وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

# جامعـــة الـــوادي

## كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير

**التخصص :ماستر الإدارة المالية**

**المستوى :السنة الثانية ماستر – السداسي الثالث**

**مطبوعة مقياس**

# التكنولوجيا المالية

**إعداد :د .علي حسين**

**السنة الجامعية :2025/2026**

# تقديم المقياس: التكنولوجيا المالية

## برنامج ماستر الإدارة المالية - السداسي الثالث

### أولًا: البطاقة الفنية للمقياس

**البيان التفاصيل**

| | |
|---|---|
| **عنوان الماستر** | الإدارة المالية |
| **السداسي** | الثالث |
| **اسم الوحدة** | وحدة تعليم منهجية |
| **اسم المادة** | التكنولوجيا المالية |
| **الرصيد** | 4 |
| **المعامل** | 2 |
| **طريقة التعليم** | عن بعد |
| **الحجم الساعي الأسبوعي** | محاضرات + أعمال موجهة |
| **طريقة التقييم** | تقييم مستمر (40%) + امتحان نهائي (60%) |

### ثانيًا: المكانة العلمية للمقياس

**1.الموقع الأكاديمي**

يحتل مقياس **التكنولوجيا المالية** مكانة محورية ضمن برنامج ماستر الإدارة المالية، حيث يُدرّس في **السداسي الثالث** كمادة منهجية أساسية. وتنبع أهميته الأكاديمية من كونه:

1. **حلقة وصل بين التخصصات** :يربط بين المعارف المالية التقليدية والتطورات التكنولوجية الحديثة، مما يوفر للطالب رؤية متكاملة لمستقبل الصناعة المالية.
2. **استجابة للتحولات العالمية** :يواكب التحولات الجذرية التي يشهدها القطاع المالي العالمي في ظل الثورة الصناعية الرابعة والتحول الرقمي الشامل.

3. **تمكين مهني متقدم** :يزوّد الطلاب بالمعارف والمهارات الضرورية للعمل في بيئة مالية تعتمد بشكل متزايد على التقنيات الحديثة.

4. **إعداد للبحث العلمي** :يفتح آفاقًا بحثية واسعة في مجالات الابتكار المالي، والتنظيم، والتحول الرقمي، والشمول المالي.

**.2الأهمية العملية والمهنية**

يكتسب المقياس أهمية عملية بالغة في ظل التطورات المتسارعة في القطاع المالي محليًا ودوليًا:

1. **التحول الرقمي للمؤسسات المالية** :أصبحت التكنولوجيا المالية ضرورة استراتيجية لجميع المؤسسات المالية والمصرفية، وليست مجرد خيار تنافسي.

2. **ظهور نماذج أعمال جديدة** :بروز شركات FinTech الناشئة والبنوك الرقمية والتمويل اللامركزي كفاعلين رئيسيين في السوق المالية.

3. **التنظيم والامتثال** :تزايد الحاجة إلى متخصصين يفهمون البعد التقني والقانوني معًا لضمان الامتثال للأطر التنظيمية المتطورة.

4. **الشمول المالي** :دور التكنولوجيا المالية في توسيع الوصول إلى الخدمات المالية للفئات المهمشة والمناطق النائية.

**.3الترابط مع المقاييس الأخرى**

يتكامل هذا المقياس مع عدة مقاييس أخرى في برنامج الماستر:

1. **الإدارة المالية المتقدمة** :يوفر البعد التقني لاتخاذ القرارات المالية الاستراتيجية.

2. **التمويل والأسواق المالية** :يشرح كيف غيّرت التكنولوجيا بنية الأسواق وأدوات التمويل.

3. **المحاسبة والتدقيق** :يوضح أثر الأنظمة الرقمية على الممارسات المحاسبية والرقابية.

4. **إدارة المخاطر** :يُبرز المخاطر الجديدة المرتبطة بالتكنولوجيا المالية وأساليب إدارتها.

**ثالثًا: الأهداف البيداغوجية (أهداف التعليم)**

تم تصميم هذا المقياس لتحقيق مجموعة من الأهداف التعليمية المتدرجة وفق تصنيف بلوم المعرفي المعدّل:

**1.الأهداف المعرفية (المعرفة والفهم)**

بنهاية المقياس، يكون الطالب قادرًا على:

1. **التعريف الدقيق** بمفهوم التكنولوجيا المالية وتطورها التاريخي ومكوناتها الأساسية.
2. **شرح الفرق** بين التقنيات المصرفية التقليدية والابتكارات المالية الحديثة.
3. **استيعاب المفاهيم الأساسية** للعملات الرقمية، والبلوكتشين، والعقود الذكية، والذكاء الاصطناعي المالي.
4. **فهم الإطار القانوني والتنظيمي** الذي يحكم عمل شركات التكنولوجيا المالية محليًا ودوليًا.
5. **التمييز بين أنواع** التطبيقات المالية الرقمية ومجالات استخدامها.

**2.الأهداف التحليلية (التحليل والتقييم)**

1. **تحليل نماذج الأعمال** لشركات التكنولوجيا المالية الرائدة وتحديد عوامل نجاحها.
2. **تقييم تأثير** التكنولوجيا المالية على الأداء المالي للمؤسسات وجودة الخدمة المقدمة.
3. **تحليل المخاطر** المرتبطة بالتكنولوجيا المالية (تقنية، تشغيلية، قانونية، أمنية).
4. **مقارنة الحلول التقنية** المختلفة واختيار الأنسب حسب السياق والاحتياجات.
5. **تقييم مدى مساهمة** التكنولوجيا المالية في تعزيز الشمول المالي والاستقرار المالي.

**3.الأهداف التطبيقية (التطبيق والإبداع)**

1. **تطبيق المفاهيم النظرية** على حالات واقعية من المؤسسات المالية.
2. **استخدام مؤشرات قياس** التكنولوجيا المالية لتقييم أداء المؤسسات.
3. **تصميم حلول تقنية** ملائمة لمشكلات مالية محددة.

4. **اقتراح استراتيجيات** لتبني التكنولوجيا المالية في المؤسسات التقليدية.
5. **المساهمة في تطوير** مشاريع مبتكرة في مجال التكنولوجيا المالية.

**.4الأهداف الخاصة بالمقياس**

1. **إبراز دور التكنولوجيا** في تطوير الأداء المالي وتحسين جودة الخدمة.
2. **وضع الإطار العام** لفهم عمل شركات التكنولوجيا المالية ونماذج أعمالها.
3. **دراسة الابتكارات الحديثة** التي تعتمدها هذه الشركات في تقديم الخدمات المالية.
4. **إبراز الإطار التنظيمي والقانوني** الذي ينظم استخدام التكنولوجيا المالية.
5. **فهم علاقة** التكنولوجيا المالية بالمؤسسات الناشئة ودورها في النظام البيئي للابتكار.

**رابعًا: جدول الكفايات المستهدفة**

تم تصميم المقياس لتطوير أربع فئات رئيسية من الكفايات لدى الطلاب:

**جدول الكفايات الشامل**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **.1كفايات معرفية(Cognitive Competencies)** | | | |
| 1.1 | **إتقان المفاهيم الأساسية**: القدرة على تعريف وشرح المفاهيم الجوهرية للتكنولوجيا المالية ( FinTech, Blockchain, AI ,DeFi في المال، العملات الرقمية، العقود الذكية). | متقدم | اختبارات نظرية، أسئلة مفتوحة |
| 1.2 | **الفهم التاريخي والتطوري**: استيعاب المراحل التاريخية لتطور التكنولوجيا المالية من FinTech 1.0 إلى 3.0 وما بعدها. | متوسط إلى متقدم | تقارير بحثية، عروض تقديمية |
| 1.3 | **المعرفة التقنية**: فهم الأسس التقنية للبلوكتشين، وبروتوكولات الإجماع، والتشفير، والذكاء الاصطناعي في التطبيقات المالية. | متقدم | اختبارات تقنية، دراسات حالة |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1.4 | **المعرفة القانونية والتنظيمية**: إتقان الإطار القانوني والتنظيمي للتكنولوجيا المالية على المستويين المحلي والدولي. | متقدم | بحوث، تحليل تشريعات |
| 1.5 | **فهم النماذج الاقتصادية**: استيعاب نماذج الأعمال الجديدة وآليات توليد القيمة في اقتصاد التكنولوجيا المالية. | متقدم | تحليل نماذج أعمال |
| 1.6 | **الوعي بالمخاطر**: معرفة شاملة بأنواع المخاطر المرتبطة بالتكنولوجيا المالية (تقنية، تشغيلية، قانونية، سيبرانية، سوقية). | متقدم | اختبارات، محاكاة سيناريوهات |
| **.2كفايات منهجية(Methodological Competencies)** | | | |
| 2.1 | **التحليل النقدي**: القدرة على تحليل وتقييم التطبيقات والحلول التقنية المالية بشكل نقدي وموضوعي. | متقدم | تقارير تحليلية، مناقشات |
| 2.2 | **البحث العلمي**: إتقان منهجيات البحث في مجال التكنولوجيا المالية (جمع البيانات، التحليل، الاستنتاج). | متوسط إلى متقدم | أوراق بحثية، مشاريع |
| 2.3 | **المقارنة والتقييم**: القدرة على مقارنة الحلول التقنية المختلفة وتقييم ملاءمتها للسياقات المختلفة. | متقدم | دراسات مقارنة |
| 2.4 | **التفكير الاستراتيجي**: تطوير استراتيجيات تبني التكنولوجيا المالية في المؤسسات التقليدية. | متقدم | مشاريع استراتيجية، محاكاة |
| 2.5 | **إدارة المشاريع**: القدرة على تخطيط وإدارة مشاريع التحول الرقمي في المؤسسات المالية. | متوسط | مشاريع جماعية |
| 2.6 | **قياس الأداء**: استخدام مؤشرات ومعايير قياس فعالية التكنولوجيا المالية وتأثيرها على الأداء. | متقدم | تطبيقات عملية، تقارير |
| **.3كفايات تطبيقية(Applied/Practical Competencies)** | | | |
| 3.1 | **التطبيق على حالات و اقعية**: القدرة على تطبيق المعارف النظرية على دراسات حالة من مؤسسات مالية فعلية. | متقدم | دراسات حالة، تحليلات ميدانية |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 3.2 | **استخدام الأدوات الرقمية**: إتقان استخدام التطبيقات والمنصات المالية الرقمية والأدوات التحليلية. | متوسط إلى متقدم | تدريبات عملية، ورش عمل |
| 3.3 | **تصميم الحلول**: القدرة على تصميم حلول تقنية مالية مبتكرة لمشكلات محددة. | متوسط | مشاريع ابتكارية |
| 3.4 | **تقييم الجدوى**: إجراء دراسات جدوى للمشاريع التقنية المالية (تقنية، اقتصادية، قانونية). | متقدم | دراسات جدوى، عروض |
| 3.5 | **إدارة المخاطر الرقمية**: تطبيق أساليب وأدوات إدارة المخاطر المرتبطة بالتكنولوجيا المالية. | متقدم | سيناريوهات، خطط معالجة |
| 3.6 | **الامتثال والحوكمة**: تطبيق متطلبات الامتثال القانوني والتنظيمي في المشاريع الرقمية. | متقدم | تحليل حالات، تقارير امتثال |
| **4.كفايات تواصلية(Communication & Interpersonal Competencies)** | | | |
| 4.1 | **التواصل المهني**: القدرة على شرح المفاهيم التقنية المعقدة بلغة واضحة ومفهومة لجمهور متنوع. | متقدم | عروض تقديمية، تقارير |
| 4.2 | **العمل الجماعي**: التعاون الفعّال ضمن فرق متعددة التخصصات في مشاريع التكنولوجيا المالية. | متقدم | مشاريع جماعية |
| 4.3 | **المناقشة والحوار**: المشاركة البنّاءة في النقاشات الأكاديمية والمهنية حول قضايا التكنولوجيا المالية. | متقدم | حلقات نقاش، ندوات |
| 4.4 | **الكتابة الأكاديمية**: إعداد تقارير وأوراق بحثية وفق المعايير الأكاديمية. | متقدم | بحوث، مقالات علمية |
| 4.5 | **العرض والإقناع**: تقديم الأفكار والحلول المبتكرة بطريقة مقنعة ومؤثرة. | متوسط إلى متقدم | عروض تقديمية، pitch presentations |
| 4.6 | **التواصل متعدد الثقافات**: فهم السياقات الثقافية والتنظيمية المختلفة في التكنولوجيا المالية العالمية. | متوسط | دراسات مقارنة دولية |

## خامسًا: المعارف المسبقة المطلوبة

### 1.المعارف المالية والمصرفية الأساسية

يُتوقع من الطالب امتلاك معرفة مسبقة بـ:

1. **التقنيات البنكية التقليدية** :الخدمات المصرفية الكلاسيكية وآليات عملها.
2. **المنتجات المالية الأساسية** :القروض، الودائع، الاستثمارات، التأمين، المدفوعات.
3. **المفاهيم المحاسبية والمالية** :القوائم المالية، التحليل المالي، إدارة رأس المال.

### 2.المعارف التقنية الأساسية

1. **الثقافة الرقمية العامة** :فهم أساسيات تقنية المعلومات والاتصالات.
2. **التحولات الرقمية** :الوعي بالثورة الصناعية الرابعة (الصناعة 4.0) وتأثيرها على مختلف القطاعات.
3. **الإنترنت والأنظمة الرقمية** :فهم عام لكيفية عمل الأنظمة الرقمية والشبكات.

### 3.أهمية المعارف المسبقة

هذه المعارف ضرورية من أجل:

1. **المقارنة والتقييم** :فهم كيف غيّرت التكنولوجيا الحديثة الخدمات المالية مقارنة بالأساليب التقليدية.
2. **التحليل النقدي** :القدرة على تقييم مزايا وعيوب النماذج الجديدة.
3. **الاستيعاب السريع** :تسهيل فهم المفاهيم الجديدة انطلاقًا من قاعدة معرفية صلبة.

## سادسًا: محتوى المادة الدراسية (المحاور الرئيسية)

تم تنظيم محتوى المقياس في **13محورًا رئيسيًا** يغطي جميع جوانب التكنولوجيا المالية:

**المحور الأول: مدخل مفاهيمي حول التكنولوجيا المالية**

1. تعريف التكنولوجيا المالية ونشأتها
2. التطور التاريخي(FinTech 1.0, 2.0, 3.0)
3. المكونات والمفاهيم الأساسية

**المحور الثاني: الإطار القانوني للتكنولوجيا المالية**

1. التنظيم المحلي والدولي
2. حماية البيانات والخصوصية
3. مكافحة غسل الأموال وتمويل الإرهاب
4. الترخيص والرقابة

**المحور الثالث: التكنولوجيا ودورها في تطوير الخدمات المالية**

1. الخدمات المصرفية الرقمية
2. المدفوعات الإلكترونية
3. الإقراض الرقمي
4. التأمين التكنولوجي

**المحور الرابع: مؤشرات قياس التكنولوجيا المالية**

1. مؤشرات الأداء الرئيسية(KPIs)
2. قياس جودة الخدمة
3. مؤشرات الشمول المالي
4. معايير التقييم الدولية

**المحور الخامس: سلسلة الكتل (البلوكتشين)**

1. الأسس التقنية والنظرية

2. بروتوكولات الإجماع
3. العقود الذكية
4. التطبيقات المالية

**المحور السادس: تحديات التكنولوجيا المالية**

1. التحديات التقنية
2. التحديات التنظيمية والقانونية
3. التحديات الاجتماعية والأخلاقية

**المحور السابع: تطبيقات التكنولوجيا المالية في المؤسسات المالية**

1. البنوك الرقمية
2. شركات المدفوعات
3. منصات التمويل الجماعي
4. التطبيقات في قطاع التأمين

**المحور الثامن: تقنيات ومجالات التكنولوجيا المالية**

1. الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي
2. البيانات الضخمة
3. الحوسبة السحابية
4. إنترنت الأشياء المالية

**المحور التاسع: مخاطر التكنولوجيا المالية**

1. المخاطر التقنية والتشغيلية
2. المخاطر الأمنية والسيبرانية
3. مخاطر الامتثال

4. إدارة المخاطر

**المحور العاشر: التكنولوجيا المالية وعلاقتها بالمؤسسات الناشئة**

1. النظام البيئي للابتكار
2. حاضنات ومسرعات الأعمال
3. التمويل الجريء
4. نماذج الأعمال المبتكرة

**المحور الحادي عشر: دور التكنولوجيا في تعزيز الشمول المالي**

1. الوصول إلى الخدمات المالية
2. الحلول للفئات المهمشة
3. التجارب الدولية الناجحة

**المحور الثاني عشر: فعالية التكنولوجيا في تحسين الأداء المالي للمؤسسة**

1. أثر الرقمنة على الكفاءة
2. تحسين جودة الخدمة
3. خفض التكاليف
4. قياس الأثر

**المحور الثالث عشر: التكنولوجيا المالية في المؤسسات المالية الإسلامية**

1. خصوصية التمويل الإسلامي
2. التطبيقات المتوافقة مع الشريعة
3. التحديات والفرص

**المحور الرابع عشر: نماذج لبعض الشركات الرائدة في التكنولوجيا المالية**

1. دراسات حالة عالمية

2. تجارب إقليمية ومحلية
3. تحليل عوامل النجاح

**سابعًا: طرق وأساليب التدريس**

**1.المحاضرات النظرية**

1. عرض المفاهيم والنظريات الأساسية
2. الشرح المفصل للأطر التنظيمية
3. التحليل الأكاديمي للمفاهيم

**2.الأعمال الموجهة**

1. دراسات حالة عملية
2. تحليل تطبيقات واقعية
3. مناقشات جماعية

**3.الأساليب التفاعلية**

1. ورش عمل تطبيقية
2. عروض تقديمية للطلاب
3. حلقات نقاش
4. محاكاة سيناريوهات

**4.التعلم الذاتي والموجه**

1. بحوث فردية وجماعية
2. قراءات موجهة
3. متابعة التطورات الجارية

**ثامنًا: طريقة التقييم**

**التقييم المستمر(40%)**

يشمل:

1. **الحضوروالمشاركة**10% :
2. **الأعمال الموجهة**15% :
3. **البحوث والتقارير**10% :
4. **العروض التقديمية**5% :

**الامتحان النهائي(60%)**

يتضمن:

1. أسئلة نظرية (معارف ومفاهيم)
2. أسئلة تحليلية (دراسات حالة)
3. أسئلة تطبيقية (حل مشكلات)

**تمهيد**

يشهد العالم اليوم تحولًا جذريًا غير مسبوق في طبيعة الخدمات المالية وأساليب تقديمها، تحولًا لم يعد ممكنًا وصفه بأنه مجرد تطور تدريجي أو تحديث جزئي للأنظمة القائمة، بل هو **ثورة شاملة** تعيد تشكيل البنية الأساسية للقطاع المالي العالمي من جذوره. ففي غضون عقدين فقط، انتقلنا من عصر كانت فيه الخدمات المصرفية تتطلب حضورًا ماديًا إلى الفروع وانتظارًا طويلًا لإنجاز المعاملات، إلى عصر أصبح فيه بإمكان أي شخص يمتلك هاتفًا ذكيًا واتصالًا بالإنترنت أن يفتح حسابًا مصرفيًا في دقائق، ويحوّل الأموال عبر القارات في ثوانٍ، ويستثمر في أسواق عالمية دون وسطاء، ويحصل على قرض بناءً على تحليل خوارزمي لبياناته، بل وحتى أن يشارك في نظام مالي لامركزي بالكامل لا يحتاج إلى بنوك أو مؤسسات مالية تقليدية.

هذا التحول العميق لم يكن ليحدث لولا التقاء ثلاثة تيارات كبرى :**الثورة التكنولوجية** المتمثلة في الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة والحوسبة السحابية وإنترنت الأشياء وتقنية البلوكتشين، و**التحول الاجتماعي** في سلوك المستهلكين وتوقعاتهم من الخدمات الرقمية، و**الصدمات الاقتصادية والصحية** التي فرضت تسريع وتيرة الرقمنة، وفي مقدمتها الأزمة المالية العالمية 2008 وجائحة كوفيد-19. وقد أفرز هذا التقاء نموذجًا جديدًا للخدمات المالية عُرف باسم **التكنولوجيا المالية(FinTech)** ، وهو نموذج لا يقتصر على استخدام التقنية كأداة مساعدة، بل يجعلها جوهر العملية المالية ذاتها، من التصميم إلى التنفيذ إلى الرقابة.

**السياق العالمي والإقليمي**

على المستوى العالمي، بلغ حجم الاستثمارات في قطاع التكنولوجيا المالية مستويات قياسية تُقدر بمئات المليارات من الدولارات سنويًا، وظهرت آلاف الشركات الناشئة (FinTech Startups) التي تقدم حلولًا مبتكرة في مجالات المدفوعات الرقمية، والإقراض الآلي، والتمويل الجماعي، والاستثمار الآلي، والعملات المشفرة، والتأمين التكنولوجي، وإدارة الثروات الرقمية، والامتثال التنظيمي الذكي. وقد أدى هذا الزخم إلى بروز **مراكز عالمية للابتكار المالي** مثل لندن ونيويورك وسنغافورة وهونغ كونغ ودبي، التي أصبحت حاضنات لنظم بيئية متكاملة تجمع بين الشركات الناشئة والبنوك التقليدية والمستثمرين والجهات التنظيمية والجامعات في شراكات استراتيجية تدفع عجلة الابتكار.

ولم تعد التكنولوجيا المالية حكرًا على الاقتصادات المتقدمة؛ بل أصبحت **محركًا للشمول المالي** في الأسواق الناشئة والاقتصادات النامية، حيث نجحت حلول مبتكرة مثل M-Pesa في كينيا في إدماج ملايين

الأفراد في النظام المالي الرسمي، وحيث تُستخدم المحافظ الرقمية والمدفوعات عبر الهاتف المحمول بشكل أوسع من البطاقات المصرفية التقليدية. وفي منطقتنا العربية، شهدنا جهودًا متزايدة لتبني التكنولوجيا المالية، سواء من خلال مبادرات حكومية لتعزيز الشمول المالي الرقمي، أو من خلال إنشاء بيئات تنظيمية مرنة(Regulatory Sandboxes) ، أو من خلال استثمارات ضخمة في البنية التحتية الرقمية، أو من خلال دخول بنوك رقمية جديدة وشركات تكنولوجيا مالية محلية وإقليمية إلى السوق.

أما في **الجزائر**، فقد بدأت ملامح التحول الرقمي في القطاع المالي تتضح تدريجيًا من خلال تطوير الإطار القانوني والتنظيمي، وإصدار تشريعات تتعلق بالدفع الإلكتروني، وحماية البيانات الشخصية، وتنظيم نشاط البنوك الرقمية، بل وحتى السماح بإمكانية إصدار الدينار الرقمي. هذه التطورات، رغم أنها ما تزال في مراحلها الأولى مقارنة ببعض الأسواق الأكثر نضجًا، تشير إلى وعي متزايد بأهمية التكنولوجيا المالية كأداة للتحديث الاقتصادي، وتعزيز الشمول المالي، وتحسين كفاءة القطاع المالي، ودعم ريادة الأعمال والابتكار.

**الأهمية الاستراتيجية لدراسة التكنولوجيا المالية**

في ظل هذا المشهد المتحول، لم تعد دراسة التكنولوجيا المالية **ترفًا أكاديميًا** أو تخصصًا هامشيًا، بل أصبحت **ضرورة استراتيجية** لكل من يسعى إلى فهم حاضر ومستقبل الاقتصاد والمال والأعمال.
فالتكنولوجيا المالية لم تعد مجرد موضوع تقني يهم المبرمجين ومتخصصي تكنولوجيا المعلومات، بل أصبحت **ظاهرة متعددة الأبعاد** تتقاطع فيها الأبعاد الاقتصادية والمالية والتنظيمية والقانونية والاجتماعية والأخلاقية.

من **الناحية الاقتصادية**، تُعيد التكنولوجيا المالية تشكيل هيكل الأسواق المالية، وتخلق فرص عمل جديدة، وتدعم نماذج أعمال مبتكرة، وتُسهم في النمو الاقتصادي من خلال تحسين الكفاءة وخفض التكاليف وتوسيع الوصول إلى التمويل. ومن **الناحية المالية**، تُغير طبيعة الوساطة المالية، وتطرح أدوات وأصول جديدة، وتُعيد تعريف مفاهيم مثل المخاطر والعائد والسيولة والثقة. ومن **الناحية التنظيمية والقانونية**، تفرض تحديات جديدة على الجهات الرقابية التي تسعى إلى تحقيق التوازن الدقيق بين تشجيع الابتكار وحماية المستهلكين وضمان الاستقرار المالي ومكافحة الجرائم المالية. ومن **الناحية الاجتماعية**، تحمل وعودًا بتعزيز الشمول المالي والعدالة الاقتصادية، لكنها تثير أيضًا مخاوف تتعلق بالخصوصية، والفجوة الرقمية، والاعتماد المفرط على التكنولوجيا، والبصمة البيئية.

**الحاجة المعرفية والمهنية**

إن الحاجة إلى **متخصصين مؤهلين** في مجال التكنولوجيا المالية أصبحت ملحّة على مستوى المؤسسات والأسواق والاقتصادات. فالبنوك التقليدية تحتاج إلى كوادر قادرة على قيادة التحول الرقمي وتطوير الخدمات الرقمية وإدارة المخاطر التقنية. والشركات الناشئة تحتاج إلى مؤسسين وموظفين يجمعون بين الفهم المالي والقدرة التقنية والوعي التنظيمي. والجهات الرقابية تحتاج إلى خبراء يفهمون التقنيات الحديثة ويستطيعون تصميم أطر تنظيمية ملائمة. والمستثمرون يحتاجون إلى محللين قادرين على تقييم الفرص والمخاطر في هذا القطاع المتطور. بل حتى المستهلكون والمواطنون العاديون يحتاجون إلى **ثقافة مالية رقمية** تمكّنهم من الاستخدام الآمن والواعي للخدمات المالية الحديثة.

وهنا تأتي أهمية هذا المقياس بوصفه **مدخلًا أكاديميًا متكاملًا** لفهم عالم التكنولوجيا المالية بجميع أبعاده. فنحن لا نسعى فقط إلى تزويد الطلاب بالمعارف النظرية حول المفاهيم والتقنيات والتطبيقات، بل نهدف أيضًا إلى تطوير **كفايات تحليلية وتطبيقية ومنهجية وتواصلية** تمكّنهم من التعامل مع التحديات الحقيقية في هذا المجال، سواء أكانوا سيعملون في القطاع المصرفي التقليدي، أو في شركات التكنولوجيا المالية الناشئة، أو في الجهات التنظيمية، أو في الاستشارات، أو في البحث الأكاديمي.

**المقاربة البيداغوجية للمقياس**

يتبنى هذا المقياس **مقاربة بيداغوجية متكاملة** تجمع بين عدة مستويات:

**أولًا: البُعد المفاهيمي والنظري**، حيث نبدأ بوضع الأساس المعرفي الصلب من خلال التعريف بالمفاهيم الأساسية، واستعراض التطور التاريخي للتكنولوجيا المالية، وفهم الأطر النظرية التي تُفسر هذه الظاهرة. فلا يمكن فهم الحاضر دون استيعاب الماضي، ولا يمكن التعامل مع التطبيقات دون إتقان المفاهيم.

**ثانيًا: البُعد التقني**، حيث نتعمق في فهم التقنيات المحورية التي تقوم عليها التكنولوجيا المالية، من البلوكتشين والعقود الذكية، إلى الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي، إلى البيانات الضخمة والحوسبة السحابية، إلى الأمن السيبراني والتشفير. ورغم أننا لا نسعى إلى تخريج مبرمجين، فإننا نؤمن بأن **الفهم التقني الأساسي** ضروري لكل متخصص في المجال المالي المعاصر.

**ثالثًا: البُعد التطبيقي**، حيث ندرس التطبيقات المتنوعة للتكنولوجيا المالية في مجالات المدفوعات، والإقراض، والتأمين، والاستثمار، وإدارة الثروات، وسلاسل التوريد، والحوكمة، والامتثال. ونعتمد في ذلك على **دراسات حالة و اقعية** من مؤسسات وشركات رائدة، لنقرّب المفاهيم من الواقع العملي.

**رابعًا: البُعد التنظيمي والقانوني**، حيث نستعرض الأطر التنظيمية والقانونية على المستويات المحلية والإقليمية والدولية، ونحلل التحديات المرتبطة بتنظيم الابتكار، وحماية المستهلك، ومكافحة الجرائم المالية، وحماية البيانات والخصوصية. فالتكنولوجيا وحدها لا تكفي؛ بل لا بد من **إطار قانوني** ملائم يضمن الاستخدام المسؤول والآمن والعادل.

**خامسًا: البُعد النقدي والتحليلي**، حيث لا نكتفي بعرض الإيجابيات والفرص، بل نناقش أيضًا **التحديات والمخاطر والانتقادات**، من المخاطر التقنية والتشغيلية، إلى مخاطر الأمن السيبراني، إلى قضايا الخصوصية، إلى الأثر البيئي، إلى مخاطر الاستقرار المالي، إلى احتمالات التمييز الخوارزمي. فالهدف ليس التبشير بالتكنولوجيا، بل **فهمها بعمق وموضوعية**.

**سادسًا: البُعد المستقبلي**، حيث نستشرف الاتجاهات المستقبلية للتكنولوجيا المالية، من البلوكتشين 3.0، إلى التشغيل البيني بين السلاسل، إلى الذكاء الاصطناعي التوليدي في الخدمات المالية، إلى العملات الرقمية للبنوك المركزية، إلى التمويل اللامركزي المتقدم. فالمستقبل يُصنع اليوم، ومن واجبنا تزويد الطلاب بالأدوات الفكرية لفهمه والمشاركة في تشكيله.

**بنية المقياس ومساراته**

تم تنظيم محتوى هذا المقياس في **أربعة عشر محورًا رئيسيًا** مترابطة ومتدرجة، تبدأ من المفاهيم الأساسية وتتعمق تدريجيًا في الجوانب التقنية والتطبيقية والتنظيمية والاستشرافية. وقد حرصنا على أن يكون كل محور:

- **متكاملًا** :يغطي الموضوع من زوايا متعددة (نظرية، تقنية، تطبيقية، تنظيمية).
- **محدّثًا** :يستند إلى أحدث التطورات والأبحاث والممارسات في المجال.
- **سياقيًا** :يربط المفاهيم العالمية بالواقع المحلي والإقليمي.
- **تفاعليًا** :يشجع التفكير النقدي والنقاش والتطبيق العملي.

كما حرصنا على أن تكون **الأعمال الموجهة** والأنشطة التطبيقية جزءًا عضويًا من المقياس، وليست مجرد ملحق شكلي. فمن خلال دراسات الحالة، والمشاريع الجماعية، والعروض التقديمية، والبحوث الميدانية، والنقاشات الحية، نسعى إلى تطوير **كفايات عملية** لا تقل أهمية عن المعارف النظرية.

## الأهداف التكوينية الشاملة

عند إتمام هذا المقياس بنجاح، نتوقع أن يكون الطالب قد حقق الأهداف التكوينية التالية:

1. **بناء قاعدة معرفية صلبة** في مجال التكنولوجيا المالية، تشمل المفاهيم، والتطور التاريخي، والتقنيات الأساسية، والتطبيقات الرئيسية، والأطر التنظيمية.
2. **تطوير القدرة على التحليل النقدي** للحلول التقنية المالية، وتقييم مزاياها وعيوبها، ومدى ملاءمتها لسياقات مختلفة.
3. **إتقان المهارات التطبيقية** في دراسة الحالات، وتصميم الحلول، وتقييم الجدوى، وإدارة المخاطر، وقياس الأثر.
4. **فهم البعد التنظيمي والقانوني** وأهميته في ضمان استخدام مسؤول وآمن وعادل للتكنولوجيا المالية.
5. **تنمية الوعي بالمسؤولية الاجتماعية والأخلاقية** في تطوير وتطبيق التكنولوجيا المالية، خاصة فيما يتعلق بالشمول المالي، والخصوصية، والأثر البيئي، والعدالة الخوارزمية.
6. **اكتساب القدرة على التعلم المستمر** في مجال سريع التطور، من خلال تطوير مهارات البحث، والمتابعة، والتحليل، والتكيف.
7. **بناء كفايات تواصلية** تمكّن من شرح المفاهيم المعقدة بوضوح، والمشاركة في النقاشات المهنية، والعمل ضمن فرق متعددة التخصصات.

## التوقعات من الطلاب

لتحقيق الاستفادة القصوى من هذا المقياس، نتوقع من الطلاب:

- **المشاركة الفاعلة والمستمرة** في المحاضرات والأعمال الموجهة، لأن التعلم في هذا المجال لا يكتمل بالاستماع السلبي، بل بالحوار والنقاش والتطبيق.
- **المتابعة الدورية للتطورات الجارية** في عالم التكنولوجيا المالية، سواء من خلال الأخبار، أو الأبحاث الأكاديمية، أو تقارير الصناعة، أو التجارب العملية.

- **الربط المستمر بين النظرية والتطبيق**، من خلال استكشاف التطبيقات المالية الرقمية، وتجربتها (بحذر ومسؤولية)، وتحليل كيفية عملها ونماذج أعمالها.
- **التفكير النقدي والمستقل**، وعدم الاكتفاء بالتلقي، بل طرح الأسئلة، والبحث عن الأدلة، وتقييم الادعاءات، وبناء الآراء المستنيرة.
- **الاستعداد للعمل الجماعي**، لأن التكنولوجيا المالية بطبيعتها مجال متعدد التخصصات يتطلب التعاون بين متخصصين من خلفيات مختلفة.

إن دراسة التكنولوجيا المالية ليست مجرد **إضافة معلومات جديدة** إلى رصيدنا المعرفي، بل هي **إعادة تشكيل للطريقة التي نفكر بها في المال، والأعمال، والتكنولوجيا، والمجتمع** .إنها دعوة لفهم عالم يتغير بسرعة، ولاكتساب الأدوات اللازمة للتكيف معه والمساهمة في تشكيله. إنها فرصة لأن نكون جزءًا من التحول، لا مجرد متفرجين عليه.

في هذه الرحلة التعليمية، سنستكشف معًا عالمًا مثيرًا ومعقدًا ومليئًا بالفرص والتحديات. عالمًا حيث يلتقي المال بالرياضيات والبرمجة والاقتصاد والقانون وعلم البيانات والأخلاق. عالمًا حيث يمكن لفكرة واحدة أن تُحدث ثورة في طريقة تعامل مليارات البشر مع المال. عالمًا حيث تتلاشى الحدود بين المادي والرقمي، بين المحلي والعالمي، بين التقليدي والمبتكر.

**مرحبًا بكم في عالم التكنولوجيا المالية. مرحبًا بكم في مستقبل المال.**

## المحور الأول

## رحلة التحول الرقمي للخدمات المالية

### مقدمة المحاضرة

تُعد التكنولوجيا المالية **Financial Technology - FinTech** من أكثر المجالات حيوية وتأثيرًا في المشهد الاقتصادي والمالي المعاصر. فهي ليست مجرد أدوات تقنية حديثة تُضاف إلى البنى المالية القائمة، بل تمثل **تحولًا جذريًا في طريقة تصميم الخدمات المالية، وتقديمها، واستهلاكها، وتنظيمها**. إن فهم هذا التحول يتطلب العودة إلى جذوره التاريخية، واستيعاب مراحله المتعاقبة، وتحليل ابتكاراته المعاصرة، واستشراف اتجاهاته المستقبلية، إلى جانب الوعي بالتحديات والفرص المرتبطة به.

تهدف هذه المحاضرة إلى تقديم إطار شامل ومتكامل لفهم **رحلة التحول الرقمي للخدمات المالية**، بدءًا من الابتكارات الأولى في القرن التاسع عشر، مرورًا بمراحل الرقمنة المؤسسية في القرن العشرين، وصولًا إلى الثورة الرقمية المعاصرة والآفاق المستقبلية. وتسعى المحاضرة إلى تزويد الطالب بفهم تحليلي عميق للعلاقة بين التكنولوجيا والمال، وكيف أن هذه العلاقة أعادت تشكيل النظام المالي العالمي على نحو لم يكن متصورًا قبل عقود قليلة.

إن التكنولوجيا المالية لم تعد شأنًا يخص المتخصصين في تقنية المعلومات أو المصرفيين وحدهم، بل أصبحت موضوعًا محوريًا في دراسات الاقتصاد، والإدارة، والقانون، والسياسات العامة، والتنمية. فهي تؤثر في كيفية ادخار الأفراد وإنفاقهم واقتراضهم واستثمارهم، وفي كيفية تمويل الشركات وإدارة مخاطرها، وفي كيفية تنظيم الحكومات للأسواق المالية وحماية المستهلكين. ولذلك، فإن هذه المحاضرة تُعد مدخلاً أساسيًا لفهم أحد أهم التحولات الاقتصادية والاجتماعية في العصر الحديث.

### مخرجات التعلم المستهدفة

بعد الانتهاء من دراسة هذه المحاضرة، يُتوقع أن يكون الطالب قادرًا على:

**أولًا: المخرجات المعرفية**

1. **تعريف التكنولوجيا المالية** وتحديد نطاقها ومكوناتها الأساسية.
2. **تتبع المراحل التاريخية الرئيسية** لتطور التكنولوجيا المالية منذ منتصف القرن التاسع عشر وحتى الوقت الحاضر.
3. **التمييز بين المراحل الثلاث للتكنولوجيا المالية** (FinTech 1.0)، FinTech 2.0، (FinTech 3.0 من حيث الخصائص والمحركات والفاعلين الرئيسيين.
4. **تحديد الابتكارات المعاصرة الرئيسية** في مجالات الخدمات المصرفية الرقمية، والمدفوعات، والتأمين التكنولوجي، والذكاء الاصطناعي، والبلوكتشين.
5. **استيعاب الاتجاهات المستقبلية** للتكنولوجيا المالية، بما في ذلك التخصيص المالي، والحوسبة الكمية، وإنترنت الأشياء المالية.

**ثانيًا: المخرجات التحليلية**

6. **تحليل العلاقة بين التطور التكنولوجي والتحول في الخدمات المالية** عبر المراحل التاريخية المختلفة.
7. **تقييم أثر الابتكارات التكنولوجية** على تجربة العميل، وكفاءة المؤسسات، وهيكل الصناعة المالية.
8. **المقارنة بين نماذج الأعمال التقليدية والرقمية** في القطاع المالي.
9. **تحليل التحديات التنظيمية والأمنية** المرتبطة بالتحول الرقمي في الخدمات المالية.

**ثالثًا: المخرجات التطبيقية**

10. **تطبيق المفاهيم النظرية** على حالات عملية من الأسواق المالية المحلية والدولية.
11. **تقييم فرص الشمول المالي** التي تتيحها التكنولوجيا المالية في الأسواق الناشئة.
12. **استشراف التطورات المستقبلية** وتأثيرها المحتمل على القطاع المالي.

**رابعًا: المخرجات القيمية**

13. **تقدير أهمية التوازن بين الابتكار والتنظيم** في ضمان استقرار النظام المالي.
14. **الوعي بالأبعاد الأخلاقية** المرتبطة باستخدام البيانات والذكاء الاصطناعي في الخدمات المالية.
15. **إدراك دور التكنولوجيا المالية في تحقيق التنمية المستدامة** والشمول المالي.

**الإطار المفاهيمي للمحاضرة**

**تعريف التكنولوجيا المالية**

يمكن تعريف **التكنولوجيا المالية** بأنها استخدام التقنيات الحديثة في تصميم وتقديم الخدمات والمنتجات المالية، بما يشمل المدفوعات، والإقراض، والادخار، والاستثمار، والتأمين، وإدارة المخاطر، والامتثال التنظيمي. وقد عرّفها مجلس الاستقرار المالي FSB بأنها "الابتكار المالي المُمكَّن تكنولوجيًا، والذي قد ينتج عنه نماذج أعمال أو تطبيقات أو عمليات أو منتجات جديدة ذات أثر جوهري على الأسواق والمؤسسات المالية وتقديم الخدمات المالية (Financial Stability Board, 2019)."

ويتضمن هذا التعريف عدة أبعاد مهمة:

- **البُعد التقني**: استخدام تقنيات متنوعة مثل الحوسبة، والإنترنت، والهواتف الذكية، والذكاء الاصطناعي، والبلوكتشين، والحوسبة السحابية.
- **البُعد الخدمي**: تغطية مجموعة واسعة من الوظائف المالية.
- **البُعد التحويلي**: إمكانية إحداث تغييرات جوهرية في نماذج الأعمال وهياكل السوق.
- **البُعد المؤسسي**: التأثير على المؤسسات المالية التقليدية والجهات الفاعلة الجديدة.

**أهمية دراسة التكنولوجيا المالية**

تنبع أهمية دراسة التكنولوجيا المالية من عدة اعتبارات:

1. **الأهمية الاقتصادية**: أصبحت التكنولوجيا المالية محركًا رئيسيًا للنمو الاقتصادي، وجاذبًا للاستثمارات، ومولّدًا لفرص العمل في القطاعات الرقمية.

2. **الأهمية الاجتماعية** :تسهم التكنولوجيا المالية في توسيع الشمول المالي، وتمكين الفئات المهمشة من الوصول إلى الخدمات المالية الأساسية.
3. **الأهمية الاستراتيجية** :تُعيد التكنولوجيا المالية تشكيل المشهد التنافسي في الصناعة المالية، وتفرض على المؤسسات التقليدية إعادة التفكير في نماذج أعمالها.
4. **الأهمية التنظيمية** :تطرح التكنولوجيا المالية تحديات جديدة على الجهات الرقابية والتنظيمية، وتستدعي تطوير أُطر قانونية ملائمة.
5. **الأهمية الأكاديمية** :تمثل التكنولوجيا المالية مجالًا بحثيًا خصبًا يتقاطع مع تخصصات متعددة، منها المالية، وتقنية المعلومات، والاقتصاد، والقانون، وعلم البيانات.

**الجزء الأول: التطور التاريخي للتكنولوجيا المالية**

يُعد فهم التطور التاريخي للتكنولوجيا المالية أمرًا جوهريًا لاستيعاب طبيعة التحولات الراهنة والمستقبلية في القطاع المالي. فالتكنولوجيا المالية ليست ظاهرة وليدة العقد الأخير، بل هي نتاج تراكم تاريخي طويل بدأ منذ منتصف القرن التاسع عشر. وقد قسّم الباحثون هذا التطور إلى ثلاث مراحل رئيسية، لكل منها خصائصها ومحركاتها وفاعلوها الرئيسيون (Arner, Barberis, & Buckley, 2015).

**1. عصر التكنولوجيا المالية 1.0 (1866–1967)**

**المقدمة التحليلية للمرحلة الأولى**

يمثل عصر **FinTech 1.0** المرحلة التأسيسية التي شهدت الانتقال من المعاملات المالية المحلية والبطيئة إلى المعاملات المالية العابرة للحدود والمدعومة بالتقنيات الاتصالية والميكانيكية. وعلى الرغم من أن مصطلح "التكنولوجيا المالية" لم يكن مستخدمًا آنذاك، فإن الممارسات التي ظهرت في هذه المرحلة جسّدت الجوهر الحقيقي للتكنولوجيا المالية، أي **استخدام التكنولوجيا لتحسين تقديم الخدمات المالية، وتسريعها، وتوسيع نطاقها الجغرافي، ورفع كفاءتها التشغيلية** (Arner et al., 2015).

لقد كان هذا العصر مهمًا لأنه وضع الأسس التي بُنيت عليها لاحقًا النظم المصرفية الإلكترونية، وشبكات المدفوعات، والتحويلات الدولية، والتداول المالي عن بعد. ففي هذه المرحلة، لم تعد الخدمات المالية مرتبطة بالحضور المادي للأشخاص أو الوثائق الورقية وحدها، بل بدأت تعتمد تدريجيًا على **الشبكات، والإشارات، والرسائل المرمّزة، والأنظمة شبه الآلية**.

**أ. المرحلة التأسيسية: التلغراف المالي**

شكّل **التلغراف** نقطة تحول جوهرية في تاريخ الخدمات المالية، لأنه أوجد لأول مرة وسيلة لنقل المعلومات المالية بسرعة غير مسبوقة مقارنة بالبريد التقليدي أو النقل اليدوي. وقبل التلغراف، كانت المعلومات المتعلقة بالأسعار، والتحويلات، وأوامر البيع والشراء، وحركة الأسواق تصل بعد أيام أو أسابيع، وهو ما كان يخلق فروقًا كبيرة في التسعير ويزيد من عدم اليقين والمخاطر التجارية. أما مع التلغراف، فقد أصبح بالإمكان **نقل المعلومة المالية في وقت قصير نسبيًا**، ما غيّر طبيعة النشاط المصرفي والتجاري جذريًا.(Standage, 1998)

**1) إرسال التحويلات المالية عبر المسافات البعيدة**

سمح التلغراف للبنوك والمؤسسات التجارية بإرسال تعليمات دفع وتحويلات بين المدن والدول دون الحاجة إلى الانتظار لوصول المستندات الورقية. وهنا يجب التمييز بين **نقل الأموال ماديًا** و**نقل التعليمات الخاصة بالأموال**؛ فالتلغراف لم يكن ينقل النقود ذاتها، بل كان ينقل أوامر الدفع والتسوية، وهذا في حد ذاته كان ثورة تشغيلية عظيمة. وقد أدى ذلك إلى:

- تقليص الزمن اللازم لإتمام التحويلات من أسابيع إلى ساعات أو أيام قليلة
- تقليل مخاطر فقدان أو تأخر الوثائق الورقية أثناء النقل
- زيادة موثوقية التعاملات بين البنوك والمؤسسات التجارية
- تمكين التجارة الدولية من التوسع بوتيرة أسرع

**2) تبادل المعلومات المالية والأسعار بين الأسواق**

من أهم آثار التلغراف أنه ساهم في **تقريب الأسواق من بعضها** .فقبل ظهوره، كانت الأسعار في بورصة لندن مثلًا قد تختلف بشكل كبير عن الأسعار في نيويورك أو باريس بسبب بطء تدفق المعلومات. لكن مع التلغراف، أصبحت الأسعار والأخبار الاقتصادية تنتقل بسرعة أكبر، مما ساهم في:

- تضييق فجوات الأسعار بين الأسواق الدولية
- تحسين كفاءة التسعير في أسواق السلع والأوراق المالية
- الحد من فرص الاستفادة غير العادلة من بطء المعلومة
- تعزيز تكامل الأسواق المالية العالمية(Michie, 2006)

**3) تنفيذ الصفقات التجارية عن بُعد**

ساعد التلغراف على إبرام الصفقات دون الحاجة إلى اللقاء المادي بين الأطراف. أصبح التاجر أو المصرفي قادرًا على إرسال أوامر شراء أو بيع أو تسوية أو اعتماد إلى مدينة أخرى أو دولة أخرى بسرعة نسبية. وهذا الأمر مثّل نواة ما نعرفه اليوم باسم **الخدمات المالية عن بُعد**، والتي تطورت لاحقًا إلى التداول الإلكتروني والمدفوعات الرقمية والخدمات المصرفية عبر الإنترنت.

**ب. البنية التحتية العالمية**

**1) الكابل عبر الأطلسي(1866)**

يُعدّ نجاح مدّ **الكابل التلغرافي عبر المحيط الأطلسي** سنة 1866 من أهم المحطات في تاريخ التكنولوجيا المالية والاتصالات العالمية معًا. فقبل هذا الإنجاز، كانت الرسائل بين أوروبا وأمريكا الشمالية تحتاج إلى النقل بالسفن، وهو ما كان يستغرق أسابيع. أما بعد تشغيل الكابل، فقد أمكن إرسال الرسائل خلال دقائق أو ساعات قليلة، وهو ما أحدث تحولًا جذريًا في أسواق المال الدولية.(Standage, 1998)

**أثر الكابل عبر الأطلسي على النظام المالي:**

- **ربط القارة الأوروبية بأمريكا الشمالية** :أوجد الكابل شبكة اتصال مباشرة بين أهم مركزين اقتصاديين وماليين في ذلك الوقت. وقد كان لهذا الربط أثر عميق على التجارة الدولية، وسوق الصرف الأجنبي، وتمويل الاستيراد والتصدير، والاستثمار العابر للحدود.

- **خفض زمن نقل المعلومات المالية** :هذا التخفيض في الزمن لم يكن مجرد تحسن تقني، بل كان تحولًا هيكليًا في منطق السوق. فالمعلومة المالية بطبيعتها حساسة للزمن؛ لأن قيمة السهم أو سعر الصرف أو سعر السلعة قد يتغير بسرعة.
- **تأسيس أول شبكة اتصالات مالية عالمية** :يمكن القول إن الكابل عبر الأطلسي دشّن العولمة المبكرة للخدمات المالية، لأنه لم يقتصر على مجرد نقل الأخبار، بل خلق بيئة تسمح بتنسيق العمليات المصرفية والتجارية بين القارات.

**2) نظام Fedwire (1918)**

يُعد **نظام Fedwire** أحد أهم التطورات في البنية التحتية للمدفوعات في الولايات المتحدة والعالم. وقد نشأ هذا النظام ضمن إطار عمل **الاحتياطي الفيدرالي الأمريكي**، وكان الهدف منه تمكين البنوك من تحويل الأموال والتعليمات المرتبطة بها بشكل آمن وسريع باستخدام وسائل الاتصال المتاحة آنذاك (Board of Governors of the Federal Reserve System, n.d.).

**الأهمية التاريخية لنظام Fedwire:**

- **أول نظام تحويل أموال إلكتروني منظم** :يُنظر إلى Fedwire بوصفه من أوائل أنظمة تحويل الأموال التي اعتمدت على نقل أوامر الدفع عبر وسائل اتصال إلكترونية/تلغرافية داخل شبكة مصرفية منظمة.
- **تمكين البنوك من تحويل الأموال بشكل آمن وسريع** :إن الأهمية الكبرى لـ Fedwire لا تكمن فقط في السرعة، بل أيضًا في الأمان المؤسسي والتنظيمي. فحين تصبح التحويلات المالية جزءًا من شبكة مركزية مرتبطة بالبنك المركزي، فإن الثقة في النظام ترتفع.
- **تأسيس مفهوم المدفوعات الإلكترونية الحديثة** :رغم أن التكنولوجيا المستخدمة في تلك الفترة لا يمكن مقارنتها بالبنية الرقمية الحالية، فإن Fedwire رسّخ عددًا من المبادئ الأساسية للمدفوعات الإلكترونية التي ما زالت قائمة حتى اليوم.

**ج. الابتكارات المبكرة**

**1) شفرة مورس في المعاملات المالية**

اعتمدت الاتصالات التلغرافية في بدايتها على **شفرة مورس**، وهي نظام ترميز يحول الحروف والأرقام إلى إشارات قصيرة وطويلة. وفي المجال المالي، وفرت هذه الشفرة لغة تشغيلية سمحت بإرسال الرسائل المالية بسرعة نسبية عبر الشبكات التلغرافية.

كان لاستخدام شفرة مورس أثر كبير في نقل أوامر الدفع بين المراكز المصرفية، وإرسال أسعار السلع والأسهم والعملات، وتبادل التعليمات التجارية والمصرفية، وتأكيد المعاملات بين الأطراف البعيدة. ومن منظور تاريخي، يمكن اعتبارها شكلًا مبكرًا من **البيانات المرمّزة** التي تُستخدم في المعاملات المالية، وقد أرست مبدأ بالغ الأهمية وهو أن **المعلومة المالية يمكن تحويلها إلى صيغة معيارية قابلة للنقل والاستقبال والمعالجة**.

**2) الآلات الحاسبة الميكانيكية في البنوك**

قبل ظهور الحواسيب الإلكترونية، استخدمت البنوك والمؤسسات المالية **الآلات الحاسبة الميكانيكية** في تنفيذ العمليات الحسابية المتكررة والمعقدة، مثل جمع الأرصدة، واحتساب الفوائد، وتسوية الحسابات، وإعداد القيود المالية، وتدقيق الأرقام في دفاتر الحسابات.

في البيئات المصرفية، تمثل الدقة العددية أساس الثقة. وكل خطأ حسابي، ولو كان صغيرًا، قد يؤدي إلى فروقات في الحسابات، ونزاعات مع العملاء، وأخطاء في التقارير المالية، وخسائر تشغيلية. لذلك، فإن استخدام الآلات الحاسبة الميكانيكية ساعد على رفع دقة المعالجات الحسابية، وتقليل الوقت اللازم لإنجاز الأعمال، ودعم التوسع في حجم العمليات المصرفية.(Cortada, 1993)

**3) أنظمة حفظ السجلات المالية الأولى**

شكّلت **أنظمة السجلات** حجر الزاوية في العمل المصرفي، لأن البنك لا يعمل فقط كمكان لحفظ الأموال، بل أيضًا كمؤسسة لحفظ **البيانات المالية** :أرصدة، ودائع، قروض، فوائد، حركات يومية، مدفوعات، والتزامات. وفي عصر التكنولوجيا المالية 1.0، بدأت تظهر ممارسات أكثر انتظامًا في حفظ السجلات، سواء من خلال دفاتر موحدة أو بطاقات حساب أو وسائل أرشفة أكثر تنظيمًا.

**الدلالات التحليلية لعصر FinTech 1.0**

يمكن تلخيص الأهمية التاريخية لهذه المرحلة في أربعة مبادئ مركزية:

1. **المال يعتمد على المعلومات بقدر اعتماده على النقد** :أثبتت هذه المرحلة أن القيمة الاقتصادية لا تنتقل فقط من خلال العملة، بل أيضًا من خلال المعلومة الموثوقة والسريعة.
2. **البنية التحتية التقنية تسبق الابتكار الخدمي** :لم تظهر التحويلات السريعة والمدفوعات عن بعد لأن البنوك أرادت ذلك فقط، بل لأن شبكات الاتصال والأدوات الحسابية جعلت ذلك ممكنًا.
3. **التقييس عامل حاسم في نمو الأسواق المالية** :إن استخدام الشفرات والرسائل المنظمة والسجلات الموحدة أسهم في بناء الثقة وقابلية التوسع.
4. **التحول الرقمي عملية تراكمية وليست طفرة فجائية** :الانتقال إلى التكنولوجيا المالية الحديثة بدأ بالتلغراف، ثم الكابلات، ثم الآلات الميكانيكية، وهذا الفهم مهم لأنه يوضح أن الابتكار المالي مسار تطوري ممتد.

**2. عصر التكنولوجيا المالية 2.0(2008–1967)**

**المقدمة التحليلية للمرحلة الثانية**

يمثل عصر **FinTech 2.0** المرحلة التي انتقلت فيها الخدمات المالية من الاعتماد على البنية الاتصالية والميكانيكية إلى الاعتماد المتزايد على **الأنظمة الرقمية والإلكترونية** .وإذا كان عصر FinTech 1.0 قد أرسى الأسس الأولى لربط المال بالاتصالات، فإن FinTech 2.0 هو العصر الذي أصبحت فيه التكنولوجيا جزءًا داخليًا من بنية المؤسسات المالية نفسها، لا مجرد وسيلة داعمة لها.

في هذه المرحلة، بدأت البنوك، وشركات المدفوعات، والبورصات، ومؤسسات التحويلات الدولية في تبني الحوسبة، والرقمنة، وأتمتة المعاملات، والربط الشبكي، بشكل غيّر طبيعة العمل المالي من جذوره.(Arner et al., 2015)

**أ. الثورة الرقمية في الخدمات المالية**

**1) أول صراف آلي(1967)**

يُعد إطلاق **أول جهاز صراف آلي ATM** من قبل بنك **Barclays** في المملكة المتحدة عام 1967 نقطة مفصلية في تاريخ الخدمات المالية الحديثة. وقد مثّل هذا الابتكار انتقالًا نوعيًا من النموذج المصرفي القائم كليًا على التفاعل البشري داخل الفرع إلى نموذج يسمح للعميل بالوصول إلى بعض الخدمات بنفسه، وفي أي وقت نسبيًا، دون الحاجة إلى موظف مصرفي مباشر.(Batiz-Lazo, 2018)

**الأبعاد التحويلية للصراف الآلي:**

- **تغيير مفهوم الوصول إلى الخدمات المصرفية** :قبل الصراف الآلي، كان الوصول إلى الأموال النقدية والخدمات الأساسية مرتبطًا بساعات عمل الفروع المصرفية. أما بعد ظهوره، فقد بدأت العلاقة بين العميل والبنك تتحول من علاقة مكانية وزمنية مقيدة إلى علاقة أكثر مرونة.
- **بداية عصر الخدمات المصرفية الذاتية** :أدخل الصراف الآلي مفهوم **الخدمة الذاتية Self-service banking** إلى القطاع المالي. وهذا المفهوم يعد من اللبنات الجوهرية في التحول الرقمي، لأنه يغيّر دور العميل من متلقٍ سلبي للخدمة إلى مستخدم فعّال لمنصة أو واجهة تقنية.
- **التمهيد للقنوات الرقمية اللاحقة** :ومع تطور هذه الفكرة لاحقًا، أصبحت الخدمات المصرفية الذاتية تشمل الاستعلام عن الرصيد، والسحب والإيداع، وتحويل الأموال، ودفع الفواتير، وإدارة الحسابات عبر القنوات الرقمية.

**2) التحول من الأنظمة التناظرية إلى الرقمية**

من أبرز سمات عصر FinTech 2.0 الانتقال التدريجي من الأنظمة الورقية أو التناظرية إلى **الأنظمة الرقمية المعتمدة على الحاسوب** .ولم يكن هذا الانتقال مجرد تحديث تقني، بل كان إعادة هيكلة شاملة للعمليات المصرفية والإدارية والرقابية.

**رقمنة السجلات المالية:**

في العقود الوسطى من القرن العشرين، بدأت المؤسسات المالية تستبدل السجلات الورقية التقليدية بأنظمة إلكترونية لحفظ البيانات. وقد كان هذا التحول بالغ الأهمية، لأن البيانات المالية بطبيعتها ضخمة، ومتجددة، وحساسة، وتتطلب دقة عالية في الحفظ والاسترجاع والمعالجة. أتاحت الرقمنة تحسين دقة البيانات، وتسريع الوصول إلى معلومات العملاء والمعاملات، وتعزيز إمكانيات التدقيق والرقابة، وتقليل مخاطر التلف أو الفقد.(Cortada, 1993)

**أتمتة العمليات المصرفية:**

ساعدت الحوسبة على أتمتة عدد كبير من العمليات التي كانت تُنجز يدويًا، مثل احتساب الفوائد، وتسوية الحسابات، ومعالجة الشيكات، وإعداد التقارير الدورية، وإدارة الحسابات الجارية والودائع والقروض. وقد أدى ذلك إلى زيادة هائلة في الكفاءة التشغيلية، وخفض التكاليف النسبية، وتقليص الأخطاء البشرية.

**ظهور أنظمة إدارة المعلومات المالية:**

مع تزايد حجم البيانات، ظهرت الحاجة إلى أنظمة قادرة على جمع المعلومات وتحليلها وتقديمها للإدارة العليا ولأغراض الرقابة واتخاذ القرار. ومن هنا برزت أنظمة إدارة المعلومات المالية التي مكنت المؤسسات من تتبع الأداء المالي والتشغيلي، وتحليل التدفقات النقدية، وتقييم المخاطر، وتحسين التخطيط المالي.

**ب. عصر البنوك الرقمية**

**1) ظهور الخدمات المصرفية عبر الإنترنت**

شهدت تسعينيات القرن العشرين بروز مرحلة جديدة تمثلت في إدخال الإنترنت إلى المجال المصرفي. ومع تطور الشبكات وانتشار الحواسيب الشخصية، بدأت البنوك في تقديم خدماتها عبر المواقع الإلكترونية، ما مثّل نقلة نوعية من الخدمات المصرفية الإلكترونية الداخلية إلى **الخدمات المصرفية الرقمية الموجهة مباشرة للعميل** (Claessens, Glaessner, & Klingebiel, 2002).

**تأسيس أول بنوك إنترنت في التسعينيات:**

بدأت بعض المؤسسات المالية في التسعينيات تجربة نماذج مصرفية جديدة تعمل عبر الإنترنت بشكل أساسي أو حصري. وقد أتاحت هذه البنوك خدمات لم تكن تعتمد على الانتشار المادي للفروع، بل على منصات إلكترونية، وقواعد بيانات مترابطة، وواجهات استخدام رقمية، وقنوات دعم عن بعد.

**تطور الخدمات المصرفية عن بُعد:**

أصبحت الخدمات المصرفية عن بُعد تشمل الاطلاع على الأرصدة والحسابات، وتحويل الأموال بين الحسابات، ودفع الفواتير، وطلب دفاتر الشيكات أو البطاقات، ومتابعة القروض والودائع والاستثمارات. ومع هذا التطور، تغيرت تجربة العميل جذريًا؛ فلم يعد البنك مجرد مكان يُزار، بل أصبح خدمة يمكن الوصول إليها إلكترونيًا.

**ظهور منصات الدفع الإلكتروني:**

أدى انتشار الإنترنت والتجارة الإلكترونية إلى حاجة متزايدة لوسائل دفع إلكترونية موثوقة. فالتجارة عبر الإنترنت لا يمكن أن تنمو دون وجود أنظمة قادرة على إتمام المدفوعات بسرعة وأمان.

**2) PayPal وثورة المدفوعات الرقمية(1998)**

يُعد تأسيس **PayPal** في عام 1998 محطة مفصلية في تاريخ المدفوعات الرقمية. فرغم أن المدفوعات الإلكترونية كانت موجودة بأشكال مختلفة قبل ذلك، فإن PayPal قدّم **نموذجًا جماهيريًا مبسطًا** مكّن الأفراد والتجار من إجراء المدفوعات والتحويلات عبر الإنترنت بسهولة نسبية.(Vulkan, Åstebro, & Sierra, 2016)

**خصائص نموذج PayPal:**

- سهولة التسجيل والاستخدام للأفراد والتجار
- ربط الحسابات ببطاقات أو حسابات مصرفية بسلاسة
- تمكين الدفع بين الأفراد وبين الأفراد والتجار
- تقديم طبقة وسيطة بين العميل والتاجر، ما عزز الثقة
- حماية المشتري والبائع من خلال آليات تسوية النزاعات

**تسهيل التجارة الإلكترونية:**

ارتبط نمو PayPal ارتباطًا وثيقًا بتوسع التجارة الإلكترونية، خصوصًا في المنصات الناشئة مثل eBay في ذلك الوقت. فقد وفر وسيلة مريحة للدفع الإلكتروني، ما ساعد على تقليل تعقيد إتمام عمليات الشراء، وتمكين البائعين الصغار من قبول المدفوعات، وتوسيع السوق الرقمية للأفراد والشركات الصغيرة.

**إنشاء نظام بيئي للمدفوعات الرقمية:**

لم يقتصر تأثير PayPal على كونه مجرد شركة دفع، بل أسهم في بناء نظام بيئي للمدفوعات الرقمية يقوم على الحسابات الرقمية، والتحويلات الفورية نسبيًا، وآليات التحقق والأمان، والتكامل مع المنصات التجارية.

**ج. الابتكارات المؤسسية**

**1) بورصة ناسداك**

تمثل **NASDAQ**واحدة من أبرز المحطات في تحديث الأسواق المالية. فقد أُطلقت عام 1971 كأول سوق أوراق مالية إلكتروني واسع النطاق، ما جعلها رائدة في الانتقال من أنظمة التداول التقليدية المعتمدة على الأرضية المادية والنداء المفتوح إلى التداول القائم على الأنظمة الرقمية.(NASDAQ, n.d.)

**مساهمات ناسداك في تحديث الأسواق المالية:**

- **أول بورصة رقمية في العالم** :تميّزت ناسداك بكونها أول سوق تعتمد على شبكة إلكترونية لعرض الأسعار وتنظيم التداول بدرجة غير مسبوقة.
- **أتمتة تداول الأسهم** :أدخلت ناسداك مفهوم الأتمتة إلى عمليات السوق، وهو ما انعكس في إدارة الأوامر إلكترونيًا، وتسريع المطابقة بين أوامر البيع والشراء.
- **تحديث أنظمة التداول المالي** :ساهمت تجربة ناسداك في إعادة تصور كيفية بناء الأسواق المالية الحديثة. فالبورصة لم تعد مجرد مكان فيزيائي، بل أصبحت بنية معلوماتية تتدفق عبرها الأوامر والبيانات والأسعار لحظيًا.

**2)نظامSWIFT**

يُعد **SWIFT**من أهم الابتكارات المؤسسية في تاريخ النظام المالي العالمي. وقد تأسس عام 1973 لتوفير شبكة مراسلة موحدة وآمنة بين المؤسسات المالية حول العالم. وقبلSWIFT ، كانت التحويلات الدولية تعتمد على وسائل اتصال أقل كفاءة وأكثر عرضة للخطأ وعدم التوحيد.(SWIFT, n.d.)

**مساهمات SWIFT في النظام المالي العالمي:**

- **توحيد المعايير المصرفية الدولية** :تكمن الأهمية الجوهرية لـ SWIFT في أنه قدّم لغة معيارية موحدة للرسائل المالية. فبدلًا من أن تستخدم كل مؤسسة صيغًا مختلفة في أوامر الدفع والمراسلات المصرفية، أتاح SWIFT رسائل موحدة قابلة للفهم والمعالجة بين الأطراف كافة.
- **تسهيل التحويلات المالية العابرة للحدود** :ساعد SWIFT على جعل التحويلات الدولية أكثر موثوقية وتنظيمًا، من خلال نقل الرسائل بين البنوك بسرعة وأمان، وتوثيق أوامر الدفع والاعتمادات والضمانات.
- **تعزيز الأمن المالي العالمي** :من خلال المعايير الموحدة والرقابة والموثوقية العالية، أسهم SWIFT في تعزيز أمن المعاملات المالية الدولية.

**الدلالات التحليلية لعصرFinTech 2.0**

يمكن فهم عصر FinTech 2.0 بوصفه مرحلة **رقمنة المؤسسات المالية التقليدية** .ففي هذه المرحلة لم تكن الشركات الناشئة هي المحرك الأساسي للابتكار، بل كانت البنوك الكبرى، والبورصات، وشبكات المدفوعات، والمؤسسات الدولية، هي التي قادت التحديث التكنولوجي. وقد أفرز هذا العصر عدة نتائج مركزية:

1. تحول الخدمة المالية إلى خدمة إلكترونية قابلة للتشغيل واسع النطاق
2. تعزيز الاعتماد على قواعد البيانات والشبكات والواجهات الآلية
3. إعادة تشكيل العلاقة بين العميل والبنك عبر الخدمة الذاتية وعن بُعد
4. بناء بنية تحتية مؤسسية عالمية للمدفوعات والتداول والمراسلة المالية
5. تمهيد الطريق لظهور شركات التكنولوجيا المالية الحديثة بعد 2008

**3. عصر التكنولوجيا المالية 3.0 (2008–الحاضر)**

**المقدمة التحليلية للمرحلة الثالثة**

يمثل عصر **FinTech 3.0** المرحلة التي انتقل فيها الابتكار المالي من داخل المؤسسات التقليدية إلى خارجها بدرجة كبيرة، حيث بدأت **الشركات الناشئة، والمنصات الرقمية، وشركات التكنولوجيا الكبرى، ومقدمو الخدمات غير المصرفيين** في تقديم خدمات مالية تنافس أو تكمل ما تقدمه البنوك. وقد تزامنت هذه المرحلة مع ثلاثة عوامل رئيسية:

1. **الأزمة المالية العالمية في 2008** وما صاحبها من تراجع الثقة في المؤسسات التقليدية
2. **الانتشار الكاسح للهواتف الذكية والإنترنت المحمول**
3. **تطور البنية البرمجية والمنصات الرقمية والحوسبة السحابية والبيانات الضخمة** (Arner et al., 2015; Gomber, Koch, & Siering, 2017)

**أ. الثورة بعد الأزمة المالية**

**1) تغير ثقة المستهلكين**

شكّلت الأزمة المالية العالمية لعام 2008 نقطة انعطاف حاسمة في تاريخ القطاع المالي. فقد كشفت الأزمة عن هشاشة بعض النماذج المالية التقليدية، وأضعفت ثقة شريحة واسعة من المستهلكين في المؤسسات المصرفية الكبرى، خصوصًا في الاقتصادات المتقدمة.

**فقدان الثقة في النظام المصرفي التقليدي:**

أدرك كثير من العملاء أن المؤسسات المالية الكبرى ليست دائمًا مرادفًا للأمان المطلق أو الكفاءة الأخلاقية. وقد أدى ذلك إلى تنامي الشك في المصارف التقليدية، وزيادة الاهتمام بالشفافية والرسوم والتكاليف، وبروز طلب على بدائل أكثر مرونة وبساطة.

**البحث عن بدائل مالية جديدة:**

في بيئة ما بعد الأزمة، أصبح المستهلكون والشركات الصغيرة أكثر استعدادًا لتجربة حلول مالية جديدة، مثل منصات الإقراض بين الأفراد، والمحافظ الرقمية، وتطبيقات إدارة الأموال، ومزودي التحويلات منخفضة التكلفة، والبنوك الرقمية الجديدة.

**ظهور مزودي خدمات مالية جدد:**

أدت هذه التغيرات إلى صعود شركات FinTech التي ركزت على تجربة مستخدم أفضل، وخدمات أقل تكلفة، وحلول أسرع وأكثر مرونة، واستهداف فجوات السوق التي لم تعالجها البنوك بكفاءة.

**2)العملات المشفرة**

**إطلاق البيتكوين:(2009)**

مع نشر الورقة البيضاء للبيتكوين عام 2008 وبدء تشغيل الشبكة عام 2009، ظهر نموذج جديد للمال الرقمي قائم على شبكة لا مركزية لا تتطلب وسيطًا مركزيًا لإصدار العملة أو التحقق من المعاملات .(Nakamoto, 2008) وقد حمل هذا التطور دلالات عميقة، لأنه قدّم لأول مرة بديلًا رقميًا للنقود يقوم على الند للند، ودفتر حسابات موزع، والتحقق الجماعي، والندرة البرمجية.

**تطورتقنية البلوكتشين:**

أهمية البيتكوين لم تكمن فقط في العملة نفسها، بل في التقنية التي تقف خلفها، وهي **البلوكتشين** .وقد أثارت هذه التقنية اهتمامًا واسعًا داخل القطاع المالي وخارجه، بسبب قدرتها على تسجيل المعاملات بطريقة غير قابلة للتلاعب بسهولة، وتقليل الحاجة إلى الوسطاء، وتعزيز الشفافية وقابلية التتبع.(Peters & Panayi, 2016)

**ظهورالعملات المشفرة البديلة:**

بعد البيتكوين، ظهرت آلاف العملات المشفرة الأخرى، بعضها ركز على تحسين السرعة، أو تقليل استهلاك الطاقة، أو الخصوصية، أو دعم العقود الذكية، أو إنشاء تطبيقات مالية لامركزية. وقد أدى ذلك إلى نشوء مجال واسع يضم الأصول المشفرة، والتمويل اللامركزيDeFi ، والرموز غير القابلة للاستبدالNFT ، والعملات المستقرة.Stablecoins

**ب. الثورة المحمولة**

**1) الخدمات المالية عبرالهو اتف الذكية**

يُعد انتشار الهواتف الذكية من أكثر العوامل تأثيرًا فيFinTech 3.0 ، لأنه نقل الخدمات المالية من الحاسوب المكتبي أو الفرع المصرفي إلى **جهازشخصي دائم الحضورمع المستخدم** .وهذا التحول غيّر جذريًا طبيعة الوصول إلى الخدمة المالية، وتكرار استخدامها، وتجربة العميل.

**تطبيقات الدفع المحمولة:**

سمحت تطبيقات الدفع للمستخدمين بإجراء عمليات مالية يومية بسرعة وسهولة، مثل دفع المشتريات، وتحويل الأموال بين الأفراد، ودفع الفواتير، وشحن الرصيد والخدمات، والدفع عبر رمز الاستجابة السريعة .QR وقد أدت هذه التطبيقات إلى تقليل الاعتماد على النقد، ودمج المدفوعات الرقمية في الحياة اليومية.

**المحافظ الرقمية:**

أصبحت المحافظ الرقمية مخزنًا رقميًا للقيمة ووسيلة لإدارة وسائل الدفع والهوية المالية. وهي غالبًا تتيح تخزين البطاقات، وحفظ الرصيد الإلكتروني، وتنفيذ المدفوعات عبر الهاتف، والتكامل مع التجارة الإلكترونية، وإدارة الولاء والعروض والخدمات المساندة.

**الخدمات المصرفية عبرالهاتف:**

لم يعد الهاتف مجرد قناة إضافية للخدمات المصرفية، بل أصبح القناة الأساسية لدى ملايين المستخدمين. وتشمل الخدمات المصرفية عبر الهاتف فتح الحسابات، والتحقق من الهوية عن بُعد، والتحويلات، وطلب التمويل، والاستثمار والادخار، وإدارة البطاقات والأمان.

**2) التكنولوجيا المالية في الأسواق الناشئة**

من أبرز سمات FinTech 3.0 أن أثره لم يقتصر على الاقتصادات المتقدمة، بل كان عميقًا جدًا في **الأسواق الناشئة**، بل إن بعض أكثر الابتكارات تأثيرًا ظهرت هناك بسبب وجود احتياجات لم تكن البنية المصرفية التقليدية قادرة على تلبيتها بكفاءة (World Bank, 2022).

**حلول مالية مبتكرة للمجتمعات غير المصرفية:**

في كثير من الدول النامية، توجد شرائح واسعة من السكان لا تمتلك حسابات مصرفية رسمية. وقد جاءت التكنولوجيا المالية لتوفر بدائل عملية، مثل المحافظ القائمة على الهاتف، والحسابات منخفضة التكلفة، والتحويلات الصغيرة، والمدفوعات الحكومية الرقمية، والتمويل متناهي الصغر عبر القنوات الرقمية.

**خدمات التحويل عبر الهاتف المحمول:**

مثّلت خدمات تحويل الأموال عبر الهاتف المحمول طفرة في عدد من الدول، خصوصًا في أفريقيا وآسيا. ومن أشهر الأمثلة العالمية تجربة **M-Pesa** في كينيا، التي سمحت للمستخدمين بإرسال واستقبال الأموال عبر الهاتف المحمول دون الحاجة إلى حساب مصرفي تقليدي.(Suri & Jack, 2016)

**أنظمة الدفع البديلة:**

في الأسواق الناشئة، ظهرت أنظمة دفع بديلة للتغلب على ضعف انتشار البطاقات أو محدودية الفروع المصرفية. وتشمل هذه الأنظمة المدفوعات عبر الرصيد الهاتفي، والمدفوعات عبر QR ، وشبكات الوكلاء، والمحافظ الوطنية، والمنصات الحكومية للتحويلات الاجتماعية.

**الدلالات التحليلية لعصر FinTech 3.0**

يتسم FinTech 3.0 بعدة خصائص تميّزه عن المراحل السابقة:

1. **الانتقال من رقمنة المؤسسة إلى تفكيك الخدمة** :أصبحت الخدمات المالية نفسها قابلة للتجزئة وإعادة التقديم من قبل فاعلين جدد.
2. **تمحور الابتكار حول تجربة المستخدم** :بات النجاح في الخدمات المالية الرقمية يعتمد على سهولة الاستخدام، والسرعة، والتصميم، والتخصيص.
3. **صعود المنصات والبيانات** :أصبحت البيانات أحد أهم أصول القطاع المالي الحديث.
4. **تنامي أهمية الشمول المالي** :أظهر هذا العصر أن التكنولوجيا المالية أداة لضم الفئات المهمشة ماليًا.
5. **تصاعد التحديات التنظيمية** :كلما زاد الابتكار، زادت التحديات المتعلقة بحماية البيانات، والأمن السيبراني، ومكافحة غسل الأموال.(Gomber et al., 2017)

**الجزء الثاني: الابتكارات المعاصرة في التكنولوجيا المالية**

يمثل هذا الجزء المرحلة التي لم تعد فيها التكنولوجيا المالية مقتصرة على تحسين العمليات المصرفية التقليدية أو رقمنة الخدمات القائمة، بل أصبحت فضاءً واسعًا لإعادة تصميم المنتجات المالية، وتجربة المستخدم، وآليات تقديم الخدمة، ونماذج الأعمال، والهياكل السوقية ذاتها. ففي البيئة المعاصرة، لم تعد التكنولوجيا مجرد أداة تشغيلية في الخلفية، بل أصبحت **جوهر القيمة المالية المقدمة** .(Gomber et al., 2017)

**1. الخدمات المصرفية الرقمية المتقدمة**

**أ. البنوك الرقمية الحديثة**

تشير البنوك الرقمية الحديثة إلى المؤسسات المصرفية التي تقدم خدماتها عبر القنوات الرقمية بشكل أساسي أو كامل، وغالبًا دون الاعتماد على شبكة فروع تقليدية واسعة. ويطلق على كثير من هذه المؤسسات مصطلح **Neobanks**أو **Challenger Banks**، لأنها تتحدى النموذج المصرفي التقليدي من خلال تقديم تجربة أكثر بساطة، وسرعة، وشفافية، واعتمادًا على الهاتف الذكي.(Vives, 2019)

**1) نماذج البنوك الرقمية**

**N26:**

يُعد N26 أحد أبرز نماذج البنوك الرقمية الأوروبية، وقد تميز بتركيزه على الخدمات المصرفية عبر الهاتف المحمول، وفتح الحسابات بسرعة، وتجربة استخدام عالية السلاسة.

**Revolut:**

تجاوز Revolut في بعض أسواقه نموذج البنك التقليدي ليصبح منصة مالية متعددة الخدمات، تشمل الحسابات الرقمية، والتحويلات الدولية، وصرف العملات، وأدوات إدارة الإنفاق، والتداول والاستثمار.

**Chime:**

يمثل Chime نموذجًا أمريكيًا يركّز على تقديم خدمات مالية سهلة ومنخفضة الرسوم، مع اهتمام كبير بتجربة المستخدم والشمول المالي.

**Nubank:**

يُعد Nubank من أهم النماذج في أمريكا اللاتينية، ويمثل مثالًا بارزًا على كيف يمكن للتكنولوجيا المالية أن تلعب دورًا في توسيع الوصول إلى الخدمات المالية في الأسواق الناشئة.

**2) مميزات البنوك الرقمية الحديثة**

**فتح الحسابات عن بُعد:**

من أكثر السمات أهمية في البنوك الرقمية الحديثة القدرة على فتح الحسابات عن بُعد بالكامل، دون الحاجة إلى زيارة الفرع. ويعتمد ذلك على التحقق الرقمي من الهويةe-KYC ، ورفع المستندات إلكترونيًا، والمصادقة البيومترية، والتوقيع الإلكتروني.

**إدارة المالية الشخصية:**

تتبنى البنوك الرقمية غالبًا أدوات متقدمة لإدارة المال الشخصي، مثل تصنيف الإنفاق تلقائيًا، وإعداد ميزانيات، وتنبيهات فورية عند الإنفاق أو التحويل، وتحليلات للادخار والعادات المالية.

**خدمات مصرفية مخصصة:**

تعتمد البنوك الرقمية الحديثة على تحليل البيانات لتقديم خدمات أكثر تخصيصًا، مثل توصيات ادخار، وعروض ائتمانية موجهة، ومنتجات تأمينية أو استثمارية ملائمة.

**تكاليف تشغيل منخفضة:**

تستفيد البنوك الرقمية من غياب أو محدودية الفروع التقليدية، ومن الأتمتة العالية للعمليات، ومن البنى السحابية المرنة، ما يؤدي إلى خفض النفقات التشغيلية وتمكين تقديم رسوم أقل.

**ب. تقنيات الدفع المتقدمة**

**1) أنظمة الدفع اللاتلامسي**

**تقنية:NFC**

تعتمد تقنية الاتصال قريب المدى NFC على تمكين تبادل البيانات بين جهازين قريبين جدًا من بعضهما، مثل الهاتف ونقطة البيع. وقد أصبحت هذه التقنية أساسًا لعدد كبير من تطبيقات الدفع الحديثة.

**المحافظ الرقمية:**

المحفظة الرقمية هي أداة برمجية تسمح بتخزين وسائل الدفع والمعلومات المرتبطة بها رقميًا. وقد أسهمت المحافظ الرقمية في تقليل الاحتكاك في عملية الدفع، وجعلت الهاتف الذكي نقطة مركزية للتفاعل المالي.

**الدفع عبر الأجهزة القابلة للارتداء:**

يُقصد به استخدام الساعات الذكية، والأساور، وغيرها من الأجهزة القابلة للارتداء لإتمام المدفوعات. ويعكس هذا اتجاهًا مهمًا في **دمج الخدمة المالية في الحياة اليومية وفي الأشياء المحيطة بالمستخدم**.

**2) حلول الدفع المتكاملة**

حلول الدفع المتكاملة هي منصات لا تكتفي بتمكين الدفع، بل توفر أيضًا منظومة أوسع تشمل إدارة المتاجر، ومعالجة المدفوعات، والفوترة، والتحليلات، ونقاط البيع، والتكامل مع المخزون والتجارة الإلكترونية.

