

أثر إدارة الجودة على تقليل الأخطاء الفنية في مشاريع البترول: دراسة ميدانية على مشاريع
الحفر والإنتاج في شركة أرامكو

اسم الطالب

عبدالله محمد ياسين الجابر

مشروع تخرج - 1

كلية الإدارة - جامعة ميدأوشن

إشراف

د.

عضو هيئة التدريس- كلية الإدارة- جامعة ميدأوشن

2025

جدول المحتويات

3	1. الفصل الأول: الإطار العام للدراسة
4	1.1 المقدمة
5	1.2 مشكلة الدراسة
6	1.2.1 فجوات على المستوى النظري:
6	1.2.2 فجوات على المستوى التطبيقي:
7	1.3 أهمية الدراسة
7	1.3.1 على المستوى النظري:
8	1.3.2 على المستوى التطبيقي:
9	1.4 أسئلة الدراسة
10	1.5 أهداف الدراسة
10	1.6 فرضيات الدراسة
11	1.7 نموذج الدراسة
12	1.8 منهجية الدراسة
13	1.9 الدراسة الميدانية
15	1.10 مخطط المشروع المقترح
16	2. الفصل الثاني: الدراسات السابقة
17	2.1 المقدمة
18	2.2 المتغيرات المستقلة
19	2.3 المتغير التابع
20	2.4 العلاقة بين المتغير المستقل والمتغير التابع
21	2.5 الخاتمة
23	المراجع:

1. الفصل الأول: الإطار العام للدراسة

1.1. المقدمة

تُعد صناعة البترول من أكثر الصناعات الاستراتيجية والحيوية في العالم، إذ تلعب دورًا أساسيًا في دعم الاقتصادات الوطنية وتلبية احتياجات الطاقة العالمية. وتزداد أهمية هذه الصناعة في دول مثل المملكة العربية السعودية، التي تُعد من أكبر منتجي ومصدري النفط، حيث تمثل الصناعة النفطية ركيزة أساسية في خطط التنمية الاقتصادية والاجتماعية. في هذا السياق، تشكّل شركة أرامكو السعودية الذراع التنفيذي الأكبر للدولة في قطاع النفط، وتعتبر من الشركات الرائدة عالميًا من حيث الحجم، البنية التحتية، والتقنيات المتقدمة التي توظفها في مشاريعها المختلفة (Tazikeh، 2025).

وتُعرف مشاريع الحفر والإنتاج في مجال البترول بكونها من أكثر أنواع المشاريع الصناعية تعقيدًا ومخاطرة، حيث تنطوي على عدد كبير من العمليات الفنية المتداخلة، والتقنيات عالية الحساسية، والبنية التنظيمية الضخمة التي تشمل عشرات، بل أحيانًا مئات، من الفرق الفنية والإدارية العاملة في بيئات وظروف تشغيلية صعبة للغاية، مثل الصحارى، أو أعماق البحار، أو المناطق النائية. وتكمن خطورة هذه المشاريع في أن أي خلل فني، مهما كان بسيطًا، قد يؤدي إلى خسائر مادية كبيرة، أو توقف الإنتاج، أو حتى إلى كوارث بيئية قد يكون من الصعب احتواؤها (Jimoh، 2018).

من هنا تبرز الحاجة إلى تطبيق أنظمة متكاملة لإدارة الجودة، تسهم في تقليل الأخطاء الفنية والحد من آثارها السلبية. فإدارة الجودة الشاملة لا تعني فقط الالتزام بالمواصفات والمعايير، بل تمتد لتشمل منظومة متكاملة من القيم والإجراءات والضوابط التي تهدف إلى التحسين المستمر للعمليات، ورفع كفاءة الأداء، وضمان تحقيق أفضل النتائج بأقل قدر ممكن من المخاطر والأخطاء. ومن خلال الأدوات المتعددة التي تقدمها إدارة الجودة، مثل تحليل الأسباب الجذرية للأعطال (Root Cause Analysis)، وضبط العمليات الإحصائي (Statistical Process Control)، وتطبيق المعايير الدولية مثل ISO 9001، يمكن تحقيق نقلة نوعية في جودة التنفيذ الفني للمشاريع وتقليل معدلات الخطأ (Alawag، 2024).

في واقع الأمر، تعتبر الأخطاء الفنية من أكثر التحديات التي تواجه إدارات المشاريع في قطاع البترول، وغالبًا ما تكون نتيجة لعوامل متعددة مثل ضعف التخطيط، أو عدم كفاءة الموردين، أو سوء التدريب، أو قصور في مراقبة الجودة. وفي مشاريع الحفر والإنتاج، قد تتخذ هذه الأخطاء أشكالًا متعددة مثل انحراف مسار الحفر، تسربات في الأنابيب، فشل المعدات تحت الضغط، أو أخطاء في الاختبارات المخبرية للسوائل والغازات. وقد أكدت العديد من الدراسات العالمية أن أكثر من 60% من هذه الأخطاء يمكن تلافيها عبر

تطبيق نظام صارم وفَعَال لإدارة الجودة، مما يجعل من هذا المجال محورًا حيويًا للبحث والدراسة (Soni، 2020).

تأتي هذه الدراسة لتسلط الضوء على الأثر العملي لتطبيق إدارة الجودة في مشاريع الحفر والإنتاج، من خلال دراسة حالة شركة أرامكو السعودية، التي تمثل نموذجًا عالميًا في تبني أحدث الممارسات الإدارية والفنية في مجال الطاقة. فالشركة تنفذ سنويًا عشرات المشاريع التي تتطلب تنسيقًا عالي المستوى بين مختلف الفرق الهندسية، واستخدامًا دقيقًا لأحدث التقنيات، وتخضع لضغوط كبيرة من حيث الوقت، التكاليف، ومتطلبات السلامة. ومن هذا المنطلق، فإن رصد مدى فاعلية إدارة الجودة في الحد من الأخطاء الفنية في مثل هذه البيئة سيوفر بيانات قيمة يمكن البناء عليها لتطوير آليات العمل وتحسين النتائج التشغيلية (Abd-Elwahed، 2018).

وتتجلى أهمية هذه الدراسة في أنها لا تقتصر على الجانب النظري فقط، بل تتضمن تحليلًا ميدانيًا معمقًا يستند إلى استبيانات ومقابلات مع مهندسين ومشرفين وموظفين في شركة أرامكو، إضافة إلى تحليل بيانات ومؤشرات الأداء الفني لمشاريع فعلية. كما تسعى الدراسة إلى الربط بين ما يتم تدريسه نظريًا في حقل إدارة الجودة، وما يتم تطبيقه فعليًا في بيئة عمل ذات طبيعة معقدة مثل بيئة المشاريع البترولية (Alghamdi، 2022).

