

Université MUSTAPHA Stambouli
Mascara



جامعة مصطفى اسطمبولي
معسكر

كلية العلوم الاقتصادية، العلوم التجارية وعلوم التسيير
قسم: العلوم التجارية
التخصص: مالية المؤسسة

أطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه الطور الثالث ل.م.د.

دور التحول الرقمي في تعزيز فعالية أدوات الهندسة المالية

تحت إشراف: أ. د / صفح صادق

إعداد الطالبة: شرقي أسماء

لجنة المناقشة:

رئيسا	جامعة معسكر	أستاذ التعليم العالي	أ.د/ صدوقي غريسي
مقررا	جامعة معسكر	أستاذ التعليم العالي	أ.د/ صفح صادق
ممتحنا	جامعة معسكر	أستاذة محاضرة أ	د/ بولعرج سهيلة
ممتحنا	جامعة معسكر	أستاذة محاضرة أ	د/ زوانب غريسية
ممتحنا	جامعة سعيدة	أستاذ التعليم العالي	أ.د/ ذياب زقاي
ممتحنا	جامعة سيدي بلعباس	أستاذة محاضرة أ	د/ لبيض نعيمة

السنة الجامعية: 2025/2024

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

شكر وعرفان

اللهم لك الحمد كما ينبغي لجلال وجهك وعظيم سلطانك على ما أزعمت علينا من نعم لا تحصى منها توفيقك لإنجاز هذا العمل المتواضع، لقوله تعالى (لئن شكرتم لأزيدنكم) صدق الله العظيم.

أتوجه بجزيل الشكر والتقدير والامتنان إلى أستاذي المشرف " صفيح صادق " للإشراف على تأطير هذا البحث وعلى مجهوداته ونصائحه القيمة ودعمه المتواصل طيلة فترة البحث. الشكر والتقدير موصول إلى أعضاء لجنة المناقشة على تفضلهم بقراءة ومناقشة هذا البحث المتواضع وإثراءه بملاحظاتهم القيمة.

كما لا يفوتني أن أتقدم بالشكر لكل من ساهم بالسؤال أو التشجيع أثناء إعداد هذا البحث.

إهداء

أهدي ثمرة هذا العمل المتواضع....

إلى والدي العزيزين حفظهما الله وأطال في عمرهما؛

إلى أختي إكرام وأخي زكرياء حفظهما الله ورعاها؛

إلى خالتي العزيزة وأمي الثانية حفظهما الله وأطال في عمرها؛

إلى رفيقة دربي سارة التي رافقتني منذ الطفولة حفظها الله ورعاها؛

إلى صديقتي وزميلتي أمينة التي رافقتني في هذه السنوات؛

إلى من أناروا لي الطريق في سبيل تحصيل ولو قدر بسيط من المعرفة

أساتذتي الكرام.

الفهارس

فهرس المحتويات

الصفحة	البيان
	شكر وعرفان
	إهداء
I	الفهارس
X	قائمة الاختصارات
XIII	الملخص
أ	مقدمة عامة
1	الفصل الأول: عموميات حول التحول الرقمي
2	تمهيد
3	المبحث الأول: ماهية التحول الرقمي
3	المطلب الأول: مفهوم التحول الرقمي
3	1. تطور مفهوم التحول الرقمي
6	2. تعريف التحول الرقمي
9	3. أهمية وأهداف التحول الرقمي
10	المطلب الثاني: دوافع ومعوقات التحول الرقمي
10	1. دوافع التحول الرقمي
12	2. معوقات التحول الرقمي
14	المطلب الثالث: أبعاد وخطوات التحول الرقمي
14	1. أبعاد التحول الرقمي
15	2. خطوات التحول الرقمي
17	المطلب الرابع: مجالات ومؤشرات قياس التحول الرقمي
17	1. مجالات التحول الرقمي
21	2. مؤشرات قياس التحول الرقمي
22	المبحث الثاني: تكنولوجيا المعلومات
23	المطلب الأول: نشأة وتطور تكنولوجيا المعلومات
25	المطلب الثاني: مفهوم تكنولوجيا المعلومات

25	1. تعريف تكنولوجيا المعلومات
29	2. أهمية تكنولوجيا المعلومات
30	المطلب الثالث: تطبيقات تكنولوجيا المعلومات
42	المبحث الثالث: التكنولوجيا المالية
43	المطلب الأول: نشأة وتطور التكنولوجيا المالية
47	المطلب الثاني: مفهوم التكنولوجيا المالية
47	1. تعريف التكنولوجيا المالية
48	2. أهمية التكنولوجيا المالية
48	3. خدمات التكنولوجيا المالية
51	المطلب الثالث: تطبيقات التكنولوجيا المالية
64	خلاصة الفصل الأول
65	الفصل الثاني: الإطار المفاهيمي للهندسة المالية
66	تمهيد
67	المبحث الأول: ماهية الابتكار المالي
67	المطلب الأول: مفهوم الابتكار المالي
67	1. تعريف الابتكار المالي
68	2. أشكال الابتكار المالي
69	المطلب الثاني: العوامل المحددة للابتكار المالي
70	المطلب الثالث: دوافع الابتكار المالي
74	المبحث الثاني: ماهية الهندسة المالية
74	المطلب الأول: نشأة الهندسة المالية وعوامل انتشارها
74	1. نشأة الهندسة المالية
80	2. علاقة الهندسة المالية بالابتكار المالي
80	3. عوامل انتشار الهندسة المالية
83	المطلب الثاني: مفهوم الهندسة المالية
83	1. تعريف الهندسة المالية
84	2. أهمية الهندسة المالية
86	3. أهداف الهندسة المالية

87	المطلب الثالث: مجالات الهندسة المالية
88	المبحث الثالث: أدوات الهندسة المالية
89	المطلب الأول: مفهوم أدوات الهندسة المالية
89	1. نشأة وتطور أدوات الهندسة المالية
92	2. تعريف أدوات الهندسة المالية
92	3. أهمية أدوات الهندسة المالية
93	المطلب الثاني: المشتقات المالية
93	1. تعريف المشتقات المالية
94	2. أهمية المشتقات المالية
95	3. أسواق المشتقات المالية
98	4. أنواع المشتقات المالية
121	5. المشتقات المالية الرقمية
123	المطلب الثالث: منتجات مالية أخرى
123	1. التوريق
128	2. باقي منتجات الهندسة المالية
131	خلاصة الفصل الثاني
132	الفصل الثالث: استخدام أدوات الهندسة المالية في إدارة المخاطر من خلال التحول الرقمي
133	تمهيد
134	المبحث الأول: مخاطر الأدوات المالية
134	المطلب الأول: مفهوم المخاطر
134	1. تعريف المخاطر
134	2. مصادر المخاطر
135	المطلب الثاني: تصنيف المخاطر
135	1. المخاطر التقليدية
138	2. المخاطر الخاصة
139	3. مخاطر أخرى
140	المطلب الثالث: آثار الاستخدام الخاطئ لأدوات الهندسة المالية

142	المبحث الثاني: تأثير التحول الرقمي على إدارة مخاطر أدوات الهندسة المالية
142	المطلب الأول: مفهوم إدارة المخاطر
142	1. تعريف إدارة المخاطر
143	2. آلية إدارة المخاطر
144	المطلب الثاني: دور أدوات الهندسة المالية في معالجة المخاطر
144	1. المشتقات المالية كأدوات للتحوط ضد مخاطر
149	2. التوريق كأداة للتحوط وإدارة المخاطر
149	3. تقنيات إدارة المخاطر الأخرى
151	المطلب الثالث: دور التحول الرقمي في معالجة مخاطر أدوات الهندسة المالية
152	1. أثر تكنولوجيا المعلومات على الهندسة المالية
153	2. أثر التكنولوجيا المالية على الهندسة المالية
165	المبحث الثالث: الدراسات السابقة
165	المطلب الأول: دراسات ذات صلة بالتحول الرقمي
169	المطلب الثاني: دراسات ذات صلة بالهندسة المالية وأدواتها
176	المطلب الثالث: دراسات ذات صلة بأثر التحول الرقمي على الهندسة المالية
190	خلاصة الفصل الثالث
191	الفصل الرابع: دراسة تحليلية لأثر التحول الرقمي على المشتقات المالية في السوقين المنظمة وغير المنظمة
192	تمهيد
193	المبحث الأول: دراسة تحليلية لأثر التحول الرقمي على المشتقات المالية في السوق المنظمة
193	المطلب الأول: مصادر المعلومات
193	1. نشأة رابطة صناعة العقود المستقبلية (FIA)
194	2. تعريف رابطة صناعة العقود المستقبلية (FIA)
194	3. رابطة صناعة العقود المستقبلية الرقمية (FIA Tech)
195	المطلب الثاني: دور التحول الرقمي في تطور التعامل بالمشتقات المالية في السوق المنظمة

236	المبحث الثاني: دراسة تحليلية لأثر التحول الرقمي على المشتقات المالية في السوق غير المنظمة
236	المطلب الأول: مصادر المعلومات
236	1. بنك التسويات الدولية (BIS)
237	2. الرابطة الدولية للمبادلات والمشتقات المالية (ISDA)
238	المطلب الثاني: دور التحول الرقمي في تطور التعامل بالمشتقات المالية في السوق غير المنظمة
256	خلاصة الفصل الرابع
257	خاتمة عامة
267	المراجع

فهرس الأشكال

الرقم	العنوان	الصفحة
.1	نشأة التحول الرقمي	5
.2	فروع الذكاء الاصطناعي	53
.3	دفتر السجلات المركزي ودفتر السجلات الموزع	56
.4	مجالات مسؤولية خدمات الحوسبة السحابية	62
.5	عدد الشركات الناشئة في مجال التكنولوجيا المالية عالميا من 2018 إلى 2024، حسب المنطقة	155
.6	قيمة الاستثمار في التكنولوجيا المالية عالميا للفترة (2014-2023) في قطاعات محددة	156
.7	إيرادات صناعة التكنولوجيا المالية عالميا من 2017 إلى 2023، مع توقعات من 2024 إلى 2028	157
.8	حجم التداول العالمي الكلي للعقود المستقبلية وعقود الخيارات للفترة (2011-2023)	196
.9	حجم التداول العالمي الكلي للعقود المستقبلية وعقود الخيارات للفترة (2011-2023)	197
.10	التمويل العالمي لشركات التكنولوجيا المالية برأس المال الاستثماري للفترة (2011-2015).	199
.11	نسب تداول العقود المستقبلية وعقود الخيارات عالميا لسنة 2016 حسب المنطقة	201
.12	قيمة وعدد الاستثمارات في التكنولوجيا المالية عالميا للفترة (2013-2023)	204
.13	حجم الإنفاق العالمي على حلول سلسلة الكتل من 2017 إلى 2021، (توقعات عام 2024).	204
.14	متوسط إجمالي عدد المعاملات على سلاسل الكتل للفترة (2013-2023)	205
.15	إجمالي النشاط الاستثماري العالمي في مجال التكنولوجيا التنظيمية للفترة (2017-2020)	213
.16	عدد صناديق الرمل عالميا	214
.17	إجمالي النشاط الاستثماري العالمي في مجال الأمن السيبراني للفترة (2017-2020)	215

217	نسب تداول العقود المستقبلية وعقود الخيارات عالميا للسنة 2021 حسب المنطقة	.18
218	حجم الاستثمار العالمي في مجال الذكاء الاصطناعي للفترة (2013-2023)	.19
219	نسب اعتماد الذكاء الاصطناعي من قبل المنظمات عالميا للسنتين 2021 و2020	.20
221	حجم الاستثمار العالمي في الأمن السيبراني للفترة (2018-2019)	.21
222	نسب تداول العقود المستقبلية وعقود الخيارات عالميا للسنة 2022 حسب المنطقة	.22
223	حجم سوق الحوسبة السحابية العالمية مع توقعات حتى عام 2028	.23
225	حصص سوق الحوسبة السحابية عالميا لسنة 2022	.24
230	حجم سوق البيانات الضخمة العالمية مع توقعات حتى عام 2028	.25
232	حجم تداول العقود المستقبلية وعقود الخيارات للسنتين 2022 و2023، حسب المنطقة	.26
233	حصص سوق البيانات الضخمة عالميا لسنة 2023	.27
239	حجم التعامل الكلي للمشتقات المالية في الأسواق غير المنظمة حسب القيمة الاسمية للفترة (2013-2023) حسب السداسي	.28
239	حجم التعامل الكلي للمشتقات المالية في الأسواق غير المنظمة حسب القيمة السوقية للفترة (2013-2023) حسب السداسي	.29
243	حجم التعامل الكلي السنوي للمشتقات المالية في الأسواق غير المنظمة حسب القيمة الاسمية للفترة (2013-2023)	.30
244	حجم استثمارات التكنولوجيا المالية في الولايات المتحدة الأمريكية	.31
249	حجم التعامل الكلي السنوي للمشتقات المالية في الأسواق غير المنظمة حسب القيمة السوقية للفترة (2013-2023)	.32
250	حجم الاستثمار العالمي في الأمن السيبراني للفترة (2019-2022)	.33
255	حجم الاستثمار الخاص في الذكاء الاصطناعي التوليدي للفترة (2019-2023)	.34

فهرس الجداول

الصفحة	العنوان	الرقم
201	فئات العقود المستقبلية والخيارات المتداولة في السنتين 2015 و2016	.1
217	معدل نمو حجم التداول الكلي للعقود المستقبلية وعقود الخيارات عالميا للسنتين لسنة 2021 حسب المنطقة	.2

قائمة الاختصارات

ICT	Information and Communications Technology
IBM	International Business Machines
IT	Information Technology
SMTP	Simple Mail Transfer Protocol
WWW	World Wide Web
FTP	File Transfer Protocol
NASDAQ	the National Association of Securities Dealers Automated Quotations
GSM	Global System for Mobile Communications
KYC	Know your Customer
AML	Anti-Money Laundering
FSB	Financial Stability Board
Fintech	Financial Technology
Insurtech	Insurance Technology
Regtech	Regulation Technology
AI	Artificial Intelligence
ML	Machine Learning
DL	Deep Learning
ANN	Artificial neural network
DLT	Distributed Ledger Technology
IaaS	Infrastructure as a service
PaaS	Platform as a service
SaaS	Software as a service
IoT	Internet of things
CDS	Credit default swaps
ATM	Automated Teller Machines
ACH	Automated clearing house
ENIAC	Electronic Numerical Integrator And Computer
NASA	National Aeronautics and Space Administration.
VaR	Value at risk
GNMA	Government National Mortgage Association
CBOE	Chicago Board Options Exchange
CBOT	Chicago Board of Trade
ISDA	International Swaps Derivatives Association
ITT	International Telephone and Telegraph
CME	Chicago Mercantile Exchange
ICE	Intercontinental exchange

LIFFE	London International Financial Futures and options Exchange
NYSE	New York Stock Exchange
NYMEX	New York Mercantile Exchange
OTC	Over the counter
LIBOR	London Interbank Offered Rate
CFD	Contracts for difference
CeFi	Centralized Finance
DeFi	Decentralized Finance
CARDs	Certificates of amortizing revolving debts
SEC	Securities and Exchange Commission
MBS	Mortgage Backed Security
MBB	McKinsey & Company, Boston Consulting Group (BCG) et Bain & Company
ABS	Asset Backed Securities
EMEA	Europe Middle East and Africa
APAC	Asia Pacific Accreditation Cooperation
DLT	Distributed Ledger Technology
AI	Artificial Intelligence
SVM	Support Vector Machine
kNN	K-Nearest Neighbor Algorithm
BP	Back Propagation
GA	Genetic Algorithm
SDE	Stochastic Differential Equations
FIA	Future Industry Associatio
NCAAs	National Competent Authorities
EMIR	European Market Infrastructure Regulation
MiFID/ MiFID II	Markets in Financial Instruments Directive
NSE	National Stock Exchange of India
COMEX	The Commodity Exchange
SGX	Singapore Exchange
LSEG	London Stock Exchange Group
IVA	Individual Voluntary Arrangement
CM	Capital Market
F&O	Futures and Options
WDM	Wavelength Division Multiplexer
CQS	Capital Quant Solutions
NLP	Natural Language Processing
BFSI	Banking, financial services and insurance

AWS	Amazon web service
B3	Brasil, Bolsa, Balcão
TCS	Tata Consultancy Services
MCX	The Multi Commodity Exchange India
BSE	Bombay Stock Exchange
GenAI	Generative Artificial Intelligence
BIS	Bank for International Settlements
CFTC	Commodity Futures Trading Commission
CCP	Central Counterparty clearing house
DTCC	Depository Trust & Clearing Corporation
IRD	Interest rate derivative
STP	Spanning Tree Protocol
FX	Foreign exchange

ملخص

تهدف هذه الدراسة إلى إبراز دور التحول الرقمي في تعزيز فعالية أدوات الهندسة المالية، اعتماداً على دراسة تحليلية ركزت على تأثير التكنولوجيا المالية في أسواق المشتقات المالية، من خلال تحليل حجم سوق العقود المستقبلية والخيارات في الأسواق المنظمة وحجم التعامل بالمشتقات المالية في الأسواق الغير منظمة عالمياً مع تحليل إحصائيات وتقارير التكنولوجيا المالية في نفس الفترة الزمنية الممتدة من 2013 إلى 2023. توصلت الدراسة إلى أن تبني التقنيات الرقمية في الأسواق المالية يساهم في تخفيف تكاليف المعاملات، تعزيز سرعة ودقة تنفيذ المعاملات، تطوير التداول (التداول الإلكتروني عبر المنصات الرقمية) ورفع الشفافية من خلال الحد من عدم تماثل المعلومات ورفع الكفاءة التشغيلية. فضلاً عن هذا تلعب المشتقات المالية اعتماداً على التقنيات الرقمية دوراً رئيسياً في إيجاد حلول مبتكرة لمختلف مخاطر الأسواق المالية. لكن الاندماج السريع للتكنولوجيا المالية في أسواق المشتقات المالية لم يخل من التحديات. فمع تحول المنصات الرقمية إلى عنصر أساسي في تداول المشتقات المالية، واجهت الأطر التنظيمية صعوبة في مواكبة هذه التطورات التكنولوجية، مما أدى إلى خلق ثغرات تنظيمية محتملة وأوجه عدم يقين وظهور المخاطر السيبرانية والتشغيلية بشكل متزايد.

الكلمات المفتاحية: التحول الرقمي، أدوات الهندسة المالية، التكنولوجيا المالية، المشتقات المالية، المخاطر المالية.

Abstract

This study aims to highlight the role of digital transformation in enhancing the effectiveness of financial engineering tools, based on an analytical study that focused on the impact of Fintech on the derivatives markets. By analysing the size of financial futures and options in exchange markets and the volume of derivatives trading in over the counter markets globally, along with Fintech statistics and reports in the same time span between 2013 and 2023. The study found that the adoption of digital technologies in financial markets reduce transaction costs, enhance the speed and accuracy of transactions, improve trading (E-trading via digital platforms), increase transparency

by reducing information asymmetry and improve operational efficiency. In addition, financial derivatives play a key role in finding innovative solutions to various financial market risks. However, the rapid integration of Fintech into derivatives markets has not been without its challenges. As digital platforms have become an essential part of derivatives trading, regulatory frameworks have struggled to keep up with these technological developments, creating potential regulatory gaps, uncertainties and increasing cyber and operational risks.

Keywords: Digital transformation, financial engineering tools, Fintech, Financial derivatives, financial risks.

مقدمة عامة

مقدمة

ساهم الانتشار السريع لتكنولوجيا المعلومات على مدى العقود الماضية في تطوير جميع جوانب الأعمال. حيث أن تطور الحواسب الآلية وظهور الانترنت، ساعد على تسهيل وتسريع مختلف العمليات التي يقوم بها الأفراد وتخفيف تكاليف المعاملات واختصار الوقت، الأمر الذي ساهم في تسريع النمو الاقتصادي وتحسين مختلف المجالات. ومع استمرار التقدم التكنولوجي وتحول دور التكنولوجيا من أتمتة العمليات والمهام الروتينية إلى معالجة البيانات وتطوير الشبكات والبرمجيات والأجهزة الذكية، أحدثت هذه التقنيات الحديثة ثورة رقمية غيرت بشكل جذري طريقة ممارسة الأعمال وتنظيم الشركات والصناعات الفردية والاقتصاد ككل وأدت إلى ظهور مصطلح جديد وهو "التحول الرقمي".

يشير التحول الرقمي إلى عملية الانتقال من نموذج عمل تقليدي يعتمد على طرق تقليدية قديمة إلى نموذج عمل حديث يعتمد على التكنولوجيات الرقمية في أداء العمليات، مما يساهم في تخفيض تكاليف العمليات وتحسين الجودة ورفع الكفاءة. يتجاوز هذا التحول مجرد تبني التقنيات الجديدة فهو يشمل تحولاً في الثقافة والعمليات والاستراتيجيات.

يهدف الابتكار المالي إلى تقديم منتجات وخدمات مالية جديدة كاستجابة لقيود فرضتها تقلبات الأسواق المالية الغير مكتملة وتضارب المصالح بين أطرافها. ومن هنا تجسد مفهوم الهندسة المالية، كأحد أهم المجالات المالية الذي يجمع بين الرياضيات والإحصاء وتكنولوجيا الكمبيوتر لتصميم وتطوير منتجات وحلول مالية جديدة ومبتكرة لحل المشكلات المالية. على الرغم من التعقيدات الواسعة والواضحة للهندسة المالية إلا أنها تعطي حلاً ممكناً وتجنب معظم المخاطر المالية، باستخدام مجموعة واسعة ومتعددة من الأدوات المالية أبرزها المشتقات المالية التي تشتق قيمتها من قيمة أصول معينة أو قد تكون منتجات مالية أخرى كالتوريق أو أدوات مالية تقليدية تم تحديثها بطرق مبتكرة لتقديم حلول للمشاكل والمخاطر المالية.

تعتبر المشتقات المالية أهم أنواع أدوات الهندسة المالية، فهي تعتبر جزءاً أساسياً من البنية التحتية لأي قطاع مالي، وهي عبارة عن عقود تشتق قيمتها من قيمة أصول أساسية. تتعدد أنواع المشتقات المالية لكن أهمها العقود المستقبلية، العقود الآجلة، الخيارات، المبادلات، يتم تداول هذه الأدوات في الأسواق

المنظمة التي تفرض توحيد شروط التعامل فيها والأسواق الغير منظمة التي لا تخضع لأي شروط أو رقابة.

توفر المشتقات المالية أدوات استثمار وتحوط فعالة ومع ذلك فهي معقدة وتخضع لتنظيمات شديدة، فعلى الرغم من الأهمية التي حظيت بها إلا أنها لم تظهر بالشكل الايجابي في الأزمة المالية سنة 2008، بل كان لهذه الأدوات دور كبير في تأجيج شرارة الأزمة المالية آنذاك بسبب طبيعتها المرتبطة بالتوقعات. عقت هذه الأزمة جملة من الإصلاحات التنظيمية والمبادرات التكنولوجية باعتبارها أحد الحلول الرئيسية لاسترجاع الاستقرار في سوق المشتقات المالية. تزامن ذلك مع الاهتمام الكبير بإدخال تقنيات حديثة إلى القطاع المالي ككل والتحول من المعاملات التقليدية إلى المعاملات الرقمية وهذا بفضل التكنولوجيا المالية. تتمثل التكنولوجيا المالية في مجموعة الابتكارات المالية والتقنيات الجديدة في القطاع المالي التي تهدف لتطوير وتسهيل الخدمات المالية، فهي تقدم حلولاً مبتكرة تحاكي ما تقدمه القطاعات المالية والمصرفية حيث بإمكانها تسريع الخدمات وتخفيض تكلفتها وجعلها أكثر أمناً وشفافية وبالتالي فهي تساهم في تحقيق الاستقرار المالي. يتم تطبيق التكنولوجيا المالية على نطاق واسع اعتماداً على مجموعة من التقنيات على غرار سلاسل الكتل، الحوسبة السحابية، البيانات الضخمة والذكاء الاصطناعي. تحقق هذه التقنيات درجة كبيرة من الشفافية والأمان والفعالية من خلال بنيتها القوية وقدرتها على التعامل مع المخاطر الأمنية وحماية بيانات مستخدميها. وبينما تحاول أسواق المشتقات المالية فهم المزايا المحتملة التي يمكن أن توفرها هذه التقنيات إلا أنها تركز أيضاً على طرق إدارة التحديات التي يمكن أن تخلقها هذه التكنولوجيا الجديدة.

1- إشكالية الدراسة:

أثرت الوتيرة المتسارعة للابتكار وظهور التقنيات الرقمية على الصناعة المالية، حيث ساهم التحول الرقمي في تقديم فرص هائلة لتطوير الأسواق المالية من خلال ابتكار حلول وطرق لتحسين الخدمات المالية التي أصبحت تنافس الخدمات التقليدية من حيث الجودة والسرعة والمرونة.

تعتمد الهندسة المالية على النماذج الرياضية والإحصائية لتحديث المنتجات المالية التقليدية أو تصميم منتجات مالية جديدة بما في ذلك المشتقات المالية وصياغة حلول إبداعية للمخاطر المالية. إن

ظهور التقنيات الرقمية كسلاسل الكتل، تحليلات البيانات الضخمة، الذكاء الاصطناعي... وغيرها، ساهم في جعل هذه العمليات أكثر دقة ومرونة وشفافية كما سهل الوصول إليها.

على ضوء ما سبق، تتمحور إشكالية الدراسة في التساؤل التالي:

كيف يساهم التحول الرقمي في تعزيز فعالية أدوات الهندسة المالية؟

لتوضيح مختلف جوانب الإشكالية وتبسيطها، تم تقسيمها إلى مجموعة من التساؤلات الفرعية كالآتي:

- ما مفهوم التحول الرقمي؟ وما هي المعوقات التي تحول دون تبنيه؟
- فيما تتمثل أدوات الهندسة المالية؟ وما دورها في معالجة المخاطر المالية؟
- ما مفهوم التكنولوجيا المالية؟ وفيما تتمثل أهم تطبيقاتها؟
- كيف يؤثر دمج تقنيات التكنولوجيا المالية على عمليات المشتقات المالية؟
- ما دور التكنولوجيا المالية في تحسين وتطوير أسواق المشتقات المالية؟

2-فرضيات الدراسة:

للإجابة على إشكالية الدراسة، تم طرح الفرضيات التالية:

- يساهم التحول الرقمي في زيادة كفاءة أدوات الهندسة المالية من خلال تقليل الزمن المستغرق في العمليات المعقدة.
- التطورات الرقمية تقلل من تكاليف إدارة المخاطر المالية عبر تحسين أدوات التنبؤ والتحليل.
- تساهم تقنيات التحول الرقمي في زيادة دقة النماذج المالية المستخدمة في تقدير المخاطر وتحليل السوق.
- يؤدي التحول الرقمي إلى تعزيز الوصول إلى الأسواق المالية العالمية بفضل التطورات في تكنولوجيا المعلومات.

3-أهمية الدراسة:

تستمد الدراسة أهميتها من الدور الكبير الذي يكتسبه التحول الرقمي في أسواق المشتقات المالية، من خلال الحلول المبتكرة التي تقدمها تقنيات التكنولوجيا المالية لتطوير وتحسين الخدمات من جهة

ومواجهة مخاطر تقلبات هذه الأسواق من جهة أخرى. بفضل دراسة تأثير تقنيات الرقمية على أسواق المشتقات المالية تمكن هذه الدراسة الباحثين والمختصين من دراسة التحسينات التي يمكن أن تجلبها هذه التكنولوجيا وتطبيقها كما تمكنهم من التعرف على تحديات تبني هذه التكنولوجيا وتفاديها.

4- أهداف الدراسة:

تسعى هذه الدراسة لبلوغ جملة من الأهداف، يمكن حصرها فيما يلي:

- الإحاطة بأهم المساهمات النظرية والتطبيقية التي تناولت التحول الرقمي وأدوات الهندسة المالية، لضبط المفاهيم المتعلقة بهذين المتغيرين.
- إبراز أهمية أدوات الهندسة المالية في التحوط ضد المخاطر المالية.
- تحليل أثر دمج تطبيقات التكنولوجيا المالية في أسواق المشتقات المالية.

5- منهج الدراسة:

تم الاعتماد على المنهج الوصفي التحليلي للإلمام بجميع جوانب الموضوع محل الدراسة والإجابة على الإشكالية المطروحة، من خلال الإحاطة بمفاهيم متغيرات الدراسة نظريا اعتمادا على الكتب والدراسات السابقة ثم إثبات ذلك في الجانب التطبيقي باستخدام نموذج تحليلي يدرس طبيعة العلاقة بين التقنيات الرقمية الحديثة وأسواق المشتقات المالية العالمية المنظمة والغير منظمة وذلك اعتمادا على بيانات وأرقام إحصائية وتقارير من هيئات عالمية مختصة.

6- حدود الدراسة:

تتمثل حدود هذه الدراسة فيما يلي:

- الحدود المكانية: لم تنحصر هذه الدراسة في إطار مكاني معين، بل شملت تحليل مجموعة من الإحصائيات حول أسواق المشتقات المالية وتحليل سوق التكنولوجيا المالية عالميا.
- الحدود الزمانية: لمعالجة الموضوع محل الدراسة تم تحليل بيانات وأرقام وتقارير عالمية للعقد الماضي أي الفترة الممتدة من 2013 إلى 2023.

7- صعوبات الدراسة:

- لا يخلو أي بحث علمي من الصعوبات، ومن الصعوبات التي واجهت إتمام هذه الدراسة ما يلي:
- ندرة المراجع المتعلقة بأثر التكنولوجيا المالية على أدوات الهندسة المالية بسبب حداثة الموضوع.
 - تضارب في بعض أرقام وإحصائيات أسواق المشتقات المالية وعدم تطابقها في بعض السنوات.
 - قلة مصادر البيانات المتعلقة بتقنيات التكنولوجيا المالية خاصة للسنوات الخمس الأولى لفترة الدراسة.

8- هيكل الدراسة:

للإجابة على الإشكالية المطروحة والإلمام بجوانب الموضوع، تم تقسيم هذه الدراسة إلى أربعة فصول ثلاثة منها نظرية وفصل تطبيقي. حيث تطرقت في الفصل الأول إلى عموميات حول التحول الرقمي وذلك من خلال إبراز ماهية التحول الرقمي، تكنولوجيا المعلومات والتكنولوجيا المالية وتطبيقاتها. أما الفصل الثاني كان بعنوان الابتكار المالي ومقدمة إلى الهندسة المالية حيث شمل ماهية الابتكار المالي والهندسة المالية وأدوات الهندسة المالية مع التركيز على المشتقات المالية. الفصل الثالث تطرق إلى استخدام أدوات الهندسة المالية في إدارة المخاطر من خلال التحول الرقمي حيث تضمن أبرز مخاطر المالية وتأثير التحول الرقمي في إدارة هذه المخاطر باستخدام أدوات الهندسة المالية والدراسات السابقة المتعلقة بالموضوع. بالنسبة للفصل التطبيقي فقد ركز على تحليل دور التقنيات التكنولوجية الحديثة في تحسين وتطوير ومعالجة المخاطر في أسواق المشتقات المالية المنظمة والغير منظمة اعتمادا على أرقام وإحصائيات وتقارير عالمية في فترة زمنية محددة من 2013 إلى 2023.

الفصل الأول:

عموميات حول التحول الرقمي

تمهيد

أدى الانتشار الواسع للإنترنت وتكنولوجيا المعلومات إلى ثورة رقمية أحدثت تغييرات جوهرية في جميع المجالات أهمها المجال الاقتصادي، مما أدى إلى التحول من المعاملات التقليدية إلى المعاملات الرقمية من خلال رقمنة جميع القطاعات، اعتمادا على مجموعة من التقنيات الحديثة انطلاقا من الحاسب الآلي وصولا إلى انترنت الأشياء. حيث ساهمت هذه التقنيات في استحداث كافة مجالات الأعمال، وإدماج التقنية في جميع جوانب الحياة البشرية، وتسهيل الخدمات المالية، وتطوير أنظمة الدفع الإلكتروني... وغيرها، وتعد هذه التقنيات الناشئة بتحليل أسرع وأقل تكلفة وأكثر دقة للبيانات الضخمة، مما يؤدي إلى طفرة غير مسبوقة في استخدام هذه التقنيات في كل جانب من جوانب الأعمال تقريباً.

سيتم من خلال هذا الفصل التطرق إلى المباحث التالية:

- ❖ المبحث الأول: ماهية التحول الرقمي؛
- ❖ المبحث الثاني: تكنولوجيا المعلومات والاتصالات؛
- ❖ المبحث الثالث: التكنولوجيا المالية.

المبحث الأول: ماهية التحول الرقمي

أدى ظهور تقنيات التكنولوجيا الحديثة إلى ثورة تكنولوجية غزت جميع مجالات الحياة الواقعية الاجتماعية والاقتصادية والثقافية وأدت إلى تغيير ملحوظ في أساليب العمل والحياة، حيث انتقل الأفراد والمؤسسات من العمل بطرق تقليدية تعتمد على وسائل بسيطة ومكلفة إلى طرق تكنولوجية حديثة ساهمت في زيادة سرعة المعاملات وكفاءتها وتخفيض تكاليفها.

المطلب الأول: مفهوم التحول الرقمي

1. تطور مفهوم التحول الرقمي

كان التقدم التكنولوجي أحد أهم العوامل التي شكلت الحياة الاقتصادية والاجتماعية في العقود الأخيرة، إلى جانب عوامل أخرى كالعولمة والتغيرات الاجتماعية والمناخية، التي غيرت بشكل جذري طريقة ممارسة الأعمال وتنظيم الشركات والصناعات الفردية والاقتصاد ككل. أثرت التغيرات السريعة في التكنولوجيا، وخاصة في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصال (ICT)، على الوضع التنافسي لقطاعات الاقتصاد الفردية، والبلدان بأكملها، ونماذج الأعمال وسلوك المشاركين في السوق، تجلى ذلك في عمليات الإنتاج المختلفة وتخصيص السلع والخدمات، وكذلك في التغيرات في التسلسلات الهرمية حيث تحول الاقتصاد من اقتصاد صناعي إلى اقتصاد قائم على التكنولوجيا، حتى الأزمة المالية العالمية 2007-2009، والركود الناتج عنها، والتوترات الاجتماعية وأزمات الديون في العديد من البلدان لم توقف تطور هذه التكنولوجيات الجديدة أو توسيع نطاق تطبيقها. حيث تطورت ولا زالت إلى يومنا هذا الإنترنت والتقنيات والأجهزة المحمولة والشبكات الاجتماعية والمنصات التكنولوجية بسرعة كبيرة لدرجة أنه اشير إلى هذه الثورة التكنولوجية على أنها الثورة الصناعية الرابعة¹.

قد يبدو مصطلح التحول الرقمي حديثاً، إلا أن أفكار المنتجات والخدمات والوسائط الرقمية قد ظهرت منذ التسعينيات والعقد الأول من القرن الحادي والعشرين، فمثلا الحملات الإعلانية عبر وسائل الإعلام اعتبرت قنوات رقمية مهمة للوصول إلى العملاء، على الرغم من أن عمليات الشراء كانت لا

¹ Marszałek Paweł, Ratajczak-Mrozek Milena, Introduction: Digitalization as a Driver of the Contemporary Economy in Digitalization and Firm Performance Examining the Strategic Impact, Palgrave Macmillan, Switzerland, 2021, p01-02.

تزال تتم بشكل أساسي داخل المتاجر التقليدية والدفع كان نقداً. أدى ظهور الأجهزة الذكية ومنصات التواصل الاجتماعي في الفترة (2000-2015) إلى تغيير جذري في الأساليب التي يستخدمها العملاء للتواصل مع الشركات، وكذلك توقعات العملاء فيما يتعلق بأوقات الاستجابة وتعدد القنوات، بحيث أصبحت الشركات قادرة على التواصل رقمياً مع عملائها على أساس فردي. وفي الوقت الحاضر تركز هذه الشركات على الاستفادة من أنواع بيانات العملاء الشخصية التي يمكن لتقنيات الهاتف المحمول إنشاؤها على نطاق واسع حيث تستفيد من المعلومات الشخصية وتكون قادرة على تصميم منتجاتها واتصالاتها وتفاعلاتها بشكل أفضل لتناسب احتياجات العملاء المحددة¹.

عند التعمق في نشأة مصطلح التحول الرقمي لا بد من التطرق لمفهومين هما التمثيل الرقمي (Digitization) والرقمنة (Digitalization)، عادة ما يتم ربط مفهوم التحول الرقمي بهذين المصطلحين والبعض يرى بأنها مفاهيم مترادفة لكن في الحقيقة لكل معنى يختلف عن الآخر.

ظهر مصطلح التمثيل الرقمي في الخمسينيات مع ظهور أجهزة الكمبيوتر² واستخدم لأول مرة سنة 1954 في قاموس (Merriam-Webster Glossary)، وهو عملية التغيير من الشكل التناظري إلى الشكل الرقمي حيث يأخذ عملية تناظرية ويحولها إلى نموذج رقمي (0 و 1) بحيث يمكن فهمها من طرف أجهزة الكمبيوتر دون تغيير عيني لهذه العملية، مكنت هذه التكنولوجيا الرقمية من تحويل السجلات الورقية إلى محتوى رقمي³.

غالباً ما يتداخل تفسير مصطلح التمثيل الرقمي مع تفسير مصطلح الرقمنة حيث يقومان بنفس عملية التحول من الشكل التناظري إلى الشكل الرقمي. يفسر مصطلح الرقمنة على أنه دمج للتقنيات الرقمية في الحياة اليومية عن طريق رقمنة كل شيء يمكن رقمته. ظهر هذا المصطلح لأول مرة سنة 1959، يختلف المصطلحان على وجه التحديد في طريقة استخدام التكنولوجيا في الأعمال حيث تعني الرقمنة استخدام التقنيات الرقمية والبيانات من أجل تحقيق الإيرادات، وتحسين الأعمال، واستبدال و/ أو

¹ Schallmo, Daniel RA, and Christopher A. Williams. Digital transformation now!: Guiding the successful digitalization of your business model, Springer, Switzerland, 2018, p04.

² Tarpey Matt, A Brief History of Digitization, exela technologies, 2020, retrieved from: <https://www.exelatech.com/blog/brief-history-digitization/>, read: 29/07/2023.

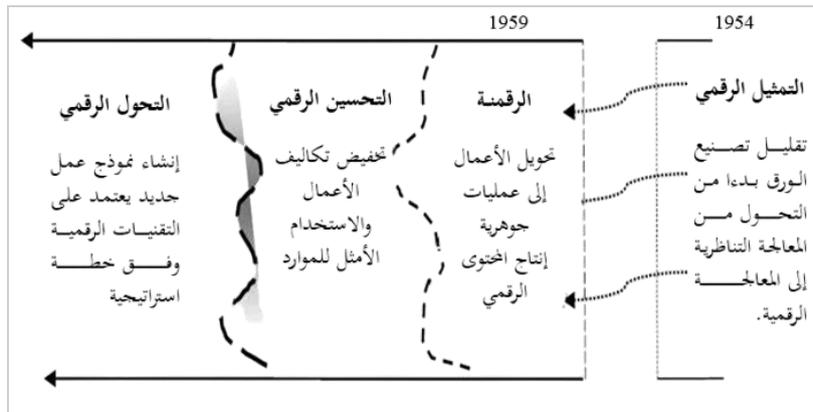
³ Lozic Josko, Core concept of business transformation: from business digitization to business digital transformation, from Book of Proceedings of 48th International Scientific Conference on Economic and Social Development Development – "Managerial Issues in Modern Business", Warsaw, Poland, November 2019, p160.

تحويل العمليات التجارية (وليس مجرد رقميتها) وإنشاء بيئة للأعمال الرقمية¹ بينما يعني التمثيل الرقمي الاستخدام التقني ورقمنة المحتوى، وتستخدم الرقمنة التكنولوجيا الرقمية استخداما شاملا فمثلا عملية إنتاج سلع استهلاكية تكون مجهزة بمحتوى رقمي من ناحية وتعتمد على التكنولوجيا الرقمية في عملية الإنتاج من ناحية أخرى وبالتالي العملية برمتها تكون رقمية.

إن الانتقال من الرقمنة إلى نموذج يعمل على الاستخدام الأمثل للتكنولوجيا في الأعمال يسمى التحسين الرقمي (Digital optimization)، فهو عملية استخدام التكنولوجيا الرقمية لتحسين عمليات التشغيل ونماذج الأعمال الحالية. بمجرد التحول إلى النظام الرقمي، فإن الشيء التالي الذي يجب البحث عنه هو ما إذا كان يمكن تبسيط أي من العمليات الحالية وتعزيزها وأتمتها وجعلها أسرع باستخدام التقنيات الرقمية دون تغيير جوهرها.²

بينما يركز التحسين الرقمي على الاستخدام الأمثل للتكنولوجيا لتطوير الأعمال، التحول الرقمي يعتمد على إنشاء نموذج عمل جديد تماما لتلبية متطلبات الأعمال والسوق المتغيرة. التحول الرقمي هو عملية تكمل المراحل السابقة حيث يدور حول كسر هذه الحواجز، وإزالة القيود التي يفرضها المنطق القديم، والاستفادة من التكنولوجيا لإنشاء تدفقات جديدة للإيرادات، وخفض التكاليف، وتحسين تجربة المستخدم³، الشكل التالي يوضح نشأة التحول الرقمي.

الشكل 01: نشأة التحول الرقمي.



المصدر: Lozic Josko, op. cit, p161.

¹ Schallmo Daniel R.A, Cristopher A. Williams, op. cit., p06.

² Lozic Josko, op. cit, p161.

³ Ibid, p162, p164.

2. تعريف التحول الرقمي

يعد التحول الرقمي عملية الانتقال إلى نموذج عمل يعتمد على التقنيات الرقمية، يسمح للأفراد بحل مشاكلهم التقليدية بحيث يفضلون الحل الرقمي على الحل التقليدي. قبل التعرف على مفهوم التحول الرقمي من المهم فهم ما تعنيه "الرقمية" (Digital) في هذا المصطلح، حيث يمكن اعتبارها "أي تقنية تربط الأشخاص والآلات بالمعلومات أو مع بعضها البعض، مما يسهل طريقة جديدة لممارسة الأعمال التجارية"¹، حسب "McKinsey & Company" فإن الرقمية لا تتطوي على عملية واحدة بل تتعلق بكيفية إدارة الشركات لأعمالها، يمكن تقسيم هذا التعريف إلى ثلاث خصائص أساسية²:

- خلق قيمة على الحدود الجديدة لعالم الأعمال: حيث تتطلب الرقمية المرونة والانفتاح فيما يتعلق بإعادة فحص طريقة ممارسة الأعمال وفهم أين توجد حدود القيمة الجديدة، كما تتطلب فهم تطور سلوكيات العملاء واحتياجاتهم داخل وخارج قطاع العمل لبناء التنبؤات المستقبلية وفرص العمل الجديدة.

- تحسين العمليات التي تؤثر بشكل مباشر على تجربة العملاء: العنصر التالي في الرقمية هو إعادة التفكير في كيفية استخدام قدرات جديدة لتحسين كيفية خدمة العملاء. إنه يعتمد على فهم كل خطوة في رحلة شراء العميل -بغض النظر عن القناة- والتفكير في كيفية تصميم القدرات الرقمية وتقديم أفضل تجربة ممكنة في كل جزء من الأعمال.

- تعزيز القدرات الرقمية الأساسية الحالة الذهنية: تتعلق الرقمنة باستخدام البيانات لاتخاذ قرارات أفضل وأسرع وتفويض عملية صنع القرار لمجموعات صغيرة. لا ينبغي أن تقتصر طريقة التفكير هذه على عدد قليل من الوظائف. يجب أن تتضمن مجموعة واسعة من أساليب العمل، بما في ذلك الشراكات الإبداعية مع الشركات الخارجية لتوسيع القدرات اللازمة. تعمل العقلية الرقمية على إضفاء الطابع المؤسسي على التعاون متعدد الوظائف، وتسطيح التسلسلات

¹ Rob Laurens, Digital transformation in Get Fit for Digital Business, Routledge Taylor & Francis Group, 2019, p 12.

²Dörner Karel, Edelman David, What 'digital' really means, McKinsey & Company, 2015, retrieved from: <https://www.mckinsey.com/industries/technology-media-and-telecommunications/our-insights/what-digital-really-means#/>, read: 04/07/2023.

الهرمية، وتخلق بيئات تشجع على توليد أفكار جديدة ويتم وضع الحوافز والتدابير لدعم سرعة اتخاذ القرار هذه.

يعد التحول الرقمي مصطلحا شاملا، لكن في نفس الوقت ليس لديه تعريف موحد حيث تظل العديد من القضايا المحيطة بمفهومه وتنظيره متناقضة يتم بناؤها على أساس مجالات مختلفة. إن عدم وجود تعريف موحد للتحول الرقمي يعد أمرا بالغ الأهمية لعدة أسباب مهمة، فبالنسبة للباحثين، في ظل عدم وجود إطار نظري متماسك يوفق بين جميع جوانب وعناصر هذا المصطلح فإنه من الصعب تطوير نظرية للتحول الرقمي لتحديد واختبار العلاقات بين عناصره. أما بالنسبة للممارسين، فهو يخلق تحديات للقادة، وخاصة الرئيس التنفيذي، وكبار المسؤولين الرقميين عند وضع استراتيجية للتحول الرقمي في مؤسساتهم وتنفيذها. كما أن اتساع وتعقيد هذا المفهوم يجعل من الصعب قياسه والتعلم من تجارب الشركات والصناعات الأخرى¹.

ومن تعريفات التحول الرقمي نذكر ما يلي:

- حسب منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية: فإن التحول الرقمي يشير إلى الآثار الاقتصادية والمجتمعية للتمثيل الرقمي والرقمنة حيث أن التمثيل الرقمي هو تحويل البيانات والعمليات التناظرية إلى تنسيق مقروء آليا والرقمنة هي استخدام التقنيات والبيانات الرقمية بالإضافة إلى الربط البيئي الذي يؤدي إلى تغييرات جديدة أو تغييرات في الأنشطة الحالية².
- لا يعد التحول الرقمي تغييرا تقنيا فحسب، بل يعد أيضا تغييرا تنظيميا وثقافيا وإداريا. يتعلق التحول الرقمي بإعادة صياغة الاستراتيجيات والمنتجات والعمليات من خلال الاستفادة من التقنيات الرقمية، فهو في الحقيقة تحول الأعمال³.
- لا يتعلق التحول الرقمي بالضرورة بالتكنولوجيا الرقمية، ولكنه يتعلق بحقيقة أن التكنولوجيا، وهي رقمية بحيث تسمح للأفراد بحل مشاكلهم التقليدية. وهم يفضلون هذا الحل الرقمي على الحل التقليدي، لكن في الواقع التحول الرقمي هو تحول الأعمال، يفضل البعض استخدام مصطلح

¹ Gong Cheng, Ribiere Vincent, Developing a unified definition of digital transformation, Technovation vol 102, Elsevier, 2020, p 1-2.

² OECD iLibrary, Chapter 1. Understanding digital transformation, 2019, retrieved from: <https://www.oecd-ilibrary.org/sites/58ee7fe5-en/index.html?itemId>, read: 16/07/2023.

³ Stark John, Digital transformation of industry continuing change, Decision Engineering, Springer Link, 2020, P24.

تحول الأعمال الرقمية، وهو أكثر دقة لأنه يركز بشكل أكبر على جوانب الأعمال في التحول . تتأثر تحولات الأعمال الرقمية هذه بالعوامل التالية: استراتيجية العمل، والابتكار التكنولوجي، وسلوك العملاء وتوقعاتهم، بالإضافة إلى بعض العوامل البيئية الخارجية¹.

• هناك من يرى أن التحول الرقمي هو استخدام التقنيات الرقمية الجديدة، بهدف الوصول إلى أداء متفوق وميزة تنافسية مستمرة، من خلال تحويل أبعاد الأعمال المتعددة، بما في ذلك نموذج العمل وتجربة العميل التي تشمل المنتجات الممكنة رقمياً والخدمات والعمليات بما في ذلك صنع واتخاذ القرار، والتأثير في الوقت نفسه على الأشخاص بما في ذلك المهارات والمواهب والثقافة التنظيمية والشبكات بما في ذلك التنظيم بأكمله².

• التحول الرقمي هو "عملية تهدف إلى تحسين الكيان من خلال إحداث تغييرات مهمة في خصائصه من خلال مجموعات من المعلومات والحوسبة والاتصالات وتقنيات الاتصال"³.

• يشير التحول الرقمي إلى "عملية دمج التكنولوجيا الرقمية مع كافة مجالات الأعمال، واندماج التقنية في جميع جوانب الحياة البشرية، والمجتمع وذلك بهدف تحسين كفاءة التشغيل وزيادة الإنتاجية وتقليل الأخطاء، وتحسين جودة المنتجات، وابتكار منتجات جديدة، وتقديم خدمات أفضل للعملاء"⁴.

مما سبق يمكن القول بأن التحول الرقمي هو عملية الانتقال من نموذج عمل تقليدي يعتمد على طرق تقليدية قديمة الى نموذج عمل حديث يعتمد على التكنولوجيات الرقمية في أداء العمليات، مما يساهم في تخفيض تكاليف العمليات وتحسين الجودة وزيادة الكفاءة، كما يساهم التحول الرقمي على المستوى في تحسين أعمال الحكومات وترقيتها بما يحقق الشفافية وزيادة التنافسية لمواكبة المنافسة الخارجية.

¹ Lozic Josko, op. cit., P159.

² خميس أسر أحمد، أثر التحول الرقمي على الأداء الوظيفي للعاملين في البنوك التجارية المصرية، المجلة العلمية للدراسات والبحوث المالية والتجارية، المجلد: 02، العدد: 02، الجزء: 03، 2021، ص1005-1006.

³ Mikalef Patrick, Parmiggiani Elena, Digital Transformation in Norwegian Enterprises, Springer, Switzerland, 2022, pp 1-2.

⁴ شحادة مها، تأثير أبعاد التحول الرقمي في النضج الرقمي للمصارف الإسلامية - بحث تطبيقي في البنوك الإسلامية الأردنية، مجلة الجامعة القاسمية للاقتصاد الإسلامي، المجلد 02، العدد 01، 2022، ص67

3. أهمية وأهداف التحول الرقمي

1.3. أهمية التحول الرقمي:

يساعد التحول الرقمي على الاستجابة السريعة لحاجات المجتمع وتقديم أفضل السلع والخدمات جودة عالية وبأقل تكلفة ممكنة،¹ وتتجلى أهمية التحول الرقمي على المستوى الجزئي، حيث إن إنترنت الأشياء، والتنقل والحوسبة السحابية، والبيانات الضخمة، والواقع المعزز، وتطبيقات الهاتف المحمول، والوسائط الاجتماعية تدفع المؤسسات إلى إشراك العملاء الرقمي، وتعزيز عمليات الأعمال، والمنتجات والخدمات التي تدعم تكنولوجيا المعلومات، ففي كل مؤسسة تقريباً، تحقق التقنيات الرقمية تحولاً غير مسبق، مع تغيير عملنا وحياتنا بطرق غير متوقعة.² كما يتجلى دور التحول الرقمي على المستوى الكلي ففي مفهومه يعتمد على الاقتصاد الرقمي الذي يتعامل عن طريق المعلومات الرقمية واستخدام التكنولوجيا والمنتجات الرقمية، ويعنى التفاعل والتكامل والتنسيق المستمر بين تكنولوجيا المعلومات من جهة وبين الاقتصاد القطاعي والدولي من جهة أخرى بما يحقق الشفافية والفورية لجميع المؤشرات الاقتصادية السائدة ويؤدي إلى زيادة اندماج اقتصاد الدولة في الاقتصاد العالمي والوصول إلى السوق العالمية والقطاعات السوقية التي كان من الصعب الوصول إليها في الماضي وسهولة اتخاذ العديد من القرارات.³

2.3. أهداف التحول الرقمي

يهدف التحول الرقمي إلى⁴:

- تعزيز تطوير النظم التكنولوجية والثقافة المالية بنظم أكثر ابتكاراً على مستوى المؤسسات والمجتمع.

¹ أبو النصر مدحت محمد، التحول الرقمي ومهنة الخدمة الاجتماعية، المجلة العربية للمعلوماتية وأمن المعلومات، المجلد: 04، العدد: 13، 2023، ص144.

² أحمد مروة زكريا، المهارات التكنولوجية والتحول الرقمي، المجلة العلمية للخدمة الاجتماعية، المجلد: 02، العدد: 22، 2023، ص189.

³ عساف سوسن فوزي، عبدربه نشوى محمد، أهمية التحول الرقمي Digital Transformation في تحقيق التنمية المستدامة بالتطبيق على قطاع البنوك التجارية في مصر، مجلة الدراسات التجارية المعاصرة، المجلد: 07، العدد: 12، 2021، ص559.

⁴ رضوان مصطفى أحمد حامد، البدرى عصام أحمد، أثر التحول الرقمي على المتغيرات الاقتصادية الكلية، المجلد: 50، العدد: 03، 2023، ص387-388.

- إنشاء وصيانة البنية التحتية للاتصالات الرقمية وضمان إدارتها وإمكانية الوصول إليها وتحقيق التوازن بين جودة الخدمة وتكاليف تقديمها.
- توفير مهارات جديدة وتوجيه مستقبلي للأفراد والمؤسسات حتى يتمكنوا من تحقيق التميز في العمل الرقمي والمجتمع.
- تعزيز حماية البيانات الرقمية والشفافية وضمان متطلبات الاستقلالية وتعزيز الثقة.
- تحسين إمكانية الوصول إلى الخدمات وإرساء ضوابط وآليات وجودة الخدمات الرقمية المقدمة للمجتمع.
- تطبيق نماذج أعمال جديدة ومبتكرة وتحسين الإطار التنظيمي والمعايير الفنية.
- يعمل التحول الرقمي على سرعة الاستجابة لمتطلبات العملاء وذلك عن طريق توظيف الذكاء الاصطناعي وتقديم خدمات مبتكرة تشبع العديد من متطلبات العملاء، كما يحقق الرؤية الاستراتيجية للعديد من المؤسسات وذلك باستخدام أقل الامكانيات وبدون إهدار للموارد المتاحة كما كان يحدث قبل التحول الرقمي، ويعمل باستخدام العديد من الموارد بكفاءة أعلى ويوفر امكانيات كبيره من خلال خلق مجتمعات فعالة تستطيع المنافسة وتعمل على تغيير جذري في خدمات مختلف الأطراف.¹

المطلب الثاني: دوافع ومعوقات التحول الرقمي

1. دوافع التحول الرقمي

إن اعتماد التكنولوجيا الرقمية يكون مدفوعا بشكل بارز بالعوامل الداخلية للمؤسسة، حيث يعتمد هذا القرار في المقام الأول على الوضع التكنولوجي أي البنية التحتية الحالية لتكنولوجيا المعلومات يليه الوضع التنظيمي أي معدل الابتكار، ومهارات الموظفين، القوانين واللوائح التنظيمية للمؤسسة، والموارد المالية، حيث يعد دعم الإدارة ووجود خارطة استراتيجية لعمليات الرقمنة عاملا مهما عند اتخاذ قرار التبنى الرقمي. إلا أن العوامل الخارجية للمؤسسة لا تؤثر بشكل كبير على تبني التكنولوجيا الرقمية في المؤسسة باستثناء البنية التحتية للأعمال وضغط العملاء والشركاء الخارجيين.² تشير دوافع تبني التحول

¹ عساف سوسن فوزي، عيدر به نشوى محمد، مرجع سبق ذكره، ص560.

² Omrani Nessrine et al, Drivers of Digital Transformation in SMEs, IEEE transactions on Engineering Management, 2022, pp 4,10.

الرقمي إلى العوامل التي تحفز المؤسسات باختلاف أشكالها على تبني التقنيات والاستراتيجيات الرقمية لتحسين وتطوير عملياتها، نذكر منها ما يلي:

- خفض التكاليف وتحسين الكفاءة: يعمل التحول الرقمي على تحسين عمليات المؤسسة من خلال الاستخدام العقلاني للموارد مما يساعد على تقليل أوقات الإعداد ومخاطر التعطل وبالتالي خفض التكاليف.¹
- تحسين جودة بيئة العمل: تدعم أنظمة التكيف الذاتي وظائف التخطيط، الإنتاج، التحكم والتنفيذ وبالتالي زيادة الكفاءة وتقليل معدلات الخطأ، كما يساهم التحول الرقمي في تحسين وسلامة بيئة العمل حيث يتم تنفيذ الأنشطة المعقدة والخطيرة بواسطة الآلات والروبوتات، كما تساعد الأنظمة الرقمية الموظفين في أداء وظائفهم وتبسيطها إلا أن ذلك يعتمد على مدى استعدادهم ومعرفتهم لطرق استخدامها.²
- تغير متطلبات العملاء وزيادة احتياجاتهم: إن تحسين الخدمات المقدمة للعملاء تعتبر من أهم الدوافع الأساسية وراء التحول الرقمي وذلك في مختلف الصناعات. فالعملاء اعتادوا على التعامل مع التكنولوجيا الحديثة في عمليات الشراء والبيع وأصبحوا في حاجة إلى خدمات رقمية مبتكرة وحديثة وسهلة الاستخدام للقدرة على الشراء أو البيع بطريقة سلسلة وبسرعة عالية، ففي زمن التكنولوجيا يتوقع العملاء أن يحصلوا على الخدمة بضغطة زر، وأن توفر لهم الجهات ذات العلاقة ما يحتاجونه من خدمات، وتقدم لهم أفضل العروض بناء على معرفتها بسلوكياتهم وتوقعاتهم وأن تتم جميع العمليات بسهولة وسرعة.³
- ضغط السوق والمنافسة: واجهت الشركات، منذ عدة سنوات، ظهور شركات رقمية بنسبة 100% والتي أثبتت أنها منافسة شرسة. تمكنت هذه الشركات من إقامة تفاعل قوي مع عملائها بفضل تواجدهم على الإنترنت وتكاليدها المنخفضة مقارنة بالمعاملات التقليدية.

¹ Oubrahim Imadeddine, Sefiani Naoufal, Exploring the drivers and barriers to digital transformation adoption for sustainable supply chains: a comprehensive overview, Acta logistica - International Scientific Journal about Logistics, Vol: 10, Issue: 2, 2023, p311.

² Liere-Netheler Kirsten, Packmohr Sven, Vogelsang Kristin, Drivers of Digital Transformation in Manufacturing, Proceedings of the 51st Hawaii International Conference on System Sciences, 2018, p3930-3931.

³ بكرى أسماء مبارك إبراهيم، دور تطبيق التحول الرقمي في ترشيد تكاليف الخدمات المصرفية في البنوك التجارية المصرية، المجلة العلمية للدراسات والبحوث المالية والإدارية، المجلد: 13، العدد: 02، 2022، ص480.

- بالإضافة إلى ذلك، فإن إفلاس بعض الشركات، التي فشلت في التكيف مع الثورة الرقمية قد أبرز للمديرين الحاجة إلى فهم سريع لمكان وكيفية الاستثمار في الأدوات والأساليب والمهارات التي تتيح الاستخدام الأفضل لهذا العالم الرقمي، التي أصبحت عاملا هيكليا يجب أخذه في الاعتبار.¹
- اللوائح التنظيمية والتشريعات: تعتبر من الدوافع الرئيسية نحو التحول الرقمي حيث أن اللوائح والقوانين الجديدة تتطلب من الشركات اعتماد التقنيات الرقمية من أجل الامتثال للمعايير الجديدة وتحسين ممارسات السلامة والبيئة، كما يمكن أن تقدم الحكومات إعانات بمثابة حوافز للمؤسسات لاعتماد التحول الرقمي.
- اتفاقيات التعاون والتبادل: تعتبر محركا قويا للتحول الرقمي، حيث تساهم اتفاقيات التعاون والتبادل التكنولوجي بين الدول في تعزيز المعارف والاستفادة من الموارد المادية والبشرية في هذا المجال خاصة بالنسبة للدول النامية، أما بالنسبة للمؤسسات فإن التعاون مع مؤسسات أخرى أو خبراء واستشاريو تكنولوجيا يساعدها على اكتساب رؤى وخبرات جديدة يمكنها تسريع جهود التحول الرقمي.

2. معوقات التحول الرقمي

- يعتمد التحول الرقمي على التكنولوجيا لتعزيز الابتكار ورفع كفاءة الأعمال، وعلى الرغم من مزاياه وفوائده المحتملة إلا أنه يواجه معوقات تحول دون تبنيه، نذكر منها ما يلي:²
- نقص الوعي وثقافة مقاومة التغيير: إن نقص المعرفة حول مفهوم التحول الرقمي قد تؤدي إلى إنشاء توقعات خاطئة حول هذا المفهوم والهدف من تبنيه. كما قد يقاوم بعض الأفراد في المؤسسات على غرار المديرين والموظفين استخدام أدوات وتقنيات جديدة بسبب الخوف من التغيير في سير العمل.

¹ Zaoui Asmae, Boudaoud Fatima & Hasseb Mohamed lamine, L'impact du covid-19sur la transformation digitale du secteur bancaire, Revue d'excellence pour la recherche en, Vol 05, N° 01, 2021, p501, 502.

² Tripathi Shubham, Impact of barriers on industry 4.0 transformation dimensions, International Conference on Precision, Meso, Micro and Nano Engineering (COPEN 2019), IIT Indore, India, 2019, p04.

- ندرة القوى العاملة المؤهلة: يمكن أن تكون فجوات المهارات عائقاً أمام تبني التحول الرقمي لأن مجموعة المهارات المطلوبة متعددة التخصصات بدرجة كبيرة. يمكن أن يؤدي نقص الموظفين المهرة إلى إعاقة اعتماد تقنيات التحول الرقمي، حيث قد لا تمتلك الصناعات الخبرة اللازمة لتصميم هذه الأنظمة وتنفيذها وصيانتها. لذلك، من المهم للصناعات أن تستثمر في برامج التدريب والتطوير لصقل مهارات القوى العاملة الحالية لديها وجذب مواهب جديدة للتغلب على هذا العائق. حيث يمكن أن يساعد التعاون مع المؤسسات الأكاديمية والمنظمات البحثية في سد فجوة المهارات من خلال توفير الوصول إلى أحدث برامج البحث والتدريب.
- الأمن السيبراني وحقوق الملكية الفكرية: يمكن أن تشكل تهديدات الأمن السيبراني وحقوق الملكية الفكرية حاجزاً أمام اعتماد التحول الرقمي لأنه مع زيادة الرقمنة، سيكون أمن الأصول غير الملموسة والملكية الفكرية أمراً حاسماً لزيادة كفاءتها. فقد شهد العقد الماضي مشكلة تأثر نماذج الأعمال بسرقة البيانات الصناعية والملكية الفكرية والخروقات الأمنية والهجمات الإلكترونية والتي تؤدي إلى فقدان البيانات والملكية الفكرية. لذلك، تحتاج القطاعات إلى التأكد من أن بنيتها التحتية الرقمية آمنة ومحمية من التهديدات السيبرانية لتجنب أي خسارة محتملة للبيانات أو الملكية الفكرية. يمكن أن يؤدي عدم القيام بذلك إلى إعاقة قدرتها على المنافسة في السوق ويمكن أن يكون عائقاً كبيراً أمام تبني التحول الرقمي.
- البنية التحتية غير الملائمة: يمكن أن تكون البنية التحتية غير المناسبة عائقاً أمام اعتماد التحول الرقمي لأن قنوات الاتصال الفعالة، وسرعة الانترنت، والآلات المتقدمة، وشبكات الاستشعار في كل مكان، وأنظمة الأمان، ومرافق البحث والتطوير تعتبر بالغة الأهمية للتحول. يمكن للمؤسسات إما تطوير البنية التحتية الحالية أو تصميم بنية تحتية متقدمة، للاستفادة الكاملة من مزايا التحول الرقمي.
- المسائل التنظيمية والقانونية: يمكن أن تشكل حاجزاً أمام اعتماد التحول الرقمي لأن الأنظمة الجديدة تقتصر إلى إرشادات تتعلق بالامتثال التنظيمي، مما أدى إلى تقييد اعتمادها على نطاق واسع. على سبيل المثال، المنظمات الافتراضية والمساعدات والعملات غير القانونية، مما قد يعيق اعتمادها. بالإضافة إلى ذلك، يمكن أن تختلف اللوائح والقوانين باختلاف البلدان والمناطق.

لذلك من المهم للصناعات أن تفهم المشهد التنظيمي والقانوني في مناطقها وأن تعمل مع الهيئات الحكومية والمؤسسية لصياغة معايير وإرشادات مناسبة للتغلب على هذا الحاجز.

المطلب الثالث: أبعاد وخطوات التحول الرقمي

1. أبعاد التحول الرقمي

من أهم أبعاد التحول الرقمي التي يجب التركيز عليها لتحسين أداء المؤسسات الرقمي ما يلي¹:

أ. **البعد الهيكلي**: يتضمن تغيير الهيكل التنظيمي والعمليات والمهارات اللازمة لاستغلال التقنيات الجديدة، من خلال:

- عملية تكامل تكنولوجيا المعلومات والاتصالات: تتضمن خطوات تكامل تكنولوجيا المعلومات والاتصالات والجهات الفاعلة والمسؤوليات.

- تنظيم العمل وتصميمه: إعادة تنظيم المهن والمسؤوليات، وإنشاء مهن جديدة.

- قيادة استراتيجية التحول الرقمي: قد تكون مركزية أو لامركزية تختلف باختلاف شكل وهيكل المؤسسة.

- التغييرات التشغيلية: يقصد بها جميع التغييرات التي تؤثر على مرحلة ما بعد الرقمنة من إجراءات وأنشطة.

- بناء المهارات: من خلال التدريب على الوظائف الجديدة التي خلقتها الرقمنة.

- القيادة، الاستراتيجية والتسيير: من خلال إعداد خطة عمل للشركة في سياق التحول الرقمي.

ب. **البعد المعلوماتي**: يتضمن إدارة البيانات أي الجمع، الفرز والتحليل، وإدارة المعلومات الناتجة عن معالجة البيانات.

ت. **البعد البيئي**: يشمل العوامل البيئية الكلية التي تؤثر على تكامل تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (الإطار القانوني والسياسي، الموارد التقنية والتكنولوجية والبشرية)

ث. **البعد الأمني**: يشمل أمن تكنولوجيا المعلومات (الأجهزة والتطبيقات والشبكات)، والبيانات والأمن البشري والأمن البيئي.

¹ Zaoui Fadwa, Assoul Saliha, Souissi Nissrine, What Are the Main Dimensions of Digital Transformation? Case of an Industry, International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE), Vol 8 Issue-4, 2019, p 9963-9964.

- ج. بعد الجودة: يقصد به جودة المنتجات والخدمات الناتجة عن اعتماد التحول الرقمي.
- ح. البعد المالي: يتضمن الاستثمار المالي في مشروع التحول الرقمي والعائد الناتج عن هذا الاستثمار.
- خ. البعد الثقافي: يقصد به كافة القيم والسلوكيات التي يتقاسمها المجتمع وثقافة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات أي أثر استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في حياة اليومية للأفراد.
- د. البعد الابتكاري: يشمل الابتكار والابداع في التصميم والإنتاج والتشغيل التكنولوجي.
- ذ. البعد التشاركي: يشمل تعاون وتفاعل أي من أصحاب المصلحة، بما في ذلك المستخدم باعتباره أحد أصحاب المصلحة الرئيسيين في العمليات الرقمية

2. خطوات التحول الرقمي

تسعى العديد من المؤسسات باختلاف مجالاتها إلى تغيير نمط أعمالها والاعتماد على التقنيات الرقمية باعتبارها تغيير نماذج الأعمال ككل وليس فقط بعض العمليات التقليدية، مما يمكن المؤسسات من مواكبة المنافسة وتحسين تجربة العملاء وبالتالي الوصول للأهداف المسطرة. لكن التحول إلى الرقمية يعتبر صعبا حيث ودت الدراسات أن معدل نجاح التحولات الرقمية يعتبر ضئيلا¹، قد يرجع سبب هذا الفشل في عدم اتباع خطة واضحة وأهداف محددة لاستقطاب التحول الرقمي من طرف المؤسسات، نذكر فيما يلي بعض الخطوات التي قد تساهم في نجاح التحول الرقمي:

أ. **تحديد الأهداف:** يجب أن تقدم خطة التحول الرقمي فهما واضحا لماهية أهداف المؤسسة، والخطوات المطلوبة للوصول إلى هذه الأهداف، تختلف هذه الأهداف من مؤسسة لأخرى لكن هناك بعض الأهداف الأساسية التي يجب على كل مؤسسة أخذها بعين الاعتبار منها²:

- كيف يمكن تحسين تجربة العميل؟
- هل يمكن إنشاء عملية أكثر كفاءة وفعالية من حيث التكلفة من خلال اعتماد تقنيات وعمليات جديدة؟
- كيف يمكن أن تصبح المؤسسة قادرة على التكيف مع التغيير واحتضانه؟

¹ McKinsey & Company, The keys to a successful digital transformation, 2018, read: 20/08/2023, retrieved from: <https://www.mckinsey.com/capabilities/people-and-organizational-performance/our-insights/unlocking-success-in-digital-transformations>

² KarbonHQ, 7 steps for planning and executing a digital transformation, read: 20/08/2023, retrieved from: <https://karbonhq.com/resources/7-steps-for-planning-and-executing-a-digital-transformation/>

ب. **تحديد فجوات الموارد والتكنولوجيا:** من المهم تحديد الموارد الرقمية من أنظمة وبرامج وأجهزة ومستوى التكنولوجيا المعمول به في المؤسسة، هذه المرحلة تمكن من التعرف على الفجوات في مخزون المؤسسة الرقمي ومعالجتها. بمجرد اكتمال المخزون الرقمي، سيكون لدى المؤسسة وجهة نظر عالية المستوى لتقييم ما يعمل، وأين يمكن إجراء تحسينات على العمليات، وما هي مجالات العمل التي لم تمسها وتكون مثالية لتنفيذ عمليات رقمية أكثر تحديثًا وبساطة، بمجرد اتضاح الصورة يمكن البدء في تصميم خطة التحول مع الأخذ بعين الاعتبار أن التحول عملية مستمرة، لذلك من المهم تحديد أهداف واقعية ومرنة لاستيعاب التغييرات المستقبلية¹.

ت. **إشراك جميع أصحاب المصلحة:** لا يقتصر تحول عمليات الأعمال على تغيير العمليات فحسب، بل يتعلق أيضا بإشراك جميع أصحاب المصلحة في عملية التغيير. يتضمن ذلك البحث عن آراء وأفكار من الموظفين والعملاء وأصحاب المصلحة الآخرين حول ما نجح في الماضي وما يتوقعونه من العملية الجديدة².

ث. **تجديد الأعمال واختيار التكنولوجيا المناسبة:** يمكن أن يساعد إنشاء عمليات جديدة واعتمادها على نجاح الأعمال. بالنسبة لبعض الشركات، يتطلب التحول الرقمي إصلاحا كاملا في العمليات، لتنظيم هذا التغيير من الضروري حشد الموظفين معا لضمان فهم الجميع للتحديات. لا تحتاج المؤسسات إلى كل قطعة تقنية موجودة لتنفيذ التحول الرقمي بنجاح بل يتوجب عليها اختيار التكنولوجيا التي ستدعم عملياتها وتتوافق مع أهدافها³.

ج. **تنفيذ الخطة:** بعد الانتهاء من المراحل التحضيرية السابقة، توضع الخطة موضع التنفيذ من طرف المعنيين مع التركيز على أن تكون الخطة مرنة تتماشى مع أي تغييرات مستقبلية ويمكن تعديلها للوصول للأهداف المرجوة⁴.

¹ Upland Software, 11 Key Steps to a Successful Digital Transformation, read: 20/08/2023, retrieved from: <https://uplandsoftware.com/intelligentcapture/resources/blog/11-key-steps-to-a-successful-digital-transformation/>

² Tim Vaughan, The 4 Main Areas of The Digital Transformation Process, 2023, read: 20/08/2023, retrieved from: <https://www.poppulo.com/blog/what-are-the-4-main-areas-of-digital-transformation>

³ KarbonHQ, op. cit.

⁴ Ibid.

المطلب الرابع: مجالات ومؤشرات قياس التحول الرقمي

1. مجالات التحول الرقمي

مست ظاهرة التحول الرقمي جميع المجالات بما فيها الاقتصادية، المالية، الاجتماعية والحكومية، فقد أصبحت جميع هذه القطاعات تعتمد على التقنيات الرقمية في القيام بعملياتها، مما أدى إلى تغييرات جذرية في طرق القيام بالأعمال وتوفير الخدمات والتفاعل مع المعلومات. ومن بين المجالات التي امتد أثر التحول الرقمي إليها نذكر:

1.1. الحكومة الرقمية: حسب البنك الدولي هي استخدام الجهات الحكومية لتقنيات المعلومات مثل استخدام شبكات النطاق الواسع والانترنت والحوسبة المتنقلة، من خلال العلاقات المتبادلة بين المواطنين والمؤسسات والجهات الحكومية وأصحاب المصالح الأخرى، والتي من شأنها تحقيق مجموعة من الأهداف منها تحسين تقديم الخدمات الحكومية للمواطنين، تحسين التفاعل مع قطاع الأعمال والصناعة، تحسين مستويات الإتاحة، والوصول إلى إدارة حكومية أكثر كفاءة. من خلال سرعة إنجاز المعاملات، تبسيط الإجراءات، زيادة مستويات الشفافية في الإدارة وتخفيض التكاليف¹.

يتطلب تبني الحكومة الرقمية توفر مجموعة من العوامل الداخلية والخارجية التي تساهم في تمكين تبني التقنيات الرقمية في الحكومات، إضافة إلى مواجهة الحواجز التي يمكن أن تعيق هذا التبنى²:

- تتمثل عوامل التمكين الداخلية في الموارد المالية اللازمة لتمويل استقطاب التقنيات الرقمية والمعدات والبرامج والكفاءات التي تشرف عليها وتمويل الاستثمارات في مجالات البحث والتطوير. إضافة إلى القوانين واللوائح والتشريعات التي تسهل ممارسة الحكومة الرقمية وتضمن حماية حقوق الأفراد والعاملين بهذه التقنيات.

- تتمثل عوامل التمكين الخارجية في عنصرين أساسيين وهما المنافسة السياسية ويقصد بها المنافسة بين صناع القرار في الحكومات وبما أن الحكومة الرقمية لديها القدرة على تعزيز الشفافية والوضوح

¹ بوعتلي محمد، الحكومة الرقمية وأثرها على رأس المال البشري في الدول العربية خلال الفترة (2003-2020)، مجلة البحوث الاقتصادية والمالية، المجلد: 10، العدد: 01، 2023، ص501،500.

² Manoharan A. P, Ingrams A, Conceptualizing E-Government from Local Government Perspectives, State and Local Government Review, Vol 50, N° 01, 2018, p 03,04.

في القرارات والمعاملات فيمكن أن تؤدي المنافسة إلى زيادة الاعتماد عليها، أما العامل الثاني فيتمثل في تبني الأفراد للتكنولوجيات الرقمية حيث يعتبر اهتمام الأفراد بالتقنيات الرقمية ووسائل التواصل الاجتماعي عنصرا مهما في استقطاب الرقمية للحكومات خاصة المحلية. حيث أن فهم الأفراد لهذه التقنيات واستخدامهم لها خاصة جيل الألفية، يدفع الحكومات المحلية إلى توفير المزيد من المعلومات والخدمات عبر وسائل رقمية في جميع أنحاء العالم. يتأثر تبني المواطن لمثل هذه المبادرات بتصوره لمدى شفافية حكومته حيث أن الوصول إلى المعلومات والشفافية أصبحا عنصريين حاسمين في تبني المواطن واستخدام الحكومة الإلكترونية.

• تتمثل الحواجز التي يمكن أن تعيق نجاح مبادرات الحكومة الرقمية في نقص الموارد المالية، ضعف كفاءة الموارد البشرية التي تشرف على التقنيات، نقص الدعم الحكومي لهذه المبادرات فقد يخشى المسؤولون من الآثار القانونية للحفاظ على بيانات المواطنين الشخصية، ضعف الخطط الاستراتيجية المتعلقة بتنفيذ الحكومة الرقمية، ضعف الوعي لدى الأفراد وانعدام ثقتهم في المعاملات الإلكترونية وتفضيلهم المعاملات التقليدية.

2.1. الاقتصاد الرقمي: حسب مجموعة العشرين G20 الاقتصاد الرقمي فإن الاقتصاد الرقمي هو مجموعة من الأنشطة الاقتصادية التي تشمل استخدام شبكات المعلومات الحديثة كحيز نشاط مهم وتكنولوجيات المعلومات والاتصالات (ICTs) كمحركات رئيسية للإنتاج والتحسين الهيكلي الاقتصادي.¹

يعد التحول للاقتصاد الرقمي ضرورة ملحة في الوقت الراهن، لكن ذلك يستدعي بعض العوامل أهمها:

• البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات والاتصال: هي أهم ركيزة لقياس الاقتصاد الرقمي لأي بلد، ويمكن ذلك بقياس الجانب المادي المتمثل في البنية المادية من تجهيزات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات والتي تشمل أجهزة الكمبيوتر خطوط الهاتف المحولات خطوط الألياف البصرية، الأقمار الصناعية، الشبكات السلكية واللاسلكية إضافة إلى قياس الاستثمارات في البرمجيات

¹ Shruti Jain, The G20 Digital Economy Agenda for India, Observer research foundation "ORF", New Delhi, India 2022.

والمعلومات الأساسية بخصوص مدى اتساع شبكة الإنترنت والشبكات الأخرى ودرجة الازدحام في أنظمة هذه الشبكات كما أنه من المهم جدا قياس مدى تقادم واهتلاك البنية التحتية الرقمية¹.

• التجارة الالكترونية: هي كل معاملة تجارية بين طرفين تتم من خلال شبكة الانترنت بصفة كلية أو جزئية، كتقديم معلومات حول خدمة أو سلعة معينة، ويتم الدفع الكترونيا، تتميز التجارة الالكترونية بإلغاء الحواجز الزمنية والمكانية في المعاملات، غياب التعاملات الورقية والطابع العالمي حيث تسمح للأفراد باقتناء منتجات غير متوفرة في بلدانهم الأصلية.

• هيكل الشركات: قياس أثر تطبيقات تكنولوجيا المعلومات والاتصال على التركيبة الهيكلية للشركات.

• الخصائص الديموغرافية والعمالية: من خلال قياس الخصائص الديموغرافية وخصائص سوق العمل والأفراد والعمالة المشاركة في الاقتصاد الرقمي، كقياس مدى استخدام الحاسوب في المدارس، العمل والمنزل، وربطه بنتائج المخرجات الاقتصادية مثل الرواتب والأصول وأيضا بالخصائص الديموغرافية مثل التعليم، التشغيل، السن، مكان الإقامة... الخ².

3.1. مجتمع المعلومات: عرف مؤتمر القمة العالمي لمجتمع المعلومات بجنيف مجتمع المعلومات على أن المجتمع الذي يستطيع كل فرد فيه استحداث المعلومات والمعارف والنفاد إليها واستخدامها وتقاسمها بحيث يمكن للأفراد والمجتمع تسخير كامل امكانياتهم في النهوض بتنميتهم المستدامة وفي تحسين نوعية حياتهم. وبالتالي يمكن القول إن مجتمع المعلومات هو البديل للمجتمع الصناعي بعد أن حصلت التطورات الهائلة في حجم ونوعية المعلومات، وأصبحت تغطي مختلف مجالات الحياة للإفادة منها في التحديث وبرامج التنمية وتطوير المجتمع³، وقد ظهرت ملامح مجتمع المعلومات من خلال⁴:

• ثورة المعلومات أدت إلى تعدد مصادر المعلومات بأشكالها وتداخل موضوعاتها وظهورها تخصصات جديدة فجاءت تقنية المعلومات لربط العالم في مجتمع معلوماتي واحد.

¹ بكاري نور الدين، جغبالة عبد الغاني، ربيعي سعاد، دور تكنولوجيا المعلومات والاتصال في التوجه نحو الاقتصاد الرقمي بالجزائر، الملتقى الدولي الافتراضي: البيانات الضخمة والاقتصاد الرقمي كآلية لتحقيق الإقلاع الاقتصادي في الدول النامية "الفرص، التحديات والافاق"، 2022، ص04.

² نفس المرجع، ص04.

³ مادي زينب عمران أبوبكر، مجتمع المعلومات وآفاق المستقبل في الوطن العربي، الأستاذ، العدد: 13، 2017، ص73.

⁴ نفس المرجع، ص81،82.

• حاجة الإنسان المعاصر للمعلومات المطلوبة بسرعة كبيرة ودقة مناسبة وشمولية على اختلاف موقعه الجغرافي.

• التطور الهائل في مجال تقنية المعلومات والاتصالات من حيث كمية تخزين المعلومات وسرعة إلى الأقراص لمعالجتها واسترجاعها. فمن حواسيب الصمامات إلى حواسيب الترانستور ثم السيلكون إلى الأقراص المكتنزة ثم جاءت أقمار الاتصال والألياف البصرية، ثم شبكات المعلومات التعاونية، ابتداء بالشبكات المحلية والاقليمية إلى شبكة المعلومات الدولية.

• أصبحت المعلومات بمثابة سلعة تسوق وموردا أساسيا في التنمية الاقتصادية والاجتماعية والإدارية والسياسية وتحولت المجتمعات الصناعية إلى مجتمعات معلوماتية وأصبحت المعلومات هي المواد الأولية.

• ظهور الذكاء الاصطناعي المرتبط بالحواسيب الالكترونية التي يعتقد العديد من الباحثين أنها ستحل محل الإنسان في القيام بالعمليات الإبداعية.

4.1. التكنولوجيا المالية: مجلس الاستقرار المالي التكنولوجيا المالية على أنها: "ابتكارات مالية باستخدام التكنولوجيا يمكنها استحداث نماذج عمل أو تطبيقات أو عمليات أو منتجات جديدة، لها أثر مادي وملمس على الأسواق والمؤسسات المالية، وعلى تقديم الخدمات المالية"¹.

ومن أبرز العوامل التي ساهمت في انتشار التكنولوجيا المالية وسرعة تطور خدماتها عبر العالم ما يلي:

• التطور التكنولوجي: إن تزايد استخدام الانترنت وانتشار الهواتف الذكية بنسب كبيرة أدى إلى زيادة الحاجة إلى الاعتماد على التعاملات الرقمية، فشركات التكنولوجيا المالية تقدم خدماتها إلى العملاء في وقت وجيز وبتكلفة منخفضة يصعب على البنوك التقليدية الوصول إليها.

• توافر التمويل: أصبحت هنالك سهولة في الوصول للتمويل ما يمكن رواد الأعمال والمؤسسين من بدء مشاريع جديدة، حيث بلغت قيمة استثمارات رأس المال المخاطر ما قيمته 13,6 مليار دولار على المستوى العالمي عام 2016¹.

¹ علاش أحمد، دور التكنولوجيا المالية في دعم النشاط المالي والابتكار تجربة البحرين، مجلة الإبداع، المجلد: 09، العدد: 01، 2019، ص332.

- الوعي التكنولوجي: مما أدى إلى تغير توقعات الأفراد اتجاه الرقمنة وزيادة طلبهم على الخدمات الرقمية مما يدعو لابتكار طرق وحلول تشبع رغباتهم.
- الدعم التنظيمي: يقصد به دعم الحكومات والسلطات التنظيمية لهذا النوع من التكنولوجيات لخفض الحواجز أما مستثمريها من جهة ورفع مستوى الثقة لدى الأفراد من جهة أخرى.

2. مؤشرات قياس التحول الرقمي

مجتمع اليوم هو مجتمع المعرفة لذلك أصبح لدى المؤسسات المبررات الكافية لتبني التحول الرقمي في مختلف أنشطتها وعملياتها، غير أن هذا التطور لا يظهر كمياً في الكثير من الأحيان، حيث أن مجرد انتقال المشاريع من الخطط المكتوبة إلى التنفيذ العملي لن يؤدي بشكل مضمون إلى زيادة دخل وأرباح المؤسسة وفعاليتها، لذلك من الضروري تحديد المؤشرات التي يجب التركيز عليها عند قياس مدى نجاح التقنيات الرقمية في مؤسسة ما، وضمان الاستثمار الأمثل للموارد والجهود. يقع على عاتق المديرين أو الرؤساء التنفيذيين الإشراف على مجموعة من المؤشرات لضمان نجاح التطبيقات الرقمية في مؤسسة ما، نذكر منها ما يلي²:

- عائدات الاستثمارات الرقمية: يُعتبر قياس عوائد الاستثمار الرقمي أمراً أساسياً. ينبغي ألا ينظر فقط إلى القيمة التي تقدمها المبادرات الرقمية ذات الأولوية، ولكن أيضاً إلى مدى مساهمتها في تحقيق الأهداف الاستراتيجية للمؤسسة، لذلك يجب أن يهدف الاستثمار الرقمي إلى تجنب الخسارة. ومن أجل تحقيق أقصى قيمة ممكنة للعوائد يتعين على المؤسسات إجراء التحول داخل نطاق واحد في الأعمال في كل مرة، والتوسع انطلاقاً من هذه المرحلة نحو اكتساب المزيد من الترابط. يمكن لتحول النطاقات بشكل تدريجي أن يسمح للمؤسسات بالاستفادة من التشابهات في مجموعات البيانات والحلول التكنولوجية وأفراد الفرق، مما يوفر الوقت والتكاليف في النهاية.
- نسبة الإنفاق على المبادرات الرقمية: إن المؤسسات التي تنفق فقط نسبة صغيرة من ميزانياتها التكنولوجية على تمكين أكثر المبادرات الرقمية استراتيجية يرحح ألا تحقق أقصى العائدات الممكنة من

¹ عبد الرحيم وهيب، أوقاسم الزهراء، التكنولوجيا المالية في دول الخليج بين حداثة الظاهرة وسرعة الاستيعاب، مجلة دراسات اقتصادية، العدد 38، 2019، ص355.

² فيتزباتريك مات، ستروفينك كيرت، كيف نقيس النجاح في العصر الرقمي؟ خمسة مؤشرات للمدراء التنفيذيين، McKinsey Digital، 2021، ص3-7.

الاستثمار الرقمي. ويمثل توزيع المصاريف التكنولوجية مؤشراً أساسياً يمكن للرؤساء التنفيذيين والمسؤولين مراقبته لضمان قدرة المؤسسة على تقديم قيمة مدعومة رقمياً.

• الفترة الزمنية المطلوبة لبناء تطبيق رقمي: تمثل السرعة خصوصاً سرعة تحويل الأفكار إلى أدوات يمكن استخدامها بشكل مباشر عاملاً حاسماً في المؤسسة الرقمية. حيث أن أي تأخير قد يكلف المؤسسة ويزيد من فرص المنافسين. لذلك على المؤسسات أن تدرس جيداً الفترات الزمنية المناسبة لإدخال التطبيقات الرقمية على نشاطاتها وعرضها في السوق في الوقت المناسب. يعتبر الكثيرون أن سرعة التطبيق هي أهم مؤشر رئيسي للأداء (KPI) في الأعمال الرقمية والتحليلية، حيث تعكس درجة ترابط عناصر عمل المؤسسة التكنولوجية، وتحدد سرعة وصول النتائج إلى الميدان لاختبارها والتعلم منها وتحسينها. يمكن أن تمثل الجداول الزمنية الطويلة للغاية مؤشراً على عجز المؤسسة عن إدماج أفضل الممارسات في بنيتها المؤسسية، وهي خطوة ضرورية نحو استكمال جاهزية المؤسسة لتحقيق النجاح الرقمي على المدى الطويل.

• الكفاءات البشرية: تمثل القدرة على اجتذاب الكفاءات التكنولوجية الاستثنائية والاحتفاظ بها أحد أهم العوامل للنجاح على المدى الطويل في هذا العصر الرقمي المتزايد. وتتضمن الكفاءات التكنولوجية الأفراد ذوي الخبرات في هندسة وتحليل البيانات، والتصميم وتجربة المستخدم، والتكنولوجيات الأساسية. تتغير طريقة تقييم الكفاءات مع مرور الوقت، اعتماداً على المرحلة التي تمر بها المؤسسة في رحلتها الرقمية. ففي المراحل المبكرة، تركز المؤسسات بشكل أكبر على توظيف ما يكفي من المهندسين الكبار وبناء قيادة الأعمال. ومع تضخم العمل الرقمي، تنتقل المؤسسة إلى الاعتماد على كوادرها من الأخصائيين التكنولوجيين ومحترفي ضمان الجودة.

المبحث الثاني: تكنولوجيا المعلومات

زاد تطور تكنولوجيا المعلومات على مدى العقود الماضية، حيث ساهمت في تطوير مجالات الأعمال والحياة اليومية. فقد جلبت تكنولوجيا المعلومات تقنيات جديدة ساهمت في تسهيل وتسريع مختلف العمليات التي يقوم بها الأفراد. فقد أدت إلى تقليص المسافات من خلال وسائل الاتصال عن بعد وتخفيض تكاليف المعاملات واختصار الوقت، الأمر الذي ساهم في تسريع النمو الاقتصادي وتحسين مختلف المجالات.

المطلب الأول: نشأة وتطور تكنولوجيا المعلومات

في عام 1834، ابتكر عالم الرياضيات والاقتصاد والمهندس البريطاني "تشارلز باباج" أول حاسوب قابل للبرمجة للأغراض العامة، أطلق عليه اسم "المحرك التحليلي". لقد كان جهازا ميكانيكيا مصمما ليتم تصنيعه من آلاف الأجزاء المعدنية المصنعة بدقة. ولأن بناءه كان باهظ التكلفة، ولم تكن هناك حاجة ملحة لمثل هذا الكمبيوتر في أيام باباج، فإن المحرك التحليلي لم يكتمل قط. ولم يتم بناء سوى أجزاء صغيرة منه من رسومات باباج الهندسية بعد وفاته. يعرف المحرك التحليلي بشكل رئيسي من خلال وصف تصميمه وبرمجته الذي نشر في الأصل باللغة الفرنسية في دورية سويسرية من قبل عالم الرياضيات الإيطالي "لويجي مينابريا". في عام 1837، بعد ثلاث سنوات من تخطيط باباج لجهاز الكمبيوتر القابل للبرمجة للأغراض العامة، اخترع الرسام والمخترع الأمريكي "سامويل إف بي مورس" تلغرافا كهرومغناطيسيا عمليا باستخدام نسخة مبكرة من "شفرة مورس". وعلى النقيض من تجربة باباج مع المحرك التحليلي، وجد مورس وغيره من الرواد في مجال التلغراف الكهربائي قبولاً جاهزاً لاختراعاتهم. بحلول سنة 1866 نجح رجل الأعمال "سايروس فيلد" في ربط الولايات المتحدة الأمريكية وأوروبا عن طريق تلغراف سمي بـ "أتلانتيك تلغراف"، الرسالة الأولى التي تم إرسالها كانت "تم توقيع معاهدة سلام بين النمسا وبروسيا". تم افتتاح كابل الأطلسي للعمل على الفور تقريبا، لكن الأغنياء فقط هم من يستطيعون تحمل تكاليفه، وكانت الأسعار الأولية هي دولار واحد لكل خطاب، يدفع بالذهب. وفي غضون 20 عاما، كان هناك 107000 ميل من الكابلات البحرية التي تربط جميع أنحاء العالم¹.

بعد عشر سنوات من إتمام مد كابل أتلانتيك بنجاح، اخترع ألكسندر جراهام بيل الهاتف. تطورت تكنولوجيا الهاتف بما في ذلك نظرية الاتصالات جنبا إلى جنب مع التلغراف في مختبرات بيل للهاتف التابعة لشركة بيل التي سميت بـ "شركة الهاتف والتلغراف الأمريكية" (AT&T)، رغم أن التلغراف أصبح اليوم ذو أهمية تاريخية فقط إلا أنه اعتمد عليه لأكثر من مئة سنة، حيث بلغ عدد رسائل التلغراف المرسلة في الولايات المتحدة ذروته سنة 1945، أين تم إرسال 236.169.000.000 رسالة².

¹ Norman Jeremy M, From Gutenberg to the Internet: A Sourcebook on the History of Information technology, HistoryOfScience.com, Vol 02, 2005, p03.

² Norman Jeremy M, op. cit, p03-04.

بعد مئة عام من تجربتي "باباج ومورس"، نجح "هوارد أيكن وفريقه في جامعة هارفارد في بناء جهاز كمبيوتر قابل للبرمجة للأغراض العامة، بدعم من البحرية الأمريكية وشركة IBM لتلبية المتطلبات الحسابية العاجلة للحرب العالمية الثانية، أصبحت حاسبة Aiken الكهروميكانيكية ذات التحكم الآلي بالتسلسل، والمعروفة أيضًا باسم Harvard Mark I، جاهزة للعمل في عام 1944. تم تصنيعها من مفاتيح ومرحلات كهروميكانيكية وأعمدة دوارة والقوابض، وقد تم تصنيعها باستخدام أكثر من 750 ألف مكون وحوالي 500 ميل من الأسلاك. وقبل أشهر فقط من نهاية الحرب العالمية الثانية، بدأ تشغيل ENIAC. وقد تم تطويره بدعم من الجيش الأمريكي بواسطة الرئيس إيكيرت وجون ماوكلي وفريقهما في جامعة بنسلفانيا. باستخدام 18000 أنبوب مفرغ كمفاتيح بدلاً من المرحلات المستخدمة في Harvard Mark I، ووزنه 30 طناً، كان ENIAC أول حاسوب رقمي إلكتروني واسع النطاق للأغراض العامة في العالم. وقد تطلب تصميمه وبنائه 200 ألف ساعة عمل. لقد كان أسرع 1000 مرة من Harvard Mark I، أو مائة ألف مرة أسرع من سرعة الإنسان الذي يقوم بالحسابات الرياضية. استهلك ENIAC 174 كيلووات من الكهرباء. على مدى السنوات الثلاث إلى الأربع التالية، كان ENIAC هو الكمبيوتر الرقمي الإلكتروني الوحيد العامل في العالم. عرف الرواد في مجال الحوسبة الإلكترونية الناشئ أنه بسبب سرعتها المتزايدة بشكل كبير، في غضون خمسة عشر عاماً بعد تشغيل ENIAC، كان هناك حوالي ستة آلاف حاسب مركزي عامل في الولايات المتحدة وحوالي عشرة آلاف في جميع أنحاء العالم. قد يكون من الصعب تخيل المدى الرائع الذي زادت فيه العمليات الحسابية بين عامي 1945 و1960، على الرغم من أن أجهزة الكمبيوتر خلال هذا الوقت لم تكن في متناول الجمهور عادةً، وكانت معزولة في غرف خاصة مكيفة يعمل بها موظفون محترفون في معالجة البيانات، وتستخدم للبحث العلمي أو الأعمال التجارية الكبيرة أو العمل الحكومي، ولكن تم بعدها تطوير كمبيوتر شخصي.¹

في أواخر الستينيات، تم إنشاء الشبكة السابقة للإنترنت والتي أطلق عليها اسم "ARPANET"، من قبل علماء الكمبيوتر بتمويل من وكالة الدفاع الأمريكية. كان للشبكة ثلاثة أهداف تمثلت في توفير التكاليف من خلال السماح باستخدام أجهزة الكمبيوتر على نطاق أوسع، للسماح للعلماء بمشاركة الموارد مثل الأجهزة والبرامج والبيانات المتخصصة؛ والأهم من ذلك، تعزيز المجتمع العلمي من خلال تسهيل

¹ Norman Jeremy M, op. cit, p04.

تفاعل العلماء وتعاونهم. وفي أواخر الثمانينيات، استحوذت مؤسسة العلوم الوطنية المدنية على الشبكة، وخدمت العلماء في مجموعة واسعة من المجالات¹.

في سنة 1984 توقع الروائي "ويليام جيبسون" العالم الإلكتروني الجديد Internet وأطلق عليه الفضاء السيبراني. وفي عام 1990، قام "جون بييري بارلو" أولاً بتطبيق مصطلح الفضاء السيبراني الذي وضعه "ويليام جيبسون" على الفضاء الإلكتروني الاجتماعي العالمي للإنترنت². وباعتبار الإنترنت مشروعاً علمياً، فقد تم تصورهما موضوع وأداة للبحث، وتم تصميمها لاستخدام أحدث التقنيات التجريبية وطرق التحليل. وللمساعدة في استكشاف إمكانات هذه التكنولوجيا الجديدة، جعل مبتكروها الإنترنت نظاماً مفتوحاً ونموذجياً ومرناً يمكن للمستخدمين تجربته وتعديله³. في عام 2004، قدر عدد الأشخاص المتصلين بالإنترنت بـ 800 مليون شخص حول العالم⁴.

شهدت التسعينيات أيضاً إنشاء نظام هاتف لاسلكي عالمي عبر شبكة مكونة من 66 قمراً صناعياً في المدار الأرضي المنخفض من طرف شركة Motorola في أواخر الثمانينيات وتم تطويره من خلال شركة ناشئة تدعى Iridium، يعتبر أكبر مشروع خاص في تكنولوجيا الفضاء، حيث أصبحت ثلاث عشرة شركة وحكومة غير أمريكية (بما في ذلك خصوم الحرب الباردة روسيا والصين) شركاء في المشروع⁵.

المطلب الثاني: مفهوم تكنولوجيا المعلومات

1. تعريف تكنولوجيا المعلومات

تكنولوجيا المعلومات هي "كل التكنولوجيا التي تستخدمها المؤسسة لجمع ومعالجة ونشر المعلومات بجميع أشكالها. فهي تشمل الأجهزة (الماسح الضوئي، الطابعة، الكمبيوتر، إلخ)، والبرمجيات (أنظمة التشغيل، لغة تطوير التطبيقات، التطبيقات المكتبية، إلخ)"⁶.

¹ Duque Rick et al, History of ICT, Past. Present and future of research in the information society, Springer, 2007, p36.

² Norman Jeremy M, ibid, p06.

³ Duque Rick et al, op. cit, p36.

⁴ Norman Jeremy M, op. cit, p06.

⁵ Duque Rick et al, ibid, p34.

⁶ Onn Choo Wou, Sorooshian Shahryar, Mini Literature Analysis on Information Technology Definition, Information and Knowledge Management, Vol.3, No.2, 2013, p139.

يشير مصطلح تكنولوجيا المعلومات إلى مدى واسع من التكنولوجيا المتمثلة في معالجة وتداول المعلومات، فهي خليط من أجهزة الكمبيوتر والبرامج ووسائل الاتصال ابتداء من الألياف الضوئية إلى الأقمار الصناعية وتقنيات المصغرات الفيلمية وتقنيات المكتب الحديث المتضمنة أيضا أجهزة الاستتساخ. حيث تمثل تكنولوجيا المعلومات مجموعة كبيرة من الاختراعات والتكنيك الذي يستخدم المعلومات خارج العقل البشري¹.

كما تُعرف تكنولوجيا المعلومات على "أنها القدرات التي توفرها أجهزة الكمبيوتر وتطبيقات البرامج والاتصالات السلكية واللاسلكية لتوصيل البيانات والمعلومات والمعرفة للأفراد والعمليات"²، هذا المفهوم يوضح أن تكنولوجيا المعلومات تقوم على أربعة عناصر مهمة، وهي كالتالي:

أ. البيانات: وهي الشكل الظاهري لمجموعة حقائق أو تصورات ومفاهيم في شكل أرقام، كلمات، صور أو رموز التي لا علاقة لها بين بعضها البعض والتي تحتاج الى معالجة وتنظيم لكي تتحول إلى معلومات، فهي مواد خام يتم تحويلها إلى مواد مصنعة لكي تعطي قيمة³.

ب. المعلومات: وهي مجموعة من البيانات المنظمة والمنسقة بطريقة توليفيه مناسبة، بحيث تعطي معنى خاص وتركيبية متجانسة من الأفكار والمفاهيم، والتي تمكن الأفراد من الاستفادة منها في الوصول إلى المعرفة واكتشافها⁴. ويرى العالم البريطاني "John Naisbitt" أن المورد الاستراتيجي في مجتمع اليوم ليس فقط رأس المال وإنما المعرفة قد أصبح مفتاح الإنتاجية والمنافسة والإنجاز الاقتصادي⁵. وتكون هذه المعلومات ذات قيمة للمستخدم يجب أن تتوفر فيها الخصائص التالية:

• التكامل والشمولية: وتعني تأمين كل الجوانب التي تغطي كامل الموضوع، ولا تتعارض الشمولية مع سمات المعلومات الجيدة كالصالحية والصلة وكلما زادت نسبة الشمولية في المعلومات كلما كانت أكثر

¹ الهادي محمد محمد، تكنولوجيا المعلومات وتطبيقها، الطبعة الأولى، دار الشروق، القاهرة، 1989، ص32.

² Onn Choo Wou, Sorooshian Shahryar, ibid, p139.

³ الطائي خمائل كامل محمد، أثر تطبيقات تكنولوجيا المعلومات في الثقافة التنظيمية دراسة استطلاعية لآراء عينة من العاملين في شركات الاتصالات المتنقلة في العراق الآسيا سيل وزين العراق في محافظة كربلاء، رسالة مقدمة لمتطلبات نيل درجة ماجستير علوم في إدارة الأعمال جامعة كربلاء، العراق، 2015، ص36

⁴ نفس المرجع السابق.

⁵ قطايفي حكيم، مفهوم المعلومة بين المقاربة الدلالية والمقاربة المعرفية، مجلة آفاق للعلوم، المجلد: 07، العدد: 01، 2022، ص109.

- فائدة¹. وتتكامل المعلومات بحيث يستطيع كافة الأفراد والإدارات في المؤسسة ان تشارك في مجموعة من البيانات التي توفر عليها الكثير من الجهد الوقت والمال وتؤدي الى عدم التضارب في جمع المعلومات وكذلك في المعلومة نفسها.²
- الدقة: تعني أن تكون المعلومات خالية من الأخطاء الصريحة التي يكون سببها بيانات معينة، أو الأخطاء الفنية الناتجة عن المعلومات غير المناسبة زمنياً.³ وتقاس بنسبة المعلومات الصحيحة إلى مجموع المعلومات التي تم الحصول عليها خلال فترة زمنية معينة حيث أن استخدام تكنولوجيا المعلومات ساعد على التقليل من الأخطاء والتي تكون أخطاء النقل وأخطاء الحساب.⁴
 - التركيز: تدل على البنود التي يمكن أن تعد شاذة وغير متفقة مع الاتجاهات الطبيعية والمتوقعة فقد تقوم المنظمة بوضع الخطط للنشاطات المختلفة وذلك تجنباً لضياع المعلومات المفيدة وسط المعلومات غير المفيدة.⁵
 - الوضوح: هو أن تكون المعلومات متسقة فيما بينها دون تعارض أو تناقص ويكون عرضها بالشكل المناسب للمستفيد بحيث يستطيع قراءتها واستعمالها.⁶
 - التوقيت: يقصد به التوقيت المناسب لتقديم المعلومات واسترجاعها للمستفيد. حيث أن الفترة الزمنية المناسبة لحصول المستفيد المعاصر على المعلومات التي يحتاجها أمر في غاية الأهمية فتقديم المعلومات المطلوبة وإن كانت جيدة ودقيقة متأخرة وفي غير موعدها قد تفيد في شيء لأنها جاءت متأخرة.⁷

¹ الطائي خمائل كامل محمد، مرجع سبق ذكره، ص37.

² سراج عبد الله حمود، أهمية خصائص المعلومات في بناء اختيار قرارات المنظمة، مجلة العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، العدد: 04، 2005، ص132.

³ الطائي خمائل كامل محمد، نفس المرجع، ص36.

⁴ سراج عبد الله حمود، نفس المرجع، ص133.

⁵ الطائي خمائل كامل محمد، نفس المرجع، ص37.

⁶ نفس المرجع، ص37.

⁷ نفس المرجع، نفس الصفحة.

• الملائمة: تعني مدى تطابق المعلومات المالية مع احتياجات مستخدميها، أي جودة علاقة وثيقة بين المعلومات المالية والغرض التي أعدت من أجله ومدى استفادة مستخدمي المعلومات المالية لإجراء تنبؤات أكثر دقة حول الأحداث المستقبلية¹.

