

جامعة ميد أوشن



كلية الإدارة

ماجستير إدارة المشاريع

أثر استخدام أنظمة إدارة المشاريع الرقمية (PMIS) على تحسين

التحكم في المشاريع الكهربائية: دراسة تطبيقية في قطاع الطاقة

بالسعودية

إعداد الطالب / احمد عبدالرحمن احمد الحازمي

251000061

إشراف/

د. الفيصل عبد الحميد محمد حسن

د. فايز جراد

العام الدراسي:

2025 – 1447



إهداء

إلى من كان لهم الفضل بعد الله في أن أصل إلى هذا الإنجاز...

إلى أمي وأبي، من علماني أن العلم سلاحٌ يبقى أثره، وأن النجاح لا يُمنح بل يُنتزع بالصبر والإصرار.

لقد كان دعاؤكما لي زادًا في لحظات التعب، ونورًا في أوقات الحيرة، فلكما أسمى معاني الامتنان والعرفان.

إلى أساتذتي الكرام، الذين لم يبخلوا بعلمهم وتوجيهاتهم، فكانوا القدوة والدافع نحو التميز، إليكم كل التقدير لما غرستموه في نفسي من قيمٍ علميةٍ وأخلاقيةٍ.

إلى كل من شاركني هذه الرحلة العلمية، من أصدقاء وزملاء دعموني بالكلمة والتشجيع،

كان لوجودكم أثر لا يُنسى في مسيرتي.

إلى كل حلمٍ صغيرٍ آمنت به يومًا، وكل لحظة جهدٍ أثمرت إنجازًا،

أهدي هذا العمل عرفانًا بالجميل، واعتزازًا بكل خطوة جعلت من هذا الحلم واقعًا.



أحمد الله عز وجل الذي وفقتني في إتمام هذا البحث
العلمي.

والذي ألهمني الصحة والعافية والعزيمة.

فالحمد لله حمداً كثيراً

أتقدم بجزيل الشكر والتقدير إلى الأستاذ الدكتور /

د. الفیصل عبد الحمید محمد حسن

د. فايز جراد

على كل ما قدمه لي من توجيهات ومعلومات قيمة ساهمت في
إثراء موضوع دراستي 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 راجياً
من المولى عز وجل أن تكون هذه الدراسة نافذة لدراسات أخرى .

المستخلص

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على أثر استخدام أنظمة إدارة المشاريع الرقمية (PMIS) بأبعادها المختلفة (البنية التحتية الرقمية، كفاءة الفريق التقني، الدعم الإداري والقيادي، تبني منهجيات إدارة المشاريع الرقمية) على تحسين التحكم في المشاريع الكهربائية في قطاع الطاقة بالمملكة العربية السعودية، واعتمدت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، واستخدمت أداة الاستبانة لجمع البيانات من عينة مكونة من (327) موظفًا في قطاع الطاقة ممن يستخدمون أنظمة إدارة المشاريع الرقمية.

أظهرت النتائج وجود أثر دال إحصائيًا لأبعاد أنظمة إدارة المشاريع الرقمية على تحسين التحكم في المشاريع الكهربائية، حيث تبين أن جميع الأبعاد الأربعة كان لها تأثير إيجابي، بدرجات متفاوتة، على قدرة المؤسسات على مراقبة تقدم المشاريع، وضبط التكاليف، وتحقيق التزام زمني أفضل.

وتوصّلت الدراسة إلى مجموعة من التوصيات، أبرزها: ضرورة تطوير البنية التحتية الرقمية في قطاع الطاقة، وتكثيف برامج تدريب الفرق الفنية، وتعزيز دعم القيادات الإدارية لمبادرات التحول الرقمي.

الكلمات المفتاحية: أنظمة إدارة المشاريع الرقمية (PMIS)، التحكم في المشاريع الكهربائية، قطاع الطاقة، المملكة العربية السعودية.

قائمة المحتويات

أ.....	بسم الله الرحمن الرحيم
ب	الإهداء
ج	الشكر والتقدير
د	المستخلص
ه	قائمة المحتويات
ط	قائمة الجداول
ي	قائمة الأشكال
1.....	الفصل الأول: الإطار العام للدراسة
1.....	1.1 المقدمة
4.....	2.1 مشكلة الدراسة
5.....	3.1 أهمية الدراسة
7.....	4.1 أهداف الدراسة
7.....	5.1 تساؤلات الدراسة
8.....	6.1 فروض الدراسة
9.....	7.1 نموذج الدراسة
9.....	8.1 دراسات سابقة
14.....	9.1 الفجوة البحثية
15.....	10.1 المنطلقات النظرية للدراسة
17.....	11.1 المنهجية وطرق البحث

12.1	مصادر جمع البيانات.....	18
13.1	أدوات الدراسة:.....	18
14.1	الأساليب الإحصائية المستخدمة.....	18
15.1	أداة الدراسة.....	19
16.1	حدود الدراسة:.....	19
	الفصل الثاني: الإطار النظري.....	21
	المبحث الأول: أنظمة إدارة المشاريع الرقمية (PMIS).....	21
1.1.2	التمهيد.....	21
2.1.2	المفهوم العام لأنظمة إدارة المشاريع الرقمية (PMIS).....	21
3.1.2	أهمية استخدام أنظمة إدارة المشاريع الرقمية (PMIS).....	23
4.1.2	أهداف استخدام أنظمة إدارة المشاريع الرقمية (PMIS).....	24
5.1.2	الأبعاد المكوّنة لأنظمة إدارة المشاريع الرقمية (PMIS).....	26
	المبحث الثاني: تحسين التحكم في المشاريع الكهربائية.....	29
1.2.2	تمهيد.....	29
2.2.2	المفهوم العام للتحكم في المشاريع الكهربائية.....	29
3.2.2	أهمية التحكم في المشاريع الكهربائية.....	31
4.2.2	أهداف التحكم في المشاريع الكهربائية.....	32
5.2.2	التحديات التي تواجه التحكم في المشاريع الكهربائية.....	34
	الفصل الثالث: منهجية الدراسة.....	37
1.3	تمهيد.....	37

37.....	2.3 منهج الدراسة المستخدم.....
37.....	3.3 مجتمع الدراسة.....
38.....	4.3 عينة الدراسة.....
39.....	5.3 أداة الدراسة.....
39.....	6.3 بناء أداة الدراسة.....
41.....	7.3 صدق الأداة ومصفوفة الارتباط.....
42.....	8.3 ثبات أداة الدراسة (اختبار كرونباخ ألفا).....
43.....	9.3 الأساليب الإحصائية المستخدمة في تحليل البيانات.....
45.....	الفصل الرابع: تحليل البيانات ونتائج الدراسة.....
45.....	1.4 تمهيد.....
45.....	2.4 الخصائص الديموغرافية لعينة الدراسة.....
46.....	3.4 التحليل الوصفي للمتغير المستقل: أنظمة إدارة المشاريع الرقمية (PMIS).....
51.....	4.4 التحليل الوصفي للمتغير التابع: تحسين التحكم في المشاريع الكهربائية.....
53.....	5.4 اختبار الفرضية الرئيسية للدراسة.....
62.....	الفصل الخامس: النتائج والتوصيات.....
62.....	1.5 تمهيد.....
62.....	2.5 النتائج.....
66.....	3.5 التوصيات.....
68.....	Abstract.....
69.....	المراجع.....

69.....	المراجع باللغة العربية.....
72.....	المراجع باللغة الإنجليزية.....
75.....	الملاحق.....
76.....	استمارة استبيان.....

قائمة الجداول

رقم الجدول	اسم الجدول	رقم الصفحة
(1)	الجدول (1) مقياس ليكرت الخماسي لقياس استجابات المشاركين	38
(2)	الجدول (2) مصفوفة الارتباط بين أبعاد المتغير المستقل (PMIS)	39
(3)	الجدول (3) ثبات أداة الدراسة (اختبار كرونباخ ألفا)	41
(4)	الجدول (4) الخصائص الديموغرافية لعينة الدراسة	43
(5)	الجدول (5) التحليل الوصفي للبعد الأول: البنية التحتية الرقمية	45
(6)	الجدول (6) التحليل الوصفي للبعد الثاني: كفاءة الفريق التقني	46
(7)	الجدول (7) التحليل الوصفي للبعد الثالث: الدعم الإداري والقيادي	47
(8)	الجدول (8) التحليل الوصفي للبعد الرابع: تبني منهجيات إدارة المشاريع الرقمية	48
(9)	الجدول (9) التحليل الوصفي للمتغير التابع: تحسين التحكم في المشاريع الكهربائية	49
(10)	جدول (10) نتائج تحليل الانحدار الخطي المتعدد لأثر أبعاد PMIS على التحكم في المشاريع الكهربائية	51
(11)	جدول (11) تحليل الانحدار الخطي البسيط لقياس أثر البنية التحتية الرقمية على تحسين التحكم في المشاريع الكهربائية	53

رقم الصفحة	اسم الجدول	رقم الجدول
54	جدول: (12) تحليل الانحدار الخطي البسيط لقياس أثر كفاءة الفريق التقني على تحسين التحكم في المشاريع الكهربائية	(12)
56	جدول: (13) تحليل الانحدار الخطي البسيط لقياس أثر الدعم الإداري والقيادي على تحسين التحكم في المشاريع الكهربائية	(13)
57	جدول: (14) تحليل الانحدار الخطي البسيط لقياس أثر تبني منهجيات إدارة المشاريع الرقمية على تحسين التحكم في المشاريع الكهربائية	(14)

قائمة الأشكال

رقم الصفحة	اسم الشكل	رقم الشكل
9	الشكل رقم (1) نموذج الدراسة	(1)

الفصل الأول: الإطار العام للدراسة

1.1 المقدمة

تشهد المشاريع الهندسية، وخاصة المشاريع الكهربائية، تطوراً متسارعاً في حجمها وتعقيدها، ما يفرض تحديات متعددة في إدارة الجداول الزمنية، وتكاليف التنفيذ، وجودة الأداء، والتحكم في الموارد. ولأن المشاريع الكهربائية تتطلب تنسيقاً دقيقاً بين عدة تخصصات هندسية وإدارية وفنية، أصبح من الضروري توظيف أدوات متقدمة تساعد على تحسين التحكم في مختلف مراحلها. في هذا السياق، برزت أنظمة إدارة المشاريع الرقمية (Project Management Information Systems - PMIS) كأحد الحلول التكنولوجية الفاعلة التي تسهم في تحقيق مستويات أعلى من الكفاءة والدقة في إدارة المشاريع. (أبو عمره، 2020)

تُمثل أنظمة PMIS منظومات رقمية متكاملة تعمل على دعم عمليات التخطيط، والتنفيذ، والمتابعة، والتحكم في المشاريع، من خلال تقديم أدوات تحليلية وتقديرية تساعد مديري المشاريع على اتخاذ قرارات مستندة إلى بيانات آنية ودقيقة. وتشمل هذه الأنظمة العديد من الوظائف مثل إدارة الجدولة الزمنية، وتتبع التكلفة، وإدارة المخاطر، والتحكم في الموارد، مما يجعلها عنصراً حيوياً في نجاح المشاريع ذات الطبيعة المعقدة كالمشاريع الكهربائية. إن الطبيعة التقنية والحرية للمشاريع الكهربائية تتطلب دقة عالية في التنسيق بين المعدات والمخرجات والفرق العاملة، وتخطيطاً استباقياً لأي تغيرات أو مخاطر محتملة، وهي وظائف يمكن تحسينها بشكل كبير عبر الاعتماد على PMIS. (الحباشنة، 2023)

لقد أثبتت الأبحاث والدراسات الحديثة أن استخدام أنظمة إدارة المشاريع الرقمية في قطاع الطاقة والمشاريع الكهربائية يمكن أن يؤدي إلى تحسين ملموس في ضبط تكاليف المشروع، والحد من التأخيرات الزمنية، ورفع مستوى الالتزام بالمعايير الفنية، وذلك بفضل آليات الرصد والتحكم اللحظي التي تتيحها هذه الأنظمة. كما تتيح هذه الأنظمة بناء قاعدة معرفية ومركزية للبيانات تسهل عمليات التوثيق والتحسين المستمر، وتسهم في تعزيز الشفافية والمساءلة داخل فرق العمل وبناء على ما تقدم، فإن دراسة أثر استخدام أنظمة إدارة المشاريع الرقمية (PMIS) على تحسين التحكم في المشاريع الكهربائية تمثل خطوة

بالغة الأهمية لفهم كيف يمكن للتقنية أن تعالج التحديات الإدارية والفنية في هذا النوع من المشاريع، وخصوصاً في ظل التوجه المتسارع نحو التحول الرقمي في قطاع البنية التحتية والطاقة. (العلوان، 2022)

في ظل التحولات الجذرية التي يشهدها عالم الأعمال والصناعة، أصبحت إدارة المشاريع الرقمية ركيزة أساسية للنجاح المؤسسي وتحقيق الاستدامة والتميز التنافسي. فقد أدى الاعتماد المتزايد على التكنولوجيا الرقمية إلى تغيير الطريقة التي تُدار بها المشاريع، ليس فقط من حيث الأدوات، بل في منهجية التفكير والتخطيط والتنفيذ والتقييم. فبدلاً من الأساليب التقليدية التي كانت تعتمد على المستندات الورقية والتنسيق اليدوي، جاءت إدارة المشاريع الرقمية لتقدم نماذج عمل ذكية تستند إلى قواعد بيانات مركزية، ومنصات تفاعلية، وأنظمة تحليل لحظي، تتيح اتخاذ قرارات مستنيرة بسرعة ودقة غير مسبوقة. (الخريسات، 2024)

إدارة المشاريع الرقمية (Digital Project Management) لا تقتصر على استخدام البرمجيات أو التطبيقات، بل تشمل تحولاً عميقاً في الثقافة المؤسسية، يعتمد على أتمتة العمليات، وتعزيز التكامل بين فرق العمل، والاستفادة من تقنيات مثل الذكاء الاصطناعي، وإنترنت الأشياء (IoT)، وتحليلات البيانات الضخمة. من خلال هذه الممارسات، يمكن للمنظمات تحسين كفاءة إدارة الوقت، وضبط الميزانية، وتقليل المخاطر، وتحقيق مستويات أعلى من الشفافية والرقابة. (القطيشات، 2023)

تتميز إدارة المشاريع الرقمية بقدرتها على التعامل مع التعقيدات المتزايدة للمشاريع الحديثة، حيث تمكن فرق العمل من متابعة تقدم الأعمال بشكل لحظي، وتحديد الانحرافات عن الخطط، ومعالجة الفجوات قبل أن تتفاقم. كما تتيح إنشاء بيئة تعاونية متعددة الأطراف، تسهم في تسريع الإنجاز، وتعزز من قدرة المؤسسات على التكيف مع التغيرات الطارئة سواء على صعيد الموارد أو متطلبات العملاء أو عوامل السوق ومع تنامي الاعتماد على المشاريع كأداة أساسية لتنفيذ الاستراتيجيات داخل المؤسسات، فإن الحاجة لإدارة هذه المشاريع عبر قنوات رقمية متطورة باتت أكثر إلحاحاً. وقد ظهرت نتائج ملموسة لذلك في العديد من القطاعات، مثل الطاقة، والبنية التحتية، والتقنية، والرعاية الصحية، حيث ساعدت إدارة المشاريع الرقمية في تحسين الأداء العام وتقليل معدلات الفشل أو التأخير. (العليمات، 2022)

إن التوجه نحو إدارة المشاريع الرقمية يمثل استجابة طبيعية لعصر يتميز بسرعة التغيير، وكثرة التحديات، وتنوع أصحاب المصلحة. ومن هنا، تبرز أهمية هذه المنهجية ليس فقط بوصفها خياراً تقنياً، بل كإطار عملي شامل يربط بين الأهداف الاستراتيجية والنتائج التشغيلية بطريقة مرنة وفعالة. (المعادات، 2021)

في ظل التطورات المتسارعة في قطاع الطاقة والبنية التحتية، تبرز أهمية تطبيق أنظمة إدارة المشاريع الرقمية (Project Management Information Systems – PMIS) كأداة محورية في تحسين كفاءة تنفيذ وإدارة المشاريع الكهربائية. فالمشاريع الكهربائية بطبيعتها معقدة، وتشتمل على مجموعة من الأنشطة المتشابكة والموارد المتعددة، إلى جانب الحاجة المستمرة للتنسيق بين فرق العمل الفنية والإدارية والموردين والمقاولين. في هذا السياق، يأتي نظام PMIS كحل تقني شامل، يجمع بين التخطيط، والتنفيذ، والمتابعة، والرقابة في منصة موحدة تدعم اتخاذ القرار وتحقيق الأهداف التشغيلية والاستراتيجية للمشاريع. (المصري، 2022)

تعتمد أنظمة PMIS على تقنيات رقمية متقدمة تعمل على أتمتة العمليات الإدارية والفنية، مثل إعداد الجداول الزمنية، وتتبع تقدم الإنجاز، وإدارة التكاليف، وضبط جودة الأعمال، ومراقبة الأداء الفعلي مقابل المخطط. وعندما يتم توظيف هذه الأنظمة في بيئات المشاريع الكهربائية، التي غالباً ما تكون ذات حساسية عالية للوقت والتكلفة ومعايير السلامة، فإنها تسهم بشكل جوهري في تقليل نسب التأخير والانحرافات، وتحسين استغلال الموارد، وضمان الالتزام بالموصفات الفنية. (النواجي، 2024)

تعتبر مشاريع البنية التحتية الكهربائية. مثل محطات التوليد، وشبكات النقل والتوزيع، ومحطات التحويل ومن المشاريع التي تتطلب مستويات عالية من التنسيق والدقة في تنفيذ المهام. وهنا تلعب أنظمة PMIS دوراً حيوياً في ربط البيانات بين المكاتب الميدانية والمراكز الإدارية، وتوفير تقارير فورية تساعد في الكشف المبكر عن المخاطر المحتملة، وتحديد الاختناقات التشغيلية، وتفعيل آليات التصحيح بشكل سريع وفعال. وهذا ما ينعكس إيجاباً على جودة النتائج النهائية وتقليل الفاقد المالي والزمني. (الحياري، 2022)

كما تتيح أنظمة PMIS تعزيز مفهوم "الرقمنة الهندسية" في المشاريع الكهربائية من خلال التكامل مع نظم التصميم الهندسي (مثل BIM ونظم المعلومات الجغرافية GIS) ونظم إدارة الأصول، مما يؤدي إلى تحسين دقة التخطيط وتعزيز الرؤية الشاملة للمشروع عبر دورة حياته. ومن خلال توثيق كل مراحل المشروع رقميًا، تُسهّل PMIS أيضًا أعمال التدقيق والمراجعة، وتحسن الشفافية في إدارة العقود والمشتريات والامتثال للمعايير البيئية والفنية. (حوامدة، 2022)

وباختصار، فإن دمج أنظمة إدارة المشاريع الرقمية PMIS في المشاريع الكهربائية لم يعد خيارًا، بل أصبح ضرورة ملحة لتعزيز الحوكمة، وضمان جودة التنفيذ، وتحقيق أقصى استفادة من الاستثمارات في البنية التحتية. إنها تمثل البوابة نحو إدارة حديثة وذكية للمشاريع تعتمد على البيانات والتحليل والدقة، وتُمهّد الطريق نحو استدامة قطاع الطاقة والتحول الرقمي في الهندسة الكهربائية. (الربيع، 2024)

2.1 مشكلة الدراسة

تشهد المشاريع الكهربائية في الوقت الراهن تطورًا متسارعًا من حيث حجمها وتعقيدها وتعدد أطرافها، مما يفرض تحديات كبيرة على إدارتها وضبطها بكفاءة عالية. وتعتمد هذه المشاريع على تكامل دقيق بين الجوانب الفنية والإدارية لضمان تنفيذها ضمن الإطار الزمني والمالي المحدد، ووفقًا لمعايير الجودة والسلامة المطلوبة. ومع تزايد الضغط على فرق العمل لمواكبة هذه المتطلبات، بات من الضروري البحث عن حلول تقنية قادرة على تحسين التحكم في سير المشروع، وتقليل الانحرافات، وتعزيز القدرة على اتخاذ قرارات مستندة إلى بيانات لحظية ودقيقة. (حيارات، 2021)

في هذا السياق، ظهرت أنظمة إدارة المشاريع الرقمية (PMIS) كأداة واعدة لتوفير بيئة متكاملة لتخطيط المشاريع ومراقبة الأداء وإدارة الموارد. ورغم الانتشار المتزايد لهذه الأنظمة في عدد من القطاعات، إلا أن تطبيقها الفعلي في قطاع المشاريع الكهربائية ما يزال يواجه تحديات تتعلق بمستوى التبني، وفعالية الاستخدام، ومواءمة هذه الأنظمة لطبيعة المشاريع الكهربائية ذات الطابع الفني المعقد. حيث لا تزال بعض الجهات التنفيذية تعتمد على أساليب تقليدية أو جزئية في إدارة المشاريع، ما يؤدي إلى محدودية القدرة على

المتابعة الحية، وتأخير في كشف الانحرافات، وتضارب في المعلومات، وصعوبة في اتخاذ القرارات الاستباقية. (عضيبات، 2022)

ومن هنا تبرز المشكلة الرئيسة لهذه الدراسة، والمتمثلة في التساؤل التالي: إلى أي مدى يُسهم استخدام أنظمة إدارة المشاريع الرقمية (PMIS) في تحسين التحكم في المشاريع الكهربائية؟ ويتفرع عن هذا التساؤل مجموعة من الإشكاليات الفرعية، مثل: هل تُمكن هذه الأنظمة مديري المشاريع من متابعة مؤشرات الأداء في الوقت الحقيقي؟ وهل تُسهم في تحسين إدارة الوقت والتكلفة والنطاق في المشاريع الكهربائية؟ وما مدى توافق هذه الأنظمة مع متطلبات القطاع الكهربائي من حيث المعايير الفنية وسرعة الإنجاز؟ (الظفيري، 2021)

وعليه، تسعى هذه الدراسة إلى تحليل الفجوة بين الإمكانيات النظرية التي توفرها أنظمة PMIS وبين الواقع العملي لتطبيقها في مشاريع البنية التحتية الكهربائية، مع التركيز على عناصر التحكم الأساسية (الزمن، التكلفة، الجودة، ونطاق العمل). كما تهدف إلى استقصاء العوامل التي تعزز أو تعيق فاعلية هذه الأنظمة في البيئة الكهربائية، واقتراح توصيات عملية لدعم التبني الأوسع وتحقيق أقصى درجات التحكم والانضباط في المشاريع المستقبلية. (العبد اللات، 2021)

3.1 أهمية الدراسة

تُعد أهمية دراسة أثر استخدام أنظمة إدارة المشاريع الرقمية (PMIS) على تحسين التحكم في المشاريع الكهربائية منبثقة من الحاجة المتزايدة إلى أدوات وتقنيات فعالة تدعم عملية إدارة هذه المشاريع التي تتسم بالتعقيد والتداخل الفني واللوجستي. إذ تشكل مشاريع البنية التحتية الكهربائية ركيزة أساسية في التنمية الاقتصادية والاجتماعية، ويترتب على أي تأخير أو خلل في تنفيذها خسائر مالية وفنية قد تكون فادحة، بالإضافة إلى تأثيرها المباشر على استقرار الخدمات العامة كالكهرباء والطاقة. من هنا، تأتي أهمية هذه الدراسة في تسليط الضوء على الدور الذي يمكن أن تلعبه أنظمة PMIS في دعم التحكم الفعال بمراحل المشروع المختلفة، بما في ذلك التخطيط، والمتابعة، والمراقبة، والتقييم.

