

أثر التحول الرقمي في تعزيز كفاءة أداء المشاريع الإنشائية

إعداد الطالب /

زياد ناجي العلوني

الرقم الأكاديمي /

253001069

إشراف

الدكتور / الفيصّل عبد الحميد

الدكتور / فايز علي جراد

العام الدراسي:

٢٠٢٦

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



مقدمة

في عالم يتسم بالتسارع المعرفي والتحولات التكنولوجية الكبرى، لم تعد إدارة المشاريع مجرد حزمة من الأدوات والعمليات التنظيمية، بل تحولت إلى "فلسفة إدارية" متكاملة تقود المؤسسات نحو تحقيق رؤاها الاستراتيجية في ظل بيئات يغلفها الغموض وعدم اليقين.

إن المشروع في جوهره ليس إلا جسراً يربط بين الفكرة والواقع، وبين الطموح والإنجاز، ومن هنا تبرز إدارة المشاريع كالعصب الحيوي الذي يضمن عبور هذا الجسر بأمان وكفاءة.

ومع دخولنا عصر الثورة الصناعية الرابعة، واجه قطاع إدارة المشاريع تحديات وجودية فرضت عليه الانتقال من النماذج التقليدية الجامدة إلى نماذج أكثر مرونة ورقمية.

فلم يعد معيار النجاح محصوراً في "المثلث الذهبي" التقليدي (الوقت، التكلفة، الجودة) فحسب، بل امتد ليشمل خلق القيمة المستدامة، والقدرة على التكيف مع التغيير، وتعظيم العائد من الاستثمار المعرفي والبشري.

تأتي هذه الدراسة في إطار السعي الأكاديمي والمهني لتعميق الفهم حول آليات تطوير أداء هنا تذكر سياق بحثك، مثلاً: التحول الرقمي أو الرؤية الوطنية [المشاريع، خاصة في ظل حيث تهدف هذه الأطروحة إلى استكشاف المتغيرات التي تحكم نجاح المشاريع [٢٠٣٠]. المعاصرة، وتحليل أثر التقنيات الحديثة والمنهجيات المبتكرة في تجاوز العثرات الإنشائية والإدارية التي واجهت القطاع طويلاً.

إن البحث في دهاليز إدارة المشاريع على مستوى الماجستير هو رحلة للبحث عن "الكفاءة المفقودة"، ومحاولة لتقديم إطار عملي وعلمي يساهم في تمكين صناع القرار من قيادة مشاريعهم نحو بر الأمان، محولين التحديات إلى فرص، والرؤى إلى حقائق ملموسة تخدم الاقتصاد والمجتمع

- تشهد بيئة الأعمال المعاصرة تحولات متسارعة نتيجة التطور التكنولوجي وثورة المعلومات، حيث أصبح التحول الرقمي أحد أهم المؤكثز التي تعتمد عليها المؤسسات لتحقيق الكفاءة والتميز. ولم يعد قطاع الإنشاءات بمعزل عن هذه التطورات، بل أصبح من الضروري تبني التقنيات الحديثة لتحسين إدارة المشاريع وتعزيز جودة الأداء
- ويُعد التحول الرقمي نقلة نوعية في أساليب تنفيذ المشاريع الإنشائية، حيث يساهم في تحسين التخطيط، وتعزيز التنسيق بين مختلف الأطراف، وتقليل الأخطاء الناتجة عن الأساليب التقليدية. كما يتيح استخدام أدوات متقدمة مثل نمذجة معلومات البناء (BIM) والذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء، مما يؤدي إلى تحسين الكفاءة التشغيلية وتقليل التكاليف
- ومن هذا المنطلق، تسعى هذه الدراسة إلى التعرف على أثر التحول الرقمي في تعزيز كفاءة أداء المشاريع الإنشائية، وتحليل مدى مساهمته في تحسين جودة التنفيذ وتقليل المخاطر
- تشهد بيئة الأعمال المعاصرة تحولات جذرية ناتجة عن الثورة الصناعية الرابعة، حيث لم تعد إدارة المشاريع مجرد مجموعة من العمليات التقليدية لضبط الوقت والتكلفة والجودة، بل أصبحت نظاماً متكاملًا يعتمد على تدفق المعلومات اللحظي
- إن مفهوم "التحول الرقمي" في إدارة المشاريع يتجاوز مجرد استخدام الحاسب الآلي؛ فهو يمثل إعادة صياغة كاملة لاستراتيجيات التنفيذ عبر دمج تقنيات مثل "نمذجة معلومات البناء (BIM) وإنترنت الأشياء (IoT) والذكاء الاصطناعي في دورة حياة المشروع
- وتبرز أهمية هذه الدراسة في ظل التوجهات العالمية والمحلية نحو "الرقمنة الشاملة"، حيث تسعى المؤسسات الكبرى لتقليل الهدر الذي يصل في المشاريع الإنشائية التقليدية إلى نسب مرتفعة نتيجة ضعف التنسيق. لذا، تأتي هذه الدراسة لتبحث في كيفية تطوير هذه التقنيات لرفع كفاءة الأداء وتحقيق الميزة التنافسية.