ج. المعرفة: هي عبارة عن معلومات تم تنظيمها ومعالجتها لتحويلها إلى خبرة أو معرفة مبتكرة لا يعرف عنها شيء من قبل، أو تصف شيئاً يوسع من معارف سابقة أو يعدلها². والمعرفة اشتراك بارز بين البيانات والمعلومات والعلاقة المشتركة بين البيانات والمعلومات والمعرفة تستطيع أن تكون هرماً أساساً قاعدته البيانات أما المعلومات فهي الوسيط الناتج عن معالجة البيانات أما المعلومات فهي تؤدي إلى إنشاء المعرفة بعد إضفاء الإدراك والحكمة لتحل قمة الهرم. وعلى هذا الأساس يمكن القول بأن المعرفة تتجسد في كل مرحلة من مراحل تراكم المعارف ولكن بمستويات مختلفة. فالبيانات تمثل معرفة بسيطة أو أولية ثم معرفة منظمة ومنسقة تمثلها المعلومات لنصل إلى معرفة معمقة يجسدها التحقق والتأمل وأخيراً المعرفة المتكاملة المتمثلة في الحكمة التي تمثل الخبرة أو التراكم المعرفي³.

د. تطبيقات تكنولوجيا المعلومات: يقصد بها الأجهزة والتقنيات والبرامج الحديثة لتكنولوجيا المعلومات والتي تستخدم بغرض تسهيل نقل وتبادل المعلومات والمعارف بين الأفراد والمؤسسات، مما جعلها عنصراً هاماً لا غنى عنها في النشاط الاقتصادي.

كانت الغالبية العظمى تربط مفهوم "تكنولوجيا المعلومات" بأجهزة الكمبيوتر، على الرغم من أن معناها الدقيق تغير بمرور الوقت، حيث كان تعريفها الأولي هو ربط أجهزة الكمبيوتر وطرق بحوث العمليات وتقنيات المحاكاة. وبعد أن فشل هذا المفهوم في اكتساب قدر كبير من الاهتمام (على عكس المصطلحات ذات الصلة من نفس النوع مثل نظم المعلومات، ومعالجة المعلومات، وعلم المعلومات)، تم إحيائه في دوائر السياسة والاقتصاد في السبعينيات بمعنى جديد. حيث أصبحت تصف تكنولوجيا المعلومات التقارب المتوقع بين الحوسبة ووسائل الإعلام والاتصالات. ومع انتشارها على نطاق واسع

¹ سعداوي مراد مسعود، السعيد أحمد يوسف، التحيز المحاسبي وأثره على جودة المعلومة المالية (دراسة ميدانية)، مجلة دراسات العدد الاقتصادي، المجلد: 11، العدد: 02، 2020، ص42.

² الطائي خمائل كامل محمد، نفس المرجع، ص40.

³ دبيجي مباركة، دور تكنولوجيا المعلومات في تفعيل إدارة المعرفة، مجلة الاقتصاد والتنمية البشرية، 2017، ص212.

خلال الثمانينيات، فقدت تكنولوجيا المعلومات بشكل متزايد ارتباطها بالاتصالات أي بكونها تستخدم لغرض الإعلام والاتصال لتصبح مصطلحا مرادفا لقول كلمة "كمبيوتر"، وتمثلت المرحلة الأخيرة في التعريف بتكنولوجيا المعلومات هي الإشارة عليها بـ "تكنولوجيا المعلومات والاتصالات" وهي صياغة لا معنى لها إلا إذا افترض المرء أن التكنولوجيا يمكن أن تعلم الناس دون تواصل¹، حيث أنه لا يوجد تعريف معمم ومتفق عليه لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات فالبعض يعرفها على أنها مصطلحا عاما يتضمن أي جهاز أو تطبيق اتصال، بما في ذلك الهواتف الخلوية والحواسيب وأجهزة وبرامج الشبكات وأنظمة الأقمار الصناعية وما إلى ذلك. ويشمل تخزين المعلومات، واسترجاعها، وتحويلها، ونقلها، بالإضافة إلى أتمتة العمليات والضوابط وإنتاج المعلومات²، وهو نفس تعريف تكنولوجيا المعلومات. أما البعض الآخر فيرى أن هناك اختلافا بسيطا بين المفهومين يكون واضحا وسهل التمييز بالنسبة للمختصين في صناعة التكنولوجيا بينما يبدو مبهما بالنسبة للآخرين، حيث تشمل تكنولوجيا المعلومات (IT) استخدام أجهزة الكمبيوتر والشبكات وبرامج الكمبيوتر وغيرها من الأجهزة الإلكترونية أو الرقمية لإدارة المعلومات ونقلها بينما تركز تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT) بشكل أكبر على كيفية مساعدة التقنيات الرقمية للمستخدمين في التعامل مع المعلومات وبالتالي فإن تكنولوجيا المعلومات والاتصالات هي في جوهرها امتداد لتكنولوجيا المعلومات لكنها تركز أكثر على الاتصالات³.

2. أهمية تكنولوجيا المعلومات

تعود أهمية تكنولوجيا المعلومات إلى الخصائص التي تمتاز بها، بما فيها الانتشار الواسع وسعة التحمل بالنسبة لعدد الأفراد المشاركين، وبالنسبة لحجم المعلومات المنقولة، كما أنها تتسم بسرعة الأداء وسهولة الاستعمال وتنوع الخدمات، وتكمن أهمية تكنولوجيا المعلومات فيما يلي⁴:

¹ Haigh Thomas, The history of information technology, Annual Review of Information Science and Technology, Vol 45, Issue 1, 2011, p432-433.

² Adeleye Ngozi, Eboagu Chiamaka, Evaluation of ICT development and economic growth in Africa, Netnomics, Springer, 2019, p02.

³ SEACOM Global, The difference between ICT and IT, September 22, 2022, read: 21/10/2023, from: <https://seacom.co.za/business-insights/the-difference-between-ict-and-it/>

⁴ عاصم خلود، إبراهيم محمد، دور تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تحسين جودة المعلومات وانعكاساته على التنمية الاقتصادية، مجلة كلية بغداد للعلوم الاقتصادية الجامعة، 2013، ص234.

- تساهم تكنولوجيا المعلومات في تحقيق التنمية الاقتصادية من خلال الثورة الرقمية التي تؤدي إلى ظهور أشكال جديدة تماما من التفاعل الاجتماعي والاقتصادي وقيام مجتمعات جديدة.
- زيادة قدرة الأفراد على الاتصال وتقاسم المعلومات والمعارف وهذا إذا ما كان جميع الافراد لهم إمكانيات المشاركة والاستفادة من هذه التكنولوجيا.
- تمكن تكنولوجيا المعلومات بالإضافة إلى وسائل الإعلام التقليدية والحديثة، الأفراد المهمشين والمعزولين من المشاركة في المجتمع العالمي. كما تساعد المجتمعات والبلدان في تحسين مستوياتهم من خلال تحسين كفاءة الأدوات الأساسية للاقتصاد.

كما يساهم استخدام تكنولوجيا المعلومات في المؤسسات في:¹

- زيادة المبيعات والأرباح: من خلال مساعدتها للمنظمة في إشباع حاجات ورغبات المستهلكين ويترتب على زيادة المبيعات تحسين الربحية خاصة في ظل تخفيض التكاليف.
- تخفيض التكاليف: فالمنظمات تقوم بأداء الأعمال والمهام الكتابية بطريقة آلية لتخفيض التكاليف.
- الحصول على مزايا تنافسية: من خلال تصميم برامج وتطبيقات مبتكرة تسمح لتلك المنظمات بالمنافسة بصورة أكثر فعالية.
- تحسين الجودة: أحد أهم أسباب استخدام تكنولوجيا المعلومات تحسين مستوى جودة المخرجات والتصميم بمساعدة الحاسب الآلي على غرار "التبادل الالكتروني للبيانات"، حيث تستخدمه المنظمات للاتصال بالمنظمات الأخرى الكترونيا.

المطلب الثالث: تطبيقات تكنولوجيا المعلومات

منذ أول ظهور للحاسب الالكتروني إلى عصرنا هذا عصر الذكاء الاصطناعي، شهد العالم تسابقا في استخدام تكنولوجيا المعلومات الحديثة لتحقيق مستويات أداء مرتفعة في جميع المجالات، كما شهدت تطبيقات تكنولوجيا المعلومات تطورات وتحديثات عديدة على مر العصور نظرا للجهود المكثفة للوصول إلى أقصى درجة من التطور الرقمي والاستفادة القصوى من هذه التكنولوجيات والتطبيقات.

¹ ساهل أمينة، بوسته محمد، مزايا تكنولوجيا المعلومات وأهمية الاستثمار فيها، دراسات اقتصادية، المجلد: 16، العدد: 01، 2022، ص176.

1. الحاسوب:

رغم أن الحاسوب هو من منجزات القرن العشرين، إلا أن جذور صناعته وتطوره ترجع للقرون السابقة ولا سيما لعلماء الرياضيات Libnits-Pascal اللذين صمما آلات حساب بدائية. كما أن العالم Charles Babbage قام بتصميم "الآلة التحليلية" وهي آلة ميكانيكية تعمل من خلال مدخلات الكروت المثقبة ولها معالجات حسابية بالإضافة لمجموعة من المعالجات الآلية التي تشغل هذه الآلة وتعطي مخرجات آلية معينة¹.

الحاسوب أو الكمبيوتر هو آلة مساعدة للعقل البشري في مختلف العمليات الحسابية والمنطقية، لديها القدرة على استقبال البيانات ومعالجتها بواسطة برنامج من التعليمات وتخزينها واسترجاعها بسرعة فائقة². ويمكن للكمبيوتر حل المشاكل بسرعة وبسهولة، فله ذاكرة تخزين فيها كميات كبيرة من المعلومات التي تستخدم في مراحل تالية لحل المشاكل التي تواجه المستخدم في ثوان معدودة وإعطاء إجابات عنها بالأرقام والكلمات والرسومات وبالأصوات أيضا. لا يخطأ الكمبيوتر فإذا تم تغذيته ببيانات صحيحة فإنه يعطي ويخرج إجابات صحيحة، وبالتالي يمكن القول بأن الكمبيوتر هو أداة اخترعها الإنسان لأداء تتابع من العمليات على البيانات المقدمة له بطريقة منظمة ومنطقية وبسرعات عالية ويعمل بدون تدخل العامل البشري خلال وقت تشغيله.

1.1. أجيال الحاسوب: لقد مر الحاسب الإلكتروني خلال تطوره بالعديد من المراحل، وعمل الرغم من

صعوبة تحديد تواريخ محددة للأجيال التي مر بها هذا الجهاز إلا أننا يمكن أن نوجزها كالتالي:

■ الجيل الأول ظهر في أوائل الخمسينيات حيث تم اختراع الآلة التحليلية من طرف "Babbage"، ثم ظهر الحاسب الآلي حيث قامت العديد من الشركات الأمريكية بإنتاجه على غرار شركة IBM واطلقت عليه اسم UNIVAC. تميز الكمبيوتر في ذلك الحين بكبير حجمه واستخدام الصبوبات المفرغة vacuum tubes وكانت تعمل هذه الأجهزة مع البطاقات المثقبة والأشرطة الورقية والممغنطة والأسطوانات³.

¹ الخوري هاني شحادة، تكنولوجيا المعلومات على أعتاب القرن الحادي والعشرين الجزء الأول مدخل تعريفى لتكنولوجيا المعلومات، الطبعة الأولى، دار الرضا للنشر والتوزيع، سوريا، دمشق، 1998، ص53.

² المناعي عبد الله سالم، التدريب على الكمبيوتر وأثره على تغيير اتجاهات الطالبات نحو الكمبيوتر، حولية كلية التربية، 1991، ص177.

³ الهادي محمد محمد، مرجع سبق ذكره، ص60.

■ ظهر الجيل الثاني للحاسوب في نهاية الخمسينيات وبداية الستينيات، حدثت ثورة كبيرة في مجال الإلكترونيات مع اختراع "باردين وبراتين وشوكلي" للترانسيستور في مختبرات بيل للهاتف في عام 1947. وكانت الترانسيستورات أفضل من الأنابيب المفرغة نظرا لعدم احتواء الترانسيستورات على خيوط يمكن حرقها. فهي تأخذ مساحة أقل وتستخدم فقط عُشر الطاقة التي تتطلبها الأنابيب. يمكنها أيضا التحول من الحالة 0 إلى الحالة 1 في بضع ميكرو ثانية، أي حوالي عُشر الوقت الذي تحتاجه الأنابيب. وهكذا تميز هذا الجيل باستبدال الأنابيب المفرغة بالترانسيستور وتميزت حواسيب الجيل الثاني بصغر حجمها وتكلفتها المنخفضة. كما شهدت هذه الفترة حدث رئيسي آخر خلال تمثل في اختراع النوى المغناطيسية للتخزين. النوى المغناطيسية عبارة عن حلقات صغيرة (قطرها 0.05 سم) مصنوعة من الفريت (ferrite) وتم استخدامها لبناء ذاكرة وصول عشوائي كبيرة. وكانت سعة الذاكرة في الجيل الثاني حوالي 100 كيلو بايت. كما تم تطوير تخزين القرص المغناطيسي خلال هذه الفترة. أدت الموثوقية العالية لأجهزة الكمبيوتر وتوافر الذاكرة الكبيرة إلى تطوير لغات عالية المستوى، تم تطوير FORTRAN، COBOL، Algol و SNOBOL خلال هذا الجيل. مع وحدات المعالجة المركزية ذات السرعة العالية وظهور الشريط المغناطيسي وتخزين الأقراص، تم تطوير أنظمة التشغيل. ظهرت أنظمة التشغيل المدمجة الجيدة، خاصة تلك الموجودة على أجهزة كمبيوتر سلسلة IBM 7000، خلال الجيل الثاني.¹

■ ظهر الجيل الثالث في منتصف الستينيات حيث تم استخدام الدوائر المتكاملة Integrated circuits المتناهية الصغر التي حلت محل الترانسيستور في الكمبيوتر. قد أدى هذا التطور إلى استيعاب ذاكرات ذات سعات كبيرة وأحجام صغيرة جدا وتعمل بكفاءة عالية في تخزين واسترجاع المعلومات.² وقد ظهرت سلسلة حواسيب أسرع وأقل تكلفة هي سلسلة 360 من شركة IBM، وانتشر استخدام الحواسيب في الشركات الكبيرة وظهرت الحواسيب الصغيرة MICRO COMPUTERS وبدأ التطوير العلمي المستمر للتطبيقات والبرامج.³

¹ Rajaraman V, Neeharika Adabala Fundamentals of computers, 6th Ed, PHI Learning Private Limited, Delhi, 2015, p250.

² الهادي محمد محمد، مرجع سبق ذكره، ص 60.

³ الخوري هاني شحادة، نفس المرجع، ص 54.

■ ظهر الجيل الرابع في بداية السبعينيات حيث ساهم التطور الكبير في صناعة المعالجات والرقائق الإلكترونية الدقيقة التي تحوي آلاف الترانسيستورات بداية لصناعة حواسيب صغيرة رخيصة الثمن وسريعة الانتشار وذات فعالية عالية تقترب شيئاً فشيئاً من الحواسيب الكبيرة، وقد كان لشركات المعالجات العالمية INTEL MOTOROLA فضل كبير في هذا التطور وبداية انتشار الجيل الرابع للحواسيب في أواخر السبعينات، وكان مؤهلاً لانطلاق الحواسيب الشخصية (PERSONAL COMPUTER)¹ وقد ظهر هذا الحاسوب الشخصي لأول مرة سنة 1981 في مؤتمر صحفي لشركة IBM، وكان هذا النموذج الأول للحاسوب الشخصي بمعالج من شركة Intel هو 8088 بتردد 4.77 ميغاهيرتز، وكان هذا النظام بذاكرة رام 16 كيلوبايت على اللوح الأم، وهذه الذاكرة قابلة للتوسع إلى 64 كيلوبايت وكانت شاشته لون واحد (monochrome) وزود النظام بلغة Basic التي كان من أهم مطوريها "بيتر نورتن". وكان للحاسوب الشخصي الأول نظام تشغيل هو PC-DOS، وأنتجت له مجموعة من البرمجيات مثل VisiCalc ومعالج Easy Writer، أما "ميتش كابور" فقد طور في العام التالي برنامج الجدولة المشهور Lotus 123 في شركته التي أنشأها، والتي أطلق عليها اسم Lotus، وهو برنامج متخصص في الجدولة الإلكترونية والخطوط البيانية وله فائدة كبيرة في الشركات والمكاتب للتعامل مع الجداول والحسابات والبيانات عبر جداول ومعادلات إلكترونية، وسرعان ما ظهرت برامج مثل Word Star و Word Perfect في معالجة وإعداد النصوص و DBase II لقواعد البيانات. في عام 1986 أصدرت مايكروسوفت الإصدار الأول من ويندوز وتبعه الإصدار الثاني عام 1987، أما في الإصدار الثالث لويندوز فقد تم طرحه سنة 1990 والذي كان أول واجهة رسومية ناجحة استقطبت معظم مطوري البرمجيات. وطرحت مايكروسوفت سنة 1992 ويندوز 3.1 والذي صار مقياساً بنجاحه والتزم به معظم مطوري البرمجيات².

■ الجيل الخامس ظهر في الثمانينيات إلى يومنا هذا، فهو يل المستقبل الذي تتسارع لأبحاث وتزايد الاستثمارات نحو تطويره بحيث تزداد قدراته على قراءة وكتابة لغات عديدة والتفكير ملياً إلى حد يشبه العملية التي يقوم بها المخ البشري. وبذلك سيضم الكمبيوتر المستهدف أو السوبر كمبيوتر على دوائر متكاملة أكبر كثيراً من سابقتها كما سيحتوي على ذاكرات يزيد حجمها عشرات آلاف المرات على ذاكرات

¹ نفس المرجع، ص 54-55.

² الخوري هاني شحادة، مرجع سبق ذكره، ص 61، 60.

الأجهزة الحالية، وسيعمل بسرعات تفوق السرعات الحالية. وبذلك سوف يصبح الكمبيوتر الجديد قادرا على التحدث بسهولة مع مستخدميه، ويستخدم من قبل الشخص الذي لا يعرف الكثير عن تكنولوجيا الكمبيوتر وأساليب برمجته، ويصبح في إمكانه إصدار ردود فعل للألوان والتعرف على الأصوات بلهجاتها المختلفة، أو يستجيب للتعليمات الرياضية الموجهة له. ومن الملاحظ أن الجيل الجديد هذا مبنى على ما يطلق عليه الوظائف أو ما يستطيع الجهاز القيام به. كما يظهر قدرا من الذكاء الاصطناعي الذي يهدف إلى تسخير المعرفة الخدمة الإنسان في حياته المعاصرة، وما تتضمنه عملية التعليم والتعلم الذي يمر به الفرد سواء كان تلميذا أو معلما أو عاملا في مراحل حياته المختلفة، وكل ذلك سوف يتاح بواسطة أنظمة المعرفة أو نظم الخبرة Expert Systems التي أمكن التوصل إليها نتيجة للبحث والتقصي.¹

2.1. أنواع الحواسيب : إن التطور التكنولوجي المتسارع عبر الزمن أدى إلى ظهور أنواع مختلفة تختلف

من حيث الحجم، السعة، الأداء والاستخدام، فيما يلي الأنواع الأربعة المعروفة لجهاز الحاسوب :

1.2.1. الحاسوب الفائق أو العملاق (Super computer): هو جهاز عملاق من حيث الحجم يعمل بمعدل أسرع ويشار إليه باسم الكمبيوتر السريع. نظرا لسرعته الفائقة فإن تكلفته باهضة جدا، هذا الجهاز يتم تشغيله بواسطة أشخاص متخصصين بشكل خاص في استخدام أجهزة الكمبيوتر هذه. هذا النوع من الكمبيوتر مخصص أيضا لإجراء العديد من العمليات الحسابية وحل المشكلات المعقدة التي يصعب على الإنسان إيجاد حلول لها أو السرعة في إيجاد الحلول، حيث يمكن لهذا الجهاز حل جميع المشكلات بسرعة أعلى. تمت صياغة مصطلح "الكمبيوتر الفائق" في عام 1929 من قبل New York World ، في إشارة إلى أجهزة الجدولة التي تصنعها شركة IBM، وقد تبدو أدوات الجدولة هذه غريبة وبطيئة ومرهقة في الاستخدام، ولكنها في ذلك الوقت كانت تمثل أحدث التقنيات. ولا يزال هذا صحيحا بالنسبة لأجهزة الكمبيوتر العملاقة اليوم، والتي تسخر قوة معالجة هائلة بحيث تتمتع بالسرعة والقوة.²

2.2.1. الحاسوب المركزي (Mainframe computer): هو جهاز كمبيوتر قوي يستخدم في المقام الأول

من قبل الشركات والمؤسسات الحكومية للتطبيقات الهامة، ومعالجة البيانات المجمعة مثل التعداد

¹ الهادي محمد محمد، مرجع سبق ذكره، ص 61 و60.

² Sharma Seema, Information and communication technology applications, Lovely Professional University, Phagwara, India, n.d, p27.

السكاني، وإحصاءات الصناعة والمستهلكين، وتخطيط موارد المؤسسات، ومعالجة المعاملات المالية . يشير المصطلح في الأصل إلى الخزانات الكبيرة التي تضم وحدة المعالجة المركزية والذاكرة الرئيسية لأجهزة الكمبيوتر المبكرة. في وقت لاحق تم استخدام هذا المصطلح لتمييز الآلات التجارية المتطورة عن الوحدات الأقل قوة. تم تأسيس معظم بنيات أنظمة الكمبيوتر واسعة النطاق بقوة في الستينيات. ظهرت العديد من أنظمة تشغيل وأبنية الحواسيب الصغيرة في سبعينيات وثمانينيات القرن العشرين، والتي عُرفت بالتناوب باسم الحواسيب المركزية الصغيرة أو الحواسيب الصغيرة؛ تم إنشاء العديد من الخصائص المميزة لـ "الحاسوب المركزي" في الستينيات، لكن هذه الخصائص تستمر في التوسع والتطور حتى يومنا هذا.¹

3.2.1. الحاسوب المصغر أو المتوسط (Mini computer): يحتوي الكمبيوتر المصغر على وحدة معالجة مركزية (CPU)، وذاكرة، ومجموعة تعليمات موجهة علمياً ويعمل على مفهوم البرنامج المخزن بنفس الطريقة تماماً كما يفعل نظام الكمبيوتر الأكبر. كان تطبيق الحواسيب المصغرة ونموها في كثير من الحالات مشابه جداً لأجهزة كمبيوتر المتوسطة الحجم، مان يميزها فقط تكلفتها المنخفضة نسبياً، وتطبيقاتها، وأنواع حزم البرامج التي كانت متاحة عند تسليمها معها. قامت شركة IBM بتطوير كمبيوتر مصغر الحجم سنة 1959، كان عبارة عن آلة من نوع الترانزستور. كانت هذه آلة ذات طابع مميز، ولكنها كانت مجهزة بمجموعة تعليمات تسمح بإجراء الحسابات العلمية. لقي هذا الجهاز قدراً كبيراً من الاهتمام نظراً للتحكم بشكل أكثر دقة في تشغيل وحدات المعالجة الكبيرة وأيضاً تكلفته المنخفضة مقارنة بباقي الأجهزة.²

4.2.1. الحاسوب الصغير (Micro computer): هو جهاز كمبيوتر صغير الحجم ويتضمن نظام هذا الجهاز معالج دقيق Micro processor كوحدة معالجة رئيسية له، ويشتمل المعالج الدقيق على دائرة متكاملة محملة على شريحة مفردة تستطيع أداء العمليات المرتبطة بأجزاء الرقابة والحساب والمنطق الخاصة بوحدة المعالجة المركزية.³ تمتلك أنظمة الحواسيب الصغيرة نفس المكونات التي تمتلكها الحواسيب المركزية الأكثر شيوعاً: وحدة المعالجة المركزية (CPU)، وذاكرة الوصول العشوائي (RAM)،

¹ Sharma Seema, op. cit, p28.

² Kusak, Lloyd, Basic Concepts of Minicomputers, Advances in Electronics and Electron Physics, Vol 44, 1978, p284-286.

³ الهادي محمد محمد، مرجع سبق ذكره، ص65.

والتخزين الإضافي (الشريط أو القرص)، وأجهزة الإدخال / الإخراج (لوحات المفاتيح، والمحطات الطرفية، والطابعات، وغيرها. وتعد هذه الحواسيب صغيرة الحجم يرجع سبب ذلك أساسًا إلى انخفاض حجم وحدة المعالجة المركزية (CPU) وذاكرة الوصول العشوائي (RAM)، ويتم ذلك باستخدام تقنيات التصنيع واسعة النطاق وواسعة النطاق جدًا (VLSI) (LSI) ولقد سمحت هذه التقنيات بوضع وحدة المعالجة المركزية بأكملها على شريحة سيليكون واحدة بمساحة تقل عن سنتيمتر مربع واحد.¹

2. التلغراف:

التلغراف هو وسيلة من وسائل الاتصال عن بعد التي ظهرت منذ زمن بعيد، تم الاعتماد عليها لنقل المعلومات والرسائل من خلال مجموعة من الطرق والتقنيات من خلال إشارات كهربائية. سنة 1840 تم استخدام أول تلغراف في أوروبا بمدينة لندن لخدمة السكك الحديدية عرضه كل من " Charles Wheatstone و Schilling". وكان أول تلغراف كهربائي في العالم يتم استخدامه لأغراض تجارية عملية. كما طور "Cooke و Wheatstone" مجموعة متنوعة من الأدوات لإرسال واستقبال الرسائل في شكل نصي (التلغراف الناطق)، وقد بدأ الاستغلال التجاري بالفعل في بريطانيا مع تأسيس شركة التلغراف الكهربائية في عام 1846. خلال نفس الفترة، كان "Samuel Morse" في الولايات المتحدة الأمريكية يدرس شكلًا أبسط للتلغراف الكهربائي، باستخدام نظام رمز نقطي بدلاً من مؤشر الإبرة المرئية. لم ينضج هذا النظام إلى شكل عملي حتى عام 1844، ولكن منذ ذلك الحين فصاعداً تم اعتماده في الولايات المتحدة الأمريكية بسرعة. وحذت العديد من الدول الأوروبية حذوها في أربعينيات القرن التاسع عشر، وتم وضع أسس أول شبكة اتصالات عالمية.²

زادت سرعة نقل المعلومات عالمياً بشكل كبير حتى قبل ظهور التلغراف حيث وصلت الأنظمة البريدية الأوروبية إلى درجة عالية من السرعة والكفاءة، كما حققت وسائل الاتصال الأكثر تكلفة (والنادرة) سرعات إرسال مذهلة. ومع ذلك فإن ظهور التلغراف لقي اهتماماً وإشادة واسعة حيث ساهم التلغراف في تشفير المعلومات في شكل نبضات كهربائية، التي يمكن بعد ذلك إرسالها عبر موصل، وعادةً ما يكون هذا الموصل سلكاً أو مجموعة من الأسلاك. بالتالي فقد ساهم التلغراف في فصل عملية

¹ Brennan, J. J, Molloy Michael. K, Microcomputers, Interfaces, Vol 13, N (1), 1983, p30.

² Liffen John, Telegraphy and telephones, Industrial Archaeology Review, Vol 35, N° 01, 2023, p23.

نقل المعلومات عن الحركة المادية (الأفراد أو الحيوانات أو الأشياء)، التي تتكون جميعها من مادة وتتبع قواعد معينة للحركة المادية. والنتيجة المباشرة لذلك هي زيادة سرعة الاتصال بشكل كبير. ببساطة، أخذ نقل الرسائل من مكان (أ) إلى مكان آخر (ب) وقتاً أقل من أي وقت مضى. هذا التحسين الناتج عن التجريد من المواد هو الذي عل التلغراف وسيلة اتصال مميزة في ذلك الحين.¹

3.الهاتف:

هو وسيلة اتصال تستخدم لنقل الصوت بين مستخدمين عن بعد، يتم تحويل ذلك الصوت إلى إشارات كهربائية أو رقمية تنقل عبر وسائط. بالرغم من أن التلغراف كان أداة مهمة للاتصالات، إلا أنها لم توفر التواصل الكامل بين معدات الإرسال والاستقبال، وهو أمر أساسي لإنشاء خدمة الهاتف الذي اخترعه "Alexander Graham Bell" سنة 1876. ولتحقيق هذا الهدف، تم بناء محطات تبادل الهاتف، كبيرة وصغيرة، في جميع أنحاء بريطانيا.² تم استخدام كلمة "هاتف" في وقت مبكر من عام 1706 على مكبر الصوت، ولم يمض وقت طويل بعد ذلك على أنبوب التحدث، وبعد ذلك تم إعطاء اسم هاتف السلسلة "String phone" للجهاز الذي اخترعه روبرت هوك قبل فترة طويلة (G671)، والذي يعتمد على الاهتزازات في نقل الحجاب الحاجز الناتج عن الصوت أو الموجات الصوتية ميكانيكياً عبر خيط أو سلك إلى غشاء مماثل يعيد إنتاج الصوت. وفي وقت لاحق، سُميت الأجهزة التي تستخدم التيارات الكهربائية لإنتاج طبقة من الأصوات الموسيقية عن بعد بالهواتف. ومع ذلك، في الوقت الحاضر، يتم تخصيص هذا الاسم بشكل حصري تقريباً لجهاز إعادة إنتاج الكلام الواضح والأصوات الأخرى عن بعد عبر وسط الموجات الكهربائية.³ بين عامي 1968 و1976، تضاعف عدد الهواتف في أفريقيا وآسيا وأمريكا اللاتينية من 33.8 مليون إلى 78.0 مليون. وفي تلك الفترة، كان نمو الهاتف في الدول النامية أكبر من نموه في الدول المتقدمة. منذ عام 1968، ارتفعت نسبة هواتف العالم في آسيا وإفريقيا وأمريكا اللاتينية من 17.4% إلى 21.8%. وكان نمو الهاتف في هذه المناطق أسرع من النمو السكاني. وقد ارتفع عدد الهواتف لكل 100 شخص في أمريكا اللاتينية وآسيا وإفريقيا من 1.3 في عام 1968 إلى

¹ Wenzlhuemer Roland, connecting the nineteenth-century world: The telegraph and globalization, Cambridge University Press, 1st Ed, 2013, P30-31.

² Liffen John, op. cit., p28.

³ Green, E. I, Telephone, Bell System Technical Journal, Vol 37, N°2, 1958, p289, 290.

2.6 في عام 1976 . قد يعود هذا الاهتمام الكبير بالهاتف لأنه كان يعتبر في ذلك الوقت وسيلة الاتصال الأفضل لجمع البيانات ونقل المعلومات بين الأفراد والإدارات حيث ساهم بشكل كبير في تحسين قدرات المديرين على التواصل مع بعضهم البعض بسرعة عبر مسافات متزايدة مما أدى إلى زيادة تنسيق الأنشطة الاقتصادية للمؤسسات.¹

4. الانترنت:

1.4. نشأة الانترنت:

بدأت انترنت كشبكة باسم "ARPANET"، وهو مشروع شبكة تابع لإدارة الدفاع الأمريكية بدأ عام 1969، وقد صممت بطريقة دفاعية عبر خاصية التوجيه الديناميكي، التي تعني عدم قطع الاتصال بقطع إحدى الوصلات بل تحويل حركة المعلومات لوصلات أخرى. وفي عام 1983 نشأت شبكة "MILNET" لتخدم المواقع العسكرية فقط، وعبر بروتوكول IP (INTERNET PROTOCOL) وهو البروتوكول المعياري اليوم في الانترنت.

وفي عام 1984 أصبحت إدارة "ARPANET" من مسؤولية مؤسسة العلوم الوطنية الأمريكية فولدت شبكة NSFNET والتي بدأت بالضعف في بداية التسعينات مع بقائها جزءاً مركزياً من انترنت. أما التطورات الأساسية التي طورت انترنت الحالية فهي الجانب التجاري أي بدخول شركات كبرى أنتجت شبكاتها العالمية وضمت قادة شركات الحواسيب في العالم مثل شركة (Digital) وشركة (IBM) وشركات الاتصالات.

في بداية التسعينات تمكن "مارك أندرسون" و"إريك بينا" الذين كانا يعملان لصالح المركز القومي لتطبيقات الحواسيب الفائقة "NCSA" من تصميم برنامج تصفح أطلقا عليه اسم "Mosaic". وفي العام 1990 ابتكر "تيم برنرزلي" من مختبرات المركز الأوروبي لبحوث الطاقة النووية CERN في جنيف لغة HTML التي تحقق ربطاً حياً للنصوص الموزعة في مواقع مختلفة على انترنت، وهذا كان الأساس لنشوء الشبكة العنكبوتية العالمية WWW التي فاق نموها في سنوات معدودة نمو شبكة انترنت خلال

¹ Hardy, Andrew. P, The role of the telephone in economic development, Telecommunications Policy, Vol4, N° 4, 1980, p278, 279.

عشرات السنين، سهل Mosaic التصفح على الأفراد والشركات وهذا ما شجع العديد منهم على إنشاء مواقع خاصة بها على الانترنت، وسرعان ما ظهرت متصفحات أخرى على غرار " Netscape Navigator" وفي ذلك الحين أعلنت شركة "Microsoft" عن إصدار نظام التشغيل العالمي الجديد "Windows95" كما حاولت الشركة تعويض ما فاتها من سوق المتصفحات فأعلنت إطلاق متصفح "M.S Internet Explorer" ليكسر سيطر المتصفح "Netscape". في عام 1996 قامت شركة " Sun Microsystems" بطرح لغة جافا JAVA التي اشتقت من لغة ++C مع تعديلات مناسبة لبيئة انترنت وتوجه معظم المطورين بسرعة لدعم لغة جافا¹.

2.4. تعريف الانترنت:

تتكون هذه الكلمة من كلمتين في الأصل هما inter التي تشير إلى " العلاقة البيئية بين شيئين أو أكثر"، وكلمة net التي تعني "الشبكة". وهكذا تصبح هذه الكلمة المركبة Internet والتي تعني في مفهومها المتداول علميا شبكة واسعة تربط بين العديد من الشبكات المحدودة.² فالإنترنت عبارة عن بنية نظام أحدثت ثورة في التواصل الجماعي ووسائل الإعلام والتجارة من خلال السماح لشبكات الكمبيوتر المختلفة حول العالم بالاتصال المتبادل. يشار إليها أحيانا باسم "شبكة الشبكات"³.

توقع علماء عصر المعلومات أن الانترنت سوف تخفف من حدة الفقر العالمي، وتزيد من تمكين الأفراد، وتحدث ثورة في التجارة، وتنتشر الديمقراطية إلى أقاصي العالم طالما لم تتدخل الحكومات في ذلك. وبدون تنظيم دقيق، قد تؤدي التكنولوجيا الرقمية إلى تدمير المجتمعات ذات الدخل المنخفض والقضاء على الخصوصية الشخصية. وقد تسخر الأنظمة القمعية الانترنت لزيادة سلطتها على الناس.⁴ هذا ما يثبت مقولة أن الانترنت هي سلاح ذو حدين لأن على الرغم من أن الانترنت ساهمت في تغيير وتسهيل طرق التواصل والعمل في العالم حيث ساهمت في نمو اقتصاد المعلومات الجديد الذي حل

¹ الخوري هاني شحادة، مرجع سبق ذكره، ص 105-108.

² بومهرة نور الدين، حجار ماجدة، الانترنت: مفهومها وتجلياته والآثار المترتبة عن استخدامها، مجلة العلوم الاجتماعية والإنسانية، المجلد 06، العدد 12، 2005، ص 216.

³ Aaron Dennis Michael, Robert Kahn, Internet computer network, Britannica, Nov. 13, 2023, read: 14/11/2023, retrieved from: <https://www.britannica.com/technology/Internet> .

⁴ Shapiro, Andrew. L, The Internet, Foreign Policy, Vol 115, N° 14, 1999, p14.

محل الصناعة التقليدية كمصدر رئيسي للثروة في المجتمعات، إلا أن الإنترنت لم تعمل على تعزيز التفاهم العالمي بالطريقة التي كانت متوقعة، لأنها أصبحت تعكس عدم المساواة والانقسام اللغوي والقيم والمصالح المتضاربة في العالم الحقيقي. لم تنتشر الإنترنت ولم تجدد الديمقراطية على النحو الموعود، ويرجع ذلك جزئياً إلى أن الأنظمة الاستبدادية التي عادة ما تجد طرقاً للسيطرة على الإنترنت. ولم تنجح الإنترنت في تحويل الاقتصاد كلياً، ويرجع ذلك جزئياً إلى أن الديناميكيات الأساسية للمنافسة غير المتكافئة بين المؤسسات في السوق. قد يعود سبب هذا الفشل في الاستخدام الخاطئ للإنترنت حيث أنها في حد ذاتها لا تتكون بالتكنولوجيا الخاصة بها فقط بل من خلال الطريقة التي يتم بها تمويلها وتنظيمها، وطريقة تصميمها واستخدامها، والطريقة التي يتم بها تنظيمها والسيطرة عليها والأفراد الذين يتحكمون فيها.¹

3.4. خدمات الإنترنت:

تعرض شبكة الإنترنت العديد من الخدمات، نذكر أهمها:

1.3.4. البريد الإلكتروني (E-mail): هو أسلوب لكتابة وإرسال واستقبال الرسائل عبر نظم الاتصالات الإلكترونية سواء كانت الشبكة العنكبوتية أو شبكات الاتصالات الخاصة داخل الشركات أو المؤسسات أو المنازل.²

يعد البريد الإلكتروني الأكثر استخداماً من قبل الرواد حيث وصل عدد مستخدميه سنة 1996 إلى حوالي 20 مليون مستخدم عبر أنحاء العالم ووصل عددهم عام 2001 إلى 827 مليون مستخدم. ويسمح البريد الإلكتروني بالتبادل اللامتزامن والسريع للرسائل والحصول على المعلومات والمشاركة في الندوات والمؤتمرات، وكل مستخدم يمتلك صندوقاً بريدياً وعنواناً إلكترونياً يمكن أن يستقبل من خلاله

¹ Curran James, Fenton Natalie, Des Freedman, Misunderstanding the Internet, Routledge Taylor & Francis group, 1st Ed, 2012, p 5,179.

² الشمالية ماهر عودة، اللحام محمود عزت، مصطفى يوسف كافي، تكنولوجيا الاعلام والاتصال، دار الإعصار العلمي للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، 2015، ص 203.

رسائل إلكترونية 24/24 ساعة، وتوجه هذه الرسائل وتستقبل وفق بروتوكول يعرف بـ SMTP (Simple Mail Transfer Protocol)¹.

يتميز البريد الإلكتروني بـ:²

- إمكانية إرسال رسالة إلى عدة متلقين مهما بلغ عددهم.
- إرسال رسالة تتضمن نصوصاً صوتياً أو فيديو والصورة.
- السرعة في إرسال الرسائل حيث لا تستغرق إرسال الرسالة بضع ثواني فقط لكي تصل إلى المرسل إليه وفي حال عدم وصول الرسالة فإن البرنامج يحيط المرسل علماً بذلك.
- يمكن للمستخدم أن يستخرج الرسائل من صندوق البريد ويشاهد الرسائل ومعرفة تاريخ ووقت وصول الرسالة وغيرها.
- سهولة تلقي الرسائل والرد عليها.
- انعدام حاجز الزمان والمكان حيث يمكن إرسال الرسائل إلى أي شخص وفي أي مكان وفي أي وقت.

2.3.4. شبكة الويب (Web):

ويرمز لها بـ (World Wide Web www) وتعني الشبكة العنكبوتية العالمية التي أنشئت في المركز الأوروبي للأبحاث النووية CERN سنة 1992 من قبل Tim Bern Lee بهدف الوصول إلى الموارد الإعلامية المختلفة.

وهي عبارة عن نظام للمعلومات الموزعة بين العديد من المواقع، والتي يركز عملها على تقديم معطيات وبيانات على شكل نصوص صورة وصوت وتقوم على خاصية النص المترابط الذي يتيح فرصة لأي شخص للبحث في الوثائق والملفات عن طريق التنقل الأوتوماتيكي من صفحة إلى أخرى أو من موقع إلى آخر، ويتطلب هذا النظام برامج خاصة للتصفح والوصول إلى فهرس المعلومات كمحركات البحث.³

¹ بومهرة نور الدين، حجار ماجدة، مرجع سبق ذكره، ص 223.

² الشمالية ماهر عودة، محمود عزت اللحام، مصطفى يوسف كافي، نفس المرجع، ص 203، 204.

³ بومهرة نور الدين، حجار ماجدة، مرجع سبق ذكره، ص 224.

3.3.4. بروتوكول نقل الملفات (FTP): يقصد به تبادل ملفات البيانات عبر أنظمة الكمبيوتر. يُعرف استخدام اتصال الشبكة أو الإنترنت لنقل ملف أو تحويله من كمبيوتر إلى آخر باسم نقل الملفات. لمشاركة ملف أو عنصر بيانات منطقية أو نقله أو إرساله عبر العديد من المستخدمين و/أو الأجهزة، محلياً وعن بُعد. تتضمن ملفات البيانات المستندات والوسائط المتعددة والصور والنصوص وملفات PDF ويمكن مشاركتها عن طريق تحميلها أو تنزيلها. لاسترداد المعلومات من الإنترنت، هناك العديد من الخدمات المتاحة مثل:

- Gopher: تطبيق لاسترجاع الملفات يعتمد على قوائم هرمية وموزعة وسهلة الاستخدام.
- FTP (بروتوكول نقل الملفات): لمشاركة أو نقل أو إرسال ملف أو عنصر بيانات منطقي عبر العديد من المستخدمين و/أو الأجهزة، محلياً وعن بُعد.
- Archie: نظام استرجاع معلومات الملفات والدليل الذي يمكن ربطه بـ FTP.¹

4.3.4. Usenet: وهي شبكة عملاقة تضم الآلاف من مجموعات الحوار أو مجموعات الأخبار News Groups التي تصنف بحسب مجال اهتمامها، وهي مجالات متنوعة تتراوح بين السياسة والفكر وتقنيات الحواسيب وحماية البيئة والرياضة والثقافة وعندما ينتسب الشخص إلى مجموعات الحوار يستطيع الاشتراك في النقاشات وإبداء رأيه، ويتبادل الآراء بطرق شبيهة بالبريد الإلكتروني حيث تصل الرسالة التي يرسلها أفراد المجموعة إلى سائر أعضائها حول العالم، وهي لذلك تشبه بالمنتدى الإلكتروني.

المبحث الثالث: التكنولوجيا المالية

شهد القطاع المالي كغيره من القطاعات تغيرات جذرية بسبب دخول التقنيات الرقمية للمعاملات المالية. حيث تشكل التكنولوجيا المالية مفهوماً حديثاً في القطاع المالي، وتعتبر شكلاً من أشكال الابتكار المالي الذي أحدث تقدماً كبيراً في مجال تقديم الخدمات المالية من خلال اعتمادها على نماذج أعمال وحلول مبتكرة وتقنيات رقمية تتميز بالمرونة والسرعة وانخفاض التكلفة، من خلال مجموعة من

¹ Khandelwal Sameeksha, Internet and its Services, GeeksforGeeks, Feb 12, 2023, read: Nov 15, 2023, retrieved from: <https://www.geeksforgeeks.org/internet-and-its-services/>.

التطبيقات على غرار البلوكتشين والبيانات الضخمة والذكاء الاصطناعي. مما أدى إلى تسهيل المعاملات المالية وتحسين تجربة الأفراد والمؤسسات في الوصول للخدمات المالية بطرق مستحدثة

المطلب الأول: نشأة وتطور التكنولوجيا المالية

ظهر مصطلح "FinTech" والذي هو اختصار لمصطلح "Financial Technology" أي التكنولوجيا المالية، في عام 1972، كاختصار يعبر عن التقنيات المالية، وغالبًا ما يوصف على أنه دمج للخدمات المالية باستخدام التطورات التكنولوجية، وكان استخدامه يقتصر في وقت سابق على القطاع المصرفي الذي ينشر علوم الإدارة الحديثة والكمبيوتر. اقتضت التكنولوجيا المالية بشكل أساسي على عمليات المكاتب الخلفية للبنوك التي تستفيد من البرامج والتطبيقات لإدارة حسابات العملاء ومعاملاتهم بطريقة آمنة ومركزية وفعالة. تطورت التكنولوجيا المالية عبر مجموعة من المراحل¹، نذكرها:

• **التكنولوجيا المالية 1.0:** تعرف هذه الفترة بمرحلة ابتكار بطاقة الائتمان وأجهزة الصراف الآلي. فبعد الحرب العالمية الثانية، شهدت الصناعة المصرفية الانتشار السريع للشيكات، وذلك لأنها وفرت عناء حمل النقود وعدها واستلام الفكة لكل معاملة ومع ذلك، كانت لا تزال البنوك تؤدي الكثير من المحاسبة المكلفة. وكانت هذه التكاليف مرتفعة بسبب ارتفاع تكاليف العمالة في الاقتصادات السريعة النمو. علاوة على ذلك ومع ارتفاع الدخل زاد طلب العملاء للخدمات المصرفية حتى في أيام العطل، مما أدى للبحث عن ابتكارات يمكن أن تقلل من تكاليف العمالة وتزيد من الخدمة².

ومن أجل تخفيف حمل النقود عن الأفراد، اخترع "Frank X. McNamara"، المؤسس المشارك لـ Diner's Club، أول بطاقة ائتمان للأغراض العامة في العالم في فبراير 1950، تلاها إطلاق شركة "American Express" نسختها الخاصة بحلول عام 1958. ثم بنك أمريكا الذي أطلق بطاقة باسم BankAmericard، وبحلول عام 1968 كان لديها قاعدة ضخمة تضم 41 بنكًا مُصدرًا و1823 بنكًا مرتبطًا عبر 42 ولاية. ومن أجل التنافس مع "American Express" وبنك أمريكا، أطلقت العديد من البنوك في كاليفورنيا، بما في ذلك شركة "Wells Fargo" وبنك كاليفورنيا، أول بطاقة بين البنوك، يشار

¹ Deepak Kalra, Overriding FINTECH, International conference on digitization, 2019, p254.

² Ashta Arvind, & Biot-Paquerot Guillaume, FinTech evolution: Strategic value management issues in a fast changing industry, Strategic Change, Vol 27, N°4, 2018, p301.

إليها باسم "Master Charge"، وتم توسيع نطاق "BankAmericard" التابع ليشمل البنوك في كندا وبريطانيا العظمى وإيرلندا واليابان، مع توزيع أكثر من 100 مليون بطاقة بحلول عام 1970، شكلت البنوك المصدرة رابطة لتداول البطاقات بين البنوك، والتي أعيدت تسميتها "Visa" في عام 1976 لتعكس قبولها العالمي، في حين قامت شركة "Master Charge" بعد ثلاث سنوات بتغيير اسمها إلى "MasterCard"¹.

في عام 1967، تمكنت من تقديم أجهزة الصراف الآلي. وبعد خمس سنوات، في عام 1972، تحسنت تكنولوجيا البرمجيات بما يكفي لمعالجة البيانات الإلكترونية لربط آلة الصرف بالكمبيوتر. منذ ذلك الحين، وخاصة في الثمانينيات، كان هناك عدد من الابتكارات الإضافية بما في ذلك وحدات العرض المرئي، والنقد الذي يخرج أفقيًا وليس رأسيًا، وتحويلات الأموال، ودفع الفواتير. وبحلول عام 1994، كان استخدام تكنولوجيا الشبكات قد تقدم بما فيه الكفاية حتى تتمكن البنوك من البدء في زرع أجهزة الصراف الآلي في المواقع غير التابعة للفروع. ونمت الشبكات التي تخدم عددًا من البنوك والجمعيات الأخرى لتقديم خدمات المقاصة. استمرت الابتكارات المتزايدة وعروض المنتجات في العقد الأول من القرن الحادي والعشرين، وطورت أجهزة الصراف الآلي وظائف متعددة في مناطق مختلفة من العالم. فقد أصبحت تقبل الودائع، سداد الفواتير، تحويل الأموال، تعبئة بطاقات الهاتف المحمول المدفوعة مسبقًا، بيع الطوابع، منح القروض والسماح بالتحويلات الدولية. وفي نهاية 2014 كان هناك أكثر من 3 مليون جهاز صراف آلي حول العالم وكانت المواقع الرائدة هي الصين، الولايات المتحدة الأمريكية، اليابان والهند، وكانت الشركة المصنعة لهذه الأجهزة هي شركة NCR منذ 1990².

• **التكنولوجيا المالية 2.0:** كانت الخطوة الأولى نحو رقمنة المعاملات الدولية بين البنوك هي إنشاء نظام الدفع بين البنوك في غرفة المقاصة (CHIPS) في عام 1970، من قبل جمعية غرفة المقاصة في نيويورك، وهي مجموعة تتألف من أكبر البنوك التجارية في مدينة نيويورك. وفقًا لبنك الاحتياطي الفيدرالي في نيويورك، كان الغرض من نظام CHIPS هو استبدال الشيكات المصرفية بمسك الدفاتر الرقمية، وبالتالي تمكين البنوك من تحويل وتسوية المدفوعات بسرعة وكفاءة. كان التطور الرئيسي الآخر

¹ Deepak Kalra, op. cit., p254.

² Ashta Arvind, & Biot-Paquerot Guillaume, op. cit., p302.

خلال هذه الفترة هو توفير أول سوق للأوراق المالية الرقمية من قبل الرابطة الوطنية لوكلاء الأوراق المالية (NASD)، في فبراير 1971. وكان الهدف الأساسي هو توفير "نظام عرض أسعار" آلي لأكثر من 2500 ورقة مالية، حيث تم عرض سعر الطلب للسهم مقابل سعر العرض، مما أدى إلى تقليل هامش العرض والطلب. جعلت ناسداك عروض أسهم الشركات أقرب إلى مقدمي العروض، مما أدى إلى تقليل الهوامش التي يتمتع بها الوسطاء. ومع الحاجة إلى خدمة مراسلة موحدة للذمم الدائنة والمدينة بين البنوك، تم تشكيل جمعية الاتصالات المالية العالمية بين البنوك (SWIFT) من قبل البنوك الأعضاء في عام 1973. وبدأت خدمات المراسلة في العمل بحلول عام 1977، حيث قدمت اتصالات رسائل مالية موثوقة وآمنة، وبالتالي لتحل محل تقنية التلكس (Telex)، التي كانت في وقت سابق المعيار الفعلي لنقل الرسائل بين البلدان. بهدف الابتكار في سياق سرعة المعاملات وشفافية الرسوم وتتبع تحويلات الدفع الدولية، أطلقت SWIFT خدمة ابتكار الدفع العالمي SWIFT Global Payment (GPI) Innovation (2019) فintechnews أن 85% من إجمالي مدفوعات SWIFT، عبر أكثر من 3500 بنك شريك، اعتمد على هذه الخدمة، بقيمة تراكمية تبلغ 40 تريليون دولار. في عام 1982، قام كل "William Porter و Bernard Newcomb" بتأسيس شركة TradePlus، والتي أعيدت تسميتها لاحقًا باسم E*TRADE لتوفير منصة تداول إلكترونية عبر الإنترنت لتداول الأصول المالية، وخطط ملكية أسهم الموظفين، والإقراض بالهامش، وإدارة النقد، والخدمات الاستشارية. حيث أن في ديسمبر 2018 كانت تملك 30 مكتبًا فرعيًا و4.9 مليون حساب وساطة¹.

• **التكنولوجيا المالية 3.0:** أصبح "Wells Fargo" أول بنك يطلق موقعه على الإنترنت في 12 ديسمبر 1994. الذي يقدم نسخًا رقمية من كتالوجاته ووصفًا حول المنتجات والخدمات المختلفة. بحلول نهاية عام 1995، قدم Wells Fargo أول منصة للخدمات المصرفية عبر الإنترنت من أجل تحسين التجربة المصرفية للعملاء، وتمييز نفسه عن البنوك الأخرى وخفض تكاليفها التشغيلية، قدمت المؤسسة المصرفية "ING Direct" الخدمات المصرفية التجارية المباشرة باستخدام الخدمة المصرفية عبر الهاتف التي تقدم حسابات التوفير، وقد أصبحت أول بنك افتراضي بدون فروع². شهد هذه المرحلة أيضا تطور الهاتف المحمول حيث ظهر الجيل الأول من الهواتف المحمولة في عام 1980. وكانت عبارة عن أجهزة

¹ Deepak Kalra, op. cit., p254, 255.

² Ibid, p255, 256.

تناظرية لها شبكة خاصة بها، بعد عقد من الزمن، في عام 1991، ظهر الجيل الثاني (G2) من الهواتف الرقمية باستخدام الأنظمة العالمية للاتصالات المتنقلة المعروفة باسم (GSM) ثم ظهرت بروتوكولات تدعم اتصال الإنترنت بالهواتف المحمولة، حيث ظهر الجيل الثالث من الهواتف المحمولة باستخدام تقنية UMTS سنة 2005، ثم ظهر الجيل الرابع والذي أتاح إمكانية الاتصال بشكل أسرع عبر الإنترنت، وظهرت تطبيقات الهواتف المحمولة التي ساهمت في ظهور خدمات مالية جديدة كالمدفوعات والتحويلات عبر الهاتف¹.

• **التكنولوجيا المالية 4.0:** لم تؤد حلول التكنولوجيا المالية إلى زعزعة سلسلة التوريد المالية فحسب، بل تغلغت أيضًا في الحياة اليومية للأسر ومؤسسات الأعمال. وتشمل سمات رقمنة الخدمات المالية؛ تطبيقات الهاتف المحمول، والأموال الرقمية، وأتمتة العمليات مما يؤدي إلى الشفافية، وخفض التكاليف مع مستويات أعلى من الخدمات والراحة لكل من المستهلكين من الأفراد والشركات. تعمل سمات الرقمنة هذه على تغذية التقنيات الناشئة مثل البلوكتشين والبيانات الضخمة باستخدام خوارزميات التعلم الآلي المختلفة من أجل إنشاء تحليلات تنبؤية وذكاء اصطناعي. لم تقتصر التكنولوجيا المالية على هذه التقنيات الرقمية فحسب، بل تمكنت من تنفيذ لوائح وقوانين لحماية بيانات الأفراد والمؤسسات، مثل "اعرف عميلك (KYC)"، ومكافحة غسل الأموال (AML). كما ظهرت أيضا العملات الرقمية أشهرها "Bitcoin" التي تعتمد على سلاسل البلوكتشين وظهرت بعدها عملات رقمية أخرى على غرار Ethereum والمشتقات المالية الرقمية وتم إنشاء منصات رقمية لتداول هذه العملات والمشتقات، كما عرفت هذه المرحلة أيضا ظهور المحافظ الرقمية أو المحافظ الإلكترونية أو المحمولة وكانت Google أول شركة تطلق محافظ الهاتف المحمول².

¹ Ashta Arvind, & Biot-Paquerot Guillaume, op. cit., p304.

² Deepak Kalra, op. cit., p256, 257.

المطلب الثاني: مفهوم التكنولوجيا المالية

1. تعريف التكنولوجيا المالية

إن التفاعل بين الخدمات المالية والتكنولوجيا قديم قدم خدمات الدفع الإلكتروني. ومع ذلك، فإن ابتكارات التكنولوجيا المالية "الجديدة" التي تتيح نشر هذه الخدمات المالية، موجهة بشكل أكبر نحو إعادة التفكير في العمليات التجارية بأكملها وإدخال نماذج أعمال جديدة في مجال التمويل¹.

عرف مجلس الاستقرار المالي (FSB) التكنولوجيا المالية على أنها "ابتكار مالي ممكن تقنيًا يمكن أن يؤدي إلى نماذج أعمال أو تطبيقات أو عمليات أو منتجات جديدة لها تأثير مادي مرتبط بالأسواق والمؤسسات المالية، وتقديم الخدمات المالية"².

حسب تقرير التكنولوجيا المالية الصادر عن التعاون بين مختبر "ومضة" وشركة "بيرفورتي": توصف التكنولوجيا المالية على أنها تلك المنتجات والخدمات التي تعتمد على التكنولوجيا لتحسين نوعية الخدمات المالية التقليدية. تتميز هذه التكنولوجيا بأنها أسرع وأرخص وأسهل ويمكن لعدد أكبر من الأفراد الوصول إليها³.

عرفت كذلك على أنها "صناعة اقتصادية تتكون من شركات تستخدم في نشاطها التكنولوجيا من أجل صنع أنظمة مالية أكثر كفاءة، فهي جزء حيوي ناجم عن تقاطع الخدمات المالية وقطاع التكنولوجيا حيث تركز هاته الشركات على التكنولوجيا ودخول السوق من خلال منتجات مبتكرة لا يقدمها اللاعبون التقليديون"⁴.

مما سبق يمكن تعريف التكنولوجيا المالية على أنها مجموعة الابتكارات المالية والتقنيات الجديدة في القطاع المالي التي تهدف لتطوير وتسهيل الخدمات المالية، فالتكنولوجيا المالية تقدم حلولاً مبتكرة

¹ Murinde Victor, & al, The impact of the FinTech revolution on the future of banking: Opportunities and risks, International Review of Financial Analysis, 2022, Vol 81, p12.

² Cherki Asmaa, Seffih Sadek, The impact of Fintech innovations on the Derivatives Market A case study of Binance, Economic Studies, Vol 23, N° 02, 2023, p376.

³ مختبر ومضة وشركة بيرفورتي، التكنولوجيا المالية في الشرق الأوسط وشمال إفريقيا، توجهات قطاع الخدمات المالية، 2016، ص 07.

⁴ عبد الرحيم وهيبية، أوقاسم الزهراء، التكنولوجيا المالية في دول الخليج بين حداثة الظاهرة وسرعة الاستيعاب، مجلة دراسات اقتصادية، العدد 38، 2019،

تحاكي ما تقدمه القطاعات المالية والمصرفية حيث بإمكانها تسريع الخدمات وتخفيض تكلفتها وجعلها أكثر أمنا وشفافية وبالتالي فهي تساهم في تحقيق الاستقرار المالي.

2. أهمية التكنولوجيا المالية

تتيح التكنولوجيا المالية للصناعة المالية عدة فرص أهمها¹:

- سهولة الوصول لرأس المال، وهذا يتضح من المنصات الالكترونية لعمليات إقراض النظير في تقديم الائتمان للمقترضين خاصة الشركات متوسطة وصغيرة الحجم التي ليس لديها القدرة على الوصول لقروض بنكية بشكل مباشر؛
- تقديم معاملات مالية بتكلفة أقل وأكثر سرعة، كما في حالة التحويلات عبر الحدود، ويمثل هذا أهمية خاصة للأسواق المالية النامية لأن التحويلات تمثل أحد أهم تدفقات الأموال من الأسواق المالية المتقدمة إلى الأسواق المالية النامية؛
- الأثر الايجابي على الاستقرار المالي، نظرا للمنافسة المتزايدة في القطاع المصرفي ما بين البنوك والبنوك الرقمية وشركات التكنولوجيا المالية، والذي قد ينتج عنه تجزئة سوق الخدمات المصرفية وتخفيض المخاطر النظامية؛
- تستفيد البنوك من التكنولوجيا المالية لتحسين الخدمات التقليدية وتقديمها بطريقة أكثر كفاءة ومرونة من حيث التكلفة، حيث يمكن ان تستخدم البنوك الاستشارات الآلية لمساعدة العملاء على الانتقال إلى عالم الاستثمار وخلق تجربة عميل مناسبة.

3. خدمات التكنولوجيا المالية

تعتمد التكنولوجيا المالية على الابتكار لتحسين جودة الخدمات المالية، حيث تتسم منتجاتها بالتنافسية وسهولة الاستخدام، وفي هذا السياق برزت العديد من مجالات الخدمات المصرفية باعتبارها المجالات التي تنفذ فيها شركات التكنولوجيا المالية عروضها، وهي:

¹ عبو عمر، خلج أمّنة، قدور فاطمة الزهراء، دور التكنولوجيا المالية في تطوير منظومة الشمول المالي بالقطاع المصرفي في الدول العربية، مجلة شعاع للدراسات الاقتصادية، المجلد 07، العدد 01، 2023، ص175.

أ. التمويل البديل: يشير التمويل البديل إلى الخدمات التي تحل محل وظيفة الإقراض التقليدية للبنوك. وهي تشمل التمويل الشخصي، والتمويل الاستهلاكي، وإقراض المؤسسات الصغيرة والمتوسطة، وأبرزها التمويل الجماعي بأشكاله الأربعة: القائم على المكافآت، والقائم على التبرع، والقائم على الأسهم، والقائم على القروض¹.

ب. الخدمات المصرفية: كانت الشركات الناشئة في إطار التكنولوجيا المالية ينظر إليها على أنها تهديد للبنوك، فلها القدرة على إضعاف ولاء عملائها من خلال توفير مزيد من الخصوصية لهم والشفافية والتجارب الجذابة، لكن الصناعة المصرفية استجابت لهاته التغيرات بإيجاد حلول خاصة بهم وحماية موقفها بالسوق. مع ذلك فدخل لاعبين كثر ألزمها على احتضان هذه التكنولوجيات محاولة منها تحديث منظومتها والبقاء على صلة بالمستجدات الخاصة بنشاطاتها².

- خدمات الدفع: هي النشاطات المصرفية الأكثر انتشارا بحيث توفر التكنولوجيا المالية للعملاء عدة خيارات وحلول للدفع كالدفع عبر الهاتف النقال فمثلا أصبحت عملية دفع الفواتير أسرع وأكثر أماناً وسهولة، وحلت تطبيقات المحفظة الإلكترونية على الهاتف المحمول مكان النقود الورقية في بعض المتاجر³، التحويلات المالية إلى الخارج بتكاليف أقل، التجارة الإلكترونية، تبادل العملات... الخ

- الإقراض الرقمي: يقصد به الإقراض غير المصرفي القائم على التكنولوجيا باستخدام خوارزميات متطورة وتقنيات وحوسبة قوية مكنت الشركات الجديدة من التنافس مع البنوك التقليدية من خلال تقديم قروض جديدة جذابة للمقترضين⁴.

- التأمين INSURTECH: أوجدت الشركات الناشئة طرقا جديدة لتقديم الخدمات التأمينية بالإضافة إلى أساليب متقدمة لجمع البيانات التي تؤدي إلى تحديد أفضل للمخاطر وما يقابلها

¹ Maurizio Pompella, Roman Matousek, The Palgrave Handbook of FinTech and Blockchain, Palgrave Macmillan, 2021, p39.

² عبد الرحيم وهيبية، أوقاسم الزهراء، مرجع سبق ذكره، ص354.

³ عبد الرحيم وهيبية، الشركات الناشئة في مجال التكنولوجيا المالية - تحديات المنافسة والنمو، مجلة معهد العلوم الاقتصادية (مجلة علوم الاقتصاد والتسيير والتجارة)، المجلد 21، العدد 01، 2018، ص147.

⁴ نفس المرجع، ص146.

من تدابير علاجية،¹ بهدف الوصول إلى شرائح العملاء الذين لا ينجذبون للتأمين التقليدي. ومؤخراً أصبحت شركات التأمين تتحاز إلى التأمين التكنولوجي لأنه يسهل عملية التأمين ويقلل التكاليف ويعمل على تحسين الخدمات المقدمة للعملاء سواء بإنشاء نظام تكنولوجي خاص أو بالتعاقد مع شركات التكنولوجيا المالية لتوفير الدعم الفني التكنولوجي اللازم.²

- إدارة الأصول والثروات: حيث تقدم خدمات استشارية ونصائح عملية للأفراد حول إدارة محافظهم وثرواتهم عبر منصات مختلفة اعتماداً على العديد من التقنيات كالذكاء الاصطناعي المستشار الآلي، التعلم الآلي... الخ.

ح. عمليات المكاتب الخفية للبنوك (Banking Backoffice): تتمثل في الخدمات التي تقدمها شركات التكنولوجيا المالية حيث تزود البنوك بخدمات مرنة مثل البنية التحتية المصرفية وخدمات الأمن المالي والتحقق من الهوية والامتثال وأدوات الأعمال والأبحاث المالية وكفاءة الطاقة فيما يتعلق بتحقيق التمويل الأخضر. ومن أبرز هذه التقنيات RegTech، وهي نسخة من التكنولوجيا المالية تهدف إلى مساعدة البنوك على الامتثال لمتطلبات المنظمين ومساعدة المشرفين المصرفيين في تتبع البنوك الخاضعة لمراقبتهم.³

خ. الشمول المالي: يعني الوصول إلى الأشخاص الذين لا يتعاملون مع البنوك وتقديم الخدمات المالية لهم وسد الفجوة التي لم تعالجها البنوك، من خلال عروض خدمات مدروسة جيداً ومنخفضة التكلفة؛ ويحتل التمويل الأصغر مكانة بارزة بين هذه الفئة.⁴

د. العملات المشفرة: ظهرت العملات المشفرة كمبادرة للتحويل على البنوك تماماً في مجال المدفوعات، لكنها لم تتحقق على هذا النحو؛ وحتى الآن كانت بمثابة استثمار أكثر من كونها أدوات دفع، وكانت نتائجها مشكوك فيها في هذا الشأن. ومع ذلك، فإن تقنية دفتر الأستاذ الموزع التي تقوم عليها يمكن أن تكون قابلة للتطبيق في العديد من المجالات الأخرى مثل التداول و"العقود الذكية".⁵

¹ حبيب ليان فريد، التكنولوجيا المالية جسر القطاع المالي إلى المستقبل، الكويت، اتحاد شركات الاستثمار، الطبعة الأولى، 2019، ص52.

² الاتحاد المصري للتأمين، نشرة الاتحاد المصري للتأمين، 2021، الرابط التالي:

³ تاريخ الاطلاع: 10-10-2021، https://www.ifegypt.org/NewsDetails.aspx?Page_ID=1244&PageDetailID=135

⁴ Maurizio Pompella, Roman Matousek, op. cit, p40.

⁵ Ibid.

⁵ Ibid.

المطلب الثالث: تطبيقات التكنولوجيا المالية

أدى التطور البارز في تكنولوجيا المعلومات إلى تنمية التكنولوجيا المالية بشكل أكثر فعالية في مجالات متنوعة مثل أنظمة الهاتف المحمول، والبيانات الضخمة، والحوسبة السحابية... الخ. يتم تطبيق خدمات التكنولوجيا المالية على نطاق واسع في مختلف مجالات الصناعات والشركات حيث يتم تعزيز كفاءة الأداء باستخدام مجموعة من التطبيقات، وهي:

1. الذكاء الاصطناعي (AI)، التعلم الآلي (ML) والتعلم العميق (DL):

1.1. الذكاء الاصطناعي:

يقصد بالذكاء الاصطناعي إنشاء أنظمة تؤدي المهام التي تتطلب عادة الذكاء البشري. حيث يمكن تفسيره على أنه دمج الذكاء البشري في الآلات. في الذكاء الاصطناعي، تكمل الآلات المهمة بناءً على القواعد والخوارزميات المنصوص عليها.¹ فهو تقنية مبرمجة لتقليد القرارات البشرية والمهارات الإدراكية، ويمكن تصميمها لأخذ إشارات بيئية، وبناءً على هذه المؤشرات يمكن لأنظمة الذكاء الاصطناعي تقييم المخاطر لاتخاذ القرارات أو التنبؤات أو التدابير. على عكس البرامج الأخرى، فإن أنظمة الذكاء الاصطناعي "تتعلم" من البيانات ويمكنها مراقبة نفسها مع مرور الوقت نتيجة التعرض لبيانات جديدة، دون أن يتم برمجتها من قبل الإنسان.²

تتمثل تقنيات الذكاء الاصطناعي في مجموعة واسعة من الأدوات والأساليب التي توفر خدمات تساعد في تمكين الأنظمة والبرمجيات على أداء مهام ذكية واتخاذ قرارات مشابهة للبشر. فيما يلي بعض خدمات الذكاء الاصطناعي:

- توليد اللغة الطبيعية: تقوم الآلات بالمعالجة والتواصل بطريقة مختلفة عن الدماغ البشري. يعد إنشاء اللغة الطبيعية تقنية عصرية تعمل على تحويل البيانات المنظمة إلى اللغة الأم. تتم برمجة الأجهزة باستخدام الخوارزميات لتحويل البيانات إلى تنسيق مرغوب فيه للمستخدم. اللغة الطبيعية

¹ Jakhar Deepak, Kaur Ishmeet, Artificial intelligence, machine learning, deep learning: Definitions and differences, Clinical and Experimental Dermatology, 2020, p 01.

² Zemànkovà Aneta, Artificial Intelligence and Blockchain in Audit and Accounting: literature review. WSEAS transactions on business and economics, Vol 16, 2019, p 568.

هي مجموعة فرعية من الذكاء الاصطناعي الذي يساعد مطوري المحتوى على أتمتة المحتوى وتقديمه بالتنسيق المطلوب.¹

- إدارة القرار: تقوم المنظمات الحديثة بتنفيذ أنظمة إدارة القرار لتحويل البيانات وتفسيرها إلى نماذج تنبؤية. تطبق التطبيقات على مستوى المؤسسة أنظمة إدارة القرار لتلقي معلومات محدثة لإجراء تحليل بيانات الأعمال للمساعدة في اتخاذ القرارات التنظيمية. تساعد إدارة القرار في اتخاذ قرارات سريعة وتجنب المخاطر وأتمتة العملية. يتم تطبيق نظام إدارة القرار على نطاق واسع في القطاع المالي، وقطاع الرعاية الصحية، والتجارة، وقطاع التأمين، والتجارة الإلكترونية، وما إلى ذلك.²
- تحليل النص ومعالجة اللغة: تركز معالجة اللغات الطبيعية على التفاعلات بين اللغات البشرية وأجهزة الكمبيوتر. ويستخدم تحليلات النص لتحليل بنية الجمل وكذلك تفسيرها والغرض منها من خلال التعلم الآلي. يتم اعتماد هذه التقنية على نطاق واسع في الكشف عن الاحتيال وأنظمة الأمان. تستمد العديد من التطبيقات والمساعدات الآلية بيانات غير منظمة من خلال البرمجة اللغوية العصبية.³
- أتمتة العمليات الروبوتية: هي تطبيق للذكاء الاصطناعي يقوم بتكوين الروبوت (تطبيق برمجي) لتفسير البيانات وتوصيلها وتحليلها. يساعد نظام الذكاء الاصطناعي هذا على أتمتة العمليات اليدوية المتكررة والقائمة على القواعد جزئياً أو كلياً⁴، وتجدر الإشارة هنا أن الذكاء الاصطناعي ليس المقصود منه أن يحل محل البشر، بل دعم واستكمال مهاراتهم ومواهبهم.

2.1. تعلم الآلة:

هو مجال فرعي من الذكاء الاصطناعي حيث يتم تدريب الخوارزميات على أداء المهام من خلال تعلم أنماط من البيانات بدلاً من البرمجة الصريحة.⁵ فهو علم تشغيل أجهزة الكمبيوتر دون أن تتم برمجتها بشكل صريح. ويطبق سلسلة من التقنيات الإحصائية، مثل النمذجة الرياضية، وتصور البيانات،

¹ Gundavajjala. M, Top 10 Artificial Intelligence Technologies, 2023, Retrieved Nov 05, 2023, from MindMajix: <https://mindmajix.com/artificial-intelligence-technologies>.

²Gundavajjala. M, op. cit.

³Edureka. Top 15 Hot Artificial Intelligence Technologies, 2023, Aug 16, Retrieved Nov 05, 2023, from edureka: <https://www.edureka.co/blog/top-15-hot-artificial-intelligence-technologies/#NaturalLanguageGeneration>

⁴ Ibid.

⁵ Chartrand Gabriel & al, Deep Learning: A Primer for Radiologists, RadioGraphics, Vol 37, N° 02, 2017, p2114.

والتعرف على الأنماط، لإجراء أنشطة التعلم الذاتي مع البيانات المدخلة للتنبؤ وفهم اتجاهات وأنماط البيانات. تشمل التطبيقات الحديثة لتعلم الآلة تحليل توقعات إيرادات الشركات واتخاذ القرارات الاستثمارية. مع مجموعات واسعة من البيانات الضخمة من أكثر من ألف مصدر متنوع ويستخدم التعلم الآلي لبناء نماذج تنبؤية قوية للاستثمار. في ممارسة المحاسبة الإدارية، يمكن أن يساعد تعلم الآلة في تصنيف المعاملات ضمن نطاق وظيفة المراقبة، كما هو الحال في التخطيط والتحليل المالي. يسمح استخدام أحد تطبيقات تقنية تعلم الآلة بالتنبؤ بتصنيف المعاملات بناءً على تحليل المعاملات التاريخية.¹ خلال العقود الماضية، أحدث مجال تعلم الآلة مجموعة متنوعة من التطورات الملحوظة في خوارزميات التعلم المتطورة وتقنيات المعالجة المسبقة الفعالة. كان أحد هذه التطورات هو تطور الشبكات العصبية الاصطناعية (ANNs) نحو بنى الشبكات العصبية العميقة بشكل متزايد مع قدرات التعلم المحسنة التي تم تلخيصها في التعلم العميق.²

3.1. التعلم العميق (DL) :

هو تكنولوجيا تنتمي إلى تعلم الآلة، والذي يشير بدوره إلى عائلة ذكاء اصطناعي أوسع (الشكل 01)، يتضمن نماذج وخوارزميات حسابية تحاكي بنية الشبكات العصبية البيولوجية في الدماغ³، يعد التعلم العميق مفيداً في المجالات التي تحتوي على بيانات كبيرة وعالية الأبعاد والتي قد تعجز عن معالمتها الشبكات العصبية العميقة. كما تسمح التطورات الحديثة في التعلم العميق بمعالجة البيانات من أنواع مختلفة معاً، وغالباً ما يشار إليها بالتعلم متعدد الوسائط. وهذا مفيد في التطبيقات التي يخضع فيها المحتوى لأشكال متعددة من التمثيل، مثل مواقع التجارة الإلكترونية حيث يتم تمثيل معلومات المنتج بشكل شائع من خلال الصور والأوصاف الموجزة وغيرها من البيانات الوصفية النصية التكميلية. بمجرد تعلم هذه التمثيلات متعددة الوسائط، يمكن استخدامها، على سبيل المثال، لتحسين مهام الاسترجاع والتوصية أو للكشف عن المعلومات الخاطئة والاحتيال.⁴

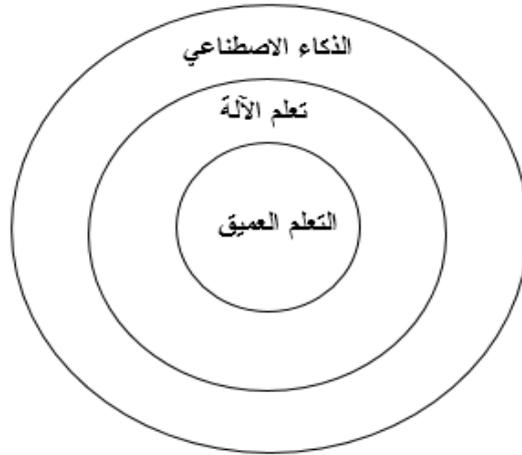
¹ Zhang Yingying, & al, The Impact of Artificial Intelligence and Blockchain on the Accounting Profession, IEEE Access, Vol 2, 2017, p02.

² Janiesch Christian, Zschech Patrick, Heinrich Kai, Machine learning and deep learning, Electronic Markets, Springer, 2021, p02.

³ Cherki Asmaa, Seffih Sadek, op. cit, p377.

⁴ Janiesch Christian, Zschech Patrick, Heinrich Kai, Ibid, p04.

الشكل 02: فروع الذكاء الاصطناعي.



المصدر: Cherki Asmaa, Seffih Sadek, 2023, p377.

2. البيانات الضخمة:

تمثل البيانات الضخمة أصول المعلومات التي تتميز بالحجم الكبير والسرعة والتنوع الذي يتطلب تكنولوجيا وطرق تحليلية محددة لتحويلها إلى قيمة¹. تتميز البيانات الضخمة بأربع خصائص رئيسية وهي كونها كبيرة الحجم، عالية السرعة، التنوع الهائل، كما أنها غير مؤكدة الصحة. تشمل كميات هائلة من البيانات وتقنيات تحليل البيانات (الخوارزميات) المستخدمة لتحليل هذه البيانات². تواجه المنظمات الحكومية والخاصة التي تمتلك بيانات ضخمة تحديا كبيرا يتمثل في مدى مقدرة تلك المنظمات على السيطرة عليها إذ أن تخزين هذه البيانات وإدارتها والانتفاع منها بالطريقة المثلى تعد مشكلة حقيقية، حيث أن البيانات المنظمة فيها تمثل جزءا ضئيلا يصل إلى 10% بينما باقي البيانات فكلها غير منظمة. إلا أن البيانات الضخمة في المقابل تقدم ميزة تنافسية للمؤسسات إذا أحسنت الاستفادة منها وتحليلها، لأنها تقدم فهما أعمق عن الأشخاص والأشياء الذين والتي تكونت عنهم بيانات في المنظمة، وهذا يساعد المسؤولين على اتخاذ قرارات صائبة ودقيقة داخل المنظمة وتمنحهم فرصة أكبر لتحقيق نجاحات تنافسية في المجالات التجارية والمجالات الأخرى³. بعد التحسينات الأخيرة في

¹ Cherki Asmaa, Seffih Sadek, op. cit, p377.

² Zhang Yingying, & al, op. cit, p02.

³ الأكلبي علي بن ذيب، البيانات الضخمة واتخاذ القرار في جامعة الملك سعود: دراسة تقييمية لنظام اتقان، مجلة دراسات المعلومات والتكنولوجيا، كيو ساينس، 2018، العدد: 15، ص04.

تخزين البيانات والقدرة التحليلية، أصبحت الشركات الآن قادرة على استخلاص قيمة الأعمال من البيانات لفهم بيئة أعمالها والمستهلكين والمنافسين بشكل أفضل. وتعد البيانات الضخمة ذات قيمة كمصدر للبيانات المالية لدعم اتخاذ القرارات التجارية. تعمل البيانات الضخمة على تحسين عملية صنع القرار ودقة التنبؤ بشكل واضح¹.

أوردت اللجنة الاقتصادية لأوروبا تصنيفاً لمصادر البيانات الضخمة على النحو التالي²:

- مصادر تولدت من مدخلات أحد الأنظمة الآلية للمنظمة كالزيارات، سجلات التأمين والسجلات المصرفية.
- بيانات ناشئة عن التعامل بين جهتين مثل معاملات البطاقات الائتمانية والمعاملات التي تجرى عن طريق الإنترنت بوسائل منها الأجهزة المحمولة.
- بيانات تم التقاطها عبر شبكات أجهزة الاستشعار، على سبيل المثال، التصوير بالأقمار الصناعية وأجهزة استشعار الطرق، وأجهزة استشعار المناخ ونحوها.
- مصادر واردة عبر أجهزة التتبع، مثل تتبع البيانات الصادرة عن الهواتف المحمولة والنظام العالمي لتحديد المواقع. تتبع البيانات السلوكية، مثل عدد مرات البحث على الإنترنت عن منتج أو خدمة ما أو أي نوع آخر من المعلومات، ومرات مشاهدة مقطع معين على الإنترنت. بيانات استطلاعات الآراء، مثل التعليقات على وسائل التواصل الاجتماعي.

3. تقنية دفتر الأستاذ الموزع أو دفتر الحسابات الموزعة (DLT)، البلوكتشين أو سلسلة الكتل (Blockchain)، العقود الذكية (Smart Contracts):

1.2. تقنية دفتر الأستاذ الموزع (DLT):

لم تكن التكنولوجيا المالية سبباً في ظهور تقنية دفتر الأستاذ الرقمية لكنها تبنتها وساهمت في تطويرها، حيث كان ظهور تكنولوجيا دفاتر الحسابات الرقمية (DLT) على مدار العقد الماضي بمثابة قوة مزعزة أدت إلى تغييرات كبيرة في الخدمات المالية، وكانت شركات التكنولوجيا المالية (FinTech) هي التي تقود هذا التطور³.

¹ Zhang Yingying, & al, op. cit, p02.

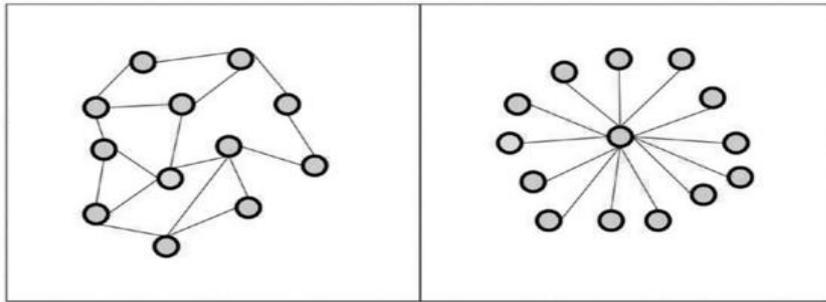
² الأكلبي علي بن ذيب، مرجع سبق ذكره، ص6.

³ Duran Randall, Griffin Paul, Smart contracts: Will Fintech be the catalyst for the next global financial crisis? Journal of Financial Regulation and Compliance, Vol 29, N° 1, 2021, p 105.

وقد اعترف خبراء الصناعة المالية بتكنولوجيا دفتر الأستاذ الموزع (DLT) كتقنية مبتكرة من شأنها تقليل تكاليف العمليات التجارية على المدى الطويل وزيادة الكفاءة والحلول الابتكارية في تنفيذ المدفوعات والمقاصة والتسوية للمؤسسات المالية، وبالتالي ستؤدي في نهاية المطاف إلى تطوير نظام مدفوعات آمن أكثر كفاءة من شبكة المعاملات المالية الحالية¹.

تشير تكنولوجيا دفاتر الحسابات الموزعة إلى نهج جديد وسريع التطور لتسجيل البيانات ومشاركتها عبر مخازن بيانات متعددة (دفاتر الأستاذ)، والتي تحتوي كل منها على نفس سجلات البيانات بالضبط ويتم الاحتفاظ بها مجتمعة والتحكم فيها بواسطة شبكة موزعة من خوادم الكمبيوتر، والتي تسمى العقد²، إن السمة الرئيسية لهذه الدفاتر هي أن عددًا من النسخ أو السجلات يتم نشرها عبر أصحاب المصلحة على عكس نظام دفتر الأستاذ المركزي، كما هو موضح في (الشكل 02) أدناه. ويختفي احتكار الحصول على نسخة مركزية فريدة من نوعها مع زوال قوتها المسيطرة. في دفاتر السجلات الموزعة، يكون لدى كل مشارك نسخة من دفتر الأستاذ، والتي تحتاج في النهاية إلى مطابقة محتوى ما يسمى بالنسخ الرئيسية. ومع ذلك، لم تكن هذه التقنية فعالة في التعامل والتحكم في التلاعب بالنسخ الفردية لأنها كانت منتشرة في العديد من أجهزة الكمبيوتر والشبكات، ومن ثم ظهرت سلاسل الكتل (البلوكتشين)³.

الشكل 03: دفتر السجلات المركزي ودفتر السجلات الموزع.



المصدر: Paolini Adolfo, 2020, p02.

¹ Patil A. B, "FinTech challenges in adoption of Distributed Ledger Technology", Proceedings of International Conference on Technology Management (ICTM 2017), Chicago. USA, 2017, p68.

² World Bank Group, Distributed Ledger Technology (DLT) and Blockchain, FinTech Note N°1, Washington. DC, 2017, p01.

³ Paolini Adolfo, The Disruptive Effect of Distributed Ledger Technology and Blockchain in the over the Counter Derivatives Market, Global Jurist, Vol 20, N° 02, 2020, p02.

2.2. سلسلة الكتل (البلوكتشين):

كان أحد أبرز ابتكارات ما بعد الأزمة المالية هو إمكانية التعامل باستخدام عملة تم إنشاؤها رقمياً "بتكوين" باستخدام نظام مفتوح وآمن يسمى "بلوكتشين"، والذي يعتمد على تقنية دفاتر السجلات الموزعة "DLT" التي تم تطويرها قبل عدة سنوات.

تكمل بلوكتشين تقنية دفتر الأستاذ الموزع من خلال دمج نظام يتم التحكم فيه خوارزمية حيث يتم فحص المعلومات المضافة إلى دفتر الأستاذ بالإجماع، ومقاومة للتغييرات، ومشاركة من نظير إلى نظير، وقابلة للاسترجاع. على الرغم من أن إطلاق "البتكوين" هو السبب الرئيسي في كشف النقاب عن تقنية البلوكتشين، إلا أن كلا المفهومين مختلفان، لذا فإن التمييز مهم. فالبلوكتشين هو النظام الأساسي المستخدم للتعامل مع العملة المشفرة. والبتكوين أو في الواقع أي عملة مشفرة أخرى، هي الأصول غير الملموسة القابلة للتحويل بحد ذاتها. كلاهما متصلان لكنهما لا يعنيان نفس الشيء¹.

تتمتع تقنية البلوكتشين بالقدرة على التعامل مع الهجمات الأمنية المختلفة حيث يمكنها إلغاء حاجة السلطة المركزية لأداء عمليات مختلفة. في هذه التقنية يشارك عدد من المستخدمين في التحقق من المعاملات والتحقق من صحتها. ويستخدم قاعدة بيانات هيكلية موزعة تقوم بتخزين البيانات من جميع العقد في نموذج مشفر (الشكل 03) ثم التحقق من صحته باستخدام اختبارات مختلفة مثل شجرة التجزئة وتشفير المنحنى البيضاوي. ومع توزيع قاعدة البيانات، يكون هناك خطر التعطل أو التلف. يتم ربط المعاملات مع مفاتيح التشفير ودفاتر الأستاذ غير القابلة للتغيير مما يجعل من الصعب على المهاجمين التعامل مع المعلومات المسجلة أو حذفها. يتم تخزين البيانات دائماً بطريقة غير قابلة للتغيير باستخدام الطوابع الزمنية والتدقيق العام وآليات الإجماع. إن استخدام هذه الآليات يجعل بنية الأمان قوية ويضمن سلامة البيانات وخصوصيتها².

تعمل سلسلة الكتل على شبكة نظير إلى نظير حيث يحتفظ كل مشارك أو عقدة بنسخة من سلسلة الكتل بأكملها. يتم جميع المعاملات في كتل والتحقق من صحتها من خلال آلية إجماع، مثل إثبات

¹ Paolini Adolfo, op. cit, p02.

² Bodkhe Umesh, & al, Blockchain for Industry 4.0: A Comprehensive Review, IEEE, Vol 8, 2020, p 79766.

العمل أو إثبات الحصة، والتي تتطلب من المشاركين الاتفاق على صحة المعاملات قبل إضافتها إلى السلسلة. هذا الإجماع يلغي الحاجة إلى الوسطاء ويعزز الأمن ويعزز الشفافية.

تتضمن كل كتلة تجزئة تشفير للكتلة السابقة، مما يؤدي إلى إنشاء رابط آمن يحمي سلامة السلسلة بأكملها. وبالإضافة إلى ذلك، يتم ختم كل معاملة بختم زمني وتسجيلها في دفتر الأستاذ غير قابل للتغيير، مما يسمح بسجل قابل للتدقيق والتحقق من جميع الأنشطة. من خلال لا مركزية تسجيل المعلومات ومشاركتها تمتد تطبيقات البلوكتشين إلى ما هو أبعد من العملات الرقمية.

تمثلت مراحل تطور تقنية البلوكتشين فيما يلي¹:

- بلوكتشين 1.0: بدأ الجيل الأول من التكنولوجيا مع شبكة "البيتكوين" في عام 2009، في هذا الجيل تم تقديم إنشاء أول العملات المشفرة. كانت الفكرة تدور حول الدفع ووظائفه لتوليد العملة المشفرة.
- بلوكتشين 2.0: في المستوى الثاني من تقنية البلوكتشين، تم تقديم العقود الذكية والخدمات المالية لمختلف التطبيقات وذلك في عام 2010. وقد تم اقتراح تطوير البلوكتشين مع أطر عمل "Ethereum" و "Hyperledger" في هذا الجيل.
- بلوكتشين 3.0: في هذا الجيل من سلاسل الكتل، تم إدخال التقارب نحو التطبيقات اللامركزية. تم النظر في مجالات بحثية مختلفة مثل الصحة والحوكمة وإنترنت الأشياء وسلسلة التوريد والأعمال والمدن الذكية لبناء تطبيقات لامركزية. في هذا المستوى، تم استخدام "Ethereum" و "Hyperledger" ومنصات أخرى لديها القدرة على ترميز العقود الذكية لمجموعة متنوعة من التطبيقات اللامركزية.
- بلوكتشين 4.0: ركز هذا الجيل بشكل أساسي على خدمات مثل دفتر الأستاذ العام وقواعد البيانات الموزعة في الوقت الفعلي. يحتوي هذا المستوى على تكامل سلس للتطبيقات القائمة على الصناعة 4.0. ويستخدم العقد الذكي الذي يلغي الحاجة إلى العقود الورقية وينظم داخل الشبكة بتوافق الآراء.

¹ Bodkhe Umesh, & al, op. cit, p 79769.

في البنية الأساسية لسلسلة الكتل يجب التحقق من كل معاملة ولا يمكن تغييرها، تتشكل البنية الأساسية للبلوكتشين من¹:

- إضافة المعاملات في هيكل الكتلة: تحتوي معاملة بلوكتشين على خطوات مختلفة. أولها، عقدة الشبكة أو طلبات المستخدم لمعاملة جديدة، بعد ذلك يتم تسجيل المعاملة بتنسيق الكتلة أو الهيكل، ويتكون هيكل الكتلة من الفهرس والطابع الزمني والبيانات والتجزئة السابقة وتجزئة الكتلة الحالية.

- النقل إلى العقد النظيرة: يتم بث كتلة من المعاملات إلى العقد النظيرة المتوفرة في الشبكة.
- التحقق من صحة المعاملات: تستخدم شبكة بلوكتشين خوارزمية SHA-256 لإنشاء تجزئة فريدة. ترتبط كل كتلة في بلوكتشين بتجزئة الكتلة السابقة مما يجعل شبكة المعاملات غير قابلة للكسر. إذا حاول شخص ما إلحاق معاملة، فيجب التحقق من صحتها من خلال عقد الشبكة أو العقود الذكية والإجماع. لا يمكن تعديل هذا السجل الثابت، بل يمكن إلحاقه فقط بمعاملة الكتل، مما يؤدي إلى نظام لامركزي آمن وموثوق. يتم استخدام خوارزميات مختلفة للتحقق من صحة المعاملات وحالة المستخدم.

- التحقق من إضافة الكتلة إلى دفتر الأستاذ: يتم التحقق من المعاملات الجديدة أولاً بواسطة العقد الأخرى ثم تتم إضافتها في كتلة جديدة لدفتر الأستاذ أو السلسلة. يتم توسيع سلسلة الكتلة الحالية عن طريق إضافة كتلة جديدة غير قابلة للتغيير وغير قابلة للحذف لأي مستخدمين آخرين.

3.3 العقود الذكية (Smart Contracts): لقد ساهمت تطبيقات البلوكتشين في إحداث تغييرات مذهلة في عالم التكنولوجيا، أحد هذه التطبيقات تفاعلها مع العقود الذكية.² فهي إحدى تقنيات دفتر الأستاذ الموزع وأكثرها أهمية بالنسبة لرواد الصناعة المالية.

تحمل العقود الذكية معنيين مختلفين ولكنهما مترابطان وهما القانوني والحاسوبي (البرمجي). المعنى الأول هو العقد القانوني الذكي بمعنى أنه عقد مثل أي عقد آخر ولكن تنفيذه يتم تلقائياً على

¹ Bodkhe Umesh, & al, op. cit, p79770.

² Tiwari Prakhar, Analysis of Smart Contracts, DLT and Fintech law in India, Indian Journal of Law and Legal Research, Vol 04, Issue 03, 2022, p 02.

تقنية دفتر الأستاذ الموزع؛ والمعنى الثاني، وهو ما يُعرّف بشكل أكثر دقة بأنه رمز العقد الذكي والمقصود به البرمجيات التي تعمل على أتمتة العقد القانوني¹.

بشكل عام، تتعلق العقود الذكية بالتطبيقات الصغيرة التي يتم تسجيلها على بلوكتشين وتشغيلها بشكل متزامن من قبل عدد كبير من المدققين للتحقق منها. يتم إنشاء الشبكة بطريقة تمكن أي عضو من المشاركة والتحقق من التنفيذ الدقيق لكل إجراء. ورغم أن العقود الذكية غير فعالة مقارنةً بالحوسبة المركزية إلا أنها توفر درجة عالية من الأمان لمستخدميها بحيث يتم تنفيذ العقود الذكية دائماً على النحو الموصوف وتمكن أي شخص من التحقق من التغييرات اللاحقة بشكل مستقل. عندما يتم تنفيذها بشكل مناسب، توفر العقود الذكية مستوى غير مسبوق من الشفافية وتقلل من إمكانية التلاعب والتدخل التعسفي². ونظراً لاعتبارها برامج حاسوبية خوارزمية ذاتية التنفيذ، فإن العقود الذكية المدمجة في سلسلة الكتل تعتبر ضرورية بالنسبة لمنصات التداول الذكي خارج البورصة (OTC)³.

4. **الحوسبة السحابية (Cloud Computing):** هي بنية حوسبة مركزية تمكن المؤسسات من الاستفادة من قدرات نظام الكمبيوتر عند الطلب، بما في ذلك قوة الحوسبة وتخزين البيانات الكبيرة على السحابة دون تدخل مباشر من قبل المستخدم⁴. في الحوسبة السحابية، يمكن وضع البيانات في أكثر من موقع محلي بما في ذلك خوادم الطرف الثالث. ظهرت الحوسبة السحابية بمفهومها الأول عام 1997، بعدها شهدت انطلاق السحابة الأولى لشركة "Amazon" عام 2002 وانطلاق السحابة الأشهر لشركة "Google" عام 2009. ساهمت الحوسبة السحابية في الوصول إلى مساحات تخزين ضخمة ومعالجات قوية على الانترنت لا يستطيع جهاز الحاسب الآلي تحملها والقيام بها. فهي بذلك تساهم في تقليل التكاليف من خلال إلغاء الحاجة لشراء خوادم ووحدات تخزين كبيرة. تدور فكرة الحوسبة السحابية نحو

¹ Paolini Adolfo, op. cit., p 04-05.

² Kumar Sumit, Central clearing of crypto-derivatives in a decentralized finance (Defi) framework: An exploratory review, International Journal of Business and Economics, Vol 7, N°1, 2022, p 136.

³ Paolini Adolfo, ibid, p05.

⁴ Sriram, G. S, Edge computing vs Cloud computing: an overview of big data challenges and opportunities for large enterprises, International Research Journal of Modernization in Engineering Technology and Science, Vol 04, N° 01, 2022, p1331.

الوصول إلى موارد سحابية وحاسوبية مشتركة مع الحفاظ على أعلى درجات خصوصية البيانات والمعلومات لكل مستخدم¹.

تنقسم الحوسبة السحابية إلى ثلاث نماذج أساسية تتمثل في²:

- البنية التحتية كخدمة (IaaS): هي عبارة عن منصة إلكترونية تتسم بوجود وحدات ومساحات تخزين افتراضية، ولذلك فهي تستخدم من قبل المؤسسات والشركات الضخمة، وهي تعتمد على خوادم ووحدات تخزين افتراضية، وتكون المساحات التخزينية على مساحات التخزين السحابية دون وجود لأي مساحات تخزين مادية. من أهم مميزات نموذج البنية التحتية كخدمة هي توفير تكلفة شراء الخوادم وتوفير الجهد المبذول في إدارتها وصيانتها، إضافة إلى المرونة في تكلفة الخدمة حسب الاستخدام. تتميز البنية التحتية كخدمة بسرعتها وقلة تكلفتها، كما أنه يكون للمستخدم التحكم الكامل بها بعد شرائها، ولكن ينقصها بعض الإعدادات لضمان أمن البيانات والمعلومات لدى المستخدم، وتعتبر أمازون EC2 من أمثلة البنية التحتية كخدمة.
- المنصة كخدمة (PaaS): هي عبارة عن خدمة مصممة للشركات والباحثين عن إنشاء تطبيقات مخصصة بسهولة دون الحاجة للتفكير في البنية التحتية اللازمة، وهي توفر بيئة عمل متكاملة تتمثل في قواعد البيانات والخدمات اللازمة لتشغيلها. يتم التعامل في نموذج المنصة كخدمة من خلال لوحة تحكم يحصل عليها المستخدم من الشركة المقدمة لهذه المنصة، والتي من خلالها يتم إنشاء موقع إلكتروني وإنشاء قاعدة البيانات وعمل جميع الإعدادات التي يحتاجها المستخدم في الخادم. تتميز المنصة كخدمة في كونها بيئة عمل متكاملة سهلة الاستخدام، كما أن عمليات النسخ الاحتياطي وإدارة الخوادم تكون من مسؤولية الشركة المقدمة لهذه المنصة. يُعاب على المنصة كخدمة بأنه لا يوجد تحكم كامل من قبل المستخدم على الخادم، حيث يجب الرجوع إلى الشركة المقدمة لهذه المنصة عند استخدام بعض التطبيقات بها. من أشهر الشركات المقدمة للمنصة كخدمة هي تطبيقات سحابة Google.

¹ زهري محمد عبد الفتاح، حماد أحمد عادل، تطبيقات الحوسبة السحابية في المنشآت السياحية والفندقية المصرية "بالنظير على مدينة القاهرة"، المجلة الدولية للتراث والسياحة والضيافة IJHTH تصدرها كلية السياحة والفنادق المجلد: 16، العدد: 01، 2022، ص235.

² نفس المرجع، ص236، 237.

▪ البرامج كخدمة (SaaS): وهي عبارة عن تطبيقات أو برامج مخصصة للاستخدام، مثل أنظمة المحاسبة والموارد البشرية ويتم استخدامها من خلال متصفح شبكة المعلومات الدولية مقابل دفع رسوم شهرية، ومن خلالها تستطيع الشركات والمؤسسات الحصول على ما يناسب أعمالها من تطبيقات وبرامج افتراضية دون الدخول في تفاصيل البرمجة والصيانة والبنية التحتية وتحمل تكلفتها. يتميز هذا النظام بأنه منخفض التكلفة، كما أن مسؤولية الإدارة وتخزين وحفظ البيانات تقع على مسؤولية الشركة المقدمة لهذا البرنامج. يعاب على نموذج البرامج كخدمة مدى تأثيرها بقوة إشارة الانترنت، إضافة إلى وجوب تحري الدقة في الشركة التي يتم من خلالها شراء برامج "Software" المعدة للاستخدام.

من المهم جدا فهم نموذج المسؤولية المشتركة ومهام الأمان التي يتولى موفر خدمات الحوسبة السحابية التعامل معها والمهام التي يتولاها المستخدم. حيث تختلف مسؤوليات عبء العمل اعتمادا على ما إذا كان عبء العمل يقتصر على البرمجيات كخدمة (SaaS) أو النظام المنصات كخدمة (PaaS) أو البنية التحتية كخدمة (IaaS) أو في مركز بيانات محلي¹، يوضح الشكل التالي (الشكل 03) مجالات المسؤولية بين المشترك وبين مقدم الخدمات السحابية، وفقا لنوع نموذج الخدمات السحابية:

الشكل 04: مجالات مسؤولية خدمات الحوسبة السحابية.



المصدر : هيئة الاتصالات والفضاء والتقنية، 2023.

¹ هيئة الاتصالات والفضاء والتقنية، ماهي الحوسبة السحابية؟، 2023، تم الاطلاع عليه في: 21/11/2023، الرابط:

<https://www.cst.gov.sa/ar/Digitalknowledge/Pages/cloudcomputing.aspx>

5. إنترنت الأشياء (IoT): إنترنت الأشياء هو شبكة للأشياء الذكية، مما يعني أن العديد من الأجهزة تتواصل بشكل معقول في وجود بروتوكول الإنترنت، الذي لا يتم تشغيله بشكل مباشر من قبل البشر ولكنه موجود كمكونات في المباني أو المركبات أو البيئة.¹ كما يمكن تعريفها أيضا بأنها "الأشياء التي لها هويات وشخصيات افتراضية تعمل في مساحات ذكية باستخدام واجهات ذكية للاتصال والتواصل ضمن السياق الاجتماعي والبيئي وسياق المستخدم"².

تحتوي بنية نظام إنترنت الأشياء المعمم على أربع طبقات وهي طبقة الإدراك والشبكة والمعالجة والتطبيق. الأجهزة الموجودة في طبقة الإدراك مثل أجهزة الاستشعار بأنواعها المختلفة، والمساحات الضوئية لتحديد الترددات الراديوية (RFID)، وكاميرات المراقبة، ووحدات نظام تحديد المواقع العالمي (GPS)، وأنظمة النقل، والروبوتات الصناعية، وما إلى ذلك، هي المسؤولة عن مراقبة الظروف، وجمع البيانات الحسية، وما إلى ذلك. تتكون أنظمة الاتصالات المختلفة مثل WiFi، وBluetooth، وZigbee، وLTE، وغيرها، مع بروتوكولات مثل IPv4، وIPv6، من طبقة الشبكة المسؤولة عن نقل البيانات إلى نظام معالجة الطبقة التالية. عادةً ما تكون الخوادم السحابية وقواعد البيانات في طبقة المعالجة مسؤولة عن تحليل البيانات والحوسبة واتخاذ القرار وتخزين كمية هائلة من البيانات. وفقًا لمتطلبات المستخدمين، توفر طبقة التطبيق الاحتياجات المحددة للمستخدمين النهائيين.³

¹ Chander Bhanu et al, Artificial Intelligence-based Internet of Things for Industry 5.0, in Artificial Intelligence-based Internet of Things Systems, Springer, 2022, p04.

² Salih Kazhan Othman Mohammed, et al., Comprehensive Survey on the Internet of Things with the Industrial Marketplace, Sensors, Vol 22, N° 3, 2022, p02.

³ Sadhu Pintu Kumar, Yanambaka Venkata. P, & Abdelgawad Ahmed, Internet of things: Security and solutions survey, Sensors, 2022, vol 22, no 19, p 04.

خلاصة الفصل الأول:

إن ظهور تكنولوجيا المعلومات وتطور تطبيقاتها عبر العصور ساهم في إحداث تحول رقمي رهيب وجذري في مختلف المجالات وبالأخص المجال المالي. فقد ساهمت أدوات تكنولوجيا المعلومات بدءاً من الحاسب الآلي مروراً بالتلغراف والترانسيستور حتى الإنترنت في تسهيل الأعمال والخدمات وتقليص المسافات والجهد والوقت. إن التطور المستمر في هذه الأدوات وتداخلها مع المعاملات المالية نتج عنه ظهور المفهوم الحديث "التكنولوجيا المالية" التي من خلال أدواتها على غرار البلوكتشين، الحسابات الضخمة، الذكاء الاصطناعي وغيرها ساهمت في تحسين الخدمات المصرفية وزيادة وصول الأفراد لهذه الخدمات وسد الفجوة التي لم تعالجها البنوك منذ ظهورها كما قدمت التكنولوجيا المالية حلول مبتكرة ومستحدثة (التمويل البديل، العملات المشفرة...) للأفراد والمؤسسات. إن درجة من الشفافية والأمان التي قدمتها هذه التقنيات من خلال بنيتها القوية وقدرتها على التعامل مع المخاطر الأمنية وحماية بيانات مستخدميها أدت إلى رفع مستوى الثقة لدى الأفراد والمؤسسات فيها وأصبح الاعتماد عليها أكثر بكثير من ذي قبل، لكن مع هذا لا يمكن لهذه التكنولوجيا أن تحل محل الطرق التقليدية في المعاملات المالية.

الفصل الثاني:

الإطار المفاهيمي للهندسة المالية

تمهيد

تعتبر التقلبات في أسعار الأدوات المالية وحالة عدم التأكد إحدى أهم سمات الأسواق المالية منذ ظهورها إلى اليوم مما يشكل تهديدا بالنسبة للمتعاملين فيها، الأمر الذي أدى إلى ظهور الابتكار المالي كوسيلة لتوفير واستحداث أدوات وعمليات مالية جديدة تساهم في الحد من مشاكل هذه الأسواق المالية. هنا تجسد مفهوم الهندسة المالية كمظهر من مظاهر الابتكار المالي لإدارة هذه المخاطر وتحسين الأسواق المالية من خلال مجموعة من الأدوات الجديدة والمصممة بأساليب رياضية أهمها المشتقات المالية. سيتم من خلال هذا الفصل إلقاء الضوء على الابتكار المالي، الهندسة المالية وأدواتها من خلال المباحث التالية:

- ❖ المبحث الأول: ماهية الابتكار المالي؛
- ❖ المبحث الثاني: ماهية الهندسة المالية؛
- ❖ المبحث الثالث: أدوات الهندسة المالية.

المبحث الأول: ماهية الابتكار المالي

يعتبر تسارع التطور التكنولوجي وزيادة مخاطر الأسواق المالية باستمرار من بين العوامل التي ساهمت في ظهور الابتكار المالي. يهدف الابتكار المالي إلى استحداث أدوات مالية أو خدمات مالية أو عمليات مالية جديدة تهدف إلى إيجاد حلول للمخاطر المالية وتحسين الأسواق المالية.

