

جامعة ميدأوشن



كلية الإدارة

ماجستير ادارة المشاريع

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

إعداد الطالب/

موسى اخميري

٢٥٣٠٠٢٠١٤

المشرف الثاني/

د.فايز جراد

المشرف الرئيسي/

د. الفیصل عبد الحمید

العام الدراسي:

٢٠٢٦ – ١٤٤٨



إهداء

أهدي ثمرة جهدي المتواضع

إلى من وهبوني الحياة والأمل، والنشأة على شغف الاطلاع والمعرفة، ومن علموني
أن أرتقي سلم الحياة بحكمة وصبر

براء وإحسانا، ووفاء لهما والدي العزيز، ووالدتي العزيزة. إلى من وهبني الله نعمة
وجودهم في حياتي إلى العقد المتين

من كانوا عوناً لي في رحلة بحثي إخواني وأخواتي. إلى من كاتفتني ونحن نشق الطريق
معا نحو النجاح في مسيرتنا العلمية إلى رفيقة دربي

وأخيراً إلى كل من ساعدني، وكان له دور من قريب أو بعيد في إتمام هذه الدراسة
سائلة المولى أن يجزي الجميع خير الجزاء في الدنيا والآخرة. ثم إلى كل طالب علم
سعى بعلمه، ليفيد الإسلام والمسلمين

بكل ما أعطاه الله من علم ومعرفة

شكر وتقدير

أحمد الله عز وجل الذي وفقني في إتمام هذا البحث العلمي
والذي ألهمني الصحة والعافية والعزيمة.

فالحمد لله محمد وكثيرا

أتقدم بجزيل الشكر والتقدير إلى الأستاذ الدكتور /

د. الفیصل عبد الحمید

د. فايز جراد

على كل ما قدمه لنا من توجيهات ومعلومات قيمة ساهمت في إثراء موضوع دراستنا في
جوانبها المختلفة.

والشكر والتقدير موصول إلى إدارة جامعة ميد أو شن ممثلة بالكادر الأكاديمي والإداري، لما
قدموه من تسهيلات وتشجيع وتوفير الخدمات المطلوبة.

كما أتقدم بالشكر الجزيل لكل من لم يسعني الحظ بذكر أسمائهم راجيا من المولي عز وجل أن
تكون هذه الدراسة نافذة لدراسات أخرى .

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 عيّنة عشوائية طبقية بلغ حجمها (٢٤٠) مفردة من العاملين في المستويات الإدارية الإشرافية والفنية في شركات المقاولات الصناعية، استُرِدَّ منها (٢١٨) استبانة، وخضع للتحليل النهائي (٢٠٦) استبانة. وللإجابة عن تساؤلات الدراسة واختبار فرضياتها، تمّ توظيف جملة من الأساليب الإحصائية باستخدام برنامج (SPSS) ، شملت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية، ومعامل ألفا كرونباخ للثبات، ومعامل ارتباط بيرسون، وتحليل الانحدار الخطّي البسيط والمتعدّد. 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 فسّرت هذه الأبعاد ما نسبته (٧١.٧٪) من التباين في المتغيّر التابع، كما تصدر بُعد الرقابة والمتابعة الأبعاد في درجة التأثير، يليه بُعد إدارة الجودة، ثمّ 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.

قائمة المحتويات

أ.....	بسم الله الرحمن الرحيم
ب.....	الإهداء
ج.....	الشكر والتقدير
د.....	مستخلص الدراسة
ه.....	قائمة المحتويات
ح.....	قائمة الجداول
١.....	الفصل الأول: الإطار العام للدراسة
١.....	١.١ المقدمة
٢.....	٢.١ مشكلة الدراسة
٣.....	٣.١ أهداف الدراسة
٤.....	٤.١ أسئلة الدراسة
٥.....	٥.١ فروض الدراسة
٥.....	٦.١ أهمية الدراسة
٦.....	٧.١ الدراسات السابقة:
١٣.....	٨.١ الفجوة البحثية
١٤.....	٩.١ المنطلقات النظرية للدراسة:
١٧.....	١٠.١ المنهجية وطرق البحث:
١٧.....	١١.١ مجتمع وعينة الدراسة
١٨.....	١٢.١ مصادر جمع البيانات
١٨.....	١٣.١ أداة الدراسة (الاستبانة)
١٩.....	١٤.١ الأساليب الإحصائية المستخدمة
٢٠.....	١٥.١ حدود الدراسة
٢١.....	الفصل الثاني: الإطار النظري

المبحث الأول: إدارة المشاريع في مرحلة التصميم والتنفيذ.....	٢١
١.١.٢ تمهيد.....	٢١
٢.١.٢ مفهوم إدارة المشاريع في مرحلة التصميم والتنفيذ.....	٢١
٣.١.٢ أهمية إدارة المشاريع في مرحلة التصميم والتنفيذ.....	٢٣
٤.١.٢ أهداف إدارة المشاريع في مرحلة التصميم والتنفيذ.....	٢٥
٥.١.٢ أبعاد إدارة المشاريع في مرحلة التصميم والتنفيذ.....	٢٧
المبحث الثاني: نجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة.....	٣٢
١.٢.٢ تمهيد.....	٣٢
٢.٢.٢ مفهوم نجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة.....	٣٢
٣.٢.٢ أهمية نجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة.....	٣٤
٤.٢.٢ أهداف الاهتمام بنجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة.....	٣٧
٥.٢.٢ محاور قياس نجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة.....	٣٨
الفصل الثالث: منهجية الدراسة وإجراءاتها.....	٤٢
١.٣ تمهيد.....	٤٢
٢.٣ منهج الدراسة.....	٤٢
٣.٣ مجتمع الدراسة وعيّنتها.....	٤٣
٤.٣ أداة الدراسة.....	٤٤
٥.٣ صدق أداة الدراسة وثباتها.....	٤٦
٦.٣ مصفوفة الارتباط بين متغيرات الدراسة.....	٤٧
٧.٣ الأساليب الإحصائية المستخدمة.....	٤٨
الفصل الرابع: تحليل البيانات واختبار الفرضيات.....	٥٠
١.٤ تمهيد.....	٥٠
٢.٤ تحليل البيانات الديموغرافية والوظيفية لأفراد عينة الدراسة.....	٥٠
٣.٤ التحليل الوصفي لاستجابات المبحوثين على أبعاد المتغير المستقل.....	٥٢
٤.٤ التحليل الوصفي لاستجابات المبحوثين على المتغير التابع (نجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة).....	٥٦

٥٧	٥.٤ اختبار فرضيات الدراسة.....
٦٤	الفصل الخامس: النتائج والتوصيات.....
٦٤	١.٥ تمهيد.....
٦٤	٢.٥ نتائج الدراسة.....
٦٨	٣.٥ توصيات الدراسة.....
٦٩	٤.٥ مقترحات لدراسات مستقبلية.....
٧١	Abstract
٧٢	المراجع.....
٧٦	الملاحق.....
٧٧	استمارة استبيان.....

قائمة الجداول

رقم الصفحة	اسم الجدول	رقم الجدول
٤٥	الجدول (٣ - ١) توزيع الاستبانات على الفئات الوظيفية في عينة الدراسة	١.
٤٨	جدول (٣ - ٢) معامل ألفا كرونباخ (Cronbach's Alpha)	٢.
٤٨	جدول (٣ - ٣) مصفوفة الارتباط بين متغيرات الدراسة	٣.
٥١	جدول (٤ - ١): توزيع أفراد عينة الدراسة وفق متغير الجنس	٤.
٥١	جدول (٤ - ٢): توزيع أفراد عينة الدراسة وفق متغير العمر	٥.
٥٢	جدول (٤ - ٣): توزيع أفراد عينة الدراسة وفق متغير المؤهل العلمي	٦.
٥٢	جدول (٤ - ٤): توزيع أفراد عينة الدراسة وفق متغير سنوات الخبرة	٧.
٥٣	جدول (٤ - ٥): توزيع أفراد عينة الدراسة وفق المستوى الوظيفي	٨.
٥٤	جدول (٤ - ٦): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لفقرات بُعد التخطيط والجدولة	٩.
٥٤	جدول (٤ - ٧): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لفقرات بُعد إدارة الجودة	١٠.
٥٥	جدول (٤ - ٨): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لفقرات بُعد إدارة المخاطر	١١.
٥٦	جدول (٤ - ٩): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لفقرات بُعد الرقابة والمتابعة	١٢.
٥٦	جدول (٤ - ١٠): ترتيب أبعاد المتغير المستقل وفق المتوسطات الحسابية	١٣.

رقم الصفحة	اسم الجدول	رقم الجدول
٥٧	جدول (٤ - ١١): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لفقرات المتغير التابع	١٤.
٥٨	جدول (٤ - ١٢): نتائج تحليل الانحدار المتعدد لأثر أبعاد إدارة المشاريع في مرحلة التصميم والتنفيذ على نجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة	١٥.
٦٠	جدول (٤ - ١٣): تحليل الانحدار الخطي البسيط لقياس أثر التخطيط والجدولة على نجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة	١٦.
٦١	جدول (٤ - ١٤): تحليل الانحدار الخطي البسيط لقياس أثر إدارة الجودة على نجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة	١٧.
٦٢	جدول (٤ - ١٥): تحليل الانحدار الخطي البسيط لقياس أثر إدارة المخاطر على نجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة	١٨.
٦٤	جدول (٤ - ١٦): تحليل الانحدار الخطي البسيط لقياس أثر الرقابة والمتابعة على نجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة	١٩.

الفصل الأول: الإطار العام للدراسة

١.١ المقدمة

تُعد 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 للتحوّلات 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 (العبدالات والشورة، ٢٠٢١).

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 والبزايعة، ٢٠٢٤).

ويُتمثل 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 مرحلتها 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 تفتقر إليه الأدبيات الحالية التي ركزت في مجملها على القطاعات الإنشائية التقليدية (الزربي والجغبير، ٢٠٢١).

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.

٢.١ 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 جوهرية مكلفة أثناء التنفيذ، وقصور أنظمة إدارة الجودة عن مواكبة المتطلبات الدقيقة لهذا النوع من المشاريع، وغياب آليات فعالة 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 وصلاحية 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، ٢٠٢١) إلى وجود أثر ذي دلالة إحصائية لإدارة الجودة الشاملة على أداء المشاريع الإنشائية، كما بينت دراسة (العبدلات والشورة، ٢٠٢١) 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؟

٣.١ 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.

٤.١ 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؟

٥.١ فروض الدراسة

الفرضية الرئيسية:

- H_0 : 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.

الفرضيات الفرعية:

- H_0-1 : 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.
- H_0-2 : 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.
- H_0-3 : 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.
- H_0-4 : 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.

٦.١ 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 مرحلتها 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 وسيطة 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.

٧.١ الدراسات السابقة:

أولاً: الدراسات العربية

- دراسة (الزعبي والجغبير، ٢٠٢١) 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 (٣٤٦) مستثمراً تم اختيارهم بطريقة العينة العشوائية البسيطة من إجمالي (٣٦٠٠) مستثمر في قطاع الإسكان في الأردن، وكانت الاستبانات الصالحة للتحليل (٢٩٧) استبانة بنسبة ٨٨.٠% 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، ٢٠٢١) 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 (العبدلات والشورة، ٢٠٢١) 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 (٢٥٨) استبانة مستردة من إجمالي (٣٠٠) 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 لبُعدي الاستدامة والفاعلية الأثر الأكبر، بينما كان لبُعد 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 (الظفيري والشورة، ٢٠٢١) بعنوان "أثر التآزر الاستراتيجي في إدارة المشاريع: الدور الوسيط للتمكين في شركة نفط الكويت".

هدفت الدراسة إلى التعرف على أثر التآزر الاستراتيجي بأبعاده (تآزر المبيعات، والتآزر التشغيلي، وتآزر الاستثمار، والتآزر الإداري) في إدارة المشاريع بأبعادها (الإدارة المتكاملة، وإدارة وقت المشروع، وإدارة القوى العاملة، وإدارة الاتصالات، وإدارة تكاليف المشروع، وإدارة جودة المشروع) من خلال الدور الوسيط للتمكين في شركة نفط الكويت. واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، واعتمدت على الاستبانة كأداة لجمع البيانات. وتكونت عينة الدراسة من (١٩٠) استبانة صالحة للتحليل من أصل (210) استبانة وُزعت على المدراء في الإدارة العليا والوسطى من إجمالي (400) مدير في شركة نفط الكويت. وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن مستوى التآزر الاستراتيجي جاء مرتفعاً، وأن الأهمية النسبية لأدوار إدارة المشاريع جاءت مرتفعة أيضاً، وأن هنالك أثراً ذا دلالة إحصائية للتآزر الاستراتيجي في إدارة المشاريع، وكذلك وجود أثر للتمكين كمتغير وسيط. وأوصت الدراسة بالاستمرار في تعزيز عمليات التآزر الاستراتيجي في شركة نفط الكويت للمحافظة على الميزة التنافسية وتحقيق حصة سوقية أكبر.

📌 دراسة (الحباري، ٢٠٢٢) بعنوان "أثر السمات الشخصية لمدراء المشاريع على نجاح المشاريع الإنشائية: دراسة تطبيقية على المشاريع الإنشائية في مدينة عمان".

هدفت الدراسة إلى التعرف على أثر السمات الشخصية لمدراء المشاريع بأبعادها (القيادة، والتواصل، والمهارات التقنية، والقدرة على حل المشكلات، واتخاذ القرار) على نجاح المشاريع الإنشائية في مدينة عمان. واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، واعتمدت على الاستبانة كأداة لجمع البيانات من

العاملين في المشاريع الإنشائية المسجلين في نقابة المهندسين الأردنيين. وتوصلت نتائج الدراسة إلى وجود أثر ذي دلالة إحصائية للسمات الشخصية لمدراء المشاريع على نجاح المشاريع الإنشائية. وأوصت الدراسة بضرورة الاهتمام بتطوير السمات الشخصية والمهنية لمدراء المشاريع من خلال التدريب المستمر وبناء القدرات القيادية.

📌 دراسة (عبدالستار، ٢٠٢٢) 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 (٦٠) 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، ٢٠٢٣) 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 بالمملكة 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، ٢٠٢٤) 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 والبيضاية، ٢٠٢٤) 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.

📌 دراسة (الحربي، ٢٠٢٥) بعنوان "أثر ممارسات إدارة المشاريع على التميز المؤسسي: دراسة تطبيقية على لجنة تراحم لرعاية السجناء بمدينة الرياض".

هدفت الدراسة إلى الكشف والتعرف على تأثير ممارسات إدارة المشاريع بأبعادها (إدارة الموارد، والمتابعة والتقييم، والتكيف مع التغيرات) على التميز المؤسسي في لجنة تراحم. واعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، واستخدمت الاستبانة كأداة لجمع البيانات. وتكونت عينة الدراسة من (٨) من الموظفين والمديرين بالأمانة العامة للجنة تراحم لرعاية السجناء بمدينة الرياض. وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن ممارسات إدارة المشاريع لها تأثير إيجابي على التميز المؤسسي، حيث بلغ متوسط تقييم إدارة الموارد (٣.٥) من (٥)، وأن (٦٥٪) من المشاركين أشاروا إلى تحسن إدارة الموارد باستخدام أفضل الممارسات، كما بلغت مرونة اللجنة في التعامل مع التحديات (٣.٢٥) من (٥). وأوصت الدراسة بضرورة تحسين التخطيط وتخصيص الموارد، وتعزيز آليات المتابعة والتقييم، وتطوير استراتيجيات مرنة للتكيف مع التغيرات المستمرة في بيئة العمل لتعزيز الابتكار وضمان استدامة التميز المؤسسي.

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 (٢٢٧) 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 التكيّفي 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 ٩٠٪ في تحديد المخاطر بدرجة F1 بلغت ٠.٩٢، كما حقق تحسناً بنسبة ٢٥٪ في توازن عبء العمل وانخفاضاً بنسبة ٣٠٪ في وقت تعطل الموارد، وتقليلاً بنسبة ٣٧.٥٪ 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.

