دور التكنولوجيا المالية في مواجهة أزمة تغير المناخ

The role of financial technology in confronting the climate change crisis

قعيد لطيفة[1]

Gaid Latifa[1]

[1] المركز الجامعي تيبازة (الجزائر)، gaid.latifa@cu-tipaza.dz

تاريخ الاستلام: 2024/08/24 تاريخ القبول: 2025/11/06 تاريخ النشر: 2026/01/05.

ملخص:

في ظل الجهود العالمية في مكافحة آثار التغير المناخي والوصول إلى هدف اتفاقية باريس والذي يهدف إلى اتخاذ إجراءات مناخية طموحة تحافظ على ارتفاع درجة الحرارة دون 1.5 درجة مئوية، يتطلب العمل المناخي تسهيل آليات التمويل.

وتهدف دراستنا إلى معرفة كيفية اسهام التكنولوجيا المالية في الاستجابة لهذه الظاهرة ومحاولة التخفيف من وطاتها ، وتم التوصل إلى أنه من خلال الاستفادة من التكنولوجيا والخبرة المالية، تقود التكنولوجيا المالية التغيير الإيجابي وتمهد الطريق لمستقبل أكثر استدامة. فالتوصل إلى أسلوب حياة أكثر وعيا بالمناخ أمر في غاية الأهمية، لجعل العالم أكثر أمناً وسلاماً للأجيال القادمة.

كلمات مفتاحية: تغير المناخ، التكنولوجيا المالية، التكنولوجيا المالية المناخية.

تصنيفات JEL : Q54، O33، G29

Abstract:

As global efforts to combat the effects of climate change and achieve the Paris Agreement goal of taking ambitious climate action to keep the temperature rise below 1.5 degrees Celsius, climate action requires facilitating financing mechanisms.

Our study aims to find out how financial technology can contribute to responding to this phenomenon and trying to mitigate its impact. It was concluded that by leveraging technology and financial expertise, financial technology leads positive change and paves the way for a more sustainable future. Achieving a more climate-conscious lifestyle is of utmost importance, to make the world safer and more peaceful for future generations.

Keywords: Climate change, fintech, climate fintech.

JEL Classification Codes: Q54, O33, G29.

[1] **المؤلف المرسل:** قعيد لطيفة، **الإيميل:** gaid.laifa@cu-tipaza.dz

1. مقدمة:

شهدت الساحة الاقتصادية والمالية على وجه الخصوص العديد من التطورات والتي جاءت كضرورة حتمية أملتها التطورات التي تشهدها فضاءات تكنولوجيا الاعلام والاتصال من هنا دعت الحاجة إلى إجبارية إبتكار أدوات مالية جديدة قادرة على تلبية إحتياجات المستثمرين داخل هذه الساحة، من بين هذه الابتكارات ما عرف بالتكنولوجيا المالية والتي تعتبر بمثابة ثورة إقتصادية جديدة.

تواجه شركات التكنولوجيا المالية انتقادات بسبب انبعاثات الكربون جراء الطاقة التي تستهلكها مراكز البيانات والحوسبة السحابية، خاصة عندما يكون مصدرها الوقود الأحفوري لا البديل.

هذا فضلا عن الانبعاثات الناتجة عن سك العملات المشفرة، والذي يساهم بما نسبته 0.3 في المئة من الانبعاثات السنوية العالمية لغازات الاحتباس الحراري، إذ يدور حجم استهلاك الكهرباء من عمليات السك هذه بين 120 و240 مليار كيلوواط ساعة في العام الواحد.

والسؤال المطروح: كيف يمكن توجيه التكنولوجيا المالية وتطبيقها لمعالجة ظاهرة التغير المناخي التي يشهدها العالم؟ ولمعالجة هذا الاشكال يمكن طرح التساؤلات التالية:

- ما هي أسباب ارتفاع درجة حرارة الأرض؟
- ما المقصود بالتكنولوجيا المناخية؟
- هل هناك توجهات عالمية لتبني التكنولوجيا المالية المناخية؟

- **فرضيات الدراسة:**

- تتسبب الغازات الدفيئة في تغير المناخ وارتفاع درجة حرارة الأرض.
- تعمل التكنولوجيا المالية المناخية على توجيه الخدمات المالية باستخدام التقنيات التكنولوجية للتخفيف من ظاهرة تغير المناخ.
- تحاول بعض البلدان تطبيق التكنولوجيا المالية المناخية كأحد التوجهات المساهمة في التقليل من العوامل المسببة لتغير المناخ.

- **أهداف الدراسة:**

تهدف دراستنا إلى:

- تحديد المفاهيم المرتبطة بالتكنولوجيا المالية والتي تعنى بقضايا الاستدامة.
- معرفة التقنيات المبتكرة في التكنولوجيا المالية لمعالجة مشكل التغير المناخي.

- دمج القضايا العالمية المعاصرة في الصناعة المالية.
- الوقوف على واقع التكنولوجية المالية المناخية ببعض البلدان.

• **منهج الدراسة:**

للإجابة على الإشكالية المطروحة اعتمدنا على المنهج الوصفي، باعتباره المنهج المناسب لعرض مختلف الجوانب النظرية المتعلقة بالتكنولوجيا المالية وتغير المناخ، بحيث يعتمد على وصف الظاهرة ويحلل ابعادها، وذلك من خلال الوقوف على كيفية اسهام التكنولوجيا المالية في التخفيف من وطأة تغير المناخ.

2. ظاهرة تغير المناخ (الاحتباس الحراري):

1.2 تعريف ظاهرة الإحتباس الحراري:

يعد العالم الفرنسي جوزيف فوريير أول من اكتشف ظاهرة الإحتباس الحراري أو ظاهرة البيت الزجاجي في 1824 (Exbalim, 2011, p:26)، لكن أول من أطلق لفظة الإحتباس الحراري هو العالم السويدي سفانتي أرينيوس في عام 1896 على النتائج المترتبة عن ازدياد كميات غاز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي الناتجة عن عمليات حرق الوقود، ويعتبر هذا الغاز المسؤول الأول عن الإحتباس الحراري، ويعد تلوث الهواء الذي يتجاوز قدرة الطبيعة على احتوائه السبب المباشر لهذه الظاهرة وثمة اتفاق واضح بين العلماء على أن الانبعاثات الناتجة عن النشاطات البشرية هي السبب في تفاقم هذه الظاهرة (برنامج الأمم المتحدة، 1992، ص: 04).