المطلب الأول: مفهوم الابتكار المالي

1. تعريف الابتكار المالي

يعد الابتكار المالي جزءاً مهماً ومستمرًا من المشهد الاقتصادي على مدار القرون القليلة الماضية. في الفترة ما بين الستينيات والثمانينيات استمرت الأسواق المالية في إنتاج العديد من المنتجات الجديدة، والعديد من الأشكال الجديدة من المشتقات المالية، ومنتجات بديلة لتحويل المخاطر، والصناديق المتداولة في البورصة، وأشكال مختلفة من الأسهم المعفاة من الضرائب. والابتكار المالي مثله كمثل الابتكار في أماكن أخرى من عالم الأعمال هو عبارة عن عملية مستمرة حيث تقوم الأطراف الخاصة بالاستجابة للتغيرات المفاجئة والتدرجية في الاقتصاد. من المؤكد أن الابتكار ينحسر ويتدفق، حيث تشهد بعض الفترات تدفقات من النشاط، بينما تشهد فترات أخرى تباطؤًا أو حتى رد فعل عنيفًا حسب الوضع الاقتصادي في تلك الفترة¹.

يستخدم الاقتصاديون كلمة "الابتكار" بطريقة موسعة لوصف الصدمات التي يتعرض لها الاقتصاد (على سبيل المثال، "ابتكارات السياسة النقدية") بالإضافة إلى الاستجابات لهذه الصدمات (على سبيل المثال، الودائع الأوروبية). بشكل عام، الابتكار المالي هو "عملية إنشاء أدوات مالية جديدة ثم تعميمها بالإضافة إلى التقنيات والمؤسسات والأسواق المالية الجديدة". تنقسم "الابتكارات" في بعض الأحيان إلى ابتكار منتج أو ابتكار عملية، حيث تتمثل ابتكارات المنتجات في عقود مشتقة جديدة، أو أوراق مالية جديدة للشركات أو أشكال جديدة من المنتجات الاستثمارية المجمعّة، أما ابتكارات العمليات فتكون في شكل

¹ Tufano Peter, Financial innovation, in George. M, Harris Milton, Stulz René .M, Handbook of the Economics of Finance, 2003, vol 1, p 309.

تحسينات في العمليات تتمثل في وسائل جديدة لتوزيع الأوراق المالية، أو معالجة المعاملات، أو معاملات التسعير¹.

2. أشكال الابتكار المالي

للابتكار المالي عدة أشكال، تتمثل فيما يلي²:

- ابتكارات نقل المخاطر: هي الابتكارات التي تقلل من المخاطر الكامنة في ورقة مالية معينة، أو تمكن حاملها من التحوط ضد خطر معين مثل عقود مبادلة التعثر عند السداد.
- ابتكارات تعزيز السيولة: هي ابتكارات لديها القدرة على زيادة سيولة الأوراق المالية.
- ابتكارات توليد الأسهم: هي أدوات تمنح خصائص الأسهم للأصول، حيث إن طبيعة خدمة الديون فيها محددة سلفاً، كما يتم تحديد العائد على الأصل بناء على أداء الجهة المصدرة.
- ابتكارات التأمين: تتمثل في بعض الأوراق المالية التي تعمل على تأمين المخاطر في مقابل دفع قسط التأمين، مثل عقود CDS حيث يدفع المشتري للبائع جزء من أقساط التأمين مقابل أن يتعهد البائع بتعويض المشتري في حالة حدوث خلل ما.
- ابتكارات إدارة الأصول والخصوم: تقوم جميع الأدوات تقريباً بتوسيع نطاق البنوك لإدارة الأصول والخصوم من خلال:

- تقديم مجال الإدارة المخاطر؛

- توسيع فرص الإقراض؛

- تغيير هيكل الخطر في الميزانية العمومية للبنك.

- الابتكارات التمويلية للمؤسسات المالية: يمكن لبعض الأدوات توسيع مصادر التمويل المصرفي مثل التوريق الذي يمكن البنك من تنويع تمويله لمجموعة واسعة من المستثمرين الذين قد يكونون مستعدين للاستثمار في فئة معينة من الأصول المصرفية ولكن ليس في نفس البنك مثل (الرهون العقارية).

¹ Tufano Peter, op. cit, p310.

² زواويد لزهاري، حجاج نفيسة، التنافسية وبيئة الأعمال الجديدة كعامل لتنمية الابتكار المالي في المؤسسات المالية، مجلة أفاق للدراسات والبحوث، العدد الأول، 2018، ص124.

- ابتكارات توليد الائتمان: تستطيع هذه الابتكارات توسيع القدرة على الوصول إلى أسواق ائتمان معينة وبالتالي القدرة على زيادة إجمالي جميع الائتمان.

المطلب الثاني: العوامل المحددة للابتكار المالي

- تتوقف زيادة وتيرة الابتكار في الاقتصاد على مجموعة من العوامل التي تحدد مدى جاهزية هذا الاقتصاد إلى استقطاب منتجات أو عمليات مالية جديدة، يمكن إيجاز هذه العوامل فيما يلي¹:
- قدرة السوق: أي وجود سوق فعال يسمح للمنظمات من تحقيق عائد كافي، وهذا ما أشار به "Schumpeter" حيث يرى بأن الابتكارات المالية تشكل خطراً على الاقتصاد ما لم يمكن هناك سوق فعال يشجع على استقطاب هذه المنتجات أو العمليات الجديدة.
 - حجم المؤسسة: هذا العامل أشار إليه "Schumpeter" أي أنه كلما زاد حجم المؤسسة كلما سمع ذلك بتسويق أكبر للمنتجات المبتكرة. والذي يسمح باسترجاع عوائد من خلال الاستثمار في الابتكارات. وبالمقابل فإن الحجم الكبير أساسي للسماح للمؤسسة بالاستقلال وبناء شبكة توزيع كبيرة والتي هي أساسية لإنتاج الابتكارات المالية، كما أن زيادة حجم المؤسسة يسمح باستيعاب مجموعة واسعة من الأنشطة والمنتجات والتي قد تسمح للمؤسسة الحصول على فوائد عرضية غير متوقعة من البحث والتطوير.
 - التطور التكنولوجي: إن تطوير التكنولوجيا الجديدة يمكن أن تزيد من الابتكار المالي من خلال خفض تكلفة تقديم الخدمات المالية الجديدة وهذا باستخدام أجهزة الحاسوب السلكية واللاسلكية، فقد سمح التطور التكنولوجي للقطاع المالي بإدخال نظم جديدة للاتصال والنقل السريع لتدفق المعلومات.
 - التغييرات في البيئة التنظيمية: تعتبر الخدمات المالية في أي نظام مصرفي أحد أحجار الزاوية في النظام المالي وهي الطاقة الحيوية التي تغذي أسواق رأس المال، وهي تعمل على تنشيط الأسواق المالية وسوق القروض بل إلى جذب المستثمرين الجدد، إلا أن هذه الخدمات والابتكارات المالية تصطدم في الكثير من الحالات بقيود قانونية التي تفرضها البنوك المركزية وكذلك نظام الرقابة المعمول به من قبل السلطات والمنظمات الدولية.

¹ سرحان سامية، نجار حياة، أثر محددات الابتكار المالية على الكفاءة المصرفية -دراسة قياسية لعينة من البنوك التجارية الأردنية باستخدام نماذج البانل-، مجلة الباحث، العدد: 20، الرقم: 01، 2020، ص689.

• التغيرات الملحوظة في أوضاع السوق المالية: إن الهيكل القائم في الصناعة المصرفية ودرجة تمركز المنافسة في القطاع البنكي والربحية ومدى تطور أنواع مختلفة من الأدوات المالية المتاحة واختيار محفظة وقوى السوق والقوانين كلها عوامل تؤثر على الابتكارات المالية، إضافة إلى ضعف التنبؤ بالتضخم وأسعار الفائدة وأسعار الصرف وارتفاع العجز وأثره على سعر الفائدة والأسواق المالية وخاصة أسعار الصرف العائمة. لقد ساعدت العديد من الابتكارات المالية على توفير حماية ضد التغيرات في المحيط المالي وخاصة منها أسعار الفائدة على صعيد الشركات. كما أن الطلب على الخدمات المالية والقدرة على استخدام المنتجات المبتكرة يعتبر عاملاً مهماً يؤثر على هذه الأخيرة، كما أن للكفاءة المهنية والمالية والإدارة والتخصص في تقديم المنتجات الجديدة تأثير على هذه الابتكارات.

المطلب الثالث: دوافع الابتكار المالي

يتمثل الهدف من ظهور الابتكار المالي في تقديم وتطوير منتجات وخدمات مالية جديدة وأساليب جديدة لتقديمها وذلك لمواجهة التغيرات البيئية التي شهدتها النظام المالي والمصرفي في ذلك الحين. فيما يلي الدوافع الرئيسية لظهور الابتكار المالي:

1. الأسواق غير المكتملة: في السوق غير المكتملة، حيث لا يمكن أن تمتد جميع حالات الطبيعة، يتم ملاحظة عدم القدرة على نقل الأموال بحرية عبر الزمان والمكان وإدارة المخاطر. فالابتكار المالي غالباً ما ينشأ كاستجابة للقيود التي تفرضها هذه الأسواق غير المكتملة. من خلال إنشاء أدوات مالية جديدة أو إعادة هيكلة الأدوات الحالية، كما يهدف المشاركون في السوق إلى معالجة تفضيلات أو احتياجات محددة لم تتم تلبيتها، مما يؤدي في نهاية المطاف إلى تعزيز كفاءة النظام المالي ووظائفه. ويتوافق هذا مع الملاحظة في ممارسة الأعمال التجارية بأن الابتكار يميل إلى التركيز على تلبية المتطلبات الفريدة لفئة محددة من العملاء، على سبيل المثال يقدم أحد الكتب الشائعة التي تصف أنشطة المشتقات المالية في أحد البنوك الكبرى تفاصيل عن منتجات غير شائعة نسبياً مصممة لعدد صغير من المستثمرين¹.

2. مخاوف الوكالة وعدم تماثل المعلومات: تستكشف الكثير من نظريات الوكالة (التعاقد) كيف يمكن كتابة العقود لمواءمة مصالح الأطراف المختلفة بشكل أفضل أو لإجبار المديرين على الكشف عن

¹ Tufano Peter, op. cit, p314, 315.

المعلومات الخاصة. إن تضارب المصالح المستمر بين مقدمي رأس المال الخارجيين والمديرين الذين يهتمون بمصالحهم الذاتية، والمعلومات غير المتماثلة بين المطلعين من الداخل والمطلعين من الخارج، تجعل الاقتراض مكلفاً أو محدوداً على الأفراد، ونتيجة لذلك يتعاقد الأفراد مع مؤسسات مالية غامضة ولكن عند حدوث أي تغيير (الضرائب أو التنظيم)، فقد يجد الوسطاء الماليون أنه من الكفاءة بيع الأصول المنخفضة الدرجة. ولأن المستثمرين الخارجيين لا يستطيعون تقييم قيمة هذه الأصول بسهولة، تلجأ المؤسسات إلى البنوك الاستثمارية لوضع هذه الأوراق المالية لدى شبكة عملائها. وتبتكر هذه البنوك الاستثمارية، فتخلق مجموعات جديدة من هذه الأصول المنخفضة الجودة¹.

أدى عدم تناسق المعلومات إلى ظهور عدد من الابتكارات على مر التاريخ خاصة فترات القرن التاسع عشر وأوائل القرن العشرين، حيث كشفت الشركات عن القليل جداً من المعلومات المالية الموثوقة. وبمرور الوقت، نجحت قوى السوق والإجراءات الحكومية بشكل ملموس في زيادة كمية ونوعية المعلومات عن الشركات وبالتالي خفض تكاليفها. وساهمت هذه الابتكارات المبكرة في الحلول محل (أو الاقتصاد) في استخدام المعلومات المكلفة، في حين استفادت الابتكارات اللاحقة من انخفاض تكلفتها. وتمثلت إحدى الابتكارات في إصدار أسهم قابلة للتقييم التي مكنت من توفير بعض الآليات للحصول على المعلومات من الشركات. بحيث يلتزم أحد المساهمين الخاضعين للتقييم بتوفير مبلغ معين من المال للشركة، ولكنه يوزع الأموال النقدية على الشركة استجابة لتقييمات منتظمة. واضطر مصدرو الأسهم العادية القابلة للتقييم إلى العودة إلى مستثمريهم بانتظام وتبرير استمرار الالتزام، لأن كل مستثمر كان لديه خيار الفشل في إجراء التقييم ومصادرة مصلحته. ومن بين ابتكارات القرن التاسع عشر أيضاً سندات الدخل مرتبطة تماماً بتوافر المعلومات المحاسبية، حيث تتطلب هذه الالتزامات غير المضمونة من المصدرين دفع الفائدة فقط إذا حققت الشركة أرباحاً محاسبية إيجابية في الفترة الحالية. يوضح هذا التاريخ المبكر كيف كانت الابتكارات بمثابة استجابة لعدم تناسق المعلومات. فرضت بعض الابتكارات الكشف عن المعلومات واستغلت أخرى المعلومات منخفضة التكلفة الناتجة عن عمليات أخرى².

3. تكاليف المعاملات والتسويق: تهدف العديد من ابتكارات العمليات في تقنيات أنظمة الدفع إلى خفض تكاليف المعاملات، حيث تعد أجهزة الصراف الآلي (ATMs)، والبطاقات الذكية، وتقنيات ACH التي

¹ Tufano Peter, op. cit, p 315.

² Ibid, p316.

تسمح بتحويل الأموال بسهولة، وبرامج e-401k والعديد من الابتكارات الأخرى بمثابة ابتكارات مالية مشروعة تسعى إلى خفض المعاملات بشكل كبير. وبحسب بعض التقديرات، تتمتع هذه الابتكارات بالقدرة على التقليل من تكاليف المعاملات التي يواجهها البائعون والمشترون. تكاليف المعاملات هذه هي تكاليف البحث أو التسويق، والتي يمكن أن تشمل مجموعة متنوعة من المكونات، على غرار التكاليف الهائلة لتحديد المشترين والبائعين، وتكاليف المعلومات، وتكاليف المعاملات لمعالجة الطلب. هنا يحاول الوسطاء الماليون تعظيم إيراداتهم بعد خصم تكاليف التسويق، مما يدفعهم إلى تصميم منتجات متعددة تجذب مجموعات أوسع من المستثمرين. يُظهر التاريخ أنه مع انخفاض تكاليف التسويق، تستغل الابتكارات المالية سهولة الوصول إلى مشتري وبائعي الأوراق المالية. على سبيل المثال، خلال الحرب العالمية الأولى أنشأت الولايات المتحدة برنامجًا ضخمًا لتمويل جهودها في زمن الحرب من خلال بيع سندات ذات فئات صغيرة للمستثمرين الأفراد¹.

4. الضرائب والتشريعات: يسعى نظام ضريبة الدخل في الدول المتقدمة بما يكفي إلى الحفاظ على معدلات مختلفة من الضرائب لمصادر مختلفة من الدخل. يرى Miller Merton.H أن نظرية التمويل الحديثة، تؤكد أن الأوراق المالية يمكن استخدامها لتحويل شكل من الدخل إلى شكل آخر. وبشكل خاص الأشكال الخاضعة للضريبة الأعلى إلى أشكال أقل ضرائب وهذا مقابل تكاليف. إن تغير هيكل الضرائب يحفز بشكل كبير الابتكار المالي الناجح ويتم قياس نجاح هذا الابتكار من خلال قدرته على أداء وظيفته المقصودة بشكل فعال، مما يؤدي إلى فوائد فورية لأولئك الذين يتبنونه في شكل توفير ضريبي. ليس فقط النظام الضريبي يعتبر القوة التي ساهمت في ظهور الابتكار المالي حيث يمكن رؤية نفس العملية في أي مجال مالي يخضع للتنظيم الحكومي، لكن مع ذلك قد يؤدي إلغاء القيود التنظيمية في بعض الحالات إلى تغييرات تتجاوز بكثير نوايا المعنيين.

ومن أمثلة هذه الابتكارات سوق اليورو دولار الذي يرجع أصله إلى القيود الأمريكية الغربية المعروفة باسم اللائحة Q. وقد وضعت هذه اللائحة سقفًا لسعر الفائدة الذي يمكن أن تقدمه البنوك التجارية على ودائعها لأجل. وعلى مدار معظم فترة ما بعد الحرب، كان سقف المعدل هذا، إن لم يكن أعلى فعليًا، على الأقل ليس أقل بشكل كبير من مستوى مقاصة السوق. لكن ذلك تغير في أواخر الستينيات وأوائل السبعينيات

¹ Tufano Peter, op. cit, 317.

مع ارتفاع أسعار الفائدة في الولايات المتحدة والعالم. وسرعان ما لاحظت البنوك التجارية في مراكز المال الأمريكية أن القيود التي تفرضها اللائحة Q لا تنطبق على الودائع لأجل المقومة بالدولار في فروعها في الخارج، وخاصة في فروع أوروبا الغربية. قامت البنوك الأمريكية ومنافسيها بتقديم عروض تنافسية للحصول على حسابات قصيرة الأجل مقومة بالدولار، ولا زال ذلك مستمرا على نطاق واسع اليوم على الرغم من أن اللائحة Q أصبحت منذ فترة طويلة حبراً على ورق. وقد بدأت رواج "عقود المبادلات" الحالي في الحركة منذ عدة سنوات من قبل الشركات التي كانت تسعى إلى إيجاد سبل لتجنب القيود التي تفرضها الحكومة البريطانية على التمويل بالدولار من قبل الشركات البريطانية وعلى التمويل بالجنيه الاسترليني من قبل الشركات غير البريطانية. كما أن الانفجار الذي شهدته الشركات الأمريكية في إصدار سندات الخصم العميق في عام 1981 لم يكن راجعاً إلى التغيير الضريبي فحسب، بل إلى الاعتراف بوجود خلل فني لم يكن متوقفاً حتى الآن في لوائح وزارة المالية التي تفسر قانون الضرائب الأمريكي.¹

5. العولمة ومخاطر التقلبات في الأسواق المالية: ساهمت العولمة (Globalization) والتقلبات المستمرة في الأسواق المالية في تحفيز الابتكار المالي. حي أنه مع تزايد العولمة، تعرضت الشركات والمستثمرون والحكومات لمخاطر جديدة (أسعار الصرف أو المخاطر السياسية)، وقد ساعدتهم هذه الابتكارات في إدارة هذه المخاطر. كما أن الزيادة في تقلب أسعار الفائدة وأسعار الصرف وأسعار السلع الأساسية تسببت في حالة عدم يقين في البيئة المالية العالمية وأحدثت العديد من المشاكل والاضطرابات الاقتصادية، ولكنها وفرت أيضاً فرصة لظهور الابتكار المالي، والذي من خلاله تمكن الوسطاء الماليون سريعاً من تقديم منتجات لعملائهم لإدارة المخاطر الجديدة أو حتى استغلالها. ومن كما أصبحت المؤسسات المالية أكثر قدرة على تقييم وإدارة عمليات الأصول والالتزامات الخاصة بها، من خلال مجموعة متنوعة من الأدوات الحديثة أهمها العقود الآجلة لصرف العملات الأجنبية، والمبادلات، والخيارات؛ العقود الآجلة لأسعار الفائدة، والمبادلات، والخيارات، والعقود الآجلة؛ ومبادلات السلع، والعقود، والخيارات. وكمثال ملموس، أدى إلغاء القيود التنظيمية على الغاز الطبيعي في الولايات المتحدة الأمريكية إلى تعريض منتجي ومستهلكي الغاز فجأة لتقلبات هائلة. ومن خلال القياس على الأسواق المالية، أنشأ مسوقو الغاز مجموعة متنوعة من

¹ Miller Merton. H, Financial Innovation: The Last Twenty Years and the Next, the Journal of Financial and Quantitative Analysis, vol 21, n°4, 1986, p461-463.

عقود الغاز الجديدة، بما في ذلك عقود دفع الإنتاج الحجمي، ومقايضات السلع الأساسية، وخط من منتجات حماية الأسعار ذات العلامات التجارية.¹

6. **الصدمة التكنولوجية:** تعتبر التغيرات المفاجئة في التكنولوجيا أحد الأسباب التي ساهمت في ظهور الابتكارات المالية. فقد سهلت تكنولوجيا المعلومات والتحسينات في الاتصالات عددا من الابتكارات حتى ولو لم تكن جميعها ناجحة إلا أنها ساهمت بشكل كبير في تحسين العمليات ومواجهة المخاطر، بما في ذلك أساليب جديدة للاكتتاب في الأوراق المالية على سبيل المثال OpenIPO وهو مخطط لتقديم الاكتتابات العامة الأولية مباشرة للمستثمرين دون الاكتتاب التقليدي، طرق جديدة لتجميع محافظ الأسهم folioFN وهو ابتكار يمكن من خلاله للمستثمرين تجميع محافظ من الأسهم الكسرية، وأسواق جديدة للأوراق المالية... وغيرها. إن التقنيات الجديدة على رأسها نماذج تسعير المشتقات قد ساهمت في تحفيز نمو وتعميم مجموعة متنوعة من العقود الجديدة للمشتقات المالية التي نالت ثقة أصحاب المصلحة بفضل أساليب التسعير والتحوط من المخاطر.²

المبحث الثاني: ماهية الهندسة المالية

تعد الهندسة المالية مظهرا من مظاهر الابتكار المالي، حيث تهدف إلى تطبيق الأساليب الرياضية والكمية في إنشاء وتصميم منتجات مالية جديدة أو عمليات جديدة أو تحديث الأدوات التقليدية، لإيجاد حلول لمختلف للمشاكل المالية وتحسين صنع القرارات.

المطلب الأول: نشأة الهندسة المالية وعوامل انتشارها

1. نشأة الهندسة المالية

شهدت العقود الأربعة التي سبقت بداية الهندسة المالية وتيرة ابتكار بطيئة ولكن كانت هناك تطورات ملحوظة كانت الأسواق وبعض الوظائف المالية موجودة منذ آلاف السنين (الرومان). وبحلول عام 1750، تم إنشاء الشركات المالية الأساسية والتي كانت أهم وظائفها تلقي الودائع، تقديم القروض، كتابة التأمين وتوفير الاستثمارات (منتجات الادخار والمعاشات التقاعدية)، الوساطة، توقيع و ضمان الدفع، وتسهيل

¹ Tufano Peter, op. cit, p320-321.

² Ibid, p321- 322.

التجارة. فمنذ القرن الثامن عشر وحتى عام 1970 تقريباً (أكثر من 200 عام)، كان تطور الشركات المالية مستمراً وبوتيرة يمكن التحكم فيها. لكن تلك الفترة كانت أيضاً فترة اضطرابات عنيفة متكررة، حيث دمرت الحروب الدول والسكان بشكل متكرر. وُلدت شركات جديدة وأُفلسَت أخرى، لكن الوظائف الأساسية للبنوك وشركات التأمين ومديري الأصول وصناديق معاشات التقاعد الخاصة بالشركات والبنوك المركزية والسماسة والتجار لم تتغير جذرياً. كان لدى معظم الشركات نماذج أعمال أحادية الخط، وكان العمل الأساسي هو الوساطة في رأس المال. نشر "Harry Markowitz" عمله الأساسي حول نظرية المحفظة في الخمسينيات من القرن العشرين. وتم إصدار سندات اليورو الأولى في أوائل الستينيات، وتم تقديم شهادات الإيداع في أواخر الستينيات. كما شهدت هذه الفترة تطورات في التكنولوجيا، لكن معظمها لم يكن منتجات استهلاكية واسعة النطاق حيث اخترع "Chester Carlson" التصوير الضوئي (photocopying) في عام 1938، تم الكشف عن أول جهاز كمبيوتر (ENIAC) في الأربعينيات. كشفت شركة "Bell Systems" عن الترانزستور الذي أحدث ثورة في مجال الاتصالات في عام 1947، تم تطوير أول مودم يتيح الاتصال بين الأجهزة في أواخر الخمسينيات من القرن الماضي وأطلقت الإدارة الوطنية للملاحة الجوية والفضاء (NASA) أول قمر صناعي للاتصالات في عام 1962... وغيرها من الابتكارات التكنولوجية¹.

كانت العقود التي تلت الحرب العالمية الأولى وحتى أوائل السبعينيات فترة من التنظيم المتزايد باستمرار للأسواق المالية. وتضمنت هذه الفترة فترات من عدم استقرار العملة، والتضخم المدمر في بعض البلدان، والكساد الأعظم، والحرب العالمية الثانية، وإعادة بناء أوروبا واليابان في أعقاب تلك الكارثة العالمية. وتم وضع تنظيمات جوهرية لتعزيز سلامة وسلامة الأنظمة المالية في كل دولة على حدة. كانت معظم اللوائح المعتمدة مبنية على القواعد حسب فئة/نوع الشركة مقابل الوظيفة. بالإضافة إلى ذلك، كانت هناك اتفاقيات مهمة تم إبرامها بين الدول؛ على سبيل المثال، تم تحديد أسعار صرف ثابتة بين الدول الكبرى في مؤتمر "Bretton Woods" عام 1944. ولم يكن هناك سوى القليل من تقلبات الأسعار التي يمكن إدارتها، وكانت معظم الخسائر التي تكبدتها الشركات المالية خلال هذه الحقبة إما مستندة إلى الائتمان (فشل بنك Credit Anstalt) النمساوي الذي أدى إلى خسائر كبيرة في صرف العملات الأجنبية،

¹ Beder Tanya S, Marshall Cara M , Financial engineering: the evolution of a profession, Vol. 2, John Wiley & Sons, 2011, p3-5, 12-15, 18-20.

أو على أساس تشغيلي (أزمة الورق في الولايات المتحدة خلال فترة ما بعد الحرب العالمية الثانية) والتي فاق حجم تداولها إمكانيات التسوية، مما أدى إلى فشل 160 عضوًا في بورصة نيويورك. ومع اقتراب نهاية تلك الفترة، أرسيت بصيص من إلغاء القيود التنظيمية والتقدم التكنولوجي الذين كانا الأساس لبداية الهندسة المالية. ويمكن تقسيم مرحلة حياة الهندسة المالية إلى ثلاثة مراحل، كالتالي:

1. البداية والمراحل المبكرة (1970-1997):

بحلول عام 1970، بدأت أعمال الشركات المالية تتغير بشكل جذري ولا رجعة فيه. وواجهت البنوك وشركات التأمين والصناديق والبنوك المركزية والوسطاء والتجار والجهات الحكومية وغيرها مخاطر وتحديات جديدة صعبة على ربحيتها. فقد تم تحرير أسعار الفائدة والعملات، وتم إنشاء منظمة الدول المصدرة للنفط (أوبك)، مما أدى إلى تقلبات كبيرة جديدة يجب إدارتها. وفي هذه المرحلة كانت هناك أربعة قوى ساهمت معا في تغيير أعمال الشركات وهي:

- التكنولوجيا: قبل التقدم التكنولوجي، لم يكن من الممكن استخدام التقنيات الرياضية المستخدمة لفترة طويلة في العلوم إلا من الناحية النظرية في مجال التمويل بسبب عدم القدرة على الانتظار لساعات أو أيام للحصول على الإجابات. مع تقدم هذه الفترة، أصبحت العديد من التقنيات التي كانت قوتها مهمشة في السابق قابلة للاستخدام عمليًا من قبل التجار والمستخدمين النهائيين والمنظمين وغيرهم. ولم يخلق هذا فرصًا أكبر لرؤية المخاطر والمكافآت فحسب، بل أدى أيضًا إلى دورة مختصرة من الابتكار. حيث ظهرت أسواق المشتقات لأول مرة سنة 1970 وأصبحت أدواتها متداولة بشكل أكبر، كما أدى التقدم التكنولوجي إلى تغيير كيفية مشاركة الشركات والأفراد في أسواق رأس المال حيث تحولت المعاملات من "ورقية ومحلية" إلى "إلكترونية وعالمية".

- العولمة (Globalisation): كانت العولمة هي القوة الثانية ومع التكنولوجيا وصل البريد الإلكتروني والاتصالات عبر الأقمار الصناعية. وأصبح تدفق المعلومات أقل تكلفة وفوريًا تقريبًا حيث أصبحت المعاملات عبر الحدود تنفذ في ثواني بعد ما كانت تستغرق أيامًا. وبدأت أحداث سوق رأس المال تتجاوز الحدود حيث أصبحت المؤسسات المالية تبحث عن أفضل الصفقات في الأسواق العالمية وليس المحلية فقط.

■ القيود التنظيمية: كانت هي القوة الثالثة، حيث أن انهيار نظام "Bretton Woods" أعقبه تقلبات كبيرة في أسعار الصرف، ونتيجة لذلك بدأت كندا وألمانيا في تحرير أسعار الفائدة، في عام 1980 بدأت الولايات المتحدة عملية تحرير بنوكها الادخارية والتجارية والاستثمارية حيث أصبحت هذه البنوك تدفع الأسعار التي تحددها السوق وليس الحكومة. وفي عام 1981، حررت فرنسا القيود التنظيمية على العديد من المؤسسات المالية، كما حررت بريطانيا العظمى القيود التنظيمية على شركات الأوراق المالية مع ما يسمى الانفجار الكبير في عام 1986.

■ وساطة المخاطر: القوة الرابعة كانت توسع أعمال المؤسسات المالية لتشمل وساطة المخاطر بالإضافة إلى وساطة الرأسمال. حيث لم تعد البنوك فقط التي تدير جوانب صفقات الإقراض والاقتراض بل أصبحت صناديق الاستثمار المتبادل، وشركات التأمين، والوسطاء، والوكالات الحكومية، والجمعيات التعاونية أكثر ترجيحاً لوساطة العملية، ليس فقط لتحريك رأس المال، ولكن أيضاً لتحريك المخاطر من الموردين إلى المستخدمين. فقد دفعت الأحداث الكبيرة في العالم الحاجة إلى إدارة المخاطر بشكل أكبر وقد مكنت العولمة والتكنولوجيا من انتشار المنتجات اللازمة لإدارة مثل هذه المخاطر حيث قد أصبحت التحليلات والحسابات التي لم يكن من الممكن الدفاع عنها سابقاً في بيئة متقلبة ممكنة. وتدخلت الشركات المالية لتصميم وتنفيذ منتجات إدارة المخاطر، ليس فقط لإدارة المخاطر الخاصة بها ولكن أيضاً لخدمة عملائها.

كان التفاعل بين هذه القوى سلبياً إيجابياً، فعلى الجانب السلبي، أدى إلغاء القيود التنظيمية إلى خفض الأرباح أو إنتاج هوامش ربح سلبية. وعلى الجانب المفيد، تم فتح العديد من المنتجات والأسواق وقنوات التسليم الجديدة أمام المؤسسات المالية من خلال التكنولوجيا وإلغاء القيود التنظيمية التي يمارسها الآخرون. وبالإضافة إلى ذلك، فإن الحاجة إلى إدارة التقلبات المتزايدة، إلى جانب القدرة على نشر التكنولوجيا، وفرت الوسائل اللازمة لإنشاء أسواق جديدة تبلغ قيمتها عدة تريليونات من الدولارات مثل الخدمات الاستشارية للمخاطر، والمشتقات، والأوراق المالية المصممة مالياً، مما عزز الأرباح وقدرات إدارة المخاطر في وقت حرج.

باختصار، خلال هذه المرحلة، كانت الشركات المالية تعمل بشكل كبير على الاستجابة لاحتياجاتها الخاصة واحتياجات العملاء لإدارة المخاطر. فقد تم إنشاء منتجات جديدة، ولا سيما المشتقات والأوراق المالية المهندسة مالياً. وتم إضفاء وساطة إدارة المخاطر إلى أعمال الوساطة في رأس المال. خلال هذه

الفترة ظهر المهندس المالي وأصبحت الهندسة المالية مهنة خاصة به. وتم تأسيس منظمات مثل الرابطة الدولية للمهندسين الماليين وتم توسيع مناهج التمويل لتشمل المشتقات وإدارة المخاطر والمنتجات الجديدة وتقنيات التحوط.

2. فترة النمو (1998-2006):

شهدت هذه الفترة أزمة مالية آسيوية كان سببها الانهيار المالي للعملة التايوانية، وانخفضت العملات في جميع أنحاء آسيا في نفس الوقت الذي انخفضت فيه قيمة الأسهم وأسواق الأصول الأخرى. وتسببت هذه الأحداث بدورها في زيادة حادة في الاقتراض. وأدى انخفاض أسعار السلع الأساسية العالمية إلى حدوث أزمة مالية في روسيا التي كان النفط والغاز والأخشاب والمعادن يشكل 80% من صادراتها. وأعقب ذلك انهيار أسواق العملة والسندات والأسهم في روسيا.

أدت هذه الأزمات إلى تركيز جديد على إدارة مخاطر المؤسسة وإنشاء ما يسمى "مدير مخاطر المؤسسة". كان هناك أيضًا ابتكار سريع في المشتقات المرتبطة بالائتمان، بالإضافة إلى الأدوات الأخرى للهندسة المالية. وخلال هذه الفترة، زادت مبادلات أسعار الفائدة ومبادلات العملات ستة أضعاف لتصل إلى ما يقرب من 350 تريليون دولار، وارتفعت مبادلات العجز الائتماني من حوالي 350 مليار دولار في عام 2001 إلى أكثر من 45 تريليون دولار. وكانت البيئة الاقتصادية خلال هذه الفترة تتسم باستقرار ملحوظ وتضمنت سيولة متدفقة وتقلبات منخفضة نسبيًا.

خلال هذه الفترة، أضافت تقارير المخاطر المؤسسية العديد من الأبعاد الجديدة، خاصة للانتقاط مخاطر الارتباط (المخاطر الناجمة عن تدهور فئات الأصول المتعددة أو التعرضات بشكل متضافر). علاوة على ذلك، استمرت القيمة المعرضة للخطر (VaR) وهو مقياس يستخدم على نطاق واسع لمخاطر الخسارة واختبارات التحمل، ومحاكاة "Monte Carlo" كسمات يومية لبرنامج إدارة المخاطر لأفضل الممارسات. وجاءت نقطة تحول ملحوظة في عام 2007 مع أزمة الرهن العقاري الثانوي التي كشفت عن نقاط ضعف واسعة النطاق في قياس المخاطر.

3. فترة الترشيد (ما بعد 2006):

لقد سهلت السياسات النقدية والمالية التوسعية، إلى جانب التحرر الكبير من القيود التنظيمية على أسواق رأس المال والشركات المالية، النمو الهائل في الهندسة المالية، رغم ظهور بعض العلامات التي تشير إلى ضعف سوق الرهن العقاري السكني في الولايات المتحدة في عام 2005، فضلاً عن ضعف أسواق القروض التي كانت في وقت سابق تغذي أصولاً مرتفعة القيمة في بلدان أخرى. بدأت الأزمة المالية في الولايات المتحدة الأمريكية بشكل جدي في 2007 ناتجة عن التخلف عن سداد القروض. وفي وقت مبكر من الأزمة، تم التركيز بشكل كبير على المشتقات الائتمانية، والتوريق، والاستدانة العالية والفشل في إدارة المخاطر. ومع استمرار الأزمة في الظهور، تم التركيز بشكل إضافي على الممارسات التنظيمية والمحاسبية وإدارة المخاطر المسيرة للدورة الاقتصادية؛ كما تم تسليط الضوء على ممارسات التعويضات باعتبارها أحد عوامل ظهور الأزمة. وتم طرح العديد من التساؤلات والنقاشات حول ما إذا كانت القواعد التنظيمية قد أصبحت متساهلة أكثر مما ينبغي، وما إذا كانت الجهات الإشرافية تقوم بأداء وظائفها بشكل كاف. وفي الوقت نفسه، تم التخلص من المخاطر وتقليص الديون عملياً، حيث وصلت عمليات شطب البنوك العالمية إلى 1.5 تريليون دولار في نهاية عام 2009، وأدت الخسائر التي تكبدها المستثمرون في أدوات الهندسة المالية إلى تأميم العديد من المؤسسات المالية العالمية كما تم شطب بعض الأدوات (مثل الأوراق المالية المدعومة بالرهن العقاري). لقد اضطرت الهندسة المالية إلى الدخول في مرحلة الترشيد. حيث قامت معظم المؤسسات بمراجعة و/أو إعادة التفكير و/أو إعادة تجهيز الإجراءات والسياسات والافتراضات والتقنيات اللازمة لإدارة هذه المخاطر.

من خلال ما سبق يمكن القول بأن التغييرات في المجال المالي أدت إلى تحول طبيعته من علم وصفي إلى علم تحليلي، يهتم بتحديد العلاقة بين القرارات المالية وبيئة القرار، وفي النهاية إلى علم هندسي، يهتم بتصميم المنتجات المالية الجديدة وتطوير الابتكارات فيما يتعلق بالأدوات والعمليات والحلول المالية حيث تم إدخال مصطلح "الهندسة المالية" لوصف المنهج الجديد لدراسة مشاكل اتخاذ القرارات المالية¹ وإدارة المخاطر المالية التي تواجهها المؤسسات المالية والمؤسسات الأخرى.

¹ Zopounidis Constantin, Doumpou Michael, Pardalos Panos M, Handbook of financial engineering, Vol. 18, Springer Science & Business Media, 2010, p VII.

2. علاقة الهندسة المالية بالابتكار المالي

مفتاح فهم الهندسة المالية هو فهم الابتكار بجميع أبعاده وتحويل هذا الابتكار إلى حلول عملية. في حين أن الهندسة المالية كانت متواجدة إلى حد ما منذ ابتكار النقود، إلا أن الهندسة المالية لم يتم الاعتراف بها كمفهوم حديث حتى وقت قريب¹، وما أدى إلى هذا التغيير أكثر من أي شيء آخر، هو وتيرة الابتكار. وتجدر الإشارة هنا إلى أن معنى الابتكار المالي يختلف عن معنى الهندسة المالية حيث يمكن اعتبار الهندسة المالية وسيلة لتنفيذ الابتكار المالي، فهي منهج مصوغ في صورة نظام أو مجموعة من الأفكار والمبادئ تستخدمه مؤسسات أو شركات الخدمات المالية لإيجاد حلول أفضل لمشاكل مالية معينة تواجه عملائها، وبالتالي الهندسة المالية والابتكار المالي ليسا شيئاً واحداً، وإنما هما عمليتان متكاملتان تعتمد كل واحدة منهما على الأخرى. فالحاجة تدفع الابتكار، والابتكار يعتمد على الهندسة المالية التي يتوفر للقائمين عليها من المهندسين الماليين من الخبرات والمهارات والقدرة على توظيف النماذج الرياضية والإحصائية المعقدة ما يؤهلها لوضع هذه الابتكارات موضع التنفيذ. ليتم طرحها في الأسواق في صورة أدوات مالية، وخدمات، تتسابق المؤسسات المالية المتنافسة على أن يكون لها فضل السبق في تقديمها للعملاء².

3. عوامل انتشار الهندسة المالية

ساهمت الهندسة المالية في تقديم مجموعة من الحلول والأدوات المالية الجديدة لمواجهة المخاطر التي تتعرض لها المؤسسات وتخفيف القيود التشريعية التي يفرضها السوق وبيئة المؤسسات. وتتمثل أسباب ظهورها فيما يلي:

1. الاحتياجات المختلفة للمستثمرين وطالبي التمويل: حيث أن الابتكارات التكنولوجية والتغيرات الاجتماعية والاقتصادية أدت إلى زيادة الحاجة لوسائل تمويل مختلفة ومستحدثة تلبية رغبات المستثمرين وطالبي التمويل، من خلال مساعدة الوسائط المالية من مصارف ومؤسسات تأمين واستثمار وسماسة، على تسهيل تحويل الأموال من وحدات الفوائض النقدية لوحدات العجز المالي³.

¹ Beder Tanya S, Marshall Cara M, op. cit, p03.

² بوعكاز نوال، مرجع سبق ذكره، ص 17.

³ باقر إخلص هاشم النجار، الهندسة المالية الإسلامية، جامعة البصرة، العراق، الطبعة الأولى، 2019، ص 20-21.

2. تكنولوجيا المعلومات ومفهوم السوق العريض: لقد أثرت تكنولوجيا الحاسوب على القطاع المالي بصورة كبيرة ولكن ظهور شبكات الاتصالات ساعد على تحويل الأسواق العالمية المترامية الأطراف إلى سوق مالي كبير، تتلاشى فيه الحواجز الزمانية والمكانية ويصل مداه إلى وصول المعلومة المرسله. ونظرا لأن هناك احتياجات في أجزاء مختلفة من العالم المترابط بالشبكة العنكبوتية فقد أصبح من السهل تصميم الاحتياجات ومقابلتها بالاعتماد على قاعدة واسعة من المشاركين في هذا السوق العالمي، وكلما زاد عدد المشاركين، كلما تمكن مبتكرو الأوراق المالية من العمل بصورة اقتصادية مقبولة، وكلما ابتكروا أداة جديدة وجدوا عليها طلبا وإقبالا¹.

3. زيادة المخاطرة: أصبحت التقلبات في الأسعار بما فيها أسعار السلع وأسعار الفائدة وأسعار العملات وأسعار الأسهم والسندات أحد الظواهر التي اتسمت بها الاقتصاديات المعاصرة وقد نتجت هذه التقلبات عن تغيرات هيكلية شهدتها هذه الاقتصاديات في منتصف ونهاية السبعينيات. والتي من أمثلتها تعويم أسعار الصرف والتغير في السياسات النقدية من استهداف لاستقرار أسعار الفائدة إلى استهداف نمو القاعدة النقدية وكذلك رفع الحواجز أمام تدفقات رأس المال عبر الحدود الجغرافية والسياسية والتطور الهائل في سرعة الاتصال والانتقال، وقد شكلت التقلبات الكبيرة وغير المتوقعة خطرا كبيرا على مؤسسات الأعمال إذا ما هدد وجودها وعرضها للإفلاس لذلك نشطت المؤسسات المالية في تطوير منتجات ومشتقات مالية بهدف حماية تلك المؤسسات في ظل هذه الأخطار وقد أدى ذلك إلى تطوير مشتقات مالية مكنت تلك المؤسسات من إدارة تلك المخاطر بالتحوط منها ولكن ذلك لم يمنع بعض المؤسسات من استغلال الفرص الاستثمارية المربحة التي خلقتها تلك المشتقات، وعلى الرغم من أن تلك المشتقات لم تستهدف خلق المخاطر لكن عدم فهم طبيعتها أو عدم القدرة على التعامل معها يؤدي إلى سوء استغلالها وبالتالي إلى أن تكون مصدرا للمخاطر بدلا من أن تكون وسيلة لتجنبها².

4. ظهور مفهومي الكفاءة والفعالية: يعني مفهوم الفعالية في السوق المالية مدى قدرة السوق على استيعاب احتياجات المشاركين فيه، بينما تعني الكفاءة قدرة السوق على استيعاب هذه الاحتياجات بأقل تكلفة وأعلى إيراد ممكن، وبسرعة ودقة عاليتين. إن الحاجة لابتكار أدوات جديدة تحقق هذين المفهومين ساهمت في

¹ باقر إخلاص هاشم النجار، مرجع سبق ذكره، ص 21.

² حميدات عمر، الهندسة المالية كمدخل لإدارة المخاطر في ظل الأزمات المالية -حالة البلدان العربية-، أطروحة مقدمة لنيل درجة دكتوراه علوم في علوم التسيير، تخصص: نقود ومالية، جامعة الجزائر 03، 2018، ص 11-12.

ظهور أدوات مالية جديدة قللت تكاليف المعاملات بين مختلف الوحدات، كما تم استحداث أوراق مالية جديدة تساهم في تقاسم المخاطر بطرق حديثة يمكن أن تتغلب على كثير من العوامل الخارجية المؤثرة مثل تغيير قوانين الضرائب واللوائح المنظمة لعمل الأسواق المالية في دولة دون الأخرى¹.

5. زيادة عدد الأسواق المنظمة الجديدة: أدت زيادة عدد الأسواق المنظمة الجديدة للأسهم، العقود المستقبلية والمبادلات، والابتكارات في تقنية المعلومات والاتصالات إلى تخفيض تكاليف التجارة والأدوات المالية التقليدية بشكل كبير جداً، ومن ثم زيادة مجالات استخدام الهندسة المالية بشكل واسع، وكنتيجة لذلك أصبح من الممكن إنتاج عقود مالية بحسب الطلب وبتكاليف متدنية، بشكل يشمل توليفة واسعة من الحاجات الاستثمارية والحاجة إلى إدارة المخاطر التي تواجه منشآت الأعمال. ومن بين العوامل التي ساهمت في الانتشار الواسع للهندسة المالية،² ما يلي³:

1.5. الميزات الضريبية: لقد جاءت التشريعات الضريبية في هذا الإطار لتشجيع زيادة التعامل بالأوراق المالية مما يؤدي في النهاية إلى زيادة سيولتها، حيث قضت هذه التشريعات على سبيل المثال بأن تعامل التوزيعات على الأسهم المملوكة للعاملين في نفس الشركة معاملة الفوائد، أي أن يتم خصم قيمتها من الإيرادات قبل حساب الأرباح.

2.5. خفض تكلفة المعاملات: تقليل تكاليف المعاملات من خلال إمكانية الدخول بتعاملات معينة وخلق مراكز كبيرة الحجم بتكلفة قليلة نسبياً، إذ أن تكاليف التعامل من خلال أدوات الهندسة المالية تكون غالباً أقل من تكاليف التعامل بالطرق التقليدية، فضلاً عن استخدام النظام الإلكتروني للتداول بخفض تكلفة المعاملات إن كان على مستوى تكاليف البحث عن المعلومة أو تكاليف البحث عن المتعاملين.

3.5. إعادة توزيع المخاطر (رفع جودة الأدوات المالية): تسمح الهندسة المالية من خلال أدواتها وطرق التعامل التي ابتكرتها في إعادة توزيع المخاطر على الفاعلين الماليين بشكل أكثر كفاءة، وتتجلى أبرز مظاهر هذا التوزيع للمخاطر في عملية التحوط أو التغطية.

4.5. زيادة سيولة الأدوات المالية: ترتبط سيولة أصل مالي بسهولة عقد المتعامل لعمليات الشراء والبيع أو كليهما، في ظل شروط سعرية عادلة (سعر السوق)، حيث أن وضع كمية هامة من أصل سائل، لا

¹ باقر إخلاص هاشم النجار، مرجع سبق ذكره، ص 21-22.

² نفس المرجع، ص 22.

³ حميدات عمر، نفس المرجع، ص 12-13.

يعرضه إلى خطر انخفاض كبير في سعره، عكس الأصول الضعيفة السيولة التي تتميز ببطء في التداول، إضافة إلى أن طرح كميات كبيرة من هذه الأصول قد يعرضها إلى خطر الانخفاض الكبير في سعرها.

5.5. التحوط ضد تقلب أسعار الفائدة: ساعدت الأدوات المشتقة في التحوط ضد مخاطر أسعار الفائدة عن طريق أداة المبادلة فبوسع الشركة حماية نفسها من تقلب أسعار الفائدة عن طريق تنفيذ عملية مبادلة أسعار الفائدة مع شركة محلية، بحيث تدفع الشركة الأجنبية سعر فائدة ثابتا للشركة المحلية وتحصل على سعر معوم مستند إلى السعر المرجعي.

كان الغرض الرئيسي من استخدام الهندسة المالية هو التحوط ونقل المخاطر، ولكن توسع استخدامها بشكل كبير في السنوات الأخيرة ليشمل أغراض الاستثمار والمضاربة، وعملية تطوير أدوات الهندسة المالية مع التجديد المستمر والمتزايد النمو حتى الآن، وعلى الرغم من التعقيدات الواسعة والواضحة للهندسة المالية، إلا أنها تعطي حلاً ممكناً وتجنب معظم المخاطر المالية¹.

المطلب الثاني: مفهوم الهندسة المالية

1. تعريف الهندسة المالية

تعتبر الهندسة المالية أحد المجالات المالية المطلوبة للعديد من المجالات، فهي تعتمد على تطبيقات النمذجة الرياضية والإحصاء وتكنولوجيا الكمبيوتر كجزء لحل مشكلات صناعة الخدمات المالية مثل تقييم الأدوات المالية، تحديد قيمة المؤسسة، توزيع المخاطر، إدخال طرق جديدة للتمويل، تسهيل الأصول المالية وإدارة المحافظ وغيرها من الأساليب والأدوات التي ساهمت في ترابط وكفاءة الأسواق المالية².

الهندسة المالية من وجهة نظر الباحثين:

- الهندسة المالية من وجهة نظر الإدارة المالية: هي عبارة عن الأدوات المالية التي تتصف بارتفاع درجة المخاطرة فيها لكنها تستخدم بهدف الحد من المخاطر وإدارتها مما يساعد على زيادة العائد، وبالتالي إظهار العلاقة بين العائد والمخاطرة من خلال القيام بدراسة رياضية في شكل كمي تعطينا نتائج حقيقية نستطيع من خلالها تحسين نوعية العمليات المالية في المؤسسات، مما يؤدي إلى تعظيم قيمة المؤسسة (قيمة

¹ Al Jabouri Ali Aboudi Nehme, Al-Akili Rabab Nazim Khazam, Financial engineering between industry and innovation in the global economy, Ishtar Journal of Economics and Business Studies (IJEBS), Vol 02, N° 03, 2021, p115.

² Ibid, p114-115.

السهم)، وكذلك تنظيم صفقات المبيعات والشراء بشكل يراعي مصالح كل من الزبائن، الموردين والمؤسسات¹.

أما من وجهة نظر الأسواق المالية فإن مصطلح الهندسة المالية يستعمل لوصف البيانات المحصلة من السوق المالية وتحليلها بطريقة علمية تأخذ عادة شكل الخوارزميات الرياضية أو النماذج المالية. وتستخدم الهندسة المالية كثيرا في السوق المالية (مع إجراء تعديلات عليها)، خاصة في تجارة العملات، تسعير الأوراق المالية ذات الدخل الثابت أو الأسهم وتسعير الخيارات والمستقبليات وغيرها، ويسمح استعمال أدوات وتقنيات الهندسة المالية للمهندسين الماليين من فهم أفضل للسوق المالية وبالتالي فهم أفضل من طرف المتعاملين في السوق. ويعتبر هذا مهما جدا بالنسبة للمتعاملين لأن دقة المعلومات وسرعتها بأسواق المال تعتبر أساسية في اتخاذ القرارات².

من التعريفات السابقة يمكن اعتبار الهندسة المالية على أنها مظهر من مظاهر الابتكار المالي، التي تقوم على تطوير وتجديد أدوات وأساليب مالية قديمة أو استحداث أدوات مالية وتقنيات جديدة وذلك اعتمادا على أسس رياضية، تهدف الهندسة المالية إلى تقديم حلول لمختلف المشكلات والمخاطر المالية والحفاظ على كفاءة وفعالية الأسواق المالية.

2. أهمية الهندسة المالية

تساهم الهندسة المالية في تقديم حلول للمشكلات المالية عن طريق ابتكار واستحداث أدوات وعمليات مالية جديدة، من هنا يبرز دورها وأهميتها خاصة بالنسبة للمؤسسات وذلك من خلال³:

• الهندسة المالية لتجاوز القيود القانونية: جاءت الهندسة المالية لتقديم العون لمنشآت الأعمال من أجل تخفيض أو التخلص من ضغوط القيود المفروضة عليها. فالمنشآت تعمل في ظل قيود تشريعية وأخرى يفرضها عليها السوق أو تفرضها ظروف المنشأة ذاتها. ولهذه القيود تكلفة قد تصل إلى مستوى يدفع المنشآت إلى ضرورة البحث عن سبل تخفيض أو التخلص من تلك التكاليف وكمثال فقد توصلت الهندسة

¹ حميدات عمر، مرجع سبق ذكره، ص 04.

² قندوز عبد الكريم، الابتكار المالي ومقدمة إلى الهندسة المالية، E-Kutub Ltd، الطبعة الأولى، لندن، 2017، ص 74.

³ قندوز عبد الكريم، صناعة الهندسة المالية بالمؤسسات المالية الإسلامية، مذكرة تدخل ضمن متطلبات تحضير شهادة الماجستير في العلوم الاقتصادية، فرع: نقود ومالية، جامعة حسيبة بن علي -شلف-، 2007، ص 20-27.

المالية بالمصارف إلى استخدام عملية إعادة الشراء للتخلص من مشكلة الاحتياطي الإلزامي، حيث يقوم المصرف ببيع السندات الحكومية التي بحوزته بثمان محدد على أن يعيد شراءها من نفس البائع بثمان أعلى. وبهذه الطريقة يتجنب المصرف حجز احتياطي نظامي مقابل السيولة التي سيحصل عليها.

• الاستفادة من الفرص الاستثمارية: تسهم الهندسة المالية أحياناً في تصميم أدوات استثمارية ذات مخاطر عالية، غير أنه نظراً لكون تلك الأدوات جذابة لفئة من المستثمرين الذين لديهم استعداد أكبر لتحمل المخاطر، هو أمر من شأنه أن يسهم في تخفيض العائد المطلوب على تلك الأدوات، أي تخفيض تكلفة الأموال للشركة المصدرة. ومن أمثلة ذلك السندات منخفضة الجودة أو الرديئة. فمخاطر تلك السندات مرتفعة ولكن بفضل الهندسة المالية أصبح لها سوق رائجة، ساهمت في تحسين مستوى سيولتها، وبالتالي أصبح من الممكن إصدارها بمعدل فائدة منخفض نسبياً، بما يعني انخفاض تكلفة الأموال للجهة المصدرة لها. وهكذا فإن الهندسة المالية تفتح السبيل لتحقيق المكاسب لكل الأطراف، أو على الأقل تحقيق مكاسب لبعض الأطراف ولكن ليس على حساب أطراف أخرى مشاركة.

• زيادة المنافسة المالية: يقصد بالمنافسة المالية قدرة المنظمة على استخدام الأموال بكفاءة فائقة تجعلها تتفوق على المنافسين من خلال اختيار أفضل المصادر التمويلية وأحسن تشغيل لفرص الاستثمار المتاحة. فالقرار المثالي للتمويل (الاقتراض ورأس المال أو حقوق الملكية) والقرار المثالي للاستثمار (قصير الأجل وطويل الأجل) يعني القدرة على التنافس. ويؤدي الفشل المالي والاختلال في الهياكل التمويلية والإفلاس والتعثر المالي وخسائر المنظمة إلى انهيار المشاريع والخروج من الأسواق بسبب عدم الاهتمام بالقدرة على مواجهة المنافسة. وقد أصبحت المنافسة المالية اليوم من أهم عوامل القوى التنافسية بين الدول والشركات العالمية والمحلية. وتقاس المنافسة المالية (القدرة التنافسية الدولية) بمجموعة من المؤشرات منها:

- انخفاض تكلفة التمويل وارتفاع عائد الاستثمار.
- انخفاض مخاطر الاستثمار وارتفاع مؤشر السيولة.
- زيادة القيمة السوقية للمؤسسة وتحسين العلاقات بين المؤسسة والبنوك.

وهنا يبرز دور الهندسة المالية في رفع القدرة التنافسية للشركات من خلال التحكم في المؤشرات المشار إليها سابقاً، حيث تعمل الهندسة المالية على تطوير أو ابتكار أدوات تمويلية ذات تكاليف ومخاطر أقل مع عوائد أكبر.

• إدارة المخاطر: تعرف المخاطر بأنها احتمالية تعرض المؤسسة لخسائر غير متوقعة وغير مخطط لها و/أو تذبذب العائد المتوقع على استثمار معين، ويمكن أن تكون هذه المخاطر مالية ناتجة متعلقة بإدارة الموارد والاستخدامات في المؤسسة كما يمكن أن تكون مخاطر تشغيلية ناتجة عن العمليات الروتينية للمؤسسة. تستخدم الهندسة المالية أدواتها خاصة المشتقات المالية لإدارة هذه المخاطر حيث تستبدل مخاطرة بأخرى أو تقلل المخاطرة إلى مستوى أدنى كما يمكن ان تتخلص من المخاطرة تماما.

3. أهداف الهندسة المالية

تعتمد الهندسة المالية على تطوير أدوات وتقنيات مالية قديمة أو ابتكار أدوات وطرق جديدة والبحث عن أساليب المناسبة لحل المشكلات المالية باستخدام الأدوات والتقنيات المالية، وبناء على ذلك تهدف الهندسة المالية إلى ما يلي¹:

- رسم سياسات مالية جيدة وابتكار منتجات وأدوات مالية جديدة تسمح بتلبية الاحتياجات القائمة.
- خلق استراتيجيات مرنة لضمان سرعة تكيف خصائص وطرق عمل الأدوات المالية وتحقيق الابتكار والتجديد لتماشي ومتغيرات أسواق رأس المال.
- خلق منافسة مالية لتحسين قدرة المؤسسات على استخدام الأموال بكفاءة فائقة لاختيار أفضل المصادر التمويلية لتحقيق فرص استثمارية جديدة لضمان قدرة جيدة على التنافس، ويعتبر الفشل المالي أو التعثر المالي من الاختلالات التمويلية التي تسبب انهيار المشاريع والخروج من الأسواق بسبب عدم الاهتمام بالقدرة على التنافس.
- ضمان الأدوات المالية المساعدة على خلق تمويل للمؤسسات بما يضمن لها تحريك عجلة الانتاج من خلال الاختيار السليم لطرق التمويل بأقل تكلفة ومخاطر

¹ تيفاوي العربي، بن الدين أحمد، الهندسة المالية وتداعياتها على بعض المتغيرات الاقتصادية، مجلة التكامل الاقتصادي، المجلد 3، العدد 4، 2014، ص396.

المطلب الثالث: مجالات الهندسة المالية

تحدد مجالات الهندسة المالية من خلال المشكلات المالية التي تواجهها والتي تهدف إلى إيجاد حلول لمعالجتها، من خلال ابتكار حلول جديدة ومبتكرة للمشكلات المالية التي تواجه المنشآت والحكومات. وهناك ثلاث أنواع من المشكلات المالية التي ترتبط بظهور الهندسة المالية، يمكن إيجازها كما يلي:

• **إدارة المخاطر:** وهي عملية قياس وتقييم للمخاطر وتطوير استراتيجيات لإدارتها. تتمثل هذه الاستراتيجيات في محاولة نقل المخاطر إلى جهة أخرى وتجنبها وتقليل آثارها السلبية وقبول بعض أو كل تبعاتها¹. لدى المستثمرين تفضيلات مختلفة للمخاطر، فالبعض أكثر تحملاً للمخاطر من الآخرين، ومع ذلك يرغب جميع المستثمرين في الحفاظ على استثماراتهم عند مستوى مخاطرة مقبول. تتيح أسواق المشتقات للمستثمرين الذين يرغبون في تقليل مخاطرتهم (المتحوظين) تحويلها إلى أولئك الذين يرغبون في زيادتها (المضاربين)، وتوفر أسواق المشتقات وسيلة بديلة وفعالة للمضاربة فبدلاً من تداول الأسهم أو السندات الأساسية، يمكن للمستثمر تداول عقد مشتق، يفضل المستثمرون المضاربة بالمشتقات بدلاً من الأوراق المالية الأساسية نظراً للسهولة التي يمكن بها إجراء المضاربة باستخدام المشتقات حيث تجعل بدورها الأمر أسهل وأقل تكلفة بالنسبة للمتحوطين. وبالتالي فإن أسواق المشتقات المالية تعتبر فعالة للغاية في إعادة توزيع المخاطر بين المستثمرين، فلا يحتاج أحد إلى تحمل مستوى غير مريح من المخاطر. ونتيجة لذلك فإن المستثمرين على استعداد لتوفير المزيد من الأموال للأسواق المالية. وهذا يفيد الاقتصاد، لأنه يمكن المزيد من الشركات من جمع رأس المال ويبقي تكلفة رأس المال عند أدنى مستوى ممكن².

• **تسعير المشتقات المالية:** يقصد به تحديد سعر التبادل الذي يتماشى مع تعظيم الأرباح وتقليل المخاطر عند تبادل الأوراق المالية المشتقة³. إن التذبذب وعدم التأكد التي تتصف بها البيئة المالية تعتبر العنصر الأساسي للحاجة لتسعير الأصول والمشتقات المالية. فإذا كانت عملية التقييم للأصول بوجه عام تنطوي

¹ بوعزة عبد القادر، مسعودي محمد، قراءة في ماهية الابتكار المالي والهندسة المالية، مجلة التكامل الاقتصادي، المجلد: 02، العدد: 03، 2014، ص11.

² Chance Don. M, Brooks Robert, Introduction to Derivatives and Risk Management, South-Western, Cengage Learning, 8th Ed, 2021, p12-13.

³ بوعزة عبد القادر، مسعودي محمد، مرجع سبق ذكره، ص11.

على بعض الصعوبات فإنها تزداد تعقيداً عند تقييم المشتقات المالية لارتباطها بعوامل عدة إضافة إلى أنها تعتمد على التوقعات المستقبلية وهذا وحده كفيلاً يجعل عملية التسعير صعبة للغاية.¹

تهدف نظرية تسعير المشتقات المالية والتي يقصد بها نظرية تسعير الخيارات المالية (Financial Options) إلى تحديد السعر النظري العادل لعقد خيار مالي خلال أي لحظة زمنية. وعلى الرغم من أن عقود الخيارات المالية عرفت من فترة طويلة نسبياً، إلا أن التسعير النظري لعقود الخيارات لم يكن ممكناً إلا بعد ظهور نموذج بلاك شولز (1973) لتسعير الخيارات (The Black-Scholes option pricing formula)، وقد كان ذلك بفضل مجهودات كل من بلاك فيشر (Black Fisher) وروبرت ميرتون (Robert Merton) ومايرون شولز (Myron S. Scholes) والتاريخ الفعلي لتسعير المشتقات المالية (الخيارات بشكل خاص يمكن إرجاعه إلى ما قبل ظهور نموذج بلاك شولز، وتعود جذوره إلى باشوليهيه (Bachelier) سنة 1900 والذي ابتكر الحركة البراونية (Brownian motion) للخيارات على سندات الحكومة الفرنسية (وهذا الجهد يعتبر سابقاً حتى لأعمال ألبرت أين شتاين بخمسة سنوات، والذي استخدم هذه الحركة في الفيزياء). في الواقع هناك ستة عناصر رئيسية مؤثرة في قيمة العلاوة هي: التغير في سعر الأصل (محل التعاقد سعر التنفيذ الوقت إلى نهاية صلاحية العقد، تذبذب الأصل محل التعاقد التوزيعات تأثيرها أقل)، سعر الفائدة الخالي من الخطر تأثير أقل.²

• **تحسين محفظة الأوراق المالية:** يرغب الأفراد والمؤسسات في الاستثمار الأمثل للوصول إلى أهدافهم المالية، حيث يسعى المستثمرون للبحث عن المعلومات التي لم تنعكس في أسعار الأوراق المالية الحالية كي يحققوا أرباحاً باعتبارهم أول من اكتشف هذه المعلومات.³

المبحث الثالث: أدوات الهندسة المالية

أدوات الهندسة المالية هي مجموعة الأدوات التي يتم استخدامها لتحقيق أهداف الهندسة المالية، وقد تكون أدوات جديدة أو أدوات مالية تقليدية مستحدثة. تهدف الهندسة المالية من خلال أدواتها لإيجاد

¹ قندوز عبد الكريم، تحليل لأساليب تسعير عقود الخيارات المالية، مجلة الاقتصاد والتنمية البشرية، 2014، ص 174-175.

² قندوز عبد الكريم، تحليل لأساليب تسعير عقود الخيارات المالية، مرجع سبق ذكره، ص 175.

³ بوغزة عبد القادر، مسعودي محمد، مرجع سبق ذكره، ص 11.

حلول لمختلف المشاكل المالية حيث تمكن المستثمرين من التحوط ضد تقلبات السوق وتحسين المحافظ الاستثمارية.

المطلب الأول: مفهوم أدوات الهندسة المالية

1. نشأة وتطور أدوات الهندسة المالية

تقسم الأوراق المالية المتداولة في الأسواق المالية إلى أدوات مالية أساسية تتمثل في الأسهم والسندات بشكل أساسي، وأدوات مالية قصيرة مشتقة وهي عبارة عن عقود تشتق قيمتها الأساسية من قيمة الأصل المعنية (الأصول التي تمثل موضوع العقد)¹. وقد اختلف زمن ظهور كل أداة من أدوات الهندسة المالية باختلاف الحاجة إليها، ويمكن يجاز نشأة أدوات الهندسة المالية فيما يلي²:

لقد تم تطوير الأسهم والسندات خلال القرن السادس عشر. وتم إصدار الأسهم من قبل شركات المساهمة آنذاك أهمها شركة روسيا "Russia company" حيث أتاحت الأسهم لأصحابها بعض السيطرة على إدارة الشركات التي أصدرتها. وتم تطوير السندات خلال نفس الفترة فالسند عبارة عن قرض رسمي قابل للتحويل، القرض هو ترتيب خاص بين طرفين أو أكثر، في حين أن السند هو أداة قابلة للتداول. كان أول سند حقيقي هو "الحزب الكبير" الذي أصدرته الحكومة الفرنسية في عام 1555. كما أصدرت الشركات سندات منذ وقت مبكر، على سبيل المثال، كان لدى شركة الهند الشرقية الهولندية سندات مستحقة الدفع في القرن السابع عشر. بالإضافة إلى الأسهم والسندات، تم تطوير أنواع أخرى من الأوراق المالية في وقت مبكر. الأوراق المالية القابلة للتحويل لها تاريخ طويل. ففي القرن السادس عشر في أوروبا، أُجبر عدد من إصدارات الأسهم حاملي الأسهم على تحويل أسهمهم إلى ديون إذا خالف الأخيرين قواعد معينة. وفي القرن السابع عشر، قام عدد من الشركات الإنجليزية بتحويلات لصالح مساهمين محددتين. على سبيل المثال، في عام 1631، سُمح للملك تشارلز الأول بتحويل أسهمه في شركة "New River" إلى ديون عندما لم يكن أداء الشركة جيدًا كما كان متوقعًا. على مدى السنوات التالية توسع استخدام الأوراق المالية

¹ شفييري نوري موسى، الأسواق المالية وآليات التداول، دار الحامد للنشر والتوزيع، عمان-الأردن، 2019، ص304.

² Allen Franklin, Gale Douglas, Financial Innovation and Risk Sharing, The MIT Press, 1st Ed, 1994, p12-18 & 28.

القابلة للتحويل تدريجياً. الأسهم الممتازة هي ضمانة أخرى تم إصدارها عن طريق شركة "fums" واستمرت حتى يومنا هذا. كما ظهرت العديد من الأدوات المالية الأخرى إلى جانب هذه الأدوات.

مع نمو عدد الشركات المساهمة، زادت كمية الأسهم، كما أدت حاجة الحكومات للتمويل إلى توسع كبير في حجم الدين العام. ومع تزايد حجم المبلغ الإجمالي المستحق، أصبح التداول الثانوي أمراً شائعاً، وأصبحت الأسواق المالية أكثر تنظيماً، وفي عام 1611 تم افتتاح بورصة أمستردام التي كانت أهم بورصة على المستوى الدولي لسنوات عديدة قبل أن تحل لندن محلها وبعد ذلك نيويورك. أدى تطور الأسواق الثانوية المنظمة للأوراق المالية إلى ممارسات تجارية متطورة حفزت بدورها الابتكار المالي. حدث عدد من الابتكارات في الولايات المتحدة خلال هذه الفترة. على غرار سندات الدخل التي أصدرتها شركة "Chesapeake and Ohio Canal" في عام 1848. وما يميز سندات الدخل عن السندات العادية هو أن الفائدة لا تدفع إلا إذا تجاوزت الأرباح المحاسبية مستوى معين. لم يتم استخدامها بشكل متكرر حتى إعادة تنظيم السكك الحديدية في ثمانينيات وتسعينيات القرن التاسع عشر.

إن الابتكار الأهم في الولايات المتحدة خلال القرن التاسع عشر هو تطوير بورصات العقود المستقبلية للسلع في شيكاغو ونيويورك. لم تكن هذه التبادلات هي الحالات التاريخية الأولى لتداول العقود المستقبلية. على سبيل المثال، قد تم تداول عقود التسليم المستقبلي للأرز في اليابان في القرنين السابع عشر والثامن عشر. ومع ذلك، تم تطوير الأساليب الحديثة لتداول العقود المستقبلية في شيكاغو.

كان الكساد الكبير والحرب العالمية الثانية وما تلاهما إيذاناً بفترة ظلت فيها مجموعة الأدوات المالية شائعة الاستخدام مستقرة نسبياً. ولكن في ستينيات القرن العشرين أصبحت الابتكارات محدودة نوعاً ما. في عام 1963، ظهر سوق سندات اليورو "Euro bonds market" إلى حيز الوجود بإصدار بقيمة 15 مليون دولار لشركة "Autostrade" الإيطالية. وقد تم تحفيز تطورها من خلال ضريبة معادلة الفوائد التي فرضتها الولايات المتحدة في العام نفسه، والتي استبعدت مؤقتاً معظم المقترضين الأجانب من الأسواق الأمريكية. وفي أسواق العملات، تم استخدام القروض الموازية، والقروض المتتالية، ومن ثم مبادلات العملات للحصول على القروض الموازية. التطور الرئيسي الآخر في الستينيات كان تأسيس الجمعية الوطنية الحكومية للرهن العقاري (GNMA) والتي كانت بداية الرهون العقارية المورقة.

في عام 1972، بدأ سوق النقد الدولي، وهو قسم من بورصة شيكاغو التجارية، بتداول العقود المستقبلية المالية على العملات الأجنبية. في عام 1973، تم إنشاء بورصة خيارات مجلس شيكاغو (CBOE)، مما مكن من تداول الخيارات الموحدة، مما سمح لسوق ثانوية نشطة بأن تكون قابلة للحياة. قدم مجلس شيكاغو للتجارة (CBOT) خيارات موحدة، وحقق نجاحًا على الفور، وبحلول عام 1984 أصبح ثاني أكبر سوق للأوراق المالية في العالم، في المرتبة الثانية بعد بورصة نيويورك. أدى نجاح بورصة خيارات مجلس شيكاغو إلى قيام عدد من البورصات الأمريكية والدولية الأخرى بإدخال أسواق الخيارات. وشملت هذه البورصة الأمريكية، وبورصة فيلادلفيا، وبورصة الخيارات الأوروبية في أمستردام، وبورصة لندن. في البداية كانت الخيارات المتداولة في البورصات كلها خيارات على الأسهم حتى أوائل الثمانينات أين تم تقديم خيارات بشأن أدوات أخرى، الأول كان عقد خيارات على العقود المستقبلية لسندات الخزينة والذي بدأه بنك شيكاغو في أكتوبر 1982. وبعد ذلك، تم تداول خيارات بشأن أدوات الدين الأخرى، بما في ذلك الخيارات المتعلقة بسندات ومذكرات وأذونات خزينة محددة. في ديسمبر 1982، قدمت بورصة فيلادلفيا للأوراق المالية خيارات على العملة، وتبع ذلك عدد من التبادلات الأخرى. بدأت الخيارات على المؤشرات في مارس 1983، عندما عرض بورصة خيارات مجلس شيكاغو (CBOE) خيارًا على مؤشر S&P 100 ولقد أثبت هذا الخيار نجاحه الكبير واستخدم على نطاق واسع.

إن أحد أهم أدوات الهندسة المالية أيضا ما يسمى بالمبادلات المالية، حيث أصبحت أسواقها في السنوات الأخيرة أحد مكونات النظم المالية الدولية، يعود سبب تأخر ظهور عمليات المبادلات في الأسواق المالية إلى مسألة مشروعيتها، لأن الحكومات لا تثق فيها لعدم وجود أي قانون ضريبي أو محاسبي يحكمها وينظمها، ولكي تكتسب مشروعيتها وقانونيتها لابد أن تتبناها مؤسسة مالية دولية كبرى لغرض تشجيع المستثمرين والمقترضين على استخدامها، وقد تم ذلك بتأسيس الهيئة الدولية لتجارة المبادلات، والتي تغيرت تسميتها بعد ذلك إلى هيئة المشتقات والمبادلات الدولية (ISDA International Swaps Derivatives Association) لتعكس الأهمية التي أحرزتها المبادلات في السوق المالية، وقد ضمت هيئة المبادلات والمشتقات المالية جميع المؤسسات الرائدة في أوروبا وأمريكا الشمالية وآسيا، وتتألف عضويتها من أكثر من (390) من المصارف التجارية والاستثمارية الكبرى في العالم، فضلا عن أعضائها الدائمين الذين يمثلون التجار الرئيسيين للمبادلات والمشتقات. إن إدخال اتفاقية المبادلة الرئيسية منتصف الثمانينات

بوصفها اتفاقية معيارية لتنظيم العلاقات بين الأطراف المتعاقدة، قد جرى إثر الإعلان عن حدوث أول مبادلة مشهورة للعملة في الأسواق المالية للمبادلات بين البنك الدولي وشركة IMB أوائل عام 1979، وكانت أول اتفاقية لمبادلة أسعار الفائدة بعد مبادلة البنك الدولي هي الاتفاقية المبرمة بين مؤسسة (Students loan marketing association) ومؤسسة (ITT) و جرى بموجب هذه الاتفاقية مبادلة سعر الفائدة الثابت المرتبط بعائد حوالات الخزينة لمدة ثلاث أشهر مع السعر العائم لديون الشركة في لندن¹، بالإضافة إلى هذه الأدوات ظهرت العديد من الأوراق المالية الأخرى التي كانت ناجحة وتم تداولها بشكل كبير بينما شهدت هذه الفترات أيضا ظهور أدوات مالية لم تتجح أو ربما نجحت لفترة قصيرة ولم يتم العمل بها على نطاق واسع.

2. تعريف أدوات الهندسة المالية

تعرف على أنها مجموعة الأدوات التي يستخدمها المهندس المالي في تحقيق أهداف الهندسة المالي، وقد تكون في شكل أدوات جديدة مصممة كالمشتقات المالية التي تشتق قيمتها من قيمة أصول معينة أو قد تكون منتجات مالية أخرى كالتوريق أو أدوات مالية تقليدية تم تحديثها بطرق مبتكرة لتقديم حلول للمشاكل والمخاطر المالية.

من التعريف يمكن تقسيم أدوات الهندسة المالية إلى قسمين:

1. المشتقات المالية: أهمها العقود المستقبلية، العقود الآجلة، المبادلات والخيارات.
2. منتجات مالية أخرى.

3. أهمية أدوات الهندسة المالية

في السنوات الأخيرة، كان الغرض الرئيسي من استخدام أدوات الهندسة المالية هو التحوط ونقل المخاطر، ولكن توسع استخدامها بشكل كبير في السنوات الأخيرة ليشمل أغراض الاستثمار والمضاربة. وتستمر عملية تطوير أدوات الهندسة المالية حتى الآن، فعلى الرغم من التعقيدات الواسعة والواضحة للهندسة المالية، إلا أنها تعطي حلاً ممكناً وتجنب معظم المخاطر المالية من خلال أدواتها. فالأهداف

¹يعقوب محمد آدم يعقوب، أثر استخدام أدوات الهندسة المالية في التحوط من مخاطر السوق المصرفية (دراسة مقارنة)، أطروحة مقدمة لنيل درجة الدكتوراه في فلسفة الدراسات المصرفية، جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا، ص40.

والمهام الأساسية للهندسة المالية هي مراقبة وإدارة المخاطر المالية، ويمكن إدارة هذه المخاطر من خلال الجمع بين المشتقات والأدوات المالية الأخرى¹.

المطلب الثاني: المشتقات المالية

1. تعريف المشتقات المالية

تقسم الأوراق المالية المتداولة في الأسواق المالية إلى مجموعتين أساسيتين هما²:

- أدوات مالية أساسية (Fundamental): وتتألف من الأسهم والسندات بشكل أساسي وهذه المجموعة تمثل عصب أسواق رأس المال الحاضرة، ويتطلب تداولها تسليم الأوراق التي تتضمنها الصفقة وتسديد قيمتها خلال فترة قصيرة.
- أدوات مالية قصيرة مشتقة (Derivatives): وهي عقود تشتق قيمتها من قيمة الأصول المعنية (أي الأصول التي تمثل موضوع العقد).

تعتبر المشتقات المالية جزءاً أساسياً من البنية التحتية لأي قطاع مالي. فهي توفر أدوات تحوط فعالة وتعزز التنمية الاقتصادية، ومع ذلك فهي معقدة وخاضعة لتنظيمات شديدة،³ فبفقد أهميتها قد يكون خطرها المالي.

- يمكن تعريف المشتقات المالية بأنها عقود مشتقة تحدد الأدوات المالية أو أسعار الفائدة أو أسعار صرف العملات الأجنبية أو المؤشرات المالية كأساس لها. عند استخدام المشتقات بشكل صحيح، تمنح المشتقات المستخدم النهائي القدرة على إدارة المخاطر المرتبطة بالاحتفاظ بمحافظ مالية أكبر ذات أصول مالية متنوعة وبشكل متزايد⁴.

- كما تعرف على أنها أدوات مالية تستمد عوائدها من عوائد الأدوات المالية الأخرى. أي أن أدائها يعتمد على كيفية أداء الأدوات المالية الأخرى. تخدم المشتقات المالية غرضاً قيماً في توفير وسيلة لإدارة المخاطر

¹ Al Jabouri Ali Aboudi Nehme, Al-Akili Rabab Nazim Khazam, op. cit, p115-116.

² شغيري نوري موسى، الأسواق المالية وآليات التداول، مرجع سبق ذكره، ص304.

³ Cherki Asmaa, Seffih Sadek, op. cit, p373.

⁴ Ibid.

المالية. باستخدام المشتقات المالية، يمكن للشركات والأفراد تحويل أي مخاطر غير مرغوب فيها، مقابل ثمن، إلى أطراف أخرى لديها مخاطر تعوض تلك المخاطر أو ترغب في تحملها¹.

• المشتقات المالية هي: "عقود فرعية مشتقة من عقود أساسية لأدوات استثمارية لينتج عن تلك العقود الفرعية أدوات استثمارية مشتقة وذلك في نطاق المصطلح المتعارف عليه حالياً بالهندسة المالية"².

تعتمد قيمة هذه المشتقات على قيمة الأصل موضوع العقد فهي تسمح للمستثمر بتحقيق مكاسب أو خسائر اعتماداً على أداء هذا الأصل، وعلى خلاف الأدوات المالية الأساسية فإن معظم المشتقات هي أدوات خارج الميزانية لأنها وإن كانت تنشئ التزاماً متبادلاً مشروطاً إلا أنها قد لا تحقق تدفق نقدي مبدئي (استثمار أولي) أو أنها في الغالب تسبب تدفق نقدي ضئيل نسبياً يتمثل في الهامش المبدئي³. وتستخدم هذه المشتقات المالية لعدد من الأغراض وتشمل: إدارة المخاطر، التحوط ضد المخاطر والمراجعة بين الأسواق والمضاربة⁴.

2. أهمية المشتقات المالية

تتمتع أسواق المشتقات المالية بأهمية كبيرة تكمن فيما يلي⁵:

- التغطية ضد مخاطر التغيرات السعرية: تعد عقود المشتقات أداة جيدة للتغطية ضد مخاطر تغير السعر، أي نقل تلك المخاطر إلى طرف آخر دون الحاجة إلى شراء مسبق للأصل محل التعاقد، ومن المؤكد أن التغطية هي أهم وظائف أسواق المشتقات بل أنها السبب في وجود تلك الأسواق.
- أداة لاستكشاف السعر المتوقع في السوق الحاضر: من أبرز وظائف عقود المشتقات أنها تزود المتعاملين بما سيكون عليه سعر الأصل الذي أبرم عليه العقد في السوق الحاضر في تاريخ التسليم، لذا يقال أنها أداة جيدة لاستكشاف السعر أي معرفة المستوى الذي يمكن أن يكون عليه السعر في الوقت الحاضر في

¹ Chance Don. M, Brooks Robert, Op. cit., p01.

² شقيري نوري موسى، الأسواق المالية وآليات التداول، مرجع سبق ذكره، ص305.

³ نفس المرجع.

⁴ شقيري نوري موسى، إدارة المشتقات المالية الهندسة المالية، دار المسيرة، ط1، 2015، ص22.

⁵ شقيري نوري موسى، الأسواق المالية وآليات التداول، نفس المرجع، ص306-308.

تاريخ التسليم، فعلى ضوء أسعار عقود المشتقات يبدأ سعر الأصل في السوق الحاضر في التغير بما يعكس الأسباب التي تظهر الاتجاه العام لتوقعات المتعاملين.

• إتاحة الفرصة لإيجاد تخطيط أفضل للتدفقات النقدية: تتيح عقود المشتقات الفرصة لتخطيط التدفقات النقدية، حيث يستطيع طرفي العقد تخطيط تدفقاتهما النقدية المستقبلية بدقة، وذلك طالما أن البائع يدرك أن حصيلة بيع الأصل ستكون على أساس سعر العقد، كما يدرك المشتري أن مدفوعاته للشراء هي أيضا على أساس سعر العقد.

• إتاحة فرصة استثمارية للمضاربين: تتيح أسواق المشتقات المالية فرصة للمضاربين لتحقيق الأرباح من خلال توقعات المضاربين بشأن تحرك أسعار الأصول في الأسواق المستقبلية، كما أن المضارب هنا يقدم خدمة لهذه الأسواق وإن كان لا يقصدها ألا وهي أنه الطرف الذي تنتقل إليه المخاطر التي لا يرغب الأطراف الأخرى بتحملها، أي الأطراف التي تمتلك الأصل بالفعل (الطرف البائع) أو ترغب في امتلاكه بالمستقبل (الطرف المشتري).

• تسهيل وتيسير وتنشيط التعامل على الأصول محل التعاقد: يتميز التعامل في سوق المشتقات بانخفاض تكلفة المعاملات إلى مستوى يستحيل على الأسواق الحاضرة أن تنافسه، فتكلفة المعاملات لعقد مستقبلي قيمته مليون دولار لا تتجاوز 100 دولار (0.01%) ولتكلفة المعاملات تأثير على سيولة السوق، إذ تجعل السوق أكثر كفاءة بما يتيح فرصة أفضل لإبرام الصفقة بسعر قريب من السعر العادل. كما يساهم التعامل بالعقود في تنشيط سوق الأصل المتعاقد عليه وذلك بزيادة حجم التعامل عليه، ويرجع ذلك إلى أن المبلغ المستثمر عند التعاقد لا يمثل سوى نسبة ضئيلة من قيمة الصفقة، وتقل كثيراً عن الهامش المبدئي الذي يلتزم المشتري بإيداعه لدى السمسار في حالة الشراء الهامشي للأصل من السوق الحاضر.

• سرعة تنفيذ الاستراتيجيات الاستثمارية: لأسواق المشتقات المالية ميزة أخرى تتمثل في سرعة تنفيذ الاستراتيجيات الاستثمارية وذلك نظراً لمرونتها وسيولتها الكبيرة.

3. أسواق المشتقات المالية

1.3 أشكال أسواق المشتقات المالية

يتم تداول المشتقات المالية في أسواق قد تكون منظمة (On exchange) أو أسواق غير منظمة

(Over the counter)، يمكن اختصارها كالتالي:

1. السوق المنظمة (البورصة): تتسم الأسواق المنظمة بتنظيم وتوحيد شروط التعامل في العقود، المتمثلة في الشروط المتعلقة بالتسليم، وطرق التسوية، والحدود الدنيا والقصى لعدد العقود الممكن حيازتها من طرف عميل واحد لكل نوع من أنواع الأصول. يتولى إدارة السوق ومعاملاتها جهة نظامية من خلال غرفة مقاصة (بيت التسوية) التي تسهر على تنظيم وضمان سيولة العقود، وتضمن تغطية مخاطر أطراف التعاقدات. يتم التعامل في هذه السوق من طرف متعاملين معتمدين تحكمهم قواعد تداول محددة ومعروفة.¹ تلعب سوق المشتقات المالية دورا هاما في النظام المالي العالمي. تتمثل أهم البورصات التي تدرج المشتقات المالية فيما يلي²:

- بورصة شيكاغو التجارية (CME) ، وهي من أقدم البورصات في العالم، وتتداول المشتقات مثل العقود الآجلة والخيارات، المرتبطة بالسلع والقطاعات، وأشهرها القطاع الزراعي والسلع الخفيفة.
- البورصة العابرة للقارات "Intercontinental" (ICE)، التي تتداول المشتقات المرتبطة بالعملات الأجنبية والسلع وغيرها.

- بورصة أوروبا العابرة للقارات للعقود المستقبلية، المعروفة سابقًا باسم بورصة لندن المالية الدولية للعقود الآجلة والخيارات (LIFFE) ، وهي واحدة من أهم البورصات في المملكة المتحدة وتتداول الخيارات والعقود المستقبلية، وأبرزها نפט خام برنت.

2. السوق غير المنظمة (الموازية): هذه السوق تحكمها عمليات غير منظمة، لا تخضع لأي رقابة، ولأي هامش ضمان ولا تمتلك غرفة مقاصة. كما تتداول أيضا في مقصورتها العقود المستقبلية والعقود الآجلة ومنتجات أخرى أكثر تعقيدا. العمليات في هذه السوق ليست نمطية بل يتخذ قرارها بشكل مشترك بالاتفاق بين الطرفين المعنيين، بمعنى أنها مهيكلة حسب إدارة الطرفين المعنيين. والمشتقات المتداولة في الأسواق غير المنظمة هي ثنائية بطبيعتها، جميع شروط العقد مثل (ميزة وخاصة التسليم الكمية الموقع التاريخ الأسعار) قابلة للتفاوض بين الطرفين، ويمكن ترتيب المعاملات عن طريق الهاتف أو وسائل الاتصال الأخرى ولا يتم الإفصاح عن الأسعار³.

¹ قندوز عبد الكريم، المشتقات المالية، مرجع سبق ذكره، ص08.

² Cherki Asmaa, Seffih Sadek, op. cit, p373.

³ شاوش اخوان سهام، تحليل تطورات تداول المشتقات في الأسواق المنظمة وغير المنظمة للفترة (2013-2019)، مجلة أبحاث اقتصادية وإدارية، المجلد 61، العدد: 20، 2022، ص198.

3. السوق الرقمية: يقصد بها منصات التداول الرقمية، مع التطور الرقمي المستمر رأت فئة كبيرة من المتداولين أن عصر التمويل التقليدي قد انتهى واتجهت الأغلبية إلى المنصات الرقمية لتداول المشتقات المالية الرقمية، وهي عبارة عن عقود تشتق قيمتها من قيمة العملات الرقمية، من أشهر البورصات الرقمية عالمياً في الوقت الحالي: Binance، Kraken، Bybit، OKX، Coinbase، BitMEX والعديد من المنصات الأخرى التي تحقق معدلات تداول ضخمة يومياً.

2.3. المتعاملون في أسواق المشتقات المالية:

يعتمد سوق المشتقات المالية على مجموعة من المتعاملين الذي ينظمون السوق ويشرفون على مختلف المعاملات لضمان سيرها على النحو الصحيح، يتمثل المتعاملون في سوق المشتقات المالية في¹:

- صانعي السوق: يصنع صانعو السوق الأسواق من خلال توفير أيام التسليم، والإشعار بالتسليم، والمستودعات، وما إلى ذلك. يوفر صانعو السوق السيولة ويتعين عليهم، كالتزام، الشراء والبيع بالأسعار التي يعرضونها. وبالتالي يجب لكل ورقة مالية يصنع بها السوق، أن يعرض صانع السوق سعر العرض وسعر الطلب ولا يقوم صانع السوق بتخزين عدد كبير من المنتجات، ولا يحتفظ بها لفترة طويلة من الزمن. تمتلك البورصات المختلفة هياكل مختلفة وتستخدم أساليب مختلفة في توفير السيولة أو صناعة السوق. على سبيل المثال، في بورصة نيويورك للأوراق المالية (NYSE)، تعتمد صناعة السوق على نظام صانع السوق المكلف (DMM) وهو يتحمل المسؤولية الرئيسية عن ضمان سوق عادلة ومنظمة.
- المتداولون: يقوم المتداولون بشراء وبيع الأوراق المالية. ويتمثل دور المتداول في تنفيذ أوامر العملاء والتداول لصالح الشركة في ضوء حدود مركزه أو مركزها. يمكن فرض حدود المركز على إجمالي رأس المال المسموح للمتداول بالتداول به أو على المخاطر التي يرغب المتداول في تحملها.

يمكن للمتداول أو صانع السوق أن يدير محفظة تسمى "دفتر". وتختلف هذه الدفاتر من "دفاتر العملات الأجنبية" و"دفاتر الخيارات" و"دفاتر المبادلة" و"دفاتر المشتقات" وغيرها. تُسمى الدفاتر التي يديرها المتداولون "دفاتر التداول"؛ وهي تختلف عن "المحافظ الاستثمارية"، التي يتم الاحتفاظ بها بغرض

¹ Kosowski Robert. L, Neftci Salih. N, Principles of Financial Engineering, Academic Press, Elsevier, 3rd Ed, 2015, p35-36.

الاستثمار. توجد دفاتر التداول لأنه أثناء عملية البيع والشراء للعملاء، قد يضطر المتداول إلى تخزين هذه المنتجات لفترة قصيرة من الزمن. يتم التحوط لهذه الدفاتر بشكل دوري.

• الوسطاء: هم الأفراد الذين لا يحتفظون بمخزونات ولكنهم يوفرون منصة يمكن للمشتريين والبائعين أن يجتمعوا من خلالها. وغالبًا ما يكون البيع والشراء من خلال الوسطاء أكثر سرية من الذهاب إلى عروض وطلبات التجار التي تتطلب أن يعرف المتداول هوية العميل. في أسواق الخيارات المفتوحة خارج السوق، وسيط الطابق (Floor trader) هو المتداول الذي يتولى أمر العميل ولكنه لا يتداول لنفسه بل يتداول عن طريق وسيط السوق (من ناحية أخرى، صانع السوق يفعل ذلك).

• التجار: يقوم التجار بعرض الأسعار في اتجاهين ويحتفظون بمخزونات كبيرة من أداة معينة، قد تكون لفترة زمنية أطول من صانع السوق. وهم عبرة عن مؤسسات تعمل بشكل ما كصانع سوق.

• مديري المخاطر: هم لاعبون جدد نسبيًا، يجب "الموافقة" على الصفقات والمراكز التي يتخذها التجار من قبل مديري المخاطر، حيث يقوم مدير المخاطر بتقييم الصفقة وإعطاء الموافقات إذا كانت الصفقة ضمن الحدود المحددة مسبقًا لمديري المخاطر المختلفين.

• الجهات التنظيمية: هي جهات فاعلة مهمة في الأسواق المالية تسعى لتنظيم الأسواق، غالبًا ما يتخذ الممارسون مواقف "المراجعة الضريبية" و"المراجعة التنظيمية" يأتي دور هذه الجهات في توجيه جزء كبير من ممارسات الهندسة المالية نحو تلبية احتياجات الممارسين من حيث التنظيم والضرائب.

• الباحثون والمحللون: هم لاعبون لا يتاجرون أو يصنعون السوق، بل يقدمون معلومات للمؤسسات ويساعدون في أنشطة جانب البيع. يتعامل المحللون بشكل عام مع الأسهم ويحللون شركة واحدة أو مجموعة من الشركات، يمكنهم إصدار توصيات شراء، بيع، احتفاظ وتقديم توقعات وبشكل عام يقدم الباحثون التنبؤات والمشورة.

4. أنواع المشتقات المالية

تعتبر المشتقات المالية جزءًا أساسيًا من البنية التحتية لأي قطاع مالي، رغم تعقيدها إلا أنها منظمة للغاية وتوفر أدوات تحوط فعالة تمكن المستخدم النهائي من تجنب المخاطر أو إدارتها¹، تتعدد أنواع

¹ Cherki Asmaa, Seffih Sadek, op. cit, p373.

المشتقات المالية لكن أهمها (العقود المستقبلية، العقود الآجلة، الخيارات، المبادلات وعقود الفروقات)، يمكن إيجازها فيما يلي:

1.4. العقود المستقبلية (Futures contracts)

أ. تعريف العقود المستقبلية:

العقود المستقبلية هي عقود تعطي لحاملها الحق في بيع أو شراء موجود معين (سلعة أو ورقة مالية) بسعر محدد مسبقاً على أن يتم التسليم والاستلام في تاريخ لاحق في المستقبل، فهي تمثل اتفاقاً بين مشتري وبائع على تسليم كمية محددة لموجود معين في وقت محدد مسبقاً وبسعر متفق عليه¹.

يتم تداول العقود المستقبلية في سوق منظمة وبموجب ضمانات مالية، بمعنى آخر فإن تداول هذه العقود في الأسواق المالية يؤدي لانخفاض مخاطر الطرف المقابل، أي انخفاض مخاطر عدم التزام أحد طرفي العقد بشروط العقد، ويتم ذلك عن طريق دفع مبلغ مالي كوديعة من قبل كل من البائع والمشتري ويسمى بالهامش لدى أحد الوسطاء في السوق المالي. كما توفر هذه العقود للمتعاملين قدر كبير من الشفافية في التعامل وكذلك توفر السيولة والأمان عن طريق عدم كشف هوية المتعاملين أثناء الصفقات.

وتستخدم هذه العقود في الأصل لجميع أنواع الموجودات مثلاً تم استخدامها في القمح عبر عقد صفقات بين الفلاحين والمطاحن، وتطور استخدامها في تداول العملات الأجنبية لتحديد قيمة صفقات البيع والشراء مما يمكن طرفي الصفقة من تثبيت الأسعار وبالتالي تقليل تعرضهم للمخاطر، كما تطورت وتنامت اسواق ضخمة للعقود المستقبلية لأسعار الفائدة على السندات بين المستثمرين والشركات لتقليل تكاليف التمويل. كما تم استخدام مستقبليات مؤشرات الأسهم لأغراض المضاربة والتحوط والمراجحة، وتعد هذه العقود مناسبة جداً للتحوط كونها تمتلك سيولة وتخفض فيها تكاليف العمولة، فضلاً عن المراجحة على اختيار مؤشر سوق الأوراق المالية من خلال التسوية النقدية للعقد المستقبلي وتصحيح الانحراف عند انخفاض السعر.

¹ عبد الله بسام أحمد، التداول بالعقود المستقبلية للتحوط من مخاطر تقلبات الأسعار-التطبيق على عينة من الشركات المدرجة في سوق العراق للأوراق المالية، مجلة جامعة دهوك العلوم الإنسانية والاجتماعية، المجلد: 25، العدد: 02، 2022، ص559-560.

ب. أسواق العقود المستقبلية:

ب.1. تنظيم أسواق العقود المستقبلية¹:

تتكون أسواق العقود المستقبلية من عدد محدد من الأعضاء، أفراد أو منشآت يملكون مقاعد يحصلون عليها مقابل دفع رسوم العضوية في تلك السوق، وتمثل رسوم العضوية جانباً من مصادر تمويل نشاط السوق، أما الجانب الآخر فتتم تغطيته من الرسوم على العقود التي تم إبرامها.

لكل عضو الحق في بيع عضويته إلى طرف آخر بسعر يقرر سوقياً كما أن له الحق في التصويت في إدارة عمليات البورصة، بالإضافة إلى التعامل في البورصة لحسابه أو كوكيل لحساب غيره. ينتخب الأعضاء من بينهم مجلس إدارة السوق حيث يتولى وضع قواعد التعامل ومراجعة وظائف السوق إلى جانب وضع ميثاق شرف للتعامل وغيرها من الأمور التي تضمن تنظيم وضبط التعامل داخل السوق، شرط ألا تتعارض مع الأحكام العامة التي تضعها لجنة تجارة السلع المستقبلية وهي هيئة تنظيمية مستقلة تابعة للحكومة الفدرالية الأمريكية مسؤولة عن تطبيق أحكام قانون أسواق السلع من خلال أنظمة وتعليمات تفصيلية تحكم التعامل والمتعاملين في أسواق العقود المستقبلية وعليه فإن أي تعامل في هذه الأسواق يخضع لتنظيمها ورقابتها.

تتكون أسواق العقود المستقبلية من غرف التعامل المعروفة بالصالات وغرف المقاصة أو ما يعرف ببيت التسوية.

• غرفة التعامل: تحتوي أسواق العقود المستقبلية على عدد من غرف التعامل تخصص المتعامل في العقود على نوع معين من السلع، في وسط كل غرفة يوجد ملتقى للمتعاملين من أعضاء السوق يطلق عليه اسم الحلبة يتم التعامل داخلها باستخدام نظام المزاد العلني، ووفقاً لهذا النظام إذا تسلم أحد المتعاملين أمراً للبيع أو الشراء فإنه يجب عليه أن يخبر المتعاملون الآخرون داخل الحلبة ويتم الاتصال بين المتعاملين بإشارات يدوية متفق عليها.

• غرفة المقاصة: هي هيئة مرتبطة بكل سوق، وتلعب دوراً هاماً في كل معاملة تجري فيه وتقوم بتصنيف كل العمليات، ولذلك فإنه في كل يوم عمل يجب أن يكون أعضاء البورصة إما أعضاء في غرفة المقاصة

¹ شقيري نوري موسى، الأسواق المالية وآليات التداول، مرجع سبق ذكره، ص 321-323.

أو يدفعوا لأحد الأعضاء مقابل هذه الخدمة وعضوية غرفة المقاصة تتطلب تحمل مهام ومسؤوليات أكبر من عضوية البورصة وتتلخص المهمة الأساسية لغرفة المقاصة في تحقيق الانسيابية وتسهيل التعامل وضمان تنفيذ صفقة العقود المستقبلية، كما أنها تقف بين طرفي العقد فتقوم بدور البائع بالنسبة للمشتري وبدور المشتري بالنسبة للبائع، وهو ما يؤدي إلى ضمان تنفيذ الصفقة من طرفي بيت المقاصة إن تعذر على أحد أطرافها الوفاء بالتزاماته تجاه الطرف الآخر وعليه فإن طرفي التعامل تكون التزاماتهم غرفة المقاصة مما يجعل العلاقة بينهما غير شخصية.

ب.2. أطراف التعامل في أسواق العقود المستقبلية:

أطراف التعامل في أسواق العقود المستقبلية هم فريقين؛ الفريق الأول وهم المتعاملون في أسواق العقود المستقبلية بغرض التحوط ضد مخاطر التقلبات في أسعار الأوراق المالية وذلك لأخذ مركز قصد التحوط في السوق الحاضر مستقبلاً، أما الفريق الثاني وهم الذين يدخلون في السوق كأطراف في عقود مستقبلية كبائعين أو مشتريين للاستفادة واغتنام وجود خلل في العلاقة بين الأسعار في السوق الحاضر والأسعار في الأسواق المستقبلية.¹

ج. خطوات إبرام العقود المستقبلية:

يتم إبرام العقود المستقبلية وفق الخطوات التالية²:

1. يصدر أطراف العقد تعليماتهم إلى شركات الوساطة التي يتعاملون معها متضمنة المواصفات التي يرغبون في توافرها في عقود المستقبلية لتبدأ شركة الوساطة في تنفيذ تعليمات العميل
2. تقوم شركة الوساطة التي يتبع لها المشتري بتبليغ ممثلها في البورصة برغبة زبونها في شراء عقد مستقبلي، مع إرفاق تفاصيل الطلب، وكذلك الأمر بالنسبة لشركة الوساطة التي يتبع لها البائع.
3. يلتقي كل من ممثل البائع وممثل المشتري في القاعة المخصصة ببورصة العقود، فإذا كان هنالك توافق بين رغبتَي المشتري والبائع يتم إبرام العقد.

¹ زين الدين محمد عصمت مصطفى، المشتقات المالية كأداة للتحوط ضد مخاطر الاستثمار (دراسة على سوق الأوراق المالية الماليزي)، مجلة الإسكندرية للتبادل العلمي، المجلد: 42، العدد: 04، 2021، ص 2287.

² يعقوب محمد آدم يعقوب، مرجع سبق ذكره، ص 28-29.

4. إذا تم الاتفاق بين الوسيطين يتم رفع تقرير إلى غرفة المقاصة بغرض إعلامها بإجراء العقد.
 5. يرفع الوسيطان نفس التقرير إلى شركة الوساطة المالية التي يتبع لها والتي كلفته بإجراء العقد المستقبلي، يعلمها فيه بإجرائه العقد المستقبلي والسعر الذي تم به الإجراء.
 6. تقوم شركة الوساطة المالية بإبلاغ زبونها (البائع أو المشتري) بإتمام العقد وسعره الذي نفذ به.
 7. يقوم كل من البائع والمشتري بإيداع مبلغ الهامش لدى شركة الوساطة المالية التي يتعامل معها.
 8. تقوم كل شركة وساطة مالية بإيداع مبلغ التأمين لدى شركة التسوية التي تتبع لها.
 9. تقوم شركتا التسوية بإعادة إيداع التأمين المودع لديهما لدى غرفة التسوية.
- وبتمام هذه الخطوات يكون العقد المستقبلي قد تم إبرامه وتسجيله رسمياً في غرفة المقاصة التي تشرف على العقود في السوق الخاصة بها.
- د. أنواع العقود المستقبلية:

- تهدف العقود المستقبلية لحماية الأفراد والمؤسسات المتعاملين بها من تقلبات الأسعار، بناء على الأصل الأساسي (Underlying asset) يتم تصنيف هذه العقود إلى عدة أنواع، وهي كالتالي:¹
- د.1. العقود المستقبلية على الأسهم: تتمثل الأصول الأساسية للعقود المستقبلية للأسهم في الأسهم أو الأوراق المالية.
 - د.2. العقود المستقبلية على المؤشرات: تتمثل الأصول الأساسية لهذه العقود في مختلف مؤشرات المالية المتداولة والتعارف عليها في الأسواق المالية. السمة البارزة للعقود المستقبلية للمؤشرات هي التسوية النقدية فقط ولكنها لا تنطوي على التسليم الفعلي للأصول الأساسية (أي المؤشرات). إن العقود المستقبلية للمؤشرات هي الجزء الرئيسي من العقود المتداولة في جميع البورصات حيث تستخدم للتحوط والمضاربة، كما يتم استخدامها بشكل عام من قبل صناديق الاستثمار المشتركة وصناديق التقاعد وشركات التأمين وما إلى ذلك.
 - د.3. العقود المستقبلية على السلع: تتمثل الأصول الأساسية لهذه العقود في السلع المختلفة.

¹ Yaragol Prakash, Financial Derivatives: Text & Cases, Vikas Publishing House, 1st Ed, 2018, p23-25.

د.4. العقود المستقبلية على العملات الأجنبية: إن الأصل الأساسي للعقود المستقبلية هي العملات بما فيها المحلية أو الأجنبية، وتعد Eurex، CBOT، Euro next و NYME أبرز البورصات الرئيسية لعقود العملات المستقبلية في العالم.

د.4. العقود المستقبلية لأسعار الفائدة: هي عقد بين المقترض والمقرض لاقتراض أموال معينة في المستقبل بسعر فائدة محدد. العقود المستقبلية لسندات الخزينة، والعقود المستقبلية لأذونات الخزينة، العقود المستقبلية لليورو مقابل الدولار، والعقود المستقبلية للودائع قصيرة الأجل وما إلى ذلك هي عقود مستقبلية لأسعار الفائدة الهامة التي يتم تداولها بشكل عام في معظم البورصات. على سبيل المثال، يتم تداول سندات الخزينة والودائع لأجل باليورو مقابل الدولار في بورصة شيكاغو التجارية (CME). يمكن تصنيف العقود المستقبلية لأسعار الفائدة إلى فئتين: قصيرة الأجل وطويلة الأجل.

د.5. العقود المستقبلية لأذونات الخزينة: أذونات الخزينة هي الأوراق المالية قصيرة الأجل التي تصدرها الحكومة المركزية (أي البنك المركزي) لتمويل العجز الحكومي. العقود المستقبلية لأذونات الخزينة هي واحدة من العقود الآجلة لأسعار الفائدة الهامة المتداولة في العالم. يتم تحديد الأصل الأساسي للعقد المستقبلي لأذونات الخزينة الأمريكية على أنه 3 أشهر (13 أسبوعًا). مواعيد التسليم هي مارس. يونيو وسبتمبر وديسمبر وأقرب شهرين متتاليين.

د.6. العقود المستقبلية لمؤشرات السندات: تعتمد العقود المستقبلية لمؤشرات السندات على مؤشر سندات معينة. على سبيل المثال، تعتمد العقود المستقبلية لمؤشر السندات البلدية المتداولة في مجلس شيكاغو للتجارة (CBOT) على سندات البلدية الأمريكية.

د.7. العقود المستقبلية لمؤشر تكلفة المعيشة: تستخدم العقود المستقبلية لمؤشرات تكلفة المعيشة المعروفة أيضًا باسم العقود المستقبلية للتضخم بغرض التحوط من التضخم الذي لا يمكن تجنبه. ويستند إلى مؤشر تكلفة المعيشة المحدد. على سبيل المثال، تعتمد العقود المستقبلية للتضخم، في سوق النقد الدولي (IMM) في شيكاغو، على مؤشر أسعار المستهلك الأمريكي. يتم استخدامه على نطاق واسع من قبل المستثمرين مثل صناديق التقاعد، صناديق الادخار، صناديق الاستثمار المشتركة، الشركات الكبيرة والحكومة.

