نحو نشر فعّال لتطبيقات SaaSفي البنوك: التحديات الحالية وحلول التخفيف

ايمان رحال زايد العربي نسرين الصواني
كلية تقنية المعلومات– جامعة الزاوية-ليبيا
i.rahal@zu.edu.ly

تاريخ الاستلام: 2025/07/03م
القبول: 2025/07/19م
تاريخ النشر: 2025/09/20م

ملخص البحث:
تعمل مؤسسات البنوك والخدمات المالية التي تعتمد على البنية التحتية السحابية باستمرار على تحديث تطبيقاتها وتقنيات الحوسبة السحابية لتلبية متطلبات الأعمال المتغيرة ودمج الميزات الجديدة. بينما يتم إدارة وتطوير منصات SaaSو PaaSبواسطة مزودي الخدمات السحابية، يتم تشغيل ومراقبة وإدارة منصة SaaS داخليًا من قبل قسم التكنولوجيا في البنك. تظل منصة SaaSمنصة ديناميكية تتطور استجابةً لاحتياجات الأعمال والسيناريوهات المتغيرة. بالإضافة إلى ذلك، تعمل منصة SaaS كقناة لدعم العمليات المصرفية باستخدام أدوات وتقنيات مبتكرة مع الحفاظ على قدرات البنية التحتية الحالية، وقابليتها للتوسع، والامتثال للمعايير التنظيمية. تستضيف المنصة التطبيقات الحيوية الضرورية للعمليات اليومية للبنك، بما في ذلك أنظمة البنوك الأساسية، ومنصات الخدمات المصرفية عبر الإنترنت، وتطبيقات معالجة البطاقات، وشبكات الصراف الآلي وEFTPOS، وأدوات مراقبة الأمن. نظرًا لأهمية هذه التطبيقات، تم تصميم منصة SaaS لتقليل أي انقطاعات في الأعمال. يناقش هذا البحث التحديات المرتبطة بنشر التغييرات على منصة SaaS ويستعرض استراتيجيات لتخفيف هذه التحديات مع ضمان الحد الأدنى من التأثير أو عدم التأثير على بنية الحوسبة السحابية.

الكلمات المفتاحية : الحوسبة السحابية، البرمجيات كخدمة(SaaS) ، بنية الحوسبة السحابية، البنوك، الخدمات الخارجية.

Towards Effective Deployment of SaaS Applications in Banks: Current Challenges and Mitigation Strategies

Imene RAHAL Zayed ALARABI Nesreen SAWANI
Faculty of Information Technology – University of Al-Zawiya – Libya
i.rahal@zu.edu.ly

Received (date): 2025/07/03م
Accepted (date): 2025/07/19م
Published (date): 2025/09/20م

Abstract:
Banking and financial institutions that rely on cloud infrastructure are constantly updating their applications and cloud computing technologies to meet evolving business requirements and integrate new features. While SaaS and PaaS platforms are developed and maintained by cloud service providers, the SaaS platform is operated, monitored, and managed internally by the bank's technology department. SaaS remains a dynamic platform that evolves in response to business needs and changing scenarios. In addition, SaaS serves as a channel to support banking operations using innovative tools and technologies while maintaining existing infrastructure capabilities, scalability, and regulatory compliance. The platform hosts critical applications essential to the bank's daily operations, including core banking systems, online banking platforms, card processing applications, ATM and EFTPOS networks, and security monitoring tools.

Given the importance of these applications, SaaS platforms are designed to minimize business disruptions. This study discusses the challenges associated with deploying changes on SaaS platforms and reviews strategies to mitigate these challenges while ensuring minimal or no impact on the cloud computing architecture.

Keywords: Cloud Computing, Software as a Service (SaaS), Cloud Architecture, Banking, Outsourcing.

المقدمة:

مع التقدم في التكنولوجيا، واستقرار الأطر القانونية، والكفاءة في التكاليف، ونموذج الأعمال الراسخ للحوسبة السحابية، تعتمد مؤسسات البنوك والخدمات المالية بشكل متزايد على بنية تحتية سحابية. تعمل معماريات الحوسبة السحابية عبر طبقات IaaS و PaaSو SaaS ، ويتم صيانتها وإدارتها من قبل الموارد التقنية والإدارية الموزعة عالميًا. غالبًا ما يعتمد توافر الموارد وتجميعها على عوامل مثل فروق العملات، ووجود مراكز تطوير خارجية، وملاءمة فروق التوقيت [1].