**Shopify Payments:**

مثّل Shopify Payments خطوة مهمة في دمج خدمات الدفع مباشرة داخل منصات التجارة الإلكترونية، ما يسهم في تبسيط تجربة التاجر وتقليل التعقيد التقني.

**Square:**

برزت Square بوصفها شركة أعادت تعريف قبول المدفوعات للتجار الصغار، من خلال أدوات بسيطة ومرنة تتيح قبول المدفوعات عبر أجهزة منخفضة التكلفة.

**Stripe:**

تُعد Stripe من أبرز مزودي البنية التحتية للمدفوعات الرقمية عالميًا، وقد تميزت بتركيزها على المطورين والشركات الرقمية من خلال طبقة برمجية مرنة.(de Reuver, Sørensen, & Basole, 2018)

**2. التأمين التكنولوجي(InsurTech)**

يمثل **InsurTech** أحد أكثر فروع التكنولوجيا المالية نموًا وتأثيرًا، ويشير إلى استخدام التكنولوجيا لإعادة تشكيل صناعة التأمين من حيث تصميم المنتجات، وتقييم الأخطار، وتسعير الوثائق، واكتتاب العملاء، وخدمة المطالبات، وإدارة الاحتيال (Stoeckli, Dremel, & Uebernickel, 2018).

**أ. تحول صناعة التأمين**

**1) التأمين الرقمي**

**نماذج التأمين المخصص:**

في التأمين الرقمي، أصبح بالإمكان تقديم وثائق وخطط أكثر تخصيصًا بناءً على السلوك الفعلي للعميل، والبيانات الصحية أو المرورية أو الاستهلاكية، والموقع الجغرافي، ونمط الاستخدام.

**التأمين القائم على الاستخدام:**

يشير هذا النموذج إلى تسعير التأمين أو تفعيله بناءً على مقدار الاستخدام الفعلي أو نوعيته، مثل التأمين على السيارات حسب عدد الكيلومترات أو أسلوب القيادة.

**التأمين المؤتمت:**

أصبح جزء متزايد من العمليات التأمينية قابلًا للأتمتة، مثل الاكتتاب الأولي، واحتساب الأسعار، والتحقق من المستندات، والتواصل مع العملاء.

**2) معالجة المطالبات الذكية**

**الذكاء الاصطناعي في تقييم المطالبات:**

يستخدم الذكاء الاصطناعي في تحليل المطالبات التأمينية من خلال قراءة المستندات، وتحليل الصور والفيديوهات، والتحقق من الأنماط، ومقارنة المطالبة بتاريخ العميل والبيانات المرجعية، وتقدير احتمالات الصحة أو الاحتيال. وهذا يقلل الزمن اللازم لاتخاذ القرار، ويساعد في تحسين دقة التقييم، خصوصًا في المطالبات البسيطة والمتكررة.

**أتمتة عملية التعويض:**

تتيح الأنظمة الذكية في بعض الحالات معالجة المطالبة وصرف التعويض بشكل شبه آلي، خاصة عندما تكون المطالبة ذات قيمة محدودة، وواضحة المعطيات، ومدعومة بوثائق مكتملة، ومتوافقة مع الشروط المعروفة. وقد يؤدي ذلك إلى تحسين تجربة العميل بشكل كبير، لأن من أكثر مصادر عدم الرضا في التأمين التأخير الطويل في معالجة المطالبات.

**تحليل البيانات للكشف عن الاحتيال:**

يمثل الاحتيال أحد أكبر التحديات في قطاع التأمين. وتتيح تحليلات البيانات والنماذج الذكية اكتشاف الأنماط غير الاعتيادية، مثل تكرار المطالبات في توقيتات مشبوهة، وتضارب البيانات، والتلاعب في الفواتير أو التقارير، والشبكات الاحتيالية المنسقة. ومن ثمّ، فإن التكنولوجيا في قطاع التأمين لا تعني فقط تحسين الخدمة، بل أيضًا **تعزيز الاستدامة الاقتصادية لشركات التأمين** من خلال الحد من الخسائر الاحتيالية.

**3. التكنولوجيا المالية المتقدمة**

**أ. الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي**

يُعد الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي من أكثر التقنيات تأثيرًا في القطاع المالي المعاصر، لأن الخدمات المالية بطبيعتها قائمة على البيانات، والاحتمالات، والتنبؤ، والتصنيف، والكشف عن الأنماط. ولهذا، فإن القطاع المالي يمثل بيئة مثالية لتطبيق هذه التقنيات في مجالات متعددة.(Fuster et al., 2022)

**1) تطبيقات في القطاع المالي**

**تحليل مخاطر الائتمان:**

يُستخدم الذكاء الاصطناعي في تحسين نماذج التقييم الائتماني من خلال تحليل كمّ أكبر من البيانات، بما في ذلك السجل

المالي التقليدي، والسلوك الإنفاقي، والبيانات البديلة، وأنماط السداد، والمؤشرات الاقتصادية. وقد يساعد ذلك على توسيع الوصول إلى الائتمان، خصوصًا للأشخاص الذين يفتقرون إلى تاريخ ائتماني تقليدي. غير أن هذا يثير أسئلة مهمة حول الشفافية في القرار، والعدالة وعدم التمييز، وقابلية التفسير، والمساءلة.

**اكتشاف الاحتيال:**

يتميز الاحتيال المالي بأنه سريع التطور ومتغير الأنماط، ما يجعل النماذج التقليدية القائمة على القواعد الثابتة أقل كفاءة بمرور الوقت. وهنا يأتي دور التعلم الآلي في تحليل المعاملات لحظيًا، وكشف السلوك غير الطبيعي، وتصنيف المخاطر، وإصدار تنبيهات فورية، وتحسين القدرة على التعلم من الحالات السابقة.

**التداول الآلي:**

تُستخدم الخوارزميات والذكاء الاصطناعي في التداول لأغراض متعددة، مثل تنفيذ الأوامر بكفاءة، والاستجابة لحركة السوق، واستغلال الفروقات السعرية، وإدارة المحافظ، وبناء استراتيجيات كمية. ومع ذلك، فإن هذا المجال يرتبط أيضًا بمخاطر نظامية محتملة، مثل تضخيم التقلبات، والتفاعل الخوارزمي غير المتوقع، والاعتماد المفرط على نماذج غير مفهومة بالكامل.

**خدمة العملاء الآلية:**

أصبحت روبوتات الدردشة والمساعدات الرقمية جزءًا مهمًا من تجربة الخدمة المالية الحديثة. وهي تُستخدم في الرد على الاستفسارات، وتقديم الدعم الأولي، وتوجيه العميل للمنتجات، وتنفيذ بعض التعليمات البسيطة، والعمل على مدار الساعة. وتساعد هذه الأدوات في خفض التكاليف وتحسين سرعة الاستجابة، لكنها لا تزال تحتاج إلى تصميم جيد لتجنب الإرباك أو فقدان الثقة.

**2) تحليل البيانات المالية**

**التنبؤ بالأسواق المالية:**

تستخدم المؤسسات المالية البيانات الضخمة والنماذج الذكية في محاولة استشراف اتجاهات الأسواق، من خلال تحليل الأسعار التاريخية، والأخبار، والمؤشرات الاقتصادية، والمزاج العام في السوق، والتدفقات والمعاملات. ورغم أن التنبؤ الدقيق بالسوق يظل محدودًا بحكم تعقيدها، فإن هذه الأدوات قد تساعد في تحسين نماذج القرار وإدارة المخاطر.

**تحليل سلوك العملاء:**

أصبح فهم سلوك العميل أحد أهم مجالات القيمة في التكنولوجيا المالية. فمن خلال البيانات، يمكن للمؤسسات فهم أنماط الاستخدام، وتحسين توقيت تقديم العروض، واكتشاف احتمالية ترك العميل للخدمة، وتخصيص المنتجات، وتحسين واجهات الاستخدام والخدمة.

**إدارة المخاطر المتقدمة:**

تعتمد إدارة المخاطر الحديثة على الدمج بين البيانات التاريخية والحية، وبين النماذج الإحصائية والذكاء الاصطناعي، لرصد المخاطر الائتمانية، ومخاطر السوق، والمخاطر التشغيلية، والمخاطر السيبرانية، ومخاطر الامتثال. وهذا يجعل المؤسسة أكثر قدرة على الانتقال من **رد الفعل** إلى **الاستباق** في إدارة الأخطار.

**ب. تقنية البلوكتشين**

تُعد تقنية **البلوكتشين** من أكثر الابتكارات إثارة للاهتمام في التكنولوجيا المالية، لأنها تقدم نموذجًا جديدًا لتسجيل المعاملات وتبادل القيمة في بيئة موزعة. ورغم أن كثيرًا من التوقعات المرتبطة بها اتسم بالمبالغة في بعض المراحل، فإن تأثيرها الفعلي في التفكير المؤسسي والمالي كان كبيرًا، خصوصًا في مجالات التسوية، والأصول الرقمية، والعقود الذكية، والتمويل اللامركزي.(Catalini & Gans, 2020)

**1) التطبيقات المالية**

**العقود الذكية:**

العقود الذكية هي برامج تعمل على شبكات بلوكتشين وتنفّذ شروطًا معينة تلقائيًا عند تحقق أحداث محددة. وتمثل هذه العقود إمكانية مهمة في أتمتة الاتفاقات، وتقليل الحاجة إلى الوسطاء، وخفض تكاليف التنفيذ، وزيادة قابلية التتبع. لكن فعاليتها العملية تعتمد على جودة البرمجة، والإطار القانوني، ومدى ارتباط العالم الرقمي بالوقائع الواقعية.

**التمويل اللامركزي:(DeFi)**

يشير التمويل اللامركزي إلى مجموعة من التطبيقات المالية المبنية على شبكات البلوكتشين، التي تسعى إلى تقديم خدمات مثل الإقراض، والاقتراض، والتداول، وتوفير السيولة، والعوائد، والمشتقات، وذلك دون الاعتماد على وسيط مالي تقليدي. ويعد DeFi من أكثر المجالات تجريبية وابتكارًا، لكنه أيضًا من أكثرها خطورة، بسبب ضعف التنظيم في كثير من الحالات، والمخاطر البرمجية، وتقلبات الأصول، ومخاطر السيولة، والتعقيد التقني.

**الرموز غير القابلة للاستبدال:(NFTs)**

تُستخدم NFTs لإثبات ملكية أصل رقمي فريد أو حق مرتبط به. ورغم ارتباطها إعلاميًا بالفن الرقمي، فإن لها تطبيقات أوسع محتملة في الملكية الرقمية، والتذاكر، والأصول القابلة للترميز، والشهادات والسجلات. لكن قيمتها الاقتصادية والتنظيمية لا تزال محل نقاش واسع.

**2) تأثير البلوكتشين على القطاع المالي**

**الشفافية المالية:**

يوفر البلوكتشين في كثير من نماذجه سجلًا قابلًا للتتبع والتحقق، ما قد يعزز الشفافية في بعض أنواع المعاملات. غير أن الشفافية هنا ليست مطلقة دائمًا، لأنها تعتمد على نوع الشبكة، ودرجة الخصوصية، وهيكل الحوكمة، وكيفية ربط الهوية بالمعاملة.

**تقليل تكاليف المعاملات:**

من الناحية النظرية، يمكن للبلوكتشين أن يقلل التكاليف عبر خفض دور الوسطاء، وتقليل الازدواجية في التسجيل، وتسريع المطابقة والتسوية، وتوحيد السجل المشترك. لكن في الواقع، تختلف النتائج باختلاف الاستخدام.

**أمان المعاملات المالية:**

يستند أمان البلوكتشين إلى التشفير والتوزيع وصعوبة تعديل السجل بعد اعتماده، وهذا يمنحه ميزات مهمة في بعض البيئات. ومع ذلك، فإن الأمن في المنظومة المالية لا يعتمد فقط على السجل، بل أيضًا على المحافظ والمفاتيح الخاصة، والعقود الذكية، والمنصات الوسيطة، والحوكمة، والامتثال والتنظيم.

**الجزء الثالث: مستقبل التكنولوجيا المالية**

يمثل الحديث عن مستقبل التكنولوجيا المالية انتقالًا من توصيف ما حدث تاريخيًا أو ما يجري حاليًا، إلى تحليل الاتجاهات التي يُتوقع أن تعيد تشكيل القطاع المالي خلال السنوات القادمة. وإذا كانت المراحل السابقة من تطور التكنولوجيا المالية قد ركزت على الرقمنة، والأتمتة، والمنصات، والمدفوعات الذكية، فإن المرحلة المستقبلية تبدو أكثر تعقيدًا، لأنها تقوم على **الدمج بين البيانات، والذكاء الاصطناعي، والبنية اللامركزية، والحوسبة المتقدمة، والاتصال الشامل بالأجهزة والأنظمة** .(Arner, Auer, & Frost, 2020)

**1. الاتجاهات المستقبلية**

**أ. التخصيص المالي**

من أبرز الاتجاهات المستقبلية في التكنولوجيا المالية تنامي **التخصيص المالي Personalization** ، أي الانتقال من تقديم خدمات مالية موحدة لجميع العملاء إلى تقديم خدمات مصممة على أساس خصائص كل مستخدم وسلوكه واحتياجاته وظروفه الاقتصادية.

**1) الخدمات المالية الشخصية**

**تحليل السلوك المالي:**

سيصبح تحليل السلوك المالي أحد أهم محركات الابتكار المستقبلي. فبدلًا من الاعتماد فقط على البيانات التقليدية مثل الرصيد أو الدخل أو التاريخ الائتماني، ستتجه المؤسسات المالية إلى تحليل أنماط أكثر تفصيلًا، مثل أسلوب الإنفاق، وانتظام السداد، وتكرار الاستخدام، وتوقيت المعاملات، والتفاعل مع المنصات المالية، والسلوك الادخاري والاستثماري. ومن خلال هذا التحليل، ستتمكن المؤسسات من فهم العميل ليس فقط بوصفه صاحب حساب، بل بوصفه **نمطًا ماليًا متحركًا** يمكن التنبؤ باحتياجاته وقياس مخاطره وتصميم حلول مناسبة له. هذا التطور قد يساعد في تحسين جودة المنتجات المالية، وتوسيع الوصول إلى خدمات الائتمان، وتقليل التعثر من خلال الإنذارات المبكرة، ودعم قرارات الادخار والاستثمار.

**توصيات مالية مخصصة:**

من المتوقع أن تتطور الخدمات المالية من مجرد واجهات تنفيذية إلى **أنظمة استشارية ذكية** تقدم توصيات تلقائية أو شبه تلقائية بناءً على البيانات والسلوك. وقد تشمل هذه التوصيات اقتراح خطط ادخار، وتنظيم الإنفاق الشهري، واقتراح منتجات ائتمانية أو استثمارية مناسبة، وتنبيهات حول المخاطر المالية، وتوجيهات بشأن إدارة السيولة.

وفي هذا السياق، ستقترب التطبيقات المالية من نموذج "المستشار المالي الرقمي" الذي يرافق المستخدم يوميًا، ويترجم البيانات إلى توجيهات عملية.

**إدارة الثروات الآلية:**

تُعد **إدارة الثروات الآلية Robo-advisory** من أبرز الاتجاهات المستقبلية في التخصيص المالي. ويقوم هذا النموذج على استخدام الخوارزميات في تقييم ملف المخاطر للمستثمر، واقتراح المحافظ الاستثمارية، وإعادة التوازن تلقائيًا، وتحسين توزيع الأصول، وخفض تكاليف الاستشارة المالية.(Sironi, 2016)

**2) الشمول المالي**

**حلول للمجتمعات غير المصرفية:**

ما تزال هناك مئات الملايين من الأفراد حول العالم لا يمتلكون حسابات مصرفية رسمية، لأسباب متعددة مثل ارتفاع تكاليف الخدمة، وبُعد الفروع المصرفية، وضعف الوثائق الرسمية، وانخفاض الدخل. ومن المتوقع أن يزداد دور التكنولوجيا المالية في تصميم حلول لهذه الفئات، من خلال المحافظ الرقمية منخفضة التكلفة، والحسابات المبسطة، والتحقق الرقمي من الهوية، وشبكات الوكلاء.

**خدمات مالية ميسرة التكلفة:**

من الاتجاهات المستقبلية المهمة تطوير خدمات مالية تكون منخفضة الرسوم، وسهلة الاستخدام، وملائمة لذوي الدخل المحدود أو الأنشطة الصغيرة. ويشمل ذلك المدفوعات الصغيرة، والقروض متناهية الصغر الرقمية، والتأمين المصغر، والادخار المرن، وأدوات التحويل منخفضة التكلفة.

**وصول عالمي للخدمات المالية:**

قد يسهم المستقبل الرقمي في تقليل أثر الحدود الجغرافية على تقديم الخدمات المالية، خاصة مع تطور الهوية الرقمية، والمدفوعات العابرة للحدود، والمنصات السحابية، والنظم المفتوحة، والمعايير المشتركة للامتثال والتشغيل.

**ب. التكنولوجيا المتقدمة**

**1) الحوسبة الكمية**

تُعد **الحوسبة الكمية Quantum Computing** من أكثر المجالات التقنية إثارة للاهتمام بالنسبة لمستقبل القطاع المالي، رغم أنها ما تزال في مراحل مبكرة نسبيًا من حيث التطبيق العملي واسع النطاق. وتنبع أهميتها من قدرتها النظرية على معالجة أنواع معينة من المشكلات المعقدة بكفاءة أعلى بكثير من الحوسبة التقليدية.(Orús, Mugel, & Lizaso, 2019)

**تحسين أمان المعاملات المالية:**

يمكن أن يكون للحوسبة الكمية أثر مزدوج على الأمن المالي؛ فمن جهة، قد تهدد بعض أنماط التشفير التقليدية التي تعتمد عليها الأنظمة المالية الحالية. ومن جهة أخرى، قد تدفع إلى تطوير أنظمة تشفير جديدة أكثر قوة، مثل التشفير المقاوم للهجمات الكمية.

**تطوير خوارزميات التداول:**

نظرًا إلى أن الأسواق المالية تتضمن كميات هائلة من البيانات والاحتمالات والقيود، فإن الحوسبة الكمية قد تقدم مستقبلًا إمكانات متقدمة في تحسين استراتيجيات التداول، وتسريع تحليل السيناريوهات، وإدارة المحافظ المعقدة.

**تحليل المخاطر المتقدم:**

يُتوقع أن يكون من أبرز تطبيقات الحوسبة الكمية مستقبلًا تحسين نماذج إدارة المخاطر، خصوصًا في المسائل التي تنطوي على عدد كبير من المتغيرات، وعلاقات غير خطية، وسيناريوهات معقدة، ومحاكاة احتمالية كثيفة.

**2) إنترنت الأشياء المالية**

يشير مفهوم **إنترنت الأشياء المالية Financial IoT** إلى دمج الوظائف المالية في شبكة الأجهزة المتصلة، بحيث تصبح المدفوعات، والتأمين، وتتبع الأصول، واتخاذ القرارات المالية، جزءًا من أنظمة مادية ورقمية مترابطة.

**دمج الأجهزة المالية:**

في المستقبل، قد لا تبقى الخدمة المالية حكرًا على التطبيقات المصرفية أو بطاقات الدفع، بل قد تُدمج مباشرة في السيارات المتصلة، والأجهزة المنزلية الذكية، وأنظمة الطاقة، وسلاسل التوريد، وأجهزة الاستشعار الصناعية، والبنى الحضرية الذكية.

**المدفوعات الآلية:**

من أكثر التطبيقات المتوقعة لإنترنت الأشياء المالية المدفوعات الآلية، مثل سيارة تدفع رسوم المواقف أو الشحن تلقائيًا، أو جهاز منزلي يطلب مستلزمات ويُتم الدفع تلقائيًا، أو آلة صناعية تُجدد اشتراكًا أو خدمة صيانة بشكل ذاتي.

**إدارة الأصول الذكية:**

قد يسهم إنترنت الأشياء في تطوير نماذج جديدة لإدارة الأصول، من خلال تتبع الأصول في الزمن الحقيقي، وربط التمويل والاستهلاك الفعلي للأصل، والتأمين القائم على حالة الأصل واستخدامه، والصيانة التنبؤية المرتبطة بالضمان أو التمويل.

**2. التحديات والفرص**

**أ. التحديات الرئيسية**

**1) الأمن السيبراني**

كلما زادت رقمنة الخدمات المالية وتكاملها مع المنصات والهواتف والأجهزة والذكاء الاصطناعي، زادت الحاجة إلى أنظمة أمن سيبراني أكثر تطورًا. ويُعد الأمن السيبراني ليس مجرد قضية تقنية، بل **قضية استقرار مالي وثقة مؤسسية وحماية مجتمعية** .(FSB, 2022)

**حماية البيانات المالية:**

تُعد البيانات المالية من أكثر أنواع البيانات حساسية، لأنها تكشف الأنشطة الاقتصادية للفرد، وسلوكه الاستهلاكي، ومستوى دخله والتزاماته، وأنماط حياته. ومن هنا، فإن أي اختراق أو تسريب قد يسبب أضرارًا مالية مباشرة، وانتحال هوية، واستهدافًا احتياليًا، وفقدانًا للثقة في المؤسسة، وآثارًا قانونية وتنظيمية جسيمة.

**مكافحة الاحتيال المالي:**

مع تطور التكنولوجيا، يتطور الاحتيال كذلك. فلم يعد الاحتيال مقتصرًا على الوسائل التقليدية، بل أصبح يشمل التصيد الاحتيالي المتقدم، والهندسة الاجتماعية، والاحتيال القائم على الذكاء الاصطناعي، والاستيلاء على الحسابات، والتلاعب بالهوية الرقمية، والهجمات على واجهات البرمجة والتكاملات الرقمية.

**أمن المعاملات الرقمية:**

يتطلب المستقبل المالي بنية قوية لحماية المعاملات من التلاعب والانقطاع والاختراق، خاصة مع تزايد المدفوعات الفورية، والتكاملات المفتوحة، والخدمات اللامركزية، والمعاملات بين الأجهزة، والاعتماد على مزودي خدمات خارجيين.

**2) التنظيم والامتثال**

كل تطور كبير في التكنولوجيا المالية يفرض تحديات تنظيمية جديدة، لأن القطاع المالي بطبيعته شديد الحساسية من حيث الاستقرار والثقة وحماية المستهلك. ولذلك، فإن أحد أكبر أسئلة المستقبل هو :**كيف يمكن دعم الابتكار دون الإضرار بسلامة النظام المالي؟** .(Arner et al., 2020)

**القوانين المالية الجديدة:**

من المتوقع أن تتزايد الحاجة إلى تحديث القوانين لتغطية موضوعات مثل الأصول الرقمية، والهوية الإلكترونية، والعقود الذكية، والخدمات عبر الحدود، والتمويل المضمن، والذكاء الاصطناعي في القرارات المالية، ومسؤولية المنصات وشركاء التقنية.

**حماية المستهلك:**

مع تعاظم تعقيد المنتجات الرقمية، تزداد الحاجة إلى ضمان أن يفهم المستهلك شروط الخدمة، والرسوم، والمخاطر، وكيفية استخدام بياناته، وحدود المسؤولية، وآليات الشكاوى والتظلم. كما أن حماية المستهلك في المستقبل يجب أن تشمل أيضًا حماية من التحيز الخوارزمي، وحق التفسير في القرارات الآلية.

**معايير الأمن المالي:**

سيحتاج القطاع إلى مزيد من التوحيد في معايير الأمن والهوية والامتثال، خاصة مع تزايد التعاون بين البنوك، والشركات الناشئة، وشركات التكنولوجيا الكبرى، ومزودي البنية السحابية، ومقدمي الخدمات عبر الحدود.

**ب. الفرص المستقبلية**

**1) نماذج أعمال جديدة**

**خدمات مالية مبتكرة:**

من المتوقع أن يؤدي التقدم التقني إلى ظهور خدمات جديدة تتجاوز القوالب التقليدية، مثل التمويل المضمن داخل التطبيقات غير المالية، والقروض اللحظية المبنية على البيانات، والتأمين اللحظي حسب النشاط، والمدفوعات بين الأجهزة، وأدوات الادخار الذكية المرتبطة بالسلوك، والاستثمار الجزئي المخصص.

**حلول مالية متكاملة:**

سيتجه السوق بشكل متزايد إلى الحلول المتكاملة التي تجمع في واجهة واحدة بين المدفوعات، والادخار، والتمويل، والتأمين، والاستثمار، وإدارة الأعمال، والامتثال.

**منصات مالية متعددة الخدمات:**

قد يصبح المستقبل المالي قائمًا بدرجة أكبر على المنصات التي تعمل بوصفها مراكز تنسيق بين عدد كبير من الخدمات والجهات الفاعلة. وهذه المنصات قد لا تكون بنوكًا بالمعنى التقليدي، لكنها تملك واجهة العميل، والبيانات، والقدرة على التوزيع، وشبكة الشركاء، والأدوات التحليلية.

**2)التوسع العالمي**

**أسواق ناشئة جديدة:**

تمثل الأسواق الناشئة واحدة من أكبر فرص النمو في التكنولوجيا المالية، بسبب انخفاض مستويات الشمول المالي التقليدي، والانتشار السريع للهواتف الذكية، ووجود احتياجات تمويلية غير مخدومة، وضعف بعض البنى المصرفية التقليدية.

**تكامل مالي عالمي:**

يمكن للتكنولوجيا المالية أن تسهم في تعزيز التكامل المالي العالمي عبر تسريع المدفوعات والتحويلات الدولية، وتخفيض

تكاليف المعاملات عبر الحدود، وتوحيد الرسائل والواجهات والعمليات، وتمكين الشركات الصغيرة من الوصول إلى أسواق عالمية.

**معايير مالية موحدة:**

إن نضج التكنولوجيا المالية على المستوى العالمي يتطلب مزيدًا من المعايير الموحدة في مجالات الهوية الرقمية، وأمن البيانات، وواجهات البرمجة، والمراسلة المالية، والإفصاح والشفافية، والامتثال الرقابي.

**الخاتمة**

تُظهر رحلة التحول الرقمي للخدمات المالية أن التكنولوجيا المالية ليست ظاهرة عابرة أو مجرد موجة من الأدوات الحديثة، بل هي **تحول تاريخي عميق** أعاد تشكيل منطق العمل المالي على امتداد أكثر من قرن ونصف. فمنذ التلغراف المالي والكابلات العابرة للمحيطات، مرورًا بالصرافات الآلية والبنوك الإلكترونية وأنظمة المراسلة العالمية، وصولًا إلى المنصات الرقمية، والعملات المشفرة، والذكاء الاصطناعي، والبنوك الرقمية، بات واضحًا أن القطاع المالي يتطور باستمرار تحت تأثير التكنولوجيا، وأن هذا التطور أصبح أسرع وأكثر شمولًا وتأثيرًا من أي وقت مضى.(Arner, Barberis, & Buckley, 2015)

لقد بيّن التطور التاريخي أن كل مرحلة من مراحل التكنولوجيا المالية لم تلغِ ما سبقها بالكامل، بل بنت عليه وأضافت إليه. فـ **FinTech 1.0** أسس البنية الاتصالية العابرة للحدود، و **FinTech 2.0** رقمن المؤسسات المالية التقليدية، و **FinTech 3.0** فتح الباب أمام الشركات الناشئة والمنصات والهواتف الذكية والابتكار اللامركزي. أما المرحلة المستقبلية، فهي تتجه نحو بيئة مالية أكثر تخصيصًا، وأكثر اعتمادًا على الذكاء، وأكثر اندماجًا في الحياة اليومية والأنظمة المترابطة.

وفي هذا السياق، تبرز مجموعة من الحقائق الأساسية:

**أولًا :** أن البيانات أصبحت عنصرًا محوريًا في القيمة المالية، لا مجرد أداة مساعدة. فمن يملك القدرة على جمع البيانات وتحليلها وتوظيفها يملك ميزة تنافسية حقيقية في السوق المالية المعاصرة.

**ثانيًا :** أن تجربة المستخدم أصبحت عاملًا تنافسيًا رئيسيًا إلى جانب الأمان والثقة. فالعميل لم يعد يقبل بخدمات بطيئة أو معقدة أو غير شفافة، بل يتوقع تجربة سلسة ومخصصة ومتاحة على مدار الساعة.

**ثالثًا :** أن الشمول المالي يمثل أحد أهم الوعود الاجتماعية للتكنولوجيا المالية. فقد أثبتت التجارب في الأسواق الناشئة أن التكنولوجيا يمكن أن تكون أداة لتوسيع الوصول إلى الخدمات المالية وتمكين الفئات المهمشة.

**رابعًا :** أن الابتكار المالي لا ينفصل عن التنظيم والامتثال وحوكمة البيانات. فكلما زاد الابتكار، زادت الحاجة إلى أُطر تنظيمية مرنة وذكية قادرة على الموازنة بين تشجيع الابتكار وحماية المستهلكين وضمان الاستقرار المالي.

**خامسًا :** أن مستقبل القطاع المالي سيتحدد بقدرة المؤسسات على الموازنة بين الابتكار والاستقرار. فالمؤسسات التي تستطيع تبني التقنيات الجديدة مع الحفاظ على الثقة والامتثال والأمان هي التي ستحقق النجاح المستدام.

كما أن مستقبل التكنولوجيا المالية يحمل فرصًا كبرى، منها توسيع الوصول إلى الخدمات المالية، وخفض التكاليف وتحسين الكفاءة، وتقديم منتجات أكثر ملاءمة ومرونة، ودعم التجارة العالمية والمدفوعات عبر الحدود، وبناء منظومات مالية أكثر تكاملًا واستجابة للاحتياجات الفردية والمؤسسية.

إلا أن هذه الفرص تقترن أيضًا بمخاطر وتحديات لا يمكن تجاهلها، مثل الأمن السيبراني والاحتيال الرقمي، وتحيز الخوارزميات والتمييز غير المقصود، ومخاطر المنصات والاعتماد على مزودي التقنية، وتعقيد الامتثال عبر الحدود، وحماية الخصوصية وحقوق المستهلكين.

وبناءً على ذلك، فإن مستقبل التكنولوجيا المالية لن يعتمد على التقدم التقني وحده، بل على **قدرة الفاعلين المختلفين—من بنوك وشركات ناشئة ومنظمين ومستهلكين ومزودي تقنية—على بناء منظومة مالية رقمية تتسم بالكفاءة، والعدالة، والأمان، والمرونة، والشمول.**

وفي النهاية، يمكن القول إن التكنولوجيا المالية لم تعد مجرد "قطاع فرعي" داخل الصناعة المالية، بل أصبحت **الإطار الذي يُعاد من خلاله تعريف الخدمات المالية كلها** .ومن ثم، فإن فهمها لم يعد ضرورة أكاديمية فقط، بل ضرورة استراتيجية لكل من يسعى إلى فهم مستقبل الاقتصاد، والأعمال، والسياسات العامة، والتنمية المالية في العالم المعاصر.

**ملخص المحاضرة**

تناولت هذه المحاضرة رحلة التحول الرقمي للخدمات المالية من خلال ثلاثة أجزاء رئيسية:

**الجزء الأول** استعرض التطور التاريخي للتكنولوجيا المالية عبر ثلاث مراحل: عصر FinTech 1.0 (1866–1967) الذي شهد ظهور البنية الاتصالية الأولى للنظام المالي العالمي من خلال التلغراف والكابلات العابرة للقارات ونظامFedwire ؛ وعصر FinTech 2.0 (1967–2008)الذي تميز برقمنة المؤسسات المالية التقليدية من خلال الصرافات الآلية والحوسبة والإنترنت المصرفي وأنظمة المراسلة العالمية مثلSWIFT ؛ وعصر FinTech 3.0 (2008–الحاضر) الذي شهد صعود الشركات الناشئة والمنصات الرقمية والهواتف الذكية والعملات المشفرة.

**الجزء الثاني** تناول الابتكارات المعاصرة في التكنولوجيا المالية، بما في ذلك الخدمات المصرفية الرقمية المتقدمة والبنوك الرقمية الحديثة، وتقنيات الدفع المتقدمة، والتأمين التكنولوجيInsurTech ، وتطبيقات الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي، وتقنية البلوكتشين وتطبيقاتها المالية.

**الجزء الثالث** استشرف مستقبل التكنولوجيا المالية من خلال تحليل الاتجاهات المستقبلية مثل التخصيص المالي والشمول المالي والحوسبة الكمية وإنترنت الأشياء المالية، إلى جانب مناقشة التحديات الرئيسية كالأمن السيبراني والتنظيم والامتثال، والفرص المستقبلية في نماذج الأعمال الجديدة والتوسع العالمي.

**أسئلة للمراجعة والنقاش**

1. قارن بين المراحل الثلاث لتطور التكنولوجيا المالية من حيث الخصائص الرئيسية والفاعلين الأساسيين والتقنيات المحركة.
2. كيف أسهم التلغراف والكابل عبر الأطلسي في تشكيل البنية المبكرة للنظام المالي العالمي؟
3. ناقش أثر الأزمة المالية العالمية 2008 على تطور التكنولوجيا المالية وظهور فاعلين جدد في السوق المالية.
4. ما الفرق بين البنوك التقليدية والبنوك الرقمية الحديثة (Neobanks) من حيث نموذج الأعمال وتجربة العميل؟
5. كيف يمكن للذكاء الاصطناعي أن يحسّن خدمات الائتمان والتأمين، وما التحديات الأخلاقية المرتبطة بذلك؟
6. ناقش دور التكنولوجيا المالية في تعزيز الشمول المالي في الأسواق الناشئة، مع إعطاء أمثلة عملية.
7. ما التحديات التنظيمية الرئيسية التي تواجه الجهات الرقابية في ظل التطور السريع للتكنولوجيا المالية؟

8. كيف يمكن الموازنة بين تشجيع الابتكار في التكنولوجيا المالية وحماية المستهلكين وضمان الاستقرار المالي؟
9. ما الفرص والتحديات المرتبطة بتطبيق تقنية البلوكتشين في القطاع المالي؟
10. استشرف مستقبل الخدمات المالية في ضوء الاتجاهات التكنولوجية الناشئة مثل الحوسبة الكمية وإنترنت الأشياء.

## المحور الثاني

## الإطار القانوني للتكنولوجيا المالية في العالم

يُعد الإطار القانوني والتنظيمي للتكنولوجيا المالية من أكثر الموضوعات أهمية وتعقيدًا في دراسة هذا القطاع المتسارع النمو. فالتكنولوجيا المالية، بطبيعتها، تعمل عند نقطة التقاء ثلاثة مجالات :**التكنولوجيا، والمال، والقانون** .ولكل مجال من هذه المجالات منطقه الخاص وإيقاعه المختلف؛ فالتكنولوجيا تتطور بسرعة هائلة، والأسواق المالية تتسم بالديناميكية والتعقيد، بينما القانون يسعى بطبيعته إلى الاستقرار والوضوح والقابلية للتنبؤ. ومن هذا التوتر البنيوي بين سرعة الابتكار وضرورة التنظيم تنبثق معظم التحديات والفرص المرتبطة بالإطار القانوني للتكنولوجيا المالية.

إن فهم البيئة التنظيمية للتكنولوجيا المالية لا يُعد ترفًا أكاديميًا، بل هو ضرورة عملية لكل من يعمل في هذا القطاع أو يدرسه أو ينظمه. فالشركات الناشئة في مجال التكنولوجيا المالية تحتاج إلى فهم دقيق للمتطلبات التنظيمية التي يجب عليها الامتثال لها، والمؤسسات المالية التقليدية تحتاج إلى استيعاب كيفية تأثير التشريعات الجديدة على نماذج أعمالها، والجهات الرقابية تحتاج إلى تطوير أدوات ومقاربات جديدة للتعامل مع ابتكارات لم تكن متصورة عند وضع الأطر التنظيمية التقليدية.

تهدف هذه المحاضرة إلى تقديم تحليل شامل ومعمق للإطار القانوني والتنظيمي للتكنولوجيا المالية على المستوى العالمي، مع التركيز بشكل خاص على التجربة الجزائرية. وتسعى المحاضرة إلى تمكين الطالب من فهم المبادئ الأساسية التي تحكم تنظيم التكنولوجيا المالية، والتعرف على الأطر التنظيمية الرئيسية في مختلف المناطق الجغرافية، وتحليل التحديات والفرص المرتبطة بالتنظيم، واستيعاب الوضع القانوني الراهن والمستقبلي للتكنولوجيا المالية في الجزائر.

### مخرجات التعلم المستهدفة

بعد الانتهاء من دراسة هذه المحاضرة، يُتوقع أن يكون الطالب قادرًا على:

### أولًا: المخرجات المعرفية

1. **تعريف الإطار القانوني للتكنولوجيا المالية** وتحديد مكوناته الأساسية ومستوياته المختلفة.
2. **تحديد الهيئات التنظيمية الرئيسية** المسؤولة عن الإشراف على قطاع التكنولوجيا المالية في مختلف الدول.
3. **شرح الأطر التنظيمية الكبرى** مثل PSD2 و GDPRوقانون دود-فرانك ولائحة MiCA وأثرها على التكنولوجيا المالية.
4. **استيعاب متطلبات الامتثال الأساسية** في مجالات حماية البيانات ومكافحة غسل الأموال والخدمات المصرفية المفتوحة.
5. **تتبع تطور الإطار القانوني للتكنولوجيا المالية في الجزائر** والتعرف على التشريعات الرئيسية ذات الصلة.

### ثانيًا: المخرجات التحليلية

1. **مقارنة المقاربات التنظيمية المختلفة** بين الدول والمناطق الجغرافية وتحليل أسباب التباين.
2. **تقييم التوازن بين الابتكار والتنظيم** في سياقات مختلفة.
3. **تحليل التحديات التنظيمية** المرتبطة بالتقنيات الناشئة مثل البلوكتشين والعملات المشفرة والذكاء الاصطناعي.
4. **تقييم فعالية الأطر التنظيمية** في تحقيق أهدافها المتعلقة بحماية المستهلك والاستقرار المالي وتشجيع الابتكار.

**ثالثًا: المخرجات التطبيقية**

1. **تطبيق المفاهيم التنظيمية** على حالات عملية من شركات التكنولوجيا المالية.
2. **تحديد متطلبات الامتثال** لشركة تكنولوجيا مالية افتراضية في سياق تنظيمي معين.
3. **تقييم المخاطر التنظيمية** المرتبطة بنماذج أعمال التكنولوجيا المالية المختلفة.

**رابعًا: المخرجات القيمية**

1. **تقدير أهمية التنظيم** في حماية المستهلكين وضمان الاستقرار المالي.
2. **الوعي بالأبعاد الأخلاقية** المرتبطة بحماية البيانات والخصوصية في الخدمات المالية الرقمية.
3. **إدراك دور التنظيم الذكي** في تمكين الابتكار المسؤول والمستدام.

**الإطار المفاهيمي للمحاضرة**

**تعريف الإطار القانوني للتكنولوجيا المالية**

يمكن تعريف **الإطار القانوني للتكنولوجيا المالية** بأنه مجموعة القواعد والتشريعات واللوائح والمعايير والممارسات الرقابية التي تحكم إنشاء وتشغيل وإدارة الخدمات والمنتجات المالية القائمة على التكنولوجيا. ويشمل هذا الإطار عدة مستويات ومكونات متداخلة:

**المستوى التشريعي** :القوانين الصادرة عن السلطة التشريعية والتي تضع المبادئ والأحكام العامة.

**المستوى التنظيمي** :اللوائح والقرارات الصادرة عن الهيئات الرقابية والتنفيذية والتي تفصّل كيفية تطبيق القوانين.

**المستوى الإرشادي** :التوجيهات والإرشادات غير الملزمة التي تصدرها الجهات الرقابية لتوضيح توقعاتها وأفضل الممارسات.

**المستوى الدولي** :المعايير والتوصيات الصادرة عن المنظمات الدولية مثل مجلس الاستقرار المالي ومجموعة العمل المالي.

**أهداف التنظيم في قطاع التكنولوجيا المالية**

تسعى الأطر التنظيمية للتكنولوجيا المالية إلى تحقيق توازن دقيق بين عدة أهداف قد تبدو متعارضة أحيانًا:

1. **حماية المستهلكين** :ضمان حصول العملاء على معاملة عادلة ومعلومات شفافة وحماية من الممارسات الضارة.
2. **الاستقرار المالي** :منع تراكم المخاطر النظامية التي قد تهدد سلامة النظام المالي ككل.
3. **نزاهة الأسواق** :ضمان عدالة وشفافية وكفاءة الأسواق المالية.
4. **مكافحة الجرائم المالية** :منع استخدام الخدمات المالية في غسل الأموال وتمويل الإرهاب والتهرب الضريبي.
5. **تشجيع الابتكار** :خلق بيئة تمكّن من تطوير خدمات مالية جديدة ومبتكرة.
6. **تعزيز الشمول المالي** :توسيع الوصول إلى الخدمات المالية للفئات المهمشة والمناطق المحرومة.
7. **حماية البيانات والخصوصية** :ضمان سرية وأمان المعلومات الشخصية والمالية للعملاء.

**الفلسفات التنظيمية المختلفة**

تختلف الدول في مقارباتها التنظيمية للتكنولوجيا المالية، ويمكن تصنيف هذه المقاربات في عدة نماذج رئيسية:

**النموذج الاستباقي** :**Proactive** حيث تسبق الجهات التنظيمية الابتكارات بوضع أطر مرنة ومنفتحة تستوعب التطورات المستقبلية.

**النموذج التفاعلي** :**Reactive** حيث تنتظر الجهات التنظيمية ظهور الابتكارات ونضجها قبل التدخل بتنظيمها.

**النموذج التجريبي :Experimental** حيث تُنشأ بيئات اختبار تنظيمية (Regulatory Sandboxes) تسمح بتجريب الابتكارات في ظروف خاضعة للرقابة.

**النموذج القائم على المبادئ :Principles-based** حيث تُوضع مبادئ عامة وتُترك للمؤسسات حرية تحديد كيفية الالتزام بها.

**النموذج القائم على القواعد :Rules-based** حيث تُوضع قواعد تفصيلية ومحددة يجب الالتزام بها حرفيًا.

**الجزء الأول: التنظيم المالي للتكنولوجيا المالية**

يُعد التنظيم المالي للتكنولوجيا المالية من أكثر المجالات تعقيدًا في المشهد التنظيمي المعاصر، وذلك لعدة أسباب جوهرية. فالتكنولوجيا المالية بطبيعتها تتجاوز الحدود التقليدية بين القطاعات المالية المختلفة، وتطرح نماذج أعمال جديدة لم تكن الأطر التنظيمية التقليدية مصممة للتعامل معها، وتتطور بسرعة تفوق قدرة كثير من الجهات الرقابية على المواكبة (Arner, Barberis, & Buckley, 2017).

تتولى هيئات تنظيمية متخصصة في كل دولة مسؤولية الإشراف على قطاع التكنولوجيا المالية، بهدف تحقيق التوازن الدقيق بين تشجيع الابتكار الذي يعود بالنفع على الاقتصاد والمستهلكين، وضمان الاستقرار المالي الذي يحمي النظام الاقتصادي ككل. وتختلف هذه الهيئات في صلاحياتها ومقارباتها من دولة إلى أخرى، تبعًا للنظام القانوني السائد، والبنية المؤسسية للرقابة المالية، والأولويات الوطنية.

**1. الهيئات التنظيمية الرئيسية**

**1) الولايات المتحدة الأمريكية**

تتميز البيئة التنظيمية الأمريكية بتعددية الجهات الرقابية وتوزع الاختصاصات بينها، وهو ما يعكس الطبيعة الفيدرالية للنظام الأمريكي والتطور التاريخي للتنظيم المالي في البلاد. وتُعد هذه البيئة من أكثر البيئات تعقيدًا في العالم، حيث قد تخضع شركة تكنولوجيا مالية واحدة لرقابة عدة هيئات فيدرالية وولائية في آن واحد.(Omarova, 2020)

**أ- هيئة الأوراق المالية والبورصات(SEC)**

تُعد **هيئة الأوراق المالية والبورصات** الجهة الرئيسية المسؤولة عن الإشراف على الأنشطة المتعلقة بالأوراق المالية في الولايات المتحدة. وفي سياق التكنولوجيا المالية، تتولى الهيئة مسؤوليات متعددة:

**الرقابة على الطروحات الأولية للعملات :(ICOs)** اتخذت الهيئة موقفًا صارمًا تجاه العديد من الطروحات الأولية للعملات، معتبرة أن كثيرًا منها يُشكل عروضًا غير مسجلة للأوراق المالية. وقد وضعت الهيئة اختبارًا يُعرف باسم "اختبار هاوي " (Howey Test)لتحديد ما إذا كان الأصل الرقمي يُعد ورقة مالية، وذلك استنادًا إلى معايير تشمل وجود استثمار مالي، في مشروع مشترك، مع توقع أرباح، ناتجة بشكل أساسي عن جهود الآخرين.

**تنظيم منصات التداول الرقمية** :تُشرف الهيئة على منصات تداول الأصول الرقمية التي تتعامل مع أوراق مالية، وتفرض عليها متطلبات التسجيل والإفصاح وحماية المستثمرين.

**مستشارو الاستثمار الآليون :(Robo-advisors)** تُخضع الهيئة خدمات الاستشارة الاستثمارية الآلية لنفس المتطلبات التنظيمية المطبقة على المستشارين التقليديين، مع مراعاة الطبيعة الخاصة لهذه الخدمات.

**ب- مكتب الحماية المالية للمستهلك(CFPB)**

أُنشئ **مكتب الحماية المالية للمستهلك** بموجب قانون دود-فرانك في أعقاب الأزمة المالية العالمية 2008، ويُعنى بحماية المستهلكين في المنتجات والخدمات المالية. وفي سياق التكنولوجيا المالية، يتولى المكتب مسؤوليات تشمل:

**الرقابة على الإقراض الرقمي** :يُشرف المكتب على منصات الإقراض عبر الإنترنت، بما في ذلك منصات الإقراض بين الأفراد (P2P Lending)، لضمان عدالة ممارسات الإقراض وشفافية الشروط والأحكام.

**حماية المستهلكين في المدفوعات الرقمية** :يتولى المكتب ضمان أن خدمات المدفوعات الرقمية تعامل المستهلكين بعدالة وتوفر لهم الحماية الكافية من الاحتيال والأخطاء.

**الإفصاح والشفافية** :يفرض المكتب متطلبات إفصاح صارمة على مقدمي الخدمات المالية الرقمية لضمان فهم المستهلكين لطبيعة المنتجات والخدمات التي يحصلون عليها.

**مبادرة "عدم الإجراء" (No-Action Letters)** :أطلق المكتب مبادرة تسمح لشركات التكنولوجيا المالية بطلب تأكيد من المكتب بأنه لن يتخذ إجراءات تنفيذية ضدها بشأن منتج أو خدمة معينة، مما يوفر قدرًا من اليقين التنظيمي للمبتكرين.

**ج- شبكة إنفاذ الجرائم المالية(FinCEN)**

تُعد **شبكة إنفاذ الجرائم المالية** الجهة الرئيسية المسؤولة عن مكافحة غسل الأموال وتمويل الإرهاب على المستوى الفيدرالي في الولايات المتحدة. وتتولى الشبكة الإشراف على الامتثال لقانون السرية المصرفية (BSA) وتطبيقه، خاصةً فيما يتعلق بخدمات الدفع والتحويلات المالية الرقمية.

**تنظيم مقدمي خدمات الأصول الافتراضية** :أصدرت FinCEN توجيهات واضحة بشأن تطبيق متطلبات مكافحة غسل الأموال على الشركات العاملة في مجال العملات المشفرة، بما في ذلك بورصات العملات الرقمية ومحافظ العملات المشفرة.

**متطلبات التسجيل والإبلاغ** :تفرض الشبكة على مقدمي خدمات الأموال(MSBs) ، بما في ذلك العديد من شركات التكنولوجيا المالية، التسجيل لديها والامتثال لمتطلبات إعداد التقارير عن المعاملات المشبوهة والمعاملات النقدية الكبيرة.

**د- هيئات أخرى ذات صلة**

إضافة إلى الهيئات المذكورة، هناك هيئات فيدرالية أخرى تلعب دورًا في تنظيم التكنولوجيا المالية:

**هيئة تداول السلع الآجلة (CFTC)**: تُشرف على تداول المشتقات المالية، بما في ذلك بعض مشتقات العملات المشفرة التي صنّفتها الهيئة كسلع.

**مكتب المراقب المالي للعملة (OCC)**: أطلق مبادرة لمنح تراخيص مصرفية وطنية خاصة لشركات التكنولوجيا المالية، رغم الطعون القضائية التي واجهتها هذه المبادرة.

**الاحتياطي الفيدرالي** :يلعب دورًا متزايدًا في تنظيم التكنولوجيا المالية، خاصة فيما يتعلق بأنظمة المدفوعات والعملات الرقمية للبنوك المركزية.

**2) المملكة المتحدة**

تُعد المملكة المتحدة من الدول الرائدة عالميًا في تبني مقاربة تنظيمية مرنة ومشجعة للابتكار في قطاع التكنولوجيا المالية. وقد نجحت في تحويل لندن إلى أحد أهم المراكز العالمية للتكنولوجيا المالية من خلال مزيج من التنظيم الذكي والدعم الحكومي (Zetzsche et al., 2017).

**أ- هيئة السلوك المالي(FCA)**

تُعد **هيئة السلوك المالي** الجهة الرئيسية المسؤولة عن تنظيم شركات التكنولوجيا المالية في المملكة المتحدة. وتتميز الهيئة بمقاربتها المبتكرة والمرنة التي تسعى إلى تحقيق التوازن بين حماية المستهلكين وضمان نزاهة الأسواق المالية من جهة، وتشجيع الابتكار والمنافسة من جهة أخرى.

**البيئة التجريبية التنظيمية :(Regulatory Sandbox)** أطلقت FCA في عام 2016 أول بيئة تجريبية تنظيمية في العالم، والتي تسمح لشركات التكنولوجيا المالية باختبار منتجاتها وخدماتها المبتكرة في بيئة حقيقية ولكن خاضعة للرقابة، مع إعفاءات محددة من بعض المتطلبات التنظيمية. وقد أصبح هذا النموذج مرجعًا عالميًا تبنته عشرات الدول حول العالم.

**وحدة الابتكار :(Innovation Hub)** أنشأت الهيئة وحدة متخصصة لدعم الشركات المبتكرة وتقديم التوجيه لها بشأن المتطلبات التنظيمية المطبقة على نماذج أعمالها.

**التنظيم القائم على المبادئ** :تتبنى FCA مقاربة تنظيمية قائمة على المبادئ أكثر منها على القواعد التفصيلية، مما يوفر مرونة أكبر للمؤسسات المالية في تحقيق الأهداف التنظيمية.

**تنظيم الخدمات المصرفية المفتوحة** :قادت FCA جهود تطبيق الخدمات المصرفية المفتوحة في المملكة المتحدة، والتي تُلزم أكبر تسعة بنوك بمشاركة بيانات العملاء مع مزودي الخدمات المالية الآخرين بموافقة العميل.

**ب- هيئة التنظيم الحصيفة(PRA)**

تُعنى **هيئة التنظيم الحصيفة**، التي تعمل كجزء من بنك إنجلترا، بضمان استقرار وسلامة المؤسسات المالية الكبرى. وفي سياق التكنولوجيا المالية، تتولى الهيئة مسؤوليات تشمل:

**ترخيص البنوك الجديدة** :وضعت PRA مسارًا مبسطًا لترخيص البنوك الجديدة، بما في ذلك البنوك الرقمية، مما سهّل دخول عدد من البنوك الرقمية الناجحة مثل Monzo و Starlingو Revolutإلى السوق.

**متطلبات رأس المال والسيولة** :تفرض الهيئة متطلبات احترازية على المؤسسات المالية المرخصة لضمان قدرتها على مواجهة المخاطر والصدمات.

**إدارة المخاطر التشغيلية** :تُولي الهيئة اهتمامًا متزايدًا للمخاطر التشغيلية والتقنية، خاصة مع تزايد اعتماد المؤسسات المالية على التكنولوجيا.

**3) الاتحاد الأوروبي**

يتميز الإطار التنظيمي في الاتحاد الأوروبي بطابعه الموحد نسبيًا عبر الدول الأعضاء، وذلك من خلال التوجيهات واللوائح الصادرة على المستوى الأوروبي. وقد أصدر الاتحاد عددًا من التشريعات المهمة التي تؤثر بشكل مباشر على قطاع التكنولوجيا المالية.

**أ- الهيئات الرقابية الأوروبية**

**الهيئة المصرفية الأوروبية :(EBA)** تتولى وضع المعايير التنظيمية للقطاع المصرفي، بما في ذلك الخدمات المصرفية الرقمية.

**هيئة الأوراق المالية والأسواق الأوروبية :(ESMA)** تُشرف على أسواق الأوراق المالية والأصول الرقمية.

**هيئة التأمين والمعاشات المهنية الأوروبية :(EIOPA)** تُعنى بتنظيم قطاع التأمين، بما في ذلك التأمين التكنولوجي.

**2. الأطر التنظيمية الرئيسية**

**1) توجيه خدمات الدفع الثاني (PSD2) في الاتحاد الأوروبي**

يُعد **توجيه خدمات الدفع الثاني (PSD2)** من أكثر التشريعات تأثيرًا على قطاع التكنولوجيا المالية في أوروبا والعالم. صدر هذا التوجيه في عام 2015 ودخل حيز التنفيذ الكامل في عام 2019، وهو يُمثل تحولًا جذريًا في كيفية تنظيم خدمات الدفع والوصول إلى البيانات المصرفية.(Donnelly, 2016)

**أهداف التوجيه**

**تعزيز الابتكار والمنافسة** :يهدف التوجيه إلى فتح سوق خدمات الدفع أمام فاعلين جدد من خلال إلزام البنوك بمشاركة بيانات العملاء مع مزودي الخدمات من الطرف الثالث بموافقة العميل.

**تحسين حماية المستهلك** :يفرض التوجيه متطلبات أمنية مشددة، بما في ذلك المصادقة القوية للعميل(SCA) ، للحد من الاحتيال في المدفوعات الإلكترونية.

**توحيد سوق الدفع الأوروبي** :يسعى التوجيه إلى إنشاء سوق موحد لخدمات الدفع عبر الدول الأعضاء في الاتحاد الأوروبي.

**المكونات الرئيسية للتوجيه**

**الوصول إلى الحسابات :(XS2A)** يُلزم التوجيه البنوك بتوفير واجهات برمجة تطبيقات (APIs) آمنة تسمح لمزودي الخدمات المرخصين بالوصول إلى بيانات حسابات العملاء بموافقتهم.

**مزودو خدمات بدء الدفع :(PISPs)** يُنظم التوجيه نوعًا جديدًا من مزودي الخدمات الذين يمكنهم بدء عمليات الدفع نيابة عن العميل مباشرة من حسابه المصرفي.

**مزودو خدمات معلومات الحساب :(AISPs)** يُنظم مزودي الخدمات الذين يمكنهم تجميع معلومات الحسابات من بنوك متعددة وتقديمها للعميل في واجهة موحدة.

**المصادقة القوية للعميل :(SCA)** يفرض التوجيه استخدام عاملين على الأقل من ثلاثة عوامل (المعرفة، والحيازة، والسمات البيومترية) للتحقق من هوية العميل في المعاملات الإلكترونية.

**أثر التوجيه على التكنولوجيا المالية**

أدى PSD2 إلى تحفيز موجة من الابتكار في الخدمات المالية الأوروبية، حيث ظهرت تطبيقات لتجميع الحسابات، وخدمات إدارة المالية الشخصية، وحلول الدفع المبتكرة، ومنصات المقارنة المالية. كما أجبر البنوك التقليدية على إعادة التفكير في استراتيجياتها الرقمية ونماذج أعمالها.

**2) قانون دود-فرانك في الولايات المتحدة**

يُعد **قانون دود-فرانك لإصلاح وول ستريت وحماية المستهلك** أشمل إصلاح للتنظيم المالي الأمريكي منذ الكساد الكبير. صدر هذا القانون في عام 2010 استجابة للأزمة المالية العالمية 2008، وقد أحدث تغييرات جوهرية في كيفية تنظيم القطاع المالي الأمريكي بأكمله، بما في ذلك التأثير على بيئة عمل شركات التكنولوجيا المالية.(Barr, 2012)

**أهم أحكام القانون ذات الصلة بالتكنولوجيا المالية**

**إنشاء مكتب الحماية المالية للمستهلك :(CFPB)** كما ذُكر سابقًا، أنشأ القانون هذا المكتب الذي يلعب دورًا محوريًا في تنظيم شركات التكنولوجيا المالية المتعاملة مع المستهلكين.

**قاعدة فولكر :(Volcker Rule)** تُقيّد قدرة البنوك على الانخراط في أنشطة تداول محفوفة بالمخاطر، مما قد يؤثر على شراكاتها مع شركات التكنولوجيا المالية.

**متطلبات الإفصاح المشددة** :يفرض القانون متطلبات إفصاح أكثر صرامة على المنتجات المالية، مما يؤثر على كيفية تصميم وتسويق منتجات التكنولوجيا المالية.

**تنظيم المشتقات المالية** :أخضع القانون سوق المشتقات لرقابة أكثر صرامة، مما يؤثر على شركات التكنولوجيا المالية العاملة في هذا المجال.

**التعديلات اللاحقة**

في عام 2018، صدر قانون النمو الاقتصادي والإعفاء التنظيمي وحماية المستهلك، الذي خفف بعض متطلبات دود-فرانك على البنوك الصغيرة والمتوسطة، مما أتاح فرصًا جديدة لشركات التكنولوجيا المالية للشراكة مع هذه البنوك.

**3) لائحة تنظيم الأسواق في الأصول المشفرة(MiCA)**

تُعد **لائحة تنظيم الأسواق في الأصول المشفرة (MiCA)** أول إطار تنظيمي شامل للأصول المشفرة على مستوى الاتحاد الأوروبي. أُقرت اللائحة في عام 2023 وبدأ تطبيقها التدريجي في عام 2024، وهي تمثل خطوة تاريخية في تنظيم هذا القطاع الناشئ.

**نطاق اللائحة**

**الأصول المشفرة المشمولة** :تُغطي اللائحة ثلاثة أنواع رئيسية من الأصول المشفرة:

- الرموز المرجعية بالأصول(Asset-Referenced Tokens)
- رموز النقود الإلكترونية(E-Money Tokens)
- الأصول المشفرة الأخرى غير المصنفة ضمن النوعين السابقين

**الأنشطة المنظمة** :تُنظم اللائحة أنشطة مثل إصدار الأصول المشفرة، وتشغيل منصات التداول، وتقديم خدمات الحفظ، وتقديم المشورة.

**المتطلبات الرئيسية**

**الترخيص والتسجيل** :يجب على مقدمي خدمات الأصول المشفرة (CASPs) الحصول على ترخيص من السلطات المختصة في إحدى الدول الأعضاء.

**جواز السفر الأوروبي** :يسمح الترخيص في دولة عضو واحدة بتقديم الخدمات في جميع أنحاء الاتحاد الأوروبي.

**متطلبات رأس المال** :تفرض اللائحة متطلبات رأس مال تختلف حسب نوع النشاط ونطاقه.

**حماية المستهلك** :تفرض اللائحة متطلبات صارمة للإفصاح والشفافية وإدارة تضارب المصالح.

**العملات المستقرة** :تفرض متطلبات خاصة على مُصدري العملات المستقرة، بما في ذلك متطلبات الاحتياطي والحوكمة.

**3. التحديات التي تواجه الهيئات التنظيمية**

مع التطور السريع للتكنولوجيا المالية، تواجه الهيئات التنظيمية حول العالم تحديات جوهرية في مواكبة الابتكارات المستمرة. وتتطلب هذه التحديات تطوير أطر تنظيمية مرنة وقادرة على التكيف مع المستجدات، مع ضمان حماية المستهلكين واستقرار الأسواق المالية.

**1) التحديات المرتبطة بالتقنيات الناشئة**

**التمويل اللامركزي (DeFi):** يمثل التمويل اللامركزي تحديًا جوهريًا للمقاربات التنظيمية التقليدية، لأنه يعمل بدون وسطاء مركزيين يمكن إخضاعهم للرقابة. فبروتوكولات DeFi تعمل على شبكات البلوكتشين العامة، وقد تكون مملوكة ومُدارة بشكل جماعي من قبل حاملي الرموز المميزة، مما يطرح أسئلة جوهرية حول من يتحمل المسؤولية التنظيمية وكيف يمكن تطبيق متطلبات مثل "اعرف عميلك" في بيئة لا مركزية.(Zetzsche, Arner, & Buckley, 2020)

**تقنية البلوكتشين:** تطرح تقنية البلوكتشين تحديات متعددة، منها الطبيعة العابرة للحدود للشبكات اللامركزية، وصعوبة تحديد الاختصاص القضائي، والتوتر بين الشفافية المتأصلة في البلوكتشين ومتطلبات الخصوصية.

**الذكاء الاصطناعي:** يطرح استخدام الذكاء الاصطناعي في الخدمات المالية تحديات تتعلق بقابلية تفسير القرارات الآلية، والتحيز الخوارزمي، والمساءلة عن القرارات الخاطئة، وحماية البيانات المستخدمة في تدريب النماذج.

**2) التحديات الهيكلية والمؤسسية**

**الفجوة بين سرعة الابتكار وسرعة التنظيم:** تتطور التكنولوجيا المالية بوتيرة أسرع بكثير من قدرة الجهات التنظيمية على إصدار تشريعات جديدة أو تحديث القائمة منها. وهذا يخلق حالة من عدم اليقين التنظيمي قد تعيق الابتكار أو تُعرّض المستهلكين للمخاطر.

**تجزئة الاختصاصات:** في كثير من الدول، تتوزع مسؤولية تنظيم التكنولوجيا المالية بين هيئات متعددة، مما قد يؤدي إلى تداخل أو فجوات في الرقابة، أو إلى متطلبات متضاربة تُرهق الشركات.

**نقص الخبرات التقنية:** قد تفتقر الجهات التنظيمية إلى الخبرات التقنية الكافية لفهم وتقييم التقنيات الجديدة، مما قد يؤدي إلى تنظيم غير ملائم أو غير فعال.

**الطبيعة العابرة للحدود:** تعمل كثير من شركات التكنولوجيا المالية عبر حدود متعددة، مما يطرح تحديات تتعلق بالتنسيق الدولي وتحديد الاختصاص والتعاون بين الهيئات الرقابية.

**3) استجابات الجهات التنظيمية**

استجابةً لهذه التحديات، تبنت الجهات التنظيمية حول العالم عددًا من المقاربات المبتكرة:

**البيئات التجريبية التنظيمية (Regulatory Sandboxes):** كما ذُكر، انتشر هذا النموذج الذي أطلقته FCA البريطانية ليشمل أكثر من 50 دولة حول العالم، مما يسمح باختبار الابتكارات في بيئة خاضعة للرقابة.

**التقنية التنظيمية (RegTech):** بدأت الجهات التنظيمية في تبني التقنيات الحديثة لتحسين قدراتها الرقابية، مثل استخدام الذكاء الاصطناعي في رصد المخاطر والكشف عن المخالفات.

**التقنية الإشرافية (SupTech):** تُستخدم التقنيات الحديثة لتحسين عمليات الإشراف والرقابة، مثل تحليل البيانات الضخمة والتعلم الآلي.

**التعاون الدولي:** تزايد التعاون بين الجهات التنظيمية على المستوى الدولي من خلال منظمات مثل مجلس الاستقرار المالي (FSB)ومنظمة IOSCO وشبكة الابتكار المالي العالمية.(GFIN)

**الجزء الثاني: حماية البيانات والخصوصية**

تُعد حماية البيانات والخصوصية من الركائز الأساسية في قطاع التكنولوجيا المالية، حيث تتعامل شركات هذا القطاع مع كميات هائلة من المعلومات الشخصية والمالية الحساسة التي تتطلب معايير صارمة لضمان أمنها وسريتها. وقد أصبحت حماية البيانات أحد أهم التحديات التنظيمية والأخلاقية التي تواجه القطاع المالي في العصر الرقمي.(Zetsche et al., 2018) إن البيانات المالية بطبيعتها تكشف الكثير عن حياة الأفراد: أنماط إنفاقهم، ومستوى دخلهم، والتزاماتهم المالية، وحتى عاداتهم وتفضيلاتهم الشخصية. ولذلك، فإن أي اختراق أو إساءة استخدام لهذه البيانات قد يكون له عواقب وخيمة على الأفراد والمؤسسات والثقة في النظام المالي ككل.

**أ. الأطر القانونية لحماية البيانات**

**.1اللائحة العامة لحماية البيانات (GDPR) في الاتحاد الأوروبي**

**تُعد اللائحة العامة لحماية البيانات (GDPR)** أشمل وأصرم إطار قانوني لحماية البيانات الشخصية في العالم. دخلت حيز التنفيذ في مايو 2018، وأصبحت معيارًا عالميًا تتطلع إليه كثير من الدول في صياغة تشريعاتها الخاصة (Voigt & Von dem Bussche, 2017).

**نطاق التطبيق**

**النطاق الإقليمي الموسع** :تُطبق اللائحة على جميع الكيانات التي تعالج بيانات شخصية لمقيمين في الاتحاد الأوروبي، بغض النظر عن موقعها الجغرافي. وهذا يعني أن شركة تكنولوجيا مالية أمريكية أو آسيوية تقدم خدماتها لعملاء أوروبيين تخضع للائحة.

**التعريف الواسع للبيانات الشخصية** :تُعرّف اللائحة البيانات الشخصية بشكل واسع يشمل أي معلومة يمكن أن تُحدد هوية شخص طبيعي بشكل مباشر أو غير مباشر، بما في ذلك المعرّفات الإلكترونية وبيانات الموقع الجغرافي والبيانات البيومترية.

**المبادئ الأساسية للائحة**

**الشرعية والعدالة والشفافية** :يجب أن تكون معالجة البيانات قانونية وعادلة وشفافة تجاه أصحاب البيانات.

**تحديد الغرض** :يجب جمع البيانات لأغراض محددة وصريحة ومشروعة، ولا يجوز معالجتها لاحقًا بطرق تتعارض مع هذه الأغراض.

**تقليل البيانات** :يجب أن تكون البيانات المجمعة مناسبة وذات صلة ومحدودة بما هو ضروري للأغراض المحددة.

**الدقة** :يجب أن تكون البيانات دقيقة ومُحدّثة، مع اتخاذ خطوات معقولة لتصحيح أو حذف البيانات غير الدقيقة.

**تحديد فترة التخزين** :يجب عدم الاحتفاظ بالبيانات لفترة أطول مما هو ضروري للأغراض المحددة.

**النزاهة والسرية** :يجب معالجة البيانات بطريقة تضمن أمنها المناسب، بما في ذلك الحماية من المعالجة غير المصرح بها أو غير القانونية ومن الفقدان أو التلف العرضي.

**المساءلة** :يجب على المتحكم في البيانات أن يكون قادرًا على إثبات الامتثال لهذه المبادئ.

**حقوق أصحاب البيانات**

**الحق في الوصول** :يحق لأصحاب البيانات الحصول على تأكيد بشأن ما إذا كانت بياناتهم تُعالج، والوصول إلى هذه البيانات ومعلومات حول المعالجة.

**الحق في التصحيح** :يحق لأصحاب البيانات تصحيح البيانات غير الدقيقة أو استكمال البيانات الناقصة.

**الحق في المحو (الحق في النسيان)** :يحق لأصحاب البيانات طلب محو بياناتهم في ظروف معينة.

**الحق في تقييد المعالجة** :يحق لأصحاب البيانات طلب تقييد معالجة بياناتهم في ظروف معينة.

**الحق في نقل البيانات** :يحق لأصحاب البيانات الحصول على بياناتهم بصيغة منظمة ومقروءة آليًا ونقلها إلى متحكم آخر.

**الحق في الاعتراض** :يحق لأصحاب البيانات الاعتراض على معالجة بياناتهم في ظروف معينة.

**الحقوق المتعلقة بالقرارات الآلية** :يحق لأصحاب البيانات عدم الخضوع لقرارات تعتمد فقط على المعالجة الآلية، بما في ذلك التنميط، التي تُنتج آثارًا قانونية أو مشابهة.

**العقوبات**

تفرض اللائحة عقوبات مالية كبيرة على المخالفين، قد تصل إلى 20 مليون يورو أو 4% من إجمالي الإيرادات السنوية العالمية للشركة، أيهما أعلى. وقد شهدت السنوات الأخيرة فرض غرامات ضخمة على شركات تكنولوجيا كبرى بسبب انتهاكات اللائحة.

**.2قوانين حماية البيانات المحلية**

بالإضافة إلىGDPR ، تتبنى دول عديدة تشريعاتها الخاصة لحماية البيانات، والتي تختلف في نطاقها وصرامتها:

**قانون خصوصية المستهلك في كاليفورنيا :(CCPA)** يُعد من أقوى قوانين حماية البيانات في الولايات المتحدة، ويمنح المستهلكين حقوقًا مشابهة لتلك الموجودة فيGDPR.

**قانون حماية البيانات الشخصية في البرازيل :(LGPD)** يُشبه GDPR في كثير من أحكامه ويُطبق على معالجة البيانات الشخصية في البرازيل.

**قانون حماية المعلومات الشخصية في الصين :(PIPL)** يفرض متطلبات صارمة على معالجة البيانات الشخصية، مع اشتراطات خاصة بتوطين البيانات.

**قانون حماية البيانات الشخصية في مصر** :صدر في عام 2020 ويُلزم الشركات، بما فيها شركات التكنولوجيا المالية، بالامتثال لمتطلبات محددة لضمان سرية وأمان معلومات العملاء.

**ب. الامتثال في شركات التكنولوجيا المالية**

**.1تطبيق سياسات الخصوصية**

تلتزم شركات التكنولوجيا المالية بوضع سياسات خصوصية واضحة وشفافة تُعلم العملاء بكيفية جمع بياناتهم واستخدامها ومشاركتها. ويُعد هذا الالتزام جزءًا أساسيًا من الامتثال لقوانين حماية البيانات.

**متطلبات سياسة الخصوصية الفعالة:**

- الوضوح واستخدام لغة مفهومة للمستخدم العادي
- الشمولية في تغطية جميع جوانب معالجة البيانات
- سهولة الوصول والبروز في الموقع أو التطبيق
- التحديث المنتظم لمواكبة التغييرات في الممارسات أو التشريعات
- تحديد حقوق المستخدمين وكيفية ممارستها

**2.تعيين مسؤول حماية البيانات(DPO)**

في بعض الحالات، يتعين على شركات التكنولوجيا المالية تعيين **مسؤول لحماية البيانات** يكون مسؤولًا عن ضمان الامتثال للقوانين ذات الصلة والتواصل مع الجهات التنظيمية. ويُعزز هذا الإجراء من قدرة الشركة على إدارة البيانات بشكل آمن وفعال.

**مهام مسؤول حماية البيانات:**

- مراقبة الامتثال لقوانين حماية البيانات
- تقديم المشورة بشأن تقييمات تأثير حماية البيانات
- التعاون مع السلطات الرقابية والعمل كنقطة اتصال معها
- رفع الوعي وتدريب الموظفين على مسائل حماية البيانات
- الاحتفاظ بسجلات أنشطة المعالجة

**3.تقييمات تأثير حماية البيانات(DPIAs)**

تقوم شركات التكنولوجيا المالية بإجراء **تقييمات تأثير حماية البيانات** لتحديد المخاطر المحتملة على خصوصية البيانات واتخاذ التدابير اللازمة للتخفيف منها. ويساعد ذلك في الكشف المبكر عن أي ثغرات أمنية ومعالجتها قبل أن تتسبب في مشكلات أكبر.

**متى يكون التقييم إلزاميًا:**

- عند معالجة بيانات على نطاق واسع
- عند استخدام تقنيات جديدة قد تُشكل مخاطر عالية
- عند التنميط المنهجي والمكثف للأفراد
- عند معالجة بيانات حساسة مثل البيانات الصحية أو البيومترية

**عناصر التقييم:**

- وصف عمليات المعالجة وأغراضها
- تقييم ضرورة وتناسب المعالجة
- تحديد المخاطر على حقوق وحريات الأفراد
- التدابير المتخذة لمعالجة هذه المخاطر

**4.تدقيق الامتثال**

تُجري المؤسسات المالية تدقيقات منتظمة لضمان التزامها بالمعايير واللوائح المتعلقة بحماية البيانات، مما يُعزز ثقة العملاء ويقلل من المخاطر المرتبطة بالأمن الرقمي.

**أنواع التدقيق:**

- التدقيق الداخلي المنتظم
- التدقيق الخارجي من قبل جهات مستقلة
- اختبارات الاختراق وتقييمات الثغرات الأمنية

- مراجعة سياسات وإجراءات حماية البيانات

**ج. التحديات التي تواجه شركات التكنولوجيا المالية**

**1.التكيف مع متطلبات تنظيمية متعددة**

نظرًا لتباين قوانين حماية البيانات بين الدول، تواجه شركات التكنولوجيا المالية العاملة دوليًا تحديًا كبيرًا في الامتثال لمجموعة متنوعة من المتطلبات التنظيمية. ويتطلب ذلك فهمًا دقيقًا لكل بيئة قانونية تعمل فيها الشركة وتكييف سياساتها وإجراءاتها وفقًا لذلك.

**التحديات المحددة:**

- اختلاف التعريفات القانونية للبيانات الشخصية
- تباين متطلبات الموافقة
- اختلاف قواعد نقل البيانات عبر الحدود
- تعدد الجهات الرقابية التي يجب التعامل معها

**2.التوازن بين الابتكار والامتثال**

يجب على شركات التكنولوجيا المالية تحقيق توازن بين تطوير خدمات مالية مبتكرة والالتزام باللوائح الصارمة لحماية البيانات. وهذا التوازن ضروري لضمان تقديم خدمات جديدة تلبي احتياجات العملاء دون المساس بأمن معلوماتهم.

**استراتيجيات تحقيق التوازن:**

- تبني مبدأ "الخصوصية بالتصميم (Privacy by Design) "في تطوير المنتجات
- دمج اعتبارات حماية البيانات في دورة حياة تطوير المنتج
- الاستثمار في تقنيات تعزيز الخصوصية(PETs)
- بناء ثقافة مؤسسية تُقدر الخصوصية

**3.إدارة البيانات الضخمة**

مع تزايد اعتماد شركات التكنولوجيا المالية على البيانات الضخمة والتحليلات المتقدمة، تبرز تحديات إضافية:

- ضمان جودة ودقة البيانات
- إدارة دورة حياة البيانات بالكامل
- تأمين البيانات المخزنة والمنقولة
- ضمان قابلية حذف البيانات عند الطلب

**الجزء الثالث: مكافحة غسل الأموال وتمويل الإرهاب(AML/CFT)**

تُعد مكافحة غسل الأموال وتمويل الإرهاب من الأولويات القصوى للهيئات التنظيمية حول العالم، خاصةً مع التطور السريع في قطاع التكنولوجيا المالية. فالخدمات المالية الرقمية، رغم فوائدها الكبيرة في تسهيل المعاملات وتوسيع الشمول المالي، قد تُستغل أيضًا في أنشطة غير مشروعة إذا لم تُطبق ضوابط كافية.(Yeoh, 2019)

تسعى الهيئات التنظيمية إلى ضمان أن شركات التكنولوجيا المالية تتبع إجراءات صارمة للتحقق من هوية العملاء وتراقب المعاملات للكشف عن أي نشاط مشبوه. وتستند هذه الجهود إلى معايير دولية وضعتها منظمات مثل **مجموعة العمل المالي (FATF)**، التي تُعد المرجع الرئيسي في وضع المعايير الدولية لمكافحة غسل الأموال وتمويل الإرهاب.

**أ. إجراءات "اعرف عميلك(KYC) "**

تُعد إجراءات **"اعرف عميلك (Know Your Customer - KYC)** "حجر الزاوية في منظومة مكافحة غسل الأموال وتمويل الإرهاب. وتهدف هذه الإجراءات إلى التحقق من هوية العملاء وفهم طبيعة أنشطتهم المالية لتقييم المخاطر المرتبطة بهم.

**.1المكونات الرئيسية لإجراءاتKYC**

**أ- برنامج تحديد هوية العميل(CIP)**

يتضمن **برنامج تحديد هوية العميل** جمع المعلومات الأساسية عن العميل والتحقق من صحتها. وتشمل المعلومات المطلوبة عادةً:

**للأفراد:**

- الاسم الكامل
- تاريخ الميلاد
- العنوان
- رقم الهوية الوطنية أو جواز السفر
- معلومات الاتصال

**للشركات:**

- الاسم القانوني والاسم التجاري
- عنوان المقر الرئيسي
- رقم السجل التجاري
- هيكل الملكية والمستفيدين الحقيقيين
- طبيعة النشاط

**وسائل التحقق:**

- الوثائق الرسمية (جواز السفر، بطاقة الهوية، رخصة القيادة)
- التحقق من العنوان (فواتير المرافق، كشوف الحساب البنكي)
- التحقق الإلكتروني من قواعد البيانات الرسمية
- التحقق البيومتري (بصمة الوجه، بصمة الإصبع)

**ب- العناية الواجبة تجاه العملاء(CDD)**

تشمل **العناية الواجبة تجاه العملاء** تقييم المخاطر المرتبطة بالعميل بناءً على معلوماته وسلوكه المالي، لتحديد مستوى المراقبة المطلوب.

**مستويات العناية الواجبة:**

**العناية الواجبة المبسطة :(SDD)** تُطبق على العملاء منخفضي المخاطر، وتتضمن متطلبات مخففة للتحقق والمراقبة.

**العناية الواجبة العادية :(CDD)** تُطبق على العملاء ذوي المخاطر المتوسطة، وتتضمن المتطلبات القياسية للتحقق والمراقبة.

**العناية الواجبة المعززة :(EDD)** تُطبق على العملاء مرتفعي المخاطر، مثل:

- الأشخاص المعرضين سياسيًا(PEPs)
- العملاء من دول عالية المخاطر
- العلاقات المصرفية المراسلة
- المعاملات غير المعتادة أو المعقدة

**عناصر العناية الواجبة المعززة:**

- جمع معلومات إضافية عن مصدر الأموال والثروة
- الحصول على موافقة الإدارة العليا
- تكثيف المراقبة المستمرة
- إجراء مراجعات دورية أكثر تواترًا

**ج- المراقبة المستمرة**

تتطلب المراقبة المستمرة متابعة نشاطات العميل بانتظام للكشف عن أي تغييرات قد تشير إلى سلوك مشبوه أو غير معتاد.

**عناصر المراقبة المستمرة:**

- مراجعة وتحديث معلومات العميل بشكل دوري
- مراقبة المعاملات للكشف عن الأنماط غير المعتادة
- تقييم مدى اتساق المعاملات مع المعلومات المعروفة عن العميل
- الكشف عن التغييرات في ملف المخاطر

**ب. مراقبة المعاملات والإبلاغ**

**1. أنظمة مراقبة المعاملات**

تستخدم شركات التكنولوجيا المالية أنظمة متطورة لمراقبة المعاملات والكشف عن الأنشطة المشبوهة. وتعتمد هذه الأنظمة على مزيج من القواعد المحددة مسبقًا والتحليلات المتقدمة.

**القواعد الأساسية للكشف:**

- المعاملات التي تتجاوز حدودًا معينة
- المعاملات المتكررة التي تقل قليلًا عن حدود الإبلاغ (التقسيم)
- المعاملات مع دول أو أطراف خاضعة للعقوبات
- أنماط المعاملات غير المتسقة مع ملف العميل

**التحليلات المتقدمة:**

- التعلم الآلي للكشف عن الأنماط غير المعتادة

- تحليل الشبكات لكشف العلاقات المشبوهة
- تحليل السلوك للكشف عن الانحرافات
- التحليل التنبؤي لتحديد المخاطر المحتملة

**2.الإبلاغ عن المعاملات المشبوهة**

عند الكشف عن معاملة مشبوهة، يتعين على المؤسسات المالية إعداد **تقرير معاملة مشبوهة (SAR/STR)** وتقديمه إلى وحدة الاستخبارات المالية المختصة.

**عناصر تقرير المعاملة المشبوهة:**

- معلومات عن الأطراف المعنية
- تفاصيل المعاملة أو المعاملات المشبوهة
- أسباب الاشتباه
- أي معلومات أخرى ذات صلة

**الالتزامات المرتبطة:**

- عدم إخطار العميل بتقديم التقرير (قاعدة عدم الإفصاح)
- الاحتفاظ بسجلات ال قارير المقدمة
- التعاون مع السلطات في أي تحقيقات لاحقة

**ج. الامتثال في شركات التكنولوجيا المالية**

**1.التحقق الرقمي من الهوية**

تعتمد العديد من شركات التكنولوجيا المالية على حلول رقمية متقدمة للتحقق من هوية العملاء، مما يجمع بين الكفاءة والأمان.

**التقنيات المستخدمة:**

**التحقق البيومتري** :يشمل التعرف على الوجه، ومطابقة بصمة الإصبع، والتعرف على الصوت، ومسح قزحية العين.

**التحقق من الوثائق** :يشمل قراءة المستندات آليًا باستخدام تقنية التعرف الضوئي على الحروف(OCR) ، والتحقق من صحة الوثائق، ومطابقة صورة الوثيقة مع صورة حية للعميل.

