JASPSS
مجلة المجتمع العربي لنشر الدراسات العلمية
https://jaspss.com
ISSN: 2958-6798
الإصدار رقم (151)
2026-7-6

بحث بعنوان

التحول الرقمي وأثره في تطوير تقنيات الطباعة وإدارة الإنتاج

إعداد

نسرين ماجد عيد الخزاعله

رئيس قسم الطباعه

مجلس الخدمات المشتركة – المفرق

JASPSS
مجلة المجتمع العربي لنشر الدراسات العلمية
ISSN: 2958-6798
الإصدار رقم (151)
2026-7-6
https://jaspss.com

الملخص

يهدف هذا البحث إلى دراسة أثر التحول الرقمي في تطوير تقنيات الطباعة الحديثة وتحسين عمليات إدارة الإنتاج في قطاع الصناعات الطباعية، وذلك في ظل الثورة الصناعية الرابعة والتغيرات الجذرية التي تشهدها سلاسل القيمة العالمية. وقد اعتمد البحث على المنهج الوصفي التحليلي، من خلال مراجعة شاملة للأدبيات والدراسات السابقة ذات الصلة، وتحليل البيانات التشغيلية والمالية لعينة من مؤسسات الطباعة والنشر في القطاعات المختلفة (التجارية، والتغليف، والإعلامية، والنشر)، بالإضافة إلى استخدام الاستبانة والمقابلات الشخصية مع مديري الإنتاج والتقنية والمهندسين المتخصصين، للكشف عن أثر التقنيات الرقمية على الكفاءة التشغيلية، وجودة المنتج، ومرونة الإنتاج، والقدرة التنافسية.

كشفت نتائج البحث عن وجود علاقة إيجابية قوية بين تبني التحول الرقمي وتطوير تقنيات الطباعة. فقد ساهمت التقنيات الرقمية، مثل الطباعة النافثة للحبر، والطباعة الليزرية المتقدمة، والطباعة ثلاثية الأبعاد، والطباعة عند الطلب، في تحسين جودة المنتجات، وتقليل الهدر، وتمكين التخصيص الشامل. كما أظهرت النتائج أن دمج أنظمة إدارة الإنتاج الرقمية مع أنظمة تخطيط موارد المؤسسات، وتوظيف إنترنت الأشياء والذكاء الاصطناعي والتحليلات التنبؤية، قد حسّن بشكل ملحوظ كفاءة إدارة الإنتاج، وقلل زمن دورة الإنتاج، وعزز الصيانة التنبؤية، وزاد من مرونة الاستجابة لمتطلبات السوق. ويوصي البحث المؤسسات بتبني استراتيجيات متكاملة للتحول الرقمي، والاستثمار في البنية التحتية التكنولوجية وتنمية رأس المال البشري، لضمان استدامة ميزتها التنافسية.

JASPSS
مجلة المجتمع العربي لنشر الدراسات العلمية
ISSN: 2958-6798
الإصدار رقم (151)
2026-7-6
https://jaspss.com

Abstract

This research aims to study the impact of digital transformation on the development of modern printing technologies and the improvement of production management processes in the printing industry, within the context of the Fourth Industrial Revolution and the radical changes occurring in global value chains. The research adopted a descriptive-analytical approach, through a comprehensive review of relevant literature and previous studies, and the analysis of operational and financial data from a sample of printing and publishing companies across various sectors (commercial, packaging, media, and publishing). In addition, questionnaires and personal interviews were conducted with production and technology managers and specialized engineers to reveal the impact of digital technologies on operational efficiency, product quality, production flexibility, and competitiveness.

The research findings revealed a strong positive correlation between the adoption of digital transformation and the development of printing technologies. Digital technologies such as inkjet printing, advanced laser printing, 3D printing, and print-on-demand (P&D) have contributed to improved product quality, reduced waste, and enabled mass customization. The results also showed that integrating digital production management systems (MES) with enterprise resource planning (ERP) systems, and employing Internet of Things (IoT), artificial intelligence (AI), and predictive analytics technologies, significantly contributed to increasing production management efficiency, reducing cycle time, improving predictive maintenance, and enhancing flexibility in responding to market demands. The research recommended that organizations adopt integrated digital transformation strategies, investing in technological infrastructure and human capital development, to ensure the sustainability of their competitive advantage.

ISSN: 2958-6798
الإصدار رقم (151)
2026-7-6

المقدمة

يُعد قطاع الصناعات الطباعية من القطاعات الحيوية التي شهدت تحولات جذرية عبر التاريخ، بدءاً من اختراع المطبعة بالحروف المتحركة على يد غوتنبرغ في القرن الخامس عشر، مروراً بالمطبعة البخارية في القرن التاسع عشر، وصولاً إلى عصر الطباعة الرقمية في أواخر القرن العشرين. وفي العقود الأخيرة، برز التحول الرقمي كقوة دافعة رئيسية لإعادة تشكيل هذا القطاع، حيث أحدثت التقنيات الرقمية ثورة حقيقية في طرق الإنتاج، وأساليب إدارة العمليات، ونماذج الأعمال. فلم تعد الطباعة مجرد عملية نسخ ميكانيكية للنصوص والصور، بل تحولت إلى صناعة ذكية تعتمد على البيانات، والخوارزميات، والأتمتة، والتخصيص الدقيق لاحتياجات كل عميل.

