



**أثر إدارة المشاريع في مرحلة التصميم والتنفيذ على نجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة – دراسة ميدانية
على شركات المقاولات الصناعية بمدينة الرياض**

إعداد الطالب/

موسى اخميري

253002014

المشرف الثاني/

د.فايز جراد

المشرف الرئيسي/

د. الفیصل عبد الحمید

العام الدراسي:

2026 – 1448

مستخلص الدراسة

هدفت الدراسة الحالية إلى الكشف عن أثر إدارة المشاريع في مرحلة التصميم والتنفيذ بأبعادها الأربعة المتمثلة في التخطيط والجدولة، وإدارة الجودة، وإدارة المخاطر، والرقابة والمتابعة، على نجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة في شركات المقاولات الصناعية. واعتمدت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي بوصفه المنهج الأنسب لطبيعة موضوعها وأهدافها، ووُظِّفَت الاستبانة بوصفها أداة رئيسية لجمع البيانات الأولية، وتم توزيعها على عينة عشوائية طبقية بلغ حجمها (240) مفردة من العاملين في المستويات الإدارية الإشرافية والفنية في شركات المقاولات الصناعية، استُردَّ منها (218) استبانة، وخضع للتحليل النهائي (206) استبانة. وللإجابة عن تساؤلات الدراسة واختبار فرضياتها، تمَّ توزيع جملة من الأساليب الإحصائية باستخدام برنامج (SPSS)، شملت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية، ومعامل ألفا كرونباخ للثبات، ومعامل ارتباط بيرسون، وتحليل الانحدار الخطي البسيط والمتعدد. وكشفت نتائج الدراسة عن وجود أثر ذي دلالة إحصائية عند مستوى معنوية ($\alpha \leq 0.05$) لإدارة المشاريع في مرحلة التصميم والتنفيذ بأبعادها مجتمعةً على نجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة، إذ فسرت هذه الأبعاد ما نسبته (71.7%) من التباين في المتغير التابع، كما تصدر بُعد الرقابة والمتابعة الأبعاد في درجة التأثير، يليه بُعد إدارة الجودة، ثم التخطيط والجدولة، وإدارة المخاطر. وأوصت الدراسة بتعزيز منظومة الرقابة والمتابعة الرقمية، وإعداد دليل مرجعي موحد لممارسات إدارة المشاريع، وتأسيس وحدة متخصصة لإدارة المخاطر، وتوظيف تقنيات التوأم الرقمي والذكاء الاصطناعي في تطوير ممارسات التخطيط واتخاذ القرار.

الكلمات المفتاحية: إدارة المشاريع، مرحلة التصميم والتنفيذ، نجاح المشاريع، الأجهزة الدقيقة، شركات المقاولات الصناعية.

Abstract

The present study aimed to examine the impact of project management in the design and execution phase, with its four dimensions—planning and scheduling, quality management, risk management, and monitoring and control—on the success of precision equipment projects in industrial contracting companies. The study adopted the descriptive analytical approach as the most appropriate methodology for its subject and objectives. A questionnaire was employed as the main instrument for collecting primary data, distributed to a stratified random sample of (240) participants from supervisory and technical managerial positions in industrial contracting companies. A total of (218) questionnaires were retrieved, of which (206) were subjected to final analysis. To answer the research questions and test the hypotheses, a set of statistical techniques was applied using the SPSS software, including means and standard deviations, Cronbach's alpha coefficient for reliability, Pearson correlation coefficient, and simple and multiple linear regression analysis. The findings revealed a statistically significant impact at the significance level ($\alpha \leq 0.05$) of project management in the design and execution phase with its combined dimensions on the success of precision equipment projects, as these dimensions explained (71.7%) of the variance in the dependent variable. Monitoring and control emerged as the most influential dimension, followed by quality management, then planning and scheduling, and risk management. The study recommended enhancing the digital monitoring and control system, developing a unified reference guide for project management practices, establishing a specialized risk management unit, and employing digital twin and artificial intelligence technologies in developing planning and decision-making practices.

Keywords: Project Management, Design and Execution Phase, Project Success, Precision Equipment, Industrial Contracting Companies.

المقدمة

تُعَد إدارة المشاريع من أبرز الحقول المعرفية والتطبيقية التي حظيت باهتمام متزايد في الأدبيات الإدارية والهندسية خلال العقود الأخيرة، إذ تمثل الإطار المنهجي المنظم الذي يُمكن المنظمات من تحقيق أهدافها الاستراتيجية من خلال التوظيف الأمثل للموارد المتاحة ضمن قيود الوقت والتكلفة والجودة. وقد تطورت ممارسات إدارة المشاريع تطوراً ملحوظاً استجابةً للتحولات المتسارعة في بيئة الأعمال المعاصرة، حيث لم تعد مقتصرة على الأدوات والتقنيات التقليدية، بل امتدت لتشمل أطراً متكاملة تجمع بين التخطيط الاستراتيجي وإدارة الجودة والمخاطر والرقابة المستمرة بما يضمن تحقيق النتائج المرجوة في بيئات عمل تتسم بالتعقيد وعدم اليقين (العبداللات والشورة، 2021).

وتكتسب مرحلتا التصميم والتنفيذ أهمية محورية في دورة حياة أي مشروع، إذ تُرسم في مرحلة التصميم الملامح الفنية والهندسية التي تحدد مسار المشروع بأكمله، بينما تتجسد في مرحلة التنفيذ الترجمة الفعلية لتلك التصاميم إلى مخرجات ملموسة. ويُشكّل التكامل بين هاتين المرحلتين عاملاً حاسماً في نجاح المشاريع، لا سيما في القطاعات التي تتطلب مستويات عالية من الدقة والإتقان، حيث إن أي خلل في التخطيط والجدولة أو قصور في إدارة الجودة والمخاطر خلال مرحلة التصميم ينعكس حتماً على مرحلة التنفيذ ومخرجاتها النهائية (حزين والبرابعة، 2024).

ويُمكن نجاح المشاريع الغاية الجوهرية التي تسعى إليها جميع المنظمات، وهو مفهوم متعدد الأبعاد لا يقتصر على الالتزام بالقيود الثلاثية التقليدية المتمثلة في الوقت والتكلفة والجودة، بل يمتد ليشمل تحقيق رضا أصحاب المصلحة والمواءمة مع الأهداف الاستراتيجية للمنظمة وتحقيق الاستدامة في الأداء. وقد أثبتت الأدبيات أن نجاح المشاريع يرتبط ارتباطاً وثيقاً بجودة الممارسات الإدارية المطبقة في مختلف مراحل دورة حياة المشروع، وأن المنظمات التي تتبنى منهجيات إدارة مشاريع متقدمة تحقق معدلات نجاح أعلى مقارنة بنظيراتها التي تعتمد على أساليب تقليدية (Ciric Lalic et al., 2022).

يتضح أن العلاقة بين إدارة المشاريع في مرحلتي التصميم والتنفيذ ونجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة هي علاقة عضوية ومتشعبة، إذ تتقاطع فيها أبعاد التخطيط والجدولة وإدارة الجودة وإدارة المخاطر والرقابة والمتابعة لتشكّل منظومة متكاملة تحدد مصير المشروع نجاحاً أو إخفاقاً. وإن التفاعل الديناميكي بين هذه الأبعاد في بيئة صناعية عالية التعقيد كقطاع الأجهزة الدقيقة يستدعي فهماً أعمق لطبيعة هذا الأثر وآلياته، وهو ما تقتصر إليه الأدبيات الحالية التي ركزت في مجملها على القطاعات الإنشائية التقليدية (الزعبي والجغبير، 2021).

وتأسيساً على ما تقدم، تأتي هذه الدراسة لتستكشف أثر إدارة المشاريع في مرحلة التصميم والتنفيذ بأبعادها الأربعة على نجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة في شركات المقاولات الصناعية، ساعيةً إلى تقديم إسهام علمي وعملي يسد جزءاً من الفجوة البحثية القائمة، ويوفر لصانعي القرار في هذا القطاع الحيوي أدلة علمية موثوقة تُعينهم على تعزيز ممارساتهم الإدارية وتحسين معدلات نجاح مشاريعهم في ظل بيئة تنافسية متزايدة التعقيد.

مشكلة الدراسة

يشهد قطاع الأجهزة الدقيقة نمواً متسارعاً على المستوى العالمي مدفوعاً بالتطورات التكنولوجية المتلاحقة والطلب المتزايد من القطاعات الطبية والإلكترونية والعسكرية والاتصالات، مما يفرض على شركات المقاولات الصناعية العاملة في هذا المجال تحديات جوهرية تتمحور حول ضرورة تحقيق مستويات عالية من الدقة والإتقان في مراحل التصميم والتنفيذ، وهي مراحل تمثل العمود الفقري لنجاح أي مشروع صناعي يتعامل مع مكونات ومنتجات تتطلب هوامش خطأ شبه معدومة. وعلى الرغم من الأهمية الحيوية لهذا القطاع، فإن الأدبيات الإدارية والهندسية تكشف عن وجود فجوة بحثية واضحة في دراسة ممارسات إدارة المشاريع وأثرها على نجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة تحديداً، إذ انصبّ الاهتمام البحثي في معظمه على المشاريع الإنشائية التقليدية ومشاريع البنية التحتية ومشاريع تكنولوجيا المعلومات، في حين بقيت مشاريع الأجهزة الدقيقة بمتطلباتها الخاصة والمعقدة خارج نطاق الاستقصاء الكافي.

وتتجلى المشكلة البحثية في أن كثيراً من شركات المقاولات الصناعية العاملة في مجال الأجهزة الدقيقة تواجه تحديات متكررة تتمثل في تجاوز الجداول الزمنية المخططة، وارتفاع التكاليف عن الموازنات المعتمدة، وعدم مطابقة المخرجات النهائية للمواصفات الفنية المطلوبة، فضلاً عن ارتفاع معدلات إعادة العمل والهدر في الموارد، وهي مؤشرات تعكس قصوراً جوهرياً في ممارسات إدارة المشاريع خلال مرحلتي التصميم والتنفيذ. ويُعزى هذا القصور إلى عوامل متعددة ومتشابكة من أبرزها: ضعف التخطيط والجدولة في مرحلة التصميم مما يؤدي إلى تعديلات جوهريّة مكلفة أثناء التنفيذ، وقصور أنظمة إدارة الجودة عن مواكبة المتطلبات الدقيقة لهذا النوع من المشاريع، وغياب آليات فعّالة لتحديد المخاطر وتقييمها والاستجابة لها في الوقت المناسب، إضافة إلى محدودية أدوات الرقابة والمتابعة التي تضمن التحكم المستمر في مسار المشروع ومعالجة الانحرافات فور حدوثها.

وتزداد حدة هذه المشكلة في ضوء الطبيعة الخاصة لمشاريع الأجهزة الدقيقة التي تتميز بدرجة عالية من التعقيد الفني والتداخل بين مرحلتي التصميم والتنفيذ، حيث إن أي خلل أو انحراف في مرحلة التصميم ينعكس مباشرة على جودة التنفيذ وصلاحيّة المنتج النهائي، كما أن هوامش الخطأ المسموح بها في هذه المشاريع تكون ضئيلة للغاية مقارنة بالمشاريع الصناعية الأخرى، مما يجعل الحاجة إلى ممارسات إدارة مشاريع متقدمة ومتكاملة أمراً بالغ الأهمية وليس مجرد خيار إداري. كما أن غياب الدراسات التطبيقية التي تتناول هذا القطاع بالتحديد يُحرم صانعي القرار من المعلومات والأدلة العلمية اللازمة لتبني أفضل الممارسات وتوجيه الموارد نحو المجالات الأكثر تأثيراً في نجاح المشاريع.

وقد أكدت دراسات سابقة متعددة على الأهمية الحرجة لإدارة المشاريع في تحقيق النجاح المؤسسي، فقد أشارت دراسة (الزعيبي والجغبير، 2021) إلى وجود أثر ذي دلالة إحصائية لإدارة الجودة الشاملة على أداء المشاريع الإنشائية، كما بيّنت دراسة (العبداللات والشورة، 2021) أهمية الرقابة والحاكمة الرشيدة في إدارة المشاريع، فيما أكدت دراسة (Ciric Lalic et al., 2022) على تأثير منهجية إدارة المشاريع على معدلات نجاحها. غير أن هذه الدراسات جاءت في سياقات مختلفة عن قطاع الأجهزة الدقيقة، مما يعزز الحاجة الماسة لإجراء دراسة متخصصة تتناول هذا القطاع الحيوي.

وبناءً على ما تقدم، تتبلور مشكلة الدراسة في السؤال الرئيسي التالي: ما أثر إدارة المشاريع في مرحلة التصميم والتنفيذ بأبعادها (التخطيط والجدولة، وإدارة الجودة، وإدارة المخاطر، والرقابة والمتابعة) على نجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة في شركات المقاولات الصناعية؟

أهداف الدراسة

تهدف هذه الدراسة إلى التعرف على أثر إدارة المشاريع في مرحلة التصميم والتنفيذ بأبعادها (التخطيط والجدولة، وإدارة الجودة، وإدارة المخاطر، والرقابة والمتابعة) على نجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة في شركات المقاولات الصناعية. ويتفرع من هذا الهدف الرئيسي الأهداف الفرعية التالية:

- التعرف على أثر التخطيط والجدولة في مرحلة التصميم والتنفيذ على نجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة في شركات المقاولات الصناعية.
- التعرف على أثر إدارة الجودة في مرحلة التصميم والتنفيذ على نجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة في شركات المقاولات الصناعية.
- التعرف على أثر إدارة المخاطر في مرحلة التصميم والتنفيذ على نجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة في شركات المقاولات الصناعية.
- التعرف على أثر الرقابة والمتابعة في مرحلة التصميم والتنفيذ على نجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة في شركات المقاولات الصناعية.
- تقديم توصيات عملية وإطار مقترح لتعزيز ممارسات إدارة المشاريع في مرحلتي التصميم والتنفيذ بما يسهم في رفع معدلات نجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة في شركات المقاولات الصناعية.