وتعرف الظاهرة على أنها الزيادة التدريجية في درجة حرارة أدنى طبقات الغلاف الجوي المحيط بالأرض، كنتيجة لزيادة انبعاثات الغازات الملوثة (غازات الاحتباس الحراري) منذ بداية الثورة الصناعية (الشعلان، 2010، ص: 31).

2.2. أسباب ظاهرة الاحتباس الحراري

أدى التقدم الصناعي في القرن 20 إلى تراكم غاز ثاني أكسيد الكربون (co_2)، وغازات الإحتباس الحراري الأخرى (CFCs, CO, NOX , CH4)، في الغلاف الجوي مسببة ظاهرة البيوت البلاستيكية (Green House Effect) أي ارتفاع درجة حرارة جو الأرض.

يعتبر غاز ثاني أكسيد الكربون (co_2) هو المسؤول الرئيسي عن ظاهرة الاحتباس الحراري وينتج من الكميات الهائلة من الوقود التي تحرقها المنشآت الصناعية ومحطات الطاقة ووسائل النقل والمواصلات (مركز العمل التنموي، 2009، ص:05).

يتميز غاز ثاني أكسيد الكربون والغازات الأخرى المسببة للاحتباس الحراري بخاصية امتصاص الأشعة تحت الحمراء الحرارية (Thermal IR Radiation)، غير المرئية ويعمل بذلك عمل البيت الزجاجي، حيث يسمح للطاقة الشمسية (الضوء المرئي) بالوصول إلى سطح الأرض ولديه القدرة على امتصاص الأشعة الحرارية ذات الموجة الطويلة الصادرة عن الأرض وبذلك تبقى الأشعة تحت الحمراء (IR) حبيسة جو الأرض، وبالتالي يتسبب في زيادة درجة الحرارة على سطح الأرض.

لقد ثبت أن أحد الأسباب التي تؤدي إلى ظاهرة الإحتباس الحراري هو نفاذ الأشعة فوق البنفسجية (Radiation UV) إلى سطح الأرض، وبعبارة أخرى استنفاذ طبقة الأوزون، حيث أن خواص المركبات الكيميائية المستنفذة لطبقة الأوزون امتصاص الحرارة والتي تسهم اسهاما كبيرا في ظاهرة الإحتباس الحراري والتي تمثل 15 إلى 20 % من الحرارة المتوقعة (الكبيسي، 2013، ص: 117).

كما يؤدي وصول كميات إضافية من الأشعة فوق البنفسجية إلى سطح البحر التقليل من تجمعات العوالق النباتية (Phytoplankton) المثبتة لما يزيد عن نصف ثاني أكسيد الكربون المنتج على نطاق الكرة الأرضية سنويا.

إن مقدار قدره 10% من كمية ثاني أكسيد الكربون الذي تمتصة المحيطات سيترك في الغلاف الجوي ويؤدي إلى تسارع ظاهرة ارتفاع درجة حرارة الأرض(مركز العمل التنموي، 2009، ص:06).

والشكل التالي يوضح ظاهرة تسارع ارتفاع درجة حرارة الأرض:

الشكل 1: درجات الحرارة العالمية المرصودة بالفترة (2000 – 2020)

Source: (TOMYCH, 2023)

وتُظهِر الأدلة العلمية أن الأنشطة البشرية، مثل حرق الوقود الأحفوري، وإزالة الغابات، والعمليات الصناعية، تتسبب في ارتفاع درجة حرارة الأرض بمعدل غير مسبوق. وفي الرسم البياني أدناه، يمكنك أن ترى كيف تقلبت درجة الحرارة العالمية على مدى السنوات القليلة الماضي

3.2. المخاطر الناجمة عن الاحتباس الحراري:

إن الفشل في التخفيف من تراكيز الغازات الدفيئة في الغلاف الجوي سينجم عنه زيادة في درجات الحرارة تتراوح ما بين 1,4°– 5,8° بحلول عام 2100، ومن المتوقع أن تستمر الزيادة في درجات الحرارة حتى بعد تثبيت تراكيز هذه الغازات وهو ما أشار إليه تقرير الهيئة الحكومية المعنية بتغير المناخ (Hunter et al, 2002, p:593…) .

إن التغيرات التي تطرأ على درجات الحرارة سيكون لها آثار بالغة الخطورة على حياتنا للمردودات السلبية الكبيرة التي سوف تطال معظم دول العالم إن لم يكن جميعها وتتمثل هذه الآثار بالآتي (الكبيسي، 2013، ص ص: 141-142):

أ– لقد ثبت أن زيادة درجة الحرارة العالمية خلال المائة سنة الماضية تقريبا 0,6 درجة مئوية، صاحبه ارتفاع في مستوى سطح البحر بمعدل يتراوح مابين 10 – 20 سم، ولقد صدر عن المؤتمر العالمي للمناخ عام 1988 أن هناك احتمالا مفاده أن حرارة الأرض ستزيد بمقدار يتراوح ما بين 4,5 – 6,5 درجة مئوية خلال مائة سنة القادمة، مما يؤدي إلى ارتفاع مستوى سطح البحر ما بين 20- 40 سم.

ب– إن الزيادة في درجات الحرارة ينتج عنه ذوبان الجليد كليا أو جزئيا، وهذا سيؤدي إلى زيادة منسوب البحار بالإضافة إلى زيادة نسبة الإشعاع الشمسي الممتص، لأن الجليد يعكس ما يقارب من 80 إلى 85% من كمية الإشعاع الشمسي الساقط عليها، مما ينجم عنه التسريع في ارتفاع درجة حرارة الغلاف الجوي.