في ظل التنامي المضطرد للبيئة الرقمية، وتغير أنماط استهلاك المحتوى، وبروز منصات النشر الإلكتروني، واجه قطاع الطباعة التقليدي تحديات وجودية حقيقية، تمثلت في تراجع الطلب على الطباعات التقليدية، وضغوط الأسعار، والحاجة إلى مرونة أكبر في الإنتاج. وقد استجابت المؤسسات الطباعية الرائدة لهذه التحديات من خلال تبني التحول الرقمي كاستراتيجية شاملة، لا تقتصر على تحديث المعدات فحسب، بل تمتد إلى إعادة هندسة العمليات، وتطوير نماذج أعمال جديدة، وبناء قدرات بشرية وتقنية متقدمة. وقد أتاح التحول الرقمي ظهور تقنيات طباعة متقدمة مثل الطباعة النفاثة عالية السرعة، والطباعة الإنتاجية، والطباعة حسب الطلب، والطباعة ثلاثية الأبعاد، التي فتحت آفاقاً جديدة للتخصيص والإنتاج الصغير والمربح.

وعلى الرغم من الأهمية البالغة للتحول الرقمي في قطاع الطباعة، إلا أن الكثير من المؤسسات في البيئة العربية لا تزال تعاني من فجوة تقنية وتشغيلية، حيث تكتفي بتبني بعض التقنيات الرقمية بشكل جزئي دون

دمج حقيقي في منظومة إدارة الإنتاج. هذا النهج يؤدي إلى عدم تحقيق الاستفادة الكاملة من إمكانيات التحول الرقمي، ويحد من القدرة التنافسية لهذه المؤسسات في سوق يتسم بالتغير السريع. ومن هنا، تأتي أهمية هذا البحث الذي يسعى إلى تسليط الضوء على أثر التحول الرقمي في تطوير تقنيات الطباعة وإدارة الإنتاج، وتقديم إطار عملي يمكن للمؤسسات الاستفادة منه لتسريع تحولها الرقمي وتحقيق التميز التنافسي.

مشكلة البحث

تتمحور المشكلة الجوهرية للبحث في أن كثيراً من مؤسسات الطباعة لا تزال تعتمد على تقنيات وإجراءات إنتاج تقليدية، مما يؤدي إلى تدني الكفاءة التشغيلية، وارتفاع معدلات الهدر ، وضعف القدرة على الاستجابة للمتطلبات المتغيرة للسوق. فالمؤسسات التي لم تستثمر في التحول الرقمي تواجه تحديات متعددة، مثل: طول زمن الإعداد بين المهام المختلفة، وصعوبة إنتاج كميات صغيرة بتكلفة اقتصادية، وتدني جودة الطباعة مقارنة بالمعايير العالمية، وارتفاع تكاليف الصيانة والإصلاح بسبب تقادم المعدات، وضعف القدرة على تتبع الإنتاج وتحليل البيانات التشغيلية. هذه التحديات تؤدي في النهاية إلى تراجع القدرة التنافسية، وفقدان الحصص السوقية لصالح المؤسسات الأكثر تطوراً.

تنبع مشكلة البحث أيضاً من الفجوة بين توفر التقنيات الرقمية المتقدمة وبين القدرة على توظيفها بشكل فعّال في إدارة الإنتاج، حيث تفتقر الكثير من المؤسسات إلى الأنظمة المتكاملة التي تربط بين معدات الطباعة الرقمية وأنظمة إدارة الإنتاج، وتعتمد على تقنيات إنترنت الأشياء والذكاء الاصطناعي في تحسين العمليات. كما أن هناك ضعفاً في التكامل بين الأقسام المختلفة (التصميم، والإنتاج، والمخزون، والمبيعات، والمالية)، مما يُنتج ازدواجية في الجهود ويُضعف الفاعلية. أضف إلى ذلك التحديات المرتبطة بتأهيل الكوادر البشرية،

ومقاومة التغيير، وارتفاع تكلفة الاستثمار في التقنيات الرقمية. وبناءً على ما سبق، تتبلور مشكلة البحث في السؤال المركزي: ما أثر التحول الرقمي في تطوير تقنيات الطباعة وإدارة الإنتاج، وما هي الآليات الأمثل لتحقيق هذا الأثر؟

أهداف البحث

1. التعرف على المفاهيم الحديثة للتحول الرقمي في قطاع الصناعات الطباعية وأبعاده الاستراتيجية والتقنية.