دراسة (Adejola & Nwobodo-Anyadiegwu, 2025) بعنوان "Digital

Technologies for Sustainable Construction Project Management: A Systematic Review of Benefits and Challenges".

هدفت الدراسة إلى التعرف على دور التقنيات الرقمية بأبعادها (نمذجة معلومات البناء BIM ، والتوائم الرقمية، والواقع المعزز، وإنترنت الأشياء، والطباعة ثلاثية الأبعاد) في تعزيز الإنتاجية والسلامة والاستدامة في إدارة مشاريع البناء. واستخدمت الدراسة منهج المراجعة المنهجية للأدبيات وفقاً لإرشادات PRISMA، حيث تم تحليل (١٨) دراسة تجريبية مسترجعة من قاعدتي Scopus و Web of Science خلال الفترة (٢٠١٦-٢٠٢٥). وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن نمذجة معلومات البناء (BIM) هي الأكثر تأثيراً بنسبة ظهور ٧٢٪ من الدراسات المراجعة، وأن الإنتاجية حظيت بأكبر قدر من الاهتمام البحثي بينما بقيت الاستدامة غير مستكشفة نسبياً، كما حُددت عوائق رئيسية تشمل التكاليف العالية ومخاوف خصوصية البيانات ونقص العمالة الماهرة ومقاومة التغيير. وأوصت الدراسة بضرورة إجراء دراسات تجريبية إضافية على التقنيات غير الممثلة والسياقات الإقليمية المتنوعة، مع إعطاء الأولوية لبناء القدرات الرقمية والحوافز السياسية والأطر التنظيمية.

٨.١ الفجوة البحثية

من خلال الاستعراض المعمق للدراسات السابقة العربية والأجنبية ذات الصلة بموضوع الدراسة، يتضح أن الأدبيات الأكاديمية قد أولت اهتماماً واسعاً لموضوع إدارة المشاريع وأثرها على نجاح المشاريع من زوايا متعددة، غير أن هذا الاهتمام انصبّ في معظمه على قطاعات بعينها دون غيرها، مما أفرز فجوة بحثية واضحة تسعى هذه الدراسة إلى معالجتها. فقد ركزت غالبية الدراسات العربية على المشاريع الإنشائية التقليدية كدراسة (حيارات وقطيشات، ٢٠٢١) ودراسة (الزعيبي والجبير، ٢٠٢١) ودراسة (الحياري والحياصات، ٢٠٢٢) ودراسة (حزين والبزايعة، ٢٠٢٤)، في حين تناولت دراسات أخرى قطاعات النفط كدراسة (الظفيري والشورة، ٢٠٢١) والقطاع الحكومي كدراسة (العبدلات والشورة، 2021) والقطاع الصحي كدراسة (إبراهيم وآخرون، ٢٠٢٤) والقطاع غير الربحي كدراسة (الحربي، ٢٠٢٥). كما أن الدراسات الأجنبية اتجهت نحو مشاريع البرمجيات كدراسة (Ciric Lalic et al., 2022) ودراسة (Almalki, 2025) أو التقنيات الرقمية في الإنشاءات كدراسة (Adejola & Nwobodo-Anyadiiegwu, 2025)، دون أن تتطرق أي من هذه الدراسات إلى قطاع الأجهزة الدقيقة بوصفه قطاعاً صناعياً يمتلك خصوصية فنية وإدارية تميزه عن غيره من القطاعات. فضلاً عن ذلك، فإن معظم الدراسات السابقة تناولت إدارة المشاريع بشكل عام أو ركزت على بُعد واحد أو اثنين من أبعادها كالجودة أو المخاطر، ولم تتناول مرحلتَي التصميم والتنفيذ معاً كوحدة تحليلية متكاملة رغم ما يتسم به التفاعل بين هاتين المرحلتين من أهمية حاسمة في المشاريع التي تتطلب دقة عالية. وعليه، فإن هذه الدراسة تتفرد بتناولها لأثر إدارة المشاريع في مرحلتَي التصميم والتنفيذ مجتمعتين بأبعادها الأربعة (التخطيط والجدولة، وإدارة الجودة، وإدارة المخاطر، والرقابة والمتابعة) على نجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة في شركات المقاولات الصناعية، وهو ما لم تتناوله أي دراسة سابقة في حدود علم الباحث، مما يمنح هذه الدراسة قيمة مضافة تسهم في إثراء المعرفة الأكاديمية وسد الفجوة القائمة في الأدبيات ذات الصلة.

٩.١ المنطلقات النظرية للدراسة:

أولاً: مفهوم إدارة المشاريع

تُعرّف إدارة المشاريع بأنها التطبيق المنهجي للمعارف والمهارات والأدوات والتقنيات على أنشطة المشروع بهدف تحقيق متطلباته وأهدافه المحددة ضمن قيود الوقت والتكلفة والنطاق والجودة. ويُنظر إلى إدارة المشاريع باعتبارها نظاماً إدارياً متكاملاً يمتد عبر دورة حياة المشروع بمراحلها المتعاقبة بدءاً من

التأسيس والتخطيط مروراً بالتنفيذ والرقابة وانتهاءً بالإغلاق، حيث تتفاعل في كل مرحلة مجموعة من العمليات والممارسات التي تهدف إلى ضمان تحقيق المخرجات المطلوبة بالكفاءة والفعالية المنشودتين. وقد تطور هذا الحقل المعرفي تطوراً ملحوظاً منذ منتصف القرن العشرين، حيث انتقل من كونه مجموعة من الأدوات والتقنيات المحدودة إلى منظومة فكرية وتطبيقية شاملة تستوعب التعقيدات المتزايدة في بيئة المشاريع المعاصرة (الظفيري والشورة، ٢٠٢١). وقد أسهمت المنظمات المهنية الدولية كمعهد إدارة المشاريع (PMI) في تأطير هذا الحقل من خلال إصدار الدليل المعرفي لإدارة المشاريع (PMBOK) الذي يُحدد المجالات المعرفية الأساسية لإدارة المشاريع، والتي تشكّل الأساس النظري الذي تنطلق منه هذه الدراسة في تحديد أبعاد المتغير المستقل (حزین والبزايعة، ٢٠٢٤).

ثانياً: إدارة المشاريع في مرحلة التصميم والتنفيذ

تمثل مرحلتا التصميم والتنفيذ جوهر دورة حياة المشروع، إذ يتحدد في مرحلة التصميم الشكل النهائي للمنتج أو المخرج من خلال وضع المواصفات الفنية والرسومات الهندسية والمخططات التفصيلية التي تُترجم متطلبات العميل إلى حلول قابلة للتطبيق، بينما تشهد مرحلة التنفيذ التحويل الفعلي لتلك المخططات إلى واقع ملموس من خلال تنسيق الموارد البشرية والمادية والتقنية وتوجيهها نحو تحقيق أهداف المشروع. ويتطلب نجاح هاتين المرحلتين تكاملاً وثيقاً بينهما يضمن انسيابية الانتقال من التصميم إلى التنفيذ دون فجوات أو انقطاعات تؤثر سلباً على جودة المخرجات (الحيازي والحياصات، ٢٠٢٢). وفي سياق هذه الدراسة، سيتم تناول إدارة المشاريع في مرحلتَي التصميم والتنفيذ من خلال أربعة أبعاد رئيسية هي:

التخطيط والجدولة: ويُقصد به في هذه الدراسة العملية المنهجية لتحديد أنشطة المشروع وتسلسلها الزمني وتقدير مدتها وتخصيص الموارد اللازمة لها خلال مرحلتَي التصميم والتنفيذ، بما يشمل وضع الجداول الزمنية التفصيلية وتحديد المسار الحرج وتحديد نقاط التسليم الرئيسية وآليات إدارة التغييرات في النطاق والجدول الزمني. ويُعدّ التخطيط الفعّال الركيزة الأولى لنجاح المشروع، حيث أثبتت الدراسات أن القصور في التخطيط يُفضي إلى تأخيرات متراكمة وتجاوزات في التكاليف (حيارات وقطيشات، ٢٠٢١).

إدارة الجودة: وتُشير في هذه الدراسة إلى مجموعة العمليات والإجراءات المنظمة التي تهدف إلى ضمان مطابقة مخرجات المشروع للمواصفات والمعايير الفنية المحددة خلال مرحلتَي التصميم والتنفيذ، بما يتضمن تخطيط الجودة وضبطها ومراقبتها وتحسينها المستمر. وتكتسب إدارة الجودة أهمية استثنائية في

مشاريع الأجهزة الدقيقة نظراً لهوامش الخطأ الضئيلة المسموح بها ومعايير الدقة الصارمة التي يستوجبها هذا النوع من المشاريع (الزعبي والجغبير، ٢٠٢١).

إدارة المخاطر: ويُقصد بها في هذه الدراسة العملية المنهجية لتحديد المخاطر المحتملة التي قد تؤثر على مسار المشروع في مرحلتي التصميم والتنفيذ، وتحليلها وتقييم احتمالية حدوثها وأثرها، ووضع استراتيجيات الاستجابة المناسبة لها سواء بالتجنب أو التخفيف أو النقل أو القبول. وتتنوع المخاطر في مشاريع الأجهزة الدقيقة لتشمل المخاطر الفنية والتقنية ومخاطر سلسلة التوريد ومخاطر التغيرات في المتطلبات، مما يستوجب وجود نظام متقدم لإدارتها (العبدلات والشورة، 2021).

الرقابة والمتابعة: وتُعرّف في هذه الدراسة بأنها العملية المستمرة لقياس أداء المشروع الفعلي ومقارنته بالأداء المخطط خلال مرحلتي التصميم والتنفيذ، وتحديد الانحرافات واتخاذ الإجراءات التصحيحية اللازمة في الوقت المناسب لضمان بقاء المشروع ضمن المسار المحدد من حيث الوقت والتكلفة والنطاق والجودة. وتُسهم الرقابة الفعّالة في الكشف المبكر عن المشكلات ومعالجتها قبل تفاقمها وتحولها إلى أزمات تهدد نجاح المشروع (عبدالستار، ٢٠٢٢).

ثالثاً: مفهوم نجاح المشاريع

شهد مفهوم نجاح المشاريع تطوراً مستمراً في الأدبيات الإدارية، حيث انتقل من المفهوم التقليدي الضيق الذي يقتصر على تحقيق المثلث الحديدي المتمثل في إنجاز المشروع ضمن الوقت المحدد والتكلفة المقدرة والنطاق المتفق عليه، إلى مفهوم أوسع وأشمل يستوعب أبعاداً متعددة تتجاوز المعايير الكمية لتشمل رضا أصحاب المصلحة وتحقيق الأهداف الاستراتيجية والأثر طويل المدى والاستدامة المؤسسية (Shaukat et al., 2022). ويُعرّف نجاح المشروع إجرائياً في هذه الدراسة بأنه الدرجة التي يتحقق عندها إنجاز مشروع الأجهزة الدقيقة وفقاً للمواصفات الفنية المطلوبة وضمن الإطار الزمني المحدد والموازنة المعتمدة، مع تحقيق رضا العميل والمستخدم النهائي والمواءمة مع الأهداف الاستراتيجية للمنظمة. وقد أكدت دراسة (Ciric Lalic et al., 2022) أن نجاح المشاريع مفهوم خماسي الأبعاد يتضمن كفاءة المشروع والأثر على العميل والأثر على الفريق ونجاح الأعمال والاستعداد للمستقبل، وهو ما يعكس التحول النوعي في فهم هذا المفهوم من منظور أحادي إلى منظور متعدد الأبعاد.

رابعاً: مفهوم مشاريع الأجهزة الدقيقة

تُعرّف مشاريع الأجهزة الدقيقة في هذه الدراسة بأنها تلك المشاريع الصناعية التي تتعامل مع تصميم وتصنيع وتجميع واختبار الأجهزة والمكونات التي تتطلب مستويات عالية من الدقة في القياسات والتفاوتات الهندسية، والتي تُستخدم في تطبيقات حساسة كالأجهزة الطبية والإلكترونيات الدقيقة وأجهزة الاتصالات والمعدات العسكرية. وتتميز هذه المشاريع بخصائص فريدة تميزها عن المشاريع الصناعية الأخرى، من أبرزها: هوامش الخطأ الضئيلة للغاية، والتعقيد الفني العالي، والتداخل الكبير بين مرحلتي التصميم والتنفيذ، والحاجة إلى كوادر بشرية ذات مهارات متخصصة، فضلاً عن الاعتماد على تقنيات وأدوات متقدمة في القياس والاختبار والتحقق. (Dalir & Javanshir, 2024)

١٠.١ المنهجية وطرق البحث:

ستعتمد هذه الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي باعتباره المنهج الأكثر ملاءمة لطبيعة الدراسة وأهدافها، إذ يتيح هذا المنهج وصف الظاهرة المدروسة وتحليلها كمياً ونوعياً من خلال جمع البيانات من الميدان وتنظيمها وتبويبها تمهيداً للتحليل الإحصائي واستخلاص النتائج. وسيمكّن هذا المنهج الباحث من التعرف على واقع ممارسات إدارة المشاريع في مرحلتي التصميم والتنفيذ في شركات المقاولات الصناعية العاملة في مجال الأجهزة الدقيقة، وقياس أثرها على نجاح تلك المشاريع.

كما سيتم الاعتماد على شقين أساسيين في جمع المعلومات: الشق النظري الذي سيعتمد إلى مراجعة الأدبيات والدراسات السابقة العربية والأجنبية ذات الصلة بموضوع الدراسة من كتب ودوريات علمية محكمة ورسائل جامعية وقواعد بيانات إلكترونية، والشق الميداني الذي سيعتمد على تصميم استبانة مُحكّمة كأداة رئيسية لجمع البيانات الأولية من أفراد عينة الدراسة، ومن ثم إخضاع هذه البيانات للتحليل الإحصائي المناسب باستخدام البرنامج الإحصائي (SPSS) لاختبار فرضيات الدراسة والإجابة عن تساؤلاتها.

١١.١ مجتمع وعينة الدراسة

سيتكون مجتمع الدراسة من جميع العاملين في المستويات الإدارية والفنية (مدراء المشاريع، ومهندسو التصميم، ومهندسو التنفيذ، ومشرفو الجودة، ومسؤولو المخاطر، ومنسقي المشاريع) في شركات المقاولات الصناعية العاملة في مجال الأجهزة الدقيقة، وذلك نظراً لكونهم الأكثر ارتباطاً بعمليات إدارة المشاريع في

مرحلتي التصميم والتنفيذ وامتلاكهم للمعرفة والخبرة الكافية للإجابة عن تساؤلات الدراسة. ويُقدَّر حجم المجتمع الكلي بنحو (٥٠٠) موظف وموظفة موزعين على الشركات المستهدفة.

وسيتم استخدام أسلوب العينة العشوائية الطبقية لضمان تمثيل جميع المستويات الإدارية والفنية في العينة بشكل متناسب، حيث سيتم تحديد حجم العينة وفقاً لجدول (Krejcie & Morgan, 1970) الذي يحدد حجم العينة المناسب بناءً على حجم المجتمع، وبذلك سيبلغ الحد الأدنى لحجم العينة المطلوبة (٢١٧) مفردة. وسيتم توزيع (٢٥٠) استبانة لضمان الحصول على عدد كافٍ من الاستبانات الصالحة للتحليل الإحصائي بعد استبعاد الاستبانات غير المكتملة أو غير الصالحة، مع استهداف معدل استرداد لا يقل عن (٨٥٪) من إجمالي الاستبانات الموزعة.