إن هذه الدراسة تمثل محاولة جادة لفهم العلاقة بين تطبيق مبادئ إدارة الجودة الشاملة وبين خفض معدلات الأخطاء الفنية في مشاريع حفر وإنتاج البترول، مع التركيز على شركة أرامكو كنموذج تطبيقي واقعي. وتكمن القيمة العلمية للدراسة في إمكانية تعميم نتائجها وتوصياتها على مؤسسات أخرى داخل قطاع الطاقة، بل وحتى في قطاعات صناعية مماثلة تعتمد على المشاريع الكبيرة والعمليات المعقدة (Al-Busaidi، 2024).

1.2. مشكلة الدراسة

تُعد الأخطاء الفنية من أبرز التحديات التي تواجه تنفيذ مشاريع البترول، خاصة تلك المتعلقة بعمليات الحفر والإنتاج، حيث تُعتبر هذه المراحل من أكثر مراحل سلسلة القيمة البترولية حساسيةً وتعقيدًا. وغالبًا ما تُسبب الأخطاء الفنية تأخيرات كبيرة، وتكلفة مالية باهظة، وأحيانًا تؤدي إلى خسائر بيئية وبشرية فادحة. ورغم التطور الكبير في المعدات والتقنيات المستخدمة في هذا القطاع، لا تزال العديد من المشاريع البترولية

تعاني من اختلالات فنية تعود أسبابها في الغالب إلى غياب أو ضعف تطبيق أنظمة فعّالة لإدارة الجودة، أو إلى تطبيقها بشكل شكلي لا يُحدث تأثيرًا جوهريًا على الأداء العام.

وعلى الرغم من أن إدارة الجودة الشاملة (TQM) أصبحت محورًا أساسيًا في الخطاب الإداري الحديث، إلا أن تطبيقها في قطاع البترول، وخصوصًا في البيئات المعقدة مثل بيئة أرامكو السعودية، لا يزال يواجه عدة تحديات. فالشركة، رغم التزامها بالتحسين المستمر، تواجه صعوبات متكررة ناتجة عن تفاوت مستوى المعرفة والتدريب بين العاملين، والضغط الزمني، وتعقيد البنية التنظيمية، وتعدد المقاولين من جنسيات وخلفيات مختلفة. ما يطرح تساؤلات حول مدى فاعلية إدارة الجودة الحالية في الحد من الأخطاء الفنية، وإلى أي مدى تترجم هذه السياسات إلى نتائج ملموسة على أرض الواقع (Rasekh، 2020).

1.2.1. فجوات على المستوى النظري:

من الناحية النظرية، تزرخ الأدبيات العلمية بدراسات تناولت موضوع إدارة الجودة وأثرها على الأداء المؤسسي، غير أن معظم هذه الدراسات جاءت في سياقات صناعية أو خدمية تقليدية، مثل التصنيع أو الصحة أو التعليم. بينما لا تزال الدراسات التي تتناول العلاقة بين إدارة الجودة وتقليل الأخطاء الفنية في قطاع البترول، وخصوصًا في مرحلتي الحفر والإنتاج، محدودة نسبيًا. كما أن ما هو متاح من أدبيات غالبًا ما يتناول الجودة من زاوية السلامة المهنية أو رضا العملاء أو خفض التكاليف، دون التركيز الكافي على البُعد الفني والإجرائي للأخطاء في البيئات التشغيلية المعقدة. يضاف إلى ذلك، أن الدراسات المتوفرة لا تُفرّق بشكل منهجي بين طبيعة الأخطاء الفنية (ميكانيكية، تشغيلية، بشرية) ولا تقدم إطارًا نظريًا دقيقًا لقياس تأثير إدارة الجودة على هذه الأنواع من الأخطاء في قطاع البترول تحديدًا.

كما أن هناك فجوة في دمج نظريات إدارة الجودة الحديثة مع الخصوصية التشغيلية للمشاريع البترولية، والتي تتطلب فهمًا عميقًا لطبيعة العمليات تحت الأرض، والتعامل مع الضغوط العالية، والسوائل شديدة الثقل، والتنسيق بين عدد كبير من الأطراف. فلا تزال النماذج النظرية المستخدمة في تحليل الجودة تنطلق من فرضيات لا تنطبق كليًا على بيئة الحفر والإنتاج، مما يستدعي إعادة بناء الأطر النظرية لتتلاءم مع هذا السياق (Atienza-Barba، 2024).

1.2.2. فجوات على المستوى التطبيقي:

أما على المستوى التطبيقي، فتكمن المشكلة في التفاوت بين السياسات المعلنة لإدارة الجودة والتطبيق الفعلي لها في مواقع المشاريع. حيث تشير الأدلة الميدانية إلى أن بعض نظم إدارة الجودة تطبق بصورة

شكلية، أو تُستخدم فقط لأغراض التوثيق والتقارير، دون أن تُدمج فعليًا في العمليات اليومية أو في صنع القرار الفني. كما أن ضعف المراقبة المستمرة، والنقص في الكفاءات المدربة على أدوات الجودة، وغياب التحليل المنهجي للأخطاء، يؤدي إلى تكرار نفس الإخفاقات في مشاريع متعددة دون وجود منهجية فعالة لمنع تكرارها. وفي سياق شركة أرامكو، وعلى الرغم من امتلاكها نظامًا إداريًا متقدمًا نسبيًا، إلا أن واقع العمل في

المشاريع، خاصة في الميدان، يكشف عن تباين في تطبيق معايير الجودة بين الإدارات المختلفة والمقاولين المشاركين. كما أن الضغط على إنجاز المشاريع في الوقت المحدد، والالتزام بالعقود، يدفع أحيانًا إلى تجاوز بعض الإجراءات الفنية أو اختصار خطوات الفحص والمراقبة، مما يزيد من احتمالية وقوع الأخطاء الفنية. إضافة إلى ذلك، فإن التغذية الراجعة من المشاريع لا تُستخدم دائمًا في تحسين العمليات المستقبلية، ما يشير إلى وجود فجوة حقيقية في التعلم المؤسسي من الأخطاء السابقة (Irfan، 2021).