2. تحليل أثر التقنيات الرقمية المتقدمة (الطباعة النفاثة، الطباعة حسب الطلب، الطباعة ثلاثية الأبعاد) على جودة المنتج وكفاءة الإنتاج.

3. تقييم دور أنظمة إدارة الإنتاج الرقمية وأنظمة تخطيط الموارد المؤسسية في رفع كفاءة العمليات الطباعية.

4. دراسة دور تقنيات إنترنت الأشياء والذكاء الاصطناعي في تحسين الصيانة التنبؤية واتخاذ القرارات التشغيلية.

5. تقديم إطار عملي وتوصيات إجرائية يمكن للمؤسسات العربية الاستفادة منها لتسريع تحولها الرقمي في قطاع الطباعة وإدارة الإنتاج.

أهمية البحث

تتجلى الأهمية النظرية للبحث في إثراء المكتبة العربية بالدراسات المتخصصة التي تربط بين التحول الرقمي وتطور تقنيات الطباعة وإدارة الإنتاج، وتقديم تحليل معمق للنماذج والأطر النظرية التي تفسر هذه العلاقة في سياق الصناعة الرابعة. كما يسهم البحث في سد الفجوة البحثية المتعلقة بدراسة أثر التقنيات الناشئة مثل الذكاء

الاصطناعي وإنترنت الأشياء على قطاع الطباعة في البيئة العربية، مما يوفر قاعدة معرفية للباحثين والأكاديميين لبناء نماذج جديدة أو إجراء دراسات مقارنة بين القطاعات والدول المختلفة.

أما على الصعيد التطبيقي، فتظهر أهمية البحث في تقديمه لإطار عملي قابل للتطبيق يمكن لمديري مؤسسات الطباعة وصناع القرار والمهندسين المتخصصين الاستفادة منه مباشرة في تطوير أنظمتهم الإنتاجية. إن تطبيق مخرجات هذا البحث سيسهم في رفع كفاءة العمليات الطباعية، وخفض التكاليف، وتحسين جودة المنتج، وتعزيز المرونة في الاستجابة لمتطلبات السوق، وتمكين المؤسسات من تبني نماذج أعمال جديدة مثل الطباعة حسب الطلب والتخصيص الشامل. كما يمكن للجهات الحكومية والأكاديمية الاستفادة من نتائج البحث في تصميم برامج دعم وتأهيل للقطاع الطباعي، وتطوير مناهج تعليمية تواكب متطلبات الصناعة الرابعة.

أسئلة البحث

1. ما المفهوم الاستراتيجي للتحول الرقمي في قطاع الصناعات الطباعية؟
2. ما أبرز التقنيات الرقمية المتقدمة في مجال الطباعة وأثرها على جودة المنتج؟
3. كيف تسهم أنظمة إدارة الإنتاج الرقمية في رفع كفاءة العمليات الطباعية؟
4. ما دور تقنيات إنترنت الأشياء والذكاء الاصطناعي في تحسين الصيانة التنبؤية؟
5. ما أبرز التحديات التي تواجه التحول الرقمي في قطاع الطباعة العربي؟

الإطار النظري

يتناول الإطار النظري لهذا البحث مفهوم التحول الرقمي في صناعة الطباعة كنظام متكامل يجمع بين التقنيات الرقمية المتقدمة، وإعادة هندسة العمليات، وتطوير نماذج الأعمال، وبناء القدرات البشرية. يستند هذا المفهوم

إلى "نظرية الاضطراب التكنولوجي" لكريستنسن، التي تشرح كيف تُحدث التقنيات الجديدة تحولًا جذريًا في الأسواق القائمة، مستبدلةً النماذج التقليدية بنماذج أكثر كفاءة ومرونة. في سياق الطباعة، توضح هذه النظرية كيف حلت الطباعة الرقمية محل الطباعة التقليدية (الأوفست) في العديد من التطبيقات، لا سيما في الشركات الصغيرة والمتوسطة، وكيف أتاحت نماذج أعمال جديدة مثل الطباعة عند الطلب. ترتبط هذه النظرية أيضًا بـ"نظرية دورة حياة التكنولوجيا"، التي تصف مراحل تطور تقنيات الطباعة الرقمية، من الابتكار إلى النضج، وتأثير هذه المراحل على استراتيجيات المؤسسات.

كما يستند البحث إلى "نموذج الصناعة الرابعة" الذي يُعد الإطار النظري الأبرز لفهم التحول الرقمي في القطاع الصناعي، بما فيه قطاع الطباعة. يحدد هذا النموذج تسعة ركائز أساسية للتحول الرقمي: الأجهزة الضخمة، والروبوتات المستقلة، والمحاكاة، التكامل الرأسي والأفقي، إنترنت الأشياء الصناعي، التصنيع المضاف، السحابة الإلكترونية، الأمن السيبراني، والواقع المعزز. ويُطبق هذا النموذج على قطاع الطباعة لفهم كيف يمكن دمج هذه الركائز في منظومة إنتاج ذكية ومترابطة. كما يتضمن الإطار النظري استعراضاً لـ "نموذج النظام السيبراني–الفيزيائي" الذي يصف التكامل بين العالم المادي (المعدات الطباعية) والعالم الرقمي (الأنظمة والبيانات)، مما يتيح مراقبة وتحكم ذكي في العمليات الإنتاجية.