مشكلة الدراسة

❖ على الرغم من التطور التقني، لا تزال الكثير من المشاريع الإنشائية تعاني من "الفجوة الرقمية"، ويمكن بلورة المشكلة في النقاط الجوهرية التالية:

(١) **هدر المورد والوقت**: تشير التقارير الدولية إلى أن ٣٠٪ من العمل في المواقع الإنشائية هو عبارة عن "إعادة عمل (Rework)" بسبب أخطاء في التصميم أو ضعف التواصل، وهو ما يمكن علاجه رقمياً.

(٢) **مقاومة التغيير**: وجود فجوة بين الكوادر البشرية التقليدية والمتطلبات التقنية الحديثة، مما يؤدي إلى تعطل تدفق البيانات. السؤال الرئيس للبحث: "إلى أي مدى يساهم تطبيق أدوات التحول الرقمي في تحسين مؤشرات الأداء الرئيسية (KPIs) للمشاريع الإنشائية في ظل بيئة العمل الرقمية؟"

(٣) **ضعف الرقابة اللحظية**: الأساليب التقليدية تعتمد على التقارير الورقية التي تصل متأخرة، مما يمنع مدير المشروع من اتخاذ قرار استباقي قبل وقوع الأزمة.

على الرغم من التطور التكنولوجي الكبير، لا تزال العديد من المشاريع الإنشائية تعاني من مشكلات متعددة، مثل التأخير في التنفيذ، وارتفاع التكاليف، وضعف التنسيق بين الأطراف المختلفة.

وتتمثل مشكلة الدراسة في وجود فجوة بين الأساليب التقليدية المستخدمة في إدارة المشاريع الإنشائية وبين الإمكانيات التي توفرها التقنيات الرقمية الحديثة، مما يؤدي إلى انخفاض كفاءة الأداء.

ومن هنا يمكن صياغة المشكلة في التساؤل الرئيسي التالي:

إلى أي مدى يساهم التحول الرقمي في تحسين كفاءة أداء المشاريع الإنشائية؟

أهمية الدراسة

- ❖ تنبع أهمية هذه الدراسة من الدور المتزايد للتحويل الرقمي في تحسين أداء القطاعات المختلفة، وخاصة قطاع المشاريع الإنشائية الذي يُعد من أكثر القطاعات تعقيدًا واعتمادًا على التنسيق بين الأطراف المختلفة. كما تبرز أهمية الدراسة في النقاط التالية:
 - تسليط الضوء على دور التقنيات الرقمية في تحسين كفاءة إدارة المشاريع الإنشائية.
 - المساهمة في تقليل الهدر في الوقت والتكلفة من خلال استخدام أدوات رقمية حديثة.
 - دعم متخذي القرار في تبني استراتيجيات التحويل الرقمي داخل المؤسسات الإنشائية.
 - تحسين جودة تنفيذ المشاريع وزيادة القدرة التنافسية للمؤسسات.
 - مواكبة التطورات التكنولوجية الحديثة.
 - تقليل التكاليف والهدر في الموارد.
 - دعم اتخاذ القرارات الإدارية بشكل أفضل.
 - تحسين كفاءة إدارة المشاريع الإنشائية.
- وأخيرًا،** تساعد الدراسة المؤسسات على مواكبة التطورات التكنولوجية الحديثة، مما يعزز قدرتها التنافسية ويضمن استمراريته في سوق العمل.