ج– أن هناك احتمالية غرق دلتا بعض الأنهار والسهول الساحلية، كما أن بعض الجزر قد تختفي وسيزداد تآكل الشواطيء وتسرب المياه المالحة إلى الخزانات الجوفية.

د– اختلال توزيع الكتل الهوائية وبالتالي اختلاف طريقة توزيع الأمطار عالميا مما سيؤدي إلى تصحر الكثير من المناطق المعتمدة أساسا على مياه الأمطار.

ه– انتقال منطقة الزراعة باتجاه القطب، حيث يرى العلماء أن من المتوقع أن يؤدي ارتفاع درجات الحرارة إلى انتقال المناطق الزراعية من 200 – 300 كم باتجاه الشمال مما يترتب عليه أضرار كبيرة في المناطق الزراعية التقليدية.

و- تؤدي زيادة درجة حرارة مياه البحر إلى زيادة حالات الوفاة الجماعية للكائنات البحرية، من ضمنها المرجان والإسفنج أوالرخويات، كما يحدث التبييض المرجاني نتيجة لارتفاع درجة الحرارة حيث تقوم الشعاب المرجانية بطرد الطحالب التي تعيش في أنسجتها. وفي هذا الصدد وقعت الأحداث الأكثر المثيرة في عامي 1999 و2003 ، فمنذ عام 1999 تم تسجيل حوادث موت جماعية بشكل سنوي تقريبا مؤثرا بذلك على العديد من الأنواع (خبراء البحر المتوسط في المناخ والتغيير البيئي،2019، ص: 15) .

الشكل 2: مخاطر الإحتباس الحراري

المصدر:(إتحاد لجان العمل الزراعي،2015)

إن المشكلة بهذا الشكل هي مشكلة عالمية ذات طابع دولي حيث أن أثرها لا يقتصر على دولة دون أخرى، فالجميع سينالون قسطا من هذه الآثار وبالتالي فإنها تحتاج إلى جهود دولية مشتركة لمواجهتها والحد من آثارها.

3.التكنولوجيا المالية:

1.3. مفهوم التكنولوجيا المالية:

حسب مجلس الاستقرار المالي التكنولوجيا المالية هي: ابتكارات مالية تعتمد على التكنولوجيا، يمكن من خلالها استحداث نماذج عمل أو تطبيقات أو عمليات أو منتجات جديدة لها أثر مادي وملموس على الأسواق والمؤسسات المالية، وعلى تقديم الخدمات المالية. (الأمانة العامة، 2018، ص: 01).

كما عرفت على أنها: صناعة اقتصادية تقوم على شركات تزاول نشاطاتها باستخدام التكنولوجيا من أجل صنع أنظمة مالية أكثر كفاءة، وهي جزء حيوي ناتج عن تقاطع قطاع الخدمات المالية وقطاع التكنولوجيا، حيث تركز هذه الشركات على استخدام التكنولوجيا ودخول السوق من خلال منتجات وخدمات مبتكرة لا تقدمها مؤسسات التمويل التقليدية (عبد الرحيم وأوقاسم، 2019، ص: 354).

كخلاصة يمكن القول بأن التكنولوجيا المالية هي مجموعة من المنتجات والخدمات التي تعتمد على التكنولوجيا هدفها تحسين الخدمات المالية التقليدية، يتم تطوير هذه الخدمات بواسطة شركات ناشئة.

2.3. أهمية التكنولوجيا المالية :

تبرز هذه الأهمية في جملة النقاط التالية (بن علقمة وسائحي،2018 ، ص: 93):

- تنويع النشاط الاقتصادي من خلال الابتكارات التي تساعد على تقديم الخدمات المالية لمن لا يتعاملون مع الجهاز المصرفي؛
- تسهيل إتاحة مصادر التمويل البديلة للمؤسسات الصغيرة والمتوسطة؛
- يؤدي استخدام وسائل الدفع الالكترونية إلى رفع كفاءة عمليات الحكومة، وهو ما يستدعي القيام بمزيد من الاصلاحات لسد الفجوة في الاطر المعنية بالقواعد التنظيمية وحماية المستهلك والأمن المعلوماتي؛
- تحقيق الاستقرار المالي من خلال استخدام التكنولوجيا في ضمان الامتثال للقواعد التنظيمية وإدارة المخاطر؛
- تيسير التجارة الخارجية وتحسين تحويلات العاملين في الخارج بتوفير آليات تتسم بالكفاءة وفعالية التكلفة للمدفوعات العابرة للحدود.

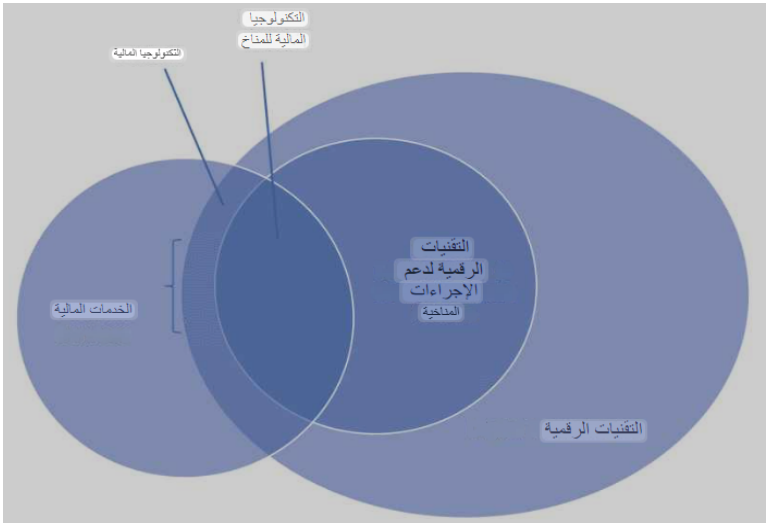
4.التكنولوجيا المالية المناخية

1.4. مفهوم التكنولوجيا المالية المناخية:

يمكن تعريف التكنولوجيا المالية المناخية على أنها قطاع فرعي من التكنولوجيا المالية عند تقاطع المناخ والتمويل والتكنولوجيا الرقمية كما هو موضح في (الشكل 3) .تركز التكنولوجيا المالية المناخية على الاستفادة من التقنيات المبتكرة لمعالجة التحديات البيئية والاستدامة .وهي تشمل مجموعة واسعة من المجالات التكنولوجية، بما في ذلك الاستثمار الأخضر ومنصات إدارة الكربون والخدمات والتطبيقات

والبلوك تشين والبيانات والتحليلات والتمويل الجماعي للمشاريع الخضراء وتمويل كفاءة الطاقة والتعلم الآلي وتطبيقات الذكاء الاصطناعي التي تخلق بيئة مواتية لجميع أصحاب المصلحة الذين يسعون إلى تحقيق أهداف المناخ والتنمية المستدامة (Kshetri and all, 2024).

الشكل 3: يوضح مفهوم التكنولوجيا المالية المناخية



Source: (Kshetri and all, 2024)

على الرغم من أن مصطلح "التكنولوجيا المالية المناخية" لا يزال محل نقاش. هل هي مجرد تكنولوجيا مالية تسعى لتغطية جوانب الاستدامة، أم أنها شركات تسعى إلى إحداث فرق ملموس في البيئة؟ وهذه هي القطاعات الفرعية التي غالبًا ما يتم تضمينها في هذا المصطلح (Brien and Pratty, 2022) :

- **المحاسبة الكربونية:** هذا برنامج يساعد الشركات على قياس انبعاثات الكربون الخاصة بها، من خلال جمع المقاييس البيئية للشركة في منصة وحساب الانبعاثات المرتبطة بها.

تُعَد المحاسبة الكربونية القطاع الفرعي الأكثر تمويلًا في مجال التكنولوجيا المالية المناخية. ففي النصف الأول من عام 2022، حققت الشركات الناشئة في مجال المحاسبة الكربونية 673 مليون يورو على مستوى العالم، وأفضل ممول في هذا القطاع في أوروبا هو Sweep، وهي شركة فرنسية حصلت على تمويل بقيمة 73 مليون دولار سنة 2022.

• **إدارة مخاطر المناخ:** مع تزايد الظروف الجوية المتطرفة التي تؤثر على العمليات التجارية وتعطل سلاسل التوريد في جميع أنحاء العالم، أصبحت الشركات بحاجة إلى تضمين مخاطر المناخ في عملية اتخاذ القرارات اليومية. ولقد ظهرت حديثا الكثير من الشركات الناشئة الأوروبية لتزويد الشركات بالمعلومات المتعلقة بالمناخ ومساعدتها على تأمين نفسها ضد المخاطر. ويأتي هذا في شكل توقعات مناخية؛ والذكاء الاصطناعي ومراقبة الأقمار الصناعية؛ ومنتجات التأمين، حتى تتمكن الشركات من فهم كيفية تأثرها بالتهديدات المناخية المختلفة وكيف يمكنها تقليل الخسائر.

يعد ثان أفضل قطاع فرعي تمويلي، حيث حقق تمويلا بقيمة 385 مليون دولار في النصف الأول لسنة 2022. وكانت إحدى أكبر حملات التمويل في مجال التكنولوجيا المالية المناخية سنة 2022 هي حملة التمويل الثانية بقيمة 120 مليون دولار التي جمعتها شركة التأمين المناخي Descartes Underwriting، والتي قادتها Highland Europe و Eurazeo. ومن بين الممولين الأوروبيين البارزين الآخرين Cervest وهي شركة ناشئة مقرها لندن تقيس مخاطر المناخ؛ وشركة Climate X في لندن، التي تقدم توقعات مخاطر المناخ الخاصة بالموقع لصناعات محددة؛ وشركة Tesselo في لشبونة، والتي تستخدم صور الأقمار الصناعية والذكاء الاصطناعي لتقدير مخاطر وتأثير حرائق الغابات.

• **تعويض الكربون:** يعد تعويض الكربون ـــــ حيث تشتري الشركة أرصدة كربون تمثل إزالة ثاني أكسيد الكربون من الغلاف الجوي أو منع انبعاثه ـــــ أداة شائعة تستخدمها الصناعات التي تكافح من أجل خفض الانبعاثات بشكل مباشر، بما في ذلك الطيران. ويتم توليد الأرصدة من أشياء مثل التقاط الكربون من الهواء مباشرة، أو مشاريع الغابات، أو احتجاز الكربون بواسطة الطحالب.

إن سوق الكربون الطوعية هي المكان الذي تشتري فيه الشركات الاعتمادات ـــــ على النقيض من أسواق الامتثال، حيث تتبادل البلدان التعويضات والاعتمادات.

هناك الكثير من الشركات الناشئة التي تظهر في سوق الكربون الطوعي، سواء كانت خدمات التصنيف لتحديد جودة الائتمان أو واجهات برمجة التطبيقات والوسطاء والأسواق التي تساعد الشركات على شراء الاعتمادات.

فهي صناعة مزدهرة، ولكنها تعاني بالفعل من مشاكلها. فهناك قضايا تتعلق بالعد المزدوج والموثوقية وطول عمر الاعتمادات. كما لا توجد آلية مراقبة عالمية للمطالبات التي يمكن للشركات ربطها بمبلغ الاعتمادات التي تشتريها، مثل كونها "محايدة كربونيا".

• **تقارير ESG :** أصبحت الشركات والمستثمرون الآن ملزمين بتتبع أدائهم البيئي والاجتماعي والحوكمة.

وعلى نحو مماثل للمحاسبة الكربونية، هناك عدد من الشركات الناشئة التي تعمل على منصات تمكن الشركات، أو شركات الاستثمار، من قياس المقاييس التي تندرج ضمن المعايير البيئية والاجتماعية والحوكمة.