وتكمن الأهمية العلمية للدراسة في إثراء الأدبيات المتعلقة بتطبيقات أنظمة إدارة المشاريع الرقمية في القطاعات التقنية، لاسيما القطاع الكهربائي، الذي لم ينل بعد قسطاً كافياً من الدراسات المرتبطة بهذا المجال مقارنة بقطاعات أخرى كالبناء أو تكنولوجيا المعلومات. إذ تسعى الدراسة إلى تقديم إطار علمي وتحليلي لمدى ارتباط استخدام أنظمة PMIS بفعالية عمليات التحكم في عناصر المشروع الرئيسية، مثل الوقت، والتكلفة، والجودة، ونطاق العمل، مما يسهم في سد فجوة معرفية قائمة في مجال البحوث التطبيقية المتخصصة بالمشاريع الكهربائية.

أما من الناحية العملية، فتتمثل أهمية الدراسة في توفير مؤشرات ومعطيات تدعم أصحاب القرار ومديري المشاريع في تقييم جدوى استثمارهم في نظم إدارة المشاريع الرقمية، وفهم العوامل التنظيمية والتقنية التي تسهم في تفعيلها أو تعيق تأثيرها. كما تسهم نتائج الدراسة في تعزيز القدرة المؤسسية على تبني ممارسات أكثر حداثة في إدارة المشاريع، وتمكين الكوادر الفنية والإدارية من الاستفادة المثلى من المزايا التي توفرها هذه الأنظمة، مثل التقارير التفاعلية، ونظم التنبيه المبكر، وتكامل البيانات بين فرق العمل.

ختامًا، تمثل هذه الدراسة مساهمة مهمة في دعم التحول الرقمي لإدارة المشاريع الكهربائية، من خلال تقديم تحليل عميق للأثر المحتمل لتطبيق أنظمة PMIS، والوقوف على فرص التحسين التي يمكن البناء عليها للوصول إلى مستوى أعلى من التحكم والكفاءة التشغيلية في هذه المشاريع الحيوية.

تعتمد أهمية هذه الدراسة على إسهاماتها النظرية والتطبيقية فيما يلي:

الأهمية النظرية

- ✓ توسيع الإطار المفاهيمي لأنظمة PMIS وربطها بمبادئ التحكم في المشاريع الكهربائية.
- ✓ إثراء الأدبيات العلمية بمجالات نادرة الربط بين التحول الرقمي وإدارة المشاريع الهندسية.
- ✓ بناء قاعدة معرفية تساعد الباحثين على فهم العلاقات النظرية بين مكونات النظام الرقمي وفعالية الإدارة.
- ✓ تقديم نموذج نظري يمكن تطويره لاحقًا في سياقات أكاديمية مختلفة أو مقارنته بتجارب دولية.

الأهمية العملية

- ✓ قياس الأثر الفعلي لاستخدام أنظمة PMIS في بيئات المشاريع الكهربائية الواقعية.
- ✓ توفير أدلة عملية لصانعي القرار على جدوى الاستثمار في هذه الأنظمة.
- ✓ تشخيص الفجوات التقنية والتنظيمية في تطبيق PMIS داخل المؤسسات الكهربائية.
- ✓ دعم تطوير السياسات والعمليات التشغيلية بناءً على نتائج ميدانية دقيقة تساهم في تحسين الأداء والتحكم.

4.1 أهداف الدراسة

تهدف الدراسة إلى أثر استخدام أنظمة إدارة المشاريع الرقمية (PMIS) بأبعادها المختلفة (البنية التحتية الرقمية، كفاءة الفريق التقني، الدعم الإداري والقيادي، تبني منهجيات إدارة المشاريع الرقمية) على تحسين التحكم في المشاريع الكهربائية: دراسة تطبيقية في قطاع الطاقة بالسعودية، ويتفرع منه مجموعة من الأهداف الفرعية:

- ✓ التعرف على البنية التحتية الرقمية اليومي ومدى انعكاسها على تحسين التحكم في المشاريع الكهربائية.
- ✓ التعرف على كفاءة الفريق التقني ومدى انعكاسها على تحسين التحكم في المشاريع الكهربائية.
- ✓ التعرف على الدعم الإداري والقيادي ومدى انعكاسها على تحسين التحكم في المشاريع الكهربائية.
- ✓ التعرف على تبني منهجيات إدارة المشاريع الرقمية ومدى انعكاسها على تحسين التحكم في المشاريع الكهربائية.

5.1 تساؤلات الدراسة

السؤال الرئيسي الأول: ما أثر استخدام أنظمة إدارة المشاريع الرقمية (PMIS) بأبعادها المختلفة (البنية التحتية الرقمية، كفاءة الفريق التقني، الدعم الإداري والقيادي، تبني منهجيات إدارة المشاريع

الرقمية) على تحسين التحكم في المشاريع الكهربائية: دراسة تطبيقية في قطاع الطاقة بالسعودية، وتتفرع منه عدة أسئلة فرعية كالتالي:

✓ ما أثر التعرف على البنية التحتية الرقمية اليومي ومدى انعكاسها على تحسين التحكم في المشاريع الكهربائية؟

✓ ما أثر التعرف على كفاءة الفريق التقني ومدى انعكاسها على تحسين التحكم في المشاريع الكهربائية؟

✓ ما أثر التعرف على الدعم الإداري والقيادي ومدى انعكاسها على تحسين التحكم في المشاريع الكهربائية؟

✓ ما أثر التعرف على تبني منهجيات إدارة المشاريع الرقمية ومدى انعكاسها على تحسين التحكم في المشاريع الكهربائية؟

6.1 فروض الدراسة:

لتحقيق أهداف الدراسة والإجابة على تساؤلاتها يمكن للباحث اعتماداً على الإطار النظري المتعلق بالدراسة، واستناداً إلى نتائج الدراسات السابقة تم صياغة الفرضيات التالية:

الفرضية الرئيسة الأولى: لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لأثر استخدام أنظمة إدارة المشاريع الرقمية (PMIS) بأبعادها المختلفة (البنية التحتية الرقمية، كفاءة الفريق التقني، الدعم الإداري والقيادي، تبني منهجيات إدارة المشاريع الرقمية) على تحسين التحكم في المشاريع الكهربائية: دراسة تطبيقية في قطاع الطاقة بالسعودية

وينبثق من هذه الفرضية الفرضيات الفرعية الأربعة التالية:

✓ لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية للبنية التحتية الرقمية اليومي ومدى انعكاسها على تحسين التحكم في المشاريع الكهربائية.

✓ لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لكفاءة الفريق التقني ومدى انعكاسها على تحسين التحكم في المشاريع الكهربائية.

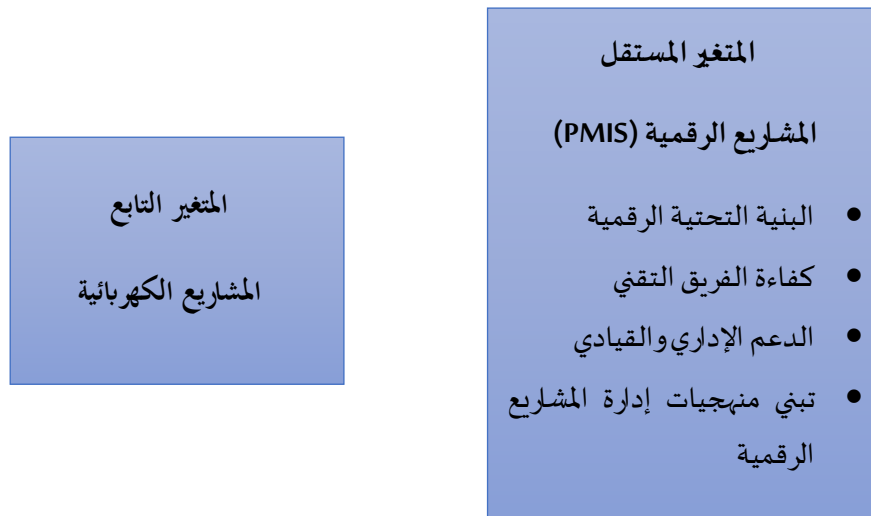
✓ لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية للدعم الإداري والقيادي ومدى انعكاسها على تحسين التحكم في المشاريع الكهربائية.

✓ لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لتبني منهجيات إدارة المشاريع الرقمية ومدى انعكاسها على تحسين التحكم في المشاريع الكهربائية.

7.1 نموذج الدراسة:

- المتغير المستقل: المشاريع الرقمية (PMIS) بأبعادها المختلفة (البنية التحتية الرقمية، كفاءة الفريق التقني، الدعم الإداري والقيادي، تبني منهجيات إدارة المشاريع الرقمية)
- المتغير التابع: المشاريع الكهربائية

الشكل رقم (1) نموذج الدراسة



8.1 دراسات سابقة

1. دراسة (العيدلات، 2021) بعنوان: أثر الحوكمة الرشيدة في إدارة المشاريع: الدور المعدل للتخطيط لإدارة الأزمات في أمانة عمان الكبرى

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على أثر الحوكمة الرشيدة بأبعادها (سيادة القانون، الشفافية، المساءلة، المشاركة، النزاهة، العدالة، الفعالية، الكفاءة والاستدامة) على إدارة المشاريع بأبعادها (إدارة

الجودة، إدارة الجدول الزمني، إدارة النطاق، إدارة التكلفة، إدارة المخاطر وإدارة الموارد) من خلال تخطيط إدارة الأزمات كمتغير معدل في أمانة عمان الكبرى. ولتحقيق هدف الدراسة، اعتمدت الدراسة على المنهج الكمي. تكون مجتمع الدراسة من العاملين في مشاريع أمانة عمان الكبرى، من مديري ومديري مشاريع وموظفين، والبالغ عددهم (300) موظف. وتم استخدام أسلوب المسح الشامل، وتم استرداد (258) استبانة. وتوصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج، أهمها وجود مستوى أهمية متوسط للحوكمة الرشيدة وإدارة المشاريع وتخطيط إدارة الأزمات في أمانة عمان الكبرى، ووجود أثر ذو دلالة إحصائية للحوكمة الرشيدة على إدارة المشاريع، وكذلك وجود دور لتخطيط إدارة الأزمات في تحسين أثر الحوكمة الرشيدة على إدارة المشاريع في أمانة عمان الكبرى. كما توصلت إلى أن بُعدي الاستدامة والفعالية لهما الأثر الأكبر على إدارة المشاريع وأبعادها، وأن بُعد الاستدامة له الأثر الأكبر على وجود تخطيط لإدارة الأزمات، بينما كان لبعد الشفافية أثر معاكس على إدارة المشاريع ووجود تخطيط لإدارة الأزمات. وأوصت الدراسة بمجموعة من التوصيات، أهمها: ضرورة استمرار أمانة عمان الكبرى في تطبيق وتقييم الحوكمة الرشيدة، مع التوعية المستمرة لموظفيها بأبعاد الحوكمة الرشيدة، والعمل على نشر ثقافة الحوكمة داخل البلدية، مع الاستمرار في وضع استراتيجيات تضمن تقديم الخدمات لجميع الفئات المستهدفة وفق عدالة اجتماعية ودون تمييز، وتوفير فرص متكافئة للجميع. كما يلزم وضع مؤشرات أداء لقياس أبعاد إدارة المشاريع في المشاريع المنفذة داخل البلدية، وتعيين فرق متخصصة لإدارة الأزمات وأخرى لإدارة المخاطر، ووضع دليل خاص لحوكمة المشاريع الرشيدة لتطبيقه في المؤسسات الحكومية والخاصة. كما يلزم إنشاء جهة مسؤولة عن متابعة التنفيذ وإجراء دراسة علمية مماثلة في القطاع الخاص.

2. دراسة (الظفيري، 2021) بعنوان: أثر التأزر الاستراتيجي في إدارة المشاريع: الدور الوسيط للتمكين

في شركة نفط الكويت

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على أثر التأزر الاستراتيجي بأبعاده (تأزر المبيعات، وتأزر التشغيل، وتأزر الاستثمار، وتأزر الإدارة) وأدوار إدارة المشاريع من حيث (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. كما تهدف هذه الدراسة إلى التعرف على مستوى تأثير كل من التأزر

الاستراتيجي وإدارة المشاريع في شركة نفط الكويت. تكون مجتمع الدراسة من جميع المديرين في شركة نفط الكويت المسجلة والبالغ عددهم (400) مدير. وقد تم أخذ عينة عشوائية بسيطة من المديرين في الإدارة العليا والمتوسطة، وتم توزيع (210) استبيان. وقد وجد أن (190) استبيان صالحة للتحليل، وتشكل (96.4%) من مجتمع الدراسة. أظهرت نتائج الدراسة وجود مجموعة من النتائج أهمها: أن مستوى التأزر الاستراتيجي من حيث الأهمية النسبية في شركة نفط الكويت كان مرتفعاً، كما تبين أن الأهمية النسبية لأدوار إدارة المشاريع في شركة نفط الكويت كانت مرتفعة أيضاً، وأن المؤشر العام للتمكين كمتغير وسيط جاء عند مستوى متوسط من حيث الأهمية النسبية. كما أظهرت الدراسة وجود تأثير ذي دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($P \leq 0.05$) للتأزر الاستراتيجي المتغير الرئيسي من حيث: (تأزر المبيعات، تأزر التشغيل، تأزر الاستثمار، وتأزر الإدارة) في إدارة المشاريع في شركة نفط الكويت. يوجد تأثير ذي دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($P \leq 0.05$) للتأزر الاستراتيجي في التمكين في شركة نفط الكويت. يوجد تأثير ذي دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($P \leq 0.05$) للتمكين في إدارة المشاريع في شركة نفط الكويت. كما أظهرت النتائج وجود أثر ذي دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($P \leq 0.05$) للتأزر الاستراتيجي من حيث (التأزر البيعي، والتأزر التشغيلي، والتأزر الاستثماري، والتأزر الإداري) في إدارة المشاريع بوجود متغير التمكين الوسيط في شركة نفط الكويت. وبناءً على نتائج هذه الدراسة، أوصى الباحث بعدد من التوصيات، منها: الاستمرار في تعزيز عمليات التأزر الاستراتيجي لشركة نفط الكويت للحفاظ على الميزة التنافسية وتحقيق حصة سوقية أكبر، وتعظيم الاستفادة من عمليات التأزر الاستراتيجي داخل شركة نفط الكويت.

3. دراسة (العليمات، 2022) بعنوان: أثر التخطيط على فاعلية إدارة المشاريع من وجهة نظر مديري

المشاريع في شركات المقاولات الأردنية

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على أثر التخطيط بأبعاده (الجدولة، الموارد، الموازنة، المخاطر) على فعالية إدارة المشاريع في شركات المقاولات الأردنية والبالغ عددها (1019) شركة. تكونت عينة الدراسة من (280) مدير مشروع. تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي، وتم استخدام الاستبانة كأداة للدراسة، ثم استخدام برنامج (SPSS) الإحصائي للعلوم الاجتماعية. تم التأكد من ثبات الأداة باستخدام ألفا كومباخ وصلاحياتها من خلال المحكمين ومعامل الارتباط المصحح. تم استخدام الأساليب الإحصائية كمتوسطات

والتكرارات للإجابة على أسئلة الدراسة. كما تم استخدام الانحدار المتعدد لاختبار فرضيات الدراسة. أشارت النتائج إلى أن مستوى أبعاد التخطيط ككل كان عند مستوى مرتفع، وأن جميع الأبعاد كانت عند مستوى مرتفع على التوالي (الميزانية، الموارد، الجدولة، المخاطر)، وأن فعالية إدارة المشاريع كانت أيضاً عند مستوى مرتفع. كما أشارت أهم النتائج إلى وجود تأثير للتخطيط على فعالية إدارة المشاريع، وأن الجدولة الزمنية هي البعد الأكثر تأثيراً. وأوصت الدراسة بضرورة العمل على تعزيز أبعاد التخطيط في المشاريع، ورفع هذه السلوكيات إلى المستويات العليا المرجوة، لما لها من أثر في زيادة فعالية إدارة المشاريع.

4. دراسة (أبو عمره، 2020) بعنوان: أثر البراعة الاستراتيجية في إدارة المشاريع في شركات المقاولات الأردنية

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على أثر البراعة الاستراتيجية على إدارة المشاريع في شركات المقاولات الأردنية. تكوّن مجتمع الدراسة من جميع مديري الإدارات العليا والمتوسطة في شركات المقاولات الأردنية المصنفة بالدرجة الأولى في العاصمة الأردنية عمّان، والبالغ عددهم (180) شركة. اعتمدت الدراسة على عينة عشوائية طبقية متناسبة من مجتمع الدراسة المكون من (720) مديراً، حيث بلغ حجم عينة الدراسة (251) مديراً. ولتحقيق أهداف الدراسة، تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي واستراتيجية العينة/المسح. وقد تم تطوير استبانة لجمع البيانات وتحليلها باستخدام برنامج الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS). وقد تم استخدام عدة أساليب إحصائية، منها: المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، والانحدار البسيط والمتعدد، لتحليل بيانات الدراسة. أظهرت نتائج الدراسة وجود أثر ذي دلالة إحصائية للبراعة الاستراتيجية بأبعادها (استكشاف الفرص، استغلال الفرص، تجنب التهديدات) على إدارة المشاريع بأبعادها مجتمعة (إدارة نطاق المشروع، إدارة الجدول الزمني للمشروع، إدارة تكاليف المشروع، إدارة جودة المشروع) في شركات المقاولات الأردنية. وفي ضوء نتائج الدراسة، تم تقديم مجموعة من التوصيات منها: - ضرورة تخصيص وحدات إدارية متخصصة في شركات المقاولات الأردنية لتبني ثقافة التفكير الاستراتيجي لتعزيز أنشطة الرقابة الاستراتيجية، نظراً لدورها الكبير في تحقيق أهدافها ونجاح مشاريعها. - توعية جميع العاملين في شركات المقاولات الأردنية بكافة مستوياتهم الإدارية بأهمية وفوائد الرقابة الاستراتيجية، والعمل على تحفيز روح المبادرة لدى الموظفين وتزويدهم بالعديد من المهارات

والدورات التدريبية الجديدة. - ضرورة التأكيد على زيادة الاهتمام بأهمية التنبؤ المسبق بالتهديدات والمخاطر المحيطة بمشاريعهم من خلال وضع سيناريوهات وخطط مسبقة وتحديد أهميتها وأولويتها للاستجابة لها وتخصيص الموارد اللازمة لتجنبها.