١٢.١ مصادر جمع البيانات

ستعتمد الدراسة على نوعين من مصادر البيانات:

- المصادر الثانوية: وتشمل الكتب والمراجع العلمية، والدوريات والمجلات المحكمة، والرسائل الجامعية (ماجستير ودكتوراه)، والتقارير والمنشورات المتخصصة، وقواعد البيانات الإلكترونية مثل) المنظومة، وScopus، و Web of Science وذلك لبناء الإطار النظري والاطلاع على الدراسات السابقة ذات الصلة.
- المصادر الأولية: وتتمثل في الاستبانة التي سيتم تصميمها وتطويرها خصيصاً لأغراض هذه الدراسة، والتي سيتم توزيعها على أفراد عينة الدراسة لجمع البيانات الميدانية المتعلقة بمتغيرات الدراسة المستقلة والتابعة.

١٣.١ أداة الدراسة (الاستبانة)

سيتم تصميم استبانة مُحكَّمة كأداة رئيسية لجمع البيانات الأولية، وستتكون من ثلاثة أقسام رئيسية:

القسم الأول: البيانات الديموغرافية ويشمل المعلومات الشخصية والوظيفية للمبحوثين (المسمى الوظيفي، وسنوات الخبرة، والمؤهل العلمي، وحجم الشركة).

القسم الثاني: المتغير المستقل - إدارة المشاريع في مرحلة التصميم والتنفيذ (١٦ فقرة) وينقسم إلى أربعة محاور فرعية:

- المحور الأول: التخطيط والجدولة - ويتضمن (٤) فقرات تقيس مستوى ممارسات التخطيط والجدولة في مرحلتي التصميم والتنفيذ.
- المحور الثاني: إدارة الجودة - ويتضمن (٤) فقرات تقيس مستوى ممارسات إدارة الجودة ومعاييرها في مرحلتي التصميم والتنفيذ.
- المحور الثالث: إدارة المخاطر - ويتضمن (٤) فقرات تقيس مستوى ممارسات تحديد المخاطر وتقييمها والاستجابة لها في مرحلتي التصميم والتنفيذ.
- المحور الرابع: الرقابة والمتابعة - ويتضمن (٤) فقرات تقيس مستوى ممارسات الرقابة والمتابعة والتحكم في مرحلتي التصميم والتنفيذ.

القسم الثالث: المتغير التابع - نجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة (١٠ فقرات) ويتضمن محوراً واحداً يشمل (١٠) فقرات تقيس مستوى نجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة من حيث الالتزام بالوقت المحدد والتكلفة المقدرة والمواصفات الفنية المطلوبة ورضا العملاء وتحقيق الأهداف الاستراتيجية.

وبذلك يكون إجمالي فقرات الاستبانة (26) فقرة، وسيتم قياسها باستخدام مقياس ليكرت الخماسي (موافق بشدة = ٥، موافق = ٤، محايد = ٣، غير موافق = ٢، غير موافق بشدة = ١).

وسيتم التحقق من صدق الأداة من خلال الصدق الظاهري بعرض الاستبانة على مجموعة من المحكمين المتخصصين في إدارة المشاريع والإدارة الصناعية، إضافة إلى صدق البناء باستخدام معامل ارتباط بيرسون. كما سيتم التحقق من ثبات الأداة باستخدام معامل كرونباخ ألفا (Cronbach's Alpha) للتأكد من الاتساق الداخلي لفقرات الاستبانة.

١٤.١ الأساليب الإحصائية المستخدمة

سيتم استخدام البرنامج الإحصائي للعلوم الاجتماعية (SPSS) لتحليل البيانات، وذلك من خلال مجموعة من الأساليب الإحصائية تشمل:

- الإحصاء الوصفي: المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والتكرارات والنسب المئوية لوصف خصائص عينة الدراسة وتحديد مستوى استجابات المبحوثين على محاور الدراسة.
- معامل ارتباط بيرسون (Pearson Correlation): للتحقق من صدق البناء الداخلي لأداة الدراسة وقياس العلاقات الارتباطية بين المتغيرات.
- معامل كرونباخ ألفا (Cronbach's Alpha): لقياس ثبات أداة الدراسة واتساقها الداخلي.
- تحليل الانحدار الخطي البسيط (Simple Linear Regression): لاختبار أثر كل بُعد من أبعاد المتغير المستقل على المتغير التابع بشكل منفرد.
- تحليل الانحدار الخطي المتعدد (Multiple Linear Regression): لاختبار أثر أبعاد المتغير المستقل مجتمعة على المتغير التابع وتحديد الأهمية النسبية لكل بُعد.
- اختبار (T-Test): لفحص الفروق في تصورات المبحوثين وفقاً للمتغيرات الديموغرافية ثنائية الفئات.
- اختبار تحليل التباين الأحادي (One-Way ANOVA): لفحص الفروق في تصورات المبحوثين وفقاً للمتغيرات الديموغرافية متعددة الفئات.
- معامل تضخم التباين (VIF) واختبار التحمل (Tolerance): للتأكد من عدم وجود مشكلة الارتباط المتعدد (Multicollinearity) بين المتغيرات المستقلة.

١٥.١ 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 ٢٠٢٥/٢٠٢٦م.
- الحدود البشرية: ستقتصر الدراسة على العاملين في المستويات الإدارية والفنية (مدراء المشاريع، ومهندسو التصميم، ومهندسو التنفيذ، ومشرفو الجودة، ومسؤولو المخاطر، ومنسقو المشاريع) في الشركات المستهدفة.

الفصل الثاني: الإطار النظري

المبحث الأول: إدارة المشاريع في مرحلة التصميم والتنفيذ

١.١.٢ تمهيد

تُعَدُّ إدارة المشاريع في مرحلتَي التصميم والتنفيذ من أكثر الحقول التطبيقية حساسيةً في أدبيات إدارة الأعمال المعاصرة؛ إذ تمثل هاتان المرحلتان نقطة النقاء النية الاستراتيجية بالواقع التشغيلي، وفيهما تتحوّل المخططات المفاهيمية إلى مخرجات ملموسة قابلة للقياس. وقد فرضت التحوّلات المتسارعة في بيئات الأعمال، ولا سيما في قطاع المقاولات الصناعية ومشاريع الأجهزة الدقيقة، إعادة النظر في الممارسات التقليدية لإدارة المشاريع بوصفها مجرد متتاليات إجرائية، لتغدو منظومةً متكاملة تستوعب التخطيط والجدولة وإدارة الجودة وإدارة المخاطر والرقابة والمتابعة في نسق واحد متفاعل. (Ciric Lalic et al., 2022)

ويستمدّ هذا المبحث أهميته من كون مرحلتَي التصميم والتنفيذ تستوعبان الجانب الأكبر من الموارد المالية والبشرية والزمنية للمشروع، فضلاً عن أنّ القرارات المتخذة فيهما تترتّب عليها التزامات يصعب التراجع عنها، مما يجعل الإخلال بأيّ من ممارسات الإدارة فيهما مصدراً مباشراً للانحرافات الجوهرية في الكلفة والزمن والمواصفات الفنية (بومجداد والنخيلي، ٢٠٢٤). ومن هنا يسعى المبحث إلى تأطير المفهوم نظرياً، وبيان أهميته وأهدافه، ثم تفكيك أبعاده الأربعة وفق ما تستلزمه الدراسة الحالية، وذلك في تسلسل أكاديمي يربط بين الأصول النظرية والتطبيقات الميدانية في شركات المقاولات الصناعية.

٢.١.٢ مفهوم إدارة المشاريع في مرحلة التصميم والتنفيذ

تتعدّد 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 (٢٠٢٥) بوصفها منظومة ممارسات منهجية تُوظّف خلال مرحلتَي التصميم والتنفيذ لضبط الموارد وتوجيهها نحو إنجاز مخرجات تتوافق مع المواصفات المعتمدة في وثائق المشروع، مع مراعاة التوازن بين المثلث الحاكم المتمثّل في الزمن والكلفة والجودة.

وفي السياق ذاته، يقدّم الزعبي والجغبير (٢٠٢١) تعريفاً يركّز على البُعد التشغيلي، إذ يعرفان إدارة المشاريع في هاتين المرحلتين بأنها مجموعة الأنشطة التحويلية التي تنتقل 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 الحيازي والحياصات (٢٠٢٢) أنّ إدارة المشاريع في مرحلة التصميم والتنفيذ تمثّل 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 (٢٠٢٢) 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 اتّخاذ 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.

أمّا 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، ويُؤكد 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 يمتد إلى ضمان استدامتها وقبولها من جانب أصحاب المصلحة على المدى البعيد. ويُمثل 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 تُوظّف 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 التحوّل من النموذج التقليدي ذي الطابع الإجرائي إلى النموذج الرقمي ذي الطابع المعرفي.

ويتّضح من استعراض التعريفات السابقة أنّ ثمة قاسماً مشتركاً يجمع بينها يتمثّل في كون إدارة المشاريع في مرحلتَي التصميم والتنفيذ منظومةً تكامليةً متعدّدة الأبعاد، لا يمكن اختزالها في وظيفة واحدة أو نشاط محدّد. ويرى الباحث في ضوء ما سبق أنّ إدارة المشاريع في مرحلتَي 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.

٣.١.٢ أهمية إدارة المشاريع في مرحلة التصميم والتنفيذ

تتبنّق أهمية إدارة المشاريع في مرحلتَي التصميم والتنفيذ من كونها الحلقة الفاصلة بين التصرّور النظري والإنجاز الفعلي، فهي التي تُحدّد ما إذا كان المشروع سيُحقّق أهدافه المرسومة أم سينحرف عنها. ولا تقتصر هذه الأهمية على البُعد التشغيلي المباشر، بل تمتدّ لتشمل أبعاداً استراتيجية ومالية واجتماعية تتقاطع مع رسالة المنظّمة وموقعها التنافسي، ولا سيما في القطاعات التي تتسم بتعقيد فني عالٍ كقطاع المقاولات الصناعية ومشاريع الأجهزة الدقيقة.

ويشير الربع ومفـلـح (٢٠٢٤) إلى أنّ أهمـية إدارة المشاريع في مرحلتي التصميم والتنفيذ تتجلى في عدّة جوانب جوهرية؛ أولها أنّها تُمثّل الأداة الرئيسية لترجمة التوجّهات الاستراتيجية للمنظمة إلى مشاريع قابلة للتنفيذ، بحيث لا تبقى الخطط حبيسة الوثائق الإدارية. وثانيها أنّها تُسهم في ترشيد استخدام الموارد المتاحة، وهي موارد محدودة بطبيعتها، عبر توزيعها على الأنشطة وفق أولويات مدروسة. وثالثها أنّها تُمكن المنظمة من الاستجابة للتحوّلات الرقمية المتسارعة، إذ إنّ التحوّل الرقمي بات أحد المُمكنات الجوهرية لتجديد ممارسات إدارة المشاريع في الشركات الإنشائية والصناعية. ورابعها أنّها تُعزّز قدرة المنظمة على التجديد الاستراتيجي، بما يفتح أمامها آفاقاً جديدة للنمو والتطور في بيئات الأعمال المتغيرة.

ويرى حزين والبرازيعة (٢٠٢٤) أنّ أهمـية إدارة المشاريع في هاتين المرحلتين تتبع من ارتباطها المباشر بجودة المخرجات النهائية للمشروع؛ فاعتماد المعايير الدولية في إدارة المشاريع يُسهم في رفع مستوى الجودة في شركات الإنشاءات، ويُحسّن من قدرتها على المنافسة في الأسواق المحلية والإقليمية. ويُضيفان أنّ هذه الأهمية تتجلى أيضاً في تعزيز ثقة العملاء والمستفيدين بالمشروع، وضمان توافقه مع المتطلّبات التعاقدية والاشتراطات الفنية، فضلاً عن إسهامه في بناء سمعة احترافية للشركة المنفّذة، وهو ما يُعدّ رأسماً معنوياً يصعب تعويضه في حال الإخلال به.

وفي السياق ذاته، يبيّن حيارات وقطيشات (٢٠٢١) أنّ أهمـية إدارة المشاريع في مرحلتي التصميم والتنفيذ تتعدّى الأبعاد الاقتصادية والفنية لتشمل أبعاداً تتّصل بالسلامة العامة، إذ إنّ الممارسات الإدارية السليمة في هاتين المرحلتين تُسهم في الحدّ من المخاطر التي قد تُلحق ضرراً بالعاملين والمستخدمين والمجتمع المحيط بالمشروع. ويُضيفان أنّ هذه الممارسات تُمثّل خطّ الدفاع الأول في مواجهة الإخلالات السلوكية والتنظيمية التي قد تتسبّب في حوادث جسيمة، خاصّةً في المشاريع الإنشائية والصناعية ذات الطابع المعقّد.

ومن منظور يتّصل بالحوكمة، يؤكّد العبدالات والشورة (٢٠٢١) على أنّ أهمـية إدارة المشاريع في هاتين المرحلتين تتجلى في كونها أداةً لتطبيق الحوكمة الرشيدة على مستوى المشروع، بما يُعزّز الشفافية والمساءلة في توزيع الأدوار والمسؤوليات، ويحدّ من المظاهر السلبية التي قد تنشأ عن غياب الضوابط الإدارية الواضحة. ويُضيفان أنّ هذه الممارسات تُمكن المنظمة من التخطيط المسبق لإدارة الأزمات المحتملة، وهو ما يُكسبها قدرة استباقية على التعامل مع المستجدّات الطارئة بدلاً من الاكتفاء بردود الفعل الآنية.

ويُضيف الظفيري والشورة (٢٠٢١) بُعداً مهماً لأهمية إدارة المشاريع في مرحلتي التصميم والتنفيذ، إذ يريان أنها تُسهم في تحقيق التآزر الاستراتيجي بين الوحدات التنظيمية المختلفة داخل المنظمة، عبر توحيد الجهود وتنسيق الأنشطة في إطار واحد متماسك. ويُبينان أنّ هذا التآزر يفتح المجال أمام تمكين العاملين ومنحهم صلاحيات أوسع في اتخاذ القرارات المتعلقة بأعمالهم اليومية، بما يُحرّر طاقاتهم الإبداعية ويُسهم في رفع كفاءة الأداء العام للمشروع.

ومن زاوية متّصلة بإدارة المخاطر، يُشير جبر والشوابكة (٢٠٢٥) إلى أنّ أهمية إدارة المشاريع في هاتين المرحلتين تتجلّى في قدرتها على استيعاب التحوّلات التكنولوجية، ولا سيما تحليلات البيانات الضخمة، بوصفها أداة معدّلة لعلاقة الممارسات الإدارية بنجاح المشروع. ويُضيفان أنّ هذه الأهمية تتبع من كون البيانات الضخمة قد أصبحت مصدراً جوهرياً لاتخاذ القرارات المستندة إلى أدلة في شركات المقاولات، وهو ما يُكسب الممارسات الإدارية بُعداً معرفياً جديداً.

ومن منظور يتّصل بتقييم المشاريع، يؤكّد علي ومحمد (٢٠٢٥) على أنّ إدارة المشاريع في مرحلتي التصميم والتنفيذ تكتسب أهمية إضافية في المشاريع ذات الطابع البيئي والاجتماعي، كمشاريع الطاقة المتجدّدة، إذ تُسهم الممارسات الإدارية السليمة في تعظيم الأثر الإيجابي للمشروع على البيئة والمجتمع، ودعم الابتكار التكنولوجي اللازم لإنجازه. ويُضيفان أنّ هذه الأهمية تتجلّى بصورة أوضح في المشاريع التي تستهدف تحقيق غايات تنموية بعيدة المدى، حيث تتقاطع الاعتبارات الفنية مع الاعتبارات المجتمعية.

ويؤكّد Hossain et al. (2024) من جانب آخر على أنّ أهمية إدارة المشاريع في مرحلتي التصميم والتنفيذ تتعرّز في ظلّ توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي، التي تُسهم في رفع كفاءة العمليات الإدارية وتسريع وتيرة اتخاذ القرارات. ويرون أنّ هذه التقنيات قد أعادت تشكيل ملامح إدارة المشاريع، ومنحتها قدرة أكبر على التعامل مع التعقيدات المتنامية للمشاريع المعاصرة.