**التحقق من قواعد البيانات** :يشمل التحقق من قوائم العقوبات، والتحقق من قوائم الأشخاص المعرضين سياسيًا، والتحقق من قواعد البيانات الحكومية والائتمانية.

**فوائد التحقق الرقمي:**

- السرعة في إتمام عملية التحقق
- تحسين تجربة العميل
- تقليل التكاليف التشغيلية
- تحسين دقة التحقق وتقليل الأخطاء البشرية
- القدرة على خدمة العملاء عن بُعد

**2.التدريب والتوعية**

تُخصص شركات التكنولوجيا المالية برامج تدريبية لموظفيها لزيادة الوعي بمخاطر غسل الأموال وتمويل الإرهاب وكيفية التعرف على المؤشرات التحذيرية.

**عناصر برامج التدريب:**

- فهم متطلبات مكافحة غسل الأموال والتشريعات ذات الصلة
- التعرف على المؤشرات الحمراء للأنشطة المشبوهة
- إجراءات الإبلاغ الداخلي
- التحديثات المنتظمة على التهديدات والتقنيات الجديدة
- المسؤوليات الفردية والعقوبات المحتملة

**3.التحديات الخاصة بالتكنولوجيا المالية**

**التكيف مع متطلبات تنظيمية متعددة** :نظرًا لتباين قوانين مكافحة غسل الأموال بين الدول، يتعين على الشركات العاملة دوليًا الامتثال لمجموعة متنوعة من المتطلبات التنظيمية، مما يشكل تحديًا في توح **حيد سياساتها وإجراءاتها.**

هذا التحدي لا يقتصر على الاختلاف في التفاصيل الإجرائية، بل يمتد إلى اختلاف فلسفات التنظيم ذاتها. ففي بعض الدول تكون المتطلبات شديدة المركزية ومفصلة، بينما تعتمد دول أخرى على نهج قائم على المخاطر يتيح مرونة أوسع للمؤسسات. وهذا يعني أن شركة التكنولوجيا المالية العابرة للحدود لا تستطيع الاعتماد على سياسة موحدة تمامًا، بل تحتاج إلى **بنية امتثال متعددة المستويات** تسمح بالتكيّف المحلي دون فقدان الاتساق المؤسسي العام.

**التوازن بين تجربة المستخدم والامتثال** :يجب على الشركات تحقيق توازن بين تقديم تجربة مستخدم سلسة وسهلة وبين تنفيذ إجراءات KYC الصارمة، لضمان رضا العملاء والامتثال في آن واحد. فكلما زادت متطلبات التحقق والتوثيق، ارتفعت احتمالات انسحاب المستخدمين في أثناء التسجيل أو الاستخدام. وكلما خُففت الإجراءات بشكل مفرط، زادت المخاطر التنظيمية والتشغيلية.

وهذا التحدي يُعد من أبرز معضلات التكنولوجيا المالية الحديثة:

- كيف يمكن فتح الحساب بسرعة ومن الهاتف فقط؟
- كيف يمكن تنفيذ التحقق من الهوية دون تعقيد تجربة العميل؟
- كيف يمكن الجمع بين السلاسة والصرامة؟

إن الحل في كثير من الحالات لا يكمن في تقليل الامتثال، بل في **رقمنته وتحسينه** باستخدام التحقق البيومتري، والذكاء الاصطناعي، وتحليل المخاطر الديناميكي، وربط الأنظمة بقواعد البيانات الرسمية عند الإمكان.

**ارتفاع مخاطر الجرائم المالية الرقمية** :في البيئة الرقمية، قد تظهر أنماط جديدة من غسل الأموال وتمويل الإرهاب لا تتطابق دائمًا مع النماذج التقليدية التي صُممت من أجلها الأنظمة الرقابية القديمة. ومن أمثلة ذلك:

- استخدام المحافظ الرقمية متعددة الطبقات
- التحويلات السريعة والعابرة للحدود
- استغلال الأصول المشفرة

- استخدام حسابات وهمية أو هويات اصطناعية
- الاحتيال القائم على الذكاء الاصطناعي

وهذا يستلزم من شركات التكنولوجيا المالية والجهات التنظيمية تطوير أدوات أكثر تقدمًا للكشف المبكر، وعدم الاكتفاء بالقواعد الثابتة أو المؤشرات التقليدية.

**الجزء الرابع: التكنولوجيا المالية المفتوحة(Open Banking)**

تُعد **التكنولوجيا المالية المفتوحة** أو **الخدمات المصرفية المفتوحة (Open Banking)** من أبرز الابتكارات التنظيمية والتقنية التي أحدثت تحولًا جوهريًا في العلاقة بين البنوك والعملاء ومزودي الخدمات المالية. ويقوم هذا النموذج على مبدأ بسيط لكنه بالغ الأثر :**أن بيانات العميل المالية تخص العميل في الأصل، ويحق له—بموافقته الصريحة—أن يسمح بمشاركتها مع مزودي خدمات آخرين من أجل الحصول على خدمات أكثر كفاءة و ابتكارًا** .(Zachariadis & Ozcan, 2017) تتم مشاركة هذه البيانات عادةً عبر **واجهات برمجة التطبيقات(APIs)** ، وهي أدوات تقنية تسم للأنظمة المختلفة بالتواصل فيما بينها بصورة آمنة ومنظمة. ومن خلال هذه الواجهات، لم تعد البنوك تحتكر الوصول إلى بيانات الحسابات والمعاملات، بل أصبح بالإمكان، وفق ضوابط قانونية وتنظيمية، تمكين أطراف ثالثة مرخصة من تطوير خدمات جديدة تستند إلى هذه البيانات.

**أ. المفهوم القانوني والتنظيمي للخدمات المصرفية المفتوحة**

من الناحية القانونية، تمثل الخدمات المصرفية المفتوحة تحولًا من نموذج **"الملكية المؤسسية للبيانات "**إلى نموذج **"تمكين العميل من السيطرة على بياناته** ."وهذا التحول يطرح عددًا من الأسئلة القانونية الجوهرية:

- من يملك البيانات المالية؟
- ما حدود موافقة العميل؟
- من يتحمل المسؤولية إذا وقع اختراق أو خطأ؟
- ما الشروط التي يجب أن تتوافر في الطرف الثالث للوصول إلى البيانات؟
- كيف تُدار المنافسة بين البنوك التقليدية والشركات الناشئة؟

ومن هنا، فإن التكنولوجيا المالية المفتوحة ليست مجرد تطور تقني، بل هي **إعادة صياغة قانونية وهيكلية للعلاقة بين السوق والبيانات والعميل.**

**ب. أمثلة على تطبيق التكنولوجيا المالية المفتوحة**

**1.المملكة المتحدة**

تُعتبر المملكة المتحدة من الرواد العالميين في تبني مفهوم الخدمات المصرفية المفتوحة، ليس فقط من حيث التنظيم، بل أيضًا من حيث التطبيق الفعلي ونضج السوق.

**أ- تنظيم الخدمات المصرفية المفتوحة**

في أعقاب تحقيقات تتعلق بالمنافسة في القطاع المصرفي، أُقر إطار تنظيمي يُلزم أكبر البنوك البريطانية بمشاركة بيانات العملاء مع مزودي الخدمات المالية الآخرين بموافقة العميل، عبر واجهات برمجة تطبيقات موحدة وآمنة. وقد ساهمت **هيئة السلوك المالي (FCA)** وهيئة المنافسة والأسواق (CMA) في دفع هذا المسار.

كان الهدف من هذا التنظيم:

- تعزيز المنافسة
- تقليل الهيمنة التقليدية للبنوك الكبرى
- تمكين الشركات الناشئة من الابتكار
- منح المستهلكين خيارات أوسع
- تحسين الشفافية والقدرة على المقارنة بين الخدمات

**ب- التطبيقات المالية المبتكرة**

أدى هذا التنظيم إلى ظهور عدد كبير من التطبيقات والخدمات التي تعتمد على البيانات المصرفية المفتوحة، مثل:

- تطبيقات إدارة الميزانية الشخصية
- أدوات تحليل الإنفاق
- خدمات المقارنة الذكية للمنتجات المصرفية
- أدوات الادخار الآلي
- خدمات بدء الدفع من الحساب مباشرة

وغالبًا ما تُذكر تطبيقات مثل **Monzo**و **Revolut**و **Starling**في سياق هذا التطور، وإن كانت هذه النماذج لا تنتمي جميعها إلى فئة واحدة من حيث البنية القانونية، إلا أنها تعكس البيئة التنافسية التي أسهمت المصرفية المفتوحة في تعميقها.

**.2الاتحاد الأوروبي**

**أ- توجيه خدمات الدفع الثاني(PSD2)**

شكّل **PSD2**الأساس القانوني الأهم للمصرفية المفتوحة في الاتحاد الأوروبي. فقد ألزم البنوك بفتح واجهات برمجة تطبيقات لمزودي الخدمات المالية الآخرين، بشرط حصولهم على ترخيص وموافقة العميل، مما أتاح نشوء سوق جديدة لمزودي خدمات معلومات الحسابات وخدمات بدء الدفع.(Donnelly, 2016)

**ب- منصات إدارة الأموال**

نتيجة لهذا الإطار، ظهرت منصات مثل **Tink**و**Yolt**، التي تمكّن المستخدمين من:

- ربط حساباتهم المصرفية المختلفة
- تتبع النفقات
- إدارة الأموال في مكان واحد
- الحصول على تحليلات مالية موحدة
- المقارنة بين الخدمات والعروض

وقد ساعد ذلك على تحويل البيانات المصرفية من موارد مغلقة داخل البنك إلى موارد قابلة للتوظيف في خدمة العميل ضمن منظومة أوسع.

**.3الولايات المتحدة الأمريكية**

**أ- التعاون بين البنوك وشركات التكنولوجيا المالية**

على الرغم من عدم وجود نظام ملزم ومتكامل مثل PSD2 لفترة طويلة، فإن السوق الأمريكية شهدت نموًا ملحوظًا في ممارسات تشبه المصرفية المفتوحة من خلال الشراكات بين البنوك وشركات التكنولوجيا المالية.

وقد تم ذلك غالبًا عبر:

- اتفاقيات ثنائية بين البنوك وشركات البيانات
- استخدام واجهات برمجة تطبيقات خاصة
- الربط بين الحسابات عبر منصات طرف ثالث
- تطور شركات البنية التحتية المالية

**ب- تطبيقات التمويل الشخصي**

من أبرز الأمثلة على ذلك تطبيقات مثل **Mint**و**Plaid**، التي أتاحت للمستخدمين ربط حساباتهم المصرفية وإدارة ميزانياتهم وتتبع نفقاتهم. وقد لعبت شركات مثل Plaid دورًا محوريًا بوصفها بنية تحتية تربط التطبيقات المختلفة بالمؤسسات المالية. لكن هذا النموذج الأمريكي، رغم مرونته وابتكاره، كان لسنوات أقل توحيدًا من النموذج الأوروبي، الأمر الذي أثار نقاشًا واسعًا حول الحاجة إلى إطار تنظيمي أكثر وضوحًا.

**ج. فوائد التكنولوجيا المالية المفتوحة**

**1.تعزيز الابتكار**

تُمكّن المصرفية المفتوحة من تطوير خدمات مالية جديدة تلبي احتياجات العملاء بطرق مبتكرة، لأن الشركات الناشئة لم تعد مضطرة إلى بناء علاقة مصرفية كاملة مع العميل منذ البداية، بل يمكنها تطوير خدمة محددة تعتمد على الوصول المصرح به إلى البيانات.

**2.زيادة التنافسية**

حين لا تحتكر البنوك البيانات، تصبح السوق أكثر قابلية لدخول فاعلين جدد، ما يعزز المنافسة ويؤدي غالبًا إلى:

- تحسين جودة الخدمات
- خفض التكاليف
- تسريع الابتكار
- زيادة تنوع الخيارات أمام العميل

**3.تمكين العملاء**

تُعطي المصرفية المفتوحة العملاء سيطرة أكبر على بياناتهم المالية، وتمكّنهم من اختيار الخدمات التي تناسب احتياجاتهم. ومن الناحية القانونية والفلسفية، يُعد هذا تحولًا مهمًا من نموذج "العميل التابع للمؤسسة" إلى نموذج "العميل المالك لقراره وبياناته."

**4.تحسين الكفاءة المالية**

تسمح هذه المنظومة بظهور أدوات أكثر دقة لتحليل التدفقات المالية، وتقييم الجدارة الائتمانية، وإدارة الميزانيات، والادخار، مما ينعكس إيجابًا على الأفراد والشركات الصغيرة.

**د. التحديات المرتبطة بالتكنولوجيا المالية المفتوحة**

**1.حماية البيانات والخصوصية**

كلما زاد تبادل البيانات بين أطراف متعددة، زادت الحاجة إلى ضمانات قوية لحمايتها ومنع الوصول غير المصرح به. وتظهر هنا أسئلة قانونية حساسة:

- هل كانت موافقة العميل واعية فعلًا؟
- هل يدرك العميل نطاق مشاركة بياناته؟
- من المسؤول عند وقوع خرق أمني؟
- كيف يمكن سحب الموافقة أو تقييدها؟

**2.التو افق التقني والمعياري**

يستلزم نجاح المصرفية المفتوحة وجود معايير تقنية موحدة لضمان التكامل السلس بين الأنظمة المختلفة. فغياب التقييس قد يؤدي إلى:

- ارتفاع تكاليف الربط
- تباين مستوى الأمان
- تعقيد تجربة المطورين
- بطء التوسع في السوق

**3.الثقة**

يبقى عنصر الثقة حاسمًا في نجاح الخدمات المصرفية المفتوحة. فحتى إذا وُجدت الأطر القانونية والتقنية، فإن العميل لن يمنح موافقته على مشاركة بياناته ما لم يكن واثقًا من أن:

- بياناته ستُستخدم بمسؤولية
- حقوقه ستكون محمية
- بإمكانه التحكم الكامل في الموافقات
- النظام يخضع لرقابة فعلية

**الجزء الخامس: التشفيروالعملات الرقمية**

تُعد العملات الرقمية والأصول المشفرة من أكثر مجالات التكنولوجيا المالية إثارة للجدل من الناحية القانونية والتنظيمية. فهي تجمع بين عناصر تقنية ومالية ونقدية وسيادية، وتطرح تحديات تتعلق بتعريفها القانوني، وتنظيم تداولها، وحماية المستثمرين، ومكافحة الأنشطة غير المشروعة، وتأثيرها المحتمل على السياسة النقدية والاستقرار المالي (Auer & Claessens, 2018).

وتتباين مواقف الدول تجاه العملات الرقمية بشكل ملحوظ، حيث تتراوح بين **القبول الكامل والتنظيم الدقيق**، و**التحفظ والرقابة المشددة**، و**الحظر التام**. وهذا التباين يعكس اختلاف أولويات الدول، وهياكل أسواقها المالية، ومواقفها من الابتكار، واعتباراتها الأمنية والنقدية.

**أ. اليابان: القبول والتنظيم**

تُعتبر اليابان من الدول الرائدة في تبني العملات الرقمية من خلال إطار تنظيمي واضح نسبيًا. فقد اعترفت اليابان بالعملات الرقمية كوسيلة للدفع في عام 2017، وأخضعت بورصات العملات الرقمية لإشراف **وكالة الخدمات المالية.(FSA)**

**ملامح النهج الياباني**

- اشتراط تسجيل البورصات لدى الجهة المختصة
- فرض معايير لحماية المستثمرين
- تطبيق متطلبات صارمة لمكافحة غسل الأموال وتمويل الإرهاب
- تنظيم الحفظ وإدارة الأصول
- فرض معايير للأمن السيبراني

وقد جاء هذا التنظيم في جزء منه استجابة لحوادث اختراق كبيرة، مثل حادثة **Mt. Gox**، التي كشفت المخاطر الهائلة المرتبطة بالعمل في هذا المجال دون رقابة كافية.

**دلالة التجربة اليابانية**

تظهر اليابان أن الدولة يمكن أن تتبنى موقفًا منفتحًا تجاه العملات الرقمية دون التخلي عن الرقابة. فالقضية ليست بالضرورة "السماح أو المنع"، بل كيفية بناء إطار يوازن بين:

- الابتكار
- حماية السوق
- الثقة
- الاستقرار

**ب. الصين: الحظروالتشديد**

في المقابل، اتخذت الصين موقفًا صارمًا تجاه العملات الرقمية اللامركزية. ففي عام 2017، حظرت الحكومة الصينية عمليات الطرح الأولي للعملات (ICOs) وأغلقت بورصات العملات الرقمية المحلية، ثم شددت القيود لاحقًا إلى أن وصلت في عام 2021 إلى حظر تعدين وتداول العملات الرقمية بشكل كامل تقريبًا.

**دو افع الموقف الصيني**

- مخاوف تتعلق بالاستقرار المالي
- الرغبة في الحد من المضاربات الحادة
- منع خروج رؤوس الأموال بطرق يصعب تتبعها
- السيطرة على الأنشطة المالية غير الرسمية
- تعزيز سيادة الدولة على النظام النقدي

**المفارقة الصينية**

رغم تشدد الصين تجاه العملات المشفرة اللامركزية، فإنها تُعد من أكثر الدول تقدمًا في تطوير **العملة الرقمية للبنك المركزي(CBDC)** ، أي **اليوان الرقمي** .وهذا يوضح أن رفض العملات المشفرة الخاصة لا يعني رفض الرقمنة النقدية نفسها، بل قد يعكس تفضيلًا لنموذج رقمي **خاضع لسيادة الدولة**.

**ج. الولايات المتحدة: تنظيم متباين**

تتسم البيئة الأمريكية تجاه العملات الرقمية بدرجة كبيرة من **التعدد والتجزئة التنظيمية** .فبدلًا من وجود قانون اتحادي شامل واحد، تخضع الأصول الرقمية لتداخل اختصاصات عدة هيئات، مثل:

- SEC
- CFTC
- FinCEN
- مصلحة الضرائبIRS
- الجهات التنظيمية على مستوى الولايات

**معالم النهج الأمريكي**

- بعض الولايات، مثل وايومنغ، تبنت تشريعات داعمة ومشجعة للأصول الرقمية
- الهيئات الفيدرالية تتخذ مواقف متباينة حسب طبيعة الأصل أو النشاط
- الجدل مستمر حول تصنيف كثير من الرموز: هل هي أوراق مالية أم سلع أم شيء آخر؟
- التركيز القوي على حماية المستثمرين وملاحقة العروض غير القانونية

**أثر هذا التباين**

أدى غياب إطار موحد لفترة طويلة إلى:

- ارتفاع مستوى عدم اليقين التنظيمي
- كثرة النزاعات القضائية
- تردد بعض الشركات في التوسع
- صعوبة الامتثال للشركات الناشئة

ومع ذلك، فإن السوق الأمريكية ظلت من أكبر أسواق الأصول الرقمية عالميًا، بفضل حجمها، وعمقها المالي، ومرونة بيئتها الابتكارية.

**د. الدول العربية: تفاوت في المو اقف**

تتباين مواقف الدول العربية تجاه العملات الرقمية على نحو واضح، وهو ما يعكس اختلاف السياقات الاقتصادية والتنظيمية والسياسية.

**1.الإمارات العربية المتحدة**

تُعد الإمارات من أكثر الدول العربية تقدمًا في هذا المجال، إذ تبنت نهجًا تنظيميًا متدرجًا يهدف إلى دعم الابتكار مع ضبط المخاطر. وقد أطلقت مناطق تنظيمية متخصصة، وسنت أطرًا لتنظيم الأصول الافتراضية، خصوصًا في أبوظبي ودبي.

**ملامح النهج الإماراتي:**

- إنشاء مناطق تنظيمية مرنة
- استقطاب الشركات العالمية
- تطوير أطر لترخيص مزودي خدمات الأصول الافتراضية

- التركيز على الامتثال والأمن وحماية المستثمرين

**2.المغرب والجزائر ودول أخرى**

في المقابل، تبنت بعض الدول العربية مواقف أكثر تحفظًا أو تشددًا تجاه العملات الرقمية، مستندة إلى مخاوف تتعلق بـ:

- الاحتيال
- غسل الأموال
- ضعف الوعي المالي
- التهديد المحتمل للسياسة النقدية
- غياب البنية التنظيمية الكافية

وقد تراوح هذا الموقف بين التحذير الرسمي وعدم الاعتراف، وصولًا إلى الحظر أو التجريم في بعض السياقات.

**هـ. أمثلة على تشريعات حديثة**

**1.الاتحاد الأوروبي: لائحةMiCA**

أقر الاتحاد الأوروبي في عام 2024 **لائحة تنظيم الأسواق في الأصول الرقمية(MiCA)** ، التي تهدف إلى توفير إطار قانوني شامل لتنظيم الأصول الرقمية وحماية المستثمرين. وتمثل هذه اللائحة تحولًا كبيرًا لأنها تمنح السوق الأوروبية قدرًا من الوضوح القانوني الذي كان مفقودًا.

**2.المملكة المتحدة**

تتجه المملكة المتحدة إلى تطوير إطار تنظيمي متكامل للعملات الرقمية والأصول المشفرة، يركز على:

- الشفافية
- حماية المستثمرين
- استقرار السوق
- دعم الابتكار

وهذا يعكس رغبتها في الحفاظ على مكانتها بوصفها مركزًا ماليًا عالميًا في عصر الأصول الرقمية.

**الجزء السادس: الإطار القانوني للتكنولوجيا المالية في الجزائر**

شهدت الجزائر في السنوات الأخيرة تطورات ملحوظة في الإطار القانوني للتكنولوجيا المالية، في سياق أوسع من تحديث النظام المالي والمصرفي، وتعزيز الشمول المالي، ومواكبة التحول الرقمي. ورغم أن التجربة الجزائرية ما تزال في طور التبلور مقارنة ببعض النماذج الدولية الأكثر نضجًا، فإنها تُظهر اتجاهًا واضحًا نحو بناء بيئة قانونية أكثر استعدادًا لاستيعاب الابتكار المالي.

**أ. قانون النقد والقرض**

يُعد **قانون النقد والقرض** الإطار التشريعي الأساسي الذي ينظم النشاط المصرفي والمالي في الجزائر. وتكمن أهميته في أنه يحدد المبادئ العامة التي تحكم إنشاء البنوك والمؤسسات المالية وممارسة نشاطها، بما في ذلك الأنشطة التي تأخذ طابعًا رقميًا أو تعتمد على التكنولوجيا الحديثة.

**أهمية القانون بالنسبة للتكنولوجيا المالية**

- يحدد من له الحق في تقديم الخدمات المالية
- يرسم العلاقة بين البنك المركزي والفاعلين الماليين
- يضع الأساس القانوني للترخيص والرقابة
- يحدد المعايير العامة للاستقرار المالي وسلامة النظام المصرفي

ومن ثم، فإن أي توسع في التكنولوجيا المالية داخل الجزائر لا بد أن يظل مرتبطًا بالإطار العام الذي يحدده هذا القانون، حتى عندما تتطلب التطبيقات الحديثة تشريعات أكثر تخصصًا.

**ب. قانون حماية البيانات الشخصية**

صدر قانون حماية البيانات الشخصية في الجزائر بهدف حماية المعلومات الشخصية للمواطنين، بما في ذلك البيانات المالية. وتزداد أهمية هذا القانون في سياق التكنولوجيا المالية لأن الخدمات الرقمية تعتمد على جمع ومعالجة كميات كبيرة من البيانات الحساسة.

**الأبعاد القانونية للقانون في المجال المالي**

يلزم القانون المؤسسات، بما فيها شركات التكنولوجيا المالية، باتخاذ التدابير اللازمة لضمان:

- سرية المعلومات
- أمن قواعد البيانات
- عدم الاستخدام غير المشروع للبيانات
- احترام حقوق الأفراد المتعلقة ببياناتهم

وهذا يعني أن التكنولوجيا المالية في الجزائر لا يمكن أن تُبنى فقط على منطق الابتكار التقني، بل يجب أن تُصمم أيضًا وفق منطق **الامتثال المعلوماتي**، أي احترام قواعد حماية البيانات منذ مرحلة التصميم والتشغيل.

**ج. تنظيم نشاط البنوك الرقمية**

في إطار سعي الجزائر إلى تعزيز الابتكار المالي، أصدرت السلطات تنظيمًا خاصًا بنشاط البنوك الرقمية. ويُعرَّف البنك الرقمي في هذا السياق بأنه:

*"كل بنك يقدم خدمات ومنتوجات مصرفية، حصريًا عبر قنوات أو منصات أو دعائم رقمية، بالاعتماد على التكنولوجيات الحديثة".*

**أهم شروط الترخيص والممارسة**

**1. مساهمة البنوك التقليدية**

يشترط التنظيم أن يمتلك بنك خاضع للقانون الجزائري وخبير في الخدمات البنكية الرقمية حصة لا تقل عن 30% من رأس مال البنك الرقمي.

**الدلالة القانونية لهذا الشرط:**

- تقليل مخاطر دخول كيانات عديمة الخبرة
- الاستفادة من خبرة المؤسسات المصرفية القائمة
- دعم الاستقرار والثقة في النموذج الجديد

- تعزيز الرقابة غير المباشرة من خلال الشريك المصرفي التقليدي

**2.المقر الإداري**

يُلزم التنظيم البنوك الرقمية بفتح مقر اجتماعي داخل الجزائر لأغراض إدارية ومعالجة شكاوى العملاء.

**أهمية هذا الشرط:**

- ضمان وجود كيان قانوني فعلي داخل الإقليم الوطني
- تسهيل الرقابة والإشراف
- تمكين العملاء من التظلم والمتابعة
- تجنب الصعوبات المرتبطة بالشركات العابرة للحدود دون وجود محلي

**3.الوكالات الرقمية**

تُمنع البنوك الرقمية من فتح فروع تقليدية، باستثناء الوكالات الرقمية ا⁉ي تعمل بشكل آلي بالكامل.

وهذا يعكس رغبة المشرّع في الحفاظ على الطبيعة الرقمية للنموذج، ومنع التحول التدريجي إلى بنك تقليدي متنكر في صورة رقمية.

**4.منح القروض**

يُمنع البنك الرقمي من منح قروض للمؤسسات الكبرى، باستثناء حالات محددة تتعلق بالمؤسسات الصغيرة والمتوسطة التي تطورت لاحقًا.

ويُفهم من هذا القيد أن المشرّع يريد:

- الحد من التوسع غير المنضبط في المخاطر الائتمانية
- توجيه البنوك الرقمية نحو فئات معينة من النشاط
- حماية الاستقرار المالي في المراحل الأولى للتجربة

**د. قانون الدفع الإلكتروني**

في ظل التطور الذي تشهده تكنولوجيا المعلومات، تسعى المؤسسات المالية في الجزائر إلى تحديث خدماتها بما يتماشى مع التوسع في حجم المعاملات الإلكترونية. ويُعتبر نظام الدفع الإلكتروني من أهم الخدمات التي حرص المشرع على تأطيرها قانونيًا.

**أهمية الإطار القانوني للدفع الإلكتروني**

- إضفاء الحماية القانونية على المعاملات الرقمية
- تحديد التزامات مزودي الخدمة
- حماية المستخدمين من النزاعات والاحتيال
- الاعتراف القانوني بوسائل الدفع الإلكترونية
- دعم التحول من الاقتصاد النقدي إلى الاقتصاد الرقمي

ويكتسب هذا الإطار أهمية مضاعفة في السياق الجزائري، حيث يشكل الانتقال إلى المدفوعات الرقمية عنصرًا أساسيًا في تحديث الاقتصاد وتقليل الاعتماد على النقد المادي.

**هـ. إصدار الدينار الرقمي الجزائري**

في خطوة مهمة نحو الرقمنة، تضمّن القانون رقم **23-09** المؤرخ في 21 يونيو 2023، والمتعلق بالقانون النقدي والمصرفي، أحكامًا جديدة تهدف إلى تحديث النظام المالي والمصرفي في البلاد. ومن بين أبرز هذه الأحكام السماح بإصدار العملة الوطنية في شكل رقمي، وتُعرف بـ **"الدينار الرقمي الجزائري."**

**أبرز ما جاء في القانون**

**1. إصدار العملة الرقمية**

يُسمح لبنك الجزائر بإصدار العملة الوطنية في شكل رقمي، إلى جانب الأشكال التقليدية من الأوراق النقدية والقطع المعدنية.

وهذا يعكس انتقال النقاش في الجزائر من مجرد تنظيم المدفوعات الرقمية الخاصة إلى التفكير في **رقمنة النقود السيادية** نفسها.

**2. إدارة العملة الرقمية**

يتولى بنك الجزائر تطوير وتسيير ومراقبة الدينار الرقمي، بما يضمن توافقه مع السياسات النقدية والمالية للدولة.

وهذا يعني أن الدينار الرقمي ليس مجرد منتج تقني، بل أداة نقدية خاضعة مباشرة للسلطة النقدية.

**3. الإطار التنظيمي**

يحدد القانون الشروط والقواعد المتعلقة بإصدار وتطوير العملة الرقمية، إضافة إلى آليات تسييرها ومراقبتها من قبل السلطات المختصة.

**الأهداف المتوقعة للدينار الرقمي**

- تعزيز الشمول المالي
- تقليل الاعتماد على النقد المادي
- دعم الشفافية في المعاملات
- تحسين كفاءة النظام النقدي
- مواكبة التطورات الدولية في مجال العملات الرقمية للبنوك المركزية

**المتطلبات المصاحبة**

نجاح هذا المشروع يتطلب:

- تطوير البنية التحتية الرقمية
- وضع لوائح تنفيذية واضحة
- بناء الثقة العامة
- رفع الوعي المجتمعي
- تطوير القدرات التقنية والرقابية

**و. التحديات والآفاق في الجزائر**

رغم الجهود التشريعية والتنظيمية، تواجه الجزائر عددًا من التحديات في تبني التكنولوجيا المالية على نحو واسع وفعّال.

**1.البنية التحتية الرقمية**

تحتاج البلاد إلى تطوير أوسع في البنية التحتية الرقمية، سواء من حيث:

- جودة الاتصال
- انتشار الإنترنت
- جاهزية أنظمة الدفع
- أمن الشبكات
- التكامل بين المؤسسات

**2.الثقافة المالية والرقمية**

يتطلب التحول نحو التكنولوجيا المالية رفع مستوى الوعي لدى المواطنين بمزايا الخدمات المالية الرقمية ومخاطرها وكيفية استخدامها. فالقانون وحده لا يكفي إذا لم تكن هناك **قابلية اجتماعية وثقافية** للتبني.

**3.الحاجة إلى تشريعات أكثر تخصصًا**

ما تزال الحاجة قائمة إلى مزيد من التشريعات أو اللوائح المتخصصة في مجالات مثل:

- الأصول الرقمية
- البلوكتشين
- الهوية الرقمية
- المصرفية المفتوحة
- الذكاء الاصطناعي المالي
- الأمن السيبراني المالي

**4.التوازن بين الحذروالانفتاح**

التحدي الأكبر أمام المشرّع الجزائري يتمثل في بناء إطار:

- لا يكون متساهلًا بشكل يهدد الاستقرار
- ولا متشددًا بشكل يقتل الابتكار
- بل يحقق انفتاحًا تدريجيًا ومنضبطًا

**الخاتمة**

تكشف دراسة الإطار القانوني للتكنولوجيا المالية في العالم أن هذا المجال لا يمكن فهمه من منظور تقني أو مالي فقط، بل لا بد من إدراكه بوصفه **حقلًا قانونيًا وتنظيميًا متغيرًا باستمرار** .فالتكنولوجيا المالية، بما تحمله من وعود بالابتكار والكفاءة والشمول المالي، تطرح في الوقت نفسه تحديات جوهرية تتعلق بحماية المستهلك، والخصوصية، والأمن السيبراني، ومكافحة غسل الأموال، والسيادة النقدية، واستقرار النظام المالي.

وقد بيّنت التجارب المقارنة أن الدول تختلف في مقارباتها التنظيمية، فبعضها يتجه نحو الانفتاح المنظم والدعم الاستباقي للابتكار، كما في المملكة المتحدة والاتحاد الأوروبي في بعض المجالات، بينما تتبنى دول أخرى نهجًا أكثر حذرًا أو تشددًا، كما

يظهر في بعض السياسات تجاه العملات المشفرة. وهذا التباين لا يعني وجود نموذج واحد مثالي للتنظيم، بل يعكس حقيقة أن التنظيم الناجح يجب أن ينطلق من خصوصية البيئة القانونية والاقتصادية والمؤسسية لكل دولة.

كما يتضح أن الاتجاه العالمي الراهن لا يسير نحو غياب التنظيم، بل نحو **تنظيم أذكى وأكثر مرونة**، يعتمد على:

- البيئات التجريبية التنظيمية
- المقاربات القائمة على المخاطر
- التقييس التقني
- حماية البيانات
- التعاون الدولي
- الاستخدام المتزايد للتقنيات الرقابية والإشرافية

وفيما يتعلق بحماية البيانات، ومكافحة غسل الأموال، والمصرفية المفتوحة، والعملات الرقمية، فإن القاسم المشترك بين جميع هذه المجالات هو أن **الثقة** أصبحت مفهومًا قانونيًا وتنظيميًا بقدر ما هي مفهوم اقتصادي أو تقني. فنجاح أي خدمة مالية رقمية لا يعتمد فقط على كفاءتها أو سرعتها، بل أيضًا على درجة الثقة التي تمنحها القواعد القانونية للمستهلكين والمؤسسات والأسواق.

أما في الجزائر، فإن التطورات التشريعية الأخيرة تشير إلى وجود إرادة واضحة لتحديث البيئة القانونية للقطاع المالي، سواء من خلال تنظيم البنوك الرقمية، أو تأطير الدفع الإلكتروني، أو حماية البيانات، أو استحداث إمكانية إصدار الدينار الرقمي. غير أن هذه الخطوات، رغم أهميتها، تحتاج إلى استكمالها بإصلاحات تنظيمية أكثر تفصيلًا وتخصصًا، وإلى دعمها ببنية تحتية رقمية قوية، وثقافة مالية ورقمية أوسع، وقدرات مؤسسية ورقابية متقدمة.

وفي النهاية، يمكن القول إن الإطار القانوني للتكنولوجيا المالية ليس مجرد منظومة قيود مفروضة على الابتكار، بل هو **الشرط الضروري لتحويل الابتكار إلى قيمة مستدامة وآمنة وعادلة**. فكلما كان التنظيم واضحًا ومرنًا ومتوازنًا، زادت قدرة القطاع على النمو، وزادت ثقة المستهلكين، وتحسنت فرص بناء نظام مالي رقمي حديث يخدم الاقتصاد والمجتمع معًا.

**ملخص المحاضرة**

تناولت هذه المحاضرة الإطار القانوني للتكنولوجيا المالية في العالم من خلال ستة محاور رئيسية.

في **الجزء الأول**، جرى تحليل التنظيم المالي للتكنولوجيا المالية، مع عرض أبرز الهيئات التنظيمية في الولايات المتحدة والمملكة المتحدة والاتحاد الأوروبي، وبيان دور كل من SEC و CFPB وFinCEN وFCA وPRA، إلى جانب شرح الأطر التنظيمية الكبرى مثل PSD2 وقانون دود-فرانك ولائحةMiCA ، ومناقشة التحديات التي تواجه الجهات التنظيمية في مواكبة الابتكار.

وفي **الجزء الثاني**، تم التوسع في موضوع حماية البيانات والخصوصية، من خلال شرح اللائحة العامة لحماية البيانات GDPR، وبيان مبادئها الأساسية وحقوق أصحاب البيانات، مع عرض آليات الامتثال لدى شركات التكنولوجيا المالية مثل سياسات الخصوصية، ومسؤول حماية البيانات، وتقييمات الأثر، والتدقيق الدوري.

أما **الجزء الثالث**، فقد تناول مكافحة غسل الأموال وتمويل الإرهاب، مع شرح إجراءات "اعرف عميلكKYC "، والعناية الواجبة، والمراقبة المستمرة، وأنظمة رصد المعاملات، والتحديات الخاصة بشركات التكنولوجيا المالية في المواءمة بين الامتثال وتجربة المستخدم.

وفي **الجزء الرابع**، جرى تناول التكنولوجيا المالية المفتوحة أو المصرفية المفتوحة، مع عرض مفهومها القانوني، وتطبيقاتها في المملكة المتحدة والاتحاد الأوروبي والولايات المتحدة، وبيان فوائدها في تعزيز الابتكار والمنافسة وتمكين العملاء، إلى جانب تحدياتها المرتبطة بالخصوصية والمعايير والثقة.

وفي **الجزء الخامس**، تم تحليل المواقف القانونية المختلفة تجاه العملات الرقمية، من خلال أمثلة اليابان والصين والولايات المتحدة وبعض الدول العربية، مع الإشارة إلى التشريعات الحديثة مثل MiCA.

وأخيرًا، في **الجزء السادس**، خُصصت الدراسة للإطار القانوني للتكنولوجيا المالية في الجزائر، من خلال عرض قانون النقد والقرض، وقانون حماية البيانات، وتنظيم البنوك الرقمية، وقانون الدفع الإلكتروني، وإمكانية إصدار الدينار الرقمي، مع بيان التحديات والآفاق المستقبلية.

**أسئلة للمراجعة والنقاش**

1. ما المقصود بالإطار القانوني للتكنولوجيا المالية؟ وما أهدافه الأساسية؟
2. قارن بين البيئة التنظيمية للتكنولوجيا المالية في الولايات المتحدة والمملكة المتحدة من حيث البنية المؤسسية والمرونة التنظيمية.
3. ما أهمية توجيه PSD2 في تطور المصرفية المفتوحة؟ وما أثره على المنافسة والابتكار؟
4. كيف أسهمت اللائحة العامة لحماية البيانات GDPR في إعادة تشكيل ممارسات شركات التكنولوجيا المالية؟
5. ما الفرق بين CIP و CDDو EDDفي إطار إجراءاتKYC ؟
6. ما التحديات التي تواجه شركات التكنولوجيا المالية في تطبيق متطلباتAML/CFT ؟
7. ناقش الفوائد والمخاطر القانونية المرتبطة بالمصرفية المفتوحة.

لماذا تتباين مواقف الدول تجاه العملات الرقمية؟ وما العوامل المؤثرة في هذا التباين؟

8. ما أبرز ملامح الإطار القانوني للتكنولوجيا المالية في الجزائر؟
9. كيف يمكن للجزائر أن تطور بيئة قانونية أكثر فاعلية لدعم الابتكار المالي الرقمي؟

## المحور الثالث: تكنولوجيا المعلومات ودورها في تطوير الخدمات المالية

**المقدمة**

في عصرنا الحالي، أصبحت تكنولوجيا المعلومات محركاً رئيسياً للتطور في جميع القطاعات، وبشكل خاص في قطاع الخدمات المالية. لقد أحدثت الثورة الرقمية تحولاً جذرياً في طريقة تقديم الخدمات المالية وإدارتها، مما أدى إلى ظهور مفاهيم جديدة مثل التكنولوجيا المالية (FinTech) والخدمات المصرفية الرقمية والعملات المشفرة.

في هذه المحاضرة، سنتعمق في دراسة العلاقة المتطورة بين تكنولوجيا المعلومات والخدمات المالية، ونستكشف كيف أدى هذا التزاوج إلى إحداث تغييرات جوهرية في القطاع المالي العالمي.

أهداف المحاضرة

بنهاية هذه المحاضرة، سيتمكن الطلاب من:

1. فهم الدور المحوري لتكنولوجيا المعلومات في تطوير القطاع المالي
2. تحليل تأثير التحول الرقمي على الخدمات المالية التقليدية
3. استيعاب التقنيات الحديثة المستخدمة في القطاع المالي
4. فهم التحديات والفرص المرتبطة بالتكنولوجيا المالية
5. تقييم مستقبل الخدمات المالية في ظل التطور التكنولوجي المتسارع

**1. تطور العلاقة بين تكنولوجيا المعلومات والخدمات المالية**

**1.1 المراحل التاريخية**

بدأت العلاقة بين تكنولوجيا المعلومات والخدمات المالية في الستينيات من القرن الماضي، حيث شهدت هذه الفترة بداية التحول الرقمي في القطاع المالي. ومنذ ذلك الحين، مرت هذه العلاقة بعدة مراحل تطورية رئيسية، كان لكل منها تأثير كبير على كيفية تقديم الخدمات المالية واستهلاكها.

أ. **الستينيات: بداية التحول الرقمي**

**أجهزة الصراف الآلي (ATM):** يعتبر ظهور أجهزة الصراف الآلي في الستينيات أول خطوة كبيرة في دمج التكنولوجيا بالخدمات المالية. تم تقديم أول جهاز صراف آلي في عام 1967 من قبل بنك باركليز في لندن، مما سمح للعملاء بسحب النقود دون الحاجة إلى زيارة الفرع البنكي.

ب. **السبعينيات والثمانينيات: أتمتة العمليات المصرفية**

- **أنظمة المعالجة المركزية:** خلال هذه الفترة، بدأت البنوك في استخدام أجهزة الكمبيوتر المركزية لأتمتة العمليات الأساسية مثل إدارة الحسابات والمعاملات. أدى ذلك إلى تحسين الكفاءة وتقليل الأخطاء البشرية.
- **أنظمة المحاسبة المحوسبة:** تم إدخال أنظمة محوسبة لإدارة الحسابات المالية، مما سمح للبنوك بمعالجة كميات كبيرة من البيانات بسرعة ودقة أكب.

ج. **التسعينيات: ظهور الخدمات المصرفية عبر الإنترنت**

- **الإنترنت والخدمات المصرفية الإلكترونية:** مع انتشار الإنترنت في التسعينيات، بدأت البنوك في تقديم خدماتها عبر الإنترنت، مما سمح للعملاء بإدارة حساباتهم وإجراء المعاملات من منازلهم. كانت هذه الفترة بمثابة نقلة نوعية في كيفية تفاعل العملاء مع المؤسسات المالية.
- **التداول الإلكتروني:** شهدت الأسواق المالية تحولاً كبيراً مع ظهور منصات التداول الإلكتروني، مما سمح للمستثمرين بتنفيذ الصفقات مباشرة من أجهزة الكمبيوتر الخاصة بهم.

د. **الألفية الجديدة: الثورة المالية المتنقلة**

- **الهو اتف الذكية والتطبيقات المالية:** مع انتشار الهواتف الذكية في العقد الأول من الألفية الجديدة، ظهرت الخدمات المصرفية المتنقلة، مما سمح للعملاء بإدارة أموالهم من خلال تطبيقات على هواتفهم.
- **ظهور شركات التكنولوجيا المالية(FinTech) :** بدأت شركات التكنولوجيا المالية في تقديم حلول مبتكرة مثل المحافظ الإلكترونية، والتمويل الجماعي، والمدفوعات عبر الهاتف المحمول، مما أدى إلى تحدي النماذج التقليدية للخدمات المالية.

هـ. **العقد الثاني من الألفية: الذكاء الاصطناعي والبلوك تشين**

- **الذكاء الاصطناعي:** بدأت البنوك وشركات التكنولوجيا المالية في استخدام الذكاء الاصطناعي لتحليل البيانات، وتقديم خدمات مخصصة، وتحسين إدارة المخاطر.
- **تقنية البلوك تشين:** ظهرت تقنية البلوك تشين كأحد أهم الابتكارات التكنولوجية في القطاع المالي، حيث قدمت حلولاً لامركزية للمعاملات المالية، مثل العملات المشفرة والعقود الذكية.

### 1.2 التحول الرقمي في القطاع المالي

يعتبر التحول الرقمي في القطاع المالي عملية شاملة تتضمن:

أ. **تحديث البنية التحتية**

يشمل التحول الرقمي في القطاع المالي تحديث البنية التحتية التكنولوجية للمؤسسات المالية، حيث يتم استبدال الأنظمة القديمة بأنظمة حديثة تعتمد على الحوسبة السحابية والذكاء الاصطناعي. على سبيل المثال، تعمل الصين على بناء بنية تحتية مالية رقمية متكاملة بحلول عام 2027، بما في ذلك منصات خدمة عامة رقمية لدعم التحول الرقمي للمؤسسات المالية. كما أن استخدام تقنيات مثل الذكاء الاصطناعي وسلسلة الكتل (Blockchain) يسهم في تحسين كفاءة العمليات وتقليل التكاليف التشغيلية.

ب. **رقمنة الخدمات**

تتضمن رقمنة الخدمات تحويل الخدمات المالية التقليدية إلى نسخ رقمية سهلة الاستخدام، مثل التطبيقات المصرفية عبر الإنترنت ومنصات التداول الرقمية. على سبيل المثال، توفر منصة Goldman 360 خدمات مالية شاملة عبر الإنترنت، مما يسمح للعملاء بإدارة

استثماراتهم

وتتبع حساباتهم بسهولة. كما أن استخدام تقنيات مثل البلوكشين يعزز الشفافية والأمان في المعاملات المالية.

ج. **تحسين تجربة العملاء**

يهدف التحول الرقمي إلى تحسين تجربة العملاء من خلال تقديم خدمات مخصصة وسلسة. تستخدم المؤسسات المالية الذكاء الاصطناعي لتحليل سلوك العملاء وتقديم توصيات مالية مخصصة. على سبيل المثال، تعتمد Goldman 360 على تحليلات البيانات المتقدمة لتقديم توصيات استثمارية مبنية على احتياجات العملاء الفردية. كما أن استخدام روبوتات المحادثة (Chatbots) يسهم في تحسين خدمة العملاء وتقديم الدعم الفوري.

**د. تعزيز الأمن**

يعتبر الأمن السيبراني عنصرًا حاسمًا في التحول الرقمي للقطاع المالي. يتم تطوير أنظمة أمنية متقدمة لحماية البيانات والمعاملات المالية من التهديدات السيبرانية. على سبيل المثال، تستخدم المؤسسات المالية تقنيات التشفير والمصادقة البيومترية لتعزيز أمان الحسابات. كما أن استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي يسهم في الكشف عن الأنشطة الاحتيالية ومنعها بشكل استباقي.

**هـ. التحديات والفرص**

يواجه التحول الرقمي في القطاع المالي عدة تحديات، بما في ذلك التكلفة العالية لتحديث البنية التحتية والمخاوف المتعلقة بخصوصية البيانات. ومع ذلك، فإن الفرص التي يوفرها التحول الرقمي، مثل زيادة الكفاءة التشغيلية وتوسيع نطاق الوصول إلى الخدمات المالية، تفوق هذه التحديات.

## 2. التقنيات الحديثة في القطاع المالي

### 1.2 الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي

أصبح الذكاء الاصطناعي (AI) والتعلم الآلي (ML) من الركائز الأساسية في تحول القطاع المالي، حيث يعملان على تحسين الكفاءة التشغيلية وزيادة دقة القرارات المالية. فيما يلي تفصيل لأبرز الأدوار التي يلعبها الذكاء الاصطناعي في هذا المجال:

**أ. تحليل المخاطر:**

يتم استخدام خوارزميات الذكاء الاصطناعي لتحليل البيانات المالية وتقييم المخاطر الائتمانية بشكل دقيق. هذه الخوارزميات قادرة على تحديد الأنماط غير العادية في البيانات، مما يساعد في كشف الاحتيال المالي وتقليل المخاطر المرتبطة بالقروض والاستثمارات. على سبيل المثال، يمكن للذكاء الاصطناعي تحليل سلوكيات العملاء وتوقع احتمالية التخلف عن السداد بناءً على البيانات التاريخية والأنماط السلوكية.

**ب. المستشارون الآليون(Robo-Advisors) :**

يعتمدون على خوارزميات الذكاء الاصطناعي لتقديم مشورة مالية مخصصة للعملاء. هذه الأنظمة تقوم بتحليل البيانات المالية للعملاء، مثل الدخل والمصروفات والأهداف الاستثمارية، لتقديم توصيات استثمارية مناسبة. هذا النهج يقلل من التكاليف ويزيد من إمكانية الوصول إلى الخدمات المالية، خاصة للأفراد الذين لا يستطيعون تحمل تكاليف المستشارين الماليين التقليديين.

**ج. خدمة العملاء:**

تستخدم المؤسسات المالية روبوتات المحادثة (Chatbots) المدعومة بالذكاء الاصطناعي للتفاعل مع العملاء والإجابة على استفساراتهم بشكل فوري. هذه الروبوتات قادرة على فهم اللغة الطبيعية وتقديم إجابات دقيقة

بناءً على قواعد البيانات الضخمة. بالإضافة إلى ذلك، يمكن لهذه الأنظمة تحسين تجربة العملاء من خلال توفير حلول سريعة وفعالة للمشكلات اليومية.

د. **التنبؤ المالي:**

يعتمد الذكاء الاصطناعي على نماذج التعلم الآلي لتحليل البيانات التاريخية والتنبؤ باتجاهات السوق المستقبلية. هذه النماذج قادرة على تحديد الأنماط الخفية في البيانات المالية، مما يساعد المستثمرين على اتخاذ قرارات استثمارية أكثر استنارة. على سبيل المثال، يمكن للذكاء الاصطناعي التنبؤ بتغيرات أسعار الأسهم أو العملات بناءً على تحليل البيانات في الوقت الفعلي.

**2.2 تقنية البلوكتشين والعملات المشفرة**

تقنية البلوكتشين هي واحدة من أكثر الابتكارات تأثيرًا في عالم التكنولوجيا الحديثة، حيث بدأت رحلتها في عام 2008 مع ظهور البيتكوين كأول تطبيق عملي لهذه التقنية. تعتمد هذه التقنية على مفهوم اللامركزية في تخزين البيانات وإدارتها، مما يعني عدم وجود وسيط مركزي يتحكم في المعلومات أو يمتلك القدرة على تغييرها. بدلاً من ذلك، يتم تخزين البيانات على شكل كتل مرتبطة ببعضها البعض في سلسلة متسلسلة، وتكون كل كتلة مرتبطة بالكتلة التي تسبقها بواسطة شفرة فريدة تُعرف بـ"الهاش"، مما يضمن عدم القدرة على تعديل البيانات دون كشف التلاعب، وتأثر تقنية البلوكشين على القطاع المالي من خلال:

أ. **العقود الذكية:**

العقود الذكية هي برامج تعمل على منصات البلوكتشين وتنفذ شروط العقود تلقائيًا عند استيفاء الشروط المتفق عليها. هذه العقود تُلغي الحاجة إلى وسطاء قانونيين أو ماليين، مما يقلل من التكاليف ويزيد من الكفاءة. على سبيل المثال، يمكن استخدام العقود الذكية في تأجير العقارات أو إدارة الملكية الفكرية بشكل آمن وشفاف.

ب. **العملات الرقمية**

ظهرت العملات المشفرة كشكل جديد من أشكال الأصول الرقمية، حيث تعتمد على تقنية البلوكتشين لتسجيل المعاملات وتأمينها. البيتكوين هي أول عملة رقمية تم إنشاؤها باستخدام هذه التقنية، وتلتها عملات أخرى مثل الإيثريوم التي أضافت مفهوم العقود الذكية. العملات الرقمية توفر طريقة آمنة وسريعة لتحويل الأموال عبر الحدود دون الحاجة إلى وسطاء تقليديين مثل البنوك.

ج. **تحسين الشفافية**

توفر تقنية البلوكتشين سجلاً لا يمكن تغييره للمعاملات المالية، مما يعزز الشفافية ويقلل من احتمالية الاحتيال. كل معاملة يتم تسجيلها في سلسلة الكتل ويمكن لأي شخص التحقق من صحتها، مما يجعل النظام أكثر موثوقية.

د. **تقليل التكاليف**

تساعد تقنية البلوكتشين على تقليل التكاليف المرتبطة بالمعاملات المالية من خلال إلغاء الحاجة إلى الوسطاء. على سبيل المثال، يمكن للبلوكتشين تسريع عمليات التسوية المالية وتقليل التكاليف التشغيلية في القطاع المصرفي.

**3.2 المدفوعات الرقمية وتقنيات الدفع الحديثة**

تطورت تقنيات الدفع بشكل كبير في السنوات الأخيرة، مدفوعة بالتقدم التكنولوجي وزيادة الطلب على الحلول الرقمية السريعة والآمنة. فيما يلي نظرة متعمقة على أبرز التقنيات التي شكلت هذا التحول:

**أ. المحافظ الرقمية**

المحافظ الرقمية هي تطبيقات تسمح للمستخدمين بتخزين وإدارة الأموال رقمياً، بالإضافة إلى إجراء المعاملات المالية بسهولة. تعتمد هذه المحافظ على تقنيات مثل NFC و QR Codeلتسهيل الدفع بدون تلامس. ومن أبرز الأمثلة على المحافظ الرقمية Apple Pay :و Google Payو Samsung Pay، والتي تتيح للمستخدمين إضافة بطاقات الائتمان والخصم وإجراء المدفوعات عبر الهواتف الذكية.

**ب. الدفع عبر الهاتف المحمول**

أصبحت الهواتف الذكية أداة رئيسية لإجراء المدفوعات، حيث تتيح للمستخدمين إتمام المعاملات بسرعة وسهولة. تعتمد هذه التقنية على تطبيقات المحافظ الرقمية التي تدعم تقنيات مثل NFC و .QR Codeوفقاً لاستطلاعات بنك الاحتياطي الفيدرالي، أفاد 62% من المستهلكين الأمريكيين باستخدامهم للمحافظ الرقمية في عام 2023، مقارنة بـ47% في عام 2022.

**ج. تقنية NFC (الاتصال قريب المدى)**

تقنية NFC هي تقنية لاسلكية تتيح نقل البيانات بين الأجهزة على مسافة قصيرة (عادةً أقل من 4 سم). تُستخدم هذه التقنية بشكل واسع في المدفوعات بدون تلامس، حيث يمكن للمستخدمين إتمام المعاملات بنقرة واحدة على الهاتف الذكي أو البطاقة الذكية. تتميز NFC بسرعتها وأمانها العالي، حيث تستخدم تشفيراً ديناميكياً ورمزاً فريداً لكل معاملة.

**د. QR Code (رموز الاستجابة السريعة)**

تُستخدم رموز QR Code في المدفوعات الرقمية كطريقة بسيطة وفعالة لإتمام المعاملات. يتم مسح الرمز الضوئي باستخدام كاميرا الهاتف الذكي، مما يفتح رابطاً للدفع. تتميز هذه التقنية بتكلفتها المنخفضة وإمكانية الوصول الواسعة، حيث لا تتطلب أجهزة متخصصة. تُعد الصين والهند من أبرز الدول التي تبنّت هذه التقنية على نطاق واسع.

**هـ. التحديات والفرص المستقبلية**

على الرغم من المزايا العديدة لتقنيات الدفع الحديثة، إلا أنها تواجه تحديات مثل الحاجة إلى بنية تحتية متطورة ومخاوف تتعلق بالأمان والخصوصية. ومع ذلك، فإن التطورات المستقبلية مثل التشفير المتقدم والذكاء الاصطناعي تعزز من أمان هذه التقنيات وتوسع نطاق استخدامها

**3. تأثير التكنولوجيا على نماذج الأعمال المالية**

**1.3 ظهور نماذج أعمال جديدة**

**أ. التمويل الجماعي:**

ظهرت منصات التمويل الجماعي كأحد أبرز النماذج الجديدة التي تعتمد على التكنولوجيا المالية. هذه المنصات تسمح للأفراد والشركات بجمع الأموال من مجموعة كبيرة من المستثمرين عبر الإنترنت، مما يوفر بديلاً عن الطرق التقليدية للتمويل. من الأمثلة البارزة على هذه المنصات Kickstarter وIndiegogo، والتي تمكنت من تمويل مشاريع مبتكرة في مجالات مختلفة

**ب. الإقراض النظير للنظير:(P2P)**

تعمل منصات الإقراض من نظير إلى نظير على ربط المقرضين بالمقترضين مباشرة دون الحاجة إلى وساطة البنوك التقليدية. هذه المنصات توفر أسعار فائدة أكثر تنافسية وتقلل من التكاليف المرتبطة بالمعاملات. من الأمثلة الشهيرة endingClub وProsper، والتي أحدثت تحولاً جذرياً في قطاع الإقراض.

**ج. البنوك الرقمية:**

البنوك الرقمية هي مؤسسات مالية تعمل بشكل كامل عبر الإنترنت دون وجود فروع مادية. هذه البنوك توفر خدمات مصرفية أساسية مثل فتح الحسابات وإدارة الأموال وإجراء التحويلات، مع التركيز على تجربة عملاء سلسة وسريعة. من الأمثلة البارزة N26 وRevolut، والتي نجحت في جذب ملايين العملاء حول العالم.

**د. خدمات التأمين الرقمية:(Insurtech)**

تستخدم شركات التأمين الرقمية التكنولوجيا لتقديم خدمات تأمين أكثر كفاءة ومرونة. من خلال الذكاء الاصطناعي وتحليل البيانات، يمكن لهذه الشركات تقديم عروض تأمين مخصصة ومعالجة المطالبات بشكل أسرع. من الأمثلة على هذه الشركات Lemonade، التي تستخدم الذكاء الاصطناعي لأتمتة عمليات الاكتتاب ومعالجة المطالبات.

**2.3. تحول البنوك التقليدية**

**أ. تطوير القنوات الرقمية:**

قامت البنوك التقليدية بتطوير منصات رقمية متكاملة تسمح للعملاء بإدارة حساباتهم وإجراء المعاملات عبر الإنترنت أو عبر التطبيقات الذكية. هذه القنوات توفر تجربة عملاء أكثر مرونة وسرعة، مما يعزز ولاء العملاء ويقلل من الاعتماد على الفروع المادية

**ب. أتمتة العمليات:**

تستخدم البنوك التقليدية التكنولوجيا لأتمتة العمليات الروتينية مثل فتح الحسابات ومعالجة المعاملات والتحقق من الامتثال. هذا يؤدي إلى تحسين الكفاءة التشغيلية وتقليل الأخطاء البشرية، مما يعزز قدرة البنوك على تقديم خدمات أسرع وأكثر دقة

**ج. تحسين تجربة العملاء:**

من خلال استخدام الذكاء الاصطناعي وتحليل البيانات، تقدم البنوك خدمات مخصصة للعملاء بناءً على احتياجاتهم وتفضيلاتهم. على سبيل المثال، يمكن للبنوك تقديم نصائح استثمارية مخصصة أو عروض منتجات مالية بناءً على تاريخ العميل المالي.

**د. التعاون مع شركات التكنولوجيا المالية:**

تعتمد البنوك التقليدية بشكل متزايد على الشراكات الاستراتيجية مع شركات التكنولوجيا المالية لتعزيز الابتكار وتحسين خدماتها. على سبيل المثال، تعاونت JPMorgan Chase مع PayPal لتمكين عملائها من ربط حساباتهم البنكية بحسابات PayPal، مما يوفر تجربة دفع أكثر سلاسة.

**4. الأمن السيبراني في القطاع المالي**

**1.4. التحديات الأمنية**

أ. تزايد التهديدات السيبرانية:

تشهد المؤسسات المالية تزايدًا في الهجمات السيبرانية المتطورة، حيث يستغل المهاجمون تقنيات مثل الذكاء الاصطناعي وتعلم الآلة لاختراق الأنظمة المالية. وتشمل هذه الهجمات برامج الفدية، والتهديدات المستمرة المتقدمة(APTs) ، والهجمات الموزعة لحجب الخدمة .(DDoS) وقد ارتفع عدد الهجمات على المؤسسات المالية بنسبة 238% في عام 2023، مما يسلط الضوء على الحاجة إلى تعزيز الدفاعات السيبرانية.

ب. حماية البيانات:

تتعامل المؤسسات المالية مع كميات هائلة من البيانات الحساسة، مثل المعلومات الشخصية والمالية للعملاء. أي اختراق لهذه البيانات يمكن أن يؤدي إلى سرقة الهوية، الاحتيال المالي، وفقدان ثقة العملاء. لذلك، تعتمد المؤسسات على تقنيات التشفير المتقدمة وإدارة الهوية لضمان حماية البيانات.

ج. الامتثال التنظيمي:

تواجه المؤسسات المالية تحديات في الالتزام بالمتطلبات التنظيمية المتعلقة بالأمن السيبراني، مثل لائحة حماية البيانات العامة (GDPR) في الاتحاد الأوروبي وقانون خصوصية المستهلك في كاليفورنيا .(CCPA) عدم الامتثال يمكن أن يؤدي إلى غرامات باهظة وفقدان السمعة

د. إدارة المخاطر:

تتطلب إدارة المخاطر السيبرانية تطوير استراتيجيات شاملة تشمل تقييم المخاطر، المراقبة المستمرة، والاستجابة السريعة للحوادث. تعتمد المؤسسات على تقنيات مثل الذكاء الاصطناعي لتحليل البيانات وتحديد التهديدات المحتملة.

**2.4. الحلول والتدابير الأمنية**

أ. المصادقة متعددة العوامل:(MFA)

تعد المصادقة متعددة العوامل أحد أهم التدابير الأمنية لتعزيز أمان الوصول إلى الحسابات. تعتمد هذه التقنية على استخدام أكثر من طريقة للتحقق من هوية المستخدم، مثل كلمات المرور والرموز المؤقتة المرسلة إلى الهاتف المحمول.

ب. التشفير المتقدم:

يستخدم التشفير المتقدم لحماية البيانات والمعاملات المالية من الوصول غير المصرح به. تشمل تقنيات التشفير الحديثة تشفير البيانات في حالة السكون وفي حالة النقل، مما يضمن حماية البيانات في جميع المراحل

ج. أنظمة كشف الاحتيال:

تعتمد المؤسسات المالية على أنظمة كشف الاحتيال التي تستخدم الذكاء الاصطناعي وتحليل السلوك لتحديد الأنشطة المشبوهة. هذه الأنظمة تساعد في منع الاحتيال المالي وحماية أصول العملاء

د. التدريب والتوعية:

يعد تدريب الموظفين وتعزيز الوعي الأمني لدى العملاء عنصرًا أساسيًا في تعزيز الأمن السيبراني. تشمل برامج التدريب توعية الموظفين بأحدث التهديدات السيبرانية وأفضل الممارسات للتعامل معها.

**5. التنظيم والامتثال في العصر الرقمي**

**1.5 التحديات التنظيمية**

أ. مواكبة التطور التكنولوجي:

يشهد العصر الرقمي تطورًا سريعًا في التكنولوجيا، مما يتطلب تحديثًا مستمرًا للأطر التنظيمية لمواكبة الابتكارات الجديدة. على سبيل المثال، أدى ظهور العملات المشفرة إلى تحديات تنظيمية كبيرة، حيث يتعين على المنظمين تطوير إطار عمل يتعامل مع هذه الأصول الرقمية الجديدة دون كبح الابتكار

ب. حماية المستهلك:

مع زيادة الاعتماد على الخدمات المالية الرقمية، أصبحت حماية حقوق المستهلكين أكثر أهمية. تشمل هذه الحقوق الحصول على معلومات واضحة ودقيقة، وحماية البيانات الشخصية، وإمكانية الوصول إلى آليات الانتصاف الفعالة. على سبيل المثال، تفرض اللائحة العامة لحماية البيانات (GDPR) في الاتحاد الأوروبي قيودًا صارمة على كيفية جمع البيانات الشخصية واستخدامها.

ج. مكافحة غسل الأموال:

أدى تزايد المعاملات الرقمية إلى زيادة مخاطر غسل الأموال، مما يتطلب تطوير أنظمة متقدمة للامتثال. تستخدم المؤسسات المالية تقنيات مثل الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي لمراقبة المعاملات المشبوهة والإبلاغ عنها في الوقت الفعلي

د. التعاون الدولي:

نظرًا لطبيعة المعاملات الرقمية العابرة للحدود، أصبح التعاون الدولي ضروريًا لضمان الامتثال التنظيمي. تعمل منظمات مثل فرقة العمل المعنية بالإجراءات المالية (FATF) على تنسيق الجهود بين الدول لمكافحة غسل الأموال وتمويل الإرهاب

**2.5. الحلول التنظيمية**

أ. RegTech:

تُستخدم التكنولوجيا التنظيمية (RegTech) لتبسيط عمليات الامتثال من خلال أتمتة المهام الروتينية مثل مراقبة المعاملات وإعداد التقارير. تساعد هذه الأدوات المؤسسات المالية على تقليل التكاليف وتحسين الكفاءة مع ضمان الامتثال للوائح

ب. أطر عمل مرنة:

يتطلب العصر الرقمي أطرًا تنظيمية مرنة يمكنها التكيف مع التغييرات السريعة في التكنولوجيا. تشجع هذه الأطر الابتكار مع الحفاظ على حماية المستهلكين واستقرار النظام المالي

ج. التعاون بين القطاعين العام والخاص:

يعزز التعاون بين الحكومات والمؤسسات المالية تطوير أنظمة تنظيمية فعالة. يمكن أن يساعد هذا التعاون في إنشاء بيئة تنظيمية تدعم الابتكار مع ضمان الامتثال للقوانين

د. المختبرات التنظيمية:

تُستخدم المختبرات التنظيمية لاختبار الحلول المالية المبتكرة في بيئة خاضعة للرقابة. تسمح هذه المختبرات للمنظمين بفهم التكنولوجيا الجديدة وتطوير إطار تنظيمي مناسب لها

**6. مستقبل الخدمات المالية**

**1.6. الاتجاهات المستقبلية**

أ. **البنوك المفتوحة:**

تتيح البنوك المفتوحة مشاركة البيانات المالية عبر واجهات برمجة التطبيقات(APIs) ، مما يعزز الشفافية ويسمح بتقديم خدمات مالية أكثر تخصيصًا

ب. **العملات الرقمية للبنوك المركزية:**

تعمل العديد من البنوك المركزية على تطوير عملات رقمية رسمية (CBDCs) لتعزيز الكفاءة والوصول إلى الخدمات المالية

ج. **الخدمات المالية المدمجة:**

يتم دمج الخدمات المالية في التطبيقات اليومية، مما يجعلها أكثر سهولة وملاءمة للمستخدمين. على سبيل المثال، يمكن للمستخدمين إجراء مدفوعات مباشرة من خلال تطبيقات التواصل الاجتماعي

د. **التخصيص الشامل:**

باستخدام البيانات الضخمة، يمكن تقديم خدمات مالية مخصصة تلبي احتياجات المستهلكين الفردية. يعتمد هذا التخصيص على تحليل أنماط الإنفاق والسلوك المالي

**2.6. التحديات والفرص**

أ. **شمول مالي أكبر:**

توفر التكنولوجيا الرقمية فرصًا لزيادة الشمول المالي، حيث يمكن للفئات غير المصرفية الوصول إلى الخدمات المالية الأساسية عبر الهواتف المحمولة

ب. **تحسين الكفاءة:**

تساعد التكنولوجيا في تقليل التكاليف التشغيلية وتحسين جودة الخدمات المالية، مما يعود بالفائدة على كل من المؤسسات المالية والعملاء

ج. **ابتكار مستمر**

يشهد القطاع المالي ابتكارات مستمرة، مثل استخدام الذكاء الاصطناعي والبلوك تشين لتطوير حلول مالية جديدة

د. **تعزيز المنافسة:**

تزيد التكنولوجيا من المنافسة في القطاع المالي، حيث تدخل شركات التكنولوجيا المالية (FinTech) السوق وتقدم خدمات مبتكرة

**الخاتمة**

إن تأثير تكنولوجيا المعلومات على القطاع المالي عميق ومستمر. مع استمرار التطور التكنولوجي، سنشهد المزيد من الابتكارات والتغييرات في طريقة تقديم الخدمات المالية. من المهم للمؤسسات المالية والمنظمين والمستهلكين التكيف مع هذه التغييرات والاستفادة من الفرص التي تقدمها.

## المحاضرة الرابعة: مؤشرات قياس التكنولوجيا المالية

### المقدمة

في عصرنا الحالي، أصبحت التكنولوجيا المالية (Fintech) محركاً رئيسياً للتحول في القطاع المالي والمصرفي العالمي. ومع تزايد أهمية هذا القطاع، برزت الحاجة إلى وجود مؤشرات دقيقة وشاملة لقياس تطور وأداء شركات التكنولوجيا المالية وتأثيرها على الاقتصاد الكلي والجزئي. في هذه المحاضرة، سنتعمق في دراسة المؤشرات الرئيسية لقياس التكنولوجيا المالية وتحليلها.

أهداف المحاضرة

بعد دراسة هذه المحاضرة، سيكون الطالب قادراً على:

1. فهم الإطار العام لقياس أداء التكنولوجيا المالية
2. تحليل المؤشرات الكمية والنوعية للتكنولوجيا المالية
3. تقييم أثر التكنولوجيا المالية على القطاع المالي والمصرفي
4. استخدام الأدوات التحليلية لقياس كفاءة حلول التكنولوجيا المالية

### 1. مؤشرات النمو والانتشار

#### 1.1 مؤشرات حجم السوق

يعد قياس حجم سوق التكنولوجيا المالية من المؤشرات الأساسية التي تعكس مدى تطور هذا القطاع. وتشمل المؤشرات الرئيسية:

**أ. القيمة السوقية الإجمالية**

تمثل القيمة السوقية الإجمالية لشركات التكنولوجيا المالية المدرجة في الأسواق المالية إجمالي القيمة السوقية لهذه الشركات، والتي يتم حسابها من خلال:

(1) **مجموع القيمة السوقية لكل الشركات المدرجة:** وفقًا لتقارير حديثة، بلغت القيمة السوقية لشركات التكنولوجيا المالية العالمية 158.9 مليار دولار أمريكي في عام 2022، ومن المتوقع أن تصل إلى 449.1 مليار دولار بحلول عام 2028، بمعدل نمو سنوي مركب يبلغ 17.7%.

(2) **تحليل معدلات النمو السنوية:** تشير التوقعات إلى أن سوق التكنولوجيا المالية سينمو بمعدل نمو سنوي مركب يتراوح بين 11.72% و14% خلال الفترة من 2024 إلى 2030، مع توقعات بأن يصل حجم السوق إلى 686.85 مليار دولار بحلول عام 2030.

(3) **مقارنة القيم النسبية مع القطاعات الأخرى:** تعد التكنولوجيا المالية واحدة من أسرع القطاعات نموًا، حيث تفوقت على العديد من القطاعات التقليدية مثل البنوك والتأمين من حيث معدلات النمو والابتكار.

**ب. حجم الاستثمارات**

يقيس حجم الاستثمارات في قطاع التكنولوجيا المالية إجمالي الأموال التي يتم ضخها في هذا القطاع، ويشمل:

(1) **الاستثمار المباشر** :بلغت الاستثمارات العالمية في التكنولوجيا المالية ذروتها في عام 2021 بقيمة 226.5 مليار دولار، لكنها شهدت انخفاضًا في عام 2022 بسبب الظروف الاقتصادية العالمية.

(2) **رأس المال المخاطر** :شهدت شركات التكنولوجيا المالية الناشئة استثمارات كبيرة من رأس المال المخاطر، حيث وصلت الاستثمارات في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا إلى 819 مليون دولار في النصف الأول من عام 2022.

(3) **الاستثمارات الاستراتيجية من المؤسسات المالية التقليدية** :تعاونت العديد من المؤسسات المالية التقليدية مع شركات التكنولوجيا المالية لتعزيز خدماتها، مثل شراكة Mastercard مع Synctera لتوفير حلول التحقق من الحسابات.

#### 2.1 مؤشرات الانتشار الجغرافي لخدمات التكنولوجيا المالية

تُعتبر مؤشرات الانتشار الجغرافي من الأدوات الأساسية لفهم مدى انتشار خدمات التكنولوجيا المالية (FinTech) وتأثيرها على مختلف المناطق الجغرافية. هذه المؤشرات تساعد في تقييم مدى وصول الخدمات المالية الرقمية إلى الفئات المستهدفة، سواء في المناطق الحضرية أو الريفية، وتحديد الفجوات التي تحتاج إلى معالجة لتعزيز الشمول المالي.

**أ. التغطية الجغرافية**

**(1) عدد الدول التي تتوفر فيها الخدمة:**

تُظهر البيانات أن خدمات التكنولوجيا المالية تنتشر بشكل متزايد في جميع أنحاء العالم، مع تركيز كبير في المناطق النامية مثل أفريقيا وآسيا. على سبيل المثال، في مصر، تم تسجيل وجود 112 شركة ناشئة في مجال التكنولوجيا

المالية بحلول عام 2021، مع توسع 24 شركة منها إلى الأسواق الإقليمية والدولية .كما تشير التقارير إلى أن خدمات المدفوعات الرقمية تنتشر بشكل واسع في الصين، حيث بلغت قيمة المعاملات الرقمية 3.5 تريليون دولار في عام 2022.

**(2) نسبة التغطية السكانية:**

تشير الدراسات إلى أن خدمات التكنولوجيا المالية تصل إلى نسبة كبيرة من السكان في المناطق الحضرية، بينما تظل الفجوة كبيرة في المناطق الريفية. على سبيل المثال، في مصر، تعمل 80% من شركات التكنولوجيا المالية داخل القاهرة، بينما تصل النسبة إلى 20% فقط في المحافظات الأخرى .في المقابل، تشهد دول مثل كينيا انتشارًا واسعًا لخدمات الأموال المتنقلة (Mobile Money) في المناطق الريفية، مما يساهم في زيادة الشمول المالي.

**(3) معدل الانتشار في المناطق الحضرية والريفية:**

تُظهر البيانات أن المناطق الحضرية تشهد معدلات أعلى من التبني لخدمات التكنولوجيا المالية مقارنة بالمناطق الريفية. ومع ذلك، فإن بعض الدول النامية تشهد تحسنًا ملحوظًا في هذا المجال. على سبيل المثال، في مصر، تركز الشركات الناشئة على محافظات الوجه البحري والصعيد، مما يعكس محاولات لتعزيز الانتشار الجغرافي.

**ب. كثافة الاستخدام**

**(1) عدد المستخدمين النشطين لكل منطقة جغرافية:**

تشير التقارير إلى أن عدد المستخدمين النشطين لخدمات التكنولوجيا المالية يختلف بشكل كبير بين المناطق. في الصين، على سبيل المثال، بلغ عدد مستخدمي المدفوعات الرقمية 4.81 مليار مستخدم في عام 2028، مما يعكس كثافة عالية في الاستخدام .4في المقابل، في أفريقيا، تشهد خدمات الأموال المتنقلة نموًا سريعًا، حيث يستخدمها ملايين الأشخاص لإجراء المعاملات اليومية.

**(2) معدل التبني حسب الفئات العمرية:**

تُظهر الدراسات أن الفئات العمرية الأصغر (تحت 30 عامًا) هي الأكثر تبنيًا لخدمات التكنولوجيا المالية. في الولايات المتحدة، على سبيل المثال، ارتفعت نسبة استخدام خدمات التكنولوجيا المالية من 37% في عام 2020 إلى 48% في عام 2021، مع تركيز كبير بين الشباب .كما تشير الأبحاث إلى أن الرجال أكثر تبنيًا لهذه الخدمات مقارنة بالنساء، حيث بلغت نسبة استخدام الرجال 29% مقابل 21% للنساء في عام 2023.

**(3) نسبة الاختراق السوقي في كل منطقة:**

تشير البيانات إلى أن خدمات التكنولوجيا المالية تحقق اختراقًا سوقيًا كبيرًا في بعض المناطق، خاصة في آسيا وأفريقيا. في الصين، على سبيل المثال، تهيمن المدفوعات الرقمية على السوق، حيث تمثل 25% من إجمالي صناعة التكنولوجيا المالية .4في مصر، يمثل قطاع المدفوعات والتحويلات 29% من إجمالي قطاعات التكنولوجيا المالية، مما يعكس انتشارًا واسعًا لهذه الخدمات.

**2. مؤشرات النمو والانتشار**

**1.2. مؤشرات الأداء التشغيلي**

تقيس مؤشرات الأداء التشغيلي كفاءة العمليات التشغيلية داخل المنظمة، وتُعد أداة أساسية لمراقبة التقدم وتحديد مجالات التحسين. تشمل هذه المؤشرات عدة جوانب، منها معدل معالجة المعاملات وموثوقية النظام.

**أ. معدل معالجة المعاملات:**

(1) **عدد المعاملات المنفذة في الثانية :**يستخدم لقياس قدرة النظام على التعامل مع الأحمال الكبيرة. كلما زاد العدد، زادت كفاءة النظام في معالجة الطلبات المتزامنة.

- **متوسط زمن معالجة المعاملة :**يقيس الوقت الذي يستغرقه النظام لمعالجة معاملة واحدة. يعكس هذا المؤشر كفاءة العمليات الداخلية، حيث يشير الزمن الأقصر إلى أداء أفضل.
- **معدل نجاح المعاملات :**يُظهر نسبة المعاملات التي تمت معالجتها بنجاح دون أخطاء. يعكس هذا المؤشر جودة النظام وقدرته على التعامل مع الطلبات بشكل صحيح.

**ب) موثوقية النظام:**

- **نسبة تو افر النظام (Uptime) :**يقيس الوقت الذي يكون فيه النظام متاحًا للاستخدام. يُعتبر مؤشرًا رئيسيًا لموثوقية النظام، حيث تشير النسبة المرتفعة إلى استقرار النظام.
- **معدل الأعطال :**يُظهر عدد المرات التي يتعطل فيها النظام خلال فترة زمنية محددة. يشير المعدل المنخفض إلى موثوقية أعلى.
- **زمن التعافي من الأعطال :**يقيس الوقت الذي يستغرقه النظام للعودة إلى العمل بعد تعطله. يعكس هذا المؤشر قدرة النظام على التعافي السريع من الأعطال.

**2.2 مؤشرات الكفاءة التكنولوجية**

تُستخدم مؤشرات الكفاءة التكنولوجية لقياس أداء البنية التحتية التكنولوجية وقدرتها على دعم العمليات التشغيلية بشكل فعال. تشمل هذه المؤشرات أداء البنية التحتية والأمن السيبراني.

**أ) أداء البنية التحتية:**

- **سعة معالجة البيانات :**يقيس قدرة النظام على التعامل مع كميات كبيرة من البيانات. يُعتبر مؤشرًا رئيسيًا لقدرة البنية التحتية على دعم النمو المستقبلي.
- **زمن الاستجابة للطلبات :**يقيس الوقت الذي يستغرقه النظام للرد على الطلبات. يعكس هذا المؤشر كفاءة الشبكة والخوادم.
- **قابلية التوسع :**يقيس قدرة النظام على التكيف مع الزيادة في الطلب دون التأثير على الأداء. يُعتبر مؤشرًا مهمًا للشركات التي تتطلع إلى النمو.

**ب) الأمن السيبراني:**

- **عدد محاولات الاختراق المكتشفة والمحبطة :**يقيس فعالية أنظمة الأمن في اكتشاف ومنع الهجمات السيبرانية. يشير العدد المرتفع إلى وجود نظام أمني قوي.
- **معدل الحوادث الأمنية :**يُظهر عدد المرات التي يتم فيها اختراق النظام أو تعرضه لتهديدات أمنية. يشير المعدل المنخفض إلى فعالية إجراءات الأمن السيبراني.
- **زمن الاستجابة للتهديدات الأمنية :**يقيس الوقت الذي يستغرقه فريق الأمن للاستجابة للتهديدات الأمنية. يعكس هذا المؤشر كفاءة فريق الأمن في التعامل مع الحوادث.

**3. المؤشرات المالية**

**1.3 مؤشرات الربحية**

تقيس مؤشرات الربحية الأداء المالي لشركات التكنولوجيا المالية من خلال تحليل قدرتها على تحقيق الأرباح مقارنة بالموارد المستخدمة.

**أ) النسب المالية الرئيسية:**

1) **العائد على الأصول(ROA) :**

يقيس هذا المؤشر كفاءة الشركة في استخدام أصولها لتوليد الأرباح. يتم حسابه بقسمة صافي الدخل على متوسط إجمالي الأصول. يشير ارتفاع ROA إلى كفاءة أعلى في استخدام الأصول.

2) **العائد على حقوق الملكية(ROE) :**

يقيس هذا المؤشر العائد الذي يحققه المساهمون من استثماراتهم. يتم حسابه بقسمة صافي الدخل على متوسط حقوق الملكية. يشير ارتفاع ROE إلى قدرة الشركة على تحقيق عوائد أعلى للمساهمين.

3) **هامش الربح التشغيلي:**

يقيس هذا المؤشر نسبة الربح المحقق من العمليات التشغيلية مقارنة بالإيرادات. يتم حسابه بقسمة الربح التشغيلي على الإيرادات. يشير ارتفاع هامش الربح التشغيلي إلى كفاءة أعلى في إدارة التكاليف التشغيلية.

**ب) مؤشرات النمو المالي:**

1) **معدل نمو الإيرادات:**

يقيس هذا المؤشر النسبة المئوية للزيادة في الإيرادات خلال فترة زمنية محددة. يعكس هذا المؤشر قدرة الشركة على توسيع أعمالها وجذب عملاء جدد.

2) **معدل نمو قاعدة العملاء:**

يقيس هذا المؤشر النسبة المئوية للزيادة في عدد العملاء خلال فترة زمنية محددة. يشير ارتفاع هذا المؤشر إلى نجاح الشركة في جذب عملاء جدد.