5. دراسة (باقر، 2020) بعنوان: أثر إدارة المخاطر في إدارة المشاريع الهندسية: الدور الوسيط للثقافة

المنظمية في الهيئة العامة للطرق والنقل البري في دولة الكويت

هدفت الدراسة الحالية إلى التعرف على أثر إدارة المخاطر بأبعادها: إدارة المخاطر الفنية، وإدارة المخاطر اللوجستية، وإدارة المخاطر المالية، وإدارة مخاطر الموارد البشرية، وإدارة المخاطر الاجتماعية والسياسية، وإدارة المخاطر البيئية على إدارة المشاريع الهندسية بأبعادها: التكلفة، والجودة، والوقت، والنطاق، من خلال الدور الوسيط للثقافة التنظيمية في الهيئة العامة للطرق والنقل البري في دولة الكويت. ولتحقيق أهداف الدراسة، تم اعتماد المنهج الوصفي التحليلي، وذلك بتصميم استبانة وتوزيعها على أفراد عينة الدراسة وهم المهندسون والفنيون العاملون في الهيئة العامة للطرق والنقل البري في دولة الكويت، باستخدام أسلوب العينة العشوائية البسيطة. وقد بلغ عدد الاستبيانات الموزعة إلكترونياً (220) استبانة، بينما بلغ عدد الاستبيانات المستردة والصالحة للتحليل (160) استبانة، بنسبة 72.72% من إجمالي الاستبيانات الموزعة. ولتحليل بيانات الدراسة، تم استخدام الإحصاء الوصفي المتمثل بال تكرارات والنسب المئوية والمتوسطات الحسابية. كما تم استخدام تحليل الانحدار الخطي البسيط والمتعدد، بالإضافة إلى استخدام برنامج نمذجة المعادلات الهيكلية للمربعات الصغرى الجزئية (PLS-SEM) لتحليل واختبار الفرضيات. توصلت الدراسة الحالية إلى عدة نتائج، أهمها: يوجد تأثير ذو دلالة إحصائية لإدارة المخاطر بأبعادها المجمعة على إدارة المشاريع الهندسية بأبعادها المجمعة في الهيئة العامة للطرق والنقل البري في دولة الكويت. يوجد تأثير ذو دلالة إحصائية لإدارة المخاطر بأبعادها المجمعة على الثقافة التنظيمية. يوجد تأثير ذو دلالة إحصائية للثقافة التنظيمية على إدارة المشاريع الهندسية بأبعادها المجمعة في الهيئة العامة للطرق والنقل البري في دولة الكويت. كما أظهرت وجود تأثير ذو دلالة إحصائية جزئية لإدارة المخاطر من حيث أبعادها المجمعة وإدارة المشاريع الهندسية من حيث أبعادها المجمعة من خلال الثقافة التنظيمية كمتغير وسيط في الهيئة العامة للطرق والنقل البري في دولة الكويت. في ضوء نتائج الدراسة الحالية، يقدم

الباحث عددًا من التوصيات، أهمها: إنشاء أنظمة إلكترونية لمراقبة وتقييم المعدات والأدوات المستخدمة في المشروع وربطها بإدارة مراقبة الجودة لضمان الالتزام المستمر بالمواصفات والمعايير المعمول بها. تقليل مخاطر سلسلة التوريد من خلال تحديد الأحداث والظروف غير المتوقعة وتقييمها والتخفيف منها والتحكم فيها، والاستعداد لتأثيرها السلبي على أي جزء من سلسلة التوريد أثناء تنفيذ المشروع. ويمكن تحقيق ذلك من خلال تطوير برامج تتبع المخاطر وربطها ببرامج إدارة المشاريع الإلكترونية مثل Primavera. ربط نظام الدفع KIMS المستخدم من قبل الهيئة العامة للطرق والنقل البري بديوان المحاسبة والإدارة المالية لتجنب أي معاملات غير دقيقة وزيادة مستوى الرقابة الداخلية والخارجية. بناء قاعدة بيانات تتضمن معظم المخاطر التي تواجه المشاريع الهندسية في جميع مراحل دورة حياة المشروع، وأهم متطلبات تطبيق إدارة مخاطر المشاريع الهندسية في الهيئة العامة للطرق والنقل البري في دولة الكويت، وكيفية معالجة المخاطر وتجنبها.

9.1 الفجوة البحثية

عند تحليل الدراسات السابقة المتعلقة بإدارة المشاريع وتأثير المتغيرات التنظيمية والاستراتيجية على كفاءة الأداء، يمكن ملاحظة أن تلك الدراسات – وإن كانت غنية ومتنوعة – لم تتناول بشكل مباشر ومحدد أثر استخدام أنظمة إدارة المشاريع الرقمية (PMIS) على تحسين التحكم في المشاريع الكهربائية، خصوصاً في قطاع الطاقة في المملكة العربية السعودية، مما يكشف عن وجود فجوة بحثية واضحة تستدعي المعالجة.

فمن خلال مراجعة دراسة (العبدالله، 2021)، التي تناولت أثر الحوكمة الرشيدة وتخطيط إدارة الأزمات على إدارة المشاريع، نلاحظ أن تركيز الدراسة كان على البُعد المؤسسي والتنظيمي في الإدارة التقليدية للمشاريع العامة دون التطرق إلى الأنظمة الرقمية المتخصصة مثل PMIS أو تطبيقاتها التقنية في مشاريع البنية التحتية الحيوية كالمشاريع الكهربائية. أما دراسة (الظفيري، 2021)، فقد ركزت على التأزر الاستراتيجي والتمكين كعوامل تنظيمية مؤثرة في إدارة المشاريع، لكنها لم تدمج البُعد التكنولوجي الرقمي الحديث الذي يُعد جوهر الدراسة الحالية.

كما أن دراسة (العليمات، 2022) سلّطت الضوء على أهمية التخطيط في فعالية المشاريع، ودراسة (أبو عمره، 2020) ركّزت على البراعة الاستراتيجية، في حين ركزت دراسة (باقر، 2020) على إدارة المخاطر في المشاريع الهندسية من خلال ثقافة المؤسسة، إلا أن أياً من هذه الدراسات لم يتناول بشكل عملي أو تطبيقي استخدام نظم إدارة المشاريع الرقمية كأداة ذكية للتحكم الدقيق في مراحل تنفيذ المشروع، أو قياس دورها في بيئة مشاريع تقنية متقدمة مثل المشاريع الكهربائية.

تتمثل الفجوة البحثية الأساسية هنا في غياب دراسة شاملة وميدانية تتناول الارتباط بين تبني أنظمة – PMIS التي تشمل أدوات تخطيط وجدولة ومراقبة وتكامل المهام الرقمية – وفعالية التحكم في مشاريع الكهرباء، خصوصاً في السياق السعودي، الذي يشهد تطوراً متسارعاً في البنية التحتية ومشاريع الطاقة ضمن رؤية السعودية 2030. كما أن معظم الدراسات السابقة ركزت على قطاعات إدارية وإنشائية عامة، ولم تُجر دراسات متخصصة تربط بين التحول الرقمي في أدوات إدارة المشاريع وأداء المشاريع في القطاع الكهربائي، والذي يتميز بتعقيداته الفنية وحاجته إلى دقة عالية في التحكم بالوقت، والتكلفة، والجودة، والسلامة.

وبذلك، فإن الدراسة الحالية تملأ فراغاً معرفياً مهماً، من خلال ربط الأنظمة الرقمية المتقدمة (PMIS) بتحسين قدرة المديرين والمشرفين على التحكم الفعّال في المشاريع الكهربائية، في وقت تتسارع فيه مشاريع الطاقة المتجددة والكهربائية في السعودية. كما تسهم في تقديم أدلة تطبيقية تدعم متخذي القرار في تطوير النظم التقنية المستخدمة في هذا القطاع الحيوي.

10.1 المنطلقات النظرية للدراسة

تستند الدراسة التي تتناول "أثر استخدام أنظمة إدارة المشاريع الرقمية (PMIS) على تحسين التحكم في المشاريع الكهربائية" إلى مجموعة من المنطلقات النظرية التي تعكس التغيرات الجوهرية في علم إدارة المشاريع، ودور التحول الرقمي في بيئات العمل التقنية. وتأتي هذه المنطلقات بمثابة الأساس الفكري والمنهجي الذي يوجه الدراسة في تحديد مفاهيمها، وتحليلها، وبناء نموذجها المفاهيمي. وتُعد هذه المنطلقات

ضرورة لفهم طبيعة العلاقة بين أنظمة إدارة المشاريع الرقمية وأداء المشاريع الكهربائية من حيث التحكم والجودة والانضباط الزمني.

أول هذه المنطلقات يتمثل في نظرية النظم (Systems Theory) ، والتي تنظر إلى المشروع بوصفه نظاماً متكاملًا تتفاعل فيه مكونات متعددة تشمل الموارد، والجدول الزمني، والمخاطر، والمخرجات، حيث تتطلب هذه المكونات تنسيقاً عالياً لتحقيق أهداف المشروع. ومن هذا المنظور، يُنظر إلى أنظمة إدارة المشاريع الرقمية (PMIS) على أنها أدوات فعالة في دعم التفاعل بين مكونات المشروع من خلال التكامل المعلوماتي، مما ينعكس مباشرة على تحسين التحكم واتخاذ القرار.

أما المنطلق الثاني، فينبثق من نظرية إدارة المعرفة (Knowledge Management Theory) ، والتي تُعنى بجمع المعلومات وتخزينها وتحليلها واستخدامها بشكل فعال داخل المشروع. وتُعد أنظمة PMIS أداة مركزية في هذه النظرية، حيث تُسهّل عمليات التوثيق والمراقبة والتحليل، وبالتالي تمنح المدراء رؤية شاملة ودقيقة تمكنهم من التحكم في أداء المشروع، خصوصاً في المشاريع الكهربائية التي تتطلب دقة عالية في البيانات وتحديثاً لحظياً للأنشطة الفنية والمالية.

ويتمثل المنطلق الثالث في نظرية تبني التكنولوجيا (Technology Acceptance Model – TAM) ، والتي تُفسر كيفية تفاعل الأفراد والمؤسسات مع الأنظمة الرقمية، وترتكز على متغيرات مثل سهولة الاستخدام والإدراك المفيد للنظام. وتُساعد هذه النظرية على تفسير مدى قابلية العاملين في قطاع المشاريع الكهربائية لتبني أنظمة PMIS ، وتأثير ذلك على التفاعل مع النظام وجودة القرارات التي تؤثر في عمليات التحكم بالمشروع.

ويُضاف إلى ذلك نظرية القيمة المكتسبة (Earned Value Management – EVM) ، والتي تُعد من أبرز الأطر النظرية في التحكم في المشاريع، إذ تتيح متابعة التقدم في المشروع من خلال مؤشرات الأداء الزمني والمالي، وهي مؤشرات تُتابع بكفاءة من خلال أنظمة PMIS. ويعزز ذلك قدرة هذه الأنظمة على الكشف المبكر عن الانحرافات، وتصحيح المسار بشكل ديناميكي يضمن السيطرة الفعالة على مجريات المشروع.

وأخيراً، تأتي نظرية الحوكمة الرقمية للمشاريع (Digital Project Governance) كمنطلق نظري حديث يؤطر الاستخدام المؤسسي للأنظمة الرقمية في ضبط الأداء، وتقنين العلاقة بين مختلف الأطراف الفاعلة في المشروع، وتعزيز المساءلة والشفافية. وفي هذا السياق، تبرز أهمية PMIS في بيئة المشاريع الكهربائية التي غالباً ما تضم فرقاً متخصصة متعددة وعمليات معقدة تحتاج إلى توحيد الرؤية والتنفيذ وفق معايير رقمية دقيقة.

وبذلك، فإن هذه المنطلقات النظرية تقدم أساساً علمياً متيناً لفهم أثر استخدام أنظمة إدارة المشاريع الرقمية على التحكم الفعال في المشاريع الكهربائية، وتوفر الإطار المفاهيمي لتحليل العلاقة بين متغيرات الدراسة واختبار فرضياتها في ضوء التحديات الحديثة لإدارة المشاريع.

11.1 المنهجية وطرق البحث:

تم اتباع المنهج الوصفي والمنهج التحليلي كأسلوب مناسب للوصف، الذي يتطابق مع الفصول النظرية أما في الفصل التطبيقي التحليلي والمنهج الاستنباطي من أجل تحليل وتقييم البيانات المتحصل عليها في الاستبانة للمؤسسة محل الدراسة باعتباره ملائماً لتقرير الحقائق وفهم مكونات الموضوع، مع إخضاعه للدراسة الدقيقة وتحليل أبعاده، والتي سنتطرق إليها في الفصل التطبيقي في دراسة الحالة.

يعتمد اختيار المنهج الملائم لطبيعة البحث على طبيعة المشكلة والهدف من دراستها، ومن أجل الإحاطة بمختلف جوانب الدراسة سيتم الاعتماد على المنهج الوصفي التحليلي، فالأسلوب الوصفي مناسب للوصف الذي يتطابق مع الفصول النظرية، أما في الفصل التطبيقي التحليلي والمنهج الاستنباطي من أجل تحليل وتقييم البيانات المتحصل عليها في الاستبانة محل الدراسة، حيث يسهم هذا المنهج في الإجابة عن التساؤلات البحثية من خلال جمع البيانات ومن ثم تحليلها ومناقشتها. وهذا المنهج هو المستخدم في معظم الدراسات السابقة.

12.1 مصادر جمع البيانات

- المصادر الثانوية: وتشمل البيانات والمعلومات الموجودة في الكتب والمراجع، والرسائل الجامعية وأوراق العمل والمجلات والدوريات والمؤتمرات العلمية وورش العمل، بالإضافة إلى التقارير المنشورة وغير المنشورة التي تناولت الموضوع في مختلف المؤسسات ذات الصلة.
- المصادر الأولية: اعتمدت الدراسة على الاستبانة كأداة رئيسية في جمع البيانات من مصادرها والتي تم تصميمها خصيصاً لهذا الغرض على Google Forms وإرسال رابطها إلى مجتمع البحث.

13.1 أدوات الدراسة:

- تعرف أداة البحث بأنها "الوسيلة التي تتم بواسطتها عملية جمع البيانات بهدف الإجابة عن تساؤلاته، وسيعتمد الباحثين في جمع البيانات على الاستبانة، والتي تُعرف بأنها "صيغة محددة من الفقرات والأسئلة تهدف إلى جمع البيانات من أفراد البحث"
- حيث تكونت من قسمين رئيسيين هما:

- القسم الأول: وهو الجزء الخاص بالمتغيرات الديمغرافية لأفراد عينة الدراسة، والمتمثلة بـ: النوع، والعمر، والمؤهل العلمي، والمستوى الوظيفي.
- القسم الثاني: اشتمل القسم الثاني على الفقرات والأبعاد التي تقيس متغيرات الدراسة المستقل والتابع.

14.1 الأساليب الإحصائية المستخدمة

- تم استخدام الأساليب الإحصائية التالية لتحقيق أهداف الدراسة:
- معامل " ألفا كرونباخ " لقياس ثبات أداة الدراسة ومعامل الارتباط بيرسون لقياس صدق أداة الدراسة والعلاقة بين المتغيرات

- التكرارات والنسب المئوية والمتوسط الحسابي والانحراف المعياري المتعلقة بمتغيرات الدراسة ولجميع الاستجابات على فقرات الاستبيان.
- معامل الانحدار الخطي البسيط لقياس أثر كل بعد من أبعاد المتغير المستقل على المتغير التابع

15.1 أداة الدراسة

تم تصميم الاستبانة في الدراسة الحالية لتتناسب مع متغيرات البحث من خلال الاطلاع على الدراسات السابقة ذات الصلة بموضوع الدراسة. تتكون الاستبانة من قسمين رئيسيين:

- ✓ القسم الأول: يتناول المتغيرات الديمغرافية لأفراد عينة الدراسة من العاملين في وزارة الصحة السعودية، ويشمل المسمى الوظيفي، العمر، المستوى التعليمي، وعدد سنوات الخبرة.
- ✓ القسم الثاني: يحتوي على الفقرات التي تقيس المتغيرات المستقلة والتابعة في الدراسة.

أولاً: المتغير المستقل – المشاريع الرقمية، ويُقاس من خلال 15 فقرة مقسمة أربعة أبعاد رئيسية:

1. البنية التحتية الرقمية
2. كفاءة الفريق التقني
3. الدعم الإداري والقيادي
4. تبني منهجيات إدارة المشاريع الرقمية

ثانياً: المتغير التابع – المشاريع الكهربائية، ويُقاس من خلال (10) فقرة موزعة.

16.1 حدود الدراسة:

- حدود موضوعية: تقتصر الدراسة على تحليل أثر استخدام أنظمة إدارة المشاريع الرقمية (PMIS) بأبعادها المختلفة (البنية التحتية الرقمية، كفاءة الفريق التقني، الدعم الإداري والقيادي، تبني

منهجيات إدارة المشاريع الرقمية) على تحسين التحكم في المشاريع الكهربائية: دراسة تطبيقية في قطاع الطاقة بالسعودية

- حدود زمنية: تم إعداد الدراسة في عام 2025.
- حدود بشرية: تقتصر الحدود البشرية لهذه الدراسة على العاملين قطاع الطاقة بالسعودية.

الفصل الثاني: الإطار النظري

المبحث الأول: أنظمة إدارة المشاريع الرقمية (PMIS)

1.1.2 التمهيد

شهدت بيئة الأعمال في العقود الأخيرة تحولات جذرية فرضتها الثورة الرقمية والتطورات المتسارعة في تقنيات المعلومات والاتصال، الأمر الذي أثر بصورة مباشرة على كيفية إدارة المشاريع وتنفيذها، وقد باتت المنظمات، خاصة في القطاعات ذات الطبيعة التقنية مثل الطاقة، مطالبة بتبني أدوات ومنهجيات حديثة تضمن التكامل بين العمليات والموارد، وتُعزز من فرص النجاح والاستمرارية. وفي هذا السياق، ظهرت أنظمة إدارة المشاريع الرقمية (PMIS - Project Management Information Systems) كأحد أبرز الحلول التقنية التي تمكن المؤسسات من تعزيز قدرة التحكم في المشاريع، وتحقيق المواءمة بين الأهداف الاستراتيجية والتنفيذ الفعلي للمشروعات.

وبالتالي، فإن دراسة أنظمة إدارة المشاريع الرقمية (PMIS) لم تعد ترفاً أكاديمياً، بل هي ضرورة عملية في سياق التنافسية الشرسية، وزيادة الطلب على مشروعات فعّالة، مرنة، وقادرة على التكيف مع المعطيات الجديدة، ولهذا تتجه هذه الدراسة إلى تحليل أنظمة PMIS بأبعادها المختلفة، وبيان دور كل بعد في دعم الأداء العام والتحكم بالمشاريع، مع التركيز على التطبيقات العملية في المشاريع الكهربائية داخل قطاع الطاقة في المملكة العربية السعودية.

2.1.2 المفهوم العام لأنظمة إدارة المشاريع الرقمية (PMIS)

في ظل التحول الرقمي المتسارع، برز مفهوم أنظمة إدارة المشاريع الرقمية باعتباره أحد الركائز الأساسية التي تعتمد عليها المؤسسات في التخطيط، والتنفيذ، والمتابعة، والسيطرة على المشاريع، وقد تناول عدد من الباحثين هذا المفهوم بتعريفات متنوعة تعكس تطور الفهم النظري والعملي له، وتعدد الزوايا التي يمكن من خلالها تحليل مكوناته ودلالاته.

حيث عرفها Ismail و (2025) Esmat بأنها: "مجموعة من الأدوات الرقمية والتقنيات المتكاملة التي تُستخدم لدعم عمليات اتخاذ القرار في إدارة المشاريع، من خلال جمع البيانات وتحليلها وتوزيعها على الجهات ذات العلاقة في الوقت المناسب، بما يساهم في تنفيذ المشاريع بكفاءة وفعالية."

أما Monteiro و Varajão و Santos (2025) فقد ركزوا في تعريفهم على الجانب التنظيمي، واعتبروا أن أنظمة PMIS: "بيئة معلوماتية تعتمد على التكنولوجيا لتوفير قاعدة بيانات موحدة للمشروع، تساعد في توثيق الأعمال ومتابعة التنفيذ وتحسين أداء مدير المشروع، مع ارتباط وثيق بوحدات الدعم مثل مكاتب إدارة المشاريع." (PMO)

و يرى Ismail و Salama (2025) أن هذه الأنظمة ليست مجرد أدوات تقنية، بل إطار منهجي متكامل، إذ عرفوها بأنها: "بنية معلوماتية تتضمن مكونات متعددة مثل البرامج، والأدوات التحليلية، وآليات الاتصال، بهدف دعم إدارة المشاريع من جميع جوانبها عبر دورة حياة المشروع، بدءًا من الجدوى وحتى الإغلاق."

بينما يصفها Oladele (2025) بأنها: "أداة تمكينية تعزز قدرة الفرق التنفيذية على إتمام المشاريع في الوقت المحدد، من خلال تنظيم البيانات وتسهيل الوصول إليها، وضمان التوافق بين الأنشطة المختلفة داخل المشروع."

وقد تبين Fajarwanto وآخرون (2023) منظورًا تطبيقيًا في تعريفهم، حيث اعتبروا أن PMIS: "نظام رقمي متكامل يتيح مراقبة تنفيذ مشاريع البنية التحتية الكبرى باستخدام لوحات معلومات تفاعلية (Dashboards)، مما يُسهل اتخاذ القرارات في الوقت الفعلي وتقليل الانحرافات."

أما من ناحية العلاقة بين المعلومة والأداء، فقد أشار Murira و Muchelule (2022) إلى أن: PMIS "هو نظام قائم على تكنولوجيا المعلومات يهدف إلى تمكين إدارة المشروع من خلال تحسين جمع البيانات وتحليلها وتوزيعها، وبالتالي تعزيز مستويات الأداء عبر مراحلها المختلفة."

