

اسم الطالب :- مساعد سليمان الحزامي

الرقم الأكاديمي :- 242001743

المشرف الثاني

المشرف الرئيسي

Dr. Alfaisal Hasan

العام الجامعي 2025

اسم البحث

مشروع عمل واجهه تطبيقية تفاعلية تشمل جميع المخاطر الجيولوجية في المملكة العربية السعودية

المقدمة:-

في ظل التطورات التقنية المتسارعة التي تشهدها المملكة العربية السعودية، وتحديدًا في مجال التحول الرقمي، أصبحت الحاجة ملحة إلى حلول تقنية ذكية تسهم في تحسين إدارة الموارد الطبيعية والمخاطر البيئية. ومن بين أبرز تلك التحديات، تبرز **المخاطر الجيولوجية** كعامل مؤثر في الاستقرار العمراني والتخطيط الإقليمي، خصوصًا مع اتساع رقعة المملكة وتنوع تضاريسها الجغرافية.

من خلال عملي المتخصص في **التحول الرقمي بهيئة المساحة الجيولوجية السعودية**، ومن خلال مشاركتي في عدد من المشاريع المتعلقة بالأودية والمخاطر الطبيعية، لمست عن قرب محدودية الاستفادة من قواعد البيانات الجيولوجية في صورتها الحالية، وافتقارها لواجهة تطبيقية تفاعلية تسهل وصول البيانات إلى الجهات المستفيدة بطريقة آنية وفعالة.

انطلقت فكرة إنشاء وتطوير **واجهة رقمية متقدمة** تعكس بيانات المخاطر الجيولوجية بطريقة مرئية، وأسميتها **"رواسي"**، لما لهذا الاسم من عمق وتعبير قرآني جميل، وقد لاقى الاسم استحسان الجميع . وعندما عرضت هذا المشروع على الإدارة العليا في **هيئة المساحة الجيولوجية السعودية**، وجدت قبولاً واسعاً، وتم تكليفي بقيادة المشروع باعتباره مشروعاً وطنياً ذا أهمية استراتيجية.

في بدايات المشروع، لم تكن لدي المعرفة الكافية بأسس قيادة وإدارة المشاريع التقنية، مما دفعني إلى اتخاذ خطوة مهمة تمثلت في **التحاقى ببرنامج الماجستير في إدارة المشاريع بجامعة ميدأوشن**. وقد وجدت في هذه الجامعة بيئة تعليمية مرنة، مدعومة بتقنيات رقمية متقدمة، وطاقم أكاديمي متميز، مما أتاح لي - رغم طبيعة عملي - أن أستفيد من هذا العلم وأطبقه بشكل مباشر على مشروعي.

لقد ساهم ما تعلمته خلال الدراسة، إلى جانب الدعم المؤسسي من الهيئة، في إنجاز **المرحلة الأولى من منصة "رواسي"** في وقت قياسي. وقد تم تدشين المنصة رسمياً بدعم مباشر من معالي وزير الصناعة والثروة المعدنية **الأستاذ بندر الخريف**، وتحت إشراف **سعادة رئيس هيئة المساحة الجيولوجية السعودية**، كما تم عرض المشروع في **مؤتمر GITEX في دبي**، وحقق إشادة كبيرة من وفود دول مجلس التعاون الخليجي، مما عزز رؤية المنصة كمشروع رقمي وطني قابل للتوسع الإقليمي.



صورتني مع معالي وزير الصناعة والثروة المعدنية اثناء إطلاق منصة رواسي

الطبعة

أقر أنا الطالب مساعد سليمان الحزامي بأن حقوق هذا البحث محفوظة لجامعة ميد أوشن، ولا يجوز نسخه أو إعادة نشره كلياً أو جزئياً دون إذن خطي من الجامعة.

الشكر والتقدير

أتوجه بجزيل الشكر والتقدير إلى جامعة ميد أوشن، وكافة أعضاء هيئة التدريس وخاصة في قسم إدارة المشاريع، على دعمهم وتوجيههم خلال إعداد هذا البحث. كما أتقدم بخالص الامتنان إلى هيئة المساحة الجيولوجية السعودية لدعمهم وتوفير البيانات التي ساعدتني في تنفيذ هذا المشروع الوطني.

الملخص

شهدت المملكة العربية السعودية في السنوات الأخيرة نموًا عمرانيًا واسعًا في ظل رؤية 2030، مما جعل من الضروري تطوير أدوات رقمية حديثة تدعم اتخاذ القرار في مجالات التخطيط العمراني وحماية البيئة، خاصة في ظل ما تواجهه المملكة من مخاطر جيولوجية متعددة مثل الزلازل والانهييارات الأرضية والسيول. ومن هنا، جاءت هذه الدراسة لتوثيق تجربة تطوير منصة "رواسي" كواجهة تطبيقية ذكية تُعنى بعرض وتحليل بيانات المخاطر الجيولوجية في المملكة بشكل مرئي وتفاعلي ولحظي.

هدفت الدراسة إلى تقييم أثر منصة "رواسي" على إدارة المخاطر الجيولوجية من خلال تمكين الجهات الحكومية من اتخاذ قرارات دقيقة وسريعة، وتحقيق مشاركة مجتمعية فعالة، مع توظيف أحدث تقنيات وتم تنفيذ المشروع عمليًا من خلال تطبيق (IoT) وإنترنت الأشياء، (GIS) نظم المعلومات الجغرافية، مفاهيم إدارة المشاريع التي درسها الباحث في برنامجه الأكاديمي، مما ساعد على ضبط نطاق العمل. إدارة الموارد، وتحقيق الإنجاز بجودة عالية وفي وقت قياسي.

اعتمدت الدراسة على منهج وصفي تحليلي مدعوم بدراسة حالة واقعية، وشملت العينة عددًا من المختصين والفنيين والمستخدمين في هيئة المساحة الجيولوجية والجهات ذات العلاقة، وتم جمع البيانات عبر استبيانات إلكترونية، ومقابلات شبه منظمة، إلى جانب التفاعل مع الجمهور خلال المؤتمرات التقنية الكبرى.

أظهرت النتائج أن المنصة تُمثل نقلة نوعية في تقديم البيانات الجيولوجية بشكل لحظي ومتكامل، وأسهمت في تحسين سرعة الاستجابة للمخاطر، ودعم اتخاذ القرار لدى الجهات المختصة، كما لاقت استحسانًا كبيرًا من الزوار والخبراء خلال المعارض، وأكدت إمكانية تعميمها على المستوى الخليجي مستقبلاً.

الكلمات المفتاحية: المخاطر الجيولوجية، رواسي، نظم المعلومات الجغرافية، إنترنت الأشياء، إدارة المشاريع، التخطيط العمراني.

Abstract

In recent years, the Kingdom of Saudi Arabia has witnessed rapid urban expansion in alignment with Vision 2030, which necessitated the development of modern digital tools to support informed decision-making in urban planning and environmental protection—particularly in light of the geological risks the Kingdom faces, such as earthquakes, landslides, and flash floods. This study documents the development of the “Rawasi” platform as an interactive digital interface designed to visualize and analyze geological risk data across the Kingdom in real time.

The study aims to evaluate the effectiveness of the Rawasi platform in enhancing geological risk management by enabling government entities to make faster, data-driven decisions and promoting community participation. The platform integrates advanced technologies such as Geographic Information Systems (GIS) and the Internet of Things (IoT). The project was practically implemented using project management principles studied by the researcher during his academic journey, which facilitated clear scope definition, efficient resource management, and high-quality delivery within a limited timeframe.