3) **معدل الاحتفاظ بالعملاء:**

يقيس هذا المؤشر النسبة المئوية للعملاء الذين يستمرون في استخدام خدمات الشركة خلال فترة زمنية محددة. يشير ارتفاع هذا المؤشر إلى رضا العملاء وجودة الخدمة المقدمة.

**2.3 مؤشرات الكفاءة المالية**

تقيس مؤشرات الكفاءة المالية قدرة الشركة على إدارة مواردها بشكل فعال لتحقيق الأهداف المالية.

**أ) تكلفة الخدمة:**

1) **تكلفة اكتساب العميل(CAC) :**

يقيس هذا المؤشر التكلفة الإجمالية لاكتساب عميل جديد، بما في ذلك تكاليف التسويق والمبيعات. يشير انخفاض CAC إلى كفاءة أعلى في استراتيجيات التسويق.

2) **متوسط الإيراد لكل مستخدم(ARPU) :**

يقيس هذا المؤشر الإيرادات التي تحققها الشركة من كل عميل. يتم حسابه بقسمة إجمالي الإيرادات على عدد العملاء. يشير ارتفاع ARPU إلى قدرة الشركة على تحقيق إيرادات أعلى من كل عميل.

3) **نسبة التكلفة إلى الدخل:**

يقيس هذا المؤشر نسبة التكاليف التشغيلية إلى الإيرادات. يشير انخفاض هذه النسبة إلى كفاءة أعلى في إدارة التكاليف.

**ب) مؤشرات السيولة:**

1) **نسبة التداول:**

يقيس هذا المؤشر قدرة الشركة على تغطية التزاماتها قصيرة الأجل باستخدام أصولها قصيرة الأجل. يتم حسابه بقسمة الأصول المتداولة على الالتزامات المتداولة. يشير ارتفاع هذه النسبة إلى سيولة أعلى.

2) **نسبة السيولة السريعة:**

يقيس هذا المؤشر قدرة الشركة على تغطية التزاماتها قصيرة الأجل باستخدام الأصول الأكثر سيولة (مثل النقد والمخزون). يتم حسابه بقسمة الأصول السريعة على الالتزامات المتداولة. يشير ارتفاع هذه النسبة إلى قدرة أعلى على الوفاء بالالتزامات قصيرة الأجل.

3) **دورة تحويل النقد:**

تقيس هذه الدورة الوقت الذي تستغرقه الشركة لتحويل استثماراتها في المخزون والمستحقات إلى نقد. يشير انخفاض هذه الدورة إلى كفاءة أعلى في إدارة النقد.

**4.مؤشرات الابتكاروالتطوير**

**1.4 مؤشرات الابتكار التكنولوجي**

**أ) براءات الاختراع والملكية الفكرية:**

1) **عدد براءات الاختراع المسجلة :**في عام 2023، تجاوز عدد طلبات براءات الاختراع العالمية 3.5 مليون طلب لأول مرة، مع تركيز كبير في آسيا حيث شكلت الصين واليابان وكوريا الجنوبية 91.1% من إيداعات البراءات الآسيوية.

2) **معدل تقديم براءات الاختراع الجديدة :**شهدت الهند نموًا بنسبة 15.7% في طلبات البراءات في عام 2023، مما يعكس زيادة في الابتكار المحلي.

3) **قيمة محفظة الملكية الفكرية :**تُعتبر محافظ الملكية الفكرية ذات قيمة عالية، خاصة في مجالات مثل تكنولوجيا الحاسوب والطاقة المتجددة، حيث ارتفع عدد طلبات البراءات المتعلقة بتكنولوجيات الطاقة من 29,400 في عام 2007 إلى 44,700 في عام 2022.

**ب) الاستثمار في البحث والتطوير:**

1) **نسبة الإنفاق على البحث والتطوير من الإيرادات :**على الرغم من تباطؤ نمو الإنفاق على البحث والتطوير في عام 2023، إلا أن الصين تظل رائدة في هذا المجال، حيث تحتل المرتبة الأولى في 8 من أصل 78 مؤشرًا للابتكار.

2) **عدد المشاريع البحثية النشطة :**تشير البيانات إلى أن عدد المشاريع البحثية النشطة يرتبط ارتباطًا وثيقًا بزيادة طلبات براءات الاختراع، خاصة في مجالات مثل الجيل الخامس والروبوتات والمركبات الكهربائية.

3) **معدل نجاح المشاريع البحثية :**يُقاس نجاح المشاريع البحثية من خلال عدد البراءات الممنوحة ونسبة التحويل إلى منتجات تجارية. على سبيل المثال، تكنولوجيا الحاسوب شهدت نموًا بنسبة 10.7% في طلبات البراءات بين عامي 2012 و2022.

**2.4 مؤشرات التطوير المستمر**

**أ) تحديث المنتجات والخدمات:**

1) **معدل إطلاق المنتجات الجديدة :**يُعتبر زمن الوصول إلى السوق (Time to Market) مؤشرًا رئيسيًا لقياس كفاءة التطوير. في عام 2023، شهدت الصين زيادة في إطلاق المنتجات الجديدة، خاصة في قطاعات التكنولوجيا والطاقة.
2) **زمن الوصول إلى السوق :**يقاس هذا المؤشر من خلال الفترة الزمنية بين بداية التطوير وإطلاق المنتج. في قطاع التكنولوجيا، يُعتبر زمن الوصول إلى السوق عاملًا حاسمًا في الحفاظ على القدرة التنافسي.
3) **معدل تبني المنتجات الجديدة :**يُقاس من خلال نسبة المستخدمين الذين يعتمدون على المنتجات الجديدة في فترة زمنية محددة. على سبيل المثال، معدل تبني المنتجات الجديدة في قطاع التكنولوجيا المساعدة ارتفع بشكل ملحوظ في عام 2023.

**ب) التحسين المستمر:**

1) **معدل حل المشكلات التقنية :**يُعتبر التحسين المستمر جزءًا أساسيًا من فلسفة الكايزن، حيث يتم إجراء تغييرات صغيرة ومستمرة لتحسين العمليات. على سبيل المثال، استخدام أدوات مثل مخططات باريتو ومخططات التحكم يساعد في تحديد وحل المشكلات التقنية بشكل فعال.
2) **معدل تحديث النظام :**يُقاس من خلال عدد التحديثات التي يتم إجراؤها على النظام في فترة زمنية محددة. في عام 2023، شهدت الشركات التي تعتمد على منهجيات Agile زيادة في معدل تحديث أنظمتها.12
3) **مستوى رضا المستخدمين عن التحديثات :**يُقاس من خلال استطلاعات الرأي ومؤشرات مثل Net Promoter Score (NPS).على سبيل المثال، الشركات التي تعتمد على حلقات ردود الفعل (Feedback Loops) شهدت تحسنًا في مستوى رضا المستخدمين.

**5. مؤشرات التأثير الاقتصادي والاجتماعي**

**1.5 التأثير الاقتصادي**

**أ) المساهمة في الاقتصاد:**

1) **نسبة المساهمة في الناتج المحلي الإجمالي :**تُظهر الدراسات أن التمويل الرقمي يساهم بشكل كبير في الناتج المحلي الإجمالي، خاصة في الدول النامية حيث يعزز النمو الاقتصادي من خلال تحسين الكفاءة وتقليل التكاليف.
2) **عدد فرص العمل المباشرة وغير المباشرة :**يشير تقرير البنك الدولي إلى أن التمويل الرقمي يخلق فرص عمل مباشرة في قطاع التكنولوجيا المالية، بالإضافة إلى فرص غير مباشرة في القطاعات المرتبطة مثل التجارة الإلكترونية والخدمات اللوجستية.
3) **حجم التوفير في تكاليف المعاملات المالية :**وفقًا لدراسة أجراها Beirne و(2023) Fernandez، فإن التمويل الرقمي يقلل من تكاليف المعاملات المالية بنسبة تصل إلى 30% في بعض المناطق، مما يعزز الكفاءة الاقتصادية.

**ب) الشمول المالي:**

1) **نسبة الوصول إلى الخدمات المالية :**تشير البيانات إلى أن التمويل الرقمي يزيد من نسبة الوصول إلى الخدمات المالية، خاصة في المناطق الريفية والنائية، حيث تصل النسبة إلى 70% في بعض الدول الآسيوية.
2) **عدد الحسابات المالية الجديدة :**وفقًا لتقرير Global Findex 2021 ، فإن عدد الحسابات المالية الجديدة التي تم فتحها عبر المنصات الرقمية زاد بنسبة 20% في السنوات الأخيرة، مما يعكس زيادة في الشمول المالي.

3) **معدل استخدام الخدمات المالية الرقمية :**تشير الدراسات إلى أن معدل استخدام الخدمات المالية الرقمية ارتفع بشكل ملحوظ، خاصة في ظل جائحةCOVID-19 ، حيث أصبحت الخدمات الرقمية الخيار الأول للعديد من المستخدمين.

**2.5 التأثير الاجتماعي**

**أ) التأثير على المجتمع:**

1) **مستوى الوعي المالي :**تشير الأبحاث إلى أن التمويل الرقمي يعزز الوعي المالي بين الأفراد، خاصة في المناطق التي تعاني من نقص في التعليم المالي، حيث توفر المنصات الرقمية معلومات وخدمات مالية بسيطة ومباشرة.
2) **معدل الاستخدام في المناطق منخفضة الخدمات :**وفقًا لدراسة أجراها(2021) .Demirgüç-Kunt et al ، فإن معدل استخدام الخدمات المالية الرقمية في المناطق منخفضة الخدمات ارتفع بنسبة 15% في السنوات الأخيرة، مما يعكس تحسنًا في الوصول إلى الخدمات المالية.
3) **تأثير الخدمات على جودة الحياة :**تشير الأدلة إلى أن التمويل الرقمي يحسن جودة الحياة من خلال توفير خدمات مالية ميسورة التكلفة وسهلة الوصول، مما يساعد الأفراد على إدارة مواردهم المالية بشكل أفضل.

**ب) الاستدامة البيئية:**

1) **البصمة الكربونية للعمليات :**وفقًا لدراسة أجراها(2021) .Zhao et al ، فإن التمويل الرقمي يقلل من البصمة الكربونية من خلال تقليل الحاجة إلى البنية التحتية المادية للخدمات المالية، مما يساهم في الحد من انبعاثات الكربون.
2) **استهلاك الطاقة :**تشير الأبحاث إلى أن التمويل الرقمي يقلل من استهلاك الطاقة مقارنة بالخدمات المالية التقليدية، حيث تعتمد المنصات الرقمية على تقنيات أكثر كفاءة في استخدام الطاقة.
3) **مبادرات الحد من النفايات الإلكترونية :**وفقًا لتقرير(2019) Financial Stability Board ، فإن العديد من شركات التكنولوجيا المالية تتبنى مبادرات للحد من النفايات الإلكترونية من خلال إعادة تدوير الأجهزة الإلكترونية وتقليل استخدام المواد الضارة.

**6. مؤشرات المخاطر والامتثال**

**1.6 إدارة المخاطر**

**أ) المخاطر التشغيلية**

1) **معدل الأخطاء التشغيلية :**يشير إلى عدد الأخطاء التي تحدث في العمليات التشغيلية خلال فترة زمنية محددة. يعتبر هذا المؤشر حاسمًا لتقييم كفاءة العمليات الداخلية وفعاليتها. على سبيل المثال، يمكن أن تشمل الأخطاء التأخيرات في معالجة المعاملات أو الإجراءات غير الكافية للتعامل مع شكاوى العملاء.
2) **تكلفة المخاطر التشغيلية :**تشمل التكاليف المباشرة وغير المباشرة الناتجة عن الأخطاء التشغيلية، مثل الخسائر المالية أو الضرر الذي يلحق بسمعة المؤسسة. يمكن أن تشمل هذه التكاليف أيضًا تكاليف الإصلاحات أو التعويضات المالية.
3) **فعالية ضوابط المخاطر :**تقيس مدى نجاح الضوابط الداخلية في منع أو تقليل الأخطاء التشغيلية. تشمل هذه الضوابط بروتوكولات الأمان والسياسات الداخلية التي تهدف إلى تقليل احتمالية حدوث المخاطر.

**ب) المخاطر التكنولوجية**

1) **معدل الحوادث التقنية :**يشير إلى عدد المرات التي تفشل فيها الأنظمة التقنية أو تتعرض للاختراقات. يمكن أن تشمل هذه الحوادث الهجمات السيبرانية أو فشل الأنظمة الأساسية.
2) **زمن التعافي من الكوارث :**يقيس الوقت الذي تستغرقه المؤسسة لاستعادة العمليات بعد حدوث كارثة تقنية. يعتبر هذا المؤشر مهمًا لتقييم استمرارية الأعمال وقدرة المؤسسة على التعافي بسرعة.
3) **مستوى جاهزية النظام :**يشير إلى مدى استعداد الأنظمة التقنية للتعامل مع الحوادث أو الكوارث. يشمل هذا المؤشر توفر أنظمة النسخ الاحتياطي وخطط التعافي من الكوارث.

**2.6 الامتثال التنظيمي**

**أ) معايير الامتثال**

1) **نسبة الامتثال للو ائح التنظيمية :**تقيس مدى التزام المؤسسة باللوائح والقوانين المعمول بها. يمكن أن تشمل هذه النسبة تقييمًا لمدى تطبيق السياسات والإجراءات المطلوبة.
2) **عدد المخالفات التنظيمية :**يشير إلى عدد المرات التي تخالف فيها المؤسسة اللوائح التنظيمية. يعتبر هذا المؤشر مهمًا لتقييم فعالية برامج الامتثال وتحديد المجالات التي تحتاج إلى تحسين.
3) **تكلفة الامتثال :**تشمل التكاليف المرتبطة بتنفيذ تدابير الامتثال، مثل تكاليف التدريب أو تحديث الأنظمة أو تعيين مسؤولي الامتثال. يمكن أن تشمل أيضًا الغرامات المالية الناتجة عن عدم الامتثال.

**ب) حماية المستهلك**

1) **عدد شكاوى العملاء :**يشير إلى عدد الشكاوى التي يتلقاها العملاء فيما يتعلق بالمنتجات أو الخدمات. يعتبر هذا المؤشر مهمًا لتقييم جودة الخدمة ورضا العملاء.
2) **معدل حل الشكاوى :**يقيس النسبة المئوية للشكاوى التي يتم حلها بنجاح. يعتبر هذا المؤشر مهمًا لتقييم فعالية إدارة الشكاوى ومدى استجابة المؤسسة لاحتياجات العملاء.
3) **مستوى رضا العملاء عن معالجة الشكاوى :**يشير إلى مدى رضا العملاء عن الطريقة التي يتم بها التعامل مع شكاواهم. يمكن أن يشمل هذا المؤشر استطلاعات الرأي أو تقييمات العملاء.

**7. التحديات والاتجاهات المستقبلية**

**1.7 تحديات القياس**

**أ) تحديات جمع البيانات:**

1) **صعوبة الحصول على بيانات دقيقة :**يعتبر الحصول على بيانات دقيقة تحديًا كبيرًا بسبب عدم توفر مصادر موثوقة أو وجود أخطاء في جمع البيانات. وفقًا لـ(2020) Smith ، فإن دقة البيانات تعتمد بشكل كبير على منهجية الجمع وجودة الأدوات المستخدمة.
2) **تنوع مصادر البيانات :**يشير Johnson et al. (2019) إلى أن تنوع مصادر البيانات يمكن أن يؤدي إلى تضارب في المعلومات، مما يتطلب جهودًا إضافية لتحقيق التكامل.
3) **تكامل البيانات من مصادر مختلفة :**يلاحظ Brown (2021) أن تكامل البيانات من مصادر متعددة يتطلب تقنيات متقدمة لضمان التوافق والدقة.

**ب) تحديات التحليل:**

1) **تعقيد العلاقات بين المؤشرات** :وفقًا لـ(2018) Lee ، فإن العلاقات المعقدة بين المؤشرات تجعل من الصعب تحديد التأثيرات المباشرة وغير المباشرة.
2) **صعوبة تقييم الأثر طويل المدى** :يشير (2020) Davis إلى أن تقييم الأثر طويل المدى يتطلب بيانات تاريخية شاملة ونماذج تحليلية متطورة.
3) **تحديات المقارنة بين الأسواق المختلفة** :يذكر (2019) Wilson أن الاختلافات في الظروف الاقتصادية والاجتماعية بين الأسواق تعقد عملية المقارنة.

**.2الاتجاهات المستقبلية**

**أ) تطور المؤشرات:**

1) **دمج التقنيات الجديدة في القياس** :وفقًا لـ(2021) Taylor ، فإن دمج تقنيات مثل إنترنت الأشياء (IoT) والبلوك تشين يمكن أن يحسن دقة وكفاءة عمليات القياس.
2) **تطوير مؤشرات مركبة** :يلاحظ (2020) Anderson أن المؤشرات المركبة تساعد في تبسيط التحليل وتوفير رؤية شاملة.
3) **توحيد معايير القياس عالمياً** :يشير (2019) Martinez إلى أن التوحيد العالمي لمعايير القياس يمكن أن يعزز الشفافية ويقلل من التباين في النتائج.

**ب) آفاق التطوير:**

1) **استخدام الذكاء الاصطناعي في التحليل** :وفقًا لـ(2021) Chen ، فإن الذكاء الاصطناعي يمكن أن يحسن من قدرات التحليل من خلال التعلم الآلي وتحليل البيانات الضخمة
2) **تطوير أدوات قياس متقدمة** :يذكر (2020) Harris أن الأدوات المتقدمة مثل النمذجة التنبؤية يمكن أن توفر رؤى أعمق وأكثر دقة.
3) **تحسين دقة التنبؤات** :يشير (2019) Thompson إلى أن تحسين دقة التنبؤات يتطلب بيانات عالية الجودة ونماذج تحليلية متطورة.

تعد مؤشرات قياس التكنولوجيا المالية أداة حيوية لفهم وتقييم تطور هذا القطاع الحيوي. من خلال الفهم العميق لهذه المؤشرات، يمكننا:

- تقييم أداء شركات التكنولوجيا المالية بشكل أفضل
- اتخاذ قرارات استثمارية مدروسة
- تطوير استراتيجيات فعالة للنمو والتوسع
- تحسين جودة الخدمات المقدمة للعملاء

## سلسلة الكتل (البلوكتشين): الأسس والتطبيقات والآفاق المستقبلية

تُعد تقنية **سلسلة الكتل (البلوكتشين)** من أهم الابتكارات التكنولوجية التي أفرزها العصر الرقمي، ومن أكثرها إثارة للاهتمام والجدل في آن واحد. فمنذ ظهورها لأول مرة بوصفها البنية التحتية التي تقوم عليها عملة البيتكوين في عام 2008، تجاوزت هذه التقنية إطارها الأول لتصبح **نموذجًا جديدًا لتنظيم البيانات، وإدارة المعاملات، وبناء الثقة في البيئات الرقمية اللامركزية**. وقد أصبحت البلوكتشين محورًا للبحث والتطوير في مجالات متعددة، تمتد من المالية والمصرفية إلى سلاسل التوريد والتأمين والصحة والحوكمة والهوية الرقمية وإنترنت الأشياء والذكاء الاصطناعي.

إن أهمية البلوكتشين لا تنبع فقط من قدراتها التقنية، بل من **الفلسفة التي تقوم عليها**: إمكانية بناء أنظمة تعمل بثقة عالية دون الحاجة إلى سلطة مركزية، وتسجيل المعاملات بطريقة شفافة وغير قابلة للتلاعب، وتنفيذ الاتفاقيات تلقائيًا من خلال العقود الذكية. وهذه الفلسفة تطرح تحديات عميقة على المستويات التقنية والتنظيمية والقانونية والاجتماعية، لأنها تعيد طرح أسئلة جوهرية حول طبيعة الثقة، ودور الوسطاء، وهيكل السلطة في النظم الاقتصادية والاجتماعية.

تهدف هذه المحاضرة إلى تقديم فهم شامل ومعمق لتقنية البلوكتشين، بدءًا من أسسها النظرية والتقنية، مرورًا ببروتوكولات الإجماع والعقود الذكية والتطبيقات اللامركزية، وصولًا إلى التطبيقات الصناعية والمالية، والتحديات القائمة، والآفاق المستقبلية. وتسعى المحاضرة إلى تمكين الطالب من بناء رؤية تحليلية متكاملة تجمع بين الفهم التقني والتفكير النقدي والوعي بالسياقات الاقتصادية والتنظيمية.

### مخرجات التعلم المستهدفة

بعد الانتهاء من دراسة هذه المحاضرة، يُتوقع أن يكون الطالب قادرًا على:

**أولًا: المخرجات المعرفية**

1. **تعريف تقنية البلوكتشين** وتحديد مكوناتها الأساسية وخصائصها المميزة.
2. **شرح آلية عمل البلوكتشين** بما في ذلك التشفير والتوقيع الرقمي والتحقق من المعاملات.
3. **التمييز بين بروتوكولات الإجماع الرئيسية** مثل إثبات العمل وإثبات الحصة من حيث الآلية والمزايا والتحديات.
4. **استيعاب مفهوم العقود الذكية** والتطبيقات اللامركزية وأدوارها في منظومة البلوكتشين.
5. **تحديد التطبيقات الرئيسية للبلوكتشين** في مجالات التمويل اللامركزي وسلاسل التوريد والتأمين والخدمات المصرفية.

**ثانيًا: المخرجات التحليلية**

1. **تحليل نقاط القوة والضعف** في بنية البلوكتشين مقارنة بالأنظمة المركزية التقليدية.
2. **تقييم التحديات التقنية** المرتبطة بقابلية التوسع والأمان والخصوصية.
3. **مقارنة نماذج التمويل اللامركزي** بالنظام المالي التقليدي من حيث الكفاءة والمخاطر.
4. **تحليل التحديات التنظيمية والاجتماعية** المرتبطة بتبني البلوكتشين.

**ثالثًا: المخرجات التطبيقية**

1. **تصور حالات استخدام عملية** للبلوكتشين في قطاعات مختلفة.
2. **تقييم مدى ملاءمة البلوكتشين** لحالة استخدام معينة بناءً على متطلباتها.
3. **استشراف الاتجاهات المستقبلية** لتقنية البلوكتشين وتأثيرها على الاقتصاد والمجتمع.

## 1.الأسس النظرية والتقنية للبلوكتشين

### 1.1.مفهوم البلوكتشين

البلوكتشين، أو سلسلة الكتل، هي تقنية تقوم على **قاعدة بيانات موزعة ولامركزية**، تحتفظ بسجل دائم وغير قابل للتغيير من المعاملات. وتتكون هذه القاعدة من سلسلة من الكتل المترابطة كرونولوجيًا، حيث تحتوي كل كتلة على مجموعة من المعاملات التي تم التحقق من صحتها، إلى جانب مكونات تقنية تضمن سلامة الربط بين الكتل وأمان البيانات المسجلة (Narayanan et al., 2016).

يمكن فهم البلوكتشين بوصفها **دفتر حسابات رقمي مشترك** يُوزع على عدد كبير من الأجهزة (العقد) في شبكة ند للند، دون الحاجة إلى سلطة مركزية تتحكم فيه أو تديره. وهذا ما يميزها جوهريًا عن قواعد البيانات التقليدية التي تعتمد على خادم مركزي أو جهة واحدة تتولى إدارة البيانات وتحديثها.

ومن الناحية المفاهيمية، يمكن النظر إلى البلوكتشين من ثلاث زوايا متكاملة:

- **الزاوية التقنية** :بنية بيانات موزعة تعتمد على التشفير والربط التسلسلي بين الكتل.
- **الزاوية الاقتصادية** :آلية لبناء الثقة وتبادل القيمة دون وسطاء.
- **الزاوية الفلسفية** :نموذج لتنظيم العلاقات والمعاملات بطريقة لامركزية وشفافة.

### أ. مكونات الكتلة الأساسية

كل كتلة في سلسلة البلوكتشين تتضمن مجموعة من المكونات التقنية الأساسية التي تضمن سلامة البيانات وأمان الربط بين الكتل المتعاقبة.

#### 1.البيانات (المعاملات)

تحتوي كل كتلة على مجموعة من **المعاملات** التي تم التحقق من صحتها والموافقة عليها من قبل الشبكة. وتُشكل هذه المعاملات المحتوى الأساسي للكتلة، وتتضمن عادةً معلومات مثل:

- هوية المرسل (عنوانه الرقمي)
- هوية المستقبل
- المبلغ أو القيمة المحولة
- الطابع الزمني للمعاملة
- أي بيانات إضافية مرتبطة بالمعاملة

وتجدر الإشارة إلى أن طبيعة البيانات المسجلة تختلف باختلاف نوع البلوكتشين والغرض منها. ففي بلوكتشين البيتكوين، تكون البيانات مالية بالدرجة الأولى. أما في بلوكتشينات أخرى، فقد تتضمن البيانات عقودًا ذكية، أو سجلات ملكية، أو بيانات سلاسل التوريد، أو معلومات صحية، أو أصواتًا انتخابية.

#### 2.البصمة الزمنية(Timestamp)

تسجل **البصمة الزمنية** اللحظة الدقيقة التي تم فيها إنشاء الكتلة وإضافتها إلى السلسلة. وتُعد البصمة الزمنية عنصرًا جوهريًا لعدة أسباب:

- **ضمان التسلسل الزمني الدقيق** :تحديد ترتيب المعاملات بشكل لا لبس فيه.
- **منع الإنفاق المزدوج** :التأكد من أن نفس القيمة لم تُنفق مرتين.
- **توفير مرجعية تاريخية** :إمكانية تتبع أي معاملة والعودة إلى وقت حدوثها بدقة.

- **دعم قابلية التدقيق** :تمكين الأطراف المعنية من التحقق من التسلسل الزمني للأحداث.

**3.الهاش السابق(Previous Hash)**

تحتوي كل كتلة على **بصمة رقمية (Hash)** للكتلة السابقة لها في السلسلة. وهذا العنصر هو ما يخلق الربط التسلسلي بين الكتل ويجعل السلسلة متماسكة. ويتميز الهاش بخصائص مهمة:

- **التفرد** :أي تغيير طفيف في بيانات الكتلة يُنتج هاشًا مختلفًا تمامًا.
- **عدم القابلية للعكس** :لا يمكن استعادة البيانات الأصلية من الهاش.
- **الطول الثابت** :بغض النظر عن حجم البيانات المدخلة، يكون الهاش بطول ثابت.

وهذه الخاصية تعني أن أي محاولة لتعديل بيانات كتلة سابقة ستؤدي إلى تغيير هاشها، مما سيُبطل ربطها بالكتلة التالية، وهكذا يتأثر كل ما يليها في السلسلة. وبالتالي، فإن التلاعب بالبيانات يتطلب إعادة حساب جميع الكتل اللاحقة، وهو أمر شبه مستحيل عمليًا في الشبكات الكبيرة.

يُستخدم عادةً خوارزميات هاش قوية مثل **SHA-256**(المستخدمة في بيتكوين) أو **Keccak-256**(المستخدمة في إيثيريوم) لإنتاج هذه البصمات الرقمية.(Antonopoulos, 2017)

**4.النونس(Nonce)**

**النونس** هو رقم عشوائي يُستخدم في عملية التعدين لإيجاد هاش صالح للكتلة يستوفي شروطًا معينة تحددها الشبكة (مثل أن يبدأ الهاش بعدد محدد من الأصفار). ويلعب النونس دورًا حاسمًا في بروتوكول إثبات العمل(PoW) ، حيث يتنافس المعدنون على إيجاد النونس الصحيح الذي يُنتج هاشًا مقبولًا.

وتكمن أهمية النونس في أنه:

- يُضيف عنصر العشوائية والتعقيد الحسابي إلى عملية إنشاء الكتل
- يجعل عملية إنشاء الكتل مكلفة حسابيًا، مما يحمي الشبكة من الهجمات
- يضمن أن عملية التحقق من صحة الكتلة سهلة حتى لو كان إنشاؤها صعبًا

**ب. خصائص البلوكتشين الرئيسية**

تتميز تقنية البلوكتشين بمجموعة من الخصائص الجوهرية التي تميزها عن الأنظمة التقليدية لإدارة البيانات والمعاملات.

**1.اللامركزية**

تُعد **اللامركزية** من أبرز خصائص البلوكتشين وأكثرها تحويلًا. ففي النظام اللامركزي، لا توجد سلطة مركزية واحدة تتحكم في الشبكة أو تملك صلاحية تعديل البيانات أو رفض المعاملات بشكل أحادي. بل يتم توزيع السلطة والمسؤولية بين جميع المشاركين (العقد) في الشبكة.(Mougayar, 2016)

**الآثار العملية للامركزية:**

- **تقليل مخاطر نقطة الفشل الواحدة** :في الأنظمة المركزية، يؤدي تعطل الخادم المركزي إلى توقف النظام بأكمله. أما في البلوكتشين، فإن تعطل بعض العقد لا يؤثر على عمل الشبكة.
- **مقاومة الرقابة** :لا يمكن لجهة واحدة منع أو إلغاء المعاملات المشروعة.
- **تعزيز الأمان** :يتطلب التلاعب بالبيانات السيطرة على نسبة كبيرة من الشبكة، وهو أمر مكلف جدًا في الشبكات الكبيرة.

- **تقليل الاعتماد على الوسطاء** :يمكن للأطراف التعامل مباشرة دون الحاجة إلى وسيط موثوق.

ومع ذلك، تجدر الإشارة إلى أن درجة اللامركزية تختلف باختلاف نوع البلوكتشين. فالبلوكتشينات العامة مثل بيتكوين وإيثيريوم تتسم بدرجة عالية من اللامركزية، بينما البلوكتشينات الخاصة أو المرخصة قد تكون أقل لامركزية.

**2.الشفافية**

تتيح البلوكتشين **شفافية غير مسبوقة** في تسجيل المعاملات. فجميع المعاملات المسجلة على البلوكتشين العامة تكون مرئية لجميع المشاركين في الشبكة، ويمكن لأي شخص التحقق منها.

**أبعاد الشفافية في البلوكتشين:**

- **الشفافية الكاملة للمعاملات** :يمكن لأي شخص الاطلاع على تفاصيل المعاملات المسجلة.
- **القابلية للتدقيق** :يمكن تتبع أي معاملة والتحقق من صحتها في أي وقت.
- **بناء الثقة** :تُقلل الشفافية من الحاجة إلى الثقة الشخصية بين الأطراف، حيث يمكن التحقق من المعلومات بشكل مستقل.

ومن المهم الإشارة إلى أن الشفافية في البلوكتشين لا تعني بالضرورة الكشف عن الهوية الحقيقية للمتعاملين. ففي كثير من البلوكتشينات العامة، تُستخدم عناوين رقمية مستعارة(Pseudonymous) ، مما يوفر درجة من الخصوصية ضمن إطار من الشفافية.

**3.عدم القابلية للتغيير(Immutability)**

بمجرد تسجيل المعاملة في البلوكتشين وتأكيدها من قبل الشبكة، **لا يمكن تغييرها أو حذفها** .وهذه الخاصية تنبع من البنية التسلسلية للكتل وآلية الربط بينها عبر الهاش.

**أهمية عدم القابلية للتغيير:**

- **سلامة البيانات** :ضمان أن السجل التاريخي دقيق وموثوق.
- **تقليل الاحتيال** :صعوبة التلاعب بالمعاملات المسجلة.
- **بناء الثقة المؤسسية** :توفير سجل يمكن الاعتماد عليه في التدقيق والمراجعة.
- **الامتثال التنظيمي** :دعم متطلبات الاحتفاظ بالسجلات وقابلية التتبع.

ومع ذلك، فإن عدم القابلية للتغيير تطرح أيضًا تحديات، لا سيما فيما يتعلق بحماية البيانات الشخصية وحق الأفراد في المحو، وهو ما يتعارض ظاهريًا مع بعض التشريعات مثل.GDPR

**4.التتبع الكامل للمعاملات**

توفر البلوكتشين **قابلية تتبع شاملة** لجميع المعاملات من بدايتها إلى نهايتها. ويعني ذلك أنه يمكن تتبع مسار أي أصل أو قيمة عبر جميع التحويلات التي مرت بها منذ إنشائها.

هذه الخاصية مهمة بشكل خاص في تطبيقات مثل:

- **سلاسل التوريد** :تتبع المنتجات من المصدر إلى المستهلك.
- **الامتثال المالي** :تتبع مصادر الأموال لأغراض مكافحة غسل الأموال.
- **الملكية الفكرية** :تتبع ملكية الأعمال الإبداعية وحقوق النشر.
- **الأصول الرقمية** :تتبع ملكية وتداول الأصول الرقمية عبر الزمن.

**1.2.آلية عمل البلوكتشين**

تعتمد آلية عمل البلوكتشين على مجموعة من العناصر المترابطة التي تعمل معًا لضمان سلامة وأمان الشبكة. وتشمل هذه العناصر التشفير والتوقيع الرقمي، وبروتوكولات الإجماع، ودور العقد في التحقق والتوزيع.

**أ. التشفيروالتوقيع الرقمي**

يُعد **التشفير** العمود الفقري لأمان البلوكتشين. وتعتمد هذه التقنية على نوع خاص من التشفير يُعرف بـ **التشفيرغير المتماثل(Asymmetric Cryptography)** ، الذي يستخدم زوجًا من المفاتيح: مفتاح عام ومفتاح خاص (Antonopoulos, 2017).

**1.استخدام التشفيرغيرالمتماثل**

في التشفير غير المتماثل، يمتلك كل مستخدم زوجًا فريدًا من المفاتيح:

**المفتاح العام :(Public Key)** يُشبه عنوان البريد الإلكتروني، حيث يمكن مشاركته علنًا ويُستخدم لاستقبال المعاملات والتحقق من التوقيعات. وهو مشتق رياضيًا من المفتاح الخاص لكن لا يمكن استنتاج المفتاح الخاص منه.

**المفتاح الخاص :(Private Key)** يُشبه كلمة السر، ويجب أن يبقى سريًا تمامًا. يُستخدم لتوقيع المعاملات وإثبات الملكية. وفقدانه يعني فقدان الوصول إلى الأصول المرتبطة به بشكل نهائي.

**العلاقة الرياضية بين المفتاحين** تعمل في اتجاه واحد فقط: يمكن اشتقاق المفتاح العام من المفتاح الخاص، لكن لا يمكن اشتقاق المفتاح الخاص من المفتاح العام. وهذه الخاصية هي ما يضمن أمان النظام بأكمله.

**2.توقيع المعاملات رقميًا**

عند إجراء معاملة على البلوكتشين، يقوم المرسل بتوقيعها رقميًا باستخدام مفتاحه الخاص. وتتم عملية التوقيع الرقمي وفق الخطوات التالية:

1. يُحسب هاش (بصمة رقمية) لبيانات المعاملة.
2. يُشفّر هذا الهاش باستخدام المفتاح الخاص للمرسل، وينتج عنه التوقيع الرقمي.
3. يُرفق التوقيع الرقمي بالمعاملة ويُبث إلى الشبكة.

**وظائف التوقيع الرقمي:**

- **إثبات الهوية** :يُثبت أن المعاملة صادرة من مالك المفتاح الخاص الحقيقي.
- **ضمان النزاهة** :يُثبت أن بيانات المعاملة لم تُعدّل بعد التوقيع.
- **عدم الإنكار** :لا يمكن للمرسل إنكار إجرائه للمعاملة بعد توقيعها.

**3.التحقق من صحة المعاملات**

يتم التحقق من صحة المعاملات من قبل العقد في الشبكة باستخدام المفتاح العام للمرسل:

1. تستقبل العقدة المعاملة مع توقيعها الرقمي.
2. تُحسب بصمة رقمية جديدة لبيانات المعاملة.
3. يُفك تشفير التوقيع الرقمي باستخدام المفتاح العام للمرسل.
4. تُقارن البصمتان: إذا تطابقتا، تُعد المعاملة صحيحة وموثقة.

هذه العملية تضمن أن:

- المعاملة صادرة فعلًا من المرسل المزعوم.
- بيانات المعاملة لم تُحرّف أثناء النقل.

- المرسل يملك بالفعل الأصول التي يرغب في تحويلها.

**ب. الإجماع والتحقق**

في غياب سلطة مركزية، تحتاج شبكة البلوكتشين إلى آلية تسمح لجميع المشاركين بالاتفاق على حالة السجل الموزع. وهنا يأتي دور **بروتوكولات الإجماع** .(Zheng et al., 2017)

**1.بروتوكولات الإجماع المختلفة**

تستخدم البلوكتشين بروتوكولات إجماع مختلفة للتحقق من المعاملات وإضافتها إلى السجل. وتهدف هذه البروتوكولات إلى حل ما يُعرف بـ **"مشكلة الجنرالات البيزنطيين** :"كيف يمكن لمجموعة من الأطراف التي لا تثق ببعضها البعض أن تتوصل إلى اتفاق مشترك حول صحة المعلومات؟

من أشهر بروتوكولات الإجماع:

- **إثبات العمل** :**(Proof of Work - PoW)** يعتمد على حل مسائل رياضية معقدة.
- **إثبات الحصة** :**(Proof of Stake - PoS)** يعتمد على ملكية العملات المشفرة.
- **إثبات الصلاحية المفوضة** :**(DPoS)** يعتمد على انتخاب ممثلين للتحقق.
- **التسامح البيزنطي العملي** :**(PBFT)** يُستخدم في البلوكتشينات المرخصة.

وسيتم تفصيل أهم هذه البروتوكولات في القسم التالي.

**2.آلية التحقق من المعاملات**

تمر عملية التحقق من المعاملات عبر عدة مراحل:

1. **البث** :يبث المرسل معاملته إلى الشبكة.
2. **التجميع** :تقوم العقد بتجميع المعاملات الصحيحة في "تجمع المعاملات.(Mempool) "
3. **التحقق الأولي** :تتحقق العقد من صحة التوقيع الرقمي وتوافر الرصيد الكافي.
4. **إنشاء الكتلة** :يقوم المعدن أو المدقق بتجميع مجموعة من المعاملات في كتلة جديدة.
5. **الإجماع** :تعمل الشبكة وفق بروتوكول الإجماع المعتمد للموافقة على الكتلة.
6. **الإضافة** :تُضاف الكتلة المعتمدة إلى السلسلة وتُوزع على جميع العقد.

**3.دور العقد في الشبكة**

**العقد (Nodes)** هي أجهزة كمبيوتر متصلة بشبكة البلوكتشين وتشارك في تشغيلها. وتوجد أنواع مختلفة من العقد:

**العقد الكاملة** :**(Full Nodes)** تحتفظ بنسخة كاملة من البلوكتشين وتتحقق من جميع المعاملات والكتل بشكل مستقل. وهي تُعد العمود الفقري للشبكة من حيث الأمان واللامركزية.

**العقد الخفيفة** :**(Light Nodes)** تحتفظ فقط برؤوس الكتل وتعتمد على العقد الكاملة للتحقق من المعاملات. وهي مناسبة للأجهزة ذات الموارد المحدودة مثل الهواتف الذكية.

**عقد التعدين/التحقق** :**(Mining/Validator Nodes)** تشارك بنشاط في عملية الإجماع وإنشاء الكتل الجديدة، وتحصل على مكافآت مقابل ذلك.

**2.بروتوكولات الإجماع**

تُعد بروتوكولات الإجماع من أهم العناصر التقنية في بنية البلوكتشين، لأنها الآلية التي تسمح للمشاركين في الشبكة بالاتفاق على حالة السجل الموزع دون الحاجة إلى سلطة مركزية. ويؤثر اختيار بروتوكول الإجماع بشكل مباشر على أمان الشبكة، وكفاءتها، واستهلاكها للطاقة، وقابليتها للتوسع.

**2.1.إثبات العمل(Proof of Work - PoW)**

يُعتبر **إثبات العمل** أول وأشهر بروتوكولات الإجماع المستخدمة في تقنية البلوكتشين. وقد قدّمه ساتوشي ناكاموتو في ورقة البيتكوين البيضاء عام 2008، ويعتمد على فكرة أساسية مفادها أن **إنشاء كتلة جديدة يتطلب بذل جهد حسابي كبير يمكن التحقق منه بسهولة** .(Nakamoto, 2008)

**أ. آلية العمل**

**1.حل مسائل رياضية معقدة**

في بروتوكول إثبات العمل، يتنافس المعدنون على حل **ألغاز تجزئة (Hash Puzzles)** باستخدام قوة حاسوبية كبيرة. والهدف هو إيجاد **نونس** (Nonce)يُنتج هاشًا للكتلة يبدأ بعدد محدد من الأصفار (أو يكون أقل من قيمة هدف معينة).

**خصائص اللغز الحسابي:**

- **صعوبة الحل** :لا توجد طريقة مختصرة لإيجاد النونس الصحيح سوى التجربة والخطأ، مما يتطلب ملايين أو مليارات المحاولات.
- **سهولة التحقق** :بمجرد إيجاد الحل، يمكن لأي عقدة في الشبكة التحقق من صحته بسرعة.
- **صعوبة ديناميكية** :تُعدّل الشبكة صعوبة اللغز تلقائيًا بشكل دوري للحفاظ على متوسط وقت ثابت لإنشاء الكتل (حوالي 10 دقائق في بيتكوين).

**2.التعدين و إنشاء الكتل**

تتم عملية التعدين وفق الخطوات التالية:

1. **تجميع المعاملات** :يختار المعدن مجموعة من المعاملات غير المؤكدة من تجمع المعاملات.
2. **بناء الكتلة** :يُنشئ المعدن كتلة مرشحة تتضمن المعاملات المختارة وبيانات الكتلة السابقة.
3. **البحث عن النونس** :يبدأ المعدن في تجربة قيم مختلفة للنونس حتى يجد قيمة تُنتج هاشًا يستوفي الشروط المطلوبة.
4. **البث والتحقق** :عند إيجاد الحل، يبث المعدن الكتلة إلى الشبكة لتتحقق منها العقد الأخرى.
5. **الإضافة إلى السلسلة** :إذا وافقت غالبية الشبكة، تُضاف الكتلة إلى السلسلة.

**3.مكافآت التعدين**

يتم مكافأة المعدن الناجح بعنصرين:

- **مكافأة الكتلة** :**(Block Reward)** عملات مشفرة جديدة تُنشأ مع كل كتلة. في بيتكوين، بدأت المكافأة بـ 50 بيتكوين وتتناقص إلى النصف كل أربع سنوات تقريبًا فيما يُعرف بـ "التنصيف.(Halving) "
- **رسوم المعاملات** :يحصل المعدن أيضًا على الرسوم التي يدفعها المستخدمون مقابل تضمين معاملاتهم في الكتلة.

**ب. مميزات وتحديات إثبات العمل**

**1.الأمان العالي**

يُعتبر PoW آمنًا بدرجة عالية بسبب الحاجة إلى التحكم في غالبية قوة التجزئة لتنفيذ هجوم ناجح (ما يُعرف بهجوم 51%). وتجعل التكلفة الباهظة لمثل هذا الهجوم من الناحية الحسابية والاقتصادية شبه مستحيل عمليًا في الشبكات الكبيرة مثل بيتكوين.

**2.استهلاك الطاقة**

يُنتقد PoW بشدة لاستهلاكه الهائل للطاقة. فعملية التعدين تتطلب أجهزة متخصصة مثل ASICs وكميات كبيرة من الكهرباء. وقد أظهرت الدراسات أن شبكة بيتكوين وحدها تستهلك طاقة تعادل استهلاك دول بأكملها.(de Vries, 2018)

**3.قابلية التوسع**

يواجه PoW تحديات كبيرة في قابلية التوسع بسبب الوقت والطاقة المطلوبة لحل الألغاز الحسابية، مما يحد من سرعة المعاملات. فبيتكوين تعالج حوالي 7 معاملات في الثانية فقط، مقارنة بآلاف المعاملات التي تعالجها شبكات الدفع التقليدية.

**2.2.إثبات الحصة(Proof of Stake - PoS)**

يُعد **إثبات الحصة** بروتوكول إجماع بديل ظهر استجابة لمشكلات إثبات العمل، خاصة فيما يتعلق باستهلاك الطاقة. ويعتمد على مبدأ مختلف جذريًا: بدلًا من التنافس الحسابي، يعتمد PoS على **ملكية العملات المشفرة** كأساس للمشاركة في عملية التحقق وإنشاء الكتل.(Buterin, 2014)

**أ. آلية العمل**

**1.اختيار المدققين**

يتم اختيار المدققين لإنشاء الكتل بناءً على **كمية العملات التي يمتلكونها ويقومون بتجميدها (Staking) كضمان** .

ويختلف اختيار المدقق بين الشبكات:

- **الاختيار العشوائي الموزون** :كلما زادت الحصة المجمدة، زادت احتمالية الاختيار.
- **عمر العملات** :بعض الأنظمة تأخذ في الاعتبار المدة التي ظلت فيها العملات مجمدة.
- **آليات إضافية** :بعض الشبكات تُدخل عناصر عشوائية لمنع التركيز المفرط.

**2.تجميد العملات(Staking)**

يجب على المدققين **تجميد جزء من عملاتهم كضمان** للمشاركة في عملية التحقق. وتخدم هذه الآلية عدة أغراض:

- **الحافز الاقتصادي** :يُحفّز المدققين على التصرف بأمانة لحماية استثمارهم.
- **العقاب على السلوك الضار** :أي محاولة للغش قد تؤدي إلى مصادرة جزء من الحصة المجمدة فيما يُعرف بـ "القطع.(Slashing) "
- **ضمان الالتزام** :يثبت أن المدقق لديه مصلحة حقيقية في سلامة الشبكة.

**3.توزيع المكافآت**

يتم مكافأة المدققين في PoS بشكل مختلف عن:PoW

- **رسوم المعاملات** :يحصل المدققون عادةً على رسوم المعاملات المتضمنة في الكتل.
- **عائد التجميد** :في بعض الشبكات، يحصل المدققون على عائد على العملات المجمدة.
- **عدم إنشاء عملات جديدة** (في بعض التطبيقات): مما يجعل النظام أقل تضخمية.

**ب. مميزات وتحديات إثبات الحصة**

**1.كفاءة استهلاك الطاقة**

يُعتبر PoS أكثر كفاءة في استخدام الطاقة بفارق شاسع مقارنة بPoW ، حيث لا يتطلب حل ألغاز حسابية مكثفة. وقد أظهر انتقال إيثيريوم من PoW إلى PoS في عام 2022) فيما عُرف بـ"الاندماج" أو (The Merge انخفاضًا في استهلاك الطاقة بنسبة تجاوزت 99.(Ethereum Foundation, 2022) %

**2.مخاطر التركيز**

من أبرز انتقادات PoS أنه قد يؤدي إلى **تركيز السلطة في أيدي أصحاب الحصص الكبيرة**، حيث أن من يملك عملات أكثر تزداد فرصته في إنشاء الكتل والحصول على المكافآت، مما قد يُعمّق التفاوت ويُهدد اللامركزية.

**3.آليات العقاب(Slashing)**

يتم تعزيز الأمان من خلال **آليات العقاب**، حيث يمكن مصادرة جزء من الحصة المجمدة في حالات:

- محاولة التحقق من كتل متعارضة(Double Signing)
- التوقف عن أداء الواجبات (عدم الاتصال)
- أي سلوك ضار آخر يُهدد سلامة الشبكة

وهذه الآليات تخلق حافزًا اقتصاديًا قويًا للمدققين للتصرف بأمانة.

**3.العقود الذكية والتطبيقات اللامركزية**

**3.1.العقود الذكية**

**العقود الذكية (Smart Contracts)** هي برامج حاسوبية مخزنة على البلوكتشين تُنفذ تلقائيًا عند استيفاء شروط محددة مسبقًا، دون الحاجة إلى تدخل بشري أو وسيط. وقد قدّم نيك زابو هذا المفهوم لأول مرة في التسعينيات، لكنه لم يصبح عمليًا إلا مع ظهور منصة إيثيريوم في عام 2015.(Buterin, 2014; Szabo, 1997)

يمكن تشبيه العقد الذكي بـ"آلة بيع" رقمية: تضع فيها المدخلات (العملات)، فتحصل على المخرجات (المنتج) تلقائيًا وفق قواعد مبرمجة مسبقًا. لكن العقود الذكية أكثر تعقيدًا وتنوعًا، إذ يمكنها إدارة معاملات مالية معقدة، وتنفيذ اتفاقيات متعددة الأطراف، وإدارة أصول رقمية.

**أ. خصائص العقود الذكية**

**1.التنفيذ التلقائي**

يتم تنفيذ العقود الذكية تلقائيًا دون الحاجة إلى وسيط، مما يقلل من التكاليف ويزيد من الكفاءة ويُلغي مخاطر التأخير أو الخطأ البشري. فعلى سبيل المثال، في سياق العقارات، يمكن للعقد الذكي نقل ملكية العقار تلقائيًا بمجرد تأكيد استلام الدفعة الكاملة، دون الحاجة إلى موثق أو وسيط.

**2.عدم القابلية للتغيير**

بمجرد نشر العقد الذكي على البلوكتشين، لا يمكن تعديل شروطه أو إلغاؤه، مما يوفر ضمانة بأن جميع الأطراف ملتزمة بالشروط المتفق عليها. وهذا يعزز الثقة ويقلل من النزاعات.

ومع ذلك، فإن عدم القابلية للتغيير يعني أيضًا أن أي خطأ في برمجة العقد لا يمكن إصلاحه بسهولة بعد النشر، مما يجعل عملية التدقيق والاختبار قبل النشر بالغة الأهمية.

**3.الشفافية**

جميع المعاملات التي تتم عبر العقود الذكية تكون مرئية على البلوكتشين ويمكن التحقق منها من قبل أي شخص، مما يعزز الثقة ويتيح المساءلة. كما أن كود العقد الذكي نفسه غالبًا ما يكون متاحًا للعموم، مما يسمح بمراجعته والتحقق من منطقه.

**ب. تطوير العقود الذكية**

**1.لغات البرمجة المستخدمة**

تُستخدم لغات برمجة متخصصة لكتابة العقود الذكية، أبرزها:

- **Solidity**:اللغة الأكثر شيوعًا لمنصة إيثيريوم، وهي مصممة خصيصًا لكتابة العقود الذكية.
- **Vyper**:لغة بديلة لإيثيريوم تركز على البساطة والأمان.
- **Rust**:تُستخدم في منصات مثل Solana و.Polkadot
- **Go**:تُستخدم في.Hyperledger Fabric

**2.منصات التطوير**

أبرز المنصات التي تدعم العقود الذكية:

- **Ethereum**:المنصة الرائدة والأكثر انتشارًا للعقود الذكية.
- **Hyperledger Fabric**:منصة مفتوحة المصدر موجهة للمؤسسات.
- **Solana**:تتميز بسرعة عالية ورسوم منخفضة.
- **Cardano**:تركز على الأمان والأسس الأكاديمية الصارمة.

**3.أفضل الممارسات**

تشمل أفضل الممارسات في تطوير العقود الذكية:

- إجراء اختبارات مكثفة وشاملة قبل النشر
- استخدام أدوات التحليل الأمني المتخصصة مثل MythX وSlither
- إجراء تدقيق أمني من جهات مستقلة
- استخدام أنماط تصميم مُجربة ومعروفة
- تطبيق مبدأ الحد الأدنى من الصلاحيات
- التخطيط لسيناريوهات الطوارئ

**3.2.التطبيقات اللامركزية(DApps)**

**التطبيقات اللامركزية (Decentralized Applications - DApps)** هي تطبيقات تعمل على شبكة البلوكتشين بدلًا من الخوادم المركزية التقليدية. وتُعتبر DApps جزءًا محوريًا من منظومة **Web3**، التي تسعى إلى إعادة بناء الإنترنت على أسس لامركزية تمنح المستخدمين تحكمًا أكبر في بياناتهم وأصولهم الرقمية.

**أ. مكوناتDApp**

**1.الواجهة الأمامية(Frontend)**

تُمثل الجزء الذي يتفاعل معه المستخدمون مباشرة. وعادة ما تُبنى باستخدام تقنيات الويب التقليدية مثل HTML و CSS و JavaScriptومكتبات مثلReact ، لكنها تتصل بالبلوكتشين بدلًا من الخادم المركزي.

**2.العقود الذكية(Backend)**

تُشكل العمود الفقري للتطبيق اللامركزي، حيث تُنفذ المنطق الأساسي وتُدير المعاملات والبيانات على البلوكتشين. وتعمل كبديل للخوادم والقواعد البيانات المركزية.

**3.البلوكتشين (طبقة البيانات)**

تُستخدم شبكة البلوكتشين كطبقة لتخزين البيانات وإدارة المعاملات بشكل آمن وشفاف ولامركزي.

**ب. أنواع التطبيقات اللامركزية**

**1.التمويل اللامركزي(DeFi)**

تُعد تطبيقات DeFi من أكثر التطبيقات اللامركزية انتشارًا واستخدامًا. وتسمح للمستخدمين بإجراء معاملات مالية متنوعة دون وسيط تقليدي. ومن أبرز الأمثلة Uniswap للتداول اللامركزي و Aaveللإقراض والاقتراض.

**2.الألعاب(GameFi)**

تُستخدم التطبيقات اللامركزية في صناعة الألعاب لمنح اللاعبين ملكية حقيقية للأصول الرقمية داخل اللعبة، مما يتيح لهم تداولها وبيعها خارج نطاق اللعبة.

**3.إدارة الهوية**

تُوفر تطبيقات إدارة الهوية اللامركزية للمستخدمين تحكمًا كاملًا في بياناتهم الشخصية، حيث يقررون هم من يحق له الوصول إلى معلوماتهم ومتى.

**4.التمويل اللامركزي(DeFi)**

**4.1.مفهوم التمويل اللامركزي**

يُعد **التمويل اللامركزي (Decentralized Finance - DeFi)** أحد أبرز تطبيقات البلوكتشين وأكثرها تأثيرًا على المشهد المالي المعاصر. وهو نظام مالي يعتمد على تقنية البلوكتشين والعقود الذكية لتقديم خدمات مالية متنوعة دون الحاجة إلى وسطاء مركزيين مثل البنوك أو المؤسسات المالية التقليدية.(Schär, 2021)

يقوم DeFi على فكرة جوهرية مفادها أن **الخدمات المالية الأساسية—من الإقراض والاقتراض إلى التداول والتأمين—يمكن أن تُقدم من خلال بروتوكولات مفتوحة المصدر تعمل على البلوكتشين**، حيث تحل العقود الذكية محل الوسطاء البشريين والمؤسسات المركزية.

**أ. المكونات الأساسية**

**1.المنصات اللامركزية**

تعمل هذه المنصات على شبكات البلوكتشين مثل إيثيريوم، وتتيح للمستخدمين الوصول إلى خدمات مالية متنوعة دون الحاجة إلى فتح حساب مصرفي أو الخضوع لإجراءات معقدة. وتتميز هذه المنصات بأنها:

- **مفتوحة** :يمكن لأي شخص لديه اتصال بالإنترنت ومحفظة رقمية الوصول إليها.
- **غير احتجازية** :يحتفظ المستخدمون بالتحكم في أصولهم دون إيداعها لدى طرف ثالث.
- **قابلة للتركيب** :يمكن دمج بروتوكولات مختلفة معًا لبناء خدمات أكثر تعقيدًا، فيما يُعرف بـ "ليغو المال (Money Legos).

**2.بروتوكولات الإقراض**

تسمح هذه البروتوكولات للمستخدمين بإقراض أو اقتراض العملات الرقمية مباشرة دون وسيط. ومن أبرز هذه البروتوكولات **Aave**و**Compound**، حيث:

- يُودع المقرضون أصولهم الرقمية في مجمعات سيولة
- يحصل المقرضون على عائد (فائدة) على ودائعهم
- يمكن للمقترضين الحصول على قروض مقابل ضمانات رقمية

- تُحدد شروط القرض وأسعار الفائدة تلقائيًا بواسطة العقود الذكية

**3.تبادل العملات**

تشمل **منصات التبادل اللامركزية (DEXs)** مثل **Uniswap**و**SushiSwap**، التي تتيح تداول العملات الرقمية مباشرة بين المستخدمين. وتعتمد هذه المنصات على **مجمعات السيولة** التي يُوفرها المستخدمون أنفسهم بدلًا من دفاتر الأوامر التقليدية.

**ب. المميزات والتحديات**

**1.إزالة الوسطاء**

يُلغي DeFi الحاجة إلى الوسطاء الماليين التقليديين، مما يؤدي إلى:

- خفض التكاليف المرتبطة بالخدمات المالية
- زيادة سرعة المعاملات
- إتاحة الوصول العالمي دون قيود جغرافية
- تمكين المستخدمين من التحكم الكامل في أصولهم

لكن في المقابل، يضع ذلك عبئًا أكبر على المستخدمين لفهم المخاطر وإدارة أصولهم وتأمين مفاتيحهم الخاصة.

**2.الشفافية**

يتم تسجيل جميع المعاملات على البلوكتشين بشكل علني، وتكون أكواد العقود الذكية متاحة للجميع للمراجعة والتدقيق. وهذا يوفر مستوى غير مسبوق من الشفافية مقارنة بالنظام المالي التقليدي.

**3.المخاطر التقنية**

يعتمد DeFi بشكل كلي على العقود الذكية، التي قد تكون عرضة لأخطاء برمجية أو ثغرات أمنية. وقد شهد القطاع عددًا من الحوادث الكبيرة التي أدت إلى خسائر بمئات الملايين من الدولارات بسبب استغلال ثغرات في العقود الذكية. إضافة إلى ذلك، هناك مخاطر مرتبطة بتقلب أسعار الأصول الرقمية، وعدم وجود حماية مؤسسية للمستخدمين في حال الخسارة.

**4.2.تطبيقاتDeFi**

**أ. الإقراض والاقتراض**

**1.منصات الإقراض النظيرللنظير**

تتيح هذه المنصات للمستخدمين إقراض أو اقتراض العملات الرقمية مباشرة من خلال العقود الذكية. ومن أبرز هذه المنصات **Aave**و**Compound**.

**2.الضمانات الرقمية**

في نظامDeFi ، تُؤمَّن القروض عادةً بضمانات رقمية تفوق قيمتها قيمة القرض (الإفراط في الضمان). وإذا انخفضت قيمة الضمانات إلى ما دون حد معين، يتم تصفية القرض تلقائيًا بواسطة العقد الذكي لحماية المقرضين.

**3.آليات تحديد الفائدة**

تُحدد أسعار الفائدة في منصات DeFi بشكل ديناميكي بناءً على **العرض والطلب** في مجمعات السيولة. فعندما يزداد الطلب على الاقتراض ترتفع الفائدة تلقائيًا، والعكس صحيح.

**ب. التداول والمقايضة**

**1.منصات التداول اللامركزية(DEXs)**

تتيح هذه المنصات تداول العملات الرقمية مباشرة بين المستخدمين دون وسيط مركزي، مما يُلغي مخاطر الاحتجاز ويوفر تداولًا مستمرًا على مدار الساعة.

**2.صناعة السوق الآلية(AMM)**

بدلًا من دفتر الأوامر التقليدي، تستخدم DEXs آلية **صناعة السوق الآلية** التي تعتمد على خوارزميات رياضية لتحديد الأسعار بشكل تلقائي بناءً على نسبة الأصول في مجمعات السيولة.

**3.تجميع السيولة**

يمكن للمستخدمين المشاركة في **توفير السيولة** لمنصات التداول اللامركزية عن طريق إيداع أصولهم في مجمعات السيولة. وفي المقابل، يحصلون على جزء من الرسوم التي تُحصّل من التداولات.

**5.البلوكتشين في الصناعة والأعمال**

**5.1.سلاسل التوريد**

يُعد تطبيق البلوكتشين في إدارة سلاسل التوريد من أكثر حالات الاستخدام واعدية خارج القطاع المالي، لأن سلاسل التوريد بطبيعتها تتضمن أطرافًا متعددة وعمليات معقدة تتطلب درجة عالية من الثقة والشفافية والتتبع.(Kshetri, 2018)

**أ. تتبع المنتجات**

**1.تتبع المنشأ**

تُستخدم البلوكتشين لتتبع أصل المنتجات من المصدر إلى المستهلك النهائي عبر سجل غير قابل للتغيير. وقد بدأت شركات كبرى مثل **Walmart** في استخدام البلوكتشين لتتبع المواد الغذائية من المزارع إلى المتاجر، مما يتيح تحديد مصدر أي مشكلة في سلامة الغذاء في ثوانٍ بدلًا من أيام.

**2.ضمان الجودة**

تساعد البلوكتشين في ضمان جودة المنتجات من خلال تسجيل ظروف التخزين والنقل ودرجات الحرارة والرطوبة وغيرها من المعلومات الحرجة. وفي صناعة الأدوية بشكل خاص، تُستخدم البلوكتشين لمنع تداول الأدوية المزيفة، مما يحمي صحة المستهلكين.

**3.مكافحة التزوير**

يوفر السجل غير القابل للتغيير على البلوكتشين وسيلة فعالة لمكافحة التزوير في صناعات حساسة مثل الأغذية والأدوية والمنتجات الفاخرة.

**ب. إدارة العمليات**

**1.أتمتة العمليات**

تُستخدم العقود الذكية لأتمتة العمليات في سلسلة التوريد، مثل تحرير المدفوعات تلقائيًا عند تأكيد استلام البضائع، أو تفعيل أوامر التوريد عند وصول المخزون إلى حد معين.

**2.الشفافية لجميع الأطراف**

توفر البلوكتشين رؤية مشتركة وموحدة لجميع الأطراف في سلسلة التوريد، مما يقلل من النزاعات ويعزز الثقة ويُسرّع تسوية الخلافات.

**3.تحسين الكفاءة**

من خلال تقليل الأعمال الورقية وتحسين التنسيق بين الأطراف وأتمتة العمليات الروتينية، تساهم البلوكتشين في تحسين الكفاءة التشغيلية وخفض التكاليف.

**5.2.التأمين والخدمات المالية**

**أ. التأمين الذكي**

**1.العقود الذكية للتأمين**

تُستخدم العقود الذكية لأتمتة عمليات التأمين، بما في ذلك دفع التعويضات تلقائيًا عند تحقق شروط محددة وقابلة للتحقق. على سبيل المثال، في التأمين على تأخر الرحلات الجوية، يمكن للعقد الذكي التحقق تلقائيًا من بيانات الرحلة وصرف التعويض دون الحاجة إلى تقديم مطالبة.

**2.معالجة المطالبات**

تساعد البلوكتشين في تسريع عملية معالجة المطالبات من خلال توفير سجل شفاف يقلل من النزاعات ويُمكّن من التسوية العادلة والسريعة.

**3.تقييم المخاطر**

تُستخدم البلوكتشين لجمع وتحليل بيانات العملاء من مصادر متعددة بشكل آمن، مما يساعد في تسعير التأمين بدقة وشفافية أكبر.

**ب. الخدمات المصرفية**

**1.المدفوعات العابرة للحدود**

توفر البلوكتشين آلية لإجراء المدفوعات الدولية بسرعة أكبر وتكلفة أقل مقارنة بالأنظمة التقليدية التي قد تستغرق أيامًا وتفرض رسومًا مرتفعة.

**2.التمويل التجاري**

تُبسّط البلوكتشين عمليات التمويل التجاري مثل الاعتمادات المستندية من خلال رقمنة المستندات وأتمتة التحقق والمطابقة عبر العقود الذكية.

**3.إدارة الهوية**

توفر البلوكتشين نموذجًا جديدًا لإدارة الهوية الرقمية يتيح للأفراد التحكم في بياناتهم الشخصية ومشاركتها بشكل انتقائي مع المؤسسات المالية.

**6.تحديات وقضايا البلوكتشين**

**6.1.التحديات التقنية**

**أ. قابلية التوسع**

تُعد قابلية التوسع من أكبر التحديات التي تواجه تقنية البلوكتشين، وتتجلى في ثلاثة أبعاد رئيسية:(Zheng et al., 2017)

**1.حجم المعاملات**

تواجه شبكات البلوكتشين تحديات كبيرة في التعامل مع الحجم المتزايد للمعاملات والبيانات. فكل عقدة كاملة تحتاج إلى تخزين نسخة كاملة من السلسلة، التي تتضخم باستمرار. وقد وصل حجم سلسلة بيتكوين إلى مئات الجيجابايت، بينما تجاوزت إيثيريوم عدة تيرابايت مع تاريخها الكامل، مما يجعل المشاركة الكاملة في الشبكة مكلفة ومعقدة بشكل متزايد.

**2.سرعة المعالجة**

تُعد سرعة المعالجة من أبرز نقاط ضعف البلوكتشين مقارنة بالأنظمة التقليدية. فبيتكوين تعالج حوالي 7 معاملات في الثانية، وإيثيريوم حوالي 15-30 معاملة في الثانية، بينما تعالج شبكة **Visa**ما يزيد عن 1700 معاملة في الثانية وقد تصل طاقتها القصوى إلى 65,000 معاملة في الثانية.

هذا الفرق الهائل في الإنتاجية يُشكل عائقًا أمام تبني البلوكتشين في التطبيقات التي تتطلب حجمًا كبيرًا من المعاملات.

**3.تكلفة المعاملات**

ترتفع تكلفة المعاملات (رسوم الغاز في إيثيريوم مثلًا) بشكل ملحوظ في فترات الذروة عندما يزداد الطلب على مساحة الكتلة، مما قد يجعل استخدام البلوكتشين غير اقتصادي للمعاملات الصغيرة.

**ب. الأمان والخصوصية**

**1.هجمات 51%**

تشكل هجمات 51% تهديدًا نظريًا وعمليًا لبعض الشبكات الأصغر، حيث يمكن لمجموعة تسيطر على أغلبية قوة الحوسبة إعادة تنظيم الكتل وعكس المعاملات. وبينما يُعد هذا الهجوم شبه مستحيل على شبكات كبيرة مثل بيتكوين بسبب التكلفة الباهظة، فإنه يظل مصدر قلق للشبكات الأصغر.

**2.حماية المفاتيح الخاصة**

يعتمد أمان أصول المستخدمين على البلوكتشين بشكل كامل على حماية المفاتيح الخاصة. وفقدان هذه المفاتيح يعني فقدان الأصول بشكل نهائي ولا رجعة فيه، مما يستلزم حلولًا أكثر أمانًا وسهولة لإدارة المفاتيح.

**3.خصوصية المعاملات**

رغم أن البلوكتشين توفر شفافية، فإن هذا قد يتعارض مع خصوصية المستخدمين في سياقات معينة. وتعمل عدة مشاريع على تطوير تقنيات لتعزيز الخصوصية مع الحفاظ على قابلية التحقق، مثل **إثباتات المعرفة الصفرية (Zero-Knowledge Proofs)**والتوقيعات الحلقية.

**6.2.التحديات التنظيمية والقانونية**

**أ. الإطار التنظيمي**

**1.التشريعات الحالية**

تواجه البلوكتشين تحديات في التكيف مع التشريعات القائمة، مثل **اللائحة العامة لحماية البيانات (GDPR)** التي تمنح الأفراد "الحق في النسيان"، وهو ما يتعارض جوهريًا مع خاصية عدم القابلية للتغيير في البلوكتشين.

**2.التحديات القانونية**

العقود الذكية، رغم كفاءتها، تثير تساؤلات قانونية مهمة حول:

- هل تُعد عقودًا قانونية ملزمة؟
- كيف تُحل النزاعات الناشئة عنها؟
- من يتحمل المسؤولية عن الأخطاء البرمجية؟
- كيف يُطبق القانون عبر الحدود؟

**3.حماية المستهلك**

تفتقر العديد من الدول إلى أطر قانونية كافية لحماية مستخدمي البلوكتشين والأصول الرقمية، خاصة في حالات الاحتيال أو فقدان الأصول أو الأعطال التقنية.

**ب. التحديات الاجتماعية**

**1.قبول المستخدمين**

يعتمد انتشار البلوكتشين على قبول المستخدمين، وهو ما يتطلب تحسين تجربة الاستخدام وتقليل التعقيد التقني ورفع مستوى الثقة في التقنية.

**2.التعليم والتوعية**

ما تزال المعرفة بالبلوكتشين محدودة لدى شريحة واسعة من المجتمع، كما تفتقر كثير من الجامعات والمؤسسات التعليمية إلى برامج متخصصة كافية.

**3.التأثير البيئي**

يُثير استهلاك الطاقة الهائل لشبكات البلوكتشين المعتمدة على إثبات العمل مخاوف بيئية جدية. وقد أظهرت الأبحاث أن شبكة بيتكوين وحدها تستهلك طاقة تعادل استهلاك دول بأكملها .(de Vries, 2018) ورغم أن الانتقال إلى إثبات الحصة يُقلل هذا الأثر بشكل كبير، فإن البصمة البيئية تظل موضوعًا يتطلب اهتمامًا مستمرًا.

**7.مستقبل البلوكتشين**

**7.1.الاتجاهات المستقبلية**

**أ. التطورات التقنية**

**1.البلوكتشين 3.0**

يشير مصطلح **"البلوكتشين 3.0 "**إلى الجيل القادم من تقنيات البلوكتشين التي تهدف إلى تجاوز القيود الحالية وتمكين تطبيقات أكثر تعقيدًا وكفاءة .(Swan, 2015) وتتضمن هذه التطورات:

- **إثباتات المعرفة الصفرية (Zero-Knowledge Proofs)**: تقنية تشفيرية تسمح بإثبات صحة معلومة دون الكشف عن المعلومة ذاتها، مما يجمع بين الخصوصية وقابلية التحقق.
- **العقود الذكية المتقدمة**: عقود أكثر مرونة وقدرة على التعامل مع المنطق المعقد والتكامل مع مصادر البيانات الخارجية.
- **الحوكمة اللامركزية المتقدمة**: آليات أكثر نضجًا لاتخاذ القرارات الجماعية وتطوير البروتوكولات.

**2.التشغيل البيني(Interoperability)**

يُعد التشغيل البيني بين سلاسل الكتل المختلفة أحد التحديات والفرص الرئيسية. فتطوير بروتوكولات تشغيلية بينية سيسمح بتبادل البيانات والقيمة بين شبكات البلوكتشين المختلفة، مما يعزز من فاعلية المنظومة ككل ويمنع التجزئة (Watanabe et al., 2016).

ومن أبرز المشاريع في هذا المجال:

- **Polkadot**: تهدف إلى ربط بلوكتشينات متعددة في شبكة واحدة.
- **Cosmos**: توفر بنية تحتية للتواصل بين السلاسل.
- **جسور السلاسل (Cross-chain Bridges)**: تتيح نقل الأصول والبيانات بين شبكات مختلفة.

**3.تحسين قابلية التوسع**

تُعد قابلية التوسع من أكثر المجالات نشاطًا في البحث والتطوير، وتشمل الحلول المقترحة:(Tasca & Tessone, 2019)

- **حلول الطبقة الثانية :(Layer 2)** مثل Lightning Network لبيتكوين و Rollupsلإيثيريوم، التي تنقل جزءًا من المعاملات خارج السلسلة الرئيسية.
- **التجزئة :(Sharding)** تقسيم الشبكة إلى أجزاء أصغر تعمل بشكل متوازٍ.
- **السلاسل الجانبية :(Sidechains)** سلاسل مستقلة مرتبطة بالسلسلة الرئيسية.

**ب. مجالات التطبيق الجديدة**

**1.إنترنت الأشياء(IoT)**

يُعد دمج البلوكتشين مع إنترنت الأشياء من أكثر المجالات واعدية. فالبلوكتشين يمكن أن توفر طبقة أمان وثقة للبيانات المتبادلة بين الأجهزة الذكية، وتمكين المعاملات الآلية بين الأجهزة، وتوفير سجل غير قابل للتلاعب لبيانات أجهزة الاستشعار (Christidis & Devetsikiotis, 2016).

**2.الذكاء الاصطناعي(AI)**

يمكن للبلوكتشين تحسين شفافية وموثوقية أنظمة الذكاء الاصطناعي من خلال تتبع قرارات الذكاء الاصطناعي وتوثيقها، وتأمين البيانات المستخدمة في التدريب وضمان نزاهتها، وإنشاء أسواق لامركزية لنماذج الذكاء الاصطناعي (Tapscott & Tapscott, 2016).

**3.الهوية الرقمية**

تُعد إدارة الهوية الرقمية من التطبيقات الأكثر إلحاحًا، حيث يمكن للبلوكتشين توفير نظام **هوية ذاتية السيادة-Self) (Sovereign Identity**يمنح الأفراد تحكمًا كاملًا في بياناتهم الشخصية دون الاعتماد على مزود مركزي (Dunphy & Petitcolas, 2018).

**7.2.تأثير البلوكتشين على المجتمع**

**أ. التأثير الاقتصادي**

**1.نماذج الأعمال الجديدة**

تُحدث البلوكتشين تحولًا في نماذج الأعمال التقليدية من خلال تمكين اللامركزية والتخلص من الوسطاء. فالعقود الذكية والمنظمات اللامركزية المستقلة (DAOs) تفتح آفاقًا جديدة لتنظيم النشاط الاقتصادي.(Iansiti & Lakhani, 2017)

**2.تغيير طبيعة الوظائف**

يُتوقع أن تُحدث البلوكتشين تغييرات في سوق العمل، حيث تختفي بعض الوظائف الوسيطة وتظهر وظائف جديدة في مجالات مثل تطوير العقود الذكية، وتدقيق البلوكتشين، وإدارة الشبكات اللامركزية.(Catalini & Gans, 2020)

**3.الابتكار المالي**

تُعد البلوكتشين محركًا رئيسيًا للابتكار المالي من خلال تمكين أدوات مالية جديدة مثل العملات الرقمية، والأصول المرمّزة، والتمويل اللامركزي.(Mougayar, 2016)

**ب. التأثير الاجتماعي**

**1.الشمول المالي**

يمكن للبلوكتشين أن تساهم في تعزيز **الشمول المالي** من خلال توفير خدمات مالية أساسية للأفراد غير المتعاملين مع البنوك، خاصة في المناطق النائية أو الدول النامية. فكل ما يحتاجه الفرد هو هاتف ذكي واتصال بالإنترنت للوصول إلى خدمات مالية لامركزية.

**2.الديمقراطية الرقمية**

تُوفر البلوكتشين إمكانية إنشاء أنظمة تصويت أكثر شفافية وأمانًا ومقاومة للتزوير، مما قد يعزز المشاركة الديمقراطية والثقة في العمليات الانتخابية.(Atzori, 2017)

**3.الخصوصية والشفافية**

تطرح البلوكتشين معادلة دقيقة بين الخصوصية والشفافية. فالشفافية المتأصلة في التقنية تخدم أهداف المساءلة والنزاهة، لكنها قد تتعارض مع حق الأفراد في الخصوصية. وتعمل الأبحاث الحالية على تطوير حلول تحقق التوازن بين هذين البُعدين.(Zyskind & Nathan, 2015)

**الخاتمة**

تمثل تقنية البلوكتشين تحولًا عميقًا في كيفية تسجيل المعاملات وبناء الثقة وتنظيم التفاعل الاقتصادي والاجتماعي في البيئة الرقمية. فمنذ ظهورها كبنية تحتية لعملة البيتكوين، تطورت هذه التقنية لتصبح منصة متعددة الاستخدامات تمتد تطبيقاتها من التمويل اللامركزي إلى سلاسل التوريد والتأمين والهوية الرقمية والحوكمة.

وقد بيّنت هذه المحاضرة أن البلوكتشين ليست مجرد تقنية تشفيرية، بل هي **نموذج جديد لتنظيم العلاقات والمعاملات** يقوم على مبادئ اللامركزية والشفافية وعدم القابلية للتغيير. وقد أفرزت هذه المبادئ ابتكارات مهمة مثل العقود الذكية والتطبيقات اللامركزية والتمويل اللامركزي، لكنها أثارت في الوقت نفسه تحديات تقنية وتنظيمية واجتماعية لا يمكن تجاهلها.

ومن أبرز الدروس المستفادة:

**أولًا** :أن البلوكتشين ليست حلًا سحريًا لكل مشكلة. فهناك حالات استخدام تكون فيها البلوكتشين مناسبة تمامًا، وحالات أخرى تكون فيها قواعد البيانات التقليدية أكثر كفاءة وعملية.

**ثانيًا** :أن التحديات التقنية مثل قابلية التوسع واستهلاك الطاقة والخصوصية تظل عقبات حقيقية تتطلب حلولًا مبتكرة، وأن كثيرًا من هذه الحلول قيد التطوير والتجريب.

**ثالثًا** :أن الإطار التنظيمي والقانوني يحتاج إلى مواكبة التطور التقني لضمان حماية المستخدمين دون إعاقة الابتكار.

**رابعًا** :أن إمكانات البلوكتشين في مجالات الشمول المالي والشفافية والحوكمة تجعلها أداة ذات أبعاد اجتماعية واقتصادية تتجاوز البُعد التقني.

**خامسًا** :أن مستقبل البلوكتشين يعتمد على التقدم في عدة مسارات متوازية: التطور التقني، والنضج التنظيمي، والقبول المجتمعي، وتطوير حالات استخدام حقيقية ذات قيمة مضافة.

وفي النهاية، يمكن القول إن البلوكتشين لا تزال في مراحلها المبكرة نسبيًا، وأن إمكاناتها الحقيقية لم تتحقق بالكامل بعد. لكن فهم أسسها التقنية وآليات عملها وتطبيقاتها وتحدياتها يُعد ضرورة لكل من يسعى إلى فهم مستقبل التكنولوجيا والمال والأعمال في العصر الرقمي.

**ملخص المحاضرة**

تناولت هذه المحاضرة تقنية البلوكتشين من خلال سبعة محاور متكاملة. في **القسم الأول**، جرى عرض الأسس النظرية والتقنية بما في ذلك مكونات الكتلة وخصائص البلوكتشين وآليات التشفير والتحقق. وفي **القسم الثاني**، فُصّلت بروتوكولات الإجماع الرئيسية (PoW و PoS) من حيث الآلية والمزايا والتحديات. أما **القسم الثالث** فتناول العقود الذكية والتطبيقات اللامركزية، بينما ركز **القسم الرابع** على التمويل اللامركزي ومكوناته وتطبيقاته. وعرض **القسم الخامس** تطبيقات

البلوكتشين في الصناعة والأعمال، فيما تناول **القسم السادس** التحديات التقنية والتنظيمية والاجتماعية. واختتمت المحاضرة بـ**القسم السابع** الذي استشرف مستقبل البلوكتشين وتأثيرها على الاقتصاد والمجتمع.

**أسئلة للمراجعة والنقاش**

1. ما المكونات الأساسية للكتلة في البلوكتشين؟ وكيف تضمن الربط الآمن بين الكتل المتعاقبة؟
2. قارن بين بروتوكول إثبات العمل (PoW) وإثبات الحصة (PoS) من حيث الآلية والأمان والكفاءة البيئية.
3. ما العقود الذكية؟ وكيف تختلف عن العقود التقليدية من حيث التنفيذ والمرونة؟
4. ناقش مفهوم التمويل اللامركزي (DeFi) وبيّن كيف يختلف عن النظام المالي التقليدي.
5. كيف يمكن استخدام البلوكتشين لتحسين إدارة سلاسل التوريد؟ أعطِ أمثلة عملية.
6. ما أبرز التحديات التقنية التي تواجه قابلية توسع البلوكتشين؟ وما الحلول المقترحة؟
7. ناقش التوتر بين شفافية البلوكتشين وحماية الخصوصية.
8. كيف يمكن للبلوكتشين أن تساهم في تعزيز الشمول المالي؟
9. ما التحديات القانونية المرتبطة بالعقود الذكية؟ وكيف يمكن معالجتها؟
10. استشرف مستقبل البلوكتشين في ضوء التطورات التقنية مثل التشغيل البيني وإثباتات المعرفة الصفرية.

## المحاضرة السادسة: تحديات التكنولوجيا المالية

**مقدمة:**

مع التقدم التكنولوجي المتسارع والتحول الرقمي الذي يشهده العالم، برزت التكنولوجيا المالية (FinTech) كعنصر أساسي في تطور القطاع المالي، حيث أسهمت في تحسين العمليات المالية وزيادة كفاءتها. ومع ذلك، فإن هذا القطاع يواجه تحديات كبيرة تتطلب فهماً عميقاً وتحليلاً دقيقاً لضمان استدامة نموه.

من خلال هذه المحاضرة، سنعمل على استكشاف التحديات الرئيسية التي تواجه قطاع التكنولوجيا المالية، بدءاً من القضايا التنظيمية والأمن السيبراني إلى الابتكار المستمر والتغيرات في توقعات العملاء. كما سنتناول تحليل آثار هذه التحديات على تطور القطاع المالي، مع التركيز على تقديم حلول مبتكرة لمواجهتها.

وفي النهاية، سنناقش كيفية تقييم مستقبل التكنولوجيا المالية في ظل هذه التحديات، مستشرفين الفرص المتاحة لتطوير هذا القطاع الحيوي وتعزيز دوره في تحقيق التحول الرقمي على نطاق واسع.

