يعتبر نظام التداول الالكتروني للأوراق المالية نقلة نوعية وتطور هائلا في مجال تداول الاوراق المالية في السوق المالية، وهو احد العلامات البارزة للتطور الهائل في مجال تكنولوجيا المعلومات، حيث ساعد هذا النظام على حل الكثير من المشكلات والصعوبات التي يواجهها المستثمرون، حيث انتقلت العملية من التسجيل والتسوية وتنفيذ الاوامر يدويا والاعلان عن الاسعار بأسلوب المناذاة، الى الاعتماد الكلي على تكنولوجيا المعلومات في كل اجراءات تسجيل اوامر البيع والشراء واجراءات التسوية الفورية والكاملة، الامر الذي ساهم في زيادة كفاءة تنفيذ الاوامر وتحقيق العدالة بين المتعاملين وزيادة سهولة التداول فضلا عن زيادة الشفافية في السوق وكذا جذب شريحة جديدة من المستثمرين لم تكن موجودة في ساحة سوق الاوراق المالية.

لم تقتصر سوق الاوراق المالية على استخدام الذكاء الاصطناعي في جعل الالة الحاسوب مكان الانسان تنوم بوظائفه بمساعدة منه، بل سعت جاهدة الي تطوير هذه الالة وبرمجتها لتحل محل العنصر البشري بصفة كلية من خلال دمج انظمة الكمبيوتر فائقة القوة في معالجة البيانات واستخدام الانظمة الخوارزمية ومعادلاتها المعقدة في تنفيذ الاوامر المالية بوتيرة عالية جدا، والقيام بعمليات التداول في منصات البورصات نيابة عن المتاجرين الاشخاص والمضاربين التقليديين، يمكن لهذه الانظمة ان تكون مصممة لاتخاذ قرارات التداول من تلقاء نفسها او لمجرد تحسين القرارات المتخذة بالفعل والتي تولد الاوامر لتداول الادوات المالية دون اي تدخل بشري.

ومن هنا انتقلت طبيعة التداول من تداول الكتروني الذي هو في حد ذاته احدث قفزة نوعية الى التداول الخوارزمي عالي التردد الذي تتم بواسطته تنفيذ الاوامر المالية للشراء والبيع في اجزاء من المليون من الثانية وهو محور دراستنا هذه لكي نستطيع معرفة الذكاء الاصطناعي في تنفيذ عمليات التداول عالي التردد.

1- الإشكالية الرئيسية :

نظرا لما تم تقديمه ولكشف خبايا الموضوع ارتأينا الى صياغة الاشكالية على النحو التالي: الى اي مدى ساهم استخدام الذكاء الاصطناعي في تفعيل تطبيق التداول الخوارزمي في البورصة ؟
الاسئلة الفرعية:

ومن أجل الامام بكل جوانب الاشكالية المطروحة توجهنا الى طرح اسئلة فرعية اخرى لتعزيز الاشكالية المطروحة، وقمنا بتقسيمها كالآتي:

1- ما مدى قدرة الذكاء الاصطناعي على تعويض الانسان في مختلف المجالات خاصة الاقتصادية والمالية؟

2- كيف ساهم الذكاء الاصطناعي في احدث قفزة نوعية على مستوى الاسواق المالية؟

3- كيف تتم عملية التداول الخوارزمي عالية التردد في ظل تطبيقها باستخدام الذكاء الاصطناعي؟

4- ماهي اليات تطبيق التداول الخوارزمي في بورصة ناسداك باستخدام الذكاء الاصطناعي؟

2- فرضيات الدراسة:

من اجل الاجابة عن الاسئلة الفرعية المطروحة سابقا سوف نقوم بوضع الفرضيات التي يتركز عليها موضوع بحثنا كالآتي:

-الفرضية الأولى: تعددت مجالات استخدام الذكاء الاصطناعي وخاصة المجالات الاقتصادية والمالية.

- الفرضية الثانية: ساهم الذكاء في احدث قفزة نوعية على مستوى مختلف الفضاءات المالية والبورصات.

- الفرضية الثالثة: تتم عملية التداول الخوارزمي عالية التردد في ظل تطبيقها باستخدام الذكاء الاصطناعي بسرعة فائقة تصل الى اجزاء من المليون من الثانية.

- الفرضية الرابعة: تعتبر بورصة ناسداك من أولى البورصات الي تطبق التداول الخوارزمي باستخدام الذكاء الاصطناعي.

3- مبررات اختيار الموضوع:

إن اختيارنا لموضوع مذكرتنا كان وراءه جملة من المبررات والدوافع نذكر أهمها في النقاط التالية:

- دوافع موضوعية: تتمثل الدوافع الموضوعية لاختيار هذا الموضوع تحت عنوان: دور الذكاء الاصطناعي في تطبيق التداول الخوارزمي في البورصة فيما يلي:

- موضوع الذكاء الاصطناعي والتداول الخوارزمي لا يزال مجالاً خصبا يتطلب المزيد من الدراسة والتمحيص لتوضيح مختلف الجوانب الغامضة والقدرة على تعميم استخدامه في نطاق واسع.
- التداول الخوارزمي موضوع جديد نسبياً والكتب والمراجع حول هذا الموضوع نادرة نوعاً ما وتكاد تكون منعدمة باللغة العربية مقارنة بالكتب والمراجع المتعلقة بالمواضيع الأخرى.
- نظراً للمكانة البالغة التي يحظى بها موضوع التداول الخوارزمي في البورصة باستخدام الذكاء الاصطناعي وحدثته والاهتمام المتزايد به في معظم أنحاء العالم.
- المساهمة بتوفير دراسة متخصصة جديدة وجديرة بالبحث لأن هناك حاجة ماسة لإبراز الدور الهام الذي يلعبه التداول الخوارزمي في ظل تطبيقه باستخدام الذكاء الاصطناعي في البورصة الإشارة إلى بورصة ناسداك كونها الرائدة في هذا المجال.

- دوافع ذاتية: أما الدوافع الذاتية التي دفعت بنا لدراسة هذا الموضوع فتمثلت فيما يلي:

- الميول الشخصي لدراسة المواضيع الجديدة التي تحظى باهتمام واسع على نطاق عالمي.
- الاهتمام الشخصي بالموضوع وارتباطه بالتخصص.
- محاولة التعرف على تأثير الذكاء الاصطناعي على البورصات وتقنيات التداول.
- الرغبة في التعرف على مختلف المستجدات والتطورات الحاصلة على مستوى عمليات التداول في البورصة خاصة ما يتعلق بالتداول الخوارزمي.

4- أهمية الدراسة:

تكمن أهميته البحث في التعرف على مختلف الجوانب التي مسها الذكاء الاصطناعي وأحدثت على مستواها تغييراً واضحاً وجلياً، دراستنا على دور الذكاء الاصطناعي في إحداث قفزة نوعية على مستوى آليات التداول في

السوق المالية، وتستمد الدراسة في تحسين آليات التداول وخفضه للتكاليف واعتماده على السرعة الفائقة في تنفيذ الأوامر ما زيد من فرض جني الأرباح وتوفير السيولة.

5- أهداف الدراسة:

- الهدف الرئيسي للدراسة هو الإجابة عن الإشكالية الرئيسية للبحث والمتمثلة في مدى مساهمة الذكاء الاصطناعي في تفعيل تطبيق التداول الخوارزمي في بورصة بالدرجة الأولى، ثم ما يلي من الأهداف:
- تسليط الضوء على مفهوم الذكاء الاصطناعي ومختلف أساسياته وتطبيقاته.
- تعميق معرفتنا فيما يتعلق بموضوع التداول الخوارزمي وعلاقتها بالذكاء الاصطناعي في الأسواق المالية.
- محاولة التعريف بموضوع جديد وهو التداول الخوارزمي في البورصة وتوضيح مختلف استراتيجياته.
- محاولة إبراز ما توصلت إليه البورصات العالمية الآمن من تطور تكنولوجي.

6- منهج الدراسة:

حتى تتمكن من التوصل إلى الإجابات الواضحة للإشكالية العامة للدراسة والأسئلة الفرعية وبلوغ الأهداف المرجوة منها باستخدام المنهج الوصفي والمنهج التحليلي لدراسة مختلف الجوانب الأساسية والخاصة بالموضوع وكذلك الوقوف عند جميع النقاط المتعلقة به، وذلك من خلال الجمع بين ما تحصلنا عليه من معارف ضمن المشوار الجامعي وما تحصلنا عليه من المعلومات المتواجدة في المراجع، وارتأينا إلى دعم دراستنا بالإشارة إلى بورصة ناسداك من أجل إبراز النتائج المتحصل عليها من اختبار صحة الفرضيات من عدمها.

7- حدود الدراسة:

الحدود المكانية: الإشارة لبورصة ناسداك.

الحدود الزمانية: الدراسة غير مرتبطة بزمن معين لكن تمت الإشارة إلى أحدث ما توصلت إليه البورصات في مجال التداول الخوارزمي عن طريق الذكاء الاصطناعي.

8- صعوبات الدراسة:

- حداثة الموضوع وندرة المادة العلمية.

- صعوبة في دراسة المعطيات باللغة الإنجليزية.

- صعوبة الترجمة من اللغة الانجليزية إلى اللغة العربية.
- عدم توفر المراجع التي تخدم صلب الموضوع باللغة العربية.
- عدم القدرة على إجراء دراسة ميدانية لدعم النتائج المتوصل إليها من البحث.

9- الدراسات السابقة:

ومن بين الدراسات التي تناولت وعالجت بعض جوانب موضوع بحثنا نذكر منها:

بوكساني رشيد: معوقات الأسواق الأوراق المالية العربية وسبل تفعيلها, هي عبارة عن رسالة لنيل درجة الدكتوراه في العلوم الاقتصادية السنة الجامعية \2006 : 2005 حيث تدور إشكالية البحث حول ما هي المتطلبات الأساسية لإقامة أسواق أوراق مالية فعالة؟ وما هي أوجه القصور في أسواق الأوراق المالية العربية؟ وما هي سبل تطويرها قصد ترابطها؟ وقد قسم الباحث رسالته إلى بابين حيث تناول في الباب الأول الجوانب النظرية والفنية لأسواق الأوراق المالية في الفصل الأول : الملامح الأساسية لأسواق الأوراق المالية و الفصل الثاني :أسواق الأوراق المالية :كفاءتها ,مؤسراتها وأثر العولمة عليها و الفصل الثالث :أسواق الأوراق المالية الأكثر تقدما وأسواق الأوراق المالية الناشئة الباب الثاني :واقع أسواق الأوراق المالية العربية وسبل تفعيلها حيث يحتوي على الفصل الرابع :واقع أسواق الأوراق المالية العربية الفصل الخامس : معوقات أسواق الأوراق المالية العربية الفصل السادس :تفعيل أسواق الأوراق المالية العربية وسبل الربط بينها .و قد توصل الباحث إلى نتيجة مفادها إن عدم توفر الأطر التشريعية والتنظيمية الكلية أو الجزئية بما يتناسب مع التشريعات والتنظيمات القانونية للأسواق الأوراق المالية الفعالة يعتبر بمثابة عقبة أساسية في وجه تطوير هذه الأسواق ,كما تعتبر هذه التشريعات والتنظيمات للأسواق الأوراق المالية حجر الزاوية لبناء وفعالية السوق ,بالإضافة إلى توفير مناخ استثماري الذي يعتبر المقوم الرئيسي ,ولا يخفى ما لهذه الأطر من أهمية في توفير الحماية اللازمة كحقوق المتعاملين وعلى تسهيل وسرعة المعاملات ,مع اشتراط أن تتميز هذه الأطر بالمرونة الكافية لتكيف مع المتغيرات المستجدة واستيعابها من خلال ضوابط تشريعية وتنظيمية قادرة على دفع حركة السوق باستمرار ,كما أن بعضها الآخر لا يزال في مرحلة الإنشاء مما يستلزم انقضاء فترة زمنية مناسبة للإنشاء أولا ,وفترة زمنية أخرى للتنظيم ,وفترة ثالثة لكي يأخذ التنظيم فرصته في التطبيق والاستقرار.

د. سهام العايب, بعنوان استخدام الخوارزميات الجينية كإحدى تقنيات الذكاء الاصطناعي في مجالي الاقتصاد وإدارة الأعمال وهو عبارة عن مقال في كتاب جماعي تطبيقات الذكاء الاصطناعي كتوجه حديث لتعزيز تنافسية منظمات الأعمال وتدور الاشكالية حول فيما تتمثل أبرز استخدامات الخوارزميات الجينية في مجالي الاقتصاد

وإدارة الأعمال؟ وقسمت الباحثة المقال إلى عدة عناصر مهمة وهي: ماهية الذكاء الاصطناعي، النظم الخبيرة الخوارزميات الجينية، استخدامات الخوارزميات الجينية في مجالي الاقتصاد وإدارة الأعمال وقد توصلت الى النتائج التالية :

- إن اعتماد آليات الذكاء الاصطناعي داخل المنظمات يعد استثمارا لفوائد تكنولوجيا المعلومات فيما يتعلق بتسيير الوظائف الإدارية وتسيير العلاقات.

- يوفر الذكاء الاصطناعي سهولة وفعالية في اتخاذ القرارات على جميع المستويات داخل المنظمة.

- الأنظمة الخبيرة هي تجسيد للذكاء الاصطناعي وتخدم جودة وفعالية التسيير الإداري داخل المنظمة.

- الخوارزميات الجينية هي طريقة لمحاكاة ما تفعله الطبيعة في تكاثر الكائنات الحية، واستخدام تلك الطريقة لحل المشكلات المعقدة للوصول إلى الحل الأفضل والأقرب إلى الحل الأمثل، تم استخدامها في تطوير عدة نماذج اقتصادية كآليات ابتكار وتطوير استراتيجيات المزايدة، وفي مجال الأسواق الاقتصادية الناشئة، وتسيير مخاطر القروض إضافة إلى تسيير المحافظ الاستثمارية في البورصات المالية.

- **بوكي سهيلة، نعيمة بادي، محمد برتيمه**، بعنوان استراتيجيات تنفيذ الأوامر المالية في البورصة في ظل التحول نحو المتاجرة عالية التردد (HFT) وهي عبارة عن مذكرة لنيل شهادة الماستر في العلوم الاقتصادية تخصص نقدي بنكي حيث تدور الاشكالية حول : إلى أي مدى تطورت استراتيجيات الأوامر المالية في ظل المتاجرة عالية التردد و ما تأثير ذلك على آليات عمل الأسواق المالية ؟

وقد قسم الباحثون المذكرة الى ثلاثة فصول وقد عنواننا الفصل الاول الاطار النظري والفني للأسواق المالية، والفصل الثاني الاطار التنظيمي لاستراتيجيات المتاجرة عالية التردد، والفصل الثالث كان بعنوان أثار الاستراتيجيات على طبيعة عمل الاوامر المالية في الاسواق المالية من حيث كيفية المتاجرة عالية التردد، وقد توصل الطلبة الى النتائج :

- أن الأسواق المالية هي أسواق تداول الأوراق المالية

- على الرغم م أن آليات المتاجرة عالية التردد ساهمت في تطور الكفاءة التكنولوجية للأسواق المالية إلا أنها تسببت في تسريع وتيرة حدوث الأزمات المالية وتعزيز العمل في ظل البرك المظلمة

- الفوائد من التداول الآلي هو أن أداء أجهزة الكمبيوتر أسرع وأرخص من البشر ويكمل هذا دائما تقريبا بدون أخطاء.

- الخوارزميات تحاول تلقائيا المراجعة بين حالات الاختلال في السوق.

- دخول تقنيات الذكاء الاصطناعي من تداول خوارزمي وعالي التردد قد حول البورصة إلى ساحة تداول بين الروبوتات , والتي يصعب على المستثمرين العاديين أو حتى المؤسساتيين التقليديين الدخول إليها أو تجميع الأموال عبرها.

10 - هيكل البحث:

لدراسة محيطية بكافة زوايا الموضوع ولإعطاء إجابة مقنعة للإشكالية المطروحة في هذا البحث قمنا بتقسيم البحث إلى ثلاث فصول

الفصل الأول: المعنون الجانب النظري للذكاء الاصطناعي ويتضمن ثلاث مباحث حيث تناول المبحث الأول أربعة مطالب فالمطلب الأول يحتوي على مفهوم الذكاء الاصطناعي والمطلب الثاني على أهمية الذكاء الاصطناعي وأسباب الاهتمام به والمطلب الثالث يتضمن أساسيات الذكاء الاصطناعي واهم أهدافه وأما المطلب الأخير محاكاة الذكاء الاصطناعي للذكاء البشري.

وفي المبحث الثاني فقد تناول أيضا أربع مطالب لمطلب الأول ماهية الخوارزميات الجينية وفي المطلب الثاني نظم الذكاء الاصطناعي وفي المطلب الثالث أساسيات الخوارزميات الجينية وأما المطلب الرابع مقارنة الخوارزميات الجينية بالخوارزميات البسيطة.

وبالنسبة للمبحث الثالث يتضمن نظرة عامة حول تاريخ استخدامات الذكاء الاصطناعي في المطلب الأول والذكاء الاصطناعي في القطاع المصرفي في المطلب الثاني وأما المطلب الثالث تجارب استخدام الذكاء الاصطناعي في القطاع المالي .

الفصل الثاني : المعنون بآليات التداول في البورصات بالتوجه نحو استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي، حيث يتضمن ثلاث مباحث فالمبحث الأول يحتوي ثلاث مطالب المطلب الأول مفاهيم حول السوق المالية عامة والبورصة خاصة ويتناول المطلب الثاني تقسيمات السوق المالية و أما المطلب الثالث تحت عنوان المتدخلون في البورصة وشروط الدخول فيها .

بالنسبة للمبحث الثاني تناولنا فيه الأوامر المالية وآليات التداول في البورصة وأما استخدام الذكاء الاصطناعي في البورصة تناولناه في المبحث الثالث .

الفصل الثالث: الذي جاء تحت عنوان التداول الخوارزمي في البورصة حيث خصصنا فيه ثلاث مباحث وتطرقنا في المبحث الأول إلى الذكاء الاصطناعي في الأسواق المالية وإدارة الأصول المالية وتنبؤ بأسعار الأسهم وأما المبحث الثاني تطرقنا إلى التداول الخوارزمي في البورصة والمبحث الأخير الإشارة إلى بورصة ناسداك بالنيويورك يحتوي على ثلاث مطالب المطلب الأول الإطار النظري لبورصة ناسداك والمطلب الثاني انتقالية التداول في بورصة ناسداك من الكتروني إلى خوارزمي وأما المطلب الثالث تناولنا فيه الاجراءات التقنية لانتقال الأوامر المالية عن طريق الخوارزميات الجينية لأجهزة الكمبيوتر عالية التردد كدراسة عملية تقنية تتميز نوعا ما بتعقيدها لكن من خلالها أردنا توضيح آلياتها.

الفصل الأول :

الاطار النظري للذكاء الاصطناعي

وتطبيقاته في المجال المالي

تمهيد :

يعد الذكاء الاصطناعي من أهم العلوم الحديثة في وقتنا الحالي، وقد حظي باهتمام العديد من الباحثين والمفكرين ولم يقتصر على علم محدد بل شهد تلاحم علوم كثيرة كالرياضيات والبيولوجيا وعلم النفس والفلسفة واللغويات، كل هذه الجهود كانت تسعى لدراسة طبيعة الذكاء البشري وكيف يمكن قياسه ووضع خطوات لمحاكاة أساليبه في شكل برامج باستخدام الحاسبات الآلية من خلال انتقال أساليب الذكاء الفطري والخبرة المكتسبة لدى الإنسان لنظم مبرمجة في الحاسبات الآلية لكي يمكن الاستفادة منها في كثير من المجالات التي تتطلب قدرا من الذكاء والخبرة العالية .

من خلال فهم طبيعة الذكاء الاصطناعي نستنتج أنه علم يضم الخوارزميات والطرق النظرية منها والتطبيقية التي تساعد على عملية اتخاذ القرار مكان الإنسان والقيام بأداء الأعمال والمهام الموكلة للإنسان بطريقة آلية سواء كان ذلك بطريقة كاملة أو جزئية مع القدرة على التأقلم أو التنبؤ ما يتيح للآلة الحرية المطلقة في أخذ القرارات . وفي هذا الفصل سنتناول موضوع الذكاء الاصطناعي في ثلاثة مباحث:

مبحث أول: حول الإطار المفاهيمي للذكاء الاصطناعي.

مبحث ثان: حول تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

مبحث ثالث: حول التوجه العام نحو تطبيق الذكاء الاصطناعي في المجال المالي.

الفصل الأول: الاطار النظري للذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في المجال المالي.

المبحث الأول: الإطار المفاهيمي للذكاء الاصطناعي.

يعد الذكاء الاصطناعي من أكثر المجالات نجاحا في الوقت الحاضر حيث خرج من طور البحث إلى طور الاستعمال وأثبت الذكاء الاصطناعي عن كفاءته في مجالات متعددة وأمكن تطبيقه في عديد القطاعات وذلك لقدرته العالية على محاكاة الذكاء البشري في حل ومعالجة شتى المجالات.

المطلب الأول: مفهوم الذكاء الاصطناعي:

إن الذكاء الاصطناعي اليوم أصبح مفهوما متداولاً بكثرة أو على نطاق واسع، وقد دخل على جميع المجالات العلمية والتقنية وغيرها من المجالات، هذا مما أدى إلى تعدد وتشعب تعريف الذكاء الاصطناعي، وبدءا وقبل إعطاء مفهوم للذكاء الاصطناعي لا يمكن في حل الإشكاليات بسرعة أكبر أو في معالجة البيانات أو في حفظ أكبر عدد من المعلومات التي تستقى من العقل البشري، إنما المبدأ الأصح الذي يبنى عليه هذا الأخير هو معالجة المعلومات مهما كانت طبيعتها وحجمها بطريقة آلية أو نصف آلية . نصف آلية تقنية تدخل المستخدم (الإنسان) في معالجة.

أولا : تعريف الذكاء الاصطناعي:

عرف الذكاء الاصطناعي من قبل العديد من المفكرين والباحثين على النحو الآتي:

1- عرف الذكاء الاصطناعي على أنه: علم و تقنية مبنية على عدد من المجالات المعرفية مثل علوم الحاسبات الآلية والرياضيات والأحياء والفلسفة والهندسة، والتي تستهدف تطوير وظائف الحاسبات الآلية لتحاكي الذكاء البشري¹.

2- الذكاء الاصطناعي هو : الطريقة التي يصبح بها الحاسب الآلي مفكرا بذكاء².

من خلال التعريفين نستنتج أن الذكاء الاصطناعي هو مختلف المجالات المعرفية والعلمية التي تتفاعل معا وتعمل بطريقة متكاملة من أجل برمجة الآلات بطرق تقنية تسمح لها بمحاكاة الفكر البشري .

¹ نوري منير، نظم المعلومات المطبق في التسيير، ديوان المطبوعات الجامعية، دون طبعة، الجزائر 2012، ص101

² منال مجّد الكردي، مقدمة في نظم المعلومات الإدارية-المفاهيم الأساسية والتطبيقات- دار الجامعة الجديدة، دون طبعة، الإسكندرية 2003، ص364.

3- تم تعريف الذكاء الاصطناعي بأنه : حلول معتمدة على الحاسب الآلي للمشاكل الأكثر تعقيدا من خلال عمليات تطبيقية تماثل عملية الاستدلال البشري¹.

من خلال هذا التعريف نستنتج أن الذكاء الاصطناعي يعتمد على برمجة الحاسبات الآلية على تطبيقات متطورة ذكية تمكنها من حل المشاكل المعقدة بطريقة سريعة ودقيقة علما أنه يمكن حلها من طرف الإنسان ولكن بطريقة تتطلب بعض الوقت والجهد .

4- الذكاء الاصطناعي: يعني الذكاء الذي تظهره الآلات والبرامج بما تحاكي القدرات الذهنية والبشرية وهو مورد مهم جدا وأول ما عرف هذا العلم في كلية دار تموث بأمريكا سنة 1956.²

5- الذكاء الاصطناعي: هو أحد علوم الحاسب الآلي الحديثة التي تبحث عن أساليب التي تنسب لذكاء الإنسان فهو بذلك علم يبحث أولا في تعريف الذكاء الإنساني وتحديد أبعاده ومن ثم محاكاة بعض خواصه ، وهنا يجب توضيح أن هذا العلم لا يهدف إلى مقارنة أو مشابهة العقل البشري الذي خلقه الله جلت قدرته وعظمته بآلة التي هي من صنع المخلوق بل ويهدف هذا العلم الجديد إلى فهم العمليات الذهنية المعقدة التي يقوم بها العقل البشري أثناء التفكير ومن ثم ترجمة هذه العمليات الذهنية إلى ما يوازيها من عمليات محاسبية تزيد من قدرة الحاسب الآلي على حل المشاكل المعقدة.³

من خلال التعريفات السابقة الذكر نستنتج أنه يمكن تعريف الذكاء الاصطناعي على أنه: أحد العلوم الحديثة ، وهو علم مبني على برمجة الحاسبات الآلية بتطبيقات متطورة ذكية تسعى لمحاكاة الذكاء البشري في حل المشكلات المعقدة التي يمكن للإنسان أن يقوم بها لكن الاختلاف بينهما وبين الإنسان يكمن في السرعة والدقة في إيجاد الحلول للمشاكل المعقدة .

¹ أحمد فوزي ملوخية، نظم المعلومات الإدارية، مركز الإسكندرية للكتاب، دون طبعة، الاسكندرية 2009، ص274.

² إبراهيم يحفظ عمرو الشنقيطي، الذكاء الاصطناعي، بحث علمي منشور على الرابط، 15 مارس 2020، 03

³ مركز البحوث والدراسات الإعلامية بالشركة المتحدة لنظم وبرامج الحاسبات الآلية، الذكاء الاصطناعي البداية وإلى أين، ص40

ثانيا : التطور التاريخي للذكاء الاصطناعي:

يمكن تقسيم الفترات الزمنية لتطور الذكاء الاصطناعي إلى أربعة مراحل أو فترات وذلك بغرض التمكن من المعرفة الحقيقية للتطور التاريخي لهذا الأخير¹.

I- في منتصف القرن العشرين كانت انطلاقة بعض من العلماء في استكشاف نهج جديد لبناء آلات ذكية اعتمادا على استكشافات حديثة في علم الأعصاب ونظرية جديدة للمعلومات . وتطور علم التحكم الآلي وقبل كل ذلك، عن طريق اختراع الحاسوب الرقمي، تم اختراع آلة يمكنها محاكاة عملية التفكير الإنساني، وقد كانت أولى أسس المجال الحديث لبحوث الذكاء الاصطناعي في مؤتمر حرم كلية دار تموث في الصيف عام 1956، وأصبح هؤلاء الحضور قادة بحوث الذكاء الاصطناعي لعدة عقود خاصة Allen , Herbert simo , Newell , Marvin lee Minsky الذي أسس مختبرات الذكاء الاصطناعي في معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا وجامعة كارينجي ميلون وستانفورد، هم وتلاميذهم كتبوا برامج أدهشت معظم الناس، كان الحاسب الآلي يحل مسائل الحير ويثبت النظريات المنطقية ويتحدث الإنجليزية.

II- بحلول منتصف الستينيات أصبحت تلك البحوث تمويل بسخاء من وزارة الدفاع الأمريكية وهؤلاء الباحثون قاموا بالتوقعات التالية:

*عام 1965 Herbert simon : الآلات ستكون قادرة في غضون عشرين عاما على القيام بأي عمل يمكن أن يقوم به الإنسان .

*عام 1967 Marin Minsky : في غضون جيل واحد سوف يتم حل مشكلة صنع الذكاء الاصطناعي بشكل كبير.

ولكنهم فشلوا في إدراك صعوبة بعض المشاكل التي واجهتهم في عام 1974 وردا على الانتقادات الموجهة للذكاء الاصطناعي، والضغط المستمر من الكونغرس لتمويل مشاريع أكثر إنتاجية قطعت الحكومتين الأمريكية والبريطانية تمويلها لكل الأبحاث الاستكشافية الموجهة في مجال الذكاء الاصطناعي، كانت تلك أول انتكاسة تشهد أبحاث الذكاء الاصطناعي.

¹ أصالة رقيق، استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة أنشطة المؤسسة، دراسة حالة مجموعة من المؤسسات الاقتصادية، مذكرة مكملة ضمن متطلبات نيل شهادة ماستر أكاديمي في علوم التسيير تخصص إدارة أعمال المؤسسة، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة أم البواقي، 2014-2015، ص(15-17).

III- في أوائل الثمانينات شهدت أبحاث الذكاء الاصطناعي صحوة جديدة من خلال النجاح التجاري للنظم الخبيرة وهي أحد برامج الذكاء الاصطناعي التي تحاكي المعرفة والمهارات التحليلية البشرية ، بحلول عام 1985 وصلت أرباح أبحاث الذكاء الاصطناعي في السوق إلى أكثر من مليار دولار. وبدأت الحكومات في التمويل من جديد وبعد سنوات قليلة بدأ من انهيار سوق الآلة) Lips Marine إحدى لغات البرمجة) في عام 1987 شهدت أبحاث الذكاء الاصطناعي مرة أخرى انتكاسة أخرى ولكن هذه أطول من سابقتها.

VI- وفي التسعينات وأوائل القرن الواحد والعشرين حقق الذكاء الاصطناعي نجاحات أكبر يستخدم في اللوجيستية واستخراج البيانات والتشخيص الطبي والعديد من المجالات الأخرى في جميع أنحاء صناعة التكنولوجيا، يرجع ذلك إلى عدة عوامل أهمها : القوة الكبيرة للحواسيب اليوم وزيادة التركيز على حل مشاكل فرعية محددة وخلق علاقات جديدة في مجال الذكاء الاصطناعي وغيرها من مجالات العمل في مشاكل مماثلة وفوق ذلك بدأ الباحثون والالتزام بمناهج رياضية قوية ومعايير علمية صارمة.

ثالثا : خصائص الذكاء الاصطناعي:

يتسم الذكاء الاصطناعي بعدد الخصائص والمزايا مما أدى إلى اهتمام الباحثين به نذكر أهمها¹:

- استخدام الذكاء الاصطناعي في حل المشاكل مع غياب المعلومة الكاملة .
- القدرة على التفكير والإدراك واكتساب المعرفة وتطبيقها .
- إمكانية التعلم والفهم من التجارب والخبرات السابقة .
- محاكاة العقل البشري في الاستجابة السريعة للمواقف والظروف الجديدة.
- القدرة على معالجة وحل المشكلات الصعبة والمعقدة بسرعة ودقة .
- القدرة على استخدام التجربة واكتشاف الأمور المختلفة.

من خلال الخصائص التي تم ذكرها يمكن أن نستنتج أن ما يميز الذكاء الاصطناعي هو قدرته على محاكاة العقل البشري في التفكير والاستجابة وحل المشكلات الصعبة والمعقدة بكل سرعة ودقة.

¹ أصالة رقيق، مرجع سبق ذكره، ص19.

المطلب الثاني: أهمية الذكاء الاصطناعي وأسباب الاهتمام به :

أولا : أهمية الذكاء الاصطناعي:

تكمن أهمية الذكاء الاصطناعي في كونه قادرا على محاكاة الذكاء البشري في حل المشكلات المعقدة بسرعة كبيرة وبدرجة عالية من الدقة، ويمكن ذكر أهميته في النقاط الآتية¹:

- يساعد الذكاء الاصطناعي البشر على أداء أعمالهم وتقليل الفترة التي يقضيها الإنسان في إنجاز عمله.
- يساهم الذكاء الاصطناعي في تطوير جميع مجالات الحياة وكذلك يعمل على تقديم الاستشارات القانونية وتحقيق التعليم التفاعلي كما يستخدم في المجالات الأمنية .
- تحقيق معدلات عالية من التنمية الاقتصادية والاجتماعية والإنسانية.
- اختصار الكثير من الوقت في عملية التطوير وإنجاز الأعمال.
- تقليص الجهد والتعب والاعتماد على العنصر البشري.
- محاكاة الإنسان فكرا وأسلوبا.
- تحليل الخبرة البشرية .
- توفير أكثر من نسخة من النظام تعوض الخبراء .
- إثارة أفكار جديدة تؤدي إلى الابتكار.

وسيمثل الذكاء الاصطناعي ضرورة حتمية نظرا لاعتماد كل القطاعات عليه مستقبلا وذلك راجع لاتساع نطاق مجالات استخدامه.

ثانيا: أسباب الاهتمام بالذكاء الاصطناعي :

نظرا للأهمية البالغة التي يتمتع بها الذكاء الاصطناعي أدى ذلك إلى ظهور العديد من أسباب الاهتمام به يمكن ذكر بعضها كما يلي²:

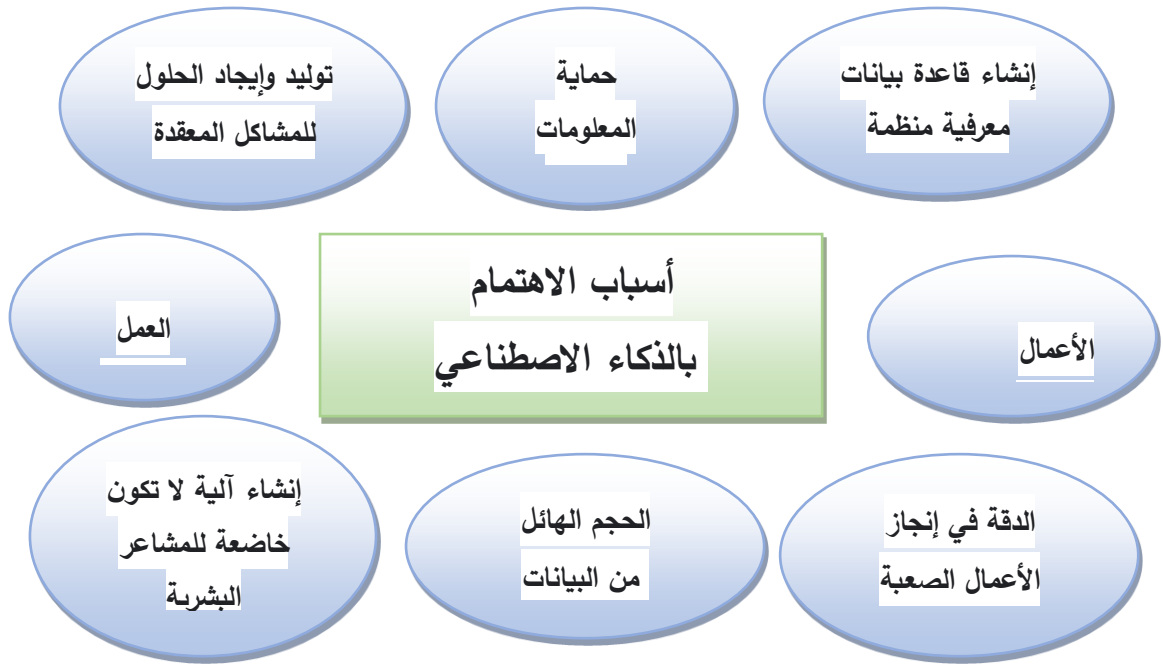
1- إنشاء قاعدة بيانات معرفية منظمة: حيث يتم تخزين المعلومات بشكل فعال ما يمكن العاملين في المؤسسة خاصة العاملين منهم في الإدارة المعرفية من الحصول على المعرفة وتعلم القواعد التجريبية التي لا تتوفر في الكتب أو مصادر المعلومات.

¹ إبراهيم يحفظ عمرو الشنقيطي، مرجع سبق ذكره، ص(6-7)

² أصالة رقيق، مرجع سبق ذكره، ص20.

- 2- حماية المعلومات والمعرفة المرتبطة بالذكاء الاصطناعي: حيث يمكن المؤسسة من حماية المعرفة الخاصة بها من التسرب والضياع والاختراق .
- 3- إنشاء آلية لا تكون خاضعة للمشاعر البشرية: يقصد بها انعدام العواطف حيث تتميز أنظمة الذكاء الاصطناعي بانعدام العواطف على عكس الإنسان الذي تحكمه عواطفه ومزاجيته مما يؤثر في أدائه وعلى اتخاذ قراراته، إذ تعمل هذه الأنظمة وفق طريقة تفكير منطقية تتخذ قرارها بموضوعية وزمن قصير .
- 4- توليد وإيجاد الحلول للمشاكل المعقدة: تحليل هذه المشاكل ومعالجتها في وقت قصير ومناسب .
- 5- العمل باستمرار: تستطيع الآلة أن تعمل بشكل مستمر دون تعب أو ملل وقدرتها ثابتة على الإنتاج بغض النظر عن ظروف العمل على عكس الإنسان الذي يتأثر كثيراً .
- 6- الأعمال المتكررة: يمكن استخدام أنظمة الذكاء الاصطناعي للقيام بالأعمال التي تتصف بالتكرارية أي أنها تتطلب نفس آلية العمل كل مرة .
- 7- الحجم الهائل من البيانات : تستطيع أنظمة الذكاء الاصطناعي التعامل مع حجم هائل من البيانات ومعالجتها وتخزينها.
- 8- الدقة في إنجاز الأعمال الصعبة : توفر أنظمة الذكاء الاصطناعي الدقة العالية وتقليل هامش الخطأ أثناء تنفيذ الأعمال الصعبة التي يعجز الإنسان عن إنجازها.

الشكل رقم (01): يوضح أسباب الاهتمام بالذكاء الاصطناعي



المصدر: من اعداد الطالبات اعتماد المعطيات السابقة

المطلب الثالث: أساسيات الذكاء الاصطناعي وأهم أهدافه .

إن الذكاء الاصطناعي مصطلح يطلق على علم يعتبر أحد المجالات المعرفية الحديثة العلم الحاسوب وينتمي هذا العلم إلى الجيل الحديث من أجيال الحاسوب ويهدف إلى أن يقوم الحاسوب بمحاكاة عمليات الذكاء التي تتم داخل العقل البشري بحيث تصبح لدى الحاسوب المقدرة على حل المشكلات واتخاذ القرارات بأسلوب منطقي ومرتب وبنفس طريقة التفكير البشري ويكون ذلك وفق أساسيات معينة بغرض تحقيق أهداف محددة .

أولاً: أساسيات الذكاء الاصطناعي.

يرتكز الذكاء الاصطناعي على مجموعة من الأساسيات نذكرها كما يلي¹:

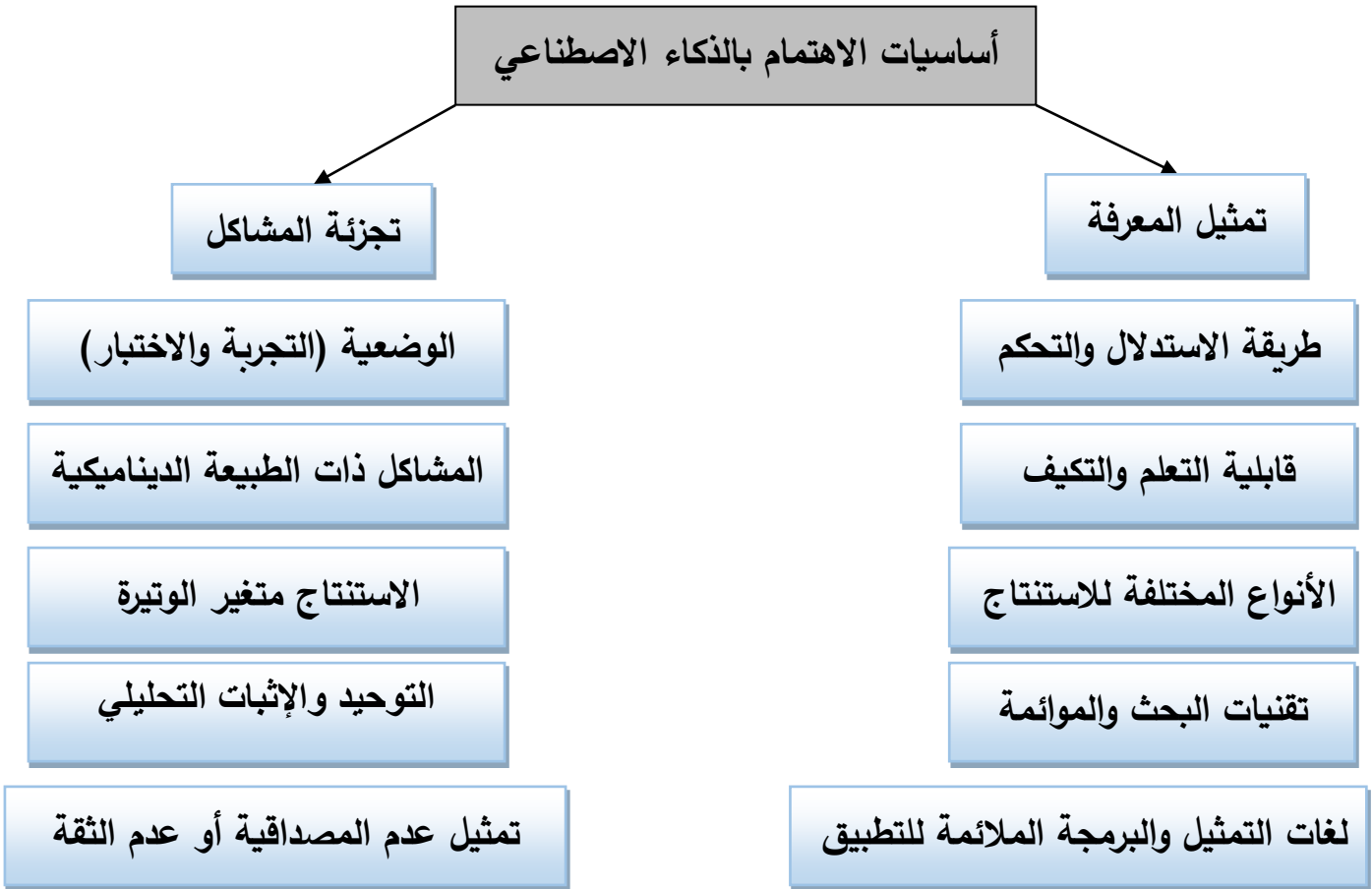
1- تمثيل المعرفة: التي تشمل الطرق الرمزية (symbolic) لتمثيل المعرفة والتراكيب المختلفة المستخدمة في ذلك والمعاني (meanings) وكذلك كيفية اكتساب المعارف .

¹ أحمد كاظم، الذكاء الاصطناعي، جامعة الإمام الصادق، كلية تكنولوجيا المعلومات، قسم هندسة البرمجيات المرحلة الثالثة، 2012، ص(13-14).

- 2- طريقة الاستدلال والتحكم: والتي تشمل محاكاة طرق الاستدلال عند الإنسان ودراسته كيف يمكن استخدام قاعدة التضمن الشرطي المنطقي (إذا توفر الشرط تكون النتيجة) في ذلك واستخدام طرق التحكم المختلفة مثل التسلسل إلى الأمام وإلى الخلف .
- 3- قابلية التعلم والتكيف: والتي تشتمل على تمثيل قابلية الإنسان وكيف يقوم باستخدام الخطأ للتعلم واستخدام دالة الخطأ في محاولة ضبط القيم الصحيحة وكيف يمكن الوصول الى التكيف.
- 4- لغات التمثيل والبرمجة الملائمة للتطبيق: تعتبر لغات التمثيل والبرمجة من أهم أدوات التنفيذ تضم الذكاء الاصطناعي.
- 5- الأنواع المختلفة للاستنتاج: تعتبر الأنواع المختلفة للاستدلال من أهم أدوات التنفيذ لبرامج الذكاء الاصطناعي ونذكر منها الاستنتاج والانشقاقات باستخدام الانشقاق والاستنتاج الاستطاردى أو التأثيرى أو الاستقرائى والاستنتاج بواسطة الاحساس العام اول المشترك
- 6- المشاكل ذات الطبيعة الديناميكية: والتي تتمثل في إيجاد الحلول للمشاكلات ذات المعارف التي تتغير مع الزمن .
- 7- تجزئة المشاكل: التي تعتمد على تجزئة الحل لمشكلة ما حيث يمكن الوصول إلى الحل والذي يتمثل في إصابة الهدف وذلك بتجزئته إلى مجموعة من الأهداف المصغرة والتي يمكن اثباتها واحدة تلو الأخرى .
- 8- الوضعية (التجربة والاختبار): والتي غالبا ما تسمى توليد التجربة ثم الاختبار وذلك باقتراح الحل الذي يأخذ الشكل الوضعي ثم محاولة إثباته وكثيرا ما يستعان بهذه الطريقة كأسلوب للعمل في برامج الذكاء الاصطناعي .
- 9- الاستنتاج متغير الوتيرة: والذي يعرف بأنه استخلاص من النتائج من معلومات أو معارف أو حقائق عدلت لتناسب الوضع الجديد .
- 10- التوحيد والإثبات التحليلي: تعتبر عملية التوحيد الأساس في تصميم آلية الاستدلال وتعرف هذه العملية بأنها محاولة إيجاد القيم المناسبة للمتغيرات التي تجعل تعبيرين متساويين، كما يعرف الاثبات التحليلي بأنه استخراج بنود او تعبيرات جديدة من بنود أولية .

- 11- تمثيل عدم المصدقية أو عدم الثقة (الاستنتاج غير المكتمل) : إذ لم تتوفر معلومات عن موضوع معين أو مشكلة ما فإن إيجاد الحل يصبح بنسبة معينة الحل الكامل لهذه المشكلة ولتمثيل ذلك يستعان بالطرق المختلفة التي تعالج عدم الثقة مثل نظرية الاحتمالات وطرق حساب المعاملات ونظرية الدلائل والمنطق المضرب.
- 12- تقنيات البحث والموائمة: والتي تشمل الطرق المختلفة البحث مثل البحث العشوائي أو الأعمى والذي ينقسم إلى قسمين: يمثل الجزء الأول شمولية تنفيذ البحث، والجزء الثاني جزئية تنفيذ البحث وذلك بالبحث في اتجاه العمق أولاً أو البحث في اتجاه العرض أولاً . كما يمكن محاكاة الإنسان عندما يستخدم حدسه في البحث عن حل مشكلة معينة، وتشمل عمليات الموائمة على البحث على الأجزاء في قواعد التضمين الشرطي.

الشكل رقم (02): يوضح أساسيات الاهتمام بالذكاء الاصطناعي



المصدر: من اعداد الطالبات اعتماد المعطيات السابقة.

ثانيا : أهم أهداف الذكاء الاصطناعي:

يهدف علم الذكاء الاصطناعي عموما إلى فهم طبيعة الذكاء الإنساني عن طريق عمل برامج الحاسب الآلي قادرة على محاكاة السلوك الإنساني المتسم بالذكاء. إضافة إلى ذلك فهناك ثلاثة أهداف رئيسية للذكاء الاصطناعي تتمثل في ما يلي¹:

1. جعل الأجهزة أكثر ذكاءً.

2. فهم ماهية الذكاء.

3. جعل الأجهزة أكثر فائدة.