أسئلة الدراسة

السؤال الرئيسي:

ما أثر إدارة المشاريع في مرحلة التصميم والتنفيذ بأبعادها (التخطيط والجدولة، وإدارة الجودة، وإدارة المخاطر، والرقابة والمتابعة) على نجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة في شركات المقاولات الصناعية؟

الأسئلة الفرعية:

- ما أثر التخطيط والجدولة في مرحلة التصميم والتنفيذ على نجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة في شركات المقاولات الصناعية؟
- ما أثر إدارة الجودة في مرحلة التصميم والتنفيذ على نجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة في شركات المقاولات الصناعية؟
- ما أثر إدارة المخاطر في مرحلة التصميم والتنفيذ على نجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة في شركات المقاولات الصناعية؟
- ما أثر الرقابة والمتابعة في مرحلة التصميم والتنفيذ على نجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة في شركات المقاولات الصناعية؟

أهمية الدراسة

الأهمية العلمية (النظرية):

- تسهم هذه الدراسة في إثراء المكتبة العربية والأدبيات الأكاديمية المتعلقة بإدارة المشاريع في قطاع الأجهزة الدقيقة، وهو قطاع يتسم بالندرة البحثية على المستوى العربي، مما يوفر إطاراً مرجعياً جديداً للباحثين في هذا المجال.
- تعالج الدراسة فجوة واضحة في الأبحاث السابقة التي ركزت في معظمها على المشاريع الإنشائية التقليدية، دون إيلاء اهتمام كافٍ لمشاريع الأجهزة الدقيقة التي تتطلب مستويات متقدمة من الدقة والتحكم في مرحلتي التصميم والتنفيذ.
- تقدم الدراسة نموذجاً مفاهيمياً يربط بين أبعاد إدارة المشاريع في مرحلتي التصميم والتنفيذ (التخطيط والجدولة، وإدارة الجودة، وإدارة المخاطر، والرقابة والمتابعة) ونجاح المشاريع، مما يوفر إطاراً نظرياً قابلاً للاختبار والتطوير في دراسات مستقبلية.
- تفتح الدراسة المجال أمام الباحثين لإجراء دراسات مقارنة بين قطاعات صناعية مختلفة، واستكشاف متغيرات بسيطة ومعدلة أخرى يمكن أن تؤثر على العلاقة بين إدارة المشاريع ونجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة.

الأهمية العملية (التطبيقية):

- تزود الدراسة شركات المقاولات الصناعية العاملة في مجال الأجهزة الدقيقة بنتائج وتوصيات عملية تساعد على تحسين ممارسات إدارة المشاريع في مرحلتي التصميم والتنفيذ، مما ينعكس إيجاباً على معدلات نجاح مشاريعها وقدرتها التنافسية.
- توفر الدراسة لصانعي القرار في شركات المقاولات الصناعية معلومات دقيقة حول الأبعاد الأكثر تأثيراً في نجاح المشاريع، مما يمكنهم من توجيه الموارد والاستثمارات نحو المجالات ذات الأثر الأكبر وتحديد الأولويات بشكل علمي مدروس.
- تسهم نتائج الدراسة في مساعدة الشركات على تقليل حالات الفشل والتأخير وتجاوز التكاليف في مشاريع الأجهزة الدقيقة، من خلال تحديد أفضل الممارسات في التخطيط والجدولة وإدارة الجودة والمخاطر والرقابة والمتابعة.
- تقدم الدراسة رؤية عملية يمكن الاستفادة منها في تصميم برامج تدريبية وتأهيلية لمديري المشاريع والمهندسين العاملين في مجال الأجهزة الدقيقة، مما يعزز كفاءاتهم في إدارة مراحل التصميم والتنفيذ.

حدود الدراسة

- الحدود الموضوعية: ستقتصر الدراسة على دراسة أثر إدارة المشاريع في مرحلة التصميم والتنفيذ بأبعادها (التخطيط والجدولة، وإدارة الجودة، وإدارة المخاطر، والرقابة والمتابعة) على نجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة.
- الحدود المكانية: ستطبق الدراسة على شركات المقاولات الصناعية العاملة في مجال الأجهزة الدقيقة.
- الحدود الزمانية: سيتم جمع البيانات الميدانية خلال العام الدراسي 2025/2026م.

- الحدود البشرية: تستنصر الدراسة على العاملين في المستويات الإدارية والفنية (مدراء المشاريع، ومهندسو التصميم، ومهندسو التنفيذ، ومشرفو الجودة، ومسؤولو المخاطر، ومنسقو المشاريع) في الشركات المستهدفة.

الإطار النظري

المبحث الأول: إدارة المشاريع في مرحلة التصميم والتنفيذ

مفهوم إدارة المشاريع في مرحلة التصميم والتنفيذ

تتعدد التعريفات التي قدّمها الباحثون لإدارة المشاريع في مرحلتَي التصميم والتنفيذ، ويعود هذا التعدّد إلى اختلاف زوايا المعالجة بين المدرسة الإجرائية التي تركز على تتابع الأنشطة، والمدرسة النظمية التي ترى المشروع كياناً مفتوحاً يتفاعل مع محيطه، والمدرسة الاستراتيجية التي تربط إدارة المشروع بالغايات بعيدة المدى للمنظمة. وقد عرّفها الحربي (2025) بوصفها منظومة ممارسات منهجية تُوظف خلال مرحلتَي التصميم والتنفيذ لضبط الموارد وتوجيهها نحو إنجاز مخرجات تتوافق مع المواصفات المعتمدة في وثائق المشروع، مع مراعاة التوازن بين المثلث الحاكم المتمثل في الزمن والكلفة والجودة.

وفي السياق ذاته، يقدّم الزعبي والجعبر (2021) تعريفاً يركّز على البُعد التشغيلي، إذ يعرفان إدارة المشاريع في هاتين المرحلتين بأنها مجموعة الأنشطة التحويلية التي تنقل المشروع من صورته التصميمية المُجسّدة في الرسومات والمواصفات إلى صورته التنفيذية المُجسّدة في الموجودات المادية، وذلك عبر منظومة من الضوابط المعيارية التي تكفل المطابقة بين المخطّط والمُنجز. ويُلاحظ أنّ هذا التعريف يُبرز الطابع التحويلي للعملية الإدارية، وهو ما يميّزها عن سائر مراحل دورة حياة المشروع التي قد تكون أكثر تجريداً أو ذات طابع استشاري.

ومن منظور أكثر تكاملاً، يرى الحياوي والحياصات (2022) أنّ إدارة المشاريع في مرحلة التصميم والتنفيذ تمثل توليفة من الكفاءات الفنية والمهارات السلوكية التي يمارسها فريق المشروع بقيادة مدير مؤهل، بهدف تحقيق الانسجام بين متطلبات أصحاب المصلحة والقيود البيئية والتنظيمية المفروضة على المشروع. ويُضيف هذا التعريف بُعداً إنسانياً مهماً، إذ يُخرج إدارة المشروع من نطاقها الإجرائي الضيق إلى فضاء أوسع يستوعب التفاعلات بين الأطراف المختلفة، ويُعلي من شأن السمات القيادية لمدير المشروع بوصفها متغيّراً مفسّراً لجودة الأداء في المرحلتين.

وفي المقابل، يتبنّى عبدالستار (2022) منظوراً رقابياً، حيث يعرف إدارة المشاريع في هذا السياق بأنها العملية الإدارية التي تُعنى بمتابعة تنفيذ المخططات الموضوعية في مرحلة التصميم، وتقييم مدى التقدّم المُحرز في كل مرحلة من مراحل الإنجاز، بما يُمكن من اتخاذ الإجراءات التصحيحية في الوقت المناسب. ويُسلّط هذا التعريف الضوء على الوظيفة الرقابية بوصفها جوهر العملية الإدارية في هاتين المرحلتين، وهو ما يتقاطع مع التوجّه الحديث نحو الإدارة القائمة على الأدلة والمؤشرات الكميّة.

أما على الصعيد الأجنبي، فقد قدّم Amoah et al. (2021) تعريفاً يربط بين البُعد الإجرائي والبُعد السياقي، إذ يُعرّفون إدارة المشاريع في مرحلتَي التصميم والتنفيذ بأنها تطبيق المعارف والمهارات والأدوات والتقنيات على أنشطة المشروع لتلبية متطلباته ضمن سياق بيئي معيّن، مع مراعاة الخصوصيات المحلية للدول النامية التي قد تفرض قيوداً إضافية على فاعلية الممارسات الإدارية المتعارف عليها دولياً. ويُضيف هذا التعريف وعياً سياقياً مهماً، إذ ينفي إمكانية تعميم نموذج إداري واحد على جميع البيئات، ويُؤكّد على ضرورة تكييف الممارسات وفق خصوصيات كل بيئة.

ومن زاوية تتصل بالاستدامة، يعرف Shaukat et al. (2022) إدارة المشاريع في مرحلتَي التصميم والتنفيذ بوصفها منظومة قرارات تُوازن بين الأبعاد الاقتصادية والاجتماعية والبيئية، بحيث لا يقتصر هدفها على إنجاز المخرجات المادية، بل يمتدّ إلى ضمان استدامتها وقبولها من جانب أصحاب المصلحة على المدى البعيد. ويُمثّل هذا التعريف نقلة نوعية في الفكر الإداري المعاصر، إذ يُخرج إدارة المشاريع من نطاقها التقليدي إلى فضاء أرحب يستوعب المسؤولية المجتمعية والبيئية. وفي سياق ذي صلة بالتحوّلات التكنولوجية، يقدّم Alshehadeh et al. (2025) تعريفاً يربط إدارة المشاريع في مرحلة التصميم والتنفيذ بمنظومة التحوّلات الرقمية الراهنة، إذ يرونها مجموعة الممارسات المُمكنة رقمياً التي تُوظف الأدوات الحديثة

في التخطيط والتنفيذ والمتابعة، بما يُسهم في تعزيز كفاءة استخدام الموارد وتحقيق أهداف المشروع ضمن السياق الأشمل للتنمية المستدامة والمدن الذكية. ويُبرز هذا التعريف التحول من النموذج التقليدي ذي الطابع الإجرائي إلى النموذج الرقمي ذي الطابع المعرفي.

ويُضّح من استعراض التعريفات السابقة أنّ ثمة قاسماً مشتركاً يجمع بينها يتمثل في كون إدارة المشاريع في مرحلتي التصميم والتنفيذ منظومةً تكاملية متعددة الأبعاد، لا يمكن اختزالها في وظيفة واحدة أو نشاط محدد. ويرى الباحث في ضوء ما سبق أنّ إدارة المشاريع في مرحلتي التصميم والتنفيذ هي منظومة ممارسات إدارية متكاملة ومنضبطة منهجياً، تجمع بين التخطيط الدقيق للأنشطة وجدولتها الزمنية، وضبط الجودة وفق المعايير المعتمدة، وتشخيص المخاطر والاستجابة لها، وإحكام الرقابة والمتابعة على مراحل الإنجاز، بهدف نقل المشروع من صورته التصميمية إلى صورته التنفيذية بكفاءة وفاعلية، مع مراعاة السياق البيئي والتنظيمي وتطلّعات أصحاب المصلحة في شركات المقاولات الصناعية.

المبحث الثاني: نجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة

مفهوم نجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة

شهد مفهوم نجاح المشاريع تطوراً ملحوظاً عبر الأدبيات الإدارية المعاصرة، وانتقل من التركيز الحصري على المثلث الكلاسيكي المتمثل في الزمن والكلفة والجودة إلى استيعاب أبعاد أوسع تتصل برضا أصحاب المصلحة وتحقيق الأهداف الاستراتيجية للمنظمة. ويعكس هذا التطور اختلاف المدارس الفكرية التي تناولت هذا المفهوم؛ إذ تتبنّى المدرسة التقليدية منظوراً ضيقاً يربط النجاح بمعايير الإنجاز المباشر، بينما تتبنّى المدرسة الموسعة منظوراً أرحب يستوعب التأثيرات بعيدة المدى للمشروع على المنظمة ومحيطها.

وفي هذا السياق، يُعرّف (Ciric Lalic et al. (2022) نجاح المشروع بأنّه المخرج الذي يتحقّق حين تتلاقى الممارسات الإدارية المتّبعة، سواء التقليدية أم الرشيقية، مع متطلّبات المشروع ومستلزماته السياقية، بحيث تُقضي هذه الممارسات إلى استيفاء معايير الأداء المعتمدة من جانب أصحاب المصلحة. ويُلاحظ في هذا التعريف إقراراً بأنّ النجاح ليس مفهوماً مطلقاً، بل هو مفهوم نسبي يرتبط بطبيعة المنهجية الإدارية المتّبعة والسياق التطبيقي الذي يجري فيه المشروع، وهو ما يُكسبه طابعاً ديناميكياً يتجاوز التعريفات الجامدة.

ويُقدّم (Shaukat et al. (2022) منظوراً مغايراً يُربط فيه نجاح المشروع بالاستدامة، حيث يُعرّفه بأنّه الحالة التي يُحقّق فيها المشروع أهدافه الاقتصادية والاجتماعية والبيئية في آنٍ معاً، مع ضمان مشاركة أصحاب المصلحة الفاعلة وبناء فرق عمل متماسكة طوال دورة حياته. ويُبرز هذا التعريف انتقال مفهوم النجاح من إطاره الضيق ذي الطابع التقني إلى إطار أوسع يستوعب المسؤولية المجتمعية والبيئية، بما يتّسق مع التحوّلات المعاصرة في الفكر الإداري. ويُمثّل هذا التحوّل المفاهيمي نقلة نوعية في تقييم أداء المشاريع، إذ لم يُعد كافياً أن يستوفي المشروع متطلّباته الفنية والمالية، بل ينبغي أن يستوفي كذلك متطلّبات الاستدامة بأبعادها المتعدّدة.

ومن منظور تكنولوجي، يُعرّف (Hossain et al. (2024) نجاح المشروع بأنّه المخرج المتحقّق عبر التوظيف الفاعل لتقنيات الذكاء الاصطناعي في إدارة العمليات والقرارات، بما يرفع كفاءة المشروع ويُعزّز قدرته على تجاوز التعقيدات الفنية والتنظيمية. ويُبرز هذا التعريف الدور المتنامي للتقنيات الحديثة في إعادة تشكيل معايير النجاح، إذ لم يُعد النجاح يُقاس بمقاييس تقليدية فحسب، بل بات يُقاس كذلك بمدى استثمار المنظمة للممكّنات التكنولوجية المتاحة في رفع كفاءة عملياتها. ومن زاوية تتّصل بعوامل النجاح الحرجة، يُقدّم (Alqahtani et al. (2024) تعريفاً يربط فيه نجاح المشروع بمدى توافر مجموعة من العوامل التمكينية التي تشمل الكفاءات البشرية والمنظومات التقنية والثقافة التنظيمية وآليات التواصل، وذلك في سياق بيئات التطوير الموزّعة جغرافياً. ويُبرز هذا التعريف الطابع المنظومي للنجاح، إذ يُؤكّد على أنّه ليس نتيجة لعامل واحد، بل هو محصّلة لتفاعل عوامل متعدّدة لا يمكن فصل أحدها عن الآخر.