2.4. العقود الآجلة (Forwards contracts):

أ. تعريف العقود الآجلة :

العقد الآجل هو عقد شراء أو بيع أصل أساسي (أسهم/سلع/عملة) لتسليمه مستقبلاً بسعر محدد مسبقاً. وهو عقد بين طرفان حيث يتعهد أحدهما بقبول تسليم الأصل الأساسي بسعر متفق عليه بينهما ويتعهد الطرف الآخر بتسليم الأصل الأساسي أو الاستحقاق. يتم تسوية العقد عند تاريخ الاستحقاق، حيث يقوم الطرف الذي لديه مركز قصير (أي الطرف الذي وافق على البيع) بتسليم الأصل الأساسي، ويستلم الطرف الذي لديه مركز طويل (أي الطرف الذي يريد الشراء) تسليم الأصل ويدفع ثمنه. يلتزم كل منهما بالعقد الآجل¹.

إن ارتفاع أسعار العقود الآجلة يؤدي إلى تحقيق أرباح لصاحب المركز الطويل وتحقيق خسارة لصاحب المركز القصير والعكس صحيح. صممت العقود الآجلة خصيصاً لتلبية احتياجات محددة ويتم التعامل بها خارج الأسواق المالية النظامية².

يتم تصنيف العقود الآجلة إلى ثلاث فئات بناءً على الأصول الأساسية محل التعاقد، وهي العقود الآجلة للأسهم والسلع الآجلة والعملة الآجلة. فالأصول الأساسية لعقود الأسهم الآجلة هي الأسهم والأوراق المالية، والعقود الآجلة للسلع قد تكون سلع مختلفة مثل القطن، القهوة، الحبوب الغذائية، الشاي، السكر والقمح... إلخ، في حين أن العقود الآجلة للعملة تكون على العملات المختلفة، مثل الدولار، الجنيه الإسترليني، الين... وغيرها باعتبارها الأصول الأساسية³.

ب. الفرق بين العقود الآجلة والعقود المستقبلية:

يتم تداول كل من العقد المستقبلي والعقد الآجل في الأسواق المستقبلية حيث يتم بيع وشراء الأصول الأساسية بسعر محدد وفي وقت مستقبلي محدد وفي مكان محدد. ومع ذلك، يختلف كلا العقدين في نقاط معينة، هي كالتالي⁴:

¹ Yaragol Prakash, op. cit, p 19-20.

² شاوش اخوان سهام، مرجع سبق ذكره، ص199.

³ Yaragol Prakash, Ibid, p20.

⁴ Gupta S. L, Financial Derivatives: Theory, concepts and problems, PHI Learning Pvt. Ltd., 2nd Ed, 2017, p77-78.

- العقود المستقبلية هي عقود موحدة يتم تداولها في أسواق منظمة. ويتم ذلك من خلال أسواق الأوراق المالية المحددة/المعترف بها. العقود الآجلة من ناحية أخرى، هي صفقات خاصة يتم تداولها بين طرفين يمكنهما توقيع عقد آجل بشكل مباشر أو غير مباشر من خلال وسيط (تاجر).
- يتم توحيد شروط العقود المستقبلية فيما يتعلق بكمية الأصل والفترة المستقبلية والمكان المستقبلي والتي تكون مشتركة بشكل عام وتحددها البورصة، في حين يتم تحديد شروط العقود الآجلة من قبل الطرفين بشكل متبادل. ومن ثم، فإن العقود الآجلة مصممة بشكل فردي وتميل إلى أن تكون أكبر بكثير من العقود الموحدة. وبعبارة أخرى، يتم تداول العقود المستقبلية في ساحة تنافسية في حين يتم تداول العقود الآجلة عن طريق الهاتف والفاكس وما إلى ذلك.
- يتم تنظيم العقود المستقبلية من خلال البورصات المعنية التي تم تسجيلها فيها أما العقود الآجلة فهي ذاتية التنظيم ولا تحتاج إلى أي تسجيل. وبالتالي، فإن العقود الآجلة أكثر خطورة من العقود المستقبلية.
- تتم تسوية العقود المستقبلية من خلال غرفة المقاصة التي تأخذ الضمان للوفاء بالعقد، هذا الضمان يقلل من المخاطر الافتراضية للتداول ولكن في حالة العقود الآجلة، تكون هذه الصفقات خاصة بين الطرفين وتخضع لخطر التقصير في تنفيذ شروط الاتفاقية.
- العقود المستقبلية متاحة للتسليم فقط في عدد قليل من التواريخ المحددة في السنة، في حين يمكن تسليم العقود الآجلة في أي تاريخ يتفق عليه الطرفان.
- تتم تسوية معظم العقود المستقبلية (حوالي 95 بالمائة) بدون تسليم. وهذا يعني إما أنه تم تسويتها أو تسويتها عن طريق الدفع نقدًا. ومن ناحية أخرى، تتم تسوية أكثر من 90 في المائة من العقود الآجلة عن طريق التسليم الفعلي للأصول.
- تستلزم العقود المستقبلية رسوم وساطة لأوامر الشراء والبيع، في حين تعتمد تكلفة العقود الآجلة على فرق سعر العرض والطلب.

ج. المصطلحات المستخدمة في العقود الآجلة:

من أهم المصطلحات الشائعة عند التعامل بالعقود الآجلة، ما يلي¹:

¹ شقيري نوري نوسى، الأسواق المالية وآليات التداول، مرجع سبق ذكره، ص314-315.

- المركز الطويل Long Position: إذا التزم الشخص بالشراء في تاريخ استحقاق العقد.
 - المركز القصير Short Position: إذا التزم الشخص بالبيع في تاريخ استحقاق العقد.
 - السعر الآجل Forward Price: وهو سعر العملة أو الأصل موضوع العقد الآجل في المستقبل وهذا السعر يتغير بمرور الزمن مع تغير أسعار الأصل موضوع التعاقد في السوق، ويمكن القول بأن سعر التنفيذ هو توقع للسعر الآجل في تاريخ العقد ولكن ليس شرطاً أن يتساوى في تاريخ التنفيذ.
 - سعر التنفيذ Exercise Price: ويعرف أيضاً بسعر الممارسة أو سعر العقد، وهو السعر المتفق عليه لتنفيذ العقد آجلاً ويتم تحديده بين طرفي العقد وفقاً للعرض والطلب ومدى رؤية كل من طرفي العقد للاستفادة من هذا السعر مستقبلاً وتوقعاته عن المستقبل ولا يتغير هذا السعر من تاريخ إبرام العقد وحتى التنفيذ أي أن سعر التنفيذ يبقى ثابتاً بمجرد اتفاق الطرفين أما السعر الآجل فهو الذي يتغير مع الوقت.
- حيث أنه خلال المدة ما بين تاريخ التعاقد وتاريخ التنفيذ قد يرتفع سعر الأصل محل التعاقد فيرتفع السعر الآجل عن سعر التنفيذ وبالتالي ترتفع قيمة المركز الطويل وتقل قيمة المركز القصير والعكس في حالة انخفاض قيمة الأصل الضمني.
- بالنسبة للطرف الذي اتخذ مركزاً طويلاً سيكون ربحه أو خسارته عبارة عن الفرق بين القيمة السوقية للأصل الضمني وسعر التنفيذ وبالمقابل فإن الطرف الذي اتخذ مركزاً قصيراً ستكون خسارته مساوية لربح الطرف الأول والعكس صحيح.
- د. طرق إبرام العقود الآجلة¹:**

يعتقد المشتري أن السعر المستقبلي للأصل الأساسي سيرتفع في المستقبل. ولهذا السبب يدخل العقد بالسعر الآجل، وهو أقل من السعر المتوقع للأصل في المستقبل. إذا تحققت توقعاته، فيمكنه شراء الأصل بسعر أقل. ومن ثم بيعها بسعر أعلى لتحقيق الربح. كأن يتم على سبيل المثال رسم عقد آجل بين المشتري والبائع مقابل 100 كغ من القمح بسعر 30 ون على كغ واحد. يتوقع المشتري أن يرتفع سعر القمح إلى ما بعد 30 ون، إذا كان سعر السوق للقمح في تاريخ تنفيذ العقد هو 32 ون، يحقق المشتري

¹ Groww, How do Forward Contracts Work and How to use them? 12/10/2023, read: 02/02/2024, URL: <https://groww.in/blog/how-do-forward-contracts-work>.

ربحًا، بحيث يمكنه شراء 100 كغ بسعر 30 ون ثم بيعها بسعر 32 ون، وبالتالي تحقيق ربح 2 ون على كغ.

ومن ناحية أخرى، يعتقد البائع أن سعر الأصل سينخفض في وقت لاحق. ولهذا السبب، من أجل الأمان، يقوم بتثبيت سعر أعلى لبيع الأصل. إذا تحققت توقعات البائع وانخفض السعر، فلن يتكبد البائع خسارة لأنه أغلق سعرًا أعلى عند الدخول في العقد الآجل. فمثلا حسب الحالة المذكورة أعلاه، يتوقع البائع أن ينخفض سعر القمح إلى 28 ون على كغ. إذا حدث ذلك، فإن البائع سيحقق ربحًا قدره 2 ون على كغ، لأنه سيتمكن من بيع قمحه بسعر أعلى من سعر السوق. وبالتالي، في العقد الآجل، يكون لدى المشتري والبائع وجهات نظر متعارضة فيما يتعلق بسعر الأصل الأساسي. يتوقع أحد الطرفين أن يرتفع السعر، بينما يتوقع الآخر أن ينخفض، لذلك في وقت التنفيذ يحقق أحد الطرفين ربحًا بينما يتكبد الآخر خسارة.

3.4. عقود الخيارات

أ. تعريف عقود الخيارات :

الخيار المالي هو عقد يلتزم بموجبه أحد طرفيه وهو البائع أن يعطي للطرف الثاني (المشتري) الحق (وليس الإلزام) في شراء أصل معين (قد يكون سلعة حقيقية، أو عملة، أو ورقة مالية، أو غيرها)، بسعر محدد متفق عليه يسمى سعر التنفيذ (Exercise Price) خلال أجل معين (مدة العقد)، وذلك مقابل ثمن (Option Price) يدفعه المشتري للبائع في نفس الوقت. والخيارات في التطبيق نوعان؛ خيار شراء (Call) Option وهو عقد يعطي لمشتريه الحق في شراء أصل معين بثمن معين خلال أجل معين، مقابل دفع علاوة هي ثمن الخيار، وخيار البيع (Put Option) يعطي لمشتريه الحق في بيع أصل معين بثمن معين خلال أجل معين، مقابل دفع علاوة¹.

يتضح مما سبق أن الخيار هو الحق، ولكن ليس الالتزام بشراء أو بيع شيء ما في تاريخ محدد بسعر محدد. وهذا يعني أن مشتري الخيار سوف يمارس الخيار اختياريًا عندما يكون في الربح. وفي حالة الخسارة، لن يمارس الخيار. اليوم، يتم تداول الخيارات على مجموعة متنوعة من الأدوات مثل السلع

¹ قندوز عبد الكريم، المشتقات المالية، مرجع سبق ذكره، ص10.

والأصول المالية المتنوعة مثل النقد الأجنبي والودائع المصرفية لأجل وأوراق الخزينة والأسهم ومؤشرات الأسهم والمنتجات البترولية والحبوب الغذائية والمعادن وما إلى ذلك.¹

ب. المصطلحات المستخدمة في عقود الخيارات:

فيما يلي المصطلحات الهامة التي تستخدم بشكل متكرر في تداول الخيارات:²

- أطراف عقد الخيار: هناك طرفان في عقد الخيار هما المشتري (حامله) والبائع (المحرر). يمنح المحرر المشتري الحق في شراء أو بيع أصل معين مقابل مبلغ معين من المال مقابل الالتزام الذي أخذه على عاتقه في عقد الخيار.
- سعر التنفيذ: السعر الذي يمكن عنده بيع الأصل الأساسي أو شراؤه بواسطة مشتري الخيار من كاتب الخيار يسمى سعر التميرين أو سعر الإضراب. وبهذا السعر يمكن للمشتري ممارسة خياره.
- تاريخ انتهاء الصلاحية وتاريخ التنفيذ: التاريخ الذي ينتهي فيه عقد الخيار يسمى تاريخ انتهاء الصلاحية أو تاريخ الاستحقاق. يحق لحامل الخيار ممارسة خياره في أي تاريخ قبل تاريخ انتهاء الصلاحية. وبعبارة أخرى، فإن التاريخ الذي يصبح بعده الخيار باطلاً يسمى تاريخ انتهاء الصلاحية. تاريخ التنفيذ هو التاريخ الذي يتم فيه ممارسة الخيار فعلياً، في حين أن تاريخ انتهاء الصلاحية هو اليوم الأخير الذي يمكن فيه ممارسة الخيار.
- علاوة الخيار: السعر الذي يشتري به حامل الخيار الحق من كاتب الخيار يسمى علاوة الخيار أو سعر الخيار. وهو البديل الذي يدفعه المشتري للبائع، ويبقى للبائع سواء وقع الخيار أم لم يقع. وبعبارة أخرى، يدفع حامل الخيار الثمن أو القسط إلى كاتب الخيار مقابل الالتزام الذي تعهد به. يتم إصلاح ذلك ودفعه في وقت تكوين أو كتابة صفقة خيار.

¹ Gupta S. L., op. cit., p476.

² Ibid, p478.

ج. أسواق عقود الخيارات

ج.1. أنواع أسواق عقود الخيارات:

يتم التعامل في عقود الخيارات في الأسواق غير المنظمة والأسواق المنظمة¹:

▪ الأسواق الموازية أو غير المنظمة: وتعرف كذلك بسوق التعامل فوق المنضدة (OTC) المذكورة سلفاً ويجري التعامل فيها من خلال مكاتب التجار وبيوت السمسرة وهي السوق الأولي للخيارات، والعقود فيها غير منظمة، حيث يتم التوصل إليها من خلال التفاوض الذي يتم بين الطرفين بواسطة التاجر أو السمسار، وهذا ما جعل هذه العقود شخصية يصعب بيعها دون التنازل عن جزء (قد يكون كبيراً) من قيمتها وأحياناً يستحيل بيعها لأن بنود العقد قد لا تلائم سوى الطرفين الأصليين، ولهذا فإن الخيارات في هذه الأسواق تعاني من ضعف السيولة، والتي تعتبر الثمن الذي يدفعه المستثمر المتعامل في هذه السوق، أما الثمن الذي يدفعه السوق فهو انصراف المستثمرين عنه.

▪ الأسواق المنظمة: لتفادي الصعوبات والنقائص التي تعاني منها الأسواق الموازية تم إنشاء أسواق منظمة للخيارات، وهي أسواق مركزية لها مكان محدد يجرى فيه التعامل وأولها سوق شيكاغو للخيارات 1973، ولقد عملت هذه السوق منذ إنشائها على إدخال تعديلات جوهرية على الأسس التي يقوم عليها التعامل في السوق غير المنظمة وذلك بهدف تحسين سيولة الخيار وتسهيل التعامل به، مما يمكن حامل الخيار من سرعة التصرف فيه دون أن تتأثر قيمته السوقية بشكل كبير.

ج.2. تنظيم أسواق الخيارات:

هناك مجموعة من الأطراف مسؤولة عن تنظيم التداول في سوق الخيارات، وتتمثل في²:

▪ لجنة الأوراق المالية والبورصة: وهي لجنة مسؤولة عن تنظيم التعامل في الأسواق الحاضرة وفي نفس الوقت مسؤولة عن تنظيم عقود الخيارات على الأسهم الفردية، والعقود على مؤشرات الأسهم، والعقود على العملات.

¹ شقيري نوري موسى، الأسواق المالية وآليات التداول، مرجع سبق ذكره، ص 343-344.

² نفس المرجع السابق، ص 345-346.

- لجنة التعامل في العقود المستقبلية على السلع: ويقع على عاتقها التعامل في عقود الخيارات على العقود المستقبلية.
- مؤسسة التسوية والاتحاد الأهلي لتجار الأوراق المالية: تقع على هذه الجهات مسؤولية وضع التشريعات المنظمة للعمل، وتلك التي تساهم في الحد من التصرفات التي من شأنها أن تؤثر على ثقة المتعاملين في السوق فضلاً عن مسؤوليتها عن مراجعة مشروعات العقود الجديدة، مراجعة شروط التعاقد، حدود المراكز الخ.

د. أنواع عقود الخيارات

يتم تصنيف عقود الخيارات إلى فئات مختلفة بناء على عدة معايير مثل نوع الأصل الأساسي لعقد الخيار، نوع الصفقة بيع أو شراء الخيارات، تاريخ تنفيذ الخيارات، ملكية الأصل محل العقد وربحية الخيارات.

د.1. التصنيف على أساس نوع الأصل: استناداً إلى نوع الأصل الأساسي في عقد الخيار، يمكن تصنيف الخيارات على نطاق واسع إلى أربع فئات، أي خيارات الأسهم، خيارات المؤشرات، خيارات السلع وخيارات العملة، يمكن إيجازها كالتالي¹:

خيارات سعر الفائدة: عقد خيار سعر الفائدة هو عقد يلتزم بمقتضاه بائع الحق (المحرر) بضمان حد أقصى لمعدل الفائدة لا يتم الزيادة عنه في حالة قيام المشتري بالاقتراض أو حد أدنى لمعدل الفائدة (في حالة قيام المشتري بالاستثمار) أو بالجمع بين النظامين وذلك مقابل مكافأة أو عمولة يكون قد قبضها بائع الحق.

عقود خيارات من النوع الأوروبي يتم فيها الاتفاق على حدود قصوى أو دنيا لمعدلات الفائدة وهي تعطي الحق للمشتري بإقراض (Floors) بمعدل فائدة ثابت لمدة معينة، أو اقتراض (Caps) لمبلغ معين ويتخذ المستثمر مركزاً طويلاً في خيار شراء معدل فائدة إذا كان يعتقد بأن أسعار الفائدة في السوق سوف تنخفض، وعادة ما يكون Eurobor و Libor هما معدلا الفائدة المرجعيان في هذه الأسواق².

¹ شقيري نوري موسى، الأسواق المالية وآليات التداول، مرجع سبق ذكره، ص 351-352.

² شقيري نوري، إدارة المشتقات المالية الهندسة المالية، مرجع سبق ذكره، ص 245.

خيارات أسعار الصرف: عقد خيار أسعار الصرف هو عقد يُعطي الحق للمشتري في إتمام عملية بيع أو شراء كمية معينة من عملة في تاريخ محدد في المستقبل مقابل دفع عمولة أو مكافأة.

خيارات المؤشرات: عقد خيار المؤشرات هو عقد يكون موضوعه مؤشر سوق معين ويكون الرهان على ارتفاع أو انخفاض هذا المؤشر، لا يتم تسليم شيء في هذا الخيار والتسليم يكون الفرق بين سعر التنفيذ وسعر المؤشر عند انتهاء أجل الخيار أو يكون التسليم قيمة العلاوة عند عدم رغبة مشتري هذا الخيار بالتنفيذ.

خيارات المعادن الثمينة (خيارات الذهب): تصنف ضمن الخيارات السلعية مثل خيارات النفط، البن، الذرة، القمح، الماشية، اللحوم.... وما إلى ذلك. هذا النوع من الخيارات يعطي مشتري الخيار الحق في بيع أو شراء كمية محددة من الأصل بسعر تنفيذ متفق عليه عند توقيع عقد الخيار خلال مدة معينة أو بتاريخ استحقاق الخيار مقابل علاوة يدفعها حامل الخيار لمحرر الخيار.

خيارات الأسهم: عقد خيار الأسهم هو عقد قانوني يمنح صاحبه الحق في شراء أو بيع كمية محددة من الأسهم (أي الأصل الأساسي) بسعر محدد مسبقاً خلال فترة زمنية محددة. وبالتالي، فإن الأصول الأساسية لخيارات الأسهم هي الأسهم¹.

د.2. التصنيف بناء على نوع الصفقة: أي بناءً على شراء أو بيع الأصل الأساسي، يمكن تقسيمه إلى فئتين: خيار الشراء وخيار البيع، كالتالي:

خيار الشراء (Call Option):² هو عقد بين طرفين يمنح فيه الطرف الأول ويسمى محرر الخيار (writer) أو البائع للطرف الآخر الحق في الاختيار بين شراء أصل معين أو عدم شرائه وذلك في تاريخ مستقبلي محدد وبسعر يحدد مسبقاً في العقد ومقابل ذلك يحصل على مبلغ من المشتري مقابل منحه هذا الحق يسمى بالعلاوة أو المكافأة (Premium) أو سعر الخيار.

¹ Yaragol Prakash, op. cit., p115.

² شقيري نوري موسى، إدارة المشتقات المالية الهندسة المالية، مرجع سبق ذكره، ص232-234.

وبطبيعة الحال فإن المشتري سوف يدفع العلاوة للحصول على حق الاختيار كما أنه سوف ينفذ العقد ويشترى الأصل إذا ارتفع السعر المستقبلي عن سعر التنفيذ المحدد في العقد.

ومن الدوافع الرئيسية التي تشجع على امتلاك خيار شراء:

■ دافع الاستثمار دون التعرض للمخاطر: أحد أهداف امتلاك خيار شراء هو الاستثمار لتحقيق عوائد مجزية عند مستويات منخفضة من المخاطر. فعندما يتوقع المستثمر أن سهما ما سوف يرتفع فإنه يشتري خيار شراء على هذا السهم وبالتالي سيحقق أرباحاً مجزية إذا صدقت توقعاته، وبنفس الوقت لو لم تصدق توقعاته فإن خسائره تكون محدودة بمقدار العلاوة المدفوعة. بينما لو اشترى السهم نفسه فإن خسائره تكون كبيرة في حال انخفاض سعر السهم في السوق.

■ دافع المضاربة: تتم المضاربة في سوق الخيارات عندما لا تكون لدى المضارب موارد مالية كافية، ويكون مراقبا لحركات الأسعار للأسهم ويتوقع أن سهما معيناً سيرتفع سعره ويريد أن يحقق أرباحاً من خلال ذلك، لذلك يلجأ لشراء خيار على هذا السهم.

■ دافع التغطية والتحوط في حالة البيع على المكشوف (Short Sells): فإن المستثمر يحقق الأرباح إذا انخفض سعر السهم (عكس الشراء الاعتيادي) أما إذا ارتفع سعر السهم فإن المستثمر سوف يخسر، لذلك فإن المستثمر الذي قام بإجراء بيع على المكشوف يلجأ لسوق الخيارات الحماية نفسه من ارتفاع أسعار أسهم كان قد باعها على المكشوف فعند إبرام عقد بيع على المكشوف يقوم بنفس الوقت بإبرام عقد خيار شراء على نفس السهم.

خيار البيع (Sell Option)¹: هو عقد بين طرفين يمنح فيه الطرف الأول ويسمى محرر الخيار (محرر العقد) أو البائع للطرف الثاني (المشتري) الحق في الاختيار بين بيع أصل معين أو عدم البيع وذلك في تاريخ مستقبلي محدد وبسعر يحدد مسبقاً في العقد، ومقابل ذلك يحصل على مبلغ من المشتري مقابل منحه هذا الحق يسمى بالعلوة أو سعر الاختيار أو المكافأة.

¹ شقيري نوري موسى، إدارة المشتقات المالية الهندسة المالية، مرجع سبق ذكره، ص 237-238.

إن مالك خيار البيع سوف يقوم بالتنفيذ إذا ما انخفض سعر الأصل محل التعاقد عن سعر التنفيذ، حيث إن احتمال أرباحه تكون غير محدودة نسبياً طالما أن سعر الأصل في انخفاض، وبالمقابل فإنه يتحمل خسائر مساوية لقيمة الحق (العلاوة) عند ارتفاع الأسعار وامتناعه عن التنفيذ.

خيار البيع والشراء معا (الخيار المزدوج): يتيح الخيار المزدوج لحامله تنفيذ خيار الشراء إذا ارتفع السعر أو خيار البيع إذا انخفض السعر خلال عمر الخيار أو في الوقت المحدد لانتهائه.

ويلجأ المستثمر لهذا النوع من الخيارات كأحد الاستراتيجيات في شراء الخيارات عندما لا يمكنه توقع اتجاه السوق فيحتاج للصعود ويحتاج للنزول ويحقق ربح في حالة الصعود أو يحقق ربح في حالة الهبوط إذا كان الارتفاع أو الانخفاض بمقدار يزيد عن مجموع العلاوتين معاً.¹

د.3. التصنيف بناء على تاريخ التنفيذ: وبناء على توقيت تنفيذ الخيار فإنه يمكن تقسيمه إلى:²

عقود الخيار الأمريكي (American Options): يمثل الخيار الأمريكي عقداً يعطي لطرف ما (مشتري الخيار) الحق في بيع أو شراء عدد من (الأسهم السندات العملات...) من طرف آخر (محرر أو بائع الخيار) بسعر متفق عليه مقدماً على أن يتم التنفيذ في أي وقت خلال الفترة التي تمتد بين إبرام الاتفاق حتى التاريخ المحدد لانتهائه.

عقود الخيار الأوروبية (European Options): وهي العقود التي تعطي لحاملها الحق في شراء أو بيع عدد من الأصول الضمنية بسعر محدد سلفاً وفي تاريخ محدد مسبقاً حيث لا يمكن تنفيذ هذا الخيار قبل هذا التاريخ.

عقود الخيار الآسيوية (Asian Options): ويطلق عليه كذلك خيار متوسط السعر فعند ممارسة حق الخيار الآسيوي لا ينظر إلى السعر أثناء مدة العقد كالخيار الأمريكي أو عند انتهاء الأجل المحدد للخيار كالخيار الأوروبي، وإنما ينظر لمتوسط السعر طوال مدة العقد على أساس الوسط الحسابي وقلة قليلة من

¹ شقيري نوري موسى، الأسواق المالية وآليات التداول، مرجع سبق ذكره، ص 351.

² شقيري نوري موسى، إدارة المشتقات المالية الهندسة المالية، نفس المرجع، ص 242-244.

المستثمرين يتعاملون على أساس الوسط الهندسي. الخيارات الآسيوية هي الخيارات التي تحتسب تدفقاتها بالاعتماد على السعر المتوسط للأصل محل التعاقد.

عقود خيارات برمودا (Bermuda Options): وهي نوع من الخيارات تجمع بين خصائص الخيار الأمريكي وخصائص الخيار الأوروبي فهي تشبه الخيار الأمريكي في إمكانية تنفيذها قبل نهاية استحقاق الخيار، ومن جهة أخرى تشبه الخيار الأوروبي في أنه لا يمكن تنفيذها إلا في أوقات محددة سلفاً متفق عليها.

د.4. التصنيف بناء على ملكية الأوراق المالية محل الخيار: في هذه الحالة تقسم الخيارات إلى صنفين:¹

عقود الخيار المغطاة (Covered Options): يوصف الخيار بأنه مغطى عندما يكون لدى البائع رصيد من الأصل محل التعاقد يكفي للوفاء بالتزاماته إذا ما طالب الطرف الآخر بالتنفيذ واستلام الأصل محل التعاقد (إذا كان خيار شراء)، أو لديه السيولة النقدية الكافية للوفاء بالتزاماته إذا ما طالب الطرف الآخر بالتنفيذ (إذا كان خيار بيع).

عقود الخيار غير المغطاة (Naked or Uncovered Options): يعرف عقد الخيار غير المغطى بأنه العقد الذي عندما لا يكون لدى بائع حق الخيار (Writer) رصيد من الأصل محل التعاقد يسمح له بتغطية التزاماته إذا ما طالب الطرف الآخر بتنفيذ العقد واستلام الأصل (إذا كان العقد خيار الشراء) أو لم تكن لديه السيولة النقدية الكافية للوفاء بالتزاماته (إذا ما كان العقد خيار بيع).

وتوصف الخيارات غير المغطاة بأنها خيارات ذات مخاطر عالية وأنها تحقق أرباحاً عالية إذا كانت أسعار الأصل الضمني تتحرك في نفس الاتجاهات المرغوبة من طرف المستثمر، من ناحية أخرى محرر الخيار غير المغطى يمكن أن تكون خسارته كبيرة في حالة كانت هذه التحركات للأسعار في الاتجاه المعاكس.

¹ شقيري نوري موسى، إدارة المشتقات المالية الهندسة المالية، مرجع سبق ذكره، ص 241-242.

د.5. التصنيف بناء على الربحية: يتم التصنيف على أساس الربحية بمقارنة سعر التنفيذ وسعر السوق، كالتالي:¹

الخيار المربح: يُطلق على الخيار الذي يكون مربحاً للمشتري اسم In-the-money. فسيكون خيار الشراء مربحاً إذا كان سعر السوق أكبر من سعر التنفيذ، وسيكون سعر السوق لخيار البيع أقل من سعر التنفيذ.

الخيار غير المربح: يطلق على الخيار الذي لا يكون مربحاً للمشتري اسم خيار Out-the-money ويكون ذلك في حالة سعر السوق أقل من سعر التنفيذ، فهنا سيكون خيار الشراء هو الغير مربح وبالنسبة لخيار البيع، سيكون سعر السوق أعلى من سعر التنفيذ.

الخيار المتكافئ: الخيار الذي لا يحقق ربحاً ولا خسارة للمشتري يسمى "At-the-money" وهنا يكون كل من خياري الشراء والبيع متكافئين عندما يكون سعر السوق مساوياً لسعر التنفيذ.

د.6. عقود الخيارات الأخرى:

خيارات المبادلات (Swaptions): وهي خيارات على مبادلة أسعار الفائدة وتختلف عن مقايضة أسعار الفائدة التي تحدث في أسواق المبادلات) فهذه العقود لها خصائص محددة في العقد، فمشتري خيار المبادلة له الحق في إبرام عقد مبادلة سعر فائدة (أو تغيير معدل ثابت بمعدل متغير أو معدل متغير بمعدل ثابت أو معدل متغير بمعدل متغير) في لحظة معينة في المستقبل مقابل دفع علاوة لمحرر هذا العقد (البائع). وتجمع هذه العقود بين خصائص عقود الخيارات وخصائص عقود المبادلات، وتستمد الخاصية الرئيسية من عقد الخيارات في كون المشتري له الحق وليس عليه الالتزام في إلغاء العقد أو الاستمرار فيه وممارسته وفي المقابل يجري تبادل حقوق تدفق مدفوعات ثابتة مع حقوق تدفق مدفوعات متغيرة كما هو الحال في عقود المبادلات.²

هناك أنواع أخرى من عقود الخيارات المالية تتضمن مميزات غير عادية (غريبة) تجعل منها خيارات

نادرة ومختلفة (Exotic) عن الخيارات التقليدية، منها ما يلي:³

¹ Yaragol Prakash, op. cit., p117.

² شقيري نوري موسى، إدارة المشتقات المالية الهندسة المالية، مرجع سبق ذكره، ص247-248.

³ Gupta S. L., op. cit., p638-641, 644.

خيارات الحزمة (Package Options): الحزم هي شكل مهم من أشكال الخيارات النادرة. يتم تعريفها على أنها محفظة تتكون من عقود الشراء الأوروبية القياسية وعقود البيع الأوروبية القياسية والعقود الآجلة والأصل الأساسي نفسه. عادة ما يكون الهدف الأساسي للحزمة هو الحصول على تكلفة صفرية في البداية لحاملها. ومن أمثلة خيارات الحزمة هو مجموعة من العقود الآجلة. ويطلق عليها أيضًا اسم طوق التكلفة الصفرية، وخيار الأسطوانة، قد يكون العقد الآجل لهذه المجموعة نوعين: العقود الآجلة قصيرة المدى والعقود الآجلة طويلة المدى. تتكون العقود الآجلة قصيرة المدى من مركز طويل المدى في صفقة بيع بسعر تنفيذ منخفض ومركز قصير المدى في صفقة شراء بسعر تنفيذ مرتفع، وهذا يعني أن هذا الخيار يعطي ضمانًا بإمكانية بيع السهم الأساسي بسعر يتراوح بين أحد هذين السعيرين عند استحقاق الخيار.

خيارات البدء الآجل (Forward start Options): هو نوع آخر من الخيارات الغريبة (Exotic). تُستخدم عادةً في خطط حوافز الموظفين. خيارات البدء الآجل هي الخيارات التي ستبدأ في وقت محدد في المستقبل. عادةً ما تكون شروط الخيارات في الوقت الذي تبدأ فيه.

الخيارات المركبة (Compound Options): يُشار إلى الخيارات المركبة بالخيارات على الخيارات. هناك أربع فئات مهمة من الخيارات المركبة؛ خيار الشراء على خيار الشراء، وخيار البيع على خيار البيع، وخيار الشراء على خيار البيع، وخيار البيع على خيار الشراء. علاوة على ذلك في الخيار المركب، هناك سعران وتاريخان للتنفيذ.

خيارات المنتقي (Chooser Options): يُشار إليه أحيانًا باسم "خيار كما تريد". يتميز هذا الخيار بخاصية محددة يمكن بموجبها لحامل الخيار، بعد فترة زمنية محددة، أن يختار ما إذا كان الخيار عبارة عن طوق أو خيار بيع. بعبارة أخرى، يمكن لحامل الخيار أن يختار أي خيار بين خيار الشراء أو خيار البيع الذي يناسبه، أو الأكثر ربحًا له بعد فترة محددة.

خيارات الحاجز (Barrier Options): هي الخيارات التي يعتمد فيها العائد على ما إذا كان سعر الأصل الأساسي يصل إلى مستوى معين خلال فترة زمنية محددة. وهذا يعني أن قيمة خيار الحاجز تعتمد على ما إذا كان سعر الأصل الأساسي يتخطى مستوى معينًا أم لا. يتم تداول عدد من الأنواع المختلفة لخيارات

الحاجز بانتظام في الأسواق خارج البورصة. وقد وُجد أنها جذابة لبعض المشاركين في السوق بسبب تكلفتها مقارنة بالخيارات العادية المقابلة.

الخيارات على المتوسط (Options On the Average): خيار آخر مهم وشائع في عالم الخيارات هو "الخيار على المتوسط". يُعرف بأنه خيار يكون فيه السعر الأساسي عند التنفيذ هو المتوسط الحسابي للسعر على مدار فترة زمنية. وهذا يعني أن إمكانية أن يكون هذا الخيار مربح أو لا سيتم تحديده على أساس متوسط أسعار الأسهم في عمر الخيار أو في وقت تنفيذ الخيار. سيكون العائد في الخيار هو سعر التنفيذ مطروحًا منه متوسط سعر الأصل.

4.4 عقود المبادلات أو المقايضات (Swaps Contracts)

أ. تعريف عقود المبادلات:

هي اتفاق خاص بين طرفين "يلتزم" فيه الطرفان بتبادل بعض التدفقات النقدية المحددة على فترات دورية لفترة زمنية محددة. على عكس العقود المستقبلية أو العقود الآجلة، تتضمن اتفاقية المبادلة عمومًا نقاط تبادل مستقبلية متعددة. قد يتم تحديد التدفقات النقدية للمقايضة مقدمًا، أو تعديلها لكل تاريخ تسوية بالرجوع إلى بعض أسعار الفائدة المحددة مثل LIBOR أو أسعار فائدة أسواق أخرى. في "تاريخ التسوية"، يتم دفع "شيك الفرق" من قبل أي طرف في المبادلة ملزم بدفع أموال نقدية أكثر مما سيتم استلامه في تاريخ التسوية. بشكل عام، يمكن وصف المبادلة بأنها اتفاق بين طرفين لتبادل سلسلة من التدفقات النقدية المقاسة بأسعار فائدة أو أسعار صرف أو أسعار مختلفة مع دفعات محسوبة بالرجوع إلى الأساس الأصلي (المبلغ الافتراضي)¹.

في حين يتم استخدام المبادلات لأغراض مختلفة -من التحوط إلى المضاربة- فإن غرضها الأساسي هو تغيير طبيعة الأصل أو الالتزام دون تصفية ذلك الأصل أو الالتزام. على سبيل المثال، يمكن للمستثمر الذي يحقق عوائد من الاستثمار في الأسهم أن يستبدل تلك العائدات بتدفقات نقدية ذات دخل ثابت أقل خطورة دون الحاجة إلى تسييل الأسهم، يمكن للشركة التي لديها دين بسعر فائدة متغير أن تستبدل هذا الدين بالالتزام بسعر ثابت دون الحاجة إلى التقاعد وإعادة إصدار الدين. المبادلات هي مشتقات

¹ Mishra Bishnupriya, Sathya Swaroop Debasish, Financial Derivatives, Excel Books India, 1st Ed, 2009, p217-218.

يتم التعامل بها خارج البورصة ويتم تسويتها نقدًا. باستثناء العقود الآجلة، فإن المبادلات هي أبسط أشكال المشتقات خارج البورصة.

ب. أنواع عقود المبادلات:

إن الهدف الأساسي لعقود المبادلة هو التحوط من المخاطر وذلك حسب رغبة الأطراف المقابلة. تتعلق المخاطر الرئيسية، التي يمكن تغييرها من خلال معاملات المبادلة، بسعر الفائدة والعملة والسلع والأسهم والائتمان وما إلى ذلك. فيما يلي أهم أنواع عقود المبادلات التي تحظى بشعبية كبيرة في الأسواق المالية:

- مبادلة أسعار الفائدة (Interest rate swap):¹ مبادلة سعر الفائدة هي اتفاقية مالية بين الطرفين اللذين يرغبان في تغيير مدفوعات أو مقبوضات الفائدة بنفس العملة على الأصول أو الخصوم إلى أساس مختلف. لا يوجد تبادل للمبلغ الأصلي في هذه المبادلة، فهو تبادل مدفوعات الفائدة مقابل استحقاق محدد على مبلغ افتراضي متفق عليه. يشير مصطلح «افتراضي» إلى المبدأ النظري الكامن وراء المبادلة. ولا ينطبق أصل المبلغ إلا لغرض حساب الفائدة المراد تبادلها في إطار مقايضة أسعار الفائدة. تتراوح آجال الاستحقاق من عام إلى أكثر من 15 عامًا. غير أن معظم المعاملات تقع في غضون سنتين إلى عشر سنوات.
- مبادلة العملة (Currency swap):² مبادلة العملة هي اتفاقية صرف أجنبي بين طرفين لاستبدال مبلغ معين من عملة بعملة أخرى، وبعد فترة زمنية محددة، إعادة المبالغ الأصلية التي تم تبادلها. ويمكن التفاوض على مقايضات العملات لمجموعة متنوعة من آجال الاستحقاق تصل إلى 10 سنوات على الأقل. توفر مبادلة العملة آلية لتحويل القرض من عملة إلى أخرى، أو تحويل عملة الأصل. ويمكن استخدامه، على سبيل المثال لتمكين شركة من الاقتراض بعملة مختلفة عن العملة التي تحتاجها لعملياتها، والحصول على الحماية من تغيرات أسعار الصرف فيما يتعلق بالقرض. في مقايضة العملات النموذجية

¹ Gupta S. L., op. cit., p 411-412.

² Mishra Bishnupriya, Sathya Swaroop Debasish, op. cit., p229.

- مبادلة حقوق الملكية (Equity swaps):¹ هي اتفاقية بين طرفين على مبادلة دفعات نقدية بفترات منظمة خلال مدة من الزمن متفق عليها عندما تكون أحد الدفعات على الأقل -تعتمد على قيمة سهم أو سلة من الأسهم أو مؤشر السهم، وهذه الاتفاقية تكون لمبادلة مقسوم الأرباح أو العوائد الرأسمالية المحررة من مؤشر حقوق الملكية إما بسعر فائدة ثابت أو متغير. ويمكن لمبادلة حقوق الملكية أن تحل محل المتاجرة بالأسهم المفردة أو محفظة الأسهم أو مؤشرات الأسهم، وتستعمل مبادلات حقوق الملكية عندما يكون العائد من الاستثمارات على حقوق الملكية متذبذباً جداً.
- مبادلة السلع (Commodity swap):² مبادلات السلع هي عقود مبادلة شائعة جداً في أسواق السلع الأساسية. وهي عقود تتفق فيها الأطراف المقابلة على تبادل التدفقات النقدية التي يتم تحديدها على أساس أسعار السلع الأساسية. وهي تشبه تماماً سلسلة من العقود الآجلة على سلعة ما، لكل منها تاريخ استحقاق مختلف، ولكن بنفس السعر الآجل. وتحظى مقايضات السلع بشعبية كبيرة في النفط الخام والمنتجات المتعلقة بالطاقة والمعادن الثمينة مثل الذهب والفضة، إلخ.

ج. المصطلحات المستخدمة في عقود المبادلات:

فيما يلي المصطلحات الهامة التي تستخدم بشكل متكرر في تداول المبادلات:³

- المبلغ الافتراضي: هو المبلغ الأساسي الذي سيتم اقتراضه من قبل طرفي صفقة المبادلة هو مبلغ افتراضي حيث لا يتم تبادل المبلغ من قبل الطرفين. يتم استخدامه فقط لحساب مدفوعات الفائدة الثابتة والمتغيرة التي يتم تبادلها. ومع ذلك، في حالة مبادلة العملات، يتم تبادل المبلغ الأساسي أيضاً.
- تاريخ التداول: هو التاريخ الذي يتم فيه تكوين صفقة المبادلة واتفاق الطرفين على شروط العقد.
- تاريخ السريان (النفاد): هو التاريخ الذي يبدأ منه الطرفان في حساب مدفوعات الفائدة الثابتة والمتغيرة المستحقة.
- تاريخ الإنهاء: هو التاريخ الذي يتم فيه إنهاء صفقة المبادلة بدفع فائدة نهائية ولم يعد الالتزام بدفع المزيد من الفائدة موجوداً. وبالتالي، فإن صفقة المبادلة قائمة من تاريخ السريان إلى تاريخ الإنهاء.

¹ شغيري نوري موسى، إدارة المشتقات المالية الهندسة المالية، مرجع سبق ذكره، ص 304.

² Gupta S. L., op. cit., p 427-428.

³ Yaragol Prakash, op. cit., p240.

- تواريخ إعادة الضبط: يطلق على التاريخ الذي يصبح فيه السعر المتغير الجديد ساريًا تاريخ إعادة الضبط أو تاريخ التثبيت. ويُستخدم لحساب قيمة التسوية لجدول الدفع الدوري بين الطرفين.
- السعر الثابت والسعر المتغير: هما سعري عقد المبالاة بين الأطراف المقابلة، في حين أن السعر الثابت يظل ثابتًا طوال مدة صفقة المبادلة، فإن السعر المتغير يتقلب ويتحدد وفقًا لقوى السوق. ويمكن أن يكون السعر المعياري للجانب المتغير من المبادلة هو سعر الفائدة بين بنوك لندن (LIBOR)، أو سعر الفائدة الرئيسي، أو سعر الفائدة على أذونات الخزينة وما إلى ذلك.

د. طرق إبرام عقود المبادلة:

بالنسبة لعقد المبادلة، لا يوجد شكل موحد يتم اتباعه. فكل عقد فريد من نوعه ومصمم خصيصًا. بعد التفاوض، يبرم الطرفان عقدًا بناءً على الشروط التي يتفقان عليها، حيث يعتمد عقد المبادلة على مبلغ أساسي افتراضي يتفق كلا الطرفين عليه. ويتم تبادل التدفقات النقدية المكتسبة منه بين الطرفين. علاوة على ذلك، يحدد عقد المبادلة تاريخ بدء وانتهاء العقد. ويتم تبادل التدفقات النقدية خلال هذه الفترة بترددات محددة¹، ونظرًا لأنه يتم تداول هذه الصفقات في السوق الموازية، فلا توجد آلية للإشراف على هذه الصفقات. مما قد يزيد من فرص تخلف الأطراف الأخرى عن السداد.

5.4. مشتقات مالية أخرى

بالإضافة إلى أنواع المشتقات سالفة الذكر، توجد العديد من المشتقات المالية الأخرى التي يتم تداولها، ومن بينها:

- **عقود الفروقات (Contracts on Difference):**² العقود مقابل الفروقات (CFDs) هي عقود مستقبلية مالية مبتكرة مصممة بحيث يكون سعرها مساويًا لسعر الورقة المالية الأساسية. تُمكن عقود الفروقات المشاركين في السوق من تحقيق مراكز برافعة مالية، والتحوط للمراكز القائمة، وتنفيذ استراتيجيات تنطوي على مراكز بيع، وإمكانية تجنب رسوم الدمغة أو غيرها من الضرائب على المعاملات في الأصول الأساسية.

¹ Groww, What are Swaps in Finance? read: 08/02/2024, URL: <https://groww.in/p/what-are-swaps>.

² Brown Christine, Dark Jonathan, Davis Kevin, Exchange traded contracts for difference: Design, pricing, and effects, Journal of Futures Markets, Vol 30, N°12, 2010, p1109.

• الضمانات أو الكفالات المالية (Warrants): الضمان يشبه خيار الشراء، هو حق شراء سهم من شركة بسعر معين خلال فترة زمنية معينة. يكمن الاختلاف بين الضمان وخيار الشراء في أن خيار الشراء يصدر من قبل فرد بينما يصدر الضمان من قبل الشركة وتكون عائداته جزءًا من حقوق ملكية الشركة. وإذا تم تنفيذ الضمان فإنه يزيد من عدد الأسهم القائمة في الشركة وبالتالي يخفف من حقوق الملكية لحاملي الأسهم¹.

5. المشتقات المالية الرقمية (Crypto Derivatives)

اكتشف القطاع المالي طريقة جديدة للتداول بفضل نمو سلسلة الكتل (Blockchain) وظهور العملات المشفرة (Cryptocurrencies) في مجال التكنولوجيا. على الرغم من تأسيس البيتكوين لإضفاء طابع اللامركزية على نظام التداول المالي، إلا أنها كانت تستخدم فقط لتداول العملات المشفرة. تسبب ظهور البيتكوين وتقنية البلوك تشين في إحداث ثورة كبيرة في عالم المال حيث كان الغرض الأصلي منها هو إضفاء اللامركزية على نظام التداول المالي².

1.5. تعريف المشتقات الرقمية (Crypto derivatives):

المشتقات الرقمية أو مشتقات العملات الرقمية المشفرة هي عقود مشتقات يكون الأصل الأساسي فيها أحد أصول العملات الرقمية المشفرة. حيث يخمن الطرفان مقدار قيمة العملة عندما يتم بيعها في المستقبل. تتمثل المرحلة الأولى في العقد في أن يتفق الطرفان على سعر بيع أو شراء العملة المشفرة في يوم معين، بغض النظر عن سعر السوق. قد يستفيد المستثمر من تغيرات الأسعار عن طريق شراء السلعة الأساسية وبيعها بسعر مخفض. كما هو الحال في هيكل المشتقات العادية، يمكن أن تكون مشتقات العملات الرقمية من أنواع مختلفة، على سبيل المثال، العقود الآجلة والعقود المستقبلية والخيارات والمبادلات الدائمة (Perpetual options). من بين جميع المشتقات، تُعد العقود الدائمة³ (Perpetual contracts) هي الأكثر شيوعًا⁴.

¹ Galai Dan, Schneller I. Meir, Pricing of Warrants and the Value of the Firm, The Journal of Finance, Vol 33, N°5, 1978, p 1333.

² Kumar Sumit, op. cit., p 129.

* ³ العقود الدائمة هي عقود المشتقات الرقمية التي ليس لها تاريخ انتهاء صلاحية.

⁴ Ibid, p133.

2.5. أسواق تداول المشتقات الرقمية

يتم تداول المشتقات الرقمية في أسواق رقمية (بورصة أو منصة رقمية)، قد يكون هذا التداول مركزيًا أو لا مركزيًا على حسب البورصة التي يتم التداول فيها:

- **السوق المركزية (Central Exchange):** كان معيار تداول العملات الرقمية هو التمويل المركزي. وهو يهيمن على جزء كبير من سوق العملات الرقمية المشفرة. تقوم البورصة المركزية بمعالجة جميع أوامر تداول العملات الرقمية المشفرة في التمويل المركزي (CeFi). تدار البورصة المركزية من قبل كيانات محددة تدير الأموال. وهذا يعني أنه ليس بإمكان المتداول الوصول إلى محفظة التشفير الخاصة به إذا لم يكن يملك مفتاحًا خاصًا. على سبيل المثال منصات Binance، Coinbase، Libra هي منصات تداول رقمية مركزية تقدم خدمات مالية مشفرة لفترة طويلة. عادةً ما يفتح المستخدمون حسابًا لدى هذه الشركات ويستخدمون المنصة في المقام الأول لإرسال الأموال واستلامها. ومع ذلك، تقدم بعض البورصات خدمات إضافية مثل الإقراض والاقتراض والتداول بالهامش. ونتيجة لذلك، كلما زاد عدد الخدمات التي تقدمها البورصة المركزية زاد عدد المستخدمين. يثق المستخدمون في هذه المنصات عند الكشف عن معلوماتهم الخاصة والسرية لأنها شركات راسخة وتعمل منذ فترة طويلة. ومع ذلك، نظرًا لأن هذه المنصات مركزية، فهناك دائمًا خطر اختراق أمن البيانات والسرقات، حيث أن هذه المنصات معرضة للهجمات الإلكترونية وتسريب البيانات¹.

- **السوق اللامركزية (Decentralized Exchange):** إن العمود الفقري لـ "بورصة المشتقات المشفرة اللامركزية - DCDX" هو التمويل اللامركزي (DeFi) وهو عبارة عن منصة مالية قائمة على البلوكتشين التي أصبحت شائعة في الآونة الأخيرة. يشير هذا إلى كومة بروتوكولات مبنية على منصات العقود الذكية (Smart Contracts) أشهرها بلوكتشين والإيثريوم². فهذه البورصات هي عبارة عن سوق من نظير إلى نظير حيث تتم المعاملات مباشرة بين متداولي العملات الرقمية. تحقق الأسواق اللامركزية (DEXs) أحد الإمكانيات الأساسية للعملات الرقمية وهي تعزيز

¹ Kumar Sumit, op. cit, p129.

² Ibid, p136.

المعاملات المالية التي لا تديرها البنوك أو الوسطاء أو معالجات الدفع أو أي نوع آخر من الوسطاء¹، حيث لا يقتصر الأمر على تمكين عنصر تداول العملات الرقمية فحسب، بل أيضًا العديد من حالات الاستخدام مثل توفير الائتمان المشفر، وتداول مشتقات العملات الرقمية مثل عقود البيتكوين الآجلة، يستغني التمويل اللامركزي عن الحاجة إلى الوسطاء من خلال استخدام العملات الرقمية والعقود الذكية لتشغيل تقديم خدماته بدلا من المؤسسات المالية التقليدية التي تلعب دور الوسيط. يمكن القول بأن تطور تقنية سلاسل الكتل (البلوكتشين) هي أحد أهم أسباب تطور التداول اللامركزي حيث تعمل على نقل الأصول المالية وتداولها دون وسيط بحيث توفر حماية بيانات المستخدمين، كما تعمل على تطوير أنظمة وخدمات مالية تعتمد على دفاتر الأستاذ (Distributed Ledger) والعقود الذكية².

المطلب الثالث: منتجات مالية أخرى

1. التوريق (Securitization)

1.1. نشأة وتطور التوريق:

كانت أولى عمليات التوريق بالولايات المتحدة الأمريكية في بداية سنوات السبعينيات حيث شهدت تقنية توريق القروض، وخاصة قروض الرهن العقاري، تطورا كبيرا في الولايات المتحدة الأمريكية خلال هذه الفترة (تعكس سوق الرهن العقاري الأمريكية أبرز صور التوريق ازدهارا، إذ بلغ حجم السندات المورقة فيها عشرات التريلونات من الدولارات). وقد كان الهدف من إنشائها إعادة تشجيع تمويل العقارات السكنية والذي ثبت أنه غير كاف بسبب مستوى أسعار الفائدة المرتفع من جهة، والحد الأقصى لأسعار الفائدة على الودائع الخاضعة للتنظيم والرقابة من جهة أخرى. كان المقصود من هذا التنظيم معالجة العجز في ميزان المدفوعات ووضع حد لتدفق رؤوس الأموال نحو الخارج، وكان ذلك بالوصول إلى وضع سقف لعوائد الودائع التي كانت تمنحها البنوك، حيث اعتقد الاحتياطي الفدرالي الأمريكي بأنه سيحد من عمليات

¹ Coinbase, What is a DEX? read: 08/02/2024, URL: <https://www.coinbase.com/fr/learn/crypto-basics/what-is-a-dex>

² Kumar Sumit, op.cit, p131-132.

إقراض البنوك التي لن تكون قادرة على استقطاب الودائع في المستقبل (بالتالي تراجع مبادرات الإقراض بسبب الحدود القصوى الضعيفة للمعدلات مقارنة بمعدلات السوق).¹

ولفهم نشأة عملية التوريق، يجب الإشارة إلى ما قبل أزمة الكساد الكبير سنة 1929 حيث كانت صناديق الادخار والإقراض تعتمد على تمويل قطاع السكن من خلال جمع ودائع قصيرة الأجل ثم إقراضها لفترات طويلة الأجل، وبالتالي فقد سمحت الأزمة التي تعرضت لها صناديق الادخار والإقراض الأمريكية خلال فترة 1970-1980 بمراجعة خطة تمويل هذه الصناديق نظراً لعمليات السحب الضخمة من طرف المودعين، في حين أن وتيرة التخلف عن سداد قروض الرهن العقاري كانت تعرف تسارعا غير مسبوق. أما بعد هذه الأزمة، فقد تم تعزيز دور بعض المؤسسات المالية المتخصصة في قروض الرهن العقاري على غرار Ginnie، Freddie Mac، Fannie Mac من قبل السلطات الفدرالية الأمريكية وشجعتهم على تحسين وتطوير ميكانيزمات توريق قروض الرهن العقاري المعمول بها منذ الستينيات، كحل للأزمة المالية التي عرفتها صناديق الادخار والإقراض، حيث تعتبر المؤسسات الثلاثة حجر الأساس في الاقتصاد الأمريكي. وعليه، وبالرغم من أن أزمة الرهن العقاري الأخيرة قد أظهرت أن تشتت المخاطر قد يؤدي إلى زيادة التقلبات، إلا أنه لا يمكن تجاهل أن مزايا تقنية التوريق قد سمحت بتطوير الأسواق المالية. ومع ذلك، فلا بد التحقق من أن ابتكارات وإبداعات الهندسة المالية تتوفر على الآليات المناسبة لإدارة جيدة للمخاطر، ومن أجل ذلك فقد وضع صندوق النقد الدولي مشروع رئيسي في هذا المجال في حين أن البنك الدولي يدعم نشاط عمليات التوريق الفردية ويزوّد البلدان بالمساعدة التقنية التي تحتاج إليها لإنشاء أسواق التوريق الخاصة بها عمليا وقانونيا.²

بعد تطورها بالولايات المتحدة الأمريكية شهدت عمليات التوريق انتشارا في أوروبا، حيث شهدت سنة 1987 أول عملية توريق على قروض الرهن العقاري ببريطانيا من قبل (National Home Loan)، وبعد سنتين في فرنسا تمت أول عملية توريق لديون مضمونة من قبل الصندوق المستقل لإعادة التمويل ثم سنة 1991 أول عملية توريق لقروض رهن عقاري. وقد شهدت سنوات التسعينيات أيضا التصويت على

¹ المانسيب رابح أمين، دور صناعة الهندسية المالية في حل مشاكل التمويل تقنية توريق القروض نموذجا، المجلة الجزائرية للعلوم الاجتماعية والإنسانية، المجلد 01، العدد 01، 2013، ص 85.

² المانسيب رابح أمين، دور صناعة الهندسية المالية في حل مشاكل التمويل تقنية توريق القروض نموذجا، مرجع سبق ذكره، ص 85-86.

قوانين التوريق في العديد من دول أوروبا: بلجيكا 1991، إسبانيا 1993، إيطاليا 1999، البرتغال 1999 واليونان 2003، وقد كان سوق التوريق بأوروبا في بداية سنوات التسعينيات محدودا حيث اقتصر على كل من بريطانيا وفرنسا توريق قروض الرهن العقاري ببريطانيا وقروض الاستهلاك بفرنسا¹.

على الرغم من التعقيد النسبي الذي تتسم به هذه الإجراءات، إلا أن توريق الرهن العقاري أثبت شعبيته الكبيرة وأعطى نوعا من التحفيز لظهور أشكال أخرى للتوريق، في يناير 1985 تم تجميع قروض السيارات لأول مرة وبيعها كأوراق مالية. وعلى غرار عمليات التوريق الأصلية، تم تحويل فوائد وأصل قروض السيارات الأساسية إلى حاملي الأوراق المالية. وقد عُرفت هذه الأوراق المالية المدعومة بقروض السيارات باسم شهادات مستحقات السيارات، أو شهادات قروض السيارات. وعلى الرغم من أوجه التشابه مع قروض الرهن العقاري، إلا أن قروض السيارات كان يعيها أنها تتطلب المزيد من المراقبة نظراً لأن الضمانات، أي السيارة، ليست ثابتة فهي لا تحتوي على قيمتها مثل المنزل، وللحماية من الخسائر كان كل قرض من قروض السيارات يحمل تأمينه الخاص بينما كان مجمع قروض السيارات مؤمناً عليه من قبل شركة تأمين خاصة. بعد توريق قروض السيارات، اتخذت مستحقات بطاقات الائتمان أيضاً مسار التوريق في أبريل 1986، حيث تم إصدار أول "شهادات إطفاء الديون المتجددة" أو كما أصبحت معروفة CARDS (Certificates of amortizing revolving debts) في أبريل 1986 وكان لها أجل استحقاق مدته خمس سنوات. كان "Salomon Brothers" هو الضامن مرة أخرى ونظراً لارتفاع المخاطر المرتبطة بمدفوعات بطاقات الائتمان، اضطر المنشئ (البنك الأول) إلى تعزيز الائتمان فقد أنشأ صندوقاً احتياطياً يساوي ضعف حجم معدل التخلف التاريخي عن سداد ديون بطاقات الائتمان واحتفظ أيضاً بنسبة 30% من مجمع بطاقات الائتمان. كما قدمت عملية التوريق الأولى لبطاقات CARD أيضاً ابتكاراً مالياً آخر: حيث سيحصل حاملو السندات على مدفوعات الفائدة فقط خلال الأشهر الثمانية عشر الأولى، مع استخدام مدفوعات أصل القرض خلال هذه الفترة لشراء مستحقات إضافية. وبعد انقضاء 18 شهراً، سيحصل

¹ علقمة مليكة، التوريق كأداة لتسيير مخاطر القروض البنكية -دراسة تطبيقية على توريق القروض الرهنية-، مذكرة مقدمة كجزء من متطلبات نيل شهادة الماجستير في العلوم الاقتصادية، تخصص اقتصاديات المالية، النقود والبنوك، جامعة فرحات عباس - سطيف-، 2007، ص 99.

المستثمرون أيضا على مدفوعات أصل القرض. سيتم تعزيز التمييز بين أصل الدين والفائدة في غضون بضعة أشهر مع استخدام دفعات أصل القرض خلال هذه الفترة لشراء مستحقات إضافية¹.

2.1. تعريف التوريق:

التوريق أو التصكيك أو التسنيد هو تحويل القروض وأدوات الديون غير السائلة إلى أوراق مالية سائلة (أسهم أو سندات) قابلة للتداول في أسواق المال، وهي أوراق تستند إلى ضمانات عينية أو مالية ذات تدفقات نقدية متوقعة ولا تستند إلى مجرد القدرة المتوقعة للمدين على التسديد من خلال التزامه العام بالوفاء بالدين².

يعتبر التوريق التركيب المالي الذي يسمح للكيان الاقتصادي بتحسين السيولة في ميزانيته العامة. لقد استخدمت هذه التقنية في البداية من قبل مؤسسات الائتمان من أجل إعادة تمويل جزء من أسهمها عن طريق تحويل القروض المقدمة لربائنها إلى أوراق مالية قابلة للتداول في السوق المالية. أما من الناحية الفنية، فهي تقوم بتجميع أصول مختارة حسب جودة ضماناتها لدى هيئة خاصة مما يسمح لهذه الهيئة بتمويل اقتنائها هذا بتوليها إصدار أوراق مالية يكتتب فيها المستثمرون في السوق المالية، وفي النهاية تتلقى هذه الهيئة تدفقات الفوائد لتسد ما عليها من ديون لدى البنوك التي اشترت منها هذه الأصول من جهة، وحقوق للمكتتبين من خلال مدفوعات الفائدة وتسديد قيمة الأوراق المالية الخاصة بهم من جهة أخرى. بالتالي فإن استراتيجية التوريق هي عملية مالية مدعومة بمحافظ استثمارية تحوي قروض متجانسة منشأة لغرض تمويل القروض القائمة و / أو تحويل المخاطر (مفادها تحويل أصول أو مخاطر الائتمان في شكل منظم إلى المستثمرين في السوق المالية تكون عادة مدعومة بمخاطر الأصول الأساسية)³.

3.1. أشكال التوريق:

التوريق عملية تنطوي على تجميع أدوات دين مختلفة وتحويلها إلى أوراق مالية يمكن بيعها، ويتم

التوريق وفق شكلين، هما:

¹ Nektarios Michail, Money, Credit, and Crises Understanding the Modern Banking System, Palgrave Macmillan, 1st Ed, Switzerland, 2021, p171-175.

² علقمة مليكة، مرجع سبق ذكره، ص 95.

³ المانسع رابح أمين، دور صناعة الهندسة المالية في حل مشاكل التمويل تقنية توريق القروض نموذجا، مرجع سبق ذكره، ص 84-85.

• **التوريق التقليدي¹**: وهو جعل الديون المؤجلة في ذمة الغير صكوكاً قابلة للتداول في سوق ثانوية، ويتشكل للدائن سيولة ورقية بعد أن كان صاحب دين مؤجل، أي أنه عملية تحويل طبيعة الورقة من تجارية إلى مالية، فمثلاً إذا كان زبون أحد المصارف مديناً فإن المصرف يستطيع تحويل حقه هذا إلى مؤسسة مالية متخصصة بإصدار سندات طويلة الأجل، لبيعها للمستثمرين كشركات التأمين وصناديق التقاعد التي تريد استثمار طويل الأجل، فتستخدم في سداد المقابل لما مترتب عليه من دين.

• **التوريق التركيبي (Synthetic securitization)**: على النقيض من التوريق التقليدي، تنطوي الصفقة التركيبية على إزالة المخاطر الائتمانية المرتبطة بمجموعة من الرهون العقارية عن طريق المشتقات الائتمانية بدلاً من "البيع الحقيقي" للأصول إلى شركة ذات غرض خاص. على وجه التحديد، يحتفظ المصدر بالملكية (أي أن الأصول تظل في دفاتر المصدر) بالإضافة إلى المنفعة الاقتصادية للأصول بينما يتم نقل مخاطر الائتمان إلى المستثمرين. ولجعل مثل هذه المعاملة ممكنة، من الضروري وجود مشتق ائتماني يُعرف باسم مبادلة العجز الائتماني (CDS)، وهي عقد بين طرفين يشتري فيه أحدهما حماية ائتمانية (مبادلات) من الطرف الآخر. تشبه مبادلة مخاطر الائتمان شراء بوليصة تأمين تغطي مخاطر الائتمان فهي تغطي بشكل أساسي إفلاس أو تخلف الكيان المرجعي الأساسي (مثل سند، مجموعة أصول، شركة، دولة) على التزاماته المالية².

4.1. أنواع منتجات التوريق

منتجات عمليات التوريق هي عبارة عن قيم منقولة يتم توظيفها لدى الجمهور تحت رقابة خاصة، ففي الولايات المتحدة الأمريكية مثلاً يتم توظيف هذه القيم المنقولة تحت رقابة لجنة عمليات البورصة (SEC) والمكلفة بحماية المستثمرين، ومن أهم منتجات التوريق ما يلي³:

• **الأوراق المالية المستندة لقروض الرهن العقاري (MBS)**: تمثل أولى منتجات عمليات التوريق حيث كانت قروض الرهن العقاري لهيئات الادخار أولى القروض التي تم توريقها وذلك في سبيل إيجاد حل لأزمة نظام تمويل السكن بالولايات المتحدة الأمريكية. وتمثل الأوراق المالية لقروض الرهن

¹ باقر إخلاص هاشم النجار، مرجع سبق ذكره، ص 89، 92-93.

² Nektarios Michail, op. cit., p177.

³ علقمة مليكة، مرجع سبق ذكره، ص 108-110.

العقاري امتلاك فائدة في قرض عقاري مقدم من هيئات مالية (هيئات الادخار، البنوك التجارية، شركات الرهن العقاري) وذلك لتمويل شراء مقترض لمنزل أو أي عقار، حيث تنشأ هذه الأوراق المالية عندما يقوم مُصدِر بجمع هذه القروض لبيعها لمستثمرين. ومن بين أولى أشكال الأوراق المالية المضمونة برهن عقاري (MBS) هي السندات المضمونة بقروض الرهن العقاري (MBB) وتحمل هذه السندات قسيمة ثابتة ولها تاريخ استحقاق محدد.

• **الأوراق المالية المضمونة بأصول (ABS):** لقد تم تطبيق تقنية التوريق على أنواع أخرى من الأصول غير قروض الرهن العقاري مما أدى إلى ظهور أوراق مالية جديدة ومن أمثلتها توريق قروض الاستهلاك أو قروض السيارات وغيرها، وقد تم إصدار أولى سندات الأوراق المالية المضمونة بأصول سنة 1985 حيث بلغ حجم الإصدارات آنذاك 1,2 مليار دولار، ورغم حداثة النسبية إلا أنها تعرف نموا سريعا.

• **أوراق مالية أخرى:** وهي تختلف بشكل كبير عن المنتجات السابقة، حيث توجد هناك أنواع وذلك عندما يتعلق الأمر بمنتجات تامة الصنع، حيث يتم تحويلها إلى شركة ذات غرض خاص والتي تتكفل بإعادة تمويلها في انتظار بيع هذه المنتجات في السوق (قرض موزق مضمون عن طريق رهن المخزونات المعنية رغم عدم امتلاك هذه الأخيرة). كما يمكن أيضا توريق الأصول المادية مثل الملكية العقارية لمجموعة شركات، حيث يتم عزل هذه العقارات في شركة معتمدة لهذا الغرض من قبل وكالة التصنيف ليتم بعد ذلك تمويل هذه العقارات بقرض بنكي والذي يكون محل عملية توريق من قبل شركة ذات غرض خاص، ويجذب هذا النوع من التوريق مجموع الشركات الراغبة في "تمويل مستند" إلى قيمة ذمتها العقارية.

2. باقي منتجات الهندسة المالية

منتجات الهندسة المالية هي المنتجات التي تحقق هدفا أو مجموعة من أهدافها، وتجدر الإشارة هنا إلى التداخل الذي يكتنف التفرقة بين أدوات الهندسة المالية ومنتجاتها. فأدوات الهندسة المالية في ذاتها

تعتبر منتجاً من منتجات الهندسة المالية، كما أن هناك بعض المنتجات تستخدم أحياناً كأدوات لتحقيق أهداف أخرى، يمكن إيجاز أهمها فيما يلي¹:

1.2. المنتجات التقليدية: هي المنتجات موضوع صناعة الهندسة المالية والتي تحولت حالياً، بعد شيوعها وانتشارها إلى منتجات نمطية أي أنها تحولت من منتجات مربحة إلى سلع نمطية منخفضة الربحية، أو ربما خاسرة. ويرجع ذلك إلى أن هذه المنتجات قد انتشرت إلى الحد الذي أصبح فيه العرض يفوق الطلب بشكل جعل الفروقات بين ما تقدمه مؤسسة ما ومنافساتها يتضاءل إلى حد كبير، وتحولت المنافسة فيما بينها إلى السعر بدلاً من النوعية، وهذا ما أدى إلى انحسار وتراجع الربحية، ومن أهمها شهادات الإيداع القابلة للتداول، اتفاقيات إعادة الشراء، اليورو دولار.

2.2. المنتجات الحديثة

- **السندات القابلة للتحويل إلى أسهم:** وهي تلك السندات التي يمكن تحويلها إلى أسهم عادية للمنشأة المصدرة للسند. لقد قدم المهندسون الماليون تلك الورقة في محاولة لم يد العون للمنشآت التي تحدوها الرغبة في إصدار أسهم عادية، غير أنها تجد صعوبة في ذلك، ربما لكونها قد تحولت حديثاً من شركة خاصة إلى شركة مساهمة وتوفر لها الحد الأدنى من حملة الأسهم غير أنها تجد صعوبة في طرح المزيد من الأسهم للجمهور. يحدث هذا عادة بسبب نقص المعلومات المتاحة عنها، بشكل يجعل إصدار السندات القابلة للتحويل إلى أسهم هو البديل الأمثل.
- **رأس المال المخاطر:** يقدم هذا النوع من رأس المال شركات تسمى شركات رأس المال المخاطر والتي ظهرت أول مرة في الثمانينات، وهي شركات متخصصة في تمويل عمليات على درجة عالية من المخاطر أملاً في الحصول على عائد مرتفع يتناسب مع تلك المخاطر. يتكون رأس المال المخاطر عادة من أسهم ممتازة مصحوبة بصكوك تعطي الحق في شراء أسهم عادية
- **السندات ذات الكوبون الصفري:** وهي نوع من سندات الخصم لا يحصل حاملها على فوائد دورية، بل يحصل عليها ممثلة في الفرق بين السعر الذي يشتري به السند وقيمه الأصلية.

¹ قندوز عبد الكريم، صناعة الهندسة المالية بالمؤسسات المالية الإسلامية، مرجع سبق ذكره، ص 46-49.

• **اليورو:** بالإضافة إلى أنه عملة، فهو في نفس الوقت أداة مالية مستحدثة ساعدت على تقديم حلول لكثير من المشكلات المالية والاقتصادية. وبما أن الهندسة المالية تعتبر ناجحة إذا تحققت فيها الشروط اللازمة، وبما أن كل هذه الشروط أو معظمها قد تحققت في العملة الأوروبية الموحدة فيشير بعض الاقتصاديين إلى أن اليورو كان أحد الابتكارات المالية العالمية الأكثر أهمية في السنوات الأخيرة حيث أدى إلى تخفيض تكاليف المعاملات، خفض من مخاطر سعر الصرف وخلق نظاماً مالياً كفاء في المنطقة الأوروبية.

2.3. المنتجات المالية المركبة: هي عبارة عن استثمار مركب يجمع منتجين أو أداتين ماليتين مختلفتين، قيمة هذا النوع من المنتجات المركبة تعتمد على العائد المرتبط إما بواحد من الأداتين ضمن المنتج المركب أو العائد على كليهما معاً. وبشكل عام يكون هدف واحد من المنتجين ضمن الأداة المالية المركبة هو المحافظة على رأس المال الذي تم استثماره بينما يكون هدف الأداة الثانية هو العمل على تنمية رأس المال. في أبسط صورها تضم هذه الأدوات المركبة أداة مالية من ذوات الدخل الثابت بالإضافة إلى أداة مالية اختيارية أخرى، وبهذا يكون ضمن نفس المنتج أداة مالية تعمل كسندات وبذلك تضمن استقلال رأس المال واستلامه عند انتهاء موعد السند بينما تعتمد قيمة الأداة الاختيارية على قيمة الأصول التي ترتبط بها والتي تكون عادةً أكثر تقلباً، وفي حالة الأسهم عادة ما تتكون الأدوات المالية المركبة من سلة أو باقة من الأسهم ومؤشرات الأسهم المختلفة. من خصائص المنتجات المركبة التوفيق بين العائد والمخاطرة وقابلية تحويلها إلى سيولة. هذه المنتجات توفر ميزة أو صفة التنوع التي تعتبر أبرز مفاتيح تخفيض المخاطرة، ويرتبط العائد على المنتجات المركبة دائماً بأداء الأصول المرتبطة بهما وفي حال كانت هذه الأصول عبارة عن أسهم فإن أداء المنتجات المركبة يكون مرتبطاً بأداء الأسهم أو مؤشرات الأسهم موضع الاستثمار¹.

¹تقديور عبد الكريم، صناعة الهندسة المالية بالمؤسسات المالية الإسلامية، مرجع سبق ذكره، ص 50-51.

خلاصة الفصل الثاني:

ظهر الابتكار المالي كاستجابة للقيود التي فرضتها الأسواق الغير مكتملة وتضارب المصالح بين الأطراف المشاركة فيها إضافة إلى ارتفاع تكاليف المعاملات المالية وتزامن ذلك مع انتشار العولمة والتكنولوجيا حيث كانت هذه العوامل الرئيسية التي حفزت ظهوره. يهدف الابتكار المالي لتقديم وتطوير منتجات وخدمات مالية لمواجهة تقلبات القطاع المالي بشكل عام، وكثمرة لهذا الابتكار ظهرت الهندسة المالية حيث تعتمد على أساليب رياضية وكمية في إنشاء عمليات مالية جديدة تسعى من خلالها لتطوير الأداء بشكل عام (مؤشرات الأسهم، الشراء الهامشي، البيع على المكشوف والتسجيل على الرف) وتصميم أدوات مالية جديدة تتمثل في المشتقات المالية وأهمها (العقود المستقبلية، العقود الآجلة، المبادلات والخيارات) وهي أدوات تشتق قيمتها الأساسية من قيمة أصول مالية، ورغم تعقيدها إلا أنها منظمة وتوفر أساليب تحوط فعالة لتجنب المخاطر أو إدارتها، لهذا تعتبر جزءا أساسيا من البنية التحتية لأي قطاع مالي. وإلى جانب المشتقات المالية استحدثت الهندسة المالية العديد من الأدوات المالية الأخرى، كان الغرض الأساسي من هذه الأدوات التحوط ونقل المخاطر ولكن توسع ليشمل أغراض المضاربة والاستثمار وتحسين المحافظ المالية خاصة مع ظهور المشتقات المالية الرقمية والتداول عبر المنصات الرقمية.

الفصل الثالث:

استخدام أدوات الهندسة المالية في إدارة المخاطر
من خلال التحول الرقمي

تمهيد

أدى التقارب في السنوات الأخيرة بين التكنولوجيا الحديثة والأسواق المالية إلى تبني المؤسسات المالية والمتعاملين في الأسواق للحلول التكنولوجية في التحوط ضد المخاطر وإدارتها. حيث أصبح دمج حلول التكنولوجيا المالية مع أدوات المشتقات المالية أمرا لا مفر منه لتعزيز استراتيجيات إدارة المخاطر في الأسواق المالية.

سيتم من خلال هذه الفصل تسليط الضوء على الدور الذي أحدثته تكنولوجيا المعلومات وتقنيات التكنولوجيا المالية على المشتقات المالية في تعزيز استراتيجيات إدارة المخاطر في الأسواق المالية اعتمادا على مجموعة من الدراسات السابقة التي تعرضت لذات الموضوع.

يقسم هذا الفصل إلى ثلاث مباحث كالتالي:

- ❖ المبحث الأول: مخاطر الأدوات المالية؛
- ❖ المبحث الثاني: تأثير التحول الرقمي على إدارة مخاطر أدوات الهندسة المالية؛
- ❖ المبحث الثالث: الدراسات السابقة.

المبحث الأول: مخاطر الأدوات المالية

المطلب الأول: مفهوم المخاطر

1. تعريف المخاطر

تعرف المخاطر بأنها إمكانية حدوث شيء خطير أو غير مرغوب فيه، وهي في نفس الوقت تعني الشيء الذي يمكن أن يسبب الخطر نفسه. وهي الحالة التي تتضمن احتمال الانحراف عن الطريق الذي يوصل إلى نتيجة متوقعة أو مأمولة. كما تعني المخاطر أيضا عدم التأكد بشأن التدفقات النقدية، وينظر إليها على أنها مقياس نسبي لمدى تقلب العائد أو التدفقات النقدية التي سيتم الحصول عليها مستقبلا.¹

2. مصادر المخاطر

قد تكون المخاطر التي تواجهها أدوات الهندسة المالية ناتجة عن عدة مصادر، هي:

- المخاطر الناتجة عن تغيرات السوق: حيث أن من السمات الهامة للأسواق المالية التقلبات الضخمة، حيث تتقلب أسعار السوق للأسهم والسلع والعملات والذهب والنفط وغيرها بشكل مستمر مما يشكل تهديدا لأولئك الذين يتعاملون في هذه الأسواق.²
- المخاطر الناتجة عن التعامل في المشتقات المالية: رغم أن التعامل في المشتقات يستهدف الحد من مخاطر التقلبات في العائد وأسعار الصرف وأسعار السلع إلا أنه وبحكم طبيعة هذه الأدوات وارتباطها بالتوقعات جعلها تشكل مخاطر في حد ذاتها.³ هذا راجع إلى الطبيعة المختلفة والخصائص المميزة للمشتقات المالية والتي يتمثل أهمها في أنها تتعامل مع المستقبل، وبالتالي فإن استخدامها يحاط بنوع من الغموض فهي أحد البنود خارج الميزانية التي تنطوي على عقود وارتباطات مالية حالية، ولا يترتب على استخدامها تبادل آني للحقوق المالية وإنما تنطوي على إجراء تبادل حقيقي لتلك الحقوق مستقبلا. هذه المقاصة قد يترتب عليها تحقيق أرباح أو خسائر لأطراف العقد.⁴

¹ عيساوي سهام، مرغاد لخضر، استخدام المشتقات المالية في إدارة المخاطر المالية، أبحاث اقتصادية وإدارية، العدد 15، 2014، ص152.

² Yaragol Prakash, op. cit., p01.

³ العلوني علي عوض الله عطوي، المشتقات المالية وعقود الخيار في سوق المال في الاقتصاد الوضعي والاقتصاد الإسلامي دراسة مقارنة، دراسات عربية في التربية وعلم النفس (ASEP)، العدد 140، 2021، ص331.

⁴ السويفي همت محمد عصام الدين، مشكلات ومخاطر المشتقات المالية وعوامل الحد منها (الدراسة الميدانية)، مجلة البحوث المالية والتجارية، المجلد 22، العدد 03، 2021، ص379.

- المخاطر الناتجة عن أعمال داخلية أو فشل في المؤسسة وخاصة الأفراد والعمليات والنظم.¹

المطلب الثاني: تصنيف المخاطر

يمكن تحديد مجموعتين أساسيتين من المخاطر المرتبطة بعقود المشتقات، إذ تمثل المجموعة الأولى المخاطر التقليدية، وهي مخاطر تشترك فيها المشتقات المالية مع غيرها من العقود والأدوات المالية الأخرى ونجد منها مخاطر السوق، المخاطر الائتمانية، المخاطر التشغيلية أو التنظيمية، المخاطر القانونية، المخاطر النظامية. أما المجموعة الثانية فتتمثل في المخاطر الخاصة، وهي المخاطر التي قد توجد في أدوات مالية أخرى إلا أنها أكثر تأثيراً على الأدوات المالية المشتقة، ونجد من ضمنها مخاطر التسوية، مخاطر الارتباط، مخاطر التغطية، مخاطر السيولة²... الخ، بالإضافة إلى مخاطر أخرى كمخاطر الأساس ومخاطر الارتباط. يمكن إيجاز هذه المخاطر كالتالي:

1. المخاطر التقليدية:

1.1. مخاطر السوق: تنتج مخاطر السوق عن التقلبات السعرية المرتبطة بالأداة المالية المشتقة التي ترجع في معظم الأحيان إلى التقلبات غير المتوقعة في أسعار الأصول محل التعاقد (مثل معدلات الفائدة وأسعار الصرف الأجنبي وأسعار الأوراق المالية وأسعار السلع)، مما قد يؤثر في قيمة عقود المشتقات ذاتها ويزيد من مخاطر السوق التداول غير المحسوب خاصة في السوق غير المنظمة، حيث إن حجم التداول فيه أكبر من المتداول في السوق المنظمة، الأمر الذي تكثرت معه عمليات المضاربة غير المحسوبة ومن ثم حدوث أزمات مالية³. وتشمل المخاطر الرئيسية للسوق:⁴

1.1.1. مخاطر سعر الصرف: وترتبط مخاطر العملات مع وجود اختلافات في أسواق العملة وأسعار الصرف، وعلى الأرجح فالعملة ليست محفوفة بالمخاطر بسبب انخفاض قيمتها، فلو كان من اليقين انخفاض قيمتها وبالرغم من عدم التأكد من وقتها، فلن يكون هناك أي خطر على الإطلاق. ونتيجة لذلك، يمكن لضعف العملة تكون أقل مخاطرة من عملة قوية. وبالتالي، فالمخاطر المرتبطة بالعملة تكون بسبب

¹ بوخلال خالد، دور الهندسة المالية في إدارة المخاطر المالية، مذكرة مقدمة ضمن متطلبات نيل شهادة الماجستير في علوم التسيير، جامعة الجزائر، 2012، ص94.

² نفس المرجع السابق، ص528-529.

³ السويدي همت محمد عصام الدين، مرجع سبق ذكره، ص380.

⁴ عيساوي سهام، مرغاد لخضر، مرجع سبق ذكره، ص154-155.

عشوائية تغيرها. وترتبط عادة مخاطر العملة مع متغيرات الاقتصاد الكلي (مثل العجز التجاري، والاستقرار السياسي، والسياسة المالية والنقدية، وفروق أسعار الفائدة والتضخم...)، فضلا عن المضاربة، فنظرا لحجم أسواق العملات، يمكن أن يأخذ التجار مراكز المضاربة مما يؤدي إلى تحقيق أرباح كبيرة المرتبطة بحركات صغيرة جدا في قيم العملات.

2.1.1. مخاطر أسعار الفائدة: وتعرف بمخاطر تراجع الإيرادات نتيجة لتحركات أسعار الفائدة، وتولد معظم بنود الميزانية الختامية إيرادات وتكاليف يتم ربطها بأسعار الفائدة بواسطة مؤشر، وحيث أن أسعار الفائدة غير مستقرة لذلك فإن الإيرادات تكون غير مستقرة أيضا. وأي شخص يسلف أو يقترض يكون معرضا لمخاطر أسعار الفائدة فالمقترض الذي يكسب سعرا يكون معرض لمخاطر أن تهبط الإيرادات بهبوط أسعار الفائدة والمقترض الذي يدفع فائدة متغيرة يتكبد تكاليف أعلى عندما ترتفع أسعار الفائدة، والمقترض الذي يدفع فائدة متغيرة يتكبد تكاليف أعلى عندما ترتفع أسعار الفائدة، وكلا الموقعين فيه مخاطرة فهما يولدان إيرادات وتكاليف مرتبطة بالأسعار السوقية بواسطة مؤشر معين، أما الجانب الآخر للعملية فهو أنهما يتيحان فرصا للكسب أيضا.

2.1.1. مخاطر أسعار الأصول: ترتبط بخطر تقلبات الأسعار في لحظات، ويمكن أن تحفز لاتخاذ إجراءات وقائية من جانب المستثمرين للحد من هذا الخطر، بينما في الوقت نفسه قد تؤدي إلى تنبؤ الطرف الآخر بشكل كبير، وبالتالي فخطر تقلبات الأسعار يعتبر عاملا هاما في اتخاذ قرارات المضاربين والمستثمرين، فمخاطر التقلبات في الأسعار ذات أهمية لتقييم أسعار مختلف الأصول، وذلك بسبب نمو التقلبات في الأسهم والعملات وغيرها من الأسواق.

2.1. المخاطر الائتمانية: تنشأ مخاطر الائتمان عن عدم تمكن أحد طرفي العقد من الوفاء بالتزاماته التعاقدية المحددة، أو تأخره في الوفاء عن الموعد المحدد في العقد، وهو ما يترتب عنه خسائر مؤكدة لأحد المتعاقدين. ومع أن هذا النوع من المخاطر شائع في أسواق المشتقات المالية، إلا أنه في الأسواق غير المنظمة أكبر، لعدم وجود طرف ثالث (غرفة المقاصة مثلاً يضمن الوفاء بالتزامات الطرفين. ومرد مخاطر الائتمان في عقود المشتقات المالية أن معظمها مضاربات لا توجد فيها نية لدى الطرفين في الاستلام أو التسلم، بل تسوية على فروق الأسعار. كما أن للرافعة المالية دوراً مهماً في مضاعفة مخاطر الائتمان، حيث يمكن للمتعامل الدخول في صفقات تساوي أضعاف قدرته على السداد، كما تؤدي التقلبات

الكبيرة في أسواق المشتقات المالية إلى مضاعفة الخسائر ما قد يجعل أحد الطرفين عاجزاً عن الوفاء بالتزاماته.¹

3.1. المخاطر التشغيلية: هي خسائر ناشئة عن عدم كفاءة النظم والرقابة وأخطاء الإنسان وإخفاق الإدارة، غير أن تعقيد المشتقات يتطلب تأكيداً خاصاً على توافر نظم بشرية ورقابية قادرة على التأكد من سلامة المعاملات ومراكز المتعاملين.² يمكن أن تشمل المخاطر التشغيلية أحداثاً مثل انقطاع التيار الكهربائي، ومشاكل الكمبيوتر مثل الفيروسات وأخطاء البرامج، وفشل الموظفين في مراقبة وتسجيل المعاملات بشكل صحيح، وفشل الموظفين في الحصول على المعرفة اللازمة للمعاملات التي يحتمل أن تكون معقدة، الفشل في الحصول على الوثائق الصحيحة، والاحتيال الذي يرتكبه التجار أو الموظفون. توجد هذه المخاطر في أي نوع من العمليات التجارية تقريباً، ولكن نظراً لأن معاملات المشتقات المالية معقدة إلى حد ما بشكل عام وعادة ما تتضمن مبالغ كبيرة من المال، فإن الحاجة إلى تجنب هذه المشكلات أمر بالغ الأهمية.³ حيث يقع على عاتق الإدارة العليا في أي مؤسسة مسؤولية وضع المعايير وتصميم وتنفيذ إجراءات المكتب الخلفي المناسبة والبرامج التقنية اللازمة للتعامل مع هذا النوع من المخاطر، ويؤدي غياب إجراءات إدارة مخاطر التشغيل إلى حدوث خسائر نتيجة التعاملات في أسواق المشتقات، ما يتطلب من المشاركين في أسواق المشتقات التأكد من وجود الأنظمة اللازمة للتعامل مع مخاطر التشغيل قبل دخول هذا النوع من الأعمال.⁴

4.1. المخاطر القانونية: تعرف المخاطر القانونية على أنها المخاطر التي تؤدي إلى تعطيل العقود، أو الدعاوى القضائية، أو الأحكام السلبية، أو الإجراءات القانونية التي لها تأثير سلبي على عمليات ووضع المؤسسة.⁵ تنشأ المخاطر القانونية عند عدم القدرة على تنفيذ العقد وهي تتضمن المخاطر الناشئة عن سوء التوثيق وعدم تمتع الطرف المقابل بالصلاحيات اللازمة للتعاقد والوضع القانوني غير الأكيد لبعض المعاملات وعدم القدرة على التنفيذ القضائي في حالة العسر والإفلاس وعلى الرغم أن المؤسسات قد واجهت مثل هذه المخاطر القانونية في نشاط القروض والاستثمارات فإن التعامل بالمشتقات يُظهر أشكال

¹ قندوز عبد الكريم، المشتقات المالية، مرجع سبق ذكره، ص 17.

² زين الدين محمد عصمت مصطفى، مرجع سبق ذكره، ص 2289.

³ Chance Don M., and Robert Brooks, op. cit, p555.

⁴ قندوز عبد الكريم، المشتقات المالية، نفس المرجع، ص 18.

⁵ نفس المرجع السابق، ص 18.

جديدة من المخاطر¹. فبالنسبة للمشتقات المالية الجانب الأساسي للمخاطر القانونية يتمثل في احتمالية أن تكون المعاملة غير صالحة أو غير قابلة للتنفيذ بموجب القانون المعمول به، والذي يمكن أن يكون القانون الخاص بالبلد الأصلي، أو ذلك الذي اختاره الطرفان، أو قانون جهة قضائية أخرى. مما يزيد من حدة هذا النوع من المخاطر أن النظم القانونية في الكثير من الدول ما زالت لم تواكب بعد التطورات المالية الحاصلة في أسواق المشتقات².

5.1. المخاطر الرقابية: ترتبط هذه المخاطر بالخسائر الناتجة عن فشل أو غياب ضوابط الرقابة الداخلية في منع أو اكتشاف المشكلات مثل الخطأ البشري، الغش والتزوير، أو قصور النظم وهو ما يؤدي إلى إعاقة مستخدم المشتقات عن تحقيق أهدافه التشغيلية أو تلك المتصلة بإعداد التقارير المالية أو الالتزام والإذعان، ومثل هذا الإخفاق يمكن أن ينتج عنه - مثلاً - فشل مستخدم نهائي ما في فهم الخصائص الاقتصادية لعقد ما، كذلك فإن انعدام الرقابة الكافية يمكن أن يؤثر على ما إذا كانت المعلومات المالية المنشورة عن المشتقات قد أعدت بشكل موثوق يعتمد عليه، وأخيراً فإن المستخدم النهائي يمكن أن يتأثر سلباً إذا فشلت الضوابط في منع أو رصد حالات عدم الالتزام بالعقود أو القوانين أو اللوائح ذات الصلة، وعدم فهم المشتقات المستخدمة قد يؤدي إلى عدم كفاية تصميم ضوابط الرقابة على استخدامها³.

2. المخاطر الخاصة:

1.2. مخاطر التسوية: تُعرف مخاطر الخسارة الناشئة لكل طرف في العقد بسبب التقصير من الطرف الآخر بمخاطر الطرف المقابل أو مخاطر التسوية. تنشأ مثل هذه المخاطر في العقود التي لا يتم فيها تقديم ضمانات الأداء من قبل الأطراف سواء على شكل علاوة أو أموال هامشية. على سبيل المثال، تخضع العقود الآجلة المتداولة خارج البورصة لمخاطر الطرف المقابل حيث لا يوجد ضمان أداء من أي من الطرفين. في المقابل، لا تشكل العقود المستقبلية وعقود الخيارات مخاطر افتراضية حيث يوجد ضمان أداء عن طريق أموال الهامش (في حالة العقود المستقبلية) والأقساط (في حالة عقود الخيارات)⁴.

¹ زين الدين محمد عصمت مصطفى، مرجع سبق ذكره، ص2290.

² قندوز عبد الكريم، المشتقات المالية، مرجع سبق ذكره، ص18.

³ حماد طارق عبد العال، المشتقات المالية (المفاهيم، إدارة المخاطر، المحاسبة)، سلسلة البنوك التجارية (قضايا معاصرة)، الجزء 05، الدار الجامعية، مصر، 2001، ص267.

⁴ Yaragol Prakash, op. cit., p03-04.

2.2. مخاطر السيولة: تُعرف مخاطر الخسارة الناجمة عن عدم القدرة على التسويق الفوري للاستثمار بمخاطر السيولة. بمعنى آخر، تنشأ مخاطر السيولة عندما لا يمكن شراء وبيع الأدوات المالية مثل الأسهم والسلع بسرعة بسبب عدم توفر المستثمرين. بشكل عام، فإن الأدوات المالية أو العقود التي يتم تداولها في البورصات مثل العقود المستقبلية والخيارات تكون عالية السيولة وخالية من مخاطر السيولة في حين أن العقود التي يتم تداولها خارج البورصة، مثل العقود الآجلة، تواجه مخاطر السيولة. وتنعكس مخاطر السيولة بشكل عام في انتشار واسع بين العرض والطلب أو تحركات الأسعار الكبيرة¹.

3.2. مخاطر الرفع المالي: تعرف المخاطر الناشئة عن استخدام عنصر الدين في هيكل رأس المال بالمخاطر المالية أو الرافعة المالية. وتنشأ بسبب عبء مصاريف الفوائد التي يجب دفعها بغض النظر عما إذا كانت الشركة تحقق ربحاً أو تعاني من خسارة².

4.2. مخاطر التسعير: يحتاج تسعير العقود المشتقة إلى خبرة كبيرة ونماذج رياضية متقدمة، هناك بعض النماذج الرياضية التي يمكن الاعتماد عليها في هذا الشأن مثل نموذج "Black & Scholes" والقيمة الحالية وغيرها من النماذج الناتجة عن الدراسات المتقدمة في هذا المجال والتي تساهم في تسعير العقود المشتقة، إلا أنه لم يتم التوصل بعد إلى نموذج رياضي مناسب لتسعير العقود المشتقة بشكل دقيق وبدون أخطاء³.

3. مخاطر أخرى:

1.3. مخاطر الدولة (المخاطر السياسية): تُعرف مخاطر الخسارة الناجمة عن التغيرات في السياسات الحكومية للبلدان الأخرى بمخاطر الدولة أو المخاطر السياسية. وتنشأ أيضاً عندما تفشل حكومة البلاد في الوفاء بالتزاماتها المالية. تظهر مخاطر الدولة فقط عندما يكون لدى المستثمر استثمارات أو عمليات تجارية خارج بلده⁴.

2.3. مخاطر الأساس (Basis risk): أو مخاطر الارتباط هي المخاطر المرتبطة بالتحوط غير الكامل. يؤدي عدم وجود ارتباط تام بين الاستثمارين إلى زيادة المكاسب أو الخسارة مما يؤدي إلى زيادة مقدار

¹ Yaragol Prakash, op. cit, p03.

² Ibid, p04.

³ السويفي همت محمد عصام الدين، مرجع سبق ذكره، ص382.

⁴ Yaragol Prakash, ibid, p04.

التعرض للمخاطر. على سبيل المثال، قد يواجه البنك الذي يقترض بسعر الفائدة الأساسي ويقترض بسعر الليبور مخاطر الأساس إذا ضاق الفارق بين سعر الفائدة الأساسي وسعر الليبور. يمكن تصنيف مخاطر الأساس إلى مخاطر أساس السعر ومخاطر أساس التقويم ومخاطر أساس الموقع. تنشأ مخاطر أساس السعر بسبب عدم التطابق بين سعر الأصل المراد التحوط له وسعر الأصل الذي يعمل كأداة تحوط. تنشأ مخاطر الأساس التقويمي بسبب عدم التطابق بين تاريخ انتهاء صلاحية الأصل المراد التحوط منه وتاريخ البيع الفعلي للأصل، بينما تنشأ مخاطر أساس الموقع بسبب عدم التطابق بين موقع الأصل المراد التحوط منه والأصل الذي يعمل كتحوط¹. تزيد هذه المخاطر عندما يتم حماية أصل ما بأداة مالية مشتقة مختلفة في النوع أو سوق التداول عن الأصل الذي يتم حمايته².

المطلب الثالث: آثار الاستخدام الخاطئ لأدوات الهندسة المالية

للهندسة المالية حدود قد يؤدي تجاوزها إلى نتائج سلبية، ذلك أن التطبيق الخاطئ لأدواتها يؤدي إلى مخاطر جسيمة وإفلاس للمؤسسات وتدهور أسواق المال. فالمضاربة وعدم حساب المخاطر وغياب الرقابة على أسواق المال وعدم تدخل البنوك المركزية قد تؤدي جميعها إلى خسائر كبيرة. ويمكن إيجاز أهم أسباب ذلك كالاتي³:

- يعتبر الابتكار المالي أساس الهندسة المالية وهو من أسباب الاضطراب وعدم الاستقرار الاقتصادي؛ ذلك أن الأنظمة والسياسات الاقتصادية تهدف إلى ضبط التعاملات وتحقيق الاستقرار، بينما الابتكار بمفهومه هو الخروج عن السائد المستقر، ومن ثم سبب لحدوث قدر من عدم الاستقرار.
- الهندسة المالية جاءت لتقديم العون لمنشآت الأعمال من أجل تخفيض أو التخلص من ضغوط القيود المفروضة عليها. فالمنشآت تعمل في ظل قيود تشريعية وأخرى يفرضها عليها السوق أو تفرضها ظروف المنشأة ذاتها. ولهذه القيود تكلفة قد تصل إلى مستوى يدفع المنشآت إلى ضرورة البحث عن سبل تخفيض أو التخلص من تلك التكاليف. فإذا كانت التشريعات التي تصدرها الحكومة (الخزينة مثلاً أو البنك المركزي)

¹ Yaragol Prakash, op. cit, p04-05.

² العلوني علي عوض الله عطوي، مرجع سبق ذكره، ص344.

³ فخاري فاروق، مرجع سبق ذكره، ص305.

تهدف إلى ضمان الاستقرار الاقتصادي بالدرجة الأولى فإن الهندسة المالية قد تكون سببا لتجاوز هذه التشريعات وزعزعة الاستقرار.

علاقة أدوات الهندسة المالية بالأزمة المالية 2008:

على الرغم من الأهمية التي حظيت بها أدوات الهندسة المالية وخاصة المشتقات المالية إلا أنها لم تظهر بالشكل الايجابي في الأزمة المالية سنة 2008، بل كان لهذه الأدوات دور كبير في تأجيج شرارة الأزمة المالية آنذاك. إذ ساهمت المشتقات المالية مساهمة كبيرة في وقوع أزمة 2008 وفي الزيادة من شدتها، حيث أدت إلى تفاقم خطر التركيز في الإقراض على قطاع واحد -العقارات- وأدت أيضا إلى زيادة أحجام القروض العقارية بهدف تحقيق الربح السريع والتي تعتبر أصل مالي يدر عائد للبنك، فالرهون العقارية تعتبر أصول مشتقة. إن ارتفاع أسعار العقارات أدى إلى زيادة الطلب على هذه المنتجات الجديدة فارتفعت أسعارها وبعد انهيار الأسهم والسندات الصادرة عن المؤسسات المالية تبعها انهيار هذه المشتقات المالية مما أدى إلى إفلاس معظم البنوك والمؤسسات وبالتالي حدوث الأزمة المالية العالمية. ولقد شكل التوريق أحد أهم قنوات نقل عدوى الأزمة المالية عبر وحدات القطاع المالي الواحد ثم عبر العالم، وعلى هذا الأساس تعمقت الأزمة وانتقلت عدواها إلى مستوى الاقتصاد الحقيقي. فقد قام المستثمرون بإخراج الأصول المالية من ميزانياتهم وتحميل مخاطرها لغيرهم على أوسع نطاق، وبذلك تكون تقنية التوريق قد تحولت من تقنية مصرفية تبعد المخاطر وتحقق أرباحا لأطرافها إلى قناة نقل عدوى الأزمة عبر النظام المالي والاقتصادي العالمي¹.

لقد ساهمت المشتقات المالية وعمليات التوريق في زيادة الفجوة بين الاقتصاد الحقيقي والاقتصاد المالي، فعلى سبيل المثال بلغ حجم مشتقات القروض في الولايات المتحدة الأمريكية بنهاية 2007 قيمة 17 تريليون دولار، مع أن حجم الرهن العقاري في الولايات المتحدة بأكمله لا يتجاوز 20 تريليون دولار، كما أن النمو الرهيب الذي عرفته هذه الأسواق جعلها تحتل مركز الصدارة بين الأسواق المالية بحيث يفوق حجم التداول فيها

¹ فخاري فاروق، مرجع سبق ذكره، ص 305-306.

بعدة مرات حجم التداول في أسواق الأصول الحقيقية أو التحتية والسبب يكمن في أن هذه المنتجات تنطوي على رافعة مالية عالية بالمقارنة مع الأصول المالية التقليدية¹.

بالرغم من الأهمية البالغة للمشتقات المالية في تغطية المخاطر، إلا أن طبيعتها المرتبطة بالتوقعات قد كانت سببا في خسائر هائلة وغير محتملة للعديد من المؤسسات، منها بنك "Société générale" الذي أعلن سنة 2008 عن تعرضه لخسائر قدرت بمبلغ 4.9 مليار يورو وهو ما يساوي تقريبا النتيجة المالية المحققة من طرف البنك سنة 2006؛ هذا إلى جانب بنك "UBS" السويسري الذي أعلن في 14 سبتمبر 2011، عن تعرضه لخسائر تقدر بمبلغ 2.3 مليار دولار بسبب اتخاذ مراكز غير مسموحة في سوق المشتقات على الأسهم، من طرف أحد موظفي البنك بفرعه في لندن؛ وفي 10 أبريل 2012 كشف بنك "JP Morgan" الأمريكي عن خسائر قدرت بمبلغ 6 مليار دولار، والتي تعود إلى قيام أحد الموظفين بفرعه الفرنسي، باتخاذ مراكز سرية في سوق مبادلات الدين "CDS".²

المبحث الثاني: تأثير التحول الرقمي على إدارة مخاطر أدوات الهندسة المالية

المطلب الأول: مفهوم إدارة المخاطر

1. تعريف إدارة المخاطر:

يقصد بإدارة المخاطر عملية تخطيط وتنظيم وتوجيه ومراقبة موارد وأنشطة المؤسسة من أجل تقليل الآثار السلبية للخسائر المحتملة بأقل تكلفة ممكنة. بمعنى آخر، هي عملية تحدد الخسارة المتوقع أن يواجهها المتداول وتختار تقنيات أو استراتيجيات مشتقة مناسبة للقضاء على مثل هذه الحالات أو تقليلها إلى أدنى حد، فالغرض من إدارة المخاطر ليس بالضرورة تجنب المخاطر تماما ولكن على الأقل تقليلها.³ من خلال استخدام المشتقات أو الأدوات المالية الأخرى فهي تساهم في ضبط المستوى الفعلي للمخاطر إلى مستوى المخاطر المرغوب فيه.⁴

¹ نسيلي جهيدة، نشنش سليمة، دور المشتقات المالية في إدارة المخاطر والحد من الأزمات إشارة إلى الأزمة المالية العالمية 2008، مجلة العلوم الاقتصادية والتسيير والعلوم التجارية، المجلد 13، العدد 01، 2020، ص532.

² نفس المرجع السابق، ص529.

³ Yaragol Prakash, op. cit, p01-02.

⁴ Chance, Don M., and Robert Brooks, op. cit., p521.

ومن المهم فهم الاختلاف بين مصطلح "الخطر" ومصطلح "عدم اليقين". حيث أن الخطر هو الانحراف السلبي عن النتيجة المتوقعة لكن نقص المعرفة أو المعلومات حول المستقبل هو عدم اليقين. وبالتالي يتشكل عدم اليقين من خلال وجود المخاطر¹.

2. آلية إدارة المخاطر:

تتم عملية إدارة المخاطر من خلال مجموعة من العمليات أو المراحل اللازمة لتحديد نوعية الخطر وقياس شدة بما يساعد على اختيار المشتقات أو الأدوات المالية اللازمة لإدارته:²

أ. تحديد المخاطر: تتمثل الخطوة الأولى والأهم في عملية إدارة المخاطر في تحديد مخاطر التعرض للخسائر سواء الكبرى أو الصغرى. وينطوي تحديد المخاطر على تحليل المخاطر البحتة ومخاطر الأعمال. ب. قياس المخاطر وتقييمها: بعد تحديد التعرض للخسائر، يتم تحليل التعرض للخسائر للتأكد من تواترها (أي عدد الخسائر المتوقعة في فترة زمنية معينة) وشدتها (أي حجم الخسائر). يتم قياس المخاطر وتقييمها لكل نوع من أنواع التعرض. يتيح قياس المخاطر معرفة التقنيات أو الاستراتيجيات اللازمة للتعامل مع التعرض للخسائر.

ج. التحكم في المخاطر: تتضمن السيطرة على المخاطر تجنب الخسائر قبل وقوعها أو تقليل حدة الخسائر بعد وقوعها. يمكن القضاء على بعض المخاطر أو منعها تمامًا قبل حدوثها، فيما لا يمكن القضاء على بعضها بشكل كامل ولكن يمكن تقليلها من خلال برنامج الوقاية من الخسائر، وهو ما يعرف باسم الحد من الخسائر. يمكن التحوط من مخاطر المضاربة غير القابلة للتأمين باستخدام الأدوات المشتقة مثل العقود المستقبلية ومبادلات الخيارات... وغيرها.

د. تمويل المخاطر: يتضمن تمويل المخاطر تصميم استراتيجية تمويل مناسبة لتحقيق هدف إدارة المخاطر. هناك طريقتان مختلفتان لتمويل المخاطر:

- الاحتفاظ بالمخاطر.

- نقل المخاطر.

¹ Yaragol Prakash, op. cit, p02.

² Ibid, p05.