كما يمكن الغرض من الذكاء الاصطناعي في تفسير الموقف أو النص في بعض الأحيان ، وبناءً على ما سبق يمكن القول أن للذكاء الاصطناعي عدة أهداف يمكن حصر أهمها في النقطتين التاليتين :

* تمكين الآلات من معالجة المعلومات بشكل أقرب من طريقة الإنسان في حل المسائل ، بمعنى آخر المعالجة المتوازنة حيث يتم تنفيذ عدة أوامر في نفس الوقت وهذا أقرب لطريقة لطريقة الانسان في حل المسائل .

* فهم أفضل لماهية الذكاء البشري عن طريق فك أغوار الدماغ حتى يمكن محاكاته ، كما هو معروف أن الجهاز العصبي والدماغ البشري أكثر الأعضاء تعقيدا وهما يعملان بشكل مترابط ودائم التعرف على الأشياء .

من خلال ما تم ذكره نستنتج أن الهدف الرئيسي للذكاء الاصطناعي هو قيام الحاسوب بمحاكاة عمليات الذكاء التي تتم داخل العقل البشري حيث تصبح لدى الحاسوب المقدرة على حل المشكلات واتخاذ القرارات بأسلوب منطقي ومرتب بنفس طريقة تفكير العقل البشري.

المطلب الرابع: الذكاء الاصطناعي كمحاكاة للذكاء البشري (تقليد الذكاء الاصطناعي للذكاء البشري والفرق بينهما)

تعتبر المنظومة العصبية للإنسان من أعقد المنظومات العصبية على الإطلاق والتي يتركز معظمها في المخ البشري الذي يتميز بطبيعة عمل أدت إلى تفوق الإنسان على سائر المخلوقات الأخرى في قدرات التفهم والتعرف على الاشكال والرموز والتعلم والتحدث والتذكر والإدراك والسيطرة الدقيقة على الجهاز الحركي وما إلى ذلك من العديد من الصفات والقدرات التي لا يستطيع أي كائن آخر غير الإنسان والوصول إليها .

¹ آمنة عثمانية، المفاهيم الأساسية للذكاء الاصطناعي، كتاب جماعي إشراف وتنسيق أبو بكر خوالد بعنوان تطبيقات الذكاء الاصطناعي كتوجه حديث لتقرير تنافسية منظمات الأعمال، الطبعة الأولى 2019، المركز الديمقراطي العربي لدراسات الاستراتيجية والسياسية والاقتصادية، برلين-ألمانيا، ص(14-15).

أولاً- تعريف الذكاء البشري :

حسب Christopher Evans هو مقدرة الإنسان على التلاؤم من المتغيرات التي يتفاعل معها. وكلما زادت قدرة الإنسان على هذا التلاؤم كلما كان أكثر ذكاءً .

كما يعرف على أنه قدرة الإنسان على استنباط حقائق جديدة والوصول إلى حلول مبتكرة لمسائل معقدة عن طريق الاستفادة مما لديه من معلومات ومعارف ويتم ذلك من خلال قدرته على التحليل والمقارنة ، ويقال إن الإنسان الذكي إذا ثبت صحة الحقائق والحلول والتي توصل إليها فالذكاء عند البشر هو حصيلة التعلم والتجربة بالإضافة إلى القدرات الذهنية لدى البشر وهو أهم ما يميز به الإنسان عن باقي المخلوقات سبحانه وتعالى¹.

- ونظرا لأهمية الذكاء البشري فإن الإنسان لا يزال يبحث عن طبيعة هذا الذكاء وكيف يمكن قياسه ووضع الخطوات لمحاكاة أساليبه في شكل برامج باستخدام الحاسبات أدى إلى ظهور الذكاء الاصطناعي.

ثانيا: تعريف الذكاء الاصطناعي

يشير إلى الطريقة التي يتم من خلالها محاكاة قدرات الذكاء البشري، وهو جزء من علم الحاسوب الذي يتعامل مع عملية تصميم الأنظمة الذكية، التي تظهر الخصائص التي تم ربطها بالذكاء المتعلق بالعديد من السلوكيات البشرية².

ثالثا: العلاقة بين الذكاء البشري والذكاء الاصطناعي :

يمكن توضيح العلاقة بين الذكاء البشري والذكاء الاصطناعي للحاسوب كما يبين في الشكل بالأسفل حيث تم محاكاة ونقل أساليب الذكاء البشري في شكل برامج ونظم تجعل الحاسب قادر على اقتحام مجالات تتسم بالذكاء عند محاولة الحصول على حلول لها وبذلك تم تعريف هذه البرامج والنظم على أنها برامج ونظم الذكاء المنقولة إلى الحاسب أو نظم الذكاء الاصطناعي وتوضح العلاقة كالتالي³:

1- محاكاة بعض أساليب الذكاء الإنساني في موضوعا⁴:

استخدام الرموز في التعامل والمعالجة والتعرف على الأشياء:

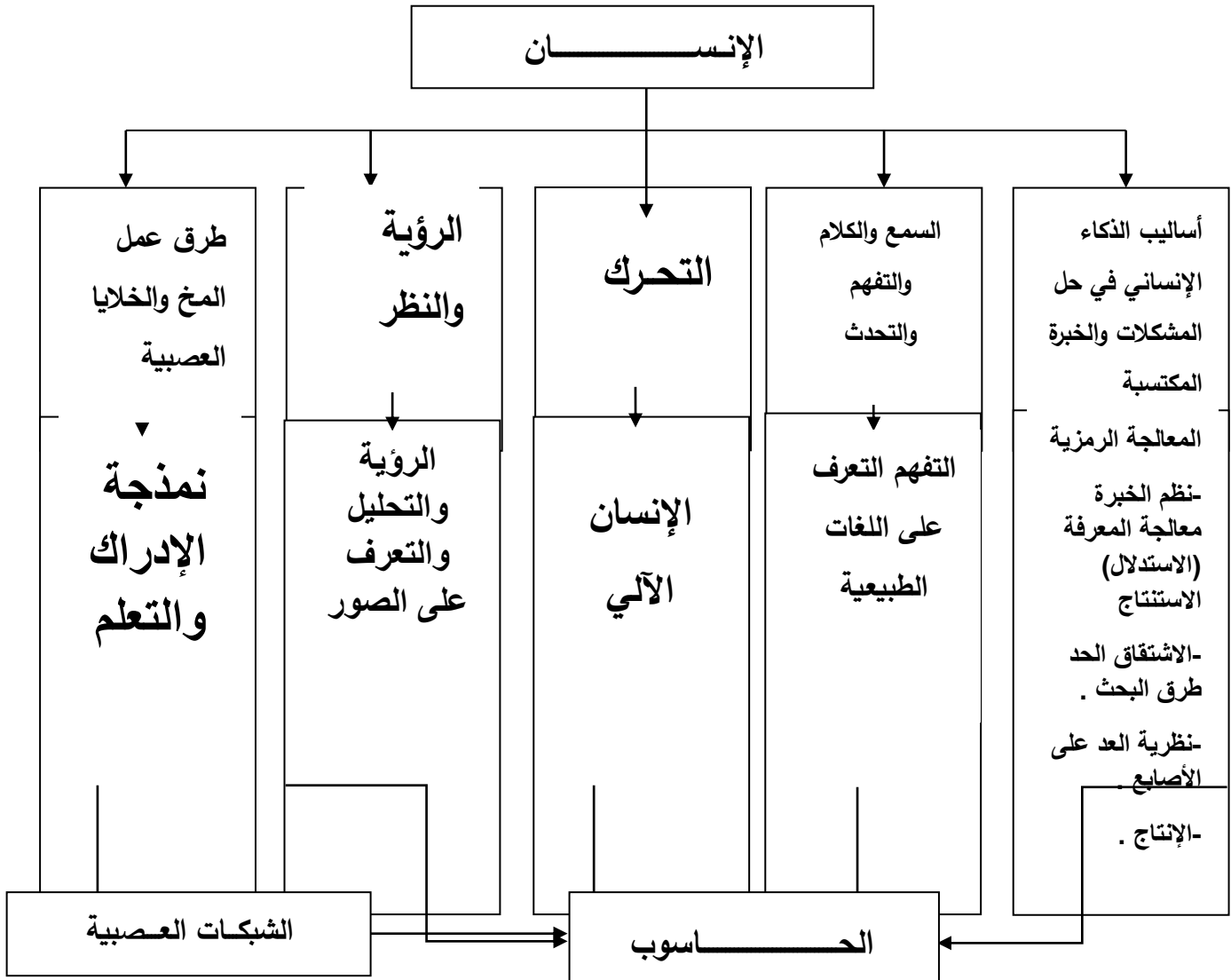
¹ أصالة رقيق، مرجع سبق ذكره، ص17.

² نورة محمد عبد الله الغرام، دور الذكاء الاصطناعي في رفع كفاءة النظم الإدارية لإدارة الموارد البشرية بجامعة تبوك،

³ أحمد كاظم، الذكاء الصناعي، مرجع سبق ذكره، ص10.

⁴ أحمد كاظم، المرجع نفسه، ص11.

- وضع حلول للمشكلات **problem solving** واستخدام الخبرات المكتسبة **Expertives** للإنسان الخبير في مجال ما ونقلها إلى الحاسب في شكل برامج ونظم قد أدت إلى نشأة وتطور معالجة الرمز **symbolic processing** ووضع الحلول للمشكلات ومعالجة المعرفة والنظم الخبيرة.
الشكل رقم (03): العلاقة بين الذكاء البشري و الذكاء الاصطناعي الشبكات العصبية.



المصدر: من اعداد الطالبات اعتماد المعطيات السابقة.

2-محاكاة أساليب الإدراك السمعي **Hearing** والتفهم **Understanding** والتحدث **speech** عند الإنسان :

-تم تطوير برامج ونظم التعرف على اللغات الطبيعية وتفهمها ومعالجتها حيث يقوم الحاسب بتفهم اللغات الطبيعية مثل الإنجليزية واليابانية والترجمة الآلية من أحد اللغات الأخرى .

3- محاكاة أساليب سيطرة المخ والحواسب الجهاز الحركي: Motor vunction

- تم تطوير برامج ونظم الإنسان الآلي وعلم الأنسنة Robotics وذلك في محاولة لنقل السيطرة الحركية الدقيقة مع اتخاذ قرار التحرك بناءً على الوضع القائم للاستخدام في المصانع ما إلى ذلك .

4- بمحاكاة ونقل نظم الرؤية والنظر للإنسان Sight:

- تم تطوير برامج الرؤية بالحاسب vision computer بمعالجة الصور بطرق مختلفة والتعرف على الإشكال بما. Pattern Recognition & Image processing

5- يعمل نماذج لمحاكاة طرق عمل الخلايا العصبية في المخ وخصوصا آلية المعالجة المتوازية بما يأتي:

- وضع نماذج لتصرف العقل البشري وتطوير علم النمذجة الرياضية لمحاكاة التصرفات الإدراكية modeling cognitive وتطوير نظرية التعلم ومحاكاة طرق المعالجة المتوازية.

تطوير الشبكات العصبية الحاسب العصبي والتي تطورت وأصبحت قادرة على محاكاة التعلم والتعرف في الإنسان ،ويمكن القول أن الحاسب العصبي والشبكات بعصبية هي محاولة تقليد الأسلوب الذي يتبعه المخ الإنساني في العمل ، وعلى ذلك فإن الشبكات العصبية لا تتغير من أحد فروع الذكاء الاصطناعي وذلك لعدم اعتمادها على الأساسيات لهذا العلم ، كما أن لا تحمل الخواص العامة وبذلك جرى تصنيفها على أنها معلمة للذكاء الاصطناعي وخصوصا في مجالات اكتساب المعرفة والاستدلال والتعلم الآلي ، ومن الناحية التطبيقية الاستخدام فإن كثير من تطبيقات الشبكات العصبية لا تدخل في نطاق هذا العلم والبعض الآخر يندرج تحته¹.

رابعا: مكامن الاختلاف بين الذكاء الاصطناعي والذكاء البشري²:

الذكاء الإنساني يتميز بالقدرة على الحس والتخيل والإبداع، بينما الذكاء الاصطناعي له القدرة على القيام الحسابات المعقدة ونقل المعلومات بكل سهولة وسرعة فائقة في حين يتطلب ذلك جهد ووقت لدى الإنسان .
- ويمكن فهم القيمة الكامنة للذكاء الاصطناعي بشكل أفضل من خلال مقارنتها مع الذكاء البشري، فالذكاء الاصطناعي مميزات وإيجابيات يلخصها الجدول الموالي:

¹ محمد علي الشرفاوي، الذكاء الاصطناعي والشبكات العصبية، الطبعة 1، مطابع المكتب المصري الحديث، مصر، 1996، ص(24-25).

² هبة سحنون، الذكاء الاصطناعي وتطبيقه في القطاع المصرفي، قراءة في التجربة الاستراتيجية والسياسية والاقتصادية، برلين، ألمانيا

*يتميز الذكاء البشري عن الذكاء الاصطناعي في ما يلي:

جدول رقم (01):مكامن الاختلاف بين الذكاء الاصطناعي و الذكاء البشري

نقاط الاختلاف	الذكاء الاصطناعي	الذكاء البشري
الثبات .	أكثر ثباتا و ديمومة ما يثبت انظمة الحاسوب والبرامج دون تغيير.	أكثر قابلية للتلف من وجهة النظر التجارية ،حيث يمكن للعمال ان يغيروا اماكن استخدامهم ينسوا المعلومات
سهولة النسخ والنقل .	يسهل نسخ وتوزيع المعلومات فعندما يتم تخزين المعلومة في الحاسوب فيمكن نقلها ونسخها بسهولة الى اجهزة الحاسوب الاخرى وفي بعض الاحيان الى جهة اخرى من العالم .	تتطلب نقل المعلومة من شخص الى اخر نظاما طويلا للتلمذة وتدریس الصفة ويستحيل نسخ الخبرة من شخص الى اخر بشكل تام .
الكلفة .	اقل كلفة , حيث توجد ظروف كثيرة يكون فيها شراء خدمات جهاز الحاسوب اقل كلفة من لقوى البشرية الكافية للقيام بنفس الواجبات في نفس الدرجة .	اكثر كلفة .
التوثيق .	يمكن توثيق قرارات الحاسوب بسهولة عن طريق متابعة نشاطات النظام .	يصعب إعادة إنتاجه .
السرعة والكفاءة .	تنفيذ واجبات محددة بطريقة اسرع وبشكل افضل .	بطيء تنفيذ الواجبات .

• الذكاء البشري (طبيعي) خلاق ، بينما الذكاء الاصطناعي جامد لا روح فيه .

• يمكن للذكاء البشري أن يستفيد من استعمال الخبرة الحسية مباشرة ، بينما نظم الذكاء الاصطناعي تعمل

على طريقة ادخال معلومات رمزية .

- يمكن استخدام الحاسوب ي جميع المعلومات على الأشياء والأحداث العمليات الإنتاجية ، مضافا لذلك استطاعة الحواسيب على معالجة الكميات الكبيرة من المعلومات بطريقة أكثر نجاحا مما يستطيع الإنسان .
- وبالرغم من أن مزايا الذكاء البشري تتفوق على الذكاء الاصطناعي، لكن اتقانية الذكاء الاصطناعي متطورة وتنتج في كثير من الأحيان تحسنا ملموسا في الإنتاجية والتنوعية .

المبحث الثاني: تطبيقات الذكاء الاصطناعي

المطلب الأول: نظم الذكاء الاصطناعي

لقد تعددت نظم الذكاء الاصطناعي في العقدين الماضيين وشملت الكثير من مجالات الحياة وأصبح من الصعب حصرها، لكن فيما يلي نبذة بسيطة عن بعضها:¹

لتسهيل التعامل التجاري والمالي عبر الإنترنت في عصر المعلومات أصبح للذكاء الاصطناعي كذلك دور مهم خصوصا في تلقي طلبات العملاء وإعطاء المعلومات وحتى تغيير خصائص بعض المعروضات لتتوافق مع رغبة العملاء .

سبق وأن ذكرنا إن الدافع أو الهدف من وراء الذكاء الاصطناعي هو الوصول إلى آلات ذكية دون اللجوء أو حتى محاولة تقليد جزئيات التركيب المعقدة للعقل البشري، والاقتصار على محاولة فهم كيف يعالج العقل المعلومات إضافة إلى محاولة فهم الأسس العامة للذكاء . وباختلاف الفهم لهذين العنصرين يختلف التصور لحل معضلة الذكاء الاصطناعي ومن هنا جاءت الفروع المتعددة التي سنتطرق إلى شرح أربعة منها وهي : نظم الشبكات العصبية، الأنظمة الخبيرة، الخوارزميات الجينية، المنطق الغامض .

أولا : نظم الشبكات العصبية **Neural Network Systems**:²

هي نظم معلومات محوسبة مصممة على غرار بنية الدماغ وبمحاكاة طريقة عمله .

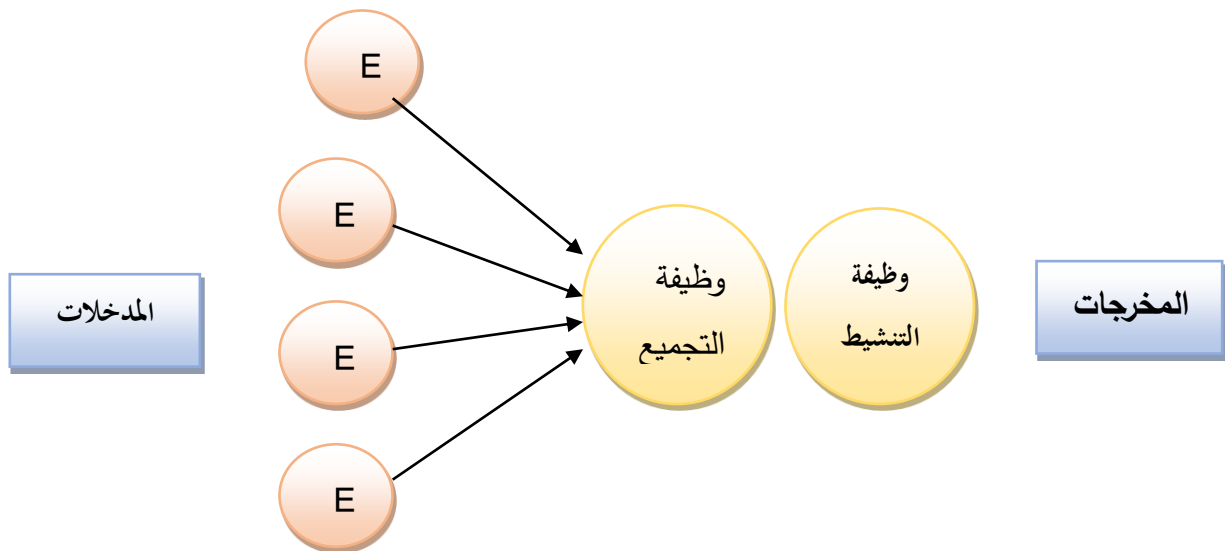
ومن خلال الربط الداخلي للمعالجات التي تعمل بالتوازي وتتفاعل بطريقة ديناميكية بين الأنماط والعلاقات الموجودة في البيانات التي تقوم بمعالجتها، وهذا يعني أنها تتعلم لتمييز ما تستلمه من بيانات وتستفيد من أكبر قدر من المعرفة لتنفيذ عدة محاولات على نفس البيانات، وتتعلم الشبكات العصبية من خلال التقنيات الرياضية والإحصائية كيفية تمييز الأنماط والعلاقات لكن من دون أن تستند هذه الشبكات على نماذج رياضية أو إحصائية

¹ عادل عبد نور، مدخل إلى عالم الذكاء الاصطناعي، الطبعة الأولى، مدينة الملك عبد العزيز للعلوم التقنية، ص(10.12)

² ياسين سعد غالب، تحليل وتصميم نظم المعلومات، الطبعة الأولى، دار المناهج للنشر والتوزيع، عمان،

أي أن التقديرات الإحصائية لهذه الشبكات لا تعمل وفق نموذج يوضح كيفية اعتماد المخرجات على المدخلات لأنها تقديرات خالية من النموذج، وبالتالي، يمكن القول أن الشبكات العصبية هي نظم معلومات ديناميكية تتشكل وتبرمج طيلة مدة التطوير المخصصة للتدريب والتعلم. أي أنها نظم تتعلم من التجربة وتكتسب خبراتها ومعارفها من خلال التدريب والتعلم بالممارسة العملية، كما ترتبط الشبكات العصبية بحقل الذكاء الاصطناعي، إلا أن دراسات وتطبيقات الشبكات قد شكلت رافدا متمائزا عن نظم الذكاء الصناعي الأخرى. وتقوم هذه الشبكات على فكرة خلق قدرات الذكاء والتعلم في منظومات الحاسوب وتحويلها إلى استخدام الرموز في حل المشاكل من خلال عملية التعلم والتكيف الذاتي مع الظروف والمتغيرات موضوع الفحص والتحليل والدراسة وتستخدم اليوم الشبكات العصبية الحوسبة في مختلف مجالات أنشطة الأعمال والمال والصناعة والخدمات والتجارة وعلى وجه التحديد تستخدم الشبكات العصبية بصورة واسعة في دعم القرارات المالية والمصرفية ويمكنها معالجة الأحداث الغير خطية مثل تقلب السوق. وتحليل وإدارة محفظة الاستثمار، والتنبؤ بأسعار الأسهم والسندات والتنبؤ بأسعار صرف العملات، كما تزدهر تطبيقات الشبكات العصبية الحوسبة في مجال إدارة العمليات وحل المشكلات اللوجستية ودعم قرارات الرقابة والسيطرة... الخ

الشكل رقم(4): نموذج الخلية العصبية الاصطناعية



المصدر: من اعداد الطالبات اعتماد المعطيات السابقة.

ثانيا: النظم الخبيرة Expert Systems :

هي برامج للحاسبات الآلية, قادرة على أداء مهام متخصصة مبنية على تفهم كيفية أداء الخبراء البشريين لتلك المهام.¹

وعرفت ايضا على انها نظم حاسوبية معقدة تقوم على تجميع معلومات متخصصة (أي في مجال محدد فقط) من الخبراء ووضعها في صورة يمكن للحاسوب من تطبيق تلك المعلومات (أو بالأحرى الخبرات) على مشكلات مماثلة²

ويتركب النظام الخبير من شقين كما يلي³ :

1- الشق الأول : والذي يتم فيه بناء قاعدة المعرفة وذلك بالتسلسل الآتي :

1-1- الخبير Expert: أو مجموعة الخبراء في المجال المعين المطلوب الحصول على نظام الخبرة فيه حيث يقومون بإعطاء, كل ما جمعه من خبرة بأدق التفاصيل إلى مهندس المعرفة .

1-2- مهندس المعرفة Knowledge engineer: والذي يتولى وضع الخبرة في شكل قواعد للتضمين الشرطي متضمنة للشروط والنتائج لهذه الشروط وكذلك تطبيق التقنيات المختلفة .

2- الشق الثاني: والذي يتم فيه طرح الأسئلة من قبل المستخدم والحصول على النتائج أو النصيحة من النظم الخبيرة والذي يتم بالتسلسل الآتي:

1-2- المستخدم User: العديم الخبرة أو ذو الخبرة المحدودة والذي يريد أن يحصل على المعرفة الحقيقية والخبرة المكتسبة لمشكلة ما في هذا المجال .

2-2- مدخل المواهمة للمستخدم User Interface: والذي يسمح بتبادل المعرفة بين المستخدم وقاعدة المعرفة والذي يجعل سؤال المستخدم مفهوما من قبل قاعدة المعرفة .

2-3- أداة التحكم Control Mechanism: وهي التي تقوم بالتحكم الداخلي في محرك الاستدلال وقاعدة المعرفة للإجابة على السؤال المطلوب من قبل المستخدم .

¹ إبراهيم سلطان ، نظم المعلومات الإدارية :مدخل إداري ، الدار الجامعية، الإسكندرية، مصر 2000 ، ص377

² آل سعود سارة، 2017 ، التطبيقات التربوية للذكاء الاصطناعي في الدراسات الاجتماعية، مجلة سلوك، المجلد 03 ، العدد 03 ، جامعة مستغانم، الجزائر

³ <http://www.aicsuot.jeeran.com/aiex.htm>

2-4- محرك الاستدلال Inference engine: والذي يقوم بعمل يشبه عمل المحرك وذلك يتوجه

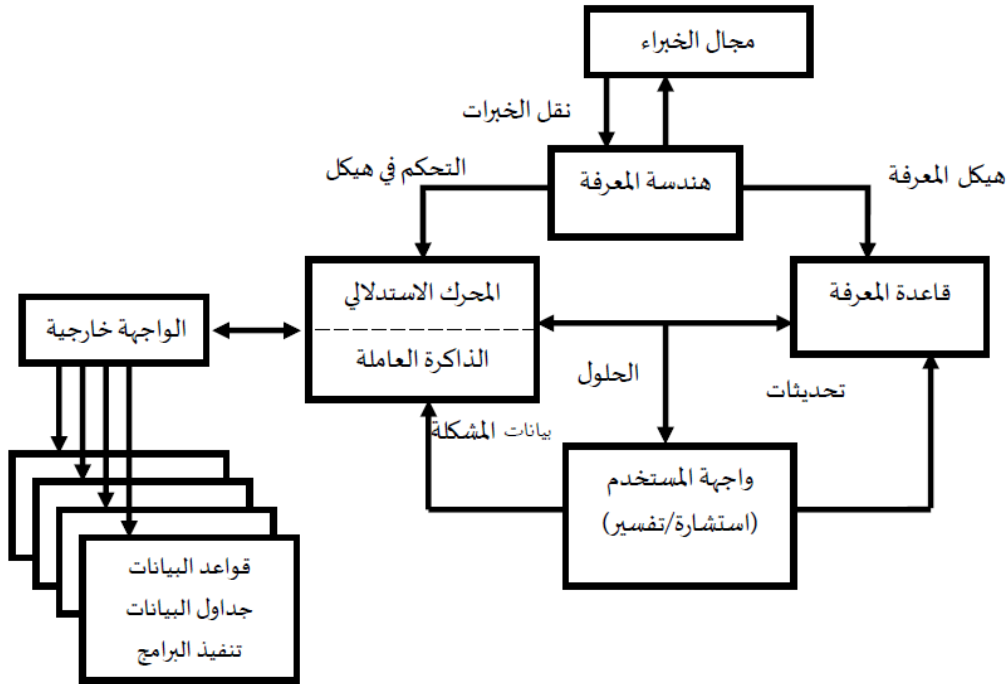
البحث في الاتجاهات المختلفة بقاعدة المعرفة الى أن يتم الإجابة على سؤال المستخدم .

وتكمن اهمية النظم الخبيرة على انها اصبحت من أهم العوامل المؤثرة اقتصاديا كما تم استخدام الانظمة الخبيرة

في سوق الأوراق المالية فيما عرف باسم (تداول البرامج) في ذلك الوقت استخدم المستثمرون المؤسسون تداول

البرامج للاستفادة من تفاوتات الأسعار في السوق .

الشكل رقم(5): مكونات النظم الخبيرة



المصدر : منصورى رقية، (2012) النظم الخبيرة كمدخل لاتخاذ القرار في المؤسسة، الملتقى الوطني العاشر

حول أنظمة المعلومات المعتمدة على الذكاء الاصطناعي و دورها في صنع قرارات المؤسسة الاقتصادية، جامعة

سكيكدة، الجزائر، ص07.

ثالثا: الخوارزميات الوراثية الجينية: Genetic Algorithms:

من بين تطبيقات الذكاء الاصطناعي المهمة في مجال أنشطة الأعمال تقنية الخوارزميات الجينية التي تستخدم بصورة واسعة في مجال البحث عن أفضل الحلول والبدائل من بين الحلول والبدائل المتاحة فهي تقنية الذكاء الاصطناعي المحوسب الذي يستخدم منهجية التطور والصراع للوصول إلى الحل الأمثل بالطريقة نفسها التي تنشأ وتتطور فيها الجينات.

وتعد الخوارزميات الجينية أحد أساليب الذكاء الاصطناعي التي تستخدم في حل المسائل المعقدة، وذلك لتوفرها على عدد كبير من الحلول التقريبية البديلة للحل الأمثل، كما تعتمد على آلية الانتقاء الطبيعي ونظام الجينات الطبيعية.¹

تعتبر الخوارزمية الجينية Genetic Algorithm طريقة للتحسين وتقنية للبحث عن أفضل الحلول الممكنة، مستوحاة من مفاهيم الوراثة في علم الأحياء . تقوم هذه الخوارزمية على فكرة تحسين وتطوير جيل من الأفراد بشكل متتالي وفق قواعد محدد إلى غاية الوصول إلى أفراد بأعلى جودة².

رابعا: نظم المنطق الغامض (الضبابي): Fuzzy Logic Systems :

يطلق كذلك على المنطق الغامض (الضبابي) اسم المنطق المبهم أو المائع، فهو طريقة تعتمد على الإدراك وتحاكي طريقة إدراك العنصر البشري من حيث تقدير القيم عن طريق بيانات غير ضبابية Fuzzy Data . وتتكون تقنية المنطق المبهم من مجموعة مختلفة تضم مفاهيم وتقنيات التعبير أو الاستدلال للمعرفة غير المؤكدة والمتغيرة أو غير الجسدة تماما في الواقع، ويستطيع المنطق المائع من تشكيل سلسلة قواعد لموضوع لا يحتمل القيم غير البنائية، أو البيانات غير التامة، والحقائق الغامضة . وعلى عكس المنطق القاطع الذي تعمل به برامج الكمبيوتر التقليدية أي منطق الوصل والقطع On/Off, Yes/No, Right/Wrong ... الخ اذ يقوم المنطق الجديد على

استكشاف الظواهر والحالات الأخرى الوسطى أو غيرها، بمعنى البحث عن المنطقة الرمادية بين اللونين المتناقضين الأسود والأبيض³.

¹ A.K.Misra ; « Portfolio Optimization of Commercial Banks - An Application of Genetic Algorithm », European Journal of Business and Management , Vol.5, No.6, 2013.P :120.

² واغد مجّد, تكييف الخوارزمية الجينية في البحث عن أفضل مسار من منظور المسافة والزمن, قسم الاعلام الالي كلية العلوم الدقيقة, جامعة الشهيد حمه لخضر, الوادي, جوان. 2017, ص 44

³ أ.أمنية عثمانية, المفاهيم الأساسية للذكاء الاصطناعي, مرجع سبق ذكره, ص 19

ظهر المصطلح لأول مرة في سنة 1964 حيث تمت صياغته من قبل Lotfi Zadeh الأستاذ في Berkeley وكانت الفكرة الرئيسية هي انجاز تفكير من خلال ربط قواعد الحالات في ضوء الشروط التي تخضع للتغيير . حيث يستعان بالمنطق الغامض (الضبابي) المحو سب للتعبير عن الظواهر على حقيقتها. وفي الوقت الحاضر، تستخدم تقنيات ونظم المنطق الغامض أو الضبابي مع نظم مندججة أخرى تعمل بتقنيات الذكاء الصناعي في أهم مجالات الأعمال وبصورة خاصة في التطبيقات المالية والمصرفية كالتنبؤ بالعائد المتوقع من الأوراق المالية، وإدارة المخاطر، وتخطيط السيولة النقدية، وإدارة محفظة الاستثمار إلى غير ذلك من التطبيقات المهمة.¹

المطلب الثاني: مفهوم الخوارزميات الجينية

أولاً: نشأة وتطور الخوارزميات الجينية:²

الحوسبة التطورية تم تقديمها في الستينيات من خلال تقديم " استراتيجيات التطور"، من طرف *Rechenberg* فيما بعد تم تطوير هذه الفكرة من طرف عدة باحثين. الخوارزميات الجينية تم اختراعها من طرف Holland في 1975 من جامعة Michigan, حيث شرح كيفية تطبيق مبادئ التطور الطبيعي لإيجاد الحل الأمثل, بعد تطوير نظرية Holland أصبحت الخوارزميات الجينية أداة فعالة لحل مسائل الأمثلة تعتمد على مبادئ علم الوراثة والتطور الطبيعي .

و تم تأسيس الخوارزميات الجينية انطلاقاً من اتجاهين:

__ اتجاه نظري أساسه البحث عن الصيغ و التحاليل الرياضية التي تعتمد بالأساس على نظريات Holland

__ اتجاه تطبيقي أساسه البحث عن كيفية تطبيقها و اختبارها على مستوى الحاسوب بشكل منهجي .

أظهرت أعمال De jong في 1980 الخاصة بأمثلة الوظائف قابلة استخدام الخوارزميات الجينية، و كانت أولى الجهود لتحديد معالمها التطبيقية . وتبقى أعمال دايفد Goldberg أحد تلاميذه Holland الأفضل, وذلك من خلال تطبيقه الناجح للخوارزميات الجينية حيث تمكن باستخدامها من حل مشكل معقد يخص تخطيط أنابيب الغاز في 1981, وكذلك إصداره لكتابه عام 1989 الذي عرف بالخوارزميات الجينية و أعطاها أكثر شعبية.

¹ أ.هاجر بوعوة, تطبيقات الذكاء الاصطناعي الداعمة للقرارات الادارية في منظمات الأعمال, ط1, المركز الديمقراطي للدراسات الاستراتيجية والسياسية والاقتصادية, برلين, ألمانيا, ص32

² Coley D., *An Introduction to Genetic Algorithms for Scientists and Engineers*, World Scientific, USA, 1999.

استخدمت الخوارزميات الجينية في حل العديد من المسائل الاقتصادية، ففي عام 1993 قام كل من Franklin و Risto Karjalainen باستخدامها لاختبار قدرة مقاييس التجارة التقنية، حيث توصلا إلى أن استخدام المعايير الإحصائية والاقتصادية مع الخوارزميات الجينية كان له تأثير معنوي واضح في النتائج المتوصل إليها، وفي عام 1998 قام Herbert Dawid و Michael Kope بتحليل سلوك الخوارزميات الجينية في إنتاج نوعين من الإصدارات للبرنامج حاسوبي على شبكة الانترنت وكان أحد أهدافها أن يضع خيارات لكمية التي سينتجها وكذلك أن يقرر الخروج أو البقاء في السوق، كما استخدمها Sylvie Geisendorf في عام 2000 في تحديد نموذج استغلال المصادر الاقتصادية بشكل معقول وفي العام ذاته قام كل من Alfons Balmann و Katrin Happe بتطبيق الخوارزميات الجينية على المسائل الاقتصادية الخاصة بأسواق الأراضي الزراعية، في عام 2003 استخدمها الباحثان Pmar Keskinocak و Feryal Erhun في تطبيقات الأعمال والتجارة، واستمر تطبيق الخوارزميات الجينية على المسائل الاقتصادية من قبل الباحثين والأكاديميين حتى عام 2012 وحقت نتائج أفضل من النتائج التي حققتها الطرائق التقليدية¹.

ثانيا: تعريف الخوارزميات الجينية

تعرف الخوارزمية الجينية بأنها خوارزمية ذكية يمكن استخدامها لإيجاد حل للمسائل المعقدة وتحسينها والتي تدخل في العديد من المجالات، وتعد الخوارزمية الجينية من طرائق البحث الكفؤة المعتمدة على مبادئ الاختيار الطبيعي وعلم وقد نشر بحوثا عديدة في هذا.

تطبق الخوارزمية الجينية بنجاح لإيجاد الحل المقبول (القريب إلى المثالي) في المسائل المتعلقة بالعلوم ومنها العلوم الطبية والهندسية، ذلك أنها اختصرت كثيرا من الزمن والجهد لدى مصممي الأنظمة والبرامج، وذلك من خلال إيجاده خوارزمية عامة يعتمد عليها في حل مختلف أنواع المسائل بدلا من بناء خوارزمية خاصة لكل مسألة مع مراعاة التغيرات اللازمة التي تتناسب مع خصوصية كل مسألة من حيث الحجم ونوع البيانات المستخدمة وطبيعة دالة الهدف والقيود لكل مسألة².

¹ همسة معنٌ ثابت ، " استخدام إحدى التقنيات الذكائية في حل بعض النماذج الاقتصادية " ،المجلة العربية للعلوم الإحصائية ، العدد 21 ، 2012، ص. (315 – 304)

² Sadaf A, Ghodrati H,) 2015(, Applying genetics algorithm to select and optimize portfolio in Tehran Stock exchange, International Journal of Computer Science and Mobile Computing,p4

وتعرف الخوارزمية الجينية: هي برامج الكمبيوتر التي تحاكي عمليات بيولوجية من أجل تحليل مشاكل النظم التطورية، وقد ظهرت الخوارزميات الجينية بشكلها الحالي في العام 1975 على يد جون هولاند John Holland في جامعة ميتشيغان، وتطورت في بداية الثمانينات لتصبح أحد الطرق الهامة و الفعالة للتعامل مع مسائل الاستقصاء المعقد Optimization Search والبحث عن الأمثلية، ووصفت بالجينية نظرا لاعتمادها الشديد على محاكاة عمل الجينات الوراثية للتوصل للحل الأمثل.¹

ثالثا: خصائص الخوارزميات الجينية

الخوارزميات الجينية قابلة للتطبيق على مجال واسع جدا من أنواع المسائل المتعلقة باتخاذ قرار ما و في شتى الميادين، حيث تتعامل مع كل الدوال القابلة للتقييم مهما كان تعقيدها و صعوبتها. مع ذلك الخوارزميات الجينية ليست دائما الطريقة الأفضل لحل كل المسائل، و إنما هناك حالات تتطلب استخدام طرق كمية تقليدية و بسيطة ليكون الأداء أسرع .

الخوارزميات الجينية تعطي نتائج ممتازة إذا طبقت كما ينبغي على مسائل مناسبة، كما يمكنها أن تجرب كل الحلول الممكنة إذا ما استمرت لأقصى وقت. استخدام الخوارزميات الجينية من عدمه يرجع إلى خبرة وتقدير الباحث.

تتميز الخوارزميات الجينية بالخصائص التالية:²

العشوائية هي عامل أساسي في الخوارزميات الجينية، حيث أن كل من الانتقاء و التكاثر والطفرة تتطلب إجراءات عشوائية.

معظم الطرق الكمية تبحث عن حل واحد، أما الخوارزميات الجينية فتبحث عن مجتمع من الحلول، حيث تحتفظ بأكثر من حل و في كل تكرار يمكن التحصل على إضافات. هذا يلعب دور مهم في متانة الخوارزميات الجينية حيث يعطي فرصة للشمول و تفادي التحيز.

لا يوجد شروط أو متطلبات خاصة تسبق استعمال الخوارزميات الجينية كما يمكن تطبيقها على أي مسألة .

الخوارزميات الجينية لا تستخدم المشتقات و تعتمد فقط على دالة الملاءمة، ليس هناك أنواع محددة من الدوال الرياضية فدالة الملاءمة يمكن أن تكون أي دالة قابلة للتقييم، و هذا أفضل ما يميز الخوارزميات الجينية.

¹ جباري لطيفة, دور نماذج الذكاء الاصطناعي في اتخاذ القرار، مجلة العلوم الإنسانية، المجلد 01، العدد01 المركز الجامعي تندوف، الجزائر 2017 ،

² Sivanandam S., Deepa S., *Introduction to Genetic Algorithms*, Springer, USA, 2008.

_الخوارزميات الجينية تتعامل مع كل من المتغيرات الكمية المستمرة و المنقطعة، كما أنها في الغالب تعمل بمتغيرات مرمزة.

بالرغم من ذلك الخوارزميات الجينية ما تزال ميدانا جديدا تحتاج بعض جوانبها إلى توضيح أكثر، و بذلك كغيرها من الطرق تشوبها بعض العيوب و النهايات تتمثل في:

_كغيرها من الطرق الاستدلالية العشوائية الخوارزميات الجينية لا تضمن دائما الحصول على أفضل حل للمسألة، بل ترجح الحصول على حل تقريبي جيد و مقبول.

_مبدأ عمل الخوارزميات الجينية عام جدا، الأداء من حيث السرعة و الدقة يختلف و يتأثر بنوع المسألة.

_الخوارزميات الجينية تستحق الاستخدام في حال فشل جميع الوسائل المعتادة في إيجاد الحل، أو لتعطي دعما إضافيا.

وجود في بعض الحالات احتمال مواجهة بعض الغموض و الصعوبات في تحديد دالة الملاءمة بدقة، أو اختيار المعلمات الخاصة بعمليات الخوارزميات الجينية.

المطلب الثالث: أساسيات الخوارزميات الجينية

أولا: مكونات الخوارزميات الجينية:

تستعمل الخوارزمية الجينية التي تعرف باختصار GA جملة من المصطلحات تشكل ومراحل أساسية في حل المشكلة المعالجة، ملخصة في ما يلي¹:

1_الفرد أو الكروموزوم:

يشكل الكروموزوم في جميع مراحل بحث الخوارزمية الجينية حل مفترض للمشكلة المعالجة، حيث يمكن أن يكون أفضل أو أسوأ الحلول حسب جودة الكروموزوم مقارنة مع بقية الكروموزومات في نفس الجبل التي تقاس بدالة التلاؤم (الجودة).

يشكل إيجاد الصيغة الكروموزوم المناسبة أول واهم خطوة في الخوارزمية الجينية، على اعتبار أن المشاكل تختلف وتتوزع جيب المجال ودرجة التعقيد، وبالتالي فإن التمكن من وضع الصيغة الأنسب من أدق وأهم الامور مع بداية معالجة أي مشكلة.

¹ واغد مجّد، تكييف الخوارزمية الجينية في البحث عن أفضل انسب مسار من منظور المسافة والزمن، مرجع سبق ذكره، ص44

الفصل الأول: الاطار النظري للذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في المجال المالي

بعد إيجاد الصيغة الأفضل للكروموزوم يتم وضع الكل العام للكروموزوم من خلال تمثيلة في غالب الأحيان بسلسلة رقمية مكونة من أرقام عشرية (9,0) أو ثنائية (0,1).

مثال:

1	1	0	0	0	1	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---

كروموزوم i:

2_الجيل أو المجتمع:

- الجيل مجموعة من الأفراد أو الكروموزومات تشكل جميعها حلول مقبولة للمشكلة, تتفاوت في جودتها ودرجة قربها من الحل المثالي (المضبوط أو الأفضل على الإطلاق) .

يشكل الجيل الابتدائي أو (الجيل 0) نقطة انطلاق الخوارزمية الجينية من البحث عن أفضل حل, حيث يتم تكوين هذا الجيل بطريقة عشوائية يتولد عنها عدد من الكروموزومات (الأفراد) تشكل عينة ابتدائية على أساسها تبدأ الخوارزمية الجينية في تحسين وتطوير تلك الأفراد مع إبقاء الأحسن والتخلص من الأقل جودة (كفاءة) في الجيل الابتدائي تمهيد لتكوين الجيل الموالي.

مثال:

1	1	0	0	1	1	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---

كروموزوم 1:

0	1	1	0	0	0	1	0
---	---	---	---	---	---	---	---

كروموزوم 2:

1	0	0	1	0	1	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---

كروموزوم n:

- الجيل الابتدائي هو مجموعة أفراد المجتمع في بداية انطلاق عملية البحث، الجيل الابتدائي يجب أن يشمل مجالا واسعا و متنوعا من المورثات و الأليات قدر الإمكان حتى يكون هناك تغطية أفضل لنطاق البحث. لذلك في الغالب الجيل الابتدائي يتم اختياره عشوائيا، مع إمكانية استخدام طريقة استدلالية في اختيار الأفراد مما قد يؤدي إلى أداء أسرع. إذا افتقر الجيل الابتدائي إلى التنوع يمكن أن يؤثر هذا على عمل الخوارزمية، حيث تنحصر في جزء ضيق من نطاق البحث فتعطي نتائج متحيزة وغير مرضية.¹

¹ Sivanandam S., Deepa S., *Introduction to Genetic Algorithms*, Springer, USA, 2008.

3_الملاءمة:¹

الملاءمة لفرد ما في الخوارزميات الجينية هي قيمة دالة الهدف لنمطه الظاهري استنادا إلى نمطه الوراثي، لحساب هذه القيمة يجب أولا فك ترميز الصبغي ليتم تقييمه. الملاءمة لا تعبر عن مدى جودة الحل فقط بل تعبر أيضا عن مدى قربها من الأمثلية. دالة الملاءمة هي المقياس الأساسي لعمليات الخوارزميات الجينية و تقييم الحلول. تلعب دالة الملاءمة دورا هاما جدا في نجاح الخوارزميات الجينية، بحيث تعمل على التوجيه نحو أفضل الحلول. أي خطأ أو نقص في سلامة دالة الملاءمة أو عدم مراعاتها المعايير الأساسية للمسألة، يؤدي إلى نتائج غير مرضية أو ناقصة، قد يكون ذلك نتيجة فشل في التمييز بين الحلول الملائمة أو غموض أو تداخل في معايير التقييم. لذا تصميم و تحديد دالة الملاءمة يجب أن يتم بدقة و عناية فائقة حتى تتيح الحصول على نتائج جيدة. كما ذكرنا سابقا، من ميزات الخوارزميات الجينية أن دالة الملاءمة لا تأخذ أشكال و صيغ رياضية معينة أو أنواع محددة من الدوال، بحيث أنها يمكن أن تتخذ أي دالة قابلة للتقييم حسب اختلاف المسألة محل الدراسة. يمكن أن تكون دالة :خطية، لا خطية، مركبة، جيبيية، دورية، لوغاريتمية، أسية أو حتى برمجية... كما يمكن أن تتضمن قيودا و معايير خاصة، و يمكن أن يزداد تعقيدها و صعوبة تحديدها مع زيادة تعقيد المسألة أو مع نقص المعلومات الكافية.

4- الاختبار (الانتقال) : selection

يتم اختيار اثنين من الكروموزومات والدين chromosomes pareny من المجتمع الابتدائي بالاعتماد على دالة الصلاحية (أفضل القيم التي لها فرص أكبر للاختيار) وفق ما يلي :

$$pi = \frac{fi}{\sum_{i=0}^n fi}$$

- حيث تمثل fi دالة الصلاحية للفرد
- n حجم المجتمع من كروموزومات.
- في كل مرة يتم تحديد كروموزوم واحد للمجتمع الجديد ، ويتحقق ذلك من خلال توليد عدد عشوائي n محصور في المجال [0.1] فإن $N < pi$ ما يتم اختيار الكروموزوم الأول و ألا يتم الاختيار بحيث يكون الاحتمال محصور وفق ما يلي: $n < pi < pi - 1$.

¹ Rothlauf F., *Representations for Genetic and Evolutionary Algorithms*, 2nd edition, Springer, Netherlands, 2006.

² زواوي الحبيب، تقدير المحفظة الاستثمارية المثلى باستخدام الخوارزميات الحديثة- حالة أسهم بورصة الجزائر - جامعة غيليزان، الجزائر

■ أو هو عملية اختيار أبوين من المجتمع للتكاثر وإنتاج جيل جديد ، وفقا لنظرية داروين الانتقاء الطبيعي "البقاء الأصلح" وذلك من أجل الحصول على أفراد ذات أعلى قيمة ملائمة¹

5- عملية التصالب (التزاوج) crossover

Recombination (التقاطع)

- هي عملية يتم بموجبها أخذ فردية من المجتمع الأولي (كروموزومين) أو العائلة وإجراء عملية التصالب بينهما لإنتاج كروموزومين جديدين أو طفلين ، أن عملية الاختبار وإعادة الإنتاج سوف تنتج بعد انتهائها مجتمعا جديدا غنيا بأفراد يملكون قيما ملائمة جيدة ، لكنه لا يغير في هذه الأفراد لذلك فإن تزويد عملية التصالب إلى فضاء الحل بعد الاختيار سوف يؤدي إلى إنتاج أفراد أفضل .