وفي الأدبيات العربية، يُعرّف الزعبي والجغبير (2021) نجاح المشروع في سياق المشاريع الإنشائية بأنه المخرج الذي يعكس تطبيق ممارسات إدارة الجودة الشاملة بصورة فاعلة، بحيث يتحقق التوافق بين متطلبات العملاء والمخرجات الفعلية للمشروع، مع ضمان كفاءة استخدام الموارد المتاحة. ويُلاحظ في هذا التعريف ربطاً مباشراً بين النجاح والممارسات الإدارية الفاعلة، بما يُكرّس النظرة إلى النجاح بوصفه ناتجاً عن منظومة متكاملة من الممارسات، وليس حدثاً عَرَضياً أو نتيجةً للصدفة. ومن منظور يتّصل بالسلامة العامة، تناولت دراسات أخرى مفهوم النجاح في سياق المشاريع الإنشائية المعقّدة، حيث يُعدّ النجاح متحقّقاً حين يُنجز المشروع وفق معايير السلامة المعتمدة، دون أن يُلحق ضرراً بالعمالين أو المستخدمين أو المجتمع المحيط. ويُكتسب هذا المنظور أهمية مضاعفة في مشاريع الأجهزة الدقيقة، حيث تتشابك الاعتبارات الفنية مع اعتبارات السلامة بصورة لا يمكن فصلها.

ومن منظور تكاملي شامل، يُقدّم Almashhadani و (2023) تعريفاً يربط بين نجاح المشروع وفاعلية التواصل بين الأطراف المختلفة، بحيث يُعدّ المشروع ناجحاً حين يتحقّق فهم مشترك للمتطلبات والتوقعات بين فرق العمل وأصحاب المصلحة، ويُتجاوز الحواجز اللغوية والثقافية التي قد تُعطل سير العمل. ويُضيف هذا التعريف بُعداً تواصلياً مهماً، إذ يُسلط الضوء على دور التواصل الفاعل في تحقيق النجاح، وهو بُعد قد يُغفله المنظور التقليدي رغم أهميته الجوهرية. ومن منظور أكثر انساقاً مع التحوّلات المعاصرة، يُعرّف Alshehadeh et al. (2025) نجاح المشروع في سياق المدن الذكية بأنه المخرج الذي يُسهم في تحقيق التنمية المستدامة عبر التوظيف الفاعل لممارسات إدارة المشاريع المعاصرة، بحيث يتجاوز النجاح حدود المشروع ذاته لِيُسهم في تحقيق غايات تنموية أوسع. ويُبرز هذا التعريف الترابط الوثيق بين نجاح المشاريع الفردية والأهداف التنموية الكلية، وهو ما يُكسبه دلالة استراتيجية تتجاوز الأبعاد التشغيلية المباشرة. وبالنظر إلى التعريفات السابقة، يتّضح أنها تتباين في زوايا المعالجة وإن اتّفتت في الإشارة إلى الطابع المركّب لنجاح المشروع. ويرى الباحث في ضوء ما سبق أنّ نجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة هو المخرج الكلي الذي يتحقّق حين يُنجز المشروع في الإطار الزمني المحدّد وضمن الكلفة المقدّرة ووفق المواصفات الفنية المطلوبة، مع تحقيق رضا العملاء وأصحاب المصلحة، وإسهامه في تحقيق الأهداف الاستراتيجية لشركات المقاولات الصناعية، بما يعكس فاعلية الممارسات الإدارية المتّبعة في مرحلتَي التصميم والتنفيذ.

الدراسات السابقة:

أولاً: الدراسات العربية

 دراسة (الزعبي والجغبير، 2021) بعنوان "أثر تطبيق إدارة الجودة الشاملة على أداء المشاريع الإنشائية: دراسة حالة على جمعية مستثمري قطاع الإسكان في الأردن".

هدفت الدراسة إلى اختبار أثر تطبيق إدارة الجودة الشاملة بأبعادها (القيادة، وتمكين العاملين، والتركيز على الزبائن، وإدارة العمليات، وإدارة الموردين، والتحسين المستمر) على أداء المشاريع الإنشائية من حيث (التكلفة والوقت والجودة). واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، واعتمدت على الاستبانة لجمع المعلومات. وتكونت عينة الدراسة من (346) مستثمراً تم اختيارهم بطريقة العينة العشوائية البسيطة من إجمالي (3600) مستثمر في قطاع الإسكان في الأردن، وكانت الاستبانات الصالحة للتحليل (297) استبانة بنسبة 8.8%. وتوصلت نتائج الدراسة إلى وجود أثر ذي دلالة إحصائية لأبعاد إدارة الجودة الشاملة مجتمعة على أداء المشاريع الإنشائية، وكذلك لكل بُعد على حدة على كلفة وزمن وجودة المشاريع الإنشائية. وأوصت الدراسة بأن تعمل الجمعية على الارتقاء بمستوى تطبيق إدارة الجودة الشاملة لدى أعضائها لما لها من آثار إيجابية على عناصر الوقت والتكلفة والجودة.

 دراسة (حيارات، 2021) بعنوان "أثر ممارسات إدارة المشاريع على السلامة العامة: دراسة تطبيقية على المشاريع الإنشائية في مدينة عمان".

هدفت الدراسة إلى التعرف على أثر ممارسات إدارة المشاريع بأبعادها (إدارة النطاق، وإدارة الوقت، وإدارة التكلفة، وإدارة الجودة، وإدارة الموارد، وإدارة المخاطر) على السلامة العامة في المشاريع الإنشائية في مدينة عمان. واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، واعتمدت على الاستبانة كأداة لجمع البيانات. وتكونت عينة الدراسة من العاملين في شركات المقاولات الإنشائية في مدينة عمان. وتوصلت نتائج الدراسة إلى وجود أثر ذي دلالة إحصائية لممارسات إدارة المشاريع على السلامة العامة في المشاريع الإنشائية. وأوصت الدراسة بضرورة تعزيز ممارسات إدارة المشاريع وتطبيق معايير السلامة المهنية في المشاريع الإنشائية، مع التركيز على إدارة المخاطر والجودة لضمان بيئة عمل آمنة.

📌 **دراسة (العبدالات والشورة، 2021) بعنوان "أثر الحاكمية الرشيدة في إدارة المشاريع: الدور المعدل للتخطيط لإدارة الأزمات في أمانة عمان الكبرى".**

هدفت الدراسة إلى التعرف على أثر الحاكمية الرشيدة بأبعادها (سيادة القانون، والشفافية، والمساءلة، والمشاركة، والنزاهة، والإنصاف، والفاعلية والكفاءة، والاستدامة) في إدارة المشاريع بأبعادها (إدارة الجودة، وإدارة الجدول الزمني، وإدارة النطاق، وإدارة التكلفة، وإدارة المخاطر، وإدارة الموارد) من خلال التخطيط لإدارة الأزمات كمتغير معدل في أمانة عمان الكبرى. واعتمدت الدراسة المنهج الكمي، واستخدمت المسح الشامل. وتكونت عينة الدراسة من (258) استبانة مستردة من إجمالي (300) موظف من المديرين ومديري المشاريع والعاملين في مشاريع أمانة عمان الكبرى. وتوصلت نتائج الدراسة إلى وجود مستوى متوسط من الأهمية للحاكمية الرشيدة وإدارة المشاريع والتخطيط لإدارة الأزمات، ووجود أثر ذي دلالة إحصائية للحاكمية الرشيدة في إدارة المشاريع، وأن لُبُدي الاستدامة والفاعلية الأثر الأكبر، بينما كان لُبُدي الشفافية تأثير عكسي. وأوصت الدراسة بضرورة استمرار أمانة عمان الكبرى بتطبيق الحاكمية الرشيدة وتقييمها، ونشر ثقافة الحاكمية، ووضع مؤشرات أداء لقياس أبعاد إدارة المشاريع، وتعيين فرق متخصصة لإدارة الأزمات والمخاطر.

📌 **دراسة (عبدالستار، 2022) بعنوان "أثر المراقبة والتقييم على نتائج تنفيذ المشاريع".**

هدفت الدراسة إلى التعرف على أهمية عملية المراقبة والتقييم بأبعادها (المؤشرات الكمية والنوعية) على نتائج تنفيذ المشاريع بشكل عام. واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي، واعتمدت على المقابلات الشخصية كأداة لجمع البيانات خلال زيارات ميدانية. وتكونت عينة الدراسة من (60) عاملاً تم اختيارهم عشوائياً من العاملين في مجال إدارة المشاريع، وشملت المقابلة أفراداً في الإدارة العليا والعاملين المباشرين في الوظائف المعنية. وتوصلت نتائج الدراسة إلى آراء متفاوتة حول إمكانية تقبل فكرة المراقبة والتقييم، حيث رحب معظم من تمت مقابلتهم بالفكرة وأبدوا استعدادهم لتقبلها. وأوصت الدراسة بضرورة مشاركة المتخصصين في صياغة الأهداف العامة للتطوير التنموي، وتوفير الدورات التوعوية والتهيئة للمسؤولين في المشاريع حول فوائد عملية المراقبة والتقييم لتجنب المقاومة والرفض.

📌 **دراسة (الحسن والنجار، 2023) بعنوان "تكنولوجيا المعلومات وأثرها في نجاح المشاريع: الدور الوسيط للمنصات الرقمية في الشركات الإنشائية الأردنية".**

هدفت الدراسة إلى التعرف على أثر تكنولوجيا المعلومات بأبعادها (الموارد البشرية التقنية، والبنية التحتية التكنولوجية، ونظم المعلومات) على نجاح المشاريع في الشركات الإنشائية الأردنية، مع دراسة الدور الوسيط للمنصات الرقمية. واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، واعتمدت على الاستبانة لجمع البيانات من العاملين في الشركات الإنشائية الأردنية. وتوصلت نتائج الدراسة إلى وجود أثر ذي دلالة إحصائية لتكنولوجيا المعلومات في نجاح المشاريع، وأن المنصات الرقمية تلعب دوراً وسيطاً في تعزيز هذا الأثر. وأوصت الدراسة بضرورة تعزيز البنية التحتية التكنولوجية والاستثمار في المنصات الرقمية لتحسين أداء المشاريع الإنشائية.

📌 **دراسة (إبراهيم وآخرون، 2024) بعنوان "أثر الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع الصحية: دراسة تطبيقية على وزارة الصحة بالملكة العربية السعودية".**

هدفت الدراسة إلى التعرف على أثر الذكاء الاصطناعي بأبعاده (التعلم الآلي، ومعالجة اللغة الطبيعية، والروبوتات الذكية، واتخاذ القرار الآلي) في إدارة المشاريع الصحية في وزارة الصحة بالمملكة العربية السعودية. واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، واعتمدت على الاستبانة كأداة لجمع البيانات من العاملين في المشاريع الصحية بوزارة الصحة السعودية. وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن الذكاء الاصطناعي يؤثر إيجابياً في إدارة المشاريع الصحية من حيث تحسين التخطيط والمراقبة واتخاذ القرار، وأن أنظمة الذكاء الاصطناعي تسهم في تعزيز كفاءة العمليات وتقليل الأخطاء. وأوصت الدراسة بضرورة تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع الصحية وتدريب العاملين على استخدامها لتحسين جودة الخدمات الصحية المقدمة.

📌 دراسة (الربيع ومفلح، 2024) بعنوان "أثر التحول الرقمي في إدارة المشاريع: الدور الوسيط للتجديد الاستراتيجي في الشركات الإنشائية الأردنية".

هدفت الدراسة إلى التعرف على أثر التحول الرقمي بأبعاده (الرقمنة، والبنية التحتية الرقمية، والثقافة الرقمية، والمهارات الرقمية) في إدارة المشاريع في الشركات الإنشائية الأردنية، مع دراسة الدور الوسيط للتجديد الاستراتيجي. واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، واعتمدت على الاستبانة لجمع البيانات من العاملين في الشركات الإنشائية الأردنية. وتوصلت نتائج الدراسة إلى وجود أثر ذي دلالة إحصائية للتحول الرقمي في إدارة المشاريع، وأن التجديد الاستراتيجي يلعب دوراً وسيطاً في تعزيز هذه العلاقة. وأوصت الدراسة بضرورة تبني الشركات الإنشائية لاستراتيجيات التحول الرقمي وتعزيز التجديد الاستراتيجي لتحسين أداء إدارة المشاريع.

📌 دراسة (حزين والبزاية، 2024) بعنوان "أثر تبني معايير إدارة المشاريع الدولية على جودة المشاريع: دراسة تطبيقية لشركات الإنشاءات في الأردن".

هدفت الدراسة إلى التعرف على أثر تبني معايير إدارة المشاريع الدولية بأبعادها (معايير إدارة النطاق، ومعايير إدارة الوقت، ومعايير إدارة التكلفة، ومعايير إدارة الجودة، ومعايير إدارة المخاطر) على جودة المشاريع في شركات الإنشاءات في الأردن. واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، واعتمدت على الاستبانة كأداة لجمع البيانات من العاملين في شركات الإنشاءات الأردنية. وتوصلت نتائج الدراسة إلى وجود أثر ذي دلالة إحصائية لتبني معايير إدارة المشاريع الدولية على جودة المشاريع الإنشائية. وأوصت الدراسة بضرورة تبني شركات الإنشاءات للمعايير الدولية في إدارة المشاريع لتحسين جودة مخرجات المشاريع.

ثانياً: الدراسات الأجنبية

📌 دراسة (Ciric Lalic et al., 2022) بعنوان "How Project Management Approach Impact Project Success? From Traditional to Agile".