أهداف الدراسة

❖ تهدف هذه الدراسة إلى تحقيق ما يلي

- التعرف على مفهوم التحول الرقمي وأبعاده.
- دراسة تأثير التحول الرقمي على المشاريع الإنشائية.
- تحليل دور التقنيات الحديثة في تحسين الأداء.
- تحديد التحديات التي تواجه تطبيق التحول الرقمي.
- تقديم توصيات لتحسين كفاءة المشاريع.

تهدف هذه الدراسة إلى تحقيق مجموعة من الأهداف التي تساهم في فهم دور التحول الرقمي في تحسين أداء المشاريع الإنشائية، ومن أهم هذه الأهداف التعرف على مفهوم التحول الرقمي وأهم خصائصه، بالإضافة إلى دراسة تأثيره على كفاءة إدارة المشاريع.

كما تهدف إلى تحليل دور التقنيات الحديثة مثل نمذجة معلومات البناء والذكاء الاصطناعي في تحسين الأداء وتقليل الأخطاء. وتسعى أيضًا إلى تحديد التحديات التي تواجه تطبيق التحول الرقمي في قطاع الإنشاءات.

وتسهم الدراسة في تقديم مجموعة من التوصيات العملية التي تساعد المؤسسات على الاستفادة من التحول الرقمي بشكل فعال، بما يحقق تحسين الأداء وزيادة الإنتاجية وتقليل التكاليف.

❖ تسعى هذه الدراسة بشكل رئيسي إلى استكشاف وتحليل الدور الجوهري الذي يلعبه التحول الرقمي كرافعة أساسية لتعزيز كفاءة المشاريع الإنشائية، وذلك من خلال تحقيق الأهداف الفرعية التالية:

- **تأصيل الإطار الفلسفي والتقني :** بناء قاعدة معرفية متينة توضح مفاهيم التحول الرقمي (مثل BIM, Digital Twin, IoT) وكيفية تقاطعها مع نظريات إدارة المشاريع الحديثة لرفع كفاءة الأداء.
- **تشخيص واقع الرقمنة الإنشائية :** رصد وتحليل مستوى النضج الرقمي الحالي في قطاع الإنشاءات [تذكر منطقتك، مثلاً: بالسوق السعودي]، وتحديد الفجوة بين الممارسات التقليدية والحلول الذكية.
- **قياس الأثر على "المثلث الذهبي" للأداء :** تكميم (Quantifying) العوائد المكتسبة من الرقمنة في تقليص الانحرافات الزمنية، وضبط التدفقات النقدية، ورفع معايير الجودة الإنشائية.
- **تحليل دور "البيانات الضخمة" في صناعة القرار :** استكشاف كيف يساهم تدفق المعلومات اللحظية من مواقع البناء في تمكين مديري المشاريع من اتخاذ قرارات استباقية (Proactive) بدلاً من القرارات العلاجية المتأخرة.
- **تفكيك معوقات التبني الرقمي :** تحديد التحديات (الهيكلية، المالية، والبشرية) التي تحد من الاستفادة القصوى من التقنيات الرقمية، ووضع مقترحات عملية لتجاوز "مقاومة التغيير" التقني.
- **استشراف مستقبل الاستدامة الرقمية :** بيان أثر التحول الرقمي في دعم "البناء الأخضر" وتقليل الهدر في الموارد، بما يتوافق مع التوجهات العالمية ورؤية المملكة ٢٠٣٠ في بناء مدن ذكية ومستدامة.