- فالتصالب هو عملية مزج بين فردين وفق الخطوات الثلاث التالية :

(1) اختيار فردية من فضاء الجديد عشوائيا .

(2) اختيار نقطة ما عشوائيا على طول السلسلة لتتم عملية القطع عندها .

(3) التبادل بين جزئي الكروموزومين من نقطة القطع أخذ جميع الجينات الفرد الأول قبل هذه النقطة وبعد. نقطة

القطع أخذ كل جينات الفرد الثاني بعد هذه النقطة ومن أهم طرق التصالب :

✓ التصالب في نقطة وحيدة .

✓ التصالب في نقطتين.

✓ التصالب في عدة نقاط.

✓ التصالب بإشراك ثلاث عائلات لإنتاج طفل.

✓ التصالب المنتظم² .

6- الطفرة : mutation (التحول)

- تعد هذه العملية تغييرا أو تبديلا بين الجينات محددة ضمن الكروموزم الواحد لإنشاء كروموزم لتعطي حلولا

جديدة في الجيل اللاحق ، أما في الدراسة الحالية فقد تم استخدام طريقة عكس قيمة الجين Bitinversion

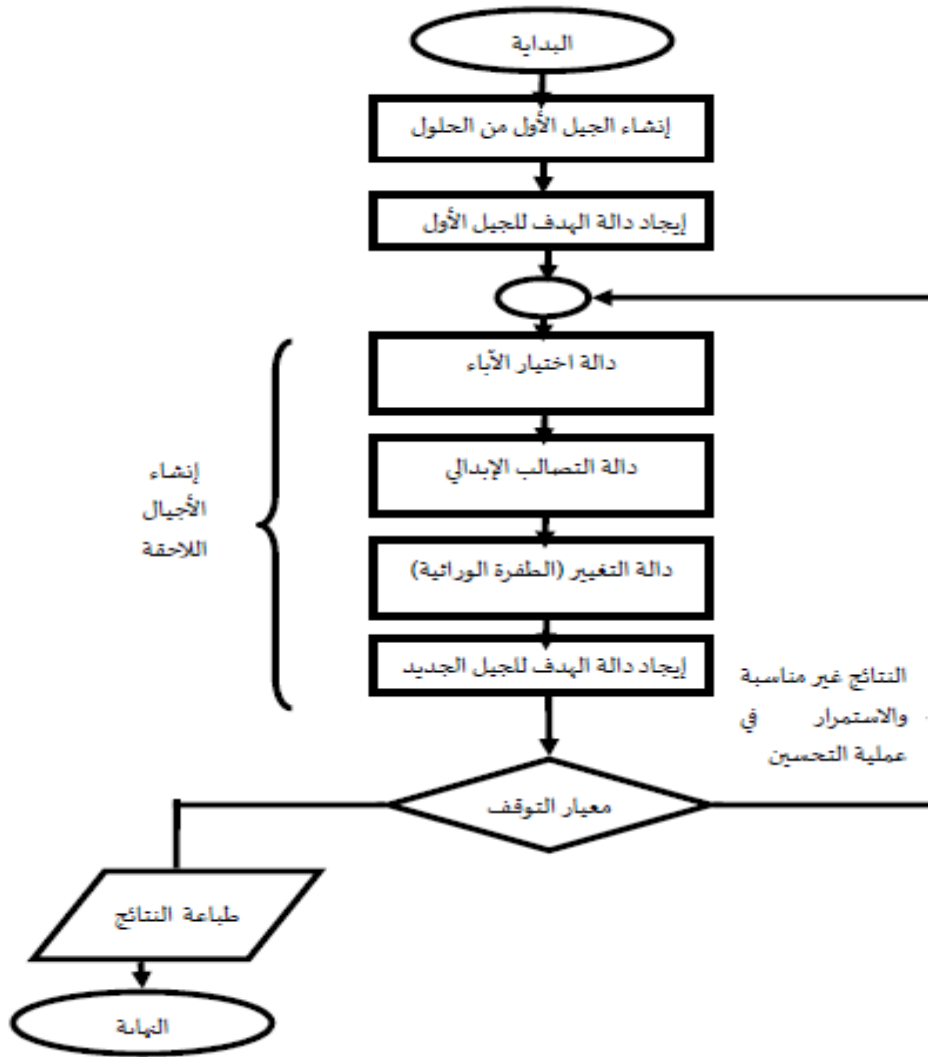
¹ Revue. D'economie et de statistique appliquée, 22 decembre 2014 ISS.N:1112-234X

² حسين مجّد خليفة، الحل الامثل لتوزيع المياه باستخدام تقنية الخوارزميات الجينية، رسالة ماجستير، الهندسة المالية والري، الهندسة المالية، جامعة تشرين اللاذقية، سوريا، 2012/2011م 1432-1433هـ، ص(48-50).

الأكثر استخداما في حالة التشفير الثنائي للكروموزوم، إذ يتم اختيار موقع معين في الكروموسوم وعكس قيمته (أي إذا كان 0 يصبح 1 وبالعكس 10001001(11001001)).

كما تم استخدام احتمالية الطفرة [0,2] وهنا يتم إنشاء كروموزوم لتعطي حلولا جديدة في الجيل اللاحق ، التي يسبق تكوينها في الأجيال السابقة وذلك بهدف توسيع أفضل الحلول الممكنة ، والمتمثلة بتكوين لأكبر عدد من الكروموزومات المختلفة ضمن الجيل ، وهذا يؤدي للوصول إلى الاقتراب من الحل الأمثل¹.

الشكل رقم(6): خطوات عمل الخوارزميات الجينية



المصدر: بجوح أسامة سعد، ريشة حسان ، (2007)، تأثير متغيرات الخوارزمية الجينية في مسائل إيجاد الحل الأمثل، مجلة جامعة دمشق، المجلد 23 ، العدد 02 ، جامعة دمشق، سوريا، ص112.

¹ رقية زيدان شعبان، الخوارزمية الجينية في جدولة العمليات مع عدم إمكانية عدم القطع، كلية الطب، جامعة الموصل، العراق، مجلة تنمية الرافدين 89 (30) 2008، ص252.

ثانيا: مجالات تطبيق الخوارزميات الجينية:

- على العموم تطبق فيعدد كبير من المجالات العلمية والمسائل الهندسية، مجال الأعمال والألعاب والروبوتات والآلات وغيرها ومن أبرز المجالات نذكر:

1- مسائل الأمثلية بشكل عام :

- بما فيها الأمثلية العددية والحسابية مثل مسألة البائع المتجول Tsp، التصميم الصناعي مثل مسألة آلة تقطيع الخشب، جدولة الأعمال، أمثلة جودة الصوت والفيديو وغيرها

2- البرمجة الأوتوماتيكية:

- حيث تم استخدام الخوارزميات الجينية لتطوير برامج حاسوبية بهدف تنفيذ مهام محددة . ولتصنيع بنى حاسوبية أخرى ، مثل شبكات الفرز.

3- تعليم الروبوتات والآلات:

- تم استخدام الخوارزميات الجينية في كثير من تطبيقات التلاقي Machine Learning من ضمنها التصنيف Classification والتنبؤ Prediction وقد تم استخدام الخوارزميات الجينية أيضا في تصميم الشبكة العصبونية Neural Networks.design.

4- النماذج الاقتصادية:

- تم استخدام الخوارزميات الجينية لنمذجة آليات وتطوير استراتيجيات المزايدة، وفي مجال نشوء الأسواق الاقتصادية Emergence of Economic Markets¹.

5- التفاعل بين التطور والتعلم:

- حيث تم استخدام الخوارزميات الجينية دراسة التأثير المتبادل بين تعلم الأفراد وتطور الأنواع.

6- نماذج الأنظمة الاجتماعية:

- تم استخدامها لدراسة جوانب تطور النظم الاجتماعية، مثل تطور التعاون Evolution of cooperation وتطور سلوك القافلة لدى النمل Trail-following in ants، الاتصال Evolution of communication والكثير والكثير من المجالات التي استخدمت فيها الخوارزميات الجينية.²

¹ سهام العايب، استخدام الخوارزميات الجينية كإحدى تقنيات الذكاء الاصطناعي في مجالي الاقتصاد وإدارة الأعمال، جامعة جيجل، الجزائر، 2019، ص108.

² سهام العايب، مرجع سبق ذكره، ص108.

المطلب الرابع: مزايا الخوارزميات الجينية وعيوبها

تعتبر الخوارزميات الجينية من التقنيات الهامة في البحث عن الخيار الأمثل من مجموعة حلول متوفرة لتصميم معين ، هي طريقة ذكية لحل طيف واسع من المسائل ، بعضها لم يجد له حل ممكنا أو فعالا بالطريقة التقليدية من إيجابياتها كونها سهلة التحيز وأقل عرضة بأن تقع في نهاية محلية ونذكر مزاياها كالاتي :

أولا: مزايا الخوارزميات الجينية : Advantages of GA

- 1- التوازي .
- 2- الموثوقية .
- 3- فضاء البحث واسع جدا .
- 4- من السهل استكشاف الحل الأمثل .
- 5- يمكن المسألة أن تصل وتحقق عدة توابع هدف بآن واحد .
- 6- تستخدم مبدأ التطور والاصطفاء .
- 7- سهولة التعديل لتناسب مسائل مختلفة .
- 8- تعالج المسائل الفوضوية بشكل جيد .
- 9- تعالج فضاءات البحث غير المفهومة بسهولة .
- 10- عدم الحاجة لمعرفة معلومات مسبقة عن المسألة المدروسة .
- 11- لا تأثير لعدم الاستمرارية في البحث عن الحل الأمثل .
- 12 - محصنة ضد الوقوع في فخ النهايات المحلية .
- 13- قابلية التمثيل بشكل ممتاز من أجل المسائل المعقدة .
- 14- يمكن أن تزود لمسائل إيجاد الحل الأمثل ي مختلف الحقول¹ .

ثانيا: عيوب الخوارزميات الجينية

__ أيضا لا يمكننا القول بأنها طريقة إيجابية بشكل مطلق في الحل , كونها مكلفة حسابيا بشكل عام ، وأبطأ من بعض الطرائق الأخرى ، وعلى كل الأحوال فإنه مع الإمكانيات الرهيبة للحواسيب العالية فإن السلبيات السابقة لم تعد بذلك الأهمية الكبيرة .

¹ حسين مجد خليفة، الحل الامثل لتوزيع المياه باستخدام تقنية الخوارزميات الجينية، مرجع سبق ذكره ص40.

ثالثا: مقارنة بين تقنية الخوارزميات الجينية والتقنيات الأخرى

1- تعمل GA من خلال ترميز بارامترات المسألة المقدمة وليست من خلال البارامترات نفسها ، أي تتعامل مع ترميز الحل نفسه.

2- تبحث GA من خلال مجتمع الحل ككل وليست الانطلاق من نقطة بحث محددة كما هو الحال في التقنيات الأخرى.

3- تستخدم GA مسألة التابع الهدف لتقييم الحل دون اللجوء لعملية التمثيل بمعادلات، والاشتقاق للحصول على نقاط النهاية المحلية ويمكن تزويدها حل المعادلات المستمرة غير المستمرة .

4- تستخدم GA قوانين الاحتمال عند الانتقال من مرحلة إلى أخرى بينما يتم استخدام طرائق الانتقال الحتمية في الطرق الأخرى¹ .

_ وتكون الخوارزميات الجينية مفيدة عندما يكون :

- فضاء البحث كبير جدا ومعقد إلى حد ما وغير مفهوم بشكل واضح .
- المعلومات أو المعرفة في المجال المدروس نادرة ، أو أنه من الصعب ترميز خبرة الجين في المجال المدروس بهدف تضيق فضاء البحث .
- لا توجد تحليل رياضي معروفة لحل المسألة .
- فشل الطرق التقليدية في حل المسألة .

يمكن القول أن الخوارزميات الجينية هي طريقة لمحاكاة لما تفعله الطبيعة في تكاثر الكائنات الحية واستخدام تلك الطريقة لحل المشكلات المعقدة للوصول إلى الحل الأمثل، ثم استخدامها في تطوير عدة نماذج اقتصادية كآليات ابتكار وتطوير استراتيجيات لمزايدة، وفي مجال الأسواق الاقتصادية الناشئة وتسيير مخاطر القروض إضافة إلى تسيير المحافظ الاستثمارية في البورصات المالية .

¹ حسين مُجّد خليفة، الحل الامثل لتوزيع المياه باستخدام تقنية الخوارزميات الجينية، مرجع سبق ذكره ص39.

المبحث الثالث: التوجه العام نحو تطبيق الذكاء الاصطناعي في المجال المالي

أحرز مجال الذكاء الاصطناعي في القطاع المالي تقدماً مذهلاً. وأصبح مصطلحاً متداولاً خاصة وأنه ساهم في تحويل عملية تحليل البيانات إلى عملية أوتوماتيكية. لدرجة نخوف البعض من سيطرة الآلات واضح من خلال دور البشر، رغم أن الواقع لا يزال بعيداً عن الاقتراب من هذا التصور.

المطلب الأول: نظرة عامة حول تاريخ استخدامات الذكاء الاصطناعي

يعمل الذكاء الاصطناعي على تحويل وتطوير صناعة الخدمات المالية العالمية بسرعة، ويلعب دوراً رئيسياً في كل شيء من اكتشاف الاحتيال والامثال إلى روبوتات الدردشة المصرفية والخدمات الاستشارية للروبو. كما أنه يغير عالم التداول الخوارزمي المتطور باستمرار مما يساعد على القضاء على الأخطاء البشرية وتبسيط عمليات صنع القرار.

أولاً: تاريخ تطبيق الذكاء الاصطناعي في الاسواق المالية:

أصبح للذكاء الاصطناعي وبرمجيات التداول تأثير واضح على أسواق المال، حيث ساهمت ثورة الذكاء الاصطناعي في تغيير مفاهيم التداول والاستثمار في أسواق المال العالمية وخصوصاً أسواق العملات والأسهم، لتصبح الآن أكثر دقة من خلال ما تقدمه من حلول عصرية لفتت انتباه المضاربين في الأسواق وتسارع العديد لاستخدام تلك البرمجيات المتطورة لتحقيق عوائد جيدة ومخاطر تتناسب مع تلك العوائد¹.

ومن اشكال تطبيق الذكاء الصناعي التداول عالي التردد (HFT) الذي كان معظمه في صورة متخصصين ومتداولين في مراكز البيع والشراء في الموقع الفعلي للبورصة، مع خدمة التلغراف عالية السرعة إلى البورصات الأخرى.

تم تطوير التداول عالي التردد سريع النيران المستند إلى الكمبيوتر تدريجياً منذ عام 1983 بعد أن قدمت NASDAQ شكلاً إلكترونيًا بحثًا للتداول. في مطلع القرن الحادي والعشرين، كان وقت تنفيذ صفقات HFT التداول عالي التردد عدة ثوانٍ، بينما انخفض هذا الوقت بحلول عام 2010 إلى ملي وحتى ميكروثانية. حتى وقت قريب، كان التداول عالي التردد موضوعاً غير معروف خارج القطاع المالي، مع مقال نشرته صحيفة نيويورك تايمز في يوليو 2009 كان من أوائل المقالات التي لفتت انتباه الجمهور إلى هذا الموضوع².

ثانياً: التداول الخوارزمي :

¹ Artificial intelligence, commodity futures trading commission, www.cftc.govLabcftc , p13 .

² تداول عالي التردد، <https://stringfixer.com/> ، تاريخ الاطلاع : 27-05-2022، على الساعة: 13:18.

في عالم يتحدث فيه الجميع عن التعلم الآلي والذكاء الاصطناعي، هناك مكان للتداول القائم على الكمبيوتر أيضاً. ويُدعى بالتداول الخوارزمي (أو الآلي). بشكل عام، هو نظام يعمل على أساس خوارزمية مبرمجة مسبقاً. هذه المجموعة من القواعد تفعل ما تعجز عنه العين البشرية، فهي تتفاعل بسرعة مع التغيرات في السوق ولديها نمط منتظم أكثر في التداول. والأهم من ذلك، أن تداول الخوارزمية يقضي على التأثير السلبي للمشاعر البشرية في عملية التداول¹.

يكون التداول خوارزمياً عند استخدامك لأكواد وبرامج الحاسوب لفتح وإغلاق التداولات بناءً على قواعد محددة مثل نقاط حركة السعر في السوق الأساسية، بمجرد مطابقة ظروف السوق الحالية لأي معايير محددة سلفاً، يمكن لخوارزميات التداول أن تنفذ طلب شراء أو بيع نيابة عنك مما يوفر لك الوقت بالتخلص من الحاجة إلى فحص الأسواق بشكل يدوي².

المطلب الثاني: الذكاء الاصطناعي في القطاع المصرفي

أثر تطور الاقتصاد الرقمي في الفترة الماضية على جميع القطاعات، بما في ذلك القطاع المالي عامة وفي البنوك بشكل خاص لكونها محركات للنمو الاقتصادي في جميع قطاعات الاقتصاد. يتم فرض طرق جديدة في البنوك من خلال الانتقال إلى الاقتصاد الرقمي، هذه العملية لا تخلو من التعقيد، فمن ناحية يتسبب القطاع المالي والبنوك في إحداث تغييرات هائلة في طريقة عمل الشركات والمؤسسات الاقتصادية الأخرى، ومن ناحية أخرى يمر هذا القطاع بتغييرات جذرية تجعل المفاهيم التقليدية للبنوك نفسها بحاجة إلى إعادة تعريف.

أولاً: استخدامات الذكاء الاصطناعي في الصناعة المالية³

ان استخدامات الذكاء الاصطناعي في القطاع المصرفي متعددة وتشمل ما يلي: التكنولوجيا المالية والبلوكشين، عمليات السوق وقرارات التسعير والتحوط، القدرة الاستشرافية، إدارة المخاطر واستشرافها، التفاعل الذكي مع العميل واستشراف متطلباته، دراسة سوق الفائدة المحلي والتأقلم مع متطلبات المودع، الكشف عن الغش والاحتيال، تقدير وتصنيف واستشراف قدرة العميل الائتمانية، تحديد مخاطر وأسعار عقود التأمين وفق خوارزميات معقدة تستخدم المعلومات والمستجدات الآنية، تجميع وتحليل كميات هائلة ومعقدة من المعلومات السوقية

¹ تداول الخوارزميات: اجعل الآلة تعمل لأجلك، <https://fbs.ae/>، تاريخ الإطلاع 27-05-2022، على الساعة: 18:51.

² ما هو التداول الخوارزمي؟، <https://www.ig.com/ar-ae/trading-platforms/algorithmic-trading>، تاريخ الاطلاع: 26-05-2022، على الساعة: 17:15.

³ التكنولوجيا المالية و الذكاء الاصطناعي في القطاع المالي والمصرفي، اتحاد المصارف العربية -إدارة البحوث والدراسات، ص3

والمستجدات المتنوعة . كما يمكن استخدام الذكاء الاصطناعي في إدارة الاستثمارات، استباق وتحديد حاجات ومتطلبات العملاء والأسواق، تحليل ومقارنة الأدوات المالية المطروحة في السوق، إجراء التجارب والاختبارات الرجعية والمحاكاة السوقية للأدوات المالية المبتكرة قبل إطلاقها، وتسهيل ومعالجة وسائل الدفع المؤتمتة بحيث توفر على العميل الوقت والتكلفة.

كما يمكن لأنظمة الذكاء الاصطناعي أن تقدم تحليلات للبيانات التاريخية وإحصائيات آنية وتقارير دقيقة من كافة الأنظمة الإلكترونية والأدوات الاستثمارية، والتي تبيّن بدورها أنماط واتجاهات المؤشرات والأسهم والتداولات، ما يدعم عملية صنع القرار . وتقدم للوسطاء الماليين المعلومات والبيانات المالية لمساعدتهم على تحقيق فهم أفضل للسوق، واتخاذ قرارات متينة وسليمة.

ثانيا: دور الذكاء الاصطناعي في تقييم المخاطر في البنوك¹:

يمكن تقسيم مخاطر البنوك الى ما يلي :

1- مخاطر التشغيلية: احد مجالات المخاطر التشغيلية حيث يمكن ان يكون للذكاء الاصطناعي تأثير كبير في تحديد الإجراءات الاحتياطية . لا يوجد بنك في مأمّن تماما من خطر أن يصبح شريكا في عملية غسيل الأموال . الامتثال غير الكافي لمتطلبات مكافحة غسل الأموال هو السبب الرئيسي للعقوبات وفقدان السمعة التجارية وحتى إلغاء ترخيص الائتمان . يتطلب طبيعة المهام لمكافحة غسل الأموال الإرهاب معالجة حجم هائل من البيانات وهو ما يوفره الذكاء الاصطناعي ويجعل تتبع الاحتيال وتوقيفه دقيق, فنتيجة استخدام الذكاء الاصطناعي لمكافحة غسل الأموال وتمويل الإرهاب انخفض جم المعاملات المشبوهة بشكل ملفت لنظر في السنوات الأخيرة .

2- مخاطر السيولة: تتم معالجة مخاطر السيولة بشكل منفصل عن المخاطر الاخرى وتأخذ شكلين : مخاطر سيولة الأصول ومخاطر سيولة التمويل , يتعرض البنك لمخاطر سيولة الأصول عند عدم القدرة على تداول الأصول في السوق بسرعة كافية خلال فترة زمنية دون تأثير على سعر السوق . أما مخاطر السيولة التمويلية فتشير الى عدم القدرة على الوفاء بالتزامات التدفق النقدي وتسمى أيضا مخاطر التدفق النقدي .

تنطوي هذه الوظيفة على التنبؤ بالتدفق النقدي, يمكن حل عدد من مشاكل مخاطر السيولة من خلال استخدام التعلم الآلي . لأغراض تقدير قياس مخاطر يمكن تطبيق الشبكات العصبية الاصطناعية أو الخوارزمية

¹ هشام علاق ,حنان دريد ,تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المؤسسات المالية مدخل لتفعيل الشمول المالي ,مجلة الاقتصاد والتنمية المستدامة ,العدد:1 , 2020 , hanane.drid@univ-tebessa.dz ص713.

الجينية, يمكن تقدير احتمالية وقوع مخاطر السيولة الأكثر أهمية التي تقيس المخاطر من خلال التقريب الوظيفي. يقوم بعد ذلك الذكاء الاصطناعي بتنشيط بروتوكولات الاستجابة التلقائية للمساعدة في حل المشكل .

ثالثا: تقييم الجدارة الائتمانية للعميل¹:

الجدارة الائتمانية عبارة عن مجموعة من النماذج التي تدعم عملية اتخاذ القرار المالي فيما يتعلق بمنح الائتمان للأفراد من قبل المقرضين .فمنذ خمسينيات القرن الماضي تطور مفهوم وتقنيات تقييم الائتمان بسرعة مدعوما بتطور الخبرة والتكنولوجيا لمواكبة الزيادة في طلب العملاء خاصة بعد ظهور بطاقة الائتمان .

بإمكان المقرض الذي يمكنه تحديد العملاء الذين يدفعون حاليا أقساط مخاطر ائتمانية أعلى مما هو مبرر ان يكتسب حصة مربحة في السوق من خلال تقديم قروض بأسعار منخفضة لهؤلاء العملاء, كما يمكنه أيضا أن يقلل من الخسائر عن طريق تحميلهم المزيد أو رفض طلب القرض الخاص بهم.

قد يميل تقييم الجدارة الائتمانية للعميل من أجل الحصول على موافقات القروض الخاصة بهم الى العبث بمفهوم تسويق العلاقة الذي تكمن وراء النظرية الأساسية لارتباط المصرفين مع العملاء. ومع ذلك فان المنافسة المتزايدة مع شركات التكنولوجيا المالية ونهج التحيز بعد استخدام الذكاء الاصطناعي في مختلف مجالات الادارة بطرح فكرة استكشاف الذكاء الاصطناعي في الصناعة المصرفية .

حيث كان تطبيق الواسع للذكاء الاصطناعي في القطاع المالي من خلال تحليل البيانات البديلة والسلوك في الوقت الفعلي ليكون فعالا ,يعتقد ان استخدام الذكاء الاصطناعي قد ادي الى تحسين قرارات الائتمان وتحسين تحديد التهديدات للمؤسسات المالية .وساعد ايضا في الوفاء بالتزامات الامتثال ومعالجة فجوات التمويل التي تواجهها الشركات في الاسواق الناشئة .تم تنفيذ العديد من تقنيات التنقيب عن البيانات بنجاح لأداء التقييم الائتماني مثل استخدام شجرة القرار ,التحليل التمييزي, البرمجة الديناميكية, كما استخدمت طرق بايز وسلسلة ماركوف بنجاح مع البيانات المعقدة متعددة الأبعاد .

رابعا: المشورة الالية أو المساعدة الافتراضية

المساعدة الافتراضية او كما تسمى روبوتات المحادثة تعتبر شكل جديد من أشكال وكيل خدمة الخطوط الأمامية تتضاعف بشكل ملفت للانتباه في خدمات البيع بالتجزئة ومن المتوقع بحلول عام 2025 أن 95 بالمائة من تفاعلات العملاء عبر الانترنت ستكون مدعومة بروبوتات المحادثة, مما ساهم في 112 مليار دولار في مبيعات التجزئة . يمكن لروبوتات المحادثة الذكية الاجابة عن 80 بالمائة على الاقل من استفسارات العملاء

¹ هشام علاق ,حنان دريد ,مرجع سبق ذكره, ص(714-715)

وهي متاحة على مدار الساعة طوال أيام الاسبوع .بالإضافة الى كونها أكثر من مجرد وكيل استفسار بل هي قادرة على المساعدة في وظائف مختلفة على طول استخدام العميل لها¹ .

شهد سوق روبوتات المشورة الآلية نمو غير عادي فيما يخص رضا العملاء بشكل عام , فقد حققت إيرادات على المستوى العالمي تزيد عن 250 مليون دولار امريكي سنة 2017. يتم تقييم الروبوتات من خلال التدريب واختيارها على مجموعة من البيانات المصرفية المختلفة كما ان هذه الروبوتات تتميز بالتحليل . الذكاء والذكاء العاطفي وتحط تركيزها على المستخدم حيث يتم تحديد الخصائص الرئيسية لمستخدمي المشورة الآلية لأول مرة.²

المطلب الثالث : تجارب استخدام الذكاء الاصطناعي في القطاع المالي

من خلال هذا الجزء سنحاول استعراض بعض التجارب الدولية في القطاع المالي باستخدام الذكاء الاصطناعي

أولاً: تجربة الهند في الذكاء الاصطناعي

ومن انجح التجارب هي تجربة روبوت الدردشة EVA في بنك HDFC حيث يعتبر بنك HDFC من البنوك الهندية التي تحوز على مكانة هامة في القطاع المصرفي الهندي بصفة عامة والاقتصاد الهندي بصفة خاصة، ومن خلال هذا المبحث سيتم تحليل واقع تبني الذكاء الاصطناعي في هذا البنك .

يعد المساعد الافتراضي الالكتروني EVA أول وأكبر برنامج دردشة مصرفي معتمد على الذكاء الاصطناعي في الهند، وقد تم إطلاقه من قبل Bengaluru -Based Senseforth AI Research خلال مارس 2016، وقد تم تصميم هذا البرنامج بهدف الاستفادة من أحدث التقنيات للمساعدة في خدمة العملاء بشكل أفضل وأسرع. و يستخدم المساعد أحدث تقنيات الذكاء الاصطناعي واللغات الطبيعية لفهم استعلام المستخدم وجلب المعلومات ذات الصلة من الاف المصادر المحتملة. كل ذلك في غضون أجزاء من الثانية، ويمكن للعملاء الحصول على المعلومات التي يبحثون عنها على الفور من خلال التحدث مع المساعد الافتراضي الالكتروني باللغة البشرية بدال من البحث أو النقر فوق الازرار أو الانتظار على المكالمة .قامت EVA بالفعل بالرد على أكثر من

¹ Chong, T., Yu, T., Keeling, D. I., & de Ruyter, K. (2021). AI-chatbots on the services frontline addressing the challenges and opportunities of agency. *Journal of Retailing and Consumer Services*, vol 63, .p101

² Mor, S., & Gupta, G. (2021). Artificial intelligence and technical efficiency: The case of Indian commercial banks. *Strategic Change* , vol 30 , issue 3 ,p235.236.

5 ملايين استفسار من حوالي مليون عميل بدقة أكثر من 85 وتلقت أكثر من 20.000 محادثة يوميا من العملاء من جميع أنحاء العالم¹.

ثانيا: واقع الذكاء الاصطناعي في دولة الإمارات العربية المتحدة:²

تهدف أكاديمية الإمارات العربية المتحدة إلى تحفيز المشاريع في الدولة من خلال خلق نظام بيئي للتكنولوجيا المالية ويتعلق الأمر بتوليد أفكار مبتكرة من خلال التفاعل بين عناصر التصميم الأربعة للنظام البيئي للتقنية المالية وإشراك العديد من أصحاب المصلحة، بما في ذلك وسائل الإعلام وغير المصرفيين والجامعات ومقدمي البرامج والبنية التحتية وأصحاب رؤوس الأموال الاستثمارية.

وبالفعل هناك تأثير يمكن أن يحدثه تطوير عناصر النظام البيئي للتكنولوجيا المالية في مثل هذه البيئة المواتية، حيث تعمل الشركات الناشئة في مجال التكنولوجيا المالية، والدعم الحكومي، وبرامج الدعم على خلق جيوب من الابتكار في دولة الإمارات العربية المتحدة.

إن التزامها بالتحول الرقمي الأوسع نطاقاً واضح للغاية، حيث تحتل المرتبة الأولى في العالم العربي (المرتبة 12 على مستوى العالم) في القدرة التنافسية الرقمية، وفقاً لتقرير التصنيف العالمي للتنافسية الرقمية لعام 2019 الصادر عن IMD كما تعتبر أول دولة في العالم لديها وزارة حكومية للذكاء الاصطناعي. دبي جذبت منذ 2015 إلى 2018 ما مجموعه 21.6 مليار دولار من الاستثمارات الأجنبية FDI المباشرة للذكاء الاصطناعي والروبوتات يقال إنها الأعلى في العالم. جاءت معظم الاستثمارات من الاتحاد الأوروبي والولايات المتحدة، حيث بلغت قيمتها 5.7 مليار دولار و 3.9 مليار دولار، كما أعلنت مقاطعة أبوظبي أنها ستصبح مستثمراً في Group G42 وهي شركة ذكاء اصطناعي وحوسبة سحابية، من خلال دمج مركزي إنجازات وخزنة للبيانات (خزنة).

ثالثا: تجارب دولية أخرى:

- من أبرز الأمثلة العالمية على استخدام الذكاء الاصطناعي في العمليات المصرفية استخدام مصرف سانتاندير روبوتات للتعامل مع الزبائن في مركز للعملاء في إسبانيا منذ عام 2010، بالإضافة إلى استخدام مصرف

¹ Hebbar, HDFC Bank's EVA Becomes India's Largest, Smartest Chatbot, Analytics Magazine, view at(10/05/2022,21:56), <https://www.analyticsindiamag.com/hdfc-banks-eva-becomes-indiaslargest-smartestchatbot/>

². Richie Santosdiaz, **Who's Who in Fintech: The Middle East and Africa 2021 Report**. 2021.p33

يو.بي.أس مساعد أمازون الرقمي " أليكسا " لخدمة الزبائن، وإنشاء مورغن ستانلي وحدة ذكاء اصطناعي لمراقبة عمليات الاحتيال، وقرار استخدام بنك إيه بي إن أمر وشبكة ذكاء اصطناعي على نطاق واسع لتشمل مساعد رقمي للعملاء وأدوات للكشف عن عمليات الاحتيال وإدارة تحليل المخاطر، وإعلان بنك أتش.أس.بي.سي أنه سيلتحق بموجة استخدام الذكاء الاصطناعي في مراقبة عمليات غسيل الأموال والاحتيال وتمويل الإرهاب.¹

- وفي جامعة برمنغهام البريطانية (University of Birmingham)، تم تطوير روبوت أطلق عليه اسم بوب (Bob) زود بخاصية إدراك المحيط الخاص بالعالم الحقيقي، وتم توظيفه في مكتبة الجامعة لأداء مهام أمنية بسيطة، كتقديم تقارير حول: نظافة الطاولات، والمناطق المزدحمة داخل المكتبة، وسلامة مخارج النجدة.²

¹ التكنولوجيا المالية والذكاء الاصطناعي في القطاع المالي والمصرفي اتحاد المصارف العربية - إدارة البحوث والدراسات 4-9-2018uab

research@uabonline.org البريد الإلكتروني

² على سردوك، استخدام الروبوتات الذكية في المكتبات الجامعية: التجارب العالمية، والواقع الراهن في بلدان المغرب العربي، مجلة الدراسات

المعلومات والتكنولوجية، جامعة قلمة الجزائر، ص 9، Email: aliserdouk@gmail.com

الخلاصة الفصل:

من خلال ما تناولناه في هذا الفصل تمكنا من معرفة ماهية الذكاء الاصطناعي الذي يعد أحد أهم العلوم الحديثة في المجال التكنولوجي والذي جاء نتيجة خبرات وتجارب الإنسان يهدف إلى جعل الحواسيب تفهم وتفكر وتستنتج، وكذا التطرق الى تطبيقات الذكاء الاصطناعي حيث يمكن القول أن هذا الأخير جاء نتيجة ابتكارات في مجال الحواسيب والذي يقوم بعمليات الفرز والمعالجة للبيانات وتحويلها إلى معلومات من خلال البرامج والقواعد التي بني عليها الذكاء الاصطناعي ثم تحدثنا عن أساسيات الخوارزميات الجينية .

وأخيرا قمنا بالتطرق في المبحث الاخير عن توجه الذكاء الاصطناعي في القطاع المالي من خلال تطبيقه في الاسواق المالية ومن خلال ما تم عرضه عن القطاع المصرفي انه يعتمد على الذكاء الاصطناعي وتكنولوجيا المعلومات من وسائل وأنظمة حديثة بهدف الانتقال إلى الاقتصاد الرقمي, وكذلك أشرنا لتجارب بعض الدول في استخدام الذكاء الاصطناعي .

الفصل الثاني:

آليات التداول في البورصات
بالتوجه نحو استخدام تقنيات
الذكاء الاصطناعي.

تمهيد:

يشهد الاقتصاد العالمي تغيرات ديناميكية متسارعة الذي يتركز على الأسواق المالية وذلك في ظل المتغيرات العالمية والاقتصادية، وبذلك أصبحت الأسواق المالية من الموضوعات الهامة التي تحظى باهتمام كبير من الدول والمؤسسات المالية نظرا لتزايد الدور والوظائف التي تؤديها هذه الأسواق، إذ تعتبر الحيز الذي يتم فيه عرض المدخرات من جانب والطلب عليها في التحويل من الجانب الآخر، وهي بذلك من أهم وسائل الاستثمار للأفراد والشركات، وقد قسمت الأسواق المالية من خلال عدد من المعايير والخصائص الرئيسية لها سواء من حيث مكان التداول أو كيفية الإصدار أو تواريخ الاستحقاق.

كما أن هذه الأسواق تتوفر على منتجات متنوعة من أسهم وسندات بمختلف أنواعها وأدوات مستحدثة كالمشتقات والأوراق المهنية، تسمح للمستثمرين تنوع محافظهم المالية كما أن تسمح لأصحاب هذه الأوراق من الحصول على السيولة وذلك ببيعها على مستوى السوق الثانوي فهي بهذا تؤدي دورا جد مهم في الحياة الاقتصادية مما يجعل وجودها في أي اقتصاد ضروري، لهذا تسعى كل دولة لتوفير البيئة الملائمة لهذا إذ لا يمكن لهذا النوع من الأسواق أن يتطور إلا إذا توفر الجو المناسب.

هذا وقد أحدث التقدم التكنولوجي نقلة نوعية ساهمت في تطوير اقتصاديات الدول وأثرت على أداء أسواقها المالية من خلال مكننة كافة أعمالها وتطوير أنظمة التداول والتسوية الخاصة بها، فظهرت نتيجة ذلك بورصات إلكترونية مثل بورصة ناسداك، كما ساهمت في سرعة نشر المعلومات وتدنية تكاليف الحصول عليها، وتأسيس تسعير عادل لمنجاتها المالية وسرعة تنفيذ صفقاتها بما عزز من كفاءة وسيولة أسواقها المالية ومن هذا المنطلق استوجب علينا تحديد المفاهيم الأساسية وذلك بتقسيم هذا الفصل إلى ثلاثة مباحث:

المبحث الأول: الأسس النظرية للأسواق المالية بالتركيز على البورصة.

المبحث الثاني: الأوامر المالية وآليات التداول.

المبحث الثالث: استخدام الذكاء الاصطناعي في البورصة.

المبحث الأول: الأسس النظرية للأسواق المالية بالتركيز على البورصة.

تعتبر الأسواق المالية مركزا حيويا في النظم الاقتصادية نظر لما تقوم به من وظائف ومهام تؤيدها والمتمثلة في الأساس في ربط قطاعات الفائض الاقتصادي بقطاعات العجز ما جعلها تمثل أحد المصادر الهامة لتوفير فرص الاستثمار لأصحاب الفائض ومصدرا حيويا لتمويل أصحاب العجز، تمتلك العالم اليوم أداة تمويلية مهمة تسعى لتجميع جل المدخرات وتوجيهها لتمويل مختلف المشاريع الاقتصادية تعرف هذه الأداة بـ: "بورصة الأوراق المالية" وقد برزت أهمية هذه الأداة باعتبارها مؤشرا يدل على أداء الاستثمارات والمشاريع المدرجة بها لتصبح بذلك المرآة العاكسة للحالة الاقتصادية للدول.

المطلب الأول: ماهية الأسواق المالية:

يعتبر مصطلح السوق المالي أحد أكثر المصطلحات استخداما في مجال الاقتصاد، وذلك لأن السوق المالي يعطي الصورة الحقيقية لاقتصاد أي بلد، وحتى تفهم معنى السوق المالي لا بد لنا من فهم مصطلح السوق أولا.

أولا: تعريف السوق المالي :

1-تعريف السوق: السوق هو المكان الجغرافي الذي يلتقي فيه البائعون والمشترون، دون أن يشترط لذلك وحدة المكان، ويختلف مفهوم السوق بمعناه الاقتصادي عن المعنى التجاري، فكلمة سوق بالمعنى التجاري تعني الحيز الجغرافي الذي تتوفر فيه كميات مختلفة من السلع ويجتمع فيه عدد كبير من البائعين والمشتريين ويتم فيه نقل الملكية من خلال عمليات البيع والشراء، أما كلمة السوق بالمعنى الاقتصادي فلا يقصد بها مكان أو حيز معين لالتقاء البائعين والمشتريين إنما يقصد بها السياق الذي يتم في إطاره إتمام المعاملات سواء كانت على نطاق محلي أو دولي، حيث يمكنك شراء ما تحتاجه من منتجات دون الحاجة غلى أن يكون هناك حيز مكاني لعرض السلعة و التقاء البائع مع المشتري¹.

¹ عبد الكريم أحمد قندوز، الأسواق المالية، سلسلة كتيبات تعريفية موجهة إلى الفئة العمرية الشابة في الوطن العربي، العدد (21)، صندوق النقد العربي، 2021، ص 07

2-تعريف السوق المالي:

للسوق المالي تعريف متعددة ومتنوعة تناولها الباحثون في مجال الاقتصاد المالية نذكر أهمها :

السوق المالي هو ذلك الإطار الذي يجمع بائعي الأوراق المالية بمشتري تلك الأوراق ، وذلك بغض النظر عن الوسيلة التي يتحقق بها هذا الجمع أو المكان الذي يتم فيه ، ولكن بشرط توفر قنوات اتصال فعالة فيما بين المتعاملين في السوق حيث تجعل الأثمان السائدة في أي لحظة زمنية واحدة بالنسبة لأية ورقة مالية متداولة فيه¹.

المقصود بالسوق المالي هو آلية أكثر منه موقع عادي أو منطقة جغرافية وبالتالي فهو هيئة منظمة تسمح بتسهيل عملية تدفق الأموال من وإلى الشركات والحكومات والأفراد من أجل تمويل الاستثمارات وفق منهج يعمل على إصدار وتداول أدوات مالية متنوعة تتراوح آجال استحقاقها من أقل من سنة إلى متوسطة وطويلة الأجل، وتوثيقها وفق قوانين وأنظمة وتعليمات وبما يتناسب مع تحقيق عوائد مرضية بأقل قدر ممكن من المخاطرة².

من خلال ما تم ذكره من تعريف للسوق المالي نلخص أن السوق المالي هو الحيز المكاني أو الافتراضي الذي تلتقي فيه قوى عرض رؤوس الأموال والطالبين لها أي الباحثين عن التمويل، والسوق المالي في معناه يعبر عن الآلية التي تسمح بحشد وتجميع وتوجيه الأموال تساعد على تدفقها من وإلى الشركات والحكومات والأفراد .

ثانيا : مراحل نشأة الأسواق المالية :

عرف الاقتصاد سابقا بأن له أسواق مالية وكان التعامل فيها يتم بالكيميالات والسندات الأذنية والمعادن النفيسة، وكانت تلك الأسواق من أكبر الأسواق سوق البندقية وجنوب إيطاليا وسوق فرانكفورت، وكانت تلك الأسواق من أكبر الأسواق المالية في أوروبا تعاملًا مع منطقة الشرق الأقصى التي شهدت في تلك الفترة نشاطًا تجاريًا هائلًا باعتبارها مركز اتصال بين الشرق الأقصى أوروبا³.

¹ صلعة سليمة، مطبوعة دروس في مقياس المؤسسة والأسواق المالية، مقدمة لطلبة لسة الثالثة شعبة علوم التسيير، تخصص إدارة مالية مركز الجامعي نور البشير البيض، سنة 2017-2018، ص21.

² بن إبراهيم الغالي، الأسواق المالية الدولية تقييم الأسهم والسندات، الطبعة الأولى 2019، دار علي بن زيد للطباعة والنشر، بسكرة، الجزائر، جامعة محمد خيضر - بسكرة- 2019، ص20.

³ مونية سلطان، كفاءة الأسواق المالية الناشئة ودورها في الاقتصاد الوطني، "دراسة حالة بورصة ماليزيا" أطروحة مقدمة لنيل شهادة دكتوراه، الطور الثالث LMD في العلوم الاقتصادية، تخصص اقتصاديات النقود والبنوك والأسواق المالية، جامعة محمد خيضر، بسكرة، 2014-2015، ص03.

الفصل الثاني: آليات التداول في البورصات بالتوجه نحو استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي

مرت فكرة نشأة الأسواق المالية بجملة من المراحل سنذكرها كالاتي¹:

1- المرحلة الأولى : تتميز بوجود عدد كبير من البنوك الخاصة ومحلات الصرافة وارتفاع نسبي في مستوى المعيشة وإقبال الأفراد على استثمار مدخراتهم في مشروعات تجارية وزراعية وعقارية مختلفة ، أما بالنسبة للنشاط الفردي فهذه المرحلة تتميز بزيادة في الإنتاج وارتفاع في المداويل وبداية اتساع المعاملات .

2- المرحلة الثانية: وتتميز ببداية ظهور بنك مركزي يسيطر على البنوك التجارية بعد أن كانت المرحلة الأولى تتميز بالحرية الاقتصادية مطلقة وفي هذه المرحلة تقوم البنوك التجارية بعملها التقليدي ويزداد قبول خصم الكمبيالات وزيادة دورها في الائتمان طبقا للقواعد التي يصدرها البنك المركزي و تحاول مد نشاطها خارج الحدود غير أنها لا تستطيع منح القروض إلا لآجال محددة بالرغم من زيادة طلب الأفراد على النقود في هذه المرحلة .

3- المرحلة الثالثة: ظهور البنوك المتخصصة في الإقراض المتوسط والطويل مثل البنوك الصناعية والزراعية العقارية وبنوك التنمية والاستثمارات...وأصبحت هذه البنوك تقوم بعمليات إصدار سندات متوسطة وطويلة الأجل لسد احتياجاتها من الأموال ولكي تف بحاجات التمويل للمشاريع المختلفة ويقوم البنك المركزي بإصدار سندات الخزانة.

4- المرحلة الرابعة: وفيها ظهرت الأسواق النقدية المحلية والاهتمام بسعر الفائدة ، وزيادة إصدارات سندات الخزانة لفترات متوسطة وطويلة الأجل ، وزاد نشاط الأوراق التجارية وهذا يعتبر بداية لاندماج السوق النقدي في السوق المالي بداية ظهور أسواق ثانوية لتبادل هذه الأوراق بالإضافة إلى وجود سوق نقدي متقدمة مما يقضي وجود موارد مالية كبيرة بالنسبة لحجم العمليات التي تجري فيه .

5- المرحلة الخامسة: وهي مرحلة اندماج الأسواق المالية المحلية في الأسواق المالية الدولية حيث تكمل كل سوق منها الأخرى من حيث عرض النقود أو الطلب عليها وهذه المرحلة تمثل حلقة متطورة في نماء النظام المصرفي داخل الدولة وتطور المرافق الاقتصادية العامة فيها .

المطلب الثاني: خصائص وعوامل نجاح الأسواق المالية:

إن نجاح السوق المالية لا يتحقق فقط بتوفر الشروط الملائمة لقيامه استمرار نشاطه، بل لا بد من وجود عوامل أخرى تساعد على نجاح هذا الأخير وتزيد من قوته ونشاطه وتؤكد على استمراره، ونجاح السوق المالي يكسبه مجموعة من الخصائص تميزه عن غيره من الأسواق وتعتبر معيار للتمييز بين الأسواق.

¹ مونية سلطان، كفاءة الأسواق المالية الناشئة ودورها في الاقتصاد الوطني، مرجع سبق ذكره، ص(3-4).

الفصل الثاني: آليات التداول في البورصات بالتوجه نحو استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي

أولا :خصائص الأسواق المالية :

تتميز الأسواق المالية بجملة من الخصائص نذكر أهمها¹:

- ارتفاع حجم المعاملات الخاصة بالأدوات الاستثمارية الأجنبية في سوق مالية وطنية معينة حيث يشكل هذا الحجم نسبة عالية من التبادلات الجارية بشكل اعتيادي .
- ارتفاع نسبة مساهمة بلد ما أو عدد محدد من البلدان بشكل عام وأسواق معينة بشكل خاص في القيمة الكلية للتبادلات الدولية .
- اعتماد شبكات الاتصال الدولية في التعاقدات على التبادلات الدولية ومتابعة إجراءات تنفيذها ويغطي هذا الاعتماد مختلف الأدوات الاستثمارية وكافة الأسواق النظامية غير نظامية .
- تزايد دور التعاملات غير النظامية سواء جرى ذلك بشكل مباشر بين أطراف العقود أو بشكل غير مباشر من خلال الوساطة المالية أو الاتصالات السلكية واللاسلكية .
- إن أغلبية الأسواق تسودها المضاربة فتعاني من تقلبات شديدة وحساسية عالية للشائعات .
- أداة لقياس قيمة الأصول و للمساعدة على تحويل البنية الصناعية والتجارية، ومصدر تمويل للاقتصاد الوطني.