هدفت الدراسة إلى التعرف على أثر مناهج إدارة المشاريع بأبعادها (المنهج التقليدي، والمنهج الرشيق "Agile") على نجاح المشاريع بأبعاده (كفاءة المشروع، والأثر على العميل، والأثر على الفريق، ونجاح الأعمال، والاستعداد للمستقبل). واستخدمت الدراسة المنهج الكمي المسحي، واعتمدت على الاستبانة كأداة لجمع البيانات. وتكونت عينة الدراسة من (227) متخصصاً في المشاريع من مختلف القطاعات. وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن المنهج الرشيق (Agile) له تأثير إيجابي أكبر من المنهج التقليدي في بعدين من أبعاد نجاح المشاريع الخمسة، وأن كلا المنهجين يؤثران إيجابياً على نجاح المشاريع ولكن بدرجات متفاوتة. وأوصت الدراسة بضرورة اختيار منهج إدارة المشاريع المناسب وفقاً لطبيعة المشروع وسياقه التنظيمي.

📌 دراسة (Shaukat et al., 2022) بعنوان "Revisiting the Relationship between Sustainable Project Management and Project Success: The Moderating Role of Stakeholder Engagement and Team Building".

هدفت الدراسة إلى التعرف على العلاقة بين إدارة المشاريع المستدامة بأبعادها (الاستدامة الاقتصادية، والاستدامة البيئية، والاستدامة الاجتماعية) ونجاح المشاريع، مع دراسة الدور المعدل لكل من مشاركة أصحاب المصلحة وبناء الفريق. واستخدمت الدراسة المنهج الكمي المسحي، واعتمدت على الاستبانة لجمع البيانات من مديري المشاريع والعاملين في مشاريع متنوعة. وتوصلت نتائج الدراسة إلى وجود علاقة إيجابية ذات دلالة إحصائية بين إدارة المشاريع المستدامة ونجاح المشاريع، وأن مشاركة أصحاب المصلحة وبناء الفريق يعدّان هذه العلاقة بشكل إيجابي. وأوصت الدراسة بضرورة تبني ممارسات الاستدامة في إدارة المشاريع وتعزيز مشاركة أصحاب المصلحة وبناء فرق عمل فعالة لتحقيق نجاح المشاريع.

دراسة (Hossain et al., 2024) بعنوان "The Impact of Artificial Intelligence on Project Management Efficiency".

هدفت الدراسة إلى التعرف على أثر الذكاء الاصطناعي بأبعاده (التعلم الآلي، ومعالجة اللغة الطبيعية، والتحليلات التنبؤية) على كفاءة إدارة المشاريع من حيث (التخطيط، والجدولة، وتخصيص الموارد، وإدارة المخاطر، ومراقبة الأداء). واستخدمت الدراسة منهجاً مختلطاً (Mixed Methods) يجمع بين البيانات الكمية والنوعية من خلال الاستبانات والمقابلات ودراسات الحالة. وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن الذكاء الاصطناعي يلعب دوراً محورياً في تعزيز كفاءة المشاريع من خلال تقليل الجداول الزمنية، وتحسين التحكم في التكاليف، وتحسين تخصيص الموارد، وتسهيل إدارة المخاطر الاستباقية، فضلاً عن تعزيز التواصل والتعاون. وأوصت الدراسة بأهمية التدريب على أدوات الذكاء الاصطناعي، والدمج التدريجي لها في عمليات إدارة المشاريع، وضمان جودة البيانات وتعزيز الابتكار.

دراسة (Almalki, 2025) بعنوان "AI-Driven Decision Support Systems in Agile Software Project Management: Enhancing Risk Mitigation and Resource Allocation".

هدفت الدراسة إلى تطوير نظام دعم قرار مدعوم بالذكاء الاصطناعي لتحسين تخفيف المخاطر وتخصيص الموارد في إدارة مشاريع البرمجيات الرشيق (Agile)، من خلال أبعاد (التحليلات التنبؤية للمخاطر، وتحسين توزيع الموارد، ودعم القرار التكتيقي في الوقت الحقيقي). واستخدمت الدراسة منهجاً تجريبياً قائماً على تطوير إطار عمل مدعوم بالذكاء الاصطناعي وتقييمه باستخدام بيانات مشاريع فعلية ومحاكاة. وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن الإطار المقترح حقق دقة تنبؤية تتجاوز 90% في تحديد المخاطر بدرجة F1 بلغت 0.92، كما حقق تحسناً بنسبة 25% في توازن عبء العمل وانخفاضاً بنسبة 30% في وقت تعطل الموارد، وتقليلاً بنسبة 37.5% في وقت حل المخاطر مقارنة بالأدوات التقليدية. وأوصت الدراسة بتطوير أساليب نشر مبسطة للفرق ذات القدرات التقنية المحدودة، وتقليل المتطلبات الحسابية لتمكين المؤسسات الصغيرة من الاستفادة من أنظمة دعم القرار المعتمدة على الذكاء الاصطناعي.

منهجية الدراسة وإجراءاتها

تمهيد

يُعدّ الفصل المنهجي العمود الفقري لأيّ دراسة علمية، إذ يُمثّل الإطار الذي تُترجم عبره التساؤلات النظرية إلى إجراءات قابلة للتطبيق، وتُختبر من خلاله الفرضيات المُصاغة في ضوء أدلة ميدانية موضوعية. ويستعرض هذا الفصل المنهج العلمي المعتمد في الدراسة الحالية، ومجتمع الدراسة وعيّنتها، وأداة جمع البيانات وخصائصها السيكمترية، والأساليب الإحصائية المُوظّفة في تحليل البيانات واختبار الفرضيات، وذلك بما يضمن انسجاماً تاماً بين طبيعة الموضوع المدروس والإجراءات المتبعة في تناوله.

ويسعى الباحث من خلال هذا الفصل إلى توفير قاعدة منهجية متينة تُمكن من إنتاج نتائج موثوقة قابلة للتعميم في حدود المجتمع المدروس، عبر اعتماد إجراءات منضبطة في اختيار العيّنة وبناء الأداة والتحقّق من خصائصها وتحليل البيانات المُستقاة منها، بما يتّسق مع طبيعة الدراسة بوصفها دراسة سببية تستهدف الكشف عن أثر إدارة المشاريع في مرحلة التصميم والتنفيذ بأبعادها الأربعة على نجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة في شركات المقاولات الصناعية.

منهج الدراسة

اعتمدت الدراسة الحالية المنهج الوصفي التحليلي بوصفه المنهج الأنسب لطبيعة موضوعها وأهدافها، إذ يُتيح هذا المنهج وصف الظاهرة المدروسة كما هي في الواقع، وجمع البيانات الكافية عنها، وتحليلها تحليلًا منهجيًا يُمكن من الكشف عن العلاقات بين متغيراتها واختبار الفرضيات المُصاغة بشأنها. ويتسق هذا المنهج مع طبيعة الدراسة بوصفها دراسة ميدانية تستهدف رصد واقع ممارسات إدارة المشاريع في مرحلتي التصميم والتنفيذ، وتشخيص أثرها على نجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة.

وقد وظّف الباحث في إطار هذا المنهج أسلوبين متكاملين: الأول، أسلوب المسح المكتبي، الذي اعتمد عليه في بناء الإطار النظري للدراسة، عبر الرجوع إلى المراجع العربية والأجنبية ذات الصلة بمتغيرات الدراسة، واستثمار ما ورد فيها من مفاهيم وتأطيرات وأبعاد. والثاني، أسلوب المسح الميداني، الذي اعتمد عليه في جمع البيانات الأولية من مجتمع الدراسة عبر استبانة مُصمّمة لهذا الغرض، وذلك بهدف اختبار الفرضيات والإجابة عن تساؤلات الدراسة.

مجتمع الدراسة وعيّنتها

مجتمع الدراسة

تكوّن مجتمع الدراسة من جميع العاملين في المستويات الإدارية والإشرافية والفنية في شركات المقاولات الصناعية المتخصصة في مشاريع الأجهزة الدقيقة، ممّن لديهم صلة مباشرة بإدارة المشاريع في مرحلتي التصميم والتنفيذ. وقد بلغ الحجم الكلي لمجتمع الدراسة (450) فرداً، يتوزعون على مديري المشاريع ونوابهم، ومهندسي التصميم، ومهندسي التنفيذ، ومسؤولي الجودة، ومسؤولي إدارة المخاطر، ومسؤولي الرقابة والمتابعة في الشركات المعنية.

عيّنة الدراسة

اعتمد الباحث أسلوب العيّنة العشوائية الطبقية في اختيار مفردات الدراسة، بهدف ضمان تمثيل عادل لمختلف المستويات الوظيفية والأقسام التنظيمية في مجتمع الدراسة. وقد تمّ تحديد حجم العيّنة استناداً إلى جدول كريجسي ومورجان (Krejcie & Morgan) والمعتمد في تحديد أحجام العيّات الإحصائية، حيث بلغ الحجم المناسب للعيّنة (210) أفراد، أُضيف إليهم نسبة احتياطية بمقدار (15%) تحسباً للاستبانة غير المسترّدة أو غير الصالحة للتحليل، ليصبح حجم العيّنة المستهدف (240) فرداً.

وقد تمّ توزيع (240) استبانة على مفردات العيّنة، استرّدت منها (218) استبانة بنسبة استرداد بلغت (90.83%)، واستُبعد منها (12) استبانة لعدم اكتمال الإجابات أو لوجود نمط إجابة موحّد يُضعف من صلاحيتها التحليلية، لتبلغ الاستبانة الصالحة للتحليل (206) استبانة، أي بنسبة (85.83%) من إجمالي الاستبانة الموزّعة، وهي نسبة مقبولة إحصائياً وتتجاوز الحد الأدنى الموصى به في الدراسات الميدانية.

جدول توزيع الاستبيان

الجدول (3 - 1) توزيع الاستبانة على الفئات الوظيفية في عيّنة الدراسة

المستوى الوظيفي	عدد الاستبانة الموزّعة	عدد الاستبانة المسترّدة	عدد الاستبانة المستبعدة	عدد الاستبانة الصالحة للتحليل	النسبة المئوية
مديرو المشاريع ونوابهم	36	33	2	31	15.05%
مهندسو التصميم	60	55	3	52	25.24%
مهندسو التنفيذ	72	66	4	62	30.10%
مسؤولو الجودة	30	28	1	27	13.11%
مسؤولو إدارة المخاطر	24	21	1	20	9.71%

مسؤولو الرقابة والمتابعة	18	15	1	14	6.79%
الإجمالي	240	218	12	206	100.00%

أداة الدراسة

اعتمد الباحث على الاستبانة بوصفها الأداة الرئيسية لجمع البيانات الأولية من مفردات عينة الدراسة، نظراً لملاءمتها لطبيعة الدراسة وأهدافها، ولقدرتها على جمع بيانات كمية قابلة للتحليل الإحصائي من عدد كبير من المستجيبين في وقت مناسب وبكلفة معقولة. وقد جرى تطوير الاستبانة بالرجوع إلى الإطار النظري للدراسة وإلى الأدبيات السابقة ذات الصلة بمتغيراتها، مع إجراء التعديلات اللازمة لتتلاءم مع طبيعة شركات المقاولات الصناعية ومشاريع الأجهزة الدقيقة.

بناء الاستبانة

تم تقسيم الاستبانة إلى ثلاثة أقسام رئيسية على النحو الآتي:

القسم الأول: الخصائص الديموغرافية والوظيفية لمفردات العينة، ويتضمن المتغيرات الشخصية كالجنس والعمر والمؤهل العلمي وسنوات الخبرة والمستوى الوظيفي.

القسم الثاني: المتغير المستقل - إدارة المشاريع في مرحلة التصميم والتنفيذ، ويتضمن (16) فقرة موزعة على أربعة محاور فرعية، يقيس كل محور بُعداً من أبعاد المتغير:

- المحور الأول: التخطيط والجدولة (4 فقرات).
- المحور الثاني: إدارة الجودة (4 فقرات).
- المحور الثالث: إدارة المخاطر (4 فقرات).
- المحور الرابع: الرقابة والمتابعة (4 فقرات).

القسم الثالث: المتغير التابع - نجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة، ويتضمن (10) فقرات تقيس مستوى نجاح المشاريع من حيث الالتزام بالوقت المحدد والتكلفة المقدرة والمواصفات الفنية المطلوبة ورضا العملاء وتحقيق الأهداف الاستراتيجية.

مقياس الاستجابة

اعتمد الباحث في الاستبانة على مقياس ليكرت الخماسي لقياس استجابات المُبحوثين، إذ يُعدّ هذا المقياس من أكثر المقاييس استخداماً في الدراسات الميدانية لما يتميز به من سهولة الاستخدام وقدرته على التقاط التدرجات الدقيقة في استجابات المُبحوثين. وقد وُزعت أوزان هذا المقياس على النحو الآتي: موافق بشدة (5)، موافق (4)، محايد (3)، غير موافق (2)، غير موافق بشدة (1).

ولتفسير المتوسطات الحسابية لاستجابات المُبحوثين، اعتمد الباحث على المعادلة الآتية لتحديد طول الفئة: $3 \div (5 - 1) = 1.33$ ، وبذلك تكون فئات التفسير على النحو الآتي: من (1.00 إلى 2.33) مستوى منخفض، ومن (2.34 إلى 3.67) مستوى متوسط، ومن (3.68 إلى 5.00) مستوى مرتفع.

صدق أداة الدراسة وثباتها

الصدق الظاهري (صدق المُحكّمين)

للتحقّق من الصدق الظاهري للاستبانة، عُرضت بصورتها الأولية على مجموعة من المُحكّمين بلغ عددهم (9) مُحكّمين من ذوي الاختصاص في إدارة الأعمال وإدارة المشاريع، وذلك بهدف إبداء الرأي في مدى ملاءمة الفقرات للأبعاد التي تنتمي إليها، وسلامة صياغتها اللغوية، ووضوح معانيها. وقد جرى تعديل صياغة بعض الفقرات وحذف فقرة واحدة من المحور الأول بناءً على ملاحظات المُحكّمين، ثم أُعيد تكوين الفقرة المحذوفة بصياغة جديدة، وقد اعتمد الباحث الفقرات التي حظيت بموافقة (80%) فأكثر من المُحكّمين.

صدق الاتساق الداخلي

تمّ التحقّق من صدق الاتّساق الداخلي للاستبانة عبر حساب معاملات ارتباط بيرسون بين كلّ فقرة من فقرات الاستبانة والدرجة الكلية للمحور الذي تنتمي إليه، وذلك استناداً إلى بيانات عينة استطلاعية بلغ حجمها (30) مفردة. وقد جاءت جميع معاملات الارتباط دالة إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq 0.01$)، وتراوحَت قيمها بين (0.62) و(0.87)، وهو ما يُشير إلى تمتّع الاستبانة بصدق اتّساق داخلي مرتفع.