وتقدم العديد من المنصات أيضًا خدمات التدقيق، على أمل مكافحة الانتقادات التي غالبًا ما تُوجه إلى اختصار ESG: وهو أن هناك القليل من القواسم المشتركة بين المقاييس التي تتخذها الشركات المختلفة.

ومن بين المساهمين في هذا القطاع الفرعي شركة Net Purpose ومقرها المملكة المتحدة، وشركة Atlas Metrics ومقرها برلين، وشركة Datia السويدية.

• **تشفير المناخ :** هناك عدد من شركات التشفير في مجال المناخ. والكثير منها يركز على ائتمانات الكربون، مثل شركة Toucan السويسرية، التي تقوم برمزية الائتمانات على blockchain.

قد يوفر ذلك بعض المكاسب، خاصة فيما يتعلق بمنع العد المزدوج للاعتمادات من خلال وضعها على blockchain وجعل جميع المعاملات شفافة – على الرغم من دق أجراس الإنذار بشأن جودة الاعتمادات التي تنتهي في مشاريع التشفير، وما إذا كانت إضافة تكنولوجيا أخرى تفعل أي شيء لتحسين كمية الانبعاثات التي يتم توفيرها.

فنجد في اوروبا هناك Solar Coin، التي تكافئ منتجي الطاقة الشمسية بالعملات المعدنية، وEfforce وهو مشروع جديد شارك في تأسيسه مؤسس شركة أبل السابق ستيف وزنياك، والذي يعمل على استخدام الرموز لتشجيع عمليات التحديث الموفرة للطاقة للمباني القائمة.

• **الاستثمار التأثيري والخدمات المصرفية المستدامة:** ربما يكون قطاع الاستثمار التأثيري والخدمات المصرفية المستدامة هو القطاع الفرعي الأكثر "تكنولوجيا مالية" على الإطلاق، وهو يتألف من مجموعة من الشركات الناشئة التي تتعامل مباشرة مع المستهلك والتي تريد تسهيل على الأفراد استثمار أموالهم في مشاريع مستدامة.

وعلى صعيد الاستثمار المؤثر، هناك منصة الاستثمار Clim8 في المملكة المتحدة ، والتي تسمح للعملاء بالاستثمار في محافظ الأسهم التي يتم تصفيتها وفقًا لمقاييس محددة تتعلق بالمناخ – مثل أطنان ثاني أكسيد الكربون التي تم توفيرها، أو جيجاوات الطاقة النظيفة المولدة أو لترات المياه الموفرة.

(وبالمثل تسمح Circa5000 التي كانت تسمى سابقًا Tickr) للمستخدمين بالاستثمار في الشركات الموجهة نحو التأثير وتعويض انبعاثات الكربون الخاصة بها عبر تطبيقها المحمول.

يشير مصطلح الخدمات المصرفية المستدامة إلى شركات التكنولوجيا المالية التي تضمن استثمار أموال العملاء في مشاريع مستدامة ـــــ ولكن بشكل غير مباشر من خلال ودائع العملاء. وبعض هذه الشركات تتمتع بمؤهلات مناخية أكثر وضوحا من غيرها. وقد نجح بنك هيليوس الذي يتخذ من باريس مقراً له في جمع 9 ملايين يورو في أفريل2022 لتمويل منصة الخدمات المصرفية عبر الهاتف المحمول، والتي تستثمر ودائع عملائها في مشاريع مستدامة، كما يفعل بنك تومورو الألماني الشيء نفسه. كما يركز بنك بونك في أمستردام على البيئة، ويسمح للمستخدمين بالتعويض عن انبعاثات ثاني أكسيد الكربون من خلال زراعة شجرة لكل معاملة بقيمة 100 يورو.

2.4.أسباب تبني التكنولوجيا المالية المناخية

هناك أسباب عديدة للتحول إلى التمويل المستدام. ومن بين الأسباب الأكثر وضوحًا مثل المساعدة في جعل عالمنا مكانًا أفضل، هناك أيضًا أسباب أكثر ربحية. ويمكن تلخيص الفوائد الأكثر وضوحًا كما يلي (TOMYCH, 2023):

- **الطلب في السوق على منتجات التكنولوجيا المالية المستدامة :**يبحث المستثمرون بشكل متزايد عن المنتجات والخدمات المالية التي تتوافق مع قيمهم وتدعم الاستدامة. ومع تزايد شعبية الحركة الخضراء، أصبح المستثمرون والشركات وحتى منصات التمويل الجماعي أكثر اهتمامًا بالشركات الناشئة الصديقة للبيئة. ومن خلال تقديم المنتجات المالية المستدامة، يمكن لشركات التكنولوجيا المالية الاستفادة من هذا الطلب المتزايد في السوق وجذب عملاء جدد.
- **الاتفاقيات الدولية التي تدفع شركات التكنولوجيا المالية إلى معالجة المشاكل البيئية :**هناك العديد من الاتفاقيات الدولية، مثل اتفاقية باريس بشأن تغير المناخ، التي تشجع البلدان والشركات على اتخاذ إجراءات لمعالجة التحديات البيئية. يمكن لشركات التكنولوجيا المالية التي تتبنى التمويل المستدام أن تساهم في هذه الجهود العالمية وتساعد في تحقيق أهداف التنمية المستدامة. وبصرف النظر عن هذا، فمن الأفضل دائمًا أن تكون مستعدًا لأي تغييرات في اللوائح الدولية قبل حدوثها بالفعل. وإلا فقد تجد نفسك عالقًا في موقف غير مريح.
- **اللوائح الداعمة :**تطبق العديد من الحكومات لوائح تحفز الشركات أو تلزمها بتبني ممارسات مستدامة. على سبيل المثال، تتطلب لائحة الإفصاح عن التمويل المستدام في الاتحاد الأوروبي من

المؤسسات المالية الكشف عن كيفية دمج مخاطر الاستدامة في عمليات اتخاذ القرارات الاستثمارية. يمكن لشركات التكنولوجيا المالية التي تمتثل لهذه اللوائح أن تكتسب ميزة تنافسية وتعزز سمعتها.