٤.١.٢ أهداف إدارة المشاريع في مرحلة التصميم والتنفيذ

تتعدّد الأهداف التي تسعى إدارة المشاريع إلى تحقيقها في مرحلتي التصميم والتنفيذ، وتتّوّع هذه الأهداف بحسب طبيعة المشروع وسياقه التنظيمي والبيئي. وقد عرض الباحثون آراءهم في هذا الشأن من زوايا متعدّدة، حيث ركّز كلّ منهم على جوانب محدّدة تتّسق مع منظوره النظري.

ويُحدّد إبراهيم وآخرون (٢٠٢٤) أهداف إدارة المشاريع في مرحلتَي التصميم والتنفيذ في ضوء توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي، وذلك على النحو الآتي: الأول، تحسين دقة التنبؤ بمسار المشروع والتعرّف المسبق على التحدّيات المحتملة. والثاني، رفع كفاءة استخدام الموارد المتاحة عبر التحليل الذكي للبيانات. والثالث، تعزيز جودة القرارات الإدارية بالاستناد إلى مخرجات تحليلية موثوقة. والرابع، تقليص الفجوة بين المخطّط والمُنجز عبر آليات التعديل التلقائي والاستجابة الفورية. والخامس، دعم التحوّل المؤسسي نحو نماذج إدارية أكثر ذكاءً وفاعلية في القطاعات الحيوية.

ويرى (Alqahtani et al. (2024 أنّ أهداف إدارة المشاريع في هاتين المرحلتين تتمحور حول مجموعة من العناصر المترابطة، أولها تحديد عوامل النجاح الحرجة التي ينبغي للمنظمة التركيز عليها، وثانيها بناء منظومة إدارية قادرة على التعامل مع التعقيدات الناشئة عن البيئات الموزعة جغرافياً، وثالثها تطوير آليات تواصل فاعلة بين أعضاء فرق المشروع، ورابعها إرساء معايير موحّدة لقياس الأداء بما يُمكن من المقارنة والتقييم المنتظمين، وخامسها توفير بيئة عمل تدعم التعلّم التنظيمي وتراكم المعرفة عبر المشاريع المتعاقبة.

ويُضيف Almashhadani (2023) و Almashhadani أهدافاً أخرى ذات طابع تواصلي، حيث يَريان أنّ إدارة المشاريع في مرحلتَي التصميم والتنفيذ تستهدف تجسير الفجوات اللغوية والثقافية بين الأطراف المختلفة، وضمان وحدة الفهم للمتطلّبات والمواصفات بين فرق العمل متعدّدة الجنسيات، وتعزيز قدرة المنظمة على إدارة مشاريعها في بيئات متعدّدة الثقافات، وبناء قواعد مشتركة للتفاهم تُسهم في تجنّب سوء التفسير الذي قد يُؤدّي إلى انحرافات تنفيذية مكلفة.

ومن منظور يتّصل بإدارة التغيير، يُحدّد Wang et al. (2022) أهداف إدارة المشاريع في هاتين المرحلتين على النحو الآتي: ضبط التغييرات التصميمية التي قد تطرأ في أثناء التنفيذ بما يحول دون تفاقم آثارها السلبية، وتوفير آليات منهجية لتقييم طلبات التغيير قبل الموافقة عليها، وتوثيق التغييرات بصورة منتظمة بما يُسهّل تتبّعها لاحقاً، والحفاظ على التوازن بين الاستجابة لمتطلّبات أصحاب المصلحة والمحافظة على استقرار المشروع، فضلاً عن تقليص الكلفة الإضافية الناشئة عن التغييرات غير المخطّط لها.

ويُحدّد Almalki (2025) أهدافاً أخرى ترتبط بدعم القرار، إذ يرى أنّ إدارة المشاريع في مرحلتَي التصميم والتنفيذ تستهدف توفير نُظم دعم قرار مدفوعة بالذكاء الاصطناعي تُسهم في التخفيف من المخاطر،

وتُحسّن من توزيع الموارد على الأنشطة المختلفة، وتُعزّز من قدرة فرق المشروع على التكيف مع المستجدات، وتدعم تبني المنهجيات الرشيقة في إدارة المشاريع البرمجية وغير البرمجية على حدّ سواء.

أمّا البوسعيدية وإبراهيم (٢٠٢٢) فيُحدّدان أهداف إدارة المشاريع في هاتين المرحلتين بصورة مرتبطة بسياق المشاريع الريادية، إذ يريان أنّ هذه الأهداف تشمل ضمان استدامة المشروع مالياً عبر تأمين مصادر التمويل الملائمة، وتعزيز قدرة المشروع على البقاء في الأسواق التنافسية، وتوفير بيئة داعمة لنموّ المشاريع الناشئة وتطوّرها، وتمكين رواد الأعمال من تجاوز التحديات التي تواجههم في مراحل التأسيس والتشغيل.

٥.١.٢ أبعاد إدارة المشاريع في مرحلة التصميم والتنفيذ

تم تحديد أبعاد إدارة المشاريع في مرحلة التصميم والتنفيذ في الدراسة الحالية بناءً على ما اعتمدته دراسة الحربي (٢٠٢٥) ودراسة حزين والبزايعة (٢٠٢٤) ودراسة حيارات وقطيشات (٢٠٢١)، إذ تقاطعت هذه الدراسات في تحديد أربعة أبعاد جوهرية تُمثّل العمود الفقري لممارسات إدارة المشاريع في مرحلتَي التصميم والتنفيذ، وهي: التخطيط والجدولة، وإدارة الجودة، وإدارة المخاطر، والرقابة والمتابعة. وقد جاء هذا التحديد منسجماً مع طبيعة المشاريع التي تُعنى بها الدراسة، وهي مشاريع الأجهزة الدقيقة في شركات المقاولات الصناعية، حيث تتقاطع المتطلّبات الفنية مع الاعتبارات الإدارية بصورة لا تحتمل أيّ إخلال بأيّ من هذه الأبعاد.

البعد الأوّل: التخطيط والجدولة

يُمثّل التخطيط والجدولة الأساس الذي تُبنى عليه سائر ممارسات إدارة المشروع في مرحلتَي التصميم والتنفيذ، فهو الذي يُحدّد الإطار الزمني للأنشطة، ويُوزّع الموارد على هذه الأنشطة، ويُرسّي العلاقات المنطقية بينها. ويتضمّن هذا البعد جملةً من العناصر المتشابكة التي تشمل تحليل نطاق المشروع وتفكيكه إلى حزم عمل قابلة للإدارة، وتحديد التسلسل المنطقي للأنشطة، وتقدير المدد الزمنية اللازمة لكلّ نشاط، وتوزيع الموارد البشرية والمادية بما يتّسق مع متطلّبات الإنجاز، ورسم الجدول الزمني العام للمشروع عبر أدوات منهجية كمخطّطات جانّت ومسارات الشبكة الحرجة.

وفي هذا السياق، يُبيّن Dalir و Javanshir (2024) أنّ التخطيط والجدولة في مرحلتَي التصميم والتنفيذ قد شهدا تحولاً جوهرياً في ظلّ توظيف تقنية التوأم الرقمي، التي تُتيح إنشاء نموذج افتراضي للمشروع

يُحاكي واقعه التنفيذي ويُساعد في اختبار سيناريوهات الجدولة قبل تطبيقها فعلياً. ويُتيح هذا التطوّر للمخطّطين تحديد الاختناقات المحتملة في الجدول الزمني، وتعديلها قبل أن تتحوّل إلى تأخيرات فعلية في موقع التنفيذ. وتزداد أهمية التخطيط والجدولة في مشاريع الأجهزة الدقيقة بصورة خاصّة، نظراً لما تتطلبه هذه المشاريع من تنسيق دقيق بين أنشطة التصميم والتصنيع والتركيب، وما يستتبعه ذلك من حساسية بالغة لأيّ خلل في تتابع الأنشطة أو في تخصيص الموارد.

ويُكمل (Jing (2025) هذا تصوّر بإبراز دور البناء الرقمي في تحسين إدارة تقدّم المشروع، إذ تُسهّم الأدوات الرقمية في رفع دقّة التقديرات الزمنية، وتُمكن من تحديث الجداول بصورة مستمرة بما يعكس التطوّرات الفعلية في موقع التنفيذ. ويُمثّل هذا التحوّل نقلة نوعية في ممارسات التخطيط والجدولة، إذ يُحرّرها من قيود النمذجة الثابتة ويمنحها مرونة استجابية أعلى. ويتكامل التخطيط والجدولة كذلك مع جملة من الاعتبارات المتعلّقة بإدارة أصحاب المصلحة، إذ يستلزم الإعداد السليم للجدول الزمني التشاور مع الأطراف المختلفة، والتحقّق من توافر الموارد في التوقيتات المُخطّط لها، والتأكّد من تكامل الأنشطة مع التزامات الأطراف الأخرى ذات الصلة.

البُعد الثاني: إدارة الجودة

تُمثّل إدارة الجودة البُعد الذي يضمن مطابقة مخرجات المشروع للمواصفات الفنية المعتمدة، ويستوعب هذا البُعد ممارسات متعدّدة تتوزّع على مرحلتَي التصميم والتنفيذ بصورة متكاملة. ففي مرحلة التصميم تتجلّى إدارة الجودة في ضبط معايير التصميم وضمان توافقها مع المتطلّبات الوظيفية والفنية للمشروع، بينما تتجلّى في مرحلة التنفيذ في التحقّق من مطابقة المنتجات الفعلية للمواصفات المُعتمدة، عبر أنشطة الفحص والاختبار والمعايرة.

ويؤكّد Adejola و (Nwobodo-Anyadiiegwu (2025) على أنّ إدارة الجودة في مرحلتَي التصميم والتنفيذ قد تطوّرت بصورة جوهرية في ظلّ توظيف التقنيات الرقمية، إذ باتت هذه التقنيات تُمكن من رصد الانحرافات عن المعايير في وقت مبكّر، وتُتيح اتّخاذ إجراءات تصحيحية فورية قبل تفاقم آثارها. ويُضيفان أنّ ممارسات إدارة الجودة الحديثة تستوعب اعتبارات الاستدامة، بحيث لا تقتصر على مطابقة المواصفات الفنية، بل تمتدّ لتشمل توافق المخرجات مع المعايير البيئية والاجتماعية.

ومن منظور يتصل بالاستدامة، يُبين Li et al. (2022) أنّ تبني التقنيات الرقمية في إدارة الجودة يفتح المجال أمام تعزيز أداء المشاريع على المدى البعيد، ولا سيما عبر تفعيل دور التعاون بين أصحاب المصلحة بوصفه وسيطاً جوهرياً في تحويل الجهود الرقمية إلى نتائج جودبة ملموسة. ويتقاطع هذا التصور مع طبيعة مشاريع الأجهزة الدقيقة، التي تستلزم تنسيقاً مكثفاً بين المصممين والمصنعين والمشغلين والعملاء النهائيين.

وتشمل ممارسات إدارة الجودة في هذا السياق تطوير خطة جودة شاملة تتضمن المعايير المرجعية وأساليب القياس وآليات التدقيق، وتأهيل الموارد البشرية المعنية بتطبيق هذه المعايير، وتوثيق نتائج الفحوصات والاختبارات بصورة منتظمة، واستثمار مخرجات هذه الأنشطة في التحسين المستمر لممارسات المشروع. كما تشمل تطوير آليات للتغذية الراجعة من العملاء والمستفيدين، بما يُمكن المنظمة من تطوير قدرتها على تلبية التوقعات المستقبلية.

البُعد الثالث: إدارة المخاطر

تُمثل إدارة المخاطر البُعد الذي يُمكن المشروع من التعامل الاستباقي مع حالات عدم اليقين التي قد تطرأ في مرحلتَي التصميم والتنفيذ. ويتضمن هذا البُعد سلسلة من الأنشطة المتكاملة التي تبدأ بتحديد المخاطر المحتملة، ثم تقييمها من حيث احتمالية الوقوع وحجم الأثر، ثم تطوير استراتيجيات للاستجابة لها، ثم متابعة هذه الاستراتيجيات وتحديثها وفق المستجدات.

ويُبين Qureshi et al. (2023) أنّ إدارة المخاطر في مشاريع الإنشاءات قد تطوّرت بصورة لافتة في ظلّ توظيف النماذج التكنولوجية الأوتوماتيكية لمراقبة النّقد، إذ تُمكن هذه النماذج من اكتشاف المؤشرات المبكرة للمخاطر، وتُقدّم بيانات موضوعية تدعم اتخاذ القرارات الاستجابية. ويُسهّم هذا التطور في تحويل إدارة المخاطر من نشاط ردّ فعلي إلى نشاط استباقي قائم على التحليل والتنبؤ.

ومن منظور يتصل بالأدوات الذكية، يُؤكد Zhu et al. (2022) على أنّ تطبيقات التقنيات الذكية في إدارة المشاريع الإنشائية قد أعادت تشكيل ممارسات إدارة المخاطر، عبر توفير قدرات تحليلية متقدمة تُمكن من تشخيص المخاطر المعقّدة التي يصعب رصدها بالوسائل التقليدية. ويُسهّم ذلك في رفع كفاءة الاستجابة للمخاطر، ويُقلّص من احتمالات تحوّل المخاطر الكامنة إلى مشكلات فعلية تُعطل مسار المشروع.

وتتقاطع إدارة المخاطر في مرحلتَي التصميم والتنفيذ مع ممارسات أخرى ذات صلة، كإدارة التغيير وإدارة العقود وإدارة أصحاب المصلحة، إذ إنّ كثيراً من المخاطر تنشأ من هذه المجالات وتتّكس آثارها على مسار المشروع. ومن ثمّ فإنّ الإدارة الفاعلة للمخاطر تستلزم تكاملاً وظيفياً مع سائر الممارسات الإدارية، وتفعيلاً لقنوات الاتّصال بين الأطراف المختلفة. وتشمل ممارسات إدارة المخاطر في هذا السياق تطوير سجلّ للمخاطر يتضمّن وصفاً تفصيلياً لكلّ خطر وتقييمه واستراتيجية الاستجابة له، وتحديث هذا السجلّ بصورة منتظمة، وتوزيع مسؤوليات إدارة المخاطر على أعضاء فريق المشروع وفق صلاحياتهم وخبراتهم، ومراجعة فاعلية استراتيجيات الاستجابة بصورة دورية.

البُعد الرابع: الرقابة والمتابعة

تُمثّل الرقابة والمتابعة البُعد الذي يضمن مطابقة المُنجز للمُخطّط في مرحلتَي التصميم والتنفيذ، عبر منظومة من الأنشطة التي تشمل قياس الأداء وفق مؤشرات محدّدة، ومقارنته بالمستهدف، وتشخيص الانحرافات، واتّخاذ الإجراءات التصحيحية اللازمة. ويُمثّل هذا البُعد الذراع الإجرائية التي تُترجم الخطط إلى واقع، وتُغذّي القرارات الإدارية بالبيانات اللازمة لتقويم المسار.

ويُبيّن Duarte-Vidal et al. (2021) أنّ الرقابة والمتابعة في مشاريع الإنشاءات قد شهدت تحوّلاً جوهرياً في ظلّ التطوّرات في الأدوات الرقمية وقابلية التشغيل البيئي فيما بينها، إذ باتت هذه الأدوات تُتيح تبادل البيانات بين منصّات متعدّدة بصورة سلسلة، وتُمكن من بناء صورة شاملة لحالة المشروع في الوقت الفعلي. ويسهم هذا التحوّل في تقليص الفجوة الزمنية بين رصد الانحرافات واتّخاذ الإجراءات التصحيحية، ويُعزّز من فاعلية القرارات الإدارية.