ثبات أداة الدراسة

تمّ التحقّق من ثبات الاستبانة باستخدام معامل ألفا كرونباخ (Cronbach's Alpha)، الذي يُعدّ من أكثر معاملات الثبات استخداماً في الدراسات الميدانية، ويوضّح الجدول الآتي قيم هذا المعامل لمحاور الدراسة:

جدول (3 - 2) معامل ألفا كرونباخ (Cronbach's Alpha)

المحور	عدد الفقرات	معامل ألفا كرونباخ
التخطيط والجدولة	4	0.847
إدارة الجودة	4	0.863
إدارة المخاطر	4	0.821
الرقابة والمتابعة	4	0.839
المتغيّر المستقلّ (إدارة المشاريع في مرحلة التصميم والتنفيذ)	16	0.912
المتغيّر التابع (نجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة)	10	0.894
الاستبانة ككلّ	26	0.931

يتّضح من الجدول السابق أنّ جميع قيم معامل ألفا كرونباخ جاءت مرتفعة وتجاوزت الحد الأدنى المقبول إحصائياً والبالغ (0.70)، وهو ما يُؤكّد تمتّع الاستبانة بدرجة عالية من الثبات والاتّساق الداخلي، ويعكس مدى الاعتمادية التي تتمتع بها الأداة في قياس المتغيّرات المُستهدفة.

مصفوفة الارتباط بين متغيّرات الدراسة

للتحقّق من طبيعة العلاقة بين أبعاد المتغيّر المستقلّ فيما بينها، وبينها وبين المتغيّر التابع، تمّ حساب معاملات ارتباط بيرسون بين هذه المتغيّرات، ويوضّح الجدول الآتي مصفوفة الارتباط:

جدول (3 - 3) مصفوفة الارتباط بين متغيّرات الدراسة

المتغيّرات	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
(1) التخطيط والجدولة	1					
(2) إدارة الجودة	0.612**	1				
(3) إدارة المخاطر	0.587**	0.643**	1			
(4) الرقابة والمتابعة	0.601**	0.628**	0.667**	1		
(5) إدارة المشاريع (الكلي)	0.823**	0.847**	0.851**	0.836**	1	
(6) نجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة	0.694**	0.721**	0.708**	0.736**	0.812**	1

**دالّ إحصائياً عند مستوى المعنوية ($\alpha \leq 0.01$)

يتّضح من مصفوفة الارتباط السابقة وجود علاقات ارتباط طردية موجبة ودالة إحصائياً بين جميع متغيّرات الدراسة عند مستوى المعنوية ($\alpha \leq 0.01$)، إذ تراوحت معاملات الارتباط بين أبعاد المتغيّر المستقلّ ذاته بين (0.587) و(0.667)، وهي معاملات متوسطة إلى مرتفعة تعكس وجود تكامل بين هذه الأبعاد دون أن تصل إلى حدّ التداخل التام الذي قد يُشير إلى مشكلة التعدّد الخطّي. كما تراوحت معاملات ارتباط أبعاد المتغيّر المستقلّ بالمتغيّر التابع بين (0.694) و(0.736)، وهي معاملات مرتفعة تعكس وجود علاقات قوية بين هذه الأبعاد ونجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة، ممّا يُشير إلى ملاءمة المتغيّرات لإجراء تحليلات الانحدار اللاحقة لاختبار الفرضيات.

الأساليب الإحصائية المُستخدمة

اعتمد الباحث في تحليل بيانات الدراسة على مجموعة من الأساليب الإحصائية المناسبة لطبيعة البيانات وأهداف الدراسة وفرضياتها، باستخدام برنامج الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS) في إصداره الأحدث. وتمثلت هذه الأساليب فيما يأتي:

- التكرارات والنسب المئوية: لوصف الخصائص الديموغرافية والوظيفية لمفردات عينة الدراسة.
- المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية: لتحديد مستوى استجابات المُبحوثين على فقرات الاستبانة ومحاورها.
- الأهمية النسبية والترتيب: لترتيب فقرات الاستبانة ومحاورها وفق المتوسطات الحسابية لاستجابات المُبحوثين.
- معامل ألفا كرونباخ (Cronbach's Alpha): للتحقق من ثبات أداة الدراسة وقياس مدى الاتساق الداخلي لفقراتها.
- معامل ارتباط بيرسون (Pearson Correlation Coefficient): للتحقق من صدق الاتساق الداخلي لأداة الدراسة، وبناء مصفوفة الارتباط بين متغيرات الدراسة.
- اختبار التوزيع الطبيعي (Kolmogorov-Smirnov): للتحقق من اعتدالية توزيع البيانات قبل تطبيق الأساليب الإحصائية المعلمية.
- اختبار معامل تضخم التباين (VIF) والتباين المسموح به (Tolerance): للتحقق من عدم وجود مشكلة الازدواج الخطي (Multicollinearity) بين متغيرات الدراسة المستقلة.
- تحليل الانحدار الخطي البسيط (Simple Linear Regression): لاختبار أثر كل بُعد من أبعاد المتغير المستقل على المتغير التابع، وذلك في إطار اختبار الفرضيات الفرعية.
- تحليل الانحدار الخطي المتعدد (Multiple Linear Regression): لاختبار الأثر المشترك لأبعاد المتغير المستقل مجتمعة على المتغير التابع، وذلك في إطار اختبار الفرضية الرئيسية.
- معامل التحديد (R^2): لتحديد نسبة التباين المُفسَّر في المتغير التابع التي يمكن إرجاعها إلى المتغير المستقل.
- اختبار (F): لاختبار المعنوية الإحصائية الكلية لنماذج الانحدار.
- اختبار (T): لاختبار المعنوية الإحصائية لمعاملات الانحدار الجزئية.

تحليل البيانات واختبار الفرضيات

تمهيد

يتناول هذا الفصل عرض النتائج التي توصلت إليها الدراسة الميدانية، وذلك عبر تحليل البيانات التي جمعت من أفراد عينة الدراسة البالغ عددهم (206) مفردة من العاملين في شركات المقاولات الصناعية المتخصصة في مشاريع الأجهزة الدقيقة. ويستهل الفصل بعرض الخصائص الديموغرافية والوظيفية لأفراد العينة، ثم ينتقل إلى التحليل الوصفي لاستجابات المُبحوثين على فقرات أبعاد المتغير المستقل والمتغير التابع، ويختتم باختبار الفرضيات عبر تحليل الانحدار البسيط والمتعدد.

تحليل البيانات الديموغرافية والوظيفية لأفراد عينة الدراسة

توزيع أفراد العينة وفق متغير الجنس

جدول (4 - 1): توزيع أفراد عينة الدراسة وفق متغير الجنس

الجنس	التكرار	النسبة المئوية
ذكر	178	86.41%
أنثى	28	13.59%
الإجمالي	206	100.00%

يتضح من الجدول أنَّ غالبية أفراد العينة من الذكور بنسبة (86.41%)، وهو ما يعكس طبيعة قطاع المقاولات الصناعية الذي يغلب عليه العنصر الذكوري، ولا سيما في الوظائف الفنية الميدانية.

توزيع أفراد العينة وفق متغير العمر

جدول (4 - 2): توزيع أفراد عينة الدراسة وفق متغير العمر

النسبة المئوية	التكرار	الفئة العمرية
15.05%	31	أقل من 30 سنة
37.86%	78	من 30 إلى أقل من 40 سنة
31.55%	65	من 40 إلى أقل من 50 سنة
15.54%	32	50 سنة فأكثر
100.00%	206	الإجمالي

يتبين من الجدول أن الفئة العمرية الأكبر تمركزت بين (30 و 50 سنة) بنسبة بلغت (69.41%)، وهي فئة تجمع بين النضج المهني والقدرة الميدانية، مما يُعزّز موثوقية الاستجابات.

توزيع أفراد العينة وفق متغير المؤهل العلمي

جدول (4 - 3): توزيع أفراد عينة الدراسة وفق متغير المؤهل العلمي

النسبة المئوية	التكرار	المؤهل العلمي
10.68%	22	دبلوم
64.08%	132	بكالوريوس
19.90%	41	ماجستير
5.34%	11	دكتوراه
100.00%	206	الإجمالي

يتضح من الجدول أن غالبية أفراد العينة من حملة البكالوريوس بنسبة (64.08%)، يليهم حملة الماجستير بنسبة (19.90%)، وهو ما يُشير إلى ارتفاع المستوى التعليمي لأفراد العينة بما يُعزّز قدرتهم على فهم فقرات الاستبانة والإجابة عنها بدقة.

توزيع أفراد العينة وفق متغير سنوات الخبرة

جدول (4 - 4): توزيع أفراد عينة الدراسة وفق متغير سنوات الخبرة

النسبة المئوية	التكرار	سنوات الخبرة
12.62%	26	أقل من 5 سنوات
32.52%	67	من 5 إلى أقل من 10 سنوات
34.47%	71	من 10 إلى أقل من 15 سنة
20.39%	42	15 سنة فأكثر
100.00%	206	الإجمالي

يكشف الجدول أن نسبة (87.38%) من أفراد العينة يمتلكون خبرة تزيد على خمس سنوات، وهو ما يُعزّز موثوقية البيانات المُستقاة منهم.

توزيع أفراد العينة وفق المستوى الوظيفي

جدول (4 - 5): توزيع أفراد عينة الدراسة وفق المستوى الوظيفي

النسبة المئوية	التكرار	المستوى الوظيفي
15.05%	31	مدير مشروع/نائب مدير مشروع
25.24%	52	مهندس تصميم
30.10%	62	مهندس تنفيذ
13.11%	27	مسؤول جودة
9.71%	20	مسؤول إدارة مخاطر
6.79%	14	مسؤول رقابة ومتابعة

الإجمالي	206	100.00%
----------	-----	---------

التحليل الوصفي لاستجابات المُبحوثين على أبعاد المتغير المستقل

البُعد الأول: التخطيط والجدولة

جدول (4 - 6): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لفقرات بُعد التخطيط والجدولة

م	الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب	المستوى
1	تعتمد الشركة منهجية واضحة في تخطيط أنشطة مشاريع الأجهزة الدقيقة منذ مرحلة التصميم.	4.12	0.683	2	مرتفع
2	يتم إعداد الجداول الزمنية للمشروع بدقة بما يعكس التسلسل المنطقي للأنشطة.	4.21	0.701	1	مرتفع
3	توظف أدوات تخطيط متقدمة في جدولة أنشطة المشروع ومتابعة تنفيذها.	3.87	0.792	4	مرتفع
4	يتم توزيع الموارد على أنشطة المشروع بما يتسق مع متطلبات الجدول الزمني المعتمد.	4.03	0.724	3	مرتفع
	الدرجة الكلية للبُعد	4.06	0.617		مرتفع

يتضح من الجدول أنَّ المتوسط الحسابي الكلي لبُعد التخطيط والجدولة بلغ (4.06) بانحراف معياري (0.617)، وهو مستوى

مرتفع يعكس اهتمام الشركات المعنية بممارسات التخطيط والجدولة في مرحلتَي التصميم والتنفيذ.

البُعد الثاني: إدارة الجودة

جدول (4 - 7): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لفقرات بُعد إدارة الجودة

م	الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب	المستوى
1	تعتمد الشركة معايير جودة موثقة في تنفيذ مشاريع الأجهزة الدقيقة.	4.18	0.692	1	مرتفع
2	تُجرى عمليات فحص واختبار منتظمة للتحقق من مطابقة المخرجات للمواصفات.	4.09	0.708	2	مرتفع
3	تُوثق نتائج فحوصات الجودة بصورة منتظمة وتُستثمر في التحسين المستمر.	3.94	0.756	4	مرتفع
4	يخضع الكادر الفني لبرامج تأهيل دورية في معايير الجودة المعتمدة.	4.01	0.731	3	مرتفع
	الدرجة الكلية للبُعد	4.06	0.628		مرتفع

بلغ المتوسط الحسابي الكلي لبُعد إدارة الجودة (4.06) بانحراف معياري (0.628)، وهو ما يؤكد التزام الشركات بمنظومة

إدارة الجودة في المرحلتين المدروستين.

البُعد الثالث: إدارة المخاطر

جدول (4 - 8): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لفقرات بُعد إدارة المخاطر

م	الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب	المستوى
1	تعتمد الشركة منهجية واضحة لتحديد المخاطر المرتبطة بمشاريع الأجهزة الدقيقة.	3.96	0.743	2	مرتفع
2	يتم تقييم المخاطر من حيث احتمالية الوقوع وحجم الأثر بصورة منهجية.	3.88	0.769	3	مرتفع
3	تُطور استراتيجيات استجابة ملائمة لكل خطر من المخاطر المُشخصة.	3.81	0.784	4	مرتفع

4	يُحدث سجل المخاطر بصورة منتظمة بما يعكس مستجدات المشروع.	3.99	0.726	1	مرتفع
	الدرجة الكلية للبُعد	3.91	0.652		مرتفع

بلغ المتوسط الحسابي الكلي لبُعد إدارة المخاطر (3.91) بانحراف معياري (0.652)، وهو مستوى مرتفع يكشف عن وعي الشركات بأهمية الإدارة الاستباقية للمخاطر.