لا تقوم شركة الأعمال عموماً بنقل جميع المخاطر إلى الجهة المؤمنة لأنها مكلفة للغاية. ويتحمل المؤمن له تكلفة نقل المخاطر في شكل أقساط التأمين. تحتفظ الشركة بجزء من الخسائر وهو ما يعرف باسم الاحتفاظ بالمخاطر ويتم تحويل الباقي إلى شركة التأمين. وبالتالي، فإن الاحتفاظ بالمخاطر يحدد الجزء الذي تحتفظ به الشركة من المخاطر التي ستحتفظ بها الشركة والجزء الذي سيتم تحويله إلى شركة التأمين. وبالتالي، يتعين على الشركة تحديد مستوى الاحتفاظ بالمخاطر. يمكن للشركة القوية أن تحتفظ بجزء كبير من المخاطر وتحويل جزءاً ضئيلاً جداً إلى شركة التأمين، بينما تحتفظ الشركة الضعيفة بجزء صغير جداً من المخاطر وتحويل الجزء الأكبر إلى شركة التأمين. الوفورات المحتملة من الاحتفاظ بالمخاطر هي: وفورات في أقساط التأمين وتقليل التعرض لتقلبات سوق التأمين. ويمكن استخدام الوفورات في شكل أقساط التأمين داخلياً وتجنب دفع الفوائد.

المطلب الثاني: دور أدوات الهندسة المالية في معالجة المخاطر

1. المشتقات المالية كأدوات للتحوط ضد مخاطر:

إن الأهمية التي تحظى بها المشتقات كأدوات للتحوط من المخاطر، بوصفها وليد الهندسة المالية تظهر جلية في دراسة أجريت عام 1993 على مجموعة من المنشآت المالية. يطلق عليها مجموعة الثلاثين، حيث كشفت عن أن 44% من تلك المنشآت تعتقد أن المشتقات أدوات هامة للتغطية ضد المخاطر، بينما تنتظر إليها 37% من مفردات العينة على أنها حتمية، كما كشفت الدراسة أيضاً أن 87% من تلك المنشآت تستخدم عقود مبادلة أسعار الفائدة، و64% تستخدم عقود مبادلة العملات، و78% تستخدم العقود الآجلة والعقود المستقبلية للتغطية ضد مخاطر أسعار الصرف و40% تستخدم عقود الخيارات على أسعار الفائدة و31% تستخدم عقود الخيارات على العملات.¹

1.1. التحوط في العقود المستقبلية:

1.1.1. التحوط ضد مخاطر أسعار الصرف: يتم استخدام العقود المستقبلية مع الأدوات المالية الأساسية، حيث يتم تعويض أي ربح أو خسارة في المركز النقدي للموجود الأصل، بخسارة أو ربح مكافئ له في مركز المشتقات، أي أن المتحوط ضد مخاطر تقلبات الأسعار سيحاول اتخاذ مركز لعقود مستقبلية معاكس

¹ بوعكاز نوال، مرجع سبق ذكره، ص 41.

لمركز الموجود (الأصل) موضوع العقد المستقبلي بمعنى يجب خلق وضعية عكس الوضعية الابتدائية، حتى يحدث تقاص بين الأرباح والخسائر،¹ وذلك من خلال التحديد الواضح للوضعية المراد التحوط منها فإذا كانت طبيعة الوضعية المراد التحوط منها طويلة، فيجب بيع عقود بالعملة الأجنبية وإن كانت الوضعية قصيرة يجب شراء تلك العقود، لأن التحوط من خطر الصرف يتم عن طريق شراء أو بيع عقود في سوق المستقبلات.² بالتالي فإن هذه العقود تعد أداة جيدة للتغطية ضد مخاطر تغير السعر من خلال نقل هذه المخاطر إلى طرف آخر دون الحاجة إلى شراء مسبق للموجود محل التعاقد، ومن المؤكد أن التغطية هي من أهم وظائف أسواق المشتقات.

2.1.1. التحوط ضد مخاطر أسعار الفائدة: تسمح العقود المستقبلية لأسعار الفائدة للمؤسسة بإدارة التعرض لأسعار الفائدة أو أسعار الدخل الثابت من خلال تثبيت سعر أو معدل لتاريخ مستقبلي، من خلال وسيط، وهناك عمولات للشراء أو البيع وشروط الهامش.³ عند النظر في مخاطر أسعار الفائدة، هناك مخاطر أسعار الفائدة القصيرة والمتوسطة والطويلة الأجل. ضمن مخاطر أسعار الفائدة قصيرة الأجل، هناك خطر تغير سعر ليبور، ومخاطر تغير سعر سندات الخزنة، ومخاطر تغير سعر الأوراق التجارية، والعديد من المخاطر الأخرى المرتبطة بأسعار فائدة محددة. يقع على عاتق مدير المخاطر المسؤول عن الأدوات القائمة على سعر ليبور والأدوات المرتبطة بسعر الأوراق التجارية أن يأخذ في الاعتبار مدى ارتباط هذه الأسعار. إن المركز الطويل في سعر ليبور والمركز القصير في الأوراق التجارية سيكون بمثابة تحوط جزئي لأن سعر ليبور يرتبط بسعر الأوراق التجارية. وبالتالي، لا بد من النظر في الآثار المجمعة لجميع مصادر المخاطر.⁴

3.1.1. التحوط ضد مخاطر أسعار السلع: تستخدم العقود المستقبلية في التحوط من مخاطر تقلبات أسعار السلع، ففي حالة تخوف المستثمر من ارتفاع أسعار سلع معينة يتخذ موقع المشتري في سوق العقود المستقبلية وتعرف هذه التغطية بتغطية الشراء حيث يقوم بها المستثمر أو التاجر الذي يرغب في تملك سلعة معينة في وقت محدد في المستقبل بغرض الاستخدام أو الوفاء بالتزام ما، ولكنه يخشى ارتفاع سعر هذه السلعة، مما قد

¹ عبد الله بسام أحمد، مرجع سبق ذكره، ص 561.

² يعقوب محمد آدم يعقوب، مرجع سبق ذكره، ص 104.

³ Horcher Karen A, Essentials of Financial Risk Management, John Wiley & Sons, Inc, n. ed, 2005, p54.

⁴ Chance, Don M., and Robert Brooks, op. cit., p524.

يتسبب في تحمل خسائر أو تكاليف إضافية مع عدم الرغبة في شراء السلعة وتخزينها وتحمل أعباء ذلك، لذا يلجأ المستثمر إلى سوق العقود المستقبلية لإبرام عقود مستقبلية على السلعة بنفس المواصفات، الكمية، النوع، والأجل، فإذا حل وقت حاجته للسلعة وارتفع سعر السلعة في السوق الحاضر، فإنه سوف يغطي الخسارة من ارتفاع سعر السلعة بالفوائد التي يحققها من سوق العقود المستقبلية، والعكس في حالة انخفاض سعر السلعة فإنه سيحقق مكاسب في سوق السلع الآني، يعوض بها الخسائر التي تلحق به في سوق العقود المستقبلية، ومن خلال المقارنة بين موقف المستثمر في سوق السلع الآنية وموقفه في سوق العقود المستقبلية، يكون قد قام بتغطية وضعه وتجنب الخسائر. والعكس في حالة التخوف من انخفاض الأسعار وحدثت الخسارة، حيث يتخذ المستثمر موقع البائع في سوق العقود المستقبلية وتسمى هذه التغطية بتغطية البيع، وتتم بنفس الطريقة التي تتم بها تغطية الشراء.¹

4.1.1. التحوط للأسهم الفردية: يمكن استخدام العقود المستقبلية من قبل كل من المضاربين والمتحوظين، فإذا توقع المستثمر ارتفاعاً في سعر سهم محدد فإنه يتخذ مركزاً طويلاً (مضارب) أي يقوم بشراء عقد مستقبلي على السهم، بينما يقوم المستثمر ببيع العقود المستقبلية (متحوظ) على الأسهم الفردية إذا توقع انخفاضاً في سعر السهم المستقبلي، ويحقق المستثمر الأرباح في كلتا الحالتين إذا تحققت توقعاته بينما يتحمل خسارة في حالة عدم صحة توقعاته مع الواقع.²

5.1.1. التحوط لمحفظة الأسهم: تستخدم العقود المستقبلية لمؤشرات الأسهم مجموعة من الأسهم العادية التي تكون أي محفظة استثمارية، من أجل التحوط لتغيرات أسعار السوق بشكل سلبي للأسهم المكونة للمحفظة،³ فعندما يريد مدير المحفظة التحوط من المخاطر السوقية التي تتعرض لها المحفظة التي يتولى إدارتها، يمكنه بيع عدد من العقود المستقبلية على مؤشرات الأسهم، ففي هذا الحالة سيتم تعويض الخسائر التي يمكن أن تتعرض لها المحفظة في السوق الحاضر من مكاسب العقود المستقبلية والعكس صحيح، ويرجع ذلك في أن معامل الارتباط بين التغير في سعر العقد المستقبلي على مؤشر السهم والتغير في قيمة المحفظة عادة ما يكون مرتفعاً، وكلما كانت المحفظة جيدة التنوع كلما أمكن ذلك القضاء على المخاطر

¹ يعقوب محمد آدم يعقوب، مرجع سبق ذكره، ص 105.

² عبد الله بسام أحمد، مرجع سبق ذكره، ص 563.

³ نفس المرجع السابق، ص 566.

غير المنتظمة، وبالتالي ارتفاع قيمة معامل الارتباط بين التغير في سعر العقد المستقبلي على مؤشر الأسهم وقيمة المحفظة وأصبحت الوضعية أفضل للتحوط ضد المخاطر المنتظمة.¹

2.1. التحوط في العقود الآجلة:

يمكن استخدام العقود الآجلة لإدارة المخاطر من خلال الدخول في اتفاقية افتراضية للإقراض أو الاقتراض في العقود الآجلة بسعر فائدة محدد في الوقت الحاضر. يتم إصدار مجموعة من فروق الأسعار بين العرض والطلب تبين أسعار الفائدة لفترات زمنية مختلفة للعقود الآجلة. قد يتفق العميل والبنك على أن يتم التعويض بينهما فيما يتعلق بأي انحراف في أسعار الفائدة، في التاريخ الذي كان من المقرر أن يتم فيه القرض، عن الأسعار المعلنة وقت الاتفاق.²

3.1. التحوط في المبادلات:

يمكن استخدام مبادلات أسعار الفائدة لأغراض مختلفة مثل خفض تكاليف الاقتراض، التحوط ضد ارتفاع أسعار الفائدة، انخفاض أسعار الفائدة وتعديل مدة السندات، وما إلى ذلك.³

كما يمكن استخدام مبادلات العملات للتحوط ضد مخاطر أسعار الصرف ففي ظل هذه العقود عادة ما يتم شراء أو بيع عملة مقابل عملة أخرى في السوق الحاضر وفي نفس الوقت تجري عملية تزامنية في السوق الآجل وذلك لبيع العملة التي سبق شراؤها أو شراء العملة التي سبق بيعها ومعظم عقود المبادلة الكبيرة تنشأ بين البنوك، فمثلاً إذا كان هناك بنكين أحدهما لديه فائض من الدولار في حين عليه أن يسدد التزامات استحققت عليه بالجنيه الإسترليني في حين أن بنك آخر لديه فائض بالجنيه الإسترليني وعليه الالتزامات بالدولار، يمكن إجراء مبادلة عملة بينهما بالدولار والجنيه الإسترليني، إذا بالإضافة إلى ميزة تخفيض تكلفة التمويل لكل منهما أيضاً يحقق عقد المبادلة للطرفين ميزة التحوط من مخاطر تقلب أسعار الصرف.⁴

¹ يعقوب محمد آدم يعقوب، مرجع سبق ذكره، ص106.

² Gupta S. L, op. cit., p272.

³ Ibid, p456.

⁴ يعقوب محمد آدم يعقوب، نفس المرجع، ص108.

4.1. المشتقات الائتمانية كأدوات لإدارة مخاطر الائتمان:

المشتقات الائتمانية هي مشتقات مالية وظيفتها الاتجار في مخاطر الائتمان، حيث توفر المشتقات الائتمانية آلية تسمح بنقل المخاطر غير المرغوب فيها بين الأطراف المقابلة الراغبة في تحملها. قدم ظهور المشتقات الائتمانية آلية جديدة لإدارة مخاطر الائتمان. تمكن المشتقات الائتمانية المشاركين من تعويض المخاطر التي تنشأ نتيجة لأعمالهم الأساسية أو من عدم القدرة على التنويع. ونظرا لأهمية مخاطر الائتمان، فمن المحتمل أن يكون سوق المشتقات الائتمانية أكبر من سوق المشتقات المالية الأخرى. حيث يشمل المشاركون في أسواق المشتقات الائتمانية العالمية المؤسسات المالية والحكومات والشركات ومديري الصناديق. أكبر المشاركين في أسواق المشتقات الائتمانية هم البنوك التجارية والاستثمارية. ويشارك عدد من المؤسسات المالية العالمية بشكل نشيط في الأسواق للأخريين في أنواع مختلفة من المشتقات الائتمانية. كما تشارك شركات التأمين وإعادة التأمين وصناديق التحوط في سوق المشتقات الائتمانية¹.

تسهل المشتقات الائتمانية اتباع نهج المحفظة لإدارة مخاطر الائتمان وتنويعها. قد تستغرق التغييرات في المحفظة الائتمانية بعض الوقت. يمكن للمؤسسة المالية التي ترى أن محفظتها الائتمانية شديدة الخطورة أن تبرم عقدًا لنقل بعض مخاطر الائتمان الخاصة بها إلى مؤسسة أخرى بينما تركز على طرق تحسين المحفظة الأساسية. كما تسمح المشتقات الائتمانية للمشاركين في السوق، وخاصة المؤسسات المالية، بفصل مخاطر الائتمان عن مخاطر السوق. هناك فرق مهم بين مخاطر الائتمان ومخاطر السوق. ونتيجة لذلك، تكون المشتقات الائتمانية مفيدة في المواقف التي تتطلب تخفيف مخاطر الائتمان دون تغيير المحفظة الأساسية للمعاملات التي خلقت المخاطر في البداية. كما أن وجود المشتقات الائتمانية يوفر بعض الشفافية الإضافية في الأسعار لأعمال الائتمان. قد يستفيد المشاركون في الأسواق المالية من فهم أفضل لقيمة الائتمان حتى لو لم يكونوا مشاركين في أعمال المشتقات الائتمانية².

¹ Horcher Karen A, op. cit., p118.

² Ibid, p119.

2. التوريق كأداة للتحوط وإدارة المخاطر:

يستخدم التوريق كاستراتيجية أساسية للتحوط ضد المخاطر، خاصة مخاطر السيولة ومخاطر الإفلاس. ويمكن إبراز ذلك من خلال ما يلي¹:

- تحويل الأصول غير السائلة إلى أصول سائلة لإعادة توظيفها مرة أخرى، مما يساعد على توسيع حجم الأعمال للمنشآت بدون الحاجة إلى زيادة حقوق الملكية.
- تسهيل تدفق التمويل لعمليات الائتمان بضمان الرهون العقارية، وبشروط وأسعار أفضل وفترات سداد أطول.
- تنشيط الأسواق من خلال تعبئة مصادر تمويل جديدة، وتنوع المعروض فيها من منتجات مالية، وتنشيط أسواق تداول السندات.
- رفع قدرة البنوك على التمويل عن طريق رفع نسبة رأس المال، بدليل أن التوريق يسمح بتحويل الديون إلى سندات، بالإضافة إلى توفير المزيد من السيولة المتأتية من عمليات التوريق.
- تقليل مخاطر الائتمان للأصول، من خلال توزيع المخاطر المالية على قاعدة عريضة من القطاعات المختلفة.
- انحسار احتمالات تعرض المستثمرين للأخطار المالية، وإنعاش سوق الديون الراكدة.
- التوريق أداة تساعد على الشفافية، وتحسين بنية المعلومات في السوق، لأنه يتطلب العديد من الإجراءات، ودخول العديد من المؤسسات في عملية الإقراض، مما يوفر المزيد من المعلومات في السوق لإنجاح التمويل.

3. تقنيات إدارة المخاطر الأخرى:

رغم أن مخاطر السوق والمخاطر الائتمانية تشكل المخاطر الأساسية لدى أصحاب المصلحة، إلا أنها ليست شاملة، حيث أن الظروف التي يمكن أن تقع بشكل غير متوقع قد تمس جميع جوانب الأعمال.

1.3.2. بالنسبة للمخاطر التشغيلية فهي تحظى بقدر كبير من الاهتمام اليوم، فهي واحدة من أصعب المخاطر التي يصعب إدارتها حيث من الصعب تحديدها كما لا يمكن تحليلها بسهولة. لحسن الحظ، لا

¹ بلعزوز بن علي، استراتيجيات إدارة المخاطر في المعاملات المالية، مجلة الباحث، المجلد 07، العدد 07، 2009، ص 340-341.

تحدث خسائر المخاطر التشغيلية في كثير من الأحيان. ومع ذلك، عندما تحدث فإنها يمكن أن تؤدي إلى خسائر فادحة. وندرة حدوثها تؤدي إلى مشكلتين رئيسيتين؛ أولها أنها غير قابلة للتحليل بواسطة التقنيات الإحصائية القياسية، فالتوزيع الطبيعي أو حتى التوزيعات الإحصائية الشائعة الأخرى لا تتناسب مع الملامح غير العادية لخسائر المخاطر التشغيلية. والمشكلة الأخرى تتمثل في قلة البيانات المتوفرة حول خسائر المخاطر التشغيلية، فعندما تتكبد الشركات مثل هذه الخسائر فهي تبذل قصارى جهدها لعدم الكشف عن هذه المعلومات، لأنها توحى بوجود ارتباك في أنظمتها الداخلية¹. لهذا قد تبدأ شركات التأمين في البحث عن منتجات تسويقية للتأمين ضد المخاطر التشغيلية في الصناعة المالية، وخاصة فيما يتصل بالمعاملات المرتبطة بالمشتقات المالية، في حين لا توجد عقود مشتقة تحمي من المخاطر التشغيلية، فقد بدأت بعض المناقشات نحو إنشاء مشتقات المخاطر التشغيلية، ومن المؤكد أنها ستكون موجودة في المستقبل القريب². ولعل الضوابط الداخلية أيضا تعد من أهم أدوات إدارة المخاطر التشغيلية، حيث يتحمل مجلس الإدارة في كل مؤسسة المسؤولية النهائية عن ضمان تنفيذ الضوابط الداخلية المناسبة مع ضرورة اختبارها بشكل دوري وتعديلها حسب الضرورة، من بين هذه الضوابط ما يلي³:

- تضارب المصالح: يجب أن تكون الإدارة على دراية باحتمالية تضارب المصالح. إذا تأثر الموظفون بالتعامل مع مؤسسات معينة، فقد يكون لهذه التأثيرات تأثير على استقلالية القرارات التي يتخذها الموظفون. وينبغي النظر في تضارب المصالح الفعلي والمتصور. على سبيل المثال، تم تشجيع الموظفين على التعامل مع مؤسسة مالية مقابل الحصول على معاملة تفضيلية لأنفسهم أو لأفراد أسرهم. وهذا يضع رفاهية المنظمة في صراع مع مصلحة الموظف ولا يضع مصالح أصحاب المصلحة في المقام الأول. تحظر بعض المنظمات المعاملات الشخصية مع التجار والمؤسسات المالية التي تتعامل مع المنظمة لتقليل احتمالية الصراع.

- تدريب الموظفين ومهاراتهم: يجب تشجيع الموظفين على التعرف على الأنشطة المالية الأخرى للمنظمة. التدريب المتقاطع هو فرصة لتوسيع مهارات الموظفين وتعزيز فرق العمل، وتسهيل التخطيط للخلافة، وتجنب الاعتماد على واحد أو اثنين من الأفراد الرئيسيين، والتأكد من أن الموظفين الآخرين يمكنهم التدخل بسرعة في حالة المغادرة المفاجئة. كما أن تدوير الموظفين قد يجعل من الصعب على الموظفين التستر

¹ Chance, Don M., and Robert Brooks, op. cit., p555.

² Ibid, p556.

³ Horcher Karen A, op. cit., p149-165.

على الإجراءات غير المناسبة، مما قد يقلل من احتمالية الاحتيال أو التضليل المتعمد أو المعاملات غير المصرح بها. يعد الموظفون ذوو المعرفة والخبرة الجيدة مصدر قوة لأي منظمة وينبغي توفير فرص التدريب وتعزيز المهارات للموظفين وقد يتطلب ذلك ميزانية أو مخصصات مخصصة للتدريب، بالإضافة إلى دعم إداري للتدريب.

• المؤسسات المالية والعلاقات مع الموردين: من المهم الحفاظ على علاقات جيدة مع المؤسسات المالية والبايعين الآخرين. وينبغي الحفاظ على علاقات جيدة مع عدد مناسب من المؤسسات المالية أو المتعاملين، مع وجود نسخة احتياطية واحدة على الأقل. وينبغي التشكيك في الاعتماد المفرط على مؤسسة واحدة أو ممثل فردي أو أغلبية المعاملات معها.

• الدعم المهني (الاحترافي) والتكنولوجي: العديد من الشركات التي لديها ممارسات في إدارة المخاطر، يرجع ذلك أساسًا إلى القوة المكتسبة في مجالات أخرى مثل تمويل الشركات. حيث تقدم هذه المؤسسات مهنيين ذوي مهارات عالية في عدد من المجالات. حيث يساهم الدعم الاحترافي في تسهيل عملية إدارة المخاطر، ومن بين العوامل الأساسية لإدارة المخاطر أيضا الدعم التكنولوجي كتوفر الحاسبات الآلية وبرامج التسعير وحماية البيانات خاصة في مجال المشتقات المالية.

2.3.2. بالنسبة للمخاطر القانونية: تنشأ الجهود المبذولة للسيطرة على المخاطر القانونية إلى حد كبير من وجود توثيق جيد لجميع المعاملات. وضعت الصناعة، من خلال اتحادها التجاري ISDA (الرابطة الدولية للمقايضات والمشتقات)، معايير توثيق لمختلف معاملات المشتقات، بما في ذلك نماذج العقود، والتعاريف الرسمية للمصطلحات الرئيسية، والأحكام المحددة التي تستخدم على نطاق واسع في المشتقات المالية خارج البورصة.

المطلب الثالث: دور التحول الرقمي في معالجة مخاطر أدوات الهندسة المالية

إن اعتماد تكنولوجيات المعلومات الجديدة ساعد العديد من الابتكارات المالية في إعادة تشكيل الإجراءات التشغيلية داخل الأسواق المالية. وقد أدت هذه الابتكارات بشكل فعال إلى خفض تكاليف المعاملات من خلال تعزيز سرعة وقدرة البنية التحتية للأسواق المالية، بما في ذلك نظم التداول والدفع والمقاصة والتسوية. لكن مع ذلك يبقى التحول الأبرز في القطاع المالي هو النمو والتنوع الملحوظ في منتجات المشتقات المالية الجديدة، التي تنقسم إلى فئتين رئيسيتين: العقود الموحدة التي يتم تداولها في

البورصات المنظمة والعقود التي يتم التفاوض عليها مباشرة بين أطراف خاصة دون الحاجة لوسطاء (OTC)¹.

برزت المشتقات المالية كأداة شائعة لإدارة المخاطر، وقد أظهرت الشركات ميلاً متزايداً لاستخدام المشتقات المالية. وقد جعلت المؤسسات المالية هذا النمو ممكناً من خلال خلق بيئة مواتية لاستخدام المشتقات بكفاءة حيث اعتمدت هذه البيئة بشكل كبير على الانفجار في تكنولوجيا المعلومات الذي شهدته الثمانينيات والتسعينيات. فبدون التطورات الهائلة في قوة الحوسبة، لم يكن من الممكن إجراء الحسابات العديدة والمعقدة اللازمة لتسعير المشتقات المالية بسرعة وكفاءة وتتبع المراكز المتخذة².

1. أثر تكنولوجيا المعلومات على الهندسة المالية

تؤثر الهندسة المالية على الاتجاهات اليومية للشراء والبيع من خلال تقدير المخاطر المرتبطة والإيرادات المتوقعة والدخل المقابل بعد استخدام تقنيات الحوسبة المتاحة، مما يسمح باستخدام فرص الاستثمار و/أو شراء أسهم الجائزة، المخزونات أو السلع الأخرى، وما إلى ذلك³.

إن الابتكارات في الأسواق المالية قابلها تقدم هائل في تكنولوجيا الكمبيوتر، حيث لا يمكن عمل الأنظمة المالية الحديثة بدون أجهزة الكمبيوتر: التداول الآلي، مسك الدفاتر بكفاءة، المقاصة والتسويات في الوقت المناسب، تغذية البيانات في الوقت الحقيقي، التداول عبر الإنترنت، التداول اليومي، قواعد البيانات واسعة النطاق وتتبع ومراقبة ظروف السوق، هذه التطبيقات تتعامل مع المعلومات وقد ساهمت في توفير الكثير من الوقت والقيام بكمية أسرع من العمل. إن التغييرات الهيكلية والتقلبات المتزايدة في الأسواق المالية منذ السبعينيات، فضلاً عن الاتجاه نحو مزيد من التعقيد في تصميم المنتجات المالية، تتطلب تقنيات كمية، حيث تستخدم معظم بيوت الاستثمار نماذج وبرامج متطورة يعتمد عليها المتداولون، هنا يتم استخدام أجهزة الكمبيوتر لنمذجة سلوك الأوراق المالية والمؤشرات الرئيسية، تسعير الأدوات المالية وإيجاد مجموعات من الأصول المالية لتحقيق نتائج تتفق مع التعرض للمخاطر. وتؤدي الثقة في مثل هذه النماذج بدورها إلى المزيد من الابتكارات المالية وأسواق أعمق. ورغم أن مدخلات هذه الأجهزة قد لا تكون

¹ Leathers, Charles G, Raines J. Patrick, op. cit, p669.

² Chance Don M., and Robert Brooks, op. cit, p522.

³ Regmi Rupesh, Zhang Zhuo, Financial Engineering and ICT in the Past in Pompella Maurizio, Roman Matousek. Eds, The Palgrave Handbook of FinTech and Blockchain, Palgrave Macmillan, Switzerland, 2021, p53.

دقيقة بما فيه الكفاية أو كاملة أحيانا حيث تعتبر هي الأخرى معرضة أيضًا للأخطاء (Bugs) إلا أن قدرتها على الحساب بتفاصيل دقيقة وتجربة عدد كبير من السيناريوهات تعد ميزة هائلة¹.

مع ظهور التكنولوجيا الأحدث، تم تطوير الخوارزميات وتصميمها من أجل استخدام الآلات لإنشاء مبادئ توجيهية لاتخاذ القرار. كانت مثل هذه الخوارزميات مفيدة جدًا في تحقيق نتائج مهمة بعد دمجها في برامج الكمبيوتر المطورة حديثًا. لقد كان الغرض الأساسي لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات هو ربط الشركات المختلفة وسد الفجوة بين المشتريين والبائعين. تم تحسين الحساب المالي من خلال ظهور أجهزة الكمبيوتر الحديثة ذات السرعات العالية وزيادة سعة عبء العمل². كما مكنت كفاءة ووتيرة تكنولوجيا المعلومات من إنشاء خدمات مالية جديدة شملت إصدار بطاقات الائتمان والفحص الإلكتروني وغيرها. بعد اختراع الإنترنت، انتقلت المعاملات المالية عبر الإنترنت. وتجدر الإشارة إلى أن الإنترنت سهل معاملات المؤسسات المالية وشركات التأمين والمقرضين. ومع ظهور وسائل التواصل الاجتماعي، تم تطوير رسائل جديدة ومنصات تفاعلية، وأصبح الناس أكثر ارتباطًا وتعليمًا من أي وقت مضى. وقد أتاحت تكنولوجيا المعلومات ذات التوجه الاجتماعي للمؤسسات والمؤسسات المالية الوصول إلى العملاء من مختلف الفئات السكانية سعيًا وراء الميزة التنافسية. لقد تجاوزت تقنيات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات الجديدة والأكثر فعالية وحدثة والمشاركة والمرنة التي تؤكد معاملات العمل القائمة على الكمبيوتر جميع العمليات الصناعية الحديثة تقريبًا، من خلال كفاءتها وأدائها وموثوقيتها.

2. أثر التكنولوجيا المالية على الهندسة المالية

1.2. واقع التكنولوجيا المالية

التكنولوجيا المالية هي مجموعة الابتكارات المالية والتقنيات الجديدة في القطاع المالي التي تهدف لتطوير وتسهيل الخدمات المالية، فالتكنولوجيا المالية تقدم حلولاً مبتكرة تحاكي ما تقدمه القطاعات المالية والمصرفية حيث بإمكانها تسريع الخدمات وتخفيض تكلفتها وجعلها أكثر أمنًا وشفافية وبالتالي فهي تساهم في تحقيق الاستقرار المالي.

¹ Lyuu Yuh-Dauh, Financial engineering and computation: principles, mathematics, algorithms, Cambridge University Press, 2002, p02.

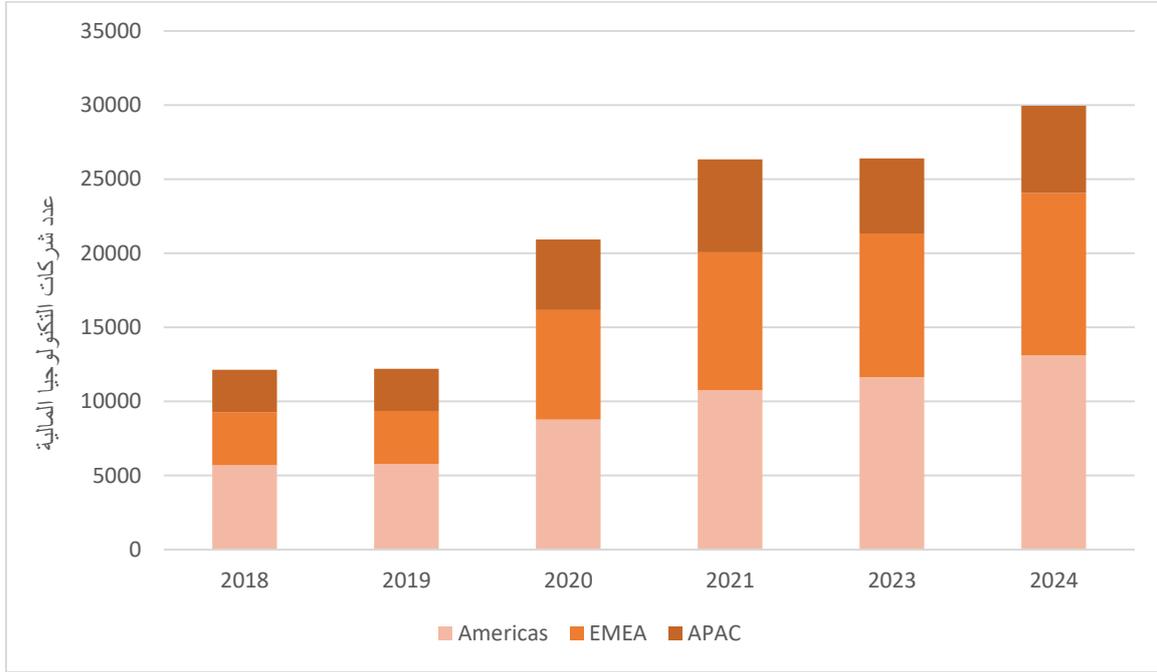
² Regmi Rupesh, Zhang Zhuo, op. cit, p53-54.

تقدم التكنولوجيا المالية منتجات تتسم بالتنافسية وسهولة الاستخدام منها الخدمات المصرفية (الدفع والإقراض الرقمي)، التأمين الرقمي، إدارة الأصول والثروات والعملات الرقمية، هذه الخدمات تقدمها شركات التكنولوجيا المالية بالاعتماد على مجموعة من التقنيات الحديثة (البلوكتشين، البيانات الضخمة... الخ). إن أهم دوافع اعتماد الأفراد على خدمات التكنولوجيا المالية تتمثل في سهولة الوصول من خلال الهواتف الذكية والمنصات الرقمية من العوامل الرئيسية، مما يسمح للمستخدمين بإجراء المعاملات والوصول إلى القروض وإدارة الاستثمارات في أي وقت وفي أي مكان. كما أن التوفير في التكاليف، من خلال تخفيض الرسوم مقارنة بالخدمات المصرفية التقليدية، يجذب المستهلكين أيضًا. تعمل ابتكارات التكنولوجيا المالية، مثل المشورة المالية الشخصية القائمة على الذكاء الاصطناعي، على تحسين تجربة المستخدم وتمكينه من اتخاذ قرارات مالية أفضل. بالإضافة إلى ذلك، تساهم السرعة والأمان والشفافية المعززة للخدمات المالية الرقمية، إلى جانب القدرة على الوصول إلى السكان المحرومين من الخدمات، في زيادة اعتماد المستهلكين المتزايد على التكنولوجيا المالية.

يشهد العالم تطورات متسارعة في عدد الشركات الناشئة في التكنولوجيا المالية في السنوات الأخيرة، حيث بلغ عددها في جانفي 2024 في الأمريكيتين (Americas) وهي منطقة أمريكا الشمالية وأمريكا الجنوبية وأمريكا الوسطى ومنطقة البحر الكاريبي) ما يقارب 13,100 شركة وهي تعتبر المنطقة التي تضم أكبر عدد من شركات التكنولوجيا المالية على مستوى العالم، وشهدت زيادة بحوالي 1,500 شركة عن العام السابق. بينما هناك 10,969 شركة تكنولوجيا مالية في منطقة أوروبا والشرق الأوسط وأفريقيا (EMEA) و5,886 شركة في منطقة آسيا والمحيط الهادئ (APAC) وهذا ما يوضحه (الشكل 05)¹.

¹ Statista Research Department, Number of fintechs worldwide from 2018 to 2024, by region, Statista, 26/01/2024, read: 07/05/2024, URL: <https://www.statista.com/statistics/893954/number-fintech-startups-by-region/>

الشكل 05: عدد الشركات الناشئة في مجال التكنولوجيا المالية عالمياً من 2018 إلى 2024، حسب المنطقة.

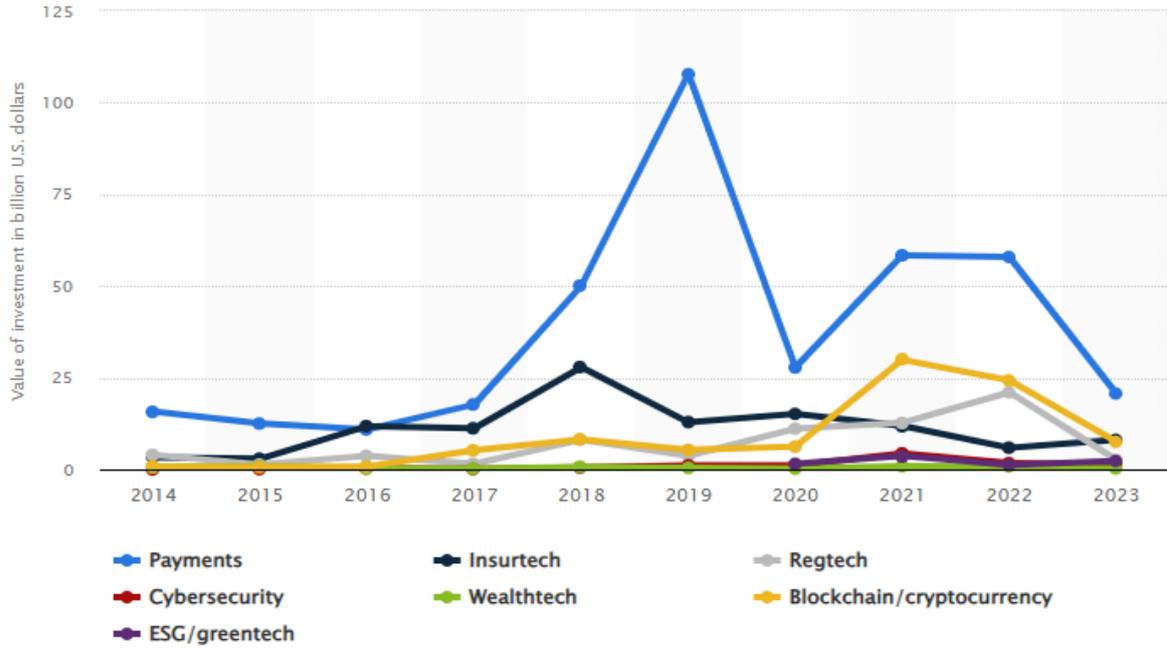


المصدر: Statista Research Department, 2024

شهدت السنوات الأخيرة زيادة في قيمة الاستثمارات في شركات التكنولوجيا المالية نظراً للأهمية التي اكتسبتها واعتماد المستخدمين على خدماتها، لقد ازدادت القيمة الإجمالية للاستثمارات في شركات التكنولوجيا المالية في جميع أنحاء العالم بشكل كبير بين عامي 2010 و2019 حيث وصلت إلى 216.8 مليار دولار أمريكي. ومع ذلك، في عام 2020، شهدت شركات التكنولوجيا المالية انخفاضاً ملحوظاً في الاستثمارات، حيث انخفضت إلى أقل من 125 مليار دولار أمريكي. ارتفعت قيمة الاستثمارات مرة أخرى في عام 2021، لتصل إلى أكثر من 225 مليار دولار أمريكي. ومع ذلك، كان عام 2022 عاماً آخر بطيئاً بالنسبة للتكنولوجيا المالية، حيث انخفضت قيمة الاستثمارات بشكل ملحوظ، على الرغم من أنها ظلت أعلى بكثير من القيمة التي تم قياسها في عام 2020. واستمر الاتجاه التنازلي للاستثمار في عام 2023 عندما بلغت قيمة التمويل العالمي 113.7 مليار دولار أمريكي. كانت الأمريكيتان المنطقتان الأكثر جذباً للاستثمارات في هذا القطاع، حيث استحوذت على أكثر من نصف إجمالي حجم الاستثمار (الشكل

06¹. قد يعود سبب تراجع المستثمرين عن إبرام صفقات كبيرة في مجال التكنولوجيا المالية إلى ارتفاع أسعار الفائدة والصراعات في أوكرانيا والشرق الأوسط².

الشكل 06: قيمة الاستثمار في التكنولوجيا المالية عالمياً للفترة (2014-2023) في قطاعات محددة.



المصدر: Statista Research Department, 2024

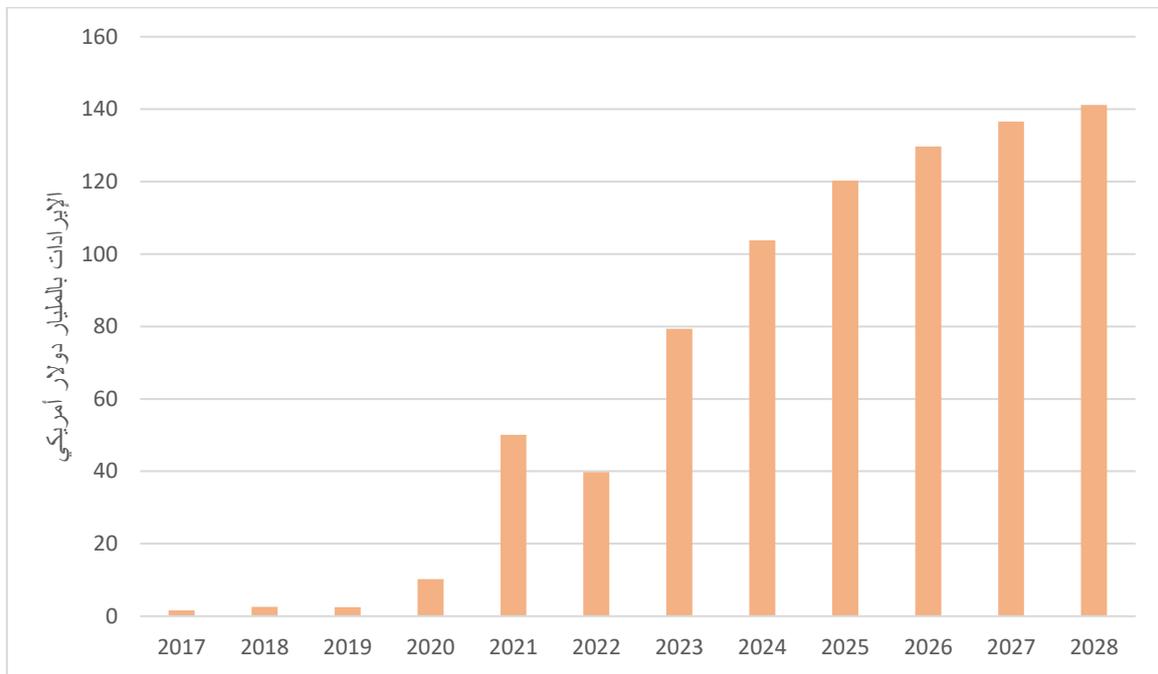
توفر شركات التكنولوجيا المالية خدمات متنوعة مما ساهم في تحقيق إيرادات بمسار تصاعدي سنة بعد سنة، مدفوعة بعوامل مثل زيادة الطلب على الخدمات المالية المريحة والميسورة، وزيادة الوعي لدى الأفراد وتفضيلهم المعاملات الرقمية على المعاملات التقليدية. كما أدت جائحة فيروس كورونا المستجد (كوفيد-19) إلى تسريع اعتماد حلول التكنولوجيا المالية مع سعي الشركات والمستهلكين إلى إيجاد بدائل رقمية للخدمات المالية التقليدية في ظل إجراءات الإغلاق والتباعد الاجتماعي.

¹ Statista Research Department, Value and number of investments in fintech worldwide from 2010 to 2023, Statista, 18/02/2024, read: 07/05/2024, URL: <https://www.statista.com/statistics/719385/investments-into-fintech-companies-globally/>

² Chadha Sunaina, Global fintech investment drops to 5-year low, India funding halves to \$3 bn, Business standard, 13/02/2024, read: 07/05/2024, URL: https://www.business-standard.com/finance/personal-finance/global-fintech-investment-drops-to-5-year-low-in-2023-here-are-the-top-deals-124021300554_1.html

شهدت إيرادات صناعة التكنولوجيا المالية العالمية ارتفاعاً حاداً بين عامي 2017 و2023. في عام 2023، قُدِّر إجمالي إيرادات الصناعة بنحو 79.38 مليار دولار أمريكي، وفقاً لـ Statista Market Insights، ورغم أنها شهدت انخفاضاً سنة 2022 إلى 39.76 مليار دولار أمريكي بسبب الأوضاع السياسية العالمية إلا أنه من المتوقع أن تزداد إيرادات قطاع التكنولوجيا المالية العالمية بشكل أكبر في السنوات القادمة، لتتجاوز 141.18 مليار دولار أمريكي في عام 2028 (الشكل 07)¹.

الشكل 07: إيرادات صناعة التكنولوجيا المالية عالمياً من 2017 إلى 2023، مع توقعات من 2024 إلى 2028.



المصدر: Statista Research Department, 2024

2.2. أثر التكنولوجيا المالية على المشتقات المالية

ساهمت التكنولوجيا المالية بشكل متزايد في تطوير مجال الهندسة المالية، من خلال توفير منصات تداول رقمية للمختلف المشتقات الرقمية مما يسهل على المستخدمين التعامل بها وبصفة مباشرة دون الحاجة إلى وسيط (OTC) ورفع مستوى الشفافية والأمن عند التداول وتوفير المعلومات اللازمة حول

¹ Statista Research Department, Revenue of fintech industry worldwide from 2017 to 2023, with forecasts from 2024 to 2028, 22/02/2024, read: 08/05/2024, URL: <https://www.statista.com/statistics/1384016/estimated-revenue-of-global-fintech>

الأسواق المالية في الوقت المناسب، كما تساعد تقنيات التكنولوجيا المالية وتعزز من فعالية المشتقات المالية في إدارة المخاطر المالية والتحوط ضد تقلبات أسعار العملات وأسعار الفائدة. تلعب خوارزميات الذكاء الاصطناعي أيضا دورا رئيسيا في تطوير أسواق المشتقات المالية نظرا لقدرتها على تحليل كميات هائلة من البيانات المنظمة وغير المنظمة لحركة الأسواق في أوقات قياسية إضافة إلى تطوير برامج مستحدثة بصفة مستمرة لتسعير بعض أنواع المشتقات المالية أهمها الخيارات، بالتالي فإن هذه التقنيات تسهل على المستخدمين اتخاذ القرارات الصحيحة بشأن استثماراتهم.

1.2.2. البلوكتشين: تساهم تقنية البلوكتشين فيما يلي:

- التحقق من الأصول وحفظ السجلات وخصوصية البيانات: بما أن تقنية سلسلة الكتل أو البلوكتشين تعتمد على تقنية دفاتر السجلات الموزعة "DLT" وبفضل خصائصها والبروتوكول الخاص بها، يمكن لتقنية سلسلة الكتل تسهيل التحقق من الأصول وحفظ السجلات بطريقة يتفق عليها جميع المشاركين. تتمتع الشبكة بمستوى عالٍ من تطابق الأهداف الناتج عن عقدها التي تدعم التحقق من صحة المعلومات الجديدة والتحقق من صحة السجلات الموجودة بشكل عام. لا يمكن لأي وصي واحد أن يمارس سيطرة انتهازية على دفتر الأستاذ في سلسلة الكتل في أي وقت. بالتالي، فإن دفتر الأستاذ هو نسخة واحدة يتم توزيعها بشكل متكرر عبر الشبكة مما يتيح التحقق من الأصول وحفظ السجلات بنزاهة عالية وإمكانية الوصول إليها. وعلى هذا النحو، تلغي تقنية قواعد البيانات التسلسلية الحاجة إلى العمليات شبه اليدوية الحالية حيث يحتفظ العديد من أمناء الحفظ بالسجلات في قواعد بيانات متباينة وحيث تتحقق كل مؤسسة مالية من الأصول بمفردها. وبالتالي، بالنسبة للمشاركين في سلسلة الكتل، تصبح تسوية الأصول تلقائية لأن دفتر الأستاذ يحتوي على نسخة واحدة مشتركة واحدة متفق عليها مسبقًا في أي طابع زمني معين¹.

- خفض تكاليف المعاملات المالية: تعمل سمات البحث في البلوكتشين على زيادة دقة المعلومات وتقليل تكاليف البحث بشكل كبير. حيث يمكن تسجيل البيانات رقميا بشكل فوري والتعامل دون الحاجة لوسيط مركزي².

¹ Tiloby Al, "The impact of Blockchain technology on financial transactions", A Dissertation Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree Of Executive Doctorate in Business In the Robinson College of Business, Business administration, Georgia State University, 2018, p79-81.

² Ibid, p81-82.

• إدارة المخاطر المالية: توفر البلوكتشين منصة شفافة ومقاومة للتلاعب ومرنة لإنشاء المشتقات وتنفيذها وتداولها وتتبعها وتقييمها بشكل عادل والتحوط ضد المخاطر التي قد تواجهها. فمثلاً إن الاستثمار في التزامات الديون المضمونة و/أو مقايضات التخلف عن السداد (CDS) على سلسلة الكتل يمكن المشاركين في السوق من تتبع مجموعة الأوراق المالية المدعومة بالرهن العقاري التي تم تحويلها إلى التزامات ديون مضمونة، وتقييم التاريخ الائتماني الأصلي للأوراق المالية المدعومة بالرهن العقاري، وتقييم الشرائح دون الاعتماد على تقييمات الطرف الثالث. وبالتالي، يمكن للمستثمرين ليس فقط تحديد ما إذا كانت التزامات الديون المضمونة أو مقايضات التخلف عن السداد الائتماني تشير إلى الأسواق الأولية أو أسواق الرهن العقاري الثانوية، ولكن أيضاً ما إذا كان المصدر قد شارك في معاملات أخرى قد تؤثر على قدرته المالية على الوفاء بالالتزامات. وستتم مراقبة نسب السيولة في البنوك، وحسابات التدقيق، وممارسات إعادة الشراء بشكل فعال. وبعبارة أخرى، يمكن للمستثمرين تقييم المخاطر النوعية الكامنة وراء هذه الأدوات المالية بكفاءة بحيث يستطيع مستثمرو مبادلة مخاطر الائتمان (CDS) تقييم نوعي المخاطر الكامنة وراء هذه الأدوات المالية بشكل أكثر كفاءة، وهما: "المخاطر الائتمانية الأساسية للأصل المرجعي (underlying asset) ومخاطر الطرف المقابل التي يواجهها مشتري حماية مبادلة مخاطر الائتمان (CDS)¹.

2.2.2. الذكاء الاصطناعي، التعلم الآلي والتعلم العميق:

لقد أتاح التقدم التكنولوجي فرصاً جديدة جعلت من السهل التغلب على التحديات التي يتعين على إدارة المخاطر مواجهتها، مثل القوة الحسابية المتزايدة وزيادة توافر البيانات. وقد خلق هذا أرضاً خصبة لتطبيق تقنيات التعلم الآلي المستخدمة عادةً في مجالات العلوم المختلفة، مثل الهندسة، من خلال دمجها مع الطرق التقليدية لتقدير عوامل الخطر بناءً على الإحصائيات التقليدية².

باعتبار التعلم الآلي فرعاً من فروع الذكاء الاصطناعي (AI) فهو يطور أنظمة الكمبيوتر التي يمكنها تحسين نفسها واتخاذ القرارات تلقائياً دون مساعدة البشر، تتضمن نماذج التعلم الآلي التقليدية أشجار

¹ Paolini Adolfo, op. cit, p07.

² Giribone Pier Giuseppe, Mathematical modeling in Quantitative Finance and computational economics- PhD thesis part 1 : Artificial intelligence and machine learning techniques, A thesis submitted in fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy in Economics (XXXIII Cycle), Department of Economics, University of Genoa, Italy, 2021, p 01.

القرار، آلة المتّجه الداعم (SVM)، وخوارزمية أقرب جار (kNN)، وتحليل الانحدار. كما أن التعلم العميق (DL) هو فئة حديثة من خوارزميات التعلم الآلي التي حققت نجاحًا كبيرًا في السنوات الأخيرة بحيث يستخدم الشبكات العصبية الاصطناعية (ANNs) ذات طبقات متعددة لاستخراج الميزات من البيانات. يعتمد أداء التعلم الآلي بشكل كبير على جودة البيانات. يجب أن تحتوي مجموعة البيانات الجيدة على معلومات كافية، مع ضوضاء منخفضة وتسميات لا لبس فيها¹.

على عكس النماذج التقليدية، تعد تقنيات التعلم الآلي في معظمها غير معلمية، وهو عامل مهم للغاية لأنه يسمح لك بفهم الخصائص وأنماط البيانات التي لا يمكن التقاطها من خلال إخضاع القيود والافتراضات البارامترية حول البيانات. وقد تم إنشاء هذه الأساليب خصيصًا لإدارة كميات كبيرة من البيانات بشكل أفضل وتسهيل التكيف وإعادة المعايرة بسبب تحديثها المستمر². كما يكمن دور التعلم الآلي أيضًا في قدرته على دمج العوامل الكلية/الجزئية، مثل التضخم المستقبلي، والمخاطر المالية، والنمو الاقتصادي في نموذج التقييم. والأهم من ذلك، أن التعلم الآلي يمكنه تدريب البيانات والتكيف مع التغييرات تدريجيًا. ومن الناحية النظرية، يمكنه تحليل جميع مصادر البيانات هذه معًا لإنشاء قرار متماسك³.

يمكن فهم دور تقنيات التعلم الآلي في إدارة المخاطر من خلال أنواع المخاطر، كما يلي:

- المخاطر الائتمانية: يعد تحليل مخاطر الائتمان من أهم المواضيع في إدارة المخاطر، وقد أتاحت تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي فرصًا سهلت التغلب على التحديات التي تواجهها المصارف أو الأسواق المالية في مواجهة هذه المخاطر.

✓ إحدى هذه الابتكارات هي الشبكة العصبية، وهي نموذج يربط المتغيرات التوضيحية بالهدف من خلال طبقات مختلفة تتكون من مجموعات من متغيرات المدخلات المحولة، لقد تم اعتماد هذه التقنية في العديد من حالات تحليل مخاطر الائتمان فهي لديها القدرة على التكيف مع البيانات بفضل مجموعة

¹ Fan Lei, Machine learning methods for pricing and hedging financial derivatives, Dissertation Submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy in Industrial Engineering in the Graduate College, University of Illinois Urbana-Champaign, USA, 2021, p 01.

² Giribone Pier Giuseppe, op. cit, p01.

³ Li Tianshu, Fintech Application in Banking Operations-Application of Machine Learning in Mitigating Bank Derivatives Counterparty Risks, Asian Business Research, 2019, Vol 04, N° 03, p 02.

واسعة من الإعدادات، مثل عدد الطبقات والعقد المخفية وبالتالي تمكن من الحصول على أداء أعلى بكثير مقارنة باستخدام النماذج الإحصائية القياسية¹.

✓ نموذج آخر للتعلم الآلي هو شجرة القرار وهي تقنية قابلة للتكيف مع كل من المشاكل الانحدارية ومشاكل التصنيف. باستخدام هذه الطريقة، من الممكن الحصول على تقديرات دقيقة من خلال التقسيمات المتتابعة والمعتمدة لمساحة البيانات بناءً على قيم العتبة للمتغيرات التوضيحية الفردية. على الرغم من هيكلها البسيط، تعتبر شجرة القرار أداة قوية بشكل خاص، فضلاً عن كونها بديهية وسهلة التفسير، وقادرة على الحصول على أداء تنبؤي عالي².

✓ من بين الخوارزميات الأخرى أيضاً خوارزمية الغابة العشوائية (Random Forest) والتي غالباً ما تعمل جنباً على جنب مع خوارزمية أقرب جار (kNN) هي تقنية أخرى غير بارامترية، يحصل كلاهما على نتائج متسقة للغاية في التقديرات الاحتمالية وغالباً ما تتم مقارنتهما بالطرق البارامترية الكلاسيكية من خلال اختبارها على أنواع مختلفة من البيانات. فيما يتعلق بمخاطر الائتمان، تم إجراء هذه المقارنة من خلال تقدير احتمالية التخلف عن السداد من مجموعة كبيرة من البيانات الائتمانية التاريخية وأظهرت النتائج الممتازة التي تم الحصول عليها صلاحية استخدامها خاصة في الحالة التي يكون فيها حجم العينة مرتفعاً بشكل خاص، مما يجعل هذه النماذج بديلاً قابلاً للتطبيق للنماذج القائمة على الإحصائيات التقليدية³.

✓ هناك خوارزمية أخرى يمكن استخدامها في سياق مخاطر الائتمان وهي آلة المتجه الداعم (SVM) يمكن استخدامها في تصنيف المقترض مع تحديد احتمالية التخلف عن السداد، تعتبر تقنية قوية ومفيدة بشكل خاص للبيانات التي يكون توزيعها غير معروف (في ظل عدم انتظام في البيانات). بالإضافة إلى نسختها الخطية الأبسط، يمكن أيضاً استخدام SVM للبيانات غير الخطية مع ميزة عدم الحاجة إلى أي فرضيات مسبقة حول الشكل الوظيفي للتوزيعات. نظراً لأن هذه الطريقة تسمح بفصل البيانات أقصى هامش ممكن، فإن هذه التقنية تثبت أنها نهج قوي وقادر على التعامل مع أنواع مختلفة من البيانات. تم اختبار طريقة SVM على مر السنين في مشكلة تقدير احتمالية تخلف الدائن عن السداد،

¹Giribone Pier Giuseppe, op. cit, p02.

² Ibid.

³ Ibid, p03.

وتم الحصول على نتائج مثيرة للاهتمام فهي تسمح بتفسير النتائج الناتجة عن التقديرات بطريقة بديهية للغاية¹.

• المخاطر المالية: سلطت التطورات الأخيرة في الأسواق المالية الضوء على العديد من الاختلالات في هذه الأسواق، مثل أسعار الفائدة السالبة وانعدام السيولة والتقلبات الشديدة، وتسلط هذه المشاكل الضوء على الثغرات في أدوات الإحصاء الكلاسيكية في التكيف مع الأحداث المتغيرة والمعقدة².

✓ من التقنيات الأكثر استخدامًا في هذا المجال الشبكات العصبية الاصطناعية (ANN) وهي خوارزميات تستخدم لحل المشكلات المعقدة التي ليس من السهل فهم ميزاتها وتعتبر حجر الزاوية في التعلم الآلي والتعلم العميق. وباستخدام نماذج الشبكات العصبية، من الممكن بالتالي التعامل مع مشاكل التصنيف والتعرف على البيانات المتغيرة للغاية وغير المنتظمة التي لا يمكن فصل سماتها باستخدام أساليب الإحصاء التقليدية. من التطبيقات واسعة الانتشار للشبكات العصبية نمذجة هياكل آجال أسعار الفائدة وهناك العديد من الدراسات التي تبين فيها أن أداء هذه النماذج يتفوق بوضوح على النماذج الانحدارية الكلاسيكية. تم التأكيد على إمكانية تقدير منحنيات العائد من خلال الشبكات العصبية ويعد استخدام الشبكات العصبية مناسباً لدراسات التنبؤ حيث يمكن اعتماده في التنبؤ بأسعار السوق، على سبيل المثال لتحديد سعر النفط. كما تعتبر هذه التقنية مناسبة لتسعير المشتقات المالية خاصة عند الافتقار إلى جزء من المعلومات حول تقلبات الأسعار فإن الشبكة العصبية قادرة على الحصول على تسعير موثوق في غياب كميات كبيرة من بيانات الإدخال لأنها تسمح بدراسة مستويات التقلب عالمياً³.

✓ من التقنيات المستخدمة في سياق المشتقات المالية أيضاً نجد خوارزمية ذكاء السرب (Swarm intelligence)، الفكرة الأساسية لهذه التقنية مستمدة من تلك الحيوانات (مثل الطيور والنمل والنحل والأسماك) التي تعتمد على جهد جماعي لتحقيق احتياجاتها الأساسية للبقاء. الذكاء الكامن وراء هذا السلوك الجماعي هو كيفية التواصل فيما بينهم. كان رينولدز (1987) أول من "اصطنع" مثل هذا الذكاء الطبيعي وأنشأ خوارزمية حاسوبية تسمى Boids (كائن شبيه بالطائر). يمكن استخدام خوارزمية ذكاء السرب لتسعير المشتقات خاصة للمشتقات المعقدة على النمط الأمريكي (American style derivatives) سواء متعددة الأصول أو المعتمدة على المسار حيث يمكنها الاستفادة من أداة الذكاء

¹ Giribone Pier Giuseppe, op. cit, p04.

² Ibid, p06.

³ Ibid, p07.

الاصطناعي تحسين سرب الجسيمات PSO (Particle Swarm Optimization) وبخلاف ذلك، يكاد يكون من المستحيل تقييم هذه الخيارات بدقة وكفاءة. حيث تم الاعتماد على تقنية ذكاء السرب (Swarm intelligence) للعثور على حدود التمرين الأمثل لمشتقات النمط الأمريكي، حيث يتميز ذكاء السرب بالكفاءة بشكل خاص (فيما يتعلق بالحساب والدقة) في حل مشكلات التحسين عالية الأبعاد، وبالتالي فهو مناسب تمامًا لتقييم المشتقات المعقدة والتي تتطلب حدود تمرين مثالية عالية الأبعاد¹.

• المخاطر التشغيلية: تستلزم إدارة المخاطر التشغيلية سعي الشركة لتحديد مخاطر الخسارة المالية المباشرة أو غير المباشرة الناجمة عن مجموعة من الأعطال التشغيلية المحتملة. يمكن أن تكون هذه المخاطر داخلية بالنسبة للمؤسسات (على سبيل المثال، عدم كفاية أو فشل العمليات الداخلية والأشخاص والأنظمة)، أو من أحداث خارجية (على سبيل المثال، عمليات الاحتيال، وأنظمة الكمبيوتر الضعيفة، الفشل في الضوابط، الخطأ التشغيلي، الإجراءات التي تم تنفيذها تم إهمالها، أو كارثة طبيعية). ونظرًا للزيادة في كمية وتنوع وتعقد التعرض للمخاطر التشغيلية، خاصة بالنسبة للشركات المالية، فقد أدى ذلك إلى تمهيد الطريق نحو الحلول القائمة على الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي².

يستطيع الذكاء الاصطناعي مساعدة المؤسسات في مراحل مختلفة من عملية إدارة المخاطر بدءًا من تحديد التعرض للمخاطر وقياس وتقدير وتقييم آثاره ويمكن أن يساعد أيضًا في اختيار استراتيجية مناسبة لتخفيف المخاطر وإيجاد الأدوات التي يمكن أن تسهل تحويل المخاطر أو تداولها. وهكذا، فإن استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي لإدارة المخاطر التشغيلية، والذي بدأ بمحاولة منع الخسائر الخارجية مثل عمليات الاحتيال على بطاقات الائتمان، يتوسع الآن إلى مجالات جديدة تتضمن تحليل مجموعات واسعة من المستندات وأداء العمليات المتكررة، بالإضافة إلى الكشف عن عمليات غسل الأموال التي تتطلب تحليل مجموعات كبيرة من البيانات. إن قدرة الذكاء الاصطناعي على تقديم أتمتة أفضل للعمليات يمكنها تسريع وتيرة المهام الروتينية، وتقليل الأخطاء البشرية، ومعالجة البيانات غير المنظمة لفحص المحتوى ذي الصلة أو الأخبار السلبية، وتحديد مدى اتصال الأفراد لتقييم العملاء والشبكات الخطرة. ويمكن أيضًا

¹ Chen Ren-Raw et al , "An Artificial Intelligence Approach to the Valuation of American-Style Derivatives: A Use of Particle Swarm Optimization, Journal of Risk and Financial Management , Vol 14, N° 02, 2021, p01, 05.

² Aziz Saqib, Dowling Michael, Machine learning and AI for risk management in Lynn Theo and Mooney John G. eds Disrupting Finance FinTech and Strategy in the 21st Century, Palgrave macmilan, Springer International Publishing, 2019, p43.

استخدام نفس تحليل الشبكة لمراقبة الموظفين والمتداولين. ويمكن استخدام تقنيات التجميع والتصنيف لإنشاء ملفات تعريف للمتداولين على أساس السلوك، حيث تمكن مجموعات من البيانات التجارية وسجلات الاتصالات الإلكترونية والصوتية البنوك والمؤسسات المالية من مراقبة أنماط السلوك الناشئة التنبؤ بالمخاطر الكامنة واكتشاف الروابط بين الموظفين، كما تمكنها من إنشاء التنبؤات وتحديد أولوياتها بناءً على أنواع الأنشطة المشبوهة ومستوى المخاطر التي تنطوي عليها¹.

لقد انضمت خمسة من أكبر البنوك في بلدان الشمال الأوروبي مؤخرًا لإنشاء بنية تحتية مشتركة لمكافحة غسل الأموال تُعرف باسم "Nordic KYC Utility" ستساعد البنية التحتية القائمة على الذكاء الاصطناعي في الامتثال للوائح والمتطلبات المتعلقة بلوائح KYC (اعرف عميلك) وتجنب فرض الغرامات من قبل الجهات التنظيمية. وبالمثل يقوم مشروع مشترك بين Royal Bank of Scotland و Vocalink في المملكة المتحدة بإنشاء نظام للتعلم الآلي لمسح المعاملات التي يجريها العملاء من الشركات الصغيرة والكبيرة لتحديد الفواتير الزائفة والتحايل عليها وحالات الاحتيال المحتملة².

3.2.2. البيانات الضخمة:

لقد أدى عصر البيانات الضخمة إلى تحسين كفاءة نقل البيانات وتخزينها ومعالجتها ومشاركتها. وفي الوقت نفسه، يمكن أيضًا الحصول على بيانات الأعمال والبيانات المالية والبيانات ذات الصلة بالمؤسسات³.

✓ تساعد البيانات الضخمة المؤسسات في إدارة مخاطر السيولة المرتبطة بمراكز المشتقات من خلال تحليل مقاييس السيولة، وعمق السوق، وأحجام التداول، يمكن للمستخدمين سواء الأفراد أو المؤسسات تقييم قدراتهم على الدخول أو الخروج من مراكز المشتقات بكفاءة دون تأثير كبير على الأسعار مما يساعد على التحوط ضد مخاطر السيولة خاصة أثناء ظروف السوق المتقلبة.

✓ توفر البيانات الضخمة مصدرًا هائلًا للبيانات للإنذار المبكر بالمخاطر الناشئة عن الائتمان عبر الإنترنت. يمكن لتكنولوجيا تحليل البيانات الضخمة تحقيق تطبيق هذه البيانات الضخمة في مجال

¹ Aziz Saqib, Dowling Michael, op. cit, p43-44.

² Ibid, p44.

³ Du Guansan, Zixian Liu, Haifeng Lu, "Application of innovative risk early warning mode under big data technology in Internet credit financial risk assessment", Journal of Computational and Applied Mathematics, Vol 386, 2021, p01, 02.

مخاطر الائتمان، مما يحسن دقة وعلمية التنبؤ بالمخاطر والإنذار المبكر على عكس الطرق التقليدية التي تتطلب كمية كبيرة من البيانات الحقيقية كمقدمة، وتعتمد بشكل كبير على البيانات التاريخية مما يقلل القدرة الديناميكية للإنذار المبكر.

يتم استخدام تكنولوجيا البيانات الضخمة لإنشاء نموذج للإنذار المبكر بمخاطر الائتمان عبر الإنترنت من خلال تطبيق خوارزمية الشبكة العصبية للانتشار المرتد أو العكسي (Back Propagation) BP لتحديد عدد العقد ووظيفة التنشيط ومعدل التعلم والمعلمات الأخرى لكل طبقة من الشبكة العصبية. يتم تطبيق خوارزمية الشبكة العصبية للانتشار المرتد لتحديد عدد العقد، ووظيفة التنشيط، ومعدل التعلم، والمعلمات الأخرى لكل طبقة من هذه الشبكة. كما يتم استخدام العديد من عينات البيانات لبناء نموذج إنذار مبكر لمخاطر الائتمان عبر الإنترنت.

يمكن لنموذج الشبكة العصبية حل المشكلات غير الخطية المعقدة. لذلك، من خلال بناء نموذج تحذير ائتماني للشبكة العصبية للانتشار المرتد للجمع بين تكنولوجيا البيانات الضخمة وتحذير مخاطر الائتمان عبر الإنترنت، يمكن تحديد مخاطر الائتمان المبكرة عبر الإنترنت وتحليلها بسرعة. يحقق هذا النموذج تقييم فعال للمخاطر المالية مما يحسن مستوى تطوير الصناعة المالية.

المبحث الثالث: الدراسات السابقة

لا تزال الأبحاث التي تركز على تأثير التحول الرقمي على أدوات الهندسة المالية في إدارة المخاطر محدودة للغاية. في الأدبيات الحالية، يبحث المؤلفون في إسهامات تكنولوجيا المعلومات أو التكنولوجيا المالية وتداول أدوات الهندسة المالية على وجه الخصوص المشتقات المالية ولكن في مقالات منفصلة أو تحت أطر منفصلة للدراسة.

المطلب الأول: دراسات ذات صلة بالتحول الرقمي

1. دراسة Gong Cheng, Ribiere Vincent, Developing a unified definition of digital transformation, 2020 إن الغرض من هذه الدراسة هو وضع تعريف موحد لمصطلح التحول الرقمي وذلك استنادا إلى مراجعة وتحليلات علمية دقيقة لـ 134 تعريفا منشورا لاقى استحسانا، يرى المؤلفين أن صياغة تعريف موحد للتحول الرقمي يساعد الباحثين والممارسين على تطوير النظرية والممارسة

لهذا التخصص. توصل البحث إلى صياغة التعريف التالي: " التحول الرقمي هو عملية تغيير جوهرية، يتم تمكينها من خلال الاستخدام المبتكر للتقنيات الرقمية مصحوبة بالاستغلال الاستراتيجي للموارد والقدرات الأساسية، بهدف تحسين كيان ما بشكل جذري وإعادة تحديد القيمة التي يقدمها لأصحاب المصلحة فيه." (يمكن أن يكون الكيان منظمة أو شبكة أعمال أو صناعة أو مجتمع)¹.

2. دراسة خميس أسر أحمد، أثر التحول الرقمي على الأداء الوظيفي للعاملين في البنوك التجارية المصرية، 2021 تهدف لقياس وتحليل أثر التحول الرقمي على الأداء الوظيفي للعاملين في البنوك التجارية المصرية من خلال دراسة استقصائية على عينة عددها 280 فردا. توصلت الدراسة إلى أن تعزيز فرص نجاح التحول الرقمي في البنوك التجارية لا يعتمد فقط على تبني التقنيات الرقمية، بل يتطلب تحول ثقافي وتنظيمي وتوفير القدرات البشرية وتشجيع الابتكار، بالتركيز عليها جميعا، كما أشارت الدراسة إلى المجالات التي تتأثر بعمليات التحول الرقمي وهي ثلاث: تجربة خدمة العملاء، العمليات التشغيلية ونماذج الأعمال. توصلت الدراسة التطبيقية للبحث إلى وجود تأثير معنوي إيجابي للتحول الرقمي على أبعاد الأداء الوظيفي للعاملين بالبنوك التجارية المصرية².

3. دراسة شحادة مها، تأثير أبعاد التحول الرقمي في النضج الرقمي للمصارف الإسلامية - بحث تطبيقي في البنوك الإسلامية الأردنية، 2022 تناولت هذه الدراسة ماهية التحول الرقمي وأهميته في المصارف الإسلامية، كما ركزت الدراسة على إظهار معيقات التحول الرقمي. توصلت الورقة البحثية إلى أن الرقمنة ثم التحول الرقمي بات واقعا في الأنظمة المالية العالمية فلا بد للمصارف الإسلامية من مواكبته من خلال التركيز على العملاء والابتكار المالي³.

4. دراسة Omrani Nessrine et al, Drivers of Digital Transformation in SMEs, 2022 تهدف هذه الدراسة إلى تحديد وتحليل العوامل التي تحدد اعتماد التقنيات الرقمية في الشركات الصغيرة والمتوسطة، أظهرت النتائج التجريبية للدراسة التطبيقية التي اريت على 15346 مؤسسة صغيرة ومتوسطة من الاتحاد الأوروبي وخارجه أن سياق التكنولوجيا (البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات والأدوات الرقمية) إلى جانب المستوى الحالي للابتكار هي المحركات الرئيسية التي تعمل بمثابة نقاط انطلاق في اعتماد

¹ Gong Cheng, Ribiere Vincent, op. cit, p01.

² خميس أسر أحمد، مرجع سبق ذكره، ص99.

³ شحادة مها، مرجع سبق ذكره، ص53-54.

التكنولوجيا الرقمية. يلعب تنظيم الشركات والمهارات المتاحة والموارد المالية (كمتغيرات تنظيمية) أيضًا دورًا مهمًا في قرار التبني¹.

5. دراسة Onn Choo Wou, Sorooshian Shahryar, Mini Literature Analysis on Information Technology Definition, 2013,

تعريف شامل وسد فجوة عدم وجود تعريف مقبول بشكل عام لهذا المصطلح. استنادًا إلى هذه المراجعة توصلت الدراسة إلى أن مصطلح تكنولوجيا المعلومات يغطي نطاقًا واسعًا من معالجة المعلومات وتطبيقات الكمبيوتر في المؤسسات ويغطي أنظمة المعلومات والإنترنت والتكنولوجيات المتعلقة بالمعلومات والاتصالات، والبنية التحتية الخاصة بها بما في ذلك برامج الكمبيوتر والشبكات والأجهزة، التي تقوم بمعالجة المعلومات أو نقلها لتعزيز فعالية الأفراد والمنظمات. ومع ذلك، يشمل مصطلح تكنولوجيا المعلومات أيضًا أي تطبيق كمبيوتر والحزم المطلوبة من الأجهزة والتصنيع بمساعدة الكمبيوتر والتصميم بمساعدة الكمبيوتر والتبادل الإلكتروني للبيانات وتخطيط موارد المؤسسات التي تؤثر بشكل إيجابي على إنتاجية التعاون².

6. دراسة عبد الرحيم وهيبة، أوقاسم الزهراء، التكنولوجيا المالية في دول الخليج بين حداثة الظاهرة وسرعة الاستيعاب، 2019 تهدف هذه الورقة البحثية إلى دراسة العوامل التي ساعدت في استيعاب دول الخليج لقطاع التكنولوجيا المالية والمشاريع المتعددة التي تبنتها في إطار ذلك. توصلت الدراسة إلى أن هذه الدول متطورة في مجال الدفع الإلكتروني عبر الأجهزة النقالة وممارسة للتجارة الإلكترونية، فضلًا عن إبرام عدة اتفاقيات مع الدول الأجنبية لمتابعة التطورات في هذا القطاع المستحدث لتكون بنفس مستوى التطور الذي سيمس قطاع التكنولوجيا المالية بالدول المتقدمة، الأمر الذي ساهم بشكل كبير في مسايرتها للتطورات العالمية التكنولوجية مما سهل تنويعها الاقتصادي وسرعة استيعابها للتكنولوجيا المالية³.

7. دراسة علاش أحمد، دور التكنولوجيا المالية في دعم النشاط المالي والابتكار تجربة البحرين، 2019

تهدف لمعالجة موضوع التكنولوجيا المالية FinTech بالإشارة إلى تجربة البحرين حيث تم معالجة مجموعة من الإحصائيات حول الخدمات الرقمية وأهم عمليات التكنولوجيا المالية في هذا البلد، من الدراسة تبين

¹ Omrani Nessrine et al, op. cit, p01.

² Onn Choo Wou, Sorooshian Shahryar, op. cit, p139.

³ عبد الرحيم وهيبة، أوقاسم الزهراء، مرجع سبق ذكره، ص352.

أن الشركات الناشئة في مجال التكنولوجيا المالية في البحرين نجحت في تقديم حزمة متنوعة من الخدمات المالية تتضمن خدمات المدفوعات والعملات الرقمية وتحويل الأموال وكذلك الإقراض والتمويل الجماعي وإدارة الثروات بالإضافة إلى خدمات التأمين بالاعتماد على التكنولوجيا الحديثة، كما نجحت هذه الدولة في تهيئة البنية التحتية المناسبة لذلك¹.

8. دراسة **Oubrahim Imadeddine, Sefiani Naoufal, Exploring the drivers and barriers to digital transformation adoption for sustainable supply chains, 2023**

الرقمي لتحسين المجال الصناعي خاصة عمليات سلاسل التوريد، تهدف الورقة البحثية إلى سد الفجوة بين أهمية التحول الرقمي في هذا القطاع وبين الدوافع والحوجز المرتبطة باعتماد التقنيات الرقمية من خلال تقديم نظرة شاملة حول اعتماد التحول الرقمي في سلاسل التوريد الصناعية وتحديد المحركات والعوائق الحاسمة التي تحول دون تنفيذ التحول الرقمي بنجاح. وقد توصلت الدراسة إلى تصنيف مجموعة من الحواجز التي تحول دون اعتماد التكنولوجيا الرقمية منها التنظيمية، المالية، الاجتماعية... وغيرها كما لخصت مجموعة من العوامل التي تحفز المؤسسات على تبني التحول الرقمي أهمها تحسين العمليات وتوفير التكاليف².

9. دراسة **Xiong Yunyang, The Impact of Cloud Computing and Big Data Technology on Digitalization in Financial Industry, 2023**

التقليدية بالحوسبة السحابية وتكنولوجيا البيانات الضخمة. علاوة على ذلك، وفي ضوء أوجه القصور في التمويل التقليدي، فهي توضح أهمية الحوسبة السحابية وتكنولوجيا البيانات الضخمة في المجال المالي في دولة الصين، كما تقترح الدراسة مجالات تطبيق وآفاق الحوسبة السحابية وتكنولوجيا البيانات الضخمة في الصناعة المالية. من نتائج الدراسة أن الحوسبة السحابية تعمل على تعزيز تغيير هيكل الخدمة في الصناعة المالية بشكل كبير، مما يوفر نظامًا جيدًا للتحكم في التكاليف لصناعة مالية سليمة، كما تساهم في تعزيز تسويق الصناعة المالية، وتسهيل تحسين نظام الخدمات المالية. مما لا شك فيه أنها تلعب دورًا هامًا في الفترة الحرجة لإعادة الهيكلة الاقتصادية في الصين. ونتيجة لذلك، يتعين على الممارسين الماليين دفع إصلاح وتطوير الصناعة المالية، وتكريس جهود البناء الاقتصادي

¹ علاش أحمد، مرجع سبق ذكره، ص330.

² Oubrahim Imadeddine, Sefiani Naoufal, op. cit, p305.

والتنمية المالية في الصين. والأهم من ذلك تعلم الحوسبة السحابية وتكنولوجيا البيانات الضخمة لتطبيقها بشكل فعال¹.

المطلب الثاني: دراسات ذات صلة بالهندسة المالية وأدواتها

1. دراسة سرحان سامية، نجار حياة، أثر محددات الابتكار المالية على الكفاءة المصرفية -دراسة قياسية لعينة من البنوك التجارية الاردنية باستخدام نماذج البائل- 2020، تهدف هذه الدراسة إلى اختبار أثر محددات الابتكار المالي على الكفاءة المصرفية والتي تم تحديدها اعتماداً على مؤشرات الربحية وهي العائد على الأصول والعائد على حقوق الملكية من خلال دراسة قياسية باستخدام نماذج البائل (Panel data) على عينة من البنوك الأردنية. توصلت الدراسة إلى أن للابتكار المالي أثر إيجابي على الكفاءة المصرفية من خلال نتائج الدراسة القياسية حيث أثبتت أن هناك أثر إيجابي لكل من الموارد المالية المتاحة والمنتجات المالية المبتكرة ومؤشر المنافسة على كل من العائد على الأصول والعائد على حقوق الملكية، في حين لم يكن لحجم البنوك تأثير في ذلك².

2. دراسة Miller Merton. H, *Financial Innovation: The Last Twenty Years and the Next*, 1986 الهدف من هذه الورقة البحثية التعرف على دوافع الابتكار المالي وتوقعات حول مستقبله، حيث يرى ميلر أن الدوافع الرئيسية للابتكارات المالية الناجحة جاءت من القواعد التنظيمية والضرائب، حيث شهدت تلك الفترة ارتفاع معدلات الضرائب وفرض أعباء ضريبية وتنظيمية جديدة إضافة إلى تقلبات في أسعار الفائدة والتضخم فكان الابتكار المالي بمثابة رد فعل على هذه الأعباء. توقع ميلر تباطؤ في معدلات الابتكار المالي في السنوات المقبلة واعتبر هذا أمراً إيجابياً إذا كان ذلك يعني أن العديد من الهياكل الضريبية والتنظيمية غير الفعالة الموروثة من الثلاثينيات والأربعينيات من القرن الماضي سيتم طردها أخيراً من المشهد جنباً إلى جنب مع العديد من المبادئ الاقتصادية والسياسية التي عفا عليها الزمن³.

3. دراسة Al Jabouri Ali Aboudi Nehme, Al-Akili Rabab Nazim Khazam *Financial engineering between industry and innovation in the global economy, 2020* هذه الدراسة لتقديم إطار

¹ Xiong Yunyang, "The Impact of Cloud Computing and Big Data Technology on Digitalization in Financial Industry", *Financial Engineering and Risk Management*, Vol 06, N° 01, 2023, p99, 103.

² سرحان سامية، نجار حياة، مرجع سبق ذكره، ص 685، 696.

³ Miller Merton. H, op. cit, p459, 471.

معرفي لطبيعة وكيفية تصنيع وابتكار الهندسة المالية خاصة وأنها أصبحت الموضوع الأكثر شيوعاً وإثارة للجدل في الصناعة المالية وما يصاحبها من عدم يقين وتعرض لمخاطر الأسعار. تناولت هذه الدراسة تعريفات للهندسة المالية وأهميتها والعوامل التي أدت لظهورها كما وضحت الدراسة الفرق بين الهندسة المالية والابتكار المالي.

4. دراسة قندوز عبد الكريم، صناعة الهندسة المالية بالمؤسسات المالية الإسلامية، 2007 يهدف هذا البحث للتعرف على مفهوم الهندسة المالية ودورها كأداة مناسبة للمؤسسات المالية الإسلامية في إيجاد حلول وأدوات مالية مبتكرة يمكن استخدامها في إدارة المخاطر والتحوط منها. تناولت الدراسة ماهية الهندسة المالية، عملياتها ومنتجاتها التقليدية والمستحدثة ودراسة مدى تناسبها مع مبادئ التمويل الإسلامي. من نتائج البحث أن قيام الهندسة المالية الإسلامية يشترط إطار قانوني خاص يعفيها من القوانين التي تخضع لها الهندسة المالية التقليدية، كما أن وجود نظام مالي متطور يساعد على تطور صناعة الهندسة المالية كمثال دولة ماليزيا¹.

5. دراسة تيقاوي العربي، بن الدين أحمد، الهندسة المالية وتداعياتها على بعض المتغيرات الاقتصادية، 2014 تهدف هذه الورقة البحثية إلى دراسة مدى تأثير صناعة الهندسة المالية والابتكار المالي على بعض المتغيرات الاقتصادية (السياسة النقدية، الاستقرار والنمو الاقتصادي، الأسواق المالية... إلخ)، توصلت الدراسة إلى أن مستوى تأثير الهندسة المالية على المتغيرات الاقتصادية يتعلق مدى التأثير بسياسة الابتكار المالي المطبق في البيئة المحيطة بالمؤسسة فصناعة المنتجات المالية يقوم على أساس البيئة التنافسية والحاجات المتعددة².

6. دراسة Alhasadi Aza, Ilhusadi Iman, Financial engineering and its importance for Islamic Banks, 2019 يهدف هذا البحث إلى توضيح أهمية الهندسة المالية للبنوك الإسلامية ومعرفة المعوقات التي واجهتها من خلال الاطلاع على الدراسات السابقة ومعرفة النتائج وتفسيرها. حيث تناولت الورقة البحثية مفهوم الهندسة المالية، أسباب ظهورها وأهميتها بالنسبة للبنوك الإسلامية وتوصلت هذه الدراسة

¹ قندوز عبد الكريم، صناعة الهندسة المالية بالمؤسسات المالية الإسلامية، مرجع سبق ذكره، ص236.

² تيقاوي العربي، بن الدين أحمد، مرجع سبق ذكره، ص389، 400.

إلى أن الهندسة المالية تلعب دوراً في تطوير الصيرفة الإسلامية من خلال خلق منتجات مالية ذات كفاءة اقتصادية ومتوافقة مع الشريعة الإسلامية¹.

7. دراسة بوعزة عبد القادر، مسعودي محمد، قراءة في ماهية الابتكار المالي والهندسة المالية، 2014،

تهدف هذه الورقة البحثية إلى ضبط المفاهيم الأساسية للابتكار المالي والهندسة المالية، وذلك من خلال مفهوم الابتكار المالي والهندسة المالية وبيان أهدافها وأسباب ظهورها وبيئة نشأتها، فضلاً عن التطرق إلى تحديد أهم المجالات التي تشير إلى نطاق الهندسة المالية وأهم منتجاتها سواء التقليدية أو المشتقات المالية. من نتائج الدراسة أن الهندسة المالية تعمل على خلق وصياغة الحلول الإبداعية للمشكلات المالية وبالتالي تخفيض تكاليف المعاملات والمخاطر وفي ذات الوقت تعظيم المكاسب والعوائد المحققة. كما يؤدي الابتكار المالي إلى زيادة كفاءة النظام المالي، مما يجعل الأسواق أكثر تكاملاً وكفاءة وأكثر سيولة، ولكن تبقى الهندسة المالية سلاحاً ذو حدين من الناحية التطبيقية فهي تحقق أرباحاً في المدى القصير دون الأخذ في الحسبان للنتائج المترتبة على المدى الطويل².

8. دراسة المانسيب رابع أمين، الهندسة المالية وأثرها في الأزمة المالية العالمية لسنة 2007، 2011

يهدف هذا البحث إلى الكشف عن مختلف جوانب الهندسة المالية حيث تطرق لمفهومها وأهمية أدواتها في إدارة المخاطر كما سلط البحث الضوء على أزمة الرهن العقاري ومدى مساهمة الهندسة المالية في هذه الأزمة لما نتج عنه من تلاعب في عملية التوريق كونها من أهم أدوات الهندسة المالية. من نتائج الدراسة أن ما تهدف إليه الهندسة المالية عموماً هو تحقيق مجموعة من الأهداف تشترك كلها في ضمان بقاء المؤسسة - مهما كان نوعها - في عالم الأعمال ذلك لاستخدامها مجموعة من الأدوات والتقنيات الأساسية، كما أن تجاوز وتخطي حدودها قد يؤدي إلى عكس النتائج المتوقعة من وجود هذه الصناعة أصلاً. كما أن تركيز البنوك المركزية والأجهزة الرقابية لم يكن كبيراً على المخاطر المصاحبة لتحرر استخدامات الهندسة المالية والمخاطر المتزايدة للرفع المالي في الأسواق غير الرسمية الأمر الذي أدى لتوالي وتكرار الأزمات المالية، كما لخصت الدراسة أن الآثار الناتجة عن استخدامات الهندسة المالية

¹ Alhasadi Aza, Ilhusadi Iman, op. cit, p13.

² بوعزة عبد القادر، مسعودي محمد، مرجع سبق ذكره، ص 01، 14.

لا تزال محل خلاف بين الاقتصاديين خاصة عملية التوريق، لكن النتائج عموماً ستكون إفلاس المؤسسات والأفراد وانهايار الأسواق المالية إذا لم تخضع لتقييد وتنظيم قانوني¹.

9. دراسة Bryan Dick, Michael Rafferty "Financial derivatives: The new gold?", 2006 تشرح

هذه الدراسة الدور الذي تلعبه المشتقات المالية في مركز التمويل العالمي المعاصر من خلال المقارنة بالطريقة التي ساهم بها الذهب في ترسيخ العولمة في أواخر القرن التاسع عشر. حيث أن هذه العقود لا تتعلق فقط بإدارة المخاطر والمضاربة، فهي تتناسب مع قيم الأصول المالية المختلفة، بما في ذلك العملات المختلفة، فهي تفرض معياراً تنافسياً في إدارة الأصول المالية كما تساهم في استقرار الأسواق المالية العالمية. من مخرجات الدراسة أن في السنوات الخمس والعشرين الماضية التي سبقت الدراسة، انتقلت المشتقات المالية بشكل غير محسوس إلى دور مركزي في النظام المالي العالمي. ولم تكن هذه الحركة سياسة واعية للدول القومية أو سلطة تنظيمية عالمية؛ لقد كانت حركة تم إنشاؤها داخل السوق؛ من رأس المال إلى رأس المال. فقد برزت كضرورة منطقية في سياق أسعار الصرف المتقلبة بطبيعتها، حيث لم يقتصر دورها على إدارة المخاطر فحسب بل كأدوات للحساب المستمر لقيم الأصول لذلك، أصبحت المشتقات تدمج وظيفتين. أولاً، تعمل هذه الأدوات على سد نقاط عدم الاستمرارية في النظام النقدي الدولي من خلال توفير الاستمرارية وإمكانية التنبؤ بمعدلات التحويل بين مختلف أشكال النقود، على الأقل لفترة معينة. وفي هذا الصدد، ربما يتعين النظر إلى المشتقات المالية على أنها في حد ذاتها شكل من أشكال المال، توفر مخزناً للقيمة ومعياراً للمدفوعات المؤجلة للنظام المالي العالمي، وتعمل ذلك بمستويات عالية من السيولة. وثانياً، في مجملها، باعتبارها نظاماً للمشتقات المالية، انتقلت إلى مركز التمويل العالمي كمصدر للمعلومات حول القيم النسبية المتغيرة للأصول المالية. وتقرض التحركات في أسعار المشتقات المالية ضغوطاً شديدة على أصحاب الأصول لحملهم على تقديم معدلات عائد تنافسية على المستوى الدولي، وينعكس نجاحهم أو فشلهم في القيام بذلك بشكل مباشر في أسواق المشتقات المالية. وبالتالي فإن الوظائف المالية للمشتقات، ودور المشتقات في تقييم رأس المال، تتسبب في اندماج مفاهيم المال ورأس المال. ويمكن قول الشيء نفسه

¹ المانيسع رابع أمين، الهندسة المالية وأثرها في الأزمة المالية العالمية لسنة 2007، مرجع سبق ذكره، ص222.

عن الذهب، فهو مال ورأس مال في نفس الوقت لكن من الغريب أن الأمر في كلا الدورين ربما كان أكثر اعتدالا من المشتقات المالية¹.

10. دراسة شاوش اخوان سهام، تحليل تطورات تداول المشتقات في الأسواق المنظمة وغير المنظمة للفترة (2013-2019)، 2022 إن الغرض من هذه الدراسة تحليل تطور عقود المشتقات المالية خلال الفترة (2013-2019) في كلا من السوقيين المنظم وغير المنظم، من خلال حساب معدل النمو السنوي والمركب وتحليله. توصلت إلى أن الأدوات المالية المشتقة أدت دورا كبيرا في التغلب على معظم المخاطر التي يواجهها المستثمرون سواء في السوق المنظم أو غير المنظم وتغطية هذه المخاطر مرتبطة بنوعية الخطر والأداة المالية والمشتقة الملائمة لتغطيته إضافة إلى نوع سوق التداول. كما خلصت الدراسة إلى أن حجم عقود المشتقات المالية المتداولة في السوق غير المنظم أكبر بكثير من حجم العقود المتداولة في السوق المنظم وبنسبة 85% أو أكثر خلال فترة الدراسة وأن أغلب هذه العقود موجهة في المرتبة الأولى لمواجهة مخاطر سعر الفائدة².

11. دراسة عبد الله بسام أحمد، التداول بالعقود المستقبلية للتحوط من مخاطر تقلبات الأسعار-بالتطبيق على عينة من الشركات المدرجة في سوق العراق للأوراق المالية، 2022 يركز هذا البحث على كيفية تبني سوق العراق للأوراق المالية لمنظومة التعامل بالعقود المستقبلية كجزء من الابتكارات المالية، حيث تناول البحث إطار نظري حول مفهوم العقود المستقبلية وأهميتها في التحوط والمضاربة. وفي سبيل اختبار فرضيات البحث تم تحديد التعاملات بالعقود المستقبلية لعينة مكونة من 10 شركات ومصارف مدرجة في سوق العراق ثم اختيارها بشكل عشوائي، فضلا عن الاستعانة ببيانات البنك المركزي لتحديد متوسط اسعار الصرف للعمالات الاجنبية وللمدة من بداية عام 2022 ولغاية منتصف عام 2022. استنتجت الدراسة بأن تبني سوق للعقود المستقبلية بالاعتماد على مخرجات السوق المالي العراقي يسهم في تقليل المخاطر الاستثمارية التي تواجه المحفظة الاستثمارية للشركات عينة البحث وكذلك تقليل مخاطر تقلبات سعر صرف الدينار العراقي مقابل الدولار، وبما أن سعر العقود المستقبلية

¹ Bryan Dick, Michael Rafferty "Financial derivatives: The new gold?", Competition & change, Vol 10, N° 03, 2006, p265, 278.

² شاوش اخوان سهام، مرجع سبق ذكره، ص193، 210.

في سوق المال هو جوهر العملية الاستثمارية يقترح البث أن الاستفادة من هذه العقود لجميع الأطراف المتعاملين في سوق المال¹.

12. دراسة بوعكاز نوال، **حدود الهندسة المالية في تفعيل استراتيجيات التغطية من المخاطر المالية في ظل الأزمة المالية، 2011** تهدف لدراسة حدود الهندسة المالية التقليدية وأدواتها في التغطية ضد المخاطر والأزمات المالية خاصة أزمة الرهن العقاري، تناول البحث إطارا نظريا شاملا حول الهندسة المالية انطلاقا من الابتكار المالي مروراً بمفهومها وأهميتها وصولاً لآفاقها وركز البحث على أدوات الهندسة المالية ودورها في التحوط ضد المخاطر كما تطرق البحث إلى الهندسة المالية الإسلامية وأسسها وتحدياتها. توصلت الدراسة إلى أن الهندسة المالية، ومهما أوتيت من أدوات ووسائل، لها حدود وذات فعالية محدودة، لاسيما إذا تعلق الأمر بتغطية المخاطر المالية. فرغم ضخامة الأدوات المتعامل بها بغرض التغطية، ومحاولة تنظيم هذه الأدوات إلا أنها لم تكن ذات فعالية في تغطية المخاطر خلال الأزمة المالية العالمية، بل كانت سببا فاعلا في حدوثها. كما أثبتت صناديق التغطية التي تتبنى سياسات استثمارية تقوم في جوهرها على تغطية المخاطر باستخدام المشتقات عدم قدرتها على تجاوز المخاطر في فترات عدم الاستقرار².

13. دراسة زين الدين محمد عصمت مصطفى، **المشتقات المالية كأداة للتحوط ضد مخاطر الاستثمار (دراسة على سوق الأوراق المالية الماليزي)**، 2021 تهدف لدراسة دور المشتقات المالية كأدوات تحوط ضد المخاطر، حيث تناولت مفاهيم حول المشتقات المالية الأكثر شيوعا وتداولها (العقود الآجلة والمستقبلية، المبادلات والخيارات) والمخاطر التي تتعرض لها هذه المشتقات (المخاطر الائتمانية، مخاطر التسوية، المخاطر النظامية)، كما تناولت هذه الدراسة أهم أوجه الاختلاف بين الهندسة المالية التقليدية والهندسة المالية الإسلامية. من نتائج الدراسة أن استراتيجيات التحوط باستخدام المشتقات المالية تكون فاعلة إذا تم استخدامها بشكل صحيح وذلك أن المخاطر التي تصاحب المشتقات لا تعود إلى المشتقات في حد ذاتها بل إلى المتعاملين بها والذين يسعون إلى تحقيق أكبر العوائد في ظل مخاطر كبيرة من خلال المضاربة، تمتلك الهندسة المالية الإسلامية العديد من المنتجات المالية الإسلامية (الصكوك الإسلامية، التوريق الإسلامي... الخ) التي يمكنها أن تكون حلول لمشاكل

¹ عبد الله بسام أحمد، مرجع سبق ذكره، 2022، ص 557، 570.

² بوعكاز نوال، مرجع سبق ذكره، ص 219.

المشتقات المالية وفي نفس الوقت تساعد على تجنب حدوث الأزمات. خلصت الدراسة إلى أن الحجم الكبير لعقود المشتقات المالية واتساع قاعدة المتعاملين بها للتحوط ضد المخاطر لا يعني خلوها من أي مخاطرة فاختيار أحسن العقود بالسعر المناسب وفي الوقت المناسب تبقى أكثر التحديات التي تواجه إدارة المخاطر في المؤسسات الاقتصادية والمالية¹.

14. دراسة المانسيب رابح أمين، دور صناعة الهندسة المالية في حل مشاكل التمويل تقنية توريق القروض نموذجاً، 2013 تهدف الدراسة لتقديم مساهمة نظرية حول الهندسة المالية وأحد أهم أدواتها وهي توريق القروض كونها أحد أهم منتجات الإبداع المالي لعلاج مشاكل التمويل التي تمس الصناعة المصرفية، تناولت الدراسة ماهية الهندسة المالية ومجالاتها ومفهوم عملية التوريق وأركانها. توصلت الدراسة إلى أن التوريق يعتبر من التقنيات التي تفننت الهندسة المالية في ابتكارها وتطويرها بالكيفية التي سمحت للمنشآت المقرضة تسييل قروضها للحصول على موارد جديدة تمكنها من التوسع أكثر في نشاط الإقراض، كما أنها تساعد على إعادة تمويل الديون².

15. دراسة يعقوب محمد آدم يعقوب، أثر استخدام أدوات الهندسة المالية في التحوط من مخاطر السوق المصرفية (دراسة مقارنة)، 2022 تهدف الدراسة إلى معرفة أثر استخدام كل من أدوات الهندسة المالية الإسلامية والتقليدية في التحوط من مخاطر السوق المصرفية، تناولت الدراسة إطاراً نظرياً حول الهندسة المالية وأدواتها، والمخاطر المصرفية (مخاطر سعر الصرف، مخاطر العائد... الخ)، كما تناولت الدراسة مقارنة بين أدوات الهندسة المالية الإسلامية والتقليدية. واعتمدت الدراسة على عينة مكونة من (287) مفردة وتم تحليلها عبر برنامج التحليل الإحصائي (SPSS) وبرنامج (AMOS) من خلال مجموعة من الأساليب الإحصائية. من نتائج الدراسة أن مخاطر السوق تمثل تحدياً للمؤسسات المالية الإسلامية والتقليدية على حدٍ سواء، كل من الهندسة المالية الإسلامية والتقليدية تعمل على تطوير الأدوات المالية، ولكن تختلفان فقط في الضوابط الشرعية التي يجب توافرها في المنتجات الإسلامية، حجم أدوات الهندسة المالية التقليدية لإدارة المخاطر المتواجدة في الأسواق أكبر من حجم المخاطر التي تعمل على تغطيتها وتعمل هذه الأدوات على نقل المخاطر إلى جهات لها الرغبة في تحملها وليس لها المقدرة المالية لتحمل تلك المخاطر³.

¹ زين الدين محمد عصمت مصطفى، مرجع سبق ذكره، ص 2283، 2298.

² المانسيب رابح أمين، دور صناعة الهندسة المالية في حل مشاكل التمويل تقنية توريق القروض نموذجاً، مرجع سبق ذكره، ص 102.

³ يعقوب محمد آدم يعقوب، مرجع سبق ذكره، ص د، 170.

16. دراسة عامر كمال، إسهامات الهندسة المالية في إدارة المخاطر في الأسواق المالية وتحسين أدائها، 2017 تهدف هذه الورقة البحثية لدراسة أهمية الهندسة المالية في تقديم منتجات مالية لمعالجة مشاكل التمويل وإدارة مخاطره، فضلا عن إيجاد فرص استثمارية أكثر لفئات متنوعة من المتعاملين في أسواق المال بما يؤدي إلى تنشيط هذه الأسواق. توصلت الدراسة إلى أن الهندسة المالية تعتبر عملية تطوير مهمة غيرت التفكير الاستراتيجي للمنشآت المالية المصرفية وساهمت في ظهور الأسواق المالية الناشئة والمراكز المالية العالمية، فهي تمتلك القدرة على تخفيض تكاليف النشاطات القائمة والتقليل من مخاطرها من خلال المشتقات المالية وبالرغم من أن منتجات الهندسة المالية يجري استخدامها في إدارة المخاطر أو التحوط ضدها، إلا أنها تتسم بقدر كبير من المخاطرة إذا ما أسيء استخدامها¹.

المطلب الثالث: دراسات ذات صلة بأثر التحول الرقمي على الهندسة المالية

1. دراسة Tai Nguyen Duc, Nguyen Thi Hang, and Dinh Tran Ngoc Huy, "The Transparency and Management of Derivatives Market in the Era of Digital Transformation in Vietnam", 2021 هذه الورقة البحثية على دراسة أهمية التحول الرقمي في سوق المشتقات المالية في فيتنام، اعتمدت هذه الدراسة على التحليل الكمي بشكل أساسي مع التحليل الكيفي والتركيب والمنهج المادي التحليلي والجدلي بتشغيل الانحدار باستخدام برنامج Eviews لقياس تأثيرات العوامل المتعددة على أسواق المشتقات المالية. من أهم نقاط هذه الورقة البحثية أن في عصر العولمة والاندماج مع الصناعة 4.0، فإن أسواق المشتقات المالية العالمية لها تأثيرات معينة على الفرص والتحديات، وأدوار المضاربين في سوق المشتقات المالية، حيث تفيد الأدوات المشتقة المستثمرين في بعض الجوانب: الوقاية من المخاطر ومساعدتهم على تحقيق الأرباح قبل التقلبات غير المتوقعة، والحد من فجوة أسعار الصرف وتجنب المخاطر الناجمة عن تحركات أسعار الصرف، إضافة إلى أن المضاربين يفضلون جني الأرباح في البيع أو الشراء خلال وقت قصير. لذلك فإن أسواق المشتقات المالية بحاجة لتعزيز الشفافية من أجل موثوقية معلومات المستثمرين من خلال الاعتماد على التحول الرقمي والاقتصاد الرقمي والتجارة الإلكترونية، حيث تمكن تقنيات مثل انترنت الأشياء والتكنولوجيا الرقمية من تطوير سوق المشتقات،

¹ عامر كمال، إسهامات الهندسة المالية في إدارة المخاطر في الأسواق المالية وتحسين أدائها، مجلة الاقتصاد الجديد، العدد 17، المجلد 02، 2017،

بالإضافة إلى إيجاد حلول لخصوصية البيانات للمستثمرين مما يحسن ويعزز نمو هذه الأسواق واستقرارها بشكل عام¹.

2. دراسة: Murinde Victor, & al, The impact of the FinTech revolution on the future of banking: Opportunities and risks, 2022

الأدبيات النظرية توصلت الدراسة إلى أنه نظراً إلى أن التكنولوجيا المالية تشترك في خصائص مماثلة مع التغيرات التكنولوجية التي حدثت في العقود السابقة فمن المحتمل أن توفر حلولاً قيمة ومبتكرة للبنوك حيث يمكن أن تعزز الكفاءة والسرعة في تقديم الخدمات المالية، فضلاً عن تقليل تكلفة الوساطة. كما أن التفاعل بين البنوك وشركات التكنولوجيا المالية يمكن أن يخلق فرصاً كبيرة لكلا الطرفين؛ فمن ناحية يمكن للبنوك أن توفر الاستقرار، الملاءة المالية، العلاقة الشخصية مع العملاء، الوصول إلى قاعدة كبيرة من العملاء، مجموعة متنوعة من المنتجات والخدمات والخبرة المالية. ومن ناحية أخرى، يمكن لشركات التكنولوجيا المالية المساهمة بقدراتها في مجال البيانات الضخمة، والخبرة التكنولوجية، وتجربة المستخدم المحسنة والمنصات الجديدة. ومن المحتمل أن يكون هذا التآزر مفيداً ليس فقط للبنوك وشركات التكنولوجيا المالية، ولكن أيضاً لعملائها. اعتمدت الدراسة على تحليل بيانات عالية الجودة على مستوى البنوك من 115 دولة حول العالم على مدار الـ 16 عامًا الماضية، من خلال بحساب اللحظات الإحصائية لبعض المؤشرات الرئيسية للمشهد المصرفي المتغير في عصر التكنولوجيا المالية. أشارت النتائج التي توصلت إليها إلى أنه من غير المرجح أن تحل التكنولوجيا المالية محل البنوك، ربما لأن البنوك تعمل على تطوير منصات التكنولوجيا المالية الخاصة بها أو تعمل مع شركات التكنولوجيا المالية الناشئة².

3. دراسة: Paolini Adolfo, The Disruptive Effect of Distributed Ledger Technology and Blockchain in the over the Counter Derivatives Market, 2020

المبتكرة مثل Blockchain مع العقود الذكية على الطريقة التي يعمل بها سوق "خارج البورصة (OTC)"، من خلال تزويد المستثمرين بمنصة جديدة بالثقة للتقييم الفعال للمخاطر الكامنة وراء بعض الأدوات

¹ Tai Nguyen Duc, Nguyen Thi Hang, and Dinh Tran Ngoc Huy, "The Transparency and Management of Derivatives Market in the Era of Digital Transformation in Vietnam", Revista Geintec-gestao inovacao e tecnologias, Vol 11, N° 04, 2021, p 2339.

² Murinde Victor, & al, op. cit, p01, 13.

المالية، مما يجعل السوق أكثر مرونة عندما تضرب أزمة مالية أخرى. توصلت الدراسة إلى أن إنشاء نظام ذكي خارج البورصة (OTC) بالاعتماد على البلوكتشين ودفتر الأستاذ الموزع يمكن من تطوير منصة شفافة ومقاومة للتلاعب ومرنة لإنشاء المشتقات وتنفيذها وتداولها وتتبعها، فمثلا يستطيع مستثمرو مبادلة مخاطر الائتمان (CDS) تقييم نوعي المخاطر الكامنة وراء هذه الأدوات المالية بشكل أكثر كفاءة، وهما: "المخاطر الائتمانية الأساسية للكيان المرجعي ومخاطر الطرف المقابل".¹

4. دراسة Abdulquadri, A et al, Digital transformation in financial services provision: A Nigerian perspective to the adoption of chatbot, 2021

الرقمي في التنمية الاجتماعية والاقتصادية لأي بلد، مع التركيز على نيجيريا باعتبارها أحد أكبر الأسواق الناشئة وأكثر البلدان اكتظاظًا بالسكان في إفريقيا ولديها قطاع مصرفي قوي. توضح هذه الورقة البحثية روبوت الدردشة الآلية كأداة للتحول الرقمي من أجل الشمول المالي وإشراك المستهلكين في مختلف الخدمات المالية، وتسلب الضوء على قدراتها وآفاقها لتعزيز رضا العملاء وزيادة القدرات الرقمية. توصلت الدراسة إلى أنه على الرغم من وجود تحديات متصلة مثل الكهرباء وضعف الاتصال بالإنترنت، إلا أنه لا يزال من الممكن تكييف هذه التكنولوجيا الرقمية لتلبية احتياجات العملاء.²

5. دراسة Baltgailis Jurijs, Anastasiia Simakhova, "The technological innovations of fintech

times," 2022 companies to ensure the stability of the financial system in pandemic الرئيسي من هذه الورقة البحثية هو استكشاف قدرة شركات التكنولوجيا المالية على توفير الاستقرار المالي أثناء جائحة كوفيد-19 في ضوء التحديات العالمية الأخرى، مثل الحرب، من خلال دراسة تطور قطاع التكنولوجيا المالية والابتكارات التكنولوجية لشركات التكنولوجيا المالية في لاتفيا وأوكرانيا مع تحديد التجربة الإيجابية لليتوانيا وإستونيا كنموذج ناجح يمكن الاعتماد عليه. كانت الأدوات المنهجية لطرق البحث هي تحليل الأدبيات (مراجعة الأبحاث في شركات التكنولوجيا المالية) والأساليب التحليلية لبعض المؤشرات (مؤشر التكنولوجيا المالية ومؤشر الحرية الاقتصادية) إضافة إلى الاعتماد على

¹ Paolini Adolfo, op. cit, p01, 07.