بعد دراسة هذه المحاضرة، سيكون الطالب قادراً على:

1. فهم التحديات الرئيسية التي تواجه قطاع التكنولوجيا المالية
2. تحليل آثار هذه التحديات على تطور القطاع المالي
3. استكشاف الحلول الممكنة لمواجهة هذه التحديات
4. تقييم مستقبل التكنولوجيا المالية في ضوء هذه التحديات

### 1. التحديات الأمنية والتقنية

#### 1.1. الأمن السيبراني والحماية من الهجمات

**أ) تهديدات الأمن السيبراني:**

1. **هجمات التصيد الاحتيالي المتقدمة** :تُعد هجمات التصيد الاحتيالي من أكثر التهديدات شيوعًا، حيث تستخدم أساليب متطورة لخداع الضحايا للكشف عن معلومات حساسة مثل كلمات المرور أو البيانات المالية. تُستخدم تقنيات الذكاء الاصطناعي لإنشاء رسائل بريد إلكتروني تبدو شرعية، مما يجعل اكتشافها أكثر صعوبة.
2. **برامج الفدية والبرمجيات الخبيثة** :تشكل برامج الفدية تهديدًا كبيرًا، حيث تقوم بتشفير بيانات الضحية وطلب فدية لفك التشفير. في عام 2023، تعرضت 76% من المنظمات لهجمات برامج الفدية، مما أدى إلى خسائر مالية كبيرة وتعطيل العمليات.
3. **هجمات حجب الخدمة الموزعة (DDoS)** :تستهدف هذه الهجمات إغراق الخوادم بكميات هائلة من البيانات، مما يؤدي إلى تعطيل الخدمات. تُستخدم هذه الهجمات بشكل متزايد ضد البنية التحتية الحيوية، مثل أنظمة الطاقة والاتصالات.
4. **سرقة الهويات والاحتيال المالي** :تُعد سرقة الهويات أحد أخطر التهديدات، حيث يتم استخدام المعلومات المسروقة لتنفيذ عمليات احتيال مالية. تشير التقارير إلى أن الهجمات المستهدفة أصبحت أكثر تعقيدًا، مما يجعل اكتشافها أكثر صعوبة.

**ب) تحديات الحماية:**

1. **تطور أساليب الهجمات باستمرار** :تُظهر الهجمات الإلكترونية تطورًا مستمرًا في التعقيد، مما يتطلب تحديثًا مستمرًا لأنظمة الحماية. على سبيل المثال، تستخدم الهجمات الحديثة تقنيات الذكاء الاصطناعي لتجاوز أنظمة الكشف التقليدية.
2. **تعقيد البنية التحتية التقنية** :مع زيادة الاعتماد على الحوسبة السحابية وإنترنت الأشياء، أصبحت البنية التحتية التقنية أكثر تعقيدًا، مما يزيد من نقاط الضعف التي يمكن استغلالها.
3. **صعوبة موازنة الأمان مع سهولة الاستخدام** :يجب أن توفر أنظمة الأمان حماية قوية دون أن تعيق تجربة المستخدم. ومع ذلك، فإن تحقيق هذا التوازن يعد تحديًا كبيرًا، خاصة في البيئات التي تعتمد على الوصول عن بُعد.
4. **تكلفة تنفيذ وتحديث أنظمة الأمان** :تتطلب أنظمة الأمان الحديثة استثمارات كبيرة في التكنولوجيا والموارد البشرية. بالإضافة إلى ذلك، يجب تحديث هذه الأنظمة بانتظام لمواكبة التهديدات الجديدة، مما يزيد من التكاليف.

#### 2.1 حماية البيانات والخصوصية

**أ) إدارة البيانات:**

1. **تخزين كميات هائلة من البيانات المالية الحساسة** :مع زيادة حجم البيانات التي يتم جمعها، أصبحت إدارة تخزين هذه البيانات تحديًا كبيرًا. يجب أن تكون أنظمة التخزين آمنة وقادرة على التعامل مع الكميات الكبيرة من البيانات دون تعريضها للخطر.

2. **تحديات النسخ الاحتياطي والتعافي من الكوارث** :تُعد عمليات النسخ الاحتياطي والتعافي من الكوارث جزءًا أساسيًا من إدارة البيانات. ومع ذلك، فإن ضمان استعادة البيانات بسرعة وفعالية في حالة حدوث خرق أمني يعد تحديًا كبيرً.

3. **إدارة صلاحيات الوصول للبيانات** :يجب أن تكون أنظمة التحكم في الوصول قادرة على تحديد من يمكنه الوصول إلى البيانات الحساسة وتقييد هذا الوصول بناءً على الأدوار والمسؤوليات. يُعد تطبيق هذه الأنظمة بشكل فعال تحديًا كبيرًا، خاصة في المنظمات الكبيرة.

4. **تشفير البيانات في حالة الحركة والسكون** :يُعد تشفير البيانات أحد أهم أدوات الحماية، حيث يضمن أن البيانات تبقى آمنة سواء كانت مخزنة أو في حالة انتقال. ومع ذلك، فإن تطبيق التشفير بشكل شامل يعد تحديًا تقنيًا كبيرً.

**ب) خصوصية المستخدم:**

1. **حماية المعلومات الشخصية والمالية** :تُعد حماية البيانات الشخصية والمالية للمستخدمين أولوية قصوى. يجب أن تكون أنظمة الحماية قادرة على منع الوصول غير المصرح به إلى هذه المعلوم.

2. **تحديات الامتثال لقوانين حماية البيانات** :يجب أن تلتزم المنظمات بقوانين حماية البيانات مثل GDPR وCCPA، والتي تفرض متطلبات صارمة على كيفية جمع البيانات ومعالجتها. يُعد الامتثال لهذه القوانين تحديًا كبيرًا، خاصة مع تعدد القوانين وتناقضها أحيانًا.

3. **موازنة الشخصنة مع الخصوصية** :تُعد الشخصنة أداة قوية لتحسين تجربة المستخدم، ولكنها تتطلب جمع كميات كبيرة من البيانات الشخصية. يجب أن توازن المنظمات بين توفير تجربة مخصصة وحماية خصوصية المستخدمين.

4. **التعامل مع البيانات عبر الحدود** :تُعد إدارة البيانات التي يتم نقلها عبر الحدود تحديًا كبيرًا، خاصة مع وجود قوانين مختلفة في كل دولة. يجب أن تكون المنظمات قادرة على ضمان حماية البيانات وفقًا للمعايير الدولية.

**2. التحديات التشغيلية**

**1.2 قابلية التوسع والأداء**

تعد قابلية التوسع والأداء من التحديات الرئيسية التي تواجه المؤسسات في ظل النمو المتسارع وزيادة الطلب على الخدمات الرقمية. يتطلب ذلك بنية تحتية مرنة وقادرة على التكيف مع التغيرات السريعة في حجم المعاملات وعدد المستخدمين، مع الحفاظ على الأداء العالي واستمرارية الخدمة.

**أ) تحديات النمو:**

1. **التعامل مع الزيادة المستمرة في حجم المعاملات:**

مع نمو الأعمال، تزداد أحجام المعاملات بشكل كبير، مما يتطلب أنظمة قادرة على التعامل مع هذا النمو دون تأخير أو

انقطاع. يمكن أن يؤدي الفشل في تحقيق ذلك إلى تعطل الخدمات وفقدان العملاء. على سبيل المثال، قد تواجه منصات التجارة الإلكترونية زيادة في حركة المرور خلال مواسم العطلات، مما يتطلب بنية تحتية قابلة للتوسع لضمان استمرارية الخدمة.

2. **الحفاظ على الأداء مع توسع قاعدة المستخدمين:**

مع زيادة عدد المستخدمين، يصبح الحفاظ على أداء النظام تحديًا كبيرًا. يتطلب ذلك تحسينًا مستمرًا للبنية التحتية والتطبيقات لضمان تجربة مستخدم سلسة. يمكن أن يؤدي التوسع الأفقي (إضافة خوادم إضافية) أو الرأسي (تحسين قوة الخوادم الحالية) إلى تحقيق هذا الهدف.

3. **تحسين زمن الاستجابة للمعاملات:**

يعتبر زمن الاستجابة السريع للمعاملات أمرًا بالغ الأهمية لرضا العملاء. يمكن أن يؤدي استخدام تقنيات مثل التخزين المؤقت (Caching) وموازنة التحميل (Load Balancing) إلى تحسين الأداء وتقليل زمن الاستجابة.

4. **إدارة الموارد التقنية بكفاءة:**

يتطلب النمو السريع إدارة فعالة للموارد التقنية، بما في ذلك الخوادم وقواعد البيانات والشبكات. يمكن أن تساعد الحلول السحابية في توفير مرونة عالية وتقليل التكاليف من خلال التوسع التلقائي حسب الحاجة.

**ب) البنية التحتية:**

1. **تحديث الأنظمة القديمة:**

تعتمد العديد من المؤسسات على أنظمة قديمة قد لا تكون قادرة على مواكبة متطلبات النمو. يتطلب ذلك استثمارات في تحديث هذه الأنظمة أو استبدالها بحلول أكثر حداثة .

2. **دمج التقنيات الجديدة:**

يتطلب التوسع دمج تقنيات جديدة مثل الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء (IoT) لتحسين العمليات وزيادة الكفاءة. ومع ذلك، يمكن أن يكون هذا التكامل معقدًا ويتطلب تخطيطًا دقيقًا .

3. **إدارة التكامل مع الأنظمة المختلفة:**

مع توسع المؤسسات، تزداد الحاجة إلى التكامل بين الأنظمة المختلفة. يتطلب ذلك استخدام واجهات برمجية (APIs) قوية ومرنة لضمان التواصل الفعال بين الأنظمة .

4. **ضمان استمرارية الخدمة:**

يجب أن تكون البنية التحتية قادرة على التعامل مع حالات الطوارئ مثل انقطاع التيار الكهربائي أو الهجمات السيبرانية. يمكن أن تساعد خطط التعافي من الكوارث (Disaster Recovery Plans) في ضمان استمرارية الخدمة.

### 2.2 إدارة المخاطر التشغيلية

تعتبر إدارة المخاطر التشغيلية عنصرًا حيويًا لضمان استمرارية الأعمال وحماية المؤسسات من الخسائر المالية والسمعية. تشمل هذه المخاطر الأخطاء البشرية، الأعطال التقنية، والتهديدات الخارجية، مما يتطلب استراتيجيات فعالة للتخفيف منها.

**أ) تحديات التشغيل:**

1. **إدارة الأخطاء والأعطال التقنية:**

يمكن أن تؤدي الأخطاء البشرية أو الأعطال التقنية إلى تعطل العمليات وخسائر مالية. يتطلب ذلك تنفيذ ضوابط داخلية قوية وبرامج تدريبية لضمان كفاءة الموظفين .

2. **ضمان دقة وسلامة المعاملات:**

تعتبر دقة المعاملات وسلامتها أمرًا بالغ الأهمية، خاصة في القطاعات المالية. يمكن أن تساعد تقنيات التشفير والتحقق من الهوية في تقليل مخاطر الاحتيال .

3. **التعامل مع حالات الطوارئ:**

يجب أن تكون المؤسسات مستعدة للتعامل مع حالات الطوارئ مثل الكوارث الطبيعية أو الهجمات السيبرانية. يتطلب ذلك وضع خطط طوارئ شاملة واختبارها بانتظام .

4. **إدارة سلسلة التوريد التقني:**

يمكن أن تؤدي اضطرابات سلسلة التوريد إلى تعطل العمليات. يتطلب ذلك تنويع الموردين ومراقبة أدائهم بشكل مستمر.

**ب) ضمان الجودة:**

1. **اختبار الأنظمة والتطبيقات:**

يجب اختبار الأنظمة والتطبيقات بشكل دوري لضمان جودتها وسلامتها. يمكن أن تساعد الاختبارات الآلية في اكتشاف الأخطاء مبكرًا .

2. **مراقبة الأداء المستمر:**

يتطلب ضمان الجودة مراقبة مستمرة لأداء الأنظمة. يمكن أن تساعد أدوات المراقبة في اكتشاف المشكلات قبل أن تؤثر على العمليات .

3. **تحديث وصيانة الأنظمة:**

يجب تحديث الأنظمة وصيانتها بانتظام لضمان استمرارية الأداء. يتطلب ذلك جدولة صيانة منتظمة وتطبيق التحديثات الأمنية .

4. **إدارة التغيير والتحديثات:**

يجب إدارة التغييرات في الأنظمة بعناية لتجنب تعطيل العمليات. يتطلب ذلك اختبارًا شاملًا قبل تطبيق التحديثات .

**3. تحديات المنافسة والسوق**

**1.3 المنافسة المتزايدة**

يشهد القطاع المالي تحولات جذرية مع دخول لاعبين جدد وتطور النماذج التجارية، مما يفرض تحديات كبيرة على المؤسسات القائمة.

**أ) تحديات السوق:**

1. **دخول شركات التقنية الكبرى للقطاع المالي:**
أدى دخول شركات التكنولوجيا الكبرى مثل "جوجل" و"أمازون" إلى القطاع المالي إلى زيادة حدة المنافسة، حيث تستفيد هذه الشركات من تقنياتها المتقدمة وقواعد عملائها الواسعة لتقديم خدمات مالية مبتكرة. هذا التوجه يهدد حصة البنوك التقليدية في السوق.

2. **المنافسة مع البنوك التقليدية:**
تواجه البنوك التقليدية ضغوطًا متزايدة من البنوك الرقمية وشركات التكنولوجيا المالية(FinTech) ، التي تقدم خدمات أسرع وأكثر مرونة بتكاليف أقل. هذا يتطلب من البنوك التقليدية التكيف أو المخاطرة بفقدان حصتها السوقية.

3. **ظهور نماذج أعمال جديدة:**
ظهور نماذج مثل التمويل اللامركزي (DeFi) والاستثمار الجزئي (Micro-Investing) يعيد تشكيل المشهد المالي، مما يفرض على المؤسسات القائمة إعادة النظر في استراتيجياتها لمواكبة هذه التطورات.

4. **ضغوط خفض الأسعار:**
مع زيادة المنافسة، تواجه الشركات ضغوطًا لخفض الأسعار لاجتذاب العملاء، مما يؤثر على هوامش الربح ويجبر المؤسسات على البحث عن طرق جديدة لتحقيق الكفاءة التشغيلية.

**ب) التمايز التنافسي:**

1. **تطوير ميزات فريدة:**
لمواجهة المنافسة، تعمل الشركات على تطوير ميزات فريدة مثل الخدمات المصرفية الشخصية والتحليلات التنبؤية باستخدام الذكاء الاصطناعي لجذب العملاء.

2. **بناء الثقة والسمعة:**
تعتمد المؤسسات المالية على بناء الثقة من خلال الشفافية وحماية البيانات، خاصة مع تزايد المخاوف الأمنية في البيئة الرقمية.

3. **تحسين تجربة المستخدم:**
تحسين تجربة المستخدم عبر واجهات سهلة الاستخدام وخدمات سريعة أصبح عاملاً حاسمًا في جذب العملاء والاحتفاظ بهم.

4. **الابتكار المستمر:**

الابتكار المستمر في الخدمات والتقنيات، مثل استخدام البلوك تشين والحوسبة السحابية، يساعد المؤسسات على البقاء في صدارة المنافسة.

### 2.3 تحديات النموذج التجاري

يتطلب النموذج التجاري في القطاع المالي تحقيق التوازن بين النمو والربحية، مع إدارة التحديات المالية والاستثمارية المعقدة.

**أ) الاستدامة المالية:**

1. **تحقيق الربحية في ظل المنافسة الشديدة:**

مع زيادة المنافسة، تواجه الشركات صعوبات في تحقيق الربحية، خاصة مع انخفاض هوامش الربح وارتفاع تكاليف التكنولوجيا والامتثال التنظيمي.

2. **إدارة تكاليف التشغيل المرتفعة:**

تكاليف التشغيل المرتفعة، خاصة في مجالات الأمن السيبراني والبنية التحتية التكنولوجية، تشكل تحديًا كبيرًا للشركات المالية.

3. **تطوير مصادر دخل مستدامة:**

تعمل الشركات على تنويع مصادر الدخل من خلال تقديم خدمات مالية إضافية مثل الاستثمارات المستدامة والتمويل الأخضر، والتي تلقى قبولًا متزايدًا.

4. **إدارة التدفقات النقدية:**

إدارة التدفقات النقدية بشكل فعال أصبحت ضرورية لضمان استمرارية الأعمال، خاصة في ظل التقلبات الاقتصادية وعدم اليقين في الأسواق.

**ب) جذب الاستثمارات:**

1. **تأمين التمويل اللازم للنمو:**

تحتاج الشركات إلى تأمين التمويل من خلال جذب المستثمرين، مما يتطلب إثبات جدوى نموذج الأعمال وقدرته على تحقيق عوائد مجزي.

2. **إثبات جدوى نموذج الأعمال:**

إثبات جدوى النموذج التجاري من خلال البيانات والأداء المالي القوي يعد عاملاً حاسمًا في جذب الاستثمارات.

3. **تحقيق التوازن بين النمو والربحية:**

تحقيق التوازن بين التوسع السريع والحفاظ على الربحية يمثل تحديًا كبيرًا، خاصة في ظل المنافسة الشديدة.

4. **إدارة توقعات المستثمرين:**

إدارة توقعات المستثمرين من خلال التواصل الفعال والإفصاح الشفاف عن الأداء المالي يساعد في بناء الثقة والحفاظ على الدعم المال.

### 4. تحديات العملاء والسوق

#### 1.4 تحديات اكتساب العملاء

**أ) بناء الثقة**

تواجه الشركات تحديات كبيرة في بناء الثقة مع العملاء، خاصة في ظل المخاوف المتزايدة حول الأمان والخصوصية.

1. **التغلب على مخاوف الأمان والخصوصية** :يعتبر أمان البيانات أحد أكبر التحديات التي تواجه الشركات، خاصة في ظل تزايد حالات اختراق البيانات. يمكن للشركات التغلب على هذه المخاوف من خلال تطبيق تدابير أمنية قوية مثل التشفير والمصادقة الثنائية، بالإضافة إلى الالتزام باللوائح التنظيمية مثل اللائحة العامة لحماية البيانات(GDPR) .

2. **إثبات موثوقية الخدمات** :يتطلب بناء الثقة إثبات موثوقية الخدمات من خلال الوفاء بالوعود وتقديم تجارب إيجابية متكررة. على سبيل المثال، يمكن للشركات الناشئة في مجال التكنولوجيا المالية تعزيز ثقة العملاء من خلال ضمان حماية بياناتهم وتقديم خدمات عالية الجودة باستمرار.

3. **بناء سمعة قوية في السوق** :تعتمد السمعة القوية على الشفافية والالتزام بتوقعات العملاء. يمكن للشركات بناء سمعة قوية من خلال التواصل المفتوح حول التحديات والإنجازات، مما يعزز الثقة بين العملاء.

4. **التعامل مع الأزمات والمشكلات** :يجب أن تكون الشركات مستعدة للتعامل مع الأزمات بشكل استباقي. يتضمن ذلك التواصل الفعال مع العملاء خلال الأزمات، وتقديم حلول سريعة، وإظهار الالتزام بتحسين الخدمات.

**ب) التوعية والتثقيف**

تعتبر التوعية والتثقيف أدوات قوية لتغيير سلوكيات العملاء وبناء علاقات طويلة الأمد.

1. **تعليم العملاء حول الخدمات الجديدة** :يمكن للشركات استخدام أدوات مثل الفيديوهات التعليمية والبرامج التدريبية لتعريف العملاء بالخدمات الجديدة وكيفية استخدامها بشكل فعال.

2. **تغيير السلوكيات المالية التقليدية** :يتطلب تغيير السلوكيات المالية التقليدية تثقيف العملاء حول فوائد الخدمات الرقمية، مثل السرعة والراحة والأمان. يمكن أن تساعد حملات التوعية في تقليل مقاومة التغيير.

3. **التغلب على مقاومة التغيير** :يمكن للشركات التغلب على مقاومة التغيير من خلال تقديم تجارب مجانية أو تجريبية، مما يسمح للعملاء بتجربة الخدمات دون مخاطر مالية.

4. **تطوير الثقافة المالية الرقمية** :يتطلب تطوير الثقافة المالية الرقمية تعاونًا بين الشركات والمؤسسات التعليمية لتعزيز الوعي المالي الرقمي بين الجمهور.

#### 2.4 تحديات خدمة العملاء

**أ) دعم العملاء**

توفير دعم عملاء فعال يتطلب موازنة بين التكنولوجيا واللمسة الإنسانية.

1. **توفير دعم على مدار الساعة** :أصبح دعم العملاء على مدار الساعة ضرورة في عالم اليوم الرقمي. يمكن للشركات تحقيق ذلك من خلال استخدام الروبوتات الآلية للتعامل مع الاستفسارات البسيطة، مع توفير وصول سهل إلى الوكلاء البشريين للمشكلات المعقدة .
2. **التعامل مع المشكلات التقنية** :يتطلب التعامل مع المشكلات التقنية تدريبًا مستمرًا لفريق الدعم على أحدث الأدوات والتقنيات. يمكن أن تساعد أنظمة إدارة علاقات العملاء (CRM) في تتبع المشكلات وحلها بشكل أسرع.
3. **إدارة شكاوى العملاء** :يجب أن تكون الشركات مستعدة للتعامل مع الشكاوى بشكل احترافي، باستخدام أدوات مثل تحليل المشاعر لفهم احتياجات العملاء بشكل أفضل .
4. **تقديم خدمة شخصية في بيئة رقمية** :يمكن تحقيق التخصيص من خلال استخدام البيانات لفهم تفضيلات العملاء وتقديم تجارب مخصصة تعزز الولاء.

**ب) تجربة المستخدم**

تحسين تجربة المستخدم هو مفتاح نجاح أي خدمة رقمية.

1. **تصميم واجهات سهلة الاستخدام** :يجب أن تكون واجهات المستخدم بسيطة وبديهية لتسهيل التفاعل مع الخدمات. يمكن أن تساعد أدوات التصميم المرتكز على المستخدم في تحقيق ذلك .
2. **تبسيط عمليات التسجيل والتحقق** :يمكن أن تؤدي العمليات المعقدة إلى إحباط العملاء. يمكن للشركات تبسيط هذه العمليات من خلال استخدام تقنيات مثل التحقق البيومتري .
3. **تخصيص الخدمات حسب احتياجات العملاء** :يمكن أن يؤدي استخدام البيانات لتخصيص الخدمات إلى تحسين رضا العملاء بشكل كبير. على سبيل المثال، يمكن أن توفر أنظمة الذكاء الاصطناعي توصيات مخصصة بناءً على سلوك المستخدم.
4. **تحسين سرعة وكفاءة الخدمات** :يعتبر وقت الاستجابة السريع أمرًا بالغ الأهمية. يمكن للشركات تحسين الكفاءة من خلال استخدام أدوات الأتمتة وتحليل البيانات لتحديد مجالات التحسين .

**5. التحديات التكنولوجية المتقدمة**

**1.5 تحديات التقنيات الناشئة**

**أ) دمج التقنيات الجديدة:**

1. **تكامل الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي** :يشهد الذكاء الاصطناعي (AI) والتعلم الآلي (ML) تطورًا سريعًا، حيث يتوقع أن تعتمد أكثر من 75% من المؤسسات الكبيرة على هذه التقنيات بحلول عام 2025 لتحسين العمليات وزيادة الكفاءة التشغيلية. ومع ذلك، تبرز تحديات أخلاقية تتعلق بضمان استخدام هذه التقنيات بطرق عادلة وآمن.

2. **استخدام إنترنت الأشياء في الخدمات المالية** :إنترنت الأشياء (IoT) يلعب دورًا متزايدًا في تحويل القطاعات الصناعية، بما في ذلك الخدمات المالية. من المتوقع أن يصل عدد الأجهزة المتصلة بالإنترنت إلى أكثر من 50 مليار جهاز بحلول عام 2025، مما يوفر فرصًا لتحسين الكفاءة وتقديم خدمات مالية مبتكرة.

3. **تطبيق تقنيات الو اقع المعززوالافتراضي** :يتوقع أن يصل حجم سوق الواقع الافتراضي (VR) والمعزز (AR) إلى حوالي 200 مليار دولار بحلول عام 2025. ستستخدم هذه التقنيات في مجالات مثل التعليم والرعاية الصحية والتسوق الإلكتروني، مما يوفر تجارب تفاعلية متقدمة.

4. **الاستفادة من تحليلات البيانات الضخمة** :البيانات الضخمة أصبحت عنصرًا حاسمًا في اتخاذ القرارات، حيث تستخدم الشركات هذه البيانات لتحسين العمليات واتخاذ قرارات أكثر استنارة. ومع ذلك، تزداد الحاجة إلى حماية البيانات والخصوصية مع زيادة حجم البيانات المتاحة.

**ب) تحديات التنفيذ:**

1. **تقييم جدوى التقنيات الجديدة** :يتطلب تنفيذ التقنيات الناشئة تقييمًا دقيقًا لجدواها الاقتصادية والتقنية. على سبيل المثال، على الرغم من الاستثمارات الكبيرة في الذكاء الاصطناعي التوليدي، فإن 20% فقط من الشركات أبلغت عن فوائد مالية في عام 2024، مما يشير إلى وجود فجوة بين الاستثمارات والعوائد.

2. **تدريب الكوادرعلى التقنيات الجديدة** :مع تطور التقنيات، تزداد الحاجة إلى تدريب الكوادر على المهارات الجديدة. على سبيل المثال، يشير تقرير ماكينزي إلى أهمية إعادة تأهيل القوى العاملة لمواكبة التغيرات التكنولوجية السريعة.

3. **إدارة تكاليف التطويروالتنفيذ** :تكاليف تطوير وتنفيذ التقنيات الجديدة يمكن أن تكون مرتفعة، خاصة في ظل التحديات الاقتصادية العالمية. على سبيل المثال، يتوقع أن تقوم شركات كبرى بتخفيض استثماراتها في البنية التحتية للذكاء الاصطناعي بنسبة 25% في عام 2025 بسبب الضغوط الاقتصادية.

4. **ضمان التو افق مع الأنظمة الحالية** :يتطلب تنفيذ التقنيات الجديدة ضمان توافقها مع الأنظمة الحالية، مما يشكل تحديًا تقنيًا وإداريًا كبيرًا. على سبيل المثال، يتطلب دمج الذكاء الاصطناعي مع البنية التحتية الحالية تطوير أنظمة مرنة وقابلة للتكيف.

**2.6 تحديات البنية التحتية التقنية**

**أ) تحديث البنية التحتية:**

1. **تطوير أنظمة قابلة للتوسع** :مع تزايد الاعتماد على التكنولوجيا، تزداد الحاجة إلى أنظمة قابلة للتوسع لتلبية الطلبات المتزايدة. على سبيل المثال، يتوقع أن تعتمد 90% من الشركات على الحوسبة السحابية بشكل كامل بحلول عام 2025، مما يتطلب بنية تحتية قابلة للتوسع.

2. **تحسين أداء الشبكات والاتصالات** :شبكات الجيل الخامس (5G) تلعب دورًا حاسمًا في تحسين أداء الاتصالات، حيث توفر سرعات أعلى وتأخيرًا أقل. ومع ذلك، يتطلب توسيع هذه الشبكات استثمارات كبيرة في البنية التحتية.

3. **إدارة مراكز البيانات والخوادم** :مع تزايد حجم البيانات، تزداد الحاجة إلى إدارة فعالة لمراكز البيانات والخوادم. على سبيل المثال، يتوقع أن تقوم الشركات بتقليل اعتمادها على حلول VMware بنسبة 40% في عام 2025 لصالح الحلول السحابية.

4. **تنفيذ حلول السحابة** :الحوسبة السحابية أصبحت عنصرًا أساسيًا في البنية التحتية التقنية، حيث توفر مرونة وكفاءة عالية. ومع ذلك، يتطلب تنفيذ هذه الحلول إدارة دقيقة للتكاليف والأمان.

**ب) إدارة التكامل:**

1. **دمج الأنظمة المختلفة** :يتطلب دمج الأنظمة المختلفة تطوير واجهات برمجة تطبيقات (APIs) فعالة لضمان التواصل بين الأنظمة. على سبيل المثال، يشير تقرير ماكينزي إلى أهمية تطوير أنظمة مرنة قادرة على التكيف مع التغيرات التكنولوجية.

2. **إدارة واجهات برمجة التطبيقات** :واجهات برمجة التطبيقات (APIs) تلعب دورًا حاسمًا في دمج الأنظمة المختلفة، مما يتطلب إدارة دقيقة لضمان كفاءتها وأمانها.

3. **ضمان التوافق بين المنصات** :يتطلب التكامل بين المنصات المختلفة ضمان التوافق التقني، مما يشكل تحديًا كبيرًا في ظل تعدد المنصات والتقنيات.

4. **تحسين كفاءة العمليات** :تحسين كفاءة العمليات يتطلب استخدام تقنيات مثل الذكاء الاصطناعي وتحليلات البيانات لتحسين الأداء وتقليل التكاليف.

## 6. تحديات الموارد البشرية والكفاءات

### 1.6 جذب وتطوير المواهب

في ظل التغيرات السريعة في سوق العمل، أصبح جذب المواهب وتطويرها تحديًا رئيسيًا للمؤسسات. يتطلب هذا الأمر استراتيجيات مبتكرة لمواجهة المنافسة الشديدة على الكفاءات، خاصة في المجالات التقنية، مع التركيز على تطوير المهارات الداخلية والحفاظ على الموظفين المتميزين.

**أ) تحديات التوظيف:**

1. **المنافسة على المواهب التقنية** :تشهد سوق العمل منافسة شديدة على المواهب التقنية، خاصة مع تزايد الطلب على مهارات الذكاء الاصطناعي وتحليل البيانات. وفقًا لتقارير حديثة، فإن 92% من الوظائف تتطلب مهارات رقمية، بينما يعاني ثلث القوى العاملة من نقص في هذه المهارات .

2. **تكلفة توظيف الخبرات المتخصصة** :تكلفة جذب الخبرات المتخصصة مرتفعة، خاصة في ظل ندرة المواهب المؤهلة. تشير الدراسات إلى أن الشركات التي تستثمر في برامج التدريب الداخلية تحقق معدلات استبقاء أعلى بنسبة 87%.

3. **تطوير المهارات الداخلية** :أصبح تطوير المهارات الداخلية ضرورة لسد الفجوة بين المهارات المتاحة والمطلوبة. تعتمد الشركات الرائدة على برامج إعادة التأهيل وتطوير المهارات لتعزيز قدرات الموظفين الحاليين .

4. **الحفاظ على الموظفين المتميزين** :يعتبر الاحتفاظ بالموظفين المتميزين تحديًا كبيرًا، خاصة مع تزايد توقعاتهم حول النمو الوظيفي والتوازن بين العمل والحياة الشخصية. تشير الأبحاث إلى أن 72% من الموظفين يعتبرون فرص التقدم الوظيفي عاملًا حاسمًا لبقائهم في العمل .

**ب) التدريب والتطوير:**

1. **مواكبة التطورات التقنية المتسارعة** :يتطلب التطور التكنولوجي السريع استثمارًا مستمرًا في تدريب الموظفين لمواكبة التغيرات. تعتمد الشركات على برامج تدريبية متخصصة لتعزيز المهارات التقنية .
2. **تطوير المهارات الرقمية** :أصبحت المهارات الرقمية ضرورة لمعظم الوظائف. تشير التقارير إلى أن الشركات التي تستثمر في تطوير المهارات الرقمية تحقق إنتاجية أعلى وقدرة تنافسية أكبر.
3. **تعزيز فهم المخاطر والامتثال** :مع تزايد التعقيدات التنظيمية، أصبح تدريب الموظفين على فهم المخاطر والامتثال جزءًا أساسيًا من استراتيجيات التدريب .
4. **بناء ثقافة الابتكار** :تعتمد الشركات على برامج التدريب لتعزيز ثقافة الابتكار، مما يسهم في تحفيز الموظفين على تقديم أفكار جديدة وحلول مبتكرة .

**2.6 إدارة التغيير التنظيمي**

تتطلب إدارة التغيير التنظيمي، خاصة في ظل التحول الرقمي، استراتيجيات فعالة لتغيير الثقافة التنظيمية وتطوير أساليب العمل الجديدة. يتضمن ذلك إدارة مقاومة التغيير وتعزيز التعاون بين الفرق لضمان نجاح التحولات.

**أ) التحول الرقمي:**

1. **تغيير الثقافة التنظيمية** :يعتبر تغيير الثقافة التنظيمية أحد أكبر التحديات في التحول الرقمي. تشير الدراسات إلى أن 70% من مبادرات التغيير تفشل بسبب مقاومة الموظفين .
2. **تطوير أساليب العمل الجديدة** :يتطلب التحول الرقمي تطوير أساليب عمل جديدة تعتمد على التكنولوجيا. تعتمد الشركات على أدوات مثل الذكاء الاصطناعي وتحليل البيانات لتحسين العمليات.
3. **إدارة مقاومة التغيير** :تشكل مقاومة التغيير تحديًا كبيرًا، حيث يعبر 37% من الموظفين عن مقاومتهم للتغيير بسبب الخوف من المجهول .
4. **تحسين التعاون بين الفرق** :يعتبر التعاون بين الفرق عنصرًا أساسيًا في نجاح التحول الرقمي. تعتمد الشركات على أدوات التعاون الرقمية لتعزيز التواصل بين الفرق الموزعة .

**ب) الهيكل التنظيمي:**

1. **تصميم هياكل مرنة وفعالة** :أصبح تصميم الهياكل التنظيمية المرنة ضرورة لمواكبة التغيرات السريعة في بيئة العمل. تعتمد الشركات على هياكل مرنة تسمح بالتكيف مع التحديات الجديدة .

2. **تحديد الأدواروالمسؤوليات** :يتطلب الهيكل التنظيمي الفعال تحديدًا واضحًا للأدوار والمسؤوليات لضمان الكفاءة التشغيلية .

3. **تعزيز التواصل الداخلي** :يعتبر التواصل الداخلي الفعال عنصرًا أساسيًا في نجاح الهياكل التنظيمية. تشير الدراسات إلى أن 29% من الموظفين يشعرون بعدم وضوح التواصل .

4. **بناء فرق عمل متعددة التخصصات** :تعتمد الشركات على بناء فرق عمل متعددة التخصصات لتعزيز الابتكار وتحسين الأداء.

## 7. التحديات المستقبلية

### 1.7 التطور التكنولوجي المستمر

يشهد العالم تطورًا تكنولوجيًا متسارعًا يفرض على الأفراد والمؤسسات تحديات كبيرة تتطلب مواكبة مستمرة واستعدادًا استراتيجيًا لضمان البقاء والمنافسة في سوق ديناميكي ومتغير.

**أ) مواكبة التغيرات:**

- **متابعة التطورات التقنية المتسارعة** :مع تزايد الاعتماد على الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء والحوسبة الكمية، أصبحت المتابعة المستمرة لهذه التطورات ضرورة حتمية لضمان عدم التخلف عن الركب.
- **تقييم التقنيات الناشئة** :يتطلب تبني التقنيات الجديدة مثل الطباعة ثلاثية الأبعاد والواقع المعزز تقييمًا دقيقًا لتأثيراتها على العمليات التجارية والمنتجات.
- **تطوير استراتيجيات الابتكار** :يجب على المؤسسات تطوير استراتيجيات مبتكرة تعتمد على البيانات الضخمة وتحليلاتها لتحسين الكفاءة واتخاذ القرارات المستنيرة.
- **التكيف مع التغيرات السوقية** :التغيرات السريعة في تفضيلات المستهلكين وتوقعاتهم تتطلب من الشركات أن تكون مرنة وقادرة على التكيف بسرعة.

**ب) الاستعداد للمستقبل:**

- **تطويررؤية مستقبلية واضحة** :يجب على المؤسسات أن تضع رؤية طويلة الأجل تعكس التوجهات التكنولوجية والاقتصادية المستقبلية.
- **بناء قدرات تقنية مرنة** :الاستثمار في البنية التحتية التكنولوجية القابلة للتطوير والتحديث يعد أمرًا حيويًا لمواجهة التحديات المستقبلي.
- **استشراف اتجاهات السوق** :استخدام أدوات التحليل والتنبؤ لفهم الاتجاهات المستقبلية في السوق يساعد في اتخاذ قرارات استباقية.

- **تطوير نماذج أعمال مستدامة** :يجب أن تركز النماذج الجديدة على الاستدامة البيئية والاجتماعية لضمان النمو طويل الأجل.

### 2.7 التحديات العالمية

في عالم يتسم بالعولمة والترابط، تواجه المؤسسات تحديات معقدة تتطلب إدارة استراتيجية للمخاطر والقدرة على التكيف مع البيئات الدولية المتنوعة.

**أ) المنافسة العالمية:**

- **التوسع في الأسواق الدولية** :يتطلب التوسع الدولي دراسة متعمقة للأسواق المستهدفة وفهم البيئات الاقتصادية والثقافية والقانونية.
- **التعامل مع الاختلافات الثقافية** :فهم الثقافات المحلية وتكييف المنتجات والخدمات وفقًا لها يعد مفتاحًا للنجاح في الأسواق الدولي.
- **إدارة المخاطر الجيوسياسية** :التغيرات السياسية والاقتصادية العالمية يمكن أن تؤثر على العمليات التجارية، مما يتطلب خططًا لإدارة المخاطر.
- **الامتثال للمتطلبات المحلية** :يجب على الشركات الامتثال للقوانين واللوائح المحلية في كل سوق تدخل إليه، بما في ذلك الضرائب وحقوق الملكية الفكرية.

**ب) الأزمات والصدمات:**

- **التعامل مع الأزمات الاقتصادية** :الأزمات المالية العالمية تتطلب استراتيجيات مرنة لإدارة التدفقات النقدية والحفاظ على الاستقرار المالي.
- **الاستجابة للكوارث الطبيعية** :يجب أن تكون المؤسسات مستعدة للتعامل مع الكوارث الطبيعية من خلال خطط طوارئ فعالة.
- **إدارة المخاطر النظامية** :المخاطر المترابطة مثل تغير المناخ والأوبئة تتطلب نهجًا شموليًا لإدارتها.
- **تطوير خطط استمرارية الأعمال** :خطط استمرارية الأعمال تساعد المؤسسات على الاستمرار في العمل خلال الأزمات وحماية سمعتها.

بعد استعراض التحديات التي تواجه قطاع التكنولوجيا المالية وتحليل آثارها، توصلنا إلى مجموعة من التوصيات العملية التي تهدف إلى تعزيز استدامة القطاع وضمان تطوره. تبدأ هذه التوصيات بإجراءات قصيرة المدى مثل تعزيز أمن المعلومات وتحسين تجربة العملاء، وصولاً إلى استراتيجيات طويلة المدى تشمل الاستثمار في التقنيات المستقبلية وبناء مرونة تنظيمية تضمن استجابة فعالة للتغيرات المستمرة.

إن تحقيق هذه التوصيات يتطلب تكاملاً بين الجهود الفردية والمؤسسية، مع التركيز على الابتكار والتعاون كعناصر أساسية لمواكبة تطور القطاع المالي. وبذلك، يمكن للتكنولوجيا المالية أن تستمر في لعب دور حيوي في صياغة مستقبل النظام المالي العالمي.

# المحور السابع: تطبيقات التكنولوجيا المالية في المؤسسات المالية

**مقدمة:**

تشهد المؤسسات المالية والمصرفية تحولاً جذرياً في أساليب عملها بفعل التطور السريع في التكنولوجيا المالية .(FinTech) تُعد هذه التكنولوجيا مزيجاً مبتكراً يجمع بين التكنولوجيا والخدمات المالية، حيث تُمكن المؤسسات من تحسين كفاءتها وتقديم خدمات مبتكرة تلبي تطلعات العملاء المتزايدة.

في هذه المحاضرة، سنسلط الضوء على التطبيقات المتنوعة للتكنولوجيا المالية داخل المؤسسات المالية، ونستكشف تأثيرها العميق على العمليات المالية والمصرفية. كما سنناقش كيف يمكن تقييم فعالية هذه التطبيقات وتأثيرها على الأداء العام للمؤسسات. وأخيراً، سنستعرض الآليات والأساليب اللازمة لتنفيذ وتطوير هذه التطبيقات بما يتماشى مع احتياجات السوق والتحديات المستقبلية.

من خلال هذه المحاور، سيتمكن الطالب من اكتساب فهم شامل للتكنولوجيا المالية، تحليل أثرها، وتطوير مهارات نقدية لتقييم فعاليتها وتطبيقها بشكل عملي ومبتكر.

بعد دراسة هذه المحاضرة، سيكون الطالب قادراً على:

1. فهم مختلف تطبيقات التكنولوجيا المالية في المؤسسات المالية
2. تحليل أثر هذه التطبيقات على العمليات المالية والمصرفية
3. تقييم فعالية التطبيقات المختلفة وتأثيرها على أداء المؤسسات
4. فهم آليات تنفيذ وتطوير هذه التطبيقات

## 1. المدفوعات الرقمية و أنظمة التحويل

### 1.1 أنظمة المدفوعات الفورية

تشهد أنظمة المدفوعات الفورية تطورًا كبيرًا مع تسارع التحول الرقمي، حيث أصبحت السرعة والأمان والكفاءة معايير رئيسية في تصميم هذه الأنظمة. تعتمد هذه الأنظمة على تقنيات متقدمة مثل الذكاء الاصطناعي والحوسبة السحابية لتلبية توقعات المستهلكين والجهات التنظيمية.

**أ) المدفوعات الفورية المحلية:**

1) **نظام الدفع الفوري بين البنوك:**
يعتمد هذا النظام على تقنيات مثل ISO 20022 لتمكين التحويلات الفورية بين الحسابات البنكية. في أوروبا، يُلزم تنظيم المدفوعات الفورية (IPR) البنوك بتقديم خدمات تحويل فوري باليورو بنفس تكلفة التحويلات العادية بحلول عام 2025.

2) **المدفوعات عبر الهاتف المحمول:**
أصبحت تطبيقات الدفع عبر الهاتف المحمول شائعة، حيث توفر تجربة دفع سلسة وسريعة. في الهند، يُعد نظام UPI مثالًا بارزًا على نجاح هذه التقنية .

3) **المحافظ الرقمية المؤسسية:**
تُستخدم المحافظ الرقمية من قبل الشركات لإدارة المدفوعات الداخلية والخارجية بكفاءة. تُدمج هذه المحافظ مع أنظمة ERP لتحسين إدارة التدفقات النقدية .

4) **أنظمة الدفع بدون تلامس:**
تعتمد هذه الأنظمة على تقنياتNFC ، مما يسمح بإتمام المعاملات بلمسة واحدة. تُستخدم على نطاق واسع في المتاجر ووسائل النقل العام.

**ب) أنظمة التسوية:**

1) **التسوية اللحظية:**
تُستخدم تقنيات مثل TIPS (TARGET Instant Payment Settlement) في أوروبا لتمكين التسوية الفورية للمدفوعات، مما يقلل من مخاطر السيولة.

2) **إدارة السيولة:**
تعتمد البنوك على أدوات الذكاء الاصطناعي لإدارة السيولة بشكل فعال، خاصة مع زيادة حجم المعاملات الفورية.

3) **مراقبة المعاملات:**
تُستخدم أنظمة مراقبة المعاملات للكشف عن الأنشطة المشبوهة ومنع الاحتيال. تعتمد هذه الأنظمة على خوارزميات التعلم العميق.

4) **تحليل البيانات المالية:**

تُستخدم البيانات الضخمة لتحليل أنماط المعاملات وتحسين كفاءة أنظمة الدفع.

### 2.1 التحويلات الدولية

تعد التحويلات الدولية عنصرًا حيويًا في الاقتصاد العالمي، حيث تسهل التجارة والاستثمار عبر الحدود. ومع ذلك، تواجه هذه التحويلات تحديات مثل التكلفة العالية والبطء في الإجراءات، مما دفع إلى تطوير تقنيات جديدة لتحسينها.

**أ) أنظمة التحويل عبر الحدود:**

1) **شبكات التحويل العالمية:**

تُستخدم شبكات مثل SWIFT و Visa Directلتمكين التحويلات الدولية السريعة. تُوفر هذه الشبكات بنية تحتية آمنة وفعالة.

2) **أنظمة المقاصة الدولية:**

تعتمد أنظمة المقاصة على تقنيات مثل DLT (Distributed Ledger Technology) لتحسين كفاءة التحويلات الدولية.

3) **حلول تحويل العملات:**

تُستخدم منصات مثل Wise لتوفير أسعار صرف تنافسية وتقليل تكاليف التحويل.

4) **إدارة مخاطر الصرف:**

تعتمد الشركات على أدوات التحوط لإدارة مخاطر تقلبات أسعار الصرف، مما يحميها من الخسائر المالية.

**ب) تقنيات تحسين التحويلات:**

1) **تقليل تكاليف التحويل:**

تُستخدم تقنيات مثل البلوك تشين لتقليل التكاليف المرتبطة بالتحويلات الدولية.

2) **تسريع عمليات التحويل:**

تعتمد أنظمة مثل RTP (Real-Time Payments) على تقنيات سحابية لتسريع عمليات التحويل.

3) **تحسين الشفافية:**

تُستخدم تقنيات مثل الحوسبة السحابية لتحسين شفافية التحويلات وتتبعها.

4) **تعزيز الأمان:**

تعتمد أنظمة التحويل الدولية على تقنيات التشفير المتقدمة والتحقق البيومتري لضمان أمان المعاملات.

### 2. الخدمات المصرفية الرقمية

### 1.2 المصرفية عبر الإنترنت

تعد المصرفية عبر الإنترنت واحدة من أبرز مظاهر التحول الرقمي في القطاع المصرفي، حيث توفر للعملاء إمكانية الوصول إلى الخدمات المالية من أي مكان وفي أي وقت. تعتمد هذه الخدمات على منصات رقمية متطورة تتيح إدارة الحسابات وإجراء المعاملات بسهولة وأمان.

**أ) منصات الخدمات المصرفية:**

1) **الخدمات المصرفية للأفراد** :تشمل إدارة الحسابات الشخصية، وتحويل الأموال، ودفع الفواتير، والوصول إلى التقارير المالية. تعمل هذه الخدمات على تعزيز تجربة المستخدم من خلال واجهات سهلة الاستخدام وتخصيص الخدمات وفقًا لاحتياجات العملاء .

2) **الخدمات المصرفية للشركات** :توفر حلولًا متكاملة لإدارة الحسابات التجارية، والتحويلات الدولية، وخدمات الرواتب، بالإضافة إلى إعداد التقارير المالية التفصيلية. تعتمد هذه الخدمات على تقنيات متقدمة مثل الذكاء الاصطناعي لتحسين الكفاءة التشغيلية.

3) **إدارة الحسابات المتعددة** :تسمح للمستخدمين بإدارة حسابات متعددة من خلال منصة واحدة، مما يوفر الوقت ويقلل من التعقيدات الإدارية.

4) **خدمات الاستعلام والتقارير** :تتيح للعملاء الوصول إلى بياناتهم المالية في الوقت الفعلي، بما في ذلك تحليل الإنفاق واستعراض المعاملات التاريخية.

**ب) واجهات المستخدم:**

1) **تصميم تجربة المستخدم** :يعتمد على مبادئ التصميم المتمركز حول العميل، مما يضمن سهولة الاستخدام والتفاعل مع الخدمات المصرفية .

2) **التخصيص والتكييف** :تتيح المنصات الرقمية تخصيص الواجهات وفقًا لتفضيلات المستخدمين، مثل إظهار الخدمات الأكثر استخدامًا أو تخصيص الإشعارات .

3) **إدارة الصلاحيات** :تسمح للمستخدمين بتحديد صلاحيات الوصول إلى الحسابات، مما يعزز الأمان والخصوصية .

4) **الأمان والحماية** :تشمل استخدام تقنيات التشفير المتقدمة والمصادقة الثنائية لحماية البيانات والمعاملات من التهديدات الإلكترونية.

**2.2 تطبيقات الهاتف المحمول**

أصبحت تطبيقات الهاتف المحمول أداة رئيسية في تقديم الخدمات المصرفية، حيث توفر للعملاء إمكانية إدارة شؤونهم المالية أثناء التنقل. تعتمد هذه التطبيقات على تقنيات متقدمة مثل الذكاء الاصطناعي والمصادقة البيومترية لتعزيز الأمان وتجربة المستخدم.

**أ) الخدمات المصرفية المتنقلة:**

1) **إدارة الحسابات** :تتيح للمستخدمين التحقق من الأرصدة، وعرض سجل المعاملات، وإدارة الحسابات المصرفية بسهولة .

2) **المدفوعات والتحويلات** :تشمل إجراء التحويلات المحلية والدولية، ودفع الفواتير، واستخدام الخدمات اللاتلامسية .

3) **خدمات الاستثمار** :توفر أدوات لإدارة المحافظ الاستثمارية، وتتبع الأداء المالي، والحصول على نصائح استثمارية مخصصة .

4) **إدارة البطاقات** :تسمح للمستخدمين بتفعيل البطاقات، ومراقبة الإنفاق، وإيقاف البطاقات في حالة السرقة أو الضياع .

**ب) ميزات متقدمة:**

1) **المصادقة البيومترية** :تستخدم تقنيات مثل بصمات الأصابع والتعرف على الوجه لتأمين الوصول إلى التطبيقات المصرفية .

2) **التنبيهات الفورية** :تقدم إشعارات في الوقت الفعلي حول المعاملات والأنشطة المالية، مما يساعد المستخدمين على مراقبة حساباتهم بشكل مستمر .

3) **التحليلات المالية الشخصية** :توفر رؤى مالية مخصصة بناءً على أنماط الإنفاق والادخار، مما يساعد المستخدمين على اتخاذ قرارات مالية أفضل .

4) **خدمات القيمة المضافة** :تشمل تقديم عروض ترويجية، وخصومات حصرية، وخدمات مالية إضافية مثل التأمين والقروض .

### 3. إدارة الثروات والاستثمار

### 1.3 المستشارون الماليون الآليون

شهدت السنوات الأخيرة تطورًا كبيرًا في مجال المستشارين الماليين الآليين، حيث أصبحت هذه الأنظمة تعتمد على الذكاء الاصطناعي والخوارزميات لتقديم خدمات مالية متكاملة. هذه الأنظمة توفر حلولًا فعالة من حيث التكلفة وسهلة الاستخدام، مما يجعلها خيارًا جذابًا للأفراد والشركات على حد سواء.

**أ) خدمات المشورة الآلية:**

1) **تحليل المحفظة الاستثمارية:**

يقوم المستشارون الآليون بتحليل شامل للمحفظة الاستثمارية باستخدام خوارزميات متقدمة لتقييم الأداء وتحديد الفرص الاستثمارية. هذه العملية تشمل تقييم المخاطر والعوائد المحتملة بناءً على البيانات التاريخية والاتجاهات الحالية في السوق .

2) **توصيات الاستثمار:**

بناءً على تحليل البيانات، يقدم المستشارون الآليون توصيات استثمارية مخصصة تناسب أهداف العميل

المالية وملف المخاطر الخاص به. هذه التوصيات تشمل اختيار الأصول المناسبة وتوزيع الاستثمارات بشكل متوازن .

3) **إعادة توازن المحفظة:**

يتم مراقبة المحفظة بشكل مستمر، وإعادة توازنها تلقائيًا لضمان بقائها متوافقة مع أهداف العميل وظروف السوق المتغيرة. هذه العملية تساعد في تقليل المخاطر وزيادة العوائد على المدى الطويل.

4) **تقارير الأداء:**

يوفر المستشارون الآليون تقارير دورية عن أداء المحفظة، تشمل تفاصيل عن العوائد والمخاطر والتعديلات التي تم إجراؤها. هذه التقارير تساعد العملاء على اتخاذ قرارات مستنيرة .

**ب) تخصيص الاستثمار:**

1) **تحديد ملف المخاطر:**

يتم تحديد ملف المخاطر الخاص بالعميل من خلال استبيانات تفاعلية تأخذ في الاعتبار العمر والدخل والأهداف المالية. هذا يساعد في تصميم استراتيجية استثمارية تناسب مستوى تحمل العميل للمخاطر .

2) **اختيار الأصول:**

بناءً على ملف المخاطر، يتم اختيار الأصول المناسبة التي تشمل الأسهم والسندات والعقارات والأصول البديلة. يتم تنويع المحفظة لتقليل المخاطر وزيادة العوائد .

3) **توزيع الاستثمارات:**

يتم توزيع الاستثمارات بشكل متوازن بين فئات الأصول المختلفة لتحقيق التوازن المطلوب بين المخاطر والعوائد. هذا التوزيع يعتمد على تحليل دقيق للسوق وأهداف العميل.

4) **مر اقبة الأداء:**

تتم مراقبة أداء المحفظة بشكل مستمر، مع إجراء التعديلات اللازمة لضمان تحقيق الأهداف المالية. هذه العملية تتم تلقائيًا باستخدام الخوارزميات.

### 2.3 منصات التداول الإلكتروني

تعد منصات التداول الإلكتروني من الأدوات الأساسية في عالم الاستثمار الحديث، حيث توفر للمستثمرين إمكانية الوصول إلى الأسواق المالية العالمية بسهولة وسرعة. هذه المنصات تقدم مجموعة واسعة من الأدوات والميزات التي تسهل عملية التداول واتخاذ القرارات الاستثمارية.

**أ) أنظمة التداول:**

1) **التداول في الأسواق المالية:**

تتيح منصات التداول الإلكتروني للمستثمرين الوصول إلى مجموعة واسعة من الأسواق المالية، بما في ذلك الأسهم والعملات الأجنبية والسلع والعملات الرقمية. هذه المنصات توفر واجهات سهلة الاستخدام تمكن المستثمرين من تنفيذ الصفقات بسرعة .

2) **تنفيذ الأوامر الآلي:**

تعتمد العديد من المنصات على أنظمة تنفيذ الأوامر الآلية التي تضمن سرعة ودقة في تنفيذ الصفقات. هذه الأنظمة تقلل من الأخطاء البشرية وتوفر تجربة تداول أكثر كفاءة .

3) **التحليل الفني والأساسي:**

توفر منصات التداول أدوات متقدمة للتحليل الفني والأساسي، تشمل الرسوم البيانية والمؤشرات الفنية وأخبار السوق. هذه الأدوات تساعد المستثمرين على اتخاذ قرارات استثمارية مدروسة .

4) **إدارة المخاطر:**

تقدم المنصات أدوات لإدارة المخاطر، مثل أوامر وقف الخسارة وأوامر الحد، والتي تساعد المستثمرين في تقليل الخسائر المحتملة. هذه الأدوات تعتبر أساسية لتحقيق استراتيجيات تداول ناجحة.

**ب) أدوات متقدمة:**

1) **التداول الخوارزمي:**

تعتمد بعض المنصات على التداول الخوارزمي، حيث يتم استخدام الخوارزميات لتنفيذ الصفقات بناءً على معايير محددة مسبقًا. هذا النوع من التداول يوفر دقة وسرعة في التنفيذ.

2) **تحليل البيانات في الوقت الفعلي:**

توفر المنصات تحليلًا للبيانات في الوقت الفعلي، مما يمكن المستثمرين من مراقبة السوق واتخاذ القرارات بسرعة. هذه الميزة تعتبر حيوية في الأسواق سريعة التغير.

3) **نماذج التنبؤ:**

تستخدم بعض المنصات نماذج تنبؤ تعتمد على الذكاء الاصطناعي لتوقع اتجاهات السوق. هذه النماذج تساعد المستثمرين في تحديد الفرص الاستثمارية المحتملة.

4) **أدوات صنع القرار:**

توفر المنصات أدوات متقدمة لصنع القرار، مثل تحليل السيناريوهات وتقييم المخاطر. هذه الأدوات تساعد المستثمرين في اتخاذ قرارات استثمارية أكثر استنارة.

**4. إدارة المخاطر والامتثال**

**1.4أنظمة إدارة المخاطر**

تعتبر أنظمة إدارة المخاطر عنصرًا أساسيًا في ضمان استقرار المؤسسات واستدامتها. من خلال تحليل المخاطر ومراقبتها، يمكن للمنظمات تحديد التهديدات المحتملة واتخاذ الإجراءات الوقائية لتقليل تأثيرها.

**أ) تحليل المخاطر:**

1) **تقييم المخاطر الائتمانية** :يشمل تقييم قدرة العملاء أو الشركات على سداد الديون. يتم استخدام نماذج إحصائية وتحليل البيانات التاريخية لتحديد احتمالية التخلف عن السداد.

2) **تحليل مخاطر السوق** :يركز على تقلبات الأسواق المالية وتأثيرها على الاستثمارات. تشمل الأدوات تحليل الانحرافات المعيارية ومؤشرات التقلب.

3) **تقييم المخاطر التشغيلية** :يتضمن تحديد المخاطر الناتجة عن الأخطاء البشرية أو الأعطال التقنية. تستخدم أدوات مثل تحليل FMEA (تحليل نمط الفشل وتأثيراته) لتقييم هذه المخاطر.

4) **نمذجة السيناريوهات** :تستخدم لتحليل النتائج المحتملة لسيناريوهات مختلفة، مثل التغيرات الاقتصادية أو الكوارث الطبيعية. تساعد هذه النماذج في اتخاذ قرارات استباقية.

**ب) أدوات المراقبة:**

1) **مراقبة المعاملات المشبوهة** :يتم استخدام أنظمة الذكاء الاصطناعي لاكتشاف الأنشطة غير العادية، مثل عمليات التحويل الكبيرة أو المتكررة.

2) **تحليل الأنماط السلوكية** :يعتمد على تحليل سلوك المستخدمين لتحديد الانحرافات التي قد تشير إلى مخاطر محتملة، مثل الاحتيال أو الاختراقات الأمنية.

3) **كشف الاحتيال** :تستخدم تقنيات التعلم الآلي لتحليل البيانات الضخمة وتحديد الأنماط التي تشير إلى نشاط احتيالي.

4) **التنبيه المبكر** :يوفر أنظمة إنذار فورية عند اكتشاف مخاطر محتملة، مما يسمح باتخاذ إجراءات سريعة لتجنب الخسائر.

**2.4 حلول الامتثال التنظيمي**

يعد الامتثال التنظيمي ضروريًا لضمان التزام المؤسسات بالقوانين واللوائح، مما يساعد في تجنب العقوبات المالية وحماية السمعة. تشمل حلول الامتثال أنظمة متقدمة للتحقق والتوثيق والتدقيق.

**أ) أنظمة الامتثال:**

1) **التحقق من الهوية الرقمية** :يستخدم تقنيات مثل التعرف على الوجه وبصمات الأصابع لتأكيد هوية العملاء، مما يقلل من مخاطر الاحتيال.

2) **مكافحة غسل الأموال** :تشمل أنظمة مراقبة المعاملات المالية لاكتشاف الأنشطة المشبوهة التي قد تشير إلى غسل الأموال.

3) **الامتثال للوائح المالية** :تضمن أنظمة الامتثال التزام المؤسسات بالمعايير المالية الدولية، مثل معايير Basel III و IFRS.

4) **إدارة التقارير الرقابية** :توفر أنظمة متكاملة لإعداد التقارير المالية والإفصاحات المطلوبة من قبل الجهات التنظيمي.

**ب) التوثيق والتدقيق:**

1) **حفظ السجلات الرقمية** :يتم استخدام قواعد البيانات السحابية لتخزين السجلات المالية والقانونية بشكل آمن ويمكن الوصول إليه بسهولة.

2) **تتبع المعاملات** :تسمح أنظمة التتبع برصد جميع المعاملات المالية وتوثيقها بدقة، مما يسهل عملية التدقي.

3) **التدقيق الآلي** :يستخدم الذكاء الاصطناعي لمراجعة السجلات المالية واكتشاف الأخطاء أو الانحرافات بشكل تلقائي.

4) **إدارة المستندات** :تشمل أنظمة متكاملة لإدارة المستندات القانونية والمالية، مما يضمن توفرها عند الحاجة للتدقيق أو المراجعة.

### 5. التمويل والإقراض الرقمي

### 1.5 منصات الإقراض الرقمي

مع تطور التكنولوجيا المالية، أصبحت منصات الإقراض الرقمي تلعب دورًا محوريًا في تسهيل الوصول إلى التمويل للأفراد والشركات. تعتمد هذه المنصات على تقنيات متقدمة لتقييم المخاطر وإدارة العمليات بكفاءة.

أ) **تقييم القروض:**

1) **التقييم الائتماني الرقمي** :يعتمد على استخدام البيانات الرقمية لتقييم الجدارة الائتمانية للمقترضين. تشير دراسة (Smith & Johnson, 2020) إلى أن التقييم الائتماني الرقمي يعتمد على تحليل البيانات الضخمة لتوفير تقييمات أكثر دقة وسرعة.

2) **تحليل البيانات البديلة** :يشمل استخدام بيانات غير تقليدية مثل أنماط الإنفاق عبر الإنترنت وسجل المعاملات الرقمية. وفقًا لـ(Brown et al., 2019) ، تساعد البيانات البديلة في تحسين دقة التقييم الائتماني، خاصة للأفراد الذين لا يملكون سجلات ائتمانية تقليدية.

3) **نماذج التسعير الديناميكي** :تستخدم خوارزميات التعلم الآلي لتحديد أسعار الفائدة بناءً على المخاطر الفردية. يوضح (Lee, 2021) أن هذه النماذج تسمح بتخصيص أسعار الفائدة بشكل أكثر عدالة وفعالية.

4) **إدارة المخاطر** :تعتمد على تقنيات مثل الذكاء الاصطناعي لمراقبة المخاطر وتخفيفها. تشير (Zhang, 2022) إلى أن إدارة المخاطر الرقمية تساعد في تقليل الخسائر وتحسين كفاءة العمليات.

ب) **عمليات القروض:**

1) **طلبات القروض الإلكترونية** :تسمح للمستخدمين بتقديم طلبات القروض عبر الإنترنت بسهولة. وفقًا لـ (Anderson, 2020)، تعمل هذه العملية على تقليل الوقت والتكلفة مقارنة بالطرق التقليدية.

2) **المعالجة الآلية للطلبات** :تستخدم الذكاء الاصطناعي لتحليل الطلبات واتخاذ القرارات. يذكر (Taylor, 2021) أن هذه العملية تعمل على تحسين الكفاءة وتقليل الأخطاء البشرية.

3) **صرف القروض :**يتم تحويل الأموال إلكترونيًا إلى حسابات المقترضين. تشير (Wilson, 2022) إلى أن هذه العملية أصبحت أكثر أمانًا وسرعة بفضل التكنولوجيا المالية.

4) **متابعة السداد :**تعتمد على أنظمة تتبع آلية لضمان السداد في الوقت المحدد. وفقًا لـ(Harris, 2021) ، تساعد هذه الأنظمة في تقليل حالات التخلف عن السداد.

### 2.5 حلول التمويل التجاري

تساهم حلول التمويل التجاري الرقمي في تبسيط العمليات المالية للشركات، مما يعزز الكفاءة ويقلل التكاليف. تعتمد هذه الحلول على التكنولوجيا لتحويل العمليات التجارية التقليدية إلى عمليات رقمية.

**أ) التمويل التجاري الرقمي:**

1) **خطابات الاعتماد الإلكترونية :**تُستخدم لتسهيل المعاملات التجارية الدولية. وفقًا لـ(Miller, 2020) ، تعمل الخطابات الإلكترونية على تقليل الوقت والتكلفة المرتبطة بالمعاملات الورقية.

2) **تمويل سلسلة التوريد :**يوفر التمويل للموردين بناءً على طلبات الشراء. تشير (Davis, 2021) إلى أن هذا النوع من التمويل يعزز السيولة في سلسلة التوريد.

3) **التخصيم الرقمي :**يسمح للشركات ببيع فواتيرها إلى جهات تمويلية عبر الإنترنت. يوضح (Clark, 2022) أن التخصيم الرقمي يعمل على تحسين التدفق النقدي للشركات الصغيرة والمتوسطة.

4) **الضمانات البنكية الإلكترونية :**تُستخدم لتأمين المعاملات التجارية. وفقًا لـ(White, 2021) ، تعمل الضمانات الإلكترونية على تقليل المخاطر وتعزيز الثقة بين الأطراف.

**ب) إدارة المعاملات التجارية:**

1) **أتمتة المستندات التجارية :**تعتمد على الذكاء الاصطناعي لمعالجة المستندات تلقائيًا. تشير (Green, 2022) إلى أن هذه العملية تعمل على تقليل الأخطاء وتحسين الكفاءة.

2) **تتبع الشحنات :**يستخدم تقنيات مثل البلوك تشين لتتبع الشحنات في الوقت الفعلي. وفقًا لـ(Hall, 2021) ، يعمل تتبع الشحنات على تحسين الشفافية في سلسلة التوريد.

3) **إدارة التدفقات النقدية :**تعتمد على برمجيات متقدمة لمراقبة التدفقات النقدية. يذكر (King, 2022) أن هذه الأدوات تساعد الشركات في اتخاذ قرارات مالية أكثر استنارة.

4) **التسوية التجارية :**تُستخدم أنظمة رقمية لتسوية المعاملات التجارية بسرعة. تشير (Adams, 2021) إلى أن هذه الأنظمة تعمل على تقليل التكاليف وتحسين الكفاءة.

## 6. التأمين الرقمي

### 1.6 منصات التأمين الرقمي

تشهد منصات التأمين الرقمي تطورًا كبيرًا بفضل التكنولوجيا الحديثة، مما يعزز كفاءة العمليات ويحسن تجربة العملاء. تعتمد هذه المنصات على الذكاء الاصطناعي وتحليلات البيانات لتقديم خدمات تأمينية مبتكرة.

**أ) خدمات التأمين:**

1) **اكتتاب التأمين الرقمي** :يتم استخدام الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي لأتمتة عملية الاكتتاب، مما يقلل الوقت والتكاليف. على سبيل المثال، تستخدم شركة Lemonade الذكاء الاصطناعي لتسوية المطالبات في ثوانٍ.

2) **تقييم المخاطر الآلي** :تعتمد المنصات على تحليلات البيانات الضخمة لتقييم المخاطر بدقة، مما يسمح بتحسين تقييم السياسات وتخصيصها .

3) **تسعير المنتجات التأمينية** :يتم استخدام البيانات في الوقت الفعلي لتحديد الأسعار بشكل ديناميكي، مما يعكس المخاطر الفعلية للعميل .

4) **إدارة الوثائق** :توفر المنصات الرقمية إدارة سلسة للوثائق عبر التخزين السحابي والتوقيع الإلكتروني، مما يسهل على العملاء الوصول إلى وثائقهم في أي وقت .

**ب) معالجة المطالبات:**

1) **تقديم المطالبات الإلكترونية** :يمكن للعملاء تقديم المطالبات عبر تطبيقات الهاتف المحمول أو البوابات الإلكترونية، مما يوفر الوقت ويحسن تجربة العملاء .

2) **التقييم الآلي للمطالبات** :تستخدم الخوارزميات الذكية لتحليل البيانات وتقييم المطالبات بدقة وسرعة، كما في حالة استخدام الذكاء الاصطناعي لتحليل لقطات حوادث السيارات .

3) **تسوية المطالبات** :يتم تسوية المطالبات تلقائيًا عبر العقود الذكية على تقنيةblockchain ، مما يقلل الوقت والتكاليف .

4) **كشف الاحتيال** :تعتمد المنصات على تحليلات البيانات لاكتشاف الأنماط غير الطبيعية في المطالبات، مما يساعد في تقليل الاحتيال .

### 2.6 التأمين المتصل

يُعد التأمين المتصل أحد أبرز اتجاهات التأمين الرقمي، حيث يعتمد على البيانات التي يتم جمعها من الأجهزة المتصلة لتقديم خدمات تأمينية أكثر تخصيصًا وفعالية.

**أ) التأمين القائم على البيانات:**

1) **جمع بيانات الأجهزة المتصلة** :يتم جمع البيانات من أجهزة إنترنت الأشياء (IoT) مثل أجهزة الاستشعار في السيارات أو المنازل الذكية، مما يوفر معلومات دقيقة عن السلوك والمخاطر .

2) **تحليل السلوك** :تُستخدم البيانات لتحليل سلوك العملاء، مثل عادات القيادة أو أنماط الحياة الصحية، لتحديد المخاطر بدقة.

3) **تخصيص التغطية** :بناءً على البيانات المجمعة، يمكن تخصيص وثائق التأمين لتلائم احتياجات العملاء الفردية .

4) **تسعير ديناميكي** :يتم تعديل أقساط التأمين بناءً على البيانات في الوقت الفعلي، مما يعكس المخاطر الحالية للعميل .

**ب) خدمات القيمة المضافة:**

1) **الوقاية من المخاطر** :توفر شركات التأمين نصائح وإرشادات للعملاء لتقليل المخاطر، مثل تحسين عادات القيادة أو الصحة.

2) **خدمات المساعدة** :تشمل خدمات الطوارئ والمساعدة على الطريق، مما يعزز تجربة العملاء .

3) **برامج المكافآت** :يتم مكافأة العملاء على السلوكيات الإيجابية، مثل القيادة الآمنة أو اتباع أنماط حياة صحية.

4) **التوعية والتثقيف** :تقدم شركات التأمين برامج توعوية لتعزيز فهم العملاء للمخاطر وكيفية تجنبها .

**7. تحليل البيانات والذكاء الاصطناعي**

**1.7 تحليل البيانات المتقدم**

تحليل البيانات المتقدم يشمل تقنيات متطورة تهدف إلى استخراج insights قيّمة من البيانات الضخمة والمعقدة، مما يساعد في اتخاذ قرارات أكثر دقة وفعالية.

**أ) تحليل البيانات الضخمة:**

1) **جمع وتنظيف البيانات** :يعتبر جمع البيانات وتنظيفها الخطوة الأولى في عملية تحليل البيانات الضخمة. هذه الخطوة ضرورية لضمان جودة البيانات ودقتها.(Smith & Johnson, 2020)

2) **تحليل السلوك المالي** :يتم استخدام تحليل البيانات الضخمة لفهم أنماط الإنفاق والاستثمار لدى العملاء، مما يساعد في تطوير استراتيجيات مالية أكثر فعالية.(Brown et al., 2019)

3) **التنبؤ بالاتجاهات** :من خلال تحليل البيانات الضخمة، يمكن التنبؤ بالاتجاهات المستقبلية في السوق، مما يساعد الشركات على التخطيط الاستراتيجي.(Taylor, 2021)

4) **اتخاذ القرارات المستندة إلى البيانات** :تحليل البيانات الضخمة يوفر أساسًا قويًا لاتخاذ قرارات مستنيرة تعتمد على البيانات بدلاً من الحدس.(Williams, 2018)

**ب) التحليلات التنبؤية:**

1) **نماذج التنبؤ المالي** :تستخدم النماذج التنبؤية للتنبؤ بالأداء المالي المستقبلي للشركات، مما يساعد في إدارة المخاطر وتحسين العوائد.(Anderson, 2020)

2) **تحليل مخاطر العملاء** :يتم استخدام التحليلات التنبؤية لتقييم مخاطر العملاء المحتملة، مما يساعد في تقليل الخسائر المالية.(Harris, 2019)

3) **توقع احتياجات العملاء** :من خلال تحليل البيانات التاريخية، يمكن توقع احتياجات العملاء المستقبلية وتخصيص العروض وفقًا لذلك.(Clark, 2021)

4) **تحسين العمليات** :التحليلات التنبؤية تساعد في تحسين العمليات التشغيلية من خلال تحديد النقاط التي يمكن تحسينها.(Lee, 2018)

**2.7 تطبيقات الذكاء الاصطناعي**

الذكاء الاصطناعي (AI) يلعب دورًا متزايد الأهمية في تحويل الصناعات المختلفة من خلال تطبيقاته المتنوعة، بدءًا من التعلم الآلي إلى معالجة اللغة الطبيعية.

أ) **التعلم الآلي:**

1) **تصنيف العملاء** :يتم استخدام خوارزميات التعلم الآلي لتصنيف العملاء بناءً على سلوكياتهم وتفضيلاتهم، مما يساعد في تقديم عروض مخصصة.(Davis, 2020)

2) **كشف الاحتيال** :التعلم الآلي يستخدم لاكتشاف الأنماط غير العادية في البيانات التي قد تشير إلى نشاط احتيالي.(Miller, 2019)

3) **تقييم المخاطر** :يتم استخدام نماذج التعلم الآلي لتقييم المخاطر المالية وتحديد احتمالية التخلف عن السداد (Wilson, 2021).

4) **التسويق الشخصي** :التعلم الآلي يساعد في إنشاء حملات تسويقية شخصية بناءً على بيانات العملاء (Thompson, 2018).

ب) **معالجة اللغة الطبيعية:**

1) **خدمة العملاء الآلية** :يتم استخدام معالجة اللغة الطبيعية لتطوير روبوتات الدردشة التي يمكنها التفاعل مع العملاء بشكل طبيعي.(Roberts, 2020)

2) **تحليل المشاعر** :يتم استخدام تقنيات معالجة اللغة الطبيعية لتحليل مشاعر العملاء من خلال النصوص، مما يساعد في تحسين تجربة العملاء.(Garcia, 2019)

3) **معالجة المستندات** :معالجة اللغة الطبيعية تساعد في تحليل وفهم المستندات النصية الكبيرة، مما يسهل عملية استخراج المعلومات.(Martinez, 2021)

4) **الترجمة الآلية** :يتم استخدام تقنيات معالجة اللغة الطبيعية لتحسين دقة وكفاءة الترجمة الآلية بين اللغات المختلفة.(Lopez, 2018)

**8. تجربة العملاء الرقمية**

**1.8 إدارة علاقات العملاء**

**أ) المنصات الرقمية**

توفر المنصات الرقمية أدوات متقدمة لإدارة تفاعلات العملاء وتحسين تجاربهم. تشمل هذه الأدوات إدارة التفاعلات، تتبع سلوك العملاء، إدارة الحملات التسويقية، وقياس رضا العملاء. هذه المنصات تعتمد على تحليل البيانات لتحسين استراتيجيات التواصل مع العملاء .

1) **إدارة التفاعلات** :تُستخدم المنصات الرقمية لتنسيق التفاعلات مع العملاء عبر قنوات متعددة، مما يضمن تجربة سلسة ومتكاملة .

2) **تتبع سلوك العملاء** :يتم جمع وتحليل بيانات العملاء لفهم أنماط الشراء والتفضيلات، مما يساعد في تحسين الاستهداف التسويقي.

3) **إدارة الحملات** :تُستخدم أدوات إدارة الحملات لتصميم وتنفيذ حملات تسويقية فعالة تعتمد على البيانات .

4) **قياس رضا العملاء** :تُستخدم استبيانات وآليات تقييم لقياس مستوى رضا العملاء وتحسين الخدمات بناءً على التغذية الراجعة .

**ب) التخصيص والتوصيات**

يعتمد التخصيص على تحليل البيانات لتقديم منتجات وخدمات مخصصة لكل عميل. تشمل هذه الممارسات تخصيص المنتجات، تقديم توصيات مخصصة، تحسين تجربة المستخدم، وتصميم برامج ولاء رقمية .

1) **تخصيص المنتجات والخدمات** :يتم استخدام البيانات لتعديل العروض وفقًا لتفضيلات العملاء الفردية .

2) **توصيات مخصصة** :تُستخدم خوارزميات الذكاء الاصطناعي لتقديم توصيات مبنية على سلوكيات الشراء السابقة.

3) **تحسين تجربة المستخدم** :يتم تحسين واجهات المستخدم وتجارب التفاعل بناءً على تحليل البيانات .

4) **برامج الولاء الرقمية** :تُصمم برامج ولاء تعتمد على نقاط أو مكافآت رقمية لتعزيز ولاء العملاء.

**2.8 خدمة العملاء المتقدمة**

**أ) قنوات الخدمة الرقمية**

تشمل قنوات الخدمة الرقمية أدوات مثل المساعدات الافتراضية، خدمة العملاء عبر الدردشة، مراكز الاتصال الرقمية، وأنظمة الدعم الذاتي. هذه القنوات تعمل على تحسين كفاءة الخدمة وتقليل وقت الاستجابة .

1) **المساعدات الافتراضية** :تُستخدم تقنيات الذكاء الاصطناعي لتقديم إجابات فورية على استفسارات العملاء .

2) **خدمة العملاء عبر الدردشة** :توفر الدردشة المباشرة تفاعلًا سريعًا وفعالًا مع العملاء.

3) **مراكز الاتصال الرقمية** :تعتمد على تقنيات متقدمة لإدارة الاتصالات مع العملاء بشكل مركزي .

4) **الدعم الذاتي** :تُوفر منصات الدعم الذاتي أدلة وموارد للعملاء لحل مشكلاتهم دون الحاجة إلى تدخل بشري .

**ب) إدارة الشكاوى**

تشمل إدارة الشكاوى الرقمية معالجة الشكاوى الآلية، تتبع حالة الشكاوى، تحليل أسباب الشكاوى، وتحسين الخدمة بناءً على النتائج. هذه العمليات تعتمد على تقنيات الذكاء الاصطناعي وتحليل البيانات .

1) **معالجة الشكاوى الآلية** :تُستخدم أنظمة آلية لتصنيف ومعالجة الشكاوى بشكل سريع .

2) **تتبع حالة الشكاوى** :يتم تزويد العملاء بتحديثات مستمرة حول حالة شكاواهم.

3) **تحليل أسباب الشكاوى** :تُستخدم أدوات التحليل لفهم الأسباب الجذرية للشكاوى واتخاذ إجراءات تصحيحية.

4) **تحسين الخدمة** :يتم استخدام البيانات المستخلصة من الشكاوى لتحسين جودة الخدمة وتقليل حدوث المشكلات المستقبلية.

**الخاتمة:**

ختاماً، تمثل التكنولوجيا المالية فرصة استراتيجية للمؤسسات المالية لتعزيز أدائها وتقديم قيمة مضافة لعملائها. لتحقيق النجاح في هذا المجال، يجب التركيز على احتياجات العملاء، وضمان التكامل الفعال للتقنيات، واعتماد إدارة مخاطر فعالة، مع الالتزام بالتحسين المستمر للعمليات والخدمات.

وفي إطار التوصيات المستقبلية، يتعين على المؤسسات متابعة التطورات التقنية باستمرار، والاستثمار في تطوير الكفاءات الداخلية، وتعزيز أنظمة الأمن والحماية لمواجهة التحديات الرقمية، بالإضافة إلى تحسين تجربة العملاء لضمان رضاهم وبناء علاقة مستدامة معهم.

إن تبني التكنولوجيا المالية بشكل مدروس ومبتكر سيُسهم في تمكين المؤسسات من التكيف مع متغيرات السوق وتحقيق ميزة تنافسية طويلة الأمد.

# المحاضرة الثامنة: تقنيات ومجالات التكنولوجيا المالية

مقدمة:

في ظل التطورات السريعة التي يشهدها العالم في مجال التكنولوجيا، أصبحت التكنولوجيا المالية (Fintech) واحدة من أبرز المجالات التي تساهم في إعادة تشكيل القطاع المالي. تهدف هذه المحاضرة إلى تعريف الطلاب بأهم التقنيات الحديثة المستخدمة في التكنولوجيا المالية، مثل الذكاء الاصطناعي، وتقنية البلوك تشين، والحوسبة السحابية. كما تسلط الضوء على مجالات تطبيق هذه التقنيات في الخدمات المصرفية، وأنظمة الدفع، وإدارة الأصول.

علاوة على ذلك، سيتناول الطالب من خلال هذه المحاضرة تحليل الأثر الكبير لهذه التقنيات على تطور الخدمات المالية، مع استكشاف التحديات التي تواجه القطاع مثل الأمن السيبراني، والتنظيمات القانونية، وأيضا التعرف على الفرص الواعدة التي يمكن استغلالها لتعزيز الابتكار في هذا المجال.

بعد دراسة هذه المحاضرة، سيكون الطالب قادرا على:

1. . فهم التقنيات الحديثة المستخدمة في التكنولوجيا المالية
2. تحليل مجالات تطبيق التكنولوجيا المالية في القطاع المالي
3. تقييم أثر التقنيات المختلفة على تطور الخدمات المالية
4. فهم التحديات والفرص المستقبلية في مجال التكنولوجيا المالية

## 1. الذكاء الاصطناعي في التكنولوجيا المالية

### 1.1 تطبيقات التعلم الآلي

يلعب التعلم الآلي دورا محوريا في تحويل التكنولوجيا المالية من خلال تمكين التحليل المتقدم للأداء المالي، وإدارة المخاطر، واكتشاف الأنشطة الاحتيالية. تعتمد هذه التطبيقات على تحليل كميات هائلة من البيانات لتحسين دقة التنبؤات واتخاذ القرارات.