البُعد الرابع: الرقابة والمتابعة

جدول (4 - 9): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لفقرات بُعد الرقابة والمتابعة

م	الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب	المستوى
1	تعتمد الشركة مؤشرات أداء واضحة لمتابعة تقدّم مشاريع الأجهزة الدقيقة.	4.14	0.687	1	مرتفع
2	تُوظّف منصات رقمية في رصد تقدّم المشروع بصورة لحظية.	3.92	0.768	4	مرتفع
3	تُشخّص الانحرافات عن المسار المُخطّط في وقت مبكر.	4.02	0.715	3	مرتفع
4	تتخذ إجراءات تصحيحية فاعلة لمعالجة الانحرافات المُكتشفة.	4.08	0.704	2	مرتفع
	الدرجة الكلية للبُعد	4.04	0.634		مرتفع

ترتيب أبعاد المتغير المستقل

جدول (4 - 10): ترتيب أبعاد المتغير المستقل وفق المتوسطات الحسابية

الترتيب	البُعد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المستوى
1	التخطيط والجدولة	4.06	0.617	مرتفع
2	إدارة الجودة	4.06	0.628	مرتفع
3	الرقابة والمتابعة	4.04	0.634	مرتفع
4	إدارة المخاطر	3.91	0.652	مرتفع
	الدرجة الكلية للمتغير المستقل	4.02	0.583	مرتفع

التحليل الوصفي لاستجابات المُبحوثين على المتغير التابع (نجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة)

جدول (4 - 11): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لفقرات المتغير التابع

م	الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب	المستوى
1	تُنجَز مشاريع الأجهزة الدقيقة في الإطار الزمني المعتمد.	3.97	0.731	6	مرتفع
2	تلتزم المشاريع بالموازنة المالية المقدّرة مسبقاً.	3.89	0.752	8	مرتفع
3	تتوافق مخرجات المشاريع مع المواصفات الفنية المعتمدة في وثائقها.	4.18	0.682	1	مرتفع
4	تُحقّق المشاريع مستوى مرتفعاً من الجودة في منتجاتها النهائية.	4.11	0.696	3	مرتفع
5	يُعبر العملاء عن رضاهم عن مخرجات المشاريع المُنجزة.	4.04	0.713	5	مرتفع
6	تستجيب المشاريع لتوقعات أصحاب المصلحة المختلفين.	3.96	0.728	7	مرتفع
7	تُسهم المشاريع في تعزيز الموقع التنافسي للشركة في السوق.	4.13	0.689	2	مرتفع
8	تُحقّق المشاريع الأهداف الاستراتيجية المرسومة للشركة.	4.06	0.711	4	مرتفع
9	تُسهم المشاريع في تراكم معارف مؤسسية تُستثمر في المشاريع اللاحقة.	3.85	0.769	9	مرتفع
10	تعكس مخرجات المشاريع كفاءة استخدام الموارد المتاحة.	3.82	0.781	10	مرتفع
	الدرجة الكلية للمتغير التابع	4.00	0.598		مرتفع

يُتضح من الجدول أن المتوسط الحسابي الكلي للمتغير التابع بلغ (4.00) بانحراف معياري (0.598)، وهو مستوى مرتفع يُشير إلى أن مشاريع الأجهزة الدقيقة في الشركات المعنية تُحقّق مستوى جيداً من النجاح وفق المعايير المعتمدة في الدراسة. اختبار فرضيات الدراسة

التحقّق من الفرضية الرئيسية

نصّت الفرضية الرئيسية للدراسة على ما يأتي:

H0: لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى معنوية ($\alpha \leq 0.05$) لإدارة المشاريع في مرحلة التصميم والتنفيذ بأبعادها (التخطيط والجدولة، وإدارة الجودة، وإدارة المخاطر، والرقابة والمتابعة) على نجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة في شركات المقاولات الصناعية.

للتحقّق من هذه الفرضية، تمّ استخدام تحليل الانحدار الخطّي المتعدّد (Multiple Regression) بهدف قياس تأثير أبعاد إدارة المشاريع في مرحلة التصميم والتنفيذ (كعوامل مستقلة) على نجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة (كعامل تابع). وقد جاءت نتائج التحليل كما يلي:

جدول (4 - 12): نتائج تحليل الانحدار المتعدّد لأثر أبعاد إدارة المشاريع في مرحلة التصميم والتنفيذ على نجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة

المتغيرات المستقلة	معاملات الانحدار B	قيمة اختبار T	مستوى الدلالة Sig.
(Constant) المقدار الثابت	0.487	3.246	0.001 **
التخطيط والجدولة	0.231	4.182	0.000 **
إدارة الجودة	0.284	5.367	0.000 **
إدارة المخاطر	0.198	3.624	0.000 **
الرقابة والمتابعة	0.312	5.918	0.000 **
معامل الارتباط R = 0.847	معامل التحديد R ² = 0.717		
قيمة الاختبار F = 127.384	القيمة الاحتمالية = 0.000		

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات SPSS.

تشير نتائج تحليل الانحدار المتعدّد الموضّحة في الجدول (12) إلى وجود علاقة تأثيرية دالة إحصائياً بين أبعاد إدارة المشاريع في مرحلة التصميم والتنفيذ كمتغيرات مستقلة، ونجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة كمتغير تابع. فقد بلغ معامل التحديد (R^2) قيمة قدرها (0.717)، وهي نسبة مرتفعة تدلّ على أن (71.7%) من التباين في نجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة في شركات المقاولات الصناعية يمكن تفسيره من خلال المتغيرات الأربعة المتعلقة بإدارة المشاريع في مرحلة التصميم والتنفيذ، كما تُشير قيمة معامل الارتباط ($R = 0.847$) إلى وجود ارتباط قويّ بين المتغيرات المدروسة.

أمّا على مستوى الأبعاد الفردية، فقد تبيّن أنّ بُعد "الرقابة والمتابعة" هو الأكثر تأثيراً على نجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة، حيث بلغ معامل الانحدار له ($B = 0.312$)، وبلغت قيمة ($T = 5.918$) بدلالة معنوية عالية. ($\text{Sig.} = 0.000$) ويؤكد ذلك الدور الحاسم الذي تلعبه ممارسات الرقابة والمتابعة المنتظمة في رصد الانحرافات وتشخيصها في الوقت المناسب، بما يُسهم في الحفاظ على مسار المشروع وفق الخطط الموضوعية.

كما أظهرت النتائج أنّ بُعد إدارة الجودة جاء في المرتبة الثانية من حيث التأثير بمعامل انحدار ($B = 0.284$) وقيمة T (5.367) بدلالة معنوية ($\text{Sig.} = 0.000$)، يليه بُعد التخطيط والجدولة بمعامل انحدار ($B = 0.231$) وقيمة T (4.182) بدلالة معنوية ($\text{Sig.} = 0.000$)، ممّا يعكس أهمية الضبط المنهجي للأنشطة في تعزيز فرص نجاح المشروع. وأخيراً، جاء بُعد إدارة المخاطر بمعامل انحدار ($B = 0.198$) وقيمة T (3.624)، وهو وإن جاء بأقلّ تأثير نسبي بين الأبعاد، إلّا أنّه لا يزال ذا دلالة إحصائية ($\text{Sig.} = 0.000$)، ممّا يُشير إلى أنّ تعزيز هذا البعد يُمثّل فرصة لتحسين متكامل في منظومة إدارة المشاريع داخل الشركات.

وبناءً على ذلك، تُؤكّد هذه النتائج رفض الفرضية الصفريّة الرئيسية وقبول الفرضية البديلة، أي وجود أثر ذي دلالة إحصائية عند مستوى معنوية ($\alpha \leq 0.05$) لإدارة المشاريع في مرحلة التصميم والتنفيذ بأبعادها على نجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة في شركات المقاولات الصناعية.

وينتزع من هذه الفرضية الفرضيات الفرعية الآتية:

الفرضية الفرعية الأولى

1-1: H_0 لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى معنوية ($\alpha \leq 0.05$) للتخطيط والجدولة في مرحلة التصميم والتنفيذ على نجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة في شركات المقاولات الصناعية. للتحقق من صحة هذا الفرض تم استخدام تحليل الانحدار الخطي البسيط (Linear Regression Test)، وجاءت النتائج كما هو موضح في الجدول الآتي:

جدول (4 - 13): تحليل الانحدار الخطي البسيط لقياس أثر التخطيط والجدولة على نجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة

المتغير التابع	ملخص النموذج	تحليل التباين ANOVA				المتغير المستقل	المعاملات Coefficient			
نجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة	معامل الارتباط r	معامل التحديد r^2	درجة الحرية df	F المحسوبة	Sig. F	التخطيط والجدولة	B	الخطأ المعياري	T	Sig. t
	0.694	0.482	1	189.847	0.000		0.673	0.049	13.778	0.000

للتحقق من هذه الفرضية، تم استخدام تحليل الانحدار الخطي البسيط (Simple Linear Regression) لقياس تأثير "التخطيط والجدولة" باعتباره أحد أبعاد إدارة المشاريع في مرحلة التصميم والتنفيذ على "نجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة". وقد جاءت النتائج الإحصائية كما هو موضح في الجدول (13)، حيث بلغ معامل الارتباط $R = 0.694$ ، وهو ما يعكس وجود علاقة ارتباط موجبة قوية بين المتغيرين، كما بلغت قيمة معامل التحديد $(R^2) = 0.482$ ، مما يشير إلى أن (48.2%) من التباين في نجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة يمكن تفسيره من خلال متغير التخطيط والجدولة فقط، دون تدخل بقية الأبعاد الأخرى.

وبالإطلاع على نتائج تحليل التباين (ANOVA)، نجد أن قيمة F المحسوبة بلغت (189.847) بمستوى دلالة (Sig. = 0.000)، وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوى (0.01)، مما يُعزّز من دلالة النموذج ككل في تفسير الفرضية. أما على مستوى معاملات الانحدار، فقد بلغ معامل التأثير $B = 0.673$ ، بقيمة $T = 13.778$ ، وهي أيضاً دالة عند مستوى (Sig. = 0.000)، مما يدل على أن أي زيادة بمقدار وحدة واحدة في ممارسات التخطيط والجدولة تؤدي إلى زيادة بمقدار (0.673) في مستوى نجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة، ضمن شروط النموذج. وبناءً على ذلك، تُرفض الفرضية الصفريّة الفرعية الأولى، وتُقبل الفرضية البديلة.

الفرضية الفرعية الثانية

2-2: H_0 لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى معنوية ($\alpha \leq 0.05$) لإدارة الجودة في مرحلة التصميم والتنفيذ على نجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة في شركات المقاولات الصناعية.

للتحقق من صحة هذا الفرض تم استخدام تحليل الانحدار الخطي البسيط، وجاءت النتائج كما هو موضح في الجدول الآتي:

جدول (4 - 14): تحليل الانحدار الخطي البسيط لقياس أثر إدارة الجودة على نجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة

المتغير التابع	ملخص النموذج	تحليل التباين ANOVA				المتغير المستقل	المعاملات Coefficient			
نجاح مشاريع	معامل الارتباط r	معامل التحديد r^2	درجة الحرية df	F المحسوبة	Sig. F	إدارة الجودة	B	الخطأ المعياري	T	Sig. t

الأجهزة الدقيقة	0.721	0.520	1	220.916	0.000	0.687	0.046	14.864	0.000
-----------------	-------	-------	---	---------	-------	-------	-------	--------	-------

تُظهر النتائج الإحصائية الموضحة في الجدول (14) أنَّ معامل الارتباط بين إدارة الجودة ونجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة بلغ $R^2 = (0.721)$ ، وهو ما يعكس وجود علاقة ارتباط موجبة قوية بين المتغيرين. كما بلغت قيمة معامل التحديد $(R^2 = 0.520)$ ، مما يشير إلى أنَّ (52.0%) من التباين في نجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة يمكن تفسيره من خلال متغير إدارة الجودة منفرداً.

وبالإطلاع على نتائج تحليل التباين (ANOVA)، نجد أنَّ قيمة F المحسوبة بلغت (220.916) بمستوى دلالة (Sig. = 0.000)، وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوى (0.01)، مما يُعزِّز من قوَّة النموذج في تفسير الفرضية. أمَّا على مستوى معاملات الانحدار، فقد بلغ معامل التأثير $B = (0.687)$ ، بقيمة $T = (14.864)$ ، وهي دالة عند مستوى (Sig. = 0.000)، مما يدلُّ على أنَّ أيَّ زيادة بمقدار وحدة واحدة في ممارسات إدارة الجودة تُؤدِّي إلى زيادة بمقدار (0.687) في مستوى نجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة. وبناءً على ذلك، تُرفض الفرضية الصفرية الفرعية الثانية، وتُقبل الفرضية البديلة.

الفرضية الفرعية الثالثة

3- H_0 لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى معنوية $(\alpha \leq 0.05)$ لإدارة المخاطر في مرحلة التصميم والتنفيذ على نجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة في شركات المقاولات الصناعية.

للتحقُّق من صحَّة هذا الفرض تمَّ استخدام تحليل الانحدار الخطِّي البسيط، وجاءت النتائج كما هو موضح في الجدول الآتي:

جدول (4 - 15): تحليل الانحدار الخطِّي البسيط لقياس أثر إدارة المخاطر على نجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة

المتغير التابع	ملخص النموذج	ANOVA تحليل التباين				المتغير المستقل	المعاملات Coefficient			
نجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة	معامل الارتباط r	معامل التحديد r²	درجة الحرية df	F المحسوبة	Sig. F	إدارة المخاطر	B	الخطأ المعياري	T	Sig. t
	0.708	0.501	1	204.832	0.000		0.649	0.045	14.312	0.000

تُبيِّن النتائج الإحصائية الموضحة في الجدول (15) أنَّ معامل الارتباط بين إدارة المخاطر ونجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة بلغ $R^2 = (0.708)$ ، وهو ما يعكس وجود علاقة ارتباط موجبة قوية بين المتغيرين. كما بلغت قيمة معامل التحديد $(R^2 = 0.501)$ ، مما يشير إلى أنَّ (50.1%) من التباين في نجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة يمكن تفسيره من خلال متغير إدارة المخاطر منفرداً.

وبالإطلاع على نتائج تحليل التباين (ANOVA)، نجد أنَّ قيمة F المحسوبة بلغت (204.832) بمستوى دلالة (Sig. = 0.000)، وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوى (0.01).

أمَّا على مستوى معاملات الانحدار، فقد بلغ معامل التأثير $B = (0.649)$ ، بقيمة $T = (14.312)$ ، وهي دالة عند مستوى (Sig. = 0.000)، مما يدلُّ على أنَّ أيَّ زيادة بمقدار وحدة واحدة في ممارسات إدارة المخاطر تُؤدِّي إلى زيادة بمقدار (0.649) في مستوى نجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة. وبناءً على ذلك، تُرفض الفرضية الصفرية الفرعية الثالثة، وتُقبل الفرضية البديلة.

الفرضية الفرعية الرابعة

4- H_0 لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى معنوية $(\alpha \leq 0.05)$ للرقابة والمتابعة في مرحلة التصميم والتنفيذ على نجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة في شركات المقاولات الصناعية.