ومن منظور يتّصل بقياس الأداء، تتجلى ممارسات الرقابة والمتابعة في تطوير مؤشرات أداء رئيسية تتّسم بالموضوعية والقابلية للقياس، وتُغطّي مختلف جوانب المشروع من الكلفة والزمن والجودة، وتتّكامل مع أنظمة المعلومات المؤسسية بما يُسهّل عمليات الإبلاغ والمتابعة على المستويات الإدارية المختلفة. وتتطلّب هذه الممارسات بنية تحتية معلوماتية ملائمة، وكوادر بشرية مدربة على استخدام الأدوات والمنصّات الرقمية، وثقافة تنظيمية تُقدّر القرارات المستندة إلى الأدلة.

ويتقاطع هذا البُعد مع ما طرحه الحسن والنجار (٢٠٢٣) حول دور تكنولوجيا المعلومات والمنصّات الرقمية في الشركات الإنشائية، إذ تُعدّ هذه المنصّات بنية تحتية جوهريّة لممارسات الرقابة والمتابعة الحديثة.

وُتُسهَم هذه المنصّات في توفير بيانات لحظية عن تقدّم المشروع، وتُمكن من إجراء تحليلات معمّقة تُغذي اتّخاذ القرارات الإدارية بصورة موثوقة.

المبحث الثاني: نجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة

١.٢.٢ تمهيد

يُمثل نجاح المشاريع المحور الذي تتمحور حوله مختلف الجهود الإدارية والفنية والمالية في المنظمات المعاصرة، إذ يُعدّ المخرج النهائي الذي تُقاس به فاعلية الممارسات الإدارية، وتُختبر به جدوى الاستثمارات الموجّهة نحو المشاريع. ويكتسب هذا المفهوم في سياق مشاريع الأجهزة الدقيقة طابعاً خاصاً، نظراً لما تتسم به هذه المشاريع من تعقيد فني عالٍ، وتشابك في المتطلبات الوظيفية، وحساسية بالغة لأيّ انحراف في المواصفات أو في الجداول الزمنية أو في المخصّصات المالية. فهذه المشاريع تتطلب توافقاً دقيقاً بين الأنشطة الإنتاجية المتعدّدة، وتنسيقاً متواصلًا بين فرق التصميم والتصنيع والتركيب والاختبار، وتفاعلاً مع منظومة من الموردين والمتعاقدين من الباطن.

وتتبنّى أهمية تأطير هذا المفهوم نظرياً في الدراسة الحالية من كون المنظمات العاملة في قطاع المقاولات الصناعية، ولا سيما تلك المتخصصة في الأجهزة الدقيقة، تواجه تحديات متزايدة في تحقيق توازن بين الالتزام بالوقت المحدّد والتكلفة المقدّرة والمواصفات الفنية المطلوبة، فضلاً عن استيفاء توقّعات العملاء وتحقيق الأهداف الاستراتيجية للمنظمة. (Amoah et al., 2021) ومن هنا يسعى المبحث إلى تقديم تأطير مفاهيمي شامل لنجاح المشاريع، يتضمّن تعريفه وأهميته وأهدافه ومحاور قياسه، ثم يتناول العناصر التكميلية التي تربط هذا المفهوم بسياق الدراسة الحالية وبالمتغيّرات المفسّرة المعتمدة فيها.

٢.٢.٢ مفهوم نجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة

شهد مفهوم نجاح المشاريع تطوّراً ملحوظاً عبر الأدبيات الإدارية المعاصرة، وانتقل من التركيز الحصري على المثلث الكلاسيكي المتمثّل في الزمن والكلفة والجودة إلى استيعاب أبعاد أوسع تتّصل 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 الموسّعة 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 المتبعة 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 المنظّمة للممكّنات التكنولوجية المتاحة في رفع كفاءة عملياتها.

ومن زاوية تتّصل بعوامل النجاح الحرجة، يُقدّم Alqahtani et al. (2024) تعريفاً يُربط 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 (٢٠٢١) نجاح المشروع في سياق المشاريع الإنشائية بأنّه المخرج الذي يعكس تطبيق ممارسات إدارة الجودة الشاملة بصورة فاعلة، بحيث يتحقّق التوافق بين متطلّبات العملاء والمخرجات الفعلية للمشروع، مع ضمان كفاءة استخدام الموارد المتاحة. ويُلاحظ في هذا

التعريف ربطاً مباشر 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، تتأوّلت دراسات أخرى مفهوم النجاح في سياق المشاريع الإنشائية المعقّدة، حيث يُعدّ النجاح متحقّقاً حين يُنجز المشروع وفق معايير السلامة المعتمدة، دون أن يلحق ضرراً بالعمالين أو المستخدمين أو المجتمع المحيط. ويكتسب هذا المنظور أهمية مضاعفة في مشاريع الأجهزة الدقيقة، حيث تتشابه الاعتبارات الفنية مع اعتبارات السلامة بصورة لا يمكن فصلها.

ومن منظور تكاملي شامل، يُقدّم Almashhadani (2023) تعريفاً يربط بين نجاح المشروع وفاعلية التواصل بين الأطراف المختلفة، بحيث يُعدّ المشروع ناجحاً حين يتحقّق فهم مشترك للمتطلّبات والتوقّعات بين فرق العمل وأصحاب المصلحة، ويُتجاوز الحواجز اللغوية والثقافية التي قد تُعطل سير العمل. ويُضيف هذا التعريف بُعداً تواصلياً مهماً، إذ يُسلّط الضوء على دور التواصل الفاعل في تحقيق النجاح، وهو بُعد قد يُغفله المنظور التقليدي رغم أهميته الجوهرية.

ومن منظور أكثر اتّساقاً مع التحوّلات المعاصرة، يُعرّف Alshehadeh et al. (2025) نجاح المشروع في سياق المدن الذكية بأنّه المخرج الذي يُسهم في تحقيق التنمية المستدامة عبر التوظيف الفاعل لممارسات إدارة المشاريع المعاصرة، بحيث يتجاوز النجاح حدود المشروع ذاته ليُسهم 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 أنّها 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 مرحلتي التصميم والتنفيذ.

٣.٢.٢ أهمية نجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة

تتبع أهمية نجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة من كونها مخرجاً يتجاوز حدود المشروع الواحد ليؤثر في منظومة كاملة من العلاقات الاقتصادية والاجتماعية والتنظيمية. فهذه المشاريع تمثل استثمارات ضخمة تتشابك فيها مصالح أطراف متعددين، ويترتب على نجاحها أو إخفاقها آثار تمتد إلى ما هو أبعد من النطاق الفوري للمشروع. ومن هنا، فإن دراسة هذه الأهمية تستلزم استعراضاً متعدد الزوايا يستوعب الأبعاد المختلفة التي تتجلى فيها.

ويشير Adejola و (2025) Nwobodo-Anyadiegwu إلى أن أهمية نجاح المشاريع الإنشائية المستدامة تتجلى في عدة جوانب جوهرية؛ أولها أنها تمثل المُختبر العملي لفاعلية التقنيات الرقمية الموظفة في إدارة المشاريع، إذ يكشف نجاح هذه المشاريع عن مدى جدوى الاستثمارات الموجهة نحو الرقمنة. وثانيها أنها تسهم في تعزيز قدرة المنظمة على الاستفادة من المزايا التي تتيحها هذه التقنيات، كرفع كفاءة استخدام الموارد وتقليل الفاقد. وثالثها أنها تكشف عن التحديات التي تواجه تطبيق هذه التقنيات في البيئات التشغيلية الفعلية، بما يمكن من تطوير حلول ملائمة لها. ورابعها أنها تقدم نموذجاً يحتذى به في المشاريع المماثلة، بما يسهم في نشر الممارسات الجيدة في القطاع.

ويرى Almalki (2025) أن أهمية نجاح المشاريع تتجلى في إثبات جدوى نظم دعم القرار المدفوعة بالذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع، إذ يعدّ النجاح المؤشر العملي على فاعلية هذه النظم في التخفيف من المخاطر وتحسين توزيع الموارد. ويضيف أن هذه الأهمية تتعزز في سياق المشاريع التي تتبنى المنهجيات الرشيدة، حيث يمثل النجاح فيها دليلاً على قدرة المنظمة على التكيف مع المستجدات والاستجابة للتحوّلات المتسارعة في البيئة المحيطة. كما تتجلى هذه الأهمية في تعزيز ثقة الإدارة العليا في الاستثمارات الموجهة نحو هذه النظم، وتوسيع نطاق توظيفها في مختلف وحدات المنظمة.

ومن منظور يتصل بالحوكمة والتنظيم، يُبين العبدالات والشورة (٢٠٢١) أن أهمية نجاح المشاريع تتجلى في كونها مؤشراً على فاعلية تطبيق مبادئ الحوكمة الرشيدة على مستوى المشروع، إذ يكشف هذا النجاح عن مدى التزام المنظمة بالشفافية والمساءلة في إدارة مواردها. ويضيفان أن هذه الأهمية تتعزز عبر دور التخطيط لإدارة الأزمات بوصفه عاملاً مُعدّلاً يسهم في تحويل الممارسات الإدارية إلى نتائج ملموسة، فضلاً عن إسهام النجاح في بناء قاعدة من الثقة المؤسسية تُسهّل اتخاذ القرارات في المشاريع اللاحقة.

ومن منظور التحولات الرقمية، يُؤكّد الربيع ومفلح (٢٠٢٤) على أنّ أهمية نجاح المشاريع تتجلى في كونها انعكاساً لنجاح المنظمة في توظيف التحوّل الرقمي بفاعلية، إذ يكشف هذا النجاح عن مدى استيعاب المنظمة للممكّنات الرقمية وقدرتها على دمجها في ممارساتها التشغيلية. ويُضيفان أنّ هذه الأهمية تتعرّز عبر التجديد الاستراتيجي الذي يفتح أمام المنظمة آفاقاً جديدة للنمو، ويُمكنها من مواكبة التحولات المتسارعة في قطاع الإنشاءات والصناعات المرتبطة به. كما تنعكس هذه الأهمية في تعزيز السمعة المؤسسية وتدعيم الموقع التنافسي في الأسواق.

ويؤكّد علي ومحمد (٢٠٢٥) على أنّ أهمية نجاح المشاريع، ولا سيما المشاريع ذات الطابع التكنولوجي والبيئي، تتجلى في عدّة محاور؛ أولها أنّها تُمثّل اختباراً عملياً لفاعلية الابتكار التكنولوجي في تجاوز التحدّيات الفنية والتشغيلية. وثانيها أنّها تكشف عن مدى قدرة المشروع على تحقيق التوازن بين الأبعاد البيئية والاجتماعية والاقتصادية. وثالثها أنّها تُسهم في تعزيز جاذبية الاستثمار في المشاريع المماثلة، عبر تقديم نماذج ملموسة للنجاح. ورابعها أنّها تُسهم في تطوير المعارف المتراكمة حول إدارة هذا النوع من المشاريع، وتُغذّي الحقل البحثي بخبرات تطبيقية ثرية.

ومن منظور تكاملي يتّصل بالاستدامة، يُبيّن Li et al. (2022) أنّ أهمية نجاح المشاريع تتجلى في كونها مؤشراً على نجاح المنظمة في تحقيق أهداف الأداء المستدام، إذ يعكس هذا النجاح فاعلية التعاون بين أصحاب المصلحة في تحويل الجهود الرقمية إلى نتائج ملموسة. ويُضيفون أنّ هذه الأهمية تتعرّز عبر إسهام النجاح في تراكم المعارف المؤسسية حول كيفية إدارة المشاريع المعقّدة، وفي تطوير قدرات المنظمة على التعامل مع المشاريع المستقبلية ذات الطابع المماثل.

ومن زاوية تتّصل بإدارة التغيير، يُؤكّد Wang et al. (2022) على أنّ أهمية نجاح المشاريع تتجلى في إثبات قدرة المنظمة على إدارة التغييرات التصميمية بفاعلية، إذ يعكس النجاح في هذا المجال مرونة المنظمة في التعامل مع التحولات الطارئة، وقدرتها على استيعابها دون أن تُؤثّر سلباً في مسار المشروع. ويُضيفان أنّ هذه الأهمية تتعرّز عبر دور النجاح في بناء أنماط تعامل مؤسسية متماسكة مع التغييرات، بما يُسهم في تحسين الممارسات في المشاريع اللاحقة.

ومن منظور تكنولوجي متقدّم، يُبيّن Qureshi et al. (2023) أنّ أهمية نجاح المشاريع الإنشائية تتجلى في كونها مؤشراً على فاعلية النماذج التكنولوجية الأوتوماتيكية الموظّفة في مراقبة التقدّم، إذ يكشف

هذا النجاح عن مدى إسهام هذه النماذج في رفع كفاءة العمليات الرقابية وتقليص الانحرافات عن المسار المخطط.

٤.٢.٢ أهداف الاهتمام بنجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة

تتعدد الأهداف التي يسعى الباحثون والممارسون إلى تحقيقها من خلال التركيز على نجاح المشاريع، وتتنوع هذه الأهداف بحسب المنظور النظري والسياق التطبيقي. وقد عرض الباحثون آراءهم في هذا الشأن من زوايا متعددة تتقاطع وتتكامل فيما بينها.

ويُحدّد إبراهيم وآخرون (٢٠٢٤) أهداف الاهتمام بنجاح المشاريع، في سياق توظيف الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع الصحية، فيما يلي: الأول، تطوير منظومة معرفية متكاملة حول العوامل المؤثرة في نجاح المشاريع. والثاني، توفير بيانات تجريبية تُغذي عملية تطوير السياسات والقرارات على المستوى المؤسسي. والثالث، تعزيز قدرة المنظمات على تشخيص نقاط القوة ومجالات التحسين في ممارساتها الإدارية. والرابع، رفع كفاءة استخدام الموارد عبر استثمار الدروس المُستفادة من المشاريع السابقة. والخامس، دعم الانتقال من نماذج الإدارة التقليدية إلى نماذج إدارية ذكية تعتمد على التحليل البياني المتقدم.

ويرى الحسن والنجار (٢٠٢٣) أنّ أهداف الاهتمام بنجاح المشاريع تتمحور حول جملة من العناصر المترابطة، أولها بناء فهم معمق للعلاقة بين تكنولوجيا المعلومات ونجاح المشاريع في الشركات الإنشائية، وثانيها استكشاف الدور الوسيط للمنصات الرقمية في تشكيل هذه العلاقة، وثالثها تطوير أطر تحليلية تُمكن من تشخيص العوامل المُساهمة في النجاح، ورابعها تقديم توصيات قابلة للتطبيق تُسهم في تحسين الممارسات الإدارية في القطاع، وخامسها تعزيز التراكم المعرفي في الحقل البحثي حول إدارة المشاريع.

ويُضيف (Zhu et al. (2022) أهدافاً أخرى ذات طابع تكنولوجي، إذ يَرون أنّ الاهتمام بنجاح المشاريع يستهدف تشخيص فاعلية تطبيقات التقنيات الذكية في إدارة المشاريع الإنشائية، وتحديد التحديات التي تواجه تبني هذه التطبيقات في البيئات التشغيلية، وتقديم أطر مرجعية تُسهّل عملية التبني وتُقلّص من المخاطر المرتبطة بها، ودعم تطوير معايير قياس موحدة تُمكن من المقارنة بين المشاريع المختلفة، فضلاً عن إغناء الأدبيات النظرية حول تقاطع التكنولوجيا وإدارة المشاريع.

ومن منظور يتّصل بالمشاريع الريادية، يُحدّد البوسعيدية وإبراهيم (٢٠٢٢) أهداف الاهتمام بنجاح المشاريع في تشخيص العوامل التي تُؤثّر في استدامة هذه المشاريع، وفهم الدور الذي يلعبه التمويل الحكومي في تعزيز فرص النجاح، وتطوير سياسات داعمة لرواد الأعمال في مراحل التأسيس والتشغيل، وتقديم توصيات قابلة للتطبيق تُسهم في تطوير البيئة الحاضنة للمشاريع الريادية، وتعزيز قدرة هذه المشاريع على المنافسة في الأسواق.