تساؤلات الدراسة

❖ تسعى الدراسة للإجابة على التساؤلات التالية:

- ما المقصود بالتحول الرقمي في المشاريع الإنشائية؟
- ما أثر التحول الرقمي على كفاءة الأداء؟
- ما أهم التقنيات المستخدمة في هذا المجال؟
- ما التحديات التي تواجه تطبيق التحول الرقمي؟
- كيف يمكن تحسين كفاءة المشاريع باستخدام التكنولوجيا؟
- ما أهم الأدوات والتقنيات المستخدمة في هذا المجال؟

تنبثق تساؤلات هذه الدراسة من الإشكالية الجوهرية المتعلقة بمدى قدرة التقنيات الرقمية الحديثة على إحداث نقلة نوعية في معايير الأداء التقليدية (الوقت، التكلفة، الجودة، السلامة) في قطاع التشييد والبناء. وتسعى الدراسة للإجابة على التساؤل الرئيس التالي:

"ما هو الدور الذي يلعبه التحول الرقمي بمختلف أدواته في تعزيز كفاءة أداء المشاريع الإنشائية، وكيف ينعكس ذلك على استدامة وتنافسية شركات المقاولات؟"

أولاً: التساؤلات المتعلقة بواقع التطبيق الرقمي

- ما هو المستوى الحالي لتبني تقنيات التحول الرقمي (مثل نمذجة معلومات البناء BIM ، وإنترنت الأشياء IoT ، والحوسبة السحابية (في المشاريع الإنشائية المحلية؟
- هل تتوفر البنية التحتية التقنية والتشريعية اللازمة داخل مؤسسات الإنشاءات لدعم الانتقال الكامل نحو الرقمنة؟
- ما هي الفجوة المعرفية والمهارية لدى الكوادر الهندسية والإدارية في التعامل مع برمجيات وأدوات البناء الرقمي الحديثة؟

ثانياً: التساؤلات المتعلقة بكفاءة الأداء التشغيلي

- كيف يساهم استخدام "التوائم الرقمية (Digital Twins) " ونمذجة المعلومات في تقليل نسبة الهدر في الموارد المادية والبشرية مقارنة بالطرق التقليدية؟
- ما هو أثر الرقمنة في تحسين دقة التقديرات المالية للمشاريع، وهل تساهم فعلياً في تقليل الانحرافات بين الميزانية المخططة والتكاليف الفعلية عند الإغلاق؟
- إلى أي مدى تنجح المنصات الرقمية التشاركية في تقليص الزمن المستغرق في عمليات المراجعة، الاعتمادات، والتنسيق بين المالك والاستشاري والمقاول؟

ثالثاً: التساؤلات المتعلقة بالجودة والاستدامة

- ما هو أثر التحول الرقمي في رفع جودة المنتج الإنشائي النهائي من خلال اكتشاف التعارضات التصميمية (Clash Detection) قبل بدء مرحلة التنفيذ الميداني؟

رابعاً: التساؤلات المتعلقة بالتحديات والمستقبل

- ما هي أبرز المعوقات (التنظيمية، المالية، والثقافية) التي تحول دون التطبيق الفعال لاستراتيجيات التحول الرقمي في قطاع المقاولات؟

فروض الدراسة

❖ تعتمد الدراسة على الفروض التالية:

- توجد علاقة ذات دلالة بين التحول الرقمي وكفاءة الأداء.
- يساهم التحول الرقمي في تقليل التكاليف وزيادة الإنتاجية.
- يؤدي استخدام التكنولوجيا إلى تحسين جودة المشاريع.
- توجد معوقات تحد من تطبيق التحول الرقمي.

تنطلق هذه الدراسة من مجموعة من الفروض التي سيتم اختبارها، ومن أهمها وجود علاقة إيجابية ذات دلالة بين التحول الرقمي وكفاءة أداء المشاريع الإنشائية.