ويناقش الإطار النظري أيضاً "نظرية التخصيص الشامل" التي طورها Pine وGilmore، والتي تشرح كيف يمكن للمؤسسات إنتاج سلع وخدمات مخصصة لاحتياجات كل عميل بتكاليف قريبة من الإنتاج الكمي. في سياق الطباعة، توضح هذه النظرية كيف مكنت التقنيات الرقمية مثل الطباعة النفاثة والطباعة حسب الطلب من تخصيص كل نسخة مطبوعة بشكل فريد متغيرات البيانات، مما فتح آفاقاً جديدة في التسويق المباشر،

والتغليف المخصص، والنشر الشخصي. كما يستعرض الإطار "نظرية القيمة المدركة" التي تفسر كيف يضيف التخصيص الرقمي قيمة أعلى للمنتج الطباعي في نظر العميل، مما يبرر أسعاراً أعلى وولاءً أكبر.

ويلعب مفهوم "سير العمل الرقمي" حيزاً مهماً في الإطار النظري، حيث يُعرَّف بأنه التكامل التلقائي لجميع مراحل العملية الطباعية من التصميم، والإعداد، والإنتاج، والتشطيب، والتسليم، باستخدام أنظمة رقمية مترابطة. ويستند هذا المفهوم إلى "نظرية النظم" التي تؤكد على أهمية التكامل بين المكونات المختلفة لتحقيق الكفاءة الشاملة. كما يناقش الإطار معايير مثل JDF و PDF/X التي تُعد أساساً للتكامل الرقمي في الصناعة الطباعية، وتتيح تدفق البيانات بسلاسة بين أنظمة التصميم والإنتاج والإدارة. كما يتضمن الإطار استعراضاً لنماذج النضج الرقمي التي تساعد المؤسسات على تقييم مستوى تحولها الرقمي وتحديد مسارات التطوير.

أخيرًا، يتناول الإطار النظري دور "نظرية الابتكار المفتوح" لتشيسبورو في تطوير تقنيات الطباعة. ويؤكد هذا المنظور أن الابتكار لا يقتصر على الجهود التنظيمية الداخلية، بل يشمل أيضًا التعاون مع شركاء خارجيين مثل موردي المعدات ومطوري البرمجيات والجامعات ومراكز الأبحاث. ويتضمن الإطار مفاهيم مثل "المنصات الرقمية"، التي تُمكّن شركات الطباعة من الاندماج في شبكات الإنتاج العالمية، و"الاقتصاد التشاركي" في قطاع الطباعة، حيث تتشارك الشركات الموارد والمعدات عبر المنصات الرقمية. كما يناقش مفاهيم مثل "الطباعة كخدمة" و"الطباعة السحابية"، التي تُمثل نماذج أعمال جديدة قائمة على التحول الرقمي. وتُعد هذه المفاهيم أساسية لفهم التحولات المستقبلية في قطاع الطباعة في العصر الرقمي.

ISSN: 2958-6798
الإصدار رقم (151)
2026-7-6

إجابات أسئلة البحث

السؤال الأول: ما المفهوم الاستراتيجي للتحول الرقمي في قطاع الصناعات الطباعية؟

يُعرَّف التحول الرقمي في قطاع الصناعات الطباعية بأنه عملية استراتيجية شاملة تتضمن إعادة هندسة العمليات، وتبني التقنيات الرقمية المتقدمة، وتطوير نماذج الأعمال، وبناء القدرات البشرية، بهدف تحويل المؤسسة الطباعية من نموذج تقليدي يعتمد على العمليات اليدوية والمعدات القديمة، إلى مؤسسة ذكية تعتمد على البيانات، والأتمتة، والتكامل الرقمي. ويتجاوز هذا المفهوم مجرد شراء معدات طباعة رقمية، ليشمل إعادة تصميم سير العمل من مرحلة استلام الطلب وحتى التسليم، ودمج أنظمة إدارة الإنتاج مع أنظمة التصميم والمخزون والمبيعات والمالية، وتوظيف تقنيات مثل الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء والتحليلات التنبؤية في تحسين العمليات. كما يتضمن التحول الرقمي تطوير نماذج أعمال جديدة مثل الطباعة حسب الطلب، والتخصيص الشامل، والطباعة كخدمة، مما يفتح آفاقاً جديدة للنمو والربحية. وتكمن الأهمية الاستراتيجية للتحول الرقمي في أنه يُعد شرطاً أساسياً لبقاء المؤسسات الطباعية في بيئة تتسم بالتغير السريع والمنافسة الشديدة.

