

المؤتمر الدولي الثالث والعشرون
لإدارة الأصول والمرافق والصيانة



تكامل التوأمة الرقمية ونماذج الذكاء
الاصطناعي لدعم اتخاذ القرار في تحسين
فعالية تطبيقات الصيانة التنبؤية ضمن
إدارة الأصول

المهندس : وليد نزهت نشأت / العراق

تلفيز

الشريك التلغيفي

TSG | EXICON.
The Specialist Group • شركه مجموعه المختص



تنظيم

بالشراكة مع

OMAINTEC
المجلس العربي لإدارة الأصول والمرافق والصيانة
Arab Council for Asset, Facility and Maintenance Management

الرياض، المملكة العربية السعودية

14-12 يناير 2026

www.ointec.com #OmaintecConf

أهداف البحث:



- التعرف بتكنولوجيا التوأّم الرقمي وتوضيح نشأتها وخصائصها ومكونات نظام التوأّم الرقمي.
- إيضاح العلاقة بين التوأّم الرقمية وذكاء الاصطناعي وأهمية مشاركة البيانات وتبادلها ودورها بين التقنيتين.
- التعرف على مميزات التوأّم الرقمية واستخداماتها في ادارة الصيانة.
- التعرف على معوقات تطبيق تكنولوجيا التوأّم الرقمي في ادارة الصيانة.
- أهمية التوأّم الرقمي وفوائدها في مراحل المشروع من التصميم والتحليل والتشييد والتشغيل والإدارة والاستدامة
- وضع التوصيات المناسبة لتذليل عقبات تطبيق تكنولوجيا التوأّم الرقمي.

في ضوء عرض مشكلة البحث ، فانه يمكن تلخيص التساؤلات الرئيسية التي تطرحها البحث على النحو التالي:

- ❖ ما هي درجة الوعي بتطبيق تكنولوجيا التوائم الرقمية في ادارة الصيانة ؟
- ❖ ما هي أهمية استخدام تكنولوجيا التوائم الرقمية في ادارة الصيانة ؟
- ❖ ما هي عوائق استخدام تكنولوجيا التوائم الرقمية على ادارة الصيانة ؟

ما هو التوأّم الرقّمى ؟

بانه برنامج كمبيوتر يأخذ بيانات من العالم الحقيقي حول كائن مادي أو نظام

كمدخلات وينتج كمخرجات تنبؤات أو محاكاة لكيفية تأثر هذا الكائن المادي أو

النظام بهذه المدخلات.

ما فائدة التوأّم الرقّمى ؟

□ استخدام البيانات التاريخية والبيانات الحالية لتمثيل الماضي والحاضر .

□ تحويل الأعمال من خلال تسريع الفهم الشامل واتخاذ القرار الأمثل والعمل الفعال.

□ تحفيز النتائج ، مصممة لحالات الاستخدام ، مدعومة بالتكامل ، مبنية على البيانات ،

ويتم تنفيذها في أنظمة تكنولوجيا المعلومات.



مكونات التوأَم الرقْمِي



الاندماج



البيانات



المجسات



المحركات



العنصر الرقْمِي



التحليل

المكونات

المجسات:

أجهزة الاستشعار موزعة طوال عملية التصنيع تخلق إشارات تمكن التوأم من التقاط البيانات التشغيلية



التحليل:

تستخدم تقنيات التحليلات في تحليل البيانات من خلال عمليات المحاكاة الحسابية .



البيانات:

البيانات التشغيلية والبيئية في العالم الحقيقي من أجهزة الاستشعار مجمعة ودمجها مع بيانات الرئيسية.



العنصر الرقمي:

تجمع المكونات السابقة في نموذج رقمي شبه حقيقي للعالم المادي والعمليات.



الاندماج :

المستشعرات توصل البيانات بين العالم المادي والعالم الرقمي وبالعكس عبر تقنية التكامل.



المحركات:

وهي المشغلات التي تعكس رؤية التوأم الرقمي للعمليات وتؤدي الى تشغيل العملية .



خطوات تنفيذ التوأَم الرقْمى فى المؤسسات:



لتحليل والاستفادة
من البيانات الواردة مثلا
التحليل التنبؤي باستخدام
الذكاء الاصطناعي و توقع
الأعطال وتحديد فرص
التحسين
و اتخاذ القرارات



التكامل والاتصال
من خلال ربط البيانات في
الوقت الحقيقي: يعني ربط
النموذج الرقمي مع
البيانات الواردة من
الأجهزة
من خلال إنشاء لوحات
تحكم والمراقبة



جمع البيانات من خلال
أجهزة الاستشعار
والأجهزة الذكية: تركيب
أجهزة لجمع البيانات من
الالة
باستخدام إنترنت الأشياء
لجمع البيانات في الوقت
الحقيقي



التخطيط
و تحديد الأهداف:
(تحسين العمليات، التنبؤ
بالأعطال، تحسين
المنتجات)

استبيان لمعرفة أثر تكنولوجيا التوائم الرقمية على إدارة الصيانة في المشاريع الهندسية

تم اعداد دراسة تحليلية حول تأثير التوائم الرقمية – وهي نسخ افتراضية للمنشآت المادية – على تحسين عمليات الصيانة. سنستعرض مستوى معرفة الممارسين في القطاع الهندسي بهذه التكنولوجيا، والعقبات التي سوف نواجهها.