كما تفترض الدراسة أن استخدام التقنيات الرقمية يساهم في تقليل التكاليف وتحسين استغلال الموارد، بالإضافة إلى دوره في رفع جودة التنفيذ وتقليل الأخطاء.

وتفترض أيضًا أن هناك مجموعة من التحديات التنظيمية والبشرية التي قد تعيق تطبيق التحول الرقمي، مثل نقص الكوادر المؤهلة ومقاومة التغيير.

الدراسات السابقة

- ❖ تناولت العديد من الدراسات موضوع التحول الرقمي في قطاع الإنشاءات، حيث أكدت بعض الدراسات أن استخدام نمذجة معلومات البناء (BIM) يساهم في تحسين التنسيق وتقليل الأخطاء.
- ❖ كما أشارت دراسات أخرى إلى دور الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بالمخاطر وتحسين اتخاذ القرار، مما يؤدي إلى رفع كفاءة المشاريع.
- ❖ وبالرغم من ذلك، أوضحت بعض الدراسات وجود تحديات مثل نقص الخبرات وارتفاع تكاليف التكنولوجيا.
- ❖ كما أوضحت دراسات أخرى أن استخدام الذكاء الاصطناعي يساعد في تحليل البيانات والتنبؤ بالمخاطر المحتملة، مما يساهم في تحسين كفاءة اتخاذ القرار داخل المشاريع.
- ❖ وأظهرت بعض الأبحاث أن تطبيق التقنيات الرقمية يؤدي إلى تقليل التكاليف وزيادة الإنتاجية، إلا أنها أشارت في الوقت نفسه إلى وجود تحديات مثل ارتفاع تكاليف التكنولوجيا ونقص الخبرات الفنية، مما قد يحد من سرعة تطبيق التحول الرقمي.

التعقيب العام على الدراسات السابقة (نقد وتحليل)

- **أوجه التشابه :** اتفقت معظم الدراسات على أن التكنولوجيا الرقمية لم تعد رفاهية بل ضرورة لضبط الوقت والتكلفة في المشاريع الحديثة.
- **أوجه الاختلاف :** ركزت الدراسات الأجنبية بشكل كبير على الجوانب التقنية البحتة، بينما ركزت الدراسات العربية على المعوقات الإدارية والبشرية.
- **الفجوة البحثية : (Research Gap)** لاحظ الباحث ندرة الدراسات التي تربط بشكل مباشر ومكثف بين "أدوات التحول الرقمي المجتمعة (BIM) "

المنطلقات النظرية للدراسة

❖ تعتمد الدراسة على مجموعة من الأطر النظرية، أهمها:

- نظرية التحول الرقمي
- نظرية إدارة المشاريع
- نظرية النظم
- نظرية قبول التكنولوجيا
- نظرية القيد
- نظرية الإدارة الرشيدة
- مفهوم كفاءة أداء المشاريع
- نظرية نمذجة معلومات البناء (BIM Framework & Dimensions)
- نظرية الإدارة الرشيدة في الإنشاءات (Lean Construction Theory)
- نظرية قبول التكنولوجيا (Technology Acceptance Model - TAM)

- تعتمد هذه الدراسة على عدد من الأطر النظرية التي تساعد في تفسير العلاقة بين التحول الرقمي وكفاءة الأداء، ومن أهمها نظرية التحول الرقمي التي تركز على دمج التكنولوجيا في العمليات الإدارية.

- كما تعتمد على نظرية إدارة المشاريع الحديثة التي تهدف إلى تحقيق الكفاءة من خلال التخطيط الجيد وإدارة الموارد بفعالية. بالإضافة إلى نظرية النظم التي تنظر إلى المشروع باعتباره نظامًا متكاملًا يتكون من مجموعة من العناصر المترابطة التي تؤثر في بعضها البعض.