- **التخفيف من المخاطر :**يشكل تغير المناخ والتحديات البيئية الأخرى مخاطر كبيرة على الشركات والاقتصاد ككل. ومن خلال دمج اعتبارات الاستدامة في عملياتها وقرارات الاستثمار، يمكن لشركات التكنولوجيا المالية التخفيف من هذه المخاطر وحماية استقرارها المالي على المدى الطويل.
- **تعزيز سمعة العلامة التجارية :**أصبح المستهلكون أكثر وعياً بالتأثير الذي تخلفه قراراتهم المالية على البيئة والمجتمع. ومن خلال إظهار الالتزام بالاستدامة، تستطيع شركات التكنولوجيا المالية تعزيز سمعة علامتها التجارية وجذب العملاء المخلصين الذين يتشاركون قيم الاستدامة.

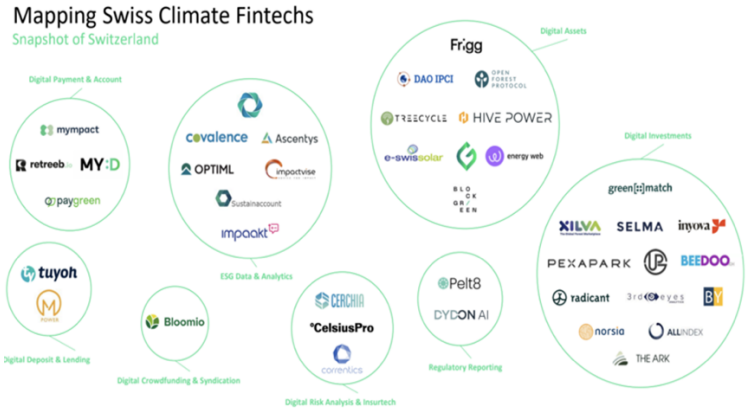
3.4.التكنولوجيا المالية المناخية لبعض البلدان

سنحاول في دراستنا الوقوف على واقع بعض البلدان التي تطبق التكنولوجيا المالية المناخية (Iten, 2023):

سويسرا

- 41شركة ناشئة
- تم جمع 32 مليون دولار أمريكي بشكل جماعي في عام 2022.
- الصناعة في مرحلة مبكرة جداً، لكنها على الطريق الصحيح.
- 4.7 شركة تكنولوجيا مالية مناخية لكل مليون نسمة.

الشكل4: خريطة التكنولوجيا المالية المناخية بسويسرا

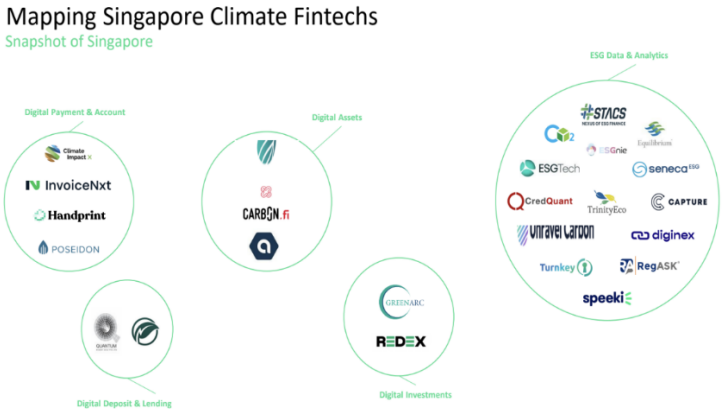


Source:(Iten,2023)

سنغافورة

- 25شركة ناشئة
- تم جمع 37 مليون دولار أمريكي بشكل جماعي في عام 2022.
- متوسط حجم التمويل هو 6.15 مليون دولار أمريكي.

الشكل 5: خريطة التكنولوجيا المالية المناخية بسنغافورة

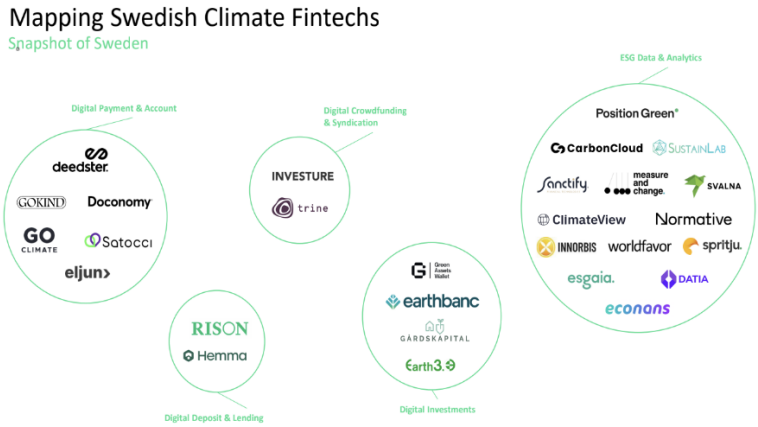


Source:(Iten,2023)

السويد

- 28شركة ناشئة.
- تم جمع 46 مليون دولار أمريكي بشكل جماعي في عام 2022.
- متوسط حجم التمويل هو 7.7 مليون دولار أمريكي.