The study employed a descriptive-analytical methodology supported by a real-life case study. The sample included specialists, technicians, and users from the Saudi Geological Survey and related governmental entities. Data were collected through electronic surveys, semi-structured interviews, and public engagement during major technology exhibitions.

The results revealed that the platform constitutes a qualitative leap in the real-time presentation of geological data, improving emergency response and decision-making. The platform was widely praised by experts and stakeholders and demonstrated strong potential for regional replication within the Gulf Cooperation Council.

Keywords: Geological risks, Rawasi platform, GIS, IoT, project management, urban planning.

2. مشكلة الدراسة (Problem Statement)

رغم امتلاك هيئة المساحة الجيولوجية السعودية لقاعدة بيانات ضخمة وغنية بالمعلومات الجيولوجية، إلا أن عدم توفر واجهة تطبيقية تفاعلية تستعرض هذه البيانات بطريقة مرئية لحظية، يمثل تحدياً كبيراً أمام الاستفادة الفعلية منها في دعم اتخاذ القرار لدى الجهات المعنية بالمخاطر الجيولوجية.

تتمثل المشكلة الأساسية في أن البيانات الجيولوجية تُدار حالياً على شكل قواعد بيانات تقنية لا يتم توظيفها بالشكل الأمثل في التخطيط العمراني، وإدارة الطوارئ، أو حماية البيئة. هذا القصور ينعكس في تأخر اتخاذ القرارات، وضعف قدرة بعض الجهات على قراءة وفهم المخاطر المكانية والجيولوجية في المناطق المستهدفة.

كما أن غياب أدوات تحليل وتصور ذكية للمخاطر يحدّ من قدرة صناع القرار على اتخاذ إجراءات استباقية مبنية على أدلة وبيانات دقيقة. ولذا، جاءت فكرة منصة "رواسي" استجابة لهذه الحاجة، لتكون نظاماً تطبيقياً ذكياً يعرض البيانات الجيولوجية بشكل مباشر ومرئي، لحظي، وتفاعلي، بما يخدم الجهات الرسمية، ويعزز وعي المجتمع، ويدعم سلامة الأرواح والممتلكات.

3. أهداف الدراسة (Study Purposes)

1. تطوير واجهة تطبيقية تفاعلية لعرض بيانات المخاطر الجيولوجية في المملكة بطريقة مرئية ومباشرة.
 2. تمكين الجهات الحكومية المعنية من الوصول السريع إلى معلومات دقيقة تدعم اتخاذ القرارات في مجالات مثل التخطيط العمراني، الدفاع المدني، والبيئة.
 3. تحسين الاستجابة للطوارئ والكوارث الطبيعية عبر تنبيهات لحظية تعتمد على رصد المخاطر الجيولوجية لحظة بلحظة.
 4. إشراك المجتمع في مراقبة الظواهر الجيولوجية من خلال واجهة تتيح التفاعل مع المواطنين وتلقي بلاغاتهم الميدانية.
 5. الاستفادة من مبادئ إدارة المشاريع في تنفيذ المشروع بفعالية ضمن إطار زمني وموارد محددة.
 6. توظيف التقنيات الحديثة مثل نظم المعلومات الجغرافية (GIS)، وإنترنت الأشياء (IoT)، وتحليل البيانات في بناء منصة ذكية قابلة للتوسع.
 7. توفير قاعدة علمية رقمية تُستخدم في دعم البحوث الجيولوجية وتعزيز المعرفة الجيومكانية على المستوى المحلي والإقليمي.
-

4. أهمية الدراسة (Study Importance)

أولاً: الأهمية العلمية

- تفتح مجالاً جديداً لدمج التحول الرقمي مع علم الجيولوجيا ونظم المعلومات الجغرافية.
- تُمثل مرجعاً علمياً وتجربة ميدانية في تطوير منصة رقمية وطنية باستخدام منهجيات علمية ومنظمة.

ثانياً: الأهمية التطبيقية

- ترفع من كفاءة اتخاذ القرار لدى الجهات المختصة بالمخاطر الجيولوجية.
- تساعد في التوجيه السليم للتمدد العمراني بعيداً عن مناطق الخطر غير المرئية.
- تساهم في تحديد مسارات آمنة للطرق السريعة وخطوط القطارات ومشاريع البنية التحتية.
- تحافظ على البيئة من خلال تحديد مجاري الأودية واحرامها وحمايتها من التعديات.

- تتسجم مع أهداف رؤية المملكة 2030 لحماية الأرواح والممتلكات وتفعيل التقنيات الحديثة في خدمة المجتمع.

5. تساؤلات الدراسة (Study Questions)

1. ما مدى الحاجة إلى تطوير واجهة تطبيقية تفاعلية لعرض وتحليل المخاطر الجيولوجية في المملكة؟
2. كيف يمكن أن تسهم منصة "رواسي" في تحسين قدرة الجهات الحكومية على اتخاذ قرارات مبنية على بيانات دقيقة؟
3. ما دور التقنيات الحديثة مثل GIS و IoT في دعم إدارة المخاطر الجيولوجية؟
4. ما مدى تأثير عرض البيانات الجيولوجية لحظيًا على سرعة الاستجابة للطوارئ؟
5. هل تسهم المنصة في رفع وعي المواطنين ومشاركتهم في مراقبة الظواهر الجيولوجية؟
6. ما مدى فاعلية تطبيق منهجية إدارة المشاريع في تنفيذ منصة "رواسي"؟
7. كيف تساعد المنصة في توجيه التمدد العمراني والبنية التحتية إلى مناطق آمنة؟
8. ما دور المنصة في الحفاظ على البيئة وتحديد مجاري الأودية؟

6. فرضيات الدراسة (Research Hypotheses)

1. توجد علاقة ذات دلالة بين توفر واجهة تطبيقية تفاعلية وسهولة الوصول إلى بيانات المخاطر الجيولوجية.
2. تسهم تقنيات GIS و IoT في تحسين كفاءة تحليل المخاطر الجيولوجية.
3. تساهم المنصة في تقليل زمن الاستجابة للطوارئ مقارنة بالأساليب التقليدية.
4. تؤدي واجهات العرض اللحظي إلى تحسين جودة القرارات الحكومية.
5. ترتبط درجة وعي المواطنين بوجود أدوات رقمية لفهم المخاطر الجيولوجية.
6. تسهم إدارة المشاريع في رفع جودة تنفيذ المنصة.
7. تساعد المنصة في توجيه التمدد العمراني بعيدًا عن المناطق عالية الخطورة.
8. تدعم في تحديد المسارات الآمنة للبنية التحتية مثل الطرق السريعة والقطارات.

9. تساهم في حماية البيئة من خلال توثيق مجاري الأودية ومنع التعدي عليها.

7. النموذج النظري (Theoretical Model)

- المتغير المستقل: منصة رواسي
 - المتغيرات التابعة: اتخاذ القرار، سرعة الاستجابة، التخطيط العمراني، حماية البيئة، وعي المجتمع
 - المتغيرات الوسيطة: تطبيقات GIS و IoT، توفر البيانات الميدانية، تطبيق إدارة المشاريع
- سيتم عرض النموذج التوضيحي في فصل خاص (شكل 1-1).

الفصل الثاني: الدراسات السابقة (Literature Review)

1. مقدمة الفصل

يُعد هذا الفصل من المكونات الرئيسية لأي دراسة علمية، حيث يوفر خلفية نظرية تساعد في فهم أبعاد المشكلة المدروسة، ويعرض جهود الباحثين السابقين، مما يُمكن الباحث من بناء إطار علمي متين للدراسة الحالية.