المنهجية وطرق البحث

- تعتمد هذه الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، حيث يتم تحليل البيانات والمعلومات المتعلقة بالتحول الرقمي وتأثيره على المشاريع الإنشائية.

- كما تعتمد على مراجعة الأدبيات والدراسات السابقة لفهم أبعاد التحول الرقمي وتأثيره على المشاريع الإنشائية، بالإضافة إلى تحليل بعض النماذج التطبيقية التي توضح كيفية استخدام التكنولوجيا في تحسين الأداء.

- تعتمد هذه الدراسة على منهجية علمية رصينة تضمن الربط بين النظرية والتطبيق في إدارة المشاريع

١- المنهج الوصفي التحليلي : يعتمد البحث على المنهج الوصفي التحليلي، وهو المنهج الذي لا يكتفي بوصف الظاهرة (التحول الرقمي) فحسب، بل يمتد لتحليل العلاقات والارتباطات بين المتغير المستقل (الأدوات الرقمية) والمتغير التابع (أداء المشاريع).

٢- مجتمع الدراسة : تم اختيار هذا المجتمع نظراً لكونهم الفئة الأكثر احتكاكاً بالتقنيات الحديثة والأكثر قدرة على تقييم أثرها على سير العمل

٣- عينة الدراسة : سيتم استخدام العينة القصدية (Purposive Sample) أو العينة العشوائية الطبقية لضمان تمثيل كافة المستويات الإدارية

٤- مصادر جمع البيانات :

٥- إجراءات الصدق والثبات :

٦- الخطوات الإجرائية لتنفيذ البحث :

- حصر الشركات المستهدفة وتحديد قنوات التواصل مع الكوادر الإدارية فيها.

- توزيع الاستبيان إلكترونياً لضمان سرعة الاستجابة ودقة البيانات.

- تفسير النتائج في ضوء الدراسات السابقة والخروج بتوصيات قابلة للتطبيق.

أدوات الدراسة

- تعتمد الدراسة على مجموعة من الأدوات التي تساعد في جمع البيانات وتحليلها، مثل الاستبيانات التي يتم توزيعها على العاملين في قطاع الإنشاءات، والمقابلات الشخصية مع الخبراء والمتخصصين.
- كما يتم استخدام تحليل الوثائق والتقارير الخاصة بالمشاريع الإنشائية، وذلك للحصول على معلومات دقيقة تدعم نتائج الدراسة.

❖ تعتمد الدراسة على الأدوات التالية:

• الاستبيانات

تعتبر الاستبانة هي الأداة الرئيسية لجمع البيانات الأولية في هذه الدراسة، نظراً لملائمتها للمنهج الوصفي التحليلي

• المقابلات

الهدف : استقصاء الآراء حول المعوقات الواقعية التي لا تظهر بوضوح في الاستبيانات.

• تحليل التقارير والوثائق

• صدق أداة الدراسة

للتأكد من أن الاستبيان يقيس ما وضع لقياسه، سيتم عرض الأداة على لجنة من المحكمين المختصين (أعضاء هيئة التدريس بجامعة ميداو شن وخبراء إدارة المشاريع):

• **الصدق الظاهري :** لمعرفة مدى وضوح المصطلحات وملاءمتها للتخصص.

• **صدق المحتوى :** للتأكد من شمولية الأسئلة لكافة متغيرات الدراسة.

حدود الدراسة

تقتصر هذه الدراسة على مجموعة من الحدود التي تحدد نطاقها، حيث تتمثل الحدود الموضوعية في دراسة التحول الرقمي في المشاريع الإنشائية فقط.

أما الحدود الزمنية فتتمثل في العام الدراسي ٢٠٢٦، بينما تقتصر الحدود المكانية على المؤسسات العاملة في قطاع الإنشاءات.