1.3. أهمية الدراسة

تكتسب هذه الدراسة أهمية متزايدة في ظل البيئة المعقدة التي يعمل فيها قطاع البترول، حيث إن أي خطأ فني قد يؤدي إلى تداعيات خطيرة تشمل التأخير في جداول الإنتاج، والإضرار بالمعدات، وتكبّد خسائر مالية كبيرة، فضلاً عن التهديدات المحتملة على سلامة الأفراد والبيئة. ومع التوجه المتصاعد نحو تعزيز الكفاءة التشغيلية والاستدامة في المشاريع الصناعية، أصبح من الضروري إعادة النظر في مدى فاعلية أنظمة إدارة الجودة في القطاعات التقنية ذات الحساسية العالية، مثل قطاع الحفر والإنتاج في البترول. في هذا الإطار، تسعى الدراسة إلى تسليط الضوء على دور إدارة الجودة في الحد من الأخطاء الفنية، عبر دراسة تطبيقية معمّقة ضمن بيئة شركة أرامكو السعودية، التي تُعد إحدى أكبر الشركات العالمية في مجال النفط والغاز. ولأن أرامكو تُنفذ مئات المشاريع الحفرية والإنتاجية سنويًا، فإن دراسة كيفية تعاملها مع إدارة الجودة في ظل هذا الحجم من العمليات تُعد ذات قيمة عالية على المستويين النظري والتطبيقي (Benson، 2024).

1.3.1. على المستوى النظري:

على الصعيد النظري، تسهم هذه الدراسة في سد فجوة معرفية مهمة في الأدبيات المتعلقة بإدارة الجودة في المشاريع البترولية. ورغم وجود العديد من الدراسات التي تناولت إدارة الجودة من حيث المفاهيم والأطر العامة، فإن معظم هذه الدراسات جاءت في سياقات صناعية وخدمية مختلفة، مثل التصنيع، التعليم، والخدمات

الطبية، في حين لا تزال الدراسات المرتبطة بتأثير إدارة الجودة على تقليل الأخطاء الفنية في مجال البترول، وخصوصًا في مرحلتي الحفر والإنتاج، محدودة نسبيًا.

كما تقدم الدراسة إضافة علمية مهمة من خلال ربط مفاهيم إدارة الجودة بالأخطاء الفنية تحديدًا، وليس فقط بالأداء العام أو رضا العملاء كما هو شائع في معظم الأدبيات. فالأخطاء الفنية هي مؤشر مباشر على فعالية الأنظمة التشغيلية، وتعد مرآة حقيقية لقدرة المؤسسة على ضبط الجودة في بيئة معقدة، مثل بيئة الحفر البترولي. كما تسهم الدراسة في إثراء النظرية من خلال بناء نموذج تحليلي يمكن استخدامه لاحقًا في دراسات مقارنة داخل وخارج قطاع النفط.

تطرح الدراسة رؤى جديدة حول كيفية دمج أدوات الجودة مثل تحليل السبب الجذري، ومصفوفة المخاطر، وأنظمة المراقبة المستمرة مع الواقع الميداني للعمل الفني في مشاريع البترول، ما يمثل محاولة جادة لتطوير الفهم النظري وتكييفه بما يتناسب مع السياقات الصناعية المعقدة (Faraji، 2022).

1.3.2. على المستوى التطبيقي:

أما على المستوى التطبيقي، فتكمن أهمية الدراسة في قدرتها على توفير تحليل واقعي وشامل لمدى فاعلية أنظمة إدارة الجودة المطبقة حاليًا في شركة أرامكو السعودية، وتحديد أوجه القوة والضعف في التطبيق العملي داخل مواقع مشاريع الحفر والإنتاج. وفي بيئة تشغيلية شديدة التعقيد مثل بيئة أرامكو، التي تضم آلاف الموظفين والمقاولين وتستخدم تقنيات متطورة في مناطق جغرافية متنوعة، يصبح تقييم فعالية إدارة الجودة ليس فقط ضرورة تشغيلية، بل ضرورة استراتيجية لضمان النجاح المستدام للمشاريع.

كما أن نتائج هذه الدراسة يمكن أن تُسهم في تحسين ممارسات العمل في الميدان، من خلال تقديم توصيات قابلة للتطبيق تستند إلى بيانات واقعية وتحليل علمي دقيق، مما يعزز فرص تقليل الأخطاء الفنية قبل وقوعها، ويرفع من كفاءة الموارد البشرية والفنية. إذ يمكن اعتماد مخرجات الدراسة في تصميم برامج تدريبية متخصصة للعاملين، وتطوير أنظمة التدقيق والمراجعة الداخلية، وتحسين عمليات فحص الجودة في مختلف مراحل المشروع.

وتتمثل إحدى أهم المساهمات التطبيقية للدراسة في أنها تمكن صناع القرار في أرامكو – وربما في شركات بترولية أخرى – من اتخاذ قرارات مبنية على بيانات دقيقة، بما يتعلق بكفاءة النظام الإداري للجودة ومدى تأثيره الفعلي على سلامة العمليات الفنية. ومن خلال التركيز على دراسة ميدانية، تقدم هذه الدراسة صورة شاملة عن الوضع الحقيقي الذي غالبًا ما يكون مختلفًا عن السياسات المكتوبة والإجراءات الرسمية.

إن أهمية هذه الدراسة لا تقتصر على شركة أرامكو وحدها، بل يمكن تعميم نتائجها ومقاربتها على مؤسسات بترولية أخرى داخل المملكة أو في الخارج، مما يجعل منها مرجعاً تطبيقياً يمكن البناء عليه في تطوير منظومات الجودة في مشاريع مماثلة، خصوصاً في الدول التي تعتمد بشكل رئيس على القطاع النفطي (Hasan، 2025).

1.4. أسئلة الدراسة

- تساؤل الدراسة الرئيسي:

- إلى أي مدى تسهم إدارة الجودة في تقليل الأخطاء الفنية في مشاريع الحفر والإنتاج في شركة أرامكو السعودية؟

- تساؤلات الدراسة الفرعية:

1. ما مدى تطبيق أنظمة إدارة الجودة الشاملة (TQM) في مشاريع الحفر والإنتاج لدى شركة أرامكو؟
2. ما أنواع الأخطاء الفنية الأكثر شيوعاً في مشاريع الحفر والإنتاج، وما أسبابها الرئيسية؟
3. ما العلاقة بين تطبيق أدوات إدارة الجودة (مثل الفحص والتدقيق، التدريب، التحسين المستمر) وبين انخفاض معدلات الخطأ الفني؟
4. ما التحديات التي تواجه فرق العمل في تطبيق إدارة الجودة بفعالية في مواقع مشاريع الحفر والإنتاج؟
5. ما مدى رضا العاملين والمشرفين الميدانيين عن فعالية أنظمة الجودة في منع الأخطاء الفنية؟

1.5. أهداف الدراسة

- الهدف الرئيسي للدراسة:

- تحليل أثر إدارة الجودة على تقليل الأخطاء الفنية في مشاريع الحفر والإنتاج بشركة أرامكو السعودية، وتحديد مدى فاعلية تطبيق نظم الجودة في تحسين الأداء الفني وتقليل معدلات الخطأ.