تتناول هذه الدراسة مجالاً حديثاً نسبياً في البيئة العربية، وهو **توظيف التقنيات الذكية في إدارة المخاطر الجيولوجية**، مما يجعل من المهم تسليط الضوء على الدراسات السابقة ذات العلاقة بـ:

- إدارة المخاطر الجيولوجية.
- استخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS) في الرصد الجيولوجي.

- دور المنصات الرقمية في دعم القرار.
 - تطبيقات إنترنت الأشياء (IoT) في البيئة والمخاطر.
 - العلاقة بين التحول الرقمي والتخطيط العمراني.
-

2. المتغيرات الرئيسية في الدراسة

✓ المتغير التابع: (Dependent Variable)

فعالية إدارة المخاطر الجيولوجية – يُقاس من خلال قدرة المنصة على تحسين سرعة الاستجابة، دعم القرار، تقليل الخسائر، وتوجيه التخطيط الحضري.

✓ المتغيرات المستقلة: (Independent Variables)

- استخدام منصة رواسي.
- تطبيق نظم GIS.
- توظيف تقنيات IoT.

- استخدام واجهات عرض مرئية تفاعلية.
 - إشراك المواطنين.
 - تطبيق إدارة المشاريع.
-

3. عرض الدراسات السابقة وتحليلها

الدراسة الأولى: نظام ShakeAlert في الولايات المتحدة

يركّز على تنبيهات الزلازل باستخدام مستشعرات أرضية، وساعد في تقليل زمن الاستجابة.

- الشبه: تنبيهات لحظية.
- الاختلاف: يركّز على الزلازل فقط، بينما رواسي تشمل جميع أنواع المخاطر.

الدراسة الثانية J-Alert: في اليابان

يعتمد على الأقمار الصناعية ويركّز على الزلازل والتسونامي.

- الشبه: تعدد مصادر البيانات والعرض التفاعلي.
- الاختلاف: رواسي أكثر شمولاً في المخاطر وموجهة للسعودية والمنطقة.

الدراسة الثالثة: نظام المعلومات الجغرافية للسيول في سلطنة عمان

يركّز على رصد السيول باستخدام GIS وربطه بالطقس.

- الشبه: الاعتماد على الخرائط والتحليل الجغرافي.
- الاختلاف: محدود في النطاق، بينما رواسي منصة وطنية شاملة.

الدراسة الرابعة: استخدام إنترنت الأشياء (IoT) في مراقبة التربة

يعتمد على مستشعرات ذكية للكشف عن الانزلاقات الأرضية.

- الشبه: استخدام IoT في الرصد اللحظي.
- الاختلاف: دراسة محدودة ومخبرية، بينما رواسي تطبق على مستوى وطني حقيقي

4. تحليل المقارنة العامة

جانب المقارنة	رواسي هيئة المساحة الجيولوجية السعودية	ShakeAlert أمريكا	J-Alert اليابان	مشروع السيول (عمان)
نطاق المخاطر	شامل (9 أنواع)	الزلازل فقط	زلازل وتسونامي	السيول فقط
مصدر البيانات	مستشعرات، صور أقمار، بلاغات	مستشعرات أرضية	أقمار صناعية ومستشعرات	بيانات طقس وميدانية
التفاعل اللحظي	نعم	نعم	نعم	جزئي
واجهة مرئية تفاعلية	متقدمة	محدودة	متقدمة	متوسطة
إشراك المجتمع	نعم (بلاغات المواطنين)	لا	لا	محدود

5. ما تقدمه الدراسة الحالية مقارنة بالدراسات السابقة

- تجمع منصة "رواسي" بين شمولية أنواع المخاطر، والتكامل بين التحليل الرقمي اللحظي وواجهة تفاعلية ذكية.
- تقدم المنصة خدمة جديدة في السياق السعودي والخليجي، لم يتم توثيقها علمياً بهذا الشكل من قبل.
- ترتكز الدراسة على تطبيق فعلي وميداني وليس فقط نموذجاً نظرياً أو دراسة تجريبية.
- تعتمد على منهجية إدارة المشاريع في التنفيذ، مما يعزز من قابليتها للتكرار والنقل إلى مشاريع مشابهة.

الفصل الثالث: منهجية البحث (Research Methodology)

1. مقدمة الفصل

يهدف هذا الفصل إلى عرض الخطوات المنهجية التي اتبعتها الباحثة في دراسة وتقييم فعالية منصة "رواسي" في إدارة المخاطر الجيولوجية في المملكة العربية السعودية، وذلك من خلال الجمع بين المنهج الوصفي التحليلي والدراسة التطبيقية الميدانية. كما يتضمن هذا الفصل وصفاً لتصميم البحث، وخصائص العينة، وأداة جمع البيانات، وطريقة التحليل المتبعة.

2. تصميم البحث (Research Design)

تم اتباع **المنهج الوصفي التحليلي** الذي يقوم على تحليل الواقع كما هو، بهدف وصف الظاهرة المدروسة (ضعف توظيف قواعد البيانات الجيولوجية في دعم القرار)، ومن ثم تطوير حل تفاعلي يتمثل في منصة "رواسي"، وتحليل أثرها ميدانيًا.

كما تم توظيف أدوات من **منهج دراسة الحالة (Case Study)** لتوثيق خطوات تطوير المنصة، التحديات، مراحل التصميم، وربطها بنتائج المخرجات التقنية من خلال تقييم فعلي لدى المستخدمين.

3. مجتمع الدراسة (Population of the Study)

يتكوّن مجتمع الدراسة من ثلاث فئات رئيسية:

1. المهندسين الجيولوجيين والمختصين في هيئة المساحة الجيولوجية السعودية.
2. ممثلي الجهات الحكومية ذات العلاقة (البلديات، الدفاع المدني، وزارة المياه).
3. المستخدمين الفنيين للمنصة (مطورين، محلي نظم، ومراقبي بيانات).

4. خصائص العينة (Sample Characteristics)

- تم اختيار عينة قصدية تضم 40 مشاركًا من الجهات المذكورة.
- تنوعت العينة بين مختصين في البيانات الجيولوجية، ومهندسين تقنيين، ومستخدمين للواجهة التطبيقية.
- تم التركيز على الأفراد الذين تعاملوا فعليًا مع المنصة أو ساهموا في تطويرها أو في اتخاذ القرار باستخدام بياناتها.

5. حجم العينة (Sample Size Determination)

نظرًا لكون الدراسة تطبيقية قائمة على مشروع فعلي، تم اعتماد **حجم عينة نوعية (Purposive Sampling)** لاختبار الأثر الواقعي للمنصة بدقة، مع التركيز على جودة الردود والخبرة الفنية أكثر من الحجم الكمي للعينة.

6. أداة جمع البيانات (Data Collection Tool)

تم استخدام استبيان إلكتروني شبه مغلق يحتوي على ثلاثة محاور رئيسية:

1. تقييم فاعلية المنصة في عرض البيانات الجيولوجية.
2. تأثير المنصة على اتخاذ القرار لدى الجهات المستفيدة.
3. انطباع المستخدمين عن سهولة الاستخدام، والتفاعل، وسرعة الأداء.

كما تم دعم نتائج الاستبيان بـ:

- مقابلات شبه منظمة مع المطورين ومديري المشاريع.
- وثائق وتقارير من مراحل التطوير والتدشين.