ويُحدّد Jing (2025) أهدافاً أخرى مرتبطة بالبناء الرقمي، إذ يرى أنّ الاهتمام بنجاح المشاريع يستهدف فهم الكيفية التي تُسهم بها الممارسات الرقمية في تحسين إدارة تقدّم المشاريع، وتطوير أطر منهجية لتقييم فاعلية هذه الممارسات، وتشخيص العوامل المُمكنة والعوامل المُعيقة لتبنّيها، وتقديم نماذج عملية تُسهّل عمليات التطبيق في الشركات الإنشائية.

ومن منظور بومجداد والنخيلي (٢٠٢٤)، تتمحور أهداف الاهتمام بنجاح المشاريع حول تشخيص أثر جودة التصميم على التنفيذ، وتقييم آليات الربط بين هاتين المرحلتين في المشاريع السكنية، وتطوير أطر منهجية لتحسين جودة التصميم بما ينعكس إيجاباً على التنفيذ، وتقديم توصيات تُسهم في تحسين الممارسات السائدة في قطاع المشاريع السكنية، فضلاً عن إغناء الأدبيات حول العلاقة بين مرحلتَي التصميم والتنفيذ.

٥.٢.٢ محاور قياس نجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة

اعتمدت الدراسة الحالية في تحديد محاور قياس نجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة على ما طرحه كلّ من Amoah et al. (2021) و Ciric Lalic et al. (2022) و Shaukat et al. (2022)، إذ تقاطعت هذه الدراسات في تحديد محاور جوهرية تُمثّل الأبعاد الأساسية لقياس النجاح، وتتمثّل في الالتزام بالوقت المحدّد، والتكلفة المقدّرة، والمواصفات الفنية المطلوبة، ورضا العملاء، وتحقيق الأهداف الاستراتيجية. وقد جاء هذا التحديد منسجماً مع طبيعة المشاريع التي تُعنى بها الدراسة، إذ تتقاطع متطلّبات الأداء الفني مع متطلّبات الأداء الإداري والاستراتيجي.

المحور الأوّل: الالتزام بالوقت المحدّد

يُمثّل الالتزام بالوقت المحدّد أحد أبرز معايير قياس نجاح المشاريع، إذ يعكس قدرة المنظّمة على التخطيط الواقعي للجدول الزمنية والتنفيذ المنضبط لها. وتزداد أهمية هذا المعيار في مشاريع الأجهزة

الدقيقة، نظراً لما تستتبعه التأخيرات في هذه المشاريع من آثار متعددة تشمل ارتفاع الكلفة وتراجع رضا العملاء وتأخر تحقق العوائد المرجوة. ويتطلب هذا المعيار وجود منظومة تخطيط دقيقة تستوعب الأنشطة كافة في تسلسلها المنطقي، وتحدد الموارد اللازمة لكل نشاط، وتقدر المدد الزمنية بصورة واقعية تستند إلى البيانات التاريخية والخبرات المتراكمة.

ويبين Dalir و (2024) Javanshir أن الالتزام بالوقت المحدد بات أكثر قابلية للتحقق في ظلّ توظيف تقنية التوائم الرقمي في المشاريع الإنشائية، إذ تتيح هذه التقنية محاكاة المسارات الزمنية المختلفة وتحديد المخاطر التي قد تؤثر في الالتزام بالجدول. ويُمثل ذلك تحولاً جوهرياً في ممارسات إدارة الجدولة، إذ يُحررها من قيود التقدير التقليدي ويمنحها قدرة تنبؤية متقدمة. ويتقاطع هذا المحور مع متطلبات التنسيق بين فرق التصميم والتنفيذ، إذ إنّ الإخلال بالجدول في إحدى المرحلتين ينعكس مباشرة على المرحلة الأخرى، وقد يُفضي إلى تأخيرات تراكمية يصعب تعويضها لاحقاً.

المحور الثاني: الالتزام بالتكلفة المقدرة

يُمثل الالتزام بالتكلفة المقدرة معياراً مالياً جوهرياً في قياس نجاح المشاريع، إذ يعكس قدرة المنظمة على التقدير الواقعي للموارد المالية اللازمة وضبط الإنفاق ضمن الحدود المعتمدة. ويستلزم هذا المعيار تطوير منظومة محاسبية دقيقة تُمكن من تتبع التكاليف بصورة منتظمة، وتشخيص الانحرافات في وقت مبكر، واتخاذ الإجراءات التصحيحية اللازمة قبل تفاقم آثارها. وتزداد أهمية هذا المعيار في مشاريع الأجهزة الدقيقة، نظراً لما تتطلبه هذه المشاريع من استثمارات ضخمة في المعدات والمواد المتخصصة والكوادر الفنية المؤهلة.

ويُسهم توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي ونظم دعم القرار، كما يُبين (2025) Almalki ، في رفع كفاءة عمليات التقدير والمتابعة المالية، عبر توفير قدرات تحليلية متقدمة تُمكن من التنبؤ بالكلفة الفعلية بدقة أعلى، وتشخيص العوامل المُسهمّة في التجاوزات المالية. ويُمثل ذلك تحولاً نوعياً في ممارسات الإدارة المالية للمشاريع، إذ ينتقل بها من نمط ردّ الفعل إلى نمط الاستباق المستند إلى الأدلة. ويتطلب الالتزام بالتكلفة المقدرة كذلك تكاملاً بين الإدارة المالية وسائر الإدارات المعنية بالمشروع، بما يضمن وحدة الرؤية حول الأولويات الإنفاقية وآليات اتخاذ القرارات في حال تجاوز الكلفة الفعلية للتقديرات الأولية.

المحور الثالث: مطابقة المواصفات الفنية المطلوبة

يُمثّل تحقيق المواصفات الفنية المطلوبة المعيار الجوهري الذي يكشف عن الجودة الفعلية لمخرجات المشروع، إذ يعكس مدى مطابقة هذه المخرجات للمعايير الموثّقة في وثائق المشروع. وتزداد أهمية هذا المعيار في مشاريع الأجهزة الدقيقة، إذ تتطلّب هذه المشاريع مستويات عالية من الدقّة في التصميم والتنفيذ، ولا تحتل انحرافات جوهرية في الأداء الفني للمنتجات النهائية.

ويُبيّن حزين والبرازيعة (٢٠٢٤) أنّ تبني معايير إدارة المشاريع الدولية يُسهم في رفع مستوى المطابقة الفنية في شركات الإنشاءات، إذ تُوفّر هذه المعايير إطاراً مرجعياً موحّداً يضمن اتّساق الممارسات وتوافقها مع المتطلّبات المعتمدة. ويتطلّب تحقيق هذا المعيار تطوير منظومة جودة شاملة تستوعب أنشطة الفحص والاختبار والمعايرة، وتوثيق نتائج هذه الأنشطة بصورة منتظمة، واستثمار مخرجاتها في التحسين المستمر. كما يستلزم وجود كوادرن فنية مؤهّلة قادرة على تطبيق هذه المنظومة بفاعلية، فضلاً عن ثقافة تنظيمية تُقدّر الجودة بوصفها قيمة جوهرية لا مجرد متطلّب إجرائي.

المحور الرابع: رضا العملاء وأصحاب المصلحة

يُمثّل رضا العملاء وأصحاب المصلحة معياراً تكاملياً يستوعب الأبعاد الفنية والإدارية والسلوكية للمشروع، إذ يعكس التقييم الشامل للمستفيدين النهائيين لمخرجات المشروع وللعمليات التي أفضت إلى هذه المخرجات. ويتطلّب تحقيق هذا المعيار تطوير قنوات تواصل فاعلة مع العملاء وأصحاب المصلحة طوال دورة حياة المشروع، وتفعيل آليات الاستماع لتوقعاتهم وملاحظاتهم، واستثمار هذه المدخلات في تحسين الأداء.

ويؤكّد Shaukat et al. (2022) على الدور المحوري لمشاركة أصحاب المصلحة وبناء الفرق في تعزيز رضاهم عن المشروع، إذ تُسهم هذه الممارسات في بناء قاعدة من الثقة المتبادلة تُسهّل اتّخاذ القرارات وتُقلّص من الصراعات المحتملة. ويُمثّل ذلك تحوّلاً في النظر إلى رضا العملاء، إذ لم يُعد يُنظر إليه بوصفه نتيجة لاحقة لإتمام المشروع، بل بوصفه عملية متواصلة تتشكّل عبر دورة حياة المشروع كاملةً. ويتطلّب قياس هذا المعيار تطوير مؤشّرات متعدّدة الأبعاد تستوعب جوانب الرضا المختلفة، وتُمكن المنظّمة من تشخيص نقاط القوة ومجالات التحسين في تفاعلاتها مع العملاء وأصحاب المصلحة.

المحور الخامس: تحقيق الأهداف الاستراتيجية

يُمثّل تحقيق الأهداف الاستراتيجية المعيار الذي يربط نجاح المشروع بالغايات الكبرى للمنظمة، إذ يعكس مدى إسهام المشروع في تعزيز موقعها التنافسي وتطوير قدراتها الجوهرية. ويتطلب هذا المعيار تحقّق انسجام بين أهداف المشروع وأهداف المنظمة، وتطوير آليات للربط بينهما طوال دورة حياة المشروع.

ويُبيّن (Alshehadeh et al. (2025) أنّ مشاريع المدن الذكية تُمثّل نموذجاً تطبيقياً للربط بين نجاح المشاريع الفردية وتحقيق الأهداف التنموية الأشمل، إذ يتجاوز نجاح هذه المشاريع نطاقها الفوري لِيُسهم في تحقيق غايات تنموية بعيدة المدى. ويتقاطع هذا المعيار مع طبيعة مشاريع الأجهزة الدقيقة في شركات المقاولات الصناعية، إذ تُمثّل هذه المشاريع روافد جوهرية لبناء القدرات التنافسية للشركات، وتعزيز موقعها في الأسواق المحلية والإقليمية.

الفصل الثالث: منهجية الدراسة وإجراءاتها

١.٣ 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 المتّبعة 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 العينة 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.

٢.٣ 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 متغيّراتها واختبار الفرضيات المُصاغة بشأنها. ويتّسق هذا المنهج مع طبيعة الدراسة بوصفها دراسة ميدانية تستهدف رصد واقع ممارسات إدارة المشاريع في مرحلتَي التصميم والتنفيذ، وتشخيص أثرها على نجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة.

وقد وظّف الباحث في إطار هذا المنهج أسلوبين متكاملين: الأوّل، أسلوب المسح المكتبي، الذي اعتمد عليه في بناء الإطار النظري للدراسة، عبر الرجوع إلى المراجع العربية والأجنبية ذات الصلة بمتغيّرات 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 مُصمَّمة لهذا الغرض، وذلك بهدف اختبار الفرضيات والإجابة عن تساؤلات الدراسة.

٣.٣ 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 مرحلتَي التصميم والتنفيذ. وقد بلغ الحجم الكلي لمجتمع الدراسة (٤٥٠) 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) المعتمد في تحديد أحجام العيّات الإحصائية، حيث بلغ الحجم المناسب للعيّنة (٢١٠) أفراد، أُضيف إليهم نسبة احتياطية بمقدار (١٥٪) تحسّباً للاستبانة غير المسترّدة أو غير الصالحة للتحليل، ليصبح حجم العيّنة المستهدف (٢٤٠) فرداً.

وقد تمّ توزيع (٢٤٠) استبانة على مفردات العيّنة، استُرِدّ منها (٢١٨) استبانة بنسبة استرداد بلغت (٩٠.٨٣٪)، واستُبعد منها (١٢) استبانة لعدم اكتمال الإجابات أو لوجود نمط إجابة موحّد يُضعف من صلاحيتها التحليلية، لتبلغ الاستبانة الصالحة للتحليل (٢٠٦) استبانة، أي بنسبة (٨٥.٨٣٪) من إجمالي الاستبانة الموزّعة، وهي نسبة مقبولة إحصائياً وتتجاوز الحدّ الأدنى الموصى به في الدراسات الميدانية.

جدول توزيع الاستبيان

الجدول (٣ - ١) توزيع الاستبانات على الفئات الوظيفية في عينة الدراسة

المستوى الوظيفي	عدد الاستبانات الموزعة	عدد الاستبانات المستبعدة	عدد الاستبانات الصالحة للتحليل	النسبة المئوية
مديرو المشاريع ونوابهم	36	2	31	15.05%
مهندسو التصميم	60	3	52	25.24%
مهندسو التنفيذ	72	4	62	30.10%
مسؤولو الجودة	30	1	27	13.11%
مسؤولو إدارة المخاطر	24	1	20	9.71%
مسؤولو الرقابة والمتابعة	18	1	14	6.79%
الإجمالي	240	12	206	100.00%

٤.٣ 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 (١٦) فقرة موزعة على أربعة محاور فرعية، يقيس كلّ محور بُعداً من أبعاد المتغير:

- المحور الأول: التخطيط والجدولة (٤ فقرات).
- المحور الثاني: إدارة الجودة (٤ فقرات).
- المحور الثالث: إدارة المخاطر (٤ فقرات).
- المحور الرابع: الرقابة والمتابعة (٤ فقرات).

القسم الثالث: المتغير التابع - نجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة، ويتضمن (١٠) 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 (٥)، موافق (٤)، محايد (٣)، غير موافق (٢)، غير موافق بشدة (١).

ولتفسير المتوسطات الحسابية لاستجابات المُبحوثين، اعتمد الباحث على المعادلة الآتية لتحديد طول الفئة: $(1 - 5) \div 3 = 1.33$ ، وبذلك تكون فئات التفسير على النحو الآتي: من (١.٠٠ إلى ٢.٣٣) مستوى منخفض، ومن (٢.٣٤ إلى ٣.٦٧) مستوى متوسط، ومن (٣.٦٨ إلى ٥.٠٠) مستوى مرتفع.

٥.٣ صدق أداة الدراسة وثباتها

الصدق الظاهري (صدق المُحكّمين)

للتحقّق من الصدق الظاهري للاستبانة، عُرضت بصورتها الأولى على مجموعة من المُحكّمين بلغ عددهم (٩) 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 (٨٠٪) فأكثر من المُحكّمين.

صدق الاتّساق 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 عيّنة استطلاعية بلغ حجمها (٣٠) مفردة. وقد جاءت جميع معاملات الارتباط دالة إحصائياً عند مستوى $(\alpha \leq 0.01)$ ، وتراوحَت قيمها بين (٠.٦٢) و(٠.٨٧)، 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، ويُوضّح الجدول الآتي قيم هذا المعامل لمحاوَر الدراسة:

جدول (٣ - ٢) 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
المتغير المستقل (إدارة المشاريع في مرحلة التصميم والتنفيذ)	16	0.912
المتغير التابع (نجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة)	10	0.894
الاستبانة ككل	26	0.931

يتضح من الجدول السابق أنّ جميع قيم معامل ألفا كرونباخ جاءت مرتفعة وتجاوزت الحد الأدنى المقبول إحصائياً والبالغ (٠.٧٠)، وهو ما يؤكد تمتّع الاستبانة بدرجة عالية من الثبات والاتساق الداخلي، ويعكس مدى الاعتمادية التي تتمتع بها الأداة في قياس المتغيرات المُستهدَفة.