- مكان التعاملات الخطرة .

وبصورة عامة تقسم الأسواق المالية في العالم حسب الخصائص بين ثلاث مجموعات رئيسية :

- أسواق متقدمة تشمل أسواق أمريكية وأوروبية ويابانية .
- أسواق ناهضة متقدمة عبر المحيط الهادي ، أسواق أستراليا ونيوزيلندا وكندا .
- أسواق ناهضة نامية في آسيا وأمريكا اللاتينية .

¹ عبد الرزاق خليل وآخرون، الكامل بين الأسواق المالية العربية كأساس لتحقيق سوق مالي عربي موحد، الملتقى الدولي الأول، ليورو واقتصاديات الدول العربية فرص وتحديات، الأغواط، 18-20 أبريل 2005، ص393.

ثانيا: عوامل نجاح الأسواق المالية:

يرتكز نجاح السوق المالي على عدة عوامل منها ما هو شكلي ومنها ما هو موضوعي وأهمها كالاتي¹:

1- العوامل الموضوعية: يمكن تحديدها على النحو:

- إنشاء بورصات داخل الدول تمهيد التكوين سيولة كافية بتوفير ونشر البيانات والمعلومات على أسعار الأوراق المالية .

- تنظيم السوق المالية وتوفير المعلومات المختلفة : حيث يكون هذا التنظيم من قبل الحكومات وذلك بقيامها بما يلي :

❖ عدم إنشاء المعلومات للمستثمرين وذلك من أجل المحافظة على استمرار الأسعار في الأسواق المالية حيث تصبح القيمة السوقية للأسهم مساوية لقيمتها الحقيقية .

❖ تنظيم المعاملات التجارية ويكون ذلك بتوفير نوع من الثقة في الأسواق المالية .

❖ الحرص على التزام مختلف المؤسسات المالية بالأنظمة والقوانين.

❖ جعل الادخار اختياريا وليس إجباريا .

2-العوامل الشكلية: إضافة إلى ما تم ذكره من عوامل موضوعية لنجاح السوق المالية لابد من توفر عوامل الشكلية والمتمثلة في ما يلي :

▪ الوضع الجغرافي للبلد ومدى قرابه من الأسواق المالية الأخرى .

▪ وجود عدد كبير من المصارف والمؤسسات المالية وشركات الاستثمار الأجنبية والوطنية.

▪ نمو الوعي الادخاري وارتفاع نسبة الادخار لدى الأفراد .

▪ وجود حد أدنى من الاستقرار السياسي والاجتماعي داخل الدولة ووضع الرقابة على الصرف .

▪ وجود نظام ضريبي مرن وغير مغالي في أسعاره .

المطلب الثالث: لمحة عامة عن البورصة :

أولا : تعريف البورصة:

1- أصل كلمة بورصة: ترجع كلمة بورصة إلى القرن السادس عشر حيث استخدمها لأول مرة الأمر الملكي

الفرنسي الصادر عن هنري الثامن في جويلية 1549 والذي أنشأ بورصة تولوز، ويرى البعض كلمة بورصة تعود إلى

¹ مونية سلطان، مرجع سبق ذكره، ص(18-19)

الفصل الثاني: آليات التداول في البورصات بالتوجه نحو استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي

اللقب الذي كان يحمله تاجر اسمه Nender Burse والذي كان يمتلك فندقا في مدينة Burgers البلجيكية، وقد كان هذا الفندق ملتقى التجار في العقد 15م¹.

2- تعريف بورصة القيم المنقولة: تعددت تعريفات البورصة نذكر البعض منها²:

- عرف الفقيه بوشير البورصة بأنها: إشارة إلى من هو اجتماع بين السماسرة من أجل تداول الصكوك، ويؤخذ على هذا التعريف بأنه يشير إلى مسألة تنظيم البورصة أو تحديد مكان الاجتماع ، وهذا راجع إلى وضع البورصة آنذاك.
- يعرفها سيد طه بدوي مُجَّد بأنها^{*}: سوق منظمة مستمرة تقام في مكان معين في مواعيد محددة بصفة دورية غالبا ما تعقد بصفة يومية بقصد تداول صكوك مالية معينة تتوافر فيها شروط محددة بمقتضى القوانين واللوائح السارية وتبرم فيها الصفقات بواسطة تدخل شركات البورصة (الوسطاء).
- يعرفها الأستاذ أحمد عبد الفضيل مُجَّد بأنها: أسواق رسمية يتم فيها التعامل مع أوراق مالية عن طريق تدخل وسطاء رسميين، يتولون تنفيذ أوامر البيع والشراء لحساب العملاء من خلال أوضاع منظمة تحت إشراف الجهات الحكومية.
- عرف قانون الأوراق المالية البورصة الأمريكي الصادر عام 1934 أو غير مؤسسي تقوم على توفير وإعداد وإدارة المكان والإمكانيات والوسائل اللازمة لإقامة سوق تجمع بين مشتري وبائعي الأوراق المالية. من خلال التعاريف التي تم ذكرها نستنتج أن البورصة عبارة عن سوق متكامل تتوفر فيه الحرية الكاملة لقوى العرض والطلب لتتفاعل على بيع وشراء في ظل وجود المنافسة التامة، وهي عبارة عن سوق منظم تعقد فيه مكان معين في مواعيد محددة بصفة دورية يلتقي فيها أصحاب الفائض وأصحاب العجز لبيع وشراء الأوراق المالية وذلك بهدف الحصول على عوائد أكبر مستقبلا وبدرجة مخاطرة محددة .

ثانيا: أهمية البورصة وأبرز خصائصها :

1- أهمية البورصة: تتمثل أهمية البورصة فيما يلي:

- أداة فعل غير محدودة في الاقتصاد تعمل على توظيف الأموال بفعالية وجذب الفائض غير المعبأ.

¹ بلعزام مبروك، محاضرات في مقياس نظام البورصة، مقدمة لطلبة السنة الأولى ماستر تخصص قانون المؤسسات المالية، قسم الحقوق، كلية الحقوق والعلوم السياسية، جامعة مُجَّد لمن دباغين، سطيف 02، السنة الجامعية 2018-2019، ص2

² بلعزام مبروك، مرجع سبق ذكره، ص(2-3)

* السيد طه بدوي، رئيس قسم الاقتصاد والمالية العامة والخير الاقتصادي أو المرشحين لمنصب عميد كلية الحقوق، جامعة القاهرة، تولى منصب مستشار وزير التجارة والصناعة البحريني، مديرا لمركز البحوث القانونية لجامعة القاهرة، نائب مدير مركز التحكيم لجامعة القاهرة

الفصل الثاني: آليات التداول في البورصات بالتوجه نحو استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي

- تسيير الأموال والموارد للمشروعات وزيادة حيويتها.
- ترشيد الإنفاق وتوفير قنوات سليمة للاستثمار وتوجيهه.
- أداة تحذير وتنبيه مبكر المخاطر.
- أداة إشباع المستثمر الصغير قبل الكبير .

2- خصائص البورصة:

للبورصة بعضها الخصائص التي تميزها عن ما في الأسواق الأخرى نذكر منها:

- البورصة أكثر تنظيماً من باقي الأسواق الأخرى، لكون المتعاملين فيها من الوكلاء المتخصصين، وهناك شروط وقيود قانونية لتداول الأوراق المالية .
- التداول في هذه السوق يتم بتوفير مناخ ملائم ، والمنافسة التامة حتى يتم تحديد الأسعار العادلة على أساس العرض والطلب .
- تتميز هذه السوق بالمرونة وبإمكانية استفادتها من تكنولوجيا الاتصالات .
- الاستثمار في سوق الأوراق المالية يتطلب توفر المعلومات السوقية واتخاذ القرارات الاستثمار والرشيده .
- ترتبط هذه السوق بالأوراق المالية الطويلة الأجل ، تكتسب أهمية خاصة في تمويل المشروعات الإنتاجية التي تحتاج إلى أموال تسدد على أمد طويل .
- الاستثمار في هذه السوق قد يكون أكثر مخاطرة وأقل سيولة من الاستثمار في السوق النقدي.
- التداول في سوق الأوراق المالية الثانوية يتم من خلال الوسطاء ذوي الخبرة في الشؤون المالية¹ .

المبحث الثاني: الأوامر المالية وآليات التداول

تلعب سوق الأوراق المالية دور الوساطة المالية من خلال تشجيع الادخار وتنمية الوعي الاستثماري بين الأفراد والتعامل مع وحدات العجز والفائض عبر آليات بيع وشراء الأوراق المالية.

المطلب الأول: الأدوات المالية محل التداول في البورصة:

سنتعرف عن الأوراق المالية محل التداول في البورصة، والمتمثلة أساساً في الأسهم والسندات، من خلال تعريفها وتبيان خصائصها

¹ بوكساني رشيد، معوقات أسواق الأوراق المالية العربية وسبل تفعيلها، أطروحة دكتوراه في العلوم الاقتصادية، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة الجزائر، 2005-2006، ص46.

الفصل الثاني: آليات التداول في البورصات بالتوجه نحو استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي

أولاً: مفهوم الأوراق المالية :

تعريف الأوراق المالية بأنها صكوك تمثل حق ملكية أسهم أو حق دين سندت على الجهات التي تصدرها, بحيث يكون لحملة ذات الصكوك حقوقاً والتزامات متساوية, وعلى ذلك فإن للأوراق المالية خصائص عدة: _ هي تعتبر مخزناً للقيمة (لا سيما بالنسبة للأسهم), حيث تتزايد قيمتها مع استمرار نجاح الشركة أو المشروع المصدر, وذلك فضلاً عما تدره على حائزها من دخل سنوي, مع إمكانية استرداد هذه الأموال بأقل خسارة ممكنة إذا لم يكن ربحاً وفي أسرع وقت, بحيث يكون التعامل في هذه الأوراق مشابهاً للإيداع والسحب من حسابات المصارف, مع ما تتميز به من عائد أكبر وإمكانية زيادة رأس المال بالنسبة لبعضها . _ وهي تسمح بتعبئة المدخرات و تحسين توزيع المداخيل نظراً لإمكانية إصدارها بقيمة تناسب مختلف المدخرين, الأمر الذي يمكن من تعبئة موارد كبيرة بقدر اتساع قاعدة المشاركين .

_وهي قابلة للتداول بالطرق التجارية, الأمر الذي يسهل قيام سوق للأوراق المالية وتتميز بسرعة التعامل فيها, دون إغراق في الشكليات مما يعوق تداولها بين أصحاب الحقوق فيها, ومن هنا فإن محاولة زيادة كفاءة الأسواق التمويلية تقتضي توفير العناصر و المناخ المناسبين لتنوع الأوراق المالية بحيث تشمل الخصائص التي تناسب متطلبات المستثمرين والمقترحين من حيث الحجم, فترة الاستحقاق, درجة السيولة, وتوقيت طرحها في الأسواق¹. وفيما يلي نتناول أهم هذه الأوراق المتداولة في البورصة, والتي تتمثل أساساً في الأسهم والسندات والأوراق المالية المهجنة (المشتقات المالية)

ثانياً: أنواع الأوراق المالية :

1- الأسهم:

ينقسم رأسمال شركة مساهمة الى أسهم, وتمثل هذه الاسهم مقابل المساهمات (العينية أو النقدية) المقدمة الى الشركة, وعند إنشاء شركة ما, يدعى الأشخاص المساهمون في تكوين رأسمالها (المساهمون المؤسسون أو التأسيسيون).

وتتمثل أسهم الشركة من السندات (الصكوك) القابلة للتداول, أي أنه يمكن بيعها في السوق وحيازتها من أشخاص آخرين لم يشاركوا في إنشائها, ولذلك فإن السهم هو سند ملكية يطابق جزءاً من رأسمال الشركة.

¹ خليل الهندي, انطوان الناشف, العمليات المصرفية والسوق المالية, ج 2, المفهوم القانوني لسوق المالية ومدى علاقتها بالنظام المصرفي, المؤسسة الحديثة للكتاب, طرابلس, لبنان, 2000, ص58.

الفصل الثاني: آليات التداول في البورصات بالتوجه نحو استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي

1-1- تعريف السهم: الأسهم هي عبارة عن صكوك متساوية القيمة قابلة للتداول في بورصة الأوراق المالية بطرق تجارية، حيث تمثل مشاركة في رأس مال إحدى شركات الأموال عموماً، ويمثل السهم حصة الشريك في الشركة التي يساهم في رأسمالها والذي يتكون من مجموع الحصص سواء كانت الحصة نقدية أو عينية¹.
_وعرف ايضاً على انه هو حق المساهم في شركة الأموال، وهو الصك الذي يثبت هذا الحق القابل للتداول وفقاً لقواعد القانون التجاري.²

1-2 - خصائص الأسهم³: تتمتع الأسهم بعدة خصائص يمكن سرد أهمها فيما يلي:

- تساوي القيمة الاسمية للسهم.

- عدم قابلية السهم للتجزئة.

- قابلية السهم للتداول.

2- السندات :

غالباً ما يكون أموال الشركة غير كافية لضمان تمويل مجموع احتياجاتها ونشاطاتها، أو بالأحرى نموها، وحتى تغطي ماليا مشاريعها المختلفة تلجأ الشركات إلى رؤوس أموال خارجية، وأمامها في هذا المجال سبيلان :

• **الأول :** رفع رأسمالها الاجتماعي أو فتحه وطرح أسهم جديدة للاكتتاب

* **الثاني :** اللجوء إلى الاقتراض من مصادر عديدة منها القروض البنكية وتصدر بذلك سندات قرض إذا كان حجم الشركة يسمح بذلك .

1-2- تعريف السندات: تعتبر السندات أداة تمويل تلجأ إليها الدولة وهيئاتها والمؤسسات الاقتصادية لجمع الأموال لتمويل مشاريعها، ويعرف السند على أنه وعد مكتوب من قبل المقرض "المصدر" بدفع مبلغ معين من المال "القيمة الاسمية" إلى حامله بتاريخ معين، مع دفع الفائدة المستحقة على القيمة الاسمية بتاريخ معين⁴.

¹ مصطفى رشدي شبيحة وزينب حسن عوض الله، الاقتصاد والبنوك وبورصات الأوراق المالية، المطبعة الحديثة. بالقاهرة، مصر، الطبعة الأولى، 1993، ص 169 .

² شمعون شمعون، بورصة الجزائر، الأطلس للنشر، الجزائر، 1999، ص 21 .

³ عبير بو الضيف، سوق الأوراق المالية في الجزائر، مذكرة تخرج ضمن متطلبات نيل شهادة الدراسات العليا المتخصصة PGS، تخصص مالية، جامعة منتوري، قسنطينة، الجزائر، 2007، ص 64

⁴ B-laget, Les nouveaux outils financiers, Top édition, Paris, 1990 p : 18

الفصل الثاني: آليات التداول في البورصات بالتوجه نحو استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي

وعرف ايضا على انه ورقة مالية تمثل قرضا طويل الأجل أو متوسط الأجل ولحامله الحق في الحصول على فائدة سنوية طوال مدة القرض، وعادة ما تكون نسبة الفائدة ثابتة¹.

2-2- خصائص السندات : تتميز السندات بخصائص متعددة أهمها²:

-إن السندات أدوات تعاقدية تقوم على التزامات مالية بين المصدر والمستثمر, تحدد فيها العوائد الدورية وحتى نهاية فترة التسديد بمعدلات ثابتة وذلك مهما تقلبت الأسعار السوقية ومهما كانت ربحية الجهات المصدرة وظروفها المالية.

-تواجه السندات مخاطر ائتمانية عديدة، أهمها ما يتعلق بتقلبات أسعار الفائدة وبقابلية استدعائها من قبل الجهات المصدرة لها عند انخفاض هذه الأسعار لتعرض في محلها سندات جديدة تحمل فوائد أعلى.

-تخضع السندات لنوعين من القيم بالإضافة إلى قيمتها الاسمية *par value* وهما: قيم أدنى عند بيعها بخخص *discount* وقيم أعلى عند بيعها مع علاوة *premium*.

-تتحرك عوائد السندات في اتجاه معاكس لأسعارها وذلك لأن مستثمري السندات يخضمون التدفقات النقدية المستقبلية الثابتة عند الأسعار المرتفعة للفوائد. وهنا المعدلات الأعلى للخصم تعطي قيما حالية أدنى للسندات.

-كلما كانت فترات التسديد أطول وأسعار الفوائد أدنى فان السندات تحمل مخاطر أكبر. ان الفترة الأطول للتسديد تجعل سعر السند أكثر حساسية لتغيرات سعر الفائدة، علما بأن حساسية السند لطول فترة التسديد تزداد بمعدل متناقص.

-إن ارتفاع سعر سند ما عند انخفاض عائدته يكون أكبر من انخفاض هذا السعر عند ارتفاع العائد المذكور.

¹ J. peyrard, La bourse, Imprimerie hérissey a ayreux, 3ème édition, 1993, P 27

² هوشيار معروف، الاستثمارات والأسواق المالية، دار صفاء للنشر والتوزيع، الطبقة الأولى، عمان، 2009 ص110

الفصل الثاني: آليات التداول في البورصات بالتوجه نحو استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي

المطلب الثاني: الأوامر المالية في البورصة.

أولاً: الأوامر لغة : جمع أمر, معناه الطلب, و يأتي بمعن الحال و جمعه أمور.

و يراد بالأمر في اصطلاح المتعاملين في الألوان المالية : الطلب الصادر من شخص أو جهة ما إلى الوسيط, بيع أو شراء أوراق مالية معينة.¹

ثانياً : المقصود بأوامر البورصة: Stock. Marcket orders

تفويض أو إذن صادر من العميل إلى السمسار, يتضمن بيع أو شراء ورقة مالية في البورصة بسعر معين, أو هي عقد انابة بين الوسيط و الزبون² أو هي : التوكيل الذي يعطيه الزبون لأحد الوسطاء كي يبيع أو يشتري له في البورصة أوراقا مالية معينة.³

و أشار البعض إلى أن اوامر البورصة هي : إذن للسمسار من العميل لبيع أو شراء ورقة مالية في البورصة.⁴ فيما يعرفها اتجاه آخر: الارادة المحركة للوسيط القيام بالعمليات على الأوراق المالية.⁵

تعريف أخير:

أوامر البورصة هي إرادة العميل في إبرام صفقة ما و التي لا يمكن تجسدها إلا من خلال تقديم طلب, و الذي يتحرك الوسيط على إثره بقصد تنفيذ هذا الطلب الذي يعد في الاصل التزام مترتب على عاتقه بناء على اتفاق سابق بينهما.

* إن الضامن الأساسي لحسن تنفيذ الامر يقف على مدى وضوحه من خلال:

- تحديد نوع الورقة بدقة؛

- الجهد المصدر لها؛

- السعر و الكمية المطلوبة بدقة.

¹ مبارك بن سليمان آل فواز, الأسواق المالية من منظور إسلامي, مذكرة تدرسية, ط1, مركز النشر العلمي, مركز بحاث الاقتصاد الإسلامي, جامعة الملك عبد العزيز, المملكة العربية السعودية, 2010, ص 59.

² محمد يوسف ياسين, البورصة, ط1, منشورات الحلبي الحقوقية, بيروت 2004, ص 99.

³ رشا محمد تيسير الخطاب, عقد التداول في البورصة. دراسة قانونية, مجلة دراسات علوم الشريعة القانونية الجامعة الأردنية, المجلد 36, العدد1, 2009, ص 119.

⁴ مبارك بن سليمان بن محمد آل فواز , أحكام التعامل في السوق المالية المعاصرة, نفس المرجع السابق, 2005, ص 526.

⁵ بن دحان إلياس الأزهر, دور تفعيل البورصات العربية في دعم التكامل الاقتصادي العربي, دراسة حالة الدول المشاركة في قاعدة بيانات صندوق النقد العربي, مذكرة لنيل شهادة الماجستير, تخصص اقتصادي دولي, قسم علوم اقتصادية, جامعة محمد خيضر بسكرة, السنة الجامعية 2012-2013, ص 10.

ثالثا: أنواع (أشكال) الأوامر المالية لبورصة الأوراق المالية

أن بيع و شراء الأوراق المالية في البورصة يتم عن طريق صدور أوامر من المستثمر إلى مفوض يترك تنفيذها, و يشترط في هذه الأوامر أيا كانت طريقة ابلاغها إلى الوسيط أن تكون واضحة و صريحة, في حين قد يصدر المستثمر احيانا أوامر محددة السعر أو بدون تحديد, كما قد يتضمن الأمر توقيتا محددًا لتنفيذه, و قد يخلو منه.¹ و على هذا فإنه يمكن تصنيف الأوامر الصادرة إلى الوسيط المالي وفقا لمعايير متعددة نذكر من أهم هذه الأصناف التالي:

1- الأوامر الصادرة من حيث السعر:

- يعد هذا النوع من أشهر الأوامر الصادرة للوسيط في بورصة الأوراق المالية, و له عدة صور و ذلك حسب درجة تطور السوق. غير ان الصور الأكثر شيوعا هي:

1-1- الأمر بسعر محدد: Price Limit order

- هو ذلك الأمر الذي يحدد فيه العميل السعر الذي يتوجب عليه ان ينفذ به الصفقة, دون أن يترك للوسيط أدنى قدر من الحرية في تنفيذه, أي ان العميل يحدد السعر الأقصى الذي يكون مستعدا لدفعه إذا كان مشتريا, و الحد الأدنى الذي يقبل التنازل مقابله على صكوكه متى كان بائعا.² و من مزايا هذا الأمر هو ان الحد الأقصى و الحد الأدنى للسعر معلوم, و من عيوبه هو أن يمكن لسعر السوق لا يصل إلى السعر المحدد, و عليه لا ينفذ الأمر و لو كان الفرق بين السعرين ضئيلا, أيضا إذا كان سعر الورق مساويا للسعر المحدد فإن قاعدة " الأمر الوارد أولا ينفذ أولا" قد تؤدي إلى إمكانية عدم التنفيذ, إذا كان ترتيبه متأخرا, او عدم كفاية كمية الأوراق المالية المعروضة للبيع و لهذا من الأفضل إصدار أمر السوق . و ينقسم إلى :

(1)- الأمر بسعر الإفتتاح (بأول سعر): ينفذ بأول سعر تفتح به البورصة.

(2)- الأمر بسعر الإغلاق: ينفذ بالسعر الاخير الذي يسبق الإغلاق.³

¹ قاسمي رزقي, نظام الوساطة في بورصة الأوراق المالية, دراسة مقارنة, اطروحة دكتورا, قانون الأعمال, قسم الحقوق, كلية الحقوق و العلوم السياسية, جامعة محمد خيضر, بسكرة 2021/2020, ص237, ص238.

² أرشد فؤاد التميمي, أسامة عزمي سلام, الاستثمار بالأوراق المالية تحليل و إدارة, دار المسيرة للنشر و التوزيع و الطباعة, الأردن, 2004, ص173.

³ منير إبراهيم هندي, أدوات الاستثمار في سوق رأس مال: الأوراق المالية وصناديق الاستثمار, طبعة3, المكتب العربي الحديث, كلية التجارة طنطا, مصر, 2003, ص 127.

1-2- أمر السوق: Market order

- يعتبر امر السوق من أكثر الأوامر شيوعا, و بمقتضاه يطلب العميل من السمسار او الوسيط تنفيذ العملية المطلوبة على وجه السرعة, و بأفضل سعر يمكن ان يجرى عليه التعامل. و نظرا لان الأمر لا يتطلب سعرا معيناً فإن الصفقة تنفذ في دقائق معدودة.¹

اي هو الأمر الذي يطلب فيه الموكل من وكيله السمسار, ان يبيع او يشتري له بالسعر السائد في السوق, دون أن يحدد له السعر.

و هو يقتضي على أن يجتهد السمسار في تحصيل أفضل الأسعار للموكل. و هو ان يبيع بأعلى الأسعار و يشتري بأدنى الأسعار, فور تسلمهم للأمر موكلهم.

و لذا اعتبر البعض امر السوق من الأوامر الفورية, التي لا تخضع لمدة محددة و البعض الآخر يرى ان امر السوق من الأوامر اليومية أي تنتهي في نهاية اليوم الذي أصدرت فيه إذا لم يتم تنفيذها خلال اليوم.²

2- الأوامر المحددة لوقت التنفيذ:

- في الغالب تتزامن هذه الأوامر مع الأوامر المحددة فتحدد الأخير بمهلة زمنية لتنفيذه قد تكون يوم, أسبوع, شهر, إن السبب وراء إصدار مثل هذه الأوامر تحسبا للظروف الاقتصادية.

و ظروف سوق الأوراق المالية, و التي ربما تكون لصالح الزبون اولا تكون³ و يشمل على الأنواع الآتية:

2-1- الأوامر المحددة بيوم أو بأسبوع أو بشهر:

- يستمر الأمر للمدة المحددة في التعامل, إذ هو ساري المفعول حتى يتم إنتهاء المدة المحددة. أو تنفيذه أو إيقافه من طرف المستثمر, و يعد الأمر المحدد بيوم من أكثر الأوامر شيوعا إذا يظل ساريا لما تبقى من ساعات في اليوم, و غالبا ما يكون مبنيا على توقعات سابقة بأن ذلك اليوم هو افضل يوم للتعامل في الورقة المالية المعنية و من امثلة أمر السوق نظرا لعدم تحديد سعر معين للتنفيذ.⁴

¹ منير هنيدي إبراهيم, الأوراق المالية و الأسواق رأس المال, مرجع سبق ذكره, ص125.

² مبارك سليمان بن محمد آل سليمان, مرجع سبق ذكره, ص530.

³ أرشد فؤاد التميمي, أسامة عزمي سلام, الاستثمار بالأوراق المالية تحليل و إدارة, دار المسيرة للنشر و التوزيع و الطباعة, الأردن, 2004, ص175.

⁴ صلاح الدين جودة, بورصة الأوراق المالية, ط1, الاشعاع الفني, مصر, 2000 ص14.

الفصل الثاني: آليات التداول في البورصات بالتوجه نحو استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي

أما الأوامر الأسبوعية تظل سارية المفعول حتى إغلاق التعامل بالبورصة في نهاية الأسبوع و أخيرا الأوامر الشهرية و التي تنتهي مع نهاية التعامل في آخر يوم للتعامل من الشهر الذي يتم فيه إصدار الامر.¹

2-2- الأوامر المفتوحة:

الأمر المفتوح في حدود سعر معين لا يحدد فترة معينة للتنفيذ غير انه يشترط اتمام الصفقة حينما يصل سعر السوق الذي يحدده المستثمر أو سعر أفضل منه.²

3- أوامر خاصة:

و هي اوامر ذات طابع خاص في تنفيذ الصفقات و يمكن إبراز أنواعها التالية:

3-1- أوامر الإيقاف:

- و تدعى أيضا بأوامر إيقاف الخسارة, و يقصد بها بتلك الأوامر التي لا تنفذ إلا إذا بلغ سعر الورقة المالية مستوى معين, و يحدد المستثمر في هذا النوع من اوامر الأسعار التي يجب على الوسيط تنفيذ الصفقات عندها كما هو الحال في الأمر المحدد, إلا ان تنفيذ أمر الإيقاف يختلف عن المحدد الذي ينفذ عند سعر معين.³

3-2- الأوامر المحددة للإيقاف:

- تقلل الأوامر من تأثير ظروف عدم التأكد فيما يتعلق بسعر التنفيذ عند تجاوزه لسعر الإيقاف كما هو في حالة أمر الإيقاف, إذ تعطى أوامر الإيقاف المحددة للمستثمر ميزة تعيين سعر محدد, إذ يقوم المستثمر بوضع حد أقصى للسعر في حالة المر المحدد للإيقاف بالشراء, او حد أدنى للسعر في حالة الأمر المحدد للإيقاف بالبيع على أن ينفذ السمسار الصفقة بذلك السعر أو افضل منه.⁴

3-3- أوامر التنفيذ حسب مقتضى الأحوال : (الأمر المطلقة)

- على عكس الأوامر السابقة و التي يكون فيها المستثمر الأمر كلمة الفصل في تنفيذ الأمر من عدمه, فإن المر حسب مقتضى الأحوال يعطي للسمسار أو الوسيط الحق في إبرام الصفقة و إجراء العميات حسب توقعاته, إذ

¹ شعبان مجد اسلام البرواري, بورصة الأوراق المالية من منظور إسلامي, دراسة تحليلية نقدية, ط1, دار الفكر المعاصر, بيروت لبنان/ دار الفكر دمشق, سوريا, 2002, ص72.

² شعبان مجد إسلام البرواري, مرجع سبق ذكره, ص77

³ مبارك سليمان آل فواز, الأسواق المالية, مرجع سبق ذكره, 2010, ص61.

⁴ محمود مجد الداغر, الأسواق المالية. المؤسسات, بورصات, اوراق دار الشروق للنشر و التوزيع, الأردن, 2005, ص252.

الفصل الثاني: آليات التداول في البورصات بالتوجه نحو استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي

بوجب الأمر تترك الحرية المطلقة للسمسار في بيع و شراء الأوراق المالية التي يراها مناسبة لمصلحة المستثمر من حيث نوع الأوراق و عددها و سعرها و الوقت المناسب لتنفيذ الأمر.¹

الأوامر التي تجمع بين سعر و وقت للتنفيذ:

- نجد من هذه الأوامر ما يلي:

3-3-1- الأمر المحدد للسعر خلال فترة زمنية:

يقصد بها تلك الأوامر التي تحدد سعرا معيناً للتنفيذ غير أنها تشترط إتمام الصفقة خلال فترة زمنية معينة قد تكون يوماً أو شهراً أو أكثر.

3-3-2- الأمر المفتوح في حدود سعر معين:

- يقصد بها تلك الأوامر التي لا تحدد زمناً (وقتها) معيناً للتنفيذ غير أنها تشترط اتمام الصفقة حينما يصل سعر السوق إلى السعر الذي يحدده المستثمر أو سعر أفضل منه.²

الأوامر من حيث الشروط المقرونة بالأمر:

- و تتنوع إلى الأنواع الآتية:

* المر بالبيع أو الشراء، مع اشتراط تنفيذ الأمر فور تسلمه من الموكل، أو إلغائه إذا لم يتمكن السمسار من ذلك.

* الأمر بالبيع أو الشراء، مع اشتراط تنفيذ الأمر كله، و ذلك ببيع أو شراء العدد المنصوص عليه من الأوراق المالية، او إلغاء الأمر إذا لم يتمكن الوسيط من ذلك.

* الأمر بالبيع أو الشراء، مع اشتراط تنفيذ الأمر كله أو جزء منه فور تسلمه، و إلغاء الأمر فيما لم ينفذ.

* الأمر ببيع او شراء أوراق معينة، بشرط ان يكون السمسار قد اشترى أو باع أوراقا مالية أخرى و كل بشرائها او بيعها قبل ذلك.³

¹ أمينة حجور، عمليات البورصة، مذكرة ماستر، تخصص قانون الأعمال، قسم القوق، كلية الحقوق والعلوم السياسية، جامعة العربي بن مهيدي، أم البواقي، 2014-2015، ص42.

² بن عزوز عبد الرحمان، دور الوساطة المالية في تنشيط سوق الأوراق المالية- الإثارة لحالة بورصة تونس - مذكرة ماجستير في علوم التسيير فرع إدارة مالية، كلية العلوم الاقتصادية و علوم التسيير، جامعة منتوري قسنطينة 2011/2012، ص (129-128).

³ مبارك سليمان بن محمد آل سليمان، مرجع سبق ذكره ص (536 - 535)

4-الأوامر من حيث كمية الأوراق المطلوب بيعها أو شراؤها: و تتمثل في¹ :

4-1-الأمر الزوجي:

- أو الأمر غير الكسري, و هو المر بالبيع او الشراء وفق وحدة للتداول المقررة من قبل إدارة البورصة, أو مضاعفتها و هي تختلف من بورصة إلى أخرى, ففي بعض البورصات تبلغ وحدة التداول مائة سهم و في بعضها خمسة وعشرين سهم, و هكذا.

4-2-الأمر الفردي:

- أو الأمر الكسري و هو المر بالبيع أو شراء أوراق مالية, يقل عددها عن وحدة التداول المقررة على أنه يمكن تنفيذ الأوامر الفردية عن طريق تجميع عدد من الأوامر التي تشتمل على كميات فردية من الأسهم في أمر زوجي, يتم تنفيذ بعد ذلك في البورصة, كذلك يمكن تنفيذ هذه الأوامر من خلال المتخصصين, أو تجار الطلبات الصغيرة داخل البورصة او من خلال بيوت السمسرة التي تتعامل في السوق خارج البورصة.

- ولهذا فإنه عادة ما يتقاضى السماسرة عمولة أكبر على الأوامر الفردية, من خلال العمولة التي يتقاضونها على الأوامر الزوجية.²

4-3-الأمر المطلق:

- و هو نوع من الأوامر يجعل فيه التعامل للسمسار الحرية في بيع و شراء ما يراه مناسباً من الأوراق المالية, مع تفويضه في اختيار النوع الأول, و عددها و سعرها و الوقت المناسب لتنفيذ الأمر.

- و قد يفوض إليه تحديد السعر, و اختيار وقت تنفيذ الأمر فقط, كما يكون المر مقيداً بمبلغ معين, كأن يفوضه تفويضاً مطلقاً في الشراء, و لكن في حدود.³

المطلب الثالث: تلقي الأوامر المالية و تنفيذها و التأكد من تسويتها:⁴

- يقوم الوسيط بتلقي الأوامر من المستثمر لغرض تنفيذها عم طريق المفاوضات, بعد ذلك يقوم بأهم اجراء و هو التأكد من تسوية العملية التي يقوم بها و سيتم توضيح ذلك كما يلي؟

¹ منير ابراهيم هندي, الأوراق المالية و اسواق رأس المال, مرجع سبق ذكره, ص124.

² د/منير إبراهيم هندي, الأوراق المالية و أسواق رأس المال, مرجع سبق ذكره, ص 124.

³ د/مبارك بن سليمان آل فواز , الأسواق المالية من منظور إسلامي, مرجع سبق ذكره ص61.

⁴ بن عزوز عبد الرحمان, مرجع سبق ذكره, ص (132 - 133).

أولاً: تلقي الأوامر:

- يتلقى الوسيط أوامر البيع و الشراء من عملائه الذين بادروا بفتح حساب لديه إما كتابيا أو هاتفيا في كلتا الحالتين لابد من تأكيد الأمر بوثيقة "أمر البيع أو الشراء" التي تملأ لهذا الغرض من طرف الوسيط, و تقدم للعميل من أجل الإمضاء عليها بهدف تفادي خطر الخطأ إلى أكبر حد ممكن.
- يتضمن أمر البيع و الشراء المعلومات التالية:

* اسم العميل؛

* رقم الحساب؛

* عدد الأصول المالية؛

* العنوان؛

* نوع الأصل المالي؛

* السعر الوحدوي؛

* معدل الفائدة؛

* العمولات و المصاريف؛

* تاريخ التسوية و التسليم؛

* القسيمة الإجمالية للعملية؛

* القيمة الصافية؛

* نوع الأمر.

- بمجرد تلقي الأمر, يقوم الوسيط بالسعي إلى تنفيذها في أحسن الشروط عن طريق المفاوضة التي تعتبر أحد أهم وظائفه و في الاطار نفرق بين ثلاثة طرق للمفاوضة التي يمكن للوسيط أن يختار أيها منها:

1-المفاوضة بالهاتف:

- في هذه الحالة يتصل الوسيط المكلف بالعملية هاتفيا بوسيط أو وسطاء آخرين للحصول على الكمية المراد شراؤها أو لاقتراح الكمية المراد بيعها حيث تتم المفاوضة حول الأسعار بين الطرفين إلى غاية الوصول إلى سعر توازني بينهما, و من بين اجراءات الحماية النفذة في مثل هذا النوع هو لتسجيل الأوتوماتيكي للمكالمة و تاريخ العملية.

2- المفاوضة الإلكترونية:

- و هنا يتم استخدام الإعلام الآلي, حيث يوضع تحت تصرف الوسيط حاسوب آلي ينشر على شاشته أسعار و كميات مختلف القيم المعروضة للبيع و الشراء.
- يقوم الوسيط فور تلقيه الأمر بإدخال الكمية و السعر للقيمة المعينة بالشراء أو البيع حيث يتم بعد ذلك تنفيذ الأمر أوتوماتيكيا إذ وجدت هذه العملية طرفا مقابلا لها (من حيث السعر و الكمية) على الشاشة.

3- المفاوضة في مقصورة البورصة:

- في هذه المرة تتم عملية المفاوضة على مستوى مقصورة البورصة ذاتها باستخدام طريقة المناادة حيث تقوم الأطراف المختصة في المؤسسة بإرسال الأوامر المتلقاة من العملاء إلى المفاوض المتواجد في مقصورة البورصة للمفاوضة مع الوسطاء الآخرين مستخدمين في ذلك الإشارات فقط.
- تدل كل إشارة مستخدمة في هذا المجال على معنى خاص و وحيد, و للتمكن من فض النزاعات القائمة بخصوص خطأ تفسير الإشارات, وضمن السير الحسن لهذا النوع من المفاوضات اتخذت البورصة اجراء خاص يتمثل في استخدام نظام التصوير بالكاميرا لكل جلسات المفاوضة.
- و في حالة تنفيذ الأوامر المرسله يقوم مساعد المفاوض بتبليغ تنفيذها إلى المؤسسة, أين تعتني أطراف أخرى باتخاذ الإجراءات اللازمة لإتمام العملية.¹

ثانيا: التأكد من تنفيذ الأوامر و تسوية العمليات

1- تأكيد تنفيذ الأوامر:

- يلتزم الوسيط في العمليات البورصية بعد اي أمر شراء أو بيع بتأكيد لصاحبه بواسطة إرسال ما يسمى في هذا المجال اشعار التنفيذ, إلى العنوان المسجل في وثيقة فتح الحساب, حيث يتم هذا الإرسال في اليوم ذاته من تنفيذ العملية او اليوم المفتوح الموالي, يحتوي إشعار التنفيذ بصفة عامة على المعلومات التالية:

* تعيين القيمة المالية أو الأصول المالية؛

* نوع العملية شراء و بيع؛

* عدد القيم؛

* السعر الوحدوي؛

* السعر الإجمالي؛

¹ بن عزوز بن عبد الرحمان, مرجع سبق ذكره, ص (135-134).

* العمولات و المصاريف؛

* صافي الدفع؛

* تاريخ تنفيذ العملية؛

* تاريخ التسديد و التسليم.

2- التسوية و التسليم:

- تعتبر هذه العملية آخر مرحلة للإلتزام الكلي لتنفيذ الأمر, حيث يتولى الوسيط في هذه المرحلة مهمة تتبع تسديد المبالغ مقابل الحصول على القيم و تحويله باسم العميل, أو العكس أي تحويل القيم باسم حاملها الجديد مقابل الحصول على رؤوس الأموال اللازمة.

فلا بد من تتبع هذا الإجراء و التأكد من ان عملية التسليم و التسديد تمتا في الآجال المقررة.¹

ثالثا: تكاليف الأوامر المالية في البورصة:

- على الرغم من أن تكاليف الأوامر أو معظمها بتحديد بالتفاوض بين الوسيط أو شركة البورصة أو البنك من جهة و المستثمر من جهة أخرى, إلا أن هناك عددا من التكاليف يبقى ثابتا و محدد مسبقا, كما تختلف هذه التكاليف من بلد إلى آخر و من وسيط إلى آخر, و بصورة عامة فإن تنفيذ الأوامر ينطوي على نوعين من التكاليف, تكاليف مباشرة غير مباشرة.²

1- التكاليف المباشرة:

- و تشتمل على تكاليف المعاملات, إلى جانب تكاليف مباشرة أخرى.

1-1- تكاليف المعاملات:

- تحسب انطلاقا من المبلغ الكلي للصفقة في شكل نسبة مئوية مثلا في الولايات المتحدة الأمريكية فإن عدد الأوراق المالية و كذا سعر الورقة يدجان في حساب تكاليف المعاملات من أهم عناصر هذه التكلفة هي :

* عمولة السمسرة.

* الضريبة.

¹ حسام الدين اسماعيلي, حسام الدين اسماعيلي, عمليات التداول في بورصة القيم المنقولة, مذكرة مكملة لمتطلبات نيل شهادة الماجستير الأكاديمي, ميدان الحقوق و العلوم السياسية, تخصص قانون الشركات, جامعة قاصدي مرباح, ورقلة, 2015.2014, ص 40.

² آمن حجر, مرجع سبق ذكره, ص. ص. 42, 43.

* الخصم على السعر الذي يمنحه المشتري للبائع.

1-2- التكاليف المباشرة الأخرى:

- لا تمثل تكاليف المعاملات سوى جزء من التكاليف المباشرة لتنفيذ الأوامر، فإلى جانب تلك التكاليف، هناك المصاريف التي يدفعها المستثمر عن الأوامر الفردية أي التي قد تحتوي على عدد من الأوراق ليست من مضاعفات الـ 100، إذا كان التعامل في البورصة يتم على مجموعات من الأوراق تتكون من 100 ورقة. و هو المر الغالب في البورصات و هناك كذلك الفوائد على الأموال التي تفترض بغرض الاستثمار، و أيضا الفوائد التي يدفعها المستثمر على عمليات الشراء غير النقدي.

2- التكاليف غير المباشرة:

- و التي تتمثل في عائد الفرصة البديلة أو الضائعة، أي العائد الذي كان يمكن أن يتحقق لو تم توجيه الأموال المتاحة إلى مجالات استثمار أخرى إضافة إلى تكلفة الغلق الذي ينطوي عليه الاستثمار في هذا المجال، و هذا ينبغي ان ينتبه المستثمر إذا كان هامش مجمل الربح المتوقع من صفقة ما صغير نسبيا، فإن هناك احتمال ان تفوق التكاليف المباشرة و الغير مباشرة قيمة هذا الهامش، و بالتالي عليه أن إبرام هذه الصفقة كما عرفت التكاليف غير المباشرة ب:

1/- تكلفة الفرصة البديلة في حالة توجيه الاستثمار إلى مجالات أخرى؛

2/- تكلفة الوقت و الجهة المبذول من المستثمر؛

3/- تكلفة القلق و انخفاض قيمة المستثمر.¹

رابعا: الخصوصيات المرفقة في الأوامر المالية:

- قد ترفق الأوامر المالية في البورصة خصوصيات الغرض منها العملية محل الأمر، من أهم هذه الخصوصيات ما يلي:²

1- مدة التنفيذ:

قد تكون مدة التنفيذ مهمة جدا بالنسبة للمستثمر، مما يجعله يثبت على وثيقة الأمر المدة المرغوب فيها لتنفيذ الأمر، فقد يطلب من الوسيط تنفيذ الأمر بالشراء أو البيع في اليوم الذي صدر فيه الأمر لأنه يرى أن هذا اليوم

¹ منير ابراهيم هندي، الأوراق المالية و أسواق رأس المال، مرجع سبق ذكره، ص 163.

² بن عزوز عبد الرحمان، دور الوساطة المالية في تنشيط سوق الأوراق المالية- الإثارة لحالة بورصة تونس مرجع سبق ذكره، ص (130-131).

الفصل الثاني: آليات التداول في البورصات بالتوجه نحو استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي

هو الملائم للتعامل في الورقة المعينة, كما قد يأمر بتنفيذ الصفقة خلال الأسبوع الذي حرر فيه الأمر, أو نهاية الشهر مثلا, كما يمكن أن يكون مفتوحا حيث يبقى صالحا إلى ان يتم تنفيذه أو إلغائه من قبل المستثمر.

2- عدد الأوراق:

- قد يحدد المستثمر عدد الأوراق الذي يرغب بشرائها أو بيعها بعدة طرق مستعينا ببعض الخصوصيات نذكر منها:

2-1- الكل أو اللاشيء:

- تحتم هذه الخصوصية على الوسيط بيع او شراء العدد المحدد في الأمر كلية و إذ تعذر ذلك يلغى الأمر نهائيا, و لا يتم تنفيذه جزئيا.

2-2- عدد الأوراق في كل حصة:

- تستعمل هذه الخصوصية عندما يرغب المستثمر في تنفيذ الأمر على دفعات متناسبة مع العدد الكلي الذي يريد شراءه أو بيعه من الأوراق من جهة و متناسبة مع العدد الإجمالي المتداول في الحالات العادية في البورصة من جهة ثانية, من ايجابيات هذه الخصوصية إنها تتمتع حدوث اختلالات في التوازن خاصة إذا ما تعلق الأمر بأوراق غير نشطة.

2-3- عدد الأوراق خلال عدد من الحصص:

- على عكس سابقتها فإن هذه الخصوصية لا تحدد العدد الواجب تداوله في كل حصة, وإنما يحدد الأمر عدد الأوراق الكلي الذي يجب على الوسيط شراءه أو بيعه خلال عدد معين من الحصص و يمكن أن ينظر إليها بأنها البرنامج الزمني لتنفيذ امر ما على عدة دفعات, اي تحديد مدة التنفيذ .

3- ترتيب العمليات:

- إن ترتيب العمليات بالنسبة للشراء و البيع المتزامنة و المتتالية يقتضي تحديد بعض الخصوصيات منها:

3-1- الربط:

- قد يسلم المستثمر أمرا يحمل شرط الارتباط و يتكون هذا النوع من الأوامر من أمرين, أحدهما أملا بالشراء و الآخر أمر بالبيع لمتوجين ماليين مختلفين يرغب في تنفيذهما في نفس الحصة كما قد يتم ذلك في بورصتين مختلفتين و ذلك للاستفادة من فرق السعر (إما ربح أو خسارة).

3-2- التسلسل:

حيث يمكن للمتعامل أن يطلب من الوسيط تنفيذ عملية الشراء قبل البيع مثلا أو العكس, و يتعلق الأمر هنا أيضا بورقتين مختلفتين.

4- المبلغ الكلي للصفقة:

- يستعمل هذا النوع من الخصوصيات للتعبير عن الأوامر التي يحدد فيها المتعامل رؤوس الأموال المستثمرة في المنتج معين مالي, إذ يجرى الأمر بالصيغة التالية: استعمل المبلغ (س) في شراء الورقة المالية (ص) بما في ذلك المصاريف, أو باستثناء المصاريف المترتبة عن الصفقة, بذلك فإن الخصوصية لا تحدد عدد الأوراق المراد شراؤها, و الذي يظهر بمجرد معرفة سعر الورقة و المصاريف و إنما تحدد المبلغ المتاح الذي لا يجب تجاوزه.¹

- كيفية اصدار الأوامر المالية إلى الوسيط في البورصة الأوراق المالية:

ما دامت أوامر البورصة ليست سوى تعبير عن إرادة العميل في التعاقد على صك مالي ما. و هذا الأمر طبقا للقواعد العامة لا شكل معين له, و من ثم يكون من الجائز اصدار الأمر بأي وسيلة من الأشكال الحديثة, التي تستخدم في الكتابة و التخاطب, كالفاكس أو الحاسب أو الهاتف و الإنترنت, و في حالة الطلبات المقدمة عبر الإنترنت يجب أن يكون لدى المصرفي نظاما آليا يحظر تلقائيا دخول الأوامر في حالة ما إذا كانت ناقصة أو إنعدام التغطية, و خلاف ذلك تقوم مسؤولة البنك الوسيط, و إلا أنه يجب على الوسيط الحيطه من سوء النية المحتملة الزبائنية, و ذلك بأن يطلب منهم تأكيدا خطيا عند الضرورة بواسطة برقية أو في حالة الأوامر الشفهية.²

و نظرا لأهمية هذه الأوامر باعتبارها المحرك الساسي لنشاط الوسيط و بورصة الأوراق المالية, إذ يجب أن تتضمن البيانات و الشروط الشكلية الدقيقة التي تتجلى في خصوصيات الأوامر المالية السالفة الذكر. و الجدير بالذكر تكون هذه الأوامر صادرة عن شخص يتمتع بالأهلية القانونية الواجب توفرها لصحة التصرفات الإدارية بوجه عام.