الشكل 6: خريطة التكنولوجيا المالية المناخية بالسويد

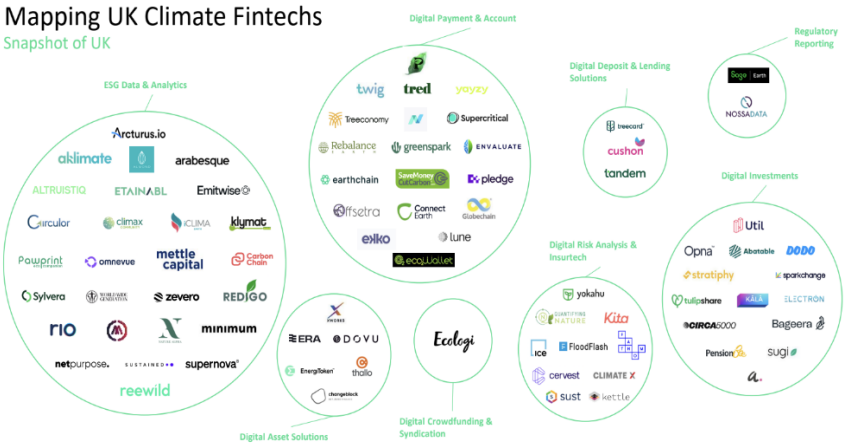


Source:(Iten,2023)

المملكة المتحدة

- 82شركة ناشئة
- تم جمع 286 مليون دولار أمريكي بشكل جماعي في عام 2022
- بلغ متوسط حجم التمويل 13.6 مليون دولار أمريكي.

الشكل 7: خريطة التكنولوجيا المالية المناخية بالمملكة المتحدة



Source:(Iten,2023)

4.4. شركات ناشئة تقدم الابتكار للمتضررين من تغير المناخ:

تم الاستثمار في عدد من الشركات الناشئة في مجال التكنولوجيا المالية المناخية العاملة في جميع أنحاء العالم، وخاصة في الشركات الناشئة التي تعمل على بناء التكنولوجيا للزراعة المقاومة للمناخ.

ستستمر الزراعة في الشعور بالتأثيرات الضخمة الناجمة عن تغير المناخ، ويمكن للخدمات المالية أن تلعب دورا حاسما في مساعدة المزارعين الصغار وسلسلة القيمة الزراعية بأكملها على تكييف ممارساتهم.

يتضمن تأثير هذه الشركات الناشئة فيما يلي(Parbhoo , 2023):

- **تعزيز المرونة لدى صغار المزارعين:** توفر شركة بولا Pula للمزارعين في مختلف أنحاء افريقيا إمكانية الوصول إلى التأمين المتطور وتساعد في حماية المزارعين من خطر الخسائر المالية الناجمة عن الأحداث المرتبطة بالمناخ. تؤثر هذه الأحداث – الأمطار غير المتوقعة والجفاف والآفات – على غلة المزارعين وتؤدي إلى انخفاض الإنتاج والدخل. يعد تأمين Pula حلا قيما لضمان قدرة هؤلاء المزارعين على الصمود في مواجهة الظروف المتغيرة من حولهم.
- **تحسين الوصول المالي لمزارعي تربية الأحياء المائية:** تدعم Aqua Exchange مزارعي تربية الأحياء المائية في الهند الذين غالبا ما يفتقرون إلى المعرفة التقنية والتمويل لبيع محاصيلهم. من خلال منصتها، تساعد Aqua Exchange المزارعين على مراقبة مزارعهم في الوقت الفعلي باستخدام مستشعر لاسلكي فريد من نوعه، وشراء الموارد، وبيع المحاصيل، وإيجاد طرق مناسبة للحصول على الائتمان. لا تمكن الشركة مزارعي تربية الأحياء المائية من بناء مزارع أكثر مرونة فحسب، بل يمكنهم أيضا كسب المزيد من الدخل مع دعم إمدادات الغذاء العالمية وتوليد تأثير بيئي إيجابي.
- **مساعدة المزارعين على تعظيم أرباحهم وزيادة قدرتهم على التكيف مع تغير المناخ:** تساعد شركة أبولو للزراعة Apollo Agriculture المزارعين في كينيا وزامبيا على الوصول إلى مدخلات زراعية عالية الجودة والتمويل والأسواق باستخدام صور الأقمار الصناعية والذكاء الاصطناعي. توفر شركة أبولو للمزارعين معلومات في الوقت المناسب عن أنماط الطقس وظروف التربة حتى يتمكنوا من تعديل ممارساتهم الزراعية والحد من تعرضهم للمخاطر المرتبطة بالمناخ.
- **رقمنة صناعة الزراعة:** تدعم جهود الرقمنة التي تبذلها شركة سيماي Semaai صناعة الزراعة في إندونيسيا لتصبح أكثر استدامة ومرونة في مواجهة تغير المناخ. ومن خلال تمكين البائعين المحليين للمنتجات الزراعية من الوصول إلى المخزون وتتبعه رقميا، تساعد سيماي في تقليل النفايات وتحسين استخدام الموارد في سلسلة التوريد الزراعية. كما توفر الشركة سجلا للمعاملات لأصحاب المتاجر، والذي يمكنهم بعد ذلك استخدامه لشراء المخزون بالائتمان – مما يزيد من الدخول ويخفف من مشكلات التدفق النقدي وحاجز فرص التمويل المحدودة في البلاد.

5.4. التحديات والمخاطر في استخدام التكنولوجيا المالية المناخية

يواجه نمو التكنولوجيا المالية المناخية العديد من التحديات والمخاطر. ومن أبرز هذه التحديات مايلي (Kshetri, 2024, pp: 160-165):

- غياب الأطر التنظيمية، نظرا لحداثة التكنولوجيا المالية المناخية، لم تحدد الهيئات التنظيمية بعد إرشادات وقواعد واضحة، مما يؤدي إلى حالة من عدم اليقين لدى المستثمرين والشركات وربما يعوق توسعها.
- هناك حاجة إلى زيادة الوعي والتثقيف حول التكنولوجيا المالية المناخية. لا يزال العديد من المستثمرين والشركات غير مدركين لفوائدها المحتملة، مما يسلط الضوء على ضرورة زيادة جهود التعليم والتوعية للتأكيد على قيمتها المقترحة.
- أثيرت تساؤلات حول جودة الحلول التي تقدمها شركات التكنولوجيا المالية فضلا عن المخاوف بشأن التسعير المناسب لهذه الحلول. ويدور التحدي الكبير في تعويض الكربون حول تسعير الاعتمادات، ودفع المبادرات لإنشاء أسواق فورية وعقود آجلة، ورغم أن تقنية البلوك تشين تحمل وعدا كأداة في المعركة ضد تغير المناخ، فقد كانت هناك مخاوف بشأن جودة اعتمادات الكربون. واجهت العديد من مشاريع البلوك تشين العامة انتقادات بسبب جودة اعتمادات الكربون التي تتضمنها، على سبيل المثال، استخدمت شركة فيرا، التي كانت تعمل على تطبيق المعايير في الأسواق البيئية والاجتماعية، منصة بلوك تشين لشراء الاعتمادات من المشاريع المتقاعدة أو الخاملة. ولم تعمل هذه المشاريع بنشاط على إزالة الكربون من الغلاف الجوي، وقد خفت حماسة المتداولين بسبب سلسلة من الفضائح التي شملت اعتمادات مرتبطة بمشاريع ذات جودة مشكوك فيها، مما أدى إلى انخفاض أحجام التداول .