تشكل طبقة IaaS الأساس المادي من مكونات الأجهزة، بينما توفر طبقة PaaS بيئة تطوير التطبيقات، وتظل هاتان الطبقتان مستقرتين بمجرد تحديد نطاق منصة .SaaS ومع ذلك، يمكن إضافة موارد PaaS إضافية إلى IaaS مع تطور احتياجات التطبيقات على منصة SaaS بمرور الوقت. في قطاع البنوك والخدمات المالية، يقوم مهندسو حلول السحابة باستمرار بتقييم منصات IaaS و PaaS الحالية لدراسة جدوى SaaS وتحديد تحديات النشر [2].

يجمع النجاح في النشر بين القدرات التقنية للمعمارية السحابية، وتوافر الموارد البشرية والحاسوبية، وأولوية المشاريع على منصة SaaS ، مما يستلزم فهمًا دقيقًا للمخاطر، وتقييم التأثير، وتطوير استراتيجيات التخفيف. تساعد هذه الاستراتيجيات المؤسسات المالية على اعتماد أدوات وتقنيات جديدة مع ضمان استمرارية العمليات.

تشمل أبرز التحديات عند نشر التطبيقات على منصات SaaS في البنوك والخدمات المالية ما يلي:

- ❖ مواءمة متطلبات الأعمال مع التكنولوجيا وضمان المرونة لتطبيق تقنيات جديدة.
- ❖ إدارة مرونة الموارد السحابية مع تغير حجم العمل بمرور الوقت.
- ❖ التعامل مع التطبيقات الجديدة والحالية، بما في ذلك متطلبات البيانات والاعتمادات.
- ❖ التخفيف من الثغرات الأمنية المحتملة.
- ❖ ضمان سلاسة عملية ترحيل التطبيقات.
- ❖ تقييم مهارات مزود الخدمة السحابية التقنية.
- ❖ تنسيق فرق متعددة عبر مناطق جغرافية مختلفة، والمراكز الخارجية، والميزانيات.
- ❖ إدارة التغيير والمخاطر عبر عملياتITIL ، بما في ذلك التوقفات واعتمادات الكود.

- ❖ تنفيذ تحسينات مستمرة للأنظمة لضمان الامتثال للمتطلبات التنظيمية.
- ❖ تطبيق التحديثات والكود والموارد المقدمة من الموردين.
- ❖ تحسين الجودة وتقليل الانقطاعات في الأعمال.

تلعب هذه العوامل دورًا محوريًا في نشر التطبيقات وتحديثها على منصات .SaaS نظرًا للحاجة إلى توافر مستمر، يصبح من الضروري تقييم البيانات والتطبيقات والموارد التقنية المعتمدة لضمان نشرSaaS بشكل سلس وموثوق.

1. البرمجيات كخدمة :(SaaS) المفهوم والخصائص والتحديات والتطبيقات في القطاع المصرفي والمالي

البرمجيات كخدمة (SaaS) هي نموذج من نماذج الحوسبة السحابية يتيح للمؤسسات والأفراد الوصول إلى التطبيقات البرمجية عبر الإنترنت دون الحاجة لتثبيتها أو إدارتها محليًا، حيث يتولى مزود الخدمة مسؤولية الصيانة، التحديثات، الأمان، والنسخ الاحتياطي للبيانات [3]. يتميز هذا النموذج بقدرته على الوصول من أي مكان وفي أي وقت، وخفض التكاليف التشغيلية من خلال نظام الاشتراك، وقابلية التوسع لتلبية احتياجات المؤسسات المتزايدة، بالإضافة إلى تحديث التطبيقات بشكل مركزي يضمن الامتثال للمعايير الأمنية والتنظيمية [4]. في القطاع المصرفي والخدمات المالية، أصبح SaaS أداة استراتيجية لدعم التحول الرقمي، حيث يتيح للبنوك والمؤسسات المالية تحسين الكفاءة التشغيلية، تسريع نشر التطبيقات والخدمات الرقمية، إدارة البيانات المالية بشكل آمن، وتعزيز التعاون بين الفرق عبر الفروع والمواقع المختلفة [5]. ومع ذلك، تواجه المؤسسات تحديات عدة مثل الاعتمادية بين التطبيقات الجديدة والقائمة، الثغرات الأمنية، ترحيل التطبيقات، ومهارات مزودي الخدمات السحابية، مما يستدعي وضع استراتيجيات دقيقة للتخفيف من المخاطر وضمان استمرارية الأعمال [6]. لذا، يعتبر SaaS حلًا متكاملاً يجمع بين الابتكار والمرونة التشغيلية، مع ضرورة التخطيط والتنفيذ السليم لضمان الاستفادة القصوى من إمكاناته في القطاع المصرفي(شكل 1).