٦.٣ مصفوفة الارتباط بين متغيرات الدراسة

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

جدول (٣ - ٣) مصفوفة الارتباط بين متغيرات الدراسة

المتغيرات	(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	

1	0.812**	0.736**	0.708**	0.721**	0.694**	(6) نجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة
---	---------	---------	---------	---------	---------	---------------------------------

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

يتّضح من مصفوفة الارتباط السابقة وجود علاقات ارتباط طردية موجبة ودالّة إحصائياً بين جميع متغيّرات الدراسة عند مستوى المعنوية ($\alpha \leq 0.01$) ، إذ تراوحت معاملات الارتباط بين أبعاد المتغيّر المستقلّ ذاته بين (٠.٥٨٧) و (٠.٦٦٧)، وهي معاملات متوسطة إلى مرتفعة تعكس وجود تكامل بين هذه الأبعاد دون أن تصل إلى حدّ التداخل التامّ الذي قد يُشير إلى مشكلة التعدّد الخطّي. كما تراوحت معاملات ارتباط أبعاد المتغيّر المستقلّ بالمتغيّر التابع بين (٠.٦٩٤) و (٠.٧٣٦)، وهي معاملات مرتفعة تعكس وجود علاقات قويّة بين هذه الأبعاد ونجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة، ممّا يُشير إلى ملائمة المتغيّرات لإجراء تحليلات الانحدار اللاحقة لاختبار الفرضيات.

٧.٣ الأساليب الإحصائية المستخدمة

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. وتمثّلت هذه الأساليب فيما يأتي:

- التكرارات والنسب المئوية: لوصف الخصائص الديموغرافية والوظيفية لمفردات عيّنة الدراسة.
- المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية: لتحديد مستوى استجابات المُبحوثين على فقرات الاستبانة ومحاورها.
- الأهميّة النسبية والترتيب: لترتيب فقرات الاستبانة ومحاورها وفق المتوسطات الحسابية لاستجابات المُبحوثين.
- معامل ألفا كرونباخ (Cronbach's Alpha): للتحقّق من ثبات أداة الدراسة وقياس مدى الاتّساق الداخلي لفقراتها.
- معامل ارتباط بيرسون (Pearson Correlation Coefficient): للتحقّق من صدق الاتّساق الداخلي لأداة الدراسة، وبناء مصفوفة الارتباط بين متغيّرات 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 مجتمعةً 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.

الفصل الرابع: تحليل البيانات واختبار الفرضيات

١.٤ تمهيد

يتناول هذا الفصل عرض النتائج التي توصلت إليها الدراسة الميدانية، وذلك عبر تحليل البيانات التي جمعت من أفراد عينة الدراسة البالغ عددهم (٢٠٦) مفردة من العاملين في شركات المقاولات الصناعية المتخصصة في مشاريع الأجهزة الدقيقة. ويستهلّ الفصل بعرض الخصائص الديموغرافية والوظيفية لأفراد العينة، ثم ينتقل إلى التحليل الوصفي لاستجابات المبحوثين على فقرات أبعاد المتغير المستقل والمتغير التابع، ويختتم باختبار الفرضيات عبر تحليل الانحدار البسيط والمتعدد.

٢.٤ تحليل البيانات الديموغرافية والوظيفية لأفراد عينة الدراسة

توزيع أفراد العينة وفق متغير الجنس

جدول (٤ - ١): توزيع أفراد عينة الدراسة وفق متغير الجنس

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

يتّضح من الجدول أنّ غالبية أفراد العينة من الذكور بنسبة (٨٦.٤١٪)، 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 (٤ - ٢): توزيع أفراد عينة الدراسة وفق متغير العمر

الفئة العمرية	التكرار	النسبة المئوية
أقلّ من ٣٠ سنة	31	15.05%

37.86%	78	من ٣٠ إلى أقل من ٤٠ سنة
31.55%	65	من ٤٠ إلى أقل من ٥٠ سنة
15.54%	32	50 سنة فأكثر
100.00%	206	الإجمالي

يتبين من الجدول أنّ الفئة العمرية الأكبر تركزت بين (٣٠ و ٥٠ سنة) بنسبة بلغت (٦٩.٤١٪)، وهي فئة تجمع بين النضج المهني والقدرة الميدانية، ممّا يُعزّز موثوقية الاستجابات.

توزيع أفراد العينة وفق متغيّر المؤهل العلمي

جدول (٤ - ٣): توزيع أفراد عينة الدراسة وفق متغيّر 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

يتّضح من الجدول أنّ غالبية أفراد العينة من حملة البكالوريوس بنسبة (٦٤.٠٨٪)، يليهم حملة الماجستير بنسبة (١٩.٩٠٪)، وهو ما يُشير إلى ارتفاع المستوى التعليمي لأفراد العينة بما يُعزّز قدرتهم على فهم فقرات الاستبانة والإجابة عنها بدقّة.

توزيع أفراد العينة وفق متغيّر سنوات الخبرة

جدول (٤ - ٤): توزيع أفراد عينة الدراسة وفق متغيّر سنوات الخبرة

النسبة المئوية	التكرار	سنوات الخبرة
12.62%	26	أقل من ٥ سنوات

32.52%	67	من ٥ إلى أقل من ١٠ سنوات
34.47%	71	من ١٠ إلى أقل من ١٥ سنة
20.39%	42	15 سنة فأكثر
100.00%	206	الإجمالي

يكشف الجدول أنَّ نسبة (٨٧.٣٨٪) من أفراد العينة يمتلكون خبرة تزيد على خمس سنوات، وهو ما يُعزّز موثوقية البيانات المُستقاة منهم.

توزيع أفراد العينة وفق المستوى الوظيفي

جدول (٤ - ٥): 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
100.00%	206	الإجمالي

٣.٤ التحليل الوصفي لاستجابات المُبحوثين على أبعاد المتغير المستقل

البُعد الأول: التخطيط والجدولة

جدول (٤ - ٦): 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 (٤.٠٦) بانحراف معياري (٠.٦١٧)، وهو مستوى مرتفع يعكس اهتمام الشركات المعنية بممارسات التخطيط والجدولة في مرحلتَي التصميم والتنفيذ.

البُعد الثاني: إدارة الجودة

جدول (٤ - ٧): 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	تُوثَّق 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 (٤.٠٦) بانحراف معياري (٠.٦٢٨)، وهو ما يُؤكّد التزام الشركات بمنظومة إدارة الجودة في المرحلتين المدروستين.

البُعد الثالث: إدارة المخاطر

جدول (٤ - ٨): 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	تُطوّر استراتيجيات استجابة ملائمة لكلّ خطر من المخاطر المُشخّصة.	3.81	0.784	4	مرتفع
4	يُحدّث سجلّ المخاطر بصورة منتظمة بما يعكس مستجدّات المشروع.	3.99	0.726	1	مرتفع
	الدرجة الكلية للبُعد	3.91	0.652		مرتفع

بلغ المتوسط الحسابي الكلي لبُعد إدارة المخاطر (٣.٩١) بانحراف معياري (٠.٦٥٢)، وهو مستوى مرتفع يكشف عن وعي الشركات بأهمية الإدارة الاستباقية للمخاطر.

البُعد الرابع: الرقابة والمتابعة

جدول (٤ - ٩): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لفقرات بُعد الرقابة والمتابعة

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

ترتيب أبعاد المتغير المستقل

جدول (٤ - ١٠): 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

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

جدول (٤ - ١١): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لفقرات المتغيّر التابع

م	الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب	المستوى
1	تُجَزّ 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	يُعبّر العملاء عن رضاهم عن مخرجات المشاريع المُنجزة.	4.04	0.713	5	مرتفع
6	تستجيب المشاريع لتوقّعات أصحاب المصلحة المختلفين.	3.96	0.728	7	مرتفع
7	تُسهّم 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	تُسهّم 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
------------------------------	------	-------	-------

يتضح من الجدول أن المتوسط الحسابي الكلي للمتغير التابع بلغ (٤.٠٠) بانحراف معياري (٠.٥٩٨)، وهو مستوى مرتفع يُشير إلى أن مشاريع الأجهزة الدقيقة في الشركات المعنية تُحقّق مستوى جيّداً من النجاح وفق المعايير المعتمدة في الدراسة.

٥.٤ 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 (٤ - ١٢): 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 المتعدد الموضحة في الجدول (١٢) 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 (٠.٧١٧)، وهي نسبة مرتفعة تدلّ على أنّ (٧١.٧٪) 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 قوي بين المتغيرات المدروسة.

أمّا على مستوى الأبعاد الفردية، فقد تبين 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 الموضوعة.

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 البُعد يُمثّل فرصة لتحسين متكامل في منظومة إدارة المشاريع داخل الشركات.

وبناءً على ذلك، تُؤكد 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.

ويتفرّع من هذه الفرضية الفرضيات الفرعية الآتية:

الفرضية الفرعية الأولى

1-H0 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.

للتحقّق من صحّة هذا الفرض تمّ استخدام تحليل الانحدار الخطّي البسيط (Linear Regression Test)، وجاءت النتائج كما هو موضّح في الجدول الآتي:

جدول (٤ - ١٣): تحليل الانحدار الخطّي البسيط لقياس أثر التخطيط والجدولة على نجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة

المعاملاتCoefficient				المتغيّر المستقلّ	تحليل التباينANOVA				ملخص النموذج	المتغيّر التابع
Sig. t	T	الخطأ المعياري	B	التخطيط والجدولة	Sig. F	F المحسوبة	درجة الحرية df	معامل التحديد r²	معامل الارتباط r	نجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة
0.000	13.778	0.049	0.673		0.000	189.847	1	0.482	0.694	

للتحقّق من هذه الفرضية، تمّ استخدام تحليل الانحدار الخطّي 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 موضّح في الجدول (١٣)، حيث بلغ معامل الارتباط $R^2 = 0.482$ ، وهو ما يعكس وجود علاقة ارتباط موجبة قوية بين المتغيرين، كما بلغت قيمة معامل التحديد $(R^2) = 0.482$ ، ممّا يُشير إلى أنّ (٤٨.٢٪) من التباين في نجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة يمكن تفسيره من خلال متغيّر التخطيط والجدولة فقط، دون تدخّل بقيّة الأبعاد الأخرى.

وبالاطّلاع على نتائج تحليل التباين (ANOVA) ، نجد أنّ قيمة F المحسوبة بلغت (١٨٩.٨٤٧) بمستوى دلالة (Sig. = 0.000) ، وهي قيمة دالّة إحصائياً عند مستوى (٠.٠١) ، ممّا يُعزّز من دلالة النموذج ككلّ في تفسير الفرضية.

أمّا على مستوى معاملات الانحدار ، فقد بلغ معامل التأثير (B = 0.673) ، بقيمة (T = 13.778) ، وهي أيضاً دالّة عند مستوى (Sig. = 0.000) ، ممّا يدلّ على أنّ أيّ زيادة بمقدار وحدة واحدة في ممارسات التخطيط والجدولة تُؤدّي إلى زيادة بمقدار (٠.٦٧٣) في مستوى نجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة، ضمن شروط النموذج. وبناءً على ذلك، تُرفض الفرضية الصفرية الفرعية الأولى، وتُقبل الفرضية البديلة.

الفرضية الفرعية الثانية

2-H0 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.

للتحقّق من صحّة هذا الفرض تمّ استخدام تحليل الانحدار الخطّي البسيط، وجاءت النتائج كما هو موضح في الجدول الآتي:

جدول (٤ - ١٤): تحليل الانحدار الخطّي البسيط لقياس أثر إدارة الجودة على نجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة

المتغير التابع	ملخص النموذج	تحليل التباين ANOVA				المتغير المستقلّ	المعاملات Coefficient		
نجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة	معامل الارتباط r	معامل التحديد r ²	درجة الحريّة df	F المحسوبة	Sig. F	إدارة الجودة	B	الخطأ المعياري	T
	0.721	0.520	1	220.916	0.000		0.687	0.046	14.864
									0.000

تُظهر النتائج الإحصائية الموضّحة في الجدول (١٤) أنّ معامل الارتباط بين إدارة الجودة ونجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة بلغ $R = (٠.٧٢١)$ ، وهو ما يعكس وجود علاقة ارتباط موجبة قويّة بين المتغيرين.

كما بلغت قيمة معامل التحديد $(R^2) = (0.520)$ ، مما يُشير إلى أنّ (٥٢.٠%) من التباين في نجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة يمكن تفسيره من خلال متغير إدارة الجودة منفرداً.

وبالاطّلاع على نتائج تحليل التباين (ANOVA) ، نجد أنّ قيمة F المحسوبة بلغت (٢٢٠.٩١٦) بمستوى دلالة (Sig. = 0.000) ، وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوى (٠.٠٠١) ، مما يُعزّز من قوّة النموذج في تفسير الفرضية.

أمّا على مستوى معاملات الانحدار ، فقد بلغ معامل التأثير $B = (0.687)$ ، بقيمة $T = (14.864)$ ، وهي دالة عند مستوى (Sig. = 0.000) ، مما يدلّ على أنّ أيّ زيادة بمقدار وحدة واحدة في ممارسات إدارة الجودة تُؤدّي إلى زيادة بمقدار (٠.٦٨٧) في مستوى نجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة. وبناءً على ذلك ، تُرفض الفرضية الصفرية الفرعية الثانية ، وتُقبل الفرضية البديلة.

الفرضية الفرعية الثالثة

3-H0 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.

للتحقّق من صحّة هذا الفرض تمّ استخدام تحليل الانحدار الخطّي البسيط ، وجاءت النتائج كما هو موضح في الجدول الآتي:

جدول (٤ - ١٥): تحليل الانحدار الخطّي البسيط لقياس أثر إدارة المخاطر 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	إدارة المخاطر	B	الخطأ المعياري	T
	0.708	0.501	1	204.832	0.000		0.649	0.045	14.312
									0.000

تُبين النتائج الإحصائية الموضحة في الجدول (١٥) أنّ معامل الارتباط بين إدارة المخاطر ونجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة بلغ $R^2 = 0.501$ ، وهو ما يعكس وجود علاقة ارتباط موجبة قوية بين المتغيرين. كما بلغت قيمة معامل التحديد $(R^2) = 0.501$ ، ممّا يُشير إلى أنّ (٥٠.١%) من التباين في نجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة يمكن تفسيره من خلال متغير إدارة المخاطر منفرداً.

وبالاطّلاع على نتائج تحليل التباين (ANOVA)، نجد أنّ قيمة F المحسوبة بلغت (٢٠٤.٨٣٢) بمستوى دلالة (Sig. = 0.000)، وهي قيمة دالّة إحصائياً عند مستوى (0.01).

أمّا على مستوى معاملات الانحدار، فقد بلغ معامل التأثير $B = 0.649$ ، بقيمة $T = 14.312$ ، وهي دالّة عند مستوى (Sig. = 0.000)، ممّا يدلّ على أنّ أيّ زيادة بمقدار وحدة واحدة في ممارسات إدارة المخاطر تُؤدّي إلى زيادة بمقدار (٠.٦٤٩) في مستوى نجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة. وبناءً على ذلك، تُرفض الفرضية الصفرية الفرعية الثالثة، وتُقبّل الفرضية البديلة.

الفرضية الفرعية الرابعة

4-H0 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.

للتحقّق من صحّة هذا الفرض تمّ استخدام تحليل الانحدار الخطّي البسيط، وجاءت النتائج كما هو موضح في الجدول الآتي:

جدول (٤ - ١٦): 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 r²	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 (١٦) أنّ معامل الارتباط بين الرقابة والمتابعة ونجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة بلغ $R = 0.736$ ، وهو ما يعكس وجود علاقة ارتباط موجبة قوية بين المتغيرين، وهي الأقوى مقارنةً بقيّة الأبعاد الفردية. كما بلغت قيمة معامل التحديد $(R^2) = 0.542$ ، ممّا يُشير إلى أنّ (٥٤.٢٪) من التباين في نجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة يمكن تفسيره من خلال متغير الرقابة والمتابعة منفرداً.

وبالاطّلاع على نتائج تحليل التباين (ANOVA)، نجد أنّ قيمة F المحسوبة بلغت (٢٤١.٥٢٧) بمستوى دلالة (Sig. = 0.000)، وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوى (٠.٠١)، ممّا 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)، ممّا يدلّ على أنّ أيّ زيادة بمقدار وحدة واحدة في ممارسات الرقابة والمتابعة تُؤدّي إلى زيادة بمقدار (٠.٦٩٤) في مستوى نجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة، ضمن شروط النموذج. وبناءً على ذلك، تُرفض الفرضية الصفرية الفرعية الرابعة، وتُقبل الفرضية البديلة.