- كما يجب أن يصدر الأمر من العميل برضى غير مشوب بعيب من عيوب الإدارة مثل: الغلط, الإكراه, التدليس.

¹ بن عزوز عبد الرحمان, مرجع سبق ذكره, ص 131.

² قاسمي رزقي, نظام الوساطة في بورصة الأوراق المالية, دراسة مقارنة, اطروحة دكتورا, قانون الأعمال, قسم الحقوق, كلية الحقوق و العلوم السياسية, جامعة محمد خيضر, بسكرة 2020/2021, ص 232.

خامسا: خطوات إصدار الأوامر المالية في سوق الوراق المالية:

- عندما يرغب شخص ما في بيع أو شراء أوراق مالية معينة، فإنه يتجه إلى أحد الوسطاء المرخص لهم، لتفويضه في البيع أو الشراء، و قد يكتفي بالاتصال الهاتفي إذا كان هناك اتفاق سابق مع الوسيط على ذلك.
- و عند حضور الشخص إلى مكتب الوسيط فإنه يقوم ببعض الإجراءات و التي تختلف من سوق إلى آخر و التي تتمثل فيما يلي: (الأكثر شيوعا).¹
- تعبئة نموذج بيانات المستثمر الذي يتضمن اسم المستثمر، الجنسية و نوع الهوية (سجل مدني أو تجاري) و رقم الهوية و عنوانه و ارفاق صورة الهوية، حيث يتم ادخال هذه المعلومات في النظام الآلي للتداول.
- (و هذا الإجراء يتخذ في المرة الأولى التي يتعامل فيها المستثمر من خلال النظام الآلي).
- تعبئة نموذج أمر البيع أو الشراء، حيث توجد نماذج خاصة بأوامر الشراء و أخرى خاصة بأوامر البيع. و تتضمن هذه النماذج مجموعة من البيانات منها:

1. اسم البائع او المشتري؛

2. نوع الهوية و رقمها؛

3. الجنسية و الهاتف؛

4. نوع السهم المراد بيعه او شراء (اسم الشركة المصدرة للسهم)؛

5. عدد الأسهم المطلوبة أو المعروضة؛

6. الحد الأدنى للعر في حالة البيع أو الأعلى في حالة الشراء؛

7. مدة صلاحية الأمر؛

بحيث لا يحق للوسيط البيع أو الشراء بعد مضي هذه المدة؛

8. تاريخ اصدار الأمر؛

9. توقيع البائع أو المشتري على النموذج.

- تسليم شهادات الأسهم، في حالة البيع، و يلزم البنك الوسيط التأكد من ملكية البائع لها و عدم وجود قيود تداولها.

- تسليم ثمن السهم التي يريد شراءها مع عمولة البنك، أما نقدا أو بشيك مسحوب على أحد البنوك المحلية، و يمكن سداد الثمن عن طريق احتجازه من حساب المشتري لدى البنك.

¹ مبارك بن سليمان بن محمد آل سليمان، مرجع سبق ذكره، ص 526.

الفصل الثاني: آليات التداول في البورصات بالتوجه نحو استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي

- و بعد اكتمال هذه الإجراءات, يقوم البنك الوسيط بدوره باتخاذ الإجراءات اللازمة للتنفيذ الأمر الصادر من البائع او المشتري, و لمصدر الأمر الحق في تعديل الأمر او إلغائه خلال المدة المحددة, ما لم يتم تنفيذه.¹

المطلب الرابع: التداول في بورصة القيم المنقولة.

تتولى بورصة القيم المنقولة تنظيم العلاقات المالية بين المتعاملين, و تركز هذه العلاقات أساسا على عمليات البيع و الشراء على الأوراق المالية و المدرجة تحت مفهوم نشاط التداول, و يصعب التمييز بين عمليات التداول من حيث اعتبارها نشاطا ممارسا داخل البورصة و من حيث اعتبارها عقد يتم في إطاره تنفيذ تلك الأنشطة, إن هذا التداخل يستلزم البحث في أصل عملية التداول من حيث التعريف و الخصائص ثم بيان الأهداف من هذه الوظيفة.

أولا: مفهوم عملية التداول:

إن جل الاجتهادات المتعلقة بتحديد مفهوم عملية التداول تكاد تكون متقاربة من حيث الأساس الذي تقوم عليه حيث هناك من يرى أيضا: تلك الحركة الآلية التي تتم داخل البورصة ويتم بمقتضاها بيع و شراء الأوراق المالية من خلال إجراء الصفقات عليها شريطة أن تكون هذه الأوراق مقيدة فيها, و تتم عملية التداول بواسطة وسطاء محولين دون أن تكون هناك علاقة مباشرة بين البائع و المشتري.²

و ما يقصد بها أيضا أنها عقد صفقات بيع و شراء الأوراق المالية, و هي عمليات متعددة و متداخلة تحكمها أنظمة و قوانين البورصة.³

يقصد بها كذلك: نقل ملكية المورقة المالية بالطرق التجارية تبعا لشكلها, فإن كانت لورقة المالية اسمية فتنتقل ملكيتها بطريقة القيد في سجلات الشركة, أما إذا كانت لحاملها فتنتقل بالتسليم أو المناولة و تنتقل أيضا بالتظهير إذا كانت لأمر كما يمكن انتقالها بطريقة الإرث أو الوصية أو الهبة أو تنفيذ الحكم قضائي.⁴

من خلال ما سبق يتضح لنا أن عملية تداول الأوراق المالية تعبر عن انتقال ملكيتها من شخص إلى شخص بغض النظر عن طبيعة هذا الشخص - طبيعي أو معنوي - و كذا طريقة انتقال الملكية, اي أنها عبارة عن صفقة

¹ مبارك بن سليمان بن محمد آل سليمان, مرجع سبق ذكره, ص (527-528).

² عبد الباسط كريم مولود, تداول الأوراق المالية دراسة قانون مقارنة, منشورات الحلبي الحقوقية, بيروت- لبنان الطبعة الأولى, 2008, ص 291.

³ حسين عبد السميع إبراهيم, أحكام البورصة و التوريق, دار الفكر الجامعي, الإسكندرية, الطبعة الأولى, 2012, ص 364.

⁴ سيف إبراهيم المصاورة, تداول الأوراق المالية الحماية الجزائية (دراسة مقارنة) دار الثقافة للنشر و التوزيع, عمان الأردن الطبعة الأولى, ص 59.58.

الفصل الثاني: آليات التداول في البورصات بالتوجه نحو استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي

تعقد لبيع أو شراء ورقة الية مقيدة في البورصة و تخضع هذه العملية إلى أطر و قوانين تحكمها و تتم بواسطة ما يعرف بالوسطاء الماليين.

ثانيا: خصائص و أهداف عملية التداول:

تتفرد عملية التداول بجملة من الخصائص و السمات عن غيرها من العمليات المشابهة لها, و التي تساعد على تحقيق الهداف المرجوة من إبرام صفقاتها هذه الخصائص و الاهداف سنتناولها كالاتي:¹

1- خصائص عمليات التداول:

- 1- عدم وجود علاقة مباشرة بين المتعاملين و هذا معناه ان جمهور المستثمرين لا يعرفون بعضهم البعض, إذا يكفي كل منهم بإصدار أمره إلى الوسيط الذي يتعامل مدة ليقوم هذا الأخير بتنفيذ العملية وفقا لقواعد و قوانين البورصة.
- 2- عدم اقتصار التداول على المتعاملين القائمين بهذه العملية فحسب بل يتجاوزها إلى مختلف المتعاملين الحاملين لنفس نوع الورقة المالية الواردة عليها العملية و على الحياة الإقتصادية بمجموعها و هذا ما يبرر وجوب خضوع البورصة لرقابة عليا.
- 3- خضوع عمليات التداول لجملة من القواعد الشكلية و تتم وفق نظام معين تسير من خلاله هذه العمليات و بنماذج محددة و بشروط خاصة يحكمها قانون البورصة.
- 4- عمليات التداول من الناحية الواقعية تتشابه إلى حد كبير مع عقود البيع فهي أقرب بكثير إلى عقود البيع من باقي العقود الأخرى و بالتالي فإن هذا العملية تخضع كأصل عام إلى القواعد التي تنظم هذه العقود إلى جانب القواعد الأخرى التي تفرضها مميزات الخاصة.
- 5- قد تجري عمليات التداول في البورصة دون استخدام الأوراق التي هي موضوع لها ودون حملها إلى البورصة بصور فعلية.
- 6- العملاء في بورصة القيم المنقولة هم على الأغلب من المضاربين, إنهم جماعة تختص بالبيع و الشراء مضاربين بذلك على ارتفاع الأسعار أو انخفاضها و هدفهم هو الاستفادة من فروقات الأسعار.

2- الاهداف الوظيفية لعمليات التداول في بورصة القيم المنقولة:

يتجسد الاستثمار في بورصة القيم المنقولة أساسا في نشاط بيع و شراء الوراق المالية و ذلك من اجل تحقيق عوائد إيجابية من الرباح الصافية و المضاعفة و تحقيق ذلك يعود إلى حنكة المستثمر و دهائه في تحليل الأسعار في

¹ حسام الدين اسماعيلي, عمليات التداول في بورصة القيم المنقولة, مرجع سبق ذكره, ص(9-6).

الفصل الثاني: آليات التداول في البورصات بالتوجه نحو استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي

السوق و الأهداف الوظيفية لعملية التداول تتجسد أولاً في المضاربة على الأسعار ثم توسيع مجال النشاط التداولي إلى أسواق أخرى و هو ما يعرف بالموازنة و هو الهدف الثاني لعلية التداول و تدعيم المحفظة المالية و التخفيض من المخاطر التي يتعرض لها المستثمر و المتمثلة في التغطية و هذا يجسد الهدف الثالث لعملية التداول.

2-1- المضاربة على الأسعار:

تعددت تعاريف المضاربة و اختلفت بين الباحثين و من أهم التعاريف التي تناولت المضاربة بشكل مفصل ما يلي¹:

المضاربة في الأسواق المالية هي عمليات بيع و شراء يقوم بها أشخاص لا يقصد تسلّم أو تسليم السلعة، أو تسلّم السهم لمحتواه ولا يقصد شراء السهم رغبة في الإشتراك في موجودات الشركة للانتفاع بما يعود عليه من ربح من أعمال الشركة و إنما لجني ربح من الفروق التي تحدث في أسعار الأسهم بين وقت و آخر، ثم إن المضاربة في الأوراق المالية تتم في مكان معين مخصص لإبرام الصفقات التجارية.

و بالتالي نستنتج أن المضاربة هي عملية بيع و شراء أصل معين للاستفادة من الفروق بين سعر الشراء و البيع و ليس لغرض الاستثمار، يقوم بها أشخاص ذوي خبرة و معرفة مسبقة بأسباب نزول أو ارتفاع السعر بالاستناد على المعلومات المسببة و المضاربة في الأساس تقوم على تضارب و اختلاف التنبؤات و الآراء حول مستقبل السعر.

و المضاربة في سوق الأوراق المالية نوعان²:

2-1-1- المضاربة على الصعود: و تتحقق عند توقع المضارب إمكانية ارتفاع سعر أحد الأسواق المالية في المستقبل القريب فيعمد لشرائها بإبرام صفقة أما في تصدق توقعاته و يجني الأرباح منها و هذا النوع من المضاربة هو الأكثر شيوعاً و انتشاراً في بورصات القيم المنقولة.

2-1-2- المضاربة على النزول: و فيها يعمد المضارب إلى بيع الأوراق المالية التي بحوزته بإبرام صفقة عندما يتوقع انخفاض السعر مستقبلاً و ذلك لتفادي الخسارة و تحقيق ربح بإعادة شرائها من جديد عندما ينخفض سعرها و يستعمل هذا النوع من المضاربة في حالة الأوراق المالية المقترضة حيث يقترض هذه الأوراق من أجل

¹ عبد الله السلمي، التغيير في المضاربات في بورصة الأوراق المالية توصيفه و حكمه، الدورة العشرينية للمجتمع الفقهي الإسلامي المعقدة في مكة المكرمة في الفترة من 19 إلى 23 محرم 1432 يوافقه 25 إلى 29 ديسمبر 2010، رابطة العالم الإسلامي، ص: 12.11.

² نسرین عبد الحمید نبیه، البورصة (ماهيتها، تاريخها). المكتب الجامعي الحديث، الإسكندرية، دون طبعة، ص: 202.

الفصل الثاني: آليات التداول في البورصات بالتوجه نحو استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي

بيعها بأعلى سعر في السوق مضاربا بذلك على سقوط السعر مستقبلا و في حال تحقق ذلك يعيد شراء تلك الأوراق لإعادتها للمقترض و ربحه يتمثل في فرق السعر.

2-2- الموازنة:

تعد الموازنة ثاني الهداف التي يسعى المستثمر لانتهازها فهي تدفعه لإبرام صفقات التداول و يتحقق ذلك عندما يلاحظ و جود حالة عدم توازن سواء بين أسعار الأوراق المالية في السوق المالية الواحدة أو بين سوقين ماليين و كأصل عام الأوراق المالية التي تجتمع فيها خصائص مشتركة يتم تداولها بسعر واحد إلا أنه قد تحدث و ان تتباين اسعار هذه الأخيرة فيلجأ المستثمر إلى إبرام صفقات تداول لبيع الورقة المالية ذات السعر المرتفع و يقتني بمقابل ذلك الورقة المالية ذات السعر المنخفض لذلك يمكن القول أن هذه الإستراتيجية تقوم على استغلال حالة عدم التوازن في السوق و تحقيق الربح من وراء ذلك و عادة ما تنتهي بإعادة التوازن و اختفاء فرص تحقيق الأهداف , طبقا لنظرية الموازنة فإن الأوراق المالية التي تتعرض بالتساوي لذات المخاطر فهي تحقق نفس العائد و هو ما يطلق عليه قانون السعر الواحد.¹

2-3- التغطية:

و هي استراتيجية تعتمد على صدى ملاءة المحفظة الاستثمارية للعميل من الناحية الكمية للأوراق المالية و يتبعها المستثمر للحد من خسائر في وضع أو موقف معين وذلك عن طريق اتخاذ الموقف المضاد باستخدام نفس الأوراق المالية أو أوراق مالية أخرى.²

من الناحية التطبيقية لهذه العملية يشتري أحد المستثمرين كمية من الأوراق المالية بإبرامه لعقد مؤجل كأن يأخذ المستثمر مركزا طويلا في حالة الشراء و هو يضارب على ارتفاع الأسعار لكن من جهة أخرى يتخوف من وقوع العكس, في هذه الحالة يلجأ المستثمر إلى إبرام عقد آخر على نفس نوع الأوراق المالية و لكن باتخاذ مركز قصير أي بائع, و ذلك للتقليل من الخسائر في حالة انخفاض سعر الأوراق المالية المشتراة بجني أرباح في العقد الذي اتخذ فيه موقف البائع.

¹ سميرة محسن، المشتقات المالية ودورها في تغطية مخاطر السوق المالية، مذكرة مكملة لنيل شهادة الماجستير في العلوم الاقتصادية، تخصص بنوك وتأمينات، جامعة منتوري، قسنطينة، 2005-2006، ص135.

² حسام الدين اسماعيلي، مرجع سبق ذكره، ص9.

ثالثا: إبرام الصفقات وفق عقود التداول الثنائية و ثلاثية الأطراف:

1- إبرام الصفقات وفق عقود التداول ثنائية الأطراف:

تبرم عود التداول للأوراق المالية في بورصة القيم المنقولة على أشكال مختلفة, و يعود سبب هذا التنوع أساسا إلى سياسة المضاربة المتبعة في السوق, إضافة إلى الوضعية المالية للمستثمر والتي تدفعه إلى الأخذ بإحدى صور هذه العقود.

ويقصد بالعقود التداول ثنائية الأطراف تلك العقود التي تكون فيها الرابطة العقدية قائمة على طرفين رئيسيين يتمثلان في البائع والمشتري وتتدرج كل من عقود التداول الفورية والمؤجلة ضمن طائفة عقود التداول ثنائية الأطراف لأن العلاقة التعاقدية قائمة أساسا على البائع والمشتري دون دخول طرف ثالث مؤثر في العقد, وبالتالي يلجأ المستثمر لإبرام عقد لتنفيذه خلال فترة وجيزة بغرض توظيف مدخراته مثلما نجده في عقود التداول الفورية أو يمكن تأخير تنفيذه لموعد لاحق إن كان يسعى لتحقيق فوائد حسب مقتضيات والمعطيات التي يعتمد عليها و هو ما نجده في عقود التداول الآجلة.¹

2- إبرام الصفقات وفق عقود التداول ثلاثية الأطراف:

إن التطور على مستوى التعاملات المالية في الأسواق المالية الدولية أدى إلى استحداث أنواع جديدة من العقود حيث كانت المعاملات الآجلة النواة الأول لها - أي أن أصل هذه العقود مشتق من المعاملات الآجلة و يتمتع فيها المستثمر بغرض إبرام العقود بكل أريحية ملل توفره من حماية و تغطية للمخاطر التي قد يتعرض لها خلال تداول الأوراق المالية.

و يقصد بعقود التداول ثلاثية الأطراف تلك التي تكون فيها العلاقة التعاقدية بين البائع و المشتري إلى جانب طرف ثالث يعد عنصرا رئيسيا في العقد و هذه العلاقة نجدها مجسدة في العقود المستحدثة و المتمثلة في العقود المستقبلية و عقود الخيار, و بحكم أهميتها فقد وجدت اسواقا خاصة بها تدعى أسواق المشتقات المالية و تتميز عن باقي الأسواق بوجود مراكز خاصة لتبادل المعلومات و مراكز تفاوض كما أن سيولة الصكوك المتداولة فيها كبيرة جدا, و المشتقات المالية محل التداول عي عقود مستحدثة تشتق قيمتها من قيمة الأصل الذي يمثل موضوع العقد فهي بهذا تتيح للمستثمر تحقيق أرباح أو خسائر يتحكم في ذلك كله أداء الأصل المالي, و تأخذ هذه الأخيرة

¹ حسام الدين اسماعيلي, مرجع سبق ذكره, ص 14

الفصل الثاني: آليات التداول في البورصات بالتوجه نحو استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي

صوراً مختلفة فمثلاً في عقود التداول الاختيارية يمنح لأحد الأطراف ممارسة حق و ليس تنفيذ التزام, كما يمكن أن تكون أقرب إلى عقد مؤجل لكن ذات ميزة خاصة و الممثل في عقود التداول المستقبلية.¹

المبحث الثالث: استخدام الذكاء الاصطناعي في البورصة

المطلب الأول: التطور التكنولوجي وتأثيره على آليات التداول في البورصة

لقد أحدث التقدم التكنولوجي نقلة نوعية في استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصال ساهمت في تطوير اقتصاديات دول العالم المتقدم وأثرت على أداء أسواقها المالية من خلال مكننة كافة أعمالها وتطوير أنظمة التداول والتسوية الخاصة بها, كما ساهمت في سرعة نشر المعلومات وتدنية تكاليف الحصول عليها, وتأسيس تسعير عادل لمنتجاتها المالية وسرعة في تنفيذ صفقاتها بما عزز من كفاءة وسيولة أسواقها المالية.

ومع التزايد المستمر لأهمية الدور الذي تلعبه شبكة الإنترنت ودخول تكنولوجيا المعلومات إلى مختلف ميادين الحياة, كان من الضروري أن يظهر مفهوم "التداول الإلكتروني" في الأسواق المالية, وأدرك القائمون على السوق المالية أهمية إدخال التطور التكنولوجي إلى السوق لمواكبة المرحلة المقبلة, ومواكبة التطورات الدولية بغية إيجاد سوق تلي متطلبات المستثمرين, وجذب شريحة جديدة من المستثمرين, لم تكن متواجدة من قبل على ساحة سوق الأوراق المالية.

• تأثير الانترنت على عملية التداول

في الماضي, كان على المستثمر التوجه إلى المكتبات لقراءة الأدبيات المالية وشركات الأبحاث والأوراق المالية مثل الأسهم والسندات وصناديق الاستثمار المشتركة, أو الاتصال بالشركة مباشرة للحصول على أحدث تقرير مالي والذي قد يكون مكلفاً من حيث رسوم البريد وقد يستغرق بعض الوقت, حيث سيتعين على المستثمر الانتظار حتى تتم طباعة التقرير وإرساله بواسطة قسم علاقات المستثمرين بالشركة, ولكن مع تطور الاتصالات وتواجد الإنترنت أصبح الأمر أكثر سهولة, حيث يمكن للمستثمر العثور على تقرير شركة عبر الإنترنت من موقع هيئة الأوراق المالية والبورصات بعد نشره مباشرة من قبل الشركة, كما يمكن تنزيل المستندات المالية الكبيرة في غضون

¹ حسام الدين اسماعيلي, مرجع سبق ذكره, ص 21

الفصل الثاني: آليات التداول في البورصات بالتوجه نحو استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي

ثوان معدودة ويمكن البحث عنها عن طريق الكلمات الرئيسية أو الموضوعات أو البيانات المالية المحددة، وهناك العديد من الأمور التي أثير الإنترنت بها على جميع الأسواق المالية منها¹:

1- تسريع الصفقات: فلا يتطلب الأمر سوى أقل من ثانية لإجراء تجارة مع تقنية معينة، ويعني التداول الأسرع أنه يمكن للمستثمرين اجراء استثمارات على الفور بناءً على توقعاتهم والأحداث التي تتداول في العالم، كما أنها غيرت منصة التداول، حيث تتم التداولات من خلال شبكات معقدة من أنظمة الكمبيوتر.

2- زيادة التقلب: لم يكن تداول جميع الأصول المالية من الأسهم إلى العملات أسهل من أي وقت مضى، وهذا أدى إلى زيادة عدد الأشخاص الذين لديهم رغبة في التداول، حيث وفر الإنترنت الكثير من الوقت والمجهود، ومع زيادة عدد المستثمرين ارتفعت أحجام التداولات بما أدى إلى زيادة التقلبات في الأسواق، بالنسبة للعديد من المبتدئين قد تكون زيادة تقلب السوق سبباً في خسارة أموالهم لهذا يجب عليهم دراسة السوق جيداً والالتزام بكافة نصائح التداول، أما بالنسبة لمخترفي التداول قد تكون التقلبات فرصة جيدة لجنى المزيد من الأرباح.

3- خيارات الهاتف الجوال: إلى جانب الكثير من المنافسة فيما يتعلق بمنصات تداول أجهزة سطح المكتب، قام كل وسيط تقريباً بتطوير تطبيق للجوال والكمبيوتر اللوحي، وبهذا يستطيع المتداول اجراء الصفقات المالية من أي مكان تقريباً سواء كان في الحافلة للعمل أو القطار أو في رحلة أو أي مكان.

4- معلومات كثيرة: وفرت شبكات الإنترنت المصادر المختلفة لأحدث وأفضل الأخبار والتحليلات المالية وغيرها من المعلومات الهامة المتعلقة بطرق الاستثمار وكيفية التداول وغيرها.

المطلب الثاني: مظاهر عالمية بورصات الأوراق المالية :²

أولاً : عالمية بورصة الأوراق المالية :

أن حجم التجارة العالمية يبلغ سنويا حوالي 3000 مليار دولار , إضافة إلى الفوائض الضخمة في التدفقات النقدية العالمية لرؤوس الأموال التي تبحث عن توظيف والهاجس الأكبر في انخفاض قيمتها وقد منحتها العوامل الداعمة لعولمة الأسواق (عمليات التحرير , برامج الخصخصة, التقدم التكنولوجي, الدين الخارجي للدول النامية) منافذ للهروب للإمام مستغلة المضاربات المالية لتجنب انخفاض قيمتها وأصبحت البورصات العالمية هي ملاعبها الرئيسية.

¹ الموقع الإلكتروني: صدى التقنية، دور التكنولوجيا في تغيير طرق التداول في الاسواق المالية العالمية، 18 نوفمبر 2019، www.tech-echo.com تمت الزيارة بتاريخ: 2022/03/29 الساعة 11:14 .

² رشيد بوسكاني , مرجع سبق ذكره ص33.

1- مفهوم بورصة الأوراق العالمية :

تقوم بنفس وظائف البورصات المحلية فهي تعمل أساسا على الرابط بين أصحاب الفوائض المالية وأصحاب العجز المالي, ألا أنها تمارس هذه الوظيفة على المستوى الدولي وعادة ما تتواجد في الدول الصناعية والدول المتقدمة .
وتعرف بورصة الأوراق المالية أنها: " تلك الأسواق التي يسمح فيها التداول بتبادل الأوراق المالية لهيئات من دول أخرى, وهي السوق التي يسمح فيها لأي مستثمر مهما كانت جنسيته بأن يتعامل بالأوراق المالية التي تصدرها الهيئات والمنشآت محلية " .

- هي تلك البورصات التي يتواجد فيها مستثمرون وأوراق مالية من دول أخرى
- وتتميز البورصات العالمية عن البورصات المحلية بالخصائص التالية :

* ارتفاع حجم المعاملات المتعلقة بالأدوات المالية الأجنبية

* ارتفاع نسبة مساهمتها في القيمة الكلية للتعاملات الدولية في الأوراق المالية

* اعتمادها على شبكة اتصالات دولية ذات تكنولوجيا عالمية وتغطي كافة الأسواق النظامية والغير نظامية
* يوجد ارتباط قوي وواضح بين هذه البورصات .

ثانيا : مظاهر عالمية بورصات الأوراق المالية :

1- الترابط بين البورصات :

- سعت بورصات الأوراق المالية لتعزيز الروابط فيما بينها معتمدة على آخر ما توصلت إليه تكنولوجيا الاتصالات بغرض توسيع نطاق التداول وفرص أكبر للمستثمرين لتخفيض المخاطر واستخدمت في عمليات الربط بينها عدة أساليب منها :

- سعت بورصات الأوراق المالية لتعزيز الروابط فيما بينها معتمدة على آخر ما توصلت إليه تكنولوجيا الاتصالات بغرض توسيع نطاق التداول وفرص أكبر للمستثمرين لتخفيض المخاطر واستخدمت في عمليات الربط بينها عدة أساليب منها :

1-1- الربط الحاسوبي للبورصات :

من خلال الاعتماد على شبكة من الحواسيب الالكترونية المرتبطة بين عدة بورصات في العالم عن طريق الانترنت وشبكة الهاتف, كما توجد شبكة لنقل المعلومات عن كل سوق مرتبطة بشبكة عالمية.

1-2- الربط بالوسطاء الماليين :

ويتم هذا الربط من خلال السماح بتسجيل ممثلين (وسطاء ماليين) عن بورصات عالمية في مختلف البورصات العالمية الأخرى وبذلك يساهمون في عمليات الربط بين مختلف البورصات العالمية.

1-3- الربط من خلال الشركات العالمية :

- وفي هذه الحالة تكون عملية الربط غير مباشرة من خلال فتحها لفروع ومكاتب جديدة في دول التي بها بورصات أوراق مالية متطورة .

وتوجد أيضا العديد من أساليب الربط .

2-عولمة الأسهم والسندات :

- أن عملية العولمة أسواق السندات بدأت مبكرا عن عولمة أسواق الأسهم , فقد برزت عولمة أسواق السندات في بداية الثمانيات أين خلقت فرص كبيرة أمام المؤسسات من خلال إصدارها السندات في البورصات الدولية تحت أحسن الظروف وفي أفضل الشروط مقارنة بإصداراتها على المستوى المحلي , وقد اشتدت المنافسة بين الدول للترويج لسنداتهما وتعتبر السندات الأمريكية الأكثر رواجاً نتيجة لارتباطها بعوائد مرتفعة.

- أما عولمة الأسهم فقد برزت في نهاية الثمانيات خاصة على اثر انطلاق برامج واسعة لخصخصة مشاريع القطاع العام وقد دعم عولمة الأسهم والسندات ظهور مشاريع كبرى وعملاقة تمتاز بارتفاع معدلات نموها. وتحتاج بشدة لرؤوس الأموال لتمويل عمليات البحث والتطوير والتوسع, وبما أن بورصتها المحلية لن تكون قادرة على حشد هذه الأموال بسبب ضيقها أو لشدة المنافسة داخلها تلجأ هذه الشركات لطرح إصدارتها في البورصات الدولية الأخرى.

3-تزايد دور تكنولوجيا المعلومات داخل بورصات الأوراق المالية :

-لقد ساهم التطور التكنولوجي وخاصة في مجال الاتصالات والمعلومات في دعم عولمة بورصات الأوراق المالية إلى حد كبير, فأصبحت البيانات والأخبار تحلل وتصنف وتعالج وتتحول إلى معلومات بسرعة فائقة وأصبحت كل البورصات العالمية تحتوي على شبكة عملاقة من خطوط الاتصالات والمعلومات مرتبطة مع مختلف البورصات العالمية الأخرى.¹

¹ رشيد بوسكاني , مرجع سبق ذكره , ص 43 .

الفصل الثاني: آليات التداول في البورصات بالتوجه نحو استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي

المطلب الثالث : التداول الالكتروني في بورصة وأهم آثاره .

مع التزايد المستمر للأهمية الدور الذي تلعبه شبكة الانترنت سواء على المستوى المهني أو الشخصي ودخول تكنولوجيا المعلومات إلى مختلف ميادين الحياة , كان من الضروري أن يظهر مفهوم التداول الالكتروني في الأسواق المالية وذلك جذب شريحة جديدة من المستثمرين لم تكون متواجدة من قبل على ساحة التداول وكذا مواكبة التطورات التكنولوجية في مختلف القطاعات .

أولاً: مفهوم التداول الالكتروني :

يقصد بها تعاقب بيع العملات المالية وانتقالها من ذمة لأخرى لعمليات البيع والشراء المتتالية, ويعرف "بشر مُجَّد موفق لظفي" التداول الالكتروني على أنه المبادلات والتداولات التجارية التي تتم عن طريق الوسائل الالكترونية والرقمية ويتدرج مفهوم التداول الالكتروني تحت ما يسمى بالاقتصاد الرقمي ويشمل في ذلك جميع المبادلات والصفقات والتدفقات المعلوماتية الخاصة بالأدوات المالية وذلك باستخدام الأشكال المتعددة للإرسال والاتصال الالكتروني مثل الهاتف والتلفزيون وشبكات الحاسب الآلي والانترنت .¹

يمكن تعريف التداول الالكتروني على أنه تعاقب بيع الأوراق المالية باستخدام الوسائل الالكترونية والرقمية وفق مؤشرات أسعارها في البورصة ويتضح من هذا التعريف أنه يحتوي القيود التالية:²

***تعاقب :** أي أن البيع يحصل مرة بعد مرة وليس مرة واجدة .

***بيع :** اكتفينا بذكر البيع لأن عملية بيع لا بد أن يقابلها عملية شراء .

***الأوراق المالية :** لأنها المقصودة من عملية التداول في بورصة القيم المنقولة .

***باستخدام الوسائل الالكترونية والرقمية :** وهذا قيد تخرج عملية التداول اليدوي التقليدي من هذا المفهوم والاكتفاء بالعمليات الالكترونية .

***وفق مؤشرات الأسعار :** لأن سعر البيع والشراء يتحدد وفق هذه المؤشرات .

***البورصة :** لأن فيها يتم تداول الأوراق المالية .

من خلال التعريفين السابقين نستنتج أن التداول الالكتروني يعتمد على تكنولوجيا والمعلومات اعتمادا كاملا في كل إجراءات تسجيل أوامر البيع والشراء المختلفة وإجراء التسويات الفورية بصورة الكترونية كاملة لا تستغرق إلا

¹ بشر مُجَّد موفق لظفي, التداول الالكتروني للعملات, الطبعة الأولى, دار النفائس للنشر والتوزيع, الأردن 2009, ص(42-43) .

² حسام مسعودي, أثر تطبيق نظام التداول الالكتروني على أداء السوق المالية السعودية, مجلة آداء المؤسسات الجزائرية, العدد 04/ديسمبر 2013, كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير, جامعة قاصدي مرباح ورقلة, ص(11-19) .

الفصل الثاني: آليات التداول في البورصات بالتوجه نحو استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي

أجزاء من الثانية , وهذا ما يزيد من كفاءة تنفيذ الأوامر وزيادة سهولة التداول وكذلك زيادة الشفافية على مستوى السوق المالية , وقد تم وصف هذا النظام على نظام اتصالات بين أطراف التداول يساعد على جذب شريحة جديدة من المستثمرين .

ثانيا: خدمات التداول الإلكتروني :

يعد هذا النظام نظام اتصال بين أطراف التداول, حيث يبدأ بقبول رسائل المتداولين في شكل أوامر بيع وشراء ويجمعها في سجل الأوامر ويثبتها في صورة عروض وطلبات وينفذها في ظل قواعد أولية واضحة وينتهي بتسوية صفقات المنفذة عن طريق أجهزة الكمبيوتر الموجودة في مكاتب البورصات ويحدد النظام من يحق له ادخار أمر في النظام ونوع الأوامر المقبولة وفترة صلاحيتها ويوفر النظام معلومات عن العروض والطلبات السائدة وأسعار الصفقات السابقة وكمياتها وآخر الإعلانات المتعلقة بشركات المساهمة, وفقا لهذا النظام يتمكن المستثمر من إدخال أوامره ومتابعتها مباشرة والكوتونيا دون تدخل بشري وفي أي وقت ومن أي مكان دون الحاجة للاتصال بأي وسيط, كما يمكنه الاستفادة من الفرص المتاحة ومتابعة وصفه المالي والاستثماري بشكل فوري ومنه فان نظام التداول الإلكتروني نظام يستعمل برمجيات وتقنيات آمنة وموثوقة لإنجاز الخدمات المؤكدة له, هاته الخدمات كالآتي:

1- خدمة إرسال الأوامر الكترونيا : أي تسليم الأوامر من المستفيد لتنفيذها من قبل النظام .

2- خدمة تحويل الأوامر المختلفة إلى عملية التداول الفعلي .

3- نشر المعلومات الالكترونية قبل التداول: خاصة ما تعلق بأسعار العرض والشراء بعد التداول (سعر الصفقة وبيانات عن حجم التداول) .¹

ثالثا: تقسيمات نظام التداول الإلكتروني :

يمكن تقسيم نظام التداول الإلكتروني إلى أربعة مكونات وهي:²

1- **نظام توجيه الأوامر:** من يحق له إدخال أمر في النظام, ونوع الأوامر المقبولة, وكيفية تجميع الأوامر في سجل الأوامر المقيدة أو سجل الأوامر اختصارا ومن ثم إعدادها لمرحلة التنفيذ.

¹ عيسى نجاة وآخرون, فعالية التداول الإلكتروني في تحسين مؤشرات كفاءة أسواق الأوراق المالية العربية (دراسة حالة سوق فلسطين للأوراق المالية) مجلة الحقوق والعلوم الإنسانية, العدد الاقتصادي, عدد خاص 2018, جامعة زيان عاشور الجلفة, ص 287 .

² حسان طاهر الشريف وآخرون, دور نظام التداول الإلكتروني في تفعيل أداء الأسواق المالية العربية (دراسة حالة سوق الخرطوم لأوراق المالية), مجلة اقتصاديات شمال إفريقيا المجلد 15, العدد 20 السنة 2019. مخبر الأنظمة المالية والمصرفية والسياسية الاقتصادية الكلية, جامعة الشلف, الجزائر, ص 222 .

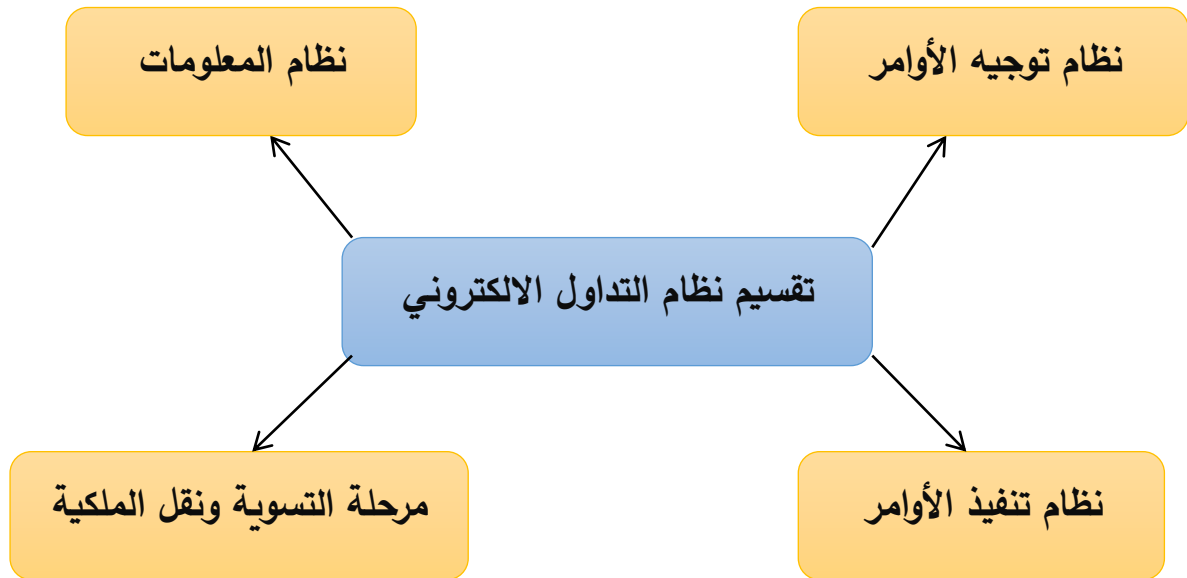
الفصل الثاني: آليات التداول في البورصات بالتوجه نحو استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي

2- نظام المعلومات: يوفر نظام المعلومات وضع العروض والطلبات القائمة وأسعار الصفقات السابقة وكمياتها وعادة ما تعرض محتويات سجل الأوامر للمتداولين في صورة عروض مرتبة تنازليا وطلبات مرتبة تصاعديا. وتختلف أنظمة التداول فيما بينها من حيث حجم المعلومات التي تسمح للمتعاملين بالاطلاع عليها ومن حيث سرعة نشرها، كما قد تزود بعض الأنظمة المتداولة بمعلومات أخرى عن تاريخ الشركات المساهمة وبياناتها المالية وآخر الإعلانات المتعلقة بها وكذلك تزود المتداول ببرامج تساعد على اتخاذ القرار المناسب.

3- نظام تنفيذ الأوامر: ويحدد نظام تنفيذ الأوامر الآلية التي يتم من خلالها تحويل الأوامر إلى صفقات ويجب أن يحدد هذه الآلية ما إذا كان سيتم تنفيذ الأوامر من خلال سوق نداء أم سوق مستمرة والقواعد التي تحكم أولوية التنفيذ، وتستخدم معظم الأسواق آلية سوق النداء لافتتاح السوق أو استئنافه بعد توقف طارئ ثم تكون سوقا مستمرة بعد ذلك آخذة بأولوية السعر ثم الوقت وعادة ما يطلب كبار المستثمرين آلية خاصة لتنفيذ أوامهم التي تتصف عادة بحجمها الكبير.

4- مرحلة التسوية ونقل الملكية: وتعقب مرحلة التنفيذ ويمكن للنظام الإلكتروني أن تكون التسوية آلية فيكون وقت التنفيذ هو وقت نقل الملكية وفي العادة تأخذ إجراءات التسوية يوما إلى يومين وقد تستغرق وقتا أطول.

الشكل رقم (7): تقسيم نظام التداول الإلكتروني.



المصدر: من اعداد الطالبات اعتماد على المعطيات السابقة

الفصل الثاني: آليات التداول في البورصات بالتوجه نحو استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي

رابعاً: أهم أهداف نظام التداول الإلكتروني:

يوجد هدفين رئيسيين يمكن تحقيقهما من وراء إدخال واستعمال نظام التداول الإلكتروني في الأسواق المالية ويتمثلان فيما يلي:¹

1-توفير السيولة : ويتم ذلك من خلال جذب أكبر قدر ممكن من البائعين والمشتريين وبعد توفير السيولة هدفاً لأن قدرة السوق على جذب مجموعة الأوامر للسوق تعتمد على مدى وجود التزامات ثابتة من المتداولين فيه أو على الأقل مجموعة منهم لتوفير السيولة في السوق, كما أن توافر السيولة في سوق معين يجذب المتداولين الآخرين لإرسال أوامرهم إلى هذه السوق ما يزيد من سيولتها , وتوجد لسيولة أربعة أبعاد هي :

***الاتساع :** هو مقدار الفرق بين أفضل عرض وطلب مضافاً عليه عمولة السوق والسماسة.

***العمق :** ويتمثل بعدد الأوراق المالية المطلوبة والمعروضة عند أسعار مختلفة .

***الفورية :** وتعني سرعة إتمام الصفقة .

***المرونة :** سرعة رجوع الأسعار لوضعها السابق بعد صفقة كبيرة أخلت بتوازن العرض والطلب .

في الواقع يوجد علاقة ارتباط بين سيولة السوق وتكلفة التداول , فكلما كانت سيولة السوق أكثر كلما قلت تكلفة التداول وهذا يعني أن زيادة السيولة تؤدي إلى زيادة الكميات المعروضة والمطلوبة ومن ثم الزيادة في حجم المنافسة حول توفير السيولة عند الأسعار الفضلى , مما يقلل من الفرق بين أفضل العروض والطلبات وهذا ما ينتج عنه انخفاض تكلفة التداول هذا ما يمكن المتداول من تنفيذ أوامره حتى لو كانت كبيرة بسرعة وبتكلفة أقل .

2-اكتشاف الأسعار : يعد اكتشاف الأسعار هدفاً رئيسياً لقواعد التداول الإلكتروني لأنه يجعل السوق أكثر كفاءة من حيث قدرته على جمع المعلومات الجديدة عن الأوراق المالية في أسعارها بأقل وقت ممكن مما يقلل من الفرق بين سعر الورقة المالية وقيمتها فيقل احتمال الغبن وتزداد ثقة المتداولين في السوق المالي .

خامساً: قواعد التداول الإلكتروني :

يخضع التداول الإلكتروني لمجموعة من القواعد التي تحكمه وفيما يلي سنستعرض عدداً من القواعد التفصيلية التي تحدد طبيعة آلية التداول الإلكتروني في السوق المالي:²

¹ حسان طاهر الشريف وآخرون, نفس المرجع السابق,ص(122- 123) .

² محمد بن إبراهيم السجيباني, قواعد التداول الإلكتروني في الأسواق المالية ونظرات في مستنداتها الفقهي نسخة صفحة من البحث, مجلة دراسات اقتصادية إسلامية, البنك الإسلامي للتنمية, جدة, 2007,ص(10- 27) .

الفصل الثاني: آليات التداول في البورصات بالتوجه نحو استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي

1- الحد الأدنى للتغير في السعر: يقلل الحد الأدنى للتغير في السعر من احتمال الخطأ خاصة في الأسواق المالية التي تكثر فيها الصفقات حيث أنه يقلل من عدد الأسعار الممكنة لحدوث أي صفقة فيجعل المتداولين يركزون على عدد أقل الاحتمالات, وهو عنصر مشجع موفري السيولة على إرسال أوامره المقيدة في السوق, فإذا كان مقدار هذا الحد كبيراً كان حافز موفري السيولة أكبر لأنه يعظم أرباحهم المتمثلة بصفقة رئيسية في الفرق وكذلك يوفر لمن يبادر لتوفير السيولة في ظل أولوية السعر والوقت فرصة الأولوية في التنفيذ يصعب على غيره نيلها وهو ما يعد حافزاً لمن يبادر بعرض السيولة.

2- النداء أو الاستمرار : في سوق النداء يتم تجميع أوامر البيع والشراء الخاصة بسهم معين يتم مقابلتها آنياً عند وقت واحد وهي تولد في الغالب سعراً واحداً يعظم كمية الأوراق المالية المتبادلة بين البائعين والمشتريين وتعد هذه السوق أفضل آلية لافتتاح التداول , أما في السوق المستمرة يمكن أن تحدث الصفقة في أي لحظة خلال وقت التداول عندما تتقاطع الأوامر السوقية مع الأوامر المقيدة والموجودة في سجل الأوامر, تتميز عن سوق النداء بالفورية والشفافية وفي ظل هذه السوق يعلم المتداولون تفاصيل العروض والطلبات السائدة ومعلومات كل صفقة (سعر , وقت , كمية) حسب درجة الشفافية التي تحددها كل سوق .

3- أولويات التنفيذ : تحدد من الذي يستحق أن ينفذ أمره المقيّد أولاً من بين موفري السيولة وتعد أولويات التنفيذ من أهم ما يؤثر على مدى التقديم المتداولين للالتزامات ثابتة بتوفير السيولة, وبصفقة عامة يجب أن تعطى الأولوية لمن يقدمون أفرى الالتزامات فهم أولئك الذين يعرضون أفضل الأسعار في أسرع وقت ويرغبون في الإعلان عن هويتهم ولهذا تتبع معظم الأسواق المالية أولوية السعر ثم الوقت.

4- درجة الشفافية : تعد آلية التداول أكثر شفافية أن كانت هناك معلومات متاحة أكثر عن الأوامر (العروض والطلبات باختلاف درجة أفضليتها) وحجمها ومدتها وهوية المرسل لهذه الأوامر وعن الصفقات السابقة وتختلف آلية التداول فيما يتعلق بالشفافية فقد تسمح بعضها برؤية معلومات كل أمر على حد أو معلومات كلية لعدد من الأوراق المالية المعروضة عند الأسعار المختلفة أن علت أو نزلت في حين تسمح أخرى برؤية أفضل عرض وطلب أو أفضل عرضين وطلبين فقط وبعض الآليات قد تعرض سعر الأمر دون حجمه أو تلزم المتداول بالإعلان عن حجمه أو تترك له الخيار في ذلك, وكذلك الأمر بالنسبة للهوية ومقدار المعلومات المعلن عنها ووقت إعلانها.

5- تنفيذ الأوامر الكبيرة: لقد أصبحت الصفقات كبيرة الحجم تشكل تحدياً لنظام التداول الإلكتروني والسبب في ذلك أن الأوامر الكبيرة التي ترسل سواء كانت مبنية على معلومات خاصة أو لأسباب أخرى (مثل تعديل درجة مخاطر المحافظ) تجعل السوق ترتاب بأن هناك معلومات خاصة دفعت هذا المتداول لإرسال هذا الأمر وهذا

الفصل الثاني: آليات التداول في البورصات بالتوجه نحو استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي

ما يؤدي إلى أن تتجه الأسعار في غير صالح المؤسسات المالية كما يؤدي إلى حدوث تقلبات غير مبررة في الأسعار, ويظهر من هذا العرض أن تنفيذ الأوامر الكبيرة يتم من خلال السماسرة ولكن بشروط تختلف عادة عن قواعد التداول السائدة في السوق .