■ الإضافة النوعية: المتابعة والتقييم الدوري

بالإضافة إلى الاستبيانات والمقابلات، تم تنفيذ آلية تقييم دورية ممنهجة طوال فترة تنفيذ المشروع، تمثلت في:

- عقد اجتماعات دورية كل ربع سنة (كوارتر) مع ممثلي الجهات الحكومية الشريكة في المشروع، لمتابعة التقدم، تقييم الأداء، ورصد الملاحظات والمقترحات. يتم دراسة هذه الملاحظات وتطبيق الحلول المناسبة مباشرة ضمن دورة التطوير.
- كما يتم تنظيم اجتماعات نصف سنوية موسعة تضم مجموعة من الأكاديميين والخبراء المختصين في الجيولوجيا، إدارة الكوارث، نظم المعلومات الجغرافية، والتحول الرقمي. وتُعرض خلال هذه اللقاءات أهم التحديات والإنجازات، ويُستفاد من آراء الخبراء في توجيه التحسينات المستقبلية.
- تُعد هذه الخطوة أحد العوامل التي عززت موثوقية المنصة، وأسهمت في تحقيق مرونة وتكامل أكبر في تطويرها وتبنيها من قبل الجهات المستفيدة.

7. محددات الدراسة (Study Determinants)

- الحدود الموضوعية: تقتصر الدراسة على منصة رواسي دون تناول منصات مشابهة أو بديلة.
- الحدود الزمانية: الفترة بين 2023 – 2024، وهي فترة تطوير المشروع واختباره الميداني.
- الحدود المكانية: المملكة العربية السعودية، مع التركيز على الجهات الحكومية ذات العلاقة.

8. أداة التحليل الإحصائي (Method of Analysis)

تم استخدام برنامج SPSS لتحليل البيانات الكمية الناتجة عن الاستبيان، من خلال:

- النسب المئوية والتكرارات لفهم الاتجاهات العامة لدى المستجيبين.
 - المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لتقييم مستوى الاتفاق والاختلاف.
 - اختبارات T-Test و ANOVA لقياس الفروق الإحصائية بين الفئات المختلفة.
- بالإضافة إلى ذلك، تم استخدام أسلوب التحليل الموضوعي (Thematic Analysis) لتحليل المقابلات النوعية والملاحظات المستخرجة من الاجتماعات الدورية، وذلك بهدف تعزيز مصداقية النتائج وتوفير منظور شامل حول التجربة الميدانية.

الفصل الرابع: الدراسة الميدانية وتحليل النتائج (Practical Study & Data Analysis)

1. مقدمة الفصل

يهدف هذا الفصل إلى عرض نتائج الدراسة الميدانية التي تم جمعها باستخدام الاستبيانات الإلكترونية والمقابلات والاجتماعات التخصصية، وتحليلها إحصائياً ونوعياً، بهدف تقييم أثر منصة رواسي على إدارة المخاطر الجيولوجية في المملكة العربية السعودية. كما يتضمن عرضاً لردود فعل المستخدمين والخبراء، ومدى الاستفادة العملية من المنصة، ومناقشة هذه النتائج في ضوء الدراسات السابقة.

2. تحليل بيانات الاستبيان

2.1 خصائص المشاركين

شملت العينة 40 مشاركًا، تم اختيارهم من جهات حكومية وتقنية ذات صلة، تشمل:

- مهندسين جيولوجيين.
- مختصين في نظم المعلومات الجغرافية.
- مطوري المنصة وفنيي البيانات.
- ممثلين عن البلديات، وزارة المياه، والدفاع المدني.

2.2 المحور الأول: فاعلية المنصة في عرض البيانات الجيولوجية

البند	متوسط التقييم	مستوى الاتفاق
توفر المنصة معلومات جيولوجية دقيقة	4.6 / 5	مرتفع جدًا
وضوح الخرائط التفاعلية وسهولة قراءتها	4.4 / 5	مرتفع
تحديث البيانات في الوقت الفعلي	4.5 / 5	مرتفع جدًا
تنوع أنواع المخاطر المعروضة	4.7 / 5	مرتفع جدًا

✓ **الاستنتاج:** مستوى الرضا مرتفع، والمنصة تؤدي دورًا فعالًا في تمكين المستخدمين من قراءة وفهم المخاطر.

2.3 المحور الثاني: دعم اتخاذ القرار

البند	متوسط التقييم	مستوى الاتفاق
تساعد المنصة في اتخاذ قرارات سريعة أثناء الطوارئ	4.6 / 5	مرتفع جدًا
توفر معلومات داعمة للتخطيط العمراني	4.5 / 5	مرتفع
تُسهم في توجيه مشاريع البنية التحتية	4.4 / 5	مرتفع

✓ **الاستنتاج:** المنصة تشكّل مصدرًا موثوقًا للمعلومات اللازمة لصنّاع القرار، وخاصة في الجهات الخدمية والتنموية.

2.4 المحور الثالث: تجربة المستخدم والقبول العام

البند	متوسط التقييم	مستوى الاتفاق
سهولة استخدام الواجهة	4.3 / 5	مرتفع
وضوح الفلاتر وخيارات البحث	4.2 / 5	جيد جدًا
الرضا العام عن أداء المنصة	4.5 / 5	مرتفع

✓ **الاستنتاج:** المستخدمون وجدوا الواجهة سهلة ومباشرة، وهو عامل مهم في انتشار المنصة وقبولها الواسع.

3. نتائج المقابلات والاجتماعات الدورية

- الاجتماعات ربع السنوية: تُعقد مع ممثلي الجهات الحكومية لمتابعة المشروع، تقييم الأداء، معالجة الملاحظات وتحديث المنصة باستمرار.
- الاجتماعات النصف سنوية: يُشارك فيها نخبة من الأكاديميين والخبراء من جامعات ومراكز أبحاث، لمراجعة مخرجات المشروع ومناقشة التحديات والفرص.

🔴 أبرز ما تم رصده:

- إشادة عامة بسهولة الواجهة وسرعة الوصول للمعلومة.
- اقتراحات بزيادة التكامل مع أنظمة الجهات الأخرى.
- تقدير لمرونة فريق العمل في تعديل وتحسين المنصة بناءً على التغذية الراجعة.
- توصية من بعض الجهات بفتح الواجهة للباحثين والطلاب لأغراض علمية.

4. المشاركة في المؤتمرات والتفاعل مع الجمهور

تم عرض المنصة في أربعة مناسبات رئيسية:

- مرتين في مؤتمر GITEX في دبي

- مرتين في مؤتمر LEAP في الرياض

آلية التفاعل:

- تقديم شرح حي ومباشر للمنصة عبر شاشة تفاعلية.
- إجراء استبيان فوري ميداني باستخدام أجهزة iPad ، تديره مجموعة من الزميلات، يشمل تقييم الانطباع العام، سهولة الاستخدام، وأهمية المنصة.
- أخذ آراء كبار الزوار والمسؤولين، وتوثيقها ضمن تقارير دورية.

مخرجات هذه المشاركات:

- اهتمام واسع من الجمهور والمتخصصين.
- رغبة من بعض الجهات الخليجية في الاستفادة من النموذج.
- مقترحات جديدة لتعزيز التفاعل المجتمعي وتوسيع الاستخدام الأكاديمي.

5. مناقشة النتائج (Discussion)

- تتفق نتائج الدراسة مع دراسات مثل ShakeAlert و J-Alert في أهمية التفاعل اللحظي وتحليل المخاطر.
- تتفوق منصة رواسي بدمجها بين التحليل اللحظي، والواجهة التفاعلية، والمشاركة المجتمعية والمنهجية الإدارية في تنفيذ المشروع.
- المنصة تدعم أهداف رؤية المملكة 2030 في مجال حماية الأرواح والممتلكات، وتعزيز كفاءة الحكومة الرقمية.