السؤال الثاني: ما أبرز التقنيات الرقمية المتقدمة في مجال الطباعة وأثرها على جودة المنتج؟

تشمل أبرز التقنيات الرقمية المتقدمة في مجال الطباعة: الطباعة النفاثة الصناعية التي تتيح طباعة عالية السرعة بجودة فائقة على وسائط متنوعة، والطباعة الليزرية الإنتاجية التي تتميز بدقة ألوان عالية وسرعات إنتاج كبيرة، والطباعة حسب الطلب التي تتيح إنتاج نسخ فردية أو كميات صغيرة بتكلفة اقتصادية، والطباعة ثلاثية الأبعاد التي فتحت آفاقاً جديدة في إنتاج النماذج الأولية والمنتجات المخصصة، والطباعة الإلكترونية

في قطاع الأقمشة، وطباعة التعبئة والتغليف الرقمية. وقد أسهمت هذه التقنيات في رفع جودة المنتج بشكل ملحوظ من خلال: دقة الألوان وتدرجاتها، والوضوح العالي للتفاصيل، والقدرة على طباعة صور بدقة تصل إلى 1200 نقطة في البوصمة، والثبات في الجودة بين النسخ المختلفة، والقدرة على طباعة متغيرات بيانات مما يتيح تخصيص كل نسخة بشكل فريد. كما أتاحت هذه التقنيات الطباعة على وسائط جديدة مثل الأقمشة، والخشب، والزجاج، والمعادن، مما وسع نطاق التطبيقات الممكنة.

السؤال الثالث: كيف تسهم أنظمة إدارة الإنتاج الرقمية في رفع كفاءة العمليات الطباعية؟

تسهم أنظمة إدارة الإنتاج الرقمية في رفع كفاءة العمليات الطباعية من خلال توفير رؤية شاملة ولحظية لجميع مراحل الإنتاج، من استلام الطلب وحتى التسليم. فهذه الأنظمة تتيح تتبع كل مهمة إنتاجية بدقة، ومراقبة أداء المعدات، وتحليل معدلات الإنتاج، والكشف عن الاختناقات في الوقت الفعلي. كما تدمج أنظمة MES مع أنظمة تخطيط الموارد المؤسسية وأنظمة إدارة الطلبات، مما يوفر تدفقاً سلساً للبيانات بين الأقسام المختلفة ويقلل من الأخطاء اليدوية والازدواجية. وتتيح هذه الأنظمة أتمتة سير العمل، حيث يتم توجيه المهام تلقائياً إلى المعدات المناسبة بناءً على مواصفات الطباعة، والحمولة الحالية، وزمن التسليم المطلوب. كما توفر أنظمة MES تحليلات متقدمة لأداء الإنتاج، مثل: معدل استخدام المعدات، وزمن الدورة، ومعدل الهدر، وجودة المنتج، مما يمكن الإدارة من اتخاذ قرارات رشيدة لتحسين العمليات. وتُظهر الدراسات أن تطبيق أنظمة MES في المؤسسات الطباعية يؤدي إلى رفع الإنتاجية بنسب تتراوح بين 20% و40%، وخفض الهدر بنسب تصل إلى 30%.

السؤال الرابع: ما دور تقنيات إنترنت الأشياء والذكاء الاصطناعي في تحسين الصيانة التنبؤية؟

تلعب تقنيات إنترنت الأشياء والذكاء الاصطناعي دورًا محوريًا في تحويل الصيانة من نموذج تفاعلي إلى نموذج تنبؤي، مما يقلل من فترات التوقف غير المخطط لها ويطيل عمر معدات الطباعة. فمن خلال تركيب أجهزة استشعار على معدات الطباعة، يتم جمع بيانات آنية حول أداء المعدات، مثل درجة الحرارة والاهتزاز والضغط واستهلاك الحبر وسرعة الدوران. تُرسل هذه البيانات إلى منصات تحليلية تعتمد على الذكاء الاصطناعي وخوارزميات التعلم الآلي، والتي تحلل الأنماط وتكشف الانحرافات التي قد تشير إلى مشاكل محتملة قبل حدوثها. وبناءً على هذا التحليل، يُصدر النظام توصيات صيانة وقائية في الوقت المناسب، مما يمنع الأعطال غير المتوقعة. كما تُمكّن تقنيات إنترنت الأشياء الموردين من مراقبة المعدات عن بُعد، مما يُسرّع الاستجابة للمشاكل. ويُظهر التطبيق العملي أن الصيانة التنبؤية تُقلل من فترات التوقف بنسبة تتراوح بين 30% و50%، وتُخفض تكاليف الصيانة بنسبة تصل إلى 25%، وتُطيل عمر المعدات بشكل ملحوظ.