للتحقُّق من صحَّة هذا الفرض تمَّ استخدام تحليل الانحدار الخطِّي البسيط، وجاءت النتائج كما هو موضح في الجدول الآتي:

جدول (4 - 16): تحليل الانحدار الخطي البسيط لقياس أثر الرقابة والمتابعة على نجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة

المتغير التابع	ملخص النموذج	تحليل التباينANOVA				المتغير المستقل	المعاملاتCoefficient			
نجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة	معامل الارتباط r	معامل التحديد r ²	درجة الحرية df	F المحسوبة	Sig. F	الرقابة والمتابعة	B	الخطأ المعياري	T	Sig. t
	0.736	0.542	1	241.527	0.000		0.694	0.045	15.541	0.000

تُظهر النتائج الإحصائية الموضحة في الجدول (16) أنَّ معامل الارتباط بين الرقابة والمتابعة ونجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة بلغ $R^2 = (0.736)$ ، وهو ما يعكس وجود علاقة ارتباط موجبة قوية بين المتغيرين، وهي الأقوى مقارنةً بقيّة الأبعاد الفردية. كما بلغت قيمة معامل التحديد $(R^2) = (0.542)$ ، مما يُشير إلى أنَّ (54.2%) من التباين في نجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة يمكن تفسيره من خلال متغير الرقابة والمتابعة منفرداً.

وبالاطّلاع على نتائج تحليل التباين (ANOVA)، نجد أنَّ قيمة F المحسوبة بلغت (241.527) بمستوى دلالة (Sig. = 0.000)، وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوى (0.01)، مما يُعزّز من قوّة النموذج في تفسير الفرضية. أمّا على مستوى معاملات الانحدار، فقد بلغ معامل التأثير $B = (0.694)$ ، بقيمة $T = (15.541)$ ، وهي دالة عند مستوى (Sig. = 0.000)، مما يدلّ على أنَّ أيّ زيادة بمقدار وحدة واحدة في ممارسات الرقابة والمتابعة تُؤدّي إلى زيادة بمقدار (0.694) في مستوى نجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة، ضمن شروط النموذج. وبناءً على ذلك، تُرفض الفرضية الصفرية الفرعية الرابعة، وتُقبل الفرضية البديلة.

النتائج والتوصيات

تمهيد

يستعرض هذا الفصل أبرز النتائج التي توصّلت إليها الدراسة في ضوء التحليل الإحصائي للبيانات الميدانية، مع تفسير هذه النتائج وربطها بما طرحته الدراسات السابقة، ثم يُقدّم جملة من التوصيات العملية الموجهة إلى شركات المقاولات الصناعية المتخصصة في مشاريع الأجهزة الدقيقة، فضلاً عن مقترحات لدراسات مستقبلية تستكمل الجهد البحثي في هذا المجال.

نتائج الدراسة

كشفت الدراسة عن أنَّ مستوى ممارسات إدارة المشاريع في مرحلة التصميم والتنفيذ بأبعادها الأربعة في شركات المقاولات الصناعية المتخصصة في مشاريع الأجهزة الدقيقة جاء مرتفعاً بصورة عامّة، وهو ما يعكس وعياً مؤسسياً متنامياً بأهمية هذه الممارسات بوصفها منظومة متكاملة تستوعب التخطيط والجدولة وإدارة الجودة وإدارة المخاطر والرقابة والمتابعة في نسق إداري واحد. ويُمكن تفسير ذلك في ضوء الضغوط التنافسية المتزايدة التي تواجهها هذه الشركات، والتي دفعتها إلى تطوير ممارساتها الإدارية بصورة منهجية تُمكنها من الحفاظ على موقعها في السوق وتلبية متطلّبات العملاء بدقة، وتلتقي هذه النتيجة مع ما طرحه الحربي (2025) في تأكيده على الدور المتنامي للممارسات الإدارية المنهجية في تعزيز التميز المؤسسي، وكذلك مع ما أشار إليه حزين والبنزايع (2024) من أنَّ تبني معايير إدارة المشاريع الدولية بات مكوّناً جوهرياً في ممارسات شركات الإنشاءات الأردنية.

وأظهرت النتائج أنَّ بُعد التخطيط والجدولة احتلّ موقعاً متقدماً ضمن الأبعاد الأربعة من حيث مستوى التطبيق، ويعود ذلك إلى أنَّ التخطيط والجدولة يُمثّلان نقطة الانطلاق التي تُؤسّس عليها سائر ممارسات إدارة المشروع، إذ يصعب تصوّر منظومة إدارية فاعلة في غياب جدول زمني واضح ومنهجية محكمة في توزيع الموارد على الأنشطة. كما يُمكن إرجاع هذا المستوى المرتفع إلى التوسّع في توظيف الأدوات الرقمية التي ييسّر عمليات التخطيط ورفعت دقّتها، وهو ما يتقاطع مع ما طرحه Dalir و Javanshir (2024) حول دور التوأم الرقمي في إعادة تشكيل ممارسات التخطيط في المشاريع الإنشائية، ومع

ما أشار إليه (Jing 2025) من أن البناء الرقمي قد منح ممارسات إدارة تقدّم المشاريع قدرات استجابية متقدّمة لم تكن متاحة في النماذج التقليدية.

وفيما يتّصل بإدارة الجودة، كشفت الدراسة عن مستوى مرتفع لتطبيق هذا البُعد في الشركات المعنية، ويُمكن تفسير ذلك بأنّ مشاريع الأجهزة الدقيقة تستلزم بطبيعتها مستويات عالية من الدقّة لا تحتمل الإخلال بمعايير الجودة، فأَيّ انحراف في المواصفات الفنية للمنتجات النهائية قد يُؤدّي إلى فشل المشروع كلياً. وتتفق هذه القراءة مع ما طرحه الزعبي والجبير (2021) حول الترابط الوثيق بين ممارسات إدارة الجودة الشاملة وأداء المشاريع الإنشائية، كما تتقاطع مع ما أشار إليه Adejola و (Nwobodo-Anyadiegwu 2025) من أنّ التقنيات الرقمية قد منحت إدارة الجودة قدرات استشرافية تُسهم في رصد الانحرافات في وقت مبكر، وتُمكن من اتّخاذ إجراءات تصحيحية قبل تفاقم آثارها.

وعلى صعيد إدارة المخاطر، جاء هذا البُعد بمستوى مرتفع وإن كان الأقلّ نسبياً مقارنةً بالأبعاد الأخرى، ويعود ذلك إلى أنّ ممارسات إدارة المخاطر تستلزم بنية معرفية متقدّمة وأدوات تحليلية متخصصة قد لا تكون متوافرة بالقدر ذاته في جميع الشركات. ويُضاف إلى ذلك أنّ الطابع الاستباقي لإدارة المخاطر يستوجب ثقافة تنظيمية تُقدّر الفعل الوقائي على ردّ الفعل، وهي ثقافة قد لا تكون قد ترسّخت بعدُ بصورة كاملة في القطاع. وتتقاطع هذه القراءة مع ما طرحه جبر والشوابكة (2025) حول الدور المتنامي لإدارة المخاطر في شركات المقاولات وحاجتها إلى أدوات تحليلية متقدّمة كتحليلات البيانات الضخمة، ومع ما أشار إليه (Qureshi et al. 2023) بشأن النماذج التكنولوجية الأوتوماتيكية التي تدعم رصد المؤشرات المبكرة للمخاطر.

وكشفت الدراسة عن مستوى مرتفع لتطبيق بُعد الرقابة والمتابعة، ويُمكن تفسير ذلك بأنّ الرقابة والمتابعة تُمثّلان الذراع الإجرائية التي تُتيح للإدارة الاطمئنان إلى مسار المشروع، ومن ثمّ تحظى باهتمام مؤسسي مرتفع. كما يُمكن إرجاع هذا المستوى إلى التوسّع في توظيف المنصّات الرقمية التي يَسرّت عمليات الرصد والتقييم، وهو ما يلتقي مع ما طرحه الحسن والنجار (2023) حول الدور الوسيط للمنصّات الرقمية في الشركات الإنشائية، ومع ما أشار إليه Duarte-Vidal et al. (2021) بشأن قابلية التشغيل البيئي للأدوات الرقمية بوصفها مُمكنًا جوهرياً لممارسات الرقابة والمتابعة الحديثة.

وعلى صعيد المتغيّر التابع، كشفت الدراسة عن أنّ مستوى نجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة في الشركات المعنية جاء مرتفعاً بصورة عامّة، إذ تُحقّق هذه المشاريع توافقاً ملحوظاً مع المواصفات الفنية المطلوبة وتحظى بمستوى مقبول من رضا العملاء، فيما جاء الالتزام بالموازنة المالية المقدّرة بمستوى أدنى نسبياً ضمن مؤشّرات النجاح. ويُمكن تفسير ذلك بأنّ التحديات المالية في مشاريع الأجهزة الدقيقة تتسم بدرجة عالية من التعقيد نظراً للتقلّبات في أسعار المواد والمكونات المتخصصة، وهو ما يُؤثّر في قدرة الشركات على الحفاظ على الموازنة المقدّرة دون انحرافات. وتتقاطع هذه القراءة مع ما طرحه Amoah et al. (2021) حول التحديات المالية التي تواجه المشاريع الإنشائية في الدول النامية، ومع ما أشار إليه Ciric Lalic et al. (2022) إلى أنّ معايير نجاح المشروع تتباين بحسب المنهجية الإدارية المتّبعة والسياق التطبيقي.

وأظهرت نتائج تحليل الانحدار المتعدّد وجود أثر ذي دلالة إحصائية لأبعاد إدارة المشاريع في مرحلة التصميم والتنفيذ مجتمعةً على نجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة، إذ تمكّنت هذه الأبعاد من تفسير ما نسبته (71.7%) من التباين في المتغيّر التابع. ويعكس ذلك أنّ نجاح المشاريع ليس نتيجة لعامل واحد، بل هو محصّلة لتفاعل منظومة متكاملة من الممارسات الإدارية لا يمكن فصل أحدها عن الآخر، وهو ما يتّسق مع ما طرحه Alqahtani et al. (2024) حول الطابع المنظومي لعوامل النجاح في المشاريع، ومع ما أشار إليه Shaukat et al. (2022) من أنّ النجاح يتشكّل عبر تفاعل ممارسات متعدّدة الأبعاد تستوعب الجوانب الاقتصادية والاجتماعية والبيئية في آنٍ معاً.

وكشفت نتائج اختبار الفرضية الفرعية الأولى عن وجود أثر ذي دلالة إحصائية للتخطيط والجدولة على نجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة، ويُمكن تفسير ذلك بأنّ التخطيط الدقيق يُهيئ الأرضية الصلبة لتنفيذ المشروع وفق ما هو مرسوم، ويُقلّص من احتمالات الانحراف في الزمن والكلفة والمواصفات. وعندما يكون التخطيط واقعياً ومستنداً إلى بيانات تاريخية موثوقة، فإنّه

يُمكن المنظّمة من توقّع التحدّيات والاستعداد لها مسبقاً، وهو ما يتّسق مع ما طرحه بومجداد والنخيلي (2024) حول الترابط الوثيق بين جودة التصميم وممارسات التخطيط ومخرجات التنفيذ في المشاريع السكنية، ومع ما أكّده Wang et al. (2022) من أنّ الإدارة المنهجية للأنشطة المُخطّطة تُقلّص من التغيّرات التصميمية المُكلفة في مرحلة التنفيذ.

وأظهرت نتائج اختبار الفرضية الفرعية الثانية وجود أثر ذي دلالة إحصائية لإدارة الجودة على نجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة، إذ تمكّن هذا البُعد من تفسير ما نسبته (52.0%) من التباين في المتغيّر التابع. ويعود ذلك إلى أنّ مطابقة المخرجات للمواصفات الفنية تُمثّل المعيار الجوهري الذي يتقاطع مع سائر معايير النجاح، فإذا أخلّ المشروع بمواصفاته الفنية فلن يُعني عنه التزامه بالزمن والكلفة. وتلتقي هذه النتيجة مع ما طرحه Li et al. (2022) حول الدور الوسيط للتعاون بين أصحاب المصلحة في تحويل الجهود الرقمية إلى نتائج جودبة ملموسة، ومع ما أشار إليه حزين والبزايعة (2024) بشأن الترابط الوثيق بين تبني معايير إدارة المشاريع الدولية وجودة المخرجات في شركات الإنشاءات.

وكشفت نتائج اختبار الفرضية الفرعية الثالثة عن وجود أثر ذي دلالة إحصائية لإدارة المخاطر على نجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة، ويُمكن تفسير ذلك بأنّ القدرة الاستباقية على تشخيص المخاطر وتقييمها وتطوير استراتيجيات الاستجابة لها تُقلّص من احتمالات تحوّل المخاطر الكامنة إلى مشكلات فعلية تُعطل مسار المشروع، وهو ما يلتقي مع ما طرحه Zhu et al. (2022) حول دور التقنيات الذكية في تشخيص المخاطر المعقّدة، ومع ما أشار إليه جبر والشوابكة (2025) من أنّ إدارة المخاطر باتت تستوعب أدوات تحليلية متقدّمة تُعزّز فاعليتها في شركات المقاولات.

وأظهرت نتائج اختبار الفرضية الفرعية الرابعة أنّ بُعد الرقابة والمتابعة هو الأكثر تأثيراً على نجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة، إذ تمكّن هذا البُعد منفرداً من تفسير ما نسبته (54.2%) من التباين في المتغيّر التابع. ويُمكن تفسير ذلك بأنّ الرقابة والمتابعة تُمثّلان الحلقة التي يلتقي عندها التخطيط بالتنفيذ، فهي التي تكشف عن مدى مطابقة المُنجَز للمُخطّط، وتُغذي القرارات الإدارية بالبيانات اللازمة لتقويم المسار، ومن ثمّ تصبح أداة جوهريّة في الحفاظ على فرص نجاح المشروع. ويتقاطع ذلك مع ما طرحه عبدالستار (2022) حول الدور المحوري للمراقبة والتقييم في نتائج تنفيذ المشاريع، ومع ما أشار إليه Duarte-Vidal et al. (2021) بشأن دور قابلية التشغيل البيني للأدوات الرقمية في تعزيز ممارسات الرقابة على مشاريع الإنشاءات.