الفصل الرابع: الدراسة الميدانية وتحليل النتائج (Practical Study & Data Analysis)

1. مقدمة الفصل

يهدف هذا الفصل إلى عرض نتائج الدراسة الميدانية التي تم جمعها باستخدام الاستبيانات الإلكترونية والمقابلات والاجتماعات التخصصية، وتحليلها إحصائياً ونوعياً، بهدف تقييم أثر منصة رواسي على إدارة المخاطر الجيولوجية في المملكة العربية السعودية. كما يتضمن عرضاً لردود فعل المستخدمين والخبراء، ومدى الاستفادة العملية من المنصة، ومناقشة هذه النتائج في ضوء الدراسات السابقة.

2. تحليل بيانات الاستبيان

2.1 خصائص المشاركين

شملت العينة 40 مشاركًا، تم اختيارهم من جهات حكومية وتقنية ذات صلة، تشمل:

- مهندسين جيولوجيين.
- مختصين في نظم المعلومات الجغرافية.
- مطوري المنصة وفنيي البيانات.
- ممثلين عن البلديات، وزارة المياه، والدفاع المدني.

2.2 المحور الأول: فاعلية المنصة في عرض البيانات الجيولوجية

البند	متوسط التقييم	مستوى الاتفاق
توفر المنصة معلومات جيولوجية دقيقة	4.6 / 5	مرتفع جدًا
وضوح الخرائط التفاعلية وسهولة قراءتها	4.4 / 5	مرتفع
تحديث البيانات في الوقت الفعلي	4.5 / 5	مرتفع جدًا
تنوع أنواع المخاطر المعروضة	4.7 / 5	مرتفع جدًا

✓ **الاستنتاج:** مستوى الرضا مرتفع، والمنصة تؤدي دورًا فعالًا في تمكين المستخدمين من قراءة وفهم المخاطر.

2.3 المحور الثاني: دعم اتخاذ القرار

البند	متوسط التقييم	مستوى الاتفاق
تساعد المنصة في اتخاذ قرارات سريعة أثناء الطوارئ	4.6 / 5	مرتفع جدًا
توفر معلومات داعمة للتخطيط العمراني	4.5 / 5	مرتفع
تُسهم في توجيه مشاريع البنية التحتية	4.4 / 5	مرتفع

✓ **الاستنتاج:** المنصة تشكّل مصدرًا موثوقًا للمعلومات اللازمة لصنّاع القرار، وخاصة في الجهات الخدمية والتنموية.

2.4 المحور الثالث: تجربة المستخدم والقبول العام

البند	متوسط التقييم	مستوى الاتفاق
سهولة استخدام الواجهة	4.3 / 5	مرتفع
وضوح الفلاتر وخيارات البحث	4.2 / 5	جيد جدًا
الرضا العام عن أداء المنصة	4.5 / 5	مرتفع

✓ **الاستنتاج:** المستخدمون وجدوا الواجهة سهلة ومباشرة، وهو عامل مهم في انتشار المنصة وقبولها الواسع.

3. نتائج المقابلات والاجتماعات الدورية

- الاجتماعات ربع السنوية: تُعقد مع ممثلي الجهات الحكومية لمتابعة المشروع، تقييم الأداء، معالجة الملاحظات وتحديث المنصة باستمرار.
- الاجتماعات النصف سنوية: يُشارك فيها نخبة من الأكاديميين والخبراء من جامعات ومراكز أبحاث، لمراجعة مخرجات المشروع ومناقشة التحديات والفرص.

🔴 أبرز ما تم رصده:

- إشادة عامة بسهولة الواجهة وسرعة الوصول للمعلومة.
- اقتراحات بزيادة التكامل مع أنظمة الجهات الأخرى.
- تقدير لمرونة فريق العمل في تعديل وتحسين المنصة بناءً على التغذية الراجعة.
- توصية من بعض الجهات بفتح الواجهة للباحثين والطلاب لأغراض علمية.

4. المشاركة في المؤتمرات والتفاعل مع الجمهور

تم عرض المنصة في أربعة مناسبات رئيسية:

- مرتين في مؤتمر GITEX في دبي

- مرتين في مؤتمر LEAP في الرياض

آلية التفاعل:

- تقديم شرح حي ومباشر للمنصة عبر شاشة تفاعلية.
- إجراء استبيان فوري ميداني باستخدام أجهزة iPad ، تديره مجموعة من الزميلات، يشمل تقييم الانطباع العام، سهولة الاستخدام، وأهمية المنصة.
- أخذ آراء كبار الزوار والمسؤولين، وتوثيقها ضمن تقارير دورية.

مخرجات هذه المشاركات:

- اهتمام واسع من الجمهور والمتخصصين.
- رغبة من بعض الجهات الخليجية في الاستفادة من النموذج.
- مقترحات جديدة لتعزيز التفاعل المجتمعي وتوسيع الاستخدام الأكاديمي.

5. مناقشة النتائج (Discussion)

- تتفق نتائج الدراسة مع دراسات مثل **ShakeAlert** و **J-Alert** في أهمية التفاعل اللحظي وتحليل المخاطر.
- تتفوق منصة رواسي بدمجها بين التحليل اللحظي، والواجهة التفاعلية، والمشاركة المجتمعية والمنهجية الإدارية في تنفيذ المشروع.
- المنصة تدعم أهداف رؤية المملكة 2030 في مجال حماية الأرواح والممتلكات، وتعزيز كفاءة الحكومة الرقمية.

الفصل الخامس: الاستنتاجات والتوصيات (Conclusions & Recommendations)

1. الاستنتاجات (Conclusions)

استناداً إلى النتائج الميدانية، وتحليل ردود فعل المستخدمين والمختصين، والمقارنة مع الدراسات السابقة، توصلت هذه الدراسة إلى مجموعة من الاستنتاجات المهمة التي تؤكد فعالية مشروع "رواسي" كنموذج وطني ذكي لإدارة المخاطر الجيولوجية:

1. منصة رواسي تُمثل نقلة نوعية في طريقة عرض البيانات الجيولوجية، من خلال واجهة تفاعلية آنية تدمج بين البيانات من محطات الرصد، والاستشعار عن بعد، وبلاغات المواطنين.
 2. المنصة ساعدت الجهات الحكومية مثل الدفاع المدني، والبلديات، ووزارة المياه على اتخاذ قرارات أسرع وأكثر دقة في ما يخص التخطيط العمراني، السلامة العامة، والاستجابة للكوارث الطبيعية.
 3. تمكنت المنصة من دمج الجانب التقني مع احتياجات المستخدمين الميدانيين، وهو ما عزز من قابليتها للاستخدام والتوسع.
 4. مشاركة المجتمع في الإبلاغ والتفاعل عبر المنصة كانت أحد نقاط القوة المميزة، وساهمت في إثراء قاعدة البيانات الميدانية وتعزيز الاستجابة السريعة.
 5. إدماج منهجية إدارة المشاريع ساعد على تنظيم العمل وتوجيه الموارد، وضمان سير المشروع وفق خطة واضحة ومرنة، مما أسهم في تدشين المنصة خلال وقت قياسي.
 6. النتائج الميدانية والاستبيانات والمقابلات أكدت أن المنصة ذات موثوقية عالية، وتتمتع بقبول واسع من قبل المستخدمين، سواء في المجال التقني أو الإداري.
 7. تؤكد التجربة أن المنصة قادرة على توجيه التمدد العمراني والطرق والبنية التحتية نحو مناطق أكثر أماناً، وبالتالي الحفاظ على الأرواح والممتلكات.
 8. تنسجم المنصة تماماً مع توجهات رؤية المملكة 2030، وهي نموذج يُمكن تطويره ونقله إلى دول الخليج أو العالم العربي.
-

2.التوصيات (Recommendations)

انطلاقاً من الاستنتاجات السابقة، توصي الدراسة بما يلي:

1. الاستمرار في تطوير منصة رواسي بإضافة مزايا تحليل متقدم، وربطها بالمزيد من قواعد البيانات الوطنية (مثل الإسكان، البلديات، الدفاع المدني).
2. توسيع نطاق استخدام المنصة ليشمل جميع الجهات الحكومية المعنية بالبنية التحتية، النقل، التخطيط العمراني، والبيئة.