- الأهداف الفرعية للدراسة:

1. تقييم مستوى تطبيق أنظمة إدارة الجودة الشاملة (TQM) في مشاريع الحفر والإنتاج داخل شركة أرامكو.
2. تحديد أبرز أنواع الأخطاء الفنية الشائعة في مشاريع الحفر والإنتاج، وتحليل الأسباب المؤدية لوقوعها.
3. قياس العلاقة بين تطبيق أدوات إدارة الجودة مثل المراجعة الفنية، والتحسين المستمر، والتدريب، وبين انخفاض معدلات الأخطاء الفنية.
4. التعرف على التحديات التي تعوق تنفيذ إدارة الجودة بفعالية في مشاريع الحفر والإنتاج.
5. استطلاع آراء العاملين في المشاريع حول كفاءة نظام إدارة الجودة في الحد من الأخطاء الفنية وتعزيز الأداء التشغيلي.

1.6. فرضيات الدراسة

- الفرضية الرئيسية للدراسة:

- توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين تطبيق إدارة الجودة وتقليل الأخطاء الفنية في مشاريع الحفر والإنتاج في شركة أرامكو السعودية.

- الفرضيات الفرعية للدراسة:

1. توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين مستوى تطبيق أنظمة إدارة الجودة الشاملة (TQM) وانخفاض معدل الأخطاء الفنية في مشاريع الحفر والإنتاج.

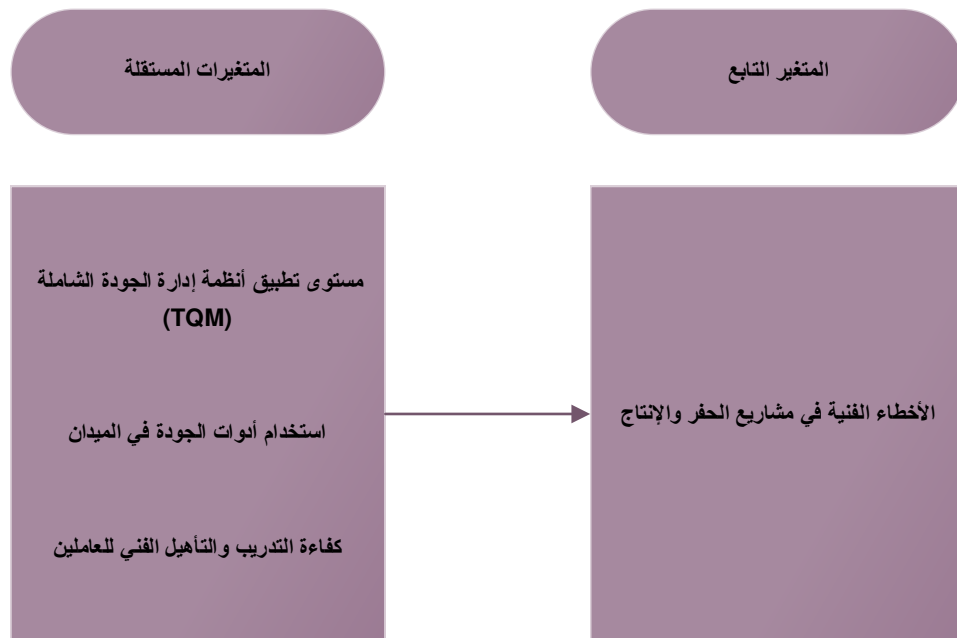
2. تؤدي أدوات إدارة الجودة (مثل الفحص الفني، والتدقيق الداخلي، والمراقبة المستمرة) إلى تقليل تكرار الأخطاء الفنية في مراحل الحفر والإنتاج.

3. يسهم التدريب المستمر للعاملين في رفع وعيهم الفني وتقليل احتمالية ارتكاب الأخطاء الفنية.

4. تؤثر التحديات التنظيمية والتشغيلية (مثل ضعف التنسيق أو مقاومة التغيير) سلبًا على فاعلية تطبيق نظام إدارة الجودة في المشاريع.

5. يرتبط رضا العاملين والمشرفين عن نظام إدارة الجودة بمدى فاعليته في التقليل من الأخطاء الفنية وتحقيق الأداء المطلوب.

1.7. نموذج الدارسة



المصدر: إعداد الباحث

- العلاقة بين المتغيرات

تفترض الدراسة وجود علاقة تأثيرية بين المتغيرات المستقلة الثلاثة (تطبيق إدارة الجودة الشاملة، استخدام أدوات الجودة، وكفاءة التدريب الفني) وبين المتغير التابع (الأخطاء الفنية). فكلما زاد التزام الشركة بتطبيق الجودة الشاملة، وكلما كانت أدوات الجودة مفعلة ومستخدمة بكفاءة، وكلما زادت كفاءة العاملين ميدانيًا، انخفضت احتمالية حدوث الأخطاء الفنية. وتُصنف هذه العلاقة كعلاقة عكسية؛ أي أن تحسن ممارسات الجودة وتكاملها يؤدي إلى انخفاض في عدد وتكرار الأخطاء الفنية. كما قد توجد علاقة تفاعلية بين المتغيرات المستقلة نفسها، بحيث يُعزز التدريب الجيد من كفاءة استخدام أدوات الجودة، ويسهم الاستخدام الفعال للأدوات في تعزيز تطبيق نظام الجودة بشكل عام. إن هذا النموذج يوفر إطارًا نظريًا ومنهجيًا لفهم وتحليل ديناميكيات الجودة في بيئة المشاريع البترولية، ويساعد في تفسير النتائج الميدانية في ضوء العلاقة بين هذه المتغيرات (Zehir، 2023).

1.8. منهجية الدراسة

- نوع الدراسة والمنهج المستخدم

تعد هذه الدراسة من نوع الدراسات الوصفية التحليلية التي تهدف إلى وصف وتحليل العلاقة بين إدارة الجودة وتقليل الأخطاء الفنية في مشاريع الحفر والإنتاج بشركة أرامكو السعودية. وقد تم اختيار المنهج الكمي لما يتيح من جمع بيانات كمية دقيقة قابلة للقياس والتحليل الإحصائي، مما يساعد في التوصل إلى نتائج موضوعية ودقيقة. المنهج الكمي يسمح بقياس مدى قوة العلاقة بين المتغيرات وتفسير تأثير إدارة الجودة (المتغيرات المستقلة) على تقليل الأخطاء الفنية (المتغير التابع) باستخدام أدوات إحصائية متخصصة مثل اختبار الارتباط وتحليل الانحدار.

- أداة جمع البيانات

تم استخدام الاستبانة المغلقة كأداة رئيسية لجمع البيانات من المشاركين في الدراسة، لما تتميز به من قدرة على تنظيم الأسئلة بطريقة موحدة وسهولة تحليل الإجابات إحصائيًا.