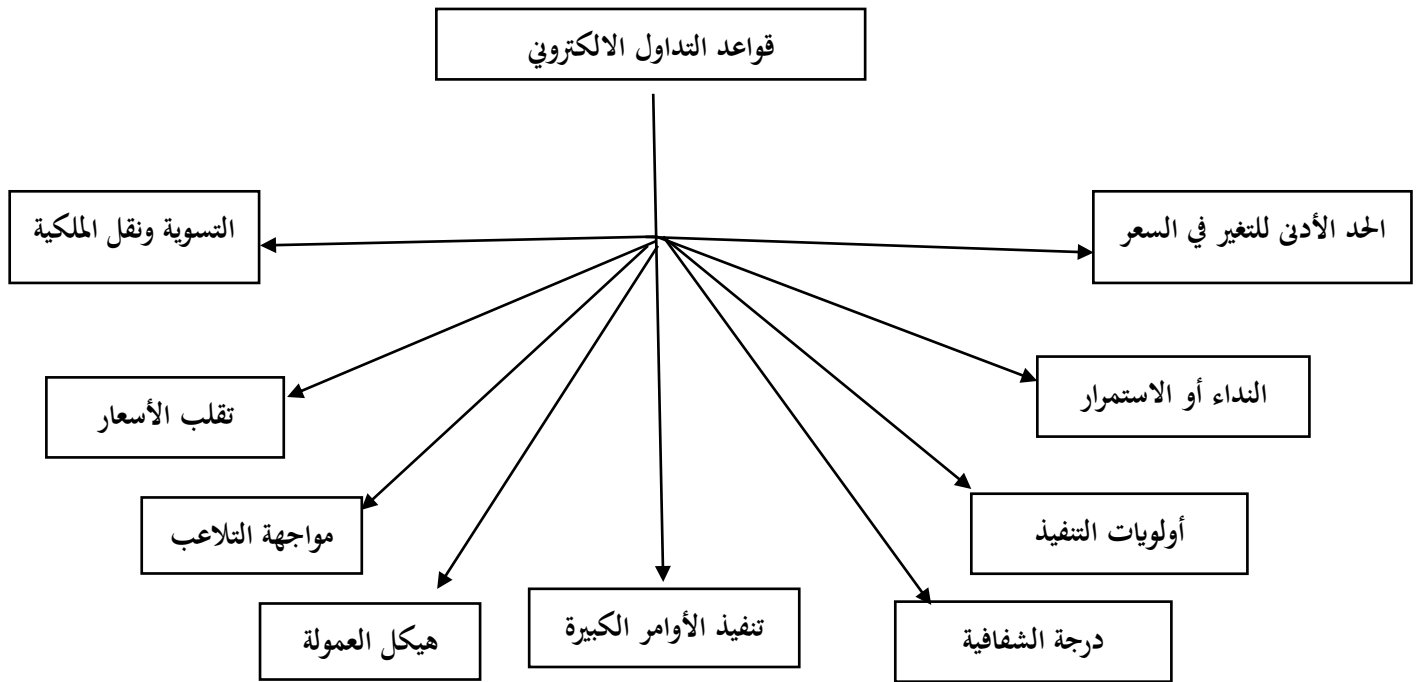
6- هيكل العمولة: تتطلب مقابلة البائعين مع المشترين وتنفيذ الصفقات وتسويتها استثمار من قبل السوق والسماسرة وشركات التسوية في تقنية الاتصالات والموارد البشرية التي تقدم بتشغيلها وصيانتها ومن الطبيعي أن يتحمل المستفيدون من الخدمات هذه التكلفة في شكل نسبة عمولة يحددها هيكل العمولة المفروض على أطراف الصفقات ويمكن تصميم هيكل العمولة لتحقيق أهداف معينة.

7- مواجهة التلاعب: يقصد بالتلاعب في السوق المالي هو إرسال متداول لأوامر مالية بهدف التأثير على توقعات السوق ومن ثم الأسعار بشكل يجعلهم يرجون على حساب بقية المتداولين وهو من أخطر ما يواجه السوق لأنه يؤدي إلى الابتعاد سعر الورقة المالية عن قيمتها ما يزيد فاحش الغبن وضعف ثقة المتداولين بالسوق, حيث يصعب التفرقة بين التداول المبني على استراتيجية مقبولة والتداول الذي يستهدف التلاعب ومن الحلول التي يمكن أن تتخذ لمواجهة التلاعب تطبيق برامج تتابع نظام التداول وتنبه المراقبين للحالات التي يشتهب فيها قيام متداولين بالتواطؤ على التلاعب وذلك لغرض متابعة تصرفاتهم عن كثب.

8- تقلب الأسعار: يعد تقليل تقلبات الأسعار غير المبررة اقتصاديا أحد الأهداف التي يسعى منظمو الأسواق إلى تحقيقها ومن الملاحظ أن كبر حجم الفرق -بسبب كبر الحجم الأدنى للتغير في السعر أو نقص سيولة السوق- يؤدي إلى حدة تقلب الأسعار حول قيمة الورقة المالية فإذا كان هذا هو السبب فإن الحل يكمن بالطبع في تقليل الحد الأدنى للتغير في السعر وحقن المتداولين على عرض مزيد من السيولة, وعلى العكس من ذلك يرى البعض أن استقرار الأسعار لا يمكن أن يتم إلا من خلال الحد من الطلب عن السيولة باستخدام وقف التداول مؤقتا ثم استئنافه بنداء أو وضع حد أعلى للتغير في السعر .

9- التسوية ونقل الملكية: تعقب التسوية ونقل الملكية مرحلة تنفيذ الصفقات وفي ظل نظام تداول الكتروني يمكن أن يكون وقت التسوية ونقل الملكية هو وقت التنفيذ ولكنها تستغرق في العادة يوما أو يومين أو أكثر بسبب عوامل أخرى وتتمثل صعوبة هذه المرحلة في أنها تتطلب تبادل معلومات بين أكثر من جهة (شركة مساهمة, شركة تسوية, نظام تداول) وبسبب أخطار المدفوعات وخطر الإفلاس بسبب تغير الأسعار بشكل كبير بين وقت التنفيذ و تسوية أو لأسباب أخرى ولا شك أن استخدام النظام الإلكتروني للتداول يقلل من هذه المخاطر حيث يقلل احتمال الخطأ ويقل الفرق أو ينعلم بين وقت التنفيذ والتسوية .

الشكل رقم (8): قواعد التداول الالكتروني



المصدر: من اعداد الطالبات اعتمادا على المعطيات السابقة

سادسا: مراحل جلسة التداول الالكتروني :

تمر جلسة التداول الالكتروني بمجموعة من المراحل نذكرها كآآتي :

- 1- **مرحلة الاستعلام:** تهدف هذه إلى إعطاء فرصة للوسطاء للاطلاع على أسعار إغلاق الأوراق المالية ومراجعة أوامرهم المدخلة من جلسات سابقة وكذلك تجهيز أوامر عملائهم قبل بداية التداول في السوق .
- 2- **مرحلة ما قبل الافتتاح:** تبدأ خلال هذه المرحلة عملية إدخال الأوامر إلى النظام حيث تظهر الأوامر المدخلة على سجل الأوامر دون إحداث أي تداول ويقوم نظام التداول باحتساب سعر التوازن بعد كل عملية إدخال أو تعديل أو إلغاء للأوامر .
- 3- **مرحلة الافتتاح:** تنفذ هذه المرحلة جميع الكميات القابلة للتنفيذ في أوامر الشراء والبيع لكل ورقة مالية على آخر سعر توازني عند تلك اللحظة إذا كان التنفيذ سيحدث ضمن حدود تغير الأسعار المسموح بها.
- 4- **مرحلة التداول المستمر:** ويتم التداول خلال هذه المرحلة بشكل مستمر حيث يتم تنفيذ الأوامر المدخلة في هذه المرحلة حسب أفضلية الأسعار ثم أولوية وقت الإدخال .
- 5- **مرحلة ما قبل الإغلاق:** تبدأ مرحلة ما قبل الإغلاق بعد نهاية مرحلة التداول المستمر مباشرة وتهدف إلى أتاحت الفرصة لجمهور المتعاملين بالأوراق المالية والمهتمين بورقة مالية معينة للمشاركة في تحديد أسعار إغلاق

الفصل الثاني: آليات التداول في البورصات بالتوجه نحو استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي

الأوراق المالية المتداولة وذلك من خلال أوامر الشراء والبيع التي يتم إدخالها ليقوم نظام التداول بدوره باحتساب سعر توازني اعتمادا على أسعار وكميات هذه الأوامر.

6-مرحلة الإغلاق: يتحدد خلال هذه المرحلة أسعار إغلاق الأوراق المالية وذلك من خلال تنفيذ كميات الأوامر القابلة للتنفيذ على آخر سعر توازني محتسب خلال مرحلة ما قبل الإغلاق علما أن الأوراق المالية غير المتداولة خلال هذه المرحلة تتحدد أسعار إغلاقها على آخر سعر تم التنفيذ عليه خلال مرحلة التداول المستمر.

7-مرحلة التداول على سعر الإغلاق: وتأتي هذه المرحلة بعد مرحلة الإغلاق مباشرة وقبل مرحلة الصفقات حيث تهدف إلى إعطاء فرصة أخيرة لجميع المستثمرين لتداول الأوراق المالية على أسعار الإغلاق فقط ولمدة زمنية معينة.

8-مرحلة الصفقات: ويتم خلال هذه المرحلة تنفيذ الصفقات ولا يسمح خلالها إلا بإدخال أوامر الشراء والبيع الخاصة بالصفقات.

9-مرحلة نهاية السوق: تعتبر هذه المرحلة نهاية السوق حيث لا يسمح خلالها بإدخال أو تنفيذ الأوامر.

سابعاً: إيجابيات وسلبيات نظام التداول الإلكتروني :

1-إيجابيات النظام التداول الإلكتروني: يمتاز نظام التداول الإلكتروني بمجموعة من المميزات أهمها¹:

*السرعة القياسية في إجراء عمليات البيع والشراء في أي وقت ومن أي مكان يرتأى المستثمر إجراء عمليات الاستثمار منه دون الحاجة إلى حضوره إلى مبنى السوق المالي .

*الحصول على المعلومات عن الأوراق المالية المتداولة في الأسواق المالية في أي لحظة لاتخاذ القرارات.

*البيع والشراء الفوري استنادا على المعلومات التي حصل عليها من خلال الشبكة ومراقبته للأسعار.

*كل ذلك يتم من خلال وسيط محول من قبل المستثمر ومصرح له من قبل السوق المالي .

*زيادة عدد المستثمرين وزيادة معدلات تداول الأسهم فضلا عن جذب رؤوس الأموال الأجنبية وزيادة سيولة السوق .

*ساهم في تعزيز وتحقيق عدالة السوق وشفافية عملية التداول .

*ازالة العوائق التقليدية أمام المستثمر المتعلقة بشراء وبيع الأوراق المالية .

*انخفاض تكلفة العمولة التي يدفعها المستثمر للوسيط لقاء تزويده بالخدمة .

¹ حسان طاهر شريف وآخرون, مرجع سبق ذكره,ص123 .

الفصل الثاني: آليات التداول في البورصات بالتوجه نحو استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي

2-سليبيات التداول الالكتروني: إذا كان للتداول الالكتروني إيجابيات لا بد أن يكون لديه سلبيات وأهم هاته السلبيات ما يلي¹:

*سهولة تحقيق الربح تقابلها سهولة حدوث الخسارة لذا يتوجب علة المستثمر توخي الحذر عند الضغط على زر المحاسبة.

*الأعطال المحتملة لأجهزة الحاسبة الالكترونية أو حدوث تراكم على الشبكة نتيجة وجود طلبات كثيرة على الموقع سواء بالبيع أو الشراء وهو ما يعطي فرصة أقل لإتمام الصفقة أو عدم إمكانية تنفيذها من قبل المستثمر وبذلك قد تحدث بعض الخسائر مما يتطلب البحث عن وسائل بديلة لإتمام الصفقة.

*تغير السوق في ظل التداول الالكتروني بسرعة عالية جدا، إذ يجب أخذ الاحتياطات اللازمة كي لا يتعرض المستثمر إلى أزمات سيولة أو إلى دفع أكثر مما يرغب فيه.
*صعوبة الاتصال بالوسيط بسبب ضعف نظام الاتصالات.

¹ دعاء نعمان الحسيني, أثر تطبيق نظام التداول الالكتروني على عائد ومخاطر الاستثمار بالأوراق المالية دراسة تطبيق على عينة من أسهم الشركات المسجلة في سوق المال السعودي للفترة 2002-2003 مجلة تكريت للعلوم الإدارية والاقتصادية المجلد 01. العدد 21. 2011, كلية الإدارة والاقتصاد جامعة تكريت الموصل, ص 56. 57 .

خلاصة الفصل :

من خلال ما تم تقديمه في هذا الفصل تمكنا من معرفة ماهية الأسواق المالية وجل تقسيماتها لكونها عنصر مهما في الحياة الاقتصادية, وكذلك تطرقنا إلى ماهية البورصة التي كانت وليدة التطورات التي مست بعض جوانب السوق المالي وذلك نظرا لأهمية البورصة الكبيرة لأنها تعتبر المرآة العاكسة للوضع الاقتصادية وتعبر عن مدى قوة وشفافية الاقتصاد لأي دولة , كما تطرقنا لذكر مختلف المتدخلين في البورصة وكذا شروط الدخول فيها ومختلف الأوامر المالية وآليات التداول في بورصة القيم المنقولة وكل الأدوات المالية المتداولة فيها وذلك للتمكن من معرفة كيفية تلقي الأوامر وآليات تنفيذها وكيفية تداول القيم المنقولة على مستوى البورصة. وفي الأخير تطرقنا إلى عنصر مهم وهو التطور التكنولوجي واستخدامه في البورصة ومختلف آثاره على آليات التداول وتنفيذ الأوامر وما ينتج عنه من عوامة للبورصة .

الفصل الثالث:

تطبيق التداول الخوارزمي في

البورصات باستخدام الذكاء

الاصطناعي.

الفصل الثالث: تطبيق التداول الخوارزمي في البورصات باستخدام الذكاء الاصطناعي.

تمهيد :

في سوق الأوراق المالية يتم تداول أسهم الشركات ، حيث أنه عنصر مهم في الاقتصاد لأنه يمنح الشركات الى الوصول الى رأس مال مقابل حصة من الملكية ويمكن للمستثمرين المضاربة في اسعار الاسهم و الشراء عندما يعتقدون ان الاسعار سترتفع والبيع عندما يعتقدون ان الاسعار ستخفض ، وبعد العولمة المالية التي تبلورت بتنامي الرأسمالية المالية وعجز الاسواق المالية المحلية استيعاب الفوائض المالية ومع تحرير رأس المال ، ارتبطت الاسواق المالية ارتباطا وثيقا بفعل كثير من العوامل ، ولقد حفز السوق المالي العالمي بشكل كبير ظهور انظمة تداول برامج الكمبيوتر وانظمة التداول الحسابية و التداول الخوارزمي وهو طريقة تحليل الاستثمار تجمع بين تكنولوجيا الكمبيوتر والبيانات المالية ، بالمقارنة مع طرق التداول التقليدية ، فان التداول الخوارزمي بارع جدا في ايجاد أي شذوذ او اضطراب قصير المدى لأسعار السوق وتنفيذ الاوامر بمنطق البرنامج ، والاستفادة من الاسواق المالية بشكل خاص.

ويعد التداول الخوارزمي أحد أكثر الاتجاهات اهتماما في تطبيقات المالية ، مقارنة باستراتيجيات تداول تقليدية، تؤدي تطبيقات التداول الخوارزمية التنبؤ والمراجحة بكفاءة أعلى وأداء أكثر استقرار، إذ توفرت تقنية التعلم العميق تقنية تحليلية قوية للتداول الحسابي ، ولقد ثبت انه مفيد للتنبؤ بتقلبات الأسعار في الأسهم والعملات الأجنبية.

ولقد غير العلاقة التقليدية بين المستثمر ووسيط الوصول الى السوق في تداول الوكلاء باستخدام أجهزة الكمبيوتر لتحليل البيانات السوق بواسطة النماذج الرياضية المتقدمة وتوليد اشارات التداول، تكون مصممة لاتخاذ القرارات من تلقاء نفسها أو لمجرد تحسين تنفيذ قرارات المتخذة بالفعل التي تولد الأوامر لتداول الأدوات الفردية دون أي تدخل بشري داخليا وذلك للوصول الأسواق الجديدة عالية السرعة

وسنوضح من خلال هذا الفصل التداول الخوارزمي في بورصة الأوراق المالية وقد قسمنا الفصل الى ثلاث مباحث كما يلي :

المبحث الأول: الذكاء الاصطناعي في الاسواق المالية، وفي ادارة الأصول المالية، وفي التنبؤ في أسعار الأسهم

المبحث الثاني: التداول الخوارزمي في البورصة

المبحث الثالث: الاشارة الى حالة بوصة ناسداك بنيويورك

الفصل الثالث: تطبيق التداول الخوارزمي في البورصات باستخدام الذكاء الاصطناعي.

المبحث الأول: الذكاء الاصطناعي في الاسواق المالية وادارة الاصول والتنبؤ بأسعار الأسهم

- انتشار الأسواق و الأصول المالية، بالإضافة الى تسريع سرعة التداول، كلها عوامل أساسية تساهم في توليد كمية هائلة من البيانات الدقيقة وعالية التردد على وجه الخصوص، للعثور على فرص استثمارية مربحة، يمكن للتداول بالذكاء الاصطناعي استغلال البيانات الضخمة التي لم تعد مفهومة للعقل البشري تأتي البيانات المفيدة للذكاء الاصطناعي اليوم بأشكال ومستويات مختلفة جدا من الجودة (بخلاف البيانات المالية التقليدية مثل البيانات الأساسية أو البيانات السوق ومشتقاته) مع البيانات البديلة تأخذ على أهمية متزايدة¹.

المطلب الأول: الذكاء الاصطناعي في الأسواق المالية

يلج الذكاء الاصطناعي بسرعة كبيرة في عالم المال والأعمال حيث يسعى المستثمرون على الدوام ان يكونوا سابقين على الصعيد التكنولوجي، حيث يمسك تدريجيا بزمام الاسواق المالية، فمند عشر سنوات تسيطر برمجيات تزداد تعقيدا على قاعات المداولات مع كمبيوترات تباع وتشتري الأسهم اوتوماتيكيا، فبرمجيات التعلم الآلي تجمع عشرات قواعد البيانات الضخمة فتحدد ميولا وروابط وتضع انظمة محاكاة وتوقعات وتأخذ بمفرها قرارات البيع والشراء.

أولا: تطبيق الذكاء الاصطناعي وأهميته في الاسواق المالية:

تسعى الاسواق المالية الى ايجاد ادوات للتنقيب عن البيانات والذكاء الاصطناعي في متابعة ومراقبة حركة التداولات في الاسواق بالإضافة لحرص المؤسسات على رفع جودة الافصاح المقدم من الشركات، لذلك تم التوجه لاستخدام الذكاء الاصطناعي في سوق الاوراق المالية²

باستخدام الذكاء الاصطناعي، يمكن تقييم الملايين من نقاط البيانات وتنفيذ الصفقات

¹ Bonnie.G-Bachanan Artificial intelligence in finance ph D FRSA Department of finance Albers school of business and economics seatt le university seattle washington 98122-1090 April.2019 P48

² Samipurmonen ;PAUL GRIFFIN;testing stock Market Efficiency. Using Historical trading . Data and Machine learning . Degree project Computerscience.DD143X;KTH CSC supervisor:Atex Kozlov .Examinier.Orjan Ekeberg. P6

الفصل الثالث: تطبيق التداول الخوارزمي في البورصات باستخدام الذكاء الاصطناعي.

بأفضل الأسعار، ويمكن للمحللين اجراء تنبؤات السوق بدقة متزايدة، ويمكن أيضا للذكاء الاصطناعي مساعدة الشركات التجارية الكبيرة على تخفيف المخاطر مع السعي لتحقيق المكاسب الممكنة¹

أصبح الاتجاه لاستبدال المهام البشرية بالخوارزميات أصبح محل تركيز دائم ومفهوما للنقاش حول سبل تغيير التكنولوجيا لأسواق رأس المال، ورقمنة مهام البورصات عملية يقوم بها البشر على نحو تقليدي، مثل عمليات تداول الأسهم، التي بلغت مرحلة متقدمة للغاية، كما سهلت التكنولوجيا أيضا استراتيجيات استثمار جديدة لا سيما تداول الخوارزميات.

ومع بروز الذكاء الاصطناعي في الاسواق المالية ورغبة المستثمرين في استخدام أكثر للتكنولوجيا، فانه يضيف عامل استقرار تام في الاسواق المالية، فمند عشر سنوات تسيطر برمجيات التي تزداد تعقيدا على قاعات التداولات مع حواسيب تشتري وتبيع أوتوماتيكيا، أسهما تجاوزت او نزلت تحت سعر معين أو بحسب بعض القرارات السياسية المتوقعة وغير ذلك، فضلا عن الوساطة العالية السرعة عن طريق حواسيب تنفذ آلاف الصفقات في الثانية للاستفادة من تقلبات طفيفة في الاسعار المنتشرة جدا.

الا أن الذكاء الاصطناعي يذهب الى أبعد من ذلك، فبرمجيات التعلم الآلي تجمع بين عشرات قواعد البيانات الضخمة تضع أنظمة كمبيوترات تتبع وتشتري اوتوماتيكيا، بالإضافة الى وجود تدخلا بشريا لإزالة بعض الاعوجاجات والقيام بدور الفاصل بحال حدوث خلل ما مثل: اعتماد الكثير من المستثمرين على البرمجيات نفسها ويراهنون على السيناريوهات ذاتها مما يؤدي الى حدوث اختلال في توازن السوق المالي، وقد يحصل تفاعل تسلسلي ادا قامت كل البرمجيات ببيع اسهم معينة²

ثانيا: التعلم الآلي في سوق الاوراق المالية:

التعلم الآلي هو أحد انواع الذكاء الاصطناعي، يخزن التعلم الآلي النتائج والمعطيات التي اعطت تلك النتائج وبهذه الطريقة، يتم توفير النتائج من خلال التعلم الآلي في سوق الاوراق المالية.

تعمل تقنيات الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي بشكل أساسي على تقييم العوامل الكامنة وراء اتجاهات الاسهم الحالية باستخدام الشبكات العصبية وطرق التعلم الاخرى وتستخدم هذه العوامل أو التنبؤات للتنبؤ بالتكلفة المستقبلية، مما يساعد المستثمرين على الاستثمار.

الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي هما أفضل الادوات المتاحة في السوق للمتداولين للتنبؤ بالمكان الذي يتعين عليهم الاستثمار فيه لتحقيق الربح فهو يساعد في حساب مقدار المخاطرة التي سيضع المتداول نفسه فيها لان

¹ Saeed Nosratabadi.Data xience in economics / Comprehensive review of advanced machine learning and deep learnig methods.P4

² وليد عبد اللطيف النصف ، تسارع وتيرة استخدام الذكاء الاصطناعي في الأسواق المالية :القيس، 17395، الكويت،14/13ماي 2022، alqabas.com ،21:06، 2022ماي25

الفصل الثالث: تطبيق التداول الخوارزمي في البورصات باستخدام الذكاء الاصطناعي.

التنبؤات التي قدمها الذكاء الاصطناعي الدقيقة، يمكنه المساعدة في تحليل كميات هائلة من البيانات بسرعة ودقة عاليتين جدا، ويمكن المساعدة في تعظيم الأرباح و التنبؤ بالمخاطر وقد أدى دمج كل هذه التسهيلات فيها الى جعل الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي يساعدان متداولون على تحقيق أرباح أكثر.¹

ثالثا: تطبيقات التعلم الآلي في مجال التداول في أسواق الاوراق المالية:

- التنبؤ بأسعار الاسهم باستخدام البيانات التاريخية.
- يستخدم التعلم الآلي الخوارزميات لإعطاء النتائج، جاءت الخوارزميات عالية التردد إلى الصورة التي تحلل عدة آلاف من الصفقات في اليوم، وتقوم بتحليل التداولات و تزويد المتداولين بالمعلومات المطلوبة للاستثمار في السوق.
- الكشف عن عمليات الاحتيال، عادة ما يخزن التعلم الآلي كميات كبيرة من البيانات، ويمكنه مسح هذه البيانات، ويمكنه ايضا تحديد اذا كانت أي بيانات غير معتادة حيث يمكنه تصفح البيانات باستخدام هذه المعلومات، يمكن بسهولة كسر عمليات الاحتيال في اسواق الاوراق المالية.
- لا يوفر التعلم الآلي تفاصيل الصفقات التي تم رفضها فحسب، بل يمنحها السبب وراء رفض التداولات، علاوة عن ذلك يوفر لنا حلا للصفقات التي تم رفضها كما أنه يوفر لنا معلومات حول التداولات المعرضة للفشل في المستقبل.
- يمكن ان يساعدنا استخدام التعلم الآلي في زيادة عدد الاسواق في زيادة الأرباح وتستخدم العديد من الشركات في السوق المالي التعلم الآلي لاتخاذ القرار في الاستثمار.

رابعا: روبوتات الدردشة باستخدام الذكاء الاصطناعي للتداول:

جعل روبوت تداول الاسهم بالذكاء الاصطناعي عمل المتداولين سهل للغاية وجعل التفاعل أسهل، عادة ما يكون روبوت الدردشة معروفا جيدا لأنه يجعل الاتصال سهل ويمكن استخدامه من قبل المتداولين الحصول على معلومات ملمة ودقيقة تتعلق بتاريخ البيانات.

يكون التفاعل بين المتداول وروبوت الدردشة كما يلي:

¹ Armin Beveruuger. Algorithmic. Artificial Intelligence and the politics of cognition. Attribution-NO comments-NO edits40lienz.2019.P;80 P:81

الفصل الثالث: تطبيق التداول الخوارزمي في البورصات باستخدام الذكاء الاصطناعي.

اولا يطلب المتداول عروض التداول المتاحة، ثم يعرضها له الروبوت ثم يعرض الروبوت نفسه ثم يعرض أسعار الأسهم الحالية، ويؤكد حجم السهم الذي يبحث المتداول، بعد تقديم كل المعلومات الضرورية مع الأخذ بعين الاعتبار العروض المتاحة وسوف يمنحه أفضل صفقة¹

المطلب الثاني: الذكاء الاصطناعي في ادارة الأصول المالية (المحافظ المالية)

أصبح الذكاء الاصطناعي يمثل اتجاها جديدا في قطاع إدارة الأصول، وبات هناك جيل جديد من خوارزميات التداول التي تستخدم امكانيات الذكاء الاصطناعي لتكون بمثابة وكلاء مستقلين يعملون في السوق ليلا ونهارا بطريقة لا يمكن للبشر القيام بها، اذ يسمح الذكاء الاصطناعي لمديري الاصول بمضم كميات كبيرة وهائلة من البيانات ولبلوغ استراتيجياتهم في اطر زمنية قصيرة جدا

استخدام الذكاء الاصطناعي في ادارة الاصول (ادارة المحافظ المالية):

تم استخدام التعلم الخاضع للإشراف، حيث يتم استنتاج وظيفة من بيانات التدريب المصنفة للتعرف على الانماط على نطاق صغير ونماذج التنبؤ البسيطة للمساعدة في قرارات التداول الخاصة بمديري الاصول ووسطاء السوق لعدة سنوات

ضغط الهامش والمنافسة يقودان الابتكار والمنافسة، بدا بعض المديرين النشطين الذين اكدوا تقليديا على قدراتهم البحثية الاساسية في توسيع الاساليب الكمية الموجودة بالفعل من خلال الاستفادة من مصادر البيانات المتنوعة الاخرى لتعزيز البحث الداخلي .

في حالات معينة يتم استخدام هذه الاساليب لتخصيص الاصول والتسعير مثل تحديد العلاقات في البيانات الوصفية التي يمكن استخدامها لتوليد افكار تجارية وتوقع اسعار الاصول بناءً على الاسعار التاريخية بالإضافة الى الاتجاهات الحالية، علاوة على ذلك يمكن لمديري الاصول تطبيق هذه التقنيات لتسعير المنتجات الاستثمارية الجديدة بشكل تنافسي، يفعلون ذلك باستخدام بيانات عن منتجات الاستثمار الحالي ذات الهياكل المماثلة أو المكونة، تشمل التطبيقات الأخرى فحوصات الامثال للاستثمار وانشطة وكالة التحويل وخدمة العملاء.²

¹ Lila Mirgazanavna yusupova,artificial intelligence and its financial Markets,international journal of financial research . vol.No 5,2020,international of management,economics and finance,kazan federal Russia,4 october 2020 ,p:142

² the board of the international organization of securities commissions ,the use of artificial intelligence and machine learning by market intermediaries and asset mangers,consultation report sune2020,p:8

الفصل الثالث: تطبيق التداول الخوارزمي في البورصات باستخدام الذكاء الاصطناعي.

• تخصيص المحفظة في ادارة الاصول ومجتمع الاستثمار الاوسع:

ان استخدام الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي في ادارة الاصول لديه القدرة على زيادة كفاءة ودقة تدفقات العمل التشغيلية وتعزيز الاداء، وتقوية ادارة المخاطر، وتحسي تجربة العملاء، يمكن استخدام natural (language generation) NLG، وهو مجموعة فرعية من الذكاء الاصطناعي من قبل المستشارين الماليين لإضفاء الطابع الانساني على تبسيط تحليل البيانات واعداد تقارير العملاء، نظرا لان نماذج MI يمكنها مراقبة الالاف من عوامل الخطر على اساس يومي واختيار اداء المحفظة لآلاف السيناريوهات للسوق الاقتصادية، ويمكن للتقنية تعزيز ادارة المخاطر لمديري الاصول وغيرهم من المستثمرين المؤسسين الكبار، من حيث الفوائد التشغيلية يمكن ان يقلل استخدام الذكاء الاصطناعي من تكاليف المكاتب الخلفية لمديري الاستثمار، ويحل محل التسويات المكثفة يدويا مع التسويات الآلية، ويحتمل ان يقلل التكاليف ويزيد السرعة.

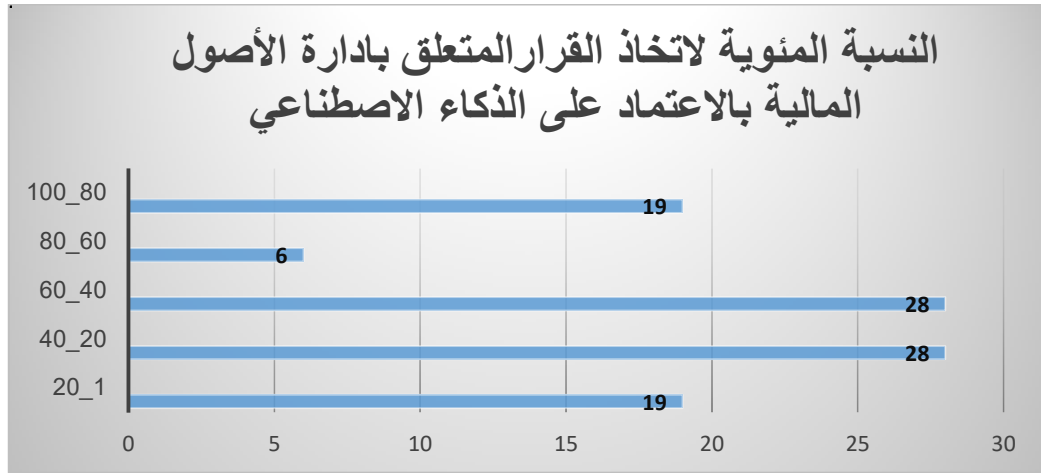
وقد يكون استخدام الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي والبيانات الضخمة محجوز لمديري الاصول الكبر حجما او المستثمرين الذين القدرة والموارد للاستثمار في تقنيات الذكاء الاصطناعي، وربما يشكلون حاجزا امام تبني مثل هذه التقنيات من قبل الجهات الفاعلة الاصغر

قد يؤدي استخدام نفس نماذج الذكاء الاصطناعي من قبل عدد كبير من مديري الاصول الى سلوك مشابه واسواق احادية الاتجاه، مما يزيد من المخاطر المحتملة للسيولة واستقرار النظام خاصة في اوقات الشدة، يمكن ان تقلبات السوق من خلال المبيعات الكبيرة او المشتريات التي يتم تنفيذها في وقت واحد¹

¹ نُجْد سناجلة، هل يستطيع الذكاء الاصطناعي التنبؤ بحركة الأسهم والأسواق المالية؟، الجزيرة، الاثنين 16ماي 2022
WWW.aljazeera.NET,02:41،

الفصل الثالث: تطبيق التداول الخوارزمي في البورصات باستخدام الذكاء الاصطناعي.

الشكل رقم(9):النسبة المئوية لاتخاذ القرار المتعلق بإدارة الأصول المالية بالاعتماد على الذكاء الاصطناعي



المطلب الثالث: تطبيق الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بأسعار الأسهم

تعد أسواق الاسهم طريقة مربحة للغاية وشائعة لتنمية راس المال، ويكفي أن تعلم أنه يتم تداول اكثر من 6 تريليونات دولار يوميا في الفوركس forex فقط وإذا اضفنا الى هذا الرقم ما يتم تداوله في أسواق الأوراق المالية المركزية الأخرى، مثل بورصات وول ستريت وطوكيو وغيرها من الأسواق، يصبح مهولا فعلا ،بالتالي اسواق البورصة العالمية هي مصنع راس المال، وقلعة الرأسمالية المالية

أولا: استخدام الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بحركة الاسواق المالية:

مع التطور التقني الهائل الذي يشهده عصرنا بدخول منتجات الثورة الصناعية الرابعة بما فيها الخوارزميات والذكاء الاصطناعي وتعلم الالة . في كل مجالات الحياة، فقد تزايد الاعتماد مؤخرا على استخدام الذكاء الاصطناعي للتنبؤ بحركة سوق الأوراق المالية او اسعار الأسهم، وهل يمكن أن تؤدي الثقة العمياء في استخدام هذا الذكاء الى خسارة راس المال بالنسبة للمتداولين و المستثمرين والى أي حد يمكن الاعتماد على هذه التكنولوجيا في التنبؤ بحركة الأسعار بدقة موثوقة

ثانيا: تحليل سوق الاسهم:

يتم استخدام الطريقتين التاليتين لتحليل حركة الاسهم في سوق الأوراق المالية:

1- التحليل الاساسي: Analysis FundaMental

الفصل الثالث: تطبيق التداول الخوارزمي في البورصات باستخدام الذكاء الاصطناعي.

تحاول هذه الدراسة المالية حساب القيمة الجوهرية للسهم بناءً على إيرادات الشركة وربحيتها، ودرجة السيولة المتوفرة لديها، وكفاءة التشغيل، ومن الناحية المثالية، إذا كانت القيمة الجوهرية أكبر من "آخر سعر تم تداوله" last traded price Ltp فيجب شراؤها، وإذا كانت قيمته الجوهرية "أقل من آخر سعر تم تداوله" فيجب بيعها¹

2- التحليل الفني: Analysis Technical

تستخدم هذه المنهجية البيانات السابقة لسعر السهم باستخدام مجموعة من المؤشرات مثل مؤشر القوة النسبي (Mfi)، وتحاول معرفة حركة السوق من خلالها، فإذا أشار التحليل الفني إلى أن سعر السهم سيرتفع، سيؤدي ذلك إلى اتخاذ أمر الشراء، وإذا أشار التحليل إلى أن سعر السهم سينخفض، سيؤدي ذلك إلى اتخاذ أمر البيع* وهناك نماذج أخرى مستخدمة في التنبؤ بأسعار الأسهم ومنها:

¹ مُجد سناجلة، مرجع سبق ذكره

2-1- فرضية السوق الكفاء:

تشير هذه الفرضية الى ان سعر السهم يتحرك في اتجاه المشاعر العامة الذي هو رد الفعل لآخر الاخبار الاقتصادية والسياسية المنشورة في العالم

2-2- فرضية السوق التكميلية:

تحاول توقع اتجاه حركة السوق باستخدام النظرية القائمة على علم النفس وقد ثبت امكانية التنبؤ بحركة سوق الاوراق المالية باستخدام الذكاء الاصطناعي والخوارزميات المبنية على التعلم الالي، وقدمت دراسات في المدرستين الرئيسيتين المتبعتين في تحليل حركة سوق الاوراق المالية وتم تأكيد فعالية الخوارزميات المبنية على التعلم الالي في توقع حركة السوق باستخدام الطريقتين المذكورتين¹ هذا وينطوي الذكاء الاصطناعي على العديد من السمات مثل التعلم الالي، التعلم العميق، الانظمة التفاعلية، وغيرها من الانظمة الالية التي تساعد على تطور القطاع الاستثماري بشكل كبير.

ثالثا: التأثير المتوقع نتيجة تطبيق الذكاء الاصطناعي للتنبؤ بأسعار الأسهم

اذ يتمكن الذكاء الاصطناعي من قراءة وفهم مليارات البيانات، مما يساعد على فهم الاتجاهات بشكل افضل، ويساعد المستثمرين ومديري المحافظ والمؤسسات المالية الاخرى على التنبؤ بالأسعار المستقبلية بشكل اكثر دقة ودون تأثير العاطفة على الاستثمار، وسوف يساعد نظام ادارة الاصول القائم على الذكاء الاصطناعي المستثمرين على تحقيق عوائد استثمارية اعلى واكثر تنوعا واقل تكلفة وفيما يلي خمس طرق من المتوقع ان يغير بها الذكاء الاصطناعي قطاع ادارة الاصول:

1- الصناديق السوداء :

تمثل وجهة النظر الاستثمارية التقليدية في ان المتداولين يشرفون على الخوارزميات ويوجهونها خلال عملية ادارة الاصول لتحقيق العوائد

وهناك حالات اخرى يخبر فيها الذكاء الاصطناعي البشر عما يجب فعله مع توافر عدد قليل من المؤشرات على ان التداولات ذات عوائد ايجابية متوقعة.

ويتمثل اكبر تحد يواجهه مديرو المحافظ في عدم اليقين من خلال اتمة التوقيتات والتنبؤات بشكل يصعب على البشر القيام بها.

¹ نغاس مريم نجاة، تقدير المحفظة الاستثمارية المتلى باستخدام الخوارزميات الجينية، مجلة الاقتصاد والإحصاءات التطبيقية، الجزائر، العدد 22 ديسمبر 2014،

الفصل الثالث: تطبيق التداول الخوارزمي في البورصات باستخدام الذكاء الاصطناعي.

- ساعدت هذه التقنية المتطورة على دخول الذكاء الاصطناعي في قطاع ادارة الاصول بشكل اكبر، بعد ان كان القطاع مقتصرًا على المحللين البشريين.

2- استراتيجيات ادارة الاصول منخفضة التكلفة مثل صناديق المؤشرات المتداولة في البورصة

. يوفر الذكاء الاصطناعي حلولًا للتعامل مع مختلف المشكلات لإدارة المحافظ الاستثمارية في العالم الواقعي مثل عدم اليقين والتنبؤ بالسلاسل الزمنية والتي كان المستثمرون المحترفون يتعاملون معها بشكل اساسي سوف يؤدي هذا التحول تجاه استخدام الذكاء الاصطناعي الى انخفاض الرسوم الادارية وتوفير عائدات اعلى والتوسع على نحو اكبر بفضل الخوارزميات التي لا تتوقف عن العمل وترتكب اخطاء اقل من البشر.

كما سوف يساعد تعدد امكانات الذكاء الاصطناعي على ادارة المحافظ الاستثمارية العالمية المتنوعة التي لا تشمل الاسهم والسندات فقط وانما ايضا الاستثمارات البديلة مثل الذهب، العقارات، العملات الاجنبية، وغيرها من الخيارات الاستثمارية بتكلفة اقل.

3- فرص الذكاء الاصطناعي في الاسواق الناشئة:

وضعت السعودية والامارات مؤخرًا هدفًا للتحول تجاه استخدام الذكاء الاصطناعي في القطاعات المختلفة في الخليج بحلول 2031.

اطلقت الدولتان استراتيجيات للذكاء الاصطناعي وتعتزمان استثمار 96 مليار دولار و135 مليار دولار على التوالي في مجال الذكاء الاصطناعي وانتزعت الاشياء في الدول المعنية.

4- الموازنة بين النهج النشطة والسلبية:

. اصبح بإمكان الذكاء الاصطناعي الجمع بين الاستثمار السلبي والايجابي في محفظة واحدة، مما يمثل ثروة في قطاع الاصول .

فمن خلال نظام ادارة الاصول القائم على الذكاء الاصطناعي يمكن برمجة العوائد الثابتة والمستقرة او تلك التي تنطوي على المخاطر العلية بسبب عوائدها الكبيرة وتعديلها وضبطها من قبل المستثمر بمرور الوقت حيث يتغير تحمل المخاطر بمرور الوقت.¹

¹ نعباس مريم نجاة، مرجع سبق ذكره، ص119

5- تحليل المشاعر:

مع توافر كميات كبيرة من البيانات عبر مواقع التواصل الاجتماعي، أصبح لدى خوارزميات التداول القائمة على الذكاء الاصطناعي مجال جديد فيما يخص ولاء العملاء وقيمة العلامة التجارية وغيرها من الأمور.

ان الذكاء الاصطناعي هو وسيلة لها القدرة على اتخاذ القرارات ويتم تسخير الذكاء الاصطناعي في عدة مجالات مختلفة لخدمة الانسان، ومنها سوق الاوراق المالية حيث تتميز انظمة الذكاء الاصطناعي بانها تستطيع معالجة كميات هائلة من المعلومات بثوان معدودة، والنتيجة هي ان تظهر للمستثمرين استنارة في جزء من الوقت، تأخذ انظمة الذكاء الاصطناعي في الاعتبار جميع العوامل الفنية والاساسية والعاطفية والكثير من العوامل الدقيقة والكلية الاخرى لإجراء التقييم الصحيح في الوقت الفعلي.¹

¹ نعاس مريم نجاة، مرجع سبق ذكره، ص119

الفصل الثاني: آليات التداول في البورصات بالتوجه نحو استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي

المبحث الثاني: تطبيق التداول الخوارزمي باستخدام الذكاء الاصطناعي

خلال العقود الماضية كانت السوق المالية بشكل عام والبورصة بشكل خاص تعتمد على التداول التقليدي القائم على أرضية مدعومة من قبل الوسطاء الماليين المختصين ولكن بمجرد اكتساح التكنولوجيا عالم المالية شهدت عمليات التداول الأوراق المالية تغيرات كبيرة وذلك من خلال عمليات التداول عن طريق دمج الأنظمة الإلكترونية أين أدت إلى نمو السوق المالية الإلكترونية.

وفي الوقت الحالي يشهد تداول الأوراق المالية تشتتا كبيرا بين أماكن التداول والمنافسة على تدفق الطلبات وكذا الرغبة في الوصول إلى الأسواق المختلفة والاستحواذ على حصص سوقية كبرى وذلك من خلال ما يعرف بالتداول الخوارزمي أو المتاجرة عالية التردد.

المطلب الأول: مفهوم التداول الخوارزمي

أولا: التعريف بالتداول الخوارزمي:

كون أن المصطلح التداول الخوارزمي حديث الظهور بالإضافة إلى موضوع التداول الخوارزمي لا يزال مثير للجدل هذا ما أدى إلى عدم وجود إجماع على تعريف موحد له فهناك العديد من التعاريف نذكر أهمها:

-التعريف 01: التداول الخوارزمي هو التداول باستخدام خوارزميات متطورة (أنظمة مبرمجة) لإتمام كل أو جزء من دورة التجارة، يمكننا تنفيذ أوامر الشراء أو البيع على النحو الأمثل عن طريق الانقسام في بعض الأحيان لأوامر كبيرة في أوامر متعددة أصغر وتحديد التوجيه الأمثل للأوامر جنبا إلى جنب مع التوقيت والكمية، تقريبا كل سمسة كبيرة في اليوم تقدم خوارزميات للعملاء الكبار لتنفيذ أوامر الشراء أو البيع الفردية للأسهم أو سلة من الأسهم.¹

-التعريف 02: التداول الخوارزمي يعرف على أنه قرارات البيع والشراء التي تتخذ من الأنظمة عن طريق التداول الخوارزمي، بحلول هذه الأنظمة التقاط التشوهات قصيرة الأجل في أسعار السوق والاستفادة من الأنماط الإحصائية داخل السوق المالية أو بينها، علاوة على ذلك تحاول هذه الأنظمة التنبؤ لنواب المتداولين واكتشاف

¹ هشام غربي وآخرون، استراتيجيات المتاجرة عالية التردد (HFT) وأثرها على استقرار التداول في البورصات العالمية، مجلة اقتصاد المال والأعمال، المجلد 06، العدد 01، جوان 2021، جامعة حمه لخضر الوادي، ص 375.

الفصل الثاني: آليات التداول في البورصات بالتوجه نحو استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي

واستغلال استراتيجيات المنافسين يركز هذا الأخير على التقلبات في الأسعار المستقبلية في الأسواق عالية السيولة.¹

-التعريف 03: التداول الخوارزمي هو أسلوب تداول يستخدم أدوات رياضية معقدة لمساعدة المتداولين على اتخاذ قرارات المعاملات في الأسواق المالية، تعد ضرورة مشاركة المتداول البشري ضئيلة في هذا النوع من النظام، مما يؤدي إلى اتخاذ قرارات سريعة للغاية، يسمح هذا الخوارزمية بالاستفادة من أي فرص لتحقيق الربح تنشأ في السوق قبل أن يتمكن المتداول البشري من رؤيتها، هو استخدام النماذج الرياضية التي يديرها الكمبيوتر لتنفيذ الأوامر بناء على معايير محددة مسبقا دون باستخدام تفاعل بشري.²

من خلال التعاريف نستخلص أن التداول الخوارزمي هو تداول يتميز بتنفيذ عمليات التداول بسرعة عالية وبشكل فوري دون الحاجة لمشاركة المتداول البشري وهو نوع من التداول المالي يتميز بضخامة حجم المعاملات وبسرعة دوران عالية يستخدم الادوات التكنولوجية المتطورة وخوارزميات الكمبيوتر لتداول الاوراق المالية بسرعة.