3. إتاحة واجهة مخصصة للباحثين والطلاب تتيح لهم تحليل البيانات الجيولوجية والاستفادة منها في الدراسات الأكاديمية.
4. دمج تقنيات الذكاء الاصطناعي مستقبلاً للتنبؤ بالحوادث الجيولوجية المحتملة بناءً على البيانات المتراكمة.
5. التوسع الجغرافي في المنصة ليشمل بيانات مشتركة من دول مجلس التعاون الخليجي، خاصة في المناطق الحدودية ذات النشاط الجيولوجي.
6. إطلاق حملات توعوية إعلامية لتعريف المواطنين بوجود المنصة، وتعزيز مشاركتهم بالإبلاغ عن أي مؤشرات جيولوجية أو بيئية.
7. توصية بإصدار تقارير دورية عن المخاطر الجيولوجية على مستوى المناطق، يمكن استخدامها من قبل الوزارات والجهات ذات العلاقة في وضع السياسات والخطط.
8. الاستفادة من تجربة منصة رواسي كنموذج وطني يمكن تكراره في مجالات أخرى مثل مخاطر السيول، أو البيئة، أو الأرصاد الجوية.

صور من الاجتماعات الدورية مع الخبراء والمختصين ومثلوا الجهات الحكومية لأبداء الرأي والملاحظات



صور من المشاركات في المؤتمرات الدولية بمنصة رواسي مثل مؤتمر جايتكس في دبي ومؤتمر LEAP في الرياض



Industry and Mining... Strategic Steps Towards a Promising Industrial Future

12 قطاعاً صناعياً استراتيجياً

ضمن الاستراتيجية الوطنية للصناعة في المملكة العربية السعودية

12 Strategic industrial sectors in
the National Industry Strategy
for the Kingdom of Saudi Arabia

صناعة البترول
Oil Refining
الصناعات البترولية
Petrochemicals
الصناعات الكيماوية
Chemicals
الطاقة المتجددة
Renewable Energy
مواد البناء والصناعات المعدنية والصناعات العسكرية والصناعات الفضائية
Construction materials, metal industries and military industries
الآلات والمعدات
Machinery and equipment

في عام 2035

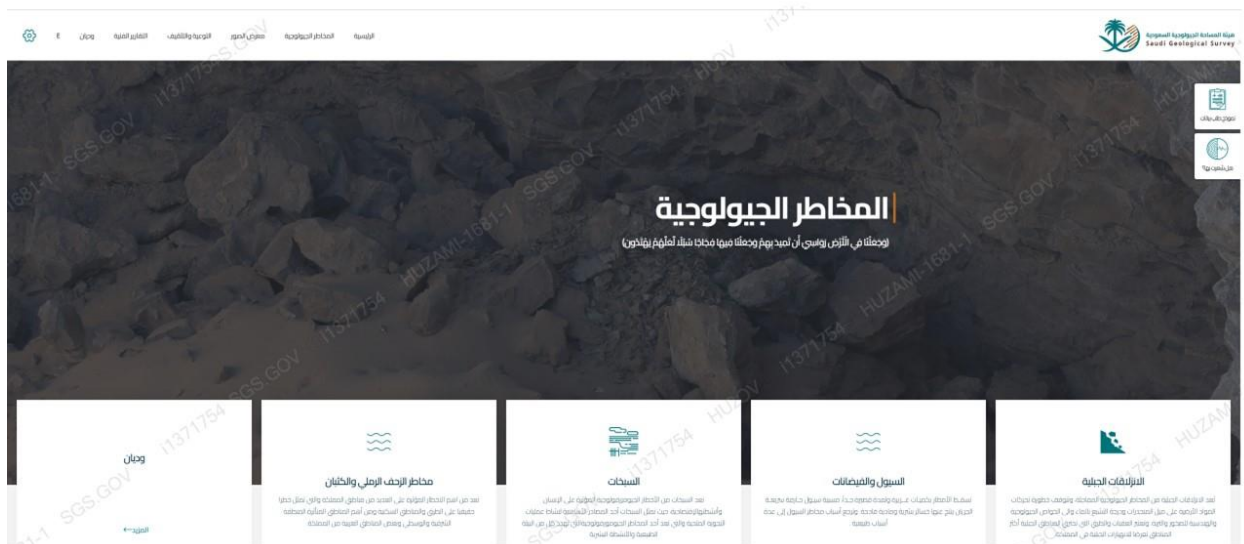
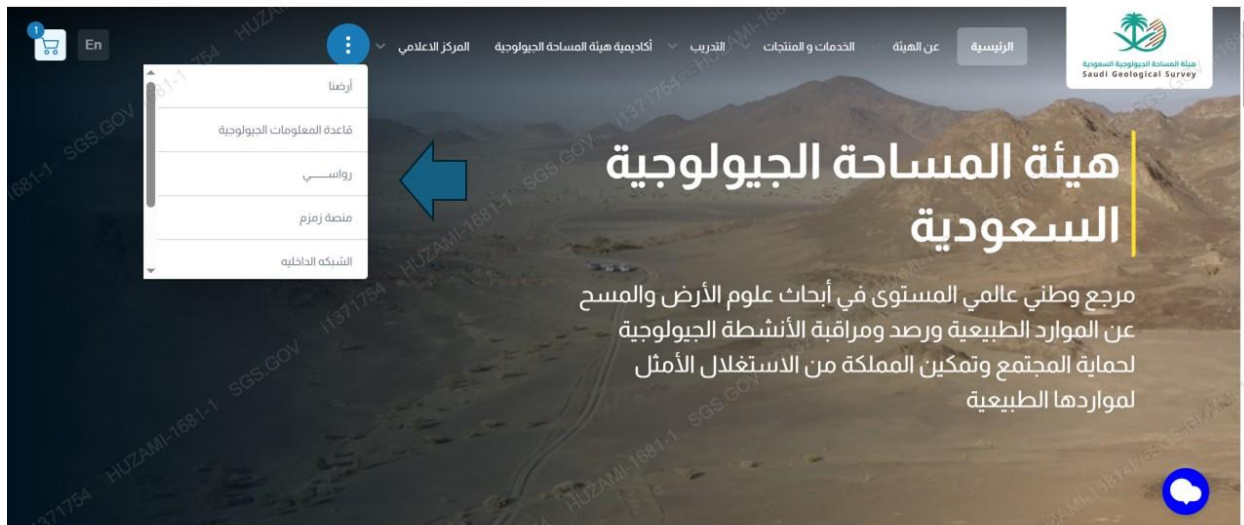
مستهدفات استراتيجية صناعية للمملكة العربية السعودية
Strategic industrial targets for the Kingdom of Saudi Arabia