تضمنت الاستبانة أسئلة مركزة تغطي محاور الدراسة الرئيسية وهي:

- مدى تطبيق أنظمة إدارة الجودة الشاملة (TQM).
 - استخدام أدوات إدارة الجودة في الميدان.
 - كفاءة التدريب والتأهيل الفني للعاملين.
 - حجم وطبيعة الأخطاء الفنية في المشاريع.
- تم تصميم الاستبانة بصيغة الأسئلة المغلقة، وغالبًا استخدم مقياس ليكرت الخماسي (من "موافق بشدة" إلى "غير موافق بشدة")، لتسهيل عملية التصنيف والقياس الدقيق للمواقف والاتجاهات.

- مجتمع وعينة الدراسة

يتمثل مجتمع الدراسة في جميع العاملين في مشاريع الحفر والإنتاج بشركة أرامكو السعودية، بمن فيهم المهندسون، المشرفون الفنيون، والفنيون والإداريون المرتبطون مباشرة بعمليات الجودة والإنتاج. بسبب الحجم الكبير لمجتمع الدراسة، تم اختيار عينة عشوائية طبقية تهدف إلى تمثيل جميع الفئات الوظيفية والمناطق الجغرافية التي تغطيها مشاريع أرامكو، لضمان تنوع التمثيل ودقة النتائج. يُحدد حجم العينة اعتمادًا على معايير إحصائية تضمن تمثيلًا كافيًا مع تقليل هامش الخطأ، ما يسمح بتعميم النتائج على مجتمع الدراسة بشكل موثوق.

1.9. الدراسة الميدانية

تشكل الدراسة الميدانية جوهر البحث العلمي الذي يهدف إلى قياس أثر إدارة الجودة على تقليل الأخطاء الفنية في مشاريع الحفر والإنتاج بشركة أرامكو، حيث تتيح هذه الدراسة تقييم الواقع الفعلي لتطبيق نظم الجودة في بيئة العمل الحقيقية. إذ تسعى الدراسة إلى جمع معلومات دقيقة ومباشرة من العاملين والمشرفين داخل مواقع المشاريع من خلال استبانة مغلقة مدروسة بعناية، ما يمكّن الباحث من رصد واقع تطبيق إدارة الجودة الشاملة واستخدام أدواتها، ومدى كفاءة التدريب الفني المقدم للعاملين. وتعتمد الدراسة الميدانية على تحليل هذه البيانات الميدانية بغرض الكشف عن مستوى الالتزام بالمعايير الفنية والإجرائية، ومدى تأثير هذه

المعايير في الحد من الأخطاء الفنية التي قد تعوق سير العمل أو تؤدي إلى خسائر مادية وبشرية جسيمة، خصوصًا في مشاريع الحفر والإنتاج التي تتميز بتعقيدها الفني وخطورة عملياتها.

تسعى الدراسة من خلال هذه المرحلة إلى تقديم صورة واقعية وشاملة عن كيفية إدارة الجودة على أرض الواقع داخل شركة أرامكو، مستعرضة أهم التحديات التي تواجه تطبيق أنظمة الجودة، سواء كانت مرتبطة بالجانب البشري أو التقني أو الإداري. كما تهدف إلى تقييم مدى فعالية الأدوات والبرامج التي تستخدمها الشركة لرصد ومراقبة العمليات الفنية وتجنب الأخطاء المحتملة، بالإضافة إلى قياس كفاءة وتأهيل العاملين ومدى استعدادهم الفني لمواجهة متطلبات العمل المعقدة. هذا النهج الميداني لا يقتصر على جمع البيانات فقط، بل يمتد إلى تحليلها بطريقة علمية دقيقة، مما يتيح فهمًا عميقًا للعوامل المؤثرة في تقليل الأخطاء الفنية، وتحديد الفجوات التي يمكن سدها لتحسين الأداء المستقبلي. ومن ثم، فإن الدراسة الميدانية تُعتبر مرحلة حاسمة تساهم في تقديم توصيات تطبيقية مبنية على أدلة واقعية، تُسهم في تعزيز منظومة الجودة داخل شركة أرامكو ورفع كفاءة مشاريع البترول بشكل عام.

1.10. مخطط المشروع المقترح

المرحلة	الأنشطة الرئيسية	الأهداف	النتائج المتوقعة
الإطار النظري	- مراجعة الأدبيات حول إدارة الجودة في قطاع البترول. - دراسة تأثير إدارة الجودة على تقليل الأخطاء الفنية.	بناء قاعدة معرفية قوية للدراسة.	تحديد المفاهيم الأساسية والمتغيرات البحثية.
صياغة الفرضيات والأسئلة	- تحديد الفرضيات الرئيسية والفرعية. - وضع تساؤلات الدراسة الرئيسية والفرعية.	توجيه البحث وتحديد نطاق الدراسة.	وضوح أهداف البحث واتجاه التحليل.
تصميم أداة جمع البيانات	- إعداد الاستبانة المغلقة. - تحديد المحاور والأسئلة المتعلقة بالمتغيرات.	الحصول على أداة فعالة لجمع بيانات دقيقة وقابلة للتحليل.	استبانة جاهزة لجمع البيانات من عينة الدراسة.
تحديد مجتمع وعينة الدراسة	- تعريف المجتمع المستهدف (العاملون في مشاريع الحفر والإنتاج). - اختيار عينة عشوائية طبقية.	ضمان تمثيل شامل وعادل لمختلف الفئات داخل المجتمع.	عينة ممثلة تعكس الواقع الميداني.
جمع البيانات الميدانية	- توزيع الاستبانة على أفراد العينة. - متابعة جمع الردود وتنظيم البيانات.	الحصول على بيانات ميدانية موثوقة.	قاعدة بيانات جاهزة للتحليل الإحصائي.
تحليل البيانات	- استخدام الأساليب الإحصائية (تحليل الارتباط، الانحدار، التكرارات).	اختبار الفرضيات وقياس أثر إدارة الجودة على الأخطاء.	نتائج تحليلية واضحة للعلاقة بين المتغيرات.
تفسير النتائج وصياغة التوصيات	- مناقشة النتائج في ضوء الفرضيات والدراسات السابقة. - تقديم توصيات عملية لتعزيز إدارة الجودة وتقليل الأخطاء.	توفير حلول علمية وعملية لتحسين الأداء الفني.	توصيات قابلة للتطبيق تسهم في تطوير مشاريع أرامكو.