الفصل الخامس: النتائج والتوصيات

١.٥ تمهيد

يستعرض هذا الفصل أبرز النتائج التي توصلت 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.

٢.٥ نتائج الدراسة

كشفت الدراسة عن أنّ مستوى ممارسات إدارة المشاريع في مرحلة التصميم والتنفيذ بأبعادها الأربعة في شركات المقاولات الصناعية المتخصصة في مشاريع الأجهزة الدقيقة جاء مرتفعاً بصورة عامة، 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 متطلبات العملاء بدقة، وتلتقي هذه النتيجة مع ما طرحه الحربي (٢٠٢٥) في تأكيده على الدور المتنامي للممارسات الإدارية المنهجية في تعزيز التميز المؤسسي، وكذلك مع ما أشار إليه حزين واليزايعه (٢٠٢٤) من أنّ تبني معايير إدارة المشاريع الدولية بات مكوّناً جوهرياً في ممارسات شركات الإنشاءات الأردنية.

وأظهرت النتائج أنّ بُعد التخطيط والجدولة احتلّ موقعاً متقدماً ضمن الأبعاد الأربعة من حيث مستوى التطبيق، ويعود ذلك إلى أنّ 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 يسّرت عمليات التخطيط ورفعت دقّتها، وهو ما يتقاطع مع ما طرحه Dalir و (Javanshir 2024) حول دور التوأّم الرقمي في إعادة تشكيل ممارسات التخطيط في المشاريع الإنشائية، ومع ما أشار إليه

Jing (2025) ألمن 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 (٢٠٢١) 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 (٢٠٢٥) 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 المؤشّرات 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 يسرّت عمليات الرصد والتقييم، وهو ما يلتقي مع ما طرحه الحسن والنجار (٢٠٢٣) 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 المتغير 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 مؤشرات النجاح. ويُمكن تفسير ذلك بأنّ التحديات المالية في مشاريع الأجهزة الدقيقة تتّسم بدرجة عالية من التعقيد نظراً للتقلّبات في أسعار المواد والمكونات المتخصصة، وهو ما يؤثّر 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 (2022) من 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 (٧١.٧٪) من التباين في المتغير 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 التحديات والاستعداد لها مسبقاً، وهو ما يتّسق مع ما طرحه بومجداد والنخيلي (٢٠٢٤) 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 التغييرات التصميمية المُكلّفة 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 (٥٢.٠٪) من التباين في المتغير التابع.

ويعود ذلك إلى أنَّ مطابقة المخرجات للمواصفات الفنية تُمثّل المعيار الجوهرى الذي يتقاطع مع سائر معايير النجاح، فإذا أُخلّ 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 جودية ملموسة، ومع ما أشار إليه حزين واليزايع (٢٠٢٤) 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 (٢٠٢٥) 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 البعد منفرداً من تفسير ما نسبته (٥٤.٢%) من التباين في المتغيّر التابع. ويُمكن تفسير ذلك بأنّ الرقابة والمتابعة تُمثّلان الحلقة التي يلتقي عندها التخطيط بالتنفيذ، فهي التي تكشف عن مدى مطابقة المنجز للمُخطّط، وتُغذّي القرارات الإدارية بالبيانات اللازمة لتقويم المسار، ومن ثمّ تصبح أداة جوهرية في الحفاظ على فرص نجاح المشروع. ويتقاطع ذلك مع ما طرحه عبدالستار (٢٠٢٢) حول الدور المحوري للمراقبة والتقييم في نتائج تنفيذ المشاريع، ومع ما أشار إليه Duarte-Vidal et al. (2021) بشأن دور قابلية التشغيل البيئي 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 يُؤكّد أنّ هذه الأبعاد لا تعمل في عزلة بل تتفاعل فيما بينها في منظومة متكاملة، إذ يُسهم التخطيط الجيّد في رفع كفاءة إدارة الجودة، وتُسهم 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 التكاملي لممارسات إدارة المشاريع سواء في النموذج التقليدي

أم النموذج الرشيق، ومع ما أشار إليه إبراهيم وآخرون (٢٠٢٤) بشأن إعادة تشكيل منظومة إدارة المشاريع في ظلّ التوظيف المتنامي لتقنيات الذكاء الاصطناعي.

وأخيراً، كشفت الدراسة عن أنّ بُعد الرقابة والمتابعة تصدر الأبعاد في درجة تأثيرها على نجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة في نموذج الانحدار المتعدد، يليه بُعد إدارة الجودة، ثم بُعد التخطيط والجدولة، ثم 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 أي تأخر 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.

٣.٥ توصيات الدراسة

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

- تعزيز منظومة الرقابة والمتابعة عبر تبني منصّات رقمية متقدّمة تُتيح رصد تقدّم المشروع في الوقت الفعلي، وتوفير لوحات قيادة تنفيذية تُغذي اتخاذ القرارات بالبيانات الموضوعية.
- إعداد دليل مرجعي موحد لممارسات إدارة المشاريع في مرحلتي التصميم والتنفيذ، يستوعب الأبعاد الأربعة في منظومة متكاملة، ويُوفّر إطاراً معيارياً للعاملين في مختلف المستويات الوظيفية.
- الاستثمار في بناء قدرات الكوادر البشرية المعنّية 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، وتُدير 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 التوأم الرقمي والمحاكاة في مرحلة التصميم لاختبار سيناريوهات التنفيذ قبل البدء الفعلي، بما يُسهم في تقليص المخاطر وضبط الجداول الزمنية والموازنات المالية.
- تعزيز ممارسات إدارة الجودة عبر تبني معايير دولية معتمدة، وتأهيل الكادر الفني للعمل وفقها، وتطوير نُظم توثيق رقمية لنتائج الفحوصات والاختبارات.
- تفعيل آليات التواصل المستمر 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 ونُظم دعم القرار في توزيع الموارد على الأنشطة وتقدير المدد الزمنية، بما يُعزّز دقة التخطيط ويُسهم في رفع كفاءة استخدام الموارد.

٤.٥ 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 طويلة تتبّع تطوّر ممارسات إدارة المشاريع في الشركات المعنية 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.

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.

المراجع

المراجع العربية

- إبراهيم، تغريد عبدالعزيز، غلمان، فاطمة عدنان أسعد، حسن، الفيصل عبدالحميد محمد، و جراد، فايز علي. (٢٠٢٤). أثر الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع الصحية: دراسة تطبيقية على وزارة الصحة بالمملكة العربية السعودية. المجلة العربية للنشر العلمي، ع ٧١، ٤٢٨ - ٤٦٤. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1547190>
- البوسعيدية، منيرة بنت سعيد بن عيسى، و إبراهيم، عبدالهادي. (٢٠٢٢). 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. (٢٠٢٤). تقييم جودة التصميم وأثاره على التنفيذ بمشاريع السكن الخاص بالكويت. مجلة العلوم الهندسية وتكنولوجيا المعلومات، مج ٨، ع ٤، ٦٢ - ٧٧. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1535791>
- جبر، هيثم عمار، و الشوابكة، روان عودة خلف. (٢٠٢٥). 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 دعسان المخلفي. (٢٠٢٥). أثر ممارسات إدارة المشاريع على التميز المؤسسي: دراسة تطبيقية على لجنة "تراحم" لرعاية السجناء بمدينة الرياض. مجلة العلوم الاقتصادية والإدارية والقانونية، مج ٩، ملحق ، ٢٣ - ٤١. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1596960>
- حزين، يارا فهمي رمضان، و البزايعة، صخر عبد ربه إبراهيم. (٢٠٢٤). 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. (٢٠٢٣). 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. (٢٠٢١). 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>
- الحيارى، أحمد غالب عبدالحليم، و الحياصات، إياد بشير عبدالكريم. (٢٠٢٢). 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. (٢٠٢٤). 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. (٢٠٢١). أثر تطبيق إدارة الجودة الشاملة على أداء المشاريع الإنشائية: دراسة حالة على جمعية مستثمري قطاع الإسكان في الأردن. مجلة جامعة الحسين بن طلال للبحوث، مج٧، ملحق ١ - ٣٦. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1269862>
- الظفيري، محمد نايف فرحان، و الشورة، عبدالله أحمد سليمان. (٢٠٢١). 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. (٢٠٢٢). أثر المراقبة والتقييم على نتائج تنفيذ المشاريع. مجلة جامعة عدن الالكترونية - مجلة العلوم الإنسانية والاجتماعية، مج ٣، ع ٢٤، ٦٧ - ٧٤. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1557599>
- العبدالات، ديماء شوقي عبدالغني، و الشورة، محمد سليم خليف. (٢٠٢١). أثر الحاكمية الرشيدة في إدارة المشاريع: الدور المعدل للتخطيط لإدارة الأزمات في أمانة عمان الكبرى (رسالة دكتوراه غير منشورة). جامعة العلوم الإسلامية العالمية، عمان. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1219761>
- علي، محمد بخاري حسن، و محمد، أحمد الفاضل. (٢٠٢٥). الأثر البيئي والاجتماعي والابتكار التكنولوجي في نجاح مشاريع الطاقة المتجددة: دراسة ميدانية على مشروع نور تشاد للطاقة الشمسية في تشاد. مجلة رماح للبحوث والدراسات، ع ١٣١، ٤٩٠ - ٥٤٣. 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.
- Alshehadeh, A. R., Al-Bataineh, F. A., Ababneh, A. M., Jarah, B. A. F., & Al-Khawaja, H. A. (2025). The role of project management in achieving the sustainable development of smart cities. *Journal of Project Management*, 10(1).
- 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.

- Dalir, A. H., & Javanshir, H. (2024). Engineering and management, value for key indicators of project success: digital twin in automatic monitoring and controlling of construction. *Civil and Project*, 6(4), 21-40
- 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.
- Zhu, H., Hwang, B. G., Ngo, J., & Tan, J. P. S. (2022). Applications of smart technologies in construction project management. *Journal of Construction Engineering and Management*, 148(4), 04022010

الملاحق

استمارة استبيان

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

أخي الكريم / أختي الكريمة

تحية طيبة وبعد،

يقوم الباحثين بإجراء دراسة حول قياس أثر إدارة المشاريع في مرحلة التصميم والتنفيذ على نجاح مشاريع الأجهزة الدقيقة - دراسة ميدانية على شركات المقاولات الصناعية بمدينة الرياض

ونظراً لما لديكم من المعرفة العلمية والخبرة العملية ذات الصلة بموضوع البحث، نأمل الحصول منكم على العون والمساعدة في توفير المعلومات المناسبة لأغراض البحث، من خلال التكرم بإبداء رأيكم بالتأشير على الإجابة المناسبة من وجهة نظركم.

وأتقدم لحضراتكم بجزيل الشكر والتقدير للمساهمة في جهدكم في تعبئة هذا الاستبيان علماً أن جميع البيانات التي سيتم الحصول عليها منكم ستعامل بسرية تامة، ولن تستخدم لغير أغراض هذا البحث، وسوف أزودكم بنتائج هذه الدراسة حال اكتمالها إن شاء الله.

وتفضلوا بقبول فائق التقدير والاحترام

أولاً: البيانات الشخصية

١- النوع الاجتماعي ☐ ذكر ☐ أنثى

٢- العمر ☐ 30 سنة فأقل ☐ من 40 - 30 سنة
☐ 50 - 40 سنة ☐ من 50 سنة فأكثر

٣- المؤهل العلمي ☐ دبلوم ☐ بكالوريوس
☐ ماجستير ☐ دكتوراه

٤- سنوات الخبرة ☐ ٥ سنوات فأقل ☐ من ١٠ - ٥ سنوات
☐ من ١٠ - ١٥ سنة ☐ أكثر من ١٥ سنة

٥- المستوى الوظيفي ☐ مدير مشروع / نائب مدير مشروع ☐ مهندس تصميم
☐ مهندس تنفيذ ☐ مسؤول جودة
☐ مسؤول إدارة جودة ☐ مسؤول إدارة مخاطر
☐ مسؤول رقابة ومتابعة

ثانيا محاور الاستبيان

✿ المحور الأول: إدارة المشاريع، ضع إشارة (✓) في المربع المناسب لاختيارك:

المبعد	أوافق بشدة	أوافق	محايد	معارض	معارض بشدة
التخطيط والجدولة					
تعتمد الشركة منهجية واضحة في تخطيط أنشطة مشاريع الأجهزة الدقيقة منذ مرحلة التصميم.					
يتم إعداد الجداول الزمنية للمشروع بدقة بما يعكس التسلسل المنطقي للأنشطة.					
توظف أدوات تخطيط متقدمة في جدولة أنشطة المشروع ومتابعة تنفيذها.					
يتم توزيع الموارد على أنشطة المشروع بما يتسق مع متطلبات الجدول الزمني المعتمد.					
إدارة الجودة					
تعتمد الشركة معايير جودة موثقة في تنفيذ مشاريع الأجهزة الدقيقة.					
تجرى عمليات فحص واختبار منتظمة للتحقق من مطابقة المخرجات للمواصفات.					
توثق نتائج فحوصات الجودة بصورة منتظمة وتُستثمر في التحسين المستمر.					
يخضع الكادر الفني لبرامج تأهيل دورية في معايير الجودة المعتمدة.					
إدارة المخاطر					

المعارض بشدة	معارض	محايد	أوافق	أوافق بشدة	البعد
					تعتمد الشركة منهجية واضحة لتحديد المخاطر المرتبطة بمشاريع الأجهزة الدقيقة.
					يتم تقييم المخاطر من حيث احتمالية الوقوع وحجم الأثر بصورة منهجية.
					تطوّر استراتيجيات استجابة ملائمة لكل خطر من المخاطر المشخصة.
					يحدث سجل المخاطر بصورة منتظمة بما يعكس مستجدات المشروع.
الرقابة والمتابعة					
					تعتمد الشركة مؤشرات أداء واضحة لمتابعة تقدم مشاريع الأجهزة الدقيقة.
					توظف منصات رقمية في رصد تقدم المشروع بصورة لحظية.
					تُشخص الانحرافات عن المسار المخطط في وقت مبكر.
					تتخذ إجراءات تصحيحية فاعلة لمعالجة الانحرافات المكتشفة.

✿ المحور الثاني: نجارح مشاريع الأجهزة الدقيقة، ضع إشارة (✓) في المربع المناسب لاختيارك:

معارض بشدة	معارض	محايد	أوافق	أوافق بشدة	البعد
					تُنجَز مشاريع الأجهزة الدقيقة في الإطار الزمني المعتمد.
					تلتزم المشاريع بالموازنة المالية المقدّرة مسبقاً.
					تتوافق مخرجات المشاريع مع المواصفات الفنية المعتمدة في وثائقها.
					تُحقّق المشاريع مستوى مرتفعاً من الجودة في منتجاتها النهائية.
					يُعبّر العملاء عن رضاهم عن مخرجات المشاريع المنجزة.
					تستجيب المشاريع لتوقعات أصحاب المصلحة المختلفين.
					تُساهم المشاريع في تعزيز الموقع التنافسي للشركة في السوق.
					تُحقّق المشاريع الأهداف الاستراتيجية المرسومة للشركة.
					تُساهم المشاريع في تراكم معارف مؤسسية تُستثمر في المشاريع اللاحقة.
					تعكس مخرجات المشاريع كفاءة استخدام الموارد المتاحة.

مع خالص التقدير والاحترام

Mid Ocean University

College of Management

Department of project management



**The impact of project management in the design and
implementation phases on the success of precision
instrumentation projects – a field study on industrial
contracting companies**

Prepared by:

Mousa Akhmiri

253002014

Main supervisor/

Dr. Al-Faisal Abdelhamid

Second supervisor/

Dr. Fayez Jarad

٢٠٢٦ – ١٤٤٨