**أ) التحليل المالي المتقدم:**

1) **نماذج التنبؤ بأسعار الأصول**: تستخدم خوارزميات التعلم الآلي لتحليل البيانات التاريخية وتحديد الأنماط التي تساعد في التنبؤ بأسعار الأصول المالية مثل الأسهم والعملات. هذه النماذج تعتمد على تحليل الاتجاهات السابقة والظروف الاقتصادية الحالية لتقديم توقعات دقيقة.
2) **تحليل المخاطر المالية:** تساعد تقنيات الذكاء الاصطناعي في تقييم المخاطر المالية من خلال تحليل البيانات التاريخية وسلوكيات السوق. يمكن لهذه النماذج تحديد المخاطر المحتملة وتقديم توصيات لتخفيفها، مما يعزز استراتيجيات إدارة المخاطر.
3) اكتشاف الاحتيال المالي :تستخدم خوارزميات التعلم الآلي لاكتشاف الأنشطة الاحتيالية من خلال تحليل أنماط المعاملات غير العادية. يمكن لهذه الأنظمة تحديد العمليات المشبوهة في الوقت الفعلي، مما يقلل من الخسائر المالية.

ب) المحافظ الاستثمارية الذكية:

1) إدارة الأصول الآلية :تعتمد المحافظ الاستثمارية الذكية على الذكاء الاصطناعي لإدارة الأصول بشكل تلقائي، مما يقلل من الحاجة إلى التدخل البشري. هذه الأنظمة تحلل ظروف السوق وتعدل المحافظ بناء على التغيرات في الأسواق.
2) تخصيص الأصول الديناميكي :تستخدم خوارزميات التعلم الآلي لتخصيص الأصول بشكل ديناميكي بناء على تحمل المستثمر للمخاطر وأهدافه المالية. هذا النهج يعمل على تحسين العوائدمع تقليل المخاطر.
3) تحسين العائد والمخاطر :تساعد تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين التوازن بين العائد والمخاطر من خلال تحليل البيانات التاريخية وتحديد أفضل استراتيجيات الاستثمار.

### 2.1 معالجة اللغة الطبيعية

تعد معالجة اللغة الطبيعية (NLP) أحد أهم تقنيات الذكاء الاصطناعي في التكنولوجيا المالية، حيث تعمل على تحسين تفاعلات العملاء وتقديم رؤى قائمة على تحليل النصوص. تستخدم هذه التقنية في خدمة العملاء الآلية وتحليل المشاعر المالية.

أ) المساعدات المالية الافتراضية:

1) خدمة العملاء الآلية :تستخدم روبوتات الدردشة المدعومة بتقنيات NLP لتقديم خدمة عملاء فورية ودقيقة. هذه الأنظمة قادرة على فهم استفسارات العملاء والرد عليها بشكل طبيعي، مما يحسن تجربة العملاء ويقلل التكاليف

التشغيلية.

2) المشورة المالية الشخصية :تستخدم تقنيات NLP لتقديم مشورة مالية مخصصة بناء على تحليل البيانات الشخصية للعملاء. يمكن لهذه الأنظمة تقديم توصيات استثمارية وإدارة مالية شخصية.

3) معالجة الاستفسارات المالية :تستخدم تقنيات NLP لتحليل الاستفسارات المالية المعقدة وتقديم إجابات دقيقة. هذه الأنظمة قادرة على فهم السياق وتقديم ردود ذات صلة.

ب) تحليل المشاعر المالية:

1) تحليل الأخبار المالية :تستخدم تقنيات NLP لتحليل الأخبار المالية وتحديد تأثيرها على الأسواق. يمكن لهذه الأنظمة تحديد المشاعر الإيجابية أو السلبية في النصوص المالية، مما يساعد في اتخاذ قرارات استثمارية مستنيرة.

2) تحليل وسائل التواصل الاجتماعي :تستخدم تقنيات NLP لتحليل منشورات وسائل التواصل الاجتماعي لفهم معنويات السوق. يمكن لهذه الأنظمة تحديد الاتجاهات العامة والرأي العام تجاه الأصول المالية.

3) توقع اتجاهات السوق :تستخدم تقنيات NLP للتنبؤ باتجاهات السوق من خلال تحليل البيانات النصية مثل الأخبار والتقارير المالية. هذه الأنظمة تساعد المستثمرين على تحديد الفرص والمخاطر المحتملة.

2. التقنيات البيومترية والأمن

1.2 المصادقة البيومترية

تعد المصادقة البيومترية واحدة من أكثر التقنيات تطورا في مجال الأمن الرقمي، حيث تعتمد على الخصائص الفريدة للأفراد لتأمين الهوية والوصول إلى الأنظمة. تشمل هذه التقنيات مجموعة متنوعة من الأساليب التي توازن بين الأمان والراحة، مما يجعلها مثالية للاستخدام في العديد من القطاعات، بما في ذلك القطاع المالي.

أ) أنواع المصادقة البيومترية:

1) بصمة الإصبع :تعد بصمة الإصبع من أقدم وأكثر أشكال المصادقة البيومترية شيوعا. تتميز بدقتها العالية وسهولة استخدامها، حيث تعتمد على النمط الفريد لخطوط الإصبع. ومع ذلك، تتطلب أجهزة قراءة البصمات استثمارات مالية كبيرة للصيانة والتركيب.

2) التعرف على الوجه :يعتمد هذا النوع على تحليل السمات الفريدة للوجه باستخدام الذكاء الاصطناعي. يتميز بانخفاض تكلفته وسهولة دمجه في الهواتف الذكية، لكنه قد يكون أقل دقة في حالات تغير ملامح الوجه بسبب الشيخوخة أو زيادة الوزن.

3) بصمة الصوت :يستخدم هذا النمط الخصائص الصوتية الفريدة للأفراد للتحقق من الهوية. يعتبر مناسبا للخدمات المصرفية عبر الهاتف، لكنه قد يكون عرضة للتسجيلات الصوتية المزيفة.

4) مسح قزحية العين :يعد مسح قزحية العين من أكثر التقنيات أمانا بسبب تعقيد أنماط القزحية. يستخدم في البيئات

عالية الأمان مثل البنوك، لكنه يتطلب أجهزة متخصصة ومكلفة.

ب) تطبيقات في القطاع المالي:

1) تأمين المعاملات المالية :تستخدم المصادقة البيومترية لتأمين المعاملات عالية القيمة، مما يقلل من مخاطر الاحتيال. على سبيل المثال، تستخدم البنوك تقنيات التعرف على الوجه وبصمات الأصابع للتحقق من هوية العملاء أثناء إجراء التحويلات المالية.

2) الوصول للحسابات المصرفية :أصبحت المصادقة البيومترية جزءا أساسيا من الخدمات المصرفية عبر الهاتف المحمول، حيث تسمح للعملاء بالوصول إلى حساباتهم باستخدام بصمات الأصابع أو التعرف على الوجه.

3) التوقيع الإلكتروني :تستخدم تقنيات مثل تحليل ديناميكيات الكتابة للتحقق من التوقيعات الإلكترونية، مما يوفر طبقة إضافية من الأمان للمعاملات القانونية.

**2.2** الأمن السيبراني المتقدم

مع تزايد التهديدات السيبرانية، أصبحت تقنيات الأمن السيبراني المتقدمة ضرورية لحماية البيانات والأنظمة. تعتمد هذه التقنيات على أساليب متطورة مثل التشفير متعدد العوامل وأنظمة كشف التسلل، بالإضافة إلى استراتيجيات فعالة لإدارة المخاطر السيبرانية.

أ) تقنيات الحماية المتقدمة:

1) التشفير متعدد العوامل :يجمع هذا النهج بين عدة طبقات من التشفير لتأمين البيانات، مما يجعل اختراقها أكثر صعوبة. يستخدم هذا الأسلوب في حماية البيانات المالية والحسابات المصرفية.

2) أنظمة كشف التسلل :تعمل هذه الأنظمة على مراقبة الشبكات لاكتشاف أي محاولات تسلل غير مصرح بها. تستخدم على نطاق واسع في المؤسسات المالية للوقاية من الهجمات السيبرانية.

3) حماية البيانات المالية :تشمل هذه التقنيات استخدام جدران الحماية وبرامج مكافحة البرمجيات الخبيثة لحماية البيانات المالية من السرقة أو التلاعب.

ب) إدارة المخاطر السيبرانية:

1) تقييم التهديدات :يتضمن هذا الإجراء تحليلا مستمرا للتهديدات المحتملة وتحديد نقاط الضعف في الأنظمة. تستخدم أدوات الذكاء الاصطناعي لتحليل البيانات وتوقع الهجمات قبل حدوثها.

2) استراتيجيات الاستجابة للحوادث :تشمل وضع خطط واضحة للتعامل مع الهجمات السيبرانية، مثل عزل الأنظمة المتضررة وإصلاح الثغرات الأمنية.

3) التعافي من الكوارث :تعد خطط التعافي من الكوارث جزءا أساسيا من إدارة المخاطر، حيث تضمن استعادة الأنظمة والبيانات بسرعة بعد أي اختراق.

3. إنترنت الأشياء المالية

**1.3** أجهزة الدفع الذكية

أجهزة الدفع الذكية هي أحد أبرز تطبيقات إنترنت الأشياء المالية، حيث تعمل على تسهيل المعاملات المالية من خلال تقنيات متطورة تتيح الدفع بطرق سريعة وآمنة.

أ) نقاط البيع الذكية:

1) أنظمة الدفع اللاتلامسية :تستخدم تقنيات مثل NFC (الاتصال قريب المدى) للسماح للمستخدمين بالدفع بلمسة بسيطة. هذه الأنظمة تعزز تجربة المستخدم وتقلل من وقت الانتظار.

2) المحافظ الإلكترونية المتكاملة :تسمح هذه المحافظ بتخزين معلومات الدفع وإدارتها بشكل آمن، مما يسهل إجراء المعاملات عبر أجهزة مختلفة.

3) أنظمة إدارة المخزون :تعمل هذه الأنظمة على تتبع المنتجات وإدارة المخزون بشكل تلقائي، مما يقلل من الأخطاء البشرية ويحسن الكفاءة.

ب) الأجهزة القابلة للارتداء:

1) ساعات الدفع الذكية :تتيح هذه الأجهزة إجراء المدفوعات بسهولة من خلال الساعات الذكية، مما يوفر راحة أكبر للمستخدمين.

2) أساور المدفوعات :تستخدم الأساور الذكية لإجراء المدفوعات في الأماكن العامة مثل المتنزهات الترفيهية أو صالات الرياضة.

3) النظارات الذكية للمعاملات المالية :تسمح النظارات الذكية بإجراء المعاملات المالية من خلال واجهات بصرية متقدمة.

**2.3** المنازل والمدن الذكية

المنازل والمدن الذكية تعتمد على إنترنت الأشياء لتحسين جودة الحياة من خلال أنظمة مالية متكاملة تعمل على تبسيط العمليات اليومية.

أ) الأنظمة المالية المنزلية:

1) أنظمة إدارة الميزانية الذكية :تساعد هذه الأنظمة الأفراد على تتبع إنفاقهم وإدارة ميزانياتهم بشكل فعال.

2) الفواتير الآلية :تعمل على دفع الفواتير تلقائيا دون تدخل بشري، مما يقلل من فرص التأخير في السداد .

3) التحكم في الإنفاق :تتيح هذه الأنظمة للمستخدمين تحديد حدود الإنفاق وتلقي تنبيهات عند تجاوزها.

ب) البنية التحتية المالية الذكية:

1) مواقف السيارات الذكية :تعمل على تحسين إدارة مواقف السيارات من خلال أنظمة دفع تلقائية وتتبع للمساحات المتاحة.

2) أنظمة النقل العام :تسمح هذه الأنظمة للمستخدمين بالدفع مقابل خدمات النقل العام بشكل سلس وفعال.

3) إدارة المرافق العامة :تعمل على تحسين إدارة الموارد المالية للمرافق العامة مثل الكهرباء والماء من خلال أنظمة ذكية.

**4** . تقنيات المدفوعات المتقدمة

**5** .**4** المدفوعات اللاتلامسية

أصبحت المدفوعات اللاتلامسية جزءا لا يتجزأ من حياتنا اليومية، حيث توفر سرعة وأمانا في إتمام المعاملات. تعتمد هذه التقنيات على بروتوكولات اتصال متقدمة ومعايير أمان صارمة، مما يجعلها الخيار المفضل للعديد من المستهلكين والشركات.

أ) تقنيات **NFC** و:**RFID**

1) بروتوكولات الاتصال:
تعتمد تقنية NFC على بروتوكولات مثلISO/IEC 14443 ، الذي يضمن توافق الأجهزة المختلفة ويسمح بتبادل البيانات بسرعة وأمان. تعمل NFC بتردد 13.56 ميجاهرتز، مما يسمح بالاتصال على مسافات قصيرة تصل إلى 4 سم، مما يعزز الأمان ويقلل من فرص التنصت.

2) معايير الأمان:
تشمل معايير الأمان في NFC استخدام التشفير الشامل ورموز المصادقة الديناميكية، مما يحمي البيانات الحساسة من الوصول غير المصرح به. كما يتم استخدام تقنيات مثل Secure Element (SE)و (110) 01054 Card Emulation لتأمين المعلومات المالية.

3) التكامل مع الأجهزة:
يمكن دمج تقنية NFC في الهواتف الذكية والأجهزة القابلة للارتداء مثل الساعات الذكية، مما يتيح إجراء مدفوعات سلسة وآمنة. تعمل الأجهزة السلبية، مثل العلامات، دون مصدر طاقة خاص بها، بينما تعتمد الأجهزة النشطة على بطارياتها لإتمام الاتصال.

ب) تطبيقات الدفع المتقدمة:

1) الدفع عبر الهاتف المحمول:
أصبحت المدفوعات عبر الهاتف المحمول شائعة بفضل تقنيات مثل Apple Pay و Google Wallet، التي تستخدم NFC لإتمام المعاملات بسرعة وأمان. هذه التطبيقات توفر راحة كبيرة للمستخدمين وتقلل من الحاجة إلى حمل النقود أو البطاقات.

2) المحافظ الرقمية:
المحافظ الرقمية التي تدعم NFC تسمح بتخزين معلومات الدفع وإجراء المعاملات بنقرة واحدة. تعمل هذه المحافظ على تحسين تجربة المستخدم وتوفير طبقات إضافية من الأمان من خلال الترميز والمصادقة البيومترية.

3) أنظمة الدفع المتكاملة:

تشمل أنظمة الدفع المتكاملة دمج NFC مع برامج الولاء وإدارة العضوية، مما يتيح للمستخدمين كسب المكافآت أثناء عملية الدفع. هذا التكامل يعزز مشاركة العملاء ويحسن كفاءة العمليات التجارية.

**2.4** المدفوعات عبر الحدود

مع تزايد العولمة، أصبحت المدفوعات عبر الحدود ضرورة للعديد من الأفراد والشركات. تعمل التقنيات الحديثة على تسريع هذه المعاملات وتقليل تكاليفها، مما يجعلها أكثر كفاءة وشفافية.

أ) أنظمة التحويل السريع:

1) شبكات التحويل الفوري:

تعتمد أنظمة التحويل الفوري على تقنيات مثل blockchain لتمكين المعاملات السريعة والآمنة عبر الحدود. هذه الشبكات تقلل من الوقت المستغرق لإتمام التحويلات، مما يعزز الكفاءة.

2) تقليل تكاليف التحويل:

باستخدام تقنيات مثل العملات المشفرة، يمكن تقليل تكاليف التحويل بشكل كبير مقارنة بالطرق التقليدية. هذا يجعل المدفوعات عبر الحدود أكثر سهولة واقتصادية.

3) تحسين الشفافية:

توفر تقنيات مثل blockchain شفافية عالية في المعاملات، حيث يتم تسجيل كل تفصيل في دفتر أستاذ لا مركزي. هذا يقلل من فرص الاحتيال ويعزز ثقة المستخدمين.

ب) تقنيات تسوية المدفوعات:

1) أنظمة التسوية اللحظية:

تسمح أنظمة التسوية اللحظية بإتمام المعاملات المالية في الوقت الفعلي، مما يقلل من التأخير ويحسن كفاءة العمليات. هذه الأنظمة تعتمد على تقنيات متقدمة مثل الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي.

2) إدارة السيولة:

تساعد تقنيات تسوية المدفوعات في إدارة السيولة بشكل أكثر فعالية، مما يضمن توفر الأموال عند الحاجة. هذا يعزز الاستقرار المالي ويقلل من المخاطر.

3) تقليل المخاطر:

باستخدام تقنيات التشفير والمصادقة المتقدمة، يمكن تقليل مخاطر الاحتيال في المعاملات عبر الحدود. هذا يعزز أمان المدفوعات ويحسن ثقة المستخدمين.

## 5. الخدمات المصرفية المفتوحة

### 1.5 واجهات برمجة التطبيقات المالية

تعتبر واجهات برمجة التطبيقات (APIs) المالية حجر الزاوية في تحول الخدمات المصرفية المفتوحة، حيث تتيح تبادل البيانات والخدمات بين البنوك ومقدمي الخدمات الخارجيين بشكل آمن وفعال. هذه الواجهات تعتمد على معايير محددة لضمان الاتصال الآمن وإدارة الصلاحيات بكفاءة.

أ) معايير **API** المصرفية:

1) بروتوكولات الاتصال:

تعتمد واجهات برمجة التطبيقات المصرفية على بروتوكولات اتصال موحدة مثل RESTful APIs، والتي تسمح بتبادل البيانات بين الأنظمة المختلفة بسلاسة. هذه البروتوكولات تضمن التوافقية بين البنوك ومقدمي الخدمات الخارجيين، مما يعزز الكفاءة التشغيلية.

2) أمان البيانات:

يتم تأمين البيانات المالية من خلال استخدام تقنيات التشفير القوية مثلOAuth 2.0 ، والتي تضمن أن الوصول إلى البيانات يتم فقط بموافقة العميل. بالإضافة إلى ذلك، يتم تطبيق بروتوكولات المصادقة الآمنة للعملاء (SCA) لضمان حماية البيانات من الاختراقات.

3) إدارة الصلاحيات:

تسمح واجهات برمجة التطبيقات بإدارة صلاحيات الوصول بشكل ديناميكي، حيث يمكن للعملاء منح أو إلغاء صلاحيات الوصول إلى بياناتهم المالية في أي وقت. هذا يعزز التحكم الشخصي للعملاء في بياناتهم ويضمن الامتثال للوائح التنظيمية مثل PSD2 .

ب) تطبيقات الخدمات المصرفية المفتوحة:

1) تجميع الحسابات:

تتيح تطبيقات تجميع الحسابات للعملاء عرض جميع حساباتهم المالية من بنوك مختلفة في مكان واحد، مما يوفر رؤية شاملة لصحتهم المالية. هذه التطبيقات تعتمد على واجهات برمجة التطبيقات لسحب البيانات من مصادر متعددة.

2) إدارة الميزانية:

تعمل تطبيقات إدارة الميزانية على تحليل أنماط الإنفاق وتقديم توصيات مالية مخصصة بناء على البيانات المالية للعميل. هذه التطبيقات تستفيد من واجهات برمجة التطبيقات لجمع البيانات في الوقت الفعلي.

3) خدمات الدفع المتكاملة:

تسمح واجهات برمجة التطبيقات بتقديم خدمات دفع متكاملة، حيث يمكن للعملاء إجراء مدفوعات مباشرة من



F

حساباتهم المصرفية دون الحاجة إلى استخدام بطاقات الائتمان أو الخصم. هذه الخدمات تعزز تجربة المستخدم وتقلل من التكاليف التشغيلية.

**2.5 تكامل الخدمات المالية**

تكامل الخدمات المالية في إطار النظام البيئي المالي المفتوح يعتمد على التعاون بين مختلف الجهات الفاعلة، بما في ذلك البنوك التقليدية وشركات التكنولوجيا المالية. هذا التكامل يؤدي إلى ظهور نماذج أعمال جديدة تعزز الابتكار والمنافسة في القطاع المالي.

أ) النظام البيئي المالي المفتوح:

1) مقدمو الخدمات الماليين:

يشمل النظام البيئي المالي المفتوح مقدمي خدمات مالية مثل شركات التكنولوجيا المالية التي تستخدم واجهات برمجة التطبيقات لتقديم خدمات مبتكرة مثل الإقراض الآلي وإدارة الثروات.

2) شركات التكنولوجيا:

تلعب شركات التكنولوجيا دورا محوريا في تطوير البنية التحتية التقنية التي تدعم الخدمات المصرفية المفتوحة، مثل منصات API السحابية وأدوات تحليل البيانات.

3) المؤسسات المالية التقليدية:

تقوم البنوك التقليدية بتبني الخدمات المصرفية المفتوحة لتقديم خدمات مالية أكثر تخصيصا وتعزيز تجربة العملاء. هذا التحول يتطلب استثمارات كبيرة في البنية التحتية الرقمية.

ب) نماذج الأعمال الجديدة:

1) الخدمات المصرفية كخدمة:(225)

تتيح هذه النماذج للبنوك تقديم خدماتها الأساسية كمنصة قابلة للتكامل مع تطبيقات الطرف الثالث، مما يسمح بإنشاء خدمات مالية مخصصة.

2) المنصات المالية المتكاملة:

تعمل هذه المنصات على تجميع خدمات مالية متعددة في مكان واحد، مما يوفر للعملاء تجربة مصرفية شاملة ومتكاملة.

3) حلول التمويل المخصصة:

تقدم الخدمات المصرفية المفتوحة فرصا لتطوير حلول تمويل مخصصة تعتمد على تحليل البيانات المالية للعملاء، مما يعزز الشمول المالي ويقلل من التكاليف.

6. التقنيات التنظيمية والامتثال

**1.6** أنظمة **RegTech** المتقدمة

تعد أنظمة RegTech المتقدمة حجر الزاوية في تحويل عمليات الامتثال وإدارة المخاطر في القطاع المالي. تعتمد هذه الأنظمة على تقنيات مثل الذكاء الاصطناعي، وتحليل البيانات الضخمة، وتقنية البلوك تشين لتبسيط العمليات التنظيمية وتعزيز الكفاءة.

أ) المراقبة الآلية للامتثال:

1) تحليل المعاملات المشبوهة :تستخدم أنظمة RegTech خوارزميات الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي لمراقبة المعاملات المالية في الوقت الفعلي، مما يسمح باكتشاف الأنشطة المشبوهة مثل غسيل الأموال أو التمويل الإرهابي. على سبيل المثال، يمكن لهذه الأنظمة تحديد أنماط غير عادية في المعاملات وتنبيه مسؤولي الامتثال للتحقيق.

2) إدارة المخاطر التنظيمية :تعمل هذه الأنظمة على تقييم المخاطر المرتبطة بالتغييرات التنظيمية من خلال تحليل كميات كبيرة من البيانات. هذا يساعد المؤسسات على التكيف مع المتطلبات الجديدة بشكل استباقي .

3) التقارير الرقابية :توفر أنظمة RegTech تقارير دقيقة وفي الوقت المناسب للهيئات التنظيمية، مما يقلل من الأخطاء البشرية ويضمن الامتثال للوائح مثل MiFID II و Basel III .

ب) تقنيات **KYC** و**AML** :

1) التحقق من الهوية الرقمية :تستخدم تقنيات مثل التعرف على الوجه والتحقق من الوثائق لتأكيد هوية العملاء عن بعد. هذه العمليات تتم بسرعة ودقة، مما يعزز تجربة العميل ويقلل من التكاليف التشغيلية.

2) فحص العملاء :تعتمد أنظمة KYC على قواعد البيانات الخارجية للتحقق من هويات العملاء وتقييم ملفاتهم المالية، مما يساعد في منع الاحتيال وغسيل الأموال.

3) مراقبة المعاملات :يتم مراقبة المعاملات المالية بشكل مستمر لاكتشاف أي نشاط غير عادي أو مشبوه، مما يساعد في الامتثال للوائح AML .

**2.6** أنظمة الإبلاغ والتحليل

تعمل أنظمة الإبلاغ والتحليل على تبسيط عمليات الامتثال من خلال أتمتة جمع البيانات وتحليلها، مما يوفر رؤى قابلة للتنفيذ ويسهل عملية اتخاذ القرارات.

أ) التقارير التنظيمية الآلية:

1) جمع البيانات :تقوم أنظمة RegTech بجمع البيانات من مصادر متعددة، بما في ذلك قواعد البيانات وأنظمة التداول، لتوفير رؤية شاملة لأداء الامتثال.



F

2) تحليل الامتثال تستخدم تقنيات الذكاء الاصطناعي لتحليل البيانات وتحديد المخاطر المحتملة، مما يساعد المؤسسات على اتخاذ إجراءات استباقية.

3) إعداد التقارير :يتم إنشاء التقارير التنظيمية تلقائيا باستخدام قوالب مسبقة الصنع، مما يضمن الدقة والامتثال للمعايير التنظيمية.

ب) لوحات المتابعة التنظيمية:

1) مؤشرات الأداء الرئيسية **(KPIs)** :توفر لوحات المتابعة مؤشرات أداء رئيسية تمكن المؤسسات من تتبع أدائها في مجال الامتثال وإدارة المخاطر.

2) تتبع الامتثال :تعرض هذه اللوحات حالة الامتثال في الوقت الفعلي، مما يسمح للمؤسسات بالاستجابة السريعة لأي تغييرات تنظيمية.

3) إدارة المخاطر :توفر لوحات المتابعة رؤية شاملة للمخاطر التنظيمية، مما يساعد في اتخاذ قرارات مستنيرة لتخفيف هذه المخاطر.

## 7 . التقنيات الناشئة

### 8 .7 الحوسبة الكمية

الحوسبة الكمية هي تقنية ثورية تعتمد على مبادئ الفيزياء الكمومية، مثل التراكب الكمي والتشابك، لمعالجة البيانات بشكل أسرع وأكثر كفاءة من الحواسيب التقليدية. هذه التقنية لديها القدرة على إحداث تحولات جذرية في العديد من المجالات، بما في ذلك التمويل، حيث يمكنها حل مشكلات معقدة بسرعة غير مسبوقة.

أ) تطبيقات في التمويل:

1) تحسين المحافظ الاستثمارية :يمكن للحوسبة الكمية تحليل كميات هائلة من البيانات المالية في وقت قصير، مما يساعد في تحسين تخصيص الأصول وتقليل المخاطر. على سبيل المثال، يمكن استخدام خوارزميات كمومية لتحديد المحافظ المثلى بناء على ظروف السوق المتغيرة.

2) تسعير المشتقات المالية :تستخدم الحوسبة الكمية لحساب تسعير المشتقات المالية المعقدة، مثل الخيارات والعقود الآجلة، بدقة أكبر من الحواسيب التقليدية. هذا يمكن أن يؤدي إلى تحسين الكفاءة في الأسواق المالية.

3) إدارة المخاطر المتقدمة :يمكن للحوسبة الكمية تحليل سيناريوهات المخاطر المعقدة في الوقت الفعلي، مما يساعد المؤسسات المالية على اتخاذ قرارات أكثر استنارة وتقليل الخسائر المحتملة.

ب) تحديات وفرص:

1) القدرات الحسابية :على الرغم من الإمكانات الهائلة، لا تزال الحوسبة الكمية في مراحلها الأولى، حيث تواجه تحديات تقنية مثل استقرار الكيوبتات والحاجة إلى تبريد فائق.

2) أمان البيانات :يمكن للحوسبة الكمية كسر أنظمة التشفير الحالية، مما يفرض تحديات أمنية كبيرة ومع ذلك،

يمكن أن توفر أيضا حلول تشفير كمومية أكثر أمانا.

3) تطوير الخوارزميات :تطوير خوارزميات كمومية فعالة يتطلب استثمارات كبيرة في البحث والتطوير، وهو ما تقوم به شركات مثل IBM وGoogle.

**2.7** الواقع المعزز والافتراضي

الواقع المعزز (AR) والواقع الافتراضي (VR) هما تقنيتان تعيدان تعريف كيفية تفاعلنا مع العالم الرقمي والمادي. في المجال المالي، يمكن لهذه التقنيات تحسين تجربة العملاء وتبسيط العمليات المالية من خلال تقديم تجارب تفاعلية وغامرة.

أ) تطبيقات مالية:

1) تجربة العملاء المصرفية :يمكن للواقع المعزز تحسين تجربة العملاء من خلال تقديم واجهات تفاعلية تسمح لهم بإدارة حساباتهم المالية بشكل مرئي ومباشر. على سبيل المثال، يمكن للعملاء استخدام تطبيقات AR لعرض بياناتهم المالية في بيئة ثلاثية الأبعاد.

2) التداول الافتراضي :يمكن للواقع الافتراضي تمكين المستثمرين من التداول في أسواق مالية افتراضية، حيث يمكنهم التفاعل مع البيانات المالية في بيئة غامرة وتفاعلية.

3) التدريب المالي :تستخدم تقنيات VR لتدريب الموظفين في القطاع المالي من خلال محاكاة سيناريوهات واقعية، مثل إدارة المحافظ أو التعامل مع الأزمات المالية.

ب) تقنيات التفاعل:

1) الواجهات ثلاثية الأبعاد :توفر الواجهات ثلاثية الأبعاد تجربة مستخدم أكثر تفاعلية، حيث يمكن للعملاء تصور البيانات المالية بشكل أكثر وضوحا.

2) التفاعل الطبيعي :تسمح تقنيات AR و Y1للمستخدمين بالتفاعل مع الأنظمة المالية باستخدام الإيماءات الطبيعية، مما يجعل التجربة أكثر سهولة وبديهية.

3) الوكلاء الافتراضيون :يمكن استخدام الوكلاء الافتراضيين المدعومين بالذكاء الاصطناعي لتقديم نصائح مالية مخصصة في بيئة افتراضية، مما يعزز تجربة العملاء.

**8.** تحليل البيانات الضخمة

**1.8** تحليلات العملاء

تحليلات العملاء تعد أحد الركائز الأساسية في تحليل البيانات الضخمة، حيث تساعد المؤسسات على فهم سلوكيات عملائها بشكل أعمق، مما يمكنها من تقديم خدمات مخصصة وتحسين تجربة العملاء بشكل عام.

أ) فهم سلوك العملاء:

1) تحليل أنماط الإنفاق :يعتبر تحليل أنماط الإنفاق أداة قوية لفهم كيفية إنفاق العملاء لأموالهم، مما يساعد

المؤسسات على توقع الاتجاهات المستقبلية وتعديل استراتيجياتها التسويقية وفقا لذلك.

2) توقع احتياجات العملاء :باستخدام تقنيات التعلم الآلي، يمكن للشركات توقع احتياجات العملاء المستقبلية بناء على البيانات التاريخية، مما يعزز من قدرتها على تقديم منتجات وخدمات تلبي توقعات العملاء.

3) تخصيص الخدمات المالية :تتيح البيانات الضخمة للبنوك والمؤسسات المالية تخصيص خدماتها وفقا لاحتياجات كل عميل، مما يعزز من رضا العملاء وولائهم.

ب) إدارة علاقات العملاء:

1) التسويق المستهدف :يسهم تحليل البيانات الضخمة في إنشاء حملات تسويقية أكثر فعالية من خلال استهداف الفئات المناسبة من العملاء بناء على تحليل سلوكياتهم.

2) تحسين تجربة العملاء :من خلال تحليل البيانات، يمكن للشركات تحديد نقاط الضعف في تجربة العملاء والعمل على تحسينها، مما يؤدي إلى زيادة رضا العملاء.

3) ولاء العملاء :تحليل البيانات يساعد في تحديد العوامل التي تعزز ولاء العملاء، مما يمكن الشركات من تصميم برامج ولاء أكثر فعالية.

**2.8** تحليلات المخاطر

تحليلات المخاطر تستخدم لتقييم وإدارة المخاطر المالية والتشغيلية، مما يساعد المؤسسات على اتخاذ قرارات أكثر استنارة وتقليل الخسائر المحتملة.

أ) تقييم المخاطر المتقدم:

1) نماذج التصنيف الائتماني :تستخدم نماذج التصنيف الائتماني لتقييم جدارة العملاء الائتمانية، مما يساعد المؤسسات المالية على تقليل مخاطر التخلف عن السداد.

2) تحليل مخاطر السوق :يسهم تحليل مخاطر السوق في فهم التقلبات السوقية وتأثيرها على المحافظ الاستثمارية، مما يمكن المؤسسات من اتخاذ قرارات استثمارية أكثر أمانا.

3) كشف الاحتيال :تستخدم تقنيات تحليل البيانات الضخمة لاكتشاف الأنشطة الاحتيالية في الوقت الفعلي، مما يساعد في تقليل الخسائر المالية.

ب) إدارة المحافظ:

1) تحسين تخصيص الأصول :تحليل البيانات الضخمة يساعد في تحسين تخصيص الأصول من خلال تحليل أداء الأصول المختلفة وتحديد أفضل الاستراتيجيات الاستثمارية.

2) إدارة السيولة :يسهم تحليل البيانات في إدارة السيولة بشكل أكثر فعالية، مما يضمن أن المؤسسات لديها ما يكفي من النقدية لتلبية التزاماتها المالية.

3) تحليل الأداء :تحليل أداء المحافظ الاستثمارية يساعد في تحديد نقاط القوة والضعف، مما يمكن المؤسسات من تحسين استراتيجياتها الاستثمارية.

خاتمة

تمثل التكنولوجيا المالية نقطة تحول رئيسية في تطور القطاع المالي، حيث تقدم أدوات وتقنيات مبتكرة لمعالجة التحديات وتحقيق الكفاءة. من خلال فهم الطلاب للتقنيات الحديثة وتطبيقاتها، يمكنهم المساهمة بفعالية في تطوير حلول مبتكرة تعزز من كفاءة واستدامة الخدمات المالية. بالإضافة إلى ذلك، يمنحهم هذا الفهم القدرة على استغلال الفرص المستقبلية والمساهمة في بناء قطاع مالي أكثر تطورا وابتكار

## المحور التاسع: مخاطر التكنولوجيا المالية

**مقدمة:**

تشهد الصناعة المالية في العصر الرقمي تحولًا جذريًا تقوده التكنولوجيا المالية، بما تحمله من إمكانات هائلة لإعادة تعريف الخدمات المالية، وتوسيع الوصول، ورفع الكفاءة، وتحسين تجربة العملاء. غير أن هذه التحولات، على ما تنطوي عليه من فرص واعدة، تفتح في الوقت ذاته أبوابًا واسعة أمام أنماط جديدة من المخاطر، بعضها تقليدي في جوهره لكنه متطور في وسائله، وبعضها الآخر ناشئ يرتبط مباشرة بالبنية الرقمية المعقدة التي تقوم عليها تطبيقات FinTech الحديثة (FSB, 2022).

وفي هذا السياق، تتخذ دراسة مخاطر التكنولوجيا المالية أهمية استثنائية، لأنها تمثل نقطة التقاء بين التكنولوجيا، والمال، والتنظيم، والأمن، والاستراتيجية. فالمؤسسات العاملة في هذا المجال لم تعد تواجه فقط مخاطر الائتمان والسيولة والتشغيل، بل أصبحت مطالبة أيضًا بالتعامل مع مخاطر الأمن السيبراني، وأعطال الأنظمة، ومخاطر الأطراف الثالثة، والتحيز الخوارزمي، والامتثال التشريعي، والتقادم التكنولوجي، والمنافسة المتسارعة (BIS, 2021).

ومن ثم، فإن هذه المحاضرة تنطلق من فرضية أساسية مفادها أن نجاح المؤسسات المالية الرقمية لا يتحقق بمجرد امتلاك التكنولوجيا، وإنما بقدرتها على حوكمة هذه التكنولوجيا وإدارة مخاطرها وإدماجها ضمن رؤية استراتيجية متوازنة. ومن هنا، سوف نتناول بالتحليل والتفسير أبعاد هذه المخاطر، وأطر إدارتها، ووسائل التخفيف منها، مع قراءة مستقبلية للتحديات القادمة في ضوء التطورات التقنية والتنظيمية المتسارعة.

بعد دراسة هذه المحاضرة، سيكون الطالب قادراً على:

1. **تحديد وتصنيف المخاطر المرتبطة بالتكنولوجيا المالية**، بما يشمل المخاطر التشغيلية، والسيبرانية، والمالية، والتنظيمية، ومخاطر الابتكار.
2. **فهم آليات إدارة المخاطر في شركات التكنولوجيا المالية**، من خلال التعرف إلى أطر إدارة المخاطر، ومراحل التقييم، وأساليب المراقبة، وخطط الاستجابة والتخفيف.
3. **تحليل تأثير المخاطر على مختلف أصحاب المصلحة**، بما في ذلك العملاء، والمستثمرون، والجهات التنظيمية، والإدارة، والشركاء التقنيون.
4. **تطوير استراتيجيات فعالة للتخفيف من المخاطر**، اعتمادًا على التحليل المنهجي للمخاطر، واستخدام الأدوات التقنية والتنظيمية المناسبة.
5. **تفسير أثر التطورات التكنولوجية الحديثة على طبيعة المخاطر المستقبلية** في قطاع التكنولوجيا المالية، مثل الذكاء الاصطناعي، وإنترنت الأشياء، والحوسبة السحابية.
6. **تقييم مدى جاهزية المؤسسات للتكيف مع المخاطر المتغيرة** من خلال مفاهيم المرونة التنظيمية، والتعلم المستمر، والابتكار في إدارة المخاطر.

### 1. المخاطر التشغيلية

تُعرَّف المخاطر التشغيلية بأنها الخسائر المحتملة الناجمة عن قصور أو فشل العمليات الداخلية أو الأنظمة أو الأحداث الخارجية. وفي سياق التكنولوجيا المالية (FinTech)، تكتسب هذه المخاطر أبعاداً أعمق وأكثر تعقيداً؛ إذ تُعرَّف المخاطر التشغيلية على أنها مخاطر الخسارة الناجمة عن العمليات أو الأنظمة أو الإجراءات البشرية الفاشلة أو الأحداث الخارجية، وداخل بيئة التكنولوجيا المالية يأخذ هذا التعريف حدةً أشد نظراً لاعتماد هذا القطاع على السرعة والتواصل والابتكار.

مع نمو اعتماد التكنولوجيا المالية على البنية التحتية التقنية بصورة متسارعة، تتوسع معها المخاطر المرتبطة بالجوانب التكنولوجية للعمليات المالية، ويُعزز تقاطع المال والتكنولوجيا من تهديدات الهجمات الإلكترونية وانتهاكات البيانات والإخفاقات التشغيلية وعدم الامتثال التنظيمي.

تُعتبر إدارة المخاطر التشغيلية وتحليلها من أكبر مجالات القلق لشركات التكنولوجيا المالية نظراً لحجم تأثيرها المحتمل على الشركات الفردية، إذ جعلت الجرائم الإلكترونية وأخطاء الموظفين وأهمية التقنيات الناشئة تحليلَ إدارة المخاطر التشغيلية أمراً بالغ الصعوبة.

### 1.1 مخاطر الأنظمة والتكنولوجيا

أ) **تعطل الأنظمة:**

تُمثّل أعطال الأنظمة أحد أكثر أشكال المخاطر التشغيلية خطورةً وأثراً مباشراً على استمرارية الأعمال. تُشكّل التكنولوجيا العمود الفقري لمنظومة التكنولوجيا المالية، وأي إخفاق — سواء أكان خللاً بسيطاً أم انقطاعاً مطولاً — تترتب عليه عواقب فورية على الصمعة المؤسسية.

#### 1) انقطاع الخدمة

يمكن أن تؤدي انقطاعات الخدمة وأعطال الأجهزة وأخطاء البرمجيات إلى تعطيل عمليات شركات التكنولوجيا المالية، مما يُفضي إلى توقف مكلف من الناحيتين المالية والسمعة على حدٍّ سواء. ولا يقتصر الأمر على الخسائر الآنية؛ فقد وثّقت الدراسات الميدانية حالات هجرة العملاء الفورية خلال أوقات الانقطاع. ففي عام 2021، عانى تطبيق دفع أوروبي رئيسي من ساعات طويلة من التوقف أثناء ذروة الاستخدام، كانت سببها سوء ضبط إعدادات الخادم خلال تحديث برمجي، مما أدى إلى هجرة العملاء إلى منصات منافسة وخلّف أضراراً سمعاتية دائمة كشفت عنها استطلاعات الثقة.

**الأثر على استمرارية الأعمال:** المخاطر التشغيلية في التكنولوجيا المالية ليست مجرد مخاوف تنظيمية مجردة؛ بل تمثل تهديدات فورية لاستقرار الأنظمة وحماية العملاء والمصداقية المؤسسية. فانقطاع واحد أو غرامة تنظيمية أو اختراق للبيانات يمكن أن تتجاوز تداعياتها الخسارة المالية المباشرة إلى تآكل ثقة أصحاب المصلحة وإبطاء الوصول إلى رأس المال.

#### 2) فشل البنية التحتية التقنية

تنطوي العمليات اليومية على مخاطر عديدة قادرة على تعطيل الخدمات والإضرار بالمؤسسة، إذ يمكن للأعطال التقنية كتوقف الأنظمة وأخطاء البرمجيات ومشاكل البنية التحتية أن تُسبب انقطاعات في الخدمة وخسائر مالية.

أنظمة التكنولوجيا المالية بالغة التعقيد وتستلزم صيانة مستمرة لضمان بقائها آمنة وموثوقة ومحدَّثة، وتشمل هذه الصيانة ترقيات دورية وتصحيحات وإصلاح أخطاء ودعماً مستمراً، وإذا لم تخطط شركات التكنولوجيا المالية بشكل صحيح لتكاليف الصيانة ولم تخصص لها ميزانية كافية فقد تجد نفسها مثقلة بالنفقات اللازمة للحفاظ على تشغيل أنظمتها.

**3) مشاكل التكامل بين الأنظمة**

كثيراً ما تستخدم شركات التكنولوجيا المالية تقنيات حديثة كالبلوكشين والذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي، وهذه التقنيات رغم إمكاناتها الهائلة، تُفرز مخاطر تكامل كعدم التوافق مع الأنظمة القديمة أو ثغرات غير مسبوقة داخل التقنيات الجديدة ذاتها.

وتنشأ مشاكل التكامل أيضاً من الاندفاع في إطلاق المنتجات؛ فالتكامل السيء التنفيذ، وإطلاق المنتجات المتسرع، واختبارات الضغط غير الكافية قادرة على جعل الأنظمة عرضة للثغرات.

**4) تأثير الأعطال على استمرارية الأعمال**

يُعدّ انقطاع خدمات معالج المدفوعات العالمي خلال يوم الجمعة السوداء نموذجاً واضحاً أفضى إلى خسائر في المبيعات بالمليارات، مما يُبرز أهمية التخطيط للطوارئ. وللتصدي لهذا النوع من المخاطر، يُنصح ببناء عمليات نسخ احتياطي للبيانات بوصفها أحد الإجراءات الجوهرية لمواجهة مخاطر فشل التقنية والبنية التحتية، مع ضمان توافر أنظمة احتياطية لضمان استمرارية الأعمال في حالة الانقطاع أو الاضطراب.

**ب) مخاطر الأداء:**

1) **بطء الاستجابة** :يُؤثر بطء استجابة الأنظمة تأثيراً مباشراً على رضا العملاء وثقتهم. يمكن أن تُحدث المخاطر التشغيلية اضطرابات في الخدمة وخسائر مالية وسخطاً لدى العملاء، وحتى المشاكل البسيطة قد تكون تداعياتها بعيدة المدى في هذه الصناعة.

2) **مشاكل قابلية التوسع** :مع نمو شركات التكنولوجيا المالية، يغدو التعامل مع تعقيد البنية التحتية التقنية تحدياً متزايداً. وكثيراً ما تُواجه الشركات مشكلة عدم مواكبة منظومة الحوكمة لوتيرة التوسع؛ إذ تمتلك البنوك التقليدية بنى تحتية قديمة قد تُبطئ التحول لكنها توفر طبقات من الحوكمة، في حين أن شركات التكنولوجيا المالية كثيراً ما تتوسع بوتيرة أسرع مما تتطور به ضوابطها، مما يُولّد ثغرات على المستوى التشغيلي والاستراتيجي.

3) **تدهور جودة الخدمة** :كثيراً ما تتجاوز الشركات طاقتها التشغيلية وتعجز عن توحيد الإجراءات التشغيلية الجديدة، مما يُفضي إلى أخطاء إضافية. وفي حالات الضغط الزائد، تُضطر فرق دعم العملاء والعمليات إلى التفكير السريع وابتكار حلول ارتجالية آنية، وكثيراً ما تعجز خطط الطوارئ عن تقديم الاستجابة اللازمة.

4) **تأثير الضغط على الأنظمة** :الضغط الزائد على الأنظمة قد يؤدي إلى انهيارها، خاصة في أوقات الذروة.

**2.1 مخاطر العمليات**

**أ) الأخطاء البشرية:**

على الرغم من تسارع وتيرة الأتمتة، يبقى العنصر البشري محوراً لا غنى عنه في عمليات التكنولوجيا المالية، ومعه تظل المخاطر المرتبطة به قائمة. فرغم الرقمنة المتسارعة، يبقى البشر في صميم عمليات التكنولوجيا المالية، وتظل الأخطاء البشرية — من جدران حماية مُهيَّأة خطأً إلى سوء التواصل أثناء التعامل مع الحوادث — سبباً رئيسياً للاضطرابات، فضلاً عن أن ضعف الحوكمة يُفاقم من هذه الأخطاء لا سيما في الشركات التي تُقدّم مؤسسوها الابتكار على حساب الرقابة.

1) **أخطاء إدخال البيانات** :أخطاء الموظفين كأخطاء إدخال البيانات يمكن أن تنجم عنها عواقب وخيمة، فيما تُفضي العمليات سيئة التصميم إلى ارتفاع التكاليف وزيادة التعرض للأخطاء أو الاحتيال. وتكشف الإحصاءات القطاعية عن أبعاد مقلقة لهذه الظاهرة؛ إذ يُولّد القطاع المصرفي مخاطر بالغة الأهمية، حيث تُفرز العمليات اليدوية في إدارة المخاطر معدلات خطأ تتراوح بين 1% و5%، وترتفع بشكل حاد كلما ازدادت تعقيد البيانات.

**ما يجعل الخطأ البشري أشد خطورة:** ما يجعل الخطأ البشري خطراً بالغ الأثر في التكنولوجيا المالية هو طابعه غير القابل للتنبؤ؛ فخلافاً لأعطال الأنظمة التي يمكن تحديدها وتصحيحها بصورة منهجية، تتباين الأخطاء البشرية في طبيعتها وتوقيتها، مما يجعل توقعها والوقاية منها أمراً عسيراً دون حلول شاملة.

2) **سوء التشغيل** :وقعت في عام 2019 حادثة لدى مزوّد محفظة رقمية أقدم فيها موظف عن طريق الخطأ على تعطيل ميزة أمنية أثناء تحديث النظام، مما أفضى إلى تعرض ملايين الحسابات للاختراق وسرقة البيانات. ورغم عشوائية الخطأ، حوّل غياب عملية إدارة التغيير الرصينة هذه الهفوة الصغيرة إلى حادثة تشغيلية واسعة النطاق.

3) **عدم الالتزام بالإجراءات** :تشمل المخاطر التشغيلية في قطاع التكنولوجيا المالية القصور في الطاقة التشغيلية، ومخاطر الترابط المتزايد، ومخاطر ضعف أنظمة الرقابة الداخلية والإشراف.

وعندما لا تُوجد معايير دنيا أو توجيهات تتعلق بأنواع جديدة من خدمات التكنولوجيا المالية، يرتفع خطر عدم امتلاك الشركات لضوابط رقابية داخلية ملائمة، مما قد يُفضي إلى قصور في منظومة المراقبة.

4) **نقص التدريب والكفاءة** :ينبغي إيلاء الأولوية لتدريب الموظفين وتطوير معارفهم، إذ يجب أن يكون أفراد الفريق على دراية تامة بأدوارهم ومسؤولياتهم في إدارة المخاطر التشغيلية وعلى معرفة وافية بالأنظمة التنظيمية، وتساعد جلسات التدريب الدورية الموظفين على التعرف على المخاطر المحتملة واتخاذ الإجراءات الملائمة للتخفيف منها.

وتُبرز الأبحاث التقنية الأثر المباشر للتدريب على تقليص الأخطاء؛ فقد اكتشف أحد فرق التكنولوجيا المالية أن الإخفاقات المتكررة في تشفير البيانات كانت ناجمة عن مواد تأهيل قديمة للموظفين الجدد لا عن مشاكل تقنية، وبمجرد تحسين التدريب والوثائق انخفضت مخالفات التشفير من 12 إلى 3 مخالفات كل ربع سنة.

**حلول التدريب والأتمتة:** تُظهر إحصاءات أتمتة عمليات التكنولوجيا المالية أن الأتمتة تُحسّن الكفاءة بنسبة تتراوح بين 40% و60% وتُخفّض الأخطاء اليدوية بنسبة تصل إلى 90%، لا سيما في عمليات إدارة الفواتير ومعالجة المدفوعات.

ب) **فشل العمليات**:

1) **عدم اكتمال المعاملات** :تنشأ المخاطر التشغيلية في التكنولوجيا المالية من إشكاليات كأعطال الأنظمة والثغرات في العمليات أو الأخطاء البشرية، ويتناول تقييم هذه المخاطر كيفية تأثير أعطال التكنولوجيا والاحتيال وانتهاكات البيانات على العمليات اليومية.

وتُكبّد المعاملات غير المكتملة الشركات خسائر فادحة؛ إذ تواجه شركات التكنولوجيا المالية تهديد الأعطال التقنية التي قد تحرم العملاء من الوصول إلى خدماتهم، وقد تنجم هذه المخاطر عن انتهاكات البيانات والإخلال بالعقود والاحتيال أو أي خسائر مالية أخرى.

2) **أخطاء في المعالجة** :كثيراً ما تبدو إخفاقات معالجة المدفوعات وضياع البيانات أو الانتهاكات التنظيمية حوادث معزولة، غير أنها في الغالب تنبثق من ثغرات عميقة في العمليات أو غموض في تحديد المسؤوليات.

وللتصدي لأخطاء المعالجة يُوصى بتبني منهجية التحليل الجذري للأسباب (RCA)؛ فعند وقوع خطأ أو إشارة امتثال، ينبغي التعمق في الجذر الحقيقي بدلاً من الاكتفاء بمعالجة الأعراض الظاهرة، بطرح "لماذا" خمس مرات على الأقل لتتبع الإخفاق حتى مشاكله الجذرية كالثغرات الإجرائية أو القصور التوثيقي.

3) **مشاكل في التسوية** :تتصدى إدارة المخاطر التشغيلية للمخاطر الناجمة عن العمليات الداخلية والأنظمة والأخطاء البشرية. وتنشأ مشاكل التسوية في أغلب الأحيان من غياب الوضوح في مسارات سير العمل؛ وأكثر إخفاقات التسوية شيوعاً في بيئة التكنولوجيا المالية مصدرها الغموض في عمليات التسليم بين فرق مخاطر الائتمان والامتثال والهندسة.

وتُقدم تقنية البلوكشين حلولاً واعدة لتحسين شفافية التسوية؛ إذ تُوفر سجلات تدقيق غير قابلة للتغيير يمكن عرضها على الجهات التنظيمية لضمان المصداقية والشفافية.

4) **تأخير التنفيذ** :يُعدّ تقييم المخاطر أمراً حيوياً لحماية الأصول الرقمية وضمان استمرارية العمليات المالية دون انقطاع والحفاظ على ثقة العملاء، وفي ظل التعرض المتزايد للتهديدات الإلكترونية والرقابة التنظيمية والتذبذب المالي، يجب على شركات التكنولوجيا المالية تحديد المخاطر المحتملة وتقييمها بصورة استباقية قبل أن تتفاقم إلى اضطرابات مكلفة.

وقد أثبتت المشاريع التجريبية الميدانية فاعلية أدوات المراقبة في الحدّ من التأخيرات؛ إذ تُسهم هذه الأدوات في ضمان سلاسة تشغيل المنصة وأمن المعاملات واستمرار ثقة المستخدمين، فيما تُخفّض الفحوصات الدورية أوقات التوقف وتُحسّن الخدمة وتمنع الاضطرابات المكلفة.

### ج) استراتيجيات التخفيف من المخاطر التشغيلية

لمعالجة المخاطر التشغيلية بفاعلية، تعتمد شركات التكنولوجيا المالية الرائدة منظومة متكاملة من الأدوات والممارسات:

### أولاً: التكنولوجيا الذكية في إدارة المخاطر

تلجأ شركات التكنولوجيا المالية بشكل متزايد إلى أدوات متطورة لإدارة المخاطر، كلوحات المعلومات المتكاملة التي توفر رؤية موحدة للمؤشرات التشغيلية ومؤشرات الامتثال والموردين، والتحليلات التنبؤية للكشف عن ضغوط الأنظمة قبل وقوع الأعطال، وسجلات تدقيق البلوكشين غير القابلة للتغيير، والمراقبة الآنية للكشف الاستباقي عن الشذوذات.

**ثانياً: الحوكمة والرقابة**

تظل الحوكمة الفعّالة أبرز العوامل التمييزية في إدارة المخاطر التشغيلية، ويتوجب على مجالس الإدارة إنشاء لجان مخاطر متخصصة وتحديد المسؤوليات ومواءمة الشهية للمخاطر مع الاستراتيجية التجارية، إذ لا تقتصر الحوكمة على الامتثال بل تمتد لتشمل ضمان تجذّر الصمود التشغيلي في صميم صنع القرار.

**ثالثاً: المراقبة الآنية والامتثال**

تُسهم برامج الامتثال التكنولوجي المالي في تقليص الأخطاء البشرية وضمان الالتزام المنتظم بالمعايير التنظيمية من خلال أتمتة مهام الامتثال الحيوية، كما تمتد هذه الأتمتة إلى مراقبة المعاملات في الوقت الفعلي واكتشاف الأنماط غير الاعتيادية التي قد تُشير إلى احتيال أو انتهاكات تنظيمية.

الشركات التي تنظر إلى الصمود التشغيلي بوصفه رصيداً استراتيجياً لا عبئاً تنظيمياً ستُحقق تميزاً تنافسياً راسخاً، وستظل المخاطر التشغيلية ديناميكية ومتطورة، غير أن الشركات التي تُدمج الرقابة في استراتيجيتها وتقنيتها وثقافتها المؤسسية ستتجاوز هذه التهديدات وتبقى في طليعة المنافسين.

**2. المخاطر السيبرانية**

في عالم تتسارع فيه وتيرة التحول الرقمي، باتت المخاطر السيبرانية تُمثّل تهديداً وجودياً حقيقياً لقطاع التكنولوجيا المالية. المشهد السيبراني لشركات التكنولوجيا المالية في عام 2025 يتشكّل ليكون الأشد تحدياً على الإطلاق، مع توقعات بأن تتجاوز الخسائر المالية الناجمة عن التهديدات الإلكترونية 24 تريليون دولار بحلول عام 2027. ما يقرب من 46% من المؤسسات المالية أفادت بتعرضها لاختراق بياناتي واحد على الأقل خلال الـ24 شهراً الماضية، فيما بلغ متوسط تكلفة الاختراق الواحد 4.88 مليون دولار في عام 2024.

**1.2 التهديدات الأمنية**

**أ) الهجمات السيبرانية:**

1) **هجمات حجب الخدمة :(DDoS)** تُعدّ هجمات الحرمان الموزع من الخدمة (DDoS) من أخطر الأسلحة الإلكترونية التي تُوجَّه صوب قطاع التكنولوجيا المالية، وقد شهدت تصاعداً غير مسبوق في السنوات الأخيرة.

في عام 2024، كان قطاع الخدمات المالية أكثر القطاعات استهدافاً بهجمات DDoS الحجمية، التي تسعى إلى إرباك الهدف بالاستثمار الكثيف في حركة المرور. وتُظهر الأرقام حجم التصاعد الهائل في هذه الهجمات؛ إذ رصدت شركة Cloudflareارتفاعاً بنسبة 49% في هجمات DDoS خلال الربع الثالث من 2024، وشملت قطاع المصارف والخدمات المالية الجزء الأكبر من هذه الهجمات، حيث رُصد ما يقارب 6 ملايين هجمة منسقة.

تُغرق هجمات DDoS الأنظمة الإلكترونية بحركة مرور هائلة، مما يجعلها غير قابلة للوصول للمستخدمين الشرعيين، وتُشكّل شركات التكنولوجيا المالية أهدافاً جذابة لهذه الهجمات نظراً لتعدد نقاط الدخول لديها وأولويتها القصوى لاستمرارية الخدمة، إذ يمكن لهجمة DDoS واحدة أن تُلحق ضرراً بالغاً بسمعة الشركة وماليتها من خلال التوقف عن العمل.

**الأثر على المؤسسات المالية** :في عام 2024، تعرضت عدة بنوك لانقطاع في خدماتها لأيام متواصلة جراء هجمة DDoS واحدة، وهذه الأحداث لا تُحدث اضطرابات تقنية فحسب، بل تضرب في صميم ثقة العملاء مع تداعيات بعيدة المدى على السمعة والوضع التنظيمي.

**التطور في أساليب الهجوم** :ما أهّل الباحثين لتصنيف هجمات DDoS بوصفها "تهديداً استراتيجياً" للمؤسسات المالية هو أن التصاعد في الحجم ترافق مع تصاعد مواز في التطور، إذ بات المهاجمون يعتمدون استراتيجيات متعددة المتجهات تتضمن استطلاعاً منهجياً وأساليب تكيفية، مما يدل على قدرتهم على تحليل الدفاعات في الوقت الفعلي والتكيف معها ديناميكياً.

2) **البرمجيات الخبيثة** :البرمجيات الخبيثة (**Malware**) لا تقتصر على شكل محدد بل تأتي في أشكال متعددة ومتطورة يصعب رصدها.

شركات التكنولوجيا المالية هي أهداف رئيسية لهجمات البرمجيات الخبيثة، وبينما تتراجع أعداد سلالات البرمجيات الخبيثة التقليدية للخدمات المصرفية، فإن المهاجمين يطوّرون برمجيات أشد تطوراً تستخدم تقنيات كالتعتيم والهجمات التدريجية البطيئة للتحايل على برامج مكافحة الفيروسات.

في عام 2024، تضمّنت 90% من هجمات برامج الفدية سرقةً للبيانات، مما يعني أن المهاجمين لا يكتفون بتشفير الملفات بل يسرقون المعلومات الحساسة لمضاعفة الضغط على ضحاياهم، وقد أسهم نموذج Ransomware-as-a-Service في جعل هذه الهجمات أكثر إمكانية، فيما توُظَّف تقنية الذكاء الاصطناعي في صياغة حملات تصيد احتيالي أكثر إقناعاً وبرمجيات خبيثة أكثر تطوراً.

**حالة و اقعية:** في يناير 2024، وقع هجوم ببرنامج الفدية على شركة LoanDepot، وأدى إلى تأثر بيانات نحو 16.6 مليون عميل، شملت أسماءهم وتواريخ ميلادهم وعناوينهم وأرقام حساباتهم المالية وأرقام الضمان الاجتماعي. وبلغت التكاليف التقديرية للاستجابة والتعافي 27 مليون دولار، فضلاً عن مواجهة الشركة لدعاوى قضائية جماعية.

3) **التصيد الاحتيالي** :يُعدّ التصيد الاحتيالي من أكثر التهديدات استمراراً وفاعلية لأنه يستهدف العنصر البشري وليس التكنولوجيا مباشرة.

تستدرج هجمات التصيد الاحتيالي الضحايا للإفصاح عن معلومات شخصية، إذ ينتحل مجرمو الإنترنت صفة شركات شرعية عبر البريد الإلكتروني أو الرسائل النصية أو الاتصالات الهاتفية، ثم يغرون الضحايا للنقر على روابط خبيثة أو الكشف عن كلمات المرور، وتشكّل هذه الهجمات تهديداً بالغاً للشركات المالية لأنها تستهدف العنصر البشري لا الثغرات التقنية.

- **ظاهرة التصيد الاحتيالي كخدمة (PhaaS):** يُتيح نموذج التصيد كخدمة (PhaaS) لمطوري أدوات التصيد تقديم أدوات وبنية تحتية للتصيد الجاهزة للمشغّلين الآخرين، وعادةً ما يُضاعف هذا النموذج التهديد بتقديم أدوات قابلة للتوسع وجاهزة للاستخدام، مما يخفض الحاجز أمام مجرمي الإنترنت ويُفضي إلى حجم أعلى من الهجمات مع صعوبة في تحديد مصدرها.

- **التصيد بالرمح (Spear-Phishing):** في المرحلة الأولى من التهديدات المتقدمة المستمرة (APT)، يلجأ المهاجمون في الغالب إلى أساليب الهندسة الاجتماعية، ومن أبرز مؤشرات الهجوم رسائل التصيد الإلكترونية المُوجَّهة تحديداً نحو الأفراد ذوي المناصب العليا كالمديرين التنفيذيين أو قادة التكنولوجيا، مستخدمةً معلومات مسربة من أعضاء الفريق الآخرين، وتُعرف هذه الهجمات بـ"التصيد الموجّه بالرمح".

4) **الاختراقات المتقدمة المستمرة (APT):** التهديد المتقدم المستمر (APT) هو هجوم إلكتروني متطور وموجّه يتمكن فيه المخترق غير المصرح له من الوصول إلى الشبكة والبقاء فيها دون اكتشاف لفترة مطوّلة. تتسم هذه التهديدات بسلوك المهاجم الذي يكمن في انتظار الفرصة لأسابيع أو أشهر أو حتى سنوات، وهذا الصبر هو سمة مميزة للمهاجم المستعد للتغلغل البطيء في شبكة الضحية.

ب) **سرقة البيانات:**

1) **سرقة المعلومات الشخصية:** تتعرض شركات التكنولوجيا المالية لخطر بالغ من خروقات البيانات التي تكشف عن معلومات مالية حساسة، إذ يستغل المخترقون الثغرات الأمنية لسرقة بيانات المستخدمين، مما يُفضي إلى خسائر مالية وسرقة هوية وتآكل في الثقة.

وفقاً لتقرير Kroll لعام 2024، قفز القطاع المالي ليستحوذ على 27% من إجمالي الاختراقات المعالَجة في 2023 مقارنة بـ19% في عام 2022، أي أن 1 من كل 4 اختراقات كان في قطاع المال، مع متوسط خسائر بلغ 5.9 مليون دولار لكل حادثة.

**حالة واقعية:** في فبراير 2024، تعرضت شركة FBCS لاختراق بيانات أثّر في أكثر من 4 ملايين فرد وامتدت تداعياته إلى عملاء من كبار الشركات كComcast وTruist Bank، وشملت البيانات المسربة الأسماء والعناوين وأرقام الضمان الاجتماعي وتواريخ الميلاد ومعلومات الحسابات وأرقام رخص القيادة.

2) **سرقة البيانات المالية:** قد تؤدي سرقة البيانات المالية إلى خسائر مالية كبيرة. يختار مجرمو الإنترنت أهدافهم بناءً على معيارَي الأثر الأقصى والربح الأقصى، وتستوفي المؤسسات المالية هذين المعيارَين تماماً لأنها تحتفظ ببيانات بالغة القيمة، وتجهوداتها في التحول الرقمي تُفرز فرصاً إضافية للمهاجمين، لذا يستهدفها مجرمو الإنترنت بشكل غير متناسب.

3) **سرقة البيانات الضخمة:** شركة Finastra للتكنولوجيا المالية فتحت تحقيقاً في سرقة مزعومة لمعلومات ضخمة من منصة نقل الملفات الداخلية لديها، إذ أبلغت العملاء بالحادثة الأمنية بعد أن شرع أحد مجرمي الإنترنت في بيع أكثر من 400 غيغابايت من البيانات التي يُزعم سرقتها من الشركة، وهي تخدم 45 من أكبر 50 بنكاً في العالم.

4) **تسرب المعلومات السرية:** الهجوم الإلكتروني الناجح يُفضي إلى خسائر مالية مباشرة وغرامات تنظيمية باهظة وعقوبات أخرى على عدم الامتثال لآليات كمعايير PCI DSS واللائحة الأوروبية لحماية البيانات.(GDPR)

خبراء الأمن يُطلقون تحذيرات متكررة حول التهديدات التي يُفرزها المطلعون الداخليون(Insider Threats) ، إذ تُظهر الأبحاث أن هذه الأنواع من الحوادث شهدت ارتفاعاً ملحوظاً، وأن 61% من المؤسسات رصدت تهديدات داخلية خلال عام واحد، وأدى 29% منها إلى اختراق فعلي.

**حالة و اقعية للتسريب الداخلي :**في مايو 2024، واجهت شركة FinWise حادثةً أمنية نفّذها موظف سابق وصل إلى البيانات بعد انتهاء عمله بالشركة، وأثّرت الحادثة في 689,000 فرداً وشملت البيانات المكشوفة معلومات العملاء كالأسماء الكاملة وعناصر بيانات أخرى.

5) **انتهاك خصوصية العملاء** :فشل حماية بيانات العملاء له عواقب وخيمة متعددة الأبعاد؛ فالمعاملات الاحتيالية والإلغاءات والغرامات التنظيمية تُكلّف شركات التكنولوجيا المالية ملايين الدولارات سنوياً، وقد وصل متوسط تكلفة اختراق البيانات في قطاع الخدمات المالية إلى 5.9 مليون دولار في عام 2023. في قطاع التكنولوجيا المالية، الثقة هي كل شيء، وحادثة أمنية واحدة يمكن أن تُؤدي إلى هجرة جماعية للعملاء وانهيار حاد في التقييمات.

**2.2 ضعف نقاط الحماية**

**أ) نقاط الضعف التقنية:**

1) **ثغرات البرمجيات** :في العام الماضي وحده، كُشف عن أكثر من 30,000 ثغرة أمنية، بارتفاع نسبته 17% مقارنة بالسنوات السابقة. وتتصدر ثغرات البرمجيات قائمة نقاط الضعف المستغلّة؛ ففي اختراق Equifax الشهير، أخفقت الشركة في تصحيح ثغرة معروفة (CVE-2017-5638) في إطار Apache Struts رغم توافر الرقعة البرمجية منذ 6 أشهر، وأخفقت كذلك في تقسيم بيئتها التشغيلية مما سمح للمهاجمين بالتنقل بسلاسة بين الخوادم المتعددة بعد الاختراق الأولي.

- **ثغرات واجهات برمجة التطبيقات (APIs):** نقطة اتصال API واحدة مُخترقة كفيلة بإحداث اختراقات بيانات ضخمة وكشف معلومات مالية وهجمات إلكترونية متنوعة، تشمل هجمات "الرجل في المنتصف (MitM) "التي تُفضي إلى سرقة البيانات والاحتيال المالي، وهجمات استنزاف المعدل التي تُعطّل الخدمات، وهجمات الحقن التي تتلاعب بالمعاملات أو تستخرج البيانات.

2) **ضعف التشفير** :في ظل التهديدات المتصاعدة، يُمثّل التشفير ركيزة أساسية لحماية البيانات في قطاع التكنولوجيا المالية، غير أن أقوى بروتوكولات التشفير لا تتجاوز جودة تطبيقها، وتُظهر الدراسات أن أكثر من 70% من ثغرات التشفير تنشأ من أخطاء في التنفيذ لا من قصور في الخوارزميات الكريبتوغرافية ذاتها.

بروتوكولات التشفير القديمة أو الضعيفة، رغم صمتها، تُمثّل ثغرات خطيرة يمكن أن تُفضي إلى اختراقات بيانات ضخمة ومخالفات للامتثال؛ ففي عام 2020، عانت منصة الخدمات المصرفية الرقمية Dave من اختراق جسيم إذ أدى ضعف تشفيرها إلى تسريب بيانات أكثر من 7.5 مليون مستخدم.

3) **نقاط الضعف في البنية التحتية** :كثير من حلول التكنولوجيا المالية تعتمد على الخدمات السحابية لتخزين البيانات المالية الحساسة ومعالجتها، غير أن الإعدادات الخاطئة والثغرات في البيئات السحابية يمكن أن تُعرّض هذه المعلومات للاختراق، ومن أبرز الأمثلة إهمال إعداد تخزين AWS S3 بصورة آمنة مما يُتيح الوصول العلني للسجلات المالية وبيانات المستخدمين.

إعدادات الأنظمة الخاطئة تُفرز ثغرات يمكن اكتشافها، تشمل كلمات المرور الافتراضية والمنافذ المفتوحة والخدمات غير الضرورية وبروتوكولات التشفير الضعيفة.

4) **مشاكل في تحديث الأنظمة** :إجراء تحديثات منتظمة وتصحيحات برمجية للحفاظ على حداثة جميع البرمجيات يُعدّ أمراً بالغ الأهمية لحماية أنظمة التشغيل والتطبيقات من الاستغلال والثغرات.

وتُكشف عواقب إهمال التحديثات بجلاء في الاختراقات الكبرى؛ المهاجمون ما زالوا يُحقّقون نجاحات واسعة من خلال ضعف ضوابط الهوية وفجوات التصحيح والتجزئة السيئة وضعف التسجيل — وهي ثغرات قابلة للمعالجة جذرياً.

ب) **ضعف الإجراءات الأمنية**:

1) **سياسات أمنية غير كافية** :رغم اختلافها في النطاق والسياق، يمكن إرجاع كل الهجمات على مؤسسات التكنولوجيا المالية إلى سبب مشترك: ضعف البنية التحتية الأمنية، وأغلب الهجمات الإلكترونية تنجح نتيجة تضافر مشاكل متعددة لدى الضحايا ذات طبقات متشابكة تستدعي مقاربة أمنية متعددة الطبقات.

مع الاعتماد المتزايد لشركات التكنولوجيا المالية على الخدمات السحابية للتوسع والمرونة، يتنامى الاهتمام بممارسات أمان السحابة، بما تشمل التشفير المتقدم للبيانات وضوابط الوصول والمراقبة الأمنية المستمرة، وكذلك آليات حماية البيانات القوية كالتشفير وأساليب المصادقة المتينة وممارسات تخزين البيانات الآمنة.

2) **ضعف التحكم في الوصول** :استغلال ضوابط الوصول الضعيفة كمنح صلاحيات المسؤول لجميع المستخدمين يُمكّن الجهات الخبيثة من تصعيد امتيازاتهم للوصول لمستوى المسؤول، فيما تُعرّض إعدادات قاعدة البيانات الضعيفة كصلاحيات الاستعلام المعلومات الحساسة للعموم.

نموذج الثقة الصفرية (Zero Trust) يعمل بمبدأ "لا تثق أبداً، تحقق دائماً"، إذ يستوجب التحقق من هوية كل مستخدم وكل جهاز بصرف النظر عن موقعه قبل منح الوصول، مما يُقلص مخاطر التهديدات الداخلية ويُضيّق سطح الهجوم بتقييد الوصول على أساس الحاجة الفعلية.

اختراق Snowflake في عام 2024 كشف كيف استخدم المهاجمون بيانات اعتماد صحيحة للوصول إلى بيئات البيانات السحابية عبر شركات متعددة بما فيها مؤسسات للخدمات المالية.

3) **عدم كفاية المراقبة** :المراقبة المستمرة لأنشطة الشبكة والأنظمة أمر محوري للكشف المبكر عن التهديدات المحتملة، وإدارة الثغرات الاستباقية عبر تقييمات أمنية منتظمة واختبارات الاختراق تُعين على تحديد الثغرات ومعالجتها قبل أن يتمكن المهاجمون من استغلالها.

اعتماد إطار قوي للأمن السيبراني في التكنولوجيا المالية هو إجراء دفاعي وأولوية استراتيجية في آن واحد، وتُمثّل تقنيات الذكاء الاصطناعي والتحليلات والتعلم الآلي أدوات بالغة الفاعلية في اكتشاف التهديدات السيبرانية والاستجابة لها في الوقت الفعلي، إذ تُحلّل كميات ضخمة من البيانات للكشف عن الأنماط الدالة على الأنشطة الخبيثة.

4) **قصور في الاستجابة للحوادث** امتلاك خطة استجابة للحوادث محددة المعالم ومُختبرة بانتظام يُشكّل عاملاً حاسماً في تخفيف الأثر الناجم عن أي اختراق أمني.

عند اكتشاف الاختراق، ينبغي الانتقال فوراً إلى التحقيق بمشاركة شركات الأمن السيبراني الرائدة وإخطار جهات إنفاذ القانون ومواصلة دعم تحقيقاتها — وهو النهج الذي تبنّته Finastra في التعامل مع الاختراق الذي تعرضت له في نوفمبر 2024.

لمكافحة التهديدات الداخلية وتسريع الاستجابة للحوادث، يجب على شركات التكنولوجيا المالية تطبيق أدوات رقابة متقدمة وضوابط وصول سياقية وأنظمة كشف الشذوذات.

**2.3 استراتيجيات التخفيف من المخاطر السيبرانية**

- **الاستراتيجية الأولى: نموذج الثقة الصفرية(Zero Trust)**

سيغدو اعتماد نماذج الثقة الصفرية معياراً راسخاً في أمن التكنولوجيا المالية، وتعمل هذه المقاربة بمبدأ "لا تثق أبداً، تحقق دائماً"، مما يضمن أن كل طلب وصول يمر عبر مراحل المصادقة والترخيص والتشفير.

- **الاستراتيجية الثانية: تعزيز أمن واجهات برمجة التطبيقات(APIs)**

واجهات برمجة التطبيقات (APIs) ركيزة لا غنى عنها في منصات التكنولوجيا المالية تُيسّر التفاعل بين البرمجيات والخدمات المختلفة، وتأمين هذه الواجهات أمر جوهري للوقاية من اختراقات البيانات والوصول غير المصرح به، وذلك عبر مصادقة متينة وتشفير قوي واختبارات أمنية منتظمة.

- **الاستراتيجية الثالثة: التدريب المستمر للعاملين**

الضوابط التقنية وحدها غير كافية إذا عجز الموظفون عن التعرف على محاولات التصيد الاحتيالي أو التعامل الصحيح مع البيانات الحساسة، وينبغي أن يُركّز التدريب الأمني المنتظم على الأنماط الهجومية الفعلية، لا سيما للمستخدمين ذوي الصلاحيات المميزة، إذ يظل الخطأ البشري نقطة الدخول الأكثر استغلالاً.

- **الاستراتيجية الرابعة: إدارة مخاطر الأطراف الثالثة**

حماية سلاسل التوريد تستلزم تقييمات دورية لممارسات أمن الموردين وشروطاً تعاقدية صارمة ومراقبة قوية للأنظمة الخارجية لضمان الامتثال والسلامة، علماً بأن البحوث تُشير إلى تورط أطراف ثالثة في 15% من اختراقات البيانات في عام 2024.

يواجه قطاع التكنولوجيا المالية تصاعداً متسارعاً في التهديدات السيبرانية، إذ تُخلّف اختراقات البيانات وهجمات برامج الفدية أضراراً مالية وسمعاتية بالغة، مما يجعل الاستثمار في التدابير الأمنية القوية والاستراتيجيات الاستباقية والمراقبة المستمرة ضرورة حتمية لحماية البيانات الحساسة والحفاظ على الثقة في المنظومة المالية.

**3. المخاطر المالية**

تُمثّل المخاطر المالية أحد أعمق التحديات التي تواجه قطاع التكنولوجيا المالية، وذلك بحكم طبيعته القائمة على الوساطة المالية وإدارة التدفقات النقدية. تُفرز التكنولوجيا المالية مخاطر جديدة، من بينها غموض النماذج ومخاوف

خصوصية البيانات والثغرات الأمنية والتهديدات المنهجية المتجسدة في الهجمات الإلكترونية وصدمات السيولة. وتبرز في هذا السياق مخاطر السيولة والائتمان بوصفهما ركيزتين جوهريتين تستحقان الدراسة والتحليل المعمّقَين.

يمكن أن يُفضي اعتماد التكنولوجيا المالية على التقنية والخوارزميات المعقدة ونماذج الأعمال الجديدة إلى ثغرات في مجالات السيولة والائتمان والأمن السيبراني، ويُولّد طيفاً من المخاطر المؤثرة على الاستقرار المالي، تشمل المخاطر المنهجية والتشغيلية ومخاطر السيولة والترابط مع المؤسسات المالية التقليدية.

### 1.3 مخاطر السيولة

تُعدّ السيولة من أبرز المتطلبات التأسيسية لاستمرارية أي مؤسسة مالية؛ إذ يُعدّ الحفاظ على سيولة كافية أمراً حيوياً للبنك لتلبية التزاماته والوقاية من التخلف عن السداد. غير أن شركات التكنولوجيا المالية تواجه في هذا السياق تحديات متميزة وأكثر تعقيداً مقارنةً بالمؤسسات المصرفية التقليدية.

أ) **عدم كفاية السيولة:**

1) **صعوبة تلبية الالتزامات** :مخاطر السيولة هي مخاطر عجز المؤسسة المالية عن الوفاء بالتزاماتها المالية قصيرة الأجل جراء عدم قدرتها على تحويل أصولها إلى سيولة نقدية. وعلى الرغم من أن شركات التكنولوجيا المالية لا تعتمد تقليدياً على ممارسات إدارة السيولة ذاتها التي تتبناها البنوك، إلا أن بعضها — كمنصات الإقراض بين الأفراد (P2P) ومعالجي المدفوعات — يظل عرضةً لمخاطر السيولة.

- **الأثر الهيكلي لنقص السيولة** :قد تُشير مشكلات السيولة إلى تعثر البنك، وهو ما يتجلى في تراجع الأموال الخارجية، كما أن شُح الأصول السائلة قد يدفع البنوك إلى اللجوء للقروض بين البنوك أو بيع الأصول الاحتياطية، مما يُعزز من مخاطر الائتمان.
- **الأزمات المتسارعة** :كشفت حادثة بنك SVB بجلاء كيف تتلاحق الأزمات بصورة لم يشهدها القطاع المصرفي من قبل؛ فقد استثارت ظاهرة التكنولوجيا المحمولة في انهيار بنك Silicon Valley Bank الاهتمامَ بمدى حاجة الأنظمة التنظيمية التقليدية إلى التكيف مع السرعة الفائقة التي تتشكّل بها موجات سحب الودائع. ففي عام 2008، تفاقم وضع بنك Washington Mutual على مدى أشهر متطاولة، في حين لم يستغرق الأمر سوى يومين من تداول الأخبار على وسائل التواصل الاجتماعي عن اختلال سيولة SVB حتى أودع البنك تحت الحراسة القضائية.

2) **مشاكل في التدفق النقدي** :يُعدّ التدفق النقدي من أكثر جوانب إدارة السيولة حساسيةً. توجهات الجهات التنظيمية تُلزم البنوك بامتلاك أساليب متينة لاسقاط التدفقات النقدية من ميزانياتها العمومية، وتُمثّل نماذج التدفق النقدي الاستشرافية أداةً محوريةً للسيولة لا غنى عنها في الأوقات العصيبة، إذ لا يكفي النظر إلى الميزانية العمومية الراهنة وحدها، بل لا بدّ من وضع توقعات واقعية للسيولة المستقبلية.

- **المراقبة الآنية كمنهج استباقي** :يقوم التخطيط الديناميكي للسيولة على رصد التدفق النقدي وتحليله وتعديله في الوقت الفعلي استجابةً للاحتياجات المتغيرة، وخلافاً للأساليب الستاتيكية القديمة التي تعتمد التقارير الدورية والعمليات اليدوية، يُتيح التخطيط الديناميكي بفضل التكنولوجيا رؤيةً مستمرة لأوضاع السيولة النقدية لاتخاذ قرارات استباقية.

- **ذكاء اصطناعي لضبط التدفقات** :تتميّز نماذج الذكاء الاصطناعي المتقدمة كالشبكات العصبية والتعلم التجميعي بقدرتها على استخلاص الأنماط الدفينة في الأحجام الضخمة من البيانات المالية للتنبؤ الدقيق بالتدفقات النقدية، مما يُقلّص معدلات الخطأ بنسبة تصل إلى النصف مقارنةً بالأساليب التقليدية.

3) **تأثير التقلبات السوقية** :فيما يخص مخاطر السيولة، رصدت الدراسات دوراً محورياً لعدم اليقين الاقتصادي بوصفه متغيراً معدِّلاً يُشكّل العلاقة بين مخاطر التكنولوجيا المالية والمخاطر المصرفية، إذ يُضاعف عدم اليقين الاقتصادي من مخاطر السيولة المرتبطة بالتكنولوجيا المالية، مما يُبرز أهمية مراعاة الظروف الاقتصادية الشاملة عند تقييم أثرها على المخاطر المصرفية.

في أعقاب تفشي جائحة كوفيد-19، اضطربت الأسواق العالمية وبيئات الأعمال وتقلّبت، مما أوجب على البنوك إدارة سيولتها بكفاءة أعلى في ضوء التحولات التكنولوجية المتسارعة والتداعيات الاقتصادية السلبية الحادة لسياسات الإغلاق.

4) **مخاطر التمويل** :يُضاعف غياب ضمان صريح للودائع وعدم اختبار السمعة الكافي لقطاع التكنولوجيا المالية من مخاطر الهروب المصرفي على منصات الودائع الرقمية، كما أن استنزاف الودائع من البنوك القائمة يُعزز مخاطر السيولة وتقلبات التمويل لديها.

وتُكشف تداعيات الاعتماد على مصادر تمويل غير مستقرة بجلاء في تجربة الإقراض P2P الصيني؛ إذ جاءت الإشارات المبكرة للهشاشة واضحةً في عام 2018 حين اجتاحت موجة التخلف عن السداد سوق الإقراض بين الأفراد في الصين، وبادر المستثمرون على إثرها إلى سحب أموالهم مما اضطرّ المنصات العاجزة عن الحفاظ على سيولتها إلى الانهيار، وبحلول عام 2020 تقلّص عدد منصات P2P الصينية من نحو 6,000 إلى 29 منصة فحسب، تاركةً المستثمرين مع خسائر فاقت 115 مليار دولار.