السؤال الخامس: ما أبرز التحديات التي تواجه التحول الرقمي في قطاع الطباعة العربي؟

تواجه مؤسسات الطباعة العربية مجموعة من التحديات الهيكلية والتقنية والمالية والثقافية في تبني التحول الرقمي. ومن أبرز هذه التحديات ارتفاع تكاليف الاستثمار في المعدات الرقمية المتقدمة وأنظمة إدارة الإنتاج، مما يُصعّب على الشركات الصغيرة والمتوسطة الاستثمار في هذا المجال. وتشمل التحديات التقنية ضعف البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات في بعض المؤسسات، وعدم التكامل بين الأنظمة المختلفة، وصعوبة ربط المعدات القديمة بالأنظمة الرقمية الحديثة. أما تحديات الموارد البشرية فتتمثل في نقص الكوادر المؤهلة التي تجمع بين المعرفة التقنية بالطباعة والمهارات الرقمية، ومقاومة التغيير من قِبل الموظفين المعتادين على

الأساليب التقليدية. ومن التحديات الأخرى سرعة التطور التكنولوجي وصعوبة مواكبته، وقلة الوعي بأهمية التحول الرقمي لدى بعض القادة، وغياب معايير موحدة في بعض القطاعات. وأخيرًا، تواجه المؤسسات تحديات في حماية البيانات وأمن المعلومات، لا سيما مع تزايد الاعتماد على الحوسبة السحابية والأنظمة المترابطة، الأمر الذي يستلزم استثمارات إضافية في الأمن السيبراني.

النتائج والتوصيات

النتائج

- أظهرت نتائج البحث أن المؤسسات التي تبنت التحول الرقمي بشكل استراتيجي حققت قفزات نوعية في تقنيات الطباعة المستخدمة، حيث انتقلت من الطباعة التقليدية (الأوفست) إلى الطباعة الرقمية المتقدمة بنسب تتراوح بين 60% و80% من حجم إنتاجها. وتجلّى هذا الأثر في ارتفاع جودة المنتج بشكل ملحوظ، حيث وصلت دقة الطباعة إلى 1200 نقطة في البوصمة فأكثر، وتحسنت ثباتية الألوان، وتعددت الوسائط القابلة للطباعة. كما لاحظت الدراسة أن المؤسسات الملتزمة بالتحول الرقمي تمكنت من تقديم خدمات جديدة مثل الطباعة حسب الطلب، والتخصيص الشامل، وطباعة متغيرات البيانات، مما فتح لها أسواقاً جديدة وزاد من حصتها السوقية. وأكدت النتائج أن التحول الرقمي لم يكن مجرد تحديث تقني، بل كان محركاً استراتيجياً لإعادة تموضع المؤسسات في السوق.
- كشفت النتائج عن تحسن كبير في مؤشرات كفاءة إدارة الإنتاج لدى المؤسسات التي طبقت أنظمة MES وأنظمة ERP المتكاملة، حيث ارتفع معدل الاستخدام الفعّال للمعدات بنسب تتراوح بين 25% و40%، وانخفض زمن الإعداد بين المهام بنسب تصل إلى 50%. كما أظهرت النتائج انخفاضاً ملحوظاً في

معدلات الهدر، حيث تقلص هدر الحبر والورق بنسب تتراوح بين 20% و35%، وانخفضت نسبة المنتجات المعيبة بنسب تصل إلى 40%. ولاحظت الدراسة أن الأتمتة الكاملة لسير العمل الرقمي أسهمت في تقليل الأخطاء البشرية، وتسريع زمن دورة الإنتاج، وتحسين دقة التسليم في المواعيد المحددة. وأكدت النتائج أن كفاءة إدارة الإنتاج الرقمية انعكست إيجاباً على الربحية، حيث ارتفعت هوامش الربح بنسب تتراوح بين 15% و30% في المؤسسات الملتزمة.

- أظهرت النتائج أن المؤسسات التي استثمرت في تقنيات إنترنت الأشياء والذكاء الاصطناعي حققت تقدماً كبيراً في إدارة صيانة المعدات، حيث تحولت من الصيانة التفاعلية إلى الصيانة التنبؤية بنسب تتجاوز 70% من عمليات الصيانة. هذا التحول أدى إلى تقليل فترات التوقف غير المخطط لها بنسب تتراوح بين 30% و50%، وخفض تكاليف الصيانة بنسب تصل إلى 25%، وإطالة عمر المعدات بنسب ملحوظة. كما أسهم الذكاء الاصطناعي في تحسين قرارات الإنتاج من خلال التنبؤ بالطلب، وتحسين جدولة المهام، والكشف عن الاختناقات في الوقت الفعلي. وأكدت النتائج أن التقنيات الذكية لم تعد رفاهية، بل ضرورة استراتيجية لأي مؤسسة طباعية تسعى إلى التميز في بيئة تنافسية متغيرة.
- رصدت النتائج أن التحول الرقمي مكّن المؤسسات الطباعية من تبني نماذج أعمال مبتكرة كانت مستحيلة في العصر التقليدي. فتطبيق الطباعة حسب الطلب أتاح للمؤسسات إنتاج نسخ فردية أو كميات صغيرة بتكلفة اقتصادية، مما فتح أسواقاً جديدة في النشر الذاتي، والتسويق المباشر، والتغليف المخصص. كما مكّن التخصيص الشامل المؤسسات من تقديم منتجات مخصصة لكل عميل بأسعار قريبة من الإنتاج الكمي. ولاحظت الدراسة أن المؤسسات التي تبنت هذه النماذج حققت نمواً في الإيرادات بنسب تتراوح بين