² Abdulquadri Abdulazeez et al, Digital transformation in financial services provision: A Nigerian perspective to the adoption of chatbot, Journal of Enterprising Communities: People and Places in the Global Economy, 2021, Vol 15, N° 02, p27.

معامل الانحدار لتحديد تطور وقدرة التكنولوجيا المالية على ضمان الاستقرار المالي وتغطي الدراسة الفترة (1986-2020).

من مخرجات الدراسة أن نمو عمليات التكنولوجيا المالية يرتبط في المقام الأول بتطور العمليات المتعلقة بالمشتقات في البورصات والمنصات الأخرى، حيث تزايدت العمليات على المشتقات المالية في الفترة (1986-2020). كما توصلت الدراسة إلى أن كل من أوكرانيا ولاتفيا تتخلفان عن إستونيا وليتوانيا من حيث مؤشر التكنولوجيا المالية العالمية، الأمر الذي خلق ظروفًا مواتية لتطوير التكنولوجيا المالية. لاتفيا لديها مؤشر مرتفع للحرية الاقتصادية. وهي من بين الدول التي تتمتع بقدر أكبر من الحرية الاقتصادية من ليتوانيا وإستونيا أما أوكرانيا فهي متخلفة كثيرا من حيث مؤشر الحرية الاقتصادية. ومن أجل تطوير التكنولوجيا المالية في البلدين من الضروري تعزيز مكانتهما وفقا لمعايير؛ القاعدة التشريعية، والتدخل الحكومي في الاقتصاد، وكفاءة التنظيم، وافتتاح الاقتصاد¹.

6. دراسة **Asongu Simplic A, Jacinta C. Nwachukwu, "ICT, financial sector development and**

financial access", 2019 تقييم هذه الدراسة دور تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (اختراق الإنترنت والهواتف المحمولة) في استكمال تطوير القطاع المالي (إضفاء الطابع الرسمي المالي وإضفاء الطابع غير الرسمي) على الوصول إلى الخدمات المالية. وتستند الأدلة التجريبية إلى طريقة العوم المعممة على 53 دولة أفريقية للفترة 2004-2011. ومن النتائج التي تم التوصل إليها من الروابط بين تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وتنمية القطاع المالي والنشاط المالي أن التفاعل بين تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وبين القطاع المالي له أثر إيجابي حيث تتيح هذه التكنولوجيا منها الهواتف المحمول للمستخدمين إمكانية الدفع والتحويل بشكل أسرع وبأقل التكاليف. كما أن من الآثار المترتبة عن تكنولوجيا المعلومات والاتصالات على تطوير القطاع المالي هي تقليل عدم تناسق المعلومات².

7. دراسة **Molnár Julia, "What does financial intermediation theory tell us about fintechns?"**,

2018 عرضت هذه الورقة البحثية دور التكنولوجيا والاستخدام الواسع النطاق للإنترنت الذي أدى إلى تغيير تدريجي في تصميم وتقديم العديد من الخدمات المصرفية، مما أدى إلى دخول وافدين جدد إلى السوق المالية. ناقشت هذه الدراسة دور الوافدين الجدد إلى السوق المالية من خلال مراجعة الأدبيات

¹ Baltgailis Jurijs, Anastasiia Simakhova, op. cit, p 58, 63.

² Asongu Simplic A., and Jacinta C. Nwachukwu ", ICT, financial sector development and financial access", Journal of the Knowledge Economy, Vol 10, 2019, p465.

المتعلقة بنظرية الوساطة المالية وركت على قطاعين محددتين من قطاعات التكنولوجيا المالية وهما مقرضي السوق عبر الإنترنت والبنوك الجديدة حيث تزعم أن بإمكانها تقديم خدمات مالية أفضل للعملاء من البنوك التقليدية. من الأسئلة الرئيسية التي تتناولها الدراسة هي: ما هو الدور الذي تلعبه شركات التكنولوجيا المالية في الوساطة المالية وما إذا كان هؤلاء الوافدون مكملين للبنوك التجارية أو يتنافسون معها؟ وهل يقوم هؤلاء الوافدون الجدد بإلغاء الوساطة مع البنوك التجارية أم أنهم يلعبون دورًا تكميليًا إلى حد ما في الوساطة المالية؟ توصلت الدراسة إلى أن لا نموذج الإقراض في السوق عبر الإنترنت، ولا نموذج البنوك الجديدة، يعتبران تنافسيين، بل مكملان للبنوك التقليدية. وفي حالة الإقراض في السوق عبر الإنترنت، على الرغم من أن هؤلاء اللاعبين قد يكونون قادرين على تقليل الاحتكاكات التمويلية في سوق الائتمان بشكل أفضل، إلا أنهم لا يستطيعون التنافس مع البنوك في توفير خدمات السيولة وتحويل الأصول. كما يمكن تفسير دور البنوك الجديدة أيضًا في سياق نظرية الوساطة المالية بأنه دور تكميلي وليس تنافسي في السوق¹.

8. دراسة Senyo Prince Kwame, Ellis LC Osabutey, "Unearthing antecedents to financial

inclusion through FinTech innovations," 2020 تهدف هذه الدراسة إلى فهم سوابق الاستخدام الفعلي لابتكارات التكنولوجيا المالية سيؤدي إلى تعميق الشمول المالي. باستخدام الأموال عبر الهاتف المحمول كنوع من ابتكارات التكنولوجيا المالية، تتبنى هذه الدراسة النظرية الموحدة لقبول واستخدام التكنولوجيا (UTAUT2) ونظرية الاحتمال. بالاعتماد على بيانات المسح التي تم جمعها من 294 مشاركًا، تطبق هذه الدراسة تقنية نمذجة المعادلات الهيكلية الجزئية الصغرى المربعة. تبين النتائج أن الأداء والجهد المتوقع لهما علاقة كبيرة مع نية استخدام خدمات الأموال عبر الهاتف المحمول. ومع ذلك، وخلافًا للمواقف الراسخة، فإن قيمة السعر، ودوافع المتعة، والتأثير الاجتماعي والمخاطر المتصورة لا تؤثر على نية استخدام خدمات الأموال عبر الهاتف المحمول².

9. دراسة Chen Ren-Raw et al, "An Artificial Intelligence Approach to the Valuation of

American-Style Derivatives: A Use of Particle Swarm Optimization, 2021 توضح هذه الورقة

¹ Molnár Julia, "What does financial intermediation theory tell us about finTechs?", Vezetéstudomány-Budapest Management Review , Vol 49, N° 05, 2018, p38, 45.

² Senyo Prince Kwame, Ellis LC Osabutey, "Unearthing antecedents to financial inclusion through FinTech innovations," Technovation, Vol 98, 2020, p01.

البحثية كيف يمكن للمشتقات المعقدة على النمط الأمريكي (American style derivatives) سواء متعددة الأصول أو المعتمدة على المسار الاستقادة من أداة الذكاء الاصطناعي تحسين سرب الجسيمات PSO (Particle Swarm Optimization) وبخلاف ذلك، يكاد يكون من المستحيل تقييم هذه الخيارات بدقة وكفاءة. حيث تم الاعتماد على تقنية ذكاء السرب (Swarm intelligence) للعثور على حدود التمرين الأمثل لمشتقات النمط الأمريكي، حيث يتميز ذكاء السرب بالكفاءة بشكل خاص (فيما يتعلق بالحساب والدقة) في حل مشكلات التحسين عالية الأبعاد، وبالتالي فهو مناسب تمامًا لتقييم المشتقات المعقدة والتي تتطلب حدود تمرين مثالية عالية الأبعاد¹.

10. دراسة He Jiaqi et al, "Research on the Application of Financial Engineering in The Risk Management and Control of Internet Financial Innovation," 2022

يعرض هذا المقال مزايا تطبيق الهندسة المالية في إدارة المخاطر المالية عبر الإنترنت والسيطرة عليها بالتفصيل. حيث ركزت الدراسة على مخاطر السوق ومخاطر الائتمان. حيث أن التغيرات القوية في السوق المالي تؤدي إلى تقلبات الأسعار الداخلية في العديد من الجوانب والسبب في التقلبات هو ضعف قوة الأدوات المالية، حيث تتطلب بعض الأدوات المالية تقييمًا معينًا للمخاطر قبل استخدامها. إن الحد من عدم اليقين في السوق المالية يتطلب التحكم العقلاني في الأدوات المختلفة وهذا ما يمكن أن تفعله الهندسة المالية حيث يمكنها تخفيف المخاطر داخل السوق المالية في الوقت المناسب. تقترح الدراسة بعض الحلول الفعالة لتحسين التحكم في المخاطر، مثل بناء نظام لإدارة المخاطر والتحكم فيها، وتعزيز التمويل عبر الإنترنت واعتمدت على أخذ مؤسسة مالية عبر الإنترنت كمثال لاستكشاف التطبيق العملي للهندسة المالية في إدارة المخاطر والسيطرة عليها، وذلك لتحسين مستوى التحكم في مخاطر التمويل عبر الإنترنت².

11. دراسة Martin Ana, et al, "Toward pricing financial derivatives with an IBM quantum computer", 2021

تتناول هذه الدراسة مشكل تسعير المشتقات المالية لأسعار الفائدة من حيث الدقة، حيث تم اقتراح العديد من النماذج في الأدبيات ومن النماذج الناجحة إطار عمل "Heath-Jarrow-Morton" الشهير حيث يتم تحديد ديناميكياته بالكامل من خلال عوامل النقلب. في نسخته متعددة

¹ Chen Ren-Raw et al, op. cit, p01.

² He Jiaqi et al, "Research on the Application of Financial Engineering in The Risk Management and Control of Internet Financial Innovation," Frontiers in Business, Economics and Management, Vol 05, N° 03, 2022, p143, 146.

العوامل، يأخذ هذا النموذج في الاعتبار العديد من المكونات المشوشة لالتقاط ديناميكيات العديد من المعدلات الآجلة التي تتسم بالتغير الزمني في أفضل الأحوال. تُعد هذه الورقة البحثية خطوة نحو تصميم خوارزمية كمومية عامة لمحاكاة نموذج "Heath-Jarrow-Morton" لتسعير المشتقات المالية لأسعار الفائدة على الحواسيب الكمية بشكل كامل، تستخدم هنا تحليل المكونات الرئيسية الكمومية لتقليل عدد العوامل المشوشة المطلوبة لمحاكاة التطور الزمني لمعدلات متعددة من المعدلات الأمامية ذات الطابع الزمني بدقة. يتم تقدير المكونات الرئيسية تجريبياً باستخدام الحاسوب الكمي. توضح هذه الورقة البحثية أن التطبيقات العملية للحواسيب الكمية في مجال التمويل ستكون قابلة للتحقيق في المستقبل القريب¹.

12. دراسة. Duran Randall, Griffin Paul, "Smart contracts: will Fintech be the catalyst for the

next global financial crisis?, 2021 حددت هذه الورقة البحثية عددًا من المخاطر المحتملة المتعلقة بالعقود الذكية التي يمكن أن تؤدي إلى عدم الاستقرار المالي من خلال استعراض كيفية مساهمة المشتقات خارج البورصة (OTC) في الأزمة المالية العالمية 2008. من نتائج هذه الدراسة أنه على عكس المشتقات خارج البورصة، حيث كانت المخاطر داخلية في المقام الأول وتتعلق باستخدامها من قبل المشاركين في السوق، تواجه العقود الذكية أيضًا مخاطر خارجية كبيرة. يمكن أن تؤدي الهجمات الإلكترونية التي تستهدف كود العقد الذكي مباشرةً أو البنية التحتية لسجلات السجلات الموزعة (DLT) التي تعتمد عليها أيضًا إلى اضطرابات الأعمال وعدم الاستقرار المالي المحتمل. ويمكن للكوارث المادية، سواء كانت طبيعية أو من صنع الإنسان، أن تعطل معالجة بعض أو كل العقود الذكية، مما يسبب اضطرابات كبيرة. توفر هذه الورقة البحثية أيضًا إرشادات لأصحاب المصلحة الرئيسيين بشأن الخطوات الاستباقية التي يمكن اتخاذها باستخدام تقنية العقود الذكية لتجنب تكرار عمليات الرقابة التي ساهمت في الأزمة المالية العالمية².

13. دراسة. Li Tianshu, "Fintech Application in Banking Operations-Application of Machine

Learning in Mitigating Bank Derivatives Counterparty Risks, 2019 تحاول هذه الورقة البحثية فحص فعالية العديد من نماذج التعلم الآلي المختلفة في التنبؤ بالمخاطر الافتراضية بما أن استخدام

¹ Martin Ana, et al, "Toward pricing financial derivatives with an IBM quantum computer", Physical Review Research, Vol 03, N° 01, 2021, p01.

² Duran Randall, Griffin Paul, op. cit, p105, 119.

أساليب التعلم الآلي يمكن الأشخاص من اتخاذ قرارات مالية أفضل، ومن بين هذه الأساليب ركزت الورقة على الشبكة العصبية BP، وشجرة القرار، وخوارزمية الجار الأقرب KNN، والغابة العشوائية. ركزت على القروض على منصة إقراض إلكترونية واحدة "P2P"، تسمى "Paipayai" حيث يقوم المقرضون باختيار وتقديم القروض الخاصة للمقترضين ذوي الخصائص المختلفة. استخدمت الورقة أساليب التعلم الآلي للتنبؤ بالمخاطر الافتراضية وبالتالي توفير طرق أفضل للمستثمرين لاختيار مقترض عالي الجودة. قامت أيضًا باختبار كيفية أداء أساليب التعلم الآلي المختلفة عندما تكون هناك معلومات سهلة ومتاحة وعندما تكون هناك معلومات أكثر صعوبة متاحة باستخدام منصة Prosper. حاولت هذه الورقة الجمع بين التعلم الآلي والعقل من الأشخاص الحقيقيين لتطوير استراتيجية أفضل لتقليل المخاطر الافتراضية¹.

14. دراسة Al sahlawi Abdulaziz Mohammed, The role of hedging and derivatives techniques

المقال *and fintech adoption on financial risk management in Saudi Banks, 2021* يسعى هذا المقال إلى دراسة تأثير تقنيات التحوط والمشتقات المالية واعتماد التكنولوجيا المالية على إدارة المخاطر المالية في البنوك في المملكة العربية السعودية. ويحلل المقال أيضًا الدور الوسيط للقرارات المالية الفعالة في العلاقة بين تقنيات التحوط والمشتقات المالية، واعتماد التكنولوجيا المالية وإدارة المخاطر المالية في سياق البنوك السعودية. اعتمدت الدراسة الحالية أسلوب الاستنبان لجمع البيانات واستخدمت برنامج Smart-PLS لتحليل البيانات المجمعة. تشير النتائج التي توصل إليها المقال إلى أنه مع اعتماد ابتكارات التكنولوجيا المالية لتسهيل وتحسين الخدمات المالية، يصبح عمل إدارة المخاطر المالية سهلاً، ويمكن تحقيق أهداف إدارة المخاطر المالية. وتظهر النتائج أيضًا أنه من خلال تقنيات التحوط المفيدة، يمكن لإدارة إدارة المخاطر تطوير استراتيجيات أفضل لحماية المؤسسة من التهديدات أو المخاطر، وبالتالي يمكنها تقليل الآثار السلبية للتعرض للمخاطر. علاوة على ذلك، تظهر النتائج أن إدارة المخاطر المالية يمكن أن تستعين بأدوات مالية مختلفة مثل المشتقات المالية لانتقاء الفرص وتقليل الخسائر الناجمة عن التعرض للمخاطر. وخلصت الدراسة أيضًا إلى أن اعتماد التكنولوجيا

¹ Li Tianshu, op. cit, p 01.

المالية، وتقنيات التحوط المفيدة، وتقنيات المشتقات الفعالة تعمل على تحسين فعالية القرارات المالية، كما أن القرارات المالية الأكثر فعالية يمكن أن تؤدي بدورها إلى تحسين أداء إدارة المخاطر المالية¹.

15. دراسة Chakravaram Venkamaraju, Sunitha Ratnakaram, Hari Krishna, "Economic and

financial analysis of indian life insurers in fintech and financial engineering era" 2020 تشير

هذه الدراسة إلى دور قطاع التأمين ومساهمته في الاقتصاد الهندي خاصة وأن شركات التأمين الخاصة الجديدة أصبحت تعتمد على التقنيات المبتكرة مثل التكنولوجيا المالية، التأمين الرقمي والهندسة المالية. بالتالي تحاول هذه الورقة البحثية تحليل التحليل الاقتصادي والأداء لبعض شركات التأمين على الحياة في الهند في ضوء الابتكارات التكنولوجية المدرجة مثل InsurTech و FinTech والهندسة المالية. تعمل شركات التأمين على الحياة المختارة على تحسين تركيزها نحو الربحية، والسعي لتحقيق النمو المالي والاقتصادي للقطاع. استخدمت الدراسة مؤشرات صندوق النقد الدولي للسلامة الإدارية والمالية لشركات التأمين².

16. أطروحة Giribone Pier Giuseppe, Mathematical modeling in Quantitative Finance and

computational economics- PhD thesis part 1 : Artificial intelligence and machine learning

techniques, 2021 يتناول هذا الجزء من أطروحة الدكتوراه تقنيات التعلم الآلي المختلفة المطبقة

بشكل أساسي لحل مشكلات الهندسة المالية وإدارة المخاطر. ويحل كل فصل تطبيق نموذج من نماذج التعلم الآلي على تركيب البيانات والانحدار، التوقع، التصنيف، التسعير... وغيرها. من نتائج هذا الجزء من الأطروحة أن التعلم الآلي يمكن أن يحقق فوائد كبيرة من حيث الكفاءة وتوفير الوقت والموارد ويمكن تحديد المجالات التي من المتوقع أن يستخدم فيها في جميع الوظائف الرئيسية لإدارة المخاطر والخدمات المصرفية بشكل عام. ومن مجالات التطبيق المثيرة للاهتمام بشكل خاص؛ تطبيقات على عملاء التجزئة المتعلقة بالتحليل السلوكي، مخاطر الائتمان والسوق، المخاطر التشغيلية، مع التركيز بشكل خاص على إدارة الاحتيال ومكافحة غسل الأموال، تحسين إجراءات جودة البيانات، إدارة أمن نظام تكنولوجيا المعلومات، أتمتة مكتب الخدمة الداخلية. كانت الحدود المكانية للدراسة في إيطاليا وبالرغم من أن نماذج التعلم الآلي في إيطاليا ليست منتشرة على نطاق

¹ Al sahlawi Abdulaziz Mohammed, The role of hedging and derivatives techniques and fintech adoption on financial risk management in Saudi Banks, Cuadernos de Economía, 2021, Vol. 44, N° 126, p 10, 20.

² Chakravaram Venkamaraju, Sunitha Ratnakaram, Hari Krishna, "Economic and financial analysis of indian life insurers in fintech and financial engineering era", The Empirical Economics Letters, Issue 19, 2020, p1.

واسع في القطاع المصرفي حتى الآن، إلا أن الاهتمام الكبير من البنوك الرئيسية يعطي الأمل في الأخذ بها في السنوات القادمة. وعلى الرغم من النتائج الإيجابية التي توصلت إليها الأطروحة باستخدام تقنيات التعلم الآلي لحل مشكلات الانحدار والتنبؤ والتصنيف والكشف عن القيم المتطرفة والتسعير إلا أنها ترى أن هذا النوع من الأدوات الإحصائية معقد للغاية ومن الأفضل استخدام نموذج أسهل يزيد من قابلية فهم وتفسير النتائج وبالتالي تطبيق نموذج رياضي أكثر تقليدية بنجاح بدلاً من خوارزمية الذكاء الاصطناعي في الحالات الممكنة يكون خياراً أفضل¹.

17. دراسة Deng Yulin, Hongfeng Xu, Jie Wu, "Optimization of blockchain investment portfolio under artificial bee colony algorithm", Journal of Computational and Applied Mathematics, 2021 ركزت هذه الورقة البحثية على دراسة دور استخدام خوارزمية مستعمرة النحل الاصطناعية (Artificial Bee colony) والتي تعتبر إحدى تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين محفظة استثمارية في البلوكتشين (Blockchain). يرى المؤلفون أن من أجل الحفاظ على أمن توريق الأصول وتقليل مخاطر الاستثمار، يتم أولاً، قياس مخاطر وعائد الاستثمار باستخدام طرق متعددة، ويتم تقديم العديد من طرق المحفظة. وثانياً، هناك مشاكل تتعلق بمخاطر الاحتيال، والأصول الأساسية، ومخاطر عدم التماثل عندما يتم تحويل الأصول إلى أوراق مالية. يتم استخدام تقنية البلوكتشين لتقليل احتمالية هذه المخاطر وتحسين أمن الاستثمار. وأخيراً، يتم تطبيق خوارزمية مستعمرة النحل الاصطناعية (ABC) لتحسين محفظة استثمار في البلوكتشين. ونظراً لأن خوارزمية مستعمرة النحل الاصطناعية التقليدية يمكنها فقط حل مشكلة التحسين لهدف واحد، فقد تم إنشاء مجتمع خارجي لتحسينها. تظهر النتائج أن خوارزمية مستعمرة النحل الاصطناعية المحسنة يمكنها تحسين ميزات متعددة في المحفظة الاستثمارية في وقت واحد، وتقليل خطأ المستثمرين عند اتخاذ القرارات، وتحسين التوازن بين عوائد الاستثمار والمخاطر. وفي الوقت نفسه، بعد تقييم الخوارزمية، وجد أنه تم تحسين الدقة والتطبيق العملي إلى حد ما. كما ثبت أن خوارزمية (ABC) يمكنها حل مشكلة تحسين المحفظة، وتحسين أمان توريق الأصول، وضمان توازن عائد الاستثمار والمخاطر إلى حد ما².

¹ Giribone Pier Giuseppe, op. cit, p iv, 112-113.

² Deng Yulin, Hongfeng Xu, Jie Wu, "Optimization of blockchain investment portfolio under artificial bee colony algorithm", Journal of Computational and Applied Mathematics, Vol 385, 2021, p01.

18. أطروحة 2018، Tilooby Al, "The impact of blockchain technology on financial transactions",

يهدف هذا البحث إلى دراسة أثر تكنولوجيا البلوكتشين على المعاملات المالية منها التحقق من الأصول وحفظ السجلات وخصوصية البيانات وتكاليف المعاملات، ركز التحليل النظري للبحث على نظرية تكاليف المعاملات (Transaction cost theory) عن طريق جمع وتوليف الأدبيات والبيانات التجريبية وفحص الجوانب المختلفة لتأثير تقنية البلوكتشين على المعاملات المالية على نطاق واسع. من النتائج التي توصل إليها الباحث أنه يمكن لتقنية سلاسل الكتل أو البلوكتشين تمكين التحقق من الأصول وحفظ السجلات وخصوصية البيانات بفضل خصائص دفتر الأستاذ والشبكة والبروتوكول فهي تتمتع بمستوى عالٍ من تطابق الأهداف الناتج عن عملها باستخدام العقد الدائمة للتحقق من صحة المعلومات الجديدة والصحة العامة للسجلات الموجودة، يمكن لتقنية البلوكتشين خفض تكاليف المعاملات المالية كما توفر التقنية منصة لإعداد التقارير عن المعاملات المالية، كما توصل الباحث إلى أن اعتماد تقنية البلوكتشين في المعاملات المالية لا يزال أمراً غير مؤكد ومعقد، حيث يتطلب الانتقال بنجاح إلى تقنية البلوكتشين من الشركات القائمة والشركات الناشئة حل مشكلة التبنّي التكنولوجي والتنظيم، كما أن الإطار التنظيمي لها لا يزال يتطور مما يزيد من حالة عدم اليقين المحيطة بهذه التكنولوجيا أو بأي تكنولوجيا جديدة نسبياً¹.

19. دراسة Marszk Adam, Ewa Lechman, "Reshaping financial systems: The role of ICT in the

diffusion of financial innovations—Recent evidence from European countries, 2021 تهدف إلى استكشاف الروابط بين الاختلافات في تغلغل تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وتطوير وتوسيع الابتكار المالي في البورصات في عشرة بلدان أوروبية: فرنسا وألمانيا والمجر وإيطاليا والنرويج وبولندا وإسبانيا وسويسرا وتركيا وإيطاليا. المملكة المتحدة. يغطي التحليل الفترة من 2004 إلى 2019، ويستخدم نماذج الانحدار الخاصة بكل بلد للتحقق من العلاقة المفترضة بين زيادة تغلغل تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وتطوير الصناديق المتداولة في البورصة (ETFs) باعتبارها من بين أسرع أنواع المنتجات المالية المبتكرة نمواً. وتشير النتائج التي توصلت إليها إلى أن تكنولوجيا المعلومات والاتصالات تنتشر بالتساوي في جميع البلدان، مما يضع أسساً متينة لتطوير منتجات مالية مبتكرة.

¹ Tiloooy Al, op.cit, p79-86.

وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات تؤثر بشكل إيجابي على انتشار صناديق الاستثمار المتداولة، بغض النظر عن المحددات المحتملة الأخرى؛ ومع ذلك، وعلى الرغم من المستوى العالي لاعتماد تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في معظم الاقتصادات التي تم تحليلها، فإن تطور سوق صناديق الاستثمار المتداولة لم يكن عالميًا، مع وجود اختلافات كبيرة بين البلدان¹.

20. دراسة Yap Alexander Y., The application of Financial technologies for predictive and Visual

analytics, 2020 ركزت الدراسة على أهمية التكنولوجيا المالية التي أصبحت مدمجة مع الخدمات المالية بشكل كبير فبعدما كانت هذه التكنولوجيا في متناول المتخصصين الماليين فقط أصبح اليوم في متناول الجميع ووصلت إلى المستخدم النهائي الذي هو بحاجة إلى خدمات مالية في متناوله، حيث أصبح العديد من المستثمرين والمتداولين يطالبون بتحليلات مفصلة لاستثماراتهم ومشتقاتهم المالية وبالتالي أصبحت الحاجة إلى التحليلات المالية التنبؤية والمرئية لإدارة محفظة مالية ذاتية الصيانة أمرًا بالغ الأهمية. تناولت الدراسة كيفية تقديم خدمات مختلفة للتحليلات المالية التنبؤية باستخدام التنقيب في البيانات والخوارزميات الذكية والتحليلات المرئية لتحسين استراتيجيات التداول وتكشف هذه الورقة عددًا قليلًا من تطبيقات التكنولوجيا المالية التنبؤية التي تساعد المتداولين على اتخاذ القرارات السليمة عند التداول. توصلت هذه الورقة البحثية إلى أن أدوات التكنولوجيا المالية تساعد فعلاً المستثمرين وحتى الطلاب في القيام بتحليلاتهم المالية باستخدام الأنظمة الذكية التي تجمع كميات هائلة من البيانات من التغيرات في أسعار الأسهم من دقيقة إلى دقيقة، وحجم الأسهم المتداولة، وحجم عقود خيارات الأسهم المتداولة، تقوم هذه الأنظمة الذكية بتعدين هذه البيانات بذكاء باستخدام الخوارزميات للعثور على الأنماط، وحساب الاحتمالات، وتقوم أيضًا بتحويلها إلى تمثيلات معرفية أفضل مثل التحليلات المرئية الذكية التي توصي بالمكان الذي يمكن للمتداولين شراء أو بيع الأسهم والخيارات فيه².

21. دراسة You Ziao, Shuixin Zhao, "Enterprise Digital Transformation and Financial Risk,

2023 تحلل هذه الورقة البحثية بشكل تجريبي تأثير التحول الرقمي على المخاطر المالية للمؤسسات،

¹ Marszk Adam, Ewa Lechman, "Reshaping financial systems: The role of ICT in the diffusion of financial innovations—Recent evidence from European countries", Technological Forecasting and Social Change, Vol 167, 2021, p01.

² Yap Alexander Y., The application of financial technologies for predictive and visual analytics, Journal of Business & Economic Policy, Vol 07, N° 02, 2020, p31, 35.

بالاعتماد على بيانات الشركات الصينية غير المالية المدرجة في الفئة A من 2009 إلى 2021 كعينة. وأظهرت نتائج الدراسة أن تطبيق التحول الرقمي له أثر كبير في تقليل المخاطر المالية للشركات، كما أن أثر التحول الرقمي في تخفيف المخاطر المالية للشركات تكون أكثر فعالية وأهمية في المؤسسات غير المملوكة للدولة والصناعات التنافسية، ويكون تأثير التحول الرقمي على تخفيف المخاطر المالية أكثر أهمية في مؤسسات التكنولوجيا الفائقة والاستثمار البحثي العالي. تقترح الورقة البحثية تعزيز تطوير واستثمار التحول الرقمي، تحسين آلية مراقبة تطور الاقتصاد الرقمي وتحسين الإشراف على التحول الرقمي للمؤسسات¹.

22. دراسة Du Guansan, Zixian Liu, Haifeng Lu, "Application of innovative risk early warning

mode under big data technology in Internet credit financial risk assessment", 2021

هذه الورقة البحثية استخدام تكنولوجيا البيانات الضخمة لإنشاء نموذج للإنذار المبكر بمخاطر الائتمان عبر الإنترنت. يتم تطبيق خوارزمية الشبكة العصبية للانتشار المرتد أو العكسي (BP Back Propagation) لتحديد عدد العقد ووظيفة التنشيط ومعدل التعلم والمعلمات الأخرى لكل طبقة من الشبكة العصبية. يتم تطبيق خوارزمية الشبكة العصبية للانتشار المرتد لتحديد عدد العقد، ووظيفة التنشيط، ومعدل التعلم، والمعلمات الأخرى لكل طبقة من هذه الشبكة. كما يتم استخدام العديد من عينات البيانات لبناء نموذج إنذار مبكر لمخاطر الائتمان عبر الإنترنت. يتم تدريب النموذج الذي تم إنشاؤه واختباره وبما أن معدل الدقة يحتاج إلى تحسين يتم أخيراً استخدام الخوارزمية الجينية (Genetic algorithm) لتحسين الشبكة العصبية لتحسين دقة الإنذار المبكر. تُظهر النتائج أنه استناداً إلى 450 عينة بيانات من 90 مؤسسة على مدار خمس سنوات فإن استخدام الشبكة العصبية للانتشار المرتد للإنذار المبكر وتقييم مخاطر الائتمان عبر الإنترنت يتمتع بدقة جيدة وكفاءة حوسبية جيدة، مما يوسع تطبيقها في مجال تمويل الإنترنت، ويوفر اتجاهاً جديداً للتطوير للإنذار المبكر وتقييم مخاطر الائتمان عبر الإنترنت².

23. أطروحة Fan Lei, Machine learning methods for pricing and hedging financial derivatives,

2021 تركز هذه الأطروحة على تطوير أساليب ونماذج التعلم الآلي للبيانات المالية، وهو مجال تطبيق

¹ You Ziao, Shuixin Zhao, "Enterprise Digital Transformation and Financial Risk", Advances in Economics and Management Research, Vol 04, N° 01, 2023, p114.

² Du Guansan, Zixian Liu, Haifeng Lu, op. cit, p01.

جديد في التعلم الآلي. ونظراً لصعوبة تطبيق التعلّم الآلي بنجاح بسبب التشويش الكبير في البيانات المالية تقوم هذه الأطروحة بتطوير إطار عمل للتسعير والتحوط يدمج المعادلات التفاضلية العشوائية الكلاسيكية SDE (stochastic differential equations) مع الشبكات العصبية، يتم تطوير طرق التحسين لتدريب نماذج المعادلات التفاضلية العشوائية الكلاسيكية مع الشبكات العصبية، يتم تدريب النماذج على كميات كبيرة من البيانات المالية باستخدام حوسبة عالية الأداء (وحدة معالجة الرسومات GPU). تُظهر نماذج SDE المستندة إلى الشبكة العصبية تفوقاً على نماذج تسعير الخيارات الرياضية التقليدية مثل نموذج "بلاك سكولز" ونموذج التقلب المحلي (local volatility model) لـ "دوبير" ونموذج "هيستون"، إضافة إلى تطوير خوارزمية تحسين جديدة للخيارات الأوروبية (European options). يتم تدريب هذه النماذج إما على مجموعات بيانات كبيرة (العديد من العقود) وإما على عمليات محاكاة كبيرة (العديد من عينات مونت كارلو لمسارات أسعار الأسهم) وتستند جميع النتائج العددية على بيانات السوق الحقيقية. من نتائج هذه الأطروحة أن نماذج SDE القائمة على الشبكة العصبية تعد أكثر دقة في التسعير من نموذج "بلاك سكولز" ونموذج "التقلب المحلي" لدوبير ونموذج "هيستون". بالنسبة للتحوط خارج نطاق المال (out-of-the-money)، يتفوق نموذج SDE القائم على الشبكة العصبية على نموذج "التقلبات المحلية" لدوبير ونموذج "هيستون" بينما يقل عن أداء نموذج "بلاك سكولز" قليلاً. أما بالنسبة للتحوط في وقت السداد، فإن نموذج التحوط القائم على الشبكة العصبية SDE أقل أداءً من النماذج الثلاثة الأخرى¹.

¹ Fan Lei, op. cit, p ii-iii.

خلاصة الفصل الثالث:

برزت الهندسة المالية كأداة لإدارة المخاطر التي يمكن أن تواجه المتعاملين في الأسواق المالية من خلال أدواتها المالية الجديدة أو المستحدثة خاصة المشتقات المالية، مع مراعاة الاستخدام الصحيح لهذه الأدوات لأن عكس ذلك قد ينتج عنه مخاطر أيضا. إن التطور المستمر لتكنولوجيا المعلومات وبروز تقنيات التكنولوجيا المالية كمصطلح جديد في المجال المالي ساهم بشكل كبير في تعزيز فعالية أدوات الهندسة المالية عموما والمشتقات المالية خصوصا في تحسين الأسواق المالية، ففضلا عن دور هذه التقنيات في تخفيض تكاليف المعاملات، تحسين الخدمات (التداول الرقمي) ورفع الشفافية من خلال الحد من عدم تماثل المعلومات إلا أنها تساعد المشتقات المالية أيضا في إيجاد حلول مبتكرة لمختلف المخاطر حيث تسمح هذه التقنيات بالتحوط ضد تقلبات الأسعار في السوق من خلال الإنذار المبكر ومراقبة وتحليل تحركات الأسعار، تحسين استراتيجيات التداول ورفع العوائد وغيرها مما ساهم بشكل كبير في نمو السوق واستقرارها بشكل عام.

الفصل الرابع:

دراسة تحليلية لأثر التحول الرقمي على المشتقات
المالية في السوقين المنظمة وغير المنتظمة

تمهيد:

لدراسة تأثير استخدام تقنيات التكنولوجيا المالية الحديثة على أسواق المشتقات المالية وإثبات ما سبق ذكره في الجانب النظري تطبيقياً، اعتمدنا في الدراسة على نموذج تحليلي يركز على طبيعة العلاقة بين أسواق المشتقات المالية العالمية، وذلك من خلال تحليل حجم التعاملات بهذه المشتقات المالية عالمياً في كل من الأسواق المنظمة اعتماداً على بيانات من موقع رابطة صناعة العقود المستقبلية (FIA) والأسواق غير المنظمة اعتماداً على بيانات من بنك التسويات الدولية (BIS) والرابطة الدولية للمبادلات والمشتقات (ISDA) وبين تقنيات التكنولوجيا المالية الأكثر استخداماً في الصناعة المالية وهي سلاسل الكتل، الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي، البيانات الضخمة والحوسبة السحابية، للفترة الزمنية محددة من سنة 2013 إلى سنة 2023.

سوف نقوم بتقسيم هذا الفصل إلى مبحثين كالتالي:

- ❖ المبحث الأول: دراسة تحليلية لأثر التحول الرقمي على المشتقات المالية في السوق المنظمة.
- ❖ المبحث الثاني: دراسة تحليلية لأثر التحول الرقمي على المشتقات المالية في السوق غير المنظمة.

المبحث الأول: دراسة تحليلية لأثر التحول الرقمي على المشتقات المالية في السوق المنظمة.

المطلب الأول: مصادر المعلومات.

1. نشأة رابطة صناعة العقود المستقبلية (FIA).

تلعب رابطة صناعة العقود المستقبلية دوراً حاسماً في تعزيز نزاهة السوق والدعوة إلى سياسات عامة فعالة. وفيما يلي نبذة تاريخية موجزة عنها¹:

تأسست رابطة صناعة العقود المستقبلية (Future Industry Association) FIA في عام 1955 في نيويورك تحت اسم رابطة شركات بورصة السلع (Association of Commodity Exchange Firms). تم تأسيسها في الأصل لتوفير منتدى لمناقشة القضايا، العمل مع البورصات، دراسة طرق خفض التكاليف، الحد من إساءة استخدام الائتمان، التعاون في جهود التوعية وحماية الشركات من إصابات المستودعات الاحتمالية.

في عام 1973، توسعت رابطة نيويورك لتشمل شركات شيكاغو لتداول الأوراق المالية في شيكاغو. وفي عام 1978 تم تغيير اسمها إلى "رابطة صناعة العقود المستقبلية" وانتقلت إلى واشنطن. ووسعت الرابطة نطاق عملها مرة أخرى في منتصف الثمانينيات عندما تم استدعاء المنظمات الدولية للانضمام إلى عضويتها. في هذه الفترة تأسست رابطة صناعة العقود المستقبلية في أوروبا (FIA Europe) في عام 1993 في لندن، بعد أكثر من عقد من ولادة العقود المالية الآجلة في أوروبا. تم إنشاء مكتب آسيا لرابطة الدولي للعقود الآجلة والخيارات في الأصل في عام 2005 لتوفير منتدى للأعضاء لمناقشة القضايا المتعلقة صناعة العقود المستقبلية في منطقة آسيا والمحيط الهادئ، وأصبح له فرع رسمي (FIA Asia) في سنغافورة في عام 2012.

في عام 2013، شكّلت كل من FIA و FIA Europe و FIA Asia اتحاداً يعزز تأثيرها في معالجة القضايا العابرة للحدود ويزيد بشكل كبير من التنسيق وتدفق المعلومات بين المناطق ويوفر صوتاً عالمياً قوياً للتعبير عن آراء أعضائها.

¹ FIA, About FIA-Our History, read: 04/08/2024, URL: <https://www.fia.org/fia/about-fia>.

في يناير 2016 تم دمج الرابطة الثلاثية في منظمة واحدة، تخدم المنظمة المدمجة كلاً من الاحتياجات العالمية والإقليمية لأسواق العقود المستقبلية والخيارات والمشتقات المالية المقاصة مركزياً. وتعمل الآن من مكاتب في بروكسل ولندن وسنغافورة وواشنطن العاصمة.

2. تعريف رابطة صناعة العقود المستقبلية (FIA)

إن رابطة صناعة العقود الآجلة (FIA) هي منظمة تجارية عالمية مؤثرة تمثل أسواق العقود الآجلة والخيارات والمشتقات المالية المقاصة مركزياً. تلتزم رابطة صناعة العقود الآجلة بتعزيز الكفاءة لهذه الأسواق المعقدة، تعزيز الشفافية ودعم نزاهة السوق لصالح المشاركين في السوق والجمهور الأوسع نطاقاً¹.

3. رابطة صناعة العقود المستقبلية الرقمية (FIA Tech)

تم إطلاق FIA Tech في عام 2007 من قبل رابطة صناعة العقود المستقبلية، تعتبر مزوداً عالمياً للتكنولوجيا لأكثر من 8000 شركة مع حضور عالمي متزايد. منذ إطلاقها عملت FIA Tech باستمرار لتطوير وتوفير الخدمات والتقنيات الرئيسية التي تساعد المشاركين في السوق على تقليل المخاطر وتخفيف تكاليف المعاملات ومواجهة تحديات السوق والتحديات التنظيمية. ومن خلال مزيج من التكنولوجيا المبتكرة ورؤيتها الفريدة في الصناعة، تمكنت FIA Tech من حل المشكلات طويلة الأمد في الصناعة. تشمل بعض إنجازات FIA Tech مركزية تسوية الوساطة عبر أكثر من 40 بورصة عالمية، وتحسين إنتاجية فرق الوساطة، وتقليل الوقت لتنفيذ اتفاقيات التنازل بنسبة 33٪، كما عملت على تقليل تكاليف الامتثال التنظيمي².

يتم تقديم خدمات FIA Tech باستخدام منصتها Accelerate، وهي منصة شاملة للبرمجيات كخدمة لمعالجة المعاملات، من خلال بنية شاملة قائمة على خدمات رقمية، قدمت شركة FIA Tech العديد من الخدمات إلى السوق بتكلفة فعالة، مع إمكانية التوسع لمعالجة وإعادة معالجة ملايين الصفقات في اليوم الواحد. تتمثل هذه الخدمات في³:

¹ TrendSpider-Learning center, The Futures Industry Association (FIA): A Comprehensive Overview, read: 12/08/2024, URL: <https://trendspider.com/learning-center/the-futures-industry-association-fia-a-comprehensive-overview/>.

² FIA Tech, FIA Tech mission & History, read: 12/08/2024, URL: <https://fia-tech.com/company/mission-history/>.

³ Ibid.

- خدمة Docs: لمساعدة الصناعة في إدارة الاتفاقيات القانونية للتنازل عن العقود المستقبلية والبيانات المنظمة وغير المنظمة المشاركة في تلك الاتفاقيات، توفر مستندات FIA Tech مكانًا مركزيًا يربط بين كل بنك ووسيط وشركة مقاصة وشركة شراء مهمة. تعد Docs خدمة فريدة من نوعها لتكوين العقود والتفاوض والتنفيذ والإدارة، حيث تقوم بتخزين اتفاقيات التنازل وبيانات الإعداد للمشاركين في السوق المدعومة بإطار عمل التوقيع الإلكتروني بدعم من أكثر من 3800 كيان قانوني على مستوى العالم.
- خدمة Atlantis: تقوم خدمة Atlantis المقدمة من FIA Tech لحساب الوساطة والتسوية بإدارة المدفوعات للوسطاء المنفذين فيما يتعلق بالتخلي عن العقود المستقبلية ونشاط التداول، وتسريع عمليات تحصيل الإيرادات لفرق التمويل وتقليل التكاليف التشغيلية للصناعة.
- بنك البيانات (Databank): بنك بيانات FIA Tech هو شبكة عالمية للبيانات المرجعية، والتي يتم الحصول عليها من أكثر من 80 بورصة لتشكل مصدرا للبيانات المرجعية للامتثال التنظيمي. من خلال العمل مع الصناعة والسلطات الوطنية المختصة (NCAs) والبورصات، قامت FIA Tech بتوحيد بيانات حدود المراكز وبيانات رسوم الصرف لضمان اتساق تفسيرها عبر الأسواق.
- التقارير التنظيمية (Regulatory Reporting): تدير FIA Tech أيضًا خدمة "مستودع المالك/المتحكم" (OCR) وخدمة التقارير التنظيمية لتوفير بيانات العملاء الأساسية لتجار المبادلة والمنظمين من 8000 عميل/مستخدم نهائي، تشمل أكثر من 250,000 مالك مستفيد لديهم نشاط تداول في المشتقات المدرجة.

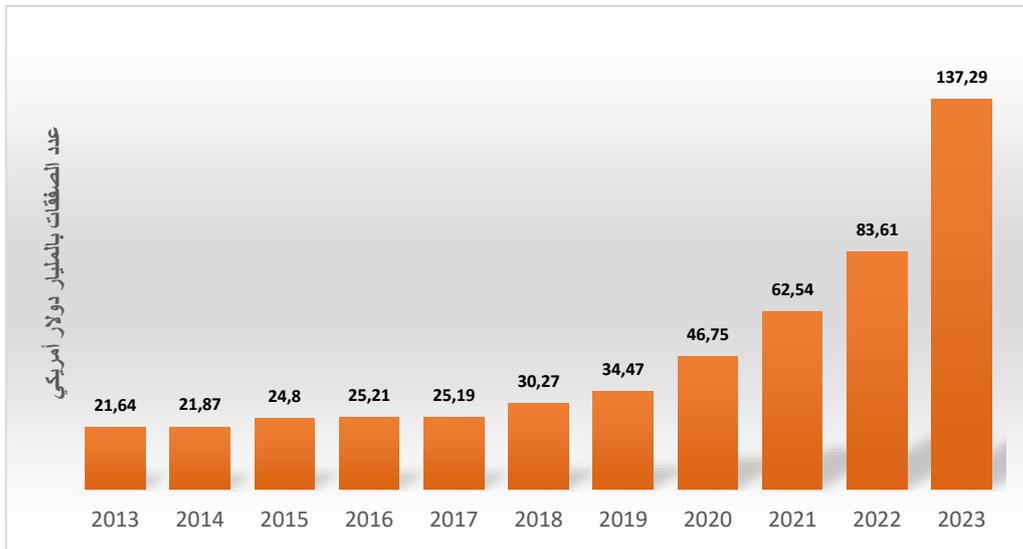
المطلب الثاني: دور التحول الرقمي في تطور التعامل بالمشتقات المالية في السوق المنظمة.

شهد سوق المشتقات المالية تغيرات كبيرة منذ الأزمة العالمية 2008، وعلى الرغم من أن أدوات الهندسة المالية كانت أحد أهم أسباب هذه الأزمة إلا أن أحجام تداولها ارتفعت بمعدلات كبيرة بعدها، خاصة العقود المستقبلية وعقود الخيارات باعتبارها أدوات التحوط ضد المخاطر المالية. كما ساهمت هذه الأزمة في إشعال ثورة تكنولوجية في الأسواق المالية، فقد كان للتحول الرقمي دورا بارزا في تطور سوق المشتقات المالية من خلال استقطاب أدوات التكنولوجيا المالية لهذه الأسواق لزيادة كفاءتها وفعاليتها. ولإبراز طبيعة هذا الأثر، فيما يلي سيتم تحليل مجموعة من الأرقام الإحصائيات من الموقع والتقارير

الفصل الرابع: دراسة تحليلية لأثر التحول الرقمي على المشتقات المالية في السوقين المنظمة وغير المنظمة

السنوية لرابطة صناعة العقود المستقبلية (FIA) التي تخص حجم تداول العقود المستقبلية والخيارات في الأسواق المنظمة العالمية للفترة وتحليل التقارير الخاصة بالتكنولوجيا المالية واتفاقيات الشراكة بين الأسواق المالية وشركات التكنولوجيا المالية، الفترة الزمنية المعنية بهذه الدراسة هي عشر سنوات (2013-2023). وتجدر الإشارة إلى أنه يتم جمع إحصائيات رابطة صناعة العقود المستقبلية حول الحجم من 82 بورصة عالميا تديرها 53 شركة في 35 دولة، تعتمد الإحصائيات على عدد العقود المتداولة و/أو المقاصة في هذه البورصات وتم تعديلها لتجنب العد المزدوج.

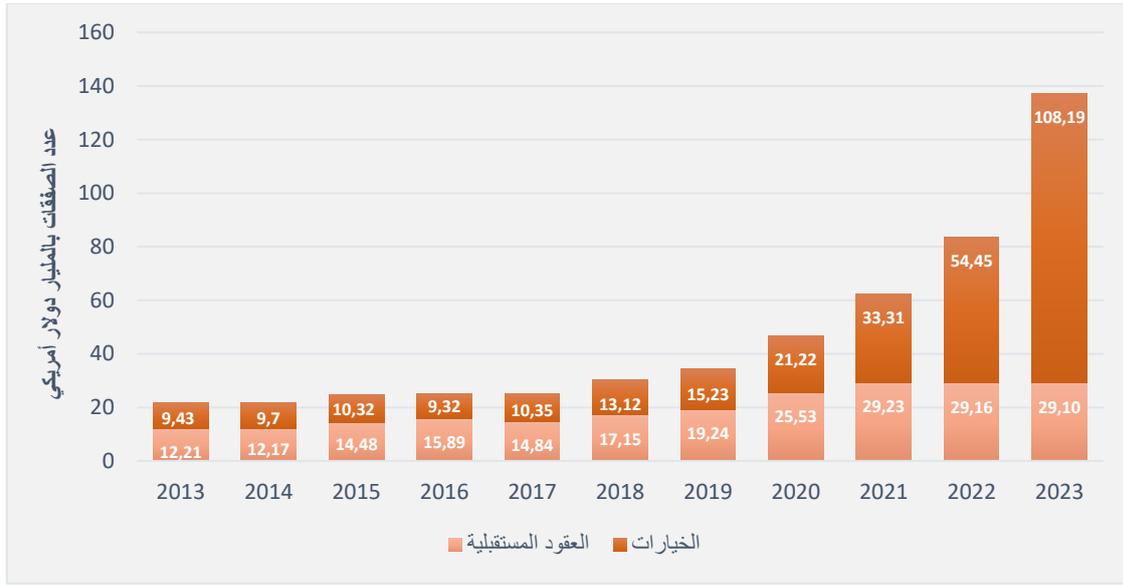
الشكل 08: حجم التداول العالمي الكلي للعقود المستقبلية وعقود الخيارات للفترة (2013-2023).



المصدر: من إعداد الباحثة اعتمادا على بيانات من

FIA, URLs : <https://www.fia.org/annual-volume-survey-0?page=1> , <https://www.fia.org/etd-volume-reports?page=7> .

الشكل 09: عدد صفقات العقود المستقبلية وعقود الخيارات عالمياً للفترة (2013-2023).



المصدر: من إعداد الباحثة اعتماداً على بيانات من FIA.

URLs : <https://www.fia.org/annual-volume-survey-0?page=1> , <https://www.fia.org/etd-volume-reports?page=7>

سنتي 2013-2014:

بعد أن شهدت أسواق المشتقات المالية العالمية المدرجة أكبر وأوسع انخفاض لها سنة 2012 منذ عقد. حيث انخفض العدد الإجمالي للعقود المستقبلية وعقود الخيارات المتداولة في البورصات في جميع أنحاء العالم بنسبة 15.3%. وانخفض المستوى الإجمالي لحجم التداول إلى 21.2 مليار صفقة، وهو أدنى مستوى منذ عام 2009. وسجلت جميع المناطق الرئيسية آسيا والمحيط الهادئ وأوروبا وأمريكا الشمالية انخفاضاً من رقمين وانخفضت جميع الفئات المالية أسعار الفائدة والأسهم والعملات مرة أخرى برقمين¹. ارتفع إجمالي حجم التداول بنسبة 2.1% فقط في عام 2013 وهو ما يمثل تحسناً طفيفاً. استمر هذا الارتفاع سنة 2014 حيث بلغ عدد الصفقات 21.87 مليار صفقة أي بمعدل نمو 1.5% (الشكل رقم 08) كان هذا هو العام الثاني على التوالي الذي يرتفع فيه حجم التداول، إلا أن مستوى التداول لا يزال أقل بكثير من ذروة حجم التداول في عام 2011 التي بلغت 24.97 مليار عقد². يعود هذا الارتفاع في عدد الصفقات إلى الإصلاحات التنظيمية التي عقبها الأزمة المالية العالمية 2008، أهمها قانون دود فرانك

¹ Acworth Will, FIA annual volume survey: Trading falls 15.3% in 2012, FIA, 2013, p12.

² Acworth Will, 2014 FIA annual, FIA, 2015, p16.

"Dodd-Frank act" في الولايات المتحدة الأمريكية ولائحة البنية التحتية للسوق الأوروبية (EMIR) في أوروبا، حيث ساهمت هذه اللوائح في استرجاع الثقة في الأسواق المالية، كما أدت هذه اللوائح إلى دفع العديد من المشتقات المتداولة خارج البورصة (OTC) إلى الأسواق المنظمة. ساهمت التكنولوجيا أيضا في رفع نشاط التداول في الأسواق خاصة وأنها أصبحت أحد الحلول الرئيسية لاسترجاع نشاط التداول العالمي لكن هذا لم يكن مؤثرا بقدر الإصلاحات التنظيمية في هذه الفترة.

سنة 2015:

في سنة 2015، ارتفع إجمالي عدد العقود المستقبلية والخيارات المتداولة في البورصات في جميع أنحاء العالم إلى حوالي 24.8 مليار عقد بإجمالي 14.478 مليار للعقود المستقبلية و10.32 مليار عقد بالنسبة للخيارات (الشكل رقم 09)، لم يكن ذلك رقما قياسيا تماما، لكنه ارتفع بنسبة 13.5% عن عام 2014، مما أعطى الصناعة أعلى معدل نمو لها منذ عام 2010¹.

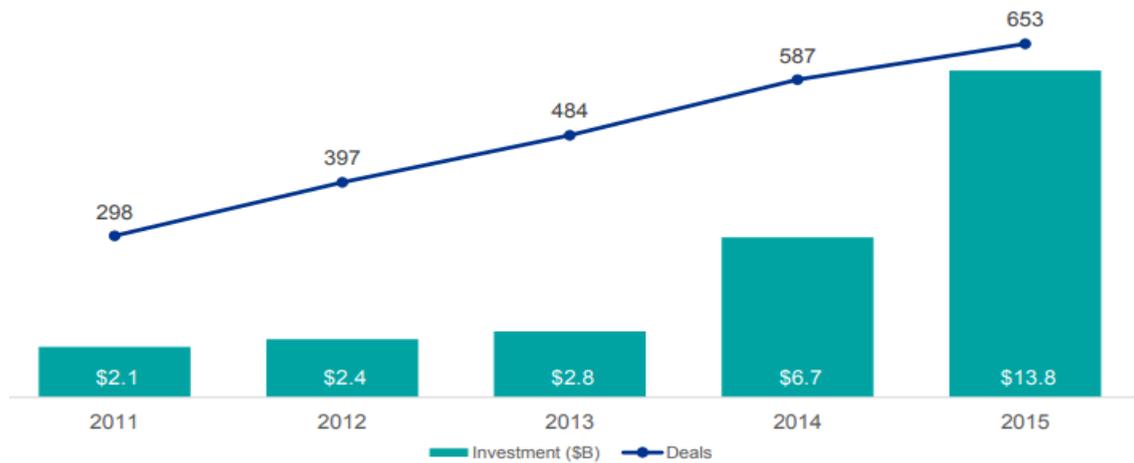
كان أحد الأسباب الرئيسية هو زيادة النشاط التجاري في آسيا خاصة في بورصات الصين والهند وكوريا وسنغافورة وأجزاء أخرى، حيث قفز إجمالي حجم التبادلات في منطقة آسيا والمحيط الهادئ بنسبة 33.7% ليصل إلى 9.7 مليار عقد في عام 2015، وهو أعلى مستوى لتلك المنطقة منذ عام 2011. لقد كانت سنة 2015 سنة محورية بالنسبة لهذه الأسواق بفضل مبادرات توسيعها من خلال إرساء اتفاقيات عابرة للحدود بين الدول لتعزيز التعاون وتبادل أفضل الممارسات التنظيمية والاستفادة من خبرات الدول الرائدة في السوق، كما لعبت مبادرات الابتكار دورا هاما في توسيع هذه السوق الآسيوية للمشتقات من خلال الشراكات بين البورصات الآسيوية وبين الشركات الناشئة في مجال التكنولوجيا المالية لتبني أحدث التقنيات مما عزز قدرتها التنافسية على المستوى العالمي. كما شهدت البورصات الأوروبية أيضا زيادة في التداول، حيث ارتفع حجم التداول بنسبة 8.2% إلى 4.77 مليار عقد، حيث وسعت البورصات الأوروبية خاصة بورصة لندن والبورصة الألمانية منتجاتها بطرح عقود مشتقات جديدة ومنتجات مبتكرة تتناسب مع متطلبات العملاء. في المقابل، تراجعت أمريكا الشمالية قليلاً، حيث انخفض حجم التداول بنسبة 0.2% إلى 8.19 مليار عقد. وانخفضت أمريكا اللاتينية، رابع أكبر منطقة، بنسبة 4.4% إلى 1.45 مليار دولار، وأخيراً،

¹ Acworth Will, 2015 annual survey: global derivatives volume, 15/03/2016, read: 12/08/2024, URL: <https://www.fia.org/marketvoice/articles/2015-annual-survey-global-derivatives-volume>.

ارتفعت مجموعة الدول في فئة "الأخرى"، والتي تتكون من تركيا وجنوب أفريقيا واليونان، بنسبة 51.9% إلى 658.1 مليون عقد¹.

في هذه السنة زاد الاهتمام بمجال التكنولوجيا المالية، خاصة وأن تقنياتها المبتكرة أصبحت أدوات لا يمكن الاستغناء عنها لتحسين القطاع المالي. تضاعف تمويل التكنولوجيا المالية في عام 2015 إلى أكثر من إجمالي عام 2014 حيث وصل إلى 13.8 مليار دولار على الصعيد العالمي بـ653 صفقة (الشكل رقم 10). قد أدى التنوع الجغرافي إلى ظهور مراكز التكنولوجيا المالية في العديد من المواقع - لندن وسيدني وسنغافورة وهونج كونج على سبيل المثال لا الحصر، فالمناطق الجغرافية المختلفة أصبحت تضع لمستها الخاصة على التكنولوجيا المالية، مما يخلق قطاعات فرعية جديدة كل يوم تقريباً².

الشكل 10: التمويل العالمي لشركات التكنولوجيا المالية برأس المال الاستثماري للفترة (2011-2015).



المصدر: Mead warren et al, 2016, p12.

بدأت ابتكارات التكنولوجيا المالية رحلتها في المؤسسات المالية عن طريق الخدمات المصرفية حيث احتلت الصدارة في هذه السنة. وفي مختلف أنحاء العالم، انجذب المستثمرون إلى إمكانات التكنولوجيا المالية ليس فقط باعتبارها أداة ثورية للبنوك الكبرى، بل وأيضاً باعتبارها أداة لتمكين البنوك الكبرى من إطلاق ابتكاراتها الخاصة. فقد أصبح من المستحيل تجاهل قوة التغيير، حيث أصبح لدى المستهلكين الذين يستخدمون الهواتف المحمولة خيارات أكثر من أي وقت مضى. ويطالب المد المتزايد من جيل الألفية

¹ Acworth Will, 2015 annual survey: global derivatives volume, op. cit.

² Mead warren et al, The pulse of Fintech 2015 review, KPMG, 2016, p12, 09.

بخدمات أكثر تخصيصًا وراحة. وقد بدأت الأسواق المالية في استقطاب هذه التكنولوجيا تدريجياً سعياً منها لمعالجة ما خلفته الأزمة المالية وتحسين القطاع¹.

أعلنت ناسداك (Nasdaq) في 24 جوان 2015 عن شراكة مع Chain المزود الرائد للبنية الأساسية لتقنية بلوكتشين للمؤسسات المالية والشركات، للاستفادة من منصة بلوكتشين لتسهيل الإصدار والنقل الآمن لأسهم الشركات المملوكة للقطاع الخاص. يهدف مشروع سوق ناسداك الخاص هذا إلى تبسيط التحديات الهائلة التي تواجهها الشركات الخاصة مع حفظ السجلات يدوياً، مما يساهم في تقليل الوقت والتكاليف ونقاط الاحتكاك عبر أسواق رأس المال. ستتقل تكنولوجيا ناسداك وقيادتها الفكرية في إنشاء أسواق جديدة وديناميكية إلى مجال البلوك تشين بطرق مبتكرة².

سنة 2016

كشف التقرير السنوي لرابطة صناعة المشتقات المالية عن حجم بورصات المشتقات المالية أن إجمالي عدد العقود المستقبلية وعقود الخيارات المتداولة في البورصات في جميع أنحاء العالم بلغ بالتحديد 25.21 مليار عقد في عام 2016 (الشكل رقم 09). وعلى الرغم من أن هذا الرقم ارتفع بنسبة 1.7% فقط عن العام السابق، إلا أن هذه الزيادة في عدد العقود المتداولة كانت كافية لتسجيل رقم قياسي سنوي جديد لصناعة المشتقات (كان الرقم القياسي السابق قد سُجِّل في عام 2011، عندما بلغ إجمالي حجم التداول 24.96 مليار عقد)³.

شهدت منطقة آسيا والبحر الهادئ انخفاضاً في عدد الصفقات بمعدل 5.3% في سنة 2016 وعلى الرغم من ذلك تستمر في الصدارة بحجم تداول 9.18 مليار بنسبة 36.4%، بينما ارتفع معدل التداول في أمريكا الشمالية بـ 4.8% وبقيمة 8.59 مليار، وشهدت أوروبا أيضاً ارتفاعاً بمعدل 8% حوالي 5.18 مليار، تليها منطقة أمريكا اللاتينية بمعدل 11% (الشكل 11) وأخيراً مناطق أخرى تشمل اليونان، تركيا وجنوب إفريقيا بقيمة 654.024.124,00 مليون وقد انخفضت عن السنة السابقة بمعدل 0.6% (الجدول رقم 01)⁴.

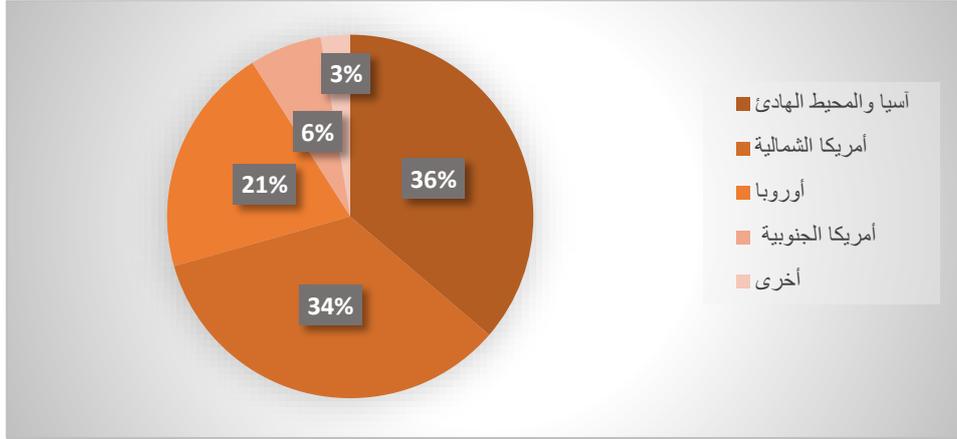
¹ Mead warren et al, p09.

² Nasdaq, Nasdaq and Chain to partner on blockhchain technology initiative, 24/06/2024, read: 06/09/2024, URL: <https://ir.nasdaq.com/news-releases/news-release-details/nasdaq-and-chain-partner-blockchain-technology-initiative> .

³ Acworth will, FIA 2016 volume survey, FIA, 2017, p18.

⁴ Ibid, p20.

الشكل 11: نسب تداول العقود المستقبلية وعقود الخيارات عالميا لسنة 2016 حسب المنطقة:



المصدر: من إعداد الباحثة اعتمادا على بيانات من Acwoth Will, 2017, p26.

فيما يلي جدول يوضح فئات العقود المستقبلية والخيارات المتداولة ومعدلات التغير في حجم التداول بين السنتين 2015 و2016:

الجدول 01: فئات العقود المستقبلية والخيارات المتداولة في السنتين 2015 و2016.

الفئة	2015	2016	التغير %
مؤشرات الأسهم	8 339 604 232,00	7 117 487 070,00	-14,7%
الأسهم الفردية	4 944 753 556,00	4 557 878 357,00	-7,8%
معدلات الفائدة	3 251 058 673,00	3 514 907 620,00	8,1%
العملات	2 797 204 200,00	3 077 836 847,00	10,0%
الطاقة	1 410 908 886,00	2 214 163 491,00	56,9%
الزراعة	1 639 673 085,00	1 931 906 582,00	17,8%
المعادن الغير ثمينة	1 280 935 517,00	1 877 347 155,00	46,6%
أخرى	820 045 791,00	616 262 160,00	-24,9%
المعادن ثمينة	316 685 335,00	312 137 035,00	-1,4%
المجموع	24 800 869 275,00	25 219 926 317,00	1,7%

المصدر: Acwoth Will, 2017, p26.

يتضح من الشكل (رقم 09) أن أداء جانب العقود المستقبلية في صناعة المشتقات المتداولة في الأسواق المالية أفضل من جانب الخيارات، يعود السبب الرئيسي في ذلك هو أن حجم الخيارات يميل بشكل أكبر إلى الأسهم، والتي كانت في اتجاه هبوطي منذ عام 2011. في عام 2016، ارتفعت تجارة العقود المستقبلية لأسعار الفائدة بنسبة 7.2% إلى 2.89 مليار عقد. ولم يكن هذا رقماً قياسيًّا، ولكنه كان أعلى حجم تداول في آخر 10 سنوات، كما ارتفع عدد العقود المتداولة في فئات الزراعة والطاقة والمعادن غير الثمينة من حوالي 4.3 مليار إلى 6 مليار (الجدول رقم 01)، بالنسبة للخيارات فقد شكلت الخيارات القائمة على مؤشرات الأسهم والأسهم الفردية 83.4% من إجمالي حجم الخيارات في عام 2016. يعتبر حجم العقود المستقبلية أكثر تنوعًا من حيث الفئات واستفاد من النمو القوي في قطاعات أخرى من السوق مثل السلع والعملات¹.

في هذه السنة قامت البورصة العابرة للقارات (ICE) والثالثة عالمياً من حيث عدد صفقات العقود المستقبلية والخيارات بقيمة 2,037 مليار، بإطلاق منصة ICE Swap، وهي منصة لتداول مبادلات الائتمان (التخلف عن السداد) الافتراضية ذات الاسم الواحد والمقاصة في دفتر أوامر حد مركزي. تستخدم المنصة تكنولوجيا التداول الإلكتروني لشركة Creditex، وهي منصة الوساطة لتداول مبادلات مخاطر الائتمان العالمية. يعمل نظام ICE Swap على توحيد الطلبات من جانبي الشراء والبيع لإنشاء مجموعة من السيولة لمبادلات مخاطر الائتمان ذات الاسم الواحد. ويسمح النظام للمشاركين باختيار الكشف عن هويتهم بعد إتمام التداول. كما يتمتع أيضًا باتصال كامل قبل التداول وبعده، بما في ذلك عمليات التحقق من الائتمان قبل التداول وسير العمل المباشر إلى المقاصة².

في السنوات التي عقيبت الأزمة انتشرت العديد من منصات التداول الرقمية للمشتقات المالية، تعتمد هذه المنصات بشكل كبير على البنية التحتية الرقمية لإدارة المعاملات وتخزين بيانات المستخدمين والبيانات المالية وبالتالي تسهيل أنشطة التداول في أسواق المشتقات المالية، لكن هذه المنصات قد تكون معرضة بنسبة كبيرة لتهديدات الأمن السيبراني. وهذا ما تعرضت له منصة Bitfinex في هونغ كونغ، وهي واحدة من بورصات العملات المشفرة الرائدة في العالم والتي تلبى احتياجات التداول عالي الحجم وتقدم خيارات

¹ Acworth will, FIA 2016 volume survey, op. cit, p22.

² Macfarland Matt, Intercontinental Exchange launches CDS trading platform, S&P Global, 02/08/2016, read: 06/09/2024, URL: <https://www.spglobal.com/marketintelligence/en/newsinsights/trending/ekxojkmlbdgkvk81oemlwa2> .

التداول الفوري والمشتقات. في أغسطس 2016، أعلنت شركة Bitfinex أنها تعرضت لاختراق أمني، حيث سُرقت 72 مليون دولار من البيتكوين (ما يقرب من 120 ألف بيتكوين) من حسابات عملاء الشركة. وبعد ذلك مباشرة، انخفض سعر تداول البيتكوين بنسبة 20%¹.

سنتي 2017-2018:

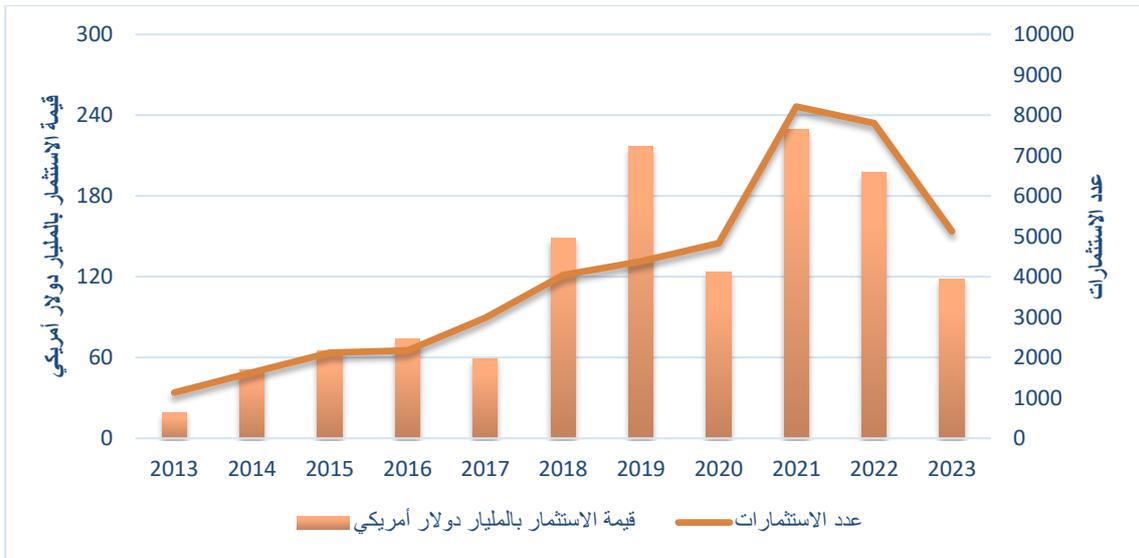
لم تكن سنة 2017 سنة استثنائية في أسواق المشتقات المالية حيث كان حجم التداول نفسه تقريبا بالنسبة للسنة السابقة حوالي 25.2 مليار دولار. بينما شهدت سنة 2018 ارتفاعا كبيرا في حجم تداول العقود المستقبلية والخيارات عالميا حيث وصل عدد الصفقات إلى 30.27 مليار صفقة (الشكل رقم 08) وهو الرقم الأعلى منذ بداية تداول المشتقات المالية. ارتفع حجم التداول في جميع المناطق وكان النمو الأقوى في منطقة آسيا والمحيط الهادئ بنسبة 27.1% حيث وصلت القيمة إلى 11.2 مليار عقد، تليها أمريكا اللاتينية بمعدل نمو بلغ 40.8%. ارتفع حجم العقود المستقبلية بنسبة 15.6% بقيمة 17.15 مليار وبلغت قيمة عقود الخيارات 13.12 مليار بمعدل نمو 26.8% وهو ما يوضحه (الشكل رقم 09)².

في نفس السنة شهد مجال التكنولوجيا المالية زيادة في حجم الاستثمارات بأكثر من الضعف بقيمة 148,6 مليار دولار (الشكل رقم 12)، وقد كان هذا الارتفاع مدفوعا جزئيا بعدد صغير من الصفقات الضخمة كصفقات دمج واستحواذ واستثمارات من البنوك العالمية والأسواق المالية.

¹ Merckle science, Hack Track: Bitfinex Hack (2016) Recent Fund Movement Analysis, 16/07/2021, read: 25/09/2024, URL: <https://blog.merklescience.com/hacktrack/hack-track-bitfinex-hack-2016-recent-fund-movement-analysis>.

² FIA, FIA releases annual trading statistics showing record ETD volume in 2018, 25/01/2019, 07/09/2024, URL: <https://www.fia.org/fia/articles/fia-releases-annual-trading-statistics-showing-record-etd-volume-2018>.

الشكل 12: قيمة وعدد الاستثمارات في التكنولوجيا المالية عالميا للفترة (2013-2023):

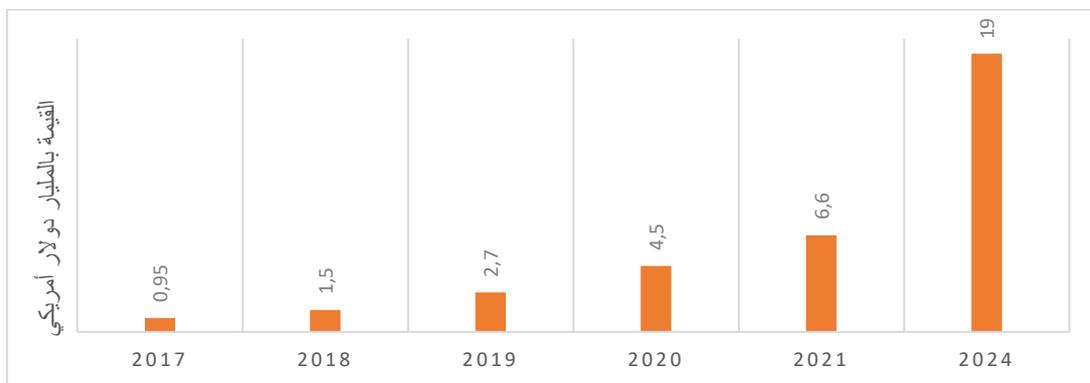


المصدر: من إعداد الباحثة اعتمادا على معلومات من Statista, 2024, URL:

<https://www.statista.com/statistics/719385/investments-into-fintech-companies-globally/>.

يلاحظ أن أكبر صفقات التكنولوجيا المالية لهذه السنة كانت من نصيب تقنية سلاسل الكتل (البلوكتشين). حيث بلغ حجم الإنفاق العالمي على حلول البلوكتشين 1,5 مليار دولار سنة 2018 (الشكل رقم 13)، بمتوسط شهري بلغ 366,8 مليون صفقة في نهاية السنة (الشكل رقم 14)، يفسر هذا التطور في البلوكتشين بالتحول الرقمي الذي مس العديد من القطاعات في العالم إضافة إلى النشاط المستمر في عملة "البيتكوين" باعتبار هذه التقنية مرتبطة بها.

الشكل 13: حجم الإنفاق العالمي على حلول سلسلة الكتل من 2017 إلى 2021، (توقعات عام 2024)



المصدر: Statista Research Department, Statista, 2024, URL:

<https://www.statista.com/statistics/800426/worldwide-blockchain-solutions-spending>.

الشكل 14: متوسط إجمالي عدد المعاملات على سلاسل الكتل للفترة (2013-2023).



المصدر : Blockchain.com, read : 18/06/2024, URL : <https://www.blockchain.com/explorer/charts/n-transactions-total>.

مع استمرار تطورها لجأت العديد من أسواق المشتقات المالية المنظمة لإدخال تقنية البلوكتشين لتعزيز فعالية معاملاتها، في مارس سنة 2018 أعلنت البورصة الألمانية (Deutsche Börse) تعاونها مع مؤسسة HQLAX وهي شركة تكنولوجيا مالية تقدم حلول مبتكرة قائمة على سلاسل الكتل في سوق إقراض الأوراق المالية، يعتمد هذا الحل على نظام (Corda) من شركة R3، ساهم هذا التعاون في تسهيل التداول الفعال والعالي السرعة للأصول السائلة عالية الجودة وتوفير التكاليف¹.

في سبتمبر من نفس السنة أطلقت منصة تداول العملات الرقمية Bakkt وهي شركة تابعة لبورصة انتركونتيننتال (ICE)، أول عقود بيتكوين مستقبلية تتم تسويتها فعلياً (تستلزم تسليم الأصل الأساسي عند تنفيذ العقد) في العالم، تتضمن هذه العقود تخمين المستثمرين لحركة سعر البيتكوين المستقبلية، كان ابتكار Bakkt هو مكافأة أولئك الذين يخمنون تخميناً صحيحاً بمزيد من البيتكوين - على عكس العقود التي تقدمها بورصة شيكاغو التجارية التي تكافئ المستثمرين بالدولار الأمريكي². تتم مقاصة العقود المستقبلية لشركة

¹ Deutsche Börse Group, Deutsche Börse and HQLAX make significant progress on blockchain securities lending solution, 29/01/2019, read: 09/09/2024, URL: <https://www.deutsche-boerse.com/dbg-en/media/press-releases/Deutsche-B-rse-and-HQLAX>.

² Finimize, Bakkt's Bitcoin Futures Battle Heats Up, 2019, read: 09/09/2024, URL: <https://finimize.com/content/bakkt-bitcoin-futures-battle-heats-up>.

Bakkt وتسويتها من خلال بورصة ICE Futures الأمريكية وغرفة المقاصة ICE Clear US. تعتمد Bakkt على سلاسل الكتل مما ساهم في الحفاظ الآمن للأصول الرقمية والشفافية في تسوية العقود المستقبلية.

في 27 سبتمبر أعلنت البورصة الوطنية الهندية أنها أبرمت شراكة مع شركة Elemental Labs Pvt Ltd الناشئة في مجال تقنية البلوكتشين ومقرها في العاصمة مومباي لاختبار تقنية دفتر الأستاذ الرقمي للتصويت الإلكتروني الذي سيساهم في تخفيض المخاطر والجهد. وصرح رئيس قسم التكنولوجيا في البورصة أن طبيعة سلاسل الكتل ستضمن لمنظم السوق رؤية كل إجراء يتخذه أحد المشاركين، وسيتمكن إطار العقد الذكي من مزامنة عملية فرز الأصوات الإلكترونية بين الشركة والمنظم في الوقت الفعلي، كما أضاف أن هذه التقنية ستعزز شفافية عملية التصويت الرقمي¹.

ولكن في الجانب المقابل قد تكون تقنية البلوكتشين خطرة إذا لم يتم حمايتها بالشكل المناسب، فقد عانت العديد من منصات تداول مشتقات العملات الرقمية من هجوما سببرانية كلفتها العديد من الخسائر وأدت إلى تراجع سوق العملات المشفرة في هذه السنة خاصة البيتكوين. فقد تعرضت بورصة العملات المشفرة Coincheck التي يقع مقرها في طوكيو لأكبر عملية اختراق في تاريخ العملات المشفرة بعد أن خسرت البورصة 532 مليون دولار من الأصول الرقمية، أثر الاختراق على قيمة البيتكوين، مما أدى إلى انخفاض بنسبة 5% في صباح اليوم الموالي وأثرت هذه السرقة على حوالي 260 ألف مستخدم². كما تعرضت شبكة Verge المالكة للعملة المشفرة اللامركزية Verge مجموعة من الهجمات السببرانية في البلوكتشين في غضون أسابيع قليلة، من 4 أبريل إلى 22 ماي 2018، بعد استغلال العديد من الأخطاء في الشبكة³.

إن اعتماد التكنولوجيا المالية في الأسواق المالية والبنوك الكبرى عالميا أحدث تغييرات تنظيمية كبيرة، مما أدى إلى زيادة الاهتمام بالتكنولوجيا التنظيمية (Regtech) خلال عام 2018 سواء من جانب الشركات التقليدية التي تبحث عن طرق لإدارة التزاماتها بالامتثال بشكل أفضل أو من جانب المستثمرين الآخرين.

¹ Ghoshal Anirban, NSE ties up with VC-backed Elemental to set up blockchain for e-voting, Tech circle, 07/09/2018, read: 04/09/2024, URL: <https://www.techcircle.in/2018/09/27/nse-ties-up-with-vc-backed-elemental-to-set-up-blockchain-for-e-voting> .

² Trend micro, Coincheck Suffers Biggest Hack in Cryptocurrency History, 29/01/2018, read: 07/09/2024, URL: <https://www.trendmicro.com/vinfo/us/security/news/cybercrime-and-digital-threats/coincheck-suffers-biggest-hack-> .

³ Apriorit, Blockchain Vulnerabilities: Verge Network Mining Attack, 06/09/2018, read: 07/09/2024, URL: <https://www.apriorit.com/dev-blog/563-verge-mining-hack> .

حيث ركزت استثمارات التكنولوجيا التنظيمية في المقام الأول على إدارة الامتثال والحد من التعرض للمخاطر، كان هناك أيضًا اهتمام متزايد بالبيانات والتحليلات التنبؤية. اجتذبت الولايات المتحدة وأوروبا غالبية استثمارات التكنولوجيا التنظيمية على مستوى العالم، إضافة إلى الاستثمارات الكبيرة للدول الآسيوية سنغافورة وهونج كونج والهند والتي من المتوقع أن تصبح مراكز قوية للتكنولوجيا التنظيمية في منطقة آسيا. ولعل الحدثين الأهم لهذه السنة هما تنفيذ MiFID II في أوروبا¹ واتفاقية الشراكة التكنولوجية بين بورصة الهند الوطنية وناسداك.

• قانون توجهات الأسواق المالية MiFID II:

ظهر قانون توجهات الأسواق المالية MiFID II وهو اختصار (Markets in financial instruments directive) كتعديل للقانون الأصلي (MiFID) الذي دخل حيز التنفيذ في نوفمبر 2007 ولكن سرعان ما كشفت الأزمة المالية العالمية عن نقاط ضعفه، حيث ركز بشكل ضيق للغاية على الأسهم، متجاهلاً أدوات الدخل الثابت والمشتقات والعملات والأصول الأخرى. كما لم يتناول قانون التعاملات مع الشركات ومنتجات الاستثمار من خارج الاتحاد الأوروبي. في سنة 2018 طرح (MiFID II) يعمل هذا القانون على توحيد معايير الإشراف على الصناعة المالية بين الدول الأعضاء ويوسع بشكل كبير نطاق تنظيم الاتحاد الأوروبي لأسواق الأوراق المالية. وعلى وجه الخصوص، يفرض متطلبات واختبارات أكثر للإبلاغ لزيادة الشفافية والحد من استخدام المجمعات المظلمة، والبورصات المالية الخاصة التي تسمح للمستثمرين بالتداول دون الكشف عن هوياتهم والتداول خارج السوق المنظمة (OTC)². وبالتالي يهدف هذا القانون إلى³:

- التأكد من أن التداول يتم على منصات منظمة؛
- وضع قواعد للتداول الخوارزمي والتداول عالي التردد؛
- زيادة الشفافية والرقابة على الأسواق المالية ومعالجة أوجه القصور في أسواق المشتقات السلعية؛
- تعزيز حماية المستثمرين وتحسين قواعد سير العمل وتعزيز المنافسة في تداول وتسوية الأدوات المالية.

¹ Pollari Ian, Ruddenklau Anton, The pulse of Fintech 2018, KPMG, 2019, p06.

² Liberto Daniel, MiFID II: Definition, Regulations, Who It Affects, and Purpose, Investopedia, 11/07/2024, read: 02/09/2024, URL: <https://www.investopedia.com/terms/m/mifid-ii.asp> .

³ Dow Jones, What is MiFID and MiFID II? Read: 02/09/2024, URL: <https://www.dowjones.com/professional/risk/glossary/mifid-mifid-ii/> .

تمتد هذه القواعد إلى المزيد من الأدوات المالية، فالأسهم والسلع وأدوات الدين والعقود الآجلة والخيارات والصناديق المتداولة في البورصة والعملات كلها تدرج تحت نطاقها. وإذا كان المنتج المالي متاحاً في الاتحاد الأوروبي، فإنه يصبح مشمولاً بقواعد MiFID II. حتى ولو كان التاجر الراغب في شرائه موجوداً خارج الاتحاد الأوروبي. يغطي MiFID II جميع جوانب الاستثمار المالي والتداول تقريباً وجميع المتخصصين الماليين العاملين في الاتحاد الأوروبي. يتعين على المصرفيين والتجار ومديري الصناديق ومسؤولي البورصة والوسطاء وشركاتهم الالتزام بلوائحهم، وكذلك الحال بالنسبة للمستثمرين المؤسسيين والأفراد¹.

• اتفاقية الشراكة التكنولوجية بين بورصة الوطنية الهندية (NSE) وناسداك (Nasdaq):

في جويلية 2018 وقعت البورصة الوطنية الهندية (NSE) وناسداك رسمياً اتفاقية لتقديم ناسداك لتكنولوجيا المقاصة وإدارة المخاطر والتسوية في الوقت الفعلي المخصصة لواحدة من أكبر البورصات في العالم. بالإضافة إلى اتفاقية ما بعد التداول، وقعت ناسداك أيضاً اتفاقية مع NSEIT وهي شركة تكنولوجيا مالية رقمية تابعة لبورصة الهند تعمل على تصميم حلول إبداعية عالمية المستوى لتمكين العملاء من تسريع رحلات التحول الرقمي الخاصة بهم. لجأت ناسداك لهذه الاتفاقية للاستفادة من قدراتها في التنفيذات وتعزيز المشاريع على مستوى العالم. علاوة على ذلك، وقعت البورصتان مذكرة تفاهم لاستكشاف فرص العمل عبر القوائم والخدمات المؤسسية والسوقية والبيانات والابتكارات في المنتجات والعمليات والتكنولوجيا. حلت تقنية ما بعد التداول الجديدة محل نظام المقاصة والتسوية في بورصة NSE، وفرت هذه التقنية بنية متطورة تستخدم إطار عمل Nasdaq Financial، ستؤدي هذه التغييرات إلى زيادة كفاءة وفعالية السوق بدعم من تقنية حديثة ومرنة وفعالة تقلل من المخاطر في مجال ما بعد التداول إلى جانب أفضل الممارسات والمعايير الدولية².

¹ Liberto Daniel, op. cit.

² Nasdaq, National Stock Exchange of India (NSE) Signs Post-Trade Technology and Strategic Partnership Agreement with Nasdaq, 02/09/2018, read: 02/09/2024, URL: <https://www.nasdaq.com/about/press-center/national-stock-exchange-india-nse-> .

لقد ساهمت هذه الاتفاقيات بين البلوكشين وأسواق المشتقات التقليدية في تطور المعاملات التقليدية وزيادة فعالية الأدوات المالية في التحوط ضد المخاطر وإدارتها بشكل فعال، بحيث شهدت هذه السنة تسجيل رقم قياسي في حجم تداول المشتقات المالية عالميا خاصة العقود المستقبلية وعقود الخيارات.

سنة 2019:

للسنة الثانية على التوالي، شهدت أسواق المشتقات العالمية المدرجة مستوى قياسي من نشاط التداول. فقد وصل إجمالي عدد العقود المستقبلية وعقود الخيارات المتداولة في البورصات في جميع أنحاء العالم إلى 34.47 مليار عقد في عام 2019، بزيادة 13.7% عن العام السابق. وقد ظلت منطقة آسيا والمحيط الهادئ هي الأكبر من حيث عدد العقود المتداولة ومعدل النمو بنسبة 29% لتصل إلى 14.49 مليار عقد، حيث استحوذت البورصات في الصين والهند على كل النمو تقريبًا وقد تجاوزت بورصة الهند الوطنية بقيمة 5,96 مليار عقد بمعدل نمو 57% عن العام السابق أكبر بورصة في العالم من حيث التداول بورصة شيكاغو الوطنية (Chicago mercatile exchange) CME وهي سوق المشتقات المالية الرائدة في العالم، وتتكون من أربع بورصات وهي NYMEX، CBOT، CME وCOMEX. كما ارتفع نشاط التداول في أمريكا اللاتينية بشكل سريع خاصة في البرازيل¹.

على الصعيد الآسيوي يفسر الارتفاع الكبير في حجم تداول العقود المستقبلية والخيارات في البورصة الهندية لسنة 2019 وتوقفها على أكبر بورصة في العالم بورصة شيكاغو الوطنية، بزيادة حجم تداول خيارات Bank Nifty الرائدة في السوق، الإصلاحات التنظيمية والاستثمار في التكنولوجيا (جهود شركة NSEIT، اتفاقية الشراكة مع بورصة لندن) وإنشاء منصات التداول الرقمية مما ساهم في تحسين السوق، ضمان الشفافية وتقليل تكاليف المعاملات وبالتالي تسهيل التعامل في هذه الأسواق.

كما عقدت بورصة سنغافورة (SGX) وسوق لندن للأوراق المالية اتفاقية تكنولوجية، حيث نجحت هذه الأخيرة في تطبيق آلية التسوية والإيداع المركزي للأوراق المالية لبورصة سنغافورة، وقد بدأ التشغيل المباشر اعتبارًا من 10 ديسمبر 2018، وكان هذا التنفيذ على مستوى السوق بالكامل. وفرت هذه الخدمة لبورصة سنغافورة مجموعة متكاملة من حلول ما بعد التداول، كما أتاحت لها وللمشاركين في السوق التوافق

¹ Acworth Will, 2019 market data, FIA, 03/03/2020, read: 20/08/2024, URL:

<https://www.fia.org/marketvoice/articles/2019-market-data-derivatives-volume-grows-bric-bric>.

مع ممارسات السوق العالمية. إن تبني بورصة سنغافورة لنظام ما بعد التداول الجديد الذي تدعمه تقنية LSEG يوفر بيئة أكثر كفاءة وفعالية للمقاصة والتسوية والإيداع ورفع الأداء وإدارة المخاطر، كما ساهم في بناء خدمات جديدة وناشئة وبالتالي تحسين الخدمات الموجهة للسوق¹. ساهم هذا التعاون في رفع حجم التداول السنوي للبورصة حيث بلغ 239.87 مليون عقد بمعدل نمو 10,34% عن العام السابق².

في نفس السنة قامت بورصة خيارات مجلس شيكاغو (Cboe) بالاستحواذ على ErisX وهي سوق رقمية فورية للأصول الرقمية في الولايات المتحدة، وبورصة عقود مستقبلية منظمة وغرفة مقاصة منظمة، كانت هذه خطوة مهمة في إدخال تقنية البلوكتشين في سوق العقود المستقبلية والخيارات التقليدية، حيث أتاحت ملكية ErisX لشركة Cboe الدخول إلى أسواق الأصول الرقمية الفورية والمشتقات المالية من خلال منصة رقمية أولاً تم تطويرها مع شركاء الصناعة للتركيز على الامتثال التنظيمي القوي والبيانات والشفافية³. بلغ حجم التداول السنوي لبورصة خيارات مجلس شيكاغو لسنة 2020 بعد الاستحواذ 2.614 مليار دولار أمريكي بمعدل نمو 36,72% وتجاوز 3.100 مليار سنة 2021⁴.

ورغم أن الإصلاحات التنظيمية بعد الأزمة وزيادة استقطاب تقنيات التحول الرقمي لعبت الدور الأساسي في التأثير على المستوى العام لتداول العقود المستقبلية والخيارات إلا أن في عام 2019، لعبت هذه التغييرات البنوية الطويلة الأجل دوراً أقل وبدلاً من ذلك كانت المحركات الرئيسية لنشاط التداول عوامل خارجية لمرة واحدة مثل الانعكاسات في السياسة النقدية، وانخفاض التقلبات في سوق الأوراق المالية، وتقلبات العرض والطلب على السلع الصناعية⁵.

سنة 2020:

أظهرت التقارير السنوية لعام 2020 أن إجمالي عدد العقود المستقبلية والخيارات المتداولة في البورصات في جميع أنحاء العالم وصل إلى مستوى قياسي بلغ أكثر من 46.81 مليار عقد بزيادة 35.6% عن عام 2019. على الرغم من أن هذا الارتفاع ظهر في السداسي الثاني بعدد صفقات 24.9 مليار

¹ LSEG, LSEG Technology successfully implements Settlement and Depository Solution for Singapore Exchange (SGX), 19/12/2018, read: 03/09/2024, URL: <https://www.lseg.com/en/media-centre/press-releases/2018/lseg-technology-successfully-implements-settlement-and-depository-solution-singapore-exchange-sgx>.

² Acworth Will, 2019 Market Data, op. cit.

³ Cboe, Cboe Global Markets Completes Acquisition of ErisX, Entering Digital Asset Market, 02/05/2022, read: 09/09/2024, URL: <https://ir.cboe.com/news/news-details/2022/Cboe-Global-Markets-Completes-Acquisition-of-ErisX->

⁴ Acworth will, ibid.

⁵ Ibid.

دولار بالنسبة للعقود المستقبلية والخيارات بينما بلغ عدد الصفقات في السداسي الأول من السنة 21.9 مليار دولار. الملاحظ في هذه السنة أن إجمالي تداول العقود المستقبلية ارتفع بنسبة 32.7% إلى 25.54 مليار وارتفع إجمالي تداول الخيارات بنسبة 39.3% إلى 21.26 مليار (الشكل رقم 09). تعتبر هذه السنة الثالثة على التوالي التي سجلت فيها أسواق المشتقات المتداولة في البورصة عالمياً رقماً قياسياً من حيث إجمالي نشاط التداول. وكما كان الحال في السنوات الماضية، كان النمو السريع في بورصات البرازيل والصين والهند مسؤولاً عن معظم هذه الزيادة. كان هناك عامل إضافي في عام 2020 وهو الانفجار الذي حدث في تداول التجزئة لخيارات الأسهم، خاصة في الولايات المتحدة. وقفزت خيارات الأسهم المتداولة في بورصات الأوراق المالية الأمريكية بنسبة 52.4% إلى 7.47 مليار عقد هذا العام¹.

على الجانب المقابل شهد مجال التكنولوجيا المالية في هذه السنة نفس سيناريو العقود المستقبلية والخيارات، حيث انخفضت الاستثمارات في التكنولوجيا المالية في النصف الأول من السنة من 168 مليار دولار في عام 2019 إلى 36,3 مليار دولار في السداسي الأول من السنة، لكن بعد هذه البداية الضعيفة شهد النصف الثاني من السنة استثمارات بقيمة 87 مليار دولار في التكنولوجيا المالية وذلك أكثر من ضعف صفقات النصف الأول من السنة (الشكل رقم 11).

لقد كان النصف الأول من عام 2020 مختلفاً عن أي فترة زمنية أخرى شهدها العالم من قبل. فقد كان الظهور السريع لفيروس كورونا المستجد (Covid-19) بمثابة حدث غير متوقع، حيث أرسل موجات في جميع أنحاء الأسواق العامة ودفع إلى تغييرات غير مسبوقة في سلوكيات العملاء والشركات. وفي ظل الوباء، فليس من المستغرب أن يتوقف نشاط الصفقات تقريباً، حيث كانت العديد من الصفقات المكتملة في النصف الأول من عام 2020 بمثابة آثار ما حدث في عام 2019 فقط².

لقد أدى انتشار هذا الفيروس إلى تسريع الاتجاهات الرقمية بشكل كبير. حيث زاد الطلب السريع على المنصات الرقمية، والخدمات المصرفية الرقمية، والمدفوعات التي لا تتطلب لمس اليد، وغيرها من الخدمات المرتبطة بالتكنولوجيا المالية في كل منطقة من مناطق العالم، مما دفع العديد من شركات الخدمات المالية إلى مضاعفة استثماراتها في التكنولوجيا المالية. حتى المؤسسات المالية التي كانت مهتمة بشأن التكنولوجيا

¹ FIA, Global futures and options trading reaches record level in 2020, 2101/2021, read: 19/08/2024, URL: <https://www.fia.org/fia/articles/global-futures-and-options-trading-reaches-record-level-2020>.

² Pollari Ian, Ruddenklau Anton, The pulse of Fintech H1 2020, KPMG, 2020, p02, 05.

المالية حتى ذلك الوقت، بدأت تدرك أن الاضطرابات التي أحدثها كوفيد-19 في الصناعة سيكون لها آثار طويلة الأجل، وبالتالي يتوجب عليها رفع استثماراتها بسرعة¹. كما أصبحت الحكومات تعطي الأولوية للتقدم في مجال التكنولوجيا المالية في تلك الفترة نظرا لأنها الحل الوحيد الذي يمكن أن يخفف من حجم الخسائر التي يمكن أن تترتب عن هذا الوباء والتوقف العالمي في جميع القطاعات أهمها القطاع المالي. مثال بدأ بنك الشعب الصيني تجربة عملية لأول عملة رقمية له، أصدرت سنغافورة أول رخصتين للخدمات الرقمية لشركتين في مجال التكنولوجيا المالية، كما حددت مجموعة من البنوك المركزية بما في ذلك بنك الاحتياطي الفيدرالي والبنك المركزي الأوروبي وبنك إنجلترا إطارًا ومتطلبات لتقديم العملات الرقمية للبنوك المركزية².

مما سبق يمكن تفسير انتعاش سوق المشتقات المالية في النصف الثاني من سنة 2020 رغم الوباء العالمي بارتفاع حجم الاستثمارات في تقنيات التكنولوجيا المالية وزيادة الاهتمام بشركاتها لأنها شكلت الحل الوحيد لتجاوز هذه الأزمة، فمثلا واصلت الهند صادراتها للسوق بقيمة صفقات 8,85 مليار دولار بمعدل نمو 48,07% مقارنة بالسنة الماضية³. يعود سبب هذا الصمود رغم الأزمة إلى الجهود الضخمة التي قامت بها البلاد في مجال التكنولوجيا المالية. حيث قامت الهند والتي تصنف في المركز الـ 23 عالميا والخامسة على الصعيد القاري من حيث التكنولوجيا المالية بناء على تقرير مؤشر التكنولوجيا المالية (Findexable) ببناء بنية تحتية رقمية مستغيدة من غياب نسبي للأنظمة القديمة وبينما كان قطاع المدفوعات هو الأكثر استفادة من هذه الرقمنة إلا أن الأسواق المالية بدورها أيضا شهدت تحديات جوهرية بفضل التكنولوجيا⁴.

خلال هذه السنة أيضا تزايد الاهتمام بحلول التكنولوجيا التنظيمية (Regtech) بشكل كبير حيث بحثت الشركات التي تعمل على رقمنة العمليات بسرعة لدعم متطلبات الأعمال والمستهلكين المتغيرة عن طرق فعالة من حيث الأداء والتكلفة لإدارة متطلباتها التنظيمية في بيئة عمل متغيرة. دفع هذا الاهتمام المتزايد تمويل التكنولوجيا التنظيمية إلى 10.6 مليار دولار (الشكل رقم 15)، وهو أعلى بكثير من أعلى

¹ Pollari Ian, Ruddenklau Anton, The pulse of Fintech H1 2020, op. cit, p06.

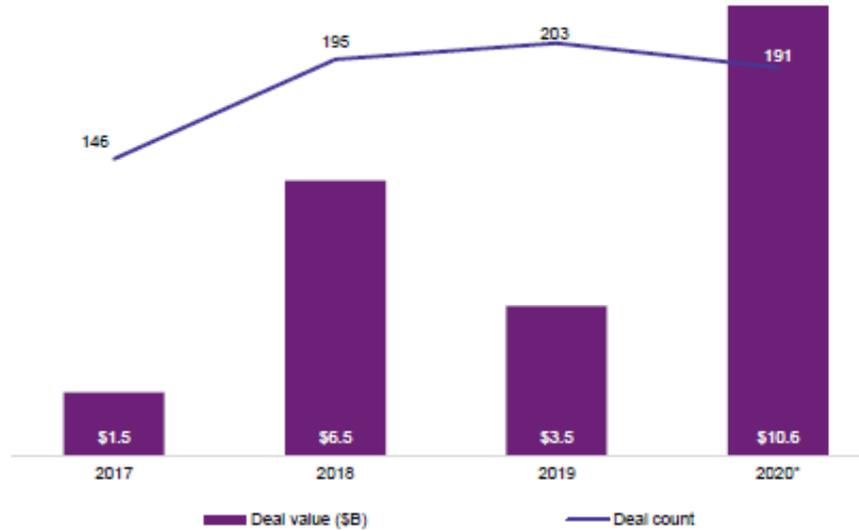
² Pollari Ian, Ruddenklau Anton, The pulse of Fintech H2 2020, KPMG, 2021, p06.

³ FIA, Exchange Ranking (2020), 21/01/2021, read: 09/09/2024, URL: <https://www.fia.org/fia/articles/global-futures-and-options-trading-reaches-record-level-2020>.

⁴ Findexable, Global Fintech Rankings report BRIDGING THE GAP, Mambu, 2021, p22, 23, 40.

مستوى سابق بلغ 6.5 مليار دولار في عام 2018. فقد أصبحت التكنولوجيا التنظيمية محورًا مهمًا للمؤسسات المالية حيث أكدت الجائحة على ضرورة قيام المؤسسات المالية بمعالجة التحديات البنوية وجعل عمليات إدارة المخاطر أكثر كفاءة واستباقية¹.

الشكل 15: إجمالي النشاط الاستثماري العالمي في مجال التكنولوجيا التنظيمية للفترة (2017-2020)



المصدر: Pollari Ian, Ruddenklau Anton, 2021, p18.

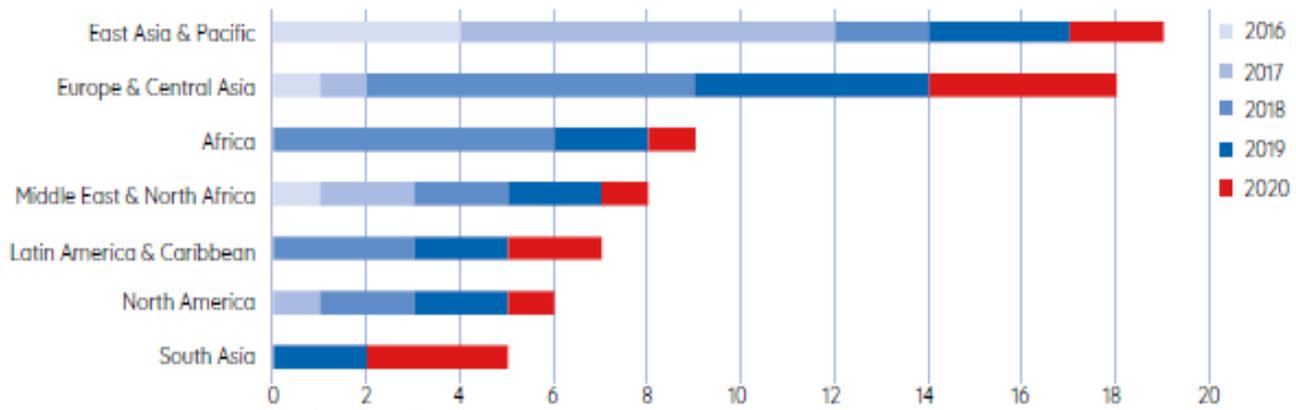
وبالفعل في هذه السنة بدأت الهند وأوروبا تتجهان نحو صناديق البيانات "Data Trusts" حيث يتم الاحتفاظ ببيانات الجمهور لدى أمانة تسمح بعد ذلك بالمساومة الجماعية فيما يتعلق بالحقوق المتعلقة بالبيانات. كما فرضت الصين مطالب على الشركات، من خلال قانون حماية المعلومات الشخصية الذي ينظم جمع المعلومات الشخصية واستخدامها. وبموجب قانونها المقترح، قد يُطلب من "منصات الإنترنت التأسيسية" أو الشركات التي لديها قاعدة عملاء كبيرة على الإنترنت إنشاء هيئات رقابية مستقلة لضمان الامتثال لقوانين حماية البيانات. وقد فرضت بعض الحكومات على الشركات القائمة فتح الوصول إلى مبتكري التكنولوجيا المالية. كما أنشأت حكومات أخرى ما يسمى بصناديق الرمل التنظيمية (Regulatory sandboxes) التي تسمح لشركات التكنولوجيا المالية بإطلاق خدماتها للعملاء دون تجاوز عقبات الترخيص المرهقة²، فهي بيئة اختبار تسمح للشركات بتجربة تقنيات وأفكار ومنتجات جديدة دون المخاطرة بسمعتها

¹ Pollari Ian, Ruddenklau Anton, The pulse of Fintech H2 2020, p18.

² Findexable, Global Fintech Rankings report BRIDGING THE GAP, op. cit, p42-43, 46.

أو المساس بمجموعة تقنياتها أو تعريض بيانات العملاء للخطر ويتم ذلك بشكل أسرع وتكلفة أقل¹. وهذا يمنح كل من شركات التكنولوجيا المالية والجهات التنظيمية فرصة لحل المشاكل الناشئة وقياس الآثار النظامية للابتكار. تعتبر منطقة آسيا والمحيط الهادئ الأولى في العالم من حيث عدد صناديق الرمل بـ 19 صندوق تليها منطقة أوروبا ووسط آسيا بـ 18 صندوق ثم إفريقيا بـ 9 صناديق (الشكل رقم 16)².

الشكل 16: عدد صناديق الرمل عالمياً.



المصدر: Findexable, Global Fintech Rankings report BRIDGING THE GAP, 2021, p43.