انطلاقاً من التعريفات السابقة، يُمكن القول إن أنظمة إدارة المشاريع الرقمية (PMIS) تمثل تحولاً نوعياً في منهجية إدارة المشاريع، حيث لا تقتصر وظيفتها على توفير معلومات، بل تتعداها إلى تكوين منظومة ذكية مترابطة تدمج بين البنية التحتية الرقمية، والكوادر الفنية، والدعم الإداري، والمنهجيات المعتمدة، ويستند هذا النظام إلى قاعدة بيانات موحدة وواجهة استخدام تفاعلية تُمكن جميع الأطراف من الوصول إلى المعلومات المطلوبة في الوقت المناسب، مما يسهم في تقليص الفاقد، وضبط الأداء، والتعامل مع التحديات بكفاءة أعلى.

3.1.2 أهمية استخدام أنظمة إدارة المشاريع الرقمية (PMIS)

تزايدت أهمية أنظمة إدارة المشاريع الرقمية بشكل ملحوظ في ظل التحولات التكنولوجية المتسارعة التي تشهدها بيئة الأعمال، خصوصاً في القطاعات المعقدة كقطاع الطاقة والبنية التحتية والمشاريع الكهربائية. فمع ارتفاع حجم المشاريع وتعدد الجهات الفاعلة وتنوع الأنشطة التنفيذية، بات من الضروري امتلاك أدوات ذكية تمكّن من التحكم الفعلي بكافة مراحل المشروع، وتضمن سير العمل بطريقة دقيقة ومرنة.

وتتجلى أهمية أنظمة PMIS في قدرتها على تحويل المعلومات من كونها مجرد بيانات خام إلى أدوات استراتيجية تُسهم في اتخاذ قرارات رشيدة، والحد من الانحرافات التشغيلية، وتحقيق الانسجام بين التخطيط والتنفيذ والمراقبة، فهي لا تعمل فقط على تنظيم البيانات وتخزينها، بل تتخطى ذلك لتوفير نظم دعم قرارات تساعد في تحليل الأداء، والتنبؤ بالمخاطر، وضبط الموارد.

ويشير Ismail و Esmat (2025) إلى أن أهمية استخدام أنظمة إدارة المشاريع الرقمية تتمثل في:

1. تحسين كفاءة اتخاذ القرار: من خلال إتاحة البيانات الدقيقة في الوقت الفعلي لجميع الأطراف ذات العلاقة، ما يضمن سرعة الاستجابة لأي طارئ أو انحراف عن الخطة المعتمدة.
2. تعزيز الشفافية والمساءلة: حيث تتيح PMIS إمكانية تتبع كل الأنشطة والقرارات، مما يجعل العمليات أكثر وضوحاً ويسهم في تقليل فرص التلاعب أو الفشل الإداري.

3. دعم التكامل بين وظائف المشروع: إذ تعمل هذه الأنظمة على ربط مختلف مكونات المشروع (الزمن – التكلفة – الجودة – الموارد) ضمن واجهة موحدة تسهل عمليات المتابعة والرقابة والتنسيق بين الفرق.

كما يرى Monteiro و Varajão و Santos (2025) أن أهمية PMIS تكمن في:

1. رفع مستوى أداء مدراء المشاريع: من خلال تمكينهم من مراقبة تقدم العمل بدقة، وتوفير تقارير دورية تساعد على اتخاذ الإجراءات التصحيحية قبل تفاقم المشكلات.
2. تقليص الفاقد في الوقت والتكلفة: حيث تساعد الأنظمة الرقمية في تقليل الأخطاء الناتجة عن الإدخال اليدوي، وتساهم في توفير موارد المشروع عبر تحسين التخطيط والجدولة.
3. تحسين التواصل بين أصحاب العلاقة: فهي توفر قنوات إلكترونية فعالة تضمن تدفق المعلومات بسلاسة بين جميع المستويات الإدارية والفنية، سواء داخل المنظمة أو مع المقاولين والموردين.

ويرى الباحث أن أهمية أنظمة إدارة المشاريع الرقمية (PMIS) لا تنبع فقط من كونها أدوات تكنولوجية، بل لأنها تمثل تحولاً استراتيجياً في نمط التفكير الإداري، حيث توفر أساساً رقمياً يمكن البناء عليه لتطوير ثقافة مؤسسية تعتمد على الدقة، والسرعة، والاستجابة الذكية. كما تُعد هذه الأنظمة ضرورة حتمية لمواجهة تحديات المشاريع الكهربائية، لما تتميز به من تعقيد وتشابك في الأنشطة والمخرجات. وتُسهم PMIS في تعزيز قدرة المؤسسات على التحكم في مشروعاتها، وتحقيق نتائج قابلة للقياس، وضمان تنفيذ المشاريع بكفاءة وجودة أعلى من الوسائل التقليدية.

4.1.2 أهداف استخدام أنظمة إدارة المشاريع الرقمية (PMIS)

إن تبني أنظمة إدارة المشاريع الرقمية (PMIS) لا يتم بشكل اعتباطي، بل يستند إلى جملة من الأهداف التي تسعى المؤسسات إلى تحقيقها لضمان تحسين إدارة مواردها، وضبط عملياتها التشغيلية، وتحقيق قيمة مضافة على مستوى الأداء العام للمشروعات، فهذه الأنظمة صُممت لتلبي احتياجات المؤسسات في البيئات المعقدة والديناميكية، حيث يصبح الاعتماد على التقنيات الحديثة ضرورة لا غنى عنها لتحقيق النجاح والاستدامة.

ويشير Ismail و (2025) Salama إلى أن أبرز أهداف استخدام أنظمة PMIS:

1. دعم عمليات التخطيط والتحكم: إذ تمكّن الأنظمة الرقمية مديري المشاريع من وضع خطط زمنية ومالية دقيقة، ومقارنتها بما يتم تنفيذه فعليًا، الأمر الذي يساعد في التنبؤ المبكر بالانحرافات والتعامل معها بفعالية.
2. توفير قواعد بيانات مركزية للمعلومات: تُسهّم هذه القواعد في تعزيز الاتساق والشفافية بين فرق العمل، وتقليل الازدواجية في الجهد والبيانات، وتدعم القدرة على اتخاذ قرارات سريعة مبنية على بيانات محدثة.
3. تحقيق التناسق بين مختلف أصحاب العلاقة: عبر إنشاء منصات مشتركة لتبادل المعلومات، بما يضمن تقليل النزاعات، وتحسين التواصل، وضبط العلاقات التعاقدية والفنية بين جميع الأطراف المعنية بالمشروع.

ويرى Murira و (2022) Muchelule أن أنظمة PMIS تهدف أيضًا إلى:

1. رفع مستوى الرقابة على مراحل المشروع المختلفة: من خلال تتبع مؤشرات الأداء الرئيسية (KPIs) وربطها بخطة المشروع، مما يسمح بتقييم الأداء بشكل مستمر وتفاعلي.
2. تحسين تخصيص الموارد: حيث تساعد في جدولة الموارد البشرية والمادية بما يتناسب مع احتياجات كل مرحلة من المشروع، وبالتالي تقليل الهدر وزيادة الكفاءة التشغيلية.
3. تمكين الإدارة من التصرف بسرعة ومرونة: إذ تتيح PMIS القدرة على إعادة التخطيط عند الضرورة، والرد على التغيرات المفاجئة، دون التأثير الكبير على المسار العام للمشروع.

ويرى الباحث أن أهداف أنظمة إدارة المشاريع الرقمية لا تقتصر على الجوانب التقنية أو التشغيلية، بل تمتد لتشمل أبعادًا استراتيجية على مستوى المؤسسة ككل. فهي أدوات تمكّن القيادة من تعزيز السيطرة على المشاريع، وتحقيق توافق بين التخطيط الاستراتيجي والتنفيذ العملي، وتدعم ثقافة اتخاذ القرار المبني على البيانات، وليس على الافتراضات أو الاجتهادات. كما تساعد على تعزيز القدرة

التنافسية للمؤسسات من خلال تمكينها من تنفيذ مشاريعها بكفاءة أعلى، وفي إطار زمني ومالي مضبوط، وهو ما يجعلها من أبرز أدوات النجاح في بيئات المشاريع المعقدة مثل قطاع الطاقة والمشاريع الكهربائية.

5.1.2 الأبعاد المكوّنة لأنظمة إدارة المشاريع الرقمية (PMIS)

تم تحديد الأبعاد الأساسية لأنظمة إدارة المشاريع الرقمية في هذه الدراسة بناءً على ما ورد في أدبيات سابقة، خاصة ما جاء في دراسة Ismail و Salama (2025) التي تناولت المكونات المعمارية والتقنية لأنظمة PMIS، وكذلك ما طرحه Fajarwanto وآخرون (2023) من منظور تطبيقي لأنظمة PMIS في المشاريع الكبرى، بالإضافة إلى ما أشار إليه Monteiro و Varajão و Santos (2025) فيما يخص علاقة هذه الأبعاد بأداء مديري المشاريع. وبناءً على هذه المراجع تم تحديد أربعة أبعاد رئيسية تمثل جوهر أنظمة إدارة المشاريع الرقمية، وهي: (1) البنية التحتية الرقمية، (2) كفاءة الفريق التقني، (3) الدعم الإداري والقيادي، (4) تبني منهجيات إدارة المشاريع الرقمية.

1. البنية التحتية الرقمية

تُعد البنية التحتية الرقمية الركيزة التقنية الأساسية التي يقوم عليها نظام إدارة المشاريع الرقمي، وتشمل مجموعة العناصر المادية والبرمجية والاتصالية التي تسمح بتشغيل وتكامل وظائف النظام، وتشمل هذه البنية الخوادم، وأجهزة الحواسيب، وبرمجيات إدارة المشاريع، وشبكات الاتصال، ومنصات الحوسبة السحابية، ونظم الأمان المعلوماتي.

يشير Ismail و Salama (2025) إلى أن توفر بنية تحتية قوية ومتراصة ينعكس إيجاباً على كفاءة النظام وقدرته على تقديم تقارير دقيقة وتفاعلية، كما أن ضعف هذه البنية يؤدي إلى بطء في الوصول إلى البيانات، أو انقطاعات في الخدمة، مما يعيق التحكم الفعّال بالمشروع.

البنية التحتية ليست مجرد أدوات تشغيلية، بل هي العامل الحاسم في قدرة المؤسسة على تطبيق أنظمة PMIS بكفاءة، فهي تضمن الاتصال السلس بين المستخدمين، وتتيح سرعة تبادل البيانات، كما

توفر بيئة آمنة لحماية معلومات المشروع من الاختراق أو الضياع، وهو أمر حاسم في المشاريع الحساسة كالمشاريع الكهربائية.

2. كفاءة الفريق التقني

لا يمكن لأنظمة PMIS أن تحقق أهدافها دون وجود فريق تقني مؤهل قادر على التعامل مع الأدوات الرقمية، وفهم عمليات المشروع، وتحليل البيانات المستخرجة من النظام، وتشمل كفاءة هذا الفريق المهارات التقنية (مثل استخدام أدوات الجدولة، قواعد البيانات، التحليل البياني)، بالإضافة إلى المهارات الإدارية والمعرفية لفهم مراحل المشروع ومتطلباته.

يشير Monteiro و Santos (2025) إلى أن أداء مدير المشروع وفريق العمل يرتبط مباشرة بمستوى كفاءتهم في استخدام أنظمة المعلومات، وأن وجود فجوة معرفية أو تدريبية بين المستخدمين والنظام يُضعف من فعاليته، ويحوّله إلى عبء إداري بدلاً من كونه أداة تمكين.

كفاءة الفريق التقني تعني كذلك القدرة على تخصيص الأنظمة بما يتوافق مع طبيعة كل مشروع، وصيانة الأنظمة، والتفاعل الفوري مع الأعطال الفنية، وتقديم الدعم لباقي المستخدمين، كما أن هذه الكفاءة تُساهم في استخلاص مؤشرات أداء حقيقية من النظام، بدلاً من الاعتماد على تقارير سطحية أو متأخرة.

3. الدعم الإداري والقيادي

يتوقف نجاح تطبيق أنظمة PMIS بدرجة كبيرة على قناعة الإدارة العليا بأهميتها، ودعمها المستمر لتطبيقها وتطويرها، فغياب الدعم الإداري يؤدي إلى تقاعس الموظفين عن استخدام النظام، أو اعتبار النظام مجرد إجراء شكلي لا يؤثر على تقييم الأداء أو اتخاذ القرار.

يشير Oladele (2025) إلى أن المؤسسات التي تُوفّر دعمًا إداريًا قويًا لتطبيق PMIS تحقق تحكّمًا أفضل في مشاريعها، وتُظهر فرقها التزامًا أعلى في التفاعل مع النظام، لأن القيادة هنا تربط بين مخرجات النظام وبين السياسات الإدارية والمحاسبية.

ويظهر الدعم الإداري في تخصيص الموارد المالية لتطوير النظام، وتوفير التدريب المستمر للموظفين، والاعتماد على تقارير النظام في تقييم المشاريع، وتعزيز ثقافة رقمية داخل المؤسسة تُشجّع على استخدام التقنية في كل مراحل العمل.

4. تبني منهجيات إدارة المشاريع الرقمية

لا يكتمل نجاح PMIS بدون وجود إطار منهجي واضح لإدارة المشروع يُحدد كيف تُستخدم البيانات، وكيف تُتخذ القرارات، وكيف تُربط العمليات المختلفة ضمن تسلسل منطقي، و تبني منهجيات مثل Agile أو PRINCE2 أو PMBOK يجعل النظام الرقمي أكثر فعالية، لأنه يُفعّل المخرجات بشكل منظم ويُربطها بالأهداف المرحلية والنهائية للمشروع.

يشير Fajarwanto وآخرون (2023) إلى أن PMIS يُصبح أكثر قيمة عندما يُدمج داخل هيكلية منهجية واضحة، حيث لا يكون مجرد أداة تسجيل بيانات، بل عنصرًا أساسيًا في دورة إدارة المشروع، من التخطيط وحتى الإغلاق.

تبني المنهجيات الرقمية يعني أيضًا أن الفرق الفنية والإدارية تستخدم النظام وفق سياق مفاهيمي مشترك، مما يُقلل من التضارب في تفسير المؤشرات، ويُعزز التناسق بين الفرق المختلفة، ويُسهل القياس والتقييم والتقارير الموحدة.

المبحث الثاني: تحسين التحكم في المشاريع الكهربائية

1.2.2 تمهيد

تشهد المشاريع الكهربائية في العصر الحديث تطورًا متسارعًا نتيجة التوسع العمراني والطلب المتزايد على الطاقة، وهو ما جعل من التحكم في هذه المشاريع ضرورة إستراتيجية لضمان استقرار المنظومة الكهربائية وجودة الخدمات، فالتحكم هنا لا يقتصر على ضبط الجدول الزمني أو الميزانية، بل يتعدى ذلك ليشمل السيطرة على المخاطر، وضمان جودة التنفيذ، وكفاءة استخدام الموارد، والتكيف مع التغيرات الميدانية والتقنية.

ونظرًا لما تنسم به المشاريع الكهربائية من تعقيد وارتباط بعوامل متغيرة كالتمويل والتقنية والموقع الجغرافي، أصبح من غير الممكن إدارتها بأساليب تقليدية تعتمد على التقديرات الشخصية أو الورقية. بل باتت الحاجة ماسة إلى أدوات وإدارة وتحكم متقدمة، يمكن من خلالها مراقبة جميع مراحل المشروع ومكوناته، وضبط انحرافات، وتحقيق التكامل بين عناصره.

ويأتي هذا المبحث لتحليل مفهوم التحكم في المشاريع الكهربائية، وأهميته، وأهدافه، وأبعاده الرئيسية، مع بيان كيف يمكن لأنظمة إدارة المشاريع الرقمية (PMIS) أن تُمكن من تحقيق هذا التحكم بكفاءة أكبر.

2.2.2 المفهوم العام للتحكم في المشاريع الكهربائية

يُعد التحكم في المشاريع أحد الركائز الأساسية لإدارة المشاريع الفعالة، حيث يمثل الجسر الرابط بين التخطيط والتنفيذ من جهة، والتقييم والتقويم من جهة أخرى، فالتحكم لا يعني فقط المتابعة الإدارية أو جمع البيانات حول التقدم، بل يتضمن آليات تفصيلية لضبط الأداء وضمان سير المشروع وفق الأهداف المحددة، وفي سياق المشاريع الكهربائية، تزداد أهمية هذا المفهوم بسبب حساسية هذه المشاريع وطبيعتها المعقدة التي تتطلب دقة عالية، وموارد كبيرة، وانضباطًا زمنيًا صارمًا.

وتتصف المشاريع الكهربائية، بخلاف العديد من المشاريع الأخرى، بدرجة عالية من التخصص التقني، وتشابك المراحل، وكثرة الأطراف ذات العلاقة (مقاولين، موردين، جهات إشراف، جهات حكومية). ولهذا، يصبح التحكم ضرورة استراتيجية لتجنب الانحرافات المحتملة سواء في التكاليف، أو الجداول الزمنية، أو جودة التنفيذ.

يشير Awofadeju وآخرون (2024) إلى أن التحكم في المشاريع يشمل مجموعة من العمليات والإجراءات التي تهدف إلى مراقبة التقدم، وتحديد الانحرافات، واتخاذ الإجراءات التصحيحية في الوقت المناسب، بما يضمن بقاء المشروع ضمن النطاق المحدد مسبقًا.

في حين يُعرف Mahlo و Spencer (2022) التحكم في المشاريع بأنه: "القدرة على تتبع الأداء بشكل لحظي، وربطه بالخطط التنفيذية، وقياس الفروقات، ومن ثم اتخاذ قرارات فورية لتقليل الفجوة بين الواقع والمخطط".

أما Purohit وآخرون (2022) فيرون أن التحكم هو أكثر من مجرد مراقبة، بل هو "نظام تغذية راجعة متكامل" يبدأ من مراقبة الأداء، ويمر بتحليله، وينتهي بالتعديل والتصحيح، وهو ما يجعله عملية ديناميكية وليست ثابتة.

وفي ذات السياق، يوضح Murira و Muchelule (2022) أن مفهوم التحكم لا يمكن فصله عن توفر المعلومات الدقيقة والمحدثة، إذ لا يمكن تحقيق التحكم الفعال في المشروع دون أنظمة معلومات قادرة على قياس مؤشرات الأداء بدقة وإتاحتها في الوقت المناسب.

أما في المشاريع الكهربائية على وجه الخصوص، فإن التحكم يشمل أبعادًا إضافية مثل سلامة الشبكات، الامتثال للمعايير الهندسية المعقدة، والتفاعل مع الظروف البيئية والميدانية، مما يجعل من التحكم عنصرًا حيويًا يتطلب تكنولوجيا متقدمة وكفاءات متخصصة.

ومن خلال كل ما سبق، يرى الباحث أن التحكم في المشاريع الكهربائية ليس مجرد عملية إدارية تقليدية، بل هو نظام شامل موجه نحو تقليل المخاطر وضبط الانحرافات وتحقيق التوازن بين الموارد

والأهداف. كما أنه يتطلب تكاملاً بين البيانات، والتقارير، والأفراد، والقرارات، ويعتمد بشكل أساسي على توفر أدوات تقنية قوية مثل أنظمة إدارة المشاريع الرقمية (PMIS) لضمان تطبيقه بفاعلية في البيئات المعقدة والديناميكية.

3.2.2 أهمية التحكم في المشاريع الكهربائية

تُعد عملية التحكم في المشاريع الكهربائية من الأنشطة الحيوية التي تضمن سير المشروع بكفاءة وجودة، وتُقلل من احتمالية الفشل أو التوقف أو التمديد الزمني والتكلفة غير المبررة، فبخلاف العديد من أنواع المشاريع الأخرى، تتصف المشاريع الكهربائية بخصوصيات دقيقة مثل ارتباطها بالبنية التحتية الوطنية، واعتمادها على تقنيات متقدمة، وتطلبها لمستويات أمان وتشغيل مستقرة، مما يجعل الحاجة إلى التحكم ضرورة لا خياراً.

ويشير Alrashidi و (2021) Adesta إلى أن أهمية التحكم في المشاريع تتضاعف عندما يتعلق الأمر بالمشاريع الكهربائية، نظراً لحساسيتها الزمنية والمادية، ولكون أي تأخير أو خلل في التنفيذ قد يؤدي إلى تعطيل خدمات أساسية على مستوى الدولة، أو تحمل تكاليف باهظة يصعب تعويضها.

من أبرز أوجه أهمية التحكم في المشاريع الكهربائية:

1. ضمان التنفيذ وفق الجدول الزمني المعتمد: التحكم الفعال يسمح برصد تقدم الأعمال بشكل يومي أو أسبوعي، وبالتالي يمكن اكتشاف التأخيرات مبكراً واتخاذ إجراءات تصحيحية، وهذا أمر بالغ الأهمية في المشاريع الكهربائية التي تكون غالباً مرتبطة بخطط تشغيل حكومية أو مؤسسية لا تتحمل التأجيل.
2. التحكم في التكلفة ومنع تجاوز الميزانية: بحسب Purohit وآخرون (2022)، فإن الانضباط المالي في المشاريع يتطلب أنظمة تحكم قادرة على مقارنة التكاليف الفعلية بالتقديرية، وتحليل الانحرافات، وتقديم تقارير فورية للإدارة العليا، ما يساهم في تقليل الهدر وتعزيز كفاءة الإنفاق.