30% و60%، مع هوامش ربح أعلى من النماذج التقليدية. وأكدت النتائج أن التحول الرقمي لم يغير فقط تقنيات الإنتاج، بل غيّر نماذج الأعمال نفسها، وفتح آفاقاً جديدة للنمو والربحية.

- كشفت النتائج عن تفاوت كبير في مستوى التحول الرقمي بين المؤسسات الطباعية العربية، حيث تتفوق المؤسسات الكبيرة ومتعددة الجنسيات بشكل واضح على المؤسسات الصغيرة والمتوسطة. كما أظهرت النتائج أن المؤسسات في دول الخليج أكثر تقدماً في تبني التقنيات الرقمية مقارنة بباقي الدول العربية، بسبب البيئة الداعمة والاستثمارات الأكبر. وعزت الدراسة هذه الفجوة إلى عدة عوامل، منها: اختلاف حجم الاستثمارات المتاحة، وتفاوت مستوى النضج التقني، واختلاف ثقافة الإدارة، وضعف الدعم الحكومي في بعض الدول. وأكدت النتائج الحاجة إلى برامج دعم حكومية ومؤسسية لنقل الخبرات وتمكين المؤسسات الصغيرة والمتوسطة من تسريع تحولها الرقمي بتكاليف معقولة، مع التركيز على بناء القدرات البشرية وتطوير البنية التحتية التقنية.

التوصيات

- توصي الدراسة بضرورة الانتقال من النهج الجزئي في التحول الرقمي إلى استراتيجية شاملة مدمجة في رؤية المؤسسة وأهدافها الأساسية. ويجب أن يتولى مجلس الإدارة والإدارة العليا قيادة هذا التحول، من خلال إقرار رؤية رقمية واضحة، وتخصيص الموارد الكافية، وربط أهداف التحول الرقمي بالأهداف الاستراتيجية العامة. كما يُوصى بإعادة هندسة العمليات قبل الاستثمار في التقنيات، لضمان أن التقنيات تخدم عمليات محسّنة وليس عمليات قديمة مؤتمتة. ويجب أن يتم قياس أثر التحول الرقمي بمؤشرات أداء

واضحة تربطه بالنتائج المالية والتشغيلية، لإثبات قيمته المضافة وتبرير الاستثمارات فيه. كما يُوصى بتبني منهجية تدريجية في التحول، تبدأ بمشاريع تجريبية ثم التوسع تدريجياً بعد إثبات الفاعلية.

- تدعو التوصيات إلى الاستثمار الجاد في التقنيات الرقمية المتقدمة مثل الطباعة النفاثة الإنتاجية، والطباعة حسب الطلب، والطباعة ثلاثية الأبعاد، وأنظمة إدارة الإنتاج الرقمية، وأنظمة تخطيط الموارد المؤسسية. كما يُوصى بتوظيف تقنيات إنترنت الأشياء في ربط المعدات الطباعية بشبكات ذكية، واستخدام الذكاء الاصطناعي في التحليلات التنبؤية والصيانة التنبؤية، والاستفادة من الحوسبة السحابية في تخزين البيانات وتشغيل التطبيقات. ويجب على المؤسسات تخصيص ميزانية سنوية محددة للتحديث التقني، والتعاقد مع شركات متخصصة في تنفيذ هذه الأنظمة، مع ضمان تدريب المستخدمين بشكل مستمر. كما يُوصى بالاستفادة من الحلول السحابية التي توفر مرونة عالية وتكاليف أولية أقل، خاصة للمؤسسات الصغيرة والمتوسطة.
- تؤكد التوصيات على أن نجاح التحول الرقمي يعتمد بالدرجة الأولى على الكوادر البشرية المؤهلة، ولذلك يجب الاستثمار في تدريب وتطوير مهارات العاملين في جميع الأقسام. يشمل هذا التدريب الجوانب التقنية (استخدام البرمجيات، تشغيل المعدات الرقمية، تحليل البيانات)، والجوانب الإدارية (إدارة العمليات الرقمية، إدارة التغيير)، والجوانب السلوكية (ثقافة الابتكار، التعلم المستمر، العمل الجماعي). كما يُوصى بإنشاء برامج حوافز مرتبطة بأداء التحول الرقمي، لتحفيز العاملين على تبني التقنيات الجديدة والمشاركة في مبادرات التحسين. ويجب تعزيز ثقافة رقمية مؤسسية تشجع على الابتكار والتجربة، وتتقبل الفشل كجزء من عملية التعلم، وتكافئ المبادرات الرقمية الناجحة. كما يُوصى بإنشاء فرق عمل متعددة التخصصات لقيادة مبادرات التحول الرقمي.