إضافة إلى التكنولوجيا التنظيمية، ارتفع الاستثمار في الأمن السيبراني أربع مرات من 500 مليون دولار سنة 2019 إلى أكثر من 2 مليار دولار سنة 2020 (الشكل رقم 17)، حيث استجابت المؤسسات في جميع أنحاء العالم لتحديات الأمن السيبراني المتزايدة المرتبطة بالارتفاع الهائل في استخدام التقنيات الرقمية بسبب الوباء³.

لقد شهدت الشركة الرائدة في الوساطة والتداول "Robinhood" مجموعة من الاختلالات في بنيتها التحتية في 24 ساعة بسبب التقلبات في أسعار الأسهم، حيث لم يتمكن الأفراد من الوصول إلى تطبيق تداول الأسهم المجاني، عندما سجل مؤشر "داو جونز" أكبر مكاسب له في التاريخ. ومرة أخرى، تعطل التطبيق بعدها لفترة وجيزة بعد أن قالت الشركة إنها أصلحت المشكلة. وقد أرجع مؤسساها السبب إلى صعوبة في التعامل مع حمولة غير مسبقة، كما أوضحنا أن الانقطاعات نجمت عن "ظروف السوق

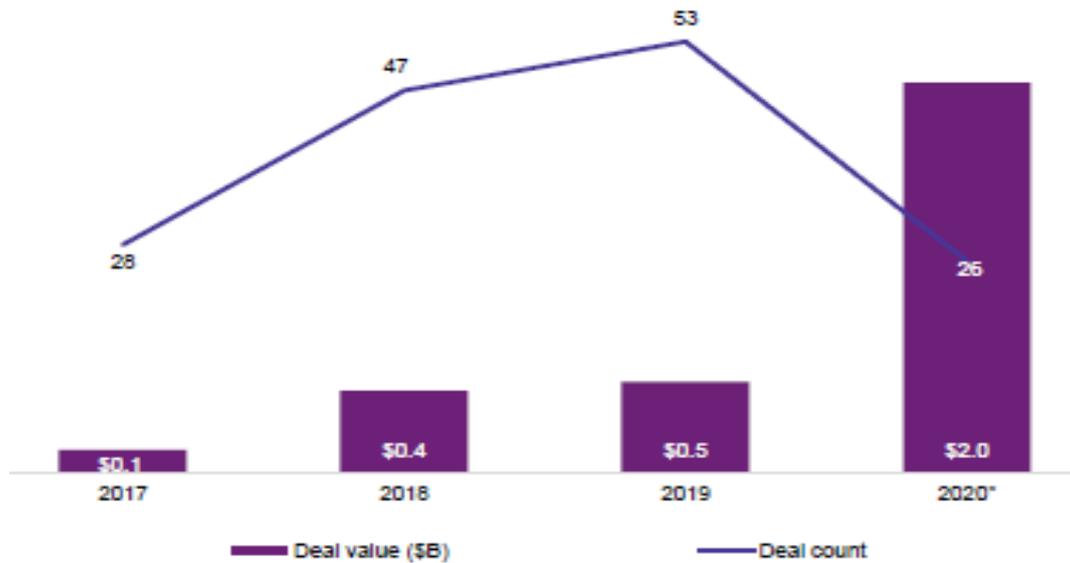
¹ Dickinson Kris, What is a Sandbox? How sandboxes accelerate Bank-Fintech partnerships, NayaOne, 27/04/2023, read: 02/09/2024, URL: <https://nayaone.com/what-is-a-sandbox-n>.

² Findexable, Global Fintech Rankings report BRIDGING THE GAP, op. cit, p43.

³ Pollari Ian, Ruddenklau Anton, The pulse of Fintech H2 2020, op. cit, p24.

المتقلبة للغاية والتاريخية؛ وحجم قياسي؛ وعمليات تسجيل حسابات قياسية¹. ويذكر أن "Robinhood" تعتبر الشركة الرائدة في الوساطة الالكترونية وذلك بفضل نموذج عدم فرض رسوم وتجربة تداول أنيقة وسهولة الاستخدام. كانت سببا في خفض العديد من المنافسين رسومهم استجابة لذلك. يمكن للمستخدمين بسهولة تداول الأسهم وصناديق الاستثمار المتداولة والخيارات والعملات المشفرة منصة Robinhood².

الشكل 17: إجمالي النشاط الاستثماري العالمي في مجال الأمن السيبراني للفترة (2017-2020)



المصدر: Pollari Ian, Ruddenklau Anton, 2021, p24.

في سنة 2020، عقدت اتفاقية شراكة بين عملاق البورصات سوق "Nasdaq" التي لديها أكثر من 120 عميلا في الخدمات المالية في جميع أنحاء العالم وبين شركة "Symbiont" المزودة لتقنية البلوك تشين للعقود الذكية في المشتقات المالية. وعلى الرغم من أن "Nasdaq" لا تطلق بورصة عملات افتراضية، إلا أنها تطرح خدمة من شأنها تمكين الشركات عبر مجموعة من الصناعات من بناء أدوات مالية جديدة تستخدم تقنية دفتر الأستاذ الموزعة (DLT) -وهي نسخة من تقنية البلوك تشين التي تلبى احتياجات الخدمات المالية بشكل أكبر³. تهدف ناسداك من خلال استخدام العقود الذكية إلى تقليل التكاليف وتقليل الأخطاء وزيادة كفاءة تداول المشتقات وإيجاد حلول تسهل تداول المشتقات المالية بشكل فعال وآمن خاصة

¹ Peters Jay, Robinhood experienced its third outage in a week as US stocks have plummeted, The verge, 09/03/2021, read: 07/09/2024, URL: <https://www.theverge.com/2020/3/9/21171584/robinhood-outage-week-us-stocks-third-market>.

² Sette Mark, Robinhood Review, Investopedia, 24/07/2024, read: 02/09/2424, URL: <https://www.investopedia.com/robinhood-review-4587919>.

³ Jessel Ben, Nasdaq's New Platform Backed By R3, Digital Asset, Symbiont And Microsoft May Not Be What You Think It Is, Forbes, 27/06/2020, read: 09/09/2024, URL: <https://www.forbes.com/sites/benjessel/2020/06/27/nasdaqs-new-platform-backed-by-r3-symbiont-and-microsoft-may-not-be-what-you-think-it-is/>.

في فترة الوباء (Covid-19)، وبالفعل ارتفع حجم التداول في البورصة في السنة الموالية إلى تقريبا 3.300 مليار دولار بمعدل نمو 23,76%. كما طورت هونج كونج وسنغافورة (المركز الثالث عالميا حسب مؤشر التكنولوجيا المالية) أطرا تنظيمية وأنظمة ترخيص لمقدمي الأصول الافتراضية، بينما قامت هيئة تنظيم الخدمات المالية في سوق أبو ظبي العالمي بتحديث إطارها التنظيمي للأصول الافتراضية. كما واصلت الهيئات التنظيمية العليا مثل المنظمة الدولية لهيئات الأوراق المالية وفريق العمل المالي تقديم توصيات بشأن الهياكل التنظيمية. تعد هذه الأنواع من المبادرات ضرورية لجلب الممارسات الجيدة لمزيد من تشغيل صناعة العملات المشفرة والأصول الافتراضية¹.

سنة 2021:

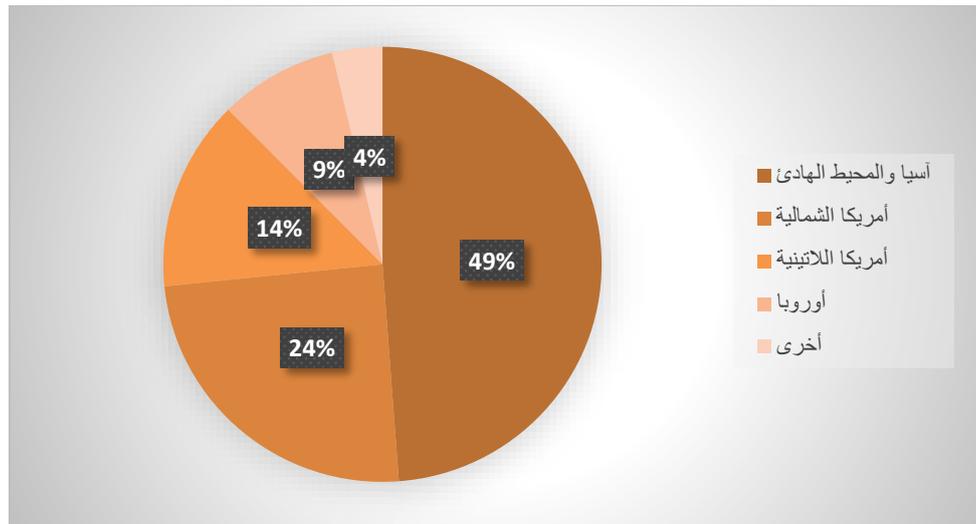
بلغ إجمالي حجم التداول 62.58 مليار عقد في عام 2021، بزيادة 33.7% عن العام السابق. ارتفع تداول العقود المستقبلية بنسبة 14.6% ليصل إلى 29.28 مليار عقد (الشكل رقم 09). لقد تركز هذا النمو في أجزاء معينة من العالم حيث حدث قدر كبير من الزيادة في البورصات في ثلاث دول: البرازيل والصين والهند. ورغم أن أسواق المشتقات المالية في هذه البلدان مختلفة تمام الاختلاف، إلا أنها جميعاً تشترك في الطلب القوي من المشاركين في السوق المحلية والدعم التكنولوجي الكبير خاصة في فترة الوباء. بالنسبة للخيارات فقد قفز حجم التداول بنسبة 56.6% إلى 33.31 مليار عقد وقد تجاوز عدد العقود المستقبلية لأول مرة منذ 10 سنوات. وبالتالي سجلت أسواق العقود المستقبلية والخيارات المتداولة في البورصة رقماً قياسياً آخر للمرة الرابعة على التوالي. وكما هو الحال في السنوات الماضية كان النمو سريعا في مؤشرات الأسهم وفئة الأسهم المفردة².

للسنة الرابعة تواليا استمرت منطقة آسيا والمحيط الهادئ في صدارة عدد الصفقات عالميا بقيمة 30.54 مليار بنسبة 49% من حجم التداول الكلي (الشكل رقم 18) وبمعدل نمو بلغ 51.6% عن 2020 (الجدول رقم 02)، تليها أمريكا الشمالية بنسبة 24.57% من القيمة الكلية للصفقات العالمية (15.38) أي بمعدل نمو بلغ 19.7% ثم أمريكا اللاتينية. أما أوروبا في المركز الرابع فقد شهدت تراجعا في حجم التداول بقيمة 156.7 مليون دولار مقارنة بالسنة السابقة.

¹ Pollari Ian, Ruddenklau Anton, The pulse of Fintech H2 2020, op. cit, p22.

² Acworth Will, Du Plessis Mike, 2021 Annual ETD volume review, FIA, 2022, p05, 06.

الشكل 18: نسب تداول العقود المستقبلية وعقود الخيارات عالميا للسنة 2021 حسب المنطقة.



المصدر: من إعداد الباحثة اعتمادا على بيانات من Acworth will, Du Plessis Mike, 2021, p05.

الجدول 02: معدل نمو حجم التداول الكلي للعقود المستقبلية وعقود الخيارات عالميا لسنة 2021 حسب المنطقة.

المنطقة	2020	2021	معدل النمو %
آسيا والمحيط الهادئ	20 147 190 374,00	30 549 801 646,00	51,60%
أمريكا الشمالية	12 852 019 653,00	15 381 696 837,00	19,7%
أمريكا اللاتينية	6 467 912 726,00	8 893 935 540,00	37,5%
أوروبا	5 608 640 531,00	5 451 896 778,00	-2,8%
أخرى	1 739 586 853,00	2 307 353 319,00	32,6%
المجموع	46 815 350 137,00	62 584 684 120,00	33,7%

المصدر: Acworth will, Du Plessis Mike, 2021, p05.

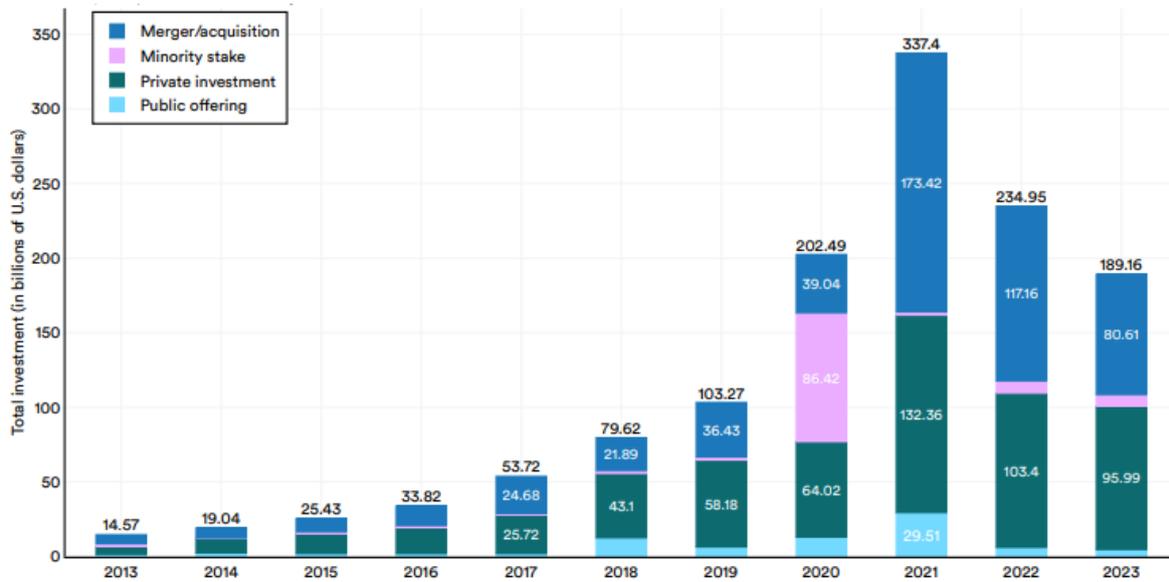
تستمر الهند للسنة الثالثة على التوالي في المركز الأول عالميا في السوق المالية، حيث اقترب حجم التداول السنوي من ضعف حجم تداول السنة الماضية بقيمة 17.255 مليار عقد وبمعدل نمو بلغ 94,97%. من الأسباب الرئيسية لاستمرار هذا النمو كان الاستثمارات الضخمة في مجال التكنولوجيا المالية والتسهيلات التنظيمية للتداول في الأسواق المنظمة خاصة بعد جائحة كوفيد-19. كما شهدت

الفصل الرابع: دراسة تحليلية لأثر التحول الرقمي على المشتقات المالية في السوقين المنظمة وغير المنظمة

بورصة شانغهاي للعقود المستقبلية ارتفاع في حجم التداول بقيمة 2,44 مليار صفقة بمعدل تداول 14,9%¹. تزامن هذا النمو في عقود المشتقات المالية السوق الآسيوي مع تطور كبير في استثمارات التكنولوجيا المالية في نفس المنطقة بقيمة 27.5 مليار دولار في عام 2021 عبر 1165 صفقة قياسية. حيث كان ضعف 14.7 مليار دولار التي شهدناها في عام 2020. وكان الاستثمار قويًا بشكل خاص في النصف الأول من عام 2021².

لقد كان الحدث التكنولوجي الأكبر لهذه السنة ثورة الذكاء الاصطناعي. فقد ارتفعت معدلات تبنيه وتسارعت وتيرة اعتماده في جميع المجالات عموماً والأسواق المالية بشكل خاص، ذلك سعياً منها لتحسين الكفاءة وتعزيز الشفافية في ظل الاعتماد الكبير على التقنيات الرقمية خاصة بسبب وباء Covid-19.

الشكل 19: حجم الاستثمار العالمي في مجال الذكاء الاصطناعي للفترة (2013-2023).



المصدر: Human-centered Artificial Intelligence, 2024, p242.

لقد بلغت قيمة الاستثمارات العالمية في الذكاء الاصطناعي 337,4 مليار دولار في هذه السنة بعد 202,49 مليار دولار سنة 2020، حيث ارتفع إجمالي الاستثمار الخاص وعمليات الدمج والاستحواذ³ (الشكل رقم 19).

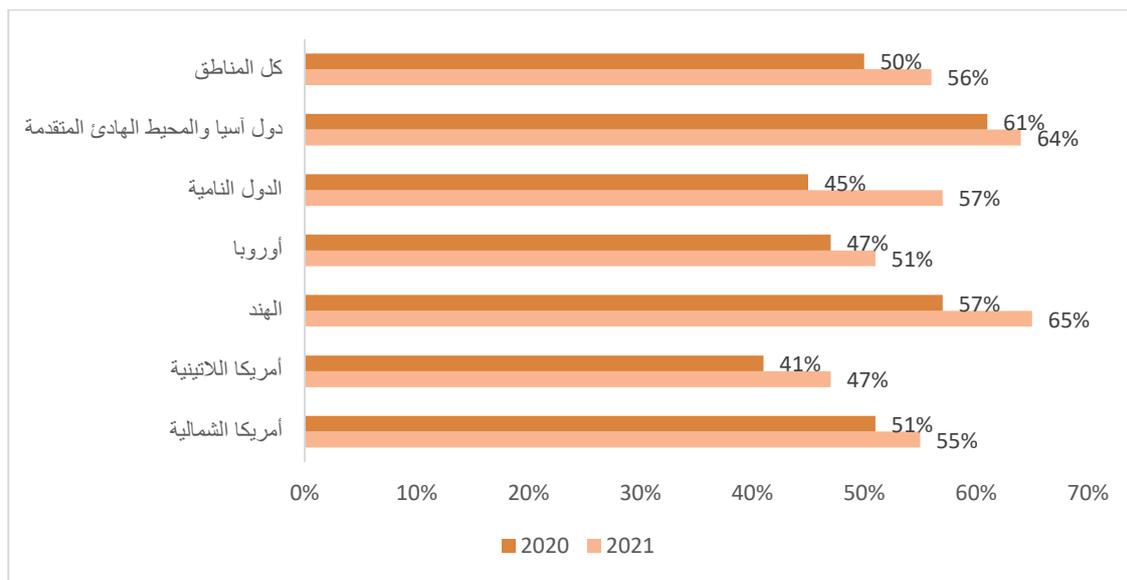
¹ FIA, ETD Volume 2021 Exchange Ranking, 19/01/2022, read: 04/09/2024, URL: <https://www.fia.org/fia/articles/global-futures-and-options-trading-hits-another-record-2021>.

² Ruddenklau Anton, Pulse of Fintech H2 2021, KPMG, 2022, p53.

³ Human-centered Artificial Intelligence, Artificial Intelligence Index Report 2024, Stanford University, 2024, p242

وحسب تقرير "حالة الذكاء الاصطناعي لسنة 2021" الصادر عن شركة "ماكينزي" في ديسمبر 2021. والذي استند في استنتاجاته إلى استطلاع عالمي عبر الإنترنت شمل 1843 مشاركًا وأجري في وقت سابق من عام 2021. وجاء المشاركون في الاستطلاع من مجموعة من الصناعات والشركات والتخصصات الوظيفية والوظائف والمناطق في العالم وقد قدم كل منهم إجابات على أسئلة حول حالة الذكاء الاصطناعي. اتضح أن اعتماد الذكاء الاصطناعي من قبل المنظمات على مستوى العالم لهذه السنة كان مقسمًا حسب المنطقة الجغرافية. تصدرت الهند قائمة الدول التي تبنت الذكاء الاصطناعي بنسبة 65%، تليها "دول آسيا والمحيط الهادئ المتقدمة" (64%)، و"الأسواق النامية (بما في ذلك الصين، الشرق الأوسط وشمال أفريقيا)" (57%) وأمريكا الشمالية (55%). بلغ متوسط معدل التبني في جميع المناطق الجغرافية 56%. والجدير بالذكر أن "الأسواق النامية (بما في ذلك الصين، الشرق الأوسط وشمال أفريقيا)" سجلت زيادة بنسبة 21% عن عام 2020 (الشكل رقم 20)¹.

الشكل 20: نسب اعتماد الذكاء الاصطناعي من قبل المنظمات عالمياً للسنتين 2021 و2020.



المصدر: Human-centered Artificial Intelligence, 2022, p160.

لم تكن هذه السنة استثناء من حيث اتفاقيات التعاون التكنولوجية بين الأسواق المالية العالمية وشركات التكنولوجيا المالية لتحسين خدماتها. فقد أبرمت شركة "interface.ai"، وهي مزود للمساعد الافتراضي الذكي (IVA) للمؤسسات المالية العالمية ومقرها وادي السيليكون (Silicon Valley)، شراكة مع البورصة الوطنية الهندية (NSE) لتمكين التحول الرقمي على نطاق واسع من خلال تقديم تجربة

¹ Human-centered Artificial Intelligence, Artificial Intelligence Index Report 2022, Stanford University, 2022, p160.

مدعومة بالذكاء الاصطناعي لأعضاء التداول والمقاصة في البورصة الوطنية والمستثمرين، ذلك من خلال إطلاق العلامة التجارية "المساعد الافتراضي الذكي" (IVA). وقد صرح الرئيس التنفيذي للشركة أن خدمة IVA ستعزز كفاءة العمليات في NSE مع تقديم تجارب مصممة خصيصًا ومدعومة بالتكنولوجيا لأعضاء NSE وشركائها¹.

قامت البورصة الوطنية الهندية من خلال شركتها NSE Data & Analytics Limited التي تقدم لها أسعار السوق والبيانات الخاصة بشريحة سوق رأس المال (CM) وشريحة العقود الآجلة والخيارات (F&O) وشريحة سوق المشتقات النقدية (CDS) وشريحة سوق الديون بالجملة (WDM) والبيانات المؤسسية وبيانات سوق السندات المؤسسية وسوق إقراض واقتراض الأوراق المالية (SLBM) بالاستثمار في شركة Capital Quant Solutions Ltd (CQS) وهي شركة ناشئة في مجال التكنولوجيا مقرها الهند تركز على توفير منتجات برمجية باستخدام التعلم الآلي (ML) وإتقان اللغة الطبيعية (NLP) التي تساعد في استخراج المعلومات المنظمة وتحليلها وبناء نماذج آلية من أجل استخراج البيانات من المستندات المالية غير المنظمة المعقدة. ويعد الاستثمار في CQS جزءًا من برنامج NSE للاستثمار في مجالات التحليلات والرقمنة والروبوتات والأمن والذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي والبلوك تشين وما إلى ذلك، حيث تهدف مجموعة NSE إلى تعزيز ريادتها التكنولوجية بشكل أكبر من خلال الحلول المبتكرة والتقنيات الرائدة التي تقدمها شركة CQS وغيرها من الشركات الرائدة في هذا المجال².

عملت هيئة تنظيم بورصة سنغافورة (SGX RegCo) أيضا على تقديم استخدام الذكاء الاصطناعي وحلول RegTech الأخرى لتعزيز إشرافها على الجهات المصدرة المدرجة. بحيث ستساعد الحلول في أتمتة استخراج البيانات التي يمكن استخدامها بعد ذلك لحساب مؤشرات معينة للمخاطر المالية. وتستند المؤشرات إلى ملاحظات SGX RegCo للعلامات الدالة على ضائقة مالية محتملة أو مخالفات في الشركات المدرجة وغيرها. كما قامت SGX RegCo بتوسيع الحلول لتشمل تقنيات التعلم الآلي ومصادر المعلومات الإضافية بهدف تحسين القدرات التنبؤية في هذه المجالات. وقد صرح الرئيس التنفيذي لشركة SGX RegCo أن

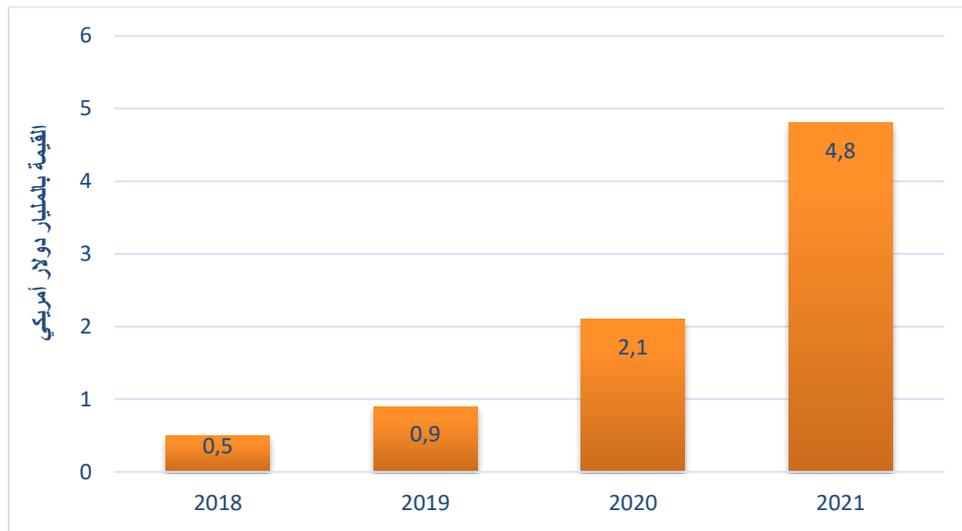
¹ CXO Team, Interface.ai joins hands with NSE to provide ai-powered experience, Techplus Media, 28/09/2021, read: 04/09/2021, URL: <https://cxotv.techplusmedia.com/bfsi/interface-ai-joins-hands-with-nse-to-provide-ai-powered-experience>.

² Nagar Anurhada, NSE Data and Analytics invests in technology startup Capital Quant Solutions, W.media, 17/03/2021, read: 04/09/2024, URL: <https://w.media/nse-data-and-analytics-invests-in-technology-startup-capital-quant-solutions/>.

استخدام الذكاء الاصطناعي وغيره من التقنيات يساعد على تكييف المعلومات من إفصاحات الشركات إلى بيانات منظمة يمكن تحليلها واستخدامها بسهولة وسرعة¹.

مع الانتشار الهائل لحلول الذكاء الاصطناعي، كان لا بد للمؤسسات المالية العالمية تعزيز الأمن السيبراني لحماية بيانات مستخدميها وضمان معاملات سلسلة وموثوقة. حيث تضاعف الاستثمار في الأمن السيبراني بين عامي 2020 و2021 بقيمة 4,8 مليار دولار (الشكل رقم 21). فقد شهد النصف الثاني من 2021 مزيجًا من عمليات الدمج والاستحواذ واستثمارات رأس المال في المجال، بما في ذلك جمع 310 ملايين دولار من قبل شركة Fireblocks ومقرها الولايات المتحدة، والاندماج بقيمة 250 مليون دولار بين شركة Hermez السويسرية المتخصصة في تقنية البلوكتشين وشركة Polygon الهندية للعمليات المشفرة².

الشكل 21: حجم الاستثمار العالمي في الأمن السيبراني للفترة (2018-2019).



المصدر: من إعداد الباحثة اعتمادًا على بيانات من Ruddenklau Anton, KPMG, 2022, p20.

في هذه السنة ظل منع الاحتيال يشكل أولوية رئيسية للمؤسسات في مختلف الولايات القضائية، وهو ما يتضح من استحواذ ناسداك "Nasdaq" على منصة الكشف عن الاحتيال الكندية "Verafin" مقابل 2.7 مليار دولار في النصف الأول من عام 2021. وأبدى المستثمرون والشركات اهتمامًا خاصًا بحلول الأمن

¹ SGX Group, SGX RegCo leverages RegTech for oversight of listed issuers, 06/05/2021, read: 04/09/2024, URL: <https://www.sgxgroup.com/media-centre/20210506-sgx-regco-leverages-regtech-oversight-listed-issuers>.

² Ruddenklau Anton, Pulse of Fintech H2 2021, op. cit, p20.

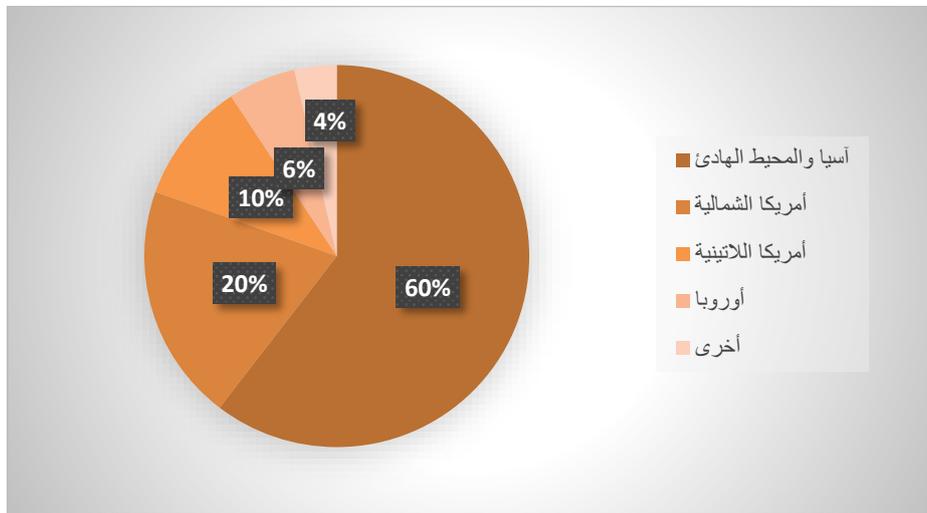
الاستباقية والوقائية، مثل الحلول التي تهدف إلى ربط مؤشرات الاختراق السيبراني المعروفة بأنواع مختلفة من الاحتيال والحلول التي تستخدم التحليلات السلوكية لفهم السلوكيات الاحتمالية المحتملة¹.

سنة 2022:

حققت أسواق المشتقات المالية عالميا رقما قياسيا آخر في 2022 وذلك للسنة الخامسة على التوالي، حيث بلغ حجم التداول في هذه السنة 83.85 مليار بمعدل نمو 34%، بلغ إجمالي حجم عقود الخيارات لهذا العام 54.53 مليار عقد، بزيادة 63.7% عن العام السابق كما بلغ إجمالي حجم العقود المستقبلية 29.32 مليار عقد في عام 2022، بزيادة 0.1% عن عام 2021.

حافظت منطقة آسيا والبحر الهادئ على المركز الأول من حيث حجم التداول بقيمة 50.63 مليار بنسبة تفوق 60% (الشكل رقم 22)، تليها أمريكا الشمالية بقيمة 16.80 مليار بمعدل نمو 9.3% عن العام السابق، بينما شهدت أمريكا اللاتينية وأوروبا انخفاضا في حجم التداول بمعدلي 3% و 11.9% على التوالي، وشهدت باقي الدول مثل تركيا، اليونان ارتفاعا في حجم التداول بمعدل 29.1%².

الشكل 22: نسب تداول العقود المستقبلية وعقود الخيارات عالميا للسنة 2022 حسب المنطقة:



المصدر: من إعداد الباحثة اعتمادا على بيانات من : FIA, 25/01/ 2023, URL :

<https://www.fia.org/fia/articles/etd-volume-december-2022>.

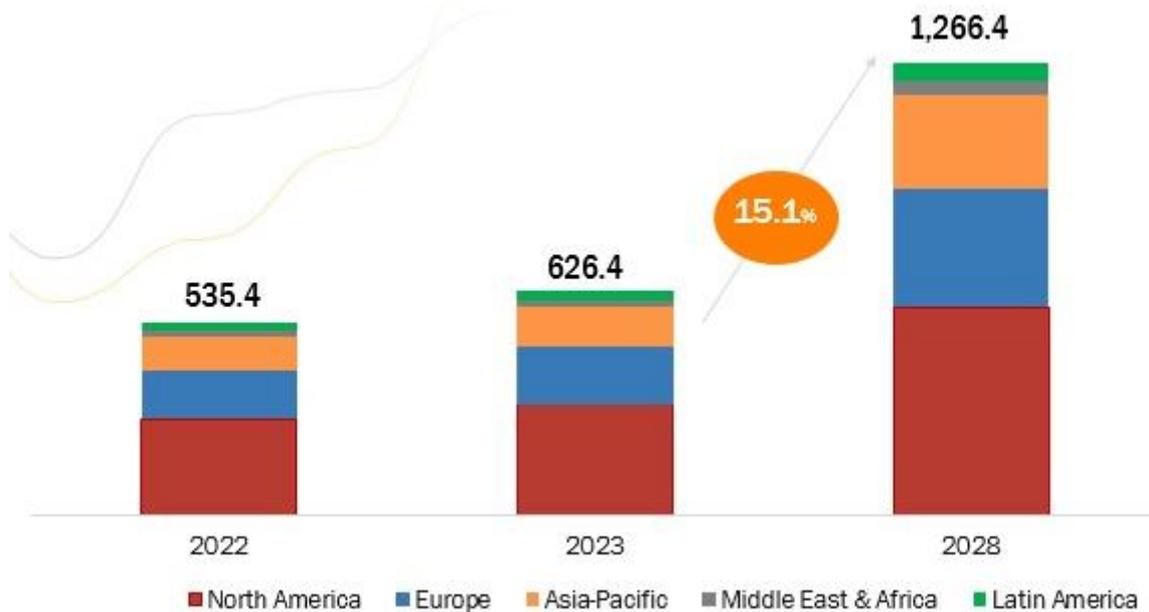
¹ Ruddenklau Anton, Pulse of Fintech H2 2021, op. cit, p20.

² Acworth Will, Du Plessis Mike, Annual review of 2022 ETD trading trends, FIA, 2023, p08.

بعد المستوى القياسي المرتفع لإجمالي الاستثمار العالمي في التكنولوجيا المالية في عام 2021، شهد عام 2022 انخفاضًا في إجمالي الاستثمار وحجم الصفقات إلى 197,9 مليار دولار و7803 على التوالي بعد 8215 صفقة في 2021. وعلى الرغم من انخفاضه بالمقارنة، إلا أنه كان ثالث أفضل عام على الإطلاق للاستثمار في التكنولوجيا المالية وثاني أفضل عام من حيث حجم الصفقات (الشكل رقم 11).

رغم تراجع حجم سوق التكنولوجيا المالية لهذه السنة، إلا أنها شهدت العديد من الاستثمارات في مجال الحوسبة السحابية وتحليل البيانات الضخمة (Big data Analytics). لقد شهد سوق الحوسبة السحابية (Cloud Computing) أسرع نمو في السنوات الأخيرة بسبب التبني المتزايد للذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي والبيانات الضخمة والحوسبة الحافة وتقنيات الجيل الخامس. والأسباب الرئيسية لتبني هذه التقنيات هي أن الحوسبة السحابية يمكنها دعم نماذج الخدمة SaaS و PaaS و IaaS. وقدرت قيمة سوق الحوسبة السحابية العالمي سنة 2022 بـ 535,4 مليار دولار (الشكل رقم 23)¹.

الشكل 23: حجم سوق الحوسبة السحابية العالمية مع توقعات حتى عام 2028.



المصدر: Markets and markets, 2023.

¹ Markets and markets, Cloud computing market, 2023, read: 05/09/2024, URL: <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/cloud-computing-market-234.html>.

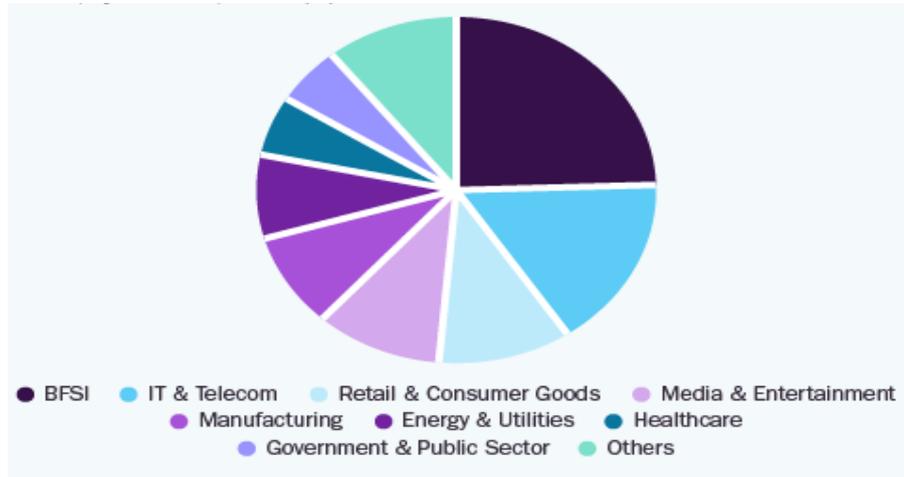
لقد أصبحت الحوسبة السحابية جزءًا لا غنى عنه في الأعمال الحديثة، حيث تقدم مجموعة واسعة من الخدمات التي تدفع إلى تبنيها السريع. وقد أدى تنوع الحوسبة السحابية إلى تبنيها عبر مختلف الصناعات وحالات الاستخدام المتنوعة.

توفر خدمات التخزين السحابي مثل Amazon S3 و Microsoft Azure Blob Storage و Google Cloud Storage تخزينًا قابلاً للتطوير وآمنًا للبيانات من جميع الأنواع، بما في ذلك المستندات والصور ومقاطع الفيديو والملفات؛ وهذا يلغي الحاجة إلى قيام الشركات بالاستثمار في البنية التحتية للتخزين المحلي وصيانتها. كما توفر خاصية PaaS للمطورين منصة قائمة على السحابة لبناء التطبيقات ونشرها وإدارتها؛ وهذا يلغي الحاجة إلى قيام الشركات بالاستثمار في البنية التحتية للتطوير وصيانتها. هذه العوامل المحركة لسوق الحوسبة السحابية ساهمت في جذب القطاع المالي لهذه التقنية والقيام باستثمارات كبيرة في هذا المجال لاستقطاب خدماتها¹. حيث سيطرت شريحة الخدمات المصرفية والمالية والتأمين (BFSI) على السوق بأكثر حصة من الإيرادات لهذه السنة (الشكل رقم 24). كما توفر تقنية الحوسبة السحابية وفورات كبيرة في التكاليف من خلال تقليل الحاجة إلى البنية التحتية الباهظة الثمن في الموقع وموظفي تكنولوجيا المعلومات. تستفيد المؤسسات المالية من قابلية التوسع في الحوسبة السحابية للتعامل مع الزيادات في معالجة البيانات والمعاملات مع الاستفادة أيضًا من المرونة المحسنة لإطلاق منتجات وخدمات مالية جديدة بشكل أسرع. علاوة على ذلك، تعمل التحليلات المستندة إلى الحوسبة السحابية على فتح رؤى قيمة من كميات هائلة من بيانات العملاء، مما يمكّن شركات الخدمات المصرفية والمالية والتأمين من تخصيص العروض وتعزيز تجارب العملاء².

¹ Markets and markets, op. cit.

² Grand view research, Cloud Computing Market Size & Trends, read: 05/09/2024, URL: <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/cloud-computing-industry>.

الشكل 24: حصص سوق الحوسبة السحابية عالمياً لسنة 2022.



المصدر: Grand view research, URL: <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/cloud-computing-industry>.

شهدت هذه السنة العديد من اتفاقيات التعاون بين الأسواق المالية العالمية وشركات الحوسبة السحابية، أبرزها:

في الرابع من نوفمبر 2021 أعلنت مجموعة بورصة شيكاغو التجارية "CME Group" و Google Cloud عن شراكة استراتيجية مدتها 10 سنوات لتسريع انتقال مجموعة CME Group إلى السحابة وتحويل كيفية عمل أسواق المشتقات العالمية باستخدام التكنولوجيا. بموجب الاتفاقية، ستقوم مجموعة CME Group بترحيل بنيتها التحتية التكنولوجية إلى سحابة Google Cloud بدءاً من 2022 مع خدمات البيانات والمقاصة وفي نهاية المطاف نقل جميع أسواقها إلى السحابة. وستركز الشراكة على تقديم فوائد كبيرة لجميع المشاركين في السوق من خلال¹:

✓ توسيع نطاق الوصول: باستخدام شبكة Google Cloud العالمية السريعة والأمنة والسريعة، ستتمكن مجموعة CME من توسيع نطاق بنيتها التحتية، مع زيادة إمكانية الوصول إلى المزيد من المشاركين في السوق، وتحسين التكاليف، والمساعدة في ضم مستخدمين جدد بسهولة وسرعة أكبر.

¹ CME Group, CME Group Signs 10-Year Partnership with Google Cloud to Transform Global Derivatives Markets Through Cloud Adoption, 03/11/2021, read: 04/09/2024, URL: https://www.cmegroup.com/media-room/press-releases/2021/11/04/cme_group_signs_10-yearpartnershipwithgoogleclouttotransformglob.html.

✓ إنشاء قدرات البيانات والتحليلات في الوقت الفعلي: ستساعد حلول Google Cloud لتحليلات البيانات والتعلم الآلي من Google Cloud مجموعة CME على تزويد العملاء بمعلومات ومجموعات أدوات عند الطلب لتطوير النماذج والخوارزميات وإدارة المخاطر في الوقت الفعلي.

✓ تقديم منتجات وخدمات جديدة: باستخدام تكنولوجيا Google Cloud، ستشترك مجموعة CME في ابتكار منتجات جديدة، مثل أدوات تخفيف المخاطر وخدمات التحليلات والمنصات التي تركز على المستخدم. زيادة الكفاءة: من خلال الانتقال إلى السحابة، ستتمكن مجموعة CME من تبسيط العمليات وتحسين البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات وأتمتة العمليات.

✓ تعزيز المرونة في النظام البيئي للأسواق المالية: ستوفر Google Cloud، بصفتها مزود الخدمات السحابية الموثوق به لمجموعة CME، معايير تقنية مفتوحة المصدر وحماية معززة للأمن السيبراني، مدعومة بشبكة عالمية.

أنت CME Group في المركز الثالث عالمياً من حيث حجم التداول بقيمة 5,84 مليار دولار سنة 2022 وبمعدل نمو بلغ 18,9% مقارنة بالعام السابق¹. تعتبر هذه الشراكة إضافة إلى بعض الاتفاقيات الأخرى في مجال الذكاء الاصطناعي أحد أهم أسباب ارتفاع نشاط العقود المستقبلية والخيارات في هذه السوق.

مع نهاية سنة 2021 أتمت بورصة لندن للأوراق المالية (LSEG) استحواذها على شركة Refinitiv الرائدة في حلول إدارة المخاطر المالية، والتي تقدم سياسة اعرف عميلك كما توفر خدمات تحليل اتجاهات الأسواق المالية وتوفير توقعات دقيقة حول ومؤشرات السوق الرئيسية لتوجيه المستثمرين. وتقوم الشركة أيضاً بدمج الذكاء الاصطناعي في عملياتها المالية، وأتمتة المهام وتحسين تحليل البيانات الضخمة². تم هذا الاستحواذ عن طريق شركة (LSE: Stock Exchange Group PLC (LSEG, Financial) التابعة للبورصة والرائدة في مجال تقديم خدمات تحليل البيانات والبورصات. تهدف بورصة لندن من خلال هذه الخطوة

¹ Acworth Will, Du Plessis Mike, Annual Review of 2022 ETD Trading Trends, op. cit, p12.

² Foxeet, Refinitiv, read: 05/09/2024, URL: <https://foxeet.fr/contenu/refinitiv-solutions-financieres-technologie->

لركوب النمو في صناعة البيانات الضخمة، والتي من المتوقع أن تصل إلى 236 مليار دولار بحلول عام 2026¹.

كما أطلقت مجموعة بورصة لندن LSEG وMicrosoft شراكة استراتيجية مدتها 10 سنوات للجيل القادم من حلول البيانات والتحليلات والبنية التحتية السحابية، لتصميم البنية التحتية للبيانات الخاصة بـ LSEG باستخدام Microsoft Cloud ، وتطوير منتجات وخدمات جديدة للبيانات والتحليلات بشكل مشترك. وستستفيد الشراكة من التقدم الجيد الذي أحرزته LSEG في دمج Refinitiv وتعزيز مكانتها كمزود عالمي للبنية التحتية والبيانات للأسواق المالية. بفضل سحابة Microsoft وقدراتها في مجال الذكاء الاصطناعي، تعمل الصفقة على تعزيز استراتيجية LSEG بشكل كبير لبناء منصة فعالة وقابلة للتطوير لأعمال البيانات والتحليلات لتقديم خدمات الجيل التالي لمجموعة من العملاء عبر سلسلة قيمة الأسواق المالية من خلال تحسين بيئة العمل وزيادة المرونة. وبموجب هذه الترتيبات، سوف تنتقل منصة البيانات الخاصة بشركة LSEG والبنية الأساسية التكنولوجية الرئيسية الأخرى إلى بيئة سحابة Azure من Microsoft².

في 15 ديسمبر 2021 أعلنت شركة Equinix، الشركة العالمية للبنية التحتية الرقمية، عن شراكة متعددة السنوات مع Nasdaq لتوسيع مركز بيانات Equinix NY11 في كارتريت-نيوجيرسي لدعم بناء البنية التحتية السحابية لشركة ناسداك. وقد صرح نائب الرئيس التنفيذي لناسداك أن هذه الشراكة مع Equinix تشكل خطوة بالغة الأهمية في رحلة ناسداك نحو السحابة. وستتيح هذه الاتفاقية توفير قدرات الحوسبة الطرفية ذات زمن الوصول المنخفض للغاية، وأن الهدف من هذه البنية التحتية الهجينة هو توفير خدمات ومنتجات جديدة لعملائنا مع مزيد من المرونة وزمن الوصول المنخفض، بما في ذلك خدمات الاتصال الافتراضية وتحليلات السوق وأدوات المخاطر والتعلم الآلي. وبالتالي تقدم Equinix لشركة Nasdaq منصة قوية ومتراصة وتسمح بالتبادل المباشر والأمن للبيانات بين Nasdaq وشركائها في النظام البيئي وستمكنها هذه

¹ Alaimo Ben, London Stock Exchange: The Ultimate Big Data Titan, GuruFocus, 16/06/2022, read: 05/09/2024, URL: <https://www.gurufocus.com/news/1762427/london-stock-exchange-the-ultimate-big-data-titan>.

² LSEG, LSEG and Microsoft launch 10-year strategic partnership for next-generation data and analytics and cloud infrastructure solutions, 12/12/2022, read: 04/09/2024, URL: <https://www.lseg.com/en/media-centre/press-releases/2022/lseg-and-microsoft-launch-strategic-partnership>.

الاتفاقية من تلبية متطلبات البنية التحتية الحالية والمستقبلية مع تسريع تحولها إلى السحابة على نطاق عالمي¹.

كما أعلنت Nasdaq اتفاقية من نفس النوع مع شركة أمازون لخدمات الويب Amazon web service (AWS) التابعة لشركة Amazone.com عن شراكة لعدة سنوات لبناء الجيل التالي من الخدمات السحابية التي تدعمها السحابة لأسواق رأس المال في العالم. حيث بدءًا من عام 2022، خططت ناسداك لنقل أسواقها في أمريكا الشمالية إلى AWS على مراحل، بدءًا من Nasdaq MRX، وهي سوق خيارات أمريكية. ستستخدم ناسداك حل حوسبة حافة جديد تم تصميمه بشكل مشترك من قبل ناسداك و AWS وتم تطويره خصيصًا للبنية التحتية للسوق. يمكن أيضًا استخدام هذا الحل من قبل مشغلي البنية التحتية للسوق الآخرين والمشاركين في السوق لنقل أنظمة التداول الخاصة بهم إلى السحابة. بالإضافة إلى ذلك، ستشمل الشراكة فرصًا لاستكشاف طرق جديدة للاستفادة من قدرات AWS السحابية عبر حلول برامج مكافحة الجرائم المالية والبيانات والتحليلات والبنية التحتية للسوق في ناسداك. إن الهدف من هذه الشراكة دعم البنية الأساسية للسوق القائمة على السحابة التي تتمتع بمرونة أكبر وقابلية للتطوير وسهولة الوصول إليها من قبل جميع المشاركين في السوق².

في ماي 2022 وقعت بورصة B3 البرازيلية الثانية عالميا من حيث حجم التداول، اتفاقيات شراكة استراتيجية مع Microsoft و Oracle، من أجل نقل أنظمتها إلى السحابة خلال فترة عشر سنوات. تهدف هذه الشراكة إلى تسريع التحول الرقمي للبورصة، والاستفادة من تحديث المنصات، تطوير المنتجات والخدمات والأهم من ذلك تطوير تقنيات جديدة غير متاحة حاليًا لعمليات السوق المالية. وقد تم اختيار مايكروسوفت وأوراكل لهذه الشراكة نظرًا لأن الشركتين تستثمران وتحققان تقدمًا كبيرًا في ابتكار الحوسبة السحابية والأداء والموثوقية ووقت الاستجابة والمرونة والأمان. بالإضافة إلى ذلك، تلتزم الشركتان عالميًا بتطوير المنتجات والخدمات للأسواق المالية ورأس المال. وهناك عامل مهم آخر وهو أن كلا الشركتين لديهما بالفعل شراكة تقنية للتشغيل البيئي السحابي، وهذا العمل المتكامل سيمكن B3 من تنفيذ استراتيجية

¹ Equinix, Equinix Collaborates with Nasdaq to Scale Digital Infrastructure, 15/12/2021, read : 05/09/2024, URL : <https://www.equinix.com/newsroom/press-releases/2021/12/equinix-collaborates-with-nasdaq-to-scale-digital-infrastructure>.

² Nasdaq, Nasdaq and AWS Partner to Transform Capital Markets, 30/11/2021, read: 05/09/2024, URL: <https://www.nasdaq.com/press-release/nasdaq-and-aws-partner-to-transform-capital-markets-2021-12-01#>.

متعددة السحابة، وتقديم الحل بأفضل مستوى من الأمان والقوة المتاحة في السوق. وبالتالي فإن البورصة البرازيلية تهدف من خلال هذه الشراكة إلى اكتساب القدرة على التحرك والمرونة وتسريع استراتيجية طرح المنتجات الجديدة في السوق وزيادة عروض المنتجات الجديدة في السوق¹.

أرادت سوق Eurex Clearing التابعة لبورصة ألمانيا "Deutsche Börse Group" تحديث منصة مقاصة الأوراق المالية الخاصة بها للتعامل مع أحجام التداول العالية من العملاء وتجديد البنية التحتية لتحسين الوقت المستغرق لطرح الميزات الجديدة في السوق، من خلال اعتماد نظام مرن جاهز للسحابة لتقليل الديون الفنية، وتعزيز النمو، وإتاحة وقت أسرع لتسويق المنتجات الجديدة. وقد شرع مركز المقاصة في رحلة لنقل تطبيق مقاصة الأوراق المالية المركزية القديم إلى خدمة مقاصة الأوراق المالية C7 الحديثة (SCS)، بالتعاون مع شركة تاتا للخدمات الاستشارية (TCS) وقد تمكنت البورصة من توسيع نطاق تطبيق مقاصة الأوراق المالية باستخدام بنية مرنة وتصميم مكون قابل للتطوير بشكل مستقل. وقد أدى هذا الحل إلى تبسيط إدارة المعاملات وتعزيز المرونة التشغيلية، كما أدت عمليات سير العمل المحسنة والخدمات القابلة للتكوين بشكل كبير إلى تحسين مرونة المؤسسة. وقد مكن هذا شركة Eurex Clearing من إطلاق المنتجات والخدمات بسرعة مثل دعم المزيد من العملات وساعات التداول الممتدة. كما أدت هذه الخدمة إلى تخفيض تكاليف المعاملات². ارتفع حجم تداول العقود المستقبلية وعقود الخيارات في سوق Eurex لهذه السنة بمعدل 14,8% ويعود جزء من هذا النمو إلى التحول الرقمي المستمر الذي تشهده هذه السوق كل سنة.

كما تم اختيار نفس الشركة (TCS) من قبل بورصة السلع المتعددة في الهند (The Multi (MCX) Commodity Exchange India وهي أكبر بورصة لمشتقات السلع الأساسية في الهند، كمزود للحلول التكنولوجية لرحلة نموها وتحولها. بحيث تساعدها على بناء جوهر تكنولوجي جديد، وتحويل وظائف التداول وما بعد التداول، لدعم نموها المستقبلي وتعزيز مكانتها القيادية في سوق مشتقات السلع الأساسية في الهند. بحيث تقوم شركة TCS بتصميم ونشر حل متطور يتميز بزمن وصول منخفض للغاية وتوافر عالٍ

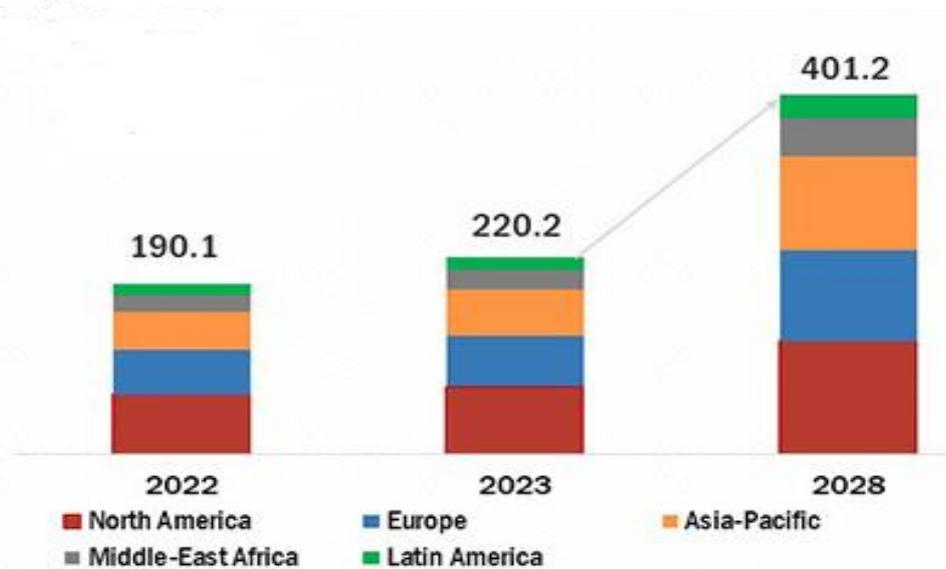
¹ Microsoft, B3 partners with Microsoft and Oracle for systems migration to the cloud, 11/05/2022, read: 05/09/2022, URL: <https://news.microsoft.com/es-xl/b3-partners-with-microsoft-and-oracle-for-systems-migration-to-the-cloud>.

² Tata Consultancy Services, Eurex Clearing modernizes securities clearing platform, read: 05/09/2024, URL: <https://www.tcs.com/what-we-do/industries/capital-markets/case-study/eurex-central-counterparty-clearing-legacy-modernization>.

ومرونة عالية وأداء عالٍ يدمج أنظمة متعددة لتحويل عمليات MCX من البداية إلى النهاية. لتمكين التداول عالي الإنتاجية، يستخدم الحل منصة التداول Deutsche Börse T7 من مجموعة Deutsche Börse¹.

شهد سوق البيانات الضخمة نموًا غير مسبوق، حيث بلغ 190,1 مليار دولار سنة 2022 واستمر في الارتفاع (الشكل رقم 25). يعود تحول السوق إلى إدراك المنظمات بشكل متزايد للقوة التحويلية لتسخير كميات هائلة من المعلومات. وتستفيد الشركات من الرؤى القيمة المستمدة من مجموعات البيانات الكبيرة والمتنوعة، مما يتيح اتخاذ القرارات الاستراتيجية، تحسين تجارب العملاء وتحسين الكفاءة التشغيلية. كما أن الارتفاع الهائل في إنشاء البيانات الذي تغذيه الثورة الرقمية، هو أيضًا محرك رئيسي يدفع سوق البيانات الضخمة إلى الأمام².

الشكل 25: حجم سوق البيانات الضخمة العالمية مع توقعات حتى عام 2028.



المصدر: Markets and markets, 2024.

ومع تبني الصناعات للتحول الرقمي، يستمر الطلب على التحليلات المتقدمة والمعالجة في الوقت الفعلي والبنية التحتية القابلة للتطوير في الارتفاع، مما يساهم بشكل كبير في ازدهار سوق البيانات

¹ Tata Consultancy Services, TCS Partners with MCX to Transform the Exchange's Core Systems and Support Future Growth, 30/09/2021, read: 05/09/2024, URL: <https://www.tcs.com/who-we-are/newsroom/press-release/tcs-partners-with-mcx-to-transform-exchanges-core-systems-support-future-growth>.

² Markets and markets, Big data market, 2024, read: 05/09/2024, URL: <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/big-data-market-1068.html>.

الضخمة. وكمثال على ذلك استعانت البورصة الوطنية الهندية (NSE) بتحليلات البيانات لتعزيز الكفاءة وتوليد رؤى من مصادر بيانات متعددة في وظائفها التنظيمية. ولمساعدة فرقها التنظيمية على اتخاذ القرارات الصحيحة، قامت بورصة NSE مؤخراً بنشر منصة التحليلات الخاصة بـ Qlik لدمج البيانات من قواعد بيانات عديدة، بما في ذلك بيانات التداول، وبيانات المقاصة والتسوية، والتقارير المقدمة من الأعضاء، وخدمات إدارة المخاطر وبيانات العملاء. فباستخدام محرك Qlik Associative Engine، يمكن لـ NSE إنشاء ارتباطات من مجموعات بيانات متعددة، مما يتيح لها توليد رؤى من جميع بياناتها بشكل جماعي وتشغيل تقارير شاملة لأغراض تنظيمية. يتم دمج الرؤى في لوحات معلومات، والتي من خلالها يمكن التنبيه بسرعة بشأن مناطق الخطر. وقالت بورصة الأوراق المالية الهندية إن منصة Qlik جعلت عملية دمج البيانات وتحميلها أسرع أيضاً. حيث أصبح من الممكن إكمال المهام اليدوية التي كانت تستغرق من ثلاث إلى ست ساعات في غضون 30 دقيقة، مما يتيح للفرق التنظيمية تسريع تحليل البيانات واتخاذ قرارات أفضل¹. وتجدر الإشارة إلى أن البورصة الوطنية الهندية استمرت في صدارة الأسواق المالية في هذه السنة بحيث شهدت ارتفاع ضخم في حجم التداول بقيمة 38,11 مليار دولار وبمعدل نمو 120,9% بفضل جهودها الكبيرة في تحسين الأسواق المالية تنظيمياً واستثماراتها الضخمة في تقنيات التكنولوجيا المالية لتعزيز كفاءة الخدمات وضمان وصول أكبر للعملاء إلى أسواقها².

سنة 2023:

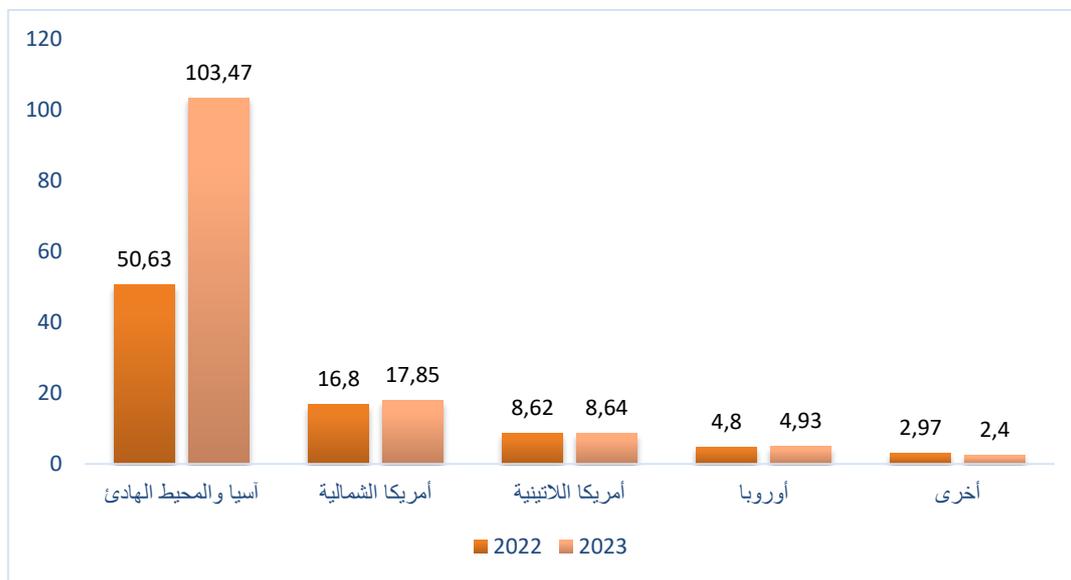
بلغ إجمالي حجم التداول 137.3 مليار عقد في عام 2023 (الشكل رقم 08)، بزيادة قدرها 64% عن العام السابق. وكان هذا هو العام السادس على التوالي من نشاط التداول القياسي في أسواق المشتقات المدرجة العالمية. وعلى الرغم من أن حجم التداول في أغلب أنحاء العالم لم يشهد سوى نمو طفيف مقارنة بالعام السابق إلا أن الاستثناء الوحيد كان الهند، التي شهدت نمواً سريعاً بشكل غير عادي في تداول خيارات مؤشرات الأسهم. حيث بلغ عدد خيارات مؤشرات الأسهم المتداولة في البورصات الهندية 84.3 مليار عقد في هذه السنة بزيادة 153% عن عام 2022. وقد ساعد ذلك في دفع إجمالي عدد الخيارات المتداولة في جميع أنحاء العالم إلى 108.2 مليار في عام 2023، بزيادة 98% عن العام السابق، أما

¹ Tan Aaron, Indian stock exchange taps data analytics, Computer weekly, 02/06/2022, read: 05/09/2024, URL: <https://www.computerweekly.com/news/252520999/Indian-stock-exchange-taps-data-analytics>.

² Acworth Will, Du Plessis Mike, Annual Review of 2022 ETD Trading Trends, op. cit, p12.

العقود المستقبلية فبلغت قيمتها 29.09 مليار دولار بنسبة تقل عن السنة الماضية بـ 0.7% (الشكل رقم 09). بلغ عدد صفقات البورصة الوطنية الهندية في هذه السنة 84,81 مليار وبمعدل نمو بلغ 122.5%، كما عوضت الزيادة في تداول العقود المستقبلية في الصين والمملكة المتحدة الانخفاضات في البرازيل وتركيا. وقد حافظت منطقة آسيا والبحر الهادئ على المركز الأول من حيث حجم التداول بقيمة 103.47 مليار تليها أمريكا الشمالية بقيمة 17.85 مليار وقد حقق حجم التداول في أوروبا ارتفاعاً بمعدل 2.6% (الشكل رقم 26)¹.

الشكل 26: حجم تداول العقود المستقبلية وعقود الخيارات للسنتين 2022 و 2023، حسب المنطقة.



المصدر: من إعداد الباحثة اعتماداً على بيانات من : FIA, 17/01/2024, URL :

<https://www.fia.org/fia/articles/etd-volume-december-2023>.

انخفض الاستثمار العالمي في التكنولوجيا المالية إلى أدنى مستوى له في خمس سنوات عند 118.2 مليار دولار عبر 5126 صفقة في عام 2023 (الشكل رقم 11). حيث تراجع المستثمرون عن عقد صفقات كبيرة وسط مخاوف بشأن أسعار الفائدة المرتفعة والصراعات في أوكرانيا والشرق الأوسط.

نمت استثمارات التكنولوجيا المالية عالمياً بشكل طفيف بين النصف الأول والثاني من العام، ساعدت ست صفقات تزيد قيمتها عن مليار دولار في دفع نتائج النصف الثاني من عام 2023، بما في

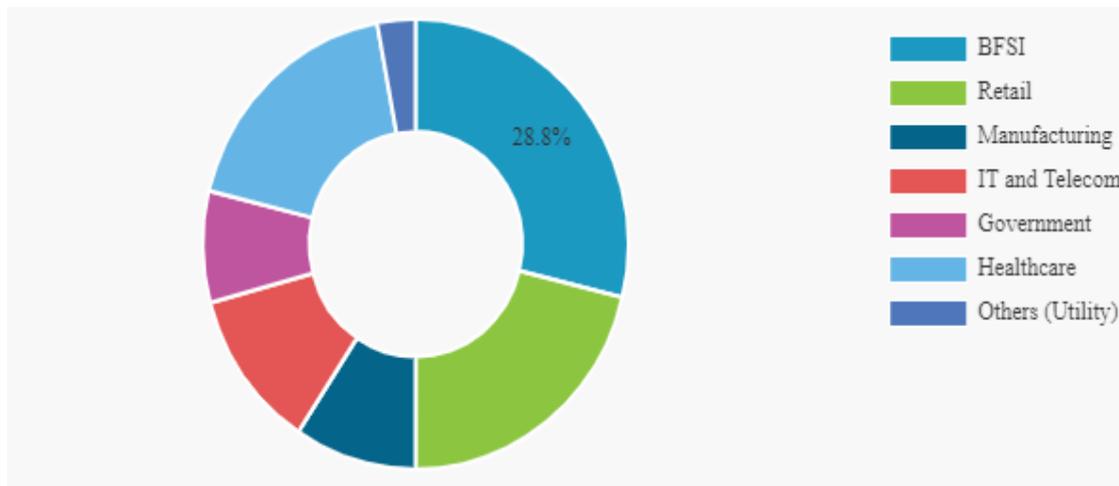
¹ FIA, Global futures and options volume hits record 137 billion contracts in 2023, 19/01/2024, read: 05/09/2024, URL: <https://www.fia.org/fia/articles/global-futures-and-options-volume-hits-record-137-billion-contracts-2023>.

ذلك استحوذ Intercontinental Exchange على Black Knight بقيمة 11.7 مليار دولار، واستحوذ Nasdaq على Adenza بقيمة 10.5 مليار دولار¹.

استمرت الاستثمارات في تقنية الحوسبة السحابية في الارتفاع في هذه السنة أيضا رغم الانخفاض العالمي في استثمارات التكنولوجيا المالية، حيث بلغت قيمة الاستثمارات 626.4 مليار دولار ومن المتوقع أن تصل إلى 1266.4 مليار دولار سنة 2028 (الشكل رقم 23).

تطور حجم سوق البيانات الضخمة أيضا في هذه السنة حيث وصل إلى 222.2 مليار دولار ومن المتوقع أن يتجاوز 400 مليار سنة 2028 (الشكل رقم 25)، يستحوذ قطاع الخدمات المصرفية والمالية والتأمين على الحصة الأكبر من إيرادات سوق البيانات الضخمة بنسبة 28.8% بسبب قاعدة العملاء المتنامية على نطاق واسع. ويساعد تنفيذ مثل هذه الحلول قطاع الخدمات المصرفية والمالية والتأمين (BFSI) على اكتساب العملاء وتطويرهم والاحتفاظ بهم بكفاءة (الشكل رقم 27)².

الشكل 27: حصص سوق البيانات الضخمة عالميا لسنة 2023.



المصدر: Fortune business insight, 2024.

وعلى الرغم من انخفاض حجم سوق التكنولوجيا المالية إلا أنها كانت العامل الرئيسي في تطور سوق المشتقات المالية خاصة في فترة الوباء، حيث ساهمت اتفاقيات التعاون والشراكات بين البورصات

¹ Anton Ruddenklau, Pulse of Fintech H2 2023, KPMG, 2024, p05.

² Fortune business insights, Big Data Technology Market, 02/09/2024, read: 06/09/2024, URL: <https://www.fortunebusinessinsights.com/industry-reports/big-data-technology-market-100144>.

وشركات التكنولوجيا المالية والجهود الحكومية في السنوات الأخيرة في تطوير وتحسين الأسواق المنظمة مما أدى إلى مستويات قياسية في تداول العقود المستقبلية وعقود الخيارات عالمياً. وكغيرها من السنوات الأخيرة شهدت هذه السنة أيضاً العديد من اتفاقيات التعاون بين الأسواق المالية وشركات التكنولوجيا المالية.

فقد أعلنت ناسداك في نوفمبر عن إتمام عملية الاستحواذ على شركة Adenza، وهي شركة تقدم خدمات إدارة المخاطر الحرجة وإعداد التقارير التنظيمية وبرامج أسواق رأس المال لقطاع الخدمات المالية، من شركة Thoma Bravo، وهي شركة رائدة في مجال الاستثمار في البرمجيات. ويساهم هذا الاستحواذ في تعزيز تحول ناسداك، وتوسيع قدرات الشركة على دعم المؤسسات المالية العالمية بحلول مصممة لإدارة المخاطر والامتثال، وتعزيز النزاهة، وتحسين البنية الأساسية للسوق والتداول¹.

كما أعلنت شركة TAC Security لإدارة المخاطر والثغرات الأمنية أنها الشريك الرسمي للأمن السيبراني لبورصة بومباي للأوراق المالية (BSE). حيث تعاونت شركة الإنترنت العملاقة وأقدم بورصة للأوراق المالية لضمان تمكين بورصة هذه الأخيرة من أعلى مستوى ممكن من الأمن السيبراني. ويمثل هذا التحالف خطوة مهمة في العلاقة الطويلة الأمد بين المؤسستين. ستمكن بورصة BSE من الحصول على رؤية شاملة لإدارة المخاطر والثغرات الأمنية لديها على منصة واحدة باستخدام ESOF (الأمان المؤسسي في إطار عمل واحد) من TAC Security. حيث تساعد درجة ESOF من TAC Security المؤسسة على قياس مخاطر الأصول بمساعدة الذكاء الاصطناعي. كما تتيح تقليل المخاطر السيبرانية في الوقت الفعلي. وتجدر الإشارة إلى أن بورصة بومباي للأوراق المالية تعد أسرع بورصة نموًا في آسيا لهذه السنة حيث ارتفع حجم التداول فيها من 1,60 مليار عقد سنة 2022 إلى 5,87 مليار سنة 2023 وجاءت في المركز الرابع عالمياً².

بعد اتفاقية الشراكة مع Microsoft وOracle قامت بورصة B3 البرازيلية، إحدى الأسواق المالية الرائدة في العالم والتي حافظت على المركز الثاني عالمياً منذ سنوات، بمشروع مماثل مع شركة AWS

¹ Nasdaq, Nasdaq Completes Acquisition of Adenza, 01/11/ 2023, read : 05/09/2024, URL: <https://adenza.com/insights/nasdaq-completes-acquisition-of-adenza/>.

² Tac security, Bombay Stock Exchange signed TAC Security as Cyber Security Partner, read: 05/09/2024, URL: <https://tacsecurity.com/bombay-stock-exchange-signed-tac-security-as-cyber-security-partner/>.

لنقل جزء من قواعد بياناتها إلى سحابة AWS. وقد تم التعامل مع انتقال AWS بواسطة Integrator BRLink التابع لشركة Ingram Micro. الهدف من هذه الخطوة هو الحفاظ على المعلومات وتوسيع سعة تخزين البيانات كما تهدف هذه الشراكة إلى تمكين البورصة من تطوير تقنيات جديدة تساعد في نقل البيانات إلى السحابة¹.

استمرت جهود الأسواق المالية في التحول الرقمي، حيث لا زالت تسعى لاستقطاب أحدث التقنيات التكنولوجية لتطوير خدماتها وابتكار منتجات جديدة بإمكانها رفع نشاط التداول وجذب أكبر قدر من العملاء. لقد تمكنت Nasdaq من الاستفادة من التكنولوجيا الجديدة، بما في ذلك الذكاء الاصطناعي، لتحسين اكتشاف الأسعار وكفاءة السوق، حيث حصلت في سبتمبر من نفس السنة على موافقة من لجنة الأوراق المالية والبورصات الأمريكية لإطلاق أول نوع من أوامر البورصة مدفوع بالذكاء الاصطناعي، حيث يوفر نظام M-ELO الديناميكي نتائج مثالية للمشاركين في السوق من خلال التكيف بذكاء مع ظروف السوق في الوقت الفعلي، مما يحسن جودة التنفيذ الإجمالية ومعدلات التعبئة. بالإضافة إلى نوع الطلب المدعوم بالذكاء الاصطناعي، نفذت ناسداك أيضًا الذكاء الاصطناعي التنبؤي في أسواق الخيارات الأمريكية هذه السنة، حيث تم تصميم هذه الخطوة لتحسين الكفاءة الإجمالية وتوفير قوائم تنفيذ أكثر توافقًا مع السوق وطلب العملاء في جميع بورصات الخيارات الأمريكية التابعة لناسداك². وقد كان استخدام الذكاء الاصطناعي في أسواق المشتقات موضوعًا رئيسيًا في مؤتمر FIA Expo في 2 أكتوبر، حيث شارك المتحدثون بالإضافة إلى إظهار التطبيقات الحالية في التداول والمقاصة، كيفية استكشافهم للاستخدامات المحتملة للذكاء الاصطناعي التوليدي (Generative AI)³ خاصة مع إطلاق تطبيقات ChatGPT في نهاية 2022 ومن المتوقع أن يتم اعتماد هذا النوع من الذكاء الاصطناعي في الأسواق المالية في الفترة المقبلة من خلال اتفاقيات التعاون وإنشاء تطبيقات يمكنها تسهيل المعاملات على الأفراد. كما عملت بورصة B3 البرازيلية على إنشاء مساعد جديد مصمم لمساعدة البرازيليين على فهم عالم الاستثمار والتنقل

¹ Bnamericas, Brazil's stock exchange goes multi-cloud with AWS contract, 29/07/2023, read: 06/09/2024, URL: <https://www.bnamericas.com/en/news/brazils-stock-exchange-goes-multi-cloud-with-aws-contract>.

² Nasdaq, Nasdaq Announces First Exchange AI Powered Order Type Approved By the SEC, 08/09/2023, read: 06/09/2024, URL: <https://www.nasdaq.com/press-release/nasdaq-announces-first-exchange-ai-powered-order-type-approved-by-the-sec-2023-09-08>.

³ Hyde Kirsten, Generative AI gaining traction in derivatives markets- Panellists at FIA Expo discuss how they are using AI, FIA, 04/10/2023, read: 06/09/2024, URL: <https://www.fia.org/marketvoice/articles/generative-ai-gaining-traction-derivatives-markets>.

فيه بشكل أفضل. تم إطلاقه سنة 2024 تهدف هذه الأداة المبتكرة إلى معالجة الزيادة الكبيرة في عدد المستثمرين الأفراد في البرازيل. لا يقدم المساعد الذكي الذي يُطلق عليه اسم Copilot في B3 ، نصائح حول الأسهم أو نصائح استثمارية أو توصيات بشأن السماسرة. بل يساعد المستخدمين بدلاً من ذلك على فهم المصطلحات المالية والإجابة على الأسئلة التي يختارها خبراء البورصة ويغطي موضوعات مثل الأسهم والسندات وكيفية العثور على وسيط، مما يجعل الأدوات المالية المعقدة في متناول المستثمرين المبتدئين¹.

المبحث الثاني: دراسة تحليلية لأثر التحول الرقمي على المشتقات المالية في السوق غير المنظمة

المطلب الأول: مصادر المعلومات.

1. بنك التسويات الدولية (BIS):

تأسس بنك التسويات الدولية في عام 1930، وهو مؤسسة مملوكة لـ 63 بنكًا مركزيًا تمثل بلدانًا من جميع أنحاء العالم تمثل معًا حوالي 95% من الناتج المحلي الإجمالي العالمي. ويقع مقره الرئيسي في بازل بسويسرا ولديه مكتبان تمثيليان: في منطقة هونغ كونغ الإدارية الخاصة وفي مكسيكو سيتي، بالإضافة إلى مراكز مركز الابتكار حول العالم².

بنك التسويات الدولية هو منظمة دولية تعزز التعاون النقدي والمالي الدولي وتعمل كبنك للبنوك المركزية. وهو يعمل كمنتدى لتعزيز المناقشات وتحليل السياسات، ومركز للبحوث الاقتصادية والنقدية، وطرف مناظر رئيسي للبنوك المركزية في المعاملات المالية، وكوكيل أو أمين فيما يتعلق بالعمليات المالية الدولية³.

¹ Bolgar Catherine, B3's AI assistant answers Brazilians' questions about how to start investing, Microsoft, 14/06/2024, read: 06/09/2024, URL: <https://news.microsoft.com/source/latam/features/ai/brazil-b3-investment-copilot/?lang=en>.

² BIS, About BIS – overview, read: 10/09/2024, URL: <https://www.bis.org/about/index.htm?m=2>.

³ Cecilia Skingsley, Bank for International Settlements (BIS), World Economic Forum, read: 10/09/2024, URL: <https://www.weforum.org/organizations/bank-for-international-settlements-bis/>.

2. الرابطة الدولية للمبادلات والمشتقات المالية (ISDA):

الرابطة الدولية للمبادلات والمشتقات المالية (ISDA) هي منظمة تجارية خاصة يتعامل أعضاؤها، ومعظمهم من البنوك، في سوق المشتقات المالية المتداولة خارج البورصة. تساعد هذه المؤسسة على تحسين سوق المشتقات المتداولة خارج البورصة (OTC) التي يتم التفاوض عليها بشكل خاص من خلال تحديد المخاطر في تلك السوق والحد منها¹.

تضم ISDA أكثر من 1000 مؤسسة عضو من 77 دولة. وتضم هذه المؤسسات الأعضاء مجموعة واسعة من المشاركين في سوق المشتقات، بما في ذلك الشركات ومديري الاستثمار والحكومات والكيانات فوق الوطنية وشركات التأمين وشركات الطاقة والسلع والبنوك الدولية والإقليمية. وبالإضافة إلى المشاركين في السوق، تضم الأعضاء أيضًا مكونات رئيسية للبنية الأساسية لسوق المشتقات، مثل البورصات والوسطاء ومراكز المقاصة والمستودعات، فضلاً عن شركات المحاماة وشركات المحاسبة ومقدمي الخدمات الآخرين².

أنشئت الرابطة الدولية للمقايضات والمشتقات المالية لجعل عالم المشتقات المالية المتفاوض عليها بشكل خاص أكثر أمانًا وكفاءة. وتؤدي الرابطة الدولية للمقايضات والمشتقات المالية هذا الدور من خلال توفير نماذج للأطراف المقابلة في عقود المشتقات المالية لاستخدامها في التفاوض، وتوفير منصة للمؤسسات التي تتعامل في السوق للتواصل وإثارة المخاوف والقضايا المشتركة. وتحدد الرابطة الدولية للمشتقات المالية ثلاثة مجالات عمل رئيسية هي³:

- الحد من مخاطر ائتمان الطرف المقابل
- زيادة الشفافية
- تحسين البنية التحتية التشغيلية لصناعة المشتقات المالية.

¹ Scott Gordon, What Is the International Swaps and Derivatives Association (ISDA)? Investopedia, 13/08/2024, read: 10/09/2024, URL: <https://www.investopedia.com/terms/i/isda.asp>.

² ISDA, About ISDA, read: 10/09/2024, URL: <https://www.isda.org/about-isda/>.

³ Scott Gordon, op. cit.

المطلب الثاني: دور التحول الرقمي في تطور التعامل بالمشتقات المالية في السوق غير المنظمة.

على خلاف المشتقات المدرجة التي يتم تداولها في الأسواق المنظمة فإن المشتقات المالية الغير مدرجة يتم تداولها خارج البورصة، أي لا يوجد موقع فعلي مرتبط بسوق تداولها. وبدلاً من ذلك، تتم جميع التداولات إلكترونياً ومباشرة بين طرفين في أسواق خاصة لامركزية. يتم تسهيل السوق عادةً من خلال شبكة من التجار أو الوسطاء الذين يعملون كوسطاء بين الطرفين الذين يوفران منصات للتفاوض، كما يساهمون في تخفيف مخاطر عدم التزام الطرف المقابل. وعادة ما تكون المشتقات المالية التي يتم تداولها خارج البورصة (OTC) للشركات الأصغر حجماً التي لا يمكنها تلبية متطلبات الإدراج في البورصات الرسمية.

إن حجم تداول المشتقات المالية في الأسواق غير المنظمة أكبر بكثير مقارنة بحجم التداول في البورصات خاصة من حيث القيمة الاسمية، ذلك لأن العقود في الأسواق الغير مدرجة يتم تصميمها خصيصاً حسب احتياجات الأطراف المقابلة، كما أن نطاق أدواتها أوسع من البورصات فهي أكثر مرونة وتغطي احتياجات مالية أكثر تعقيداً من الأسواق المدرجة، كما أن مخاطرها تكون أكبر.

قبل التطرق إلى أرقام تداول المشتقات المالية الغير مدرجة في البورصة، تجدر الإشارة إلى أنه يتم تقييم الحجم الكلي للمشتقات المالية المتداولة سواء داخل أو خارج الأسواق النظامية على أساس القيمة الاسمية (Notional amount) والقيمة السوقية (Gross market value) لهذه المشتقات. حيث تتمثل القيمة الاسمية في المبلغ الإجمالي للأصل الأساسي للورقة المالية بسعرها الحالي. أما القيمة السوقية فهي تختلف كثيراً عن القيمة الاسمية حيث تتمثل في سعر الورقة المالية التي يتفق عليها البائع والمشتري في السوق، يتم حساب القيمة السوقية للأوراق المالية من خلال تحديد العرض والطلب على الورقة المالية. وخلافاً للقيمة الاسمية، التي تحدد القيمة الإجمالية للأوراق المالية استناداً إلى مواصفات العقد، فإن القيمة السوقية هي سعر وحدة واحدة من الأوراق المالية¹. وتمثل القيمة السوقية الإجمالية الحد الأقصى للخسارة التي قد يتكبدها المشاركون في السوق إذا فشلت جميع الأطراف المقابلة في الوفاء بمدفوعاتها التعاقدية.

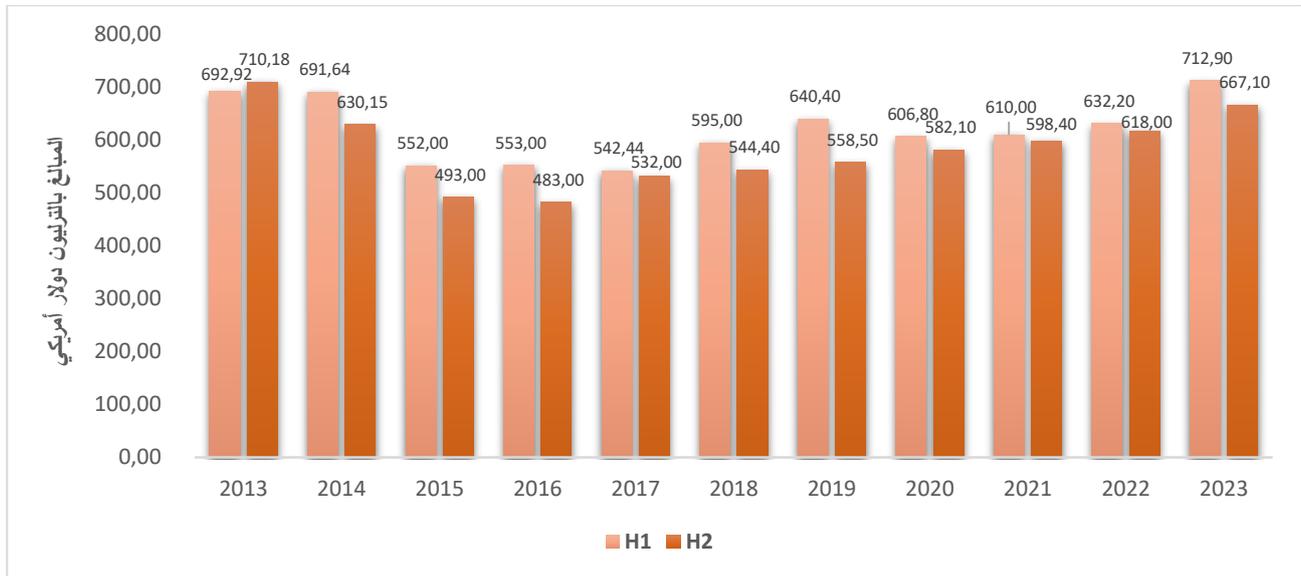
¹ Nickolas Steven, Notional Value vs. Market Value: What's the Difference? Read:

<https://www.investopedia.com/ask/answers/050615/what-difference-between-notional-value-and-market-value.asp>.

28/08/2024.

الفصل الرابع: دراسة تحليلية لأثر التحول الرقمي على المشتقات المالية في السوقين المنظمة وغير المنظمة

الشكل 28: حجم التعامل الكلي للمشتقات المالية في الأسواق غير المنظمة حسب القيمة الاسمية للفترة (2013-2023 حسب السداسي).



المصدر: من إعداد الباحثة اعتماداً على تقارير من BIS و ISDA.

الشكل 29: حجم التعامل الكلي للمشتقات المالية في الأسواق غير المنظمة حسب القيمة السوقية للفترة (2013-2023 حسب السداسي).



المصدر: من إعداد الباحثة اعتماداً على تقارير من BIS و ISDA.

لقد أدت الأزمة المالية 2008 إلى تطبيق العديد من الإصلاحات التنظيمية لتحسين الأسواق المالية وجعلها أكثر مرونة وشفافية، كما ساهمت الأزمة في زيادة الاعتماد على التكنولوجيا في التداول خاصة

في أسواق المشتقات الغير مدرجة. كما أن دخول بعض البورصات المدرجة في الأسواق غير المنظمة أدى إلى تعزيز شفافيتها ورفع الثقة فيها مما ساهم في تطورها بشكل كبير في السنوات الأخيرة.

سنة 2013:

لقد توسع سوق المشتقات المالية المتداولة خارج البورصة في النصف الثاني من عام 2013، حيث بلغت القيمة الاسمية التي تحدد المدفوعات التعاقدية وتعد مؤشراً للنشاط في أسواق المشتقات المالية المتداولة في السوق الغير مدرجة 710 تريليون دولار أمريكي في نهاية ديسمبر 2013 هذا بالمقارنة مع 693 تريليون دولار في نهاية جوان 2013 (الشكل رقم 28). ورغم الزيادة في القيم الاسمية، فقد انخفضت القيمة السوقية لعقود المشتقات المالية القائمة أي تكلفة استبدال جميع العقود المعلقة بأسعار السوق السائدة حيث بلغت 18,66 تريليون دولار أمريكي في نهاية ديسمبر 2013 بينما بلغت 20 تريليون دولار في نهاية يونيو 2013 (الشكل رقم 29) إن السبب في ارتفاع القيمة الاسمية للعقود المشتقة بمستويات كبيرة مقارنة بالقيمة السوقية يعود إلى الرافعة المالية، التي تُستخدم لتضخيم عوائد الاستثمار. رغم التذبذب بين النصفين الأول والثاني من السنة إلا أن حجم التداول السنوي يعتبر مقبولا (1074.39 تريليون)، وذلك نظرا للإصلاحات التنظيمية التي شهدتها تلك الفترة وإدخال بعض التقنيات التكنولوجية الجديدة إلى منصات التداول، كما أن دخول بعض البورصات المدرجة في الأسواق غير المنظمة أدى إلى تعزيز شفافيتها ورفع الثقة فيها مما ساهم في تطورها بشكل كبير، أبرزها ما يلي:

قانون Dodd-Frank:

تم سن قانون "Dodd-Frank" في 21 جويلية سنة 2010، كاستجابة للأزمة المالية العالمية والحد من المخاطر النظامية، فقد أدخل العديد من الإصلاحات التنظيمية لزيادة الشفافية وتعزيز نزاهة السوق داخل النظام المالي بما يتماشى مع التزامات مجموعة العشرين لإصلاح وتحسين هيكل سوق المشتقات المالية المتداولة في السوق الموازية. من بين النقاط التي ركز عليها القانون هي تنظيم المبادلات. فقد نص القانون على أن تتم تسوية المشتقات المالية الموحدة المتداولة خارج البورصة من خلال أطراف مركزية، حيث قسم دود فرانك السلطة التنظيمية على المشتقات المالية المتداولة في السوق الموازية بين لجنة الأوراق المالية والبورصات الأمريكية (SEC) ولجنة تداول السلع الآجلة الأمريكية (CFTC). الأمر الذي يتطلب من

الأطراف تقديم الضمانات للتخفيف من مخاطر الطرف المقابل. كما ألزم القانون تقديم تقارير التداول لضمان الشفافية من خلال إلزام الإبلاغ عن جميع الصفقات خارج البورصة إلى مستودعات بيانات المبادلات¹. كما أنشأ القانون منصات الكترونية توفر قدرًا من الشفافية لتداول المبادلات خارج البورصة.

الأسواق المنظمة وشركات المقاصة:

لقد حولت السوق العابرة للقارات (ICE) والتي تحتل المركز الرابع عالمياً بين الأسواق المنظمة أسواق الطاقة خارج البورصة إلى أماكن أكثر شفافية وكفاءة لتداول سلع الطاقة خارج البورصة، حيث قدمت عقوداً موحدة خارج البورصة مدرجة على منصة تداول مركزية وتوفر المقاصة لمبادلات الطاقة خارج البورصة. تم تطوير السوق الإلكترونية كبديل للأسواق الأكثر تجزئة وغموضاً. تشمل المنتجات المتاحة عبر ICE سوق الطاقة خارج البورصة التابعة لهذه السوق، أسواق المشتقات الائتمانية خارج البورصة، الأسواق الإلكترونية الشفافة والمنظمة على العقود المستقبلية والخيارات، عقود المبادلات خارج البورصة لإدارة المخاطر في الأسواق الزراعية ومبادلات مخاطر الائتمان والعملات والانبعاثات والطاقة ومؤشرات الأسهم².

لقد كانت بورصة CME أكبر بورصة في سوق المشتقات المالية المنظمة لعقود، وبعد الأزمة العالمية 2008 والإصلاحات التنظيمية التي فرضت إجراء مقاصة مركزية لبعض المشتقات المالية الغير مدرجة. أنشأت البورصة غرفة مقاصة خاصة بها، تقدم خدمات مقاصة للمشتقات الغير مدرجة في السوق المنظمة أبرزها مبادلات أسعار الفائدة. مما يساهم في تخفيف المخاطر من خلال ضمان مرور جميع الأصول عبر طرف مركزي (ccp) وبالتالي تقليص حالات التخلف عن السداد. حيث قام أكثر من 480 عميلاً عالمياً بتصفية مقايضات أسعار الفائدة في بورصة CME في عام 2017 وأكثر من 22.5 مليار دولار يومياً تمت مقاصتها بعملات الأسواق الناشئة³.

¹ HSBC, Dodd Frank financial regulation overview, 28/11/2023, read : 07/09/2024, URL: <https://www.gbm.hsbc.com/en-gb/financial-regulations/dodd-frank#:~> .

² Interactive brokers, Intercontinental Exchange, read : 06/09/2024, URL : <https://www.interactivebrokers.com.hk/en/general/education/iceExchange.php>.

³ CME Group, OTC Clearing: 2017 In Review, 10/01/2018, read: 06/09/2024, URL: <https://www.cmegroup.com/education/articles-and-reports/otc-clearing-2017-in-review.html> .

شركة الإيداع والمقاصة DTCC هي إحدى أكبر بيوت المقاصة عالمياً، حيث توفر خدمات مقاصة وتسوية للعديد من الأدوات المالية أهمها المشتقات المالية المتداولة خارج البورصة، عن طريق DTCC Deriv/SERV LLC وهي عبارة عن بنية أساسية عالمية مركزية لمعالجة المشتقات المالية خارج البورصة، توفر خدمات التخزين الآلي والأصول لتداولات المشتقات الائتمانية خارج البورصة¹.

سنة 2014:

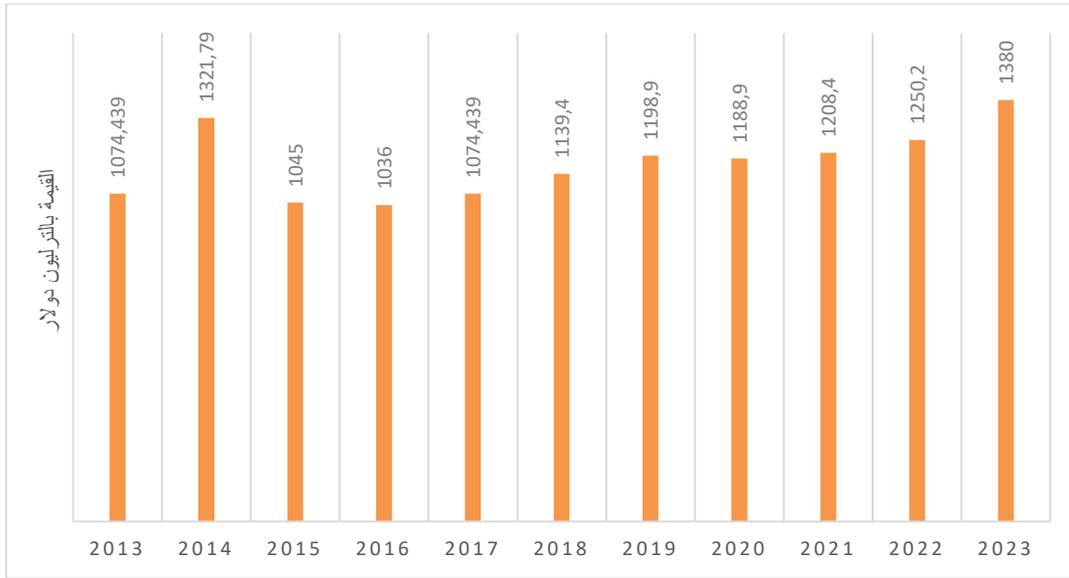
انخفضت القيمة الاسمية لعقود المشتقات المالية الغير مدرجة، بنسبة 9% بين نهاية جوان 2014 ونهاية ديسمبر 2014 من 692 تريليون دولار أمريكي إلى 630 تريليون دولار أمريكي (الشكل رقم 28) بسبب تقلبات أسعار صرف العملات. بينما ارتفعت القيمة السوقية الإجمالية بشكل حاد في النصف الثاني من عام 2014 حيث بلغت القيم السوقية 21 تريليون دولار في نهاية ديسمبر مرتفعة من 17 تريليون دولار في نهاية جوان (الشكل رقم 29).

يسيطر قطاع أسعار الفائدة على نشاط المشتقات المالية المتداولة في السوق غير المنظمة بنسبة 80% من إجمالي القيمة حيث وصلت في نهاية ديسمبر 2014 إلى 505 تريليون دولار، بقيمة 381 تريليون دولار تمثل المبادلات إلى حد بعيد الحصة الأكبر من مشتقات أسعار الفائدة القائمة. تليها مشتقات صرف العملات الأجنبية كثاني أكبر قطاع من المشتقات المالية العالمية المتداولة في السوق غير المنظمة حيث كانت قيمتها الاسمية في نهاية ديسمبر 2014، 76 تريليون دولار، وهو ما يمثل 12% من إجمالي القيمة، تليها مبادلات مخاطر الائتمان (CDS) التي انخفضت إلى 593 مليار دولار في نهاية ديسمبر 2014. بلغ إجمالي القيمة الاسمية للمشتقات المالية المتداولة خارج البورصة المرتبطة بالأسهم 8 تريليون دولار في نهاية ديسمبر 2014 والقيمة السوقية الإجمالية 0.6 تريليون دولار، حيث انخفض النشاط في العقود المرتبطة بالأسهم بشكل حاد خلال الأزمة المالية العالمية 2007-2009، من ذروة بلغت 10 تريليون دولار في نهاية جوان 2008. أما بالنسبة للمشتقات المالية المتداولة خارج البورصة المرتبطة بعقود السلع

¹ DTCC, DTCC Deriv/SERV LLC, read: 06/09/2024, URL: <https://www.dtcc.com/about/businesses-and-subsidiaries/derivserv-llc> .

بلغت أقل من 2 تريليون دولار في نهاية عام 2014، أما قيمتها السوقية الإجمالية فبلغت 0.3 تريليون دولار في نهاية ديسمبر 2014¹.

الشكل 30: حجم التعامل الكلي السنوي للمشتقات المالية في الأسواق غير المنظمة حسب القيمة الاسمية للفترة (2013-2023).

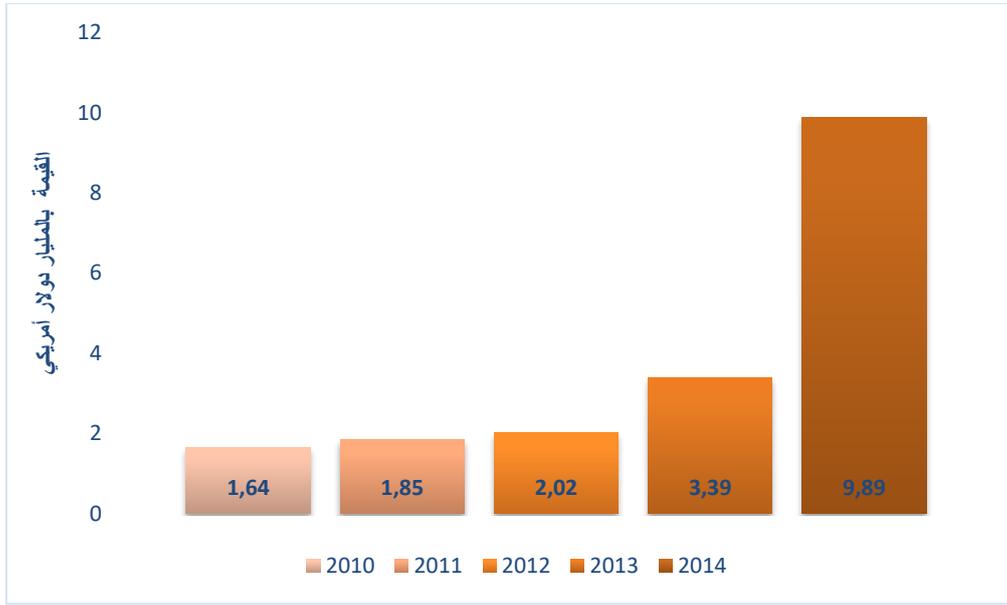


المصدر: من إعداد الباحثة اعتماداً على تقارير من BIS و ISDA.

سنويا بلغت قيمة العقود الاسمية 1321.79 تريليون دولار وقد ارتفعت مقارنة بالعام الماضي (الشكل رقم 30)، تزامن هذا النمو مع ارتفاع في قيمة الاستثمارات في التكنولوجيا المالية بقيمة 51.2 مليار دولار مقارنة بـ 18.9 سنة 2013 (الشكل رقم 12)، ويعود هذا الارتفاع إلى النمو الكبير الذي شهده سوق التكنولوجيا المالية في الولايات المتحدة الأمريكية فقد وصل حجم الصفقات إلى 9.89 مليار دولار بعدما بلغ 3.39 مليار دولار العام الماضي (الشكل رقم 31). فقد مس هذا النمو أسواق التداول غير المنظمة باعتبار الولايات المتحدة المنطقة التي تسيطر على أكبر حصة فيها، فقد تطورت منصات التداول الالكترونية خاصة التابعة للأسواق المنظمة (ICE و CME).

¹ BIS, Statistical release OTC derivatives statistics at end-December 2014, 2015, p2, 4, 6.

الشكل 31: حجم استثمارات التكنولوجيا المالية في الولايات المتحدة الأمريكية.



المصدر: من إعداد الباحثة اعتمادا على معلومات من Accenture, 25/06/2015, read : 07/09/2024, URL : <https://newsroom.accenture.com/news/2015/fintech-investment-in-us-nearly-tripled-in-2014>.

الفترة 2015-2017:

منذ عام 2015، تذبذبت القيم الاسمية لعقود المشتقات المالية المتداولة في السوق الغير منظم في نطاق يتراوح بين حوالي 480 تريليون دولار أمريكي و550 تريليون دولار أمريكي (الشكل رقم 28). وظلت المبالغ الاسمية في هذا النطاق في النصف الثاني من عام 2017، حيث أنهت العام عند 532 تريليون دولار. وعلى النقيض من ذلك، استمرت القيمة السوقية الإجمالية للمشتقات المالية المتداولة في السوق الموازية في الانخفاض من 13 تريليون دولار في نهاية 2017 إلى 11 تريليون دولار في نهاية عام 2017¹ (الشكل رقم 29).

في هذه السنة حققت المقاصة المركزية تقدما في أسواق المشتقات المالية المتداولة خارج البورصة. ففي سوق مبادلات مخاطر الائتمان، ارتفعت قيمة الشريحة المقاصة من 4.9 تريليون دولار إلى 5.1 تريليون دولار في النصف الثاني من عام 2017، حتى مع انخفاض المبلغ الاسمي لمبادلات مخاطر الائتمان القائمة بشكل طفيف. ونتيجة لذلك، ارتفعت حصة مبادلات مخاطر الائتمان القائمة التي تتم مقاصتها من

¹ BIS, Statistical release: OTC derivatives statistics at end December 2017, 2018, p02, 03.

خلال الأطراف المقابلة المركزية (CCPs) من 51% في نهاية يونيو 2017 إلى 55% في نهاية ديسمبر 2017. وانخفضت العقود الثنائية بين المتعاملين المبلغين بشكل أكبر في النصف الثاني من عام 2017، إلى 2.3 تريليون دولار¹. لقد سجل مكتب مقاصة بورصة CME مشاركة أكثر من 480 عميلًا عالميًا بتصفية مبادلات أسعار الفائدة في منصاتهما في هذه السنة وأكثر من 22.5 مليار دولار يوميًا تمت مقاصتها بعملات الأسواق الناشئة².

من ناحية التكنولوجيا شهدت سنة 2016 العديد من الاضطرابات وعدم اليقين تجاه بعض تقنيات التكنولوجيا المالية بسبب العديد من الهجمات السيبرانية على منصات التداول خارج الأسواق المنظمة، ومن أمثلة ذلك تعرض شركة "DAO" اللامركزية التي تم إطلاقها على Blockchain Ethereum والتي جمعت 150 مليون دولار في Ether قبل أن يتم اختراقها بسبب نقاط ضعف في قاعدة التعليمات البرمجية. بلغت قيمة عملية الاختراق 60 مليون دولار. كانت العقود الذكية للمنظمة اللامركزية المستقلة بلغة Solidity، وهي لغة البرمجة الرئيسية في Ethereum، والتي لم يكن عمرها يزيد عن بضعة أشهر في ذلك الوقت. ونتيجة لهذا، لم يتم اختبار المشروع الجديد بشكل كامل ونما بشكل أسرع من المتوقع. وقد اقترح المبرمجون إصلاحات للثغرات الأمنية لكن بعد أسابيع قليلة من إطلاق The DAO وقبل أن يتم تنفيذ الإصلاحات تمت الهجمة، مما سبب حالة عدم يقين وتخوف من هذه التقنية³.

في ديسمبر 2016 تأسست TP ICAP والتي تعد من أكبر شركات الوساطة الالكترونية بين المتداولين في العالم (Interdealer broker)، توفر العديد من خدمات الوساطة أهمها تسهيل تداول الأدوات المالية من بينها المشتقات المالية خارج البورصة. تقدم خدمات الوساطة في مشتقات أسعار الفائدة، الطاقة والعملات الأجنبية. أتاحت منصات تسهيل التداول، تعزيز السيولة وتسهيل اكتشاف الأسعار⁴.

رغم التراجع في استثمارات التكنولوجيا المالية لهذه السنة مقارنة بسنة 2015 إلا أن القيمة الإجمالية للصفقات ظلت قوية، وشهدت هذه السنة في جويلية إطلاق منصة "Binance" وهي أكبر منصة لتداول العملات الرقمية ومشتقات العملات الرقمية والتداول الخارجي لمشتقات العملات الرقمية على مستوى العالم.

¹ BIS, Statistical release: OTC derivatives statistics at end December 2017, op. cit, p04.

² CME Group, OTC Clearing: 2017 In Review, op. cit.

³ Bitstamp learn, Ethereum DAO Hack, 17/07/2023, read: 07/09/2024, URL: <https://www.bitstamp.net/learn/crypto-101/ethereum-dao-hack/>.

⁴ TP ICAP Group, Sectors and services, read: 07/09/2024, URL: <https://tpicap.com/tpicap/who-we-are/sectors-services>.

حيث يتم تداول أكثر من 350 عملة رقمية، أكثر من 38 مليار دولار حجم التداول اليومي و120 مليون متداول مسجل في Binance، تحولت المنصة بسرعة إلى أكبر بورصة عملات رقمية في العالم حيث تعتمد على تقنيات التكنولوجيا المالية الحديثة في التداول (البلوكتشين، السحابة... وغيرها) مما ساهمت في توفير سيولة أكبر للمستثمرين وسوق العملات المشفرة الذي كانت خيارات التداول فيه محدودة¹. كما ساهم ذلك في جذبها أكثر للمستثمرين. توفر Binance نظاماً بيئياً كاملاً من الوظائف لمستخدميها، حيث تشمل شبكة Binance على سلسلة Binance، وسلسلة Binance الذكية، وأكاديمية Binance، ومحفظه Trust Wallet، ومشاريع الأبحاث، والتي تستخدم جميعها قوى تقنية البلوك تشين لجلب تمويل العصر الجديد إلى العالم. وتوفر أدنى رسوم تداول مقارنة بالمنصات الأخرى. وقد قامت Binance ببناء نظام KYC قوي وشامل ومتوافق في أكثر من 200 ولاية قضائية، ومدعوم من قبل شركات رائدة في مجال KYC مثل Onfido و Jumio و Trulioo².