وكشفت الدراسة من خلال مصفوفة الارتباط عن وجود علاقات ارتباط طردية موجبة بين أبعاد إدارة المشاريع الأربعة فيما بينها، وهو ما يؤكّد أنّ هذه الأبعاد لا تعمل في عزلة بل تتفاعل فيما بينها في منظومة متكاملة، إذ يُسهّم التخطيط الجيّد في رفع كفاءة إدارة الجودة، وتُسهّم الرقابة الفاعلة في تشخيص المخاطر مبكراً، وهكذا تتعزّز قدرة المنظّمة على إدارة مشاريعها بصورة تكاملية. وتلتقي هذه القراءة مع ما طرحه Ciric Lalic et al. (2022) حول الطابع التكامل لممارسات إدارة المشاريع سواء في النموذج التقليدي أم النموذج الرشيق، ومع ما أشار إليه إبراهيم وآخرون (2024) بشأن إعادة تشكيل منظومة إدارة المشاريع في ظلّ التوظيف المتنامي لتقنيات الذكاء الاصطناعي.

وأخيراً، كشفت الدراسة عن أنّ بُعد الرقابة والمتابعة تصدّر الأبعاد في درجة تأثيرها على نجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة في نموذج الانحدار المتعدّد، يليه بُعد إدارة الجودة، ثمّ بُعد التخطيط والجدولة، ثمّ بُعد إدارة المخاطر. ويعكس هذا الترتيب طبيعة مشاريع الأجهزة الدقيقة التي تستلزم مستوى عالياً من اليقظة الإدارية والقدرة على رصد الانحرافات في الوقت الفعلي، إذ إنّ أيّ تأخّر في تشخيص الانحراف قد يُفضي إلى آثار تراكمية يصعب تداركها لاحقاً. ويتقاطع ذلك مع ما طرحه Hossain et al. (2024) حول دور الذكاء الاصطناعي في رفع كفاءة العمليات الإدارية، ومع ما أشار إليه Almalki (2025) بشأن نُظم دعم القرار المدفوعة بالذكاء الاصطناعي في تعزيز قدرات الرصد واتخاذ القرار في إدارة المشاريع.

توصيات الدراسة

في ضوء ما توصّلت إليه الدراسة، يُقدّم الباحث جملة من التوصيات الموجهة إلى شركات المقاولات الصناعية المتخصصة في مشاريع الأجهزة الدقيقة، وهي:

- تعزيز منظومة الرقابة والمتابعة عبر تبني منصات رقمية متقدمة تُتيح رصد تقدّم المشروع في الوقت الفعلي، وتوفير لوحات قيادة تنفيذية تُغذي اتخاذ القرارات بالبيانات الموضوعية.
- إعداد دليل مرجعي موحد لممارسات إدارة المشاريع في مرحلتَي التصميم والتنفيذ، يستوعب الأبعاد الأربعة في منظومة متكاملة، ويُوفّر إطاراً معيارياً للعاملين في مختلف المستويات الوظيفية.
- الاستثمار في بناء قدرات الكوادر البشرية المعنوية بإدارة المشاريع، عبر برامج تدريبية متخصصة تستهدف رفع كفاءاتهم في الأبعاد الأربعة، مع التركيز على المهارات التحليلية واستخدام الأدوات الرقمية.
- تأسيس وحدة متخصصة لإدارة المخاطر داخل الشركات، تتولّى مهامّ تشخيص المخاطر وتقييمها وتطوير استراتيجيات الاستجابة لها، وتُثير سجلاً مركزياً للمخاطر يُحدّث بصورة منتظمة.
- تطوير منظومة مؤشرات أداء رئيسية متعدّدة الأبعاد لقياس نجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة، تستوعب الالتزام بالزمن والكلفة والمواصفات الفنية ورضا العملاء وتحقيق الأهداف الاستراتيجية في تكامل واضح.
- توظيف تقنيات التوائم الرقمي والمحاكاة في مرحلة التصميم لاختبار سيناريوهات التنفيذ قبل البدء الفعلي، بما يُسهم في تقليل المخاطر وضبط الجداول الزمنية والموازنات المالية.
- تعزيز ممارسات إدارة الجودة عبر تبني معايير دولية معتمدة، وتأهيل الكادر الفني للعمل وفقها، وتطوير نظم توثيق رقمية لنتائج الفحوصات والاختبارات.
- تفعيل آليات التواصل المستمرّ مع أصحاب المصلحة طوال دورة حياة المشروع، وتطوير قنوات لرصد ملاحظاتهم وتوقعاتهم، واستثمار هذه المدخلات في تحسين الممارسات الإدارية.
- إنشاء قاعدة بيانات مؤسسية للدروس المُستفادة من المشاريع المُنجزة، تُمكن من تراكم المعرفة المؤسسية واستثمارها في رفع كفاءة إدارة المشاريع اللاحقة.
- التركيز على الالتزام بالموازنة المالية المقدّرة عبر تطوير منظومة محاسبية دقيقة تُتيح تتبّع التكاليف في الوقت الفعلي، وتشخيص الانحرافات المالية في وقت مبكر.
- تعزيز التكامل بين مرحلتَي التصميم والتنفيذ عبر تفعيل آليات الانتقال السلس للمعلومات، وضمان مشاركة فرق التنفيذ في مراحل التصميم لتجنّب الإخلالات التي قد تنشأ عن قصور التواصل.
- تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي ونظم دعم القرار في توزيع الموارد على الأنشطة وتقدير المدد الزمنية، بما يُعزّز دقّة التخطيط ويُسهم في رفع كفاءة استخدام الموارد.

مقترحات لدراسات مستقبلية

- استكمالاً للجهد البحثي الذي بذلته الدراسة الحالية، يقترح الباحث إجراء دراسات مستقبلية تتناول الموضوعات الآتية:
- دراسة الدور الوسيط للتحوّل الرقمي في العلاقة بين ممارسات إدارة المشاريع في مرحلة التصميم والتنفيذ ونجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة.
- دراسة الدور المُعدّل للسمات الشخصية لمدير المشروع في العلاقة بين الممارسات الإدارية ونجاح المشاريع في القطاع الصناعي.
- إجراء دراسة مقارنة بين ممارسات إدارة المشاريع في شركات المقاولات الصناعية وشركات المقاولات الإنشائية في ضوء أثرها على نجاح المشاريع.
- دراسة أثر تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي على فاعلية ممارسات إدارة المشاريع في مرحلتَي التصميم والتنفيذ.
- إجراء دراسة طولية تتبّع تطوّر ممارسات إدارة المشاريع في الشركات المعنوية عبر فترة زمنية ممتدة، لرصد التحوّلات في مستوى تطبيقها وأثرها على نجاح المشاريع.
- استكشاف الدور الذي تلعبه الثقافة التنظيمية بوصفها متغيّراً مُعدّلاً في العلاقة بين ممارسات إدارة المشاريع ونجاحها.

المراجع

المراجع العربية

- إبراهيم، تغريد عبدالعزيز، غلمان، فاطمة عدنان أسعد، حسن، الفيصل عبد الحميد محمد، و جراد، فايز علي. (2024). أثر الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع الصحية: دراسة تطبيقية على وزارة الصحة بالمملكة العربية السعودية. المجلة العربية للنشر العلمي، ع71، 428 - 464. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1547190>
- البوسعيدية، منيرة بنت سعيد بن عيسى، و إبراهيم، عبد الهادي. (2022). أثر التمويل الحكومي في نجاح المشاريع الريادية في سلطنة عمان: دراسة حالة ولاية إبراء (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة الشرقية، إبراء. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1586519>
- بومجداد، صادق يحيى، و النخيلي، محمد عزت. (2024). تقييم جودة التصميم وأثاره على التنفيذ بمشاريع السكن الخاص بالكويت. مجلة العلوم الهندسية وتكنولوجيا المعلومات، مج8، ع4، 62 - 77. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1535791>
- جبر، هيثم عمار، و الشوابكة، روان عودة خلف. (2025). أثر إدارة المخاطر على نجاح المشاريع في شركات المقاولات العراقية: الدور المعدل لتحليلات البيانات الضخمة (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة عمان الأهلية، السلط. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1611658>
- الحربي، سهام بنت حمدان ديسان المخلفي. (2025). أثر ممارسات إدارة المشاريع على التميز المؤسسي: دراسة تطبيقية على لجنة "تراحم" لرعاية السجناء بمدينة الرياض. مجلة العلوم الاقتصادية والإدارية والقانونية، مج9، ملحق ، 23 - 41. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1596960>
- حزين، يارا فهمي رمضان، و البزايعة، صخر عبد ربه إبراهيم. (2024). أثر تبني معايير إدارة المشاريع الدولية على جودة المشاريع: دراسة تطبيقية لشركات الإنشاءات في الأردن (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة البلقاء التطبيقية، السلط. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1496606>
- الحسن، هنادي إبراهيم أحمد، و النجار، فايز جمعة صالح. (2023). تكنولوجيا المعلومات وأثرها في نجاح المشاريع: الدور الوسيط للمنصات الرقمية في الشركات الإنشائية الأردنية (رسالة دكتوراه غير منشورة). جامعة العلوم الإسلامية العالمية، عمان. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1462449>
- حيارات، براء سعود أحمد، و قطيشات، رانية جعفر عبدالفتاح. (2021). أثر ممارسات إدارة المشاريع على السلامة العامة: دراسة تطبيقية على المشاريع الإنشائية في مدينة عمان (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة البلقاء التطبيقية، السلط. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1299592>
- الحياوي، أحمد غالب عبد الحليم، و الحياصات، إياد بشير عبد الكريم. (2022). أثر السمات الشخصية لمدراء المشاريع على نجاح المشاريع الإنشائية: دراسة تطبيقية على المشاريع الإنشائية في مدينة عمان (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة البلقاء التطبيقية، السلط. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1302078>
- الربيع، عدي صالح سعود، و مفلح، منيرة عبدالله مصطفى. (2024). أثر التحول الرقمي في إدارة المشاريع: الدور الوسيط للتجديد الاستراتيجي في الشركات الإنشائية الأردنية (رسالة دكتوراه غير منشورة). جامعة العلوم الإسلامية العالمية، عمان. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1521046>
- الزعبي، فراس علي خليفة، و الجغبير، محمد إسماعيل محمد. (2021). أثر تطبيق إدارة الجودة الشاملة على أداء المشاريع الإنشائية: دراسة حالة على جمعية مستثمري قطاع الإسكان في الأردن. مجلة جامعة الحسين بن طلال للبحوث، مج7، ملحق ، 1 - 36. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1269862>

- الظفيري، محمد نايف فرحان، و الشورة، عبدالله أحمد سليمان. (2021). أثر التآزر الاستراتيجي في إدارة المشاريع: الدور الوسيط للتمكين في شركة نفط الكويت (رسالة دكتوراه غير منشورة). جامعة العلوم الإسلامية العالمية، عمان. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1220288>
- عبدالستار، إسكندر حسن. (2022). أثر المراقبة والتقييم على نتائج تنفيذ المشاريع. مجلة جامعة عدن الالكترونية - مجلة العلوم الإنسانية والاجتماعية، مج3، ع2، 67 - 74. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1557599>
- علي، محمد بخاري حسن، و محمد، أحمد الفاضل. (2025). الأثر البيئي والاجتماعي والابتكار التكنولوجي في نجاح مشاريع الطاقة المتجددة: دراسة ميدانية على مشروع نور تشاد للطاقة الشمسية في تشاد. مجلة رماح للبحوث والدراسات، ع131، 490 - 543. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1640002>

المراجع الأجنبية

- Adejola, F. O., & Nwobodo-Anyadiegwu, E. N. (2025). Digital Technologies for Sustainable Construction Project Management: A Systematic Review of Benefits and Challenges. *Sustainability*, 17(24), 11247.
- Almalki, S. S. (2025). AI-driven decision support systems in agile software project management: Enhancing risk mitigation and resource allocation. *Systems*, 13(3), 208.
- Almashhadani, M., & Almashhadani, H. A. (2023). English translations in project management: Enhancing cross-cultural communication and project success. *International Journal of Business and Management Invention*, 12(6), 291-297
- Alqahtani, J., Siddique, A., Aseere, A. M., Alasiry, A., & Naveed, Q. N. (2024). Evaluating success factors of software project management in global software development. *IEEE Access*, 12, 22345-22358.
- Amoah, A., Berbegal-Mirabent, J., & Marimon, F. (2021). Making the management of a project successful: Case of construction projects in developing countries. *Journal of Construction Engineering and Management*, 147(12), 04021166.
- Ciric Lalic, D., Lalic, B., Delić, M., Gracanin, D., & Stefanovic, D. (2022). How project management approach impact project success? From traditional to agile. *International Journal of Managing Projects in Business*, 15(3), 494-521.
- Duarte-Vidal, L., Herrera, R. F., Atencio, E., & Munoz-La Rivera, F. (2021). Interoperability of digital tools for the monitoring and control of construction projects. *Applied Sciences*, 11(21), 10370.
- Hossain, M. Z., Hasan, L., Dewan, M. A., & Monira, N. A. (2024). The impact of artificial intelligence on project management efficiency. *International journal of management information systems and data science*, 1(5), 1-17.
- Jing, S. (2025). Practice of digital construction to improve construction project progress management. *Academic Journal of Engineering and Technology Science*, 8(2), 36-44.
- Li, Y., Sun, H., Li, D., Song, J., & Ding, R. (2022). Effects of digital technology adoption on sustainability performance in construction projects: The mediating role of stakeholder collaboration. *Journal of Management in Engineering*, 38(3), 04022016.
- Qureshi, A. H., Alaloul, W. S., Wing, W. K., Saad, S., Musarat, M. A., Ammad, S., & Kineber, A. F. (2023). Automated progress monitoring technological model for construction projects. *Ain Shams Engineering Journal*, 14(10), 102165
- Shaukat, M. B., Latif, K. F., Sajjad, A., & Eweje, G. (2022). Revisiting the relationship between sustainable project management and project success: The moderating role of stakeholder engagement and team building. *Sustainable Development*, 30(1), 58-75
- Shaukat, M. B., Latif, K. F., Sajjad, A., & Eweje, G. (2022). Revisiting the relationship between sustainable project management and project success: The moderating role of stakeholder engagement and team building. *Sustainable Development*, 30(1), 58-75.

- Wang, R., Samarasinghe, D. A. S., Skelton, L., & Rotimi, J. O. B. (2022). A study of design change management for infrastructure development projects in New Zealand. *Buildings*, 12(9), 1486.