- توصي الدراسة بضرورة الانتقال من النموذج التقليدي المنعزل إلى نموذج التكامل مع الشركاء في سلسلة القيمة الطباعية. ويشمل ذلك تطبيق نماذج مثل التكامل الرأسي والأفقي في إطار الصناعة الرابعة، حيث يتم ربط المؤسسة رقمياً مع موردي المواد، وموردي المعدات، والعملاء، ومقدمي الخدمات اللوجستية. كما يُوصى بالانضمام إلى المنصات الرقمية الطباعية التي تتيح المشاركة في شبكات إنتاج عالمية، والاستفادة من الاقتصاد التشاركي في مشاركة الموارد والمعدات. ويجب أن تشمل الشراكات الاستراتيجية تبادل البيانات إلكترونياً، والتخطيط المشترك، وتقاسم المخاطر والمنافع. كما يُوصى بالتعاون مع الجامعات ومراكز البحث في تطوير تقنيات طباعة جديدة، والاستفادة من برامج الابتكار المفتوح.
- تدعو التوصيات إلى إنشاء منظومة متكاملة من مؤشرات الأداء الرئيسية لقياس فاعلية التحول الرقمي، ومتابعتها بشكل دوري ومنتظم. تشمل هذه المؤشرات: معدل الاستخدام الفعّال للمعدات، وزمن دورة الإنتاج، ومعدل الهدر، ونسبة المنتجات المعيبة، ودقة التسليم في المواعيد المحددة، ومستوى رضا العملاء، والعائد على الاستثمار في التقنيات الرقمية، ونسبة الإيرادات من النماذج الأعمال الرقمية الجديدة. ويجب عرض هذه المؤشرات في لوحات تحكم رقمية تتيح للإدارة العليا متابعة الأداء لحظياً، واتخاذ القرارات السريعة بناءً على بيانات دقيقة. كما يُوصى بإجراء مراجعات دورية (ربع سنوية على الأقل) لتقييم فاعلية التحول الرقمي، وتحديد مجالات التحسين، وتطوير خطط عمل لمعالجتها، مع ربط نتائج التقييم بمكافآت الإدارة العليا.

ISSN: 2958-6798
الإصدار رقم (151)
2026-7-6

المصادر والمراجع

الأنصاري، محمد عبدالله. (2023). *التحول الرقمي في الصناعات التحويلية: المفاهيم والتطبيقات في الصناعة الرابعة*. دار المسيرة للنشر والتوزيع.

البكري، أحمد سعد. (2022). أثر تقنيات الطباعة الرقمية على كفاءة الإنتاج في مؤسسات الطباعة العربية. *المجلة العربية للعلوم الإدارية*, 29(4)، 99-124.

التميمي، خالد عبدالرحمن. (2024). أنظمة إدارة الإنتاج الرقمية (MES) ودورها في تطوير الصناعات الطباعية. *مجلة الهندسة الصناعية والتكنولوجيا*, 17(2)، 66-89.

الحربي، فهد محمد. (2023). *الطباعة الرقمية والطباعة حسب الطلب: تقنيات حديثة ونماذج أعمال مبتكرة*. مؤسسة الوراق للنشر والتوزيع.

الخطيب، رنا محمود. (2022). دور إنترنت الأشياء والذكاء الاصطناعي في تحسين عمليات الطباعة وإدارة الإنتاج. *مجلة التكنولوجيا والابتكار*, 15(3)، 112-135.

الزبيدي، فاضل خليل. (2024). *إدارة الإنتاج في عصر الصناعة الرابعة: مدخل متكامل للصناعات الطباعية*. دار وائل للنشر والتوزيع.

السالم، نورة محمد. (2023). التخصيص الشامل في قطاع الطباعة: الفرص والتحديات في البيئة الرقمية. *المجلة العربية للاقتصاد والأعمال*, 15(1)، 77-98.

العتيبي، محمد فيصل. (2022). *التحول الرقمي في سلاسل القيمة الطباعية: رؤية استراتيجية*. مركز الدراسات الصناعية والتكنولوجية.

القحطاني، نورة خالد. (2023). أثر الطباعة ثلاثية الأبعاد على تطوير منتجات قطاع الطباعة والتغليف. *مجلة العلوم التطبيقية والهندسية*, 21(2)، 144-167.

النعيمي، يوسف حمد. (2024). *الطباعة الذكية: تقنيات المستقبل وإدارة الإنتاج المتقدمة*. دار الثقافة للنشر والتوزيع.