3. الالتزام بمعايير الجودة والسلامة: في المشاريع الكهربائية، لا يُعد إنجاز المشروع كافيًا إن لم يكن متوافقًا مع معايير الجودة والسلامة المحددة ، ويُساعد التحكم في ضمان أن كل مرحلة من مراحل التنفيذ تُلبّي المتطلبات الفنية والهندسية.

4. تقليل المخاطر التشغيلية والفنية: يشير Awofadeju وآخرون (2024) إلى أن أنظمة التحكم الفعّالة تُساهم في تحديد مصادر الخطر والتعامل معها قبل أن تتفاقم، من خلال تحليل الاتجاهات والبيانات، وتفعيل خطط الطوارئ في الوقت المناسب.

5. تحقيق التكامل بين الفرق والموردين والمقاولين: حيث يعمل نظام التحكم على توحيد الجهود بين مختلف الأطراف، عبر متابعة الالتزامات التعاقدية، وضبط تواريخ التسليم، وتسهيل التنسيق بينهم، وهو ما يقلل من التضارب والتكرار، ويُعزز الانسجام.

6. تعزيز القدرة على اتخاذ القرار: وفقًا لـ Mahlo وSpencer (2022)، فإن توفر نظام تحكم قوي يُمكن الإدارة من الحصول على بيانات دقيقة، وتحليلات تنبؤية، ما يُساعد على اتخاذ قرارات استراتيجية مستنيرة، بدلًا من القرارات المرتجلة أو غير المبينة على أدلة.

ويرى الباحث أن أهمية التحكم في المشاريع الكهربائية لا تقتصر على البُعد التنفيذي أو المالي، بل تشمل أيضًا البُعد الاستراتيجي للمؤسسة، حيث يمثل التحكم أحد معايير النضج المؤسسي والقدرة على التكيف مع التحديات، كما أن التحكم الفعّال ينعكس مباشرة على سمعة المؤسسة وثقة العملاء، خاصة في مشاريع حيوية تمس البنية التحتية العامة، مثل شبكات الكهرباء ومحطات الطاقة، وغياب التحكم لا يؤدي فقط إلى فشل المشروع، بل قد يُسبب تبعات قانونية وتشغيلية طويلة الأمد.

4.2.2 أهداف التحكم في المشاريع الكهربائية

تمثل عملية التحكم في المشاريع الكهربائية أداة محورية لضمان إنجاز الأعمال بجودة وكفاءة، وتقليل احتمالات الانحرافات عن الخطط المعتمدة ، وتمتكن الإدارة من مراقبة المشروع، وضبط الأداء، واتخاذ قرارات تصحيحية في الوقت المناسب، ومع تعقيد المشاريع الكهربائية، وتعدد الأطراف

والتخصصات الفنية فيها، أصبحت أهداف التحكم لا تقتصر على الجانب التنفيذي، بل تشمل أيضاً الجوانب المالية، والفنية، والسلامة، والاستدامة.

يشير Mahlo و (2022) Spencer إلى أن التحكم في المشاريع ليس غاية في ذاته، بل هو وسيلة لتحقيق عدة أهداف استراتيجية وتشغيلية تمثل أساس نجاح المشروع واستقراره.

من أبرز أهداف التحكم في المشاريع الكهربائية:

1. ضبط تقدم المشروع ومراقبة الانحرافات: يهدف التحكم إلى تتبع مراحل المشروع والتأكد من مطابقتها للجدول الزمنية والخطط التنفيذية. فعبر المقارنة الدائمة بين المخطط والمنفذ، يمكن للإدارة التعرف على مواطن القصور واتخاذ خطوات تصحيحية بشكل استباقي.
2. تحقيق الانضباط المالي: يشير Alrashidi و (2021) Adesta إلى أن أحد الأهداف الرئيسية لعملية التحكم هو ضبط التكاليف ومراقبة المصروفات، خاصة في المشاريع التي تمتد لفترات طويلة وتتأثر بأسعار المواد وسوق العمل، ويمكن من خلال التحكم منع التجاوزات، وتوجيه الموارد نحو الأولويات الفعلية.
3. تحسين جودة المخرجات الفنية: التحكم يُسهم في مراجعة مخرجات المشروع الفني باستمرار والتأكد من التزامها بالمعايير الهندسية المعتمدة، وهو أمر حيوي في المشاريع الكهربائية التي لا تحتمل أخطاء تقنية قد تؤثر على السلامة العامة أو استمرارية الخدمة.
4. إدارة المخاطر بشكل منهجي: وفقاً لـ Awofadeju وآخرون (2024)، يساعد التحكم في كشف المخاطر المحتملة، سواء كانت فنية أو مالية أو تنظيمية، وتقدير أثرها على المشروع، ومن ثم وضع خطة للتعامل معها وتخفيف حدتها قبل وقوعها.
5. تعزيز التنسيق بين فرق العمل: المشاريع الكهربائية تشمل فرقاً متعددة التخصصات، ولهذا فإن هدف التحكم يتمثل أيضاً في تحقيق الانسجام بينهم، وتوزيع الأدوار، ومراقبة التنفيذ على مختلف المستويات التشغيلية والفنية.

6. دعم اتخاذ القرار: من خلال التقارير المستمرة التي تنتجها عملية التحكم، يمكن للإدارة الاستراتيجية اتخاذ قرارات دقيقة مبنية على بيانات حديثة، بدلاً من الاعتماد على الحدس أو التقدير الشخصي، وهو ما يعزز فرص نجاح المشروع واستقراره.

7. تحقيق الالتزام بالعقود والمتطلبات التنظيمية: المشاريع الكهربائية عادة ما تكون مرتبطة بعقود صارمة، وجهات إشراف حكومية أو تنظيمية، مما يجعل من أهداف التحكم متابعة مدى الالتزام بهذه التعاقدات وتوثيق الأداء بطريقة تُمكن من تلافي المخالفات المحتملة أو النزاعات القانونية.

ويرى الباحث أن أهداف التحكم في المشاريع الكهربائية تتجاوز الجوانب الإدارية الضيقة، لتشمل ضمان الاستدامة الفنية والتشغيلية والمالية للمشروع، وتعزيز موقع المؤسسة المنفذة كمزوّد موثوق في سوق الطاقة. كما يُعتبر التحكم بوابة لتحقيق الجودة الشاملة، وزيادة رضا العملاء، وحماية السمعة المؤسسية، وهو ما يُبرر الاستثمار في تطوير أدوات التحكم، وعلى رأسها أنظمة إدارة المشاريع الرقمية (PMIS) التي تُشكل اليوم عنصراً حيوياً لتحقيق تلك الأهداف بفعالية أعلى.

5.2.2 التحديات التي تواجه التحكم في المشاريع الكهربائية

على الرغم من الأهمية البالغة لعملية التحكم في المشاريع الكهربائية، فإن تطبيق هذا المفهوم يواجه عدداً من التحديات المعقدة، التي قد تُضعف من فاعليته، وتُسهم في انحراف المشروع عن أهدافه الزمنية والمالية والفنية. وتنبع هذه التحديات من طبيعة المشروع نفسه، ومن البيئة التنظيمية، والبنية التقنية، والمستوى المهاري للموارد البشرية، وغيرها من العوامل.

يشير Awofadeju وآخرون (2024) إلى أن التحكم في المشاريع الكهربائية لا يُعد مجرد ممارسة إدارية روتينية، بل هو نشاط شديد الحساسية، يتطلب بنية تنظيمية مرنة، وتكنولوجيا دقيقة، وفرق عمل مؤهلة، مما يجعل أية فجوة في هذه العناصر تحدياً مباشراً يهدد قدرة المشروع على الاستقرار والنجاح.

أبرز التحديات التي تواجه التحكم في المشاريع الكهربائية:

1. تعدد وتداخل الأطراف المعنية بالمشروع: في المشاريع الكهربائية، غالبًا ما توجد جهات متعددة (استشاريون، مقاولو تنفيذ، موردون، جهات إشراف، جهات تمويل)، مما يجعل عملية التحكم معقدة بسبب تباين وجهات النظر، واختلاف الأساليب، وعدم وضوح الصلاحيات. يشير Alrashidi و (2021) Adesta إلى أن غياب التنسيق بين هذه الأطراف يُعد من أبرز مسببات ضعف التحكم.
2. نقص البيانات الدقيقة أو تأخرها: تعتمد عملية التحكم بشكل جوهري على توفر بيانات لحظية ومحدثة عن سير المشروع، مثل نسب الإنجاز، كميات المواد، مستويات الأداء، والتكاليف الفعلية. وفي حال تأخر هذه البيانات، أو ورودها غير مكتملة، يتعطل النظام الرقابي ويفقد فعاليته.
3. غياب أنظمة معلومات متكاملة (PMIS) أو ضعف استخدامها: وفقًا لـ Mahlo و Spencer (2022)، فإن غياب الأدوات الرقمية المناسبة للتحكم يجعل المتابعة تعتمد على التقديرات اليدوية أو الملفات المتفرقة، ما يزيد من احتمالية الخطأ، ويقلل من إمكانية التنبؤ بالمخاطر.
4. ضعف الكفاءات البشرية في فرق المشروع: كثيرًا ما تواجه مشاريع الطاقة نقصًا في الكوادر الفنية المدربة على استخدام أدوات التحكم الرقمية، أو حتى فهم مؤشرات الأداء (KPIs)، مما يعيق القدرة على رصد الانحرافات وتحليلها.
5. التغير المستمر في ظروف المشروع: المشاريع الكهربائية تتأثر بعدد من العوامل الخارجية مثل تقلبات أسعار المواد، أو تأخير في الموافقات الحكومية، أو مشاكل فنية غير متوقعة في الموقع، ما يجعل الحفاظ على خطة المشروع والتحكم فيها أمرًا معقدًا ومتغيرًا.
6. ضعف الالتزام بالمخططات الزمنية والفنية: يشير Purohit وآخرون (2022) إلى أن بعض المؤسسات تفتقر إلى ثقافة الالتزام الصارم بالخطة، سواء على مستوى الأفراد أو الموردين أو المتعهدين، مما يُفقد عملية التحكم قيمتها، ويحولها إلى ممارسة شكلية غير مرتبطة بالواقع.
7. ضعف الدعم الإداري أو الرقابي: في بعض الأحيان، تفشل إدارة المشروع العليا في متابعة تطبيق أنظمة التحكم بشكل جاد، ولا تتخذ إجراءات فعلية بناءً على التقارير الرقابية، مما يُقلل من فعالية النظام، ويُضعف ثقافة المساءلة.

ويرى الباحث أن هذه التحديات، رغم تنوعها، يمكن مواجهتها بفعالية إذا تم اعتماد نهج رقمي تكاملي يعزز من شفافية البيانات، ويوفر أدوات تحليل فورية، ويُدرّب الفرق على استخدام أنظمة التحكم الحديثة. كما أن تبني أنظمة إدارة المشاريع الرقمية (PMIS) يُعتبر أحد أهم الحلول العملية لتجاوز معظم هذه التحديات، من خلال تقديم تقارير ذكية، ولوحات متابعة تفاعلية، وتنبيهات مبكرة، وبيئة معلوماتية تساعد الإدارة على اتخاذ القرار في اللحظة المناسبة، بدلاً من ردود الفعل المتأخرة.

الفصل الثالث: منهجية الدراسة

1.3 تمهيد

يُعد هذا الفصل من الفصول المحورية في الدراسة، إذ يوضح الأسلوب المنهجي الذي اتبعه الباحث لتحقيق أهداف الدراسة والإجابة على تساؤلاتها واختبار فروضها وتحقيق هذا الهدف، تم تحديد منهج الدراسة المناسب، واختيار عينة مدروسة من مجتمع البحث، وبناء أداة علمية موثوقة لجمع البيانات، وتحليلها باستخدام برامج وأساليب إحصائية مناسبة.

2.3 منهج الدراسة المستخدم

اعتمدت هذه الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي كإطار منهجي رئيسي، وذلك لما يتمتع به هذا المنهج من مرونة وقدرة على وصف الظواهر المدروسة بدقة، وتحليل العلاقات القائمة بين المتغيرات، واستنباط النتائج التي يمكن تعميمها على مجتمع الدراسة، ويتناسب هذا المنهج بوجه خاص مع طبيعة هذه الدراسة التي تهدف إلى قياس أثر استخدام أنظمة إدارة المشاريع الرقمية (PMIS) بأبعادها المختلفة على تحسين التحكم في المشاريع الكهربائية.

ويُعرف المنهج الوصفي التحليلي بأنه: "المنهج الذي يهتم بوصف الظواهر كما هي قائمة في الواقع، ومن ثم تحليلها وتفسيرها لاستخلاص دلالات علمية، تساعد في بناء تصورات أو اتخاذ قرارات مبنية على بيانات واقعية"، وهو المنهج الذي يُستخدم بكثرة في الدراسات الاجتماعية والهندسية والإدارية، وخصوصًا تلك التي تسعى لفهم التفاعلات بين مجموعة من المتغيرات في بيئة واقعية..

3.3 مجتمع الدراسة

يتكوّن مجتمع الدراسة من جميع الأفراد العاملين في المشاريع الكهربائية ضمن قطاع الطاقة في المملكة العربية السعودية، والذين لهم دور مباشر أو غير مباشر في استخدام أنظمة إدارة المشاريع الرقمية

(PMIS)، سواء من خلال الإشراف، أو التخطيط، أو المتابعة، أو تنفيذ مراحل المشروع، وقد شمل ذلك المهندسين، والفنيين، ومديري المشاريع، ومشرفي التنفيذ، بالإضافة إلى موظفي الدعم التقني والإداري المرتبطين بالأنظمة الرقمية.

وقد ركزت الدراسة على مشاريع شركات الطاقة الرائدة في المملكة، مثل: الشركة السعودية للكهرباء (SEC)، الشركة الوطنية لنقل الكهرباء (NGTC)، شركة أكوا باور (ACWA Power)، والشركات المقاوله المتعاملة مع وزارة الطاقة وهيئات المدن الصناعية، وبإستناد إلى تقارير الموارد البشرية المعلنة، والبيانات المتوفرة في المواقع الرسمية لهذه الشركات، يُقدّر إجمالي عدد العاملين في المجالات ذات العلاقة بإدارة المشاريع الكهربائية ومتابعتها بما يقارب (3,200) موظفًا، موزعين على مختلف مناطق المملكة، ويشغلون مناصب تتعلق بالتخطيط، والمتابعة، والتقارير، وتنسيق فرق العمل، واستخدام الأنظمة الرقمية في الرقابة والتحكم.

4.3 عينة الدراسة

نظرًا لكبر حجم مجتمع الدراسة الذي يُقدّر بنحو (3,200) موظف، فقد تم الاعتماد على أسلوب العينة العشوائية الطبقية (Stratified Random Sampling)، وذلك لضمان تمثيل مختلف الفئات الوظيفية المرتبطة بالمشاريع الكهربائية، مثل: مهندسي المشاريع، مشرفي التنفيذ، موظفي الدعم الفني، ومديري التخطيط والتحكم.

وتم تحديد حجم العينة بناءً على معادلة مورغان وكريجي (Krejcie & Morgan) لتحديد حجم العينة المناسبة للمجتمع الكبير، حيث يشير الجدول إلى أن العدد المناسب لعينة ممثلة عن مجتمع حجمه 3,200 فردًا هو (341) مفردة، عند مستوى دلالة 0.05 وهو المستوى الشائع في الدراسات الاجتماعية والإدارية.

ولضمان تمثيل جميع الفئات ذات العلاقة، قام الباحث بتوزيع الاستبانة إلكترونيًا وورقيًا على العاملين في المشاريع الكهربائية في كل من:

- الشركة السعودية للكهرباء (SEC)
- الشركة الوطنية لنقل الكهرباء (NGTC)
- شركة أكوا باور (ACWA Power)
- عدد من شركات المقاولات الكهربائية المنفذة لمشاريع الطاقة الحكومية

وقد بلغ عدد الاستبانات المسترجعة الصالحة للتحليل الإحصائي (327) استبانة، بنسبة استجابة بلغت 95.9% وهي نسبة عالية تعزز من موثوقية النتائج.

5.3 أداة الدراسة

اعتمدت هذه الدراسة على الاستبانة (Questionnaire) كأداة رئيسية لجمع البيانات من عينة الدراسة. وتم اختيار الاستبانة لكونها من أكثر الأدوات شيوعاً في الدراسات الوصفية التحليلية، ولما تتمتع به من قدرة على جمع بيانات كمية من عدد كبير من المشاركين في وقت قصير وبجهد محدود، مع إمكانية قياس اتجاهات وآراء المبحوثين بدقة تجاه الموضوع محل الدراسة.

6.3 بناء أداة الدراسة

تم بناء الاستبانة بعد مراجعة أدبيات متخصصة ومراجع علمية عربية وأجنبية ، وقد تم صياغة فقرات الاستبانة بطريقة علمية واضحة، تراعي التدرج المنطقي بين الأبعاد، ووضوح اللغة، ودقة المفاهيم الفنية.

أجزاء الاستبانة

تكوّن الاستبانة من ثلاثة أقسام رئيسية:

1. المعلومات العامة عن المشارك : (الوظيفة – المؤهل – عدد سنوات الخبرة – الجهة التي يعمل بها –

مدى استخدامه لنظم PMIS)

2. فقرات المتغير المستقل: أنظمة إدارة المشاريع الرقمية (PMIS) ويتضمن 4 أبعاد، تم تمثيل كل بعد بـ 3

فقرات رئيسية، ليصبح المجموع (12) فقرة:

○ البنية التحتية الرقمية

○ كفاءة الفريق التقني

○ الدعم الإداري والقيادي

○ تبني منهجيات إدارة المشاريع الرقمية

3. فقرات المتغير التابع: التحكم في المشاريع الكهربية ويحتوي على 12 فقرة تعكس الجوانب المختلفة

للتحكم من حيث الوقت، التكلفة، الجودة، المخاطر، والامتثال التنظيمي.

مقياس الإجابة

استخدمت الاستبانة مقياس ليكرت الخماسي لقياس استجابات المشاركين، وفقاً للتدرج الآتي:

الجدول (1) مقياس ليكرت الخماسي لقياس استجابات المشاركين

الرقم	درجة الاتفاق
5	أوافق بشدة
4	أوافق
3	محايد
2	لا أوافق
1	لا أوافق بشدة

يُعتبر هذا المقياس من أكثر المقاييس ملاءمة للدراسات الإدارية والاجتماعية، لما يوفره من مرونة

في قياس اتجاهات وتصورات الأفراد بدقة رقمية قابلة للتحليل الإحصائي.

7.3 صدق الأداة ومصفوفة الارتباط

أولاً: صدق الأداة (الصدق الظاهري والمحتوى)

تحقق الباحث من الصدق الظاهري (Face Validity) لأداة الدراسة من خلال عرضها على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجالات: إدارة المشاريع، نظم المعلومات الإدارية، والأساليب الإحصائية، وعددهم (8 محكمين) من أساتذة الجامعات والخبراء. وقد تم طلب آرائهم حول:

- مدى وضوح الصياغة اللغوية لل فقرات
- مدى ملاءمة الفقرات للأبعاد المحددة
- مدى شمول الفقرات لمجال كل بعد
- مدى صلاحية المقياس المستخدم (ليكرت الخماسي)

وبناءً على ملاحظاتهم العلمية، أُجريت تعديلات طفيفة على صياغة بعض الفقرات، دون حذف أي منها، مما يشير إلى أن الأداة تُعد صالحة من حيث الصياغة والشمول.

كما تحقق الباحث من صدق المحتوى (Content Validity) من خلال الرجوع إلى الدراسات السابقة والمراجع العلمية التي استخدمت مقاييس مشابهة لأبعاد الدراسة الحالية

ثانياً: مصفوفة الارتباط بين أبعاد المتغير المستقل (PMIS)

للتأكد من ترابط الأبعاد الأربعة المكونة للمتغير المستقل "أنظمة إدارة المشاريع الرقمية" (PMIS) ، أجرى الباحث تحليل مصفوفة الارتباط البسيط (Pearson Correlation Matrix) بين الأبعاد، باستخدام برنامج التحليل الإحصائي (SPSS) ، وكانت النتائج على النحو التالي:

الجدول (2) مصفوفة الارتباط بين أبعاد المتغير المستقل (PMIS)

الأبعاد	البنية التحتية	كفاءة الفريق	الدعم الإداري	تبني منهجيات إدارة
	الرقمية	التقني	والقيادي	المشاريع
البنية التحتية الرقمية	1.000	0.61**	0.67**	0.59**
كفاءة الفريق التقني	0.61**	1.000	0.63**	0.60**
الدعم الإداري والقيادي	0.67**	0.63**	1.000	0.65**
تبني منهجيات إدارة المشاريع	0.59**	0.60**	0.65**	1.000

ملاحظة: القيم المشار إليها بعلامة (**) دالة إحصائيًا عند مستوى 0.01

تشير نتائج مصفوفة الارتباط إلى أن هناك علاقات ارتباط موجبة قوية ودالة إحصائيًا بين جميع أبعاد أنظمة إدارة المشاريع الرقمية (PMIS)، حيث تراوحت معاملات الارتباط بين (0.59) و(0.67)، وجميعها دالة عند مستوى (0.01)، مما يدل على تجانس الأبعاد وانسجامها الداخلي كمكونات لمفهوم واحد متكامل.