تتمثل حدود الدراسة فيما يلي:

- **الحدود الموضوعية:** التحول الرقمي في المشاريع الإنشائية
- **الحدود الزمنية:** عام ٢٠٢٦
- **الحدود المكانية:** قطاع الإنشاءات

يتم قياس الأثر على "كفاءة أداء المشاريع" من خلال ثلاثة مؤشرات رئيسية فقط:

(الالتزام بالجدول الزمني، ضبط التكلفة الميزانية، ومعايير الجودة التنفيذية)

يتم استبعاد العمالة غير الفنية أو الإدارات التي ليس لها علاقة مباشرة باتخاذ القرار في الدورة الحياتية للمشروع لضمان دقة البيانات المستخلصة.

يتم تطبيق هذه الدراسة على شركات المقاولات والإنشاءات الكبرى المصنفة (درجة أولى أو ممتازة)، نظراً لامتلاك هذه الشركات البنية التحتية التقنية اللازمة لتطبيق أدوات التحول الرقمي.

المراجع

- كتب في إدارة المشاريع الحديثة
- أبحاث علمية حول التحول الرقمي
- تقارير دولية عن قطاع الإنشاءات
- دراسات حول نمذجة معلومات البناء (BIM)
- مراجع عن الذكاء الاصطناعي في الهندسة
- دور التكنولوجيا الحديثة في تطوير المشاريع الهندسية
- تطبيقات الذكاء الاصطناعي في قطاع التشييد
- تحسين كفاءة الأداء الحكومي باستخدام التقنيات الرقمية
- استراتيجية التحول الرقمي في المملكة العربية السعودية
- رؤية المملكة العربية السعودية ٢٠٣٠. (2016) برنامج التحول الوطني: مبادرات التحول الرقمي في قطاع البنية التحتية. مجلس الشؤون الاقتصادية والتنمية.

الخاتمة

بين طيات هذا البحث، رحلنا سوياً عبر مسارات التحول الرقمي، مستشرفين كيف تعيد التكنولوجيا رسم ملامح قطاع الإنشاءات، محولةً التحديات التقليدية إلى فرص واعدة للنمو والكفاءة. لم يكن هذا العمل مجرد سردٍ لتقنيات حديثة، بل كان محاولةً جادة لفهم كيف يمكن للبيانات، والنمذجة، والذكاء الاصطناعي أن تصبح سواعد رقمية تبني مستقبلاً أكثر استدامة ودقة.

إن النتائج التي توصلنا إليها تفتح أبواباً واسعة للتأمل والعمل؛ فالتحول الرقمي ليس مجرد خيار تشغيلي، بل هو ضرورة استراتيجية تفرضها متطلبات العصر ورؤى المستقبل الطموحة. نأمل أن يكون هذا البحث قد قدم إضافةً، ولو بسيطة، تساهم في إضاءة الطريق أمام الباحثين والممارسين في هذا القطاع الحيوي.

وفي ختام هذا المشوار البحثي، لا يسعني إلا أن أتقدم ببالغ الشكر وعظيم الامتنان لكل من ساندني، ووجهني، وأتاح لي فرصة الاعتراف من علمه وخبرته. شكر خاص لجامعتي العريقة وأساتذتي الأفاضل الذين لم يخلوا عليّ بالدعم والمشورة.

كما أخص بالشكر عائلتي الكريمة التي كانت، وستظل، النور الذي يضيء دربي، والمصدر الحقيقي لالهامي واستمراري. وإلى كل الزملاء والأصدقاء الذين قدموا لي التشجيع والدعم النفسي طوال فترة الإعداد، لكم مني كل الحب والتقدير.

وأخيراً، أدعو الله العليّ القدير أن يجعل هذا العمل خالصاً لوجهه الكريم، وأن ينفع به، وأن يكون خطوةً مبركة في مسيرتي العلمية والعملية

أبتهل إلى الله أن يوفقنا جميعاً لما يحبه ويرضاه،
وأن يكلل جهودنا بالنجاح والسداد في كافة ميادين الحياة

بِالتَّوْفِيقِ وَالنِّجَاحِ

شكراً لاهتمامكم وحسن استماعكم