شكل 1: نموذج البرمجيات كخدمة (SaaS) في الحوسبة السحابية [7]

2. التحديات وعوامل التخفيف لنشر تطبيقاتSaaS في القطاع المصرفي والخدمات المالية

يمثل نشر التطبيقات عبر بنية SaaSالبرمجيات كخدمة عنصرًا استراتيجيًا لدعم العمليات التشغيلية في البنوك والمؤسسات المالية. فهذه التطبيقات ليست مجرد أدوات تقنية، بل هي البنية الأساسية التي تقوم عليها خدمات مثل :النظام المصرفي الأساسي، المنصات الرقمية (الإنترنت البنكي)، معالجة البطاقات، أنظمة الصرافات الآلية والشبكات المالية ، وأدوات المراقبة الأمنية.

إلا أن النشر والتحديث المستمر لهذه التطبيقات، رغم أنه يعزز استمرارية الأعمال ويتيح استيعاب الابتكارات، يطرح في المقابل سلسلة من التحديات المعقدة التي تستلزم تخطيطًا محكمًا واستراتيجيات تخفيف فعّالة لتجنب أي تعطل قد يؤثر على استقرار القطاع المالي.

- ❖ مواءمة المتطلبات التجارية مع التكنولوجيا – المرونة للتقنيات الحديثة

تتطلب المؤسسات المصرفية مرونة عالية لدمج تقنيات ناشئة، مثل الذكاء الاصطناعي أو سلاسل الكتل(Blockchain) ، في بيئاتها الحالية. ولأن تطبيقات البنوك تُطور على منصات متنوعة مثلJava ، NET.، AS400، والأنظمة المركزية، فإن إدخال تقنيات جديدة يستلزم أحيانًا ترقية شاملة للبنية التحتية.(IaaS)

التخفيف :يتضمن ضمان توافق الخوادم مع البرمجيات الحديثة، تثبيت الإضافات البرمجية, تحديث مستمر للتصحيحات الأمنية، تزويد فرق التطوير بتفاصيل دقيقة عن البنية التحتية، إضافةً إلى اختبار النماذج الأولية قبل نقلها إلى بيئة الإنتاج.

❖ مرونة موارد الحوسبة السحابية

تُعرف المرونة بأنها القدرة على توسيع أو تقليص الموارد الحاسوبية (مثل التخزين أو المعالجة) حسب الحاجة. في القطاع المصرفي، حيث يزداد الضغط بسبب معاملات الذروة (مثل نهاية الشهر أو الحملات التسويقية)، تصبح هذه المرونة حاسمة.

التخفيف :تصميم البنية التحتية السحابية مع مراعاة قابلية التوسع، مواءمة قدرات IaaS مع احتياجات PaaS وSaaS ، والتخطيط الاستراتيجي للنمو المتوقع بناءً على تحليلات البيانات وتوقعات الأعمال.

❖ الاعتمادية المتبادلة بين التطبيقات الجديدة والقائمة

أي خلل في التنسيق بين التطبيقات الجديدة والقديمة قد يؤدي إلى توقف عمليات حرجة مثل معالجة القروض أو تسوية المدفوعات.

التخفيف :يتطلب إعدادًا شاملاً من خلال بيئات اختبار متعددة، تحديد تسلسل نشر التحديثات بعناية، وضمان التوافق الوظيفي بين قواعد البيانات والأنظمة المختلفة قبل الإطلاق النهائي.

❖ مخاطر الثغرات الأمنية

النظم المصرفية تُعد هدفًا رئيسيًا للهجمات السيبرانية. وأي ثغرة، سواء ناتجة عن خطأ برمجي أو تحديث غير محكم، قد تؤدي إلى تسريب بيانات حساسة أو خسائر مالية.