سنة 2018:

ارتفع حجم التداول سنة 2018 مقارنة بالسنة الماضية حيث وصلت القيم الاسمية لتداول المشتقات خارج البورصة في النصف الأول من هذه السنة إلى 595 ترليون دولار وانخفضت إلى ترليون في نهاية السنة (الشكل رقم 28)، كما بلغت القيمة السوقية 10.3 ترليون في نهاية جوان وانخفضت إلى 9.7 نهاية ديسمبر (الشكل رقم 29) يعود هذا لانخفاض حصة القيمة السوقية الإجمالية لعقود أسعار الفائدة، بينما ارتفعت حصة عقود الصرف الأجنبي.

تزامن هذا الارتفاع في حجم الصفقات مع ارتفاع كبير في حجم استثمارات التكنولوجيا المالية لسنة 2018 بقيمة 148.6 مليار دولار مقارنة بـ 59.2 مليار سنة 2017 (الشكل رقم 12). فقد ظهرت العديد من منصات التداول الرقمية والشركات الناشئة التي توفر حلول البلوكتشين وسحابة وتحليل البيانات لسوق المشتقات المالية الغير مدرجة. كما قامت CME عبر منصاتها الرقمية بتسوية أكثر من 114 مليار دولار

¹ Cherki Asmaa, Seffih Sadek, op. cit, p381.

² Ibid, p381-382.

أمريكي في المتوسط اليومي عبر العملات والمنتجات في عام 2018، بزيادة 8% مقارنة بمتوسط حجم التداول اليومي لعام 2017، مع أكثر من 650 مشاركًا يقومون بالتسوية عبر جميع العملات¹.

سنة 2019:

أظهرت إحصائيات المشتقات المالية المتداولة في الأسواق غير المنظمة لسنة 2019 ارتفاعاً بنسبة 2,6% في نهاية السنة مقارنة بسنة 2018 حيث بلغت القيمة الاسمية للنصف الأول من السنة 640.4 تريليون وانخفضت في النصف الثاني إلى 558.5 تريليون (الشكل رقم 28). يعكس جزء من هذا التغيير نمطاً موسميًا، حيث تميل القيمة الاسمية غير المسددة إلى الزيادة في الأشهر الستة الأولى من العام وتنخفض في النصف الثاني. أما بالنسبة للقيمة السوقية فقد انخفضت انخفاضاً طفيفاً من 12.1 تريليون دولار في نهاية جوان 2019 إلى 11.6 تريليون دولار بحلول نهاية العام (الشكل رقم 29)، حيث تمثل عقود أسعار الفائدة الجزء الأكبر (72%) من هذا الإجمالي تليها العملات الأجنبية.

بلغت قيمة المشتقات المالية المتداولة في السوق غير المنظمة 582.1 تريليون دولار أمريكي في نهاية ديسمبر 2020، بارتفاع بنسبة 4.2% مقارنةً بنهاية عام 2019 وانخفاضاً بنسبة 4.1% مقارنةً بمنتصف 2020 (606.8 تريليون دولار). حيث ارتفعت مشتقات أسعار الفائدة (IRD) بنسبة 3.9% لتصل إلى 466.5 تريليون دولار في نهاية عام 2020 مقارنةً بمبلغ 449.0 تريليون دولار في نهاية عام 2019، في حين نمت مشتقات العملات الأجنبية بنسبة 5.8% لتصل إلى 97.6 تريليون دولار خلال الفترة نفسها².

على الجانب الآخر استمر سوق التكنولوجيا المالية في النمو، في هذه السنة حقق رقماً قياسياً بقيمة 216.8 مليار دولار (الشكل رقم 12). في هذه السنة طورت بورصة (ICE) أسواقها الخارجية من خلال اعتماد حلول التكنولوجيا المالية، في ماي 2019 أعلنت عن إطلاق منصة جديدة لسجلات التداول تعتمد على السحابة تسمى ICE Data Vault. وهي عبارة عن منصة لإدارة البيانات تُستخدم لتخزين وبناء وتوزيع بيانات التداول التاريخية عبر الوصول البرمجي أو السحابي أو من خلال النقر. بيانات التداول هي الشكل الأكثر تفصيلاً لبيانات التسعير التاريخية للأوراق المالية، حيث تعرض كل تحرك في الأسعار، مع ختم

¹ CME Group, Cleared OTC Financial Products, 2018, p05.

² ISDA, Key trends in the size and composition of OTC derivatives markets in the second half of 2020, 2021, p02.

زمني بدقة تصل إلى جزء من الألف من الثانية أو أكثر، لكل ورقة مالية طوال يوم التداول. يمكن استخدام ICE Data Vault لإدارة وتوريد بيانات التداول التاريخية الموحدة المتاحة على خدمة Consolidated Feed and Tick History من ICE Data Services تجمع هذه الخدمات المحتوى العالمي من أكثر من 600 مصدر، بما في ذلك أكثر من 300 بورصة، وأكثر من 130 مساهمًا في سوق الصرف الأجنبي، ووسطاء خارج البورصة، وأسعار الدخل الثابت المتدفقة من ICE. تساعد هذه التقنية في تلبية احتياجات الامتثال وإدارة المخاطر عبر الأسواق¹.

سنة 2020:

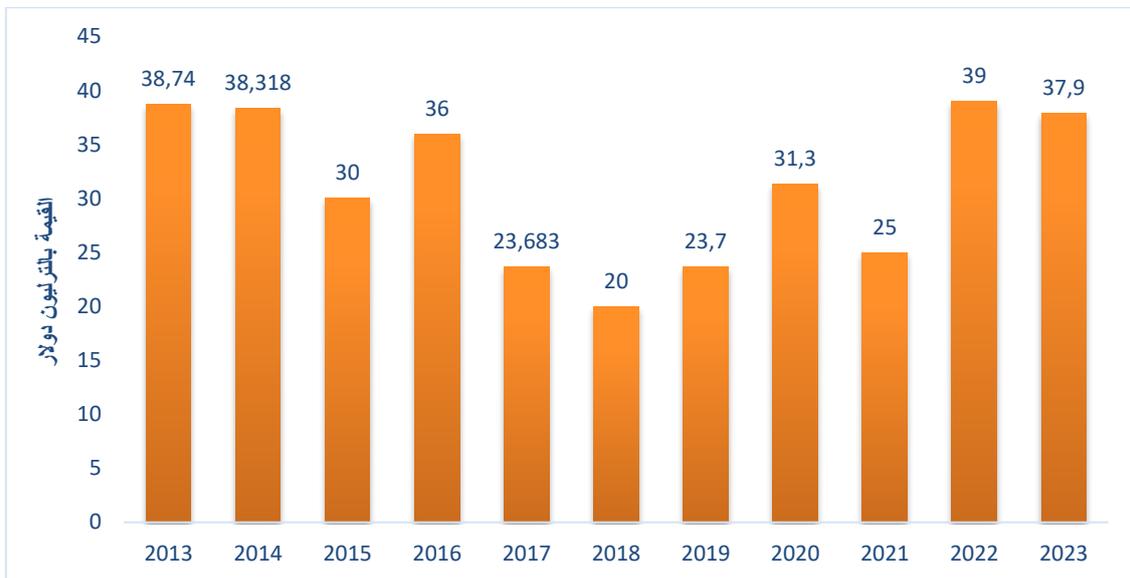
لقد أدت اضطرابات السوق الناجمة عن فيروس كورونا المستجد (كوفيد-19) والاستجابات القوية للسياسات إلى تطورات في أسواق المشتقات خارج البورصة طوال عام 2020. حيث بلغت القيمة السوقية السنوية 31.3 تريليون دولار لأول مرة منذ 2016 بقيمة 36 تريليون دولار (الشكل رقم 32). فبعد قفزة ملحوظة في النصف الأول من العام، زادت القيمة السوقية الإجمالية لعقود المشتقات المالية الغير مدرجة حيث وصلت 15.8 تريليون دولار في نهاية عام 2020. أي بمعدل نمو سنوي 2.7%. على النطاق الجغرافي تستحوذ الولايات المتحدة على أكبر نسبة تداول للمشتقات خارج البورصة تليها أوروبا. تعتبر العقود الآجلة والمبادلات أكثر المشتقات المالية تداولًا في سوق المشتقات الغير مدرجة بنسبة 75% تليها الخيارات². لقد أدت الزيادة في حجم المشتقات الائتمانية في النصف الأول من السنة استجابة لتطورات جائحة كوفيد-19 إلى زيادة نسبة معاملات المشتقات الائتمانية التي يمكن مقاصتها مركزيا³.

¹ ICE, ICE Data Services Launches ICE DataVault, a Cloud-Based Tick History Platform, 23/09/2024, read: 06/09/2024, URL: <https://ir.theice.com/press/news-details/2019/ICE-Data-Services-Launches-ICE-DataVault-a-Cloud-Based-Tick->

² BIS, Statistical release OTC derivatives statistics at end-December 2020, 2021, p1-2.

³ FSB, OTC Derivatives Market Reforms- Note on implementation progress for 2020, 2020, p07.

الشكل 32: حجم التعامل الكلي السنوي للمشتقات المالية في الأسواق غير المنظمة حسب القيمة السوقية للفترة (2013-2023).



المصدر: من إعداد الباحثة اعتماداً على تقارير من BIS و ISDA.

في هذه السنة أطلق J.P. Morgan وهو من أكبر البنوك الاستثمارية في العالم والرائدة في مجال مقاصة المشتقات المالية المتداولة خارج البورصة منصة Onyx وهي نظام بلوكتشين مرخص من JPMorgan يستخدم العقود الذكية لتسهيل أوامر المعاملات على شبكته. تم بعد عملة JPM Coin الخاصة بالبنك، ومنذ ذلك الحين كان بمثابة بلوكتشين مرخص مثالي تستخدمه البنوك والمؤسسات المالية لنقل الأموال والأصول ومشاركة المعلومات بكفاءة. منذ إنطلاقه، أفادت التقارير أن البنك عالج ما يقرب من 300 مليار دولار من المعاملات في JPM Coin من قبل العديد من العملاء المؤسسيين والشركات اعتباراً من أكتوبر 2023¹. منذ إنطلاقه، أفادت التقارير أن البنك عالج ما يقرب من 300 مليار دولار من المعاملات في JPM Coin من قبل العديد من العملاء المؤسسيين والشركات اعتباراً من أكتوبر 2023².

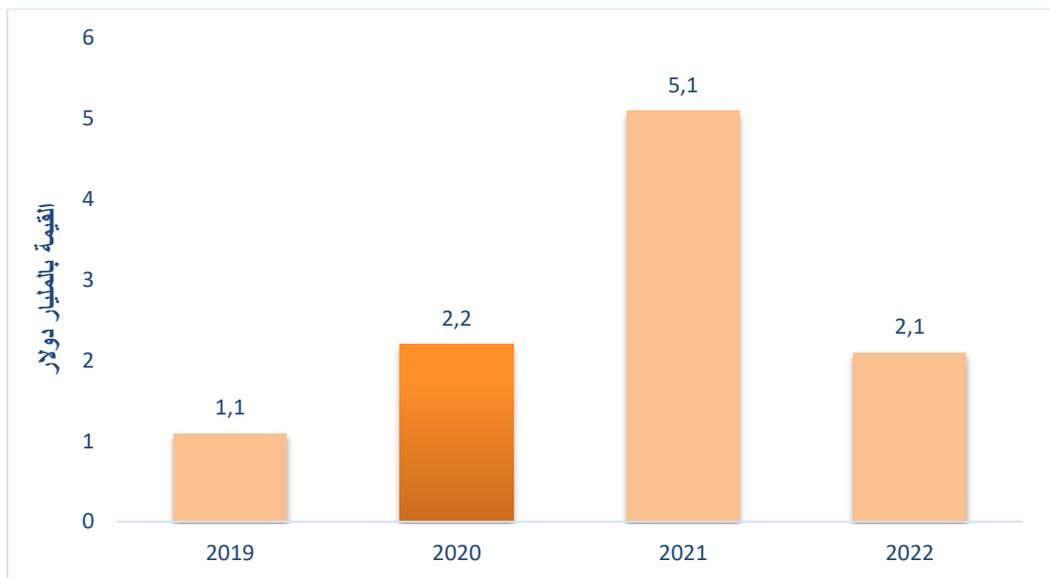
إن استقطاب التقنيات التكنولوجية في السوق غير المنظمة خاصة في فترة كوفيد-19، رفع من تحديات الأمن السيبراني، حيث تعتبر منصات التداول أهدافاً رئيسية للهجمات السيبرانية نظراً لحساسية

¹ Oramas Jose, What Is JPM Coin and What Is the Onyx Blockchain? Crypto globe, 12/10/2023, read: 07/09/2024, URL: <https://www.cryptoglobe.com/latest/2023/10/what-is-jpm-coin-and-what-is-the-onyx-blockchain/>.

² Oramas Jose, op. cit.

المعلومات الخاصة بمستخدمي هذه المنصات، بالتالي استجابت الشركات العالمية لهذه التحديات لحماية بيانات المتعاملين وضمان معاملات آمنة من خلال رفع الاستثمار في هذا المجال، فقد بلغ حجم الاستثمار في سنة لهذ السنة 2.2 مليار دولار بعد 1.1 مليار دولار سنة 2019 (الشكل رقم 33).

الشكل 33: حجم الاستثمار العالمي في الأمن السيبراني للفترة (2019-2022).



المصدر: من إعداد الباحثة اعتماداً على معلومات من Ruddenklau Anton, KPMG, 2023, p20.

سنة 2021:

ارتفعت قيمة المشتقات المالية المتداولة في السوق غير المنظمة بنسبة 2.8% في نهاية عام 2021 مقارنةً بنهاية عام 2020 حيث بلغت 610 تريليون دولار في النصف الأول من السنة وانخفضت بنسبة 1.9% مقارنةً بمنتصف عام 2021 (الشكل رقم 28) و600 تريليون في النصف الثاني، يعكس جزء من هذا التغيير نمطاً موسميًا. كما بلغت القيمة السوقية الإجمالية لعقود المشتقات المالية 12.4 تريليون دولار في نهاية عام 2021، أي أقل قليلاً من مستواها في نهاية جوان 2021. جاء الانخفاض الطفيف بشكل أساسي من مشتقات أسعار الفائدة التي انخفضت قيمتها السوقية من 8.9 تريليون دولار في نهاية جوان 2021 إلى 8.6 تريليون دولار في نهاية عام 2021¹.

¹ BIS, Statistical release OTC derivatives statistics at end-December 2021, 2022, p01, 02.

حققت سوق التكنولوجيا المالية لسنة 2021 رقما قياسيا من حيث الاستثمارات بقيمة 229.6 مليار دولار. فقد أدت جائحة كوفيد-19 إلى تسريع تبني الحلول الرقمية في مختلف الصناعات، بما في ذلك الخدمات المالية والتداول الإلكتروني. ومن مبادرات تطوير السوق الخارجي للمشتقات المالية هذه السنة؛ إعلان بنك "Goldman Sachs" وهو مؤسسة عالمية رائدة في مجال الخدمات المصرفية الاستثمارية والأوراق المالية وتقديم خدمات مقاصة عالمية شاملة خارج البورصة لأسعار الفائدة والائتمان والعملات الأجنبية والأسهم والسلع¹، عن إطلاق Goldman Sachs Financial Cloud for Data بالتعاون مع Amazon Web Services (AWS)، وهي مجموعة جديدة من حلول البيانات والتحليلات المستندة إلى السحابة للمؤسسات المالية. يعيد هذا التعاون الفريد تعريف كيفية اكتشاف العملاء للبيانات وتنظيمها وتحليلها في السحابة، وبالتالي اكتساب رؤى سريعة ودفع قرارات استثمارية مستنيرة².

سنة 2022:

بلغ إجمالي قيمة المشتقات المالية العالمية المتداولة في السوق الموازية 618 تريليون دولار أمريكي في نهاية ديسمبر 2022، بزيادة 3.3% مقارنةً بنهاية عام 2021. كما ارتفعت القيمة الاسمية لمشتقات أسعار الفائدة بنسبة 3.2% إلى 490.6 تريليون دولار في نهاية عام 2022 مقارنةً بمبلغ 475.3 تريليون دولار في نهاية عام 2021، وارتفعت القيمة الاسمية في مشتقات النقد الأجنبي بنسبة 3.2% إلى 107.6 تريليون دولار خلال الفترة نفسها. بلغ إجمالي قيمة المشتقات الافتراضية للائتمان والأسهم ومشتقات السلع 9.9 تريليون دولار و6.9 تريليون دولار و2.3 تريليون دولار على التوالي³. أما بالنسبة للقيمة السوقية الإجمالية للمشتقات المالية المتداولة في السوق الغير منتظمة بنسبة 13% في النصف الثاني من عام 2022 لتصل إلى 20.7 تريليون دولار في نهاية العام. وقادت مشتقات أسعار الفائدة هذه الزيادة وسط ارتفاع التضخم وارتفاع أسعار الفائدة⁴.

¹ Goldman Sachs, Goldman Sachs Announces Clearing Services for OTC Derivatives, 27/07/2010, read: 06/09/2024, URL: <https://www.goldmansachs.com/pressroom/press-releases/2010/dcs-announcement> .

² Goldman Sachs, Goldman Sachs and AWS Collaborate to Create New Data Management and Analytics Solutions for Financial Services Organizations, 30/11/2021, read: 06/09/2024, URL: <https://www.goldmansachs.com/pressroom/press-releases/2021/goldman-sachs-aws-announcement-30-nov-2021>.

³ ISDA, Key trends in the size and composition of OTC derivatives markets in the second half of 2022, 2023, p02.

⁴ BIS, Statistical release OTC derivatives statistics at end-December 2022, 2023, p01.

في هذه السنة انخفض حجم سوق التكنولوجيا المالية إلى 197.9 مليار دولار (الشكل رقم 12)، لكن مع ذلك ظلت جهود تطوير سوق المشتقات خارج البورصة مستمرة، فقد أصدرت الرابطة الدولية للمبادلات والمشتقات المالية (ISDA) في ماي ورقة بيضاء تحدد فيها كيف ينبغي للمشاركين في السوق تبني استراتيجية لمستقبل رقمي للأسواق المالية وبناء نظام مالي عالمي أكثر أماناً وشفافية. كما قالت أن خريطة الطريق هذه للتغير الرقمي في سوق المشتقات خارج البورصة ستمكن القادة الحاليين والمستقبليين من اتخاذ خطوات استباقية في تطوير حالات الاستخدام الملموسة وحل التحديات المرتبطة بهذه الحالات¹.

في هذه السنة طورت بورصة (ICE) سنة 2022 منصة لتحليلات محفظة الأصول المتعددة للمنتجات المتداولة في البورصة وخارج البورصة (OTC). تدعم المنصة أدوات اكتشاف الأسعار قبل التداول ودعم القرار وطلب عروض الأسعار والنقاط الصفقات في STP، ويمكن استخدامها كمستودع للتداول. كما تدعم أيضاً التحليلات في اليوم أو في نهاية اليوم بما في ذلك تحليل السيناريوهات والمخاطر المجمعة وتقارير إدارة المخاطر الأخرى². كما قامت ICE Data Services وهي جزء من هذه البورصة بالتعاون مع شركة Murex العالمية الرائدة في مجال حلول التداول وإدارة المخاطر، لتقديم سير عمل أكثر كفاءة للوصول إلى بيانات الدخل الثابت والمشتقات الخاصة سواء المدرجة أو الغير مدرجة بـ ICE عبر منصة MX.3. من خلال دمج بيانات ICE في MX.3، يمكن للعملاء الحاليين والمحتملين الوصول إلى مجموعة متنوعة من البيانات اليومية والتاريخية - بما في ذلك أسعار الأصول المتقاطعة والتقلبات والتحليلات الأخرى - والتي سيتمكن العملاء من استخدامها لإبلاغ تجارتهم وإدارة المخاطر وإدارة الأرباح والخسائر³.

في نفس السنة أجرت "Goldman Sachs" أول تداول لخيار عملة مشفرة خارج البورصة، مما يمثل علامة فارقة في تبني الأصول الرقمية من قبل المؤسسات المالية. تضمنت التجارة خيار بيتكوين غير قابل للتسليم وتم تسهيلها من قبل شركة Galaxy Digital، يتم تسوية مثل هذه الخيارات نقدًا بدلاً من الأوراق المالية الأساسية، مما يعني عدم تغيير أي عملة بيتكوين. يستخدم هذا النوع من عقود المشتقات في تداول

¹ Humphreys Ben, Transforming Technology Infrastructure, Parameta solutions, 03/06/2024, read : 07/09/2024, URL : <https://www.parametasolutions.com/articles/transforming-technology-infrastructure>.

² ICE, ICE Portfolio Analytics – Derivatives, 2022, read : 06/09/2024, URL : https://www.ice.com/publicdocs/web-ICE_Portfolio_Analytics_-_Derivatives.pdf.

³ Murex, Murex Develops Interface that Offers Fixed Income, Derivatives Data from ICE, 08/09/2022, read: 07/09/2024, URL: <https://www.murex.com/en/news/murex-develops-interface-offers-fixed-income-derivatives-data-ice>.

العملات الأجنبية، حيث تكون العملة الأساسية غير سائلة أو يصعب تحويلها¹. لقد ساهمت التحديات التكنولوجية في سوق المشتقات المالية خارج البورصة في رفع حجم الصفقات المقاصة مركزياً وتوسيع قاعدة عملاء هذه المنصات نظراً لأنها آمنة ومضمونة مقارنة بالصفقات المباشرة رغم تراجع سوق التكنولوجيا المالية في هذه السنة.

سنة 2023:

شهدت سنة 2023 أكبر قيمة تداول للمشتقات خارج البورصة بقيمة سنوية تقدر بـ 1380 تريليون دولار، نمت قيمة المشتقات المالية العالمية القائمة في السوق غير المنظمة إلى 667.1 تريليون دولار في نهاية ديسمبر 2023، بزيادة 7.9% عن نهاية عام 2022. ارتفعت القيمة الاسمية لمشتقات أسعار الفائدة بنسبة 8% إلى 529.8 تريليون دولار في نهاية عام 2023 مقابل 490.6 تريليون دولار في نهاية عام 2022. وبلغت قيمة مشتقات العملات الأجنبية القائمة بنسبة 9.7% لتصل إلى 118 تريليون دولار من 107.6 تريليون دولار خلال الفترة نفسها، كما بلغ إجمالي قيم مشتقات الائتمان والأسهم ومشتقات السلع 8.7 تريليون دولار، 7.8 تريليون دولار و 2.2 تريليون دولار على التوالي في نهاية عام 2023². سنويًا قدر حجم التعامل الاسمي بقيمة 1380 تريليون وهو رقم قياسي كبير مقارنة بالسنوات الماضية (الشكل رقم 30).

لقد تباينت الاتجاهات نحو المقاصة المركزية للمشتقات عبر فئات المخاطر إلى حد ما في عام 2023. فقد تغيرت حصص مشتقات IRD و FX (من حيث المبالغ الاسمية) التي تتم مقاصتها مركزياً قليلاً، حيث بلغت نحو 76% و 5% على التوالي. وعلى النقيض من ذلك، انخفضت مقاصة مبادلات التخلف عن سداد الائتمان (CDS) من 70% إلى 65% في النصف الثاني من عام 2023. وقد يعود سبب هذا الانخفاض إلى الانخفاض الكبير في مراكز البنوك التجارية مع "المؤسسات المالية الأخرى"، والتي تتألف بشكل أساسي من الأطراف المقابلة المركزية ولكن أيضاً المؤسسات المالية غير المصرفية

¹ Amberdata, Goldman Sachs and Galaxy Digital Bring OTC Derivatives to Crypto, 25/04/2022, read: 06/09/2024, URL: <https://blog.amberdata.io/goldman-sachs-and-galaxy-digital-bring-otc-derivatives-to-crypto>.

² ISDA, Key trends in the size and composition of OTC derivatives markets in the second half of 2023, 2024, p02.

والبنوك غير المبلغة ونمت مراكز الوسطاء بشكل طفيف بينما ظلت المراكز مع المؤسسات غير المالية دون تغيير نسبياً¹.

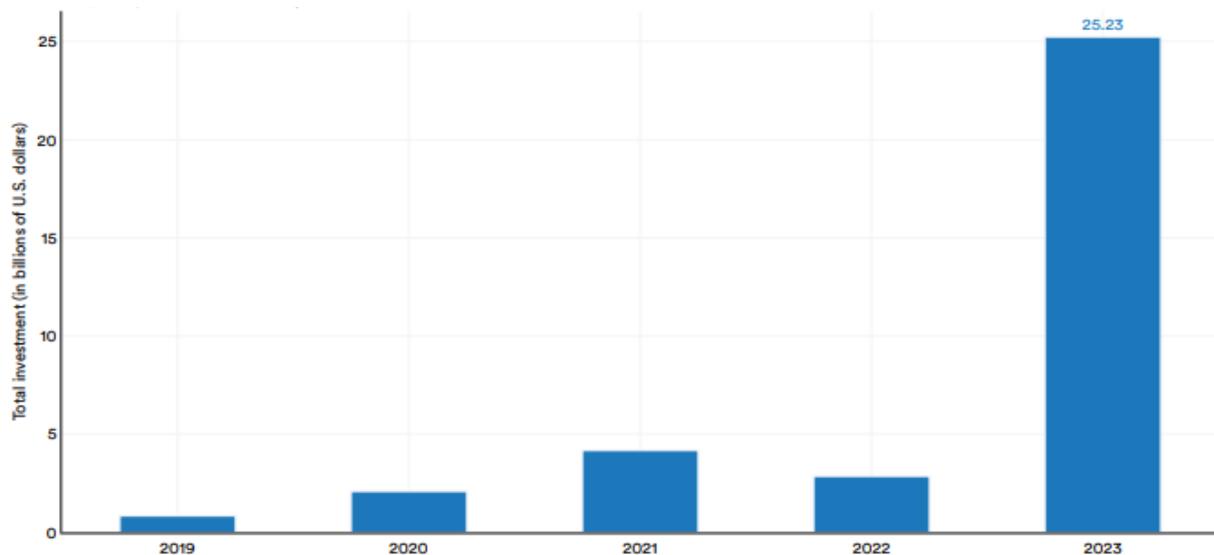
لقد تزامن هذا الانخفاض في مراكز المقاصة مع تراجع كبير في سوق التكنولوجيا المالية للسنة الثانية على التوالي بقيمة 118.2 مليار دولار (الشكل رقم 12)، يعود سبب هذا التراجع إلى انخفاض عدد صفقات الاستحواذ والاندماج ورأس المال الاستثماري وزيادة عن التحديات والمخاطر التي تخلقها هذه التكنولوجيا الجديدة فإنها قد تكون مكلفة في بعض الأحيان. لكن مع ذلك شهدت هذه السنة اهتماماً متزايداً بمجال الذكاء الاصطناعي بفضل قدراته التي يمكن أن تأخذ سوق المشتقات الخارجي إلى أبعاد أخرى، حيث يمكنه إعداد تحليلات الأسواق، التنبؤ بالمخاطر، إعداد العقود، اتخاذ القرار ... وغيرها. استحوز الذكاء الاصطناعي التوليدي (Generative AI) على الحصة الأكبر من استثمارات الذكاء الاصطناعي لهذه السنة.

يشير الذكاء الاصطناعي التوليدي إلى خوارزميات الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي التي تستخدم المحتوى الموجود لإنشاء محتوى جديد. يمكن للذكاء الاصطناعي التوليدي توليد النصوص والصوت والصور وما إلى ذلك، استناداً إلى النماذج المخزنة في قاعدة البيانات². لقد جذب القطاع استثمارات تقدر بـ 25.2 مليار دولار، أي ما يقرب من تسعة أضعاف استثمارات عام 2022 وحوالي 30 ضعف المبلغ من عام 2019. وبالتالي استحوز الذكاء الاصطناعي التوليدي على أكثر من ربع إجمالي الاستثمارات الخاصة المرتبطة بالذكاء الاصطناعي في عام 2023 (الشكل رقم 34).

¹ BIS, OTC derivatives statistics at end-December 2023, 2024, p04.

² Talend, Generative AI : l'art de la génération de modèles par l'Intelligence Artificielle, read : 07/09/2024, URL : <https://www.talend.com/fr/resources/generative-ai/>.

الشكل 34: حجم الاستثمار الخاص في الذكاء الاصطناعي التوليدي للفترة (2019-2023).



المصدر: Human-centered Artificial Intelligence, Stanford University, 2024, p244.

خطوة لتشجيع استقطاب هذه التقنية، أصدرت الرابطة الدولية للمبادلات والمشتقات المالية (ISDA) ورقة بيضاء إرشادية لأصحاب المصلحة الذين يسعون إلى تسخير الذكاء الاصطناعي في تحويل سوق المشتقات المالية غير المنظمة (OTC). ناقشت هذه الورقة حالات الاستخدام الواعدة لهذه الأداة؛ قدرتها على إنشاء لغة جديدة بناءً على السوابق وتوليف البيانات في ملخص يمكن للبشر قراءته، تلخيص اتفاقيات المشتقات المعقدة واقتراح بنود تستند إلى شروط الصفقة، تخفيف التكاليف، تلخيص اللوائح القضائية كما ناقشت إمكانية استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي في تطوير التطبيقات لاقتراح تغييرات جديدة في التعليمات البرمجية... وغيرها من الاستخدامات. بينما توفر حالات الاستخدام هذه كفاءات كبيرة، فإن استخدام الذكاء الاصطناعي الجيني لا يخلو من التحديات والمخاطر فقد تطرقت هذه الورقة إلى تحديات الذكاء الاصطناعي وقدمت حلولاً لمعالجتها. وبالفعل بدأت المؤسسات المالية التي تتعامل في السوق الخارجي محاولات تبني أدوات الذكاء الاصطناعي، على غرار بنك "Goldman Sachs" الذي عمل في هذه السنة على تطوير 12 مشروعاً لدمج الذكاء الاصطناعي التوليدي (Gen AI) في ممارساته التجارية¹.

¹ Azhar Saeed, French David, Goldman Sachs developing dozen generative AI projects –exec, Reuters, 09/11/2023, read: 06/09/2024, URL: <https://www.reuters.com/technology/reuters-next-goldman-sachs-developing-dozen-generative-ai-projects-exec-2023-11-09/>.

خلاصة الفصل الرابع:

إن اعتماد تقنيات التكنولوجيا المالية أدى إلى تحولات جوهرية في أسواق المشتقات المالية المنظمة وغير المنظمة، حيث ساهمت ابتكارات مثل البلوكتشين، الذكاء الاصطناعي والتداول الخوارزمي، التعلم الآلي، البيانات الضخمة والحوسبة السحابية في تعزيز سرعة ودقة تنفيذ المعاملات، تحليل البيانات في الوقت الفعلي، التحليلات التنبؤية وغيرها مما أدى إلى رفع الكفاءة التشغيلية، رفع الشفافية في الأسواق، خفض التكاليف، إدارة المخاطر بشكل فعال، تطوير استراتيجيات التداول، ابتكار منتجات جديدة وتعزيز إمكانية الوصول لهذه الأسواق أكثر. لكن يبقى استقطاب هذه التكنولوجيا الحديثة يشكل تحديات مستمرة، حيث أن الاندماج السريع للتكنولوجيا المالية في أسواق المشتقات المالية لم يخل من المخاطر. فمع تحول المنصات الرقمية إلى عنصر أساسي في تداول المشتقات المالية، واجهت الأطر التنظيمية صعوبة في مواكبة هذه التطورات التكنولوجية، مما أدى إلى خلق ثغرات تنظيمية محتملة وأوجه عدم يقين وظهور المخاطر السيبرانية والتشغيلية بشكل متزايد.

الخاتمة العامة

لقد أدى التحول الرقمي لإحداث ثورة رقمية في جميع القطاعات خاصة القطاع المالي، من خلال الانتقال لنموذج عمل يعتمد على التقنيات الرقمية في جميع المعاملات بحيث أصبحت المؤسسات والأفراد يفضلون هذه الحلول الرقمية على الحلول التقليدية، نظرا لسرعتها ومرونتها وتكلفتها المنخفضة. ولطالما كانت الحواسب الآلية والشخصية والانترنت منذ ظهورها تركز على إنشاء عمليات أكثر فعالية من حيث التكلفة والوقت والجهد إلا أن التقنيات الرقمية الجديدة موجهة بشكل أكبر نحو إعادة التفكير في العمليات بأكملها وإدخال نماذج عمل جديدة.

ظهرت الهندسة المالية كأحد مظاهر الابتكار المالي استجابة لتقلبات الأسواق المالية وتضارب المصالح، وتعتبر أداة لإدارة المخاطر التي يمكن أن تواجه المتعاملين في الأسواق المالية عن طريق مجموعة من الأدوات المالية. ومع توسع استخدامها أصبحت تشمل أغراض الاستثمار والمضاربة. تعتمد الهندسة المالية على الأساليب الرياضية والكمية في تصميم أدوات مالية جديدة أهمها المشتقات المالية أو تطوير أدوات مالية تقليدية.

تؤدي المشتقات المالية دورا حاسما في الأسواق المالية الحديثة في إدارة المخاطر ورفع الاستثمار، حيث تمكن أدوات مثل العقود المستقبلية، الخيارات، العقود الآجلة والمبادلات المؤسسات والمستثمرين من التحوط ضد تقلبات السوق وحالات عدم اليقين. وعلى الرغم من طبيعتها المعقدة والمخاطر التي يمكن أن تنتج عن الاستخدام الخاطئ لها إلا أن المشتقات المالية أصبحت جزءا رئيسيا من الأسواق المالية لتعزيز السيولة ورفع الكفاءة.

في السنوات الأخيرة لم تعد أسواق المشتقات المالية تقتصر على المعاملات التقليدية، وهذا بفضل التكنولوجيا المالية، التي تشكل مفهوما حديثا في هذه الأسواق وتحدث تقدما كبيرا في تطوير وتحسين جودة المعاملات المالية من خلال اعتمادها على نماذج أعمال وحلول مبتكرة وتقنيات رقمية تساهم في تعزيز فعالية الأدوات المالية وتجعل هذه الأسواق أكثر مرونة وشفافية وترفع مستوى الثقة لدى المستثمرين والمؤسسات.

اعتمادا على نتائج الدراسة التحليلية التي ركزت على تأثير التكنولوجيا المالية في الأسواق المالية من خلال تحليل حجم سوق العقود المستقبلية والخيارات في الأسواق المنظمة وحجم التعامل بالمشتقات المالية في الأسواق الغير منظمة عالميا مع تحليل إحصائيات وتقارير التكنولوجيا المالية في نفس الفترة الزمنية الممتدة من 2013 إلى 2023. يمكن القول بأن تبني التقنيات الرقمية على غرار سلاسل الكتل، الذكاء الاصطناعي، البيانات الضخمة، الحوسبة السحابية وغيرها يساهم في تخفيف تكاليف المعاملات، تعزيز سرعة ودقة تنفيذ المعاملات، تطوير التداول (التداول الإلكتروني عبر المنصات الرقمية) ورفع الشفافية من خلال الحد من عدم تماثل المعلومات ورفع الكفاءة التشغيلية. فضلا عن هذا تلعب المشتقات المالية اعتمادا على التقنيات الرقمية دورا رئيسيا في إيجاد حلول مبتكرة لمختلف مخاطر الأسواق المالية حيث تسمح هذه التقنيات بالتحوط ضد تقلبات الأسعار من خلال الإنذار المبكر ومراقبة وتحليل تحركات الأسعار، تحسين استراتيجيات التداول ورفع العوائد.

إن تأثير التحول الرقمي من خلال التكنولوجيا المالية على المشتقات المالية كان تحويليا ومتعدد الأوجه حيث أن التبني السريع للتقنيات الرقمية في الأسواق المالية لم يكن خاليا من التحديات. فقد أصبحت المخاوف بشأن الأمن السيبراني وخصوصية البيانات واضحة بشكل متزايد خاصة في التداول الخارجي وتحول المنصات الرقمية إلى مراكز مقاصة للمشتقات المالية، كما أدى صعود التكنولوجيا المالية إلى ظهور أشكال جديدة من التلاعب بالسوق والمخاطر النظامية.

وفي الختام، فإن تأثير التكنولوجيا المالية على المشتقات المالية هو تفاعل ديناميكي بين زيادة إمكانية الوصول والكفاءة والشفافية من ناحية، والمخاطر والتحديات المحتملة من ناحية أخرى. ومع استمرار نمو التكنولوجيا المالية، يتعين على أصحاب المصلحة العمل معًا لتسخير مزايا هذه الابتكارات مع تقليل المخاطر المرتبطة بها بشكل فعال وتعزيز التعاون مع الخبراء لفهم ابتكارات التكنولوجيا المالية، وتطوير لوائح مرنة وقادرة على التكيف مع التقدم التكنولوجي وحماية خصوصية المتداولين. وبالتالي يمكن القول بأن التحول الرقمي قد أعاد تشكيل مشهد أسواق المشتقات المالية بشكل كبير، فقد ساهم في تطويرها وتعزيز فعاليتها لكن كما مثل فرصا مهمة قد مثل تحديات عدة.

على ضوء ما سبق، توصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج النظرية والتطبيقية، وهي كالتالي:

■ النتائج النظرية:

اعتمادا على الجانبي النظري تمثلت نتائج الدراسة فيما يلي:

- ✓ التحول الرقمي هو عملية الانتقال من نموذج عمل تقليدي يعتمد على طرق تقليدية قديمة الى نموذج عمل حديث يعتمد على التكنولوجيات الرقمية في أداء العمليات، مما يساهم في تخفيض تكاليف العمليات وتحسين الجودة وزيادة الكفاءة، كما يساهم التحول الرقمي في تحسين أعمال الحكومات وترقيتها بما يحقق الشفافية وزيادة التنافسية لمواكبة المنافسة الخارجية.
- ✓ إن ظهور تكنولوجيا المعلومات وتطور أدواتها بدءا من الحواسب الآلية وصولا إلى الانترنت أحدث تحولا رهيبا في المجال المالي، حيث سهلت هذه الأدوات إمكانية الوصول السهلة ومعقولة التكلفة للمؤسسات المالية، مما يتيح لمجموعات أوسع من الأفراد المشاركة فيها.
- ✓ إن التطور المستمر في أدوات تكنولوجيا المعلومات وتداخلها مع المعاملات المالية نتج عنه ظهور المفهوم الحديث "التكنولوجيا المالية".
- ✓ يعتبر تسارع التطور التكنولوجي، الأسواق غير المكتملة، عدم تماثل المعلومات وزيادة تقلبات الأسواق المالية باستمرار من بين العوامل التي ساهمت في ظهور الابتكار المالي.
- ✓ تعتبر الهندسة المالية مظهرا من مظاهر الابتكار، فهي تعتمد على تطبيقات النمذجة الرياضية والإحصاء وتكنولوجيا الكمبيوتر كجزء لحل مشكلات الصناعة المالية، عن طريق تصميم واستحداث مجموعة من الأدوات المالية.
- ✓ المشتقات المالية هي أهم أدوات الهندسة المالية أبرزها العقود المستقبلية، الخيارات، العقود الآجلة والمبادلات، تعتبر هذه الأدوات جزءا أساسيا من البنية التحتية لأي قطاع مالي، تشتق قيمتها الأساسية من قيمة أصول مالية أساسية ورغم تعقيدها إلا أنها منظمة وتوفر أساليب تحوط فعالة لتجنب المخاطر أو إدارتها، مع مراعاة الاستخدام الصحيح لهذه الأدوات لأن عكس ذلك قد ينتج عنه مخاطر أيضا.

✓ تعتبر المشتقات الائتمانية أهم أدوات الهندسة المالية في إدارة المخاطر، توفر المشتقات الائتمانية آلية تسمح بنقل المخاطر غير المرغوب فيها بين الأطراف المقابلة الراغبة في تحملها، حيث تمكن المشاركين من تعويض المخاطر التي تنشأ نتيجة لأعمالهم الأساسية أو من عدم القدرة على التنويع. ونظرا لأهمية مخاطر الائتمان.

✓ يعتبر التوريق استراتيجية أساسية للتحوط ضد المخاطر، خاصة مخاطر السيولة ومخاطر الإفلاس، من خلال تحويل الأصول غير السائلة إلى أوراق مالية سائلة يمكن تداولها وتحويل المخاطر.

✓ توفر سلسلة الكتل أو البلوكتشين منصة شفافة ومقاومة للتلاعب ومرنة لإنشاء المشتقات وتنفيذها وتداولها وتتبعها وتقييمها بشكل عادل والتحوط ضد المخاطر التي قد تواجهها، باعتمادها على تقنية دفاتر السجلات الموزعة "DLT" وبفضل خصائصها والبروتوكول الخاص بها تسهل التحقق من الأصول وحفظ السجلات، كما تمكن من تسجيل البيانات رقميا بشكل فوري والتعامل دون الحاجة لوسيط مركزي وبالتالي تخفف تكاليف المعاملات.

✓ تلعب خوارزميات الذكاء الاصطناعي دورا رئيسيا في تطوير أسواق المشتقات المالية نظرا لقدرتها على تحليل كميات هائلة من البيانات المنظمة وغير المنظمة لحركة الأسواق في أوقات قياسية إضافة إلى تطوير برامج مستحدثة بصفة مستمرة لتسعير بعض أنواع المشتقات المالية أهمها الخيارات، بالتالي فإن هذه التقنيات تسهل على المستخدمين اتخاذ القرارات الصحيحة بشأن استثماراتهم.

✓ يعتبر التعلم الآلي فرعا من فروع الذكاء الاصطناعي (AI) فهو يطور أنظمة الكمبيوتر التي يمكنها تحسين نفسها واتخاذ القرارات تلقائياً دون مساعدة البشر. كما يعتبر التعلم العميق (DL) فئة حديثة من خوارزميات التعلم الآلي تستخدم الشبكات العصبية الاصطناعية لمعالجة البيانات.

✓ تعمل البيانات الضخمة على تحسين كفاءة نقل البيانات وتخزينها ومعالجتها ومشاركتها، تساعد في إدارة مخاطر السيولة المرتبطة بمراكز المشتقات من خلال تحليل مقاييس السيولة، وعمق السوق، وأحجام التداول، كما توفر البيانات الضخمة مصدراً هائلاً للبيانات للإنذار المبكر بالمخاطر الناشئة عن الائتمان.

✓ تساعد التقنيات الرقمية وتعزز من فعالية المشتقات المالية في إدارة المخاطر المالية والتحوط ضد تقلبات أسعار العملات وأسعار الفائدة. مما يساهم في رفع الكفاءة التشغيلية، رفع الشفافية في الأسواق،

خفض التكاليف، إدارة المخاطر بشكل فعال، تطوير استراتيجيات التداول، ابتكار منتجات جديدة وتعزيز إمكانية الوصول لهذه الأسواق أكثر.

▪ النتائج التطبيقية:

اعتمادا على الدراسة التحليلية تمثلت النتائج فيما يلي:

✓ ساهمت الإصلاحات التنظيمية واستقطاب التكنولوجيا في استرجاع الثقة في الأسواق المالية عقب الأزمة المالية العالمية 2008.

✓ إن حجم تداول المشتقات المالية في الأسواق الغير منظمة أكبر بكثير مقارنة بحجم التداول في البورصات، لأن العقود في الأسواق الغير مدرجة يتم تصميمها خصيصا حسب احتياجات الأطراف المقابلة، ونطاق أدواتها أوسع من البورصات، لكن مخاطرها تكون أكبر. كما أن دخول بعض البورصات المدرجة للتعامل في هذه الأسواق أدى إلى تعزيز شفافيتها ورفع الثقة فيها مما ساهم في تطورها بشكل كبير في السنوات الأخيرة.

✓ في السنوات التي عقت الأزمة انتشرت العديد من منصات التداول الرقمية للمشتقات المالية، تعتمد هذه المنصات بشكل كبير على البنية التحتية الرقمية لإدارة المعاملات وتخزين بيانات المستخدمين والبيانات المالية وبالتالي تسهيل أنشطة التداول في أسواق المشتقات المالية، لكنها واجهت العديد من التحديات أبرزها تهديدات الأمن السيبراني والمخاطر التشغيلية.

✓ في سنة 2018 لجأت العديد من أسواق المشتقات المالية المنظمة لإدخال تقنية البلوكتشين لتعزيز فعالية معاملاتها، على غرار البورصة الألمانية، الهندية وبورصة ICE. ساهمت هذه الاتفاقيات بين البلوكتشين وأسواق المشتقات في تطور المعاملات التقليدية وزيادة فعالية الأدوات المالية في التحوط ضد المخاطر وإدارتها بشكل فعال، بحيث شهدت هذه السنة تسجيل رقم قياسي في حجم تداول المشتقات المالية عالميا خاصة العقود المستقبلية وعقود الخيارات.

✓ إن الاندماج السريع للتكنولوجيا المالية في أسواق المشتقات المالية لم يخل من التحديات. فقد تزايدت المخاوف المتعلقة بالأمن السيبراني وخصوصية البيانات مع تحول المنصات الرقمية إلى عنصر أساسي في تداول المشتقات المالية. وقد واجهت الأطر التنظيمية صعوبة في مواكبة هذه التطورات التكنولوجية، مما أدى إلى خلق ثغرات تنظيمية محتملة وأوجه عدم يقين.

✓ أدى اعتماد التكنولوجيا المالية في الأسواق المالية والبنوك الكبرى عالمياً وتزايد المخاوف حول مخاطرها إلى إحداث تغييرات تنظيمية كبيرة وزيادة الاهتمام بالتكنولوجيا التنظيمية، خاصة في مناطق أمريكا وآسيا والمحيط الهادئ وهي الأسواق الرائدة في تداول المشتقات المالية.

✓ في سنة 2019 أصبحت البورصة الوطنية الهندية أكبر بورصة في العالم من حيث تداول العقود المستقبلية والخيارات، يرجع ذلك إلى الإصلاحات التنظيمية والاستثمار في التكنولوجيا (جهود شركة NSEIT، اتفاقية الشراكة مع بورصة لندن) وإنشاء منصات التداول الرقمية مما ساهم في تحسين السوق، ضمان الشفافية وتقليل تكاليف المعاملات وبالتالي تسهيل التعامل في هذه الأسواق.

✓ لقد كانت سنة 2020 سنة استثنائية، فقد أدى انتشار فيروس كوفيد-19 إلى تسريع الاتجاهات الرقمية بشكل كبير، وزيادة الطلب السريع على المنصات الرقمية والخدمات المرتبطة بالتكنولوجيا المالية في كل منطقة من مناطق العالم، كما أصبحت الحكومات تعطي الأولوية للتقدم في مجال التكنولوجيا المالية مما دفع العديد من المؤسسات المالية إلى مضاعفة استثماراتها في التكنولوجيا المالية.

✓ لقد أدت اضطرابات السوق الناجمة عن فيروس كورونا المستجد (كوفيد-19) والاستجابات القوية للسياسات إلى تطورات في أسواق المشتقات خارج البورصة طوال عام 2020، خاصة المشتقات الائتمانية باعتبارها أهم أدوات التحوط ضد المخاطر.

✓ ارتفع معدل تبني الذكاء الاصطناعي في الأسواق المالية في السنوات الأخيرة وقد استحوذ الذكاء الاصطناعي التوليدي (GenAI) على الحصة الأكبر من استثمارات الذكاء الاصطناعي. كما ارتفع الطلب على تقنيات الحوسبة السحابية في الأسواق المالية، كان ذلك متبوعاً بتعزيزات في مجال الأمن السيبراني لحماية بيانات المستخدمين وضمان معاملات سلسلة وموثوقة.

اختبار صحة الفرضيات:

- الفرضية الأولى: يساهم التحول الرقمي في زيادة كفاءة أدوات الهندسة المالية من خلال تقليل الزمن المستغرق في العمليات المعقدة. توصلت نتائج الدراسة إلى أن التحول الرقمي يعمل على زيادة كفاءة أدوات الهندسة المالية من خلال أتمتة المهام المعقدة مثل إدارة وتحليل كميات كبيرة من البيانات، التحقق من الأصول، حفظ السجلات وتنفيذ الصفقات... وغيرها، التي تتطلب عادة جهداً يدوياً ووقتاً

- كبيراً. تعمل تقنيات مثل البلوكشين، البيانات الضخمة والذكاء الاصطناعي على تبسيط هذه العمليات وإجراءها في وقت أسرع وبدقة أكبر مما يسمح باتخاذ قرارات سريعة تستجيب بمرونة لتقلبات الأسواق.
- الفرضية الثانية: تعمل التطورات الرقمية على خفض تكاليف إدارة المخاطر المالية من خلال تعزيز أدوات التنبؤ والتحليل، توصلت الدراسة إلى أنه يمكن ذلك اعتماداً على تقنيات التكنولوجيا المالية حيث تعمل خاصية البحث في البلوكشين على زيادة دقة المعلومات وتقليل تكاليف البحث بشكل كبير من خلال تسجيل البيانات رقمياً بشكل فوري والتعامل دون الحاجة لوسيط مركزي. كما توفر البلوكشين منصة شفافة ومقاومة للتلاعب ومرنة لإنشاء المشتقات المالية وتنفيذها وتداولها وتتبعها وتقييمها بشكل عادل والتحوط ضد المخاطر التي قد تواجهها. تمكن الحوسبة السحابية من الوصول إلى مساحات تخزين ضخمة ومعالجات قوية على الانترنت لا يستطيع جهاز الكمبيوتر تحملها والقيام بها، فهي بذلك تساهم في تقليل التكاليف. كما يساعد الذكاء الاصطناعي المؤسسات في مراحل مختلفة من عملية إدارة المخاطر بدءاً من تحديد التعرض للمخاطر وقياس وتقدير وتقييم آثاره ثم اختيار استراتيجية مناسبة لتخفيف المخاطر وإيجاد الأدوات التي يمكن أن تسهل تحويل المخاطر أو تداولها.
 - الفرضية الثالثة: تساهم تقنيات التحول الرقمي في زيادة دقة النماذج المالية المستخدمة في تقدير المخاطر وتحليل بيانات السوق، خلصت الدراسة إلى أن تقنيات الذكاء الاصطناعي، التعلم الآلي، والبيانات الضخمة، تعمل على تحسين دقة النماذج المالية المستخدمة لتقدير المخاطر وتحليل بيانات السوق بشكل كبير، حيث يساعد التعلم الآلي على تطوير أنظمة الكمبيوتر التي يمكنها تحسين نفسها واتخاذ القرارات تلقائياً دون مساعدة البشر، منها آلة المتجه الداعم (SVM)، وخوارزمية أقرب جار (kNN)، كما أن الطبيعة الغير معلمية لنماذج التعلم الآلي تسمح بتحليل خصائص وأنماط البيانات التي لا يمكن التقاطها من خلال الأدوات التقليدية. كما يتميز التعلم الآلي بقدرته على دمج العوامل الكلية/الجزئية، مثل التضخم المستقبلي، والمخاطر المالية، والنمو الاقتصادي في نماذج التقييم وأخذها كلها بعين الاعتبار عند اتخاذ القرارات. كما يعتمد التعلم العميق (DL) على الشبكات العصبية الاصطناعية (ANNs) ذات طبقات متعددة لاستخراج الميزات من البيانات، فهي خوارزميات تستخدم لحل المشكلات المعقدة التي ليس من السهل فهم ميزاتها. بالنسبة للبيانات الضخمة فهي تساعد المؤسسات في إدارة مخاطر السيولة المرتبطة بمراكز المشتقات من خلال تحليل مقاييس السيولة، وعمق

السوق، وأحجام التداول. وبالتالي فإن هذه التقنيات تمكن من معالجة كميات هائلة من البيانات رغم اختلاف طبيعتها في الوقت الفعلي والكشف عن الأنماط والاتجاهات التي قد تغفلها الأساليب التقليدية.

- الفرضية الرابعة: يؤدي التحول الرقمي إلى تعزيز الوصول إلى الأسواق المالية بفضل التطورات في تكنولوجيا المعلومات، من نتائج الدراسة أن تكنولوجيا المعلومات ساهمت في تحسين الوصول إلى الأسواق المالية بشكل كبير وتوسيع نطاق الشمول المالي من خلال توفير البنية التحتية والأدوات اللازمة للاتصال السلس وتبادل المعلومات في الوقت الفعلي. حيث ساهمت ابتكارات مثل الانترنت، أجهزة الكمبيوتر، شبكات الاتصالات وتطبيقات الهواتف المحمولة وصولاً إلى منصات التداول الرقمية في تحويل الأسواق المالية المترامية إلى سوق مالي كبير تتلاشى فيه الحواجز الزمانية والمكانية مما يسمح للمستثمرين والمؤسسات بالتداول والوصول للمعلومات المالية من أي مكان من العالم. وبالتالي أصبح من السهل تصميم أدوات مالية جديدة ومقابلتها بالاعتماد على قاعدة واسعة من المشاركين في السوق المالي العالمي.

التوصيات:

بناء على ما سبق، توصي الدراسة بما يلي:

- تعزيز الإشراف على التكنولوجيا المالية في الأسواق المالية والتأكد من أن الحلول المستخدمة تتوافق مع اللوائح التنظيمية ذات الصلة مثل قانون "Dodd-frank" و MiFID.
- تسخير الجهود اللازمة لاستقطاب أحدث التقنيات الرقمية في الأسواق المالية والاستفادة من نماذج الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي لتقييم المخاطر والتحليلات التنبؤية.
- تسخير جهود التعاون بين المنظمات العالمية وأصحاب المصلحة لاستحداث لوائح وقوانين تتماشى مع التطور المستمر في التقنيات الرقمية.
- تنظيم الأسواق الخارجية للمشتقات المالية للتخفيف من حدة مخاطر التداول فيها، وتعزيز الوساطة المالية للبورصات فيها لرفع الثقة.
- تكوين وتدريب المعنيين بالتعامل مع التقنيات الرقمية في الأسواق المنظمة لتخفيف المخاطر التشغيلية وتوعية المشاركين في الأسواق حول طرق التداول الرقمية وحماية بياناتهم.

- الدعم الحكومي وتسخير سياسات داخلية تضمن الاستخدام الآمن والأخلاقي للتكنولوجيا في الأسواق المالية.
- تعزيز الامتثال التنظيمي في المنصات واتخاذ إجراءات صارمة للتحقق من الهوية وشرعية الأطراف المقابلة على سبيل المثال خاصة اعرف عميلك (KYC) ومكافحة غسيل الأموال (AML) للتخفيف من مخاطر الاحتيال.
- تعزيز اتفاقيات التعاون الاستراتيجية بين الأسواق المالية وشركات التكنولوجيا المالية.
- دعم مبادرات البحث والتطوير في مجال التكنولوجيا خاصة في الأسواق المالية.

المراجع

1. أبو النصر مدحت محمد، التحول الرقمي ومهنة الخدمة الاجتماعية، المجلة العربية للمعلوماتية وأمن المعلومات، المجلد: 04، العدد: 13، 2023.
2. أحمد مروة زكريا، المهارات التكنولوجية والتحول الرقمي، المجلة العلمية للخدمة الاجتماعية، المجلد: 02، العدد: 22، 2023.
3. الاتحاد المصري للتأمين، نشرة الاتحاد المصري للتأمين، 2021، تاريخ الإطلاع: 10/10/2021، الرابط:
https://www.ifegypt.org/NewsDetails.aspx?Page_ID=1244&PageDetailID=13
4. الأكلبي علي بن ذيب، البيانات الضخمة واتخاذ القرار في جامعة الملك سعود: دراسة تقييمية لنظام اتقان، مجلة دراسات المعلومات والتكنولوجيا، كيو ساينس، 2018، العدد: 15.
5. السويدي همت محمد عصام الدين، مشكلات ومخاطر المشتقات المالية وعوامل الحد منها (الدراسة الميدانية)، مجلة البحوث المالية والتجارية، المجلد 22، العدد 03، 2021.
6. الشمالية ماهر عودة، اللحام محمود عزت، مصطفى يوسف كافي، تكنولوجيا الاعلام والاتصال، دار الإصدار العلمي للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، 2015.
7. العلوني علي عوض الله عطوي، المشتقات المالية وعقود الخيار في سوق المال في الاقتصاد الوضعي والاقتصاد الاسلامي دراسة مقارنة، دراسات عربية في التربية وعلم النفس (ASEP)، العدد 140، 2021.
8. الطائي خمائل كامل محمد، أثر تطبيقات تكنولوجيا المعلومات في الثقافة التنظيمية دراسة استطلاعية لآراء عينة من العاملين في شركات الاتصالات المتنقلة في العراق آسيا سيل وزين العراق في محافظة كربلاء، رسالة مقدمة لمتطلبات نيل درجة ماجستير علوم في إدارة الأعمال جامعة كربلاء، العراق، 2015.
9. المناسبع رابع أمين، دور صناعة الهندسية المالية في حل مشاكل التمويل تقنية توريق القروض نموذجاً، المجلة الجزائرية للعلوم الاجتماعية والإنسانية، المجلد 01، العدد 01، 2013.

10. المناعي عبد الله سالم، التدريب على الكمبيوتر وأثره على تغيير اتجاهات الطالبات نحو الكمبيوتر، حولية كلية التربية، 1991.
11. الهادي محمد محمد، تكنولوجيا المعلومات وتطبيقها، الطبعة الأولى، دار الشروق، القاهرة، 1989.
12. باقر إخلاص هاشم النجار، الهندسة المالية الإسلامية، جامعة البصرة، العراق، الطبعة الأولى، 2019.
13. بكاري نور الدين، جغبالة عبد الغاني، ربيعي سعاد، دور تكنولوجيا المعلومات والاتصال في التوجه نحو الاقتصاد الرقمي بالجزائر، الملتقى الدولي الافتراضي: البيانات الضخمة والاقتصاد الرقمي كآلية لتحقيق الإقلاع الاقتصادي في الدول النامية "الفرص، التحديات والافاق، 2022.
14. بكري أسماء مبارك إبراهيم، دور تطبيق التحول الرقمي في ترشيد تكاليف الخدمات المصرفية في البنوك التجارية المصرية، المجلة العلمية للدراسات والبحوث المالية والإدارية، المجلد: 13، العدد: 02، 2022.
15. بلعزوز بن علي، استراتيجيات إدارة المخاطر في المعاملات المالية، مجلة الباحث، المجلد 07، العدد 07، 2009.
16. بوخلخال خالد، دور الهندسة المالية في إدارة المخاطر المالية، مذكرة مقدمة ضمن متطلبات نيل شهادة الماجستير في علوم التسيير، جامعة الجزائر، 2012.
17. بوعتلي محمد، الحكومة الرقمية وأثرها على رأس المال البشري في الدول العربية خلال الفترة (2003-2020)، مجلة البحوث الاقتصادية والمالية، المجلد: 10، العدد: 01، 2023.
18. بوعزة عبد القادر، مسعودي محمد، قراءة في ماهية الابتكار المالي والهندسة المالية، مجلة التكامل الاقتصادي، المجلد: 02، العدد: 03، 2014.
19. بوعكاز نوال، حدود الهندسة المالية في تفعيل استراتيجيات التغطية من المخاطر المالية في ظل الأزمة المالية، مذكرة مقدمة ضمن متطلبات الحصول على شهادة الماجستير في العلوم التجارية، تخصص: دراسات مالية ومحاسبية معمقة، جامعة فرحات عباس - سطيف، 2011.
20. بومهرة نور الدين، حجار ماجدة، الانترنت: مفهومها وتجلياته والآثار المترتبة عن استخدامها، مجلة العلوم الاجتماعية والإنسانية، المجلد 06، العدد 12، 2005.

21. حبيب ليان فريد، التكنولوجيا المالية جسر القطاع المالي إلى المستقبل، الكويت، اتحاد شركات الاستثمار، الطبعة الأولى، 2019.
22. حماد طارق عبد العال، المشتقات المالية (المفاهيم، إدارة المخاطر، المحاسبة)، سلسلة البنوك التجارية (قضايا معاصرة)، الجزء 05، الدار الجامعية، مصر، 2001.
23. حميدات عمر، الهندسة المالية كمدخل لإدارة المخاطر في ظل الأزمات المالية - حالة البلدان العربية-، أطروحة مقدمة لنيل درجة دكتوراه علوم في علوم التسيير، تخصص: نقود ومالية، جامعة الجزائر 03، 2018.
24. خميس أسر أحمد، أثر التحول الرقمي على الأداء الوظيفي للعاملين في البنوك التجارية المصرية، المجلة العلمية للدراسات والبحوث المالية والتجارية، المجلد: 02، العدد: 02، الجزء: 03، 2021.
25. دبيحي مباركة، دور تكنولوجيا المعلومات في تفعيل إدارة المعرفة، مجلة الاقتصاد والتنمية البشرية، الجزائر 03، 2017.
26. رضوان مصطفى أحمد حامد، البديري عصام أحمد، أثر التحول الرقمي على المتغيرات الاقتصادية الكلية، المجلد: 50، العدد: 03، 2023.
27. زهري محمد عبد الفتاح، حماد أحمد عادل، تطبيقات الحوسبة السحابية في المنشآت السياحية والفندقية المصرية "بالتطبيق على مدينة القاهرة"، المجلة الدولية للتراث والسياحة والضيافة IJHTH تصدرها كلية السياحة والفنادق المجلد: 16، العدد: 01، 2022.
28. زواويد لزهارى، حجاج نفيسة، التنافسية وبيئة الأعمال الجديدة كعامل لتنمية الابتكار المالي في المؤسسات المالية، مجلة آفاق للدراسات والبحوث، العدد الأول، 2018.
29. زين الدين محمد عصمت مصطفى، المشتقات المالية كأداة للتحوط ضد مخاطر الاستثمار (دراسة على سوق الأوراق المالية الماليزي) ، مجلة الإسكندرية للتبادل العلمي، المجلد: 42، العدد: 04، 2021.
30. ساهل أمينة، بوسته محمد، مزايا تكنولوجيا المعلومات وأهمية الاستثمار فيها، دراسات اقتصادية، المجلد: 16، العدد: 01، 2022.
31. سراج عبد الله حمود، أهمية خصائص المعلومات في بناء اختيار قرارات المنظمة، مجلة العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، العدد: 04، 2005.

32. سرحان سامية، نجار حياة، أثر محددات الابتكار المالية على الكفاءة المصرفية -دراسة قياسية لعينة من البنوك التجارية الأردنية باستخدام نماذج البانل-، مجلة الباحث، العدد 20، الرقم 01، 2020.
33. سعداوي مراد مسعود، السعيد أحمد يوسف، التحيز المحاسبي وأثره على جودة المعلومة المالية (دراسة ميدانية) ، مجلة دراسات العدد الاقتصادي، المجلد: 11، العدد: 02، 2020.
34. شاوش اخوان سهام، تحليل تطورات تداول المشتقات في الأسواق المنظمة وغير المنظمة للفترة (2013-2019)، مجلة أبحاث اقتصادية وإدارية، المجلد 61، العدد: 20، 2022.
35. شحادة مها، تأثير أبعاد التحول الرقمي في النضج الرقمي للمصارف الإسلامية - بحث تطبيقي في البنوك الإسلامية الأردنية، مجلة الجامعة القاسمية للاقتصاد الإسلامي، المجلد 02، العدد 01، 2022.
36. شقيري نوري موسى، إدارة المشتقات المالية الهندسة المالية، دار المسيرة، ط1، 2015.
37. شقيري نوري موسى، الأسواق المالية وآليات التداول، دار الحامد للنشر والتوزيع، عمان-الأردن، 2019.
38. عاصم خلود، إبراهيم محمد، دور تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تحسين جودة المعلومات وانعكاساته على التنمية الاقتصادية، مجلة كلية بغداد للعلوم الاقتصادية الجامعة، 2013.
39. عامر كمال، إسهامات الهندسة المالية في إدارة المخاطر في الأسواق المالية وتحسين أدائها، مجلة الاقتصاد الجديد، العدد 17، المجلد 02، 2017.
40. عبد الرحيم وهيبة، أوقاسم الزهراء، التكنولوجيا المالية في دول الخليج بين حداثة الظاهرة وسرعة الاستيعاب، مجلة دراسات اقتصادية، العدد 38، 2019.
41. عبد الرحيم وهيبة، الشركات الناشئة في مجال التكنولوجيا المالية - تحديات المنافسة والنمو، مجلة معهد العلوم الاقتصادية (مجلة علوم الاقتصاد والتسيير والتجارة)، المجلد 21، العدد 01، 2018.
42. عبد الله بسام أحمد، التداول بالعقود المستقبلية للتحوط من مخاطر تقلبات الأسعار-بالتطبيق على عينة من الشركات المدرجة في سوق العراق للأوراق المالية، مجلة جامعة دهوك العلوم الإنسانية والاجتماعية، المجلد: 25، العدد: 02، 2022.

43. عبو عمر، خلع أمنة، قدور فاطمة الزهراء، دور التكنولوجيا المالية في تطوير منظومة الشمول المالي بالقطاع المصرفي في الدول العربية، مجلة شعاع للدراسات الاقتصادية، المجلد 07، العدد 01، 2023.
44. عساف سوسن فوزي، عبدربه نشوى محمد، أهمية التحول الرقمي Digital Transformation في تحقيق التنمية المستدامة بالتطبيق على قطاع البنوك التجارية في مصر، مجلة الدراسات التجارية المعاصرة، المجلد: 07، العدد: 12، 2021.
45. علاش أحمد، دور التكنولوجيا المالية في دعم النشاط المالي والابتكار تجربة البحرين، مجلة الإبداع، المجلد: 09، العدد: 01، 2019.
46. علقمة مليكة، التوريق كأداة لتسيير مخاطر القروض البنكية -دراسة تطبيقية على توريق القروض الرهنية- ، مذكرة مقدمة كجزء من متطلبات نيل شهادة الماجستير في العلوم الاقتصادية، تخصص اقتصاديات المالية، النقود والبنوك، جامعة فرحات عباس - سطيف- ، 2007.
47. عيساوي سهام، مرغاد لخضر، استخدام المشتقات المالية في إدارة المخاطر المالية، أبحاث اقتصادية وإدارية، العدد 15، 2014.
48. فيتزباتريك مات، ستروفينك كيرت، كيف نقيس النجاح في العصر الرقمي؟ خمسة مؤشرات للمدراء التنفيذيين، McKinsey Digital، 2021.
49. قطافي حكيم، مفهوم المعلومة بين المقاربة الدلالية والمقاربة المعرفية، مجلة آفاق للعلوم، المجلد: 07، العدد: 01، 2022.
50. قندوز عبد الكريم، الابتكار المالي ومقدمة إلى الهندسة المالية، E-Kutub Ltd، الطبعة الأولى، لندن، 2017.
51. قندوز عبد الكريم، تحليل لأساليب تسعير عقود الخيارات المالية، مجلة الاقتصاد والتنمية البشرية، 2014.
52. قندوز عبد الكريم، صناعة الهندسة المالية بالمؤسسات المالية الإسلامية، مذكرة تدخل ضمن متطلبات تحضير شهادة الماجستير في العلوم الاقتصادية، فرع: نقود ومالية، جامعة حسيبة بن بوعلی -شلف- 2007.

53. مادي زينب عمران أبوبكر، مجتمع المعلومات وآفاق المستقبل في الوطن العربي، الأستاذ، العدد: 13، 2017.
54. مختبر ومضة وشركة بيرفورت، التكنولوجيا المالية في الشرق الأوسط وشمال إفريقيا، توجهات قطاع الخدمات المالية، 2016.
55. نسيلي جهيدة، نشنش سليمة، دور المشتقات المالية في إدارة المخاطر والحد من الأزمات إشارة إلى الأزمة المالية العالمية 2008، مجلة العلوم الاقتصادية والتسيير والعلوم التجارية، المجلد 13، العدد 01، 2020.
56. هيئة الاتصالات والفضاء والتقنية، ماهي الحوسبة السحابية؟، 2023، تاريخ الإطلاع: 21/11/2023، الرابط: <https://www.cst.gov.sa/ar/Digitalknowledge/Pages/cloudcomputing.aspx>.
57. يعقوب محمد آدم يعقوب، أثر استخدام أدوات الهندسة المالية في التحوط من مخاطر السوق المصرفية (دراسة مقارنة)، أطروحة مقدمة لنيل درجة الدكتوراه في فلسفة الدراسات المصرفية، جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا، 2022.

58. Aaron Dennis Michael, Robert Kahn, Internet computer network, Britannica, Nov. 13, 2023, read: 14/11/2023, URL: <https://www.britannica.com/technology/Internet>.
59. Abdulquadri Abdulazeez et al, Digital transformation in financial services provision: A Nigerian perspective to the adoption of chatbot, Journal of Enterprising Communities: People and Places in the Global Economy, Vol 15, N° 02, 2021.
60. Accenture, 25/06/2015, read : 07/09/2024, URL : <https://newsroom.accenture.com/news/2015/fintech-investment-in-us-nearly-tripled-in-2014>.
61. Acworth Will, 2014 FIA annual, FIA, 2015.
62. Acworth Will, 2015 annual survey: global derivatives volume, 15/03/2016, read: 12/08/2024, URL: <https://www.fia.org/marketvoice/articles/2015-annual-survey-global-derivatives-volume>.
63. Acworth Will, 2019 market data, FIA, 03/03/2020, read: 20/08/2024, URL: <https://www.fia.org/marketvoice/articles/2019-market-data-derivatives-volume-grows-bric-bric>.
64. Acworth Will, Du Plessis Mike, 2021 Annual ETD volume review, FIA, 2022.
65. Acworth Will, Du Plessis Mike, Annual review of 2022 ETD trading trends, FIA, 2023.
66. Acworth will, FIA 2016 volume survey, FIA, 2017.
67. Acworth Will, FIA annual volume survey: Trading falls 15.3% in 2012, FIA, 2013.
68. Adeleye Ngozi, Eboagu Chiamaka, Evaluation of ICT development and economic growth in Africa, Netnomics, Springer, 2019.
69. Al Jabouri Ali Aboudi Nehme, Al-Akili Rabab Nazim Khazam, Financial engineering between industry and innovation in the global economy, Ishtar Journal of Economics and Business Studies (IJEBS), Vol 02, N° 03, 2021.
70. Al sahlawi Abdulaziz Mohammed, The role of hedging and derivatives techniques and fintech adoption on financial risk management in Saudi Banks, Cuadernos de Economía, Vol. 44, N° 126, 2021.
71. Alaimo Ben, London Stock Exchange: The Ultimate Big Data Titan, GuruFocus, 16/06/2022, read: 05/09/2024, URL:

<https://www.gurufocus.com/news/1762427/london-stock-exchange-the-ultimate-big-data-titan>.

72. Allen Franklin, Gale Douglas, Financial Innovation and Risk Sharing, The MIT Press, 1st Ed, 1994.
73. Amberdata, Goldman Sachs and Galaxy Digital Bring OTC Derivatives to Crypto, 25/04/2022, read: 06/09/2024, URL: <https://blog.amberdata.io/goldman-sachs-and-galaxy-digital-bring-otc-derivatives-to-crypto>.
74. Anton Ruddenklau, Pulse of Fintech H2 2023, KPMG, 2024.
75. Apriorit, Blockchain Vulnerabilities: Verge Network Mining Attack, 06/09/2018, read: 07/09/2024, URL: <https://www.apriorit.com/dev-blog/563-verge-mining-hack> .
76. Ashta Arvind, & Biot-Paquerot Guillaume, FinTech evolution: Strategic value management issues in a fast changing industry, Strategic Change, Vol 27, N°4, 2018.
77. Asongu Simplicite A., and Jacinta C. Nwachukwu ", ICT, financial sector development and financial access", Journal of the Knowledge Economy, Vol 10, 2019.
78. Azhar Saeed, French David, Goldman Sachs developing dozen generative AI projects – exec, Reuters, 09/11/2023, read: 06/09/2024, URL: <https://www.reuters.com/technology/reuters-next-goldman-sachs-developing-dozen-generative-ai-projects-exec-2023-11-09/> .
79. Aziz Saqib, Dowling Michael, Machine learning and AI for risk management in Lynn Theo and Mooney John G. eds Disrupting Finance FinTech and Strategy in the 21st Century, Palgrave macmilan, Springer International Publishing, 2019.
80. Beder Tanya S, Marshall Cara M, Financial engineering: the evolution of a profession, Vol. 2, John Wiley & Sons, 2011.
81. BIS, About BIS – overview, read: 10/09/2024, URL: <https://www.bis.org/about/index.htm?m=>.
82. BIS, OTC derivatives statistics at end-December 2023, 2024.
83. BIS, Statistical release OTC derivatives statistics at end-December 2014, 2015.
84. BIS, Statistical release OTC derivatives statistics at end-December 2020, 2021.
85. BIS, Statistical release OTC derivatives statistics at end-December 2021, 2022.
86. BIS, Statistical release OTC derivatives statistics at end-December 2022, 2023.
87. BIS, Statistical release: OTC derivatives statistics at end December 2017, 2018.

88. Bitstamp learn, Ethereum DAO Hack, 17/07/2023, read: 07/09/2024, URL: <https://www.bitstamp.net/learn/crypto-101/ethereum-dao-hack/>.
89. Bnamericas, Brazil's stock exchange goes multi-cloud with AWS contract, 29/07/2023, read: 06/09/2024, URL: <https://www.bnamericas.com/en/news/brazils-stock-exchange-goes-multi-cloud-with-aws-contract>.
90. Bodkhe Umesh, & al, Blockchain for Industry 4.0: A Comprehensive Review, IEEE, Vol 8, 2020.
91. Bolgar Catherine, B3's AI assistant answers Brazilians' questions about how to start investing, Microsoft, 14/06/2024, read: 06/09/2024, URL: <https://news.microsoft.com/source/latam/features/ai/brazil-b3-investment-copilot/?lang=en>.
92. Brennan, J. J, Molloy Michael. K, Microcomputers, Interfaces, Vol 13, N° 01, 1983.
93. Brown Christine, Dark Jonathan, Davis Kevin, Exchange traded contracts for difference: Design, pricing, and effects, Journal of Futures Markets, Vol 30, N°12, 2010.
94. Bryan Dick, Michael Rafferty "Financial derivatives: The new gold?", Competition & change, Vol 10, N° 03, 2006.
95. Cboe, Cboe Global Markets Completes Acquisition of ErisX, Entering Digital Asset Market, 02/05/2022, read: 09/09/2024, URL: <https://ir.cboe.com/news/news-details/2022/Cboe-Global-Markets-Completes-Acquisition-of-ErisX->.
96. Cecilia Skingsley, Bank for International Settlements (BIS), World Economic Forum, read: 10/09/2024, URL: <https://www.weforum.org/organizations/bank-for-international-settlements-bis/>.
97. Chakravaram Venkamaraju, Sunitha Ratnakaram, Hari Krishna, "Economic and financial analysis of indian life insurers in fintech and financial engineering era", The Empirical Economics Letters, Issue 19, 2020.
98. Chance Don. M, Brooks Robert, Introduction to Derivatives and Risk Management, South-Western, Cengage Learning, 8th Ed, 2021.
99. Chander Bhanu et al, Artificial Intelligence-based Internet of Things for Industry 5.0, in Artificial Intelligence-based Internet of Things Systems, Springer, 2022 .
100. Chartrand Gabriel & al, Deep Learning: A Primer for Radiologists, RadioGraphics, Vol 37, N° 02, 2017.

101. Chen Ren-Raw et al , "An Artificial Intelligence Approach to the Valuation of American-Style Derivatives: A Use of Particle Swarm Optimization, Journal of Risk and Financial Management , Vol 14, N° 02, 2021.
102. Cherki Asmaa, Seffih Sadek, The impact of Fintech innovations on the Derivatives Market A case study of Binance, Economic Studies, Vol 23, N° 02, 2023.
103. CME Group, Cleared OTC Financial Products, 2018.
104. CME Group, CME Group Signs 10-Year Partnership with Google Cloud to Transform Global Derivatives Markets Through Cloud Adoption, 03/11/2021, read: 04/09/2024, URL:https://www.cmegroup.com/mediaroom/pressreleases/2021/11/04/cme_group_signs_10-yearpartnershipwithgooglecloudtotransformglob.html.
105. CME Group, OTC Clearing: 2017 In Review, 10/01/2018, read: 06/09/2024, URL:<https://www.cmegroup.com/education/articles-and-reports/otc-clearing-2017-in-review.html> .
106. Coinbase, What is a DEX? read: 08/02/2024, URL:<https://www.coinbase.com/fr/learn/crypto-basics/what-is-a-dex>.
107. Curran James, Fenton Natalie, Des Freedman, Misunderstanding the Internet, Routledge Taylor & Francis group, 1st Ed, 2012.
108. CXO Team, Interface.ai joins hands with NSE to provide ai-powered experience, Techplus Media, 28/09/2021, read: 04/09/2021, URL:<https://cxotv.techplusmedia.com/bfsi/interface-ai-joins-hands-with-nse-to-provide-ai-powered-experience>.
109. Deepak Kalra, Overriding FINTECH, International conference on digitization, 2019.
110. Deng Yulin, Hongfeng Xu, Jie Wu, "Optimization of blockchain investment portfolio under artificial bee colony algorithm", Journal of Computational and Applied Mathematics, Vol 385, 2021.
111. Deutsche Börse Group, Deutsche Börse and HQLAX make significant progress on blockchain securities lending solution, 29/01/2019, read: 09/09/2024, URL:<https://www.deutsche-boerse.com/dbg-en/media/press-releases/Deutsche-B-rse-and-HQLAX> .

112. Dickinson Kris, What is a Sandbox? How sandboxes accelerate Bank-Fintech partnerships, NayaOne, 27/04/2023, read: 02/09/2024, URL: <https://nayaone.com/what-is-a-sandbox-n>.
113. Dörner Karel, Edelman David, What 'digital' really means, McKinsey & Company, 2015, , read: 04/07/2023, URL: https://www.mckinsey.com/industries/technology-media-and-telecommunications/our-insights/what-digital-really-means#.
114. Dow Jones, What is MiFID and MiFID II? Read: 02/09/2024, URL: <https://www.dowjones.com/professional/risk/glossary/mifid-mifid-ii/>.
115. DTCC, DTCC Deriv/SERV LLC, read: 06/09/2024, URL: <https://www.dtcc.com/about/businesses-and-subidiaries/derivserv-llc> .
116. Du Guansan, Zixian Liu, Haifeng Lu, "Application of innovative risk early warning mode under big data technology in Internet credit financial risk assessment", Journal of Computational and Applied Mathematics, Vol 386, 2021.
117. Duque Rick et al, History of ICT, Past. Present and future of research in the information society, Springer, 2007.
118. Duran Randall, Griffin Paul, Smart contracts: Will Fintech be the catalyst for the next global financial crisis? Journal of Financial Regulation and Compliance, Vol 29, N° 1, 2021.
119. Edureka. Top 15 Hot Artificial Intelligence Technologies, 16/08/2023, retrieved: 05/11/2023, from edureka:<https://www.edureka.co/blog/top-15-hot-artificial-intelligencetechnologies/-#NaturalLanguageGeneration>.
120. Equinix, Equinix Collaborates with Nasdaq to Scale Digital Infrastructure, 15/12/2021, read : 05/09/2024, URL : <https://www.equinix.com/newsroom/press-releases/2021/12/equinix-collaborates-with-nasdaq-to-scale-digital-infrastructure>.
121. Fan Lei, Machine learning methods for pricing and hedging financial derivatives, Dissertation Submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy in Industrial Engineering in the Graduate College, University of Illinois Urbana-Champaign, USA, 2021.
122. FIA Tech, FIA Tech mission & History, read: 12/08/2024, URL: <https://fia-tech.com/company/mission-history/>.
123. FIA, About FIA-Our History, read: 04/08/2024, URL: <https://www.fia.org/fia/about-fia>.

124. FIA, ETD Volume 2021 Exchange Ranking, 19/01/2022, read: 04/09/2024, URL: <https://www.fia.org/fia/articles/global-futures-and-options-trading-hits-another-record-2021> .
125. FIA, Exchange Ranking (2020), 21/01/2021, read: 09/09/2024, URL: <https://www.fia.org/fia/articles/global-futures-and-options-trading-reaches-record-level-2020>.
126. FIA, FIA releases annual trading statistics showing record ETD volume in 2018, 25/01/2019, 07/09/2024, URL: <https://www.fia.org/fia/articles/fia-releases-annual-trading-statistics-showing-record-etc-volume-2018> .
127. FIA, Global futures and options trading reaches record level in 2020, 21/01/2021, read: 19/08/2024, URL: <https://www.fia.org/fia/articles/global-futures-and-options-trading-reaches-record-level-2020>.
128. FIA, Global futures and options volume hits record 137 billion contracts in 2023, 19/01/2024, read: 05/09/2024, URL: <https://www.fia.org/fia/articles/global-futures-and-options-volume-hits-record-137-billion-contracts-2023>.
129. Findexable, Global Fintech Rankings report BRIDGING THE GAP, Mambu, 2021.
130. Finimize, Bakkt's Bitcoin Futures Battle Heats Up, 2019, read: 09/09/2024, URL: <https://finimize.com/content/bakkt-bitcoin-futures-battle-heats-up> .
131. Fortune business insights, Big Data Technology Market, 02/09/2024, read: 06/09/2024, URL: <https://www.fortunebusinessinsights.com/industry-reports/big-data-technology-market-100144>.
132. Foxeet, Refinitiv, read: 05/09/2024, URL: <https://foxeet.fr/contenu/refinitiv-solutions-financieres-technologie-> .
133. FSB, OTC Derivatives Market Reforms- Note on implementation progress for 2020, 2020.
134. Galai Dan, Schneller I. Meir, Pricing of Warrants and the Value of the Firm, The Journal of Finance, Vol 33, N°5, 1978.
135. Ghoshal Anirban, NSE ties up with VC-backed Elemental to set up blockchain for e-voting, Tech circle, 07/09/2018, read: 04/09/2024, URL: <https://www.techcircle.in/2018/09/27/nse-ties-up-with-vc-backed-elemental-to-set-up-blockchain-for-e-voting>.

136. Giribone Pier Giuseppe, Mathematical modeling in Quantitative Finance and computational economics- PhD thesis part1 : Artificial intelligence and machine learning techniques, A thesis submitted in fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy in Economics (XXXIII Cycle), Department of Economics, University of Genoa, Italy, 2021, p 01.
137. Goldman Sachs, Goldman Sachs and AWS Collaborate to Create New Data Management and Analytics Solutions for Financial Services Organizations, 30/11/2021, read: 06/09/2024, URL: <https://www.goldmansachs.com/pressroom/press-releases/2021/goldman-sachs-aws-announcement-30-nov-2021>.
138. Goldman Sachs, Goldman Sachs Announces Clearing Services for OTC Derivatives, 27/07/2010, read: 06/09/2024, URL: <https://www.goldmansachs.com/pressroom/press-releases/2010/dcs-announcement>
139. Gong Cheng, Ribiere Vincent, Developing a unified definition of digital transformation, Technovation vol 102, Elsevier, 2020.
140. Grand view research, Cloud Computing Market Size & Trends, read: 05/09/2024, URL: <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/cloud-computing-industry>.
141. Green, E. I, Telephone, Bell System Technical Journal, Vol 37, N°2, 1958.
142. Groww, How do Forward Contracts Work and How to use them? 12/10/2023, read: 02/02/2024, URL: <https://groww.in/blog/how-do-forward-contracts-work>.
143. Groww, What are Swaps in Finance? read: 08/02/2024, URL: <https://groww.in/p/what-are-swaps> .
144. Gundavajjala. M, Top 10 Artificial Intelligence Technologies, 2023, retrieved: 05/11/2023, from MindMajix: <https://mindmajix.com/artificial-intelligence-technologies>.
145. Gupta S. L, Financial Derivatives: Theory, concepts and problems, PHI Learning Pvt. Ltd., 2nd Ed, 2017.
146. Haigh Thomas, The history of information technology, Annual Review of Information Science and Technology, Vol 45, Issue 1, 2011.
147. Hardy, Andrew. P, The role of the telephone in economic development, Telecommunications Policy, Vol4, N° 4, 1980.

148. He Jiaqi et al, "Research on the Application of Financial Engineering in The Risk Management and Control of Internet Financial Innovation," Frontiers in Business, Economics and Management, Vol 05, N° 03, 2022
149. Horcher Karen A, Essentials of Financial Risk Management, John Wiley & Sons, Inc, n. ed, 2005.
150. HSBC, Dodd Frank financial regulation overview, 28/11/2023, read : 07/09/2024, URL: <https://www.gbm.hsbc.com/en-gb/financial-regulations/dodd-frank#:~> .
151. Human-centered Artificial Intelligence, Artificial Intelligence Index Report 2024, Stanford University, 2024.
152. Humphreys Ben, Transforming Technology Infrastructure, Parameta solutions, 03/06/2024, read : 07/09/2024, URL : <https://www.parametasolutions.com/articles/transforming-technology-infrastructure>.
153. Hyde Kirsten, Generative AI gaining traction in derivatives markets- Panellists at FIA Expo discuss how they are using AI, FIA, 04/10/2023, read: 06/09/2024, URL: <https://www.fia.org/marketvoice/articles/generative-ai-gaining-traction-derivatives-markets>.
154. ICE, ICE Data Services Launches ICE DataVault, a Cloud-Based Tick History Platform, 23/09/2024, read: 06/09/2024, URL: <https://ir.theice.com/press/news-details/2019/ICE-Data-Services-Launches-ICE-DataVault-a-Cloud-Based-Tick-> .
155. ICE, ICE Portfolio Analytics – Derivatives, 2022, read : 06/09/2024, URL : <https://www.ice.com/publicdocs/web-ICE Portfolio Analytics - Derivatives.pdf> .
156. Interactive brokers, Intercontinental Exchange, read : 06/09/2024, URL : <https://www.interactivebrokers.com.hk/en/general/education/iceExchange.php>.
157. ISDA, About ISDA, read: 10/09/2024, URL: <https://www.isda.org/about-isda/>.
158. ISDA, Key trends in the size and composition of OTC derivatives markets in the second half of 2020, 2021.
159. ISDA, Key trends in the size and composition of OTC derivatives markets in the second half of 2022, 2023.
160. ISDA, Key trends in the size and composition of OTC derivatives markets in the second half of 2023, 2024

161. Jakhar Deepak, Kaur Ishmeet, Artificial intelligence, machine learning, deep learning: Definitions and differences, Clinical and Experimental Dermatology, 2020.
162. Janiesch Christian, Zschech Patrick, Heinrich Kai, Machine learning and deep learning, Electronic Markets, Springer, 2021.
163. Jessel Ben, Nasdaq's New Platform Backed By R3, Digital Asset, Symbiont And Microsoft May Not Be What You Think It Is, Forbes, 27/06/2020, read: 09/09/2024, URL: <https://www.forbes.com/sites/benjessel/2020/06/27/nasdaqs-new-platform-backed-by-r3-symbiont-and-microsoft-may-not-be-what-you-think-it-is/>.
164. KarbonHQ, 7 steps for planning and executing a digital transformation, read: 20/08/2023, URL: <https://karbonhq.com/resources/7-steps-for-planning-and-executing-a-digital-transformation/>.
165. Khandelwal Sameeksha, Internet and its Services, GeeksforGeeks, Feb 12, 2023, read: Nov 15, 2023, retrieved from: <https://www.geeksforgeeks.org/internet-and-its-services/>.
166. Kosowski Robert. L, Neftci Salih. N, Principles of Financial Engineering, Academic Press, Elsevier, 3rd Ed, 2015.
167. Kumar Sumit, Central clearing of crypto-derivatives in a decentralized finance (Defi) framework: An exploratory review, International Journal of Business and Economics, Vol 7, N°1, 2022.
168. Kusak, Lloyd, Basic Concepts of Minicomputers, Advances in Electronics and Electron Physics, Vol 44, 1978.
169. Leathers, Charles G, Raines J. Patrick, The Schumpeterian role of financial innovations in the New Economy's business cycle, Cambridge Journal of Economics, vol 28, N° 05, 2004.
170. Li Tianshu, Fintech Application in Banking Operations-Application of Machine Learning in Mitigating Bank Derivatives Counterparty Risks, Asian Business Research, Vol 04, N° 03, 2019.
171. Liberto Daniel, MiFID II: Definition, Regulations, Who It Affects, and Purpose, Investopedia, 11/07/2024, read: 02/09/2024, URL: <https://www.investopedia.com/terms/m/mifid-ii.asp> .

-
172. Liere-Netheler Kirsten, Packmohr Sven, Vogelsang Kristin, Drivers of Digital Transformation in Manufacturing, Proceedings of the 51st Hawaii International Conference on System Sciences, 2018.
173. Liffen John, Telegraphy and telephones, Industrial Archaeology Review, Vol 35, N° 01, 2023.
174. Lozic Josko, Core concept of business transformation: from business digitization to business digital transformation, from Book of Proceedings of 48th International Scientific Conference on Economic and Social Development Development – "Managerial Issues in Modern Business", Warsaw, Poland, November 2019.
175. LSEG, LSEG and Microsoft launch 10-year strategic partnership for next-generation data and analytics and cloud infrastructure solutions, 12/12/2022, read: 04/09/2024, URL: <https://www.lseg.com/en/media-centre/press-releases/2022/lseg-and-microsoft-launch-strategic-partnership>.
176. LSEG, LSEG Technology successfully implements Settlement and Depository Solution for Singapore Exchange (SGX), 19/12/2018, read: 03/09/2024, URL: <https://www.lseg.com/en/media-centre/press-releases/2018/lseg-technology-successfully-implements-settlement-and-depository-solution-singapore-exchange-sgx>.
177. Lyuu Yuh-Dauh, Financial engineering and computation: principles, mathematics, algorithms, Cambridge University Press, 2002.
178. Macfarland Matt, Intercontinental Exchange launches CDS trading platform, S&P Global, 02/08/2016, read: 06/09/2024, URL: <https://www.spglobal.com/marketintelligence/en/newsinsights/trending/ekxojkmlbdgvk81ooem1wa2>.
179. Manoharan A. P, Ingrams A, Conceptualizing E-Government from Local Government Perspectives, State and Local Government Review, Vol 50, N° 01, 2018.
180. Markets and markets, Big data market, 2024, read: 05/09/2024, URL: <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/big-data-market-1068.html>.
181. Markets and markets, Cloud computing market, 2023, read: 05/09/2024, URL: <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/cloud-computing-market-234.html>.

182. Marszałek Paweł, Ratajczak-Mrozek Milena, Introduction: Digitalization as a Driver of the Contemporary Economy in Digitalization and Firm Performance Examining the Strategic Impact, Palgrave Macmillan, Switzerland, 2021.
183. Marszk Adam, Ewa Lechman, "Reshaping financial systems: The role of ICT in the diffusion of financial innovations–Recent evidence from European countries", Technological Forecasting and Social Change, Vol 167, 2021.
184. Martin Ana, et al, "Toward pricing financial derivatives with an IBM quantum computer", Physical Review Research, vol 03, N° 01, 2021.
185. Maurizio Pompella, Roman Matousek, The Palgrave Handbook of FinTech and Blockchain, Palgrave Macmillan, 2021.
186. McKinsey & Company, The keys to a successful digital transformation, 2018, read: 20/08/2023, URL: <https://www.mckinsey.com/capabilities/people-and-organizational-performance/our-insights/unlocking-success-in-digital-transformations>.
187. Mead warren et al, The pulse of Fintech 2015 review, KPMG, 2016.
188. Merckle science, Hack Track: Bitfinex Hack (2016) Recent Fund Movement Analysis, 16/07/2021, read: 25/09/2024, URL: <https://blog.merklescience.com/hacktrack/hack-track-bitfinex-hack-2016-recent-fund-movement-analysis> .
189. Microsoft, B3 partners with Microsoft and Oracle for systems migration to the cloud, 11/05/2022, read: 05/09/2022, URL: <https://news.microsoft.com/es-xl/b3-partners-with-microsoft-and-oracle-for-systems-migration-to-the-cloud>.
190. Mikalef Patrick, Parmiggiani Elena, Digital Transformation in Norwegian Enterprises, Springer, Switzerland, 2022.
191. Miller Merton. H, Financial Innovation: The Last Twenty Years and the Next, the Journal of Financial and Quantitative Analysis, vol 21, n°4, 1986.
192. Mishra Bishnupriya, Sathya Swaroop Debasish, Financial Derivatives, Excel Books India, 1st Ed, 2009.
193. Molnár Julia, "What does financial intermediation theory tell us about finTechs?", Vezetéstudomány-Budapest Management Review , Vol 49, N° 05, 2018.
194. Murex, Murex Develops Interface that Offers Fixed Income, Derivatives Data from ICE, 08/09/2022, read: 07/09/2024, URL: <https://www.murex.com/en/news/murex-develops-interface-offers-fixed-income-derivatives-data-ice>.

195. Murinde Victor, & al, The impact of the FinTech revolution on the future of banking: Opportunities and risks, International Review of Financial Analysis, 2022, Vol 81.
196. Nagar Anurhada, NSE Data and Analytics invests in technology startup Capital Quant Solutions, W.media, 17/03/2021, read: 04/09/2024, URL: <https://w.media/nse-data-and-analytics-invests-in-technology-startup-capital-quant-solutions/>.
197. Nasdaq, Nasdaq and AWS Partner to Transform Capital Markets, 30/11/2021, read: 05/09/2024, URL: <https://www.nasdaq.com/press-release/nasdaq-and-aws-partner-to-transform-capital-markets-2021-12-01#>.
198. Nasdaq, Nasdaq and Chain to partner on blockchain technology initiative, 24/06/2024, read: 06/09/2024, URL: <https://ir.nasdaq.com/news-releases/news-release-details/nasdaq-and-chain-partner-blockchain-technology-initiative> .
199. Nasdaq, Nasdaq Announces First Exchange AI Powered Order Type Approved By the SEC, 08/09/2023, read: 06/09/2024, URL: <https://www.nasdaq.com/press-release/nasdaq-announces-first-exchange-ai-powered-order-type-approved-by-the-sec-2023-09-08>.
200. Nasdaq, Nasdaq Completes Acquisition of Adenza, 01/11/ 2023, read : 05/09/2024, URL: <https://adenza.com/insights/nasdaq-completes-acquisition-of-adenza/>.
201. Nasdaq, National Stock Exchange of India (NSE) Signs Post-Trade Technology and Strategic Partnership Agreement with Nasdaq, 02/09/2018, read: 02/09/2024, URL: <https://www.nasdaq.com/about/press-center/national-stock-exchange-india-nse-> .
202. Nektarios Michail, Money, Credit, and Crises Understanding the Modern Banking System, Palgrave Macmillan, 1st Ed, Switzerland, 2021.
203. Nickolas Steven, Notional Value vs. Market Value: What's the Difference? Read: <https://www.investopedia.com/ask/answers/050615/what-difference-between-notional-value-and-market-value.asp>, 28/08/2024.
204. Norman Jeremy M, From Gutenberg to the Internet: A Sourcebook on the History of Information technology, HistoryOfScience.com, Vol 02, 2005.
205. OECD iLibrary, Chapter 1.Understanding digital transformation, 2019, read: 16/07/2023, URL: <https://www.oecd-ilibrary.org/sites/58ee7fe5-en/index.html?itemId>.
206. Omrani Nessrine et al, Drivers of Digital Transformation in SMEs, IEEE transactions on Engineering Management, 2022.

207. Onn Choo Wou, Sorooshian Shahryar, Mini Literature Analysis on Information Technology Definition, Information and Knowledge Management, Vol.3, No.2, 2013.
208. Oramas Jose, What Is JPM Coin and What Is the Onyx Blockchain? Crypto globe, 12/10/2023, read: 07/09/2024, URL: <https://www.cryptoglobe.com/latest/2023/10/what-is-jpm-coin-and-what-is-the-onyx-blockchain/>.
209. Oubrahim Imadeddine, Sefiani Naoufal, Exploring the drivers and barriers to digital transformation adoption for sustainable supply chains: a comprehensive overview, Acta Logistica - International Scientific Journal about Logistics, Vol: 10, Issue: 2, 2023.
210. Paolini Adolfo, The Disruptive Effect of Distributed Ledger Technology and Blockchain in the over the Counter Derivatives Market, Global Jurist, Vol 20, N° 02, 2020.
211. Patil A. B, "FinTech challenges in adoption of Distributed Ledger Technology", Proceedings of International Conference on Technology Management (ICTM 2017), Chicago. USA, 2017.
212. Peters Jay, Robinhood experienced its third outage in a week as US stocks have plummeted, The verge, 09/03/2021, read: 07/09/2024, URL: <https://www.theverge.com/2020/3/9/21171584/robinhood-outage-week-us-stocks-third-market> .
213. Pollari Ian, Ruddenklau Anton, The pulse of Fintech 2018, KPMG, 2019.
214. Pollari Ian, Ruddenklau Anton, The pulse of Fintech H1 2020, KPMG, 2020.
215. Pollari Ian, Ruddenklau Anton, The pulse of Fintech H2 2020, KPMG, 2021.
216. Regmi Rupesh, Zhang Zhuo, Financial Engineering and ICT in the Past in Pompella Maurizio, Roman Matousek. Eds, The Palgrave Handbook of FinTech and Blockchain, Palgrave Macmillan, Switzerland, 2021.
217. Rob Laurens, Digital transformation in Get Fit for Digital Business, Routledge Taylor & Francis Group, 2019, p 12.
218. Ruddenklau Anton, Pulse of Fintech H2 2021, KPMG, 2022.
219. Sadhu Pintu Kumar, Yanambaka Venkata. P, & Abdelgawad Ahmed, Internet of things: Security and solutions survey, Sensors, 2022, vol 22, no 19.
220. Salih Kazhan Othman Mohammed, et al., Comprehensive Survey on the Internet of Things with the Industrial Marketplace, Sensors, Vol 22, N° 3, 2022.

221. Schallmo, Daniel RA, and Christopher A. Williams. Digital transformation now!: Guiding the successful digitalization of your business model, Springer, Switzerland, 2018.
222. Scott Gordon, What Is the International Swaps and Derivatives Association (ISDA)? Investopedia, 13/08/2024, read: 10/09/2024, URL: <https://www.investopedia.com/terms/i/isda.asp>.
223. SEACOM Global, The difference between ICT and IT, September 22, 2022, read: 21/10/2023, URL: <https://seacom.co.za/business-insights/the-difference-between-ict-and-it/>.
224. Senyo Prince Kwame, Ellis LC Osabutey, "Unearthing antecedents to financial inclusion through FinTech innovations," Technovation, Vol 98, 2020.
225. Sette Mark, Robinhood Review, Investopedia, 24/07/2024, read: 02/09/2424, URL: <https://www.investopedia.com/robinhood-review-4587919>.
226. SGX Group, SGX RegCo leverages RegTech for oversight of listed issuers, 06/05/2021, read: 04/09/2024, URL: <https://www.sgxgroup.com/media-centre/20210506-sgx-regco-leverages-regtech-oversight-listed-issuers>.
227. Shapiro, Andrew. L, The Internet, Foreign Policy, Vol 115, N° 14, 1999.
228. Sharma Seema, Information and communication technology applications, Lovely Professional University, Phagwara, India, n.d.
229. Shruti Jain, The G20 Digital Economy Agenda for India, Observer research foundation "ORF", New Delhi, India 2022.
230. Sriram, G. S, Edge computing vs Cloud computing: an overview of big data challenges and opportunities for large enterprises, International Research Journal of Modernization in Engineering Technology and Science, Vol 04, N° 01, 2022.
231. Stark John, Digital transformation of industry continuing change, Decision Engineering, Springer Link, 2020.
232. Statista Research Department, Number of fintechs worldwide from 2018 to 2024, by region, Statista, 26/01/2024, read: 07/05/2024, URL: <https://www.statista.com/statistics/893954/number-fintech-startups-by-region/>.
233. Statista Research Department, Revenue of fintech industry worldwide from 2017 to 2023, with forecasts from 2024 to 2028, Statista, 22/02/2024, read: 08/05/2024, URL: <https://www.statista.com/statistics/1384016/estimated-revenue-of-globalnfintech>.

234. Statista Research Department, Value of investment in fintech worldwide from 2014 to 2023 in selected segments, 19/02/2024, read: 10/09/2024, URL: <https://www.statista.com/statistics/1447294/investments-into-fintech-companies-globally-by-segment/>.
235. Tac security, Bombay Stock Exchange signed TAC Security as Cyber Security Partner, read: 05/09/2024, URL: <https://tacsecurity.com/bombay-stock-exchange-signed-tac-security-as-cyber-security-partner/>.
236. Tai Nguyen Duc, Nguyen Thi Hang, and Dinh Tran Ngoc Huy, "The Transparency and Management of Derivatives Market in the Era of Digital Transformation in Vietnam", Revista Geintec-gestao inovacao e tecnologias, Vol 11, N° 04, 2021.
237. Talend, Generative AI : l'art de la génération de modèles par l'Intelligence Artificielle, read : 07/09/2024, URL : <https://www.talend.com/fr/resources/generative-ai/>.
238. Tarpey Matt, A Brief History of Digitization, exela technologies, 2020, URL: <https://www.exelatech.com/blog/brief-history-digitization?> , read: 29/07/2023.
239. Tata Consultancy Services, Eurex Clearing modernizes securities clearing platform, read: 05/09/2024, URL: <https://www.tcs.com/what-we-do/industries/capital-markets/case-study/eurex-central-counterparty-clearing-legacy-modernization>.
240. Tata Consultancy Services, TCS Partners with MCX to Transform the Exchange's Core Systems and Support Future Growth, 30/09/2021, read: 05/09/2024, URL: <https://www.tcs.com/who-we-are/newsroom/press-release/tcs-partners-with-mcx-to-transform-exchanges-core-systems-support-future-growth>.
241. Tilooby Al, "The impact of Blockchain technology on financial transactions", A Dissertation Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree Of Executive Doctorate in Business In the Robinson College of Business, Business administration, Georgia State University, 2018.
242. Tim Vaughan, The 4 Main Areas of The Digital Transformation Process, 2023, read: 20/08/2023, retrieved from: <https://www.poppulo.com/blog/what-are-the-4-main-areas-of-digital-transformation>.
243. TP ICAP Group, Sectors and services, read: 07/09/2024, URL: <https://tpicap.com/tpicap/who-we-are/sectors-services> .

244. Trend micro, Coincheck Suffers Biggest Hack in Cryptocurrency History, 29/01/2018, read: 07/09/2024, URL:
245. <https://www.trendmicro.com/vinfo/us/security/news/cybercrime-and-digital-threats/coincheck-suffers-biggest-hack-> .
246. TrendSpider-Learning center, The Futures Industry Association (FIA): A Comprehensive Overview, read: 12/08/2024, URL: <https://trendspider.com/learning-center/the-futures-industry-association-fia-a-comprehensive-overview/>.
247. Tripathi Shubham, Impact of barriers on industry 4.0 transformation dimensions, International Conference on Precision, Meso, Micro and Nano Engineering (COPEN 2019), IIT Indore, India, 2019.
248. Tufano Peter, Financial innovation, in George. M, Harris Milton, Stulz René .M, Handbook of the Economics of Finance, 2003, vol 1.
249. Upland Software, 11 Key Steps to a Successful Digital Transformation, read: 20/08/2023, retrieved from: <https://uplandsoftware.com/intelligentcapture/resources/blog/11-key-steps-to-a-successful-digital-transformation/> .
250. Wenzlhuemer Roland, connecting the nineteenth-century world: The telegraph and globalization, Cambridge University Press, 1st Ed, 2013.
251. World Bank Group, Distributed Ledger Technology (DLT) and Blockchain, FinTech Note N°1, Washington. DC, 2017.
252. Xiong Yunyang, "The Impact of Cloud Computing and Big Data Technology on Digitalization in Financial Industry", Financial Engineering and Risk Management, Vol 06, N° 01, 2023.
253. Yap Alexander Y., The application of financial technologies for predictive and visual analytics, Journal of Business & Economic Policy, Vol 07, N° 02, 2020.
254. Yaragol Prakash, Financial Derivatives: Text & Cases, Vikas Publishing House, 1st Ed, 2018.
255. You Ziao, Shuixin Zhao, "Enterprise Digital Transformation and Financial Risk", Advances in Economics and Management Research, Vol 04, N° 01, 2023.
256. Zaoui Asmae, Boudaoud Fatima & Hasseb Mohamed lamine, L'impact du covid-19 sur la transformation digitale du secteur bancaire, Revue d'excellence pour la recherche en, Vol 05, N° 01, 2021.

-
- 257.** Zaoui Fadwa, Assoul Saliha, Souissi Nissrine, What Are the Main Dimensions of Digital Transformation? Case of an Industry, *International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE)*, Vol 8 Issue-4, 2019.
- 258.** Zemànková Aneta, Artificial Intelligence and Blockchain in Audit and Accounting: literature review. *WSEAS transactions on business and economics*, Vol 16, 2019.
- 259.** Zhang Yingying, & al, The Impact of Artificial Intelligence and Blockchain on the Accounting Profession, *IEEE Access*, Vol 02, 2017.
- 260.** Zopounidis Constantin, Doumpos Michael, Pardalos Panos M, *Handbook of financial engineering*, Vol 18, Springer Science & Business Media, 2010.