2. الفصل الثاني: الدراسات السابقة

2.1. المقدمة

يمثل الفصل الثاني من هذه الدراسة حجر الأساس النظري الذي يركز عليه البحث العلمي، إذ يتناول بعمق الأطر والمفاهيم التي تسمح بفهم الظواهر المعقدة المرتبطة بجودة الأداء في المشاريع الفنية. يأتي هذا الفصل ليضع القارئ في قلب الموضوع من خلال تقديم شرح شامل للمكونات الأساسية التي تؤثر في جودة العمل الفني وتقليل الأخطاء، وهو ما يفتح المجال لفهم العلاقات التفاعلية بين هذه المكونات وكيفية تأثيرها على النتائج النهائية للمشاريع. من خلال هذا الإطار النظري المفصل، يستطيع الباحث والقارئ على حد سواء إدراك البنية المعقدة التي تحكم سير العمل في بيئات العمل الهندسية، لا سيما تلك التي تتسم بالكثافة التقنية والتعقيد مثل مشاريع الحفر والإنتاج في قطاع البترول.

تكمُن أهمية هذا الفصل في كونه يشرح ويناقش الأسس العلمية التي تُبنى عليها العمليات والإجراءات التي تتخذها المؤسسات لتحقيق مستويات عالية من الجودة والتميز في الأداء. من خلال مراجعة الأدبيات والنظريات الحديثة، يوضح الفصل كيف ترتبط هذه المفاهيم ببعضها البعض بطريقة تؤثر بشكل مباشر على تحسين الكفاءة وتقليل الخطأ الفني، مما يؤدي إلى نتائج إيجابية على صعيد الإنتاج والكفاءة التشغيلية. كما يسعى الفصل إلى تسليط الضوء على العوامل التي تسهم في دعم هذه العملية، وكيفية تطبيقها عملياً داخل بيئة العمل، مما يعزز من الفهم النظري ويهيئ الأرضية المناسبة لتحليل البيانات الميدانية التي ستُجمع لاحقاً.

يعد هذا الفصل خطوة حاسمة تُمكن الباحث من بناء نموذج فكري متكامل يستطيع من خلاله تقييم الواقع وتحليل البيانات بشكل دقيق وموضوعي. إذ يوفر الفهم المتعمق للعلاقات بين المفاهيم الأساسية دليلاً واضحاً على كيفية تأثير هذه العوامل المختلفة في جودة الأداء وتقليل الأخطاء، وهو ما يشكل الركيزة التي يركز عليها تفسير النتائج واستنتاج التوصيات العلمية والعملية. إن استيعاب هذه الأبعاد النظرية يمكّن الباحث من تقديم تحليل مبني على أسس علمية متينة، ويساهم في إثراء النقاش حول تحسين عمليات المشاريع الفنية المعقدة، وخاصة في قطاع حساس ومتطور كقطاع البترول.

2.2. المتغيرات المستقلة

1. مستوى تطبيق أنظمة إدارة الجودة الشاملة (TQM)

يمثل هذا المتغير أحد الركائز الأساسية التي تعتمد عليها الدراسة لفهم مدى تأثيرها في تقليل الأخطاء الفنية. يُشير إلى مدى التزام شركة أرامكو بتطبيق المفاهيم الجوهرية للجودة الشاملة، التي تشمل ممارسات مثل التحسين المستمر للأداء، إشراك جميع العاملين في اتخاذ القرارات، التركيز على العمليات وليس فقط على النتائج، وضمان رضا العميل الداخلي والخارجي. يعكس هذا المتغير عمق تطبيق نظام الجودة في الشركة، بدءًا من وضع السياسات والإجراءات الواضحة، مرورًا بتطبيق خطط الرقابة والمتابعة الدورية، وصولًا إلى اعتماد المعايير الدولية المعترف بها مثل ISO.

تطبيق نظام الجودة الشاملة بشكل متكامل يعني أن الجودة ليست مسؤولية قسم معين فقط، بل هي ثقافة تتغلغل في جميع مراحل المشروع، من التخطيط والتصميم إلى التنفيذ والمتابعة. وهذا يشمل استخدام أدوات قياس الأداء، تنفيذ عمليات المراجعة الداخلية، وخلق بيئة تشجع على الابتكار والتحسين. تفترض الدراسة أن وجود هذا النظام المطبق بشكل قوي يساهم في الحد من تكرار المشكلات الفنية، من خلال تعزيز العمل الجماعي، رفع مستوى الوعي بالجودة، وضمان الاستجابة السريعة لأي خلل قد يحدث (Almasarweh، 2023).

2. استخدام أدوات الجودة في الميدان

يتعلق هذا المتغير بالجانب التطبيقي والعملي لإدارة الجودة داخل بيئة العمل الميداني في مشاريع الحفر والإنتاج. يشير إلى مدى توظيف الأدوات الفنية والإدارية التي تساعد في مراقبة وضبط جودة العمليات بشكل مستمر. من بين هذه الأدوات الفحوصات الدورية المنتظمة، التحليل الإحصائي للبيانات المتعلقة بالعمليات، استخدام خرائط سير العمليات التي توضح خطوات العمل، قوائم المراجعة التي تضمن الالتزام بالمعايير، وتحليل السبب الجذري الذي يساعد في التعرف على مصادر الأخطاء ومعالجتها بشكل جذري، بالإضافة إلى برامج التدقيق الفني التي تراقب تنفيذ العمليات وفقًا للمواصفات المطلوبة.

تُعد هذه الأدوات ضرورية لاكتشاف المشكلات قبل أن تتفاقم، والتحكم في الانحرافات عن المعايير المتفق عليها، مما يحسن من جودة الأداء العام. كلما زاد توظيف هذه الأدوات بشكل احترافي ومنهجي، ازدادت القدرة على ضبط العمليات وتقليل احتمالية وقوع أخطاء فنية قد تكلف المشروع الكثير من الموارد والوقت.

وبالتالي، فإن هذا المتغير يعكس مدى نضج وتقدم نظام إدارة الجودة في الشركة من الناحية العملية (Ciecińska، 2023).

3. كفاءة التدريب والتأهيل الفني للعاملين

يُعتبر العامل البشري أحد أهم المكونات التي تؤثر بشكل مباشر على جودة الأداء الفني، لذا يعكس هذا المتغير مدى جاهزية وكفاءة العاملين الميدانيين للتعامل مع المتطلبات التقنية والميدانية للمشاريع. يشمل هذا المتغير تقييم برامج التدريب المقدمة للعاملين، ومدى ملاءمتها لاحتياجاتهم الفعلية، وكذلك مدى تحديث هذه البرامج بما يتماشى مع أحدث التطورات التكنولوجية والمعايير الدولية. يتضمن ذلك تدريب العاملين على تطبيق معايير الجودة، استخدام أدوات المراقبة، وإجراءات السلامة، بالإضافة إلى كيفية التعامل السريع والفعال مع الأعطال أو المشكلات الفنية التي قد تطرأ أثناء سير العمل.