التخفيف :يتضمن تطبيق سياسات تقييم الثغرات بشكل دوري، إجراء اختبارات اختراق, ومشاركة النتائج مع فرق الأمن السيبراني وإدارة المخاطر لتأمين النظم قبل وبعد النشر.

❖ ترحيل التطبيقات

تحتاج المؤسسات المالية أحيانًا إلى نقل تطبيقاتها من مركز بيانات محلي إلى بيئة سحابية هجينة أو عامة. هذه العملية معقدة بسبب حجم البيانات الضخم وحساسيتها.

التخفيف :يتم من خلال التخطيط التفصيلي لخطوات الترحيل، تطوير نصوص برمجية، اختبار الأداء بعد الترحيل، وتفعيل خطط استرجاع الطوارئ لتقليل المخاطر المحتملة.

❖ المهارات التقنية لمزودي الخدمات السحابية

الاعتماد على فرق تفتقر إلى الخبرة الكافية يؤدي غالبًا إلى تعطيلات أو تأخيرات.
التخفيف :يستلزم تعيين فرق مؤهلة في مجالات مثل هندسة السحابة، اختبار الأداء، تحويل التطبيقات، مع توفير تدريبات متواصلة للتكيف مع الأدوات الجديدة.

❖ التنسيق بين الفرق متعددة المواقع والميزانيات

غالبًا ما تُوزع عمليات النشر بين فرق في مناطق جغرافية مختلفة Onshore و Offshore ضعف التنسيق قد يؤدي إلى تأخير الإنجاز أو تضارب في الأولويات.

التخفيف :إنشاء قنوات اتصال فعالة، اعتماد أنظمة إدارة المشاريع مثل Agile أو DevOpsوتخصيص ميزانيات مرنة تُراعي اختلاف تكاليف العمل بين المناطق.

❖ إدارة التغيير والمخاطر

التغييرات المفاجئة قد تسبب توقف الخدمات الحيوية مثل الصرافات الآلية أو الخدمات عبر الإنترنت.
التخفيف :الالتزام الصارم بإجراءات إدارة التغيير والإصدار وفق معاييرITIL ، بما يشمل جدولة الانقطاعات، اختبار خطط التراجع, وضمان إشراك جميع الأطراف ذات الصلة في عملية القرار.

❖ التحسين المستمر وضمان الامتثال التنظيمي

المصارف ملزمة بالامتثال لمعايير صارمة مثل Basel IIIأو .PCI DSSأي تأخير في تحديث الأنظمة قد يؤدي إلى غرامات أو فقدان التراخيص.

التخفيف :يتم عبر عمليات مراجعة دورية، إصلاح الثغرات المكتشفة، تطبيق التصحيحات الأمنية فور صدورها، وتنفيذ آليات تحكم داخلية للتأكد من الالتزام باللوائح.

❖ التصحيحات والتحديثات الصادرة من الموردين

الكثير من الأنظمة المصرفية الأساسية تأتي من شركات خارجية مثل Temenos أو Oracle وتحديثاتها قد تتطلب إعادة تكامل شاملة مع الأنظمة الداخلية.

التخفيف :يتطلب ذلك تخطيطًا مسبقًا، تحديد أولويات الدمج، التواصل المستمر مع الموردين، وضمان الدعم الفني الفوري عند مواجهة أي مشكلة غير متوقعة.

❖ تحسين الجودة وتقليل انقطاع الأعمال

نجاح أي عملية نشر يُقاس بمدى استمرارية الخدمات مثل: نسبة جاهزية أجهزة الصراف الآلي أو معدل نجاح المعاملات الرقمية.

التخفيف :يشمل خطط التراجع الفورية، مراقبة الأداء بشكل لحظي، تطبيق إدارة الحوادث, والاعتماد على مؤشرات الأداء لقياس الجودة باستمرار.

يمثل نشر التطبيقات عبر منصاتSaaS في القطاع المصرفي والخدمات المالية عملية شديدة الحساسية والتعقيد، إذ يتطلب الموازنة بين الابتكار التكنولوجي والاستقرار التشغيلي. نجاح هذه العملية يعتمد على تطبيق استراتيجيات تخفيف مدروسة، تعزيز الكفاءات الفنية، الالتزام بمعايير الامتثال، وتفعيل آليات مراقبة وتحسين مستمرة .ومن ثم، فإن المؤسسات القادرة على مواجهة هذه التحديات بفعالية ستتمكن من تحقيق ميزة تنافسية مستدامة وتقديم خدمات مالية آمنة وموثوقة لعملائها.