عينة الدراسة

تم توزيع العينة البالغة 36 مشاركاً

الجنس: 60% إناث 40% ذكور

الفئة العمرية السائدة: 55% تتراوح أعمارهم بين 25-35 سنة.

المستوى التعليمي: 63% حاصلون على درجة البكالوريوس (جامعة).

الخبرة العملية: 55% لديهم خبرة بين 1-3 سنوات.

مجال العمل: الاستشارات الهندسية (44%) والمقاولات الإنشائية

(30%) المصانع والمؤسسات (26%)



Digitization and digital transformation



اسئلة الاستبيان

استبيان يتكون من 42 اسئلة ومنها



- 1- هل لديك دراية ومعرفة بمفهوم التوأم الرقمي؟
- 2- هل تعلم أن التوأم الرقمي يستخدم في إدارة الصيانة؟
- 3- هل تعلم كيف يتم تطبيق التوأم الرقمي في إدارة الصيانة؟
- 4- هل تقوم بتطبيق التوائم الرقمي في المشاريع الهندسية ؟
- 5- هل يشكل نقص التدريب والمؤهلين عائق لاستخدام التوأم الرقمي؟
- 6- هل يشكل ضعف الامكانيات المادية عائق لاستخدام التوأم الرقمي؟

المحور الاول

ضعف مستوى الوعي

والمعرفة بين المشاركين.

أبرز المؤشرات:

- معرفة متوسطة بمفهوم التوأم الرقمي فقط.
- معرفة ضعيفة بكيفية استخدامه وتطبيقه في إدارة الصيانة.

المحور الثاني

عوائق الاستخدام

أهم العوائق (من الأقوى):

- قلة المعرفة بالتكنولوجيا .
- ضعف البنية التحتية اللازمة.
- عدم وجود قوانين ملزمة لاستخدامها

المحور الثالث

معرفة فوائد التوائم

الرقمية في إدارة الصيانة:

- الإدارة المرئية في الوقت الفعلي.
- رفع الكفاءة وتقليل التكاليف.
- المحاكاة السريعة وتحليل الأداء.

نتائج الدراسة

- أظهرت نتائج الدراسة ضعف مستوى الوعي والمعرفة بتكنولوجيا التوأّم الرقمي بإدارة الصيانة ، مما أدى إلى ضعف الوعي بأهميتها و أهمية تطبيقها ، و يرجع الأمر إلى أسباب عدة منها عدم مواكبة الدراسات والأبحاث الجديدة
- أظهرت نتائج الدراسة أهمية تطوير البنية التحتية ومواكبة التطورات التقنية والتكنولوجية لمواجهة العقبات أمام استخدام التقنيات الحديثة
- أظهرت الدراسة أهمية التوأّم الرقمي لتحقيق الإدارة المرئية في الوقت الفعلي فيمكن لأفراد المشروع فهم الحالة التفصيلية للمنشأة بالكامل من خلال الإدارة المرئية .
- أظهرت الدراسة أهمية الذكاء الاصطناعي ومهارات تحليل البيانات في إدارة الصيانة ودورها في التشخيص و التقييم والمعالجة لحالة الماكنة بالتعاون مع تقنيات الواقع الافتراضي والإدارة المرئية.



- ضرورة الاهتمام بالتدريب وتأهيل العاملين بمجال تكنولوجيا التوأّم الرقمي بالإضافة الى ادراجه ضمن المقررات التدريبية بالمعاهد والكلّيات الهندسية .
- تفعيل دور النقابات في التوعية ونشر التوأّم الرقمي في الوسط الهندسي وعقد ورشات عمل لزيادة الوعي بأهميته.
- تهيئة وتشجيع الشركات والمؤسسات بقطاع الانشاءات للتحول الرقمي بالمشاريع الهندسية بالانتقال التدريجي بعد انتهاء كافة الاستعدادات اللازمة للتطبيق من تدريب ودعم فني وبرامج وتأهيل للعاملين.
- تقديم الدعم الحكومي لرقمنة المشاريع وتبني تقنية التوأّم الرقمي وإصدار القواعد الملزمة لاستخدامه.
- دعم المزيد من الدراسات المتعلقة بالتوأّم الرقمي في كافة مجالات قطاع التشغيل والصيانة والتأكيد على أهميتها وإجراء مقارنات لدراسات مشابهة ودورها في رفع سوية العمل الهندسي.





شكراً لكم!

TSG | EXICON.
The Specialist Group • شركه متخصصه المختص



SAFMMA
الجمعية المصرية
لدراسة الأصول والضرائب والعيانات

بالشراكة
م



MAINTeC
المجلس العربي للإدارة والصيانة
Arab Society for Facility and Maintenance Management Council

14-12 يناير 2026 📅

www.omaintec.com #OmaintecConf