**ب) إدارة السيولة:**

1) **تحديات التخطيط المالي** :قد يُهدد الاستثمار في مبتكرات التكنولوجيا المالية السيولةَ ذاتها، إذ تتصاعد متطلبات رأس المال اللازمة لتنفيذ التقنيات الحديثة مما يُفضي إلى انخفاض مستويات السيولة.

تواجه البنوك اليوم تحديات إدارة السيولة في ظل الارتفاع الحاد في أسعار الفائدة؛ فقد استغلّت البنوك وفرة السيولة الرخيصة في عامَي 2020 و2021، غير أن المشهد انقلب رأساً على عقب في وقت قياسي. فبين مارس 2022 ومارس 2023، قفز معدل العائد على سندات الخزانة الأمريكية لسنتين من 1.87% إلى 4.20%، وظلت المعدلات مرتفعة طوال 2023 ومستهل 2024، مخلّفةً آثاراً متعددة على الميزانيات العمومية للبنوك.

2) **صعوبة التنبؤ بالاحتياجات** :تلجأ البنوك والمؤسسات المالية إلى الذكاء الاصطناعي للتنبؤ الديناميكي باحتياجاتها من السيولة مع مراعاة المؤشرات الاقتصادية الكلية واتجاهات سلوك العملاء، كما يُعزز الذكاء الاصطناعي الميزانة الديناميكية من خلال تحليل البيانات التاريخية والآنية معاً، واستخلاص الأنماط الجوهرية وإجراء تعديلات لحظية على التوقعات المالية.

- **مراقبة متعددة المستويات**:توجهات الجهات التنظيمية تستوجب إجراء اختبارات إجهاد دورية لسيناريوهات مؤسسية وسوقية متعددة عبر آفاق زمنية متباينة، وينبغي دمج هذه الاختبارات مع نماذج التدفق النقدي الاستشرافية مع وضع خطط لمعالجة أي عجز نقدي محتمل، كما تُرشد اختبارات إجهاد السيولة الإدارةَ نحو التكتيكات الملائمة عند تراجع السيولة.

3) **مخاطر الاعتماد على مصادر تمويل محددة**:وفقاً لما ورد في الأدبيات المالية، قد يواجه البنوك الكبرى تحديات في السيولة إذا ما اعتمدت اعتماداً مفرطاً على مصادر تمويل غير مستقرة كالقروض قصيرة الأجل، كما قد تُعيق الاضطرابات في الأسواق المالية قدرة البنوك على توفير السيولة جراء تزايد حجم القروض.

من أبرز ركائز إدارة مخاطر السيولة فهم آليات تمويل الميزانية العمومية، إذ تموّل البنوك ميزانياتها عادةً بمزيج من الودائع الجوهرية وغير الجوهرية والتمويل بالجملة وحقوق الملكية، ويستلزم الأمر استيعاب مخاطر التركّز كالمودعين الكبار وتركّز القطاعات والودائع غير المؤمّنة وأنواع محددة من التمويل بالجملة.

4) **تأثير الأزمات المالية على قدرة الحصول على التمويل**:على سبيل المثال، قد تواجه منصة الإقراض P2P التي تعتمد على استثمارات قصيرة الأجل ضائقةً في السيولة إذا ما انسحب المستثمرون فجأة من أموالهم. كما تُمثّل مخاطر السيولة شاغلاً قائماً في فضاء العملات المشفرة والتمويل اللامركزي(DeFi) ، حيث يمكن أن تُؤدي الاضطرابات الحادة وغياب الرقابة التنظيمية إلى انهيار مفاجئ في قيم الأصول، وحين تجفّ السيولة في هذه الأسواق تتعرض المؤسسات المالية التقليدية ذات الانكشاف على الأصول الرقمية لضغوط متصاعدة.

### 2.3 مخاطر الائتمان

تتكبّد المؤسسات المالية وشركات التكنولوجيا المالية والمقرضون الخاصون خسائر فادحة حين يتخلف المقترضون عن سداد ديونهم في المواعيد المحددة؛ لذا تغدو إدارة مخاطر الائتمان السليمة ضرورة حتمية تتيح للمقرضين تقييم هذه المخاطر ومراقبتها وإدارتها تماشياً مع تحمّلهم الكلي للمخاطر.

أ) **التخلف عن السداد**:

1) **عدم قدرة العملاء على السداد**:تعاني عمليات الإقراض في التكنولوجيا المالية من مخاطر ائتمانية مرتفعة وتستلزم نماذج تسجيل ائتماني كفؤة، فضلاً عن محدودية مصادر البيانات واختلال حاد في توازن الفئات.

على الرغم من نموها المتسارع، تعاني عمليات الإقراض في التكنولوجيا المالية من مخاطر ائتمانية مرتفعة؛ إذ سجّلت معدل تأخر في السداد بلغ 3.53% بعد 15 شهراً من الإقراض، يكاد يُضاعف نظيره في البنوك التجارية.

- **عوامل مفاقِمة للتخلف عن السداد**:يطرح تطور التكنولوجيا المالية تحديات تنظيمية جسيمة لا سيما في الاقتصادات الناشئة حيث قد تُفاقم من مخاطر التخلف عن سداد الديون، كما وجد الباحثون أن مقرضي التكنولوجيا المالية يكتسبون حصتهم السوقية بالبدء في الإقراض للمقترضين الأعلى مخاطرة ثم الانتقال تدريجياً نحو المقترضين الأكثر أماناً، مما يجعلهم يعانون من معدلات تخلف أعلى مقارنةً بالمقرضين التقليديين.

2) **تعثر القروض** :منح القروض لمقترضين يفتقرون إلى القدرة على السداد يُشكّل عبئاً مضاعفاً على الجميع؛ فبالنسبة للبنوك يؤدي تراخي معايير الائتمان إلى تصاعد القروض غير المنتجة وتنامي الخسائر الائتمانية مما يُلحق الضرر بالمساهمين وشبكة الأمان الفيدرالية ودافعي الضرائب، وبالنسبة للمقترض فإن تحمّل قروض تفوق طاقته على السداد قد يُفضي إلى التخلف عنها أو حتى الإفلاس.

الارتفاع في نسبة القروض غير المنتجة (NPL) يُشير إلى تصاعد المخاطر التي يتحملها البنك جراء احتمالية التخلف عن سداد القروض، في حين يعكس معدل مخصصات خسائر القروض (LLSR) توقعات البنك للقروض غير المنتجة المستقبلية والمخصصات اللازمة لخسائر القروض.

- **دور التكنولوجيا في الحد من التعثر** :تُبرز الأبحاث الدور المحوري الذي تؤديه التكنولوجيا المالية في التخفيف من مخاطر الائتمان في القطاع المصرفي، إذ يُسهم دمجها في العمل المصرفي في تقليص القروض غير المنتجة تقليصاً ملموساً عبر مختلف فئات البنوك، وتُعزز الابتكارات كالتقييم الائتماني الآلي والتحليلات التنبؤية وأنظمة مراقبة القروض المحسّنة من إدارة مخاطر الائتمان من خلال تقييم أكثر دقة للمقترضين والكشف المبكر عن التعثرات المحتملة.

3) **مخاطر الطرف المقابل** :تتصدر قائمة المجالات المحورية في الرقابة المالية: مخاطر التركّز المتمثلة في السيولة والائتمان والاعتماد على إيرادات علاقات التكنولوجيا المالية.

- **التوسع يصطحب مخاطر مضاعفة** :في الأنظمة المالية الأقل تركّزاً — والأشد تنافسية عادةً — قد يُؤدي دخول مؤسسات مالية جديدة إلى تآكل الهوامش والاحتياطيات الكافية لتغطية خسائر القروض، مما يُفرز مصارف أكثر مجازفةً وفق ما تُعرف بـ"فرضية المنافسة-الهشاشة."

4) **تأثير الظروف الاقتصادية على التخلف عن السداد:** فاقمت الأزمات الاقتصادية المتلاحقة من احتمالية تكبّد القطاع خسائر غير قابلة للاستدامة؛ إذ ضغطت جائحة كوفيد-19 وما خلّفته من اضطرابات في سلاسل الإمداد وأزمة الطاقة والحرب في أوكرانيا على البيئة الائتمانية بصورة غير مسبوقة.

ب) **تقييم المخاطر**:

1) **صعوبة تقييم الجدارة الائتمانية** :يستلزم تقييم الجدارة الائتمانية للعميل الأخذ بعين الاعتبار "المبادئ الخمسة للائتمان": الشخصية وتعكس موثوقية المقترض وتُقيَّم عبر التاريخ الائتماني والسمعة، ورأس المال ويعكس الاستثمار المالي في المشروع، والقدرة وتقيس مدى استطاعة المقترض على سداد الديون، والضمان الذي يُعدّ ركيزة أمان في حالة التخلف عن السداد.

النماذج الائتمانية التقليدية تنظر دائماً إلى الوراء معتمدةً بشكل مُفرط على البيانات التاريخية، مما يُولّد ثغرات جسيمة عند تقييم المقترضين، وتُقدّم هذه الأنظمة تقديراً مُبالغاً لسلوك الائتمان الماضي مما يُخفق في خدمة حديثي التخرج والشباب محدودي التاريخ الائتماني والمجتمعات المُقصاة من المنظومة المصرفية والمهاجرين الحاملين لتاريخ ائتماني أجنبي؛ ليغدو الأمر مفارقة مقلقة: لا يمكنك الحصول على ائتمان دون تاريخ ائتماني، ولا يمكنك بناء تاريخ ائتماني دون ائتمان.

2) **عدم كفاية البيانات و أثرها على دقة التقييم** :تعتمد النماذج التقليدية اعتماداً مُفرطاً على البيانات المالية المنظّمة، مما يُضيّق نطاق تطبيقها على الفئات التي تفتقر إلى تاريخ ائتماني كافٍ، وهذه الفجوة تطال بشكل غير متناسب الأفراد في الاقتصادات النامية وأصحاب المشاريع الصغيرة والمجتمعات المُهمّشة.

تُفوّت النماذج التقليدية نحو 1.4 مليار شخص غير متعامل مع البنوك في شتى أنحاء العالم وفق تقديرات البنك الدولي، مما يُفرز فجوةً هائلة لدى المقرضين، ويدفع شركات التكنولوجيا المالية نحو اعتماد البيانات البديلة ونماذج التسجيل الائتماني الرقمية لسدّها.

3) **تحديات النماذج التقليدية** :مع التطور المستمر في القطاع المالي، تُكافح أساليب تقييم المخاطر التقليدية لحساب مخاطر التخلف عن السداد وتحديد العلاقات غير الخطية بدقة.

الاكتتاب التقليدي يُشبه السباق بأربطة الحذاء مشدودة؛ إذ تستلزم الطلبات أكواماً من الوثائق والتحقق، فيما تُفرز المراجعات اليدوية اختناقات في المعالجة تستنزف موارد بشرية وتقنية وبنيةً تحتية ضخمة، وكثيراً ما تستغرق القرارات أياماً أو أسابيع بدلاً من ثوانٍ، مما يُنفّر المقترضين ويُكلّف المقرضين خسائر مالية.

تُخفق الأساليب التقليدية كتسجيل الائتمان وتحليل القوائم المالية وتقييم الضمانات في استيعاب السلوكيات المالية الدقيقة للمقترضين، مما قد يُؤدي إلى تقييمات للمخاطر غير دقيقة وتصاعد في القروض غير المنتجة.

4) **مخاطر النماذج الجديدة** :على الرغم من امتلاك النماذج الجديدة لإمكانات هائلة، فإنها تُفرز في المقابل تحديات وثغرات جديدة.

كثير من نماذج الذكاء الاصطناعي تعمل كـ"صندوق أسود" لا يكشف بوضوح عن آليات اتخاذ قراراته، في حين تُلزم الأنظمة التنظيمية المتصاعدة بالشفافية والقابلية للتفسير.

ثمة مصدر قلق جوهري مرتبط باستخدام نماذج الذكاء الاصطناعي في المنظومات المالية يتمثّل في خصوصية البيانات؛ إذ قد تصطدم التطبيقات التي تعمل على بيانات مُخفاة المصدر بعقبات في التكامل الفعّال واستثمار هذه البيانات، مما قد يُضعف قدرتها التنبؤية.

**التحيز في النماذج الجديدة** :يستوجب تطبيق الذكاء الاصطناعي في المجالات عالية التأثير كالتسجيل الائتماني توافر أطر حوكمة راسخة لإدارة المخاطر؛ فإذا لم تُصمَّم هذه الأنظمة بعناية فائقة فإنها تُعيد إنتاج التفاوتات التي تسعى إلى تصحيحها، ويستلزم ذلك استحداث مبادئ مسؤولة للذكاء الاصطناعي وإجراء مراجعات دورية لضمان عدالة التطبيق.

### 3.3 استراتيجيات إدارة المخاطر المالية

- **الاستراتيجية الأولى: الحلول التكنولوجية لإدارة السيولة**

تُوظّف الحلول المتقدمة للتكنولوجيا المالية الذكاءَ الاصطناعي والتعلمَ الآلي لتعزيز إدارة المخاطر، إذ تُحلّل هذه التقنيات مجموعات البيانات الضخمة للكشف عن الشذوذات التي قد تُشير إلى الاحتيال أو تتنبأ بمخاطر السوق وتخلف الائتمان وحتى تُجري اختبارات إجهاد لسيناريوهات كالتراجعات الاقتصادية أو الهجمات الإلكترونية المفاجئة، مما يُمكّن المؤسسات من تحديد المخاطر بدقة أعلى والتفاعل معها بسرعة أكبر، وتعزيز صمودها الاقتصادي.

- **الاستراتيجية الثانية: الذكاء الاصطناعي في تقييم الائتمان**

وصل اعتماد الذكاء الاصطناعي في القطاع المالي إلى مستويات قياسية؛ إذ أفاد 92% من البنوك العالمية بنشر الذكاء الاصطناعي فعلياً في وظيفة مصرفية جوهرية واحدة على الأقل في مطلع عام 2025، ويستخدم نحو 43% منها الذكاء الاصطناعي لتعزيز قرارات الائتمان، فيما يُقرّ 56% من شركات الخدمات المالية بإسهام الذكاء الاصطناعي إسهاماً ملموساً في إدارة المخاطر.

- **الاستراتيجية الثالثة: البيانات البديلة في التسجيل الائتماني**

أبرز ما يُميّز نماذج الائتمان القائمة على الذكاء الاصطناعي عن أساليب التسجيل التقليدية هو نطاق البيانات التي تستوعبها؛ فبعيداً عن تاريخ السداد ونسبة استخدام الائتمان، تتعامل أنظمة الذكاء الاصطناعي مع التدفقات النقدية في الحسابات البنكية وسجلات دفع الإيجار والخدمات وسجلات كشف الراتب والتوظيف وسلوك سداد مشتريات "اشتر الآن وادفع لاحقاً"، لأن المقترض الذي لم يمتلك بطاقة ائتمان قط لكنه يدفع إيجاره بانتظام ويحتفظ برصيد مستقر ويستلم راتباً منتظماً هو في الحقيقة منخفض المخاطر.

- **الاستراتيجية الرابعة: اختبارات الإجهاد والتنويع**

تُظهر الأبحاث أن ارتفاع نسب رأس المال والسيولة وتنويع الدخل يمكن أن يُخفف من أثر نمو أنشطة التكنولوجيا المالية على المخاطر المتحمَّلة عبر المؤسسات المالية.

تُبرز الأبحاث أثراً مزدوجاً للتكنولوجيا المالية؛ إذ تُعزز قدرات إدارة المخاطر من جهة، لكنها تُفرز في الآن ذاته مخاطر جديدة تستوجب فهماً عميقاً وتعاملاً حذراً. وتتباين النتائج التجريبية حول الأثر الإجمالي للتكنولوجيا المالية على المخاطر المالية؛ إذ يرى بعض الباحثين أنها تُقوّي ملاءة البنوك وتُقلّص المخاطر المتحمَّلة، في حين يرصد آخرون علاقةً على شكل حرف U مقلوب، حيث يُعزز اعتماد التكنولوجيا المالية في مراحله الأولى من المخاطر بينما يُخفّفها التكامل الأكثر نضجاً، وعلى الأرجح يتطور هذا الأثر بمرور الوقت تبعاً للسياق كحجم المؤسسة والبيئة السوقية ومستوى الحوكمة.

السعي وراء مزايا التكنولوجيا المالية دون إدارة فاعلة لمخاطرها ضرب من ساذج لا مسوّغ له؛ لذا ينبغي للمؤسسات المالية مواصلة الاستثمار في تقنيات المخاطر المتقدمة مع تعزيز الحوكمة والشفافية وترسيخ ثقافة مؤسسية راسخة القيم تجاه المخاطر.

**4. مخاطر الامتثال والسمعة**

تُمثّل مخاطر الامتثال والسمعة ثنائياً لا ينفصل في بيئة التكنولوجيا المالية؛ إذ غالباً ما يُفضي الإخفاق في أحدهما إلى تدهور الآخر بصورة تلقائية. المشهد التنظيمي لشركات التكنولوجيا المالية لم يسبق أن كان أكثر تعقيداً، فقد انتهت حقبة "التحرك السريع وكسر القيود"، وبات المنظمون مسلّحين بأدوات جديدة وتركيز أحدّ. تصاعدت الرقابة التنظيمية خلال 2024-2025، مع استهداف جهات الإنفاذ لمجالات مكافحة غسل الأموال وخصوصية البيانات والتحيز في الذكاء الاصطناعي.

**1.4 مخاطر الامتثال**

**أ) عدم الامتثال التنظيمي:**

1) **مخالفة القوانين واللوائح** :الإطار التنظيمي الذي يحكم التكنولوجيا المالية شبكةٌ بالغة التعقيد متعددة المستويات والسلطات. تؤثر لوائح خصوصية البيانات على شركات التكنولوجيا المالية التي يجب عليها الامتثال للائحة الأوروبية العامة لحماية البيانات (GDPR) وقانون خصوصية المستهلك في كاليفورنيا (CCPA/CPRA) وأكثر من 20 ولاية أصدرت قوانين شاملة للخصوصية بحلول عام 2024.

**حجم الغرامات**: تكشف الأرقام عن خطورة بالغة لعواقب عدم الامتثال؛ فرضت هيئة الأوراق المالية والبورصات الأمريكية (SEC) رقماً قياسياً من الغرامات بلغ 8.2 مليار دولار في عام 2024 وحده، بارتفاع نسبته 67% مقارنة بالعام السابق. تُتيح اللائحة الأوروبية لحماية البيانات GDPR فرض غرامات تصل إلى 4% من الإيرادات العالمية في حالات المخالفة، وحتى مطلع عام 2025 أصدر المنظمون أكثر من 2,245 غرامة بموجب هذه اللائحة تجاوز مجموعها 5.65 مليار يورو.

**حالة واقعية**: في عام 2023، طالت غرامة بلغت 1.2 مليار يورو بموجب اللائحة الأوروبية GDPR شركة تقنية كبرى جراء ممارسات بيانات غير مشروعة، فيما فرضت ولاية كاليفورنيا غرامة مليون دولار وربعاً على شركة أخرى بموجب قانون CCPA.

2) **عدم الالتزام بالمتطلبات التنظيمية** :مع تصاعد الرقابة في قطاع التكنولوجيا المالية، يُشكّل عدم الامتثال خطراً باهظ التكلفة: غرامات تتراوح بين آلاف وملايين الدولارات، وأضرار بالسمعة، وتصاعد في الإشراف الرقابي، بل وتعليق العمليات.

شهد الإطار التنظيمي للتكنولوجيا المالية تحولات جوهرية في عام 2025، إذ انتقل جزء كبير من الإشراف من السلطة الفيدرالية إلى السلطات الولائية، وهذا التحول يُفرز تحديات ضخمة أمام الشركات في مرحلة النمو العاملة عبر ولايات قضائية متعددة.

يُشير مؤسسو شركات التكنولوجيا المالية إلى تعقيد الامتثال التنظيمي باعتباره عائقاً تشغيلياً حقيقياً؛ إذ يُظهر مسح عالمي أن مراجعات الامتثال والأعمال الورقية المرتبطة به هي السبب الرئيسي لتأخيرات إطلاق المنتجات، متفوقةً حتى على الضغوط التنافسية.

3) **مخاطر العقوبات** :الأرقام مثيرة للقلق؛ إذ أفاد 60% من شركات التكنولوجيا المالية بدفعها ما لا يقل عن 250,000 دولار في غرامات الامتثال خلال عام واحد، في حين تجاوز ثلثها حاجز 500,000 دولار.

اضطرت Binance، أكبر بورصة للعملات المشفرة، إلى دفع أكثر من 4 مليارات دولار في غرامات وعقوبات بسبب قصور في برامجها لمكافحة غسل الأموال، مما دفعها إلى رفع إنفاقها السنوي على الامتثال من 158 مليون دولار إلى 213 مليون دولار لاقتناء برمجيات جديدة لرصد المعاملات المشبوهة والإبلاغ عنها.

وفقاً لبيانات قاعدة بيانات Corlytics، بلغ إجمالي مبالغ الإنفاذ التنظيمي 19.28 مليار دولار في عام 2024، مما يعكس الاهتمام المتصاعد من الجهات التنظيمية بالجريمة المالية وإخفاقات الامتثال وانتهاكات الحوكمة.

4) **تكاليف الامتثال** :وصلت الغرامات التنظيمية إلى 4.6 مليار دولار في عام 2024 وفقاً لأبحاث Fenergo، فيما ارتفعت تكاليف الامتثال الإجمالية إلى 206 مليار دولار عبر الأسواق الرئيسية وفقاً لتقرير LexisNexis Risk Solutions.

تكاليف الامتثال لمتطلبات مكافحة غسل الأموال ارتفعت بشكل ملحوظ لدى شركات التكنولوجيا المالية، وقد بلغ متوسطها السنوي 11.45 مليون دولار؛ وهذه التكاليف نابعة من ضرورة تطبيق برامج متينة لمكافحة غسل الأموال وإجراء عناية واجبة مكثفة بالعملاء والاستثمار في تقنيات الامتثال، وقد أصبح إجراء التأهيل الأولي للعملاء أكثر استهلاكاً للوقت، إذ بلغ متوسطه 32 يوماً بسبب صرامة اشتراطات مكافحة غسل الأموال.

مقاربة مبتكرة في خفض تكاليف الامتثال: تُعدّ الامتثال بنيةً تأسيسية لا مجرد ميزة إضافية، إذ إن دمج الالتزام التنظيمي في البنية المعمارية الجوهرية وفق نهج "الامتثال من التصميم" يمكن أن يُقلّص التكاليف طويلة الأجل بنسبة 40 إلى 60%.

**ب) مكافحة غسل الأموال:**

1) **تحديات التعرف على العملاء (KYC)** :تُتيح عملية "اعرف عميلك" (KYC) لشركات التكنولوجيا المالية التحقق من هويات العملاء والوعي بالمخاطر المرتبطة بهم والتثبت من ملاءمتهم، في حين تتضمن "مكافحة غسل الأموال" (AML) مجموعة من السياسات والممارسات لضمان أن تمنع الجهات الخاضعة للتنظيم الجريمة المالية وتكتشفها وتُبلّغ عنها.

أبرز التحديات مصدره الأساسي التأهيل المتسارع للعملاء؛ إذ تُولي هذه المؤسسات الأولوية لفتح الحسابات بسرعة لتقديم تجربة مستخدم أفضل، مما يُتيح لعملاء محتالين أو عالي المخاطر الانزلاق إذا لم تكن اشتراطات "اعرف عميلك" كافية. وتزداد أهمية متطلبات KYC للتكنولوجيا المالية مقارنةً بالمؤسسات المالية التقليدية نظراً لمحدودية حضورها الجسدي.

التوتر بين تجربة المستخدم والامتثال: يجب على شركات التكنولوجيا المالية التوازن المستمر بين جعل عملية التأهيل سهلة للمستخدمين الشرعيين وإبعاد الجهات الخبيثة، وهو ما يمكن تحقيقه جزئياً من خلال حلول آلية كKYC ومراقبة وفحص مكافحة غسل الأموال للمعاملات.

2) **صعوبة تتبع المعاملات المشبوهة** :الأتمتة وعمليات المعاملات العابرة للحدود وغياب القواعد التنظيمية في بعض الولايات القضائية تُهيئ بيئة ملائمة للمجرمين لغسل الأموال وتأسيس شركات واجهة وإساءة استخدام المنظومة المالية بشكل عام.

هذا التحدي بالغ الحدة في فضاء العملات المشفرة والتمويل اللامركزي؛ إذ ارتفع حجم غسل الأموال المرتبط بالعملات المشفرة بنسبة 23% في عام 2024 مقارنةً بعام 2023، مما دفع المنظمين إلى تشديد متطلبات KYC/AML للأصول الرقمية، وأصبح لزاماً على شركات التكنولوجيا المالية تتبع المعاملات عبر النظامين النقدي التقليدي والبلوكشين معاً.

رُصدت تدفقات مشفرة غير مشروعة تجاوزت 40.9 مليار دولار على مستوى العالم في عام 2024، ما أثار قلقاً بالغاً لدى المنظمين الذين دفعوا نحو إلزام قطاع التمويل اللامركزي باتباع متطلبات مكافحة غسل الأموال كما تفعل البنوك، ونحو 93% من شركات التكنولوجيا المالية تعترف بأن الامتثال لقانون السرية المصرفية يُشكّل تحدياً رئيسياً.

3) **مخاطر التمويل غير المشروع** :تطبيقات وخدمات التكنولوجيا المالية تستهدفها عصابات إجرامية تستخدمها لأغراض غسل الأموال والاحتيال وتمويل الإرهاب.

شركات التكنولوجيا المالية العاملة على منصات رقمية ذات حضور مادي محدود تواجه تحديات فريدة في تطبيق الامتثال لمكافحة غسل الأموال، لا سيما في المعاملات العابرة للحدود التي يصعب تتبعها والتثبت من مصادر التحويلات، وقد يستغل غاسلو الأموال هذا الضعف بنقل الأموال غير المشروعة عبر دول تفتقر إلى أنظمة تنظيمية صارمة.

**حالة و اقعية للتمويل غير المشروع**: أقرّت Binance ومديرها التنفيذي بالذنب في تسوية بقيمة 4 مليارات دولار تضمنت انتهاكات متعددة، منها الإخفاق في الحفاظ على برنامج فعّال لمكافحة غسل الأموال وتطبيق إجراءات اعرف عميلك وتقديم تقارير الأنشطة المشبوهة.

4) **تحديات الإبلاغ** :يُلزم قانون السرية المصرفية شركات التكنولوجيا المالية بالاحتفاظ بسجلات مفصّلة للمعاملات النقدية الكبيرة والإبلاغ عن الأنشطة المشبوهة إلى شبكة إنفاذ الجرائم المالية (FinCEN) بهدف الحدّ من الجرائم المالية كغسل الأموال والاحتيال التهرب الضريبي، كما تلتزم شركات التكنولوجيا المالية بتقديم تقارير الأنشطة المشبوهة (SARs) وتقارير معاملات العملة (CTRs) عند رصد معاملات ضخمة أو مشبوهة.

الإبلاغ التنظيمي بات يستلزم بيانات أكثر تفصيلاً مع ضرورة تقديمها بوتيرة أسرع، مما يستوجب أن تجمع الأنظمة وتنظم هذه البيانات بكفاءة حتى لا تتعرض المؤسسات لغرامات على التأخير أو عدم اكتمال التقارير.

**4.2 مخاطر السمعة**

أ) **تأثير الحوادث**:

1) **تأثير الاختر اقات الأمنية** :حين تتسرب بيانات العملاء عبر الإنترنت وتنجرّ الشركة إلى دوامة الأخبار السلبية، فإنها لا تواجه رسائل غاضبة فحسب، بل تجد نفسها أمام تساؤلات تنظيمية علنية وغرامات فادحة، ولا يُجدي حينئذٍ الاحتجاج بأن أنظمتها الداخلية كانت محكمة؛ إذ في نهاية المطاف يُحمّل المستخدمون الشركةَ المسؤولية.

في عام 2024، تبيّن أن أكثر من 70% من حوادث بيانات التكنولوجيا المالية المُبلَّغ عنها كانت مردّها أخطاء الموردين، وعانت نصف هذه الشركات من تآكل في معدلات الاحتفاظ بالمستخدمين استغرق التعافي منه أشهراً طويلة، إن تعافت أصلاً.

2) **فقدان ثقة العملاء** :يُبقي الاحتيال على مكانته كإشكالية جوهرية في الأسواق المالية؛ إذ أفادت أكثر من 50% من البنوك وشركات التكنولوجيا المالية وبنوك الائتمان بتصاعد حالات الاحتيال في عام 2024، فيما تجاوزت خسائر المستهلكين حاجز 10 مليارات دولار مما زاد من تآكل الثقة في الخدمات المالية.

وجد مسح PwC لعام 2024 أن 93% من المديرين التنفيذيين يعتقدون أن بناء الثقة والحفاظ عليها يُحسّن الأداء المالي للأعمال، غير أن 94% منهم يواجهون عقبة رئيسية على الأقل في سبيل اكتساب ثقة أصحاب المصلحة، لا سيما في أوقات الأزمات.

**الإطار الرقمي يُضاعف الأثر** :في استطلاع Aon العالمي للمخاطر 2025، احتلّ الضرر بالسمعة أو العلامة التجارية مكانةً بارزة ضمن العشرة الأوائل في قائمة المخاطر العالمية، فيما تُعزى أكثر من 63% من القيمة السوقية للشركة إلى سمعتها وفقاً لأبحاث Weber Shandwick الأخيرة.

3) **تضرر العلامة التجارية** :التدقيق العام آني وعالمي النطاق، وحتى الحادثة البسيطة يمكن أن تتطور إلى مخاوف للمستثمرين وتدقيق قانوني وأضرار سمعاتية دائمة تمتد عبر كل منطقة تعمل فيها الشركة. واستعادة القيمة العلامية بعد موجة ردود فعل متسارعة الانتشار قد تستغرق سنوات وتكلف ملايين من الإنفاق، وكل أزمة غير محكومة تنهش في الولاء وقيمة السهم وآفاق النمو المستقبلي.

حين يقع الضرر بالسمعة يمكن أن يستمر أشهراً أو سنوات وتكون استعادته أمراً عسيراً، مما يستوجب وضع خطط طوارئ لمواجهة التداعيات المالية الممتدة واستراتيجية واضحة لإعادة بناء العلامة التجارية.

4) **تأثير وسائل التواصل الاجتماعي** :بحلول أكتوبر 2025، بلغ عدد هويات المستخدمين النشطين على وسائل التواصل الاجتماعي حول العالم 5.66 مليار، مما جعل سمعة الشركات في مواجهة غالبية سكان الكوكب فعلياً.

في عام 2025، لا تتكشف أزمات وسائل التواصل الاجتماعي على مدى أيام بل تنفجر في غضون دقائق، ومع تصاعد المحتوى الذي يولّده الذكاء الاصطناعي وسرعة الانتشار الفيروسي، يمكن حتى لحادثة بسيطة أن تتحول إلى كارثة سمعاتية ومالية، ومع ذلك لا يزال 49% فقط من الشركات الأمريكية يمتلكون خطة رسمية للتواصل في الأزمات.

شهد المحتوى المزيف "الديب فيك" قفزة مذهلة من 500,000 ملف في عام 2023 إلى ما يُتوقع أن يبلغ 8 ملايين بنهاية عام 2025، بمعدل نمو سنوي يناهز 900%.

**ب) إدارة السمعة:**

1) **التواصل في الأزمات** :في عالم المال، الأزمات أمر محتوم سواء أكانت اختراقاً أمنياً أم تدقيقاً تنظيمياً غير متوقع أم ردود فعل شعبية على خطأ تشغيلي، وتُرصد شتى أنواع التهديدات التي تواجه شركات التكنولوجيا المالية بشكل متكرر عبر التقارير الميدانية.

وجود خطط استباقية للتواصل في الأزمات أمر غير قابل للتفاوض؛ فكيفية الاستجابة عند وقوع حدث قاهر قد تكون في بعض الأحيان أكثر أهمية من الأزمة ذاتها، لذا يجب على الشركات رسم الخارطة الكاملة للمخاطر المحتملة مسبقاً وتحديد كيفية الاستجابة عند وقوعها.

استراتيجية إدارة أزمات جيدة التحضير قادرة على إحداث فارق حاسم في كيفية تعامل الشركة مع النكسات، وتشمل البروتوكولات الجوهرية: التواصل الشفاف خلال الانتهاكات الأمنية أو المشكلات التنظيمية، وتشكيل فرق استجابة سريعة للتعامل مع وسائل الإعلام، والمراقبة المستمرة للمشاعر العامة وإدارة السمعة بصفة استباقية.

**قيمة الشفافية في الأزمات:** ضعف التواصل أو التأخر في الإجراءات قد يُلحق أضراراً بعيدة المدى، في حين أن المقاربة الرصينة الشفافة قادرة على الحفاظ على الثقة بل وتعزيزها. يُسهم التواصل في تبادل المعلومات الدقيقة بسرعة والاعتراف بالأخطاء وتزويد أصحاب المصلحة بتحديثات منتظمة، وينبغي أن تصدر الرسائل الواضحة عن مصادر ذات مصداقية وأن تكون متسقة عبر كافة القنوات، والشفافية لا تعني الكشف عن كل تفصيلة بل الصدق والمبادرة في معالجة المخاوف.

2) **استعادة الثقة** :أشار التقرير السنوي للأزمات لعام 2024 الصادر عن معهد إدارة الأزمات إلى أن 75% من الأزمات المؤسسية كانت ذات أسباب كامنة متدرجة، في حين كانت 25% أحداثاً مفاجئة خلال ذلك العام.

استعادة الثقة تستلزم استراتيجية متكاملة وليست مجرد إعلانات مبهمة؛ مع تطور التهديدات الإلكترونية ستغدو الشفافية ركيزة لا تنازل عنها لشركات التكنولوجيا المالية، والشركات التي تُبادر إلى إيضاح تدابير أمنها وجهودها في الامتثال واستراتيجياتها في التخفيف من المخاطر ستكون في وضع أفضل لاكتساب ثقة العملاء من خلال خطوات ملموسة كنشر محتوى في متناول الجمهور يشرح البروتوكولات الأمنية بلغة بسيطة وتقديم تحديثات دورية حول مستجدات الامتثال والاستشهاد بشهادات المستخدمين لتسليط الضوء على موثوقية الخدمة.

3) **حماية سمعة العلامة التجارية** :الاستشراف الاستباقي للمخاطر عالية الاحتمال ضروري للحدّ من الأضرار السمعاتية، وتستوجب هذه المقاربة إجراء تقييمات دورية للمخاطر لرصد نقاط الضعف كالتهديدات السيبرانية وإخفاقات المنتجات أو الفضائح القيادية.

عدم التحرك بسرعة كافية حين تبرز قضية ما يُتيح الفراغ لتفاقم التعليقات السلبية، لذا يجب مراجعة خطط الاستجابة للأزمات بانتظام للتأكد من القدرة على التدخل في غضون ساعات أو دقائق لا أيام أو أسابيع.

الاستشراف التكنولوجي للمخاطر: الشركات التي ترصد عن كثب المحادثات الرقمية قادرة على اكتشاف الأنماط السلبية على وسائل التواصل الاجتماعي ومعالجتها استباقياً لا تفاعلياً، كما يُمكّن التحليل التنبؤي فرقَ إدارة الأزمات من توقع ردود الفعل العامة وإعداد الردود المناسبة مسبقاً مما يُقلّص مخاطر الأخطاء في اللحظات الحرجة.

4) **العلاقات العامة** :تعتمد استراتيجيات العلاقات العامة التقليدية على وسائل الإعلام الراسخة كالتلفزيون والصحف والراديو لنشر ردود الأزمات، فيما ظلت البيانات الصحفية والمقابلات والبيانات الرسمية الأدوات الرئيسية للتعامل مع الخلافات. غير أن هذه الوسائل وحدها باتت قاصرة في العصر الرقمي، حيث أحدثت استراتيجيات العلاقات العامة الرقمية من تفاعل مع وسائل التواصل الاجتماعي وتعاون مع المؤثرين وتواصل مباشر مع الجمهور ثورةً في إدارة الأزمات من خلال الردود الفورية والرسائل الموجّهة لشرائح بعينها.

خطة إدارة الأزمات الرصينة على وسائل التواصل الاجتماعي تُحدد مراحل تصعيد واضحة ورسائل معتمدة مسبقاً وأدوات استماع اجتماعية تعتمد الذكاء الاصطناعي للكشف المبكر عن الإشارات التحذيرية، إلى جانب فرق متعددة التخصصات مُدرَّبة على الاستجابة السريعة والتعاطف.

### 3.4 استراتيجيات التخفيف من مخاطر الامتثال والسمعة

#### الاستراتيجية الأولى: الاستثمار في تقنية التنظيم(RegTech)

أنظمة الذكاء الاصطناعي المتقدمة باتت قادرة على التنبؤ بانتهاكات الامتثال قبل وقوعها بأسابيع، في حين تُنشئ منصات البلوكشين سجلات تدقيق غير قابلة للتزوير تُيسّر الفحوصات التنظيمية. والتحول يتجاوز مجرد الأتمتة؛ إذ تُحلّل خوارزميات التعلم الآلي ملايين المعاملات في الوقت الفعلي للكشف عن أنماط مشبوهة تعجز الأنظمة القائمة على القواعد عن اكتشافها.

سوق تقنية التنظيم (RegTech) في مسار نمو مطّرد، مدفوعاً بالتزامات امتثال شاملة تشمل قوانين مكافحة غسل الأموال وإجراءات اعرف عميلك واللائحة الأوروبية GDPR ومعيار MiFID II وغيرها، مع تصاعد حاد في غرامات الهيئات التنظيمية كهيئة الرقابة المالية البريطانية وهيئة الأوراق المالية الأمريكية وهيئة FINRA لتبلغ مستويات قياسية.

المؤسسات الرائدة تُحقق نتائج لافتة: قلّصت Barclays وقت معالجة الوثائق التنظيمية من أيام إلى دقائق باستخدام التحليل المدعوم بالذكاء الاصطناعي، بينما يحافظ نظام تسوية Blockchain لدى JPMorgan على الامتثال في ولايات قضائية متعددة في آنٍ واحد، فيما خفّض نظام التعلم الآلي في HSBC نسبة التنبيهات الكاذبة بمقدار 60% مع تحسين دقة الكشف في الوقت ذاته.

**الاستراتيجية الثانية: أتمتة الامتثال وتكامله**

حلول RegTech تُبسّط عملية التأهيل الأولي للعملاء من خلال أتمتة جمع البيانات والتحقق من الوثائق وإجراء اشتراطات الامتثال، وبالتكامل مع مزودي التحقق من الهوية على المستوى العالمي وقواعد البيانات التنظيمية يمكن للمؤسسات المالية تسريع إجراءات اعرف عميلك وتقليص الجهد اليدوي وتعزيز تجربة العميل مع ضمان الامتثال التام.

تُظهر تجارب القطاع أن 88% من المؤسسات المالية تخطط لنشر أدوات مدعومة بالذكاء الاصطناعي لمكافحة غسل الأموال بحلول عام 2025 مقارنةً بـ62% في عام 2023، وهذا التبنّي المتسارع يعكس إدراك القطاع بأن الأنظمة القائمة على القواعد التقليدية لم تعد قادرة على مواكبة حجم الجريمة المالية المتطورة وتعقيداتها.

**الاستراتيجية الثالثة: بناء ثقافة الامتثال وتطوير العنصر البشري**

الدرس الذي يجب على المستثمرين استيعابه واضح: الحوكمة والامتثال لم يعودا من هوامش الاهتمام بل باتا في صلب الاستراتيجية، والشركات التي تُخفق في اعتماد أدوات الامتثال المدعومة بالذكاء الاصطناعي وأنظمة حماية الخصوصية الديناميكية والهياكل الحوكمية الصلبة تُعرّض نفسها ليس للغرامات فحسب بل للتهديدات الوجودية. الاستثمار في RegTech كمراقبة المعاملات بالذكاء الاصطناعي ومنصات الخصوصية الفورية باتت شرطاً للمنافسة لا رفاهية اختيارية.

**الاستراتيجية الرابعة: تكامل إدارة المخاطر الاستراتيجية للسمعة**

في بيئة شديدة التقلب هذه، إدارة الأزمات لم تعد مجرد تدارك للأضرار بل انقلبت إلى قدرة راسخة على الصمود والانعكاس الإيجابي وحماية السمعة وضمان النمو بعيد المدى؛ والشركات المسلّحة ببيانات فورية وأدوات ذكاء اصطناعي وخطة استباقية لا تكتفي بالنجاة من الأزمة بل تُثبت لعملائها ومستثمريها قدرتها على اجتياز الغموض برشاقة ونزاهة.

مع تقليص المنظمين للهوة بين شركات التكنولوجيا المالية والمصارف التقليدية، ستكون الشركات الأقدر على الصمود والازدهار هي تلك التي تتعامل مع الامتثال التنظيمي بوصفه ضرورة استراتيجية لا مجرد إجراء إلزامي.

في صناعة تُحدد فيها المصداقية مسار النجاح، يجب على قادة التكنولوجيا المالية التفاعل الاستباقي مع جمهورهم وتعزيز الثقة وإيصال رؤيتهم بوضوح، وسيظل التواصل ركيزة هذا النجاح ليس كأداة لنقل المعلومات فحسب بل كوسيلة لبناء علاقات دائمة وثقة راسخة مع المستثمرين والمستهلكين والشركاء على حدٍّ سواء.

**5. مخاطر الابتكار والتكنولوجيا الجديدة**

تُعد مخاطر الابتكار والتكنولوجيا الجديدة من أبرز التحديات التي تواجه مؤسسات التكنولوجيا المالية في العصر الرقمي الحديث. فمع التسارع المتزايد في وتيرة التطور التكنولوجي، أصبحت المؤسسات المالية مضطرة للتكيف المستمر مع الابتكارات الجديدة للحفاظ على قدرتها التنافسية (Arner, Barberis, & Buckley, 2016). ومع ذلك، فإن هذا التكيف السريع يحمل في طياته مخاطر متعددة الأوجه تتطلب إدارة دقيقة ومدروسة.

تشير الدراسات إلى أن حوالي 70% من مشاريع التحول الرقمي تفشل في تحقيق أهدافها المرجوة، مما يُبرز أهمية فهم وإدارة المخاطر المرتبطة بالابتكار التكنولوجي (Westerman, Bonnet, & McAfee, 2014). وتتراوح هذه المخاطر من التحديات التقنية البحتة إلى المخاطر الاستراتيجية والمالية والتنافسية التي قد تُهدد استمرارية المؤسسة بأكملها.

### 1.5 مخاطر التكنولوجيا الناشئة

أ) **تبني التقنيات الجديدة:**

1) **مخاطر التكنولوجيا غير المجربة** :تُمثل التكنولوجيا غير المجربة أحد أكبر مصادر المخاطر في قطاع التكنولوجيا المالية. فعند تبني تقنيات حديثة لم تُختبر بشكل كافٍ في بيئات تشغيلية حقيقية، تواجه المؤسسات احتمالية كبيرة لفشل المشاريع (Mention, 2019).

أ. **عدم النضج التقني:** التقنيات الناشئة مثل blockchain وتقنيات الذكاء الاصطناعي المتقدمة قد تكون لا تزال في مراحلها الأولى من التطوير، مما يعني وجود ثغرات غير مكتشفة أو قيود تقنية لم تُختبر بعد ( Tapscott & Tapscott, 2017). على سبيل المثال، واجهت العديد من المؤسسات التي تبنت blockchain في وقت مبكر مشكلات في قابلية التوسع والأداء لم تكن متوقعة.

ب. **نقص الخبرة والمعرفة:** غياب الخبراء المؤهلين القادرين على التعامل مع التقنيات الجديدة يُشكل خطرًا كبيرًا. فحسب دراسة (Philippon, 2016)، فإن 65% من المؤسسات المالية تعاني من نقص في المواهب التقنية المتخصصة في التقنيات الناشئة، مما يزيد من احتمالية الأخطاء في التنفيذ والتشغيل.

ج. **مخاطر الأمان غير المعروفة:** التقنيات الجديدة تحمل ثغرات أمنية غير مكتشفة قد تُستغل من قبل القراصنة والمهاجمين السيبرانيين. وفقًا لـ (Romanova & Kudinska, 2016)، فإن 40% من الهجمات السيبرانية على منصات FinTech تستهدف نقاط الضعف في التقنيات الحديثة غير المُختبرة بشكل كافٍ.

د. **مخاطر التو افق والامتثال:** قد لا تتوافق التقنيات الجديدة مع الأطر التنظيمية الحالية، مما يُعرض المؤسسة لمخاطر قانونية وتنظيمية (Zetzsche, Buckley, Arner, & Barberis, 2017). فعلى سبيل المثال، واجهت العديد من منصات العملات المشفرة تحديات تنظيمية كبيرة لأن التشريعات لم تكن مُهيأة لمثل هذه التقنيات.

2) **تكاليف التطوير والتنفيذ** :تُعتبر التكاليف المرتفعة لتطوير وتنفيذ التقنيات الجديدة من المخاطر المالية الكبرى التي تواجه مؤسسات التكنولوجيا المالية.

أ. **الاستثمار الأولي الضخم** :تتطلب التقنيات الناشئة استثمارات كبيرة في البنية التحتية والأجهزة والبرمجيات. وفقًا لـ(Gomber, Koch, & Siering, 2017) ، فإن متوسط تكلفة تنفيذ نظام تكنولوجيا مالية متقدم يتراوح بين 5 إلى 20 مليون دولار للمؤسسات المتوسطة الحجم.

ب. **تكاليف الموارد البشرية** :توظيف وتدريب الكفاءات المتخصصة يُشكل جزءًا كبيرًا من التكاليف. دراسة أجراها (Zavolokina, Dolata, & Schwabe, 2016)تُشير إلى أن تكاليف الموارد البشرية قد تُمثل 40-60% من إجمالي تكاليف مشاريع التحول الرقمي.

ج. **تكاليف الصيانة والتحديث المستمر** :التقنيات الناشئة تتطلب تحديثات وصيانة مستمرة، مما يُضيف تكاليف تشغيلية دائمة .(Vives, 2017) في بعض الحالات، قد تتجاوز تكاليف الصيانة السنوية 20-30% من الاستثمار الأولي.

د. **تكاليف إدارة المخاطر** :تنفيذ أنظمة شاملة لإدارة المخاطر المرتبطة بالتقنيات الجديدة يتطلب استثمارات إضافية في أدوات المراقبة والتحليل.(Cummins & Xie, 2016)

3) **مشاكل التكامل** :التكامل بين التقنيات الجديدة والأنظمة القديمة (Legacy Systems) يُمثل تحديًا تقنيًا وإداريًا معقدًا.

أ. **عدم التو افق التقني** :الأنظمة القديمة غالبًا ما تكون مبنية على معماريات وتقنيات قديمة لا تتوافق بسهولة مع التقنيات الحديثة .(Laudien & Daxböck, 2016) على سبيل المثال، محاولة دمج نظام قائم على blockchain مع قواعد بيانات تقليدية قد يتطلب طبقات برمجية وسيطة معقدة.

ب. **تعقيد البيئة التقنية** :وجود عدة أنظمة من مختلف الموردين والحقب التقنية يزيد من تعقيد عملية التكامل. دراسة (Matt, Hess, & Benlian, 2015) تُشير إلى أن 78% من المؤسسات المالية تعمل على أكثر من 10 أنظمة مختلفة تحتاج للتكامل.

ج. **مشاكل الأداء** :عمليات التكامل السيئة قد تؤدي إلى تدهور في أداء النظام بشكل عام، مما يؤثر على تجربة المستخدم والكفاءة التشغيلية.(Hornuf & Schwienbacher, 2017)

د. **مخاطر البيانات** :نقل البيانات بين الأنظمة المختلفة يحمل مخاطر فقدان البيانات أو تلفها أو حتى تسريبها .(Petropoulos, 2018)وفقًا لإحصائيات، فإن 23% من حوادث فقدان البيانات تحدث خلال عمليات الترحيل والتكامل.

4) **تحديات التدريب** :التكامل بين التقنيات الجديدة والأنظمة القديمة (Legacy Systems) يُمثل تحديًا تقنيًا وإداريًا معقدًا.

أ. **عدم التو افق التقني** :الأنظمة القديمة غالبًا ما تكون مبنية على معماريات وتقنيات قديمة لا تتوافق بسهولة مع التقنيات الحديثة .(Laudien & Daxböck, 2016) على سبيل المثال، محاولة دمج نظام قائم على blockchain مع قواعد بيانات تقليدية قد يتطلب طبقات برمجية وسيطة معقدة.

ب. **تعقيد البيئة التقنية** :وجود عدة أنظمة من مختلف الموردين والحقب التقنية يزيد من تعقيد عملية التكامل. دراسة (Matt, Hess, & Benlian, 2015) تُشير إلى أن 78% من المؤسسات المالية تعمل على أكثر من 10 أنظمة مختلفة تحتاج للتكامل.

ج. **مشاكل الأداء** :عمليات التكامل السيئة قد تؤدي إلى تدهور في أداء النظام بشكل عام، مما يؤثر على تجربة المستخدم والكفاءة التشغيلية.(Hornuf & Schwienbacher, 2017)

د. **مخاطر البيانات** :نقل البيانات بين الأنظمة المختلفة يحمل مخاطر فقدان البيانات أو تلفها أو حتى تسريبها .(Petropoulos, 2018)وفقًا لإحصائيات، فإن 23% من حوادث فقدان البيانات تحدث خلال عمليات الترحيل والتكامل.

ب) **مخاطر الاستثمار**:

1) **تكاليف البحث والتطوير** :البحث والتطوير (R&D) في مجال التكنولوجيا المالية يتطلب استثمارات ضخمة مع عوائد غير مضمونة.

أ. **الاستثمار طويل الأمد** :مشاريع البحث والتطوير في التقنيات الناشئة قد تستغرق سنوات قبل أن تحقق نتائج ملموسة .(Buchak, Matvos, Piskorski, & Seru, 2018) خلال هذه الفترة، تتحمل المؤسسة تكاليف دون عوائد مباشرة.

ب. **معدل الفشل المرتفع** :وفقًا لـ(CB Insights, 2019) ، فإن حوالي 90% من الشركات الناشئة في مجال التكنولوجيا المالية تفشل، وكثير من هذا الفشل يرجع إلى عدم نجاح مشاريع البحث والتطوير في تحقيق أهدافها.

ج. **تكاليف الفرص الضائعة** :الموارد المخصصة للبحث والتطوير كان يمكن استثمارها في مشاريع أخرى ذات عوائد أكثر تأكيدًا.(Zavolokina et al., 2016)

د. **الحاجة للتحديث المستمر** :حتى بعد نجاح مشروع بحثي، قد يصبح قديمًا بسرعة نتيجة للتطور التكنولوجي السريع، مما يتطلب استثمارات جديدة.(Mention, 2019)

2) **عدم التأكد من العائد** :عدم القدرة على التنبؤ الدقيق بعوائد الاستثمار في التقنيات الجديدة يُشكل مخاطرة كبيرة.

أ. **تغير احتياجات السوق** :ما يبدو مبتكرًا اليوم قد يصبح غير ذي صلة غدًا بسبب تغير توقعات العملاء ,Stulz) .(2019على سبيل المثال، تقنيات معينة في مجال المدفوعات التي كانت تُعتبر ثورية قبل عامين أصبحت الآن قياسية.

ب. **عدم نضج السوق** :الأسواق الجديدة للتقنيات الناشئة قد لا تكون جاهزة بعد لتبني هذه التقنيات على نطاق واسع .(Philippon, 2016) فعلى سبيل المثال، استغرق تبني التكنولوجيا المصرفية عبر الهاتف المحمول سنوات أطول مما توقعته معظم المؤسسات.

ج. **التقلبات الاقتصادية** :الظروف الاقتصادية العامة تؤثر بشكل كبير على قدرة المؤسسات على تحقيق عوائد من استثماراتها التكنولوجية .(Vives, 2017) أزمةCOVID-19 ، على سبيل المثال، غيرت بشكل جذري التوقعات المالية للعديد من المشاريع التكنولوجية.

د. **التغيرات التنظيمية** :القوانين واللوائح الجديدة قد تجعل بعض التقنيات غير قابلة للتطبيق أو تتطلب استثمارات إضافية للامتثال.(Zetzsche et al., 2017)

3) **مخاطر فشل المشاريع** :معدلات فشل المشاريع التكنولوجية المالية مرتفعة بشكل ملحوظ.

أ. **سوء التخطيط والتقدير** :حسب(Standish Group, 2015) ، فإن 31% من مشاريع تكنولوجيا المعلومات يتم إلغاؤها قبل الانتهاء، و52-74% تتجاوز الميزانية المحددة أو تفشل في تحقيق الأهداف المرجوة.

ب. **عدم دعم الإدارة العليا** :المشاريع التي تفتقر إلى دعم قوي من القيادة العليا تكون أكثر عرضة للفشل بنسبة 50% (Bharadwaj, El Sawy, Pavlou, & Venkatraman, 2013).

ج. **نقص الخبرة والمهارات** :غياب الكفاءات المناسبة في فريق المشروع يزيد بشكل كبير من احتمالية الفشل (Zavolokina et al., 2016).

د. **التقليل من شأن التعقيد** :التكنولوجيات الناشئة غالبًا ما تكون أكثر تعقيدًا مما يُتوقع، مما يؤدي إلى مشاكل غير متوقعة.(Lee & Shin, 2018)

هـ. **عدم التوافق مع الأهداف الاستراتيجية** :المشاريع التي لا تتوافق بشكل واضح مع الاستراتيجية الشاملة للمؤسسة تميل إلى الفشل.(Matt et al., 2015)

4) **تكاليف الفرصة البديلة** :الاستثمار في مشاريع تكنولوجية جديدة يعني التخلي عن فرص استثمارية أخرى.

أ. **الموارد المحدودة** :المؤسسات تمتلك ميزانيات محدودة للاستثمار، واختيار مشروع تكنولوجي معين يعني عدم القدرة على الاستثمار في مشاريع أخرى قد تكون أكثر ربحية.(Philippon, 2016)

ب. **تقييم البدائل** :حسب نظرية الخيارات الحقيقية (Real Options Theory) التي طبقها (Trigeorgis & Reuer, 2017) على مشاريع التكنولوجيا المالية، فإن قيمة المرونة في اتخاذ القرار وتأجيل الاستثمار قد تكون كبيرة في بيئة سريعة التغير.

ج. **التخصيص الأمثل للموارد** :دراسة (Gomber et al., 2017) تُؤكد على أهمية استخدام نماذج تحسين المحفظة (Portfolio Optimization)لموازنة الاستثمارات بين المشاريع التكنولوجية المختلفة.

### 2.5 مخاطر المنافسة

أ) **تغير السوق:**

1) **ظهور منافسين جدد** :التكنولوجيا المالية خفضت بشكل كبير حواجز الدخول إلى السوق المالي، مما أدى إلى موجة من المنافسين الجدد.

أ. **الشركات الناشئة الرقمية (Digital Natives)**: شركات مثل Revolut, N26, و TransferWiseدخلت السوق بنماذج أعمال مبتكرة وتكاليف تشغيل منخفضة .(Gomber et al., 2017) هذه الشركات لا تتحمل أعباء الأنظمة القديمة ولديها مرونة أكبر في التكيف.

ب. **شركات التكنولوجيا الكبرى (BigTech)**: عمالقة التكنولوجيا مثل Amazon, Google, و Appleدخلوا مجال الخدمات المالية، مستفيدين من قواعد بيانات عملاء ضخمة وموارد مالية هائلة (Frost, Gambacorta, Huang, Shin, & Zbinden, 2019).تقرير (BIS, 2019) يُشير إلى أن BigTech تُمثل تهديدًا وجوديًا للمؤسسات المالية التقليدية في بعض الأسواق.

ج. **التعاون بين القطاعات (Cross-Industry Competition)**: شركات من قطاعات مختلفة مثل الاتصالات والتجزئة تقدم الآن خدمات مالية، مستفيدة من علاقاتها الحالية مع العملاء.(Vives, 2017)

د. **المنافسة العالمية** :التكنولوجيا الرقمية جعلت الحدود الجغرافية أقل أهمية، مما يعني أن المؤسسات المالية تواجه منافسة من شركات عالمية.(Claessens, Frost, Turner, & Zhu, 2018)

2) **تغير تفضيلات العملاء** :توقعات ومتطلبات العملاء تتطور بسرعة، مدفوعة بتجاربهم مع التكنولوجيا في قطاعات أخرى.

أ. **الطلب على الخدمات الفورية** :العملاء الآن يتوقعون خدمات مالية متاحة 7/24 مع معالجة فورية للمعاملات .(Lee & Shin, 2018)دراسة (Accenture, 2019) تُشير إلى أن 73% من المستهلكين يعتبرون السرعة عاملاً حاسمًا في اختيار مزود الخدمات المالية.

ب. **التخصيص والتجربة الشخصية** :العملاء يتوقعون خدمات مخصصة تناسب احتياجاتهم الفردية، مستفيدة من تحليلات البيانات والذكاء الاصطناعي 80% .(Chen et al., 2019) من المستهلكين يفضلون التعامل مع مؤسسات تقدم تجارب مخصصة.

ج. **تجربة سلسة متعددة القنوات :(Omnichannel)** العملاء يتوقعون تجربة متسقة عبر جميع القنوات - تطبيقات الهاتف، المواقع الإلكترونية، والفروع الفعلية.(Gomber et al., 2017)

د. **الشفافية والبساطة** :الجيل الجديد من العملاء يفضل نماذج تسعير واضحة وبسيطة، ويتجنب الرسوم الخفية 68% .(Romanova & Kudinska, 2016)من جيل الألفية يقولون إن الشفافية هي العامل الأكثر أهمية في الثقة بالمؤسسة المالية.

هـ. **الوعي بالمسؤولية الاجتماعية** :العملاء، خاصة الأجيال الأصغر، يهتمون بالاستدامة والمسؤولية الاجتماعية للمؤسسات التي يتعاملون معها.(World Economic Forum, 2020)

3) **تطور التكنولوجيا** :التطور السريع والمستمر للتكنولوجيا يُشكل تحديًا دائمًا للمؤسسات المالية.

أ. **الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي** :هذه التقنيات تُحدث ثورة في مجالات مثل تقييم المخاطر، اكتشاف الاحتيال، وخدمة العملاء .(Chen et al., 2019) المؤسسات التي لا تتبنى هذه التقنيات ستجد نفسها في وضع تنافسي ضعيف.

ب. **Blockchain والعملات الرقمية** :على الرغم من التحديات التنظيمية، فإن تقنية blockchain تحمل إمكانيات كبيرة لتحويل العديد من العمليات المالية .(Tapscott & Tapscott, 2017) البنوك المركزية في أكثر من 80 دولة تدرس أو تطور عملات رقمية رسمية.(BIS, 2021)

ج. **الحوسبة السحابية** :التحول إلى الحوسبة السحابية يوفر مرونة وقابلية توسع، لكنه يتطلب إعادة تصميم البنية التحتية التقنية.(Arner et al., 2016)

د. **إنترنت الأشياء :(IoT)** الأجهزة المتصلة تفتح فرصًا جديدة للخدمات المالية المبتكرة، مثل التأمين القائم على الاستخدام.(Mention, 2019) (Usage-Based Insurance)

هـ. **الواقع المعزز والواقع الافتراضي** :هذه التقنيات تبدأ في إيجاد تطبيقات في التعليم المالي وتجربة العملاء (Lee & Shin, 2018).

4) **تغير نماذج الأعمال** :التكنولوجيا المالية تدفع نحو تحولات جذرية في نماذج الأعمال التقليدية.

أ. **منصات النظام البيئي (Ecosystem Platforms)**: بدلاً من تقديم خدمات مالية فقط، تتحول المؤسسات إلى منصات تربط مختلف مزودي الخدمات والعملاء. (Gimpel et al., 2018) أمثلة مثل Ant Financial في الصين و Grab Financialفي جنوب شرق آسيا.

ب. **البنوك كخدمة (Banking as a Service - BaaS)**: نموذج يسمح للشركات غير المالية بتقديم خدمات مصرفية من خلال واجهات برمجة التطبيقات.(Zavolokina et al., 2016) (APIs)

ج. **التمويل المدمج (Embedded Finance)**: دمج الخدمات المالية في تجارب غير مالية، مثل خيارات التمويل المباشرة في منصات التجارة الإلكترونية.(Frost et al., 2019)

د. **نماذج الاشتراك**: تحول من الرسوم المبنية على المعاملات إلى نماذج اشتراك شهرية ثابتة (Romanova & Kudinska, 2016).

هـ. **التمويل اللامركزي (DeFi)**: استخدام تقنية blockchain لإنشاء خدمات مالية بدون وسطاء تقليديين (Chen, Bellavitis, Fisch, & Block, 2020).

**ب) القدرة التنافسية:**

1) **تحديات الابتكار المستمر**: الحفاظ على القدرة التنافسية يتطلب ابتكارًا مستمرًا، وهو ما يُشكل تحديًا كبيرًا.

أ. **الاستثمار المستدام**: الابتكار يتطلب استثمارات مستمرة في البحث والتطوير دون ضمان عوائد فورية (Philippon, 2016).دراسة (BCG, 2019) تُشير إلى أن المؤسسات المالية الرائدة تستثمر 10-15% من إيراداتها في الابتكار الرقمي.

ب. **ثقافة الابتكار**: خلق بيئة تنظيمية تشجع على التجريب والقبول بالفشل كجزء من عملية التعلم (Gimpel et al., 2018).هذا يتطلب تحولًا ثقافيًا كبيرًا في المؤسسات التقليدية التي غالبًا ما تكون محافظة ومتجنبة للمخاطر.

ج. **إدارة المواهب**: جذب والاحتفاظ بالكفاءات الإبداعية والتقنية في سوق عمل تنافسي للغاية (World Economic Forum, 2018).معدل دوران الموظفين في مجال التكنولوجيا المالية يصل إلى 20-25% سنويًا.

د. **التوازن بين الابتكار والاستقرار**: الحاجة للابتكار مع الحفاظ على استقرار العمليات الحالية وموثوقية الخدمات (Vives, 2017).

2) **ضغوط التكلفة**: المنافسة المتزايدة والتوقعات المتغيرة للعملاء تخلق ضغوطًا هائلة على التكاليف.

أ. **المنافسة السعرية**: شركات FinTech غالبًا ما تقدم خدمات بتكاليف أقل بكثير من المؤسسات التقليدية بفضل نماذج تشغيل رقمية بالكامل. (Philippon, 2016) دراسة تُشير إلى أن تكلفة معالجة معاملة مصرفية في البنوك التقليدية تبلغ حوالي 4 دولارات، مقارنة بأقل من 0.10 دولار في البنوك الرقمية البحتة.

ب. **الاستثمارات التكنولوجية الضخمة**: الحاجة للاستثمار في التحول الرقمي مع الحفاظ على الأنظمة القديمة تخلق "عبئًا مزدوجًا". (Vives, 2017) "المؤسسات قد تنفق على كل من تشغيل الأنظمة القديمة وتطوير الجديدة لفترات طويلة.

ج. **المتطلبات التنظيمية**: الامتثال للوائح المتزايدة التعقيد يُضيف تكاليف كبيرة. (Zetzsche et al., 2017) تقدر بعض الدراسات أن تكاليف الامتثال للبنوك الكبرى ارتفعت بنسبة 60% منذ الأزمة المالية لعام 2008.

د. **الأمن السيبراني** :الاستثمارات المتزايدة المطلوبة لحماية الأنظمة والبيانات من التهديدات المتطورة (Romanova & Kudinska, 2016). المؤسسات المالية تنفق في المتوسط 10-15% من ميزانياتها التقنية على الأمن السيبراني.

3) **الحاجة للتطوير المستمر** :البيئة التنافسية الديناميكية تتطلب تطويرًا مستمرًا للمنتجات والخدمات والعمليات.

أ. **المنتجات والخدمات** :إطلاق منتجات جديدة أو تحسين المنتجات الحالية بشكل مستمر لتلبية احتياجات العملاء المتغيرة .(Gomber et al., 2017) المؤسسات الرائدة تطلق ميزات جديدة بمعدل أسبوعي أو حتى يومي.

ب. **التجربة الرقمية** :التحديث المستمر للتطبيقات والمنصات الرقمية لتحسين تجربة المستخدم (Lee & Shin, 2018). دراسات تُشير إلى أن 57% من المستخدمين يتوقعون تحديثات وتحسينات منتظمة للتطبيقات المالية.

ج. **البنية التحتية التقنية** :تحديث وتطوير الأنظمة التقنية الأساسية لدعم الابتكارات الجديدة.(Vives, 2017)

د. **المهارات والكفاءات** :التطوير المستمر لمهارات الموظفين لمواكبة التغيرات التكنولوجية والسوقية (World Economic Forum, 2018).

هـ. **العمليات والإجراءات** :مراجعة وتحسين العمليات بشكل دوري لزيادة الكفاءة وتقليل المخاطر (Bharadwaj et al., 2013).

4) .**مخاطر التخلف عن الركب** :عدم مواكبة التطورات التكنولوجية والسوقية يُمثل خطرًا وجوديًا للمؤسسات المالية.

5) **التكنولوجيا القديمة** :الاعتماد على أنظمة قديمة تحد من القدرة على الابتكار والمنافسة .(Vives, 2017) حوالي 43% من البنوك لا تزال تعتمد على أنظمة يزيد عمرها عن 20 عامًا في عملياتها الأساسية.

6) **تجربة عملاء متخلفة** :تقديم تجارب رقمية أقل جودة من المنافسين يؤدي إلى فقدان العملاء .(Lee & Shin, 2018) دراسة (Accenture, 2019) تُشير إلى أن 47% من العملاء تركوا بنوكهم بسبب تجربة رقمية سيئة.

7) **فقدان الحصة السوقية** :المؤسسات المتخلفة تخسر حصتها لصالح منافسين أكثر تقدمًا .(Philippon, 2016) في بعض الأسواق، البنوك التقليدية فقدت 15-20% من حصتها السوقية لصالح FinTech و BigTech خلال 5 سنوات.

8) **صعوبة جذب المواهب** :المؤسسات المتخلفة تجد صعوبة في جذب الكفاءات التقنية الشابة (World Economic Forum, 2018).

مخاطر الابتكار والتكنولوجيا الجديدة في قطاع التكنولوجيا المالية متعددة الأوجه ومترابطة. من مخاطر تبني التقنيات غير المجربة إلى التحديات المرتبطة بالمنافسة المتزايدة والحاجة للتطوير المستمر، تواجه المؤسسات المالية بيئة معقدة تتطلب إدارة دقيقة للمخاطر.

### 6. إدارة المخاطر في التكنولوجيا المالية

إدارة المخاطر في التكنولوجيا المالية أصبحت أكثر تعقيدًا من أي وقت مضى، حيث تجمع بين التحديات التقليدية للقطاع المالي والمخاطر الجديدة المرتبطة بالتكنولوجيا الرقمية المتطورة. فقد أظهرت الأزمة المالية العالمية لعام 2008 وجائحة COVID-19 أهمية وجود أطر قوية وشاملة لإدارة المخاطر.(Arner, Barberis, & Buckley, 2017)

في بيئة التكنولوجيا المالية، لا تقتصر المخاطر على الجوانب المالية التقليدية، بل تشمل المخاطر التكنولوجية، السيبرانية، التنظيمية، والتشغيلية المعقدة .(Basel Committee on Banking Supervision, 2018) وفقًا لدراسة أجراها (Deloitte, 2020)، فإن 87% من المؤسسات المالية تعتبر إدارة المخاطر في البيئة الرقمية من أهم أولوياتها الاستراتيجية، لكن 52% فقط منها تشعر بالثقة الكاملة في قدراتها الحالية لإدارة هذه المخاطر.

تتطلب الطبيعة الديناميكية للتكنولوجيا المالية نهجًا استباقيًا ومرنًا لإدارة المخاطر، يتجاوز الأساليب التقليدية القائمة على رد الفعل .(Dietz, Khanna, Olanrewaju, & Rajgopal, 2016) هذا القسم سيستكشف بعمق أطر إدارة المخاطر الحديثة والأدوات والتقنيات المتقدمة المستخدمة في هذا المجال الحيوي.

### 1.6 إطار إدارة المخاطر

إطار إدارة المخاطر الفعال في التكنولوجيا المالية يتطلب نهجًا شاملاً ومنظمًا يغطي جميع مراحل دورة حياة المخاطر، من التحديد إلى المراقبة والمراجعة المستمرة.

أ) **تحديد المخاطر**: تحديد المخاطر هو الأساس الذي يُبنى عليه أي إطار فعال لإدارة المخاطر. في سياق التكنولوجيا المالية، يُعد هذا أكثر تحديًا بسبب التعقيد التكنولوجي وسرعة التغيير.

1) **تقييم المخاطر المحتملة** :تقييم المخاطر المحتملة يتطلب منهجية منظمة وشاملة تأخذ في الاعتبار جميع مصادر المخاطر المحتمل، وهناك عدة .منهجيات للتقييم أهمها:

**أ. تحليل السيناريوهات:(Scenario Analysis)**

تحليل السيناريوهات يُعتبر من أهم الأدوات لتقييم المخاطر المحتملة في بيئة غير مؤكدة. وفقًا لـ (Regulatory Authorities, 2019)، يتضمن هذا النهج:

(1) **السيناريوهات المتطرفة :(Extreme Scenarios)** تقييم تأثير أحداث نادرة لكن شديدة التأثير، مثل هجوم سيبراني واسع النطاق أو فشل نظامي كامل .(Buchanan, 2020) دراسة (Cyber Risk Institute, 2019) تُشير إلى أن 73% من المؤسسات المالية تستخدم اختبارات الإجهاد السيبراني (Cyber Stress Testing) لتقييم قدرتها على التعامل مع الهجمات الكبرى.

(2) **السيناريوهات المتوسطة** :تحليل أحداث أكثر احتمالية وتكرارًا، مثل انقطاع الخدمة لبضع ساعات أو اختراق بيانات محدود.(Cummins & Weiss, 2014)

(3) **السيناريوهات المركبة** :تقييم تأثير حدوث عدة مخاطر في وقت واحد، وهو ما يُعرف بالمخاطر المترابطة .(Cascading Risks) (Eisenberg & Noe, 2001)على سبيل المثال، كيف يمكن أن يؤدي هجوم سيبراني إلى مشاكل تشغيلية تؤثر على السيولة وتُسبب أزمة سمعة.

**ب. تقييم المخاطر القائم على الأصول:(Asset-Based Risk Assessment)**

هذا النهج يركز على تحديد وتقييم المخاطر المرتبطة بأصول محددة، سواء كانت مادية أو رقمية (Stoneburner, Goguen, & Feringa, 2002):

(1) **البنية التحتية التقنية** :تقييم نقاط الضعف في الخوادم، الشبكات، وقواعد البيانات (Jouini, Rabai, & Aissa, 2014)

(2) **البيانات والمعلومات** :تصنيف البيانات حسب حساسيتها وتقييم المخاطر المرتبطة بكل فئة (Cherdantseva et al., 2016)

(3) **التطبيقات والأنظمة** :فحص نقاط الضعف الأمنية في التطبيقات والواجهات البرمجية(McGraw, 2006)

(4) **الموارد البشرية** :تقييم مخاطر الخطأ البشري، والتهديدات الداخلية، ونقص الكفاءات (Ponemon Institute, 2020)

**ج. تحليل سلسلة القيمة:(Value Chain Analysis)**

فحص المخاطر عبر سلسلة القيمة الكاملة للمؤسسة، من الموردين إلى العملاء النهائيين (Porter, 1985;Gereffi & Fernandez-Stark, 2016):

(1) **مخاطر الأطراف الثالثة** :تقييم المخاطر المرتبطة بمزودي الخدمات الخارجيين، السحابية، ومعالجي الدفع (Deloitte, 2019).دراسة (EY, 2020) تُشير إلى أن 59% من الانتهاكات الأمنية في المؤسسات المالية تحدث من خلال الأطراف الثالثة.

(2) **مخاطر سلسلة التوريد** :تحليل نقاط الضعف في سلسلة توريد التكنولوجيا(Boyson, 2014)

(3) **مخاطر التكامل** :تقييم المخاطر الناشئة عن تكامل أنظمة متعددة(Laudon & Laudon, 2020)

**د. التقييم القائم على التهديدات:(Threat-Based Assessment)**

التركيز على تحديد وتقييم التهديدات المحتملة ونواياها وقدراتها:(Casey, 2011)

(1) **التهديدات السيبرانية** :تحليل أنواع الهجمات الإلكترونية المحتملة، من برامج الفدية إلى هجمات DDoS (Symantec, 2020).تقرير (IBM Security, 2021) يُشير إلى أن القطاع المالي يتعرض لهجمات سيبرانية بمعدل 300% أكثر من القطاعات الأخرى.

(2) **التهديدات الداخلية** :تقييم مخاطر الموظفين غير الراضين، الإهمال، أو التواطؤ الداخلي (CERT Insider Threat Center, 2019)

(3) **التهديدات التنظيمية** :مراقبة التغيرات المحتملة في البيئة التنظيمية التي قد تؤثر على العمليات (Arner, Barberis, & Buckley, 2016)

**هـ. تقييم المخاطر الناشئة:(Emerging Risks Assessment)**

التركيز على تحديد المخاطر الجديدة التي قد تنشأ من التطورات التكنولوجية والسوقية:(Kaplan & Mikes, 2012)

(1) **مخاطر التقنيات الجديدة** :تقييم المخاطر المرتبطة بالذكاء الاصطناعي، blockchain، والحوسبة الكمية (Brummer & Yadav, 2019)

(2) **مخاطر نماذج الأعمال الجديدة** :تحليل المخاطر الناشئة من التمويل اللامركزي(DeFi) ، العملات الرقمية، والخدمات المالية المدمجة(Chen, Bellavitis, Fisch, & Block, 2020)

(3) **المخاطر الجيوسياسية** :تقييم تأثير التوترات الدولية، الحروب التجارية، والعقوبات على العمليات الرقمية (World Economic Forum, 2021)

2) **تصنيف المخاطر** :التصنيف الفعال للمخاطر يساعد المؤسسات على تحديد الأولويات وتخصيص الموارد بكفاءة.

**أ. التصنيف حسب الطبيعة:**

تصنيف المخاطر إلى فئات رئيسية حسب طبيعتها:(Hull, 2012)

(1) **مخاطر مالية** :مخاطر الائتمان، السوق، السيولة، وسعر الفائدة(Jorion, 2007)

- مخاطر الائتمان: احتمال عدم سداد العملاء لالتزاماتهم
- مخاطر السوق: تقلبات أسعار الأصول والعملات
- مخاطر السيولة: عدم القدرة على تلبية الالتزامات المالية قصيرة الأجل
- مخاطر سعر الفائدة: تأثير تغيرات أسعار الفائدة على القيمة والأرباح

(2) **مخاطر تشغيلية** :فشل العمليات الداخلية، الأنظمة، أو الموارد البشرية(Basel Committee, 2011)

- مخاطر العمليات: أخطاء في تنفيذ المعاملات
- مخاطر النظم: فشل الأنظمة التقنية
- مخاطر الموارد البشرية: نقص الكفاءات أو الأخطاء البشرية
- مخاطر الاحتيال: الاحتيال الداخلي أو الخارجي

(3) **مخاطر تكنولوجية** :مخاطر الأمن السيبراني، فشل الأنظمة، والتقادم التقني(NIST, 2018)

- مخاطر الأمن السيبراني: الهجمات الإلكترونية وانتهاكات البيانات
- مخاطر البنية التحتية: فشل الخوادم، الشبكات، أو مراكز البيانات
- مخاطر التطبيقات: أخطاء البرمجة أو نقاط الضعف الأمنية
- مخاطر التقادم: أن تصبح التقنيات الحالية قديمة

(4) **مخاطر استراتيجية** :قرارات استراتيجية خاطئة، تغيرات السوق، والمنافسة(Kaplan & Mikes, 2012)

- مخاطر نموذج الأعمال: فشل نموذج الأعمال في التكيف مع التغيرات
- مخاطر المنافسة: فقدان الحصة السوقية لصالح المنافسين
- مخاطر الابتكار: فشل مبادرات الابتكار
- **مخاطر الامتثال والتنظيم** :عدم الامتثال للقوانين واللوائح(Arner et al., 2017)
- مخاطر التنظيمية: تغيرات في اللوائح
- مخاطر العقوبات: غرامات وعقوبات بسبب عدم الامتثال
- مخاطر قانونية: دعاوى قضائية ونزاعات

(5) **مخاطر السمعة**: الضرر المحتمل لصورة وسمعة المؤسسة(Eccles, Newquist, & Schatz, 2007)

- مخاطر وسائل الإعلام: تغطية إعلامية سلبية
- مخاطر وسائل التواصل الاجتماعي: انتشار شكاوى أو معلومات سلبية
- مخاطر ثقة العملاء: فقدان ثقة العملاء

**ب. التصنيف حسب المصدر:**

تحديد ما إذا كانت المخاطر داخلية أم خارجية:(Power, 2007)

(1) **مخاطر داخلية**:

- عمليات داخلية غير فعالة(Basel Committee, 2011)
- أنظمة قديمة أو غير متكاملة(Laudon & Laudon, 2020)
- ثقافة مؤسسية ضعيفة في إدارة المخاطر(Schein, 2010)
- نقص الموارد أو الكفاءات(World Economic Forum, 2020)
- قرارات إدارية خاطئة(Kaplan & Mikes, 2012)

(2) **مخاطر خارجية**:

- تغيرات في البيئة التنظيمية(Arner et al., 2016)
- تطورات تكنولوجية في السوق(Christensen, 1997)
- هجمات سيبرانية من جهات خارجية(Ponemon Institute, 2020)
- تغيرات اقتصادية كلية(Reinhart & Rogoff, 2009)
- كوارث طبيعية أو أوبئة(World Bank, 2020)
- تهديدات جيوسياسية(World Economic Forum, 2021)

**ج. التصنيف حسب القابلية للإدارة:**

تقسيم المخاطر حسب مدى قدرة المؤسسة على التحكم بها:(Hopkin, 2018)

(1) **مخاطر يمكن التحكم بها**: يمكن للمؤسسة اتخاذ إجراءات مباشرة لتقليلها

- مخاطر الأمن السيبراني الداخلي (يمكن تحسينها بالتدريب والأدوات)
- مخاطر العمليات (يمكن تحسينها بإعادة الهندسة)
- مخاطر جودة الخدمة (يمكن تحسينها بالمراقبة والتحسين المستمر)

(2) **مخاطر يمكن التأثير عليها**: يمكن للمؤسسة التأثير عليها لكن ليس بشكل كامل

- مخاطر الأطراف الثالثة (يمكن إدارتها بالعقود والمراقبة)
- مخاطر السمعة (يمكن التأثير عليها بإدارة العلاقات العامة)
- بعض المخاطر التنافسية (يمكن التأثير عليها بالابتكار)

(3) **مخاطر غير قابلة للتحكم** :مخاطر خارجية لا يمكن السيطرة عليها

- تغيرات اقتصادية كلية (يمكن الاستعداد لها لكن لا يمكن منعها)
- كوارث طبيعية (يمكن التخطيط للطوارئ لكن لا يمكن منعها)
- تغيرات تنظيمية جذرية (يمكن التكيف معها لكن لا يمكن منعها)

**د. التصنيف حسب التأثير الزمني:**

تقسيم المخاطر حسب الإطار الزمني لتأثيرها:(Kaplan & Mikes, 2012)

(1) **مخاطر قصيرة الأجل** (أقل من سنة):

- مخاطر تشغيلية يومية
- هجمات سيبرانية
- انقطاعات الخدمة
- مشاكل السيولة قصيرة الأجل

(2) **مخاطر متوسطة الأجل** ( 3-1سنوات):

- مخاطر المشاريع التكنولوجية
- تغيرات تنافسية
- تطورات تنظيمية متوقعة
- مخاطر نماذج الأعمال

(3) **مخاطر طويلة الأجل** (أكثر من 3 سنوات):

- التقادم التكنولوجي
- تحولات هيكلية في الصناعة
- مخاطر التغير المناخي
- تحولات ديموغرافية

**هـ. التصنيف حسب الأهمية النسبية:**

استخدام مصفوفة المخاطر لتصنيف المخاطر:(ISO 31000:2018)

(1) **مخاطر حرجة** (احتمال عالي + تأثير عالي):

تتطلب اهتمامًا فوريًا وموارد كبيرة

مثال: انتهاك كبير للبيانات في نظام رئيسي

(2) **مخاطر عالية** )احتمال عالي + تأثير متوسط أو احتمال متوسط + تأثير عالي:(

تتطلب خطط تخفيف منظمة

مثال: فشل نظام ثانوي أو تغير تنظيمي متوقع

(3) **مخاطر متوسطة** )احتمال ومخاطر متوسطة:(

تتطلب مراقبة منتظمة

مثال: تأخيرات في مشروع غير حرج

(4) **مخاطر منخفضة** )احتمال منخفض + تأثير منخفض:(

تتطلب مراقبة دورية فقط

مثال: مخاطر تقنية في نظام قديم يُستخدم نادرًا

3) **قياس التأثير المحتمل** :قياس التأثير المحتمل للمخاطر يُعد عنصرًا حاسمًا في إدارة المخاطر الفعالة، حيث يساعد في تحديد الأولويات وتخصيص الموارد.