3. التجارب الدولية والإحصاءات في نشر تطبيقات SaaS في القطاع المصرفي

لقد اعتمدت العديد من البنوك حول العالم على منصات SaaS لتعزيز كفاءتها التشغيلية ودعم التحول الرقمي، إلا أن هذه التجارب أظهرت تحديات متشابهة وأخرى خاصة بسياق كل دولة:

❖ إحصاءات عالمية حول SaaS في البنوك

- نمو السوق :تشير التقارير إلى أن سوق SaaS المصرفي العالمي وصل إلى نحو 20مليار دولار أمريكي في 2023، مع معدل نمو سنوي مركب يبلغ 15%.[8]
- الاعتماد على الخدمات السحابية :أظهرت دراسة Gartner (2022) أن 75%من البنوك الكبرى في أمريكا الشمالية وأوروبا تعتمد على SaaS لأحد أنظمة البنوك الأساسية أو خدمات الإنترنت البنكي[9].
- أثر التحول الرقمي :وفق تقرير PwC (2023) ، تحسن وقت استجابة المعاملات بنسبة 30% وانخفضت التكاليف التشغيلية بنسبة 25% في البنوك التي اعتمدت SaaS بالكامل[10].

❖ تجارب بنوك في دول مختلفة

الولايات المتحدة الأمريكية :بنك JPMorgan Chase اعتمد منصة SaaS لتطبيقات التحليل المالي والرقابة الداخلية، وواجه تحديًا كبيرًا في توافق البيانات بين الأنظمة القديمة والجديدة، وتم تخفيفه عبر بيئات اختبار متعددة وتجربة النشر التدريجي.

الهند :بنك HDFC استخدم SaaS لتحسين خدمات الإنترنت البنكي، وواجه عراقيل متعلقة بالثغرات الأمنية وتأخر تحديثات النظام بسبب الاعتماد على مزود خارجي محدود الخبرة، وقد تم التغلب على ذلك من خلال اعتماد اختبارات اختراق دورية وتدريب الفرق الداخلية على إدارة التحديثات.

أوروبا (المملكة المتحدة):بنك Barclays قام بنقل بعض أنظمته الأساسية إلىSaaS ، وكانت أبرز التحديات تنسيق الفرق متعددة المواقع والامتثال التنظيمي مثل GDPR تم تخفيف هذه التحديات عبر قنوات اتصال واضحة، واعتماد أنظمة إدارة مشاريع متقدمة، ومراجعات قانونية دورية.

الإمارات العربية المتحدة :بنك Emirates NBD اعتمد SaaS في إدارة العمليات المصرفية الرقمية، وواجه ضغطًا على المرونة الحاسوبية خلال أوقات الذروة، وحل ذلك عبر تخطيط ديناميكي للموارد السحابية وقابلية التوسع التلقائي.

❖ أبرز العراقيل المشتركة

- الاعتماد على مزود خدمة خارجي قد لا يمتلك خبرة كافية.
- صعوبة ترحيل التطبيقات والبيانات القديمة إلى بيئة SaaS جديدة.

- التوافق بين التطبيقات القديمة والجديدة، خصوصًا عند اختلاف لغات البرمجة أو قواعد البيانات.
- الثغرات الأمنية بسبب التحديثات أو سوء إدارة الوصول.
- الحاجة إلى تنسيق فرق موزعة جغرافيًا بين المقر الرئيسي والفروع الخارجية.
- الامتثال للوائح المحلية والدولية مثلPCI DSS ، GDPR، Basel III

❖ الاستفادة من التجارب الدولية

توفر هذه التجارب مجموعة من الدروس المستفادة التي يمكن تطبيقها في البنوك الليبية عند نشر SaaS:

- تبني استراتيجية اختبار تدريجي ونشر مرحلي قبل الاعتماد الكامل على النظام [11]
- توفير تدريب مستمر للفرق الداخلية على إدارة المنصة والتعامل مع التحديثات.
- اعتماد خطط واضحة لإدارة المخاطر والأمن السيبراني.
- استخدام أدوات تحليلات البيانات لتوقع الضغط على النظام وتوسيع الموارد ديناميكيًا.
- وضع آليات مراجعة امتثال دورية لتجنب الغرامات أو المخاطر القانونية.