يرتبط هذا المتغير ارتباطاً وثيقاً بتحسين الأداء الفني وتقليل الأخطاء، إذ أن التدريب الجيد يزود العاملين بالمعرفة والمهارات التي تمكنهم من تنفيذ مهامهم بدقة، واتخاذ القرارات الصحيحة عند مواجهة تحديات فنية. ومن هنا، تفترض الدراسة أن هناك علاقة قوية بين ارتفاع مستوى التدريب والتأهيل وانخفاض معدلات الأخطاء الفنية في المواقع التنفيذية، مما ينعكس على تحسين جودة العمل وكفاءته (Alqudah، 2022).

2.3. المتغير التابع

- الأخطاء الفنية في مشاريع الحفر والإنتاج

يمثل المتغير التابع في هذه الدراسة جوهر الظاهرة التي تسعى الدراسة إلى تفسيرها وتحليل أسبابها، وهي الأخطاء الفنية التي تحدث في مشاريع الحفر والإنتاج بشركة أرامكو. هذه الأخطاء ليست مجرد مشكلات عابرة، بل هي مؤشرات حيوية تعكس مدى كفاءة النظام الفني والإداري في إدارة المشاريع. تشمل الأخطاء الفنية مجموعة واسعة من المشكلات التي قد تطرأ خلال مراحل التنفيذ المختلفة، مثل فشل المعدات الحيوية، تسربات في أنابيب النفط والغاز، حوادث غير متوقعة أثناء عمليات الحفر التي قد تعرض العاملين والمعدات للخطر، بالإضافة إلى أعطال في أنظمة القياس والتحكم التي تُستخدم لمراقبة العمليات وضمان دقتها. كذلك تشمل هذه الأخطاء الانحرافات في جودة المواد المستخدمة والتي قد تؤدي إلى ضعف الأداء وتأخير الإنجاز.

هذه الأخطاء الفنية قد تكون ناتجة عن عوامل متعددة، منها سوء التخطيط، نقص في الإجراءات التنظيمية، قصور في مراقبة سير العمل، أو عدم كفاءة المتابعة الميدانية. وعليه، فإن قياس هذا المتغير يتطلب تحليلًا دقيقًا لمعدلات تكرار الأخطاء، تكلفتها المالية، ومدى تأثيرها على زمن تنفيذ المشروع وسلامة العمليات التشغيلية. إذ أن تقليل هذه الأخطاء له أثر بالغ في رفع كفاءة المشروع، خفض التكاليف، وتحسين سلامة العاملين، مما ينعكس إيجابيًا على الأداء العام للمؤسسة (Mohamadi-Baghmolaei، 2025).

2.4. العلاقة بين المتغير المستقل والمتغير التابع

تُعتبر العلاقة بين المتغير المستقل والمتغير التابع من الركائز الأساسية في فهم تأثير العوامل التي تتدخل في تحسين الأداء وتقليل المشكلات في بيئة العمل، وخاصة في المشاريع التقنية المعقدة مثل مشاريع الحفر والإنتاج في قطاع البترول. في هذه الدراسة، يرمز المتغير التابع إلى "الأخطاء الفنية" التي تحدث أثناء تنفيذ المشاريع، وهي النتيجة التي تهدف الدراسة إلى تحليل كيفية تقليلها من خلال التأثيرات المختلفة للمتغيرات المستقلة (Varajão، 2022).

المتغيرات المستقلة في هذه الدراسة تمثل العوامل التي يمكن التحكم بها أو تحسينها بهدف التأثير الإيجابي على تقليل الأخطاء الفنية. تشمل هذه العوامل مستوى تطبيق أنظمة إدارة الجودة الشاملة، استخدام أدوات الجودة في الميدان، وكفاءة التدريب والتأهيل الفني للعاملين. العلاقة بين هذه المتغيرات والمتغير التابع هي علاقة سببية مفترضة، حيث يُتوقع أن يؤدي تحسن كل من هذه العوامل إلى انخفاض ملموس في معدلات وتكرار الأخطاء الفنية.

على المستوى العملي، هذه العلاقة تعني أن الشركات التي تلتزم بشكل قوي وشامل بتطبيق أنظمة الجودة الشاملة تتمكن من وضع آليات واضحة لرصد الأخطاء، مراجعة العمليات، وتصحيحها بشكل مستمر، مما ينعكس في تقليل المشكلات الفنية. كذلك، استخدام أدوات الجودة يضيف طبقة إضافية من الحماية والرقابة، حيث تعمل هذه الأدوات على كشف وتحليل أسباب الانحرافات قبل أن تتحول إلى أخطاء كبرى، مما يقلل من احتمالية وقوعها ويحد من تأثيرها. أما العامل البشري، من خلال التدريب والتأهيل الفني، فهو الحلقة التي تربط بين النظرية والتطبيق، حيث يلعب دورًا حاسمًا في تنفيذ إجراءات الجودة بفعالية، والتعامل السريع والدقيق مع أي خلل يحدث (Haleem، 2025).

تُعد هذه العلاقة عكسية بطبيعتها، بمعنى أنه كلما زاد مستوى التزام المؤسسة بهذه العوامل وتحسينها، كلما انخفضت نسبة الأخطاء الفنية بشكل واضح. هذا التوجه لا يقتصر فقط على تقليل الأخطاء، بل يمتد ليشمل تحسين الكفاءة التشغيلية، تقليل التكاليف الناتجة عن إعادة العمل أو إصلاح الأعطال، وتعزيز سلامة العاملين والمعدات. علاوة على ذلك، هناك تفاعل متبادل بين المتغيرات المستقلة نفسها، حيث يعزز تدريب العاملين من قدرتهم على استخدام أدوات الجودة بفعالية، ويدعم ذلك بدوره تطبيق نظام الجودة الشاملة بطريقة أكثر تكاملاً وانسيابية.

من الناحية البحثية، فإن فهم طبيعة هذه العلاقة يُمكن الباحث من بناء نماذج تحليلية دقيقة تساعد في تفسير البيانات الميدانية، وتوفير توصيات عملية قابلة للتنفيذ تساهم في رفع مستوى الجودة وتقليل الأخطاء الفنية. كما يُعد هذا الفهم ضرورياً لتطوير سياسات إدارية وفنية مستندة إلى أدلة علمية، مما يعزز من قدرة الشركة على المنافسة وتحقيق أهدافها الاستراتيجية بكفاءة وفعالية (Yucel، 2024).