5.خاتمة:

تساعد التكنولوجيا المالية الشركات في مسارها نحو صفر انبعاثات من خلال تطبيق معايير البيئية والاجتماعية والحوكمة، وزيادة الفعالية وتقليل الكلفة، وتحسين إدارة المخاطر، وذلك من خلال جمع البيانات والمعلومات وتحليلها، لا سيما تلك المتعلقة بالتمويل الأخضر أو المستدام.

يسهّل ذلك تقييم وإدارة مخاطر المناخ إلى جانب تعزيز الشفافية من خلال التحقق بواسطة تكنولوجيا الأقمار الاصطناعية والأجهزة الذكية من ادعاءات الشركات في التزاماتها بالحد من انبعاثات

الكربون والحياد المناخي، وهو ما يحد بدوره من الغسل الأخضر، عندما تصدر مزاعم ترويجية غير صادقة عن شركة ما بأنها تتخذ إجراءات لدعم البيئة.

كما لشركات التكنولوجيا المالية دور بارز في تغيير سلوكيات المستهلك من خلال تطبيقات تتعقب البصمات الكربونية للأفراد، لا سيما مع تطور إنترنت الأشياء، وهي تعمل على التثقيف ونشر الوعي وتحفيز التغيير في سلوكيات المستهلك.

6. التوصيات:

نظرا لما تتسبب به ظاهرة تغير المناخ من إحداث خطر اقتصادي وسياسي يهدد الوضع الاقتصادي العالمي، تبذل العديد من شركات الخدمات المالية جهودا إضافية للمساعدة في التخفيف من آثار تغير المناخ، وفيما يلي بعض هذه الجهود:

- التحول إلى مصادر الطاقة المتجددة مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والطاقة الحرارية الأرضية والطاقة الحيوية وغيرها، بدلا من الاستثمار في مصادر الطاقة غير المتجددة مثل النفط والغاز.
- الاستثمار في معدات اختبار الانبعاثات والسلوك للشركات والافراد.
- تمويل البنية التحتية الجديدة لانشاء التأمين.
- تطوير مشاريع تعتمد على اعتمادات الكربون وتستخدم كميات اقل من الغازات المسببة للاحتباس الحراري.

7. قائمة المراجع:

- **المراجع باللغة العربية:**

- إتحاد لجان العمل الزراعي،2015، دليل إرشادي لآليات التكيف مع التغير المناخي، فلسطين.
- الامانة العامة، 2018، ابتكارات التكنولوجيا المالية ومستقبل الخدمات المصرفية، إتحاد المصارف العربية.
- الشعلان سلافة طارق عبد الكريم،2010، الحماية الدولية للبيئة من ظاهرة الإحتباس الحراري في بروتوكول كيوتو1997(في اتفاقية تغير المناخ لسنة 1992) ، منشورات الحلبي الحقوقية، بيروت، لبنان، الطبعة الأولى.
- الكبيسي بشير جمعة عبد الجبار،2013، الحماية الدولية للغلاف الجوي، منشورات الحلبي الحقوقية، بيروت ، لبنان، الطبعة الأولى .
- برنامج الأمم المتحدة، 1992، منبر البيئة، العدد الثالث، المجلد الخامس، البحرين .

- بن علقمة مليكة، وسائحي يوسف، 2018، دور التكنولوجيا المالية في دعم قطاع الخدمات المالية والمصرفي، مجلة الاجتهاد للدراسات القانونية والاقتصادية، 07 (03).

- خبراء البحر المتوسط في المناخ والتغيير البيئي،2019، المخاطر المرتبطة بالمناخ والتغيرات البيئية في منطقة البحر الأبيض المتوسط.

- عبد الرحيم وهيبة، وأوقاسم الزهراء، 2019، التكنولوجيا المالية في دول الخليج بين حداثة الظاهرة وسرعة الاستيعاب، مجلة دراسات اقتصادية (38)، صفحة 354.

- مركز العمل التنموي، 2009، تغيـــر المنـــاخ أسبابه وآثاره في فلسطين.

- **المراجع باللغة الأجنبية:**

- Brien Amy and Pratty Freya, 2022, What is climate fintech and why do VCs love it so much? , https://sifted.eu/articles/what-is-climate-fintech
- David Hunter et al , 2002 ,International Environment Law and Policy , 2nd Edition, New York .
- Exbalim Jaques, 2011, Le réchauffement climatiques a la portée de tous : Les causes, Les réalités et les conséquences, L harmattan.
- Iten Andreas, 2023, Climate fintech : The state of the industry, https://www.tenity.com/blog/climate-fintech-report.
- Kshetri Nir , Loukoianova Elena , Voas Jeffrey ,2024, Fintech Applications for Climate Finance and Sustainable Development,Jul. , vol 57, pp. 160-165.
- Parbhoo Amee , 2023, Climate fintech: Building solutions that support the most vulnerable, https://www.accion.org/climate-fintech-building-solutions-that-support-the-most-vulnerable/
- TOMYCH IGOR, 2023,Weathering the Storm: How the Climate Change Impacts on the Financial Industry, https://dashdevs.com/blog/weathering-the-storm-how-the-climate-change-impacts-on-the-financial-industry/