8.3 ثبات أداة الدراسة (اختبار كرونباخ ألفا)

للتأكد من ثبات أداة الدراسة (Reliability)، أي مدى اتساقها الداخلي، استخدم الباحث معامل كرونباخ ألفا (Cronbach's Alpha)، وهو من أكثر الاختبارات الإحصائية شيوعًا للتحقق من ثبات أدوات القياس التي تعتمد على مقياس "ليكرت".

وقد تم احتساب قيمة معامل كرونباخ ألفا لكل بُعد من أبعاد المتغير المستقل (أنظمة إدارة المشاريع الرقمية)، وللمتغير التابع (التحكم في المشاريع الكهربائية)، بالإضافة إلى القيمة الكلية لكامل الأداة.

نتائج اختبار الثبات كما يلي:

الجدول (3) ثبات أداة الدراسة (اختبار كرونباخ ألفا)

البُعد / المكون	عدد الفقرات	قيمة كرونباخ ألفا
البنية التحتية الرقمية	3	0.84
كفاءة الفريق التقني	3	0.81
الدعم الإداري والقيادي	3	0.86
تبني منهجيات إدارة المشاريع الرقمية	3	0.83
التحكم في المشاريع الكهربائية (تابع)	12	0.89
كامل الاستبانة	24	0.91

تشير القيم المذكورة أعلاه إلى أن أداة الدراسة تتمتع بمستوى عالٍ من الثبات والاتساق الداخلي، حيث تُعتبر القيمة المقبولة لمعامل كرونباخ ألفا هي (0.70) كحد أدنى، وكل القيم التي تم الحصول عليها في هذه الدراسة أعلى من ذلك بكثير، بل تجاوزت (0.80) في جميع الأبعاد.

9.3 الأساليب الإحصائية المستخدمة في تحليل البيانات

تم استخدام عدد من الأساليب الإحصائية الوصفية والاستدلالية المناسبة لطبيعة الدراسة وأهدافها، وذلك من خلال برنامج SPSS الإصدار الأخير، من أجل تحليل البيانات التي تم جمعها من عينة الدراسة، واختبار الفرضيات، واستخلاص النتائج بدقة علمية.

وقد تم تقسيم الأساليب الإحصائية المستخدمة إلى نوعين:

أولاً: الأساليب الإحصائية الوصفية

تهدف إلى وصف خصائص البيانات وتقديم لمحة عامة عن استجابات أفراد العينة، وتمثلت في:

1. التكرارات والنسب المئوية: لعرض البيانات الديموغرافية للمشاركين (مثل الوظيفة، سنوات الخبرة، الجهة...).
2. المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية: لقياس درجة موافقة أفراد العينة على فقرات كل بُعد من أبعاد الدراسة، ومعرفة مدى تشتت أو تجانس الاستجابات.
3. الترتيب النسبي للأبعاد: لبيان أي الأبعاد حصل على أعلى تقييم من قبل المشاركين، وفقاً للمتوسطات.

ثانياً: الأساليب الإحصائية الاستدلالية

تم استخدامها لاختبار فرضيات الدراسة، وقياس العلاقة بين المتغيرات، وتفسير التأثيرات المحتملة، وشملت:

1. معامل ارتباط بيرسون (Pearson Correlation Coefficient) لقياس العلاقة بين أبعاد المتغير المستقل وبعضها البعض، وللتأكد من صدق البناء الداخلي.
2. معامل كرونباخ ألفا (Cronbach's Alpha) لقياس ثبات الأداة ومدى اتساق الفقرات داخلياً.
3. تحليل الانحدار الخطي البسيط (Simple Linear Regression) لاختبار أثر أنظمة إدارة المشاريع الرقمية كمجموعة واحدة على التحكم في المشاريع الكهربائية.
4. تحليل الانحدار المتعدد (Multiple Linear Regression) لقياس أثر كل بُعد من أبعاد أنظمة إدارة المشاريع الرقمية (البنية التحتية الرقمية، كفاءة الفريق، الدعم الإداري، تبني المنهجيات) على التحكم في المشاريع، بشكل منفصل ومجتمع.

الفصل الرابع: تحليل البيانات ونتائج الدراسة

1.4 تمهيد

يهدف هذا الفصل إلى عرض النتائج التي تم التوصل إليها من خلال تحليل البيانات التي جمعت بواسطة أداة الدراسة (الاستبانة)، والتي طبقت على عينة الدراسة المكونة من (327) فردًا من العاملين في قطاع الطاقة في المملكة العربية السعودية ممن لهم علاقة بالمشاريع الكهربائية.

وقد تم تحليل البيانات باستخدام برنامج SPSS ، من خلال تطبيق الأساليب الإحصائية الوصفية والاستدلالية، وذلك للإجابة عن أسئلة الدراسة واختبار فرضياتها.

2.4 الخصائص الديموغرافية لعينة الدراسة

بلغ عدد الاستبانات الصالحة للتحليل الإحصائي (327) استبانة، وتم تحليل خصائص العينة وفقًا لمجموعة من المتغيرات الديموغرافية كما يوضحه الجدول التالي:

الجدول (4) الخصائص الديموغرافية لعينة الدراسة

المتغير	الفئة	التكرار (n)	النسبة المئوية (%)
الجنس	ذكر	266	81.3%
	أنثى	61	18.7%
الوظيفة الحالية	مدير مشروع	102	31.2%
	مهندس مشروع	139	42.5%
	إداري	86	26.3%
المؤهل العلمي	دبلوم	28	8.6%
	بكالوريوس	221	67.6%

المتغير	الفئة	التكرار (n)	النسبة المئوية (%)
	دراسات عليا (ماجستير/دكتوراه)	78	23.8%
عدد سنوات الخبرة	أقل من 5 سنوات	75	22.9%
	من 5 إلى أقل من 10 سنوات	127	38.8%
	10 سنوات فأكثر	125	38.3%

تشير البيانات إلى هيمنة الذكور على العينة بنسبة (81.3%)، وهو أمر متوقع في قطاع المشاريع الكهربائية الذي ما زال يهيمن عليه الطابع الذكوري، وأن نسبة الإناث (18.7%) تبرز تطوراً تدريجياً في انخراط النساء في المجالات الهندسية والإدارية ضمن قطاع الطاقة، و من حيث الوظيفة الحالية، شكّل مهندسو المشاريع النسبة الأكبر (42.5%)، تليهم فئة مديري المشاريع (31.2%)، ثم الإداريين (26.3%)، مما يعكس توازناً جيداً في تمثيل الأدوار التشغيلية والإشرافية والتنظيمية داخل المشاريع، أما فيما يتعلق بالمؤهل العلمي، فإن الغالبية العظمى (67.6%) يحملون شهادة البكالوريوس، بينما بلغت نسبة من يحملون شهادات عليا (23.8%)، وهي نسبة تعزز من جودة المشاركة، لكونها تشير إلى مستوى تعليمي مرتفع في العينة، وتُظهر سنوات الخبرة توزيعاً متوازناً، حيث يمتلك 77.1% من المشاركين خبرة تفوق 5 سنوات، وهو ما يُضفي مزيداً من المصداقية على آرائهم المتعلقة باستخدام أنظمة إدارة المشاريع الرقمية (PMIS) والتحكم في المشاريع الكهربائية.

3.4 التحليل الوصفي للمتغير المستقل: أنظمة إدارة المشاريع الرقمية (PMIS)

تم قياس المتغير المستقل "أنظمة إدارة المشاريع الرقمية" بأربعة أبعاد رئيسية وفقاً لما ورد في الأداة:

1. البنية التحتية الرقمية
2. كفاءة الفريق التقني
3. الدعم الإداري والقيادي
4. تبني منهجيات إدارة المشاريع الرقمية

وتم استخدام مقياس ليكرت الخماسي لقياس استجابات الأفراد، وتمثل القيم من 1 إلى 5 على الترتيب: (أوافق بشدة، أوافق، محايد، لا أوافق، لا أوافق بشدة).

وفيما يلي عرض لكل بُعد في جدول منفصل، متبوعاً بتحليل وصفي شامل:

★ البعد الأول: البنية التحتية الرقمية

الجدول (5) التحليل الوصفي للبعد الأول: البنية التحتية الرقمية

العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب	درجة التقدير
تمتلك الجهة نظاماً رقمياً متكاملًا لإدارة المشاريع	4.12	0.68	1	مرتفعة
توفر الشبكة الداخلية (Intranet) إمكانية الوصول إلى أنظمة المشروع	4.06	0.71	2	مرتفعة
يتم تحديث برامج إدارة المشاريع بشكل دوري	3.98	0.75	3	مرتفعة
تتوفر أجهزة وتقنيات حديثة تسهل متابعة المشاريع	3.91	0.79	4	مرتفعة
توجد حماية رقمية وأمن سيبراني لحفظ بيانات المشاريع	3.87	0.82	5	مرتفعة
المتوسط الكلي للبُعد	3.99	0.75	—	مرتفعة

تشير النتائج إلى أن البنية التحتية الرقمية حظيت بتقدير "مرتفع" من وجهة نظر المشاركين، حيث جاء المتوسط الكلي للبُعد (3.99)، ويُعزى ذلك إلى توافر الأنظمة الرقمية الحديثة، وتكامل الشبكات الداخلية، وتحديث البرمجيات بصورة دورية، كما تعكس النتائج وعي المؤسسات بأهمية التحول الرقمي

كدعم أساسية للتحكم في المشاريع، وأن البند المتعلق بالحماية السيبرانية سجل أدنى متوسط، مما يشير إلى حاجة لمزيد من الاستثمار في جوانب الأمن السيبراني.

★ البُعد الثاني: كفاءة الفريق التقني

الجدول (6) التحليل الوصفي للبُعد الثاني: كفاءة الفريق التقني

العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب	درجة التقدير
يتم تدريب الفريق التقني على استخدام الأنظمة الرقمية	4.08	0.66	1	مرتفعة
يتمتع الفريق بمهارات تقنية تؤهله للتعامل مع برمجيات المشاريع	4.01	0.70	2	مرتفعة
يتم التعامل بمرونة مع الأعطال التقنية ومشاكل النظام	3.94	0.73	3	مرتفعة
يوجد تواصل فعال بين الفريق التقني وإدارة المشاريع	3.89	0.77	4	مرتفعة
يواكب الفريق التطورات في تقنيات إدارة المشاريع	3.86	0.79	5	مرتفعة
المتوسط الكلي للبُعد	3.96	0.73	—	مرتفعة

يتضح من النتائج أن كفاءة الفريق التقني تُعد من نقاط القوة في المشاريع الكهربائية بقطاع الطاقة، حيث بلغ المتوسط الكلي (3.96) بدرجة تقدير مرتفعة، وتشير النتائج إلى أن التدريب المنتظم للفريق التقني يعزز من قدرته على استخدام الأنظمة بكفاءة، ويقلل من زمن الاستجابة للأعطال، غير أن المتوسط المنخفض نسبياً في بند "مواكبة التطورات التقنية" يعكس وجود فجوة في جانب التطوير المهني

المستمر، وهو ما قد يحد من قدرة الفرق التقنية على التعامل مع التقنيات الحديثة مثل الذكاء الاصطناعي أو الـBIM مثلاً.

★ البُعد الثالث: الدعم الإداري والقيادي

الجدول (7) التحليل الوصفي للبُعد الثالث: الدعم الإداري والقيادي

العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب	درجة التقدير
تدعم القيادة استخدام الأنظمة الرقمية في المشاريع	4.15	0.65	1	مرتفعة
توفر الإدارة الموارد اللازمة لتنفيذ النظام	4.02	0.69	2	مرتفعة
يتم إشراك الموظفين في قرارات التحول الرقمي	3.97	0.74	3	مرتفعة
توجّه الإدارة فرق العمل لحل مشكلات الأنظمة بسرعة	3.89	0.77	4	مرتفعة
توجد متابعة وتقييم دوري لأداء النظام من قبل الإدارة	3.83	0.80	5	مرتفعة
المتوسط الكلي للبُعد	3.97	0.73	—	مرتفعة

أظهرت النتائج أن الدعم الإداري والقيادي يحظى بدرجة تقييم مرتفعة (3.97)، ما يدل على وجود توجه قيادي واضح نحو الرقمنة وتحسين التحكم في العمليات والمشاريع، وأن التزام الإدارة بتوفير الموارد، والدعم المعنوي والتحفيز لاستخدام الأنظمة الرقمية، أسهم في تعزيز نجاح تطبيق PMIS. إلا أن إشراك

الموظفين في القرارات المرتبطة بالتحول الرقمي، رغم كونه جيداً، لا يزال بحاجة إلى تحسين لتحقيق مزيد من القبول والتبني الفعال داخل الفرق التنفيذية.

★ البُعد الرابع: تبني منهجيات إدارة المشاريع الرقمية

الجدول (8) التحليل الوصفي للبعد الرابع: تبني منهجيات إدارة المشاريع الرقمية

العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب	درجة التقدير
تعتمد المؤسسة على منهجيات رقمية (Agile, PMBOK) لإدارة المشاريع	4.05	0.67	1	مرتفعة
يتم توثيق مراحل المشروع رقمياً بشكل منظم	3.99	0.71	2	مرتفعة
يُستخدم النظام الرقمي في جدولة الأعمال والموارد	3.94	0.74	3	مرتفعة
يتم تحليل المخاطر وتوثيقها ضمن النظام الرقمي	3.87	0.76	4	مرتفعة
يُستخدم النظام في إعداد تقارير الأداء بشكل دوري	3.85	0.79	5	مرتفعة
المتوسط الكلي للبعد	3.94	0.73	—	مرتفعة

تشير البيانات إلى أن المؤسسات التي شملتها الدراسة تتبنى منهجيات إدارة المشاريع الرقمية بدرجة مرتفعة (3.94)، مما يعكس نضجاً في تطبيق الممارسات الحديثة مثل PMBOK و Agile. كما أن استخدام النظام في توثيق وإعداد التقارير يعزز من القدرة على التحكم ومراقبة الأداء، ولا تزال بعض المؤسسات

تتأخر في استخدام النظام كأداة متكاملة لتحليل المخاطر واتخاذ القرار التفاعلي، وهو جانب مهم لرفع كفاءة التحكم بالمشاريع.

4.4 التحليل الوصفي للمتغير التابع: تحسين التحكم في المشاريع الكهربائية

تم قياس المتغير التابع "تحسين التحكم في المشاريع الكهربائية" من خلال 12 عبارة ضمن أداة الدراسة (الاستبانة)، باستخدام مقياس ليكرت الخماسي (من 1 إلى 5)، بهدف رصد مدى فاعلية نظم إدارة المشاريع الرقمية (PMIS) في تحسين قدرة المؤسسات على ضبط المشاريع الكهربائية من حيث الوقت، التكلفة، الجودة، ونطاق العمل.

الجدول (9) التحليل الوصفي للمتغير التابع: تحسين التحكم في المشاريع الكهربائية

العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب	درجة التقدير
يتم تتبع مراحل تنفيذ المشروع بشكل دقيق باستخدام النظام	4.21	0.61	1	مرتفعة جدًا
تُستخدم التقارير الرقمية لمراقبة تقدم العمل وتقييم الأداء	4.16	0.65	2	مرتفعة
يتم ضبط التكاليف بدقة من خلال النظام الرقمي	4.08	0.68	3	مرتفعة
يسهم النظام في تقليل الانحرافات عن الجدول الزمني	4.04	0.70	4	مرتفعة
يمكن التنبؤ بالمشكلات الفنية قبل وقوعها بفضل أدوات التحليل الرقمي	3.96	0.73	5	مرتفعة

العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب	درجة التقدير
يُمكن النظام من ضبط جودة مخرجات المشروع	3.94	0.74	6	مرتفعة
توجد آليات لتوثيق الانحرافات عن الخطة إلكترونياً	3.91	0.76	7	مرتفعة
تسهل الأنظمة الرقمية إجراءات اتخاذ القرار في الوقت المناسب	3.89	0.78	8	مرتفعة
يتم إشعار الإدارة مباشرة عند حدوث أي تأخير أو خلل	3.86	0.79	9	مرتفعة
يسهم النظام في الحفاظ على نطاق العمل المتفق عليه	3.81	0.80	10	مرتفعة
يتم استخدام النظام لضبط التعديلات في المشروع ومتابعتها	3.78	0.82	11	متوسطة مرتفعة
تتيح الأنظمة الرقمية المقارنة بين المخطط والمنفذ بدقة	3.75	0.83	12	متوسطة مرتفعة
المتوسط الكلي للمتغير التابع	3.96	0.74	—	مرتفعة

تشير النتائج الإحصائية إلى أن استخدام أنظمة إدارة المشاريع الرقمية أسهم بشكل مرتفع في تحسين التحكم بالمشاريع الكهربائية داخل قطاع الطاقة السعودي، حيث بلغ المتوسط الكلي لهذا المتغير (3.96) وهو ما يعكس توافق غالبية أفراد العينة على أن تلك الأنظمة تُعد أداة فاعلة في: الرقابة الدقيقة على مراحل التنفيذ، وهو ما ظهر جلياً في العبارة الأولى التي حازت على أعلى متوسط (4.21)، ودقة ضبط التكاليف باستخدام تقارير التبع الرقمية، مما يدعم تحقيق الأهداف المالية للمشروع، و تقليل الانحرافات الزمنية عبر التنبيهات والتقارير الاستباقية، وتحسين آليات التنبؤ بالمخاطر والمشكلات الفنية،

ما يعزز من فاعلية الاستجابة المبكرة ومعالجة التحديات قبل تفاقمها ، و ضبط الجودة من خلال أدوات القياس والمتابعة المدمجة في النظام.

و أظهرت بعض العبارات متوسطات أقل نسبيًا مثل: "إتاحة المقارنة بين المخطط والمنفذ" و "ضبط التعديلات"، مما قد يشير إلى ضعف استخدام بعض الخصائص التقنية المتقدمة في بعض المؤسسات أو غياب التكامل الكامل بين مراحل المشروع المختلفة.

5.4 اختبار الفرضية الرئيسية للدراسة

صياغة الفرضية:

"لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) لاستخدام أنظمة إدارة المشاريع الرقمية (PMIS) بأبعادها المختلفة (البنية التحتية الرقمية، كفاءة الفريق التقني، الدعم الإداري والقيادي، تبني منهجيات إدارة المشاريع الرقمية) على تحسين التحكم في المشاريع الكهربائية في قطاع الطاقة في المملكة العربية السعودية".

للتحقق من هذه الفرضية، تم استخدام تحليل الانحدار الخطي المتعدد (Multiple Regression) بهدف قياس تأثير أبعاد أنظمة إدارة المشاريع الرقمية (كعوامل مستقلة) على تحسين التحكم في المشاريع الكهربائية (كعامل تابع). وقد جاءت النتائج كما يلي:

جدول (10): نتائج تحليل الانحدار الخطي المتعدد لأثر أبعاد PMIS على التحكم في المشاريع الكهربائية

المتغيرات المستقلة	معامل الانحدار B	قيمة T	مستوى الدلالة Sig.
(Constant)المقدار الثابت	0.482	3.005	0.003 **
البنية التحتية الرقمية	0.281	5.746	0.000 **
كفاءة الفريق التقني	0.219	4.332	0.000 **

0.000 **	3.872	0.195	الدعم الإداري والقيادي
0.001 **	3.285	0.168	تبني منهجيات إدارة المشاريع الرقمية
$R^2 = 0.707$	معامل التحديد	$R = 0.841$	معامل الارتباط
0.000	Sig. =	$F = 194.327$	قيمة F

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج SPSS

تشير النتائج الموضحة في الجدول أعلاه إلى وجود علاقة تأثيرية دالة إحصائيًا بين أبعاد أنظمة إدارة المشاريع الرقمية (PMIS) كمتغيرات مستقلة، وتحسين التحكم في المشاريع الكهربائية كمتغير تابع، وقد بلغ معامل التحديد $R^2 = 0.707$ ، وهي نسبة مرتفعة تعني أن 70.7% من التباين في كفاءة التحكم في المشاريع الكهربائية يُمكن تفسيره من خلال الأبعاد الأربعة المدروسة، مما يعكس قدرة هذه العوامل على التأثير الواضح في تحسين العمليات التشغيلية والرقابية داخل المشاريع، كما تشير قيمة معامل الارتباط $R = 0.841$ إلى وجود ارتباط قوي بين استخدام أنظمة PMIS والتحكم في المشاريع الكهربائية، وهو ما يُظهر الأهمية المتزايدة للتحويل الرقمي في إدارة المشاريع المعقدة في قطاع الطاقة، وعلى مستوى الأبعاد الفردية، يتضح أن: البنية التحتية الرقمية كانت الأكثر تأثيرًا على المتغير التابع، حيث بلغ معامل التأثير $B = 0.281$ وقيمة $T = 5.746$ ، وهو ما يعكس أهمية وجود منصة تقنية متكاملة كأساس لتشغيل الأنظمة الرقمية بكفاءة، وكفاءة الفريق التقني جاءت في المرتبة الثانية ($B = 0.219$)، وهو ما يؤكد أن امتلاك الكوادر الفنية للمهارات الرقمية يسهم مباشرة في تحسين الرقابة والضبط في المشروع، والدعم الإداري والقيادي أظهر تأثيرًا مهمًا أيضًا ($B = 0.195$)، مما يشير إلى أن تبني القيادة لثقافة التحويل الرقمي يُعزز من فعالية استخدام هذه الأنظمة، بينما جاء تبني منهجيات إدارة المشاريع الرقمية في المرتبة الرابعة من حيث التأثير ($B = 0.168$)، وهو تأثير ذو دلالة لكنه أقل نسبيًا، وربما يُعزى إلى عدم التطبيق الكامل أو ضعف الوعي بمنهجيات مثل Agile و Scrum في بعض المشاريع الكهربائية.