ثانيا: ظروف نشأة وبداية الانطلاقة ثم العمل بالتداول الخوارزمي:

لقد قطعت أساليب وتقنيات التداول الأوراق المالية شوطا كبيرا وطويلة وهي تتم بطريقة تقليدية جلهما كان بشكل يدوي ولكن مع بداية السبعينات بدأت الأسواق المالية تبني المزيد من التقنيات الحديثة وتحديدًا في عام 1971 أصبحت جمعية عروض الأسعار المؤتمنة لتجار الأوراق المالية (NASDAQ) هي أول سوق للأوراق المالية في العالم وادخل نظام عرض أسعار إلكتروني لتنافس صناع السوق لتداول الاوراق المالية وفي عام 1976 تم إصدار تقديم نظام تحويل الطلبات المعين (DOT) في بورصة نيويورك (NYSE) مما يسمح بالنقل الإلكتروني لأوامر الشراء وبيع الأوراق المالية، كما شهدت ثمانينات ظهور تداول البرنامج وهو نوع من تداول الأوراق المالية الذي يتضمن عددا من استراتيجيات تداول المحفظة المختلفة، ثم تلقى التداول الإلكتروني دفعة كبيرة في التسعينات، مع إدخال شبكات الاتصال الإلكترونية (ECN)، يسمح ECN بالتداول المالي للأوراق المالية خارج البورصات العادية، يمكن للأفراد الاشتراك في هذه الأنظمة وإدخال الأوامر إلكترونيا.³

¹ Yongfeng mang and guofeng yan, suwey on the application of deep learning in algorithmic trading, school of computer science and cyben engineering, guangzhou university, china, 2021, volime4, Issue 1, p: 346.

² <http://hashdork.com>, 13/05/2022, 11:52

³ هشام غربي وآخرون، مرجع سبق ذكره، ص 376

الفصل الثاني: آليات التداول في البورصات بالتوجه نحو استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي

وفي التسعينات، استمرت الشركات التجارية بشكل متزايد في شبكات ECN والاستفادة من جميع الفوائد التي يقدمونها على التداولات التقليدية من السرعة والكفاءة وانخفاض التكاليف وقلّة الأخطاء اليدوية وهذا بدوره أدى إلى زيادة استخدام التداول الخوارزمي، وفي عام 1998 أجازت لجنة الأوراق المالية والبورصات الأمريكية (SEC) التبادلات الإلكترونية التي مهدت الطريق للتداول عالي التردد، كان التداول الخوارزمي قادراً على تنفيذ أسرع 100 مرة من الإنسان ومنذ ذلك أصبح التداول الخوارزمي واسع الانتشار، وفي عام 2001 كان لصفقات التداول وقت تنفيذ عدة ثوان وبدأت الأسواق المالية الأمريكية في تحديد الاسعار بالكسور العشرية مما يؤدي إلى تعليل الحد الأدنى للانتشار بين أسعار العرض والطلب.¹

وفي عام 2005 أجاز المجلس الأعلى لتنظيم السوق الوطنية نظام (Reg, NMS) الذي قام بتحديث قاعدة التجارة من خلال تعزيز الشفافية والمنافسة بين الأسواق وتتطلب أوامر التجارة نشر على الصعيد الوطني وليس في التبادلات الفردية يمكن للتجار الاستفادة من ذلك من أي فرق بسيط في السعر الورقة المالية بين اثنين مختلفين في التبادلات، طالما أنها يمكن أن تعمل بسرعة كافية للاستفادة من تأخر مؤقت بينهما.²

بحلول عام 2010 وقت تنفيذ الصفقات إلى ملي ثانية حتى ميكرو ثانية ثم نانو ثانية وفي عام 2012 في أوائل العقد الأول من القرن الحادي والعشرين كان التداول عالي التردد يمثل أقل من 10% من أوامر الاسهم ولكن هذا نمى بسرعة بين عامي 2005 و2009 وفقاً لحجم التداول الخوارزمي وفي عام 2013 أصبحت إيطاليا الدولة الأولى التي تفرض ضريبة تستهدف بشكل خاص التداول الخوارزمي بعرض ضريبة بنسبة 0.02% على معاملات الأسهم التي تستمر أقل من 0.5 ثانية، وفي عام 2017 بدأ متوسط حجم التداول HFT 40.10% من الأسهم و15.10% من حجم العملات الأجنبية والسلع خلال اليوم، قد تختلف نسبة التداول الخوارزمي من 0% إلى 100% من حجم التداول قصير الأجل تشير لتقديرات سابقة إلى أن التداول الخوارزمي يمثل 60%-73% من إجمالي حجم تداول الأسهم الأمريكية.³

¹ نعيمة بادي وآخرون، استراتيجيات تنفيذ أوامر المالية في البورصة في ظل التحول نحو المتاجرة عالية التردد HFT مذكرة مقدمة لتقبل شهادة ماستر أكاديمي، ميدان العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، تخصص اقتصاد نقدي بنكي، جامعة الشهيد حمه لخضر الوادي، 2020/2019، ص32.

² هشام غربي وآخرون، مرجع سبق ذكره، ص376

³ نعيمة بادي وآخرون، نفس المرجع السابق، ص33.

الفصل الثاني: آليات التداول في البورصات بالتوجه نحو استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي

ثالثاً: خصائص التداول الخوارزمي:

يتميز التداول الخوارزمي بعدد الخصائص نحدد أهمها فيما يلي:¹

-تعتبر نوعاً من استراتيجية التداول الآلي (الآوتوماتيكي) مما يعني أن التداول يتم عن طرائق الكمبيوتر دون التدخل البشري (بعبارة أخرى اتصال كمبيوتر المتداول يوجه مباشرة مع نظام تداول المحسوب للبورصة) أثناء شراء أو بيع الأوراق المالية.

-يحتفظ التجار بالمراكز لفترة قصيرة جداً في معظم الحالات فقط لعدة ثوان أو دقائق.

--يتداول المتداولين بالتداول الخوارزمي فقط عبر أنظمة التداول الإلكترونية.

-يعتبر الكمون المنخفض دائماً مهماً جداً للتداول الخوارزمي تقنيات مختلفة يتم استخدامها لهذا الهدف بما في ذلك تحسين البرامج والأجهزة ومعدات الشبكة المخصصة، الفارق الزمني بين رسالة الإدخال وإجراء إدراج الأمر المقابل له تم تعريفه على أنه وقت الاستجابة الداخلي وهو معيار رئيسي الكمون.

-يسمح التداول الخوارزمي جنباً إلى جنب مع تداول كميات كبيرة من الأوراق المالية للتجارة بالاستفادة من تقلبات الأسعار الصغيرة جداً، كما يمكن لخوارزميات التداول مسح أسواق وبورصات متعددة، تباع ذلك العثور على المزيد من فرص التداول.

-التداول الخوارزمي يزيد من المنافسة في السوق حيث يتم تنفيذ الصفقات بشكل أسرع تزداد حجم الصفقات بشكل ملحوظ حيث يمكن أن تؤدي السيولة المتزايدة إلى انخفاض هوامش العرض والطلب، مما يجعل الأسواق أكثر كفاءة في الأسعار.

رابعاً: فوائد الذكاء الاصطناعي في التداول الخوارزمي:

يلعب الذكاء الاصطناعي دوراً كبيراً في تطبيق التداول الخوارزمي وله عدة فوائد أهمها²:

1- سرعات التداول سريعة ودقة محسنة: عندما يتعلق الأمر بالتداول الخوارزمي يتم تنفيذ أعداد كبيرة من الأوامر في غضون ثوان، يتم تدريب أنظمة الكمبيوتر ML بشكل أساسي على التعرف على تحركات السوق

¹ نعيمة بادي وآخرون، مرجع سبق ذكره، ص36.

² كيف يتم استخدام الذكاء الاصطناعي في قطاع التداول الخوارزمي، <http://8Topv2.com>, 17:53, 13/05/2022.

الفصل الثاني: آليات التداول في البورصات بالتوجه نحو استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي

بدقة مثيرة للإعجاب، مما يساعد الخوارزميات على تقديم عطاءات وفقا لذلك من خلال الوصول إلى مجموعات البيانات الكبيرة وفهمها، يمكن الأنظمة ML التنبؤ بالنتائج المستقبلية وتعزيز استراتيجيات التداول وتعديل المحافظ وفقا لذلك، وبالتالي فإن التداول

الخوارزمي المعزز بالذكاء الاصطناعي يساعد على تحسين الأداء وتلبية متطلبات العملاء المستهدفين.

2- القضاء على الأخطاء البشرية: يساعد التداول الخوارزمي أيضا على تقليل الأخطاء البشرية ففي كثير من الأحيان يسمع المتداولون التداولات السابقة أو ضغوط السوق أن تؤثر على حكمهم وهذا يمكن أن يؤدي إلى سوء صنع القرار، ولكن مع التداول الخوارزمي، يتم استخدام الخوارزميات لضمان وضع أمر التداول (دقيق)، بمساعدة الذكاء الاصطناعي من الممكن أيضا لأنظمة الكمبيوتر التحقق من ظروف السوق المتعددة وضبط الصفقات على الفور وبطبيعة الحال إذا كان هذا سيتم يدويا فإن الأمر سيستغرق ساعات وساعات من العمل البدني والبحث والتحقق من الأخطاء وحتى ذلك الحين تحدث أخطاء ومن المرجح أن تضيع الفرص أيضا وهذا هو السبب أن الذكاء الاصطناعي يجري إدماجه بسرعة في المؤسسات المالية.

المطلب الثاني: استراتيجيات التداول الخوارزمي وأهم منصات تداوله:

أولا: استراتيجيات التداول الخوارزمي:

يستخدم المتداولون عددا من الاستراتيجيات للاستفادة من التداول الخوارزمي، وعلى الرغم من الفروق الدقيقة والتعقيد بين هذه الاستراتيجيات، نذكر الأكثر شيوعا واستخداما منها:

1- استراتيجية توفير السيولة: المعروفة أيضا باسم صنع السوق أو تداول المخزون وهي واحدة من أكثر استراتيجيات التداول الخوارزمي، فهي تعمل كمزود سيولة في حين أن العديد من متداولي التداول الخوارزمي يقومون بتزويد السوق بالسيولة مثل صانعي السوق المسجلين، فهم لا يواجهون في كثير من الأحيان الالتزامات الرسمية لتقديم عروض الأسعار في الأسواق التي ينشطون فيها، لدى موفري السيولة عالية التردد مصدرين أساسيين للإيرادات هما:

أ- يوفرون للأسواق السيولة ويكسبون الفارق بين حدا العرض والطلب.

الفصل الثاني: آليات التداول في البورصات بالتوجه نحو استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي

ب- تحفيز أماكن التداول هذا يوفر من خلال منح أو رسوم معاملات منخفضة من أجل زيادة جودة السوق وجاذبيته وتعمل بترددات عالية لتتمكن من دخول صفقات بأعداد كبيرة.¹

2- استراتيجية تداول حسم السيولة: تقدم بعض البورصات المتداولين خصما لتزويد الأسواق بالأسهم والسيولة عند الحاجة إليها عادة ما يدفعون للتجار للشراء بسعر العرض والبيع بسعر الطلب وبالتالي توفير السيولة ودفع التجار لوضع أوامر السوق، حيث يبحث متداولو خصمهم السيولة عن الطلبات الكبيرة وملاً جزء من هذا الطلب ثم عرض الاسهم مرة أخرى في السوق عن طريق وضع حد الأمر الذي يجعلهم مؤهلين لتحصيل رسوم الخصم لتوفير السيولة مع أو دون تحقيق مكاسب رأسمالية.²

3- استراتيجية المراجعة الإحصائية: هي أحد الاستراتيجيات التي تستغل الانحرافات المؤقتة التي يمكن التنبؤ بها من العلاقات الإحصائية المستقرة بين الأوراق المالية، تقوم هذه الاستراتيجية بشراء وبيع الأسهم التي تميل أسعارها التاريخية إلى ارتفاع درجة الارتباط، هذا يضيق التناقض بين أسعار الأسهم بين هذه الشركات التي عادة ما تكون في نفس الصناعة.³

4- استراتيجيات موازنة الوصول (استراتيجية الكمون): يتم من خلالها إجراء المراجعة بناء على وصولهم الأسرع إلى بيانات السوق، هذا الشكل الحديث من المراجعة حيث يوجد التداول الخوارزمي يقال أنه قادر على معالجته وتفسير معلومات السوق الجديدة، يشار إليها باسم موازنة زمن الوصول، عن طريق هذا الكمون يستفيد المراججون من موجزات البيانات المباشرة والبنية التحتية المشتركة لتقليل أوقات. ليس من الممكن تقييم التأثير الفعلي للمراجعة زمن الوصول (الوقت بين إنشاء البيانات والوقت الذي يمكن فيه نقل البيانات اي الشركة، والوقت بين الشركة التي تتلقى البيانات وقت الانتهاء الشركة من معالجة البيانات والمدة الفاصلة بين ادخال الشركة

¹ Timklaus and brian elzweig, the market impact of high, frequency trading systems and potential regulation, TIMKLAUS, college of business, texas A and M university, corpus christi, corpus chriti, TX, USA, BRIAN ELZWEIG, p36.

² Au thor Anj Agarwal, High frequency trding evolution and the future, Capgemini 2012, p09.

³ هشام غربي وآخرون، مرجع سبق ذكره، ص 379.

الفصل الثاني: آليات التداول في البورصات بالتوجه نحو استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي

لأمر واستلام الأمر-مركز الطلب) هذه الاستراتيجية معمول بها فقط في أمريكا نظرا لعدم تقنياتها في باقي الأسواق الأوروبية.¹

5-استراتيجية الزخم: تستفيد هذه الاستراتيجية من تقلبات السوق من خلال تحليل اتجاه السوق، نتيجة لذلك تحاول الشراء بسعر مرتفع والبيع بسعر مرتفع من اجل جعل الاستثمار في الأسهم مربحا، عندما يتعلق الامر باستثمار القيمة فإنه يحاول العودة إلى المتوسط في وقت ينحرف عنه بحث الاستثمار الزخم خلال هذه الفترة لأنه يحدث قبل ظهور متوسط لارتداء يعمل الزخم بين العدد الكبير من الأحكام العاطفية الصادرة عن المتداولين الآخرين في السوق بينما تنحرف الأسعار عن المتوسط.² لا تركز هذه الاستراتيجية على تزويد السوق بالسيولة ولا استهداف عدم كفاءة السوق عادة ما يتداولون بقوة باستخدام الحزم ويهدفون إلى جني الأرباح من تحركات واتجاهات السوق، تتمثل هذه الأخيرة في عملية بدأ وإلغاء عدد من الصفقات والأوامر مع ضمان سير معين مما يؤدي إلى اشغال حركة أسعار السوق السريعة أي سرعة الارسال والإلغاء، يمكن اكتشاف الطلبات من خلال خوارزميات المتداولين الآخرين مما يؤدي إلى شرائهم أو بيعهم للورقة المالية.³

ثانيا: أفضل منصات التداول الخوارزمية:

هناك العديد من منصات التداول ولكن أبرزها والتي تعتبر من أفضل منصات التداول الخوارزمي هي ⁴:

Algotrader-1: تم اختراع هذه المنصة لتسريع وتحسين الكفاءة استجابة للمعاملات البطيئة، سيلفيو ميكالي استاذ علوم الكمبيوتر في معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا هو مؤسس هذه المنصة، تعمل تقنية (Blockchain) على تغيير أسواق التمويل واحتياجات العملاء، تتيح منصة التداول ذات المستوى المؤسسي الخاصة بهم للبنوك والصناديق التقديرية والكمية تحقيق الإمكانيات الكاملة للأصول الرقمية والتشفيرية، إنها توفر أكبر قدر ممكن من التنفيذ للعملاء من خلال إلغاء تجزئة السيولة من خلال اتصالات التنفيذ على مستوى السوق Algotrader هي الشركة الرائدة في السوق في مجال البنية التحتية للتداول المؤسسي والتنفيذ فضلا عن إدارة المحافظ للأصول الرقمية والتقليدية وذلك بفضل الواجهات السلسلة مع مقدمي خدمات الحفظ.

¹ Jonathan A.Brogard. High frequency trading and its impact on market quality. Nour thweste university, kellogg school of Management, northwestern university school of law, p.phd candidate, j-bragard@kellogg.northwestern.edu, first draft. July 16,2010, p59.

² <http://hashdork.com>. 13/05/2022. 19.50

³ هشام غربي، وآخرون، مرجع سبق ذكره، ص380.

⁴ التداول الخوارزمي، كيف يعمل، <http://hashdork.com>. 13/05/2022. 19.51.

الفصل الثاني: آليات التداول في البورصات بالتوجه نحو استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي

2- Kuants: هي منصة تداول الأوراق المالية التقنية الأولى والوحيدة في الهند حيث توفر للعملاء الأفراد والمؤسسات تطوير وأتمتة استراتيجيات التداول والاستثمار، يوفر كوانتس نظام اختيار رجعي كامل لتطوير استراتيجيات التداول بنقرات سهلة وهيكل قائم على التعبير يسمح لتجار الأسهم والمستثمرين بناء وتنفيذ أساليب التداول في غضون دقائق.

3- GETCO: الشركة الالكترونية العالمية، وهي شركة امريكية متخصصة في التجارة الخوارزمية وصنع السوق الالكترونية مقرها في شيكاغو تأسست الشركة في عام 1999 من قبل ستيفن شولر و دانييل تيربي، ووصل عدد العاملين فيها الى اكثر من 400 موظف عملها الاساسي في صناعة السوق الالكترونية، على الرغم من توفرها على خوارزميات التنفيذ، تداولت في اكثر من 50 سوقا في امريكا الشمالية والجنوبية و اوروبا واسيا، لديها مكاتب في مدينة نيويورك و شيكاغو و لندن وسنغافورة عملت المنصة ايضا كواحد من ستة صانعي السوق المعينين في بورصة نيويورك، وهي شركة فرعية لصناعة التردد العالي.

المطلب الثالث: إيجابيات وسلبيات التداول الخوارزمي وأهم الفروقات بينه وبين التداول الإلكتروني.

على الرغم من حداثة ما يعرف بالتداول الخوارزمي في الأسواق المالية واستخدامه المنحصر بين البورصات العالمية الكبرى الرائدة في هذا المجال، إلا أن لهذا الأخير العديد من الإيجابيات التي تؤثر على استقرار التداول في البورصات، ومقابل هاته الآثار الإيجابية هناك العديد من المخاطر لتطبيق التداول الخوارزمي في البورصات وتعتبر ذات تأثير سلبي على استقرار الأسواق المالية.

الفصل الثاني: آليات التداول في البورصات بالتوجه نحو استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي

أولاً: الإيجابيات والسلبيات: تتمثل الإيجابيات والسلبيات في النقاط التالية¹:

الجدول رقم(2): إيجابيات و سلبيات التداول الخوارزمي

المستويات	الإيجابيات	السلبيات
على مستوى أداء كفاءة السوق المالي	-تضييق فوارق الطلب والعرض يقلل التقلبات ويجعل التداول أقل تكلفة . - يزيد من المعلوماتية وبالتالي يمكن موردي السيولة من إيقاف أجهزتهم عندما تنخفض في الأسواق. -اكتساب الأسواق التي تتوفر على التداول الخوارزمي مثل NASDAQ على حصة سوقية أكثر من بقية الأسواق مثل بورصة نيويورك.	- الاعتماد المفرط على التداول الخوارزمي ينتج عنه هيكل سوق هش يعتمد على الخوارزميات. - تعرض الخوارزميات إلى القرصنة والسرقة هذا ما يضر بموثوقيتها في التعامل واستقرار السوق. - السرعة العالية جدا لأنظمة التداول تجعل من الربح قليل وأصبحت الأسواق المتطورة جدا تؤدي إلى الأضرار إلى مستويات خطيرة، وذلك بفعل المتاجرة عالية التردد ناهيك عن الضرر الذي يمس المستثمرين طويلي الأجل نتيجة تركيز جل المستثمرين على العوائد قصيرة الأجل.
على مستوى تحسين وتطوير الخدمات السوقية وإتاحة الفرض الاستثمارية	- تقديم خدمات متميزة من خلال صناعة التداول بأكثر كفاءة ومنح فرص جني الأرباح عن طريق المراجعة. - البيع على المكشوف وتقديم فوائد أفضل سعر وكفاءة أفضل المعلومات. - يقلل التقلبات ويساهم في التوازن السوق ويوفر السيولة	- الروابط القوية بين الأسواق المالية تسمح للخوارزميات التي تعمل عبر الأسواق لنقل الصدمات بسرعة. - تضخيم المخاطر النظامية. - خطر السيولة غير الحقيقية لأن الأوراق المالية يتم الاحتفاظ بها ليضع ثوان فقط قبل أن يتمكن المستثمر المنظم من شراء الورقة المالية فقد تم تداولها عدة مرات بين المتداولين عاليي التردد
على مستوى الآلية والتكنولوجيا ومعالجة البيانات	- تقديم ميزة التكلفة الأقل بمقارنة خوادم HFC مع البشر الذين يقومون بالتداول التي تتطلب أقل مساحة مكتبية يتبعون جميع	- تعطل برامج الحاسوب التي بها أخطاء عقد تأخذ الصفقات في مسارات تداول خاطئة. - عدم موثوقية الخوارزميات وهنا يكون الضرر كبير لأنها هي المسؤولة عن تنفيذ الأوامر

¹ هشام غربي، مرجع سبق ذكره، ص (380-382)

الفصل الثاني: آليات التداول في البورصات بالتوجه نحو استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي

وبالتالي لا بد من التأكد من خلال هذه الخوارزميات ثم اختبارها بشكل كامل وشامل قبل نشرها في الأنظمة الحية للسوق المالية. - قد تتسبب الخوارزميات التي تم اختبارها بشكل غير صحيح أو تم إصدارها قبل أوانها إلى خسائر كبيرة لكل من المستثمرين والبورصات.	التعليمات. - لا تغش الفوائد من التداول الآلي هو أن أداء أجهزة الكمبيوتر أسرع وأرخص وتتم دائما تقريبا دون أخطاء
--	---

ثانيا: أهم الفروقات بين التداول الخوارزمي والتداول الإلكتروني:

إن الواضح والجلي لدى كثير هو الجزم في كون التداول الخوارزمي نفسه التداول الإلكتروني، أي أن كل عملية تداول خوارزمي هي نفسها عملية تداول إلكتروني وليس هناك أي مجال للفرقة بين هذين الأخيرين، لكن الخفي هو وجود اختلاف بين كل من التداول والخوارزمي والتداول الإلكتروني وفيما يلي سنكشف مكامن الفرقة بينهما:

الجدول رقم (3): أهم الفروقات بين التداول الخوارزمي والتداول الإلكتروني

التداول الخوارزمي	التداول الإلكتروني
- يتم التداول الخوارزمي على مستوى الشركات الكبرى مثل الشركات الكبرى وصناديق التحوط.	- يتم التداول الإلكتروني في البورصة وفق مؤشرات وأسعارها.
- يزيل التداول الخوارزمي في التدخل البشري خاصة العاطفة البشرية من عملية التداول.	- يعتمد التداول الإلكتروني على تدخل العنصر البشري في إدخال وتنفيذ الأوامر المالية.
- السرعة الفائقة (جزء من المليون من الثانية) لتنفيذ الأوامر المالية والقيام بعملية التداول.	- تنفيذ الأوامر المالية والقيام بعملية التداول يتم خلال فترة زمنية وجيزة يمكن أخذها بعين الاعتبار
- يتم تحديد سعر البيع والشراء وفق شروط يتم وضعها في برامج تكون في شكل أرقام وحسابات.	- يتم تحديد سعر البيع والشراء وفقا لمؤشرات البورصة.
- التداول الخوارزمي قادر على إجراء مسح كلي لجميع الأوراق المالية الموجودة في السوق المالي وتحديد ما يتناسب مع برنامجه والقيام بعمليات التداول.	- التداول الإلكتروني يقوم على تداول الأوراق المالية باستخدام الأشكال المتعددة للإرسال والاتصال الإلكتروني وفق المؤشرات والأسعار المدرجة في البورصة.
- سرعة التردد العالية تسمح بتنفيذ عملية التداول بمجرد تحقيق شروط التنفيذ لأن المتداول هنا عبارة عن روبوت مبرمج للتنفيذ بشكل تلقائي.	- تنفيذ عمليات التداول الإلكتروني تكون بشكل مستمر حيث يمكن للمتداول اتمام العملية من عدمها.

الفصل الثاني: آليات التداول في البورصات بالتوجه نحو استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي

- استخدام أجهزة كومبيوتر ذات تردد عالي في ترميز العبارات المالية وإعادة فك شفرتها.	- استخدام أجهزة كومبيوتر لا يشترط أن تكون ذات تردد عالي.
- التكلفة العالية في الأسواق المتقدمة.	

المصدر: إعداد الطالبات بالاعتماد على المعلومات السابقة.

المبحث الثالث: تقنيات التداول الخوارزمي في بورصة ناسداك

من بين البورصات العالمية تبرز بورصة ناسداك بشكل واضح، هذه البورصة تمكنت من تجاوز العديد من منافسيها الأكثر شهرة، الذين سيطروا على السوق لفترة أطول بكثير في عدة عقود منذ نشأتها، تميزت ناسداك بخصائصها التي جعلها أسرع البورصات نمواً في العالم، وفي هذا السياق سيتم التطرق إلى ماهية بورصة ناسداك وأهم مؤشرات والشركات المدرجة فيها

المطلب الأول: لمحة عامة حول بورصة ناسداك

في ظل التطور التكنولوجي الذي عرفه العالم وكذا الأسواق المالية، ظهرت بورصة ناسداك الالكترونية، اذ تعد المؤشر الرئيسي للسوق الأمريكي فاغلب الشركات المدرجة فيها تعمل في قطاع التكنولوجيا خاصة الأصغر سناً وسريع النمو.

أولاً: نشأة بورصة ناسداك:

بورصة ناسداك هي عبارة عن سوق مالي أمريكي، تم تأسيس بورصة ناسداك العالمية لتوفير بديل الكتروني للهيكل السائد لبورصات الأوراق المالية، والذي تضمن وجود متداولين حيين في قاعة التداول لجمع وتنفيذ أوامر الشراء وبيع الأسهم، ومع ذلك لم يكن لدى بورصة ناسداك في البداية مستثمرون يتداولون بشكل مباشر في أي أسهم، وبدلاً من ذلك استخدمت عملية جمع المعلومات مؤتمتة لتوفير أحدث الأسعار في تداول الأسهم التي تتم في مكان آخر، من هنا انخرطت بورصة ناسداك أكثر في تداول الأسهم التي يتم إدراجها في بورصة نيويورك وغيرها البورصات القائمة، أصبحت هذه الأسهم المعروفة باسم الأسهم التي لا تستلزم وصفة طبية، والتركيز الأول على بورصة ناسداك على سوق لا تستلزم وصفة طبية.

في عام 1971 شرعت الجمعية الوطنية في اختراع nasd لتفاصيل الأوراق المالية وإنشاء أول سوق الكتروني للأوراق المالية في العالم، عندما فتحت أبوابها في 8 فبراير 1971، لم تتمكن من تنفيذ الصفقات وبدلاً من ذلك

الفصل الثاني: آليات التداول في البورصات بالتوجه نحو استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي

قدمت اقتباسات الية في السنوات التي تلت تأسيسها ،سهلت البورصة بشكل منظم، لدرجة ان OTC ناسداك تداول وكان OTC يشار اليه غالبا بسوق الإعلام والمنشورات التجارية

وأضافت لاحقا التداول الآلي الأنظمة التي يمكنها إنشاء تقارير التجارة وحجم التداول ،وأصبحت أول بورصة تقدم التداول عبر الانترنت ،سريعا إلى اليوم الحالي - يسرد 3500 شركة ويفتخر بأعلى nasdaq حجم تداول في السوق الأمريكية ،تداول الشركات في بورصة ناسداك بأكثر من 10 تريليون دولار.¹

ومع تقدم التكنولوجيا، انشأت بورصة ناسداك أنظمة تداول آلية لا تتطابق فقط مع الطلبات من المستثمرين والبائعين ولكنها توفر أيضا البيانات الموجزة والتقارير المطلوبة لجميع البورصات ،بمجرد ظهور الانترنت، أصبحت بورصة ناسداك أول بورصة للأوراق المالية مع موقعها على الانترنت ،وكانت أول من سمح بالتداول عبر الانترنت، تثبت بورصة ناسداك أيضا الحوسبة السحابية ،باستخدام الحلول المستندة إلى السحابة لتخزين الوثائق التنظيمية المطلوبة والبيانات الأخرى.

يظهر تاريخ ناسداك سجل حافل من الإنجازات الرائدة، بالإضافة إلى كونها أول بورصة تطلق موقع ويب، وهو أول من يقوم بتخزين السجلات في السحابة وأول من يبيع تقنيته للآخرين

-اندجت oMx و nasdaq في عام 2008 وهي شركة مقرها ستوكهولم للتبادل abo الاقليمي لبدان الشمال الأوروبي ودول البلطيق ،كما تقدم الشركة الجديدة ،التداول في الصناديق المتداولة في group البورصة والديون والمنتجات المهيكلة ،المشتقات والسلع.²

ثانيا: تعريف بورصة ناسداك:

بورصة ناسداك هي سوق لتداول الأسهم في البورصة الأمريكية تضم شركات التكنولوجيا والصناعات بما فيها صناعة أجهزة الكمبيوتر والاتصالات والتكنولوجيا الحيوية والبرمجيات وغيرها باستثناء القطاع المالي أكثر، فبورصة ناسداك أول بورصة تعمل على أساس شاشات الكترونية في الولايات المتحدة الأمريكية مع نحو 3200 مدرجة بها

¹ رمزي حبيب، ناسداك شرح مفصل للاستثمار امن، ثقة، 25 ماي 2022، thepa reviews، 15:04

² مركز عرب للأبحاث والتحليل، بورصة ناسداك واقت عملها Market ,nasdaqstok exchange/arabberg/ connect wita ،qvaberg.com،2022،15:36 ماي

الفصل الثاني: آليات التداول في البورصات بالتوجه نحو استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي

كما ان عدد الأسهم المباعة بها يوميا أعلى من أي بورصة أمريكية أخرى، اغلب الشركات المدرجة فيها تكنولوجية وتعتبر مؤشرا رئيسيا للسوق التكنولوجي في أمريكا.

تعود ملكية بورصة ناسداك الى مجموعة ناسداك أو مكس التي تمتلك شبكة كاملة من أسواق الأوراق المالية في الولايات الأمريكية وخارجها، يتم التداول في ناسداك بينها وبين ثماني دول أوروبية أخرى، وكانت ناسداك أول بورصة في أمريكا تتعامل مع التداول عبر الانترنت بقيمة سوقية هائلة تتخطى 4 تريليون 582 دولار، كما سمحت هذه البورصة للمستثمرين التداول في الأسهم من خلال سوق الكترونية شفافة، وسرعان محل هذا النموذج محل الرق التقليدية في التعامل، وانتهجت ناسداك طرق مبتكرة في جذب الشركات التجارية منذ ازدهار التكنولوجيا في فترة الثمانينات والتسعينات من القرن الماضي، وقد اثر ازدهار الاقتصادي وثورة الدوت كوم في أواخر التسعينات على بورصة ناسداك بسبب علاقة المؤشر الوثيقة بقطاع التكنولوجيا في ذلك الوقت¹.

ثالثا: مؤشرات بورصة ناسداك :

يعتبر مؤشر ناسداك المحرك الرئيسي للسوق التكنولوجي الأمريكي، وله عدة مؤشرات مدرجة في أسواق التداول، وأهمها:

1- مؤشر ناسداك 100 :

يرمز لهذا المؤشر عادة بالرمز ndx100 ، وهو احد أشهر المؤشرات المالية في العالم، وهو مؤشر مالي يقيس أداء أكبر 100 شركة متداولة في بورصة ناسداك وهو مؤشر مرجح بالقيمة السوقية للشركات المدرجة فيه بدأ العمل به في 31 جانفي 1985 وهوليس مستقلا فهو محصور في بورصة ناسداك فقط

2- مؤشر ناسداك المركب :

تم إطلاق المؤشر في 1971 كمؤشر لما يزيد عن 3000 سهم مدرج في مؤشر المؤشر واحد أكثر المؤشرات التي يجري متابعتها على مستوى العالم، وبين أكبر الشركات المدرجة في ناسداك المركب مثل: ميكروسفت، ابل، أمازون، وغيرها، وبحسب الوزن النسبي لكل سهم منها بحسب قيمتها السوقية، ويتبع هذا المؤشر كثيرا في الولايات المتحدة الأمريكية كمؤشر لأداء أسهم شركات التكنولوجيا، حيث لم يعد حصريا في الولايات المتحدة الأمريكية.

¹ عون الله سعد، دراسة اتجاه قطاع عالي التكنولوجيا. دراسة حالة مؤشرات بورصة ناسداك خلال الفترة 2009-2019، مجلة أبحاث اقتصادية وإدارية مجلد 15، العدد 1، جامعة ابن خلدون تيارت، الجزائر 2021 ص(162 - 163)

الفصل الثاني: آليات التداول في البورصات بالتوجه نحو استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي

ارتفع مؤشر ناسداك المركب بأكثر من 50 بالمئة منذ بداية عام 2020 وأصبحت صناعة التكنولوجيا الآن في مستوى أعلى منذ عقود، وليس هناك ما يشير إلى أنها على وشك التوقف في أي وقت قريباً على الرغم من ان العديد من الشركات أصيبت بمطبات إيجابية من ولاء كوفيد 19 ، إلا ان الشركات تلك الشركات نفسها تتوقع مزيداً التوسع خلال الأعوام القادمة.

3-مؤشر ناسداك البيوتكنولوجي:

أنشئ كمؤشر للتكنولوجيا الحيوية 1 نوفمبر 1993، وهو مؤشر متخصص بقياس أداء الشركات المدرجة في ناسداك، وتعمل في مجال التكنولوجيا الحيوية داخل القطاع الطبي، يجب إن تكون تلك الشركات منخرطة في أي من صناعات الأدوية أو البيو تكنولوجيا لكي تكون مؤهلة للإدراج، وتتم مراجعة هذا المؤشر مرتين سنوياً في ماي ونوفمبر، ومع ذلك ينبغي ملاحظة انه يمكن في أي وقت إجراء تغييرات في الشركات المدرجة في المؤشر. وتجدر الإشارة إلى عدد الشركات المدرجة في هذا المؤشر قدرت ب 119 شركة بحلول جانفي 2012.¹

رابعا: أهم الشركات المدرجة في بورصة ناسداك:

يأتي ناسداك دوماً في مرتبة متقدمة ضمن خيارات الراغبين في دخل سوق الأسهم التداول عبر الانترنت حيث يحتوي المؤشر على أكثر من 3200 شركة أغلبها تنتمي لقطاع التكنولوجيا، بناءً عليه فإن أغلب الأسهم المدرجة به تعود إلى الشركات الأكثر تطوراً وابتكاراً على مستوى العالم ، ويرجع ذلك جزئياً إلى الطريقة التي تبنت بها بورصة ناسداك الابتكار التكنولوجي في منصتها التجارية ،وقد اجتذبت العديد من الشركات الرائدة في العالم في مجال التكنولوجيا الحيوية ومن أمثلة ذلك نذكر ما يلي² :

1-شركة ميكروسوفت:

هي شركة متعددة الجنسيات تعمل في مجال تقنيات الحاسوب، تأسست في 4 ابريل 1975، مقرها الرئيسي واشنطن، الولايات المتحدة ، وهي أكبر مصنع للبرمجيات في العالم من ناحية العائدات ، تطور وتصنع وترخص

¹ عون الله سعاد مرجع سبق ذكره ص (163 – 164)

² الهام ابو الفتح واحمد صبري ، ماهي بورصة ناسداك ،البلد، 25، ماي 2022 .elbalad .hews، 17:11

الفصل الثاني: آليات التداول في البورصات بالتوجه نحو استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي

مدى واسع من البرمجيات للأجهزة الحاسوبية ، يبلغ عائدها لسنة 2016 أكثر من 85 مليار دولار ، ويعمل بها 114000 موظف.

رمز السهم: MSFT

2- شركة ابل:

هي شركة أمريكية متعددة الجنسيات، تأسست في 1 ابريل 1976، في كاليفورنيا الولايات المتحدة، تعمل على تصميم وتصنيع الالكترونيات الاستهلاكية ومنتجات برامج الحاسوب تشمل منتجات الشركة الأكثر شهرة أجهزة حواسيب "ماكينتوش" والجهاز الموسيقي " أي بود" والجهاز المحمول "أيفون"

رمز السهم: aapl

3- شركة امازون¹:

موقع للتجارة الالكترونية والحوسبة السحابية تأسس في 5 تموز 1994، من قبل جيف بيزوسويقع مقره في سياتل واشنطن ، وهو أكبر متاجر التجزئة القائمة على الإنترنت في العالم من حيث إجمالي المبيعات والقيمة السوقية

رمز السهم: amzn

* وغيرها من الشركات نذكر منها:

- الفاييت c :alphabet class

- الفاييت a:alphabet class

- فيس بوك: facebook

- كومكاست:

- انتل: intel

- نتفلكس: Netflix

- google

¹ الهام ابو الفتح واحمد صبري، مرجع سبق ذكره.

الفصل الثاني: آليات التداول في البورصات بالتوجه نحو استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي

المطلب الثاني : انتقالية التداول في بورصة ناسداك من إلكتروني إلى خوارزمي

تبدلت صورة سوق الأوراق المالية من منصة تداول الأسهم الإلكترونية إلى برامج حواسيب عالية التردد تقوم بمعظم التداول بصمت وبسرعة كبيرة جدا، وقد خفض وقت تنفيذ الأوامر البالغ ميكروثانية من تكاليف المستثمرين ومنح ميزة للشركات التجارية التي تحتاج للسرعة.

شهدت السبعينيات أن الأسواق تتبنى المزيد من التقنيات الحديثة في عام 1971 أصبحت جمعية عروض الأسعار المحوسبة لتجار الأوراق المالية NASDAQ هي أول سوق إلكتروني للأوراق المالية في العالم وأدخل نظام عرض أسعار إلكتروني لتنافس صناع السوق لتداول الأوراق المالية، بعد بضع سنوات، في عام 1976 تم إصدار تقديم نظام تحويل الطلبات المعين DOT في نيويورك بورصة الأوراق المالية NYSE مما يسمح بالنقل الإلكتروني لأوامر الشراء وبيع الأوراق المالية.

شهدت الثمانينيات ظهور تداول البرنامج*، وهو نوع محوسب من تداول الأوراق المالية الذي يتضمن عددا من استراتيجيات تداول المحفظة المختلفة، أينما وجدت كان شراء أو بيع سلة من الأوراق المالية التي تحتوي على خمسة عشرة سهما على الأقل، بقيمة أكثر من مليون دولار، إكتسب تداول برنامج شعبية للتجارة بين أسهم ستاندرد آند بورم 500 وسوق العقود الآجلة، بحيث يمكن للبرنامج تقديم طلب تلقائيا في النظام الإلكتروني لبورصة نيويورك عندما يكون هناك فرق محدد مسبقا بين السوقين¹.

بينما كان التداول المحوسب في السبعينيات والثمانينيات يهيمن عليه التداول في بورصة ناسداك وبورصة نيويورك، تغيرت اللعبة في أواخر التسعينيات مع ظهور أماكن تداول إلكترونية أخرى تُعرف باسم شبكات الاتصالات الإلكترونية (ECNs)، هي نوع من أنظمة الكمبيوتر التي تسهل تداول المنتجات المالية، مثل الأسهم والعملات، خارج البورصات التقليدية.

أصبحت شبكات ECN شائعة جدا في أواخر التسعينيات بعد أن أذنت هيئة الأوراق المالية والبورصات الأمريكية (SEC) بوجودها من خلال أنظمة التداول البديلة التنظيمية، وقد أتاح هذه الأخيرة للمستثمرين

*برنامج الكمبيوتر عبارة عن سلسلة من التعليمات المكتوبة لأداء مهمة محددة على جهاز كمبيوتر. هذه خوارزمية مكتوبة بلغة برمجة.

¹ سهيلة بوكي، استراتيجيات تنفيذ الاوامر المالية في البورصة في ظل التحول نحو المتاجرة عالية التردد، مرجع سبق ذكره، ص30، ص31

الفصل الثاني: آليات التداول في البورصات بالتوجه نحو استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي

الأفراد التداول بعد ساعات العمل خارج البورصات وفي النهاية بدأت المزيد من أنظمة الكمبيوتر في التطوير التي سهلت دخول الأوامر وتنفيذها إلكترونياً عن طريق الخوارزميات.

يمكن للمتداولين المشتركين في شبكات الاتصال الإلكترونية إدخال الطلبات إلكترونياً في شبكة وسيقوم ECN تلقائياً بمعالجة الطلبات إذا لم يتم تحديد التطابق فيها فيمكن ترحيل الطلب خارجياً في ناسداك بمجرد أن يصبح السعر الأفضل، وقدمت شبكات ECN العديد من المزايا مقارنة بأمكان التداول السابقة بما في ذلك تقليل التكاليف، وأخطاء التداول وتعزيز الكفاءات التشغيلية والمزايا الأخرى المرتبطة بإدارة المخاطر¹.

في عام 1997 ارتفع معدل نمو الشبكات الاتصال الإلكترونية مما أدى إلى التوسع في استخدام التجارة الخوارزمية وفي النهاية ظهور شركات تجارية مستقلة عالية التردد.

وفي عام 2001 بدأت البورصات في تسعير أسعار الأسهم في الكسور العشرية بدلاً من الكسور. أدى هذا إلى تغيير الحد الأدنى لحجم علامة الأسهم من 1\16 من الدولار إلى 0.01 دولار للسهم، كما شجع التداول الخوارزمي من خلال شبكات

- ECN. والذي أدى بدوره في النهاية إلى الطفرة الحالية في التداول الخوارزمي.

- في هذا السوق الأكثر سيولة، بدأ المتداولون المؤسسون في تقسيم الطلبات وفقاً لخوارزمياتهم لتنفيذ أوامر التداول بشكل أسرع وبسعر متوسط أفضل.

وفي عام 2005 دفعت هيئة الأوراق المالية والبورصات من خلال تنظيم نظام السوق الوطني والذي يتضمن قواعد مثل التجارة وهي عبارة عن سلسلة من المبادرات التي تم تصميمها لتحديث وتقوية أسواق الأسهم الوطنية ويمكن للتجار الآن الربح من أي فرق بسيط في سعر الورقة المالية بين اثنين مختلفين في التبادلات، طالما أنها يمكن أن تعمل بسرعة كافية للاستفادة من تأخر مؤقت بينهما. وقد عملت هذه التغييرات، إلى جانب تحسين التكنولوجيا عالية السرعة بمثابة محفز، أدى إلى ظهور نهج جديد في التداول هو تداول الخوارزمي.

¹ Michel. j. McGowaw, the rise computerized high frequency trading: USE AND controversy, J. D candidate, 2011, duke university school of law, B. Ain communication and psychology. 2007, Boston college

الفصل الثاني: آليات التداول في البورصات بالتوجه نحو استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي

وفي عام 2012 تقلص زمن تنفيذ الصفقات في ضل التداول الخوارزمي إلى نانو ثانية بعدما كان في 2010 ميكرو ثانية ولقد كانت تنفذ في عدة ثوان في بداية القرن العشرين¹.

في عام 2014 يمكن أن تصدر نفس الشركة عدة فئات من الأسهم بحيث يمكن إصدار أكثر من 100 سهم في بورصة ناسداك من قائمة تضم 100 شركة.

وفي عام 2017 خطت بورصة NASDAQ خطوة كبيرة في إطار بنيتها التنظيمية وذلك راجع لامتلاكها نظام تداول الكتروني يوفر مرونة كبيرة ومعلومات مختلفة للوسطاء, الأمر الذي يحقق الزيادة في عمق وسيولة السوق².

وفي عام 2020 ومع تفشي وباء فيروس كورونا والذي بدء في الصين منتشراً إلى بقية البلدان محدثاً زلزال في أسواق الأسهم.

تسبب كوفيد - 19 في الضغط على جميع مؤشرات الأسهم العالمية حيث سجلت مؤشرات ناسداك أكبر انخفاض لها في تاريخها ضمن السنوات الأخيرة.

ومع تحول فيروس كورونا إلى وباء عالمي وتغير نمط الحياة اليومية والعملية, والقيود التي فرضتها معظم الاقتصاديات العالمية للحد من انتشار الوباء أجهت العديد من الشركات إلى العمل عن بعد, وهو ما أعطى دفعة لقطاعات التكنولوجيا للاستفادة من هذا الوضع الراهن, واستطاع مؤشر ناسداك التعافي بسرعة و العودة إلى مساره الصاعد³.

¹ سهيلة بوكي, استراتيجيات تنفيذ الاوامر المالية في البورصة في ضل التحول نحو المتاجرة عالية التردد, مرجع سبق ذكره, ص32

² عون الله سعاد, دراسة اتجاه أسهم قطاع عالي التكنولوجيا, مرجع سبق ذكره, ص 174

³ ركان راشد, الإستثمار في بورصة ناسداك الأمريكية \التسجيل في ناسداك, ADMIRAL MARKETS, 2022-05-29, 12:18

المطلب الثالث: المعالجة التقنية لأوامر عالي التردد في بورصة ناسداك بنيويورك

المهندس المالي بإمكانه استبدال التعليمات المالية والأوامر المالية الى اوامر معلوماتية يتم حوسبتها بلغة الكمبيوتر عن طريق استخدام أنظمة معالجة يقرأها الجهاز الالي من خلال المدخلات وتحويلها الى خوارزميات وبعثها في شكل مخرجات كأوامر مالية ونحن هنا سوف نقوم بتوضيح هذه اللغة المعقدة بقدر الإمكان حتى يتسنى لنا فهمها:¹

أولاً- عن طريق البرمجة اللغوية العصبية NLP:

تعتبر البرمجة اللغوية العصبية لدى الجهاز صعبة جدا وتتم من خلال احداث وتشكيل سلسلة من الترميزات في شكل كود وبعدها تتم برمجتها في جهاز الكمبيوتر ذو السرعة الفائقة يستطيع هو قراءتها في شكل أوامر ثابتة ويصدر الأمر كلما تطابقت البرمجة مع الرمز المناسب لها وهذا بعدما يتم فك شفرة هذا الرمز الى تسلسل اخر هو عبارة عن اوامر مالية .

وتعتبر هذه العملية صعبة جدا نظرا لصعوبة تحليل البيانات المالية في البورصات في حد ذاتها لان البرمجة العصبية عن طريق الالة في بعض المجالات كانت سهلة نظرا لثبات أوامرها ولا تشوبها اضطرابات تتميز بالاستقرار الا ان البرمجة العصبية الخاصة بأجهزة التداول عالي التردد تعتبر صعبة جدا كون ان البيانات المالية وتحليلها في ظل بيئة مضطربة وغير مستقرة تشكل صعوبة كبيرة في قراءة البيانات وترميزها وفك شفرتها من جديد.