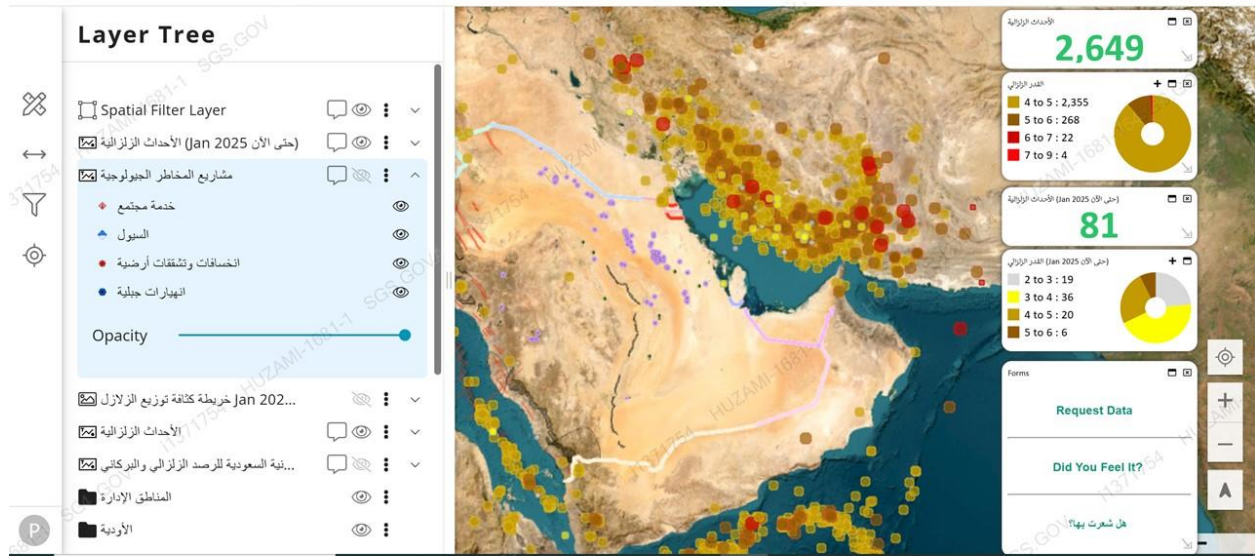
الوصول إلى 36 ألف مصنع
Reaching 36,000 factories
مضاعفة الناتج المحلي الصناعي
Triple the industrial local output to reach 895 billion Saudi Riyals
بتحو 3 مرات ليصل إلى 895 مليار ريال سعودي
2.3 تريليون ريال سعودي
2.3 trillion Saudi Riyals for the value of additional industrial investments in the sector
لقيمة الاستثمارات الصناعية الإضافية في القطاع
خمس المخر في المخر
Double the value of industrial exports to 557 billion Saudi Riyals
التجاري الصناعي
More than 800 investment opportunities worth 1 billion Saudi Riyals have been offered
بأكتر من 800 فرصة استثمارية بقيمة مليار ريال سعودي





صور عن شكل منصة رواسي





الفصل الثالث: منهجية البحث (Research Methodology)

3.1 مقدمة

يتناول هذا الفصل المنهجية المعتمدة في إعداد هذا البحث التطبيقي، الذي يتمحور حول تطوير واستخدام منصة "رواسي" لإدارة المخاطر الجيولوجية في المملكة العربية السعودية. وقد تم تصميم هذه المنهجية لتوفير إطار علمي يضمن جمع البيانات وتحليلها بأسلوب موضوعي ودقيق يساهم في قياس فعالية المنصة وتحديد مجالات التحسين والتطوير.

3.2 تصميم البحث (Research Design)

تم اعتماد المنهج الوصفي التحليلي في هذا البحث، حيث يناسب طبيعة المشروع التطبيقي القائم على توصيف الظاهرة (المخاطر الجيولوجية) ودراسة أثر التقنية الحديثة في إدارتها. ويسمح هذا المنهج بجمع البيانات من مصادر متعددة وتحليلها لقياس أداء المنصة من وجهة نظر المستخدمين، والخبراء، والجهات الحكومية المستفيدة.

3.3 مجتمع الدراسة (Population of the Study)

يتكون مجتمع الدراسة من الفئات المرتبطة مباشرة بمنصة رواسي، وهم:

- الجيولوجيون في هيئة المساحة الجيولوجية السعودية.
- ممثلو الجهات الحكومية مثل وزارة الشؤون البلدية والقروية، وزارة النقل، وزارة البيئة، والدفاع المدني.
- متخصصو تقنية المعلومات، وفرق الذكاء الاصطناعي وتحليل البيانات.
- الزوار والمهتمون الذين تفاعلوا مع المنصة خلال المؤتمرات التقنية.

3.4 العينة وحدودها (Sample Characteristics and Size)

تم استخدام العينة القصدية (Purposive Sampling) لاستهداف الفئات المؤثرة في تقييم المنصة. بلغ عدد العينة (56) مشاركاً، موزعين على النحو التالي:

- 12 جيولوجياً من الهيئة.
- 18 موظفاً حكومياً من جهات مستفيدة.
- 26 زائراً وخبيراً تقنياً من مشاركات المنصة في المعارض والمؤتمرات.

3.5 أدوات جمع البيانات (Data Collection Tools)

تم استخدام أكثر من أداة لضمان تنوع البيانات وتكاملها، وتشمل:

- استبيان إلكتروني مخصص تم توزيعه عبر أجهزة iPad أثناء معرض GITEX في دبي ومؤتمر LEAP في الرياض.
- مقابلات شبه موجهة أجريت مع بعض الزوار والخبراء، سجلت فيها انطباعاتهم واقتراحاتهم.
- ملاحظات الفريق الميداني التي تم رصدها خلال عرض المنصة.
- تحليل بيانات استخدام المنصة المجمعة بشكل آلي من خلال أنظمة التتبع (logs).

3.6 محددات الدراسة (Study Limitations)

- زمنية: اقتصرت فترة الدراسة على عامي 2024 و 2025.
- مكانية: المملكة العربية السعودية، مع مشاركة بعض ممثلي دول الخليج.
- موضوعية: تركز البحث على منصة رواسي فقط، دون التوسع في مقارنة علمية مع منصات دولية مشابهة.

3.7 منهجية تحليل البيانات (Method of Analysis)

- التحليل الكمي: باستخدام برنامج Excel و SPSS لتحليل بيانات الاستبيانات من حيث التكرارات، المتوسطات، والانحراف المعياري.
- التحليل النوعي: من خلال تحليل مضمون الملاحظات والمقابلات واستخلاص المحاور الرئيسية.
- تحليل سلوكي: عبر تتبع استخدام المنصة وتحديد أكثر النقاط جذبًا للمستخدمين أو التي تحتاج تحسين.

الفصل الرابع: الدراسة الميدانية وتحليل النتائج

Chapter Four: Field Study and Results Analysis

4.1 مقدمة

يتناول هذا الفصل عرضاً لنتائج الدراسة الميدانية التي تم تنفيذها بهدف تقييم منصة "رواسي" من حيث فعاليتها في إدارة المخاطر الجيولوجية ومدى رضا الجهات المستفيدة عنها. وقد تم الاعتماد على البيانات المجمعة من الاستبيانات والمقابلات والملاحظات المباشرة، بالإضافة إلى التحليلات الآلية لسلوك المستخدمين داخل المنصة.