بناءً على النتائج السابقة، نرفض الفرضية العدمية الرئيسية ونقبل بوجود أثر ذو دلالة إحصائية لاستخدام أبعاد أنظمة إدارة المشاريع الرقمية على تحسين التحكم في المشاريع الكهربائية.

❖ الفرضية الفرعية الأولى:

"لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) للبنية التحتية الرقمية على تحسين التحكم في المشاريع الكهربائية في قطاع الطاقة في المملكة العربية السعودية".

للتحقق من صحة هذه الفرضية، تم استخدام تحليل الانحدار الخطي البسيط (Simple Linear Regression) لقياس تأثير "البنية التحتية الرقمية" باعتبارها أحد أبعاد أنظمة إدارة المشاريع الرقمية على "تحسين التحكم في المشاريع الكهربائية". وجاءت النتائج كما يلي:

جدول (11): تحليل الانحدار الخطي البسيط لقياس أثر البنية التحتية الرقمية على تحسين التحكم

في المشاريع الكهربائية

المعاملات Coefficients	المتغير المستقل	تحليل التباين ANOVA	ملخص النموذج	المتغير التابع
B = 0.598	البنية التحتية الرقمية	درجة الحرية df = 1	معامل الارتباط R = 0.651	تحسين التحكم في المشاريع الكهربائية
الخطأ المعياري = 0.049		قيمة F المحسوبة = 189.517	معامل التحديد R ² = 0.424	
T = 13.766		Sig. F = 0.000 **		
Sig. = 0.000 **				

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج SPSS

تشير نتائج تحليل الانحدار الموضحة في الجدول أعلاه إلى وجود علاقة دالة إحصائية بين البنية التحتية الرقمية وتحسين التحكم في المشاريع الكهربائية. حيث بلغ معامل الارتباط $R = 0.651$ ، مما يشير إلى وجود علاقة ارتباط قوية موجبة بين المتغيرين. أما معامل التحديد $(R^2) = 0.424$ فيعني أن 42.4% من التباين في كفاءة التحكم بالمشاريع الكهربائية يمكن تفسيره من خلال متغير "البنية التحتية الرقمية" فقط، دون تدخل الأبعاد الأخرى.

كما أظهرت نتائج تحليل التباين (ANOVA) أن قيمة $F = 189.517$ ، وهي قيمة دالة إحصائية عند مستوى دلالة 0.000 ، مما يشير إلى أن النموذج الإحصائي المستخدم صالح لتفسير العلاقة بين المتغيرين. أما على مستوى معاملات الانحدار ، فقد بلغت قيمة التأثير $B = 0.598$ ، وهو ما يعني أن أي زيادة بمقدار وحدة واحدة في البنية التحتية الرقمية تؤدي إلى زيادة بمقدار 0.598 في تحسين التحكم في المشاريع الكهربائية ، مع قيمة $T = 13.766$ ومستوى دلالة (Sig.) أقل من 0.01 ، مما يؤكد قوة هذا التأثير.

بناءً على النتائج السابقة ، نرفض الفرضية العدمية الفرعية الأولى ونقبل بوجود أثر ذو دلالة إحصائية للبنية التحتية الرقمية على تحسين التحكم في المشاريع الكهربائية.

❖ الفرضية الفرعية الثانية:

"لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى $(\alpha \leq 0.05)$ لكفاءة الفريق التقني على تحسين التحكم في المشاريع الكهربائية في قطاع الطاقة في المملكة العربية السعودية".

للتحقق من صحة هذه الفرضية ، تم استخدام تحليل الانحدار الخطي البسيط (Simple Linear Regression) لقياس تأثير "كفاءة الفريق التقني" كأحد أبعاد أنظمة إدارة المشاريع الرقمية على "تحسين التحكم في المشاريع الكهربائية". وجاءت النتائج كما يلي:

جدول (12) تحليل الانحدار الخطي البسيط لقياس أثر كفاءة الفريق التقني على تحسين التحكم في

المشاريع الكهربائية

المعاملات	المتغير	تحليل التباين	ملخص	المتغير التابع
Coefficients	المستقل	ANOVA	النموذج	
B = 0.547	كفاءة الفريق التقني	درجة الحرية df = 1	معامل الارتباط R = 0.603	تحسين التحكم في المشاريع الكهربائية
الخطأ المعياري = 0.052		قيمة F المحسوبة = 167.022	معامل التحديد R ² = 0.363	
T = 12.922		Sig. F = 0.000 **		
Sig. = 0.000 **				

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج SPSS

تشير نتائج تحليل الانحدار إلى وجود علاقة قوية دالة إحصائيًا بين كفاءة الفريق التقني والتحكم في المشاريع الكهربائية. حيث بلغ معامل الارتباط $R = 0.603$ ، وهي علاقة موجبة متوسطة إلى قوية، مما يدل على أن تحسين كفاءة الفريق التقني يرتبط بتحسين واضح في قدرة التحكم بالمشاريع.

أما معامل التحديد $R^2 = 0.363$ ، فيعني أن 36.3% من التباين في التحكم بالمشاريع الكهربائية يُمكن تفسيره من خلال كفاءة الفريق التقني فقط، دون تدخل الأبعاد الأخرى، مما يعكس الأثر النوعي لهذا البُعد في البيئة الميدانية للمشاريع.

كما أن نتائج تحليل التباين (ANOVA) أوضحت أن قيمة F المحسوبة = 167.022 بمستوى دلالة 0.000، مما يشير إلى دلالة النموذج الإحصائي في تفسير العلاقة.

وعلى مستوى معاملات الانحدار، بلغ التأثير $B = 0.547$ بقيمة $T = 12.922$ ، وهي قيمة دالة إحصائيًا بمستوى $Sig. = 0.000$ ، مما يعني أن كل ارتفاع بمقدار وحدة واحدة في كفاءة الفريق التقني يؤدي إلى زيادة بمقدار 0.547 وحدة في مستوى التحكم في المشاريع الكهربائية، وهو تأثير جوهري في سياقات المشاريع عالية التعقيد مثل مشاريع الطاقة.

بناءً على النتائج الإحصائية السابقة، نرفض الفرضية العدمية الفرعية الثانية ونقبل بوجود أثر دال إحصائيًا لكفاءة الفريق التقني على تحسين التحكم في المشاريع الكهربائية.

❖ الفرضية الفرعية الثالثة:

"لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى $(\alpha \leq 0.05)$ للدعم الإداري والقيادي على تحسين التحكم في المشاريع الكهربائية في قطاع الطاقة في المملكة العربية السعودية".

للتحقق من صحة هذه الفرضية، تم استخدام تحليل الانحدار الخطي البسيط (Simple Linear Regression) لقياس أثر "الدعم الإداري والقيادي" كأحد أبعاد أنظمة إدارة المشاريع الرقمية (PMIS) على "تحسين التحكم في المشاريع الكهربائية". وكانت النتائج كما يلي:

جدول (13): تحليل الانحدار الخطي البسيط لقياس أثر الدعم الإداري والقيادي على تحسين التحكم

في المشاريع الكهربائية

المتغير التابع	ملخص	تحليل التباين	المتغير	المعاملات
	النموذج	ANOVA	المستقل	Coefficients
تحسين التحكم في المشاريع الكهربائية	معامل الارتباط	درجة الحرية df	الدعم الإداري والقيادي	$B = 0.518$
	$R = 0.576$	$= 1$		
	معامل التحديد	قيمة F المحسوبة		الخطأ المعياري =
	$R^2 = 0.332$	$= 153.430$		0.054

T = 12.390		Sig. F = 0.000 **		
Sig. = 0.000 **				

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج SPSS

توضح نتائج الانحدار الخطي أن هناك علاقة دالة إحصائية وموجبة بين الدعم الإداري والقيادي والتحكم في المشاريع الكهربائية. فقد بلغ معامل الارتباط $R = 0.576$ ، مما يدل على علاقة متوسطة القوة بين المتغيرين. كما بلغ معامل التحديد $R^2 = 0.332$ ، وهو ما يشير إلى أن 33.2% من التباين في مستوى التحكم بالمشاريع الكهربائية يمكن تفسيره من خلال الدعم الإداري والقيادي فقط.

وبالنظر إلى نتائج تحليل التباين (ANOVA)، نجد أن قيمة F المحسوبة = 153.430 بمستوى دلالة (Sig. = 0.000)، وهي دالة إحصائية عند مستوى دلالة 0.01، مما يؤكد صحة النموذج المستخدم.

أما بالنسبة لمعامل التأثير (B) فيبلغ 0.518، وهو ما يعني أن كل زيادة بمقدار وحدة واحدة في الدعم الإداري والقيادي تؤدي إلى زيادة بمقدار 0.518 في مستوى التحكم في المشاريع الكهربائية، مع قيمة $T = 12.390$ ، وهي دالة إحصائية عند مستوى معنوية مرتفع (Sig. = 0.000).

بناءً على النتائج، نرفض الفرضية العدمية الثالثة ونقبل بوجود أثر دال إحصائيًا للدعم الإداري والقيادي على تحسين التحكم في المشاريع الكهربائية.

❖ الفرضية الفرعية الرابعة:

"لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى $\alpha \leq 0.05$ لتبني منهجيات إدارة المشاريع الرقمية على تحسين التحكم في المشاريع الكهربائية في قطاع الطاقة في المملكة العربية السعودية".

للتحقق من هذه الفرضية، تم استخدام تحليل الانحدار الخطي البسيط (Simple Linear Regression) لقياس أثر "تبني منهجيات إدارة المشاريع الرقمية" على "تحسين التحكم في المشاريع الكهربائية". وفيما يلي النتائج:

جدول: (14) تحليل الانحدار الخطي البسيط لقياس أثر تبني منهجيات إدارة المشاريع الرقمية على تحسين التحكم في المشاريع الكهربائية

المعاملات Coefficients	المتغير المستقل	تحليل التباين ANOVA	ملخص النموذج	المتغير التابع
B = 0.487	تبني منهجيات إدارة المشاريع الرقمية	درجة الحرية df = 1	معامل الارتباط R = 0.551	تحسين التحكم في المشاريع الكهربائية
الخطأ المعياري = 0.052		قيمة F المحسوبة = 139.456	معامل التحديد R ² = 0.304	
T = 11.808		Sig. F = 0.000 **		
Sig. = 0.000 **				

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج SPSS

تشير نتائج تحليل الانحدار إلى وجود علاقة دالة إحصائية بين تبني منهجيات إدارة المشاريع الرقمية ومستوى التحكم في المشاريع الكهربائية. حيث بلغ معامل الارتباط $R = 0.551$ ، مما يعكس وجود علاقة ارتباط إيجابية متوسطة بين المتغيرين. كما بلغ معامل التحديد $R^2 = 0.304$ ، أي أن 30.4% من التباين في القدرة على التحكم بالمشاريع الكهربائية يمكن تفسيره من خلال تبني منهجيات إدارة المشاريع الرقمية.

نتائج تحليل التباين (ANOVA) أظهرت أن قيمة F المحسوبة = 139.456، وهي دالة عند مستوى (Sig. = 0.000)، مما يدل على معنوية النموذج.

أما على مستوى التأثير، فقد بلغ معامل $B = 0.487$ ، وهو ما يعني أن كل زيادة بوحدة واحدة في تبني المنهجيات الرقمية تؤدي إلى تحسن بمقدار 0.487 وحدة في التحكم بالمشاريع. وقد بلغت قيمة $T = 11.808$ وهي دالة إحصائيًا بشكل قوي. (Sig. = 0.000)

بناءً على هذه النتائج، نرفض الفرضية العدمية الرابعة، ونقبل بوجود أثر دال إحصائيًا لتبني منهجيات إدارة المشاريع الرقمية على تحسين التحكم في المشاريع الكهربائية.

الفصل الخامس: النتائج والتوصيات

1.5 تمهيد

يهدف هذا الفصل إلى عرض ومناقشة النتائج التي تم التوصل إليها في ضوء تحليل البيانات التي تم جمعها من عينة الدراسة، وذلك من خلال الربط بين النتائج الحالية والدراسات السابقة ذات الصلة، إضافةً إلى تقديم التوصيات المبنية على نتائج الدراسة .

تشير النتائج الوصفية لتحليل أبعاد أنظمة إدارة المشاريع الرقمية إلى أن تقديرات أفراد العينة لكل من الأبعاد الأربعة قد جاءت مرتفعة نسبياً، مما يدل على أن هذه الأنظمة تمثل عنصراً فاعلاً في دعم بيئة العمل وتحسين ممارسات التحكم في المشاريع داخل قطاع الطاقة في المملكة العربية السعودية.

2.5 النتائج

أظهرت النتائج أن بعد "البنية التحتية الرقمية" قد حصل على أعلى متوسط حسابي بلغ (4.01) بانحراف معياري قدره (0.51)، مما يعكس وجود مستوى عالٍ من الجاهزية الرقمية في المؤسسات محل الدراسة. ويمكن تفسير ذلك بأن البنية التحتية التكنولوجية المتطورة بما تتضمنه من شبكات قوية، وخوادم متصلة، ومنصات تكنولوجية موحدة، وتُعد أساساً جوهرياً لنجاح أي نظام رقمي في إدارة المشاريع. كما أن هذا الارتفاع قد يعود إلى الاستثمارات المستمرة من قبل الشركات في تطوير بيئاتها الرقمية، ما يعكس وعياً إدارياً بضرورة تبني أدوات رقمية متكاملة في ظل تعقيد المشاريع الكهربائية وحساسيتها الزمنية والتمويلية.

أما بعد "كفاءة الفريق التقني" فقد حصل على متوسط حسابي بلغ (3.85) بانحراف معياري (0.63)، وهو ما يشير إلى وجود تقييم إيجابي بدرجة عالية نسبياً لكفاءة الكوادر الفنية في التعامل مع أنظمة إدارة المشاريع الرقمية، ويُعزى ذلك إلى التدريب المتخصص الذي يتلقاه أعضاء فرق المشاريع، بالإضافة إلى التوظيف المبني على المؤهلات الرقمية الحديثة، مما يضمن التشغيل الفعّال لتلك الأنظمة.

أما بُعد "الدعم الإداري والقيادي" فقد بلغ متوسطه الحسابي (3.76) بانحراف معياري (0.58)، ويعكس ذلك تقديرًا جيدًا من قبل أفراد العينة لمستوى التزام القيادات العليا في مؤسساتهم بدعم تبني أنظمة PMIS. ويشمل هذا الدعم تسهيل الموارد، وتوفير الميزانيات، وتهيئة البنية التنظيمية الملائمة، وهو ما يندمج مع أدبيات إدارة التغيير الرقمي، والتي تؤكد أن تبني الأنظمة التكنولوجية الحديثة يتطلب بيئة قيادية محفزة تتبنى الابتكار وتدعم التكيف مع التحولات الرقمية.

■ تبني منهجيات إدارة المشاريع الرقمية

جاء بُعد "تبني منهجيات إدارة المشاريع الرقمية" في المرتبة الأخيرة نسبيًا، بمتوسط حسابي بلغ (3.61) وانحراف معياري (0.66)، مما يشير إلى وجود مستوى متوسط من التبني الحقيقي للمنهجيات الرقمية الحديثة مثل Agile أو Scrum أو PRINCE2 داخل مؤسسات قطاع الطاقة، ويعني هذا أن بعض الجهات قد لا تزال تعتمد على ممارسات تقليدية في إدارة المشاريع، أو أنها في طور الانتقال البطيء نحو الأنظمة الحديثة. ويمكن أن يُعزى ذلك إلى ضعف الثقافة المؤسسية الرقمية، أو نقص الخبرات الاستشارية اللازمة لدمج هذه المنهجيات بفعالية داخل الهيكل التنظيمي للمشاريع.

أظهرت نتائج التحليل الوصفي أن تقديرات أفراد العينة لبُعد "تحسين التحكم في المشاريع الكهربائية" قد جاءت بمستوى مرتفع نسبيًا، مما يعكس وعيًا إداريًا وفنيًا متقدمًا لدى الجهات العاملة في قطاع الطاقة بالملكية بأهمية التحكم في مشاريعها، وضبط عناصرها المختلفة من وقت، وتكلفة، وجودة، ونطاق عمل، وبلغ المتوسط الحسابي العام لهذا البُعد (3.94)، مع انحراف معياري قدره (0.57)، وهو ما يدل على اتفاق آراء العينة بدرجة كبيرة حول فاعلية الإجراءات المتبعة لديهم في التحكم في تنفيذ المشاريع الكهربائية.

أظهرت نتائج تحليل الانحدار المتعدد وجود أثر معنوي واضح لأنظمة إدارة المشاريع الرقمية بمختلف أبعادها على تحسين التحكم في المشاريع الكهربائية. فقد بلغ معامل التحديد (R^2) قيمة مرتفعة وصلت إلى (0.781)، مما يشير إلى أن ما نسبته 78.1% من التباين في مستوى التحكم بالمشروعات الكهربائية يُعزى إلى البنية التحتية الرقمية، وكفاءة الفريق التقني، والدعم الإداري، وتبني منهجيات الإدارة الرقمية.

تدل هذه النتيجة على الدور الحيوي الذي تؤديه أنظمة (PMIS) في تمكين المؤسسات من متابعة مؤشرات الأداء، وضبط الجداول الزمنية والتكاليف، ومواجهة الانحرافات بشكل استباقي. كما أن تكامل البيانات، وسهولة الوصول للمعلومات، والقدرة على التحليل اللحظي تدعم اتخاذ القرار وتحسن الرقابة الشاملة.

وتتسق هذه النتيجة مع ما توصلت إليه دراسات متعددة مثل دراسة (Monteiro et al. (2025 التي بيّنت أن أنظمة (PMIS) تُمكن مديري المشاريع من التحكم الكامل بالمؤشرات الزمنية والمالية. كما دعمت دراسة (Oladele (2025 أهمية هذه الأنظمة في تسريع الإنجاز وتقليل الأخطاء، وهو ما يتقاطع أيضاً مع نتائج الربيع ومفلح (2024) التي ركزت على التحول الرقمي في إدارة المشروعات ودوره في تحسين الأداء العام للمشاريع في القطاعات الهندسية.

أوضحت نتائج الدراسة أن البنية التحتية الرقمية تؤثر بشكل كبير على تحسين التحكم في المشاريع، فقد أظهرت نتائج تحليل الانحدار أن هذا البُعد يسهم بشكل مباشر في قدرة المؤسسات على التحكم بمختلف جوانب المشاريع من خلال تسهيل التدفق الآني للمعلومات، وتمكين التفاعل بين أنظمة المشروع.

تدل هذه النتيجة على أن وجود بيئة تقنية قوية تشمل شبكات مستقرة، وسيرفرات آمنة، وواجهات مستخدم فعّالة يدعم الأداء الكلي لنظم إدارة المشاريع الرقمية، مما يؤدي إلى تحقيق رقابة أدق على العمليات، وتقليل التداخلات والانقطاعات التقنية التي قد تعيق التحكم.

وتتوافق هذه النتيجة مع ما توصل إليه (Ismail & Salama (2025 للذان أكدا أن فعالية أنظمة (PMIS) تبدأ من جودة البنية التحتية الرقمية، وكذلك ما طرحه (Purohit et al. (2022 حول العلاقة المباشرة بين فعالية البنية التقنية وقدرة الأنظمة الرقمية على تحسين الأداء المالي والفني للمشاريع.

جاءت نتائج الدراسة لتؤكد أن كفاءة الفريق التقني تمثل أحد أبرز المحددات في نجاح أنظمة إدارة المشاريع الرقمية، وبالتالي فإنها تؤثر بشكل مباشر في التحكم بالمشاريع، ويتجلى ذلك في القدرة على التعامل مع أعطال النظام، تحديث البرامج، وضمان تشغيل النظام بكفاءة عالية.

تشير هذه النتيجة إلى أهمية توفر فرق تقنية ذات خبرة ومعرفة عالية في تشغيل الأنظمة، وامتلاكهم القدرة على الربط بين المتطلبات التشغيلية للمشروع وقدرات الأنظمة الرقمية. إذ إن فاعلية النظام ترتبط بدرجة الاحترافية في الاستخدام والدعم الفني المتاح.

وتُعزز هذه النتيجة ما ورد في دراسة (Mahlo & Spencer (2022 التي ركزت على أهمية العنصر البشري في إنجاح أنظمة الإدارة الرقمية، وكذلك دراسة (Mwanda & Kamaara (2025 التي ربطت كفاءة الفريق التقني بمستوى التحكم والشفافية في المشروعات المنفذة.

أكدت نتائج الانحدار أن الدعم الإداري والقيادي يشكل ركيزة أساسية في نجاح تطبيق أنظمة إدارة المشاريع الرقمية، وأنه يُسهم في تحسين التحكم بالمشاريع بشكل ملحوظ، فتبني القادة والإدارة العليا لهذه الأنظمة، وتوفير الموارد، والتحفيز على الاستخدام الفعّال، جميعها عوامل تؤثر في فعالية النظام ذاته.

وتُظهر النتيجة أن القيادة الرقمية الواعية تُسهم في تحقيق التكامل بين الأبعاد التكنولوجية والبشرية، مما ينعكس على مستويات الرقابة وتحقيق أهداف المشروع.