4. الخاتمة

على مرّ الوقت، تمكنت المؤسسات المصرفية والمالية من مواجهة التحديات المرتبطة بنشر التطبيقات على منصة SaaS، وذلك من خلال إشراك جميع أصحاب المصلحة في عملية النشر، وتعزيز قنوات التواصل الشفاف بين الفروع والمقرات الرئيسية، إضافة إلى تحديد المتطلبات بدقة منذ البداية. كما ساهمت توعية فرق العمل بأهمية التغييرات ودرجة حساسيتها، والتأكيد على الدور الحيوي لنشر التطبيقات في دعم وحدات الأعمال، إلى جانب قيام الخبراء الفنيين بمراجعة وتصحيح الأكواد بشكل مستمر، والتخطيط المسبق للاحتياجات المستقبلية، وتوفير منصات مشتركة للتعاون بين أعضاء الفريق، في تحقيق مستوى عالٍ من الاستقرار والاعتمادية للتطبيقات على منصة SaaS. إن اعتماد نهج استباقي للتعامل مع التحديات قبل التنفيذ، والاستعداد للتحديات التي قد تطرأ بعده، قد أسهم بشكل ملحوظ في تعزيز موثوقية وكفاءة المنظومة التقنية المصرفية.يستعرض هذا البحث التحديات الحالية وخطوات التخفيف المتبعة في نشر التطبيقات على منصة SaaS، غير أن التطور المستمر في التكنولوجيا وأساليب النشر وتعدد الفرق المشاركة سيؤدي حتمًا إلى بروز تحديات جديدة تتطلب دراسات إضافية لرسم خطط بديلة للتخفيف

منها. كما يمكن توجيه أبحاث مستقبلية نحو دراسة التحديات الخاصة التي يواجهها مدراء المشاريع أثناء نشر التطبيقات في وحدات الأعمال المختلفة داخل المؤسسات المصرفية والمالية، بما يتيح تحسين كفاءة التنفيذ وتطوير حلول أكثر ملاءمة لخصوصيات كل قطاع.

المراجع.

[1] Rahal, I., & Elloumi, A. (2024). A Multi-Objective Model for Perishable Products Supply Chain Optimization. Iranian Economic Review.

[2] Rimal, B. P., Jukan, A., Katsaros, D., & Goeleven, Y. (2011). Architectural requirements for cloud computing systems: an enterprise cloud approach. *Journal of grid computing*, *9*(1), 3-26.

[3] Khalifa, Z., & Rahal, I. (2024). Integration of Blockchain Technology in the Sustainable Supply Chain Management. International Science and Technology Journal, 34(1), 1-23.

[4] Sultan, N. (2014). Servitization of the IT industry: the cloud phenomenon. *Strategic change*, *23*(5-6), 375-388.

[5] Sharma, M., Gupta, R., Acharya, P., & Jain, K. (2023). Systems approach to cloud computing adoption in an emerging economy. *International Journal of Emerging Markets*, *18*(9), 3283-3308.

[6] Rahal, I., & Khalifa, Z. (2024). Optimization of Educational Supply Chain Management with Blockchain Technology*. University of Zawia Journal of Engineering Sciences and Technology,* 2(2), 97-107.

[7] Mittal, S., Singh, P., & Malhotra, R. (2017). Empirical Study of Research Issues and Challenges in Cloud Computing for E-Health Systems-A Review. *International Journal of Management, IT and Engineering*, *7*(6), 358-371.

[8] Harish, S. (2025). Composable Banking. In *Insights in Banking Analytics and Regulatory Compliance Using AI* (pp. 85-106). IGI Global Scientific Publishing.

[9] Mescheryakov, S., Shchemelinin, D., Izrailov, K., & Pokussov, V. (2020). Digital cloud environment: present challenges and future forecast. *Future Internet*, *12*(5), 82.

[10] George, A. S. (2024). Finance 4.0: The transformation of financial services in the digital age. *Partners Universal Innovative Research Publication*, *2*(3), 104-125.

[11] Rahal, I., & Elloumi, A. (2023). Climate change's effects on food Security in Sub-Saharan Africa (SSA).