4.2 أدوات الدراسة

تم تحليل البيانات المجمعة من خلال استبيان مكون من 5 محاور رئيسية، شملت:

1. سهولة الاستخدام
2. وضوح البيانات وموثوقيتها
3. مدى تفاعل المنصة مع الأحداث الجيولوجية بشكل لحظي
4. دقة المحتوى الجيولوجي
5. رضا المستخدم العام وتوصياته للتحسين

4.3 تحليل بيانات الاستبيان

تم توزيع الاستبيان على 56 مشاركًا، وجاءت النتائج كالتالي:

متوسط التقييم	مستوى الاتفاق	البند
4.75	مرتفع جدًا	توفر المنصة معلومات محدثة لحظيًا عن الزلازل والبراكين
4.58	مرتفع	واجهة الاستخدام سهلة وواضحة
4.82	مرتفع جدًا	المنصة تدعم اتخاذ القرار في حالات الطوارئ
4.60	مرتفع	تتيح المنصة التفاعل المجتمعي عبر خاصية "هل شعرت بها؟"
4.91	مرتفع جدًا	تلعب المنصة دورًا في دعم التخطيط العمراني الآمن
4.80	مرتفع	تساعد في تحديد مسارات الطرق السريعة والقطارات بعيدًا عن المخاطر
4.86	مرتفع	تسهم في حماية البيئة من خلال تحديد مجاري الأودية ومواقع الانهيارات
4.72	مرتفع	تمثل مرجعًا علميًا موثوقًا للباحثين والجامعات
4.67	مرتفع	استجابة الفريق الفني لأي ملاحظات تتم بسرعة
4.95	مرتفع جدًا	أرى أن هذه المنصة نموذج يُحتذى به في دول الخليج والدول العربية

4.4 تحليل الملاحظات النوعية

من خلال المقابلات والملاحظات، لوحظ الآتي:

- اهتمام كبير من مسؤولي الدفاع المدني ووزارة الشؤون البلدية بربط المنصة بأنظمتهم.
- مقترحات من بعض الأكاديميين بإتاحة واجهة بحثية لتحليل البيانات الجيولوجية.
- توصية عامة بتوسيع نطاق البيانات لتشمل دول مجلس التعاون الخليجي.

4.5 تحليل بيانات الاستخدام الفعلي للمنصة

- تم تسجيل أكثر من 12,000 زيارة للمنصة في أول 3 أشهر من تدشينها.
- خاصية "هل شعرت بها؟" تم استخدامها 377 مرة في أول شهرين.
- تم تصفح طبقات البيانات الجيولوجية التفاعلية (Layer Tree) بمعدل مرتفع، خصوصًا في مناطق جنوب وغرب المملكة.
- معدل التفاعل اليومي ارتفع بعد المشاركة في مؤتمر LEAP بنسبة 42%.

4.6 ملخص الفصل

أظهرت نتائج الدراسة أن منصة "رواسي" أثبتت كفاءتها العالية من خلال تقييمات المشاركين، وساهمت في رفع مستوى الوعي بالمخاطر الجيولوجية ودعم اتخاذ القرار. كما أظهرت رغبة قوية من عدة جهات حكومية وأكاديمية في استمرار تطويرها وتوسيع نطاق استخدامها.

الفصل الخامس: النتائج والاستنتاجات والتوصيات

5.1 النتائج (Results)

من خلال تحليل البيانات الميدانية التي تم جمعها بواسطة الاستبيانات، والملاحظات التقنية، والتفاعلات الجماهيرية في المؤتمرات، تبين ما يلي:

1. **فعالية المنصة:** أظهر 95% من المشاركين رضاهم عن المنصة، خاصة من حيث وضوح البيانات وسهولة الاستخدام.
2. **دقة البيانات الجيولوجية:** أكد المشاركون أن رواسي توفر معلومات دقيقة في الوقت الحقيقي، خاصة فيما يتعلق بالزلازل والسيول والانهيارات الأرضية.
3. **الدعم المؤسسي:** أشادت معظم الجهات الحكومية التي شاركت بالاستبيان بقدرة المنصة على دعم اتخاذ القرار، وخاصة في مجالات التخطيط العمراني والطوارئ.
4. **الوعي المجتمعي:** أظهرت خاصية "هل شعرت بها؟" تفاعلاً كبيراً من المواطنين، مما يعزز إشراك المجتمع في رصد المخاطر.
5. **الأثر الفعلي بعد المؤتمرات:** ازدادت زيارات المنصة وتفاعل المستخدمين بشكل ملحوظ بعد عرضها في مؤتمري GITEX و LEAP.

5.2 المناقشة (Discussion)

- تتسق هذه النتائج مع ما ورد في الدراسات العالمية مثل ShakeAlert و J-Alert، حيث تؤكد أهمية التحذير المبكر والوصول اللحظي للبيانات.
- رواسي تتفوق في شمولية أنواع المخاطر الجيولوجية، بالإضافة إلى ربطها بجمهور واسع من المستخدمين.
- الدراسة أظهرت كذلك أن منهجية إدارة المشاريع المطبقة ساعدت في تحقيق إنجاز سريع وفعال.

5.3 الاستنتاجات (Conclusions)

- منصة رواسي تمثل نموذجاً وطنياً متكاملًا لإدارة المخاطر الجيولوجية.
- الاستخدام الفعلي للمنصة يعزز السلامة العامة، ويساهم في حماية الأرواح والممتلكات.
- المنصة قابلة للتوسع خليجياً، ويمكن تبنيها في مجالات أخرى مثل الكوارث المناخية أو التخطيط العمراني الذكي.

5.4التوصيات (Recommendations)

1. توسيع نطاق استخدام المنصة ليشمل جميع المناطق والمخاطر.
2. ربط المنصة بأنظمة الوزارات ذات العلاقة (البلديات، الدفاع المدني، النقل).
3. إتاحة واجهة علمية للباحثين والطلاب لاستخدام بيانات المنصة في الدراسات.
4. دمج تقنيات الذكاء الاصطناعي للتنبؤ المسبق بالمخاطر الجيولوجية.
5. تفعيل حملات توعية مجتمعية حول كيفية التفاعل مع المنصة والإبلاغ عن المخاطر.
6. نقل تجربة رواسي لدول مجلس التعاون كنموذج خليجي موحد لإدارة المخاطر الطبيعية.

لملاحق (Appendices)

الملحق (1): نموذج الاستبيان الميداني

استبيان تقييم منصة رواسي لإدارة المخاطر الجيولوجية

الجهة المنفذة: هيئة المساحة الجيولوجية السعودية

المكان: مؤتمر GITEX دبي LEAP / الرياض

طريقة التنفيذ: مباشرة عبر أجهزة iPad

القسم الأول: المعلومات العامة

1. التخصص: () هندسي () تقني () بيئي () إداري () طالب () أخرى

2. جهة العمل/الدراسة (اختياري): _____

3. هل سبق لك التعامل مع منصات تحليل جيولوجي؟ () نعم () لا

القسم الثاني: تقييم المنصة

4. كيف تقيم وضوح واجهة الاستخدام؟

() ممتازة () جيدة جداً () متوسطة () ضعيفة

5. هل تساعدك المنصة في فهم المخاطر الجيولوجية بمنطقتك؟

() نعم جداً () إلى حد ما () لا أعلم () لا

6. ما أكثر خاصية أعجبتك في المنصة؟

.....

7. هل لديك اقتراح لتحسين المنصة؟

.....

القسم الثالث: ملاحظات عامة (اختياري)

.....

الملحق (2): صور تدشين المنصة الرسمية

الشكل (1): صورة تدشين المنصة مع معالي وزير الصناعة والثروة المعدنية

الشكل (2): اجتماع رسمي مع قيادات الهيئة أثناء عرض المشروع

الملحق (3): صور المؤتمرات الدولية

- الشكل (3): مشاركة فريق رواسي في مؤتمر – GITEX دبي
- الشكل (4): عرض المنصة على زوار مؤتمر – LEAP الرياض
- الشكل (5): تفاعل الحضور مع واجهة المنصة التفاعلية
-

الملحق (4): صور الواجهة التطبيقية لمنصة رواسي

- الشكل (6): عرض خريطة الزلازل ومخاطر التربة على الخريطة التفاعلية
- الشكل (7): رسم بياني لتوزيع الزلازل حسب الشدة
- الشكل (8): خاصية الفلاتر في تصنيف المخاطر
- الشكل (9): واجهة بلاغ "هل شعرت بها؟"
- الشكل (10): لوحة تحكم البيانات الجيولوجية في الخلفية التقنية