وسيتم توضيح هاته البرمجة عن طريق استخدام نموذج الترميز الدلالي NLP على اعتبار هذا النموذج بإمكانه توضيح البرمجة لسوق مهيكمل وفق المعلومات منظمة وحتاج في ذلك الى توضيح عناصر مهمة وهي :

أولاً: ناقل الكلمة :حيث يتم الاعتماد على نماذج من شأنها نقل الكلمات وتحويلها بشكل سريع الى مخطط احداثيات للوصول الى المعنى المستهدف باستخدام أشكال هندسية حتى تتطابق الكلمات مع ما يناسبها من ترميز واهتم بهذا المجال Richard Socher وهو ما ذكره في عدة برامج تدريبية وكمثال على هذا التطابق ما يلي
qween=woman ,king=man

¹ <https://www.arabicprogrammer.com/article/9930729052/> . 04/06/2022, 11:53

الفصل الثاني: آليات التداول في البورصات بالتوجه نحو استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي

ثانياً: **Market2vec**: ناقل الكلمات في السوق الاوراق المالية (موجه الابعاد في نموذج المصفوفة) (اسم ترميزي)

وتعني هذه العبارة ترميز عن نقل الكلمات والابعاد رمزها word2vec ووفق هذا المثال يستخدم هذا الرمز لتعبير عن كيفية نقل الكلمة او العبارة من خلال بيانات السوق المالية وتوجد في نفس السوق العديد من الرموز الدالة عن العبارات لكن نحن نفترض هذا الرمز هو ناقل للعبارات المستخدمة لدينا وتكون بيانات ادخار بتنسيق CSV (برنامج لتنسيق المخطط المستخدم) والفئات الموجودة لدينا في هذا المخطط هي فئة التواريخ والأعمدة (*4) وهذا يعني ان عدد الابعاد المتجهة في مخطط CSV ستكون اربعة أضعاف عدد الأصول المراد معالجتها مع ما تقابله من أسعار وفي هذا المثال نفرض هاته الأصول أسهم وعددها 1000 سهم تقابلها 1000 سعر اذن فان عدد الابعاد المتجهة هي 4000 بعد وعلى اعتبار عن هذا العدد من الابعاد كبير وسوف يتم ضغطه من متجه عالي الابعاد من متجه عالي الابعاد اي سوف نقله من 4000 بعد الى 300 بعد وللقيام بهذه العملية (ضغط الابعاد وتحويلها الى عدد منخفض) تعتبر العملية بسيطة اذا ما استخدمنا عملية الضرب في المصفوفة هذه المصفوفة عبارة عن جدول اكسل ضخم كل خلية يكون فيها رقم فاذا كان لديك جدول اكسل يحتوي على 4000 عمود 300 صف يتم ضرب هذا الجدول في متجه الابعاد 4000 يمكننا الحصول على متجه ابعاد 300 عن طريق المصفوفة وهذه المعلومة معروفة بما يسمى بالجبر الخطي .

بما أن هاته العملية صعبة سوف نحتاج الى الذكاء الاصطناعي وفق منهجية التعلم العميق والتعليم بالآلة لتهيئة هاته المصفوفة وفي نهاية المطاف ستكون لدينا جدول بيانات لهذه المصفوفة لنقل المعلومة بشكل جيد والت قامت بتحويل 4000 من الابعاد الناقلة إلى 300 بعد ناقل.

بعد هذه العملية يتم تحويل هذا البرنامج من مصفوفة المعلومات إلى القارئ الخوارزمي لجهاز الكمبيوتر للقيام بوظيفة التنشيط لكل قيمة وتقليل الحجم (كل قيمة بين 0 و 1) وهذا ما يسهل علينا فهم العديد من الأشياء بشكل سريع عند تحويلها إلى خوارزميات يقوم بمعالجتها جهاز الكمبيوتر، وعن طريق هاته المصفوفة وبعد قراءتها من قبل الجهاز تم تحويل ناقلات الأسهم عالية الأبعاد إلى ناقلات منخفضة الأبعاد وهذا ما يحدد لنا العلاقة بين الأسهم المختلفة وكمثال على ذلك عندما تنخفض صناعة ما في قطاع معين فإن أسهم صناعة أخرى وبيبين لنا كذلك العديد من الميزات.

ثالثا: الاتصال الأولي مع الشبكات العصبية:

نموذج اللغة الذي ذكرناه سابقا والذي ساهم في إيصال الكلمات والعبارات قد شبهه أندريج كاريثي - Andrej karpathy - في دراسته بعنوان:

-The unreasonable effectiveness of recurrent neural networks

- التأثير غير العقلاني للشبكات العصبية التكرارية، درس كذلك هذا النموذج بتشبيهه ببرامج ترجمة لإنشاء التعليمات البرمجية وهو يسمح كذلك باستخدامه ببرامج إنشاء المحتوى والبرمجة الخطية التي تدرس عن طريق الجبر والهندسة باستخدام نظام (Linux)، وهذه الآلية المعقدة تم تسميتها من قبل أندريج بالمربع السحري (يسمى بهذا الاسم نظرا لغموض طريقة إعداد وتحليل البيانات المستخدمة من طرف جهاز).

رابعا: تحليل البيانات عن طريق التعلم العميق: **Deep learning**

يتم استخدام شبكة أحادية الطبقة للتعلم العميق ونحن استخدمنا فقط مصفوفة الانتقال (300*4000) المصممة سابقا، ويتم إضافة المزيد من الطبقات لتصميم الشبكة العصبية حتى يتم تصميم لمتجه السوق وفي دراسته (أندريج) قدم نتائج التحليل وهي عبارة عن مخرجات نظام (Linux) والشفرة التالية هي عبارة عن محتوى المربع السحري.

الشكل رقم(10): الشفرة التي تعبر عن محتوى الصندوق السحري

```
1 static void action_new_function(struct s_stat_info *wb)
2 {
3     unsigned long flags;
4     int lel_idx_bit = e->edd, *sys & ~((unsigned long) *FIRST_COMPAT);
5     buf[0] = 0xFFFFFFFF & (bit << 4);
6     min(inc, slist->bytes);
7     printk(KERN_WARNING "Memory allocated %02x/%02x, "
8         "original MLL instead\n"),
9         min(min(multi_run - s->len, max) * num_data_in),
10        frame_pos, sz + first_seg);
11    div_u64_w(val, inb_p);
12    spin_unlock(&disk->queue_lock);
13    mutex_unlock(&s->sock->mutex);
14    mutex_unlock(&func->mutex);
15    return disassemble(info->pending_bh);
16 }
```

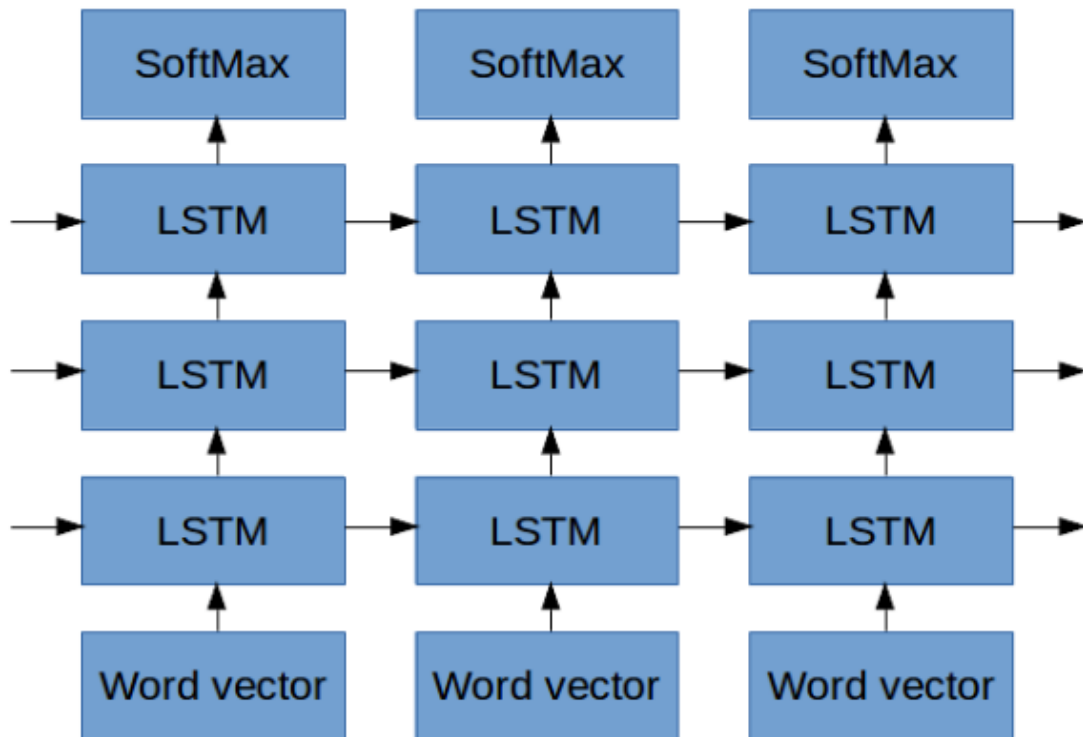
الفصل الثاني: آليات التداول في البورصات بالتوجه نحو استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي

بعد الشكل، هذه البيانات يمكن تحليلها فقط باستخدام الخوارزميات التي من خلالها يتم إيصال المعلومات المعتمدة من السوق.

خامسا: استكشاف ما يتم تحليله بعمق في الصندوق السحري:

نحاول أن نوضح بشكل مختصر ما يحدث في هذا الصندوق عن طريق الشبكة العصبية المتكررة RNN وخوارزمية التعلم العميق LSTM في معالجة سلسلة كبيرة من العبارات والكلمات في شكل خطوات والمتمثلة في شكل مصفوفة، حيث يتم فيه من خلال هذه الخطوات في كل مرة التنبؤ بالأحرف الموالية لأن RNN لديها الذاكرة الداخلة التي يمكنها ان تتذكر البيانات التي تمت مشاهدتها من قبل ولهذا من خلال نطاق معين يمكنها التنبؤ بنص إدخال المعلومات يأتي دور LSTM وهي خوارزمية التعلم العميق في معالجة وانتقاء البيانات كما يمكنها تكديس العديد من البيانات التي تجعلها تساهم في تعلم المزيد من المفاهيم المجردة ويصبح اخراج LSTM سابق هو ادخال LSTM التالي:

الشكل رقم (11): مخطط يوضح مزيج من LSTM و Market2vec



الفصل الثاني: آليات التداول في البورصات بالتوجه نحو استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي

يوضح هذا المخطط الشبكة التي يستخدمها LSTM في تحويل مراحل نقل الكلمات ابتداء من Marketvectors (ناقل معلومات السوق) إلى غاية SOFTMAX، والمدخل السفلي للنموذج هو عبارة عن سلسلة من الكلمات الموجهة عن طريق موجه العبارات Marketvectors إلى غاية استخدام وظيفة SOFTMAX، وهي المخرج النهائي للبيانات المعالجة في LSTM، وهي تعمل بمجرد أن تكون لدينا قائمة الاحتمالات من الكلمات ويتم تحديد الكلمات الأكثر احتمالا وبذلك يمكنها ان تتعامل مع مشكلة التنبؤ في السوق.

وفي المثال السابق سوف يقوم هذا النموذج بالمساعدة فيما يلي:

- 1- يتم توقع تغير أسعار الأسهم المحددة بـ 1000 سهم.
- 2- توقع التغير في قيمة بعض المؤشرات لمؤشر بورصة NASDAQ في الدقائق التالية.
- 3- توقع أسعار الاسهم التي ترتفع أكثر من حد معين وليكن $x\%$ في الدقائق التالية.
- 4- التوقع في أسعار الأسهم التي ترتفع أو تنخفض في حدود 2% في الدقائق القادمة ولن تنخفض ولن ترتفع عن $x\%$ خلال هذه الفترة.

حيث ان الأولى والثانية هي مشاكل الانحدار ما يجب ان نتوقعه هو الرقم الفعلي بدلا من الاحتمال، الثالثة والرابعة هما مشكلتان متشابهتان كلاهما يتطلبان توقع، مثلا ما إذا كان السهم سيرتفع بنسبة 5% في الدقائق العشر القادمة ولكن لا ينخفض بأكثر من 3% .

فالثالثة هي أكثر شيوعا في السوق والرابعة هي أكثر قيمة فهي لا تتوقع الأرباح فحسب بل تفرض قيودا معينة على المخاطر.

سادسا: متابعة طريقة عمل خوارزمية التعلم العميق في هذا المثال:

يتم استخدام نموذج LSTM للحصول على النتيجة النهائية للقرارات المحتملة وفقا للموجه السوق والتي يتم ضغطها مسبقا للخروج إلى مرحلة SOFTMAX يتم المرور بما يلي:

- 1- استخدام سعر 1000 سهم كبيانات إدخال.
- 2- في كل نقطة زمنية في تسلسل البيانات يتم عرض محتوى سريع للسوق واستخدام شبكة الضبط لضبط أبعاده، من 4000 بعد إلى 300 بعد.
- 3- بعد أن أصبح لدينا سلسلة من ناقلات الأسهم يتم ادخالها في معالج LSTM بمتابعة خطوات تذكر المعلومات الفعالة في السوق والتي تؤثر على ردود فعل السوق لاحقا.

الفصل الثاني: آليات التداول في البورصات بالتوجه نحو استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي

4- يتم تمرير مخرجات الطبقة الأولى من LSTM إلى الطبقة التي تليها في شكل مراحل حتى يتم تذكر المعلومات وتصبح البيانات مجردة ذات مستوى عالي.

5- يتم استخدام وظيفة SOFTMAX في الاستخراج النهائي في معالجة LSTM وفي هذا المثال الذي لدينا سيرتفع المؤشر ناسداك بنسبة 1% في الدقائق الخمسة القادمة دون ان ينخفض بنسبة 0.5% كرقم تم تحديده كمخرون للبيانات.

ومن خلال هذا المثال الذي يعتبر معقدا نسبيا لاعتماده على مصطلحات ومعلومات لها علاقة مباشرة بالخوارزميات ولغة البرمجة لأجهزة الكمبيوتر التي توضح كيف يتم مرور القرارات المالية وفق آليات التداول على التردد باستخدام الذكاء الاصطناعي إلا أننا حاولنا أن نوضحه قدر الإمكان حتى تتمكن من أخذ فكرة حول هذه الآلية المعقدة.

خلاصة الفصل الثالث :

تطرقنا في المبحث الأول إلى تطبيق في الذكاء الاصطناعي أسواق المالية وإدارة الأصول المالية وتنبؤ بأسعار الأسهم حيث عرف التداول الأوراق المالية تغيرات كبيرة في تكنولوجيا الكمبيوتر سمح هذا بنمو السوق المالي الإلكتروني من خلال دمج أنظمة الكمبيوتر فائقة السرعة في التداول, وحصة كبيرة في السوق تتم عبر تقنيات التداول الآلي مثل التداول الخوارزمي .

يتم تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في إدارة الأصول المالية أو المحافظ الاستثمارية في السوق لتخصيص الأصول واختيار الأسهم استنادا إلى قدرة نماذج التعلم الآلي على تحديد الإشارات والتقاط العلاقات الأساسية في البيانات الضخمة لتحسين سير العمل وإدارة المخاطر.

أما ما تم عرضه في المبحث الثاني فقد كان عن التداول الخوارزمي حيث بينا بعض التعاريف المتعلقة به واشرنا إلى بداية وانطلاقة العمل به في منصات التداول الإلكترونية وكذلك بينا أهم خصائصه وعلاقته بالذكاء الاصطناعي، وكذلك اشرنا إلى أهم الاستراتيجيات التي يركز عليها التداول الخوارزمي وكذلك أفضل منصات التداول الخوارزمي، ثم ختمنا هذا المبحث بعرض أهم الآثار الإيجابية والسلبية للتداول الخوارزمي على بعض مستويات السوق المالية مع أبرز أهم الفروقات بينه وبين التداول الإلكتروني.

وفي المبحث الأخير تمت الإشارة إلى بورصة ناسداك, وذلك بعدما شاهد العالم تطورات تكنولوجية ظهرت في الولايات المتحدة الأمريكية بورصة الكترونية تضم شركات القطاع عالي التكنولوجيا تسمى بورصة ناسداك, لها مؤشرات ذات أهمية كبرى تعكس الوضع العام داخل السوق المالي, واعتبرت المؤشر التكنولوجي الرئيسي لسوق المالي الأمريكي .

ختمنا المبحث الأخير من هذا الفصل بمحاولة عرض تقنية إدخال الأوامر المالية في أجهزة الكمبيوتر عالية التردد وكيفية تعامل هاته الأجهزة معها بداية من تشفير هاته الأوامر إلى سلسلة ترميزات يقرأها البرنامج الخوارزميات ثم يعود ليفك تلك الترميزات ويخرج ويعيدها إلى أوامر مالية ينفذها الجهاز بصفة تلقائية دون تدخل العنصر البشري ويتم ذلك في جزء من المليون من الثانية أي بسرعة تفوق سرعة الإنسان بآلاف المرات.

الخاتمة العامة

خاتمة عامة

بعد وصولنا إلى هاته المرحلة من البحث توصلنا أن التداول عالي التردد أو ما يعرف كذلك بالتداول الخوارزمي واستخدامه بواسطة برمجيات الذكاء الاصطناعي في البورصات العالمية من قبل الشركات المتخصصة في هذا المجال، أعطى صبغة مغايرة لأنشطة التداول السابقة التي أصبحت تسمى الآن بالتداول التقليدي في صالات البورصة الرائدة في هذا المجال كما هو الحال في بورصة ناسداك وبورصة برلين وهو ما يميز الآن استخدام التكنولوجيا المتطورة بين بورصات العالم خاصة في الدول المتقدمة والبورصات الصاعدة، وقد تزايد الاعتماد على الحاسب الآلي ليقوم بإجراءات التداول، التي كانت تدار يدوياً في هذه الأسواق، مع مرور الوقت. وقد تعاضم الاهتمام بنظم التداول الإلكترونية في أغلب الدول بسبب زيادة المنافسة على تيار الأوامر الدولي بين الأسواق المالية المختلفة نتيجةً لتحرير التجارة و انفتاح الأسواق.

اتضح من خلال هذه الدراسة أنه قد غزى الذكاء الاصطناعي كل المجالات بما فيها مجال المال و الأعمال حيث أثبتت الأنظمة الذكية المستخدمة داخل منظمات الأعمال و الإدارات الدور الكبير الذي تلعبه تلك الأنظمة في إنجاز المهمات الصعبة والدقيقة بكل كفاءة وفعالية خاصة ما يتعلق بقدرتها على حل المشاكل واختيار أفضل الحلول و البدائل الممكنة للمنظمة وهدف الخوارزميات الجينية هو إيجاد مجتمع من أمثل الحلول من خلال تغطية أقصى قدر ممكن من نطاق البحث، ذلك عن طريق عمليات يعتمد سيرها بالأساس على مبدأ العشوائية وهناك مجال واسع لاستخدام الخوارزميات الجينية في العلوم الاقتصادية، حيث أنه من الممكن استعمالها في مختلف المسائل و نماذج الاقتصاد القياسي. حيث طبقها الباحثون في السابق في عدة حالات و دراسات ميدانية فقدمت كلها نتائج مرضية و بينت مدى فعاليتها، وساهم التداول الخوارزمي في كثير من الأحيان في زعزعة استقرار عمليات التداول التي أدت إلى انهيارات على مستوى الأسواق وليست فقط البورصة المعنية وإنما في معظم الأسواق التي ترتبط بها الشبكات التداول الإلكترونية كما أدت السرعة الفائقة لتداول عالي التردد إلى إحداث اضطرابات في السوق المالي ومنها أزمات مالية عالمية.

ولقد تطرقنا إلى آليات التداول الخوارزمي في البورصة وتمت الإشارة إلى بورصة ناسداك الأمريكية.

ولقد تناولنا في هذه الدراسة أهمية الذكاء الاصطناعي بتطبيق الخوارزميات الجينية في سوق الأوراق المالية تحت إشكالية رئيسية تمحورت حول: إلى أي مدى ساهم استخدام الذكاء الاصطناعي في تفعيل تطبيق التداول الخوارزمي في البورصة ؟

لقد ساعد الذكاء الاصطناعي في تفعيل تطبيق التداول الخوارزمي في سوق الأوراق المالية وقد زاد من نمو وتطور البورصات العالمية خاصة الأمريكية منها وساهم في تطور الكفاءة التكنولوجية للأسواق المالية عامة وقد سرع وتيرة تنفيذ الأوامر المالية وقلص زمن صفقات التداول, وخفض من تكاليفها.

اختبار الفرضيات :

الفرضية الأولى: مجال الذكاء الاصطناعي مجال واسع ومتشعب له العديد من التطبيقات المختلفة ويستخدم في جميع أوجه الحياة من حولنا وفي الكثير من المجالات منها القطاع المالي مما له أهمية كبيرة في الاستقرار الاقتصادي اذ يستطيع الذكاء الاصطناعي أن يقدم الكثير الحديث الأسواق المالية خاصة, بفضل التقنيات عالية الجودة التي يتمتع بها

الفرضية الثانية: تجسدت مساهمة الذكاء الاصطناعي في انتقال طبيعة التداول على مستوى الأسواق المالية من تداول يدوي يقوم به المتداول البشري إلى تداول الكتروني تقوم به أجهزة الكمبيوتر بتدخل العنصر البشري بشكل نسبي إلى تداول خوارزمي تقوم به أجهزة كومبيوتر عالية التردد

الفرضية الثالثة: صحيحة كوننا بعدما تطرقنا إلى أساليب عمل التداول الخوارزمي اتضح لنا أن عمليات التداول الخوارزمي عالي التردد في ضل تطبيقها باستخدام الذكاء الاصطناعي تتم بدرجة فائقة من السرعة تصل إلى أجزاء من المليون من الثانية أي أسرع بمليون مرة من قدرة العقل البشري على تنفيذ اتخاذ القرار التداول

الفرضية الرابعة: وتعد أسواق المال الأمريكية من أكبر المراكز المالية الدولية خاصة بورصة NASDAQ التي تضم العديد من الشركات ذات التوجه التكنولوجي وكانت ناسداك أول بورصة في أمريكا تتعامل مع التداول عبر الانترنت وهي أكبر بورصة تعمل على أساس الشاشات الالكترونية وتعتبر المؤشر الرئيسي للسوق التكنولوجي الأمريكي.

ومن خلال دراستنا لهذا الموضوع توصلنا إلى النتائج التالية:

- أن الأسواق المالية هي أسواق تداول الأوراق المالية, وفيها تنتقل الأموال من الأفراد والشركات المدخرة إلى الشركات المستثمرة, من خلال أدوات مالية أهمها الأسهم والسندات.
- يساعد الذكاء الاصطناعي في نمو وتطور الأسواق المالية وزيادة عددها وبالتالي زيادة الأرباح .
- توصلنا أن هناك فرق بين التداول الالكتروني والتداول الخوارزمي حيث لا يوجد في هذا الأخير أي تدخل بشري عكس التداول الالكتروني الذي يوجد فيه تدخل طفيف لعنصر البشري.

- على الرغم من أن آليات التداول الخوارزمي ساهمت في تطور الكفاءة التكنولوجية للأسواق المالية إلا أنها تسببت في تسريع وتيرة حدوث الأزمات المالية وتعزيز العمل في ظل البرك المظلمة.
- استخدام نفس نماذج الذكاء الاصطناعي من قبل مديري الأصول يؤدي إلى السلوك المشابه وأسواق أحادية الاتجاه مما يزيد من المخاطر المحتملة في السوق.
- تساعد تطبيقات الذكاء الاصطناعي على اختصار الوقت نتيجة سرعتها ودقتها الفائقة في إنجاز المهام المطلوبة وتمكن من تقليل الجهد و من خلال ما يتمتع به من قدرة على القيام بالمهام الصعبة التي تحتاج إلى جهد كبير.
- من بين احد أسباب عدم الاستقرار التداول في البورصات هو ان الخوارزميات تم اختبارها بشكل فردي وتهدف إلى تحقيق أرباح معينة ونتائج مرضية ومشجعة قد تكون في الواقع غير متوافقة مع الخوارزميات التي تقدمها الشركات الأخرى مما يجعل السوق غير مستقرة .
- الخوارزميات تحاول تلقائيا المراجعة بين حالات الاختلال في السوق.
- تطورت البنية التنظيمية لبورصة ناسداك نتيجة تبنيها لنظام التداول الكتروني عالي المرونة ويوفر معلومات متنوعة للوسطاء الماليين, مما زاد من عمق وسيولة السوق.

المقترحات :

- تشجيع الاهتمام بكل ما هو تكنولوجي لأننا في عصر يتسم بتغيرات سريعة في مجال الذكاء الاصطناعي والسعي للخروج من الطرق التقليدية إلى الحداثة والتطور.
- العمل على ابتكار نظام رقابة على التداول يكون على شكل ربووت يعمل بالذكاء الاصطناعي بحيث يكون قادر على مواجهة الصدمة السعريّة السريعة لتداول عالي التردد والتأثير العميق طويل المدى لتداول الخوارزمي .
- تشجيع البحث العملي في هذا المجال وإقامة مراكز مهياً لهذه البحوث، لتنمية الكفاءات المحلية منها قدر الإمكان.
- لمسايرة التطورات التكنولوجية الحاصلة في البورصات العالمية خاصة الأمريكية يستحسن تبني البورصات العربية التداول الخوارزمي عبر منصاتها.

أفاق البحث :

- على ضوء ما جاء من النتائج وما قدمناه من توصيات نطرح مجموعة من آفاق البحث التي يمكن دراستها مستقبلا:

- سبل للحد من مخاطر التداول الخوارزمي في البورصات التي تسبب الأزمات المالية
- الذكاء الاصطناعي في البورصات العربية بين الواقع والمأمون
- ارتفاع المضاربة في البورصات نتيجة التداول الخوارزمي مسببا الفقاعة المالية
- تداعيات الأزمة المالية العالمية بسبب تزايد الانفتاح الخارجي للبورصات التي تطبق تداول عالي التردد.

قائمة

المصادر والمراجع

أولاً: المراجع باللغة العربية:

- الكتب:

1. إبراهيم سلطان ، نظم المعلومات الإدارية :مدخل إداري ، الدار الجامعية، الإسكندرية، مصر 2000 .
2. أحمد فوزي ملوخية، نظم المعلومات الإدارية، مركز الإسكندرية للكتاب، دون طبعة، الاسكندرية 2009.
3. أرشد فؤاد التميمي، أسامة عزمي سلام، الاستثمار بالأوراق المالية تحليل و إدارة, دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، الأردن، 2004.
4. آمنة عثمانية، المفاهيم الأساسية للذكاء الاصطناعي، كتاب جماعي إشراف وتنسيق أبو بكر خوالد بعنوان تطبيقات الذكاء الاصطناعي كتوجه حديث لتقرير تنافسية منظمات الأعمال، الطبعة الأولى 2019، المركز الديمقراطي العربي لدراسات الاستراتيجية والسياسية والاقتصادية، برلين-ألمانيا.
5. بشر مُجّد موفق لطفي، التداول الالكتروني للعمليات، الطبعة الأولى، دار النفائس للنشر والتوزيع، الأردن 2009.
6. بن إبراهيم الغالي، الأسواق المالية الدولية تقييم الأسهم والسندات، الطبعة الأولى 2019، دار علي بن زيد للطباعة والنشر، بسكرة، الجزائر، جامعة مُجّد خيضر -بسكرة- 2019.
7. التكنولوجيا المالية وذكاء الاصطناعي في القطاع المالي والمصرفي، اتحاد المصارف العربية -ادارة البحوث والدراسات.
8. حسين عبد السميع إبراهيم، أحكام البورصة و التوريق، دار الفكر الجامعي، الإسكندرية، الطبعة الأولى، 2012.
9. خليل الهندي، انطوان الناشف، العمليات المصرفية والسوق المالية، ج 2، المفهوم القانوني لسوق المالية ومدى علاقتها بالنظام المصرفي، المؤسسة الحديثة للكتاب، طرابلس، لبنان، 2000.
10. سيف إبراهيم المصاورة، تداول الأوراق المالية الحماية الجزائرية (دراسة مقارنة) دار الثقافة للنشر والتوزيع، عمان الأردن الطبعة الأولى.
11. شعبان مُجّد اسلام البرواري، بورصة الأوراق المالية من منظور إسلامي، دراسة تحليلية نقدية، ط1، دار الفكر المعاصر، بيروت لبنان/ دار الفكر دمشق، سوريا، 2002.

12. شعون شعون البورصة، بورصة الجزائر، الأطلس للنشر، الجزائر، 1999.
13. صلاح الدين جودة، بورصة الأوراق المالية، ط1، الاشعاع الفني، مصر، 2000.
14. عادل عبد نور، مدخل إلى عالم الذكاء الاصطناعي، الطبعة الأولى، مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية.
15. عبير بوالضياف، سوق الأوراق المالية في الجزائر، مذكرة تخرج ضمن متطلبات نيل شهادة الدراسات العليا المتخصصة PGS، تخصص مالية، جامعة منتوري، قسنطينة، الجزائر، 2007.
16. مبارك بن سليمان آل فواز، الأسواق المالية من منظور إسلامي، مذكرة تدرسية، ط1، مركز النشر العلمي، مركز البحوث الاقتصاد الإسلامي، جامعة الملك عبد العزيز، المملكة العربية السعودية، 2010.
17. مبارك بن سليمان بن محمد آل فواز، أحكام التعامل في الأسواق المالية المعاصرة، ط1، الجزء الأول، دار الكنوز اشبيليا للنشر و التوزيع، 2005.
18. محمد علي الشرفاوي، الذكاء الاصطناعي والشبكات العصبية، الطبعة1، مطابع المكتب المصري الحديث، مصر، 1996.
19. محمد يوسف ياسين، البورصة، ط1، منشورات الحلبي الحقوقية، بيروت 2004.
20. محمود محمد الداغر، الأسواق المالية. المؤسسات، بورصات، اوراق دار الشروق للنشر و التوزيع، الأردن، 2005.
21. مصطفى رشدي شيحة وزينب حسن عوض الله، الاقتصاد والبنوك وبورصات الأوراق المالية، المطبعة الحديثة. بالقاهرة، مصر، الطبعة الأولى، 1993 .
22. منال محمد الكردي، مقدمة في نظم المعلومات الإدارية-المفاهيم الأساسية والتطبيقات- دار الجامعة الجديدة، دون طبعة، الإسكندرية 2003.
23. نوري منير، نظم المعلومات المطبق في التسيير، ديوان المطبوعات الجامعية، دون طبعة، الجزائر 2012.
24. هاجر بوعوة، تطبيقات الذكاء الاصطناعي الداعمة للقرارات الادارية في منظمات الأعمال، ط1، المركز الديمقراطي للدراسات الاستراتيجية والسياسية والاقتصادية، برلين، ألمانيا.

25. هوشيار معروف، الاستثمارات والأسواق المالية، دار صفاء للنشر والتوزيع، الطبقة الأولى، عمان، 2009.

26. ياسين سعد غالب، تحليل وتصميم نظم المعلومات، الطبعة الأولى، دار المناهج للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2011.

الرسائل الجامعية:

1. أصالة رقيق، استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة أنشطة المؤسسة، دراسة حالة مجموعة من المؤسسات الاقتصادية، مذكرة مكملة ضمن متطلبات نيل شهادة ماستر أكاديمي في علوم التسيير تخصص إدارة أعمال المؤسسة، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة أم البواقي، 2014-2015.

2. بن عزوز عبد الرحمان، دور الوساطة المالية في تنشيط سوق الأوراق المالية- الإثارة لحالة بورصة تونس - مذكرة ماجستير في علوم التسيير فرع إدارة مالية، كلية العلوم الاقتصادية و علوم التسيير، جامعة منتوري قسنطينة 2012/2011.

3. بوكساني رشيد، معوقات أسواق الأوراق المالية العربية وسبل تفعيلها، أطروحة دكتوراه في العلوم الاقتصادية، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة الجزائر، 2005-2006.

4. حسام الدين سماعيلي، عمليات التداول في بورصة القيم المنقولة، مذكرة مكملة لمتطلبات نيل شهادة الماستر الأكاديمي، ميدان الحقوق والعلوم السياسية، تخصص قانون الشركات، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة، 2014.2015.

5. حسين مُجد خليفة، الحل الامثل لتوزيع المياه باستخدام تقنية الخوارزميات الجينية، رسالة ماجستير، الهندسة المالية والري، الهندسة المالية، جامعة تترين اللاذقية، سوريا، 2012/2011 م 1432-1433هـ.

6. سميرة محسن، المشتقات المالية ودورها في تغطية مخاطر السوق المالية، مذكرة مكملة لنيل شهادة الماجستير في العلوم الاقتصادية، تخصص بنوك وتأمينات، جامعة منتوري، قسنطينة، 2005-2006.

7. عيسى نجا وآخرون، فعالية التداول الالكتروني في تحسين مؤشرات كفاءة أسواق الأوراق المالية العربية (دراسة حالة سوق فلسطين للأوراق المالية) مجلة الحقوق والعلوم الإنسانية، العدد الاقتصادي، عدد خاص 2018، جامعة زيان عاشور الجلفة.

8. قاسمي رزفي, نظام الوساطة في بورصة الأوراق المالية, دراسة مقارنة, اطروحة دكتورا, قانون الأعمال, قسم الحقوق, كلية الحقوق و العلوم السياسية, جامعة مُجَّد خيضر, بسكرة 2021/2020.
9. مونية سلطان, كفاءة الأسواق المالية الناشئة ودورها في الاقتصاد الوطني, "دراسة حالة بورصة ماليزيا" أطروحة مقدمة لنيل شهادة دكتوراه, الطور الثالث LMD في العلوم الاقتصادية, تخصص اقتصاديات النقود والبنوك والأسواق المالية, جامعة مُجَّد خيضر, بسكرة, 2014-2015.
10. نعيمة بادي وآخرون, استراتيجيات تنفيذ أوامر المالية في البورصة في ظل التحول نحو المتاجرة عالية التردد HFT مذكرة مقدمة لتقبل شهادة ماستر أكاديمي, ميدان العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير, تخصص اقتصاد نقدي بنكي, جامعة الشهيد حمه لخضر الوادي, 2020/2019.
11. واغد مُجَّد, تكييف الخوارزمية الجينية في البحث عن أفضل انسب مسار من منظور المسافة والزمن, مذكرة ماستر أكاديمي مقدمة في تخصص أنظمة موزعة والذكاء الاصطناعي كلية علوم دقيقة, جامعة شهيد حمه لخضر, الوادي, جوان 2017.

ثانيا: المجلات ومنشورات الجامعة:

1. إبراهيم يحفظ عمرو الشنقيطي, الذكاء الاصطناعي, بحث علمي, 2022/03/15.
2. أحمد كاظم, الذكاء الاصطناعي, ورقة بحثية خاصة بكلية تكنولوجيا المعلومات, قسم هندسة البرمجيات المرحلة الثالثة, جامعة الامام الصادق, العراق, 2012.
3. آل سعود سارة, 2017, التطبيقات التربوية للذكاء الاصطناعي في الدراسات الاجتماعية, مجلة سلوك, المجلد 03 العدد 03, جامعة مستغانم, الجزائر.
4. بلعزام مبروك, محاضرات في مقياس نظام البورصة, مقدمة لطلبة السنة الأولى ماستر تخصص قانون المؤسسات المالية, قسم الحقوق, كلية الحقوق والعلوم السياسية, جامعة مُجَّد لمين دباغين, سطيف 02, السنة الجامعية 2018-2019.
5. جباري لطيفة, دور نماذج الذكاء الاصطناعي في اتخاذ القرار, مجلة العلوم الإنسانية, المجلد 01, العدد 01, المركز الجامعي تندوف, الجزائر 2017.

6. حسام مسعودي, أثر تطبيق نظام التداول الالكتروني على أداء السوق المالية السعودية, مجلة آداء المؤسسات الجزائرية, العدد 04/ديسمبر 2013, كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير, جامعة قاصدي مرباح ورقلة.
7. حسان طاهر الشريف وآخرون, دور نظام التداول الالكتروني في تفعيل أداء الأسواق المالية العربية (دراسة حالة سوق الخرطوم لأوراق المالية), مجلة اقتصاديات شمال إفريقيا المجلد 15, العدد 20 السنة 2019. مخبر الأنظمة المالية والمصرفية والسياسية الاقتصادية الكلية, جامعة الشلف, الجزائر.
8. دعاء نعمان الحسيني, أثر تطبيق نظام التداول الالكتروني على عائد ومخاطر الاستثمار بالأوراق المالية دراسة تطبيق على عينة من أسهم الشركات المسجلة في سوق المال السعودي للفترة 2002-2003 مجلة تكريت للعلوم الإدارية والاقتصادية المجلد 01. العدد 21. 2011, كلية الإدارة والاقتصاد جامعة تكريت الموصل
9. رشا مُجَّد تيسير الحطاب, عقد التداول في البورصة. دراسة قانونية, مجلة دراسات علوم الشريعة القانونية الجامعة الأردنية, المجلد 36, العدد 1, 2009.
10. رقية زيدان شعبان, الخوارزمية الجينية في جدولة العمليات مع عدم إمكانية عدم القطع, كلية الطب, جامعة الموصل, العراق, مجلة تنمية الرافدين 89 (30) 2008.
11. زواوي الحبيب, تقدير الحفظلة الاستثمارية المثلى باستخدام الخوارزميات الحديثة- حالة أسهم بورصة الجزائر- جامعة غيليزان, الجزائر.
12. سهام العايب, استخدام الخوارزميات الجينية كإحدى تقنيات الذكاء الاصطناعي في مجالتي الاقتصاد وإدارة الأعمال, جامعة جيجل, الجزائر, 2019.
13. صلعة سليمة, مطبوعة دروس في مقياس المؤسسة والأسواق المالية, مقدمة لطلبة لسنة الثالثة شعبة علوم التسيير, تخصص إدارة مالية مركز الجامعي نور البشير البيض, سنة 2017-2018.
14. عبد الباسط كريم مولود, تداول الأوراق المالية دراسة قانون مقارنة, منشورات الحلبي الحقوقية, بيروت- لبنان الطبعة الأولى, 2008
15. عبد الرزاق خليل وآخرون, الكامل بين الأسواق المالية العربية كأساس لتحقيق سوق مالي عربي موحد, الملتقى الدولي الأول, ليورو واقتصاديات الدول العربية فرص وتحديات, الأغواط, 18-20 أبريل 2005

16. عبد الكريم أحمد قندوز، الأسواق المالية، سلسلة كتيبات تعريفية موجهة إلى الفئة العمرية الشابة في الوطن العربي، العدد (21)، صندوق النقد العربي، 2021
17. عبد الله السلمي، التغيير في المضاربات في بورصة الأوراق المالية توصيفه وحكمه، الدورة العشرين للمجتمع الفقهي الإسلامي المنعقدة في مكة المكرمة في الفترة من 19 إلى 23 محرم 1432 يوافق 25 إلى 29 ديسمبر 2010، رابطة العالم الإسلامي.
18. على سردوك، استخدام الروبوتات الذكية في المكتبات الجامعية: التجارب العالمية، والواقع الراهن في بلدان المغرب العربي، مجلة الدراسات المعلومات والتكنولوجية، جامعة قلمة الجزائر
19. عون الله سعد، دراسة اتجاه قطاع عالي التكنولوجيا. دراسة حالة مؤشرات بورصة ناسداك خلال الفترة 2009-2019، مجلة أبحاث اقتصادية وإدارية مجلد 15، العدد 1، جامعة ابن خلدون تيارت، الجزائر 2021.
20. محمد بن إبراهيم السجيباني، قواعد التداول الالكتروني في الأسواق المالية ونظرات في مستندها الفقهي نسخة صفحة من البحث، مجلة دراسات اقتصادية إسلامية، البنك الإسلامي للتنمية، جدة، 2007.
21. مركز البحوث والدراسات الإعلامية بالشركة المتحدة لنظم وبرامج الحسابات الآلية، الذكاء الاصطناعي البداية وإلى أين.
22. نسرين عبد الحميد نبيه، البورصة (ماهيتها، تاريخها). المكتب الجامعي الحديث، الإسكندرية، دون طبعة.
23. نعاس مريم نجاة، تقدير المحفظة الاستثمارية المثلى باستخدام الخوارزميات الجينية، مجلة الاقتصاد والإحصاءات التطبيقية، الجزائر، العدد 22 ديسمبر 2014.
24. نورة محمد عبد الله الغرام، دور الذكاء الاصطناعي في رفع كفاءة النظم الإدارية لإدارة الموارد البشرية بجامعة تبوك.
25. هبة سحنون، الذكاء الاصطناعي وتطبيقه في القطاع المصرفي، قراءة في التجربة الاستراتيجية والسياسية والاقتصادية، برلين، ألمانيا.
26. هشام علاق، حنان دريد، تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المؤسسات المالية مدخل لتفعيل الشمول المالي، مجلة الاقتصاد والتنمية المستدامة، العدد: 1، 2020.

27. هشام غربي وآخرون، استراتيجيات المتاجرة عالية التردد (HFT) وأثرها على استقرار التداول في البورصات العالمية، مجلة اقتصاد المال والأعمال، المجلد 06، العدد 01، جوان 2021، جامعة حمه لخضر الوادي.
28. همسة معن مُجَّد ثابت ، " استخدام إحدى التقنيات الذكائية في حل بعض النماذج الاقتصادية " ،المجلة العراقية للعلوم الإحصائية ، العدد 21 ، 2012 .

ثانيا: مراجع باللغة الأجنبية.

1. Coley D., An Introduction to Genetic Algorithms for Scientists and Engineers, World Scientific, USA, 1999.
2. Richie Santodiaz, Who's Who in Fintech: The Middle East and Africa 2021 Report. 2021.
3. A.K.Misra ; « Portfolio Optimization of Commercial Banks - An Application of Genetic Algorithm », European Journal of Business and Management , Vol.5, No.6, 2013.
4. Armin Beveruuger. Algorithmic. Artificial Intelligence and the politics of cognition. Attribution-NO comments-NO edits40lienz.2019.P;80 P:81
5. Artificial intelligence, commodity futures trading commission ,www.cftc.govLabcftc.
6. Au thor Anrj Agarwal, High frequency trading evolution and the future, Capgemini 2012.
7. B-laget, Les nouveaux outils financiers, Top édition, Paris, 1990
8. Bonnie.G-Bachanan Artificial intelligence in finance ph D FRSA Department of finance Albers school of business and economics seatt le university seattle washington 98122-1090 April.2019 P48
9. Chong, T., Yu, T., Keeling, D. I., & de Ruyter, K. (2021). AI-chatbots on the services frontline addressing the challenges and

opportunities of agency. *Journal of Retailing and Consumer Services*, vol 63.

10. -Hebbar, HDFC Bank's EVA Becomes India's Largest, Smartest Chatbot, *Analytics Magazine*, view at(10/05/2022,21:56) , <https://www.analyticsindiamag.com/hdfc-banks-eva-becomes-indiaslargest-smartestchatbot/>

11. <http://hashdork.com>. 13/05/2022. 19.50

12. in Tehran Stock exchange, *International Journal of Computer Science and Mobile Computing*.

13. J. peyrard, *La bourse*, Imprimerie hérissey a ayreux, 3éme édition, 1993.

14. Lila Mirgazianavna yusupova,artificial intelligence and its financial Markets,international journal of financial research . vol.No 5,2020,international of management,economics and finance,kazan federal Russia,4 october 2020 ,p:142

15. -Michel .j. MCGowaw, the rise computerzed high frquency tading: USE AND controversy, J. D condidate, 2011, duke university school of law, B. Ain communication and psycholgy. 2007, Boston college

16. -Mor, S., & Gupta, G. (2021). Artificial intelligence and technical efficiency: The case of Indian commercial banks. *Strategic Change* , vol 30 , issue 3 .

17. onathan A.Brogard. High frequency trading and its impact on mant et clualit. Nour thweste university, kellagg school nof Management, nourth western universiyt school of law, p.phd candidate, j-bragavd @ kellogg, northwestern, edu, frit draft. July 16,2010.

18. Revue. D'econome et de statistique appliquée,22 december 2014
ISS.N:1112-234X
19. Rothlauf F., **Representations for Genetic and Evolutionary Algorithms**,2nd edition, Springer, Netherlands, 2006.
20. Sadaf A, Ghodrati H,) 2015(, Applying genetics algorithm to select and optimize portfolio
21. Saeed Nosratabadi.Data science in economics / Comprehensive review of advanced machine learning and deep learnig methods.P4
22. Samipurmonen ;PAUL GRIFFIN;testing stock Market Efficiency. Using Historical trading . Data and Machine learning . Degree project Computerscience.DD143X;KTH CSC supervision:Atex Kozlov .Examinier.Orjan Ekeberg. P6
23. Sivanandam S., Deepa S., **Introduction to Genetic Algorithms**, Springer,USA, 2008.
24. Sivanandam S., Deepa S., **Introduction to Genetic Algorithms**, Springer,USA, 2008.
25. the board of the international organization of securitles commissions ,the use of artificial intelligence and machine learning by market intermediaries and asset mangers,consultation report sune2020,p:8
26. Timklaus and brian elzweig, the market impact of high, frequency trading systems and potential regulation, TIMKLAUS, college of buisiness, texas A and M university, corpus christi, corpus chriti, TX, USA, BRIAN ELZWEIG.
27. Yongfeng mang and guofeng yan, suwey on the application of deep learning in algarithmid trading, school of computer science and cyben engineering, guangzhou universitey, china, 2021, volime4, Issue 1,.

ثالثا: المواقع الالكترونية:

- <http://www.aicsuot.jeeran.com/aiex.htm>
- تداول عالي التردد، <https://stringfixer.com/> ، تاريخ الاطلاع : 2022-05-27، على الساعة: 18:13.

- تداول الخوارزميات: اجعل الآلة تعمل لأجلك، <https://fbs.ae/>، تاريخ الإطلاع 27-05-2022، على الساعة: 18:51.

- ما هو التداول الخوارزمي؟، <https://www.ig.com/ar-ae/trading-platforms/algorithmic-trading>، تاريخ الاطلاع: 26-05-2022، على الساعة: 17:15.

- الموقع الالكتروني: صدى التقنية، دور التكنولوجيا في تغيير طرق التداول في الاسواق المالية العالمية، 18 نوفمبر 2019، www.tech-echo.com تمت الزيارة بتاريخ: 29/03/2022 الساعة 11:14 .

- وليد عبد اللطيف النصف ، تسارع وتيرة استخدام الذكاء الاصطناعي في الأسواق المالية ،القيس، 17395، الكويت، 14/13 ماي 2022، 25 ماي 2022، 21:06، alqabas.com-

[/https://www.arabicprogrammer.com/article/9930729052](https://www.arabicprogrammer.com/article/9930729052)، 11:53.04، 06/2022،

- ركان راشد، الاستثمار في بورصة ناسداك الأمريكية \التسجيل في ناسداك , ADMIRAL [admiramarkets. Com](http://admiramarkets.Com), 12:18,29-05-2022,MARKETS

مُجد سناجلة، هل يستطيع الذكاء الاصطناعي التنبؤ بحركة الأسهم والأسواق المالية؟، الجزيرة، الاثنين 16 ماي 2022، WWW.aljazeera.NET، 02:41،

- كيف يتم استخدام الذكاء الاصطناعي في قطاع التداول الخوارزمي، <http://8Topv2.com> . 13/05/2022, 17:53.

-<http://hashdork.com>, 13/05/2022, 11:52

- التداول الخوارزمي، كيف يعمل، <http://hashdork.com>، 13/05/2022، 19:51.

- مركز عرب للأبحاث والتحليل، بورصة ناسداك واوقات عملها

، Market.qrvaberg.com , [nasdaqstok exchange/arabberg/ connect wita](http://nasdaqstok.exchange/arabberg/connect/wita) , 25 ماي 2022، 15:36،

- رمزي حبيب، ناسداك شرح مفصل للاستثمار امن، ثقة، 25 ماي 2022، 15:04.

- الهام ابو الفتوح واحمد صبري ، ماهي بورصة ناسداك ،البلد، 25 ماي 2022، 17:11.