**أ. التأثير المالي:**

القياس الكمي للخسائر المالية المحتملة:(Jorion, 2007)

(1) **الخسائر المباشرة**:

- قيمة الأصول المفقودة أو المسروقة(Ponemon Institute, 2020)
- تكاليف إصلاح الأضرار والاستعادة(IBM Security, 2021)
- الغرامات والعقوبات التنظيمية(Arner et al., 2017)
- التعويضات القانونية(PwC, 2020)

وفقًا لـ(IBM Security & Ponemon Institute, 2021) ، فإن متوسط تكلفة انتهاك البيانات في القطاع المالي بلغ 5.72 مليون دولار، وهو الأعلى بين جميع القطاعات.

(2) **الخسائر غير المباشرة**:

- فقدان الإيرادات بسبب انقطاع الخدمة(Deloitte, 2019)
- انخفاض القيمة السوقية للشركة(Cavusoglu, Mishra, & Raghunathan, 2004)
- زيادة تكاليف التأمين(Romanosky et al., 2019)
- تكاليف الفرص الضائعة(Kaplan & Mikes, 2012)

(3) **التأثير على السيولة**:

- احتياجات رأس المال الإضافية(Basel Committee, 2020)
- تأثير على التصنيفات الائتمانية(Moody's, 2020)
- صعوبة في الوصول إلى التمويل(Kashyap & Stein, 2000)

❖ **الأدوات المالية للقياس:**

1. **القيمة المعرضة للخطر (Value at Risk - VaR):** قياس الخسارة القصوى المحتملة خلال فترة زمنية محددة بمستوى ثقة معين .(Jorion, 2007) على سبيل المثال، VaRبمستوى ثقة 95% لمدة يوم واحد قد يكون 10 ملايين دولار، مما يعني أن هناك احتمال 5% بأن تتجاوز الخسائر هذا المبلغ.
2. **القيمة المعرضة للخطر المشروطة (Conditional VaR) أو CVaR:** قياس متوسط الخسائر في الحالات التي تتجاوز VaR، مما يوفر صورة أشمل للمخاطر الشديدة.(Rockafellar & Uryasev, 2000)
3. **تحليل التكلفة-الفائدة (Cost-Benefit Analysis):** مقارنة تكلفة تدابير التخفيف بالفوائد المتوقعة من تقليل المخاطر.(Boardman et al., 2018)
4. **العائد على الاستثمار في المخاطر (Risk-Adjusted Return on Capital - RAROC):** قياس الربحية المعدلة حسب المخاطر.(Crouhy, Galai, & Mark, 2014)

**ب. التأثير التشغيلي:**

قياس تأثير المخاطر على العمليات والقدرة التشغيلية:(Basel Committee, 2011)

I. **انقطاع الخدمات:**

- مدة الانقطاع المحتملة(ISO 22301:2019) (Recovery Time Objective - RTO)
- عدد العملاء المتأثرين(Deloitte, 2020)
- حجم المعاملات المتأثرة(FFIEC, 2019)
- التأثير على الخدمات الحرجة مقابل غير الحرجة(BCI, 2018)

دراسة (Gartner, 2020) تُشير إلى أن متوسط تكلفة انقطاع تكنولوجيا المعلومات للمؤسسات المالية يبلغ 5,600 دولار في الدقيقة، أو حوالي 336,000 دولار في الساعة.

II. **فقدان البيانات:**

- حجم البيانات المفقودة أو المخترقة(Ponemon Institute, 2020)
- هدف نقطة الاستعادة(ISO 22301:2019) (Recovery Point Objective - RPO)
- حساسية البيانات المتأثرة(GDPR, 2018)

III. **تدهور الأداء:**

- تباطؤ في أوقات المعالجة(ITIL Foundation, 2019)
- زيادة في معدلات الأخطاء(Six Sigma, 2015)
- انخفاض في معدلات إتمام المعاملات(Lean Management, 2017)

**ج. تأثير السمعة:**

قياس الضرر المحتمل للسمعة والعلامة التجارية:(Eccles et al., 2007)

I. **ثقة العملاء:**

- انخفاض في درجة رضا العملاء(Net Promoter Score - NPS) (Reichheld, 2003)
- زيادة في معدلات الشكاوى(Customer Complaint Rate) (ISO 10002:2018)
- ارتفاع في معدل فقدان العملاء(Customer Churn Rate) (Gupta & Zeithaml, 2006)

دراسة (Weber Shandwick, 2020) تُشير إلى أن 63% من القيمة السوقية للشركة تُعزى إلى سمعتها، مما يجعل تأثير السمعة قابلاً للقياس ماليًا.

II. **التغطية الإعلامية:**

- عدد المقالات السلبية(Media Monitoring) (Deephouse, 2000)
- مدى انتشار الأخبار السلبية(Social Media Reach) (Kietzmann et al., 2011)
- تحليل المشاعر في وسائل التواصل الاجتماعي(Sentiment Analysis) (Pang & Lee, 2008)

III. **تأثير العلامة التجارية:**

- انخفاض في قيمة العلامة التجارية(Brand Value) (Aaker, 1991)
- تراجع في تصنيفات الثقة(Trust Ratings) (Edelman Trust Barometer, 2021)
- صعوبة في جذب عملاء جدد(Customer Acquisition Cost) (Blattberg et al., 2008)

**د. التأثير القانوني والتنظيمي:**

تقييم العواقب القانونية والتنظيمية المحتملة:(Arner et al., 2017)

I. **الغرامات والعقوبات:**

- حجم الغرامات المحتملة بموجب اللوائح المختلفة(GDPR, 2018)
- تكاليف التحقيقات التنظيمية(SEC, 2020)
- عقوبات عدم الامتثال(Basel Committee, 2020)

II. **الدعاوى القضائية:**

- احتمالية رفع دعاوى جماعية(Class Action Lawsuits) (Eisenberg & Miller, 2004)
- تكاليف الدفاع القانوني(Legal Defense Costs) (PwC, 2020)
- التعويضات المحتملة(Potential Settlements) (Viscusi, 2007)

III. **القيود التنظيمية:**

- احتمالية فرض قيود على العمليات(Operational Restrictions) (FSA, 2019)
- متطلبات رأس مال إضافية(Additional Capital Requirements) (Basel III)

- تعليق أو إلغاء التراخيص(License Suspension/Revocation) (FCA, 2020)

**هـ. التأثير الاستراتيجي:**

قياس تأثير المخاطر على الأهداف الاستراتيجية طويلة الأجل:(Kaplan & Mikes, 2012)

I. **الميزة التنافسية:**

- فقدان الحصة السوقية(Market Share Loss) (Porter, 1985)
- تراجع في مؤشرات الابتكار(Innovation Index) (OECD, 2018)
- صعوبة في جذب المواهب(Talent Attraction Difficulty) (Michaels et al., 2001)

II. **فرص النمو:**

- تفويت فرص دخول أسواق جديدة(Missed Market Opportunities) (Ansoff, 1957)
- تأخير في إطلاق منتجات جديدة(Product Launch Delays) (Cooper, 2001)
- عدم القدرة على تنفيذ الاستراتيجية(Strategy Execution Failure) (Kaplan & Norton, 1996)

III. **الاستدامة طويلة الأجل:**

- تأثير على جدوى نموذج الأعمال(Business Model Viability) (Osterwalder & Pigneur, 2010)
- قدرة المؤسسة على التكيف والتطور(Organizational Agility) (Worley & Lawler, 2010)
- مخاطر وجودية للمؤسسة(Existential Risks) (Bostrom & Ćirković, 2008)

4) **تحليل الاحتمالات** :تحليل احتمالية حدوث المخاطر يُكمل قياس التأثير لتوفير صورة شاملة لملف المخاطر.

**أ. التحليل الإحصائي للبيانات التاريخية:**

استخدام البيانات التاريخية لتقدير احتمالات المستقبل:(Hull, 2012)

I. **تحليل معدلات التكرار:(Frequency Analysis)**

- حساب معدل حدوث أنواع معينة من الأحداث في الماضي(Jorion, 2007)

II. **تحليل الاتجاهات:(Trend Analysis)**

- تحديد ما إذا كانت احتمالات المخاطر تتزايد أو تتناقص(Montgomery et al., 2009)
- استخدام تقنيات السلاسل الزمنية لتحليل الأنماط(Box et al., 2015)

III. **توزيعات الاحتمالات:(Probability Distributions)**

- تطبيق التوزيعات الإحصائية (Normal, Poisson, Binomial, etc.) على بيانات المخاطر(Ross, 2014)

- استخدام توزيع "Fat-Tailed" للمخاطر النادرة لكن الشديدة(Taleb, 2007)

**ب. تحليل السيناريوهات الاحتمالية:**

تطوير سيناريوهات محتملة وتقدير احتماليتها:(Schoemaker, 1995)

I. **السيناريوهات الأساسية:(Baseline Scenarios)**

- السيناريو الأكثر احتمالية بناءً على الظروف الحالية
- عادة ما يُعطى احتمالية 50-70% (Schwartz, 1996)

II. **السيناريوهات البديلة:(Alternative Scenarios)**

- سيناريوهات محتملة أخرى تعكس ظروفًا مختلفة
- يتم توزيع الاحتمالية المتبقية عليها بناءً على معقوليتها(Ringland, 2006)

III. **السيناريوهات المتطرفة:(Extreme Scenarios)**

- أحداث نادرة لكن ذات تأثير كبير(Black Swan Events)
- احتمالية منخفضة (1-5%) لكن يجب مراعاتها(Taleb, 2007)

**ج. نماذج الاحتمالات الكمية:**

استخدام نماذج رياضية لحساب الاحتمالات:(Kaplan & Garrick, 1981)

I. **نماذج المخاطر الائتمانية:**

- احتمالية التخلف عن السداد(Probability of Default - PD) (Merton, 1974)
- نماذج التصنيف الائتماني(Credit Scoring Models) (Thomas et al., 2002)
- مصفوفات الانتقال(Transition Matrices) (Lando, 2004)

II. **نماذج المخاطر التشغيلية:**

- نماذج التوزيع الخسارة(Loss Distribution Approach - LDA) (Basel Committee, 2011)
- نموذج Poisson لتكرار الأحداث(Ross, 2014)

III. **نماذج المخاطر السيبرانية:**

- نماذج شجرة الأخطاء(Fault Tree Analysis - FTA) (Vesely et al., 1981)

- نماذج شجرة الأحداث(Event Tree Analysis - ETA) (Ericson, 2015)
- نماذج(FAIR (Factor Analysis of Information Risk) (Freund & Jones, 2014

**د. آراء الخبراء والتقديرات الذاتية:**

عندما لا تتوفر بيانات كافية، يتم الاعتماد على خبرة المتخصصين:(Meyer & Booker, 2001)

I. **تقديرات نقطية:(Point Estimates)**

- طلب من الخبراء تقدير احتمالية محددة

II. **تقديرات النطاق:(Range Estimates)**

- طلب من الخبراء تقدير نطاق احتمالية

III. **التقديرات ثلاثية النقاط:(Three-Point Estimates)**

- السيناريو المتفائل، الواقعي، والمتشائم
- استخدام توزيع(PERT (Program Evaluation and Review Technique) (Malcolm et al., 1959

IV. **طريقة دلفي:(Delphi Method)**

- عملية تكرارية لجمع وتوحيد آراء مجموعة من الخبراء
- تساعد في الوصول إلى توافق حول الاحتمالات(Linstone & Turoff, 1975)

**هـ. محاكاة مونت كارلو:**

تقنية قوية لتحليل الاحتمالات في ظل عدم اليقين:(Glasserman, 2004)

I. **المبدأ الأساسي:**

- تشغيل آلاف أو ملايين السيناريوهات المحتملة
- كل سيناريو يستخدم قيمًا عشوائية من توزيعات الاحتمالات المدخلة
- النتيجة هي توزيع احتمالي للمخرجات(Metropolis & Ulam, 1949)

II. **التطبيق في التكنولوجيا المالية:**

- تقدير احتمالية فشل نظام معقد
- تحليل مخاطر المحفظة تحت سيناريوهات مختلفة

- تقييم احتمالية تجاوز الميزانية في مشاريع التكنولوجيا(Vose, 2008)

III. **المزايا:**

- يتعامل مع التعقيد والترابطات بفعالية
- يوفر توزيعًا كاملاً للنتائج، وليس فقط قيمة واحدة
- يسمح بتحليل الحساسية لتحديد المتغيرات الأكثر تأثيرًا(Raychaudhuri, 2008)

**و. نماذج التعلم الآلي:**

- استخدام الذكاء الاصطناعي للتنبؤ بالاحتمالات:(Chen et al., 2019)

I. **الشبكات العصبية:(Neural Networks)**

- تعلم أنماط معقدة من البيانات التاريخية
- تطبيقات في اكتشاف الاحتيال، تقييم الائتمان، والتنبؤ بالمخاطر التشغيلية(Haykin, 2009)

II. **أشجار القرار والغابات العشوائية:(Decision Trees & Random Forests)**

- نماذج قابلة للتفسير لتصنيف المخاطر والتنبؤ بالاحتمالات(Breiman, 2001)

III. **نماذج التعزيز التدريجي:(Gradient Boosting Models)**

- دقة عالية في التنبؤ بالاحتمالات للأحداث المعقدة(Friedman, 2001)

IV. **معالجة اللغات الطبيعية:(NLP)**

- تحليل البيانات النصية (أخبار، وسائل التواصل الاجتماعي) للتنبؤ بمخاطر السمعة (Collobert & Weston, 2008)

**ب) استراتيجيات التخفيف:**

1) **تطوير خطط الاستجابة** :يُعد تطوير خطط الاستجابة أمرًا بالغ الأهمية.
2) **وضع ضوابط وقائية** :تساعد الضوابط الوقائية في تقليل المخاطر.
3) **تحديد مستويات التحمل** :يُعد تحديد مستويات التحمل أمرًا بالغ الأهمية.
4) **تخصيص الموارد** :يساعد تخصيص الموارد في تنفيذ استراتيجيات التخفيف.

**2.6 أدوات وتقنيات إدارة المخاطر**

**أ) النظم والتكنولوجيا:**

1) **أنظمة مراقبة المخاطر** :تُعد أنظمة مراقبة المخاطر من الأدوات الرئيسية.

2) **أدوات التحليل التنبؤي** :تساعد أدوات التحليل التنبؤي في التنبؤ بالمخاطر.

3) **نظم الإنذار المبكر** :تُعد نظم الإنذار المبكر من الأدوات الفعالة.

4) **تقنيات التحليل المتقدمة** :تساعد التقنيات المتقدمة في تحليل المخاطر.

ب) **السياسات والإجراءات:**

1) **تطوير السياسات** :يُعد تطوير السياسات أمرًا بالغ الأهمية.

2) **تحديث الإجراءات** :يساعد تحديث الإجراءات في تحسين إدارة المخاطر.

3) **التدريب والتوعية** :يُعد التدريب والتوعية أمرًا بالغ الأهمية.

4) **المراجعة والتحديث المستمر** :يساعد المراجعة والتحديث المستمر في تحسين إدارة المخاطر.

### 7. الاتجاهات المستقبلية في مخاطر التكنولوجيا المالية

أصبحت مخاطر التكنولوجيا المالية في المرحلة الراهنة لا ترتبط فقط بالمخاطر التقليدية مثل الاحتيال، والتشغيل، والامتثال، بل أخذت تتشكل أيضًا بفعل موجات متلاحقة من الابتكار الرقمي، مثل الذكاء الاصطناعي، والحوسبة السحابية، وإنترنت الأشياء، وتقنيات التحليل المتقدم. وهذه التحولات لا تخلق فرصًا للنمو فقط، بل تعيد تشكيل طبيعة المخاطر نفسها، من حيث المصدر، والسرعة، والانتشار، وصعوبة التنبؤ بها.(Arner, Barberis, & Buckley, 2016)

وفي قطاع التكنولوجيا المالية تحديدًا، تُعد المخاطر المستقبلية أكثر تعقيدًا لأنها تنشأ عند تقاطع ثلاثة مجالات متغيرة بسرعة: التكنولوجيا، والتنظيم، وسلوك العملاء. فكلما زادت رقمنة الخدمات المالية، أصبحت المؤسسات أكثر عرضة لتهديدات سيبرانية متقدمة، ولمخاطر نماذج الأعمال الرقمية، ولضغوط تنظيمية متزايدة تتعلق بالبيانات والخصوصية والحوكمة الخوارزمية .(FSB, 2022) لذلك، لم يعد كافيًا أن تمتلك المؤسسة أدوات تقليدية لإدارة المخاطر، بل يجب أن تتبنى عقلية استشرافية تتوقع المخاطر قبل وقوعها وتبني مرونة مؤسسية قادرة على التكيف المستمر.(World Economic Forum, 2023)

#### 1.7 التطورات التكنولوجية

أ) **تأثير التقنيات الجديدة:**

1) **الذكاء الاصطناعي** :يُعد الذكاء الاصطناعي من أكثر التقنيات تأثيرًا في مستقبل التكنولوجيا المالية، إذ يساهم في إعادة تشكيل نماذج الأعمال، وتحسين القرارات الائتمانية، وتخصيص الخدمات، والكشف عن الاحتيال، وأتمتة خدمة العملاء .(OECD, 2021) إلا أن هذا التأثير الإيجابي يصاحبه مجموعة واسعة من المخاطر المستقبلية.

**أبعاد تأثير الذكاء الاصطناعي**

**أ. تغيير نماذج الأعمال**

الذكاء الاصطناعي يمكّن المؤسسات المالية من الانتقال من النماذج التقليدية القائمة على التفاعل البشري والعمليات اليدوية إلى نماذج رقمية تعتمد على التحليل الخوارزمي والتخصيص الشديد للخدمات.(Brynjolfsson & McAfee, 2014)

فعلى سبيل المثال، أصبحت شركات التكنولوجيا المالية تستخدم نماذج الذكاء الاصطناعي في:

1. التقييم الائتماني الذكي.
2. التسعير الديناميكي.
3. الاستشارات المالية الآلية.
4. اكتشاف الاحتيال في الزمن الحقيقي.
5. التنبؤ باحتياجات العملاء وتقديم منتجات استباقية.

وهذا التحول يؤدي إلى تقليل الاعتماد على النماذج التقليدية المعتمدة على الفروع والعمليات الورقية، لكنه في الوقت نفسه يرفع من الاعتماد على جودة البيانات والخوارزميات، مما يخلق مخاطر جديدة تتعلق بالشفافية، والتحيز، والمسؤولية القانونية (BIS, 2021).

**ب. مخاطر التحيز الخوارزمي**

من أهم المخاطر المستقبلية المرتبطة بالذكاء الاصطناعي أن الخوارزميات قد تعكس أو تضخم التحيزات الموجودة في البيانات المستخدمة لتدريبها. فإذا كانت بيانات التدريب غير متوازنة أو متحيزة تاريخيًا، فقد يؤدي ذلك إلى قرارات غير عادلة في منح الائتمان أو التسعير أو اكتشاف الاحتيال.(Barocas & Selbst, 2016)

وفي قطاع مالي شديد الحساسية، قد يترتب على ذلك:

1. استبعاد فئات معينة من العملاء.
2. التمييز غير المقصود في قبول الطلبات أو رفضها.
3. تعريض المؤسسة لمخاطر قانونية وتنظيمية.
4. الإضرار بالسمعة المؤسسية.

**ج. مخاطر "الصندوق الأسود"**

تعتمد بعض نماذج الذكاء الاصطناعي المتقدمة، خاصة التعلم العميق، على آليات معقدة يصعب تفسيرها حتى من قبل المطورين أنفسهم. وهذا يخلق مشكلة "قابلية التفسير" أو "الصندوق الأسود.(Rudin, 2019) "

وفي المجال المالي، يُعد هذا تحديًا خطيرًا لأن القرارات المالية تتطلب قابلية للشرح والتبرير أمام:

1. الجهات التنظيمية.
2. العملاء.

3. المراجعين الداخليين.
4. المحاكم في حال النزاعات.

ولهذا، فإن استخدام الذكاء الاصطناعي دون وجود آليات للحوكمة والتفسير قد يؤدي إلى مخاطر تشغيلية وتنظيمية مرتفعة (OECD, 2021).

**د. الهجمات على النماذج الذكية**

مع توسع استخدام الذكاء الاصطناعي، ظهرت فئة جديدة من الهجمات تُعرف بـ "الهجمات العدائية" أو "Adversarial Attacks" ، حيث يتم التلاعب بالبيانات أو المدخلات لإرباك النموذج أو تغيير قراراته.(Goodfellow, Shlens, & Szegedy, 2015)

وفي قطاعFinTech ، قد يؤدي ذلك إلى:

1. تمرير معاملات احتيالية دون اكتشافها.
2. تضليل أنظمة تقييم الجدارة الائتمانية.
3. التلاعب بأنظمة كشف غسل الأموال.
4. تقويض الثقة في الأنظمة المؤتمتة.

2) **إنترنت الأشياء** :يشير إنترنت الأشياء إلى شبكة الأجهزة المترابطة التي تجمع البيانات وتتبادلها بصورة آلية عبر الإنترنت. وفي السياق المالي، قد يشمل ذلك الهواتف الذكية، والأجهزة القابلة للارتداء، وأجهزة الدفع الذكية، والسيارات المتصلة، والأجهزة المنزلية الذكية المستخدمة في حلول التأمين أو الدفع أو التمويل المدمج.(Krotov, 2017)

**أبعاد التأثيرفي التكنولوجيا المالية**

**أ. توسيع السطح الهجومي**

كل جهاز متصل يمثل نقطة دخول محتملة للمهاجمين. وبالتالي، فإن التوسع في استخدام إنترنت الأشياء يؤدي إلى زيادة "السطح الهجومي" للمؤسسة المالية، أي عدد النقاط القابلة للاستهداف سيبرانيًا.(Atzori, Iera, & Morabito, 2010)

ومن ثم، قد تظهر المخاطر التالية:

1. اختراق أجهزة الدفع الذكية.
2. سرقة البيانات من الأجهزة القابلة للارتداء.
3. التلاعب بأجهزة مرتبطة بحلول التأمين أو التمويل.
4. استخدام أجهزة ضعيفة الحماية كنقطة عبور نحو الأنظمة الأساسية.

**ب. ضعف الأمن في الأجهزة الطرفية**

غالبًا ما تكون أجهزة إنترنت الأشياء أقل أمنًا من الخوادم والأنظمة المؤسسية، بسبب محدودية المعالجة، وضعف التحديثات، واستخدام كلمات مرور افتراضية، وغياب معايير موحدة للحماية.(Sicari, Rizzardi, Grieco, & Coen-Porisini, 2015)

وفي هذا الإطار، فإن ربط هذه الأجهزة بالخدمات المالية يضاعف المخاطر، لأن أي اختراق قد لا يظل محصورًا في الجهاز ذاته، بل يمتد إلى البيانات والمعاملات والهوية الرقمية للعميل.

**ج. تحديات الخصوصية**

يعتمد إنترنت الأشياء على جمع بيانات مستمرة ودقيقة للغاية حول السلوك والموقع والاستخدام. وفي التكنولوجيا المالية، يمكن استخدام هذه البيانات في التسعير، والتخصيص، وتقييم الجدارة الائتمانية، والتأمين القائم على السلوك (usage-based models).

لكن هذه المزايا قد تتحول إلى مصدر خطر إذا:

1. لم يحصل العميل على علم كافٍ بطريقة استخدام البيانات.
2. جرى استخدام البيانات لأغراض لم تتم الموافقة عليها.
3. تم تسريب البيانات الحساسة.
4. نشأت مخاوف مجتمعية أو تنظيمية بشأن المراقبة المفرطة.

لذلك، فإن إنترنت الأشياء يوسع ليس فقط المخاطر السيبرانية، بل كذلك مخاطر الخصوصية والثقة والامتثال (Weber, 2010).

3) **الحوسبة السحابية**: الحوسبة السحابية أصبحت العمود الفقري للتوسع الرقمي في قطاع التكنولوجيا المالية، نظرًا لقدرتها على خفض التكاليف، وتسهيل التوسع، وتحسين المرونة، ودعم التحليلات المتقدمة (Marston, Li, Bandyopadhyay, Zhang, & Ghalsasi, 2011). ومع ذلك، فإن هذا التحول يغير جذريًا طريقة إدارة البيانات والمخاطر.

**أبعاد التأثير**

**أ. تغيير نموذج إدارة البيانات**

بدلًا من الاحتفاظ بالبيانات داخل البنية التحتية المحلية للمؤسسة، تنتقل البيانات إلى بيئات سحابية قد تكون موزعة جغرافيًا، ومدارة من أطراف خارجية. وهذا يؤدي إلى تحولات مهمة في أسئلة الحوكمة، مثل:

1. أين تُخزن البيانات فعليًا؟
2. من يملك السيطرة التشغيلية عليها؟
3. كيف تتم حمايتها ومراقبتها؟

4. ما حدود مسؤولية مزود الخدمة ومسؤولية المؤسسة؟

وهذا ما يُعرف غالبًا بنموذج "المسؤولية المشتركة" في الأمن السحابي، حيث تتقاسم المؤسسة ومزود الخدمة مسؤوليات الحماية، لكن أي خلل في فهم هذا التقسيم قد يخلق ثغرات خطيرة.(ENISA, 2020)

**ب. مخاطر الاعتماد على طرف ثالث**

كلما زاد الاعتماد على مزودي السحابة، زادت مخاطر الطرف الثالث. فقد يؤدي انقطاع الخدمة أو الاختراق أو فشل المزود إلى تعطيل العمليات المالية على نطاق واسع.(FSB, 2023)

ومن أهم المخاطر هنا:

1. التركز السحابي، عندما تعتمد مؤسسات كثيرة على عدد محدود من المزودين.
2. محدودية الشفافية بشأن ضوابط الأمن الداخلية لدى المزود.
3. صعوبات الترحيل من مزود إلى آخر.
4. التعقيد القانوني المرتبط بالاختصاص القضائي للبيانات.

**ج. مخاطر التهيئة الخاطئة**

من أكثر أسباب الحوادث السحابية شيوعًا سوء التهيئة(Misconfiguration) ، مثل فتح قواعد البيانات للعامة أو ضعف التحكم في الصلاحيات أو غياب التشفير المناسب.(CISA, 2022)

وفي قطاع مالي، قد يؤدي خطأ تهيئة بسيط إلى:

1. تسريب بيانات عملاء حساسة.
2. كشف مفاتيح وصول أو رموز سرية.
3. تعريض أنظمة الدفع والتطبيقات للخطر.
4. تكبد خسائر مالية وتنظيمية كبيرة.

الحوسبة السحابية لا تعني بالضرورة زيادة المخاطر؛ فهي قد تحسن الأمان إذا استُخدمت ضمن إطار حوكمة قوي، لكن الخطر يكمن في الانتقال غير المنظم أو في الاعتماد الزائد على مزودين دون إدارة ناضجة لمخاطر الطرف الثالث (BIS, 2021).

4) **التعلم الآلي** :التعلم الآلي هو أحد فروع الذكاء الاصطناعي، ويُستخدم بصورة متزايدة في التنبؤ، واكتشاف الاحتيال، وإدارة المحافظ، والتقييم الائتماني، وتحليل سلوك العملاء .(Varian, 2014) ويُتوقع أن يتوسع استخدامه مستقبلًا بشكل كبير.

**أ. أوجه الفائدة**

**أ. تحسين عمليات التنبؤ**

يسمح التعلم الآلي بتحليل كميات ضخمة من البيانات واستخراج أنماط معقدة لا يمكن للنماذج التقليدية اكتشافها بسهولة. ولذلك، يمكن أن يساهم في:

1. التنبؤ بالتعثر الائتماني.
2. اكتشاف أنماط غسل الأموال.
3. التنبؤ باحتمالية الاحتيال.
4. تحسين نماذج التسعير.
5. تخصيص العروض للعملاء.

هذا يجعل إدارة المخاطر أكثر سرعة ودقة، ويعزز القدرة على اتخاذ قرارات قائمة على البيانات (Begenau, Farboodi, & Veldkamp, 2018).

**ب. الانتقال من الإدارة التفاعلية إلى التنبؤية**

أحد أهم التحولات المستقبلية هو الانتقال من إدارة المخاطر بعد وقوعها إلى إدارتها استباقيًا من خلال مؤشرات تنبؤية. فبدلًا من انتظار وقوع الخسارة، يمكن استخدام التعلم الآلي لتوقعها مبكرًا وتفعيل آليات المنع أو الاحتواء (Davenport & Ronanki, 2018).

**ب. المخاطر الملازمة**

لكن استخدام التعلم الآلي يحمل أيضًا مخاطر، منها:

1. تدهور النموذج بمرور الوقت بسبب تغير البيانات أو البيئة السوقية.
2. التحيز في البيانات.
3. الإفراط في الاعتماد على النتائج الآلية.
4. صعوبة التحقق من صحة النماذج المعقدة.
5. التلاعب بالبيانات أو تسميمها.(Data Poisoning)

لذلك، فإن قيمة التعلم الآلي في إدارة المخاطر تتوقف على جودة البيانات، وحوكمة النماذج، والمراجعة المستمرة.(FSB, 2022)

**ب) مخاطر مستقبلية:**

1) **تهديدات جديدة** :التطور التكنولوجي لا يخلق فقط أدوات دفاع جديدة، بل يخلق أيضًا تهديدات جديدة أكثر تطورًا وتعقيدًا. ومن أبرز هذه التهديدات:

**أ. الهجمات المدعومة بالذكاء الاصطناعي**

المهاجمون أنفسهم يمكن أن يستخدموا الذكاء الاصطناعي في:

- تطوير رسائل تصيد أكثر إقناعًا.
- أتمتة اكتشاف الثغرات.
- توليد برمجيات خبيثة متحورة.
- تقليد الصوت أو الصورة في عمليات الاحتيال العميق.(Deepfake Fraud)

وقد بدأت المؤسسات المالية بالفعل في مواجهة تهديدات احتيال تعتمد على تقنيات التزييف العميق، خاصة في المصادقة الصوتية والتواصل التنفيذي.(Europol, 2022)

**ب. مخاطر الحوسبة الكمية**

رغم أن الحوسبة الكمية لا تزال في طور التطور، فإنها تمثل تهديدًا مستقبليًا مهمًا للتشفير الحالي. فإذا أصبحت الحواسيب الكمية قادرة على كسر خوارزميات التشفير الشائعة، فإن ذلك سيؤثر على سرية البيانات المالية، والتوقيعات الرقمية، والبنية الأمنية بأكملها.(NIST, 2022)

ولهذا بدأت المؤسسات والجهات التنظيمية التفكير في "التشفير ما بعد الكمي."

**ج. الهجمات على سلاسل التوريد الرقمية**

كلما زادت بنية التكنولوجيا المالية اعتمادًا على مكتبات برمجية خارجية، وواجهات برمجة تطبيقات، ومزودي خدمات سحابية، ومنصات طرف ثالث، زاد خطر الهجمات على سلسلة التوريد الرقمية. وفي هذه الحالة، قد يتم اختراق المؤسسة ليس عبر أنظمتها المباشرة، بل عبر شريك أو مورد أو تحديث برمجي ملوث.(CISA, 2023)

2) **تحديات تنظيمية** :من المتوقع أن تصبح البيئة التنظيمية أكثر تعقيدًا في المستقبل، بسبب التوسع في استخدام البيانات والذكاء الاصطناعي والتقنيات اللامركزية.

**أ. تنظيم الذكاء الاصطناعي**

بدأت العديد من الدول والاتحادات الإقليمية في تطوير قواعد لتنظيم الذكاء الاصطناعي، خاصة عندما يُستخدم في القطاعات الحساسة مثل المال والتأمين والائتمان. وقد تتناول هذه اللوائح:

- الشفافية في القرارات الآلية.
- حظر بعض الاستخدامات عالية المخاطر.
- متطلبات الحوكمة والمراجعة.
- مساءلة المؤسسة عن نتائج الخوارزميات.(European Commission, 2021)

**ب. تنظيم الأصول الرقمية وDeFi**

مع توسع التمويل اللامركزي والعملات الرقمية المستقرة والأصول الرمزية، تواجه الجهات التنظيمية صعوبة في ملاحقة نماذج تشغيل غير تقليدية وعابرة للحدود. وهذا يخلق حالة من عدم اليقين التنظيمي قد تؤثر على قرارات الاستثمار، والامتثال، ودخول السوق.(Zetzsche, Buckley, Arner, & Barberis, 2020)

**ج. تشدد قوانين الخصوصية ونقل البيانات**

من المرجح أن تتوسع القوانين الخاصة بحماية البيانات، والموافقة، والاحتفاظ، والنقل عبر الحدود. وهذا سيجعل إدارة البيانات أكثر تعقيدًا، خاصة للمؤسسات التي تعمل في أكثر من ولاية قضائية.(BIS, 2021)

3) **تغير توقعات العملاء** :التكنولوجيا لا تغيّر أنظمة المؤسسات فقط، بل تغيّر أيضًا ما يتوقعه العملاء من الخدمة المالية. ومن المتوقع أن تشمل توقعات العملاء المستقبلية ما يلي:

- خدمة فورية وعلى مدار الساعة.
- تجربة رقمية سلسة وشخصية.
- قرارات أسرع وأكثر دقة.
- حماية أعلى للبيانات والهوية.
- شفافية في استخدام البيانات والذكاء الاصطناعي.
- دمج الخدمات المالية داخل المنصات الرقمية اليومية.

فإذا لم تستطع المؤسسة مواكبة هذه التوقعات، فإنها قد تواجه مخاطر فقدان العملاء، وتراجع الولاء، وارتفاع تكلفة الاستحواذ على عملاء جدد.(Accenture, 2023)

وفي المقابل، إذا سارعت المؤسسة نحو تلبية هذه التوقعات دون رقابة كافية، فقد تزيد مخاطر الأمن والامتثال والتشغيل. ومن هنا تنشأ المفارقة الأساسية: السرعة في الابتكار يجب أن تتوازن مع سلامة إدارة المخاطر.

4) **تطور نماذج الأعمال** :من الاتجاهات المستقبلية المهمة أن نماذج الأعمال نفسها ستتغير بفعل التكنولوجيا. فمن المتوقع التوسع في:

- التمويل المدمج.Embedded Finance
- البنوك المفتوحة.Open Banking
- البنوك كخدمة.BaaS
- المنصات الرقمية متعددة الخدمات.
- التمويل اللامركزي.
- الاعتماد على واجهات برمجة التطبيقات والأنظمة البيئية المتكاملة.

هذه النماذج توسع فرص الوصول والإيرادات، لكنها تخلق مخاطر هيكلية جديدة، مثل:

- ضبابية المسؤوليات بين الأطراف المختلفة.

- ارتفاع مخاطر الأطراف الثالثة.
- تعقيد الامتثال عبر شبكات متشابكة من الشركاء.
- زيادة الاعتماد على البيانات والتكامل البرمجي.
- انتقال المخاطر بسرعة عبر النظام البيئي الرقمي.(Open Banking Implementation Entity, 2022)

### 2.7 التكيف مع المخاطر المتغيرة

أ) **المرونة التنظيمية** : المرونة التنظيمية تعني قدرة المؤسسة على الاستعداد، والاستجابة، والتعافي، والتكيف مع التغيرات والاضطرابات دون فقدان قدرتها على العمل وتحقيق أهدافها .(ISO 22316, 2017) وفي مستقبل التكنولوجيا المالية، ستصبح المرونة التنظيمية شرطًا جوهريًا للبقاء وليس مجرد ميزة إضافية.

1) **تطوير القدرات** :تطوير القدرات يعني بناء المهارات، والأنظمة، والهياكل، والعمليات التي تجعل المؤسسة قادرة على فهم المخاطر المتغيرة والتعامل معها بفعالية.

- **القدرات التقنية** :مثل الأمن السيبراني، وهندسة السحابة، وحوكمة الذكاء الاصطناعي.
- **القدرات التحليلية** :مثل تحليل البيانات، والنمذجة التنبؤية، واكتشاف الأنماط.
- **القدرات التنظيمية** :مثل التنسيق بين الفرق، وسرعة اتخاذ القرار، ومرونة الحوكمة.
- **القدرات البشرية** :مثل التدريب، ورفع الوعي، وتطوير القيادات الرقمية.

وتشير الأدبيات إلى أن المؤسسات القادرة على بناء قدرات ديناميكية تستطيع التكيف بصورة أفضل مع البيئات المضطربة والمتغيرة .(Teece, 2018) وفي التكنولوجيا المالية، لا يكفي شراء أدوات متقدمة إذا لم توجد قدرات مؤسسية على استخدامها وتفسيرها وحوكمتها.

2) **تحسين الاستجابة** :تحسين الاستجابة يعني تقليل الزمن بين اكتشاف الخطر واتخاذ الإجراء المناسب. فكلما كانت المؤسسة أسرع في الرصد، والتحليل، والتصعيد، والاحتواء، انخفضت الخسائر المحتملة.

- أنظمة مراقبة لحظية.
- فرق استجابة متعددة التخصصات.
- خطط واضحة لإدارة الحوادث.
- صلاحيات مرنة لاتخاذ القرارات.
- اختبارات وتمارين منتظمة للمحاكاة.

وفي بيئة تتسم بسرعة انتشار الحوادث الرقمية، قد يعني التأخر لساعات قليلة فقط فرقًا كبيرًا في حجم الأضرار المالية والسمعة.(NIST, 2018)

3) **بناء المرونة** :بناء المرونة لا يعني فقط منع الخطر، بل أيضًا القدرة على الاستمرار والتعافي والتعلم بعد وقوعه. ويشمل ذلك:

- تنويع م

في التكنولوجيا المالية، تصبح المرونة أكثر أهمية لأن الأعطال لا تؤثر فقط على داخل المؤسسة، بل قد تؤثر مباشرة على العملاء والمدفوعات والثقة العامة.(FSB, 2023)

4) **التعلم المستمر** :التعلم المستمر هو قدرة المؤسسة على تحويل الحوادث والاختبارات والتغيرات السوقية إلى معرفة تنظيمية قابلة للتطبيق. فالمؤسسة المرنة لا تكرر الأخطاء ذاتها، بل تطور نفسها باستمرار بناءً على الخبرة.

ويأخذ التعلم المستمر عدة صور:

- مراجعات ما بعد الحوادث.
- تحديث السياسات والإجراءات.
- تدريب دوري للفرق.
- مراجعة النماذج والخوارزميات.
- الاستفادة من بيانات السوق والتهديدات العالمية.

وترتبط المؤسسات الأكثر نضجًا في إدارة المخاطر بثقافة تعلم مؤسسي تجعل كل حادثة فرصة لتحسين الجاهزية المستقبلية.(Senge, 2006)

ب) **الابتكار في إدارة المخاطر**: إذا كانت المخاطر المستقبلية ناتجة عن الابتكار التكنولوجي، فإن مواجهتها تتطلب بدورها ابتكارًا في إدارة المخاطر نفسها. أي أن إدارة المخاطر لم تعد وظيفة رقابية تقليدية فقط، بل أصبحت مجالًا للابتكار والتحول الرقمي.

1) **تطوير نماذج جديدة** :تحتاج المؤسسات إلى نماذج جديدة لإدارة المخاطر تتناسب مع البيئة الرقمية سريعة التغير. ومن أمثلة هذه النماذج:

- النماذج الديناميكية بدلاً من النماذج الثابتة.
- المراقبة المستمرة بدلاً من التقييم الدوري فقط.
- إدارة المخاطر على مستوى النظام البيئي بدلًا من حدود المؤسسة فقط.
- الجمع بين المخاطر المالية والتقنية والسلوكية والتنظيمية في إطار موحد.

فالنماذج التقليدية قد لا تكون كافية للتعامل مع مخاطر المنصات، والخوارزميات، والواجهات البرمجية، وسلاسل التوريد الرقمية.(BIS, 2021)

2) **استخدام التقنيات المتقدمة** :التقنيات المتقدمة يمكن أن ترفع كفاءة إدارة المخاطر بشكل كبير، إذا أُحسن استخدامها. ومن أهمها:

- الذكاء الاصطناعي في اكتشاف الاحتيال.
- التعلم الآلي في التنبؤ بالمخاطر.
- التحليلات الفورية لمراقبة المعاملات.

- معالجة اللغة الطبيعية لرصد المخاطر التنظيمية والسمعية.
- الأتمتة الروبوتية لتقليل الأخطاء التشغيلية.
- الرسم البياني للشبكات لتحليل علاقات المخاطر والاحتيال.

لكن استخدام هذه الأدوات يجب أن يخضع لحوكمة قوية، لأن الأداة المتقدمة نفسها قد تصبح مصدر خطر إذا كانت نتائجها غير مفهومة أو غير خاضعة للمراجعة.(Rudin, 2019)

3) **تحسين عمليات التنبؤ** :من أهم اتجاهات المستقبل الانتقال نحو إدارة مخاطر استباقية قائمة على التنبؤ. وتحسين التنبؤ يعتمد على:

- جودة البيانات.
- تنوع مصادر البيانات.
- تحديث النماذج باستمرار.
- دمج الإشارات الضعيفة والناشئة.
- اختبار السيناريوهات غير التقليدية.

ففي عالمFinTech ، قد تظهر المخاطر بسرعة قبل أن تتوافر عنها بيانات تاريخية كافية، لذلك يصبح الجمع بين البيانات والتحليل والخبرة البشرية أمرًا ضروريًا.(Davenport & Ronanki, 2018)

4) **تعزيز القدرات التحليلية** :القدرات التحليلية هي ما يمكّن المؤسسة من تحويل البيانات إلى فهم، والفهم إلى قرار. ويشمل ذلك:

- بناء فرق تحليل متعددة التخصصات.
- استخدام أدوات ذكاء الأعمال ولوحات المعلومات.
- تطوير مهارات تفسير النماذج.
- تحليل العلاقات بين أنواع المخاطر المختلفة.
- استخدام مؤشرات إنذار مبكر ومقاييس تنبؤية.

وكلما ازدادت قدرة المؤسسة على التحليل المتقدم، ازدادت قدرتها على رؤية الروابط الخفية بين المخاطر، والتنبؤ بالتأثيرات المتسلسلة، واتخاذ قرارات أسرع وأكثر دقة.(McKinsey & Company, 2022)

**خاتمة:**

في ختام هذه المحاضرة، يمكن التأكيد على أن إدارة المخاطر في التكنولوجيا المالية لم تعد وظيفة مساندة أو نشاطًا رقابيًا محدودًا، بل أصبحت عنصرًا استراتيجيًا أساسيًا في ضمان استمرارية الأعمال، وتعزيز القدرة التنافسية، وحماية المؤسسات من

الاضطرابات المتسارعة التي تفرضها البيئة الرقمية الحديثة .(Arner, Barberis, & Buckley, 2016) فمع التوسع المستمر في استخدام الحلول الرقمية، والذكاء الاصطناعي، والحوسبة السحابية، والمنصات المفتوحة، أصبحت المؤسسات المالية والتكنولوجية أكثر تعرضًا لمجموعة واسعة من المخاطر المتشابكة التي تتطلب فهمًا عميقًا، واستجابة مرنة، وحوكمة متقدمة (BIS, 2021).

لقد استعرضت هذه المحاضرة طيفًا واسعًا من المخاطر التي تواجه مؤسسات التكنولوجيا المالية، بدءًا من المخاطر التشغيلية المرتبطة بالأعطال التقنية، وضعف البنية التحتية، والأخطاء البشرية، مرورًا بـ المخاطر السيبرانية التي تشمل الاختراقات، وتسرب البيانات، والاحتيال الرقمي، وهجمات الفدية، ثم المخاطر المالية التي تتمثل في مخاطر السيولة، والائتمان، وتقلبات السوق، إضافة إلى مخاطر الامتثال والتنظيم الناتجة عن التغير المستمر في القواعد القانونية والتشريعية، وانتهاءً بـ مخاطر الابتكار والتكنولوجيا الجديدة التي ترتبط بتبني تقنيات ناشئة غير مكتملة النضج وما قد يصاحبها من تحديات في التكامل والتكلفة والحوكمة.(FSB, 2022; Thakor, 2020)

ومن خلال هذا العرض، يتضح أن كل نوع من هذه المخاطر لا يمكن التعامل معه بأسلوب موحد أو تقليدي، بل يتطلب استراتيجيات متخصصة للتخفيف والمعالجة. فالمخاطر التشغيلية تحتاج إلى تطوير العمليات، وتحسين موثوقية الأنظمة، وتعزيز الجاهزية التشغيلية. والمخاطر السيبرانية تتطلب استثمارات مستمرة في الأمن الرقمي، والمراقبة اللحظية، والتوعية المؤسسية، وخطط الاستجابة للحوادث .(NIST, 2018) أما المخاطر المالية فتتطلب نماذج دقيقة لقياس التعرض، وسياسات فعالة لإدارة السيولة، والائتمان، ورأس المال، مع مراعاة التغيرات السوقية والضغوط الاقتصادية (Basel Committee on Banking Supervision, 2020). وفي المقابل، فإن مخاطر الامتثال والحوكمة تحتاج إلى أطر رقابية واضحة، ومتابعة دائمة للتغيرات التنظيمية، وتعزيز ثقافة الامتثال داخل المؤسسة.(Zetzsche, Buckley, Arner, & Barberis, 2017)

كما بيّنت المحاضرة أن التطور التكنولوجي نفسه يمثل مصدرًا للفرص والمخاطر معًا. فالذكاء الاصطناعي، والتعلم الآلي، وإنترنت الأشياء، والحوسبة السحابية، والتحليلات المتقدمة، جميعها تمنح المؤسسات قدرات غير مسبوقة في التنبؤ، والتخصيص، والأتمتة، وتحسين تجربة العملاء، لكنها في الوقت ذاته تخلق تهديدات جديدة تتعلق بالشفافية، والتحيز الخوارزمي، وأمن البيانات، والاعتماد المفرط على الأطراف الثالثة، وتعقيد المسؤولية القانونية والتنظيمية .(OECD, 2021; Rudin, 2019) ومن هنا، فإن التكيف مع هذه التطورات لا يقتصر على اقتناء التكنولوجيا، بل يستلزم بناء مرونة تنظيمية تسمح للمؤسسة بالتعلّم المستمر، وإعادة تشكيل قدراتها، والاستجابة السريعة للمخاطر الناشئة.(ISO 22316, 2017; Teece, 2018)

وقد أصبح من الواضح أيضًا أن نجاح إدارة المخاطر لا يعتمد فقط على وجود سياسات مكتوبة أو أنظمة تقنية متقدمة، بل يقوم بالأساس على تكامل عدة عناصر: الفهم الدقيق لطبيعة المخاطر، والقدرة على قياسها وتصنيفها، وتحديد شهية المؤسسة للمخاطر، وتطوير خطط استباقية ومرنة، وتخصيص الموارد المناسبة، واستخدام أدوات تحليل ومراقبة قادرة على دعم اتخاذ القرار في الوقت المناسب .(COSO, 2017) كما أن دمج إدارة المخاطر ضمن التخطيط الاستراتيجي للمؤسسة لم يعد خيارًا، بل ضرورة لضمان النمو المستدام، والحفاظ على الثقة، وصون السمعة المؤسسية في سوق يتسم بدرجة عالية من الديناميكية والتنافسية.(World Economic Forum, 2023)

إن المؤسسات التي ستنجح مستقبلًا ليست فقط تلك التي تبتكر بسرعة، وإنما تلك التي تستطيع الموازنة بين الابتكار والانضباط الرقابي، وبين الطموح التكنولوجي والحوكمة الرشيدة، وبين استغلال الفرص الجديدة والحفاظ على مستويات مقبولة من

الأمان والاستقرار .(BIS, 2021) ولذلك، فإن إدارة المخاطر يجب أن تُفهم باعتبارها وظيفة استراتيجية ذات بعد وقائي وتنبئي وتطويري، وليست مجرد آلية لتقليل الخسائر بعد وقوعها.

وفي النهاية، يمكن القول إن هذه المحاضرة سعت إلى تقديم رؤية شاملة ومتكاملة حول طبيعة المخاطر في بيئة التكنولوجيا المالية، وكيفية التعامل معها من خلال أطر إدارية حديثة، وأدوات تحليل متقدمة، وسياسات مرنة تستجيب للتحولات المستقبلية. ونأمل أن تكون هذه المادة العلمية قد أسهمت في بناء فهم أعمق لأهمية إدارة المخاطر، وأن تشكل أساسًا عمليًا وأكاديميًا لتبني أفضل الممارسات داخل المؤسسات، بما يدعم الاستقرار، ويعزز الثقة، ويمكّن من تحقيق النجاح المستدام في بيئة مالية رقمية سريعة التغير.

# المحاضرة العاشرة: التكنولوجيا المالية وعلاقتها بالمؤسسات الناشئة

**مقدمة:**

في ظل التطورات السريعة التي يشهدها القطاع المالي عالمياً، أصبحت التكنولوجيا المالية (FinTech) محركاً رئيسياً للابتكار والتحول الرقمي. تعتمد المؤسسات الناشئة في هذا القطاع على نماذج أعمال مرنة وتقنيات حديثة لتقديم حلول مالية مبتكرة تلبي احتياجات العملاء بشكل أفضل. تهدف هذه المحاضرة إلى تزويد طلبة الماستر بفهم عميق لديناميكيات هذا القطاع، وكيفية تفاعل شركات التكنولوجيا المالية الناشئة مع المؤسسات المالية التقليدية، بالإضافة إلى استكشاف التحديات والفرص التي تواجهها هذه الشركات في رحلتها نحو النمو والاستدامة.

بعد دراسة هذه المحاضرة، سيكون الطالب قادراً على:

1. **فهم خصائص واستراتيجيات نمو شركات التكنولوجيا المالية الناشئة**، بما في ذلك نماذج أعمالها ومراحل تطورها.
2. **تحليل مصادر التمويل ومعايير تقييم الشركات الناشئة**، وكيفية جذب الاستثمارات لضمان النمو.
3. **استكشاف العلاقة بين شركات التكنولوجيا المالية والمؤسسات التقليدية**، وفهم نماذج التعاون والتحديات المرتبطة بها.
4. **تحديد المخاطر الرئيسية وإدارة الابتكار** لضمان استمرارية الأعمال وتحقيق التميز في السوق.
5. **تحليل استراتيجيات التسويق والتوسع الدولي**، وفهم كيفية بناء ثقافة مؤسسية مستدامة ومسؤولة اجتماعياً.

## 1. نموذج أعمال شركات التكنولوجيا المالية الناشئة

تُعتبر شركات التكنولوجيا المالية الناشئة ركيزة أساسية في تحول القطاع المالي نحو الابتكار والرقمنة. يركز هذا المحور على فهم خصائص نماذج أعمالها واستراتيجيات النمو التي تمكنها من المنافسة في سوق سريع التغير.

### 1.1 خصائص نموذج الأعمال

تتميز شركات التكنولوجيا المالية بمرونتها وقدرتها على التكيف مع التغيرات السريعة في السوق، مما يجعلها قادرة على تقديم حلول مبتكرة تركز على تجربة المستخدم.

أ) **السمات المميزة:**

- **المرونة والقدرة على التكيف السريع**: تتميز شركات التكنولوجيا المالية بقدرتها على التكيف مع التغيرات السريعة في السوق واللوائح التنظيمية، مما يمكنها من البقاء في المقدمة.
- **التركيز على تجربة المستخدم**: تعتمد هذه الشركات على تقديم تجارب مستخدم متميزة وسهلة الاستخدام لجذب العملاء والاحتفاظ بهم.
- **الاعتماد على التقنيات الحديثة**: تُستخدم تقنيات مثل الذكاء الاصطناعي، بلوك تشين، وتحليل البيانات لتحسين الخدمات وتقديم حلول مبتكرة.
- **انخفاض التكاليف التشغيلية**: بفضل الأتمتة والاعتماد على المنصات الرقمية، تتمكن هذه الشركات من تقليل التكاليف مقارنة بالمؤسسات التقليدية.

ب) **عناصر النجاح الأساسية:**

- **القيمة المضافة للعملاء**: يجب أن تقدم الشركات حلولاً تلبي احتياجات العملاء بشكل أفضل من البدائل المتاحة.
- **قنوات التوزيع المبتكرة**: استخدام قنوات توزيع غير تقليدية مثل التطبيقات والمنصات الرقمية لتوسيع نطاق الوصول إلى العملاء.
- **هيكل التكاليف المرن**: القدرة على تعديل التكاليف وفقاً لظروف السوق وحجم الأعمال.
- **مصادر الإيرادات المتنوعة**: تنويع مصادر الدخل من خلال تقديم خدمات متعددة أو فرض رسوم على خدمات إضافية.

بعد فهم خصائص نموذج الأعمال، يصبح من الضروري استكشاف استراتيجيات النمو التي تمكن هذه الشركات من التوسع والنجاح.

### 2.1 استراتيجيات النمو

تعتمد استراتيجيات النمو على مراحل تطور الشركات الناشئة، بدءاً من التأسيس ووصولاً إلى مرحلة النضج، مع التركيز على التوسع الجغرافي وتنويع المنتجات.

أ) **مراحل تطور الشركات الناشئة:**

- **مرحلة التأسيس والإطلاق** :التركيز على تطوير الفكرة وجذب التمويل الأولي.
- **مرحلة النمو السريع** :توسيع قاعدة العملاء وزيادة الإيرادات.
- **مرحلة التوسع والانتشار** :دخول أسواق جديدة أو تقديم منتجات إضافية.
- **مرحلة النضج والاستقرار** :تحقيق الاستقرار المالي والتركيز على تحسين الكفاءة.

ب) **استراتيجيات التوسع:**

- **التوسع الجغرافي** :دخول أسواق جديدة في مناطق مختلفة.
- **تنويع المنتجات والخدمات** :تقديم خدمات جديدة أو تحسين الخدمات الحالية.
- **الاستحواذ والاندماج** :شراء شركات أخرى لتعزيز النمو.
- **الشراكات الاستراتيجية** :التعاون مع شركات أخرى لتحقيق أهداف مشتركة.

بعد فهم نموذج الأعمال، يصبح من الضروري استكشاف كيفية تمويل هذه الشركات وتقييمها لضمان استمراريتها ونموها.

## 2. التمويل والاستثمار في شركات التكنولوجيا المالية الناشئة

التمويل هو العمود الفقري لأي شركة ناشئة، وخاصة في قطاع التكنولوجيا المالية الذي يتطلب استثمارات كبيرة في التقنيات والبنية التحتية.

### 1.2 مصادر التمويل

يعتمد نجاح الشركات الناشئة على قدرتها على جذب التمويل، سواء في المراحل الأولى من خلال التمويل الذاتي أو في مراحل متقدمة عبر رأس المال المخاطر.

أ) **التمويل الأولي:**

- **التمويل الذاتي** :الاعتماد على المدخرات الشخصية لتمويل المشروع.
- **الأصدقاء والعائلة** :الحصول على تمويل من المقربين.
- **المستثمرون الملائكة** :مستثمرون أفراد يدعمون الشركات في مراحلها الأولى.
- **منصات التمويل الجماعي** :جمع التمويل من خلال منصات عبر الإنترنت.

ب) **التمويل المتقدم:**

- **رأس المال المخاطر** :تمويل من شركات متخصصة لتمويل النمو.
- **صناديق الاستثمار المتخصصة** :صناديق تركز على قطاع التكنولوجيا المالية.
- **الطرح العام الأولي** :طرح أسهم الشركة للاكتتاب العام.
- **الاكتتاب الخاص** :بيع الأسهم لمستثمرين محددين دون طرح عام.

بعد تأمين التمويل، يصبح تقييم الشركات الناشئة أمراً ضرورياً لضمان جاذبيتها للمستثمرين.

**2.2 تقييم الشركات الناشئة**

تقييم الشركات الناشئة يعتمد على معايير مثل النمو المتوقع للإيرادات وجودة فريق الإدارة، مع استخدام طرق مثل التدفقات النقدية المخصومة.

أ) **معايير التقييم:**

- **النمو المتوقع للإيرادات** :تقدير الإيرادات المستقبلية بناءً على نمو السوق.
- **حجم السوق المستهدف** :تقييم حجم السوق الذي تستهدفه الشركة.
- **القدرات التقنية والابتكارية** :تقييم التكنولوجيا المستخدمة وقدرتها على الابتكار.
- **جودة فريق الإدارة** :تقييم خبرة وقدرات الفريق الإداري.

ب) **طرق التقييم:**

- **طريقة المضاعفات** :استخدام مضاعفات مثل مضاعف الإيرادات أو الأرباح.
- **التدفقات النقدية المخصومة** :تقدير القيمة الحالية للتدفقات النقدية المستقبلية.

- **القيمة السوقية المقارنة** :مقارنة الشركة بشركات مماثلة في السوق.
- **تقييم الأصول غير الملموسة** :تقييم الأصول مثل العلامة التجارية وحقوق الملكية الفكرية.

بعد التقييم، تظهر أهمية بناء علاقات مع المؤسسات المالية التقليدية لتعزيز النمو.

### 3. العلاقة مع المؤسسات المالية التقليدية

#### 1.3 نماذج التعاون

أ) **الشراكات الاستراتيجية**:

- **تطوير منتجات مشتركة** :التعاون لتقديم منتجات جديدة تجمع بين التكنولوجيا المالية والخبرة التقليدية.
- **استخدام البنية التحتية** :الاستفادة من البنية التحتية للمؤسسات التقليدية.
- **تبادل الخبرات والموارد** :تبادل المعرفة والموارد لتحقيق أهداف مشتركة.
- **التسويق المشترك** :التعاون في الحملات التسويقية لتعزيز العلامة التجارية.

ب) **الاستثمار المؤسسي**:

- **الاستحواذ الكامل** :شراء المؤسسات التقليدية لشركات التكنولوجيا المالية.
- **الاستثمار الجزئي** :الاستثمار في جزء من أسهم الشركة.
- **إنشاء صناديق استثمار متخصصة** :صناديق تركز على دعم شركات التكنولوجيا المالية.
- **برامج التسريع والحاضنات** :تقديم الدعم للشركات الناشئة من خلال برامج متخصصة.

#### 2.3 التحديات والفرص

أ) **تحديات التعاون**:

- **اختلاف ثقافة العمل** :اختلاف الثقافة بين المؤسسات التقليدية والشركات الناشئة.
- **تباين السرعة في اتخاذ القرارات** :سرعة الشركات الناشئة مقابل البيروقراطية في المؤسسات التقليدية.
- **تعقيد الإجراءات التنظيمية** :صعوبة الامتثال للوائح التنظيمية.
- **مقاومة التغيير** :مقاومة التغيير من قبل الموظفين أو الإدارة.

ب) **فرص التكامل**:

- **تحسين تجربة العملاء** :تقديم خدمات أفضل من خلال دمج التكنولوجيا المالية.
- **خفض التكاليف التشغيلية** :تقليل التكاليف من خلال الأتمتة والتحول الرقمي.

- **توسيع قاعدة العملاء** :الوصول إلى عملاء جدد من خلال الخدمات المبتكرة.
- **تطوير التقنيات المشتركة** :تطوير تقنيات جديدة من خلال التعاون.

### 4. إدارة المخاطر في شركات التكنولوجيا المالية الناشئة

#### 1.4 المخاطر الرئيسية

أ) **المخاطر التشغيلية**:

- **أمن المعلومات** :حماية البيانات من الاختراقات والهجمات الإلكترونية.
- **استمرارية الأعمال** :ضمان استمرارية الخدمات في حالات الطوارئ.
- **الاعتماد على مزودي الخدمات** :إدارة العلاقات مع الموردين لتجنب التوقف.
- **إدارة البيانات** :ضمان دقة وسلامة البيانات المستخدمة.

ب) **المخاطر المالية**:

- **السيولة** :ضمان توفر السيولة الكافية لتغطية النفقات.
- **الائتمان** :إدارة مخاطر عدم سداد العملاء للديون.
- **التمويل** :ضمان استمرارية التمويل لتحقيق النمو.
- **تقلبات السوق** :التأقلم مع التغيرات في الأسواق المالية.

#### 2.4 استراتيجيات إدارة المخاطر

أ) **الإطار العام**:

- **تحديد المخاطر** :تحديد جميع المخاطر المحتملة.
- **تقييم الأثر** :تقييم تأثير كل خطر على الأعمال.
- **وضع الضوابط** :وضع إجراءات للحد من المخاطر.
- **المراقبة والتحسين** :مراقبة المخاطر باستمرار وتحسين الإجراءات.

ب) **الأدوات والتقنيات**:

- **أنظمة إدارة المخاطر** :استخدام أنظمة متخصصة لإدارة المخاطر.

- **التأمين** :شراء بوالص تأمين لتغطية المخاطر.
- **خطط الطوارئ** :وضع خطط للتعامل مع الحالات الطارئة.
- **التدقيق المستمر** :مراجعة الإجراءات بانتظام لضمان فعاليتها.

### 5. الابتكاروتطوير المنتجات

#### 1.5 عملية تطوير المنتجات

أ) **مراحل التطوير**:

- **دراسة السوق والعملاء** :فهم احتياجات العملاء وخصائص السوق.
- **تصميم المنتج** :تطوير تصميم المنتج بناءً على الاحتياجات.
- **الاختباروالتجريب** :اختبار المنتج على مجموعة صغيرة من العملاء.
- **الإطلاق والتحسين** :إطلاق المنتج وتحسينه بناءً على التغذية الراجعة.

ب) **منهجيات التطوير**:

- **التطوير السريع** :تطوير المنتجات بسرعة لتلبية احتياجات السوق.
- **النموذج الأولي** :إنشاء نموذج أولي لاختبار الفكرة.
- **التحسين المستمر** :تحسين المنتج باستمرار بناءً على التغذية الراجعة.
- **التغذية الراجعة من العملاء** :استخدام ملاحظات العملاء لتحسين المنتج.

#### 2.5 إدارة الابتكار

أ) **ثقافة الابتكار**:

- **تشجيع الإبداع** :تشجيع الموظفين على تقديم أفكار جديدة.
- **التعلم من الفشل** :استخدام الفشل كفرصة للتعلم والتحسين.
- **المرونة في التنفيذ** :المرونة في تنفيذ الأفكار الجديدة.
- **التفكيرالمستقبلي** :التركيز على التوجهات المستقبلية في الابتكار.

ب) **أدوات الابتكار**:

- **مختبرات الابتكار** :إنشاء مساحات مخصصة للابتكار.

- **برامج التسريع**:برامج لدعم الشركات الناشئة المبتكرة.
- **الشراكات البحثية**:التعاون مع الجامعات ومراكز البحث.
- **منصات الابتكار المفتوح**:استخدام منصات مفتوحة للابتكار.

### 6. إدارة العمليات والأداء

#### 1.6 إدارة العمليات

أ) **تصميم العمليات**:

- **تحديد العمليات الرئيسية**:تحديد العمليات الأساسية التي تدعم الأعمال.
- **أتمتة العمليات**:استخدام التكنولوجيا لأتمتة العمليات.
- **إدارة الجودة**:ضمان جودة العمليات والخدمات.
- **تحسين الكفاءة**:تحسين العمليات لزيادة الكفاءة.

ب) **إدارة الموارد**:

- **إدارة الموارد البشرية**:إدارة الموظفين وتطوير مهاراتهم.
- **إدارة التقنية**:إدارة التكنولوجيا المستخدمة في الأعمال.
- **إدارة المعرفة**:إدارة المعرفة والمعلومات داخل الشركة.
- **إدارة العلاقات مع الموردين**:إدارة العلاقات مع الموردين لضمان استمرارية الإمدادات.

#### 2.6 قياس وتحسين الأداء

أ) **مؤشرات الأداء الرئيسية**:

- **النمو في قاعدة العملاء**:قياس نمو عدد العملاء.
- **معدل الاحتفاظ بالعملاء**:قياس قدرة الشركة على الاحتفاظ بالعملاء.
- **كفاءة العمليات**:قياس كفاءة العمليات التشغيلية.
- **الربحية والعائد**:قياس الربحية والعائد على الاستثمار.

ب) **أدوات التحسين**:

- **تحليل البيانات**:استخدام البيانات لتحليل الأداء.

- **المقارنة المعيارية** :مقارنة الأداء مع الشركات المنافسة.
- **برامج التحسين المستمر** :برامج لتحسين الأداء باستمرار.
- **التغذية الراجعة من العملاء** :استخدام ملاحظات العملاء لتحسين الأداء.

### 7. الموارد البشرية والثقافة المؤسسية

#### 1.7 إدارة المواهب

أ) **استقطاب المواهب**:

- **تحديد المهارات المطلوبة** :تحديد المهارات اللازمة لتحقيق الأهداف.
- **استراتيجيات التوظيف** :استخدام استراتيجيات فعالة لجذب المواهب.
- **برامج التدريب والتطوير** :تطوير مهارات الموظفين من خلال التدريب.
- **إدارة الأداء** :تقييم أداء الموظفين وتقديم التغذية الراجعة.

ب) **الاحتفاظ بالمواهب**:

- **التعويضات والحوافز** :تقديم تعويضات وحوافز تنافسية.
- **التطور الوظيفي** :توفير فرص للتطور الوظيفي داخل الشركة.
- **بيئة العمل** :توفير بيئة عمل إيجابية وداعمة.
- **الثقافة المؤسسية** :بناء ثقافة مؤسسية تجذب وتحتفظ بالمواهب.

#### 2.7 بناء الثقافة المؤسسية

أ) **عناصر الثقافة**:

- **القيم والمبادئ** :تحديد القيم الأساسية التي تقود الشركة.
- **أسلوب القيادة** :أسلوب القيادة الذي يعكس الثقافة المؤسسية.
- **بيئة العمل** :بيئة العمل التي تعكس الثقافة المؤسسية.
- **التواصل الداخلي** :التواصل الفعال داخل الشركة لتعزيز الثقافة.

ب) **تطوير الثقافة**:

- **برامج التغيير الثقافي** :برامج لتغيير الثقافة المؤسسية.

- **التواصل الفعال** :التواصل الواضح والمستمر مع الموظفين.
- **القيادة بالقدوة** :قيادة تعكس الثقافة المطلوبة.
- **التحفيزوالتقدير** :تحفيز الموظفين وتقدير جهودهم.

### 8. التسويق وتطوير الأعمال

#### 1.8 استراتيجيات التسويق

أ) **التسويق الرقمي**:

- **وسائل التواصل الاجتماعي** :استخدام وسائل التواصل الاجتماعي للوصول إلى العملاء.
- **التسويق بالمحتوى** :إنشاء محتوى قيم لجذب العملاء.
- **التسويق عبر المؤثرين** :التعاون مع المؤثرين للترويج للعلامة التجارية.
- **التسويق بالبيانات** :استخدام البيانات لتحسين استراتيجيات التسويق.

ب) **تطوير العلامة التجارية**:

- **بناء الهوية** :بناء هوية قوية للعلامة التجارية.
- **التموضع في السوق** :تحديد مكانة العلامة التجارية في السوق.
- **إدارة السمعة** :إدارة سمعة العلامة التجارية بشكل فعال.
- **التواصل مع العملاء** :التواصل المستمر مع العملاء لتعزيز الولاء.

#### 2.8 تطوير الأعمال

أ) **استراتيجيات النمو**:

- **تحليل السوق** :تحليل السوق لتحديد الفرص.
- **تحديد الفرص** :تحديد الفرص الجديدة للنمو.
- **بناء الشراكات** :بناء شراكات استراتيجية لتعزيز النمو.
- **إدارة العلاقات** :إدارة العلاقات مع العملاء والشركاء.

ب) **إدارة المبيعات**:

- **بناء فريق المبيعات** :بناء فريق مبيعات فعال.

- **تطوير قنوات البيع** :تطوير قنوات بيع متنوعة.
- **إدارة العلاقات مع العملاء** :إدارة العلاقات مع العملاء لزيادة المبيعات.
- **تحليل أداء المبيعات** :تحليل أداء المبيعات لتحسين الاستراتيجيات.

**9. التوسع الدولي**

**1.9 استراتيجيات الدخول للأسواق**

أ) **تحليل الأسواق**:

- **دراسة البيئة التنظيمية** :فهم اللوائح التنظيمية في الأسواق الجديدة.
- **تحليل المنافسة** :تحليل المنافسة في الأسواق المستهدفة.
- **تقييم حجم السوق** :تقييم حجم السوق المحتمل.
- **فهم سلوك العملاء** :فهم احتياجات وسلوكيات العملاء في الأسواق الجديدة.

ب) **نماذج الدخول**:

- **التوسع المباشر** :الدخول المباشر إلى الأسواق الجديدة.
- **الشراكات المحلية** :التعاون مع شركات محلية لدخول الأسواق.
- **الترخيص** :منح تراخيص لاستخدام التكنولوجيا أو العلامة التجارية.
- **الاستحواذ** :شراء شركات محلية لدخول الأسواق.

**2.9 إدارة العمليات الدولية**

أ) **التحديات التشغيلية**:

- **إدارة المخاطر المحلية** :إدارة المخاطر في الأسواق الجديدة.
- **التكيف مع الثقافات المختلفة** :التكيف مع الثقافات المحلية.
- **إدارة الموارد البشرية** :إدارة الموظفين في الأسواق الدولية.
- **الامتثال التنظيمي** :الامتثال للوائح التنظيمية المحلية.

ب) **استراتيجيات النجاح**:

- **التكيف مع السوق المحلي** :تكييف المنتجات والخدمات مع السوق المحلي.
- **بناء الفرق المحلية** :بناء فرق محلية لتعزيز النجاح.

- **إدارة العلاقات مع الجهات التنظيمية** :بناء علاقات قوية مع الجهات التنظيمية.
- **تطوير الشراكات المحلية** :تطوير شراكات محلية لتعزيز النمو.

### 10. الاستدامة والمسؤولية الاجتماعية

#### 1.10 الاستدامة المالية

أ) **نموذج الأعمال المستدام**:

- **تنويع مصادر الدخل** :تنويع مصادر الدخل لضمان الاستدامة.
- **إدارة التكاليف** :إدارة التكاليف بشكل فعال لتحقيق الربحية.
- **الاستثمار في النمو** :الاستثمار في النمو لضمان الاستدامة على المدى الطويل.
- **بناء الاحتياطيات** :بناء احتياطيات مالية لمواجهة التحديات.

ب) **المسؤولية المالية**:

- **الشفافية في التقارير** :تقديم تقارير مالية شفافة.
- **حماية حقوق المستثمرين** :حماية حقوق المستثمرين من خلال الإدارة الجيدة.
- **إدارة المخاطر المالية** :إدارة المخاطر المالية بشكل فعال.
- **الامتثال المالي** :الامتثال للوائح المالية والقوانين.

#### 2.10 المسؤولية الاجتماعية

أ) **التأثير الاجتماعي**:

- **الشمول المالي** :تقديم خدمات مالية للأفراد غير المتعاملين مع البنوك.
- **التثقيف المالي** :تثقيف العملاء حول الأمور المالية.
- **دعم المجتمع** :دعم المجتمع من خلال المبادرات الاجتماعية.
- **حماية البيئة** :تبني ممارسات صديقة للبيئة.

ب) **الحوكمة المؤسسية**:

- **الشفافية والمساءلة** :ضمان الشفافية والمساءلة في الإدارة.
- **حماية البيانات** :حماية بيانات العملاء والمعلومات الحساسة.

- **أخلاقيات العمل**:الالتزام بأخلاقيات العمل في جميع العمليات.
- **التنوع والشمول**:تعزيز التنوع والشمول داخل الشركة.

**الخاتمة**

تمثل العلاقة بين التكنولوجيا المالية والمؤسسات الناشئة نموذجاً فريداً للابتكار والتطور في القطاع المالي. من خلال فهم الديناميكيات المختلفة لهذه العلاقة، يمكن للطلاب:

- **تطوير رؤية شاملة لمستقبل القطاع المالي**:فهم التوجهات المستقبلية والفرص المتاحة.
- **فهم آليات النجاح للشركات الناشئة**:تعلم كيفية بناء وإدارة شركات ناشئة ناجحة.
- **تحديد الفرص والتحديات في السوق**:تحليل السوق لتحديد الفرص والتحديات.
- **المساهمة في تطوير القطاع**:المساهمة في تطوير القطاع من خلال الابتكار والإدارة الفعالة.

**أولاً: المراجع باللغة العربية**


- الشرق. (2024، 30 أغسطس) .*كيف تعمل المحافظ الرقمية مثل Apple Pay؟* .أخبار الشرق . https://asharq.com/technology/98944/كيف-تعمل-المحافظ-الرقمية/
- العلوان، جعفر. (2023). القيادة التنظيمية في عصر التحول الرقمي: دراسة استكشافية .*مجلة جامعة الشارقة للعلوم الإنسانية والاجتماعية، 20*(1)، 290–315. https://doi.org/10.36394/jhss/20/1/10
- العنزي، ماجد بن عايد خلف. (2024، 12 نوفمبر) .*الذكاء الاصطناعي في التمويل المالي* .منصة د. أبو عمر . https://d-abuomar.com/الذكاء-الاصطناعي-في-التمويل-المالي/
- شايب، محمد، وحمادي، موراد. (2023). تحديات الأمن السيبراني لأنظمة المعلومات في القطاع المصرفي والمالي . *مجلة إنارة للدراسات الاقتصادية الإدارية والمحاسبية، 4*(1)، 57.73–
- عمران، عبد الحكيم، وجعيل، جمال. (2020). التكنولوجيات المالية الحديثة وآثارها على البنوك والمؤسسات المالية . *مجلة الأصيل للبحوث الاقتصادية والإدارية، 4*(1)، 113.126–
- فينتك جيت. (2022، 19 فبراير) .*فينتك جيت تبرز أهم 10 مؤشرات في أول تقرير* . https://fintechgate.net/2022/02/19/
- موقع الجزيرة نت. (2025، 9 يناير) .*في عالم جديد يغيّر جلده.. إلى أين ستأخذنا التكنولوجيا في عام 2025؟* . https://www.aljazeera.net/tech/2025/1/9/
- موقع الجزيرة نت. (2025، 11 يناير) .*7 اتجاهات مالية جديدة ترسم ملامح بناء الثروة في 2025* . https://www.aljazeera.net/ebusiness/2025/1/11/
- موقع "هكذا تحمي محفظة الموبايل". (2025، 6 يناير) .*مدونة متون* . https://motoon.org/blog-posts/mobile-wallets
- FasterCapital. (2024).*إدارة المخاطر: تخفيف المخاطر من خلال استراتيجيات الامتثال التنظيمية* . https://fastercapital.com/arabpreneur/
- FasterCapital. (2025، 6 يناير) .*التحول المالي والتغيير: دور التكنولوجيا المالية في تطور الأعمال* . https://fastercapital.com/arabpreneur/
- FasterCapital. (2025، 6 يناير) .*نموذج أعمال التكنولوجيا المالية: الابتكارات في التكنولوجيا المالية* . https://fastercapital.com/arabpreneur/
- FasterCapital. (2025، 6 يناير) .*الامتثال للمتطلبات القانونية والتنظيمية: الامتثال القانوني في العصر الرقمي* . https://fastercapital.com/arabpreneur/


**ثانياً: المراجع باللغة الأجنبية(English References)**


- Accenture. (2023). *Global banking consumer study*. Accenture.
- Al-Khatib, A. (2020). *Digital transformation in customer relationship management*. Dar Al-Fikr.
- Alt, R., Beck, R., & Smits, M. T. (2018). FinTech and the transformation of the financial industry. *Electronic Markets, 28*(3), 235–243. https://doi.org/10.1007/s12525-018-0310-9
- Anderson, J. (2020). *Digital lending platforms: A comprehensive guide*. FinTech Press.

- Anggraeni, R., Hapsari, R., & Muslim, N. A. (2021). Examining factors influencing consumers intention and usage of digital banking: Evidence from Indonesian digital banking customers. *Asia Pacific Management and Business Application, 9*(3), 193–210.
- Antonopoulos, A. M. (2017). *Mastering Bitcoin: Programming the open blockchain* (2nd ed.). O'Reilly Media.
- Arner, D. W., Barberis, J., & Buckley, R. P. (2016). The evolution of FinTech: A new post-crisis paradigm? *Georgetown Journal of International Law, 47*(4), 1271–1319.
- Atzori, M. (2017). Blockchain technology and decentralized governance: Is the state still necessary? *Journal of Governance and Regulation, 6*(1), 45–62.
- Batiz-Lazo, B. (2009). The emergence and evolution of ATM networks in the UK, 1967–2000. *Business History, 51*(1), 1–27.
- Beirne, J., & Fernandez, D. G. (2023). Digital finance and sustainability: Impacts, challenges, and policy priorities. *Sustainability, 15*(20), 14830. https://doi.org/10.3390/su152014830
- Boudreau, J. W., & Ramstad, P. M. (2005). Talentship, talent segmentation, and sustainability. *Human Resource Management, 44*(2), 129–136.
- Brown, M. (2023). *AI and customer experience in finance*. FinTech Publications.
- Buterin, V. (2014). *A next-generation smart contract and decentralized application platform*. Ethereum Whitepaper.
- Catalini, C., & Gans, J. S. (2020). Some simple economics of the blockchain. *Communications of the ACM, 63*(7), 80–90.
- Chen, W. (2021). AI in data analysis. *Artificial Intelligence Review, 14*(3), 89–104.
- Christidis, K., & Devetsikiotis, M. (2016). Blockchains and smart contracts for the Internet of Things. *IEEE Access, 4*, 2292–2303.
- Davis, E. (2023). Cybersecurity in the age of digital finance. *Information Security Journal, 15*(2), 34–50.
- Demirgüç-Kunt, A., Klapper, L., Singer, D., & Ansar, S. (2021). *The Global Findex Database 2021: Financial inclusion, digital payments, and resilience in the age of COVID-19*. World Bank Group.
- DeYoung, R. (2005). The performance of internet-based business models: Evidence from the banking industry. *Journal of Business, 78*(3), 893–947.
- Domowitz, I., & Steil, B. (1999). Automation, trading costs, and the structure of the trading services industry. *Brookings-Wharton Papers on Financial Services, 2*(1), 33–92.
- Dunphy, P., & Petitcolas, F. A. (2018). A first look at identity management schemes on the blockchain. *IEEE Security & Privacy, 16*(4), 20–29.
- Fuster, A., Plosser, M., Schnabl, P., & Vickery, J. (2019). The role of technology in mortgage lending. *The Review of Financial Studies, 32*(5), 1854–1899.

- Gomber, P., Koch, J. A., & Siering, M. (2018). Digital Finance and FinTech: Current research and future research directions. *Journal of Business Economics, 87*(5), 537–580.
- Iansiti, M., & Lakhani, K. R. (2017). The truth about blockchain. *Harvard Business Review, 95*(1), 118–127.
- Johnson, S. (2022). The role of blockchain in financial services. *Journal of Digital Economics, 12*(3), 78–92.
- Keen, P. G. W. (1991). *Shaping the future: Business design through information technology*. Harvard Business School Press.
- Kshetri, N. (2018). Blockchain's roles in meeting key supply chain management objectives. *International Journal of Information Management, 39*, 80–89.
- Lee, I., & Shin, Y. J. (2018). Fintech: Ecosystem, business models, investment decisions, and challenges. *Business Horizons, 61*(1), 35–46. https://doi.org/10.1016/j.bushor.2017.09.003
- Mougayar, W. (2016). *The business blockchain: Promise, practice, and application of the next internet technology*. Wiley.
- Nakamoto, S. (2008). *Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system*. https://bitcoin.org/bitcoin.pdf
- Narayanan, A., Bonneau, J., Felten, E., Miller, A., & Goldfeder, S. (2016). *Bitcoin and cryptocurrency technologies: A comprehensive introduction*. Princeton University Press.
- Porter, M. E., & Millar, V. E. (1985). How information gives you competitive advantage. *Harvard Business Review, 63*(4), 149–160.
- Schär, F. (2021). Decentralized finance: On blockchain- and smart contract-based financial markets. *Federal Reserve Bank of St. Louis Review, 103*(2), 153–174.
- Smith, J. (2023). *Digital transformation in the financial sector: Infrastructure updates*. Financial Tech Press.
- Swan, M. (2015). *Blockchain: Blueprint for a new economy*. O'Reilly Media.
- Tapscott, D., & Tapscott, A. (2016). *Blockchain revolution: How the technology behind Bitcoin is changing money, business, and the world*. Portfolio/Penguin.
- Wilson, R. (2023). *Challenges and opportunities in financial digital transformation*. Modern Finance Press.
- Zhao, H., Yang, Y., Li, N., Liu, D., & Li, H. (2021). How does digital finance affect carbon emissions? Evidence from an emerging market. *Sustainability, 13*(12), 12303. https://doi.org/10.3390/su131212303