وقد أيدت هذه النتيجة دراسات عديدة، أبرزها دراسة (Badewi (2022 التي تناولت العلاقة بين الدعم القيادي ونجاح المشاريع التحولية، وكذلك دراسة (Mohammed et al. (2022 التي أثبتت أن غياب القيادة الداعمة يُشكل عائقًا كبيرًا في تطبيق أنظمة (PMIS) بالمشاريع الصناعية والنفطية.

أثبتت نتائج الدراسة وجود علاقة دالة بين تبني منهجيات الإدارة الرقمية وتحسين التحكم في المشاريع، مما يعني أن المؤسسات التي تتبنى منهجيات حديثة مثل Agile و Scrum و PRINCE2 الرقمية تُحقق مستويات تحكم أعلى في الأداء والتنفيذ.

وتوضح النتيجة أن المنهجيات الرقمية تسهم في تحقيق مرونة في تخطيط وتنفيذ المشاريع، كما تساعد في إدارة التغيرات والمخاطر بسرعة أكبر، مما ينعكس على دقة تنفيذ المشروع والتحكم في مخرجاته. وتندرج هذه النتيجة مع ما ذكره (Reja et al. (2024 حول أهمية دمج المنهجيات الرقمية في بيئة المشاريع الهندسية، وكذلك دراسة (Murira & Muchelule (2022 التي أظهرت أن تطبيق منهجيات رقمية فعالة يرفع من كفاءة الأداء ويُحسن من مستوى التحكم الإداري والتقني.

3.5 التوصيات

في ضوء النتائج التي توصلت إليها الدراسة حول أثر استخدام أنظمة إدارة المشاريع الرقمية (PMIS) بأبعادها المختلفة على تحسين التحكم في المشاريع الكهربائية في قطاع الطاقة بالسعودية، يُوصى بما يلي:

1. تعزيز الاستثمار في البنية التحتية الرقمية في قطاع الطاقة، من خلال تحديث الخوادم، وتوفير أنظمة حماية متقدمة، وشبكات اتصال ذات موثوقية عالية، لضمان كفاءة عمل أنظمة (PMIS) دون أعطال أو انقطاعات تؤثر على التحكم بالمشروعات.
2. تطوير قدرات الفرق التقنية عبر برامج تدريب مستمرة ومكثفة تتناول تشغيل ودعم أنظمة (PMIS)، مع التركيز على المهارات التحليلية والتكاملية التي تساعد في التعامل مع البيانات، واكتشاف المشكلات، وتقديم حلول فورية تدعم التحكم الدقيق بالمشاريع.
3. إشراك القيادة الإدارية العليا في عملية التحول الرقمي، من خلال بناء وعي إداري بأهمية أنظمة إدارة المشاريع الرقمية، وتوفير الدعم الكامل لمبادرات الرقمنة، بما في ذلك الموارد المالية، والبشرية، والتقنية، لتطبيق النظام بشكل فعال ومستدام.
4. تبني منهجيات إدارة المشاريع الرقمية الحديثة مثل (Agile – PRINCE2 – PMBOK) الرقمي، ودمجها في نظام (PMIS)، لما لها من دور في تعزيز المرونة، وسرعة الاستجابة، وتكثيف العمليات بما يتوافق مع طبيعة المشاريع الكهربائية المعقدة.

5. إنشاء وحدة رقابة مركزية مدعومة بأنظمة (PMIS) لمتابعة مؤشرات الأداء الحرج (KPIs) للمشروعات الكهربائية بشكل لحظي، وإصدار تقارير تحليلية للإدارة العليا تُسَهِّل عملية اتخاذ القرار وتصحيح المسارات عند الحاجة.
6. إدراج نظام تحفيزي للموظفين والفنيين المتفاعلين بفاعلية مع الأنظمة الرقمية، عبر مكافآت الأداء، وشهادات التميز، ما يعزز ثقافة الاستخدام الرقمي ويحفز الموظفين على تطوير مهاراتهم.
7. دمج أنظمة (PMIS) مع قواعد بيانات المشاريع السابقة والتاريخية للاستفادة من دروس الماضي وتحسين خطط التحكم المستقبلية، حيث يمكن استخدام التحليلات التنبؤية للتنبؤ بالمخاطر والاختناقات قبل وقوعها.
8. إجراء تقييم دوري شامل لكفاءة أنظمة إدارة المشاريع الرقمية من خلال مقاييس دقيقة مثل زمن الاستجابة، عدد الأخطاء التشغيلية، جودة التقارير الناتجة، ومدى رضا المستخدمين، لضمان استمرارية التحسين والتطوير المستمر للنظام.
9. التعاون مع الجامعات ومراكز البحوث في تطوير حلول (PMIS) متخصصة لقطاع الطاقة، تتلاءم مع خصائص المشاريع الكهربائية في المملكة، وتستوعب تعقيداتها التقنية، واللوجستية، والزمنية.
10. وضع إطار تشريعي وتنظيمي داعم للتحويل الرقمي في إدارة المشاريع، بحيث يُلزم شركات الطاقة باتباع المعايير الرقمية المعترف بها، ويحفّزها على تطبيق أحدث التقنيات والأنظمة بما يضمن التحكم الكامل في مشاريعها الاستراتيجية.

Abstract

This study aimed to identify the impact of using Project Management Information Systems (PMIS) with their various dimensions (digital infrastructure, technical team efficiency, administrative and leadership support, and the adoption of digital project management methodologies) on improving control over electrical projects in the energy sector in the Kingdom of Saudi Arabia. The study adopted the descriptive-analytical approach and utilized a questionnaire tool to collect data from a sample of (327) employees in the energy sector who use digital project management systems.

The results revealed a statistically significant effect of PMIS dimensions on improving control over electrical projects. All four dimensions were found to have a positive impact—at varying degrees—on the organizations’ ability to monitor project progress, control costs, and enhance adherence to timelines.

The study concluded with a set of recommendations, most notably: the need to develop digital infrastructure in the energy sector, intensify training programs for technical teams, and strengthen the support of administrative leadership for digital transformation initiatives.

Keywords: Project Management Information Systems (PMIS), electrical project control, energy sector, Kingdom of Saudi Arabia.

المراجع

المراجع باللغة العربية

1. أبو عمره، هناء مازن مصطفى، و خشمان، أيسر محمد علي. (2020). أثر البراعة الاستراتيجية في إدارة المشاريع في شركات المقاولات الأردنية (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة العلوم الإسلامية العالمية، عمان.
2. باقر، وفاء جاسم علي عباس، ارتيمة، هاني جزاع عبدالكريم، و الهواري، سامر فواز. (2020). أثر إدارة المخاطر في إدارة المشاريع الهندسية: الدور الوسيط للثقافة المنظمة في الهيئة العامة للطرق والنقل البري في دولة الكويت (رسالة دكتوراه غير منشورة). جامعة العلوم الإسلامية العالمية، عمان.
3. بن غيدة، وسام يوسف. (2019). مشاريع المستودعات الرقمية المؤسسية بالجامعات الجزائرية: مشروع المستودع الرقمي لجامعة قسنطينة 02 - عبدالحميد مهري نموذجاً. *Cybrarians Journal*، ع56، 1 - 53. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1039268>
4. الجبوري، اشواق سالم حسن، و مصطفى، رمضان جبر محمد. (2021). أثر استخدام أنظمة تخطيط مصادر المشروع على تحسين أداء المشاريع الانشائية في الأردن (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة مؤتة، مؤتة. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1214873>
5. الحباشنة، حلا أسامة يوسف، و أبو قاعود، غازي رسمي عايد. (2023). أثر التوجه الاستراتيجي على مراحل إدارة المشاريع الحكومية: دراسة تطبيقية على وزارة الاقتصاد الرقمي والريادة في الأردن (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة مؤتة، مؤتة.
6. حزين، يارا فهمي رمضان، و البزايعة، صخر عبد ربه إبراهيم. (2024). أثر تبني معايير إدارة المشاريع الدولية على جودة المشاريع: دراسة تطبيقية لشركات الإنشاءات في الأردن (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة البلقاء التطبيقية، السلط.

7. حوامدة، عبدة باسم، و الملكاوي، أحمد فواز. (2022). أثر المعايير الدولية لإدارة المشاريع على جودة المشاريع الإنشائية: دراسة ميدانية على شركات المقاولات في الأردن (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة جرش، جرش.
8. حيارات، براء سعود أحمد، و قطيشات، رانية جعفر. (2021). أثر ممارسات إدارة المشاريع على السلامة العامة: دراسة تطبيقية على المشاريع الإنشائية في مدينة عمان (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة البلقاء التطبيقية، السلط.
9. الحيارى، أحمد غالب عبدالحليم، و الحياصات، إياد بشير عبدالكريم. (2022). أثر السمات الشخصية لمدراء المشاريع على نجاح المشاريع الإنشائية: دراسة تطبيقية على المشاريع الإنشائية في مدينة عمان (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة البلقاء التطبيقية، السلط.
10. الخريسات، راية زياد يوسف، و الشعار، إسحق محمود نزال. (2024). أثر ريادة الأعمال في أداء المشاريع: الدور الوسيط لمرونة استراتيجية إدارة الموارد البشرية: دراسة تطبيقية على مشاريع وزارة الطاقة والثروة المعدنية في الأردن (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة البلقاء التطبيقية، السلط.
11. الربيع، عدي صالح سعود، و مفلح، منيرة عبدالله مصطفى. (2024). أثر التحول الرقمي في إدارة المشاريع: الدور الوسيط للتجديد الاستراتيجي في الشركات الإنشائية الأردنية (رسالة دكتوراه غير منشورة). جامعة العلوم الإسلامية العالمية، عمان.
12. الظفيري، محمد نايف فرحان، و الشورة، عبدالله أحمد سليمان. (2021). أثر التأزر الاستراتيجي في إدارة المشاريع: الدور الوسيط للتمكين في شركة نفط الكويت (رسالة دكتوراه غير منشورة). جامعة العلوم الإسلامية العالمية، عمان.
13. العبدالات، ديماسوقي عبدالغني، و الشورة، محمد سليم خليف. (2021). أثر الحاكمية الرشيدة في إدارة المشاريع: الدور المعدل للتخطيط لإدارة الأزمات في أمانة عمان الكبرى (رسالة دكتوراه غير منشورة). جامعة العلوم الإسلامية العالمية، عمان.
14. عضيبات، علي محمد قاسم، و الجوازنة، بهجت عيد. (2022). دور أخلاقيات المهنة في فعالية إدارة المشاريع: دراسة حالة شركة الجسر العربي للملاحة (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة آل البيت، المفرق.

15. العلوان، شذى علي موسى، و الحياصات، إياد بشير عبدالكريم. (2022). أثر إدارة المخاطر على جودة المشاريع الإنشائية الهندسية: دراسة تطبيقية على المشاريع الإنشائية الهندسية في الأردن (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة البلقاء التطبيقية، السلط.
16. العليمات، صفاء سليمان محمد، و الصمادي، زياد محمد علي. (2022). أثر التخطيط على فاعلية إدارة المشاريع من وجهة نظر مديري المشاريع في شركات المقاولات الأردنية (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة آل البيت، المفرق.
17. عمرو، عبدالله راتب محمد، و الحبس، محمود عبدالله محمد. (2022). تقييم إدارة المشاريع الإنشائية: دراسة تطبيقية على المشاريع الإنشائية في محافظة البلقاء (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة البلقاء التطبيقية، السلط.
18. القطيشات، علا حسين، قطيشات، رانية جعفر، و النسور، مروان محمد. (2023). أثر عوامل النجاح الحرجة لإدارة المشاريع الإنشائية الأردنية: الدور الوسيط لإدارة المخاطر (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة البلقاء التطبيقية، السلط.
19. المصري، أحمد فاروق أحمد محمد، حلمي، يحيى مصطفى كمال، و حجاج، ريهام محمد يونس. (2022). العوامل المؤثرة على تنفيذ مشاريع البرمجيات في البنوك بالتطبيق على مشاريع البرمجيات بالبنك الأهلي المصري (رسالة دكتوراه غير منشورة). جامعة حلوان، القاهرة.
20. المعادات، هديل محمد حديثه، و أبو زيد، محمد خير سليم. (2021). تأثير تخطيط المشروع على نجاح المشاريع الإنشائية: الدور المعدل لمستوى المخاطرة: دراسة تطبيقية في شركات مشاريع الإنشاءات الأردنية (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة البلقاء التطبيقية، السلط.
21. النواجي، هديل محمد سالم، و عربيات، عبدالله رضوان محمد. (2024). أثر تطبيق الاستراتيجيات الريادية على أداء المشاريع: حالة دراسية المشاريع الإنشائية الحكومية في الأردن (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة البلقاء التطبيقية، السلط.

1. Alkhudary, R., & Gardiner, P. (2024). Utilizing blockchain to enhance project management information systems: insights into project portfolio success, knowledge management and learning capabilities. *International Journal of Managing Projects in Business*, 17(4/5), 731-754
2. Alrashidi, A., & Adesta, E. Y. (2021). The Impact of Maintenance Planning on Large Project Management Performance. *Asian Journal of Electrical and Electronic Engineering*, 1(1), 15-20.
3. Awofadeju, M. O., Ademiju, T. A., & Adzande, O. A. (2024). Implementing project management information system and project risk management in developing economies: A case study of Nigeria. *International Journal of Humanities Social Science and Management (IJHSSM)*, 4(2), 09-17.
4. Badewi, A. (2022). When frameworks empower their agents: The effect of organizational project management frameworks on the performance of project managers and benefits managers in delivering transformation projects successfully. *International Journal of Project Management*, 40(2), 132-141.
5. Fajarwanto, A., Sentosa, G. A., Saputra, R. A., Widyastuti, A. R., Wardani, S. G., & Munandar, D. A. (2023). Managing Mega Project with Digital Construction Technology through Project Management Information System (PMIS) Dashboard: A Case Study of Trans Sumatera Toll Road Project. *Prosiding KRTJ HPJI*, 16(1), 1-17.
6. Ismail, S. M. A., & Esmat, G. (2025). Introduction to Project Management Information Systems (PMIS): Empowering Modern Project Management Through Technology. In

Project Management Information Systems: Empowering Decision Making and Execution (pp. 1-48). IGI Global Scientific Publishing.

7. Ismail, S. M. A., & Salama, G. E. (2025). Components and Architecture of Project Management Information Systems: Exploring PMIS Dynamics. In Project Management Information Systems: Empowering Decision Making and Execution (pp. 49-98). IGI Global Scientific Publishing
8. Mahlo, K. E., & Spencer, P. (2022). The use of digital project management solutions by project businesses: A case study of a selected platinum mine in the Limpopo province. *Journal of Construction Project Management and Innovation*, 12(1), 34-54.
9. Mohammed, A., Al Busaeedi, N., Mohamed, A. A., & Saud, S. (2022, October). Smart project management system (SPMS)-an integrated and predictive solution for proactively managing oil & gas client projects. In Abu Dhabi International Petroleum Exhibition and Conference (p. D031S081R001). SPE
10. Monteiro, A., Varajão, J., & Santos, V. (2025). Effects of project management information systems (PMIS) on project manager's performance: the moderating role of PMO. *International Journal of Managing Projects in Business*, 1-27.
11. Murira, C. M., & Muchelule, Y. (2022). Project Management Information System Components And Implementation Of The National Integrated Identity Management System Project In Kenya. *International Journal of Social Sciences Management and Entrepreneurship (IJSSME)*, 6(2)
12. Mwanda, B. B., & Kamaara, M. (2025). PROJECT MANAGEMENT INFORMATION SYSTEM ATTRIBUTES AND PROJECT PERFORMANCE IN BUSINESS PROCESS OUTSOURCING COMPANIES IN NAIROBI COUNTY, KENYA. *International Journal of Management and Business Research*, 7(1), 434-449.

13. Oladele, W. O. (2025). Impact of Project Management Information System on Project Completion of Selected Construction Company in Lagos State. *Leadership and Organizational Insights*, 1(3), 10-18
14. Purohit, A., Chopra, G., & Dangwal, P. G. (2022). Measuring the effectiveness of the project management information system (PMIS) on the Financial wellness of rural households in the hill districts of Uttarakhand, India: An IS-FW model. *Sustainability*, 14(21), 13862
15. Reja, V. K., Sindhu Pradeep, M., & Varghese, K. (2024). Digital Twins for Construction Project Management (DT-CPM): Applications and Future Research Directions. *Journal of The Institution of Engineers (India): Series A*, 105(3), 793-807.

الملاحق

استمارة استبيان

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

أخي الكريم / أختي الكريمة

تحية طيبة وبعد،

يقوم الباحثين بإجراء دراسة حول قياس أثر استخدام أنظمة إدارة المشاريع الرقمية (PMIS)

على تحسين التحكم في المشاريع الكهربائية: دراسة تطبيقية في قطاع الطاقة بالسعودية

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.

وأثقدم لحضراتكم بجزيل الشكر والتقدير للمساهمة في جهودكم 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

- 1- الجنس ☐ ذكر ☐ أنثى
- 2- الوظيفة الحالية ☐ مدير مشروع ☐ مهندس مشروع ☐ إداري
- 3- المؤهل العلمي ☐ دبلوم ☐ بكالوريوس ☐ دراسات عليا (ماجستير / دكتوراه)
- 4- سنوات الخبرة ☐ 5 سنوات فأقل ☐ من 5 – 10 سنوات ☐ من 10 سنوات فأكثر

ثانيا محاور الاستبيان

☑ المحور الأول: أنظمة إدارة المشاريع الرقمية PMIS، ضع إشارة (✓) في المربع المناسب

لاختيارك:

معارض بشدة	معارض	محايد	أوافق	أوافق بشدة	البعد
البنية التحتية الرقمية					
					تمتلك الجهة نظامًا رقميًا متكاملًا لإدارة المشاريع
					توفر الشبكة الداخلية (Intranet) إمكانية الوصول إلى أنظمة المشروع
					يتم تحديث برامج إدارة المشاريع بشكل دوري
					تتوفر أجهزة وتقنيات حديثة تسهل متابعة المشاريع
					توجد حماية رقمية وأمن سيبراني لحفظ بيانات المشاريع
كفاءة الفريق التقني					
					يتم تدريب الفريق التقني على استخدام الأنظمة الرقمية
					يتمتع الفريق بمهارات تقنية تؤهله للتعامل مع برمجيات المشاريع
					يتم التعامل بمرونة مع الأعطال التقنية ومشاكل النظام

المعيار					البعد
معارض	أوافق	محايد	معارض	أوافق	بشدة
بشدة	بشدة	بشدة	بشدة	بشدة	بشدة
					يوجد تواصل فعال بين الفريق التقني وإدارة المشاريع
					يواكب الفريق التطورات في تقنيات إدارة المشاريع
الدعم الإداري والقيادي					
					تدعم القيادة استخدام الأنظمة الرقمية في المشاريع
					توفر الإدارة الموارد اللازمة لتفعيل النظام
					يتم إشراك الموظفين في قرارات التحول الرقمي
					توجّه الإدارة فرق العمل لحل مشكلات الأنظمة بسرعة
					توجد متابعة وتقييم دوري لأداء النظام من قبل الإدارة
تبني منهجيات إدارة المشاريع الرقمية					
					تعتمد المؤسسة على منهجيات رقمية (Agile, PMBOK) لإدارة المشاريع
					يتم توثيق مراحل المشروع رقميًا بشكل منظم
					يُستخدم النظام الرقمي في جدولة الأعمال والموارد
					يتم تحليل المخاطر وتوثيقها ضمن النظام الرقمي
					يُستخدم النظام في إعداد تقارير الأداء بشكل دوري

☑ المحور الثاني: تحسين التحكم في المشاريع الكهربائية ، ضع إشارة (✓) في المربع المناسب

لاختيارك:

معارض بشدة	أوافق بشدة	أوافق	محايد	معارض	البعد
					يتم تتبع مراحل تنفيذ المشروع بشكل دقيق باستخدام النظام
					تُستخدم التقارير الرقمية لمراقبة تقدم العمل وتقييم الأداء
					يتم ضبط التكاليف بدقة من خلال النظام الرقمي
					يسهم النظام في تقليل الانحرافات عن الجدول الزمني
					يمكن التنبؤ بالمشكلات الفنية قبل وقوعها بفضل أدوات التحليل الرقمي
					يُمكن النظام من ضبط جودة مخرجات المشروع
					توجد آليات لتوثيق الانحرافات عن الخطة إلكترونياً
					تسهل الأنظمة الرقمية إجراءات اتخاذ القرار في الوقت المناسب
					يتم إشعار الإدارة مباشرة عند حدوث أي تأخير أو خلل

					يسهم النظام في الحفاظ على نطاق العمل المتفق عليه
					يتم استخدام النظام لضبط التعديلات في المشروع ومتابعتها
					تتيح الأنظمة الرقمية المقارنة بين المخطط والمنفذ بدقة

مع خالص التقدير والاحترام

Mid-Ocean University

College of Management

Master of project management



**The Impact of Using Digital Project Management Systems
(PMIS) on Improving Control in Electrical Projects: An
Applied Study in the Saudi Energy Sector**

Preparation: Ahmed Abdulrahman Ahmed Alhazmi

251000061

Supervision:

Dr. Al-Faisal Abdelhamid Mohamed Hassan

Dr. Fayez Grad

1445-2025