2.5. الخاتمة

في ختام هذا الفصل، يمكن التأكيد على الأهمية الكبرى التي تحتلها مفاهيم إدارة الجودة في قطاع مشاريع البترول، وخاصة في مشاريع الحفر والإنتاج التي تتميز بطابعها التقني العالي وتعقيد عملياتها. فقد قدمنا في هذا الفصل شرحاً مفصلاً لمكونات إدارة الجودة المختلفة، وتم التركيز بشكل خاص على المتغيرات المستقلة التي تمثل الركائز الأساسية التي تؤثر بشكل مباشر على تقليل الأخطاء الفنية، وهي تطبيق أنظمة الجودة الشاملة، واستخدام أدوات الجودة الميدانية، وكفاءة التدريب والتأهيل الفني للعاملين.

لقد تبين أن هذه العوامل ليست مجرد عناصر نظرية أو إجرائية، بل هي عوامل متداخلة ومتكاملة تُسهم في رفع مستوى الأداء الفني والتشغيلي، وضمان سير العمل بسلاسة وفعالية في بيئة العمل المعقدة التي تواجهها مشاريع البترول. كما أوضحنا كيف أن كل متغير من هذه المتغيرات يلعب دوراً فاعلاً في معالجة مشكلات الجودة، سواء من خلال بناء ثقافة مؤسسية تلتزم بالتحسين المستمر وتشارك جميع العاملين في صنع القرار، أو عبر استخدام أدوات وتقنيات متقدمة لرصد وتحليل الأداء، أو من خلال تعزيز القدرات الفنية للعاملين.

قدم الفصل إطاراً نظرياً لفهم العلاقة الديناميكية بين هذه المتغيرات والمتغير التابع، أي الأخطاء الفنية، والتي تُعد المعيار الأساسي لقياس مدى نجاح أنظمة الجودة المُتبعة. إن العلاقة العكسية المفترضة بين تطبيق

إدارة الجودة وتقليل الأخطاء تؤكد على أن استثمار الشركات في تطوير هذه الجوانب لا يؤدي فقط إلى تحسين جودة المشاريع، وإنما يسهم كذلك في تقليل التكاليف التشغيلية، وتعزيز السلامة المهنية، وزيادة رضا العملاء والمستفيدين.

وفي ضوء هذا الإطار النظري والتحليلي، يصبح واضحاً أن الدراسة لا تقتصر على مجرد تقديم معلومات أو وصف لواقع إدارة الجودة في مشاريع شركة أرامكو، بل تتجاوز ذلك إلى تقديم نموذج عملي يمكن من خلاله قياس وتحليل أثر هذه المتغيرات في الواقع الميداني، مما يعزز من القدرة على اتخاذ قرارات مبنية على أدلة علمية، ويسهم في تحسين الأداء العام للمشاريع.

يشكل هذا الفصل الأساس المتين الذي تستند إليه الدراسة في الأجزاء اللاحقة، حيث سيتم الانتقال إلى الجانب التطبيقي الميداني، وتحليل البيانات التي تم جمعها لتقييم مدى تحقق هذه العلاقات على أرض الواقع. كما أنه يسلط الضوء على أهمية استمرار البحث والتطوير في مجال إدارة الجودة، خصوصاً في بيئات العمل ذات التعقيد الفني العالي، وذلك من أجل تحقيق أعلى مستويات الكفاءة والجودة في مشاريع البترول الحيوية.

- Abd-Elwahed, M. S. (2018). Impact of implementation of total quality management: An assessment of the Saudi Industry. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/325531146_Impact_of_implementation_of_total_quality_management_An_assessment_of_the_Saudi_Industry
- Alawag, A. M. (2024). Developing Framework for Implementing Total Quality Management (TQM) in Sustainable Industrialized Building System (IBS) in Construction Projects. Retrieved from <https://www.mdpi.com/2071-1050/16/23/10399>
- Al-Busaidi, A. (2024). Total Quality Management Implementation in Oil and Gas Sector Organisations-A Case Study from the Sultanate of Oman. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/381807071_Total_Quality_Management_Implementation_in_Oil_and_Gas_Sector_Organisations-A_Case_Study_from_the_Sultanate_of_Oman
- Alghamdi, R. (2022). The Impact of Total Quality Management on the Saudi Manufacturing SMEs Performance. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/366059469_The_Impact_of_Total_Quality_Management_on_the_Saudi_Manufacturing_SMEs_Performance
- Almasarweh, M. S. (2023). TQM: Purpose: The study aimed to measure the impact of Total Quality Management (TQM) in terms of processes focus, engagement of workers, and continuous improvement on the performance of information technology startups in Jordan in terms of productivity,. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/370923958_TQM_Purpose_The_study_aimed_to_measure_the_impact_of_Total_Quality_Management_TQM_in_terms_of_processes_focus_engagement_of_workers_and_continuous_improvement_on_the_performance_of_information_technol
- Alqudah, I. H. (2022). High-performance human resource management practices and readiness for change: An integrative model including affective commitment, employees' performance, and the moderating role of hierarchy culture. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S244488342100036X>
- Atienza-Barba, M. (2024). Artificial intelligence and organizational agility: An analysis of scientific production and future trends. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2444883424000135>

- Benson, C. (2024). The impact of interventions on health, safety and environment in the process industry. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405844023108127>
- Ciecińska, B. (2023). The use of quality management tools to ensure safe working conditions at CO 2 laser workstations. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/375069616_The_use_of_quality_management_tools_to_ensure_safe_working_conditions_at_CO_2_laser_workstations
- Faraji, A. (2022). Quality Management Framework for Housing Construction in a Design-Build Project Delivery System: A BIM-UAV Approach. Retrieved from <https://www.mdpi.com/2075-5309/12/5/554>
- Haleem, A. (2025). Encouraging Safety 4.0 to enhance industrial culture: An extensive study of its technologies, roles, and challenges. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S294973612400085X>
- Hasan, A. S. (2025). The Digital Transformation ,Adopting Agile Project Management at The Aramco oil companies in the Kingdom of Saudi Arabia. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/389316753_The_Digital_Transformation_Adopting_Agile_Project_Management_at_The_Aramco_oil_companies_in_the_Kingdom_of_Saudi_Arabia
- Irfan, M. (2021). Role of Project Planning and Project Manager Competencies on Public Sector Project Success. Retrieved from <https://www.mdpi.com/2071-1050/13/3/1421>
- Jimoh, R. (2018). Total quality management practices and organizational performance: the mediating roles of strategies for continuous improvement. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/322560688_Total_quality_management_practices_and_organizational_performance_the_mediating_roles_of_strategies_for_continuous_improvement
- Mohamadi-Baghmolaei, M. (2025). Advances in Gas Injection for Gas Condensate Reservoirs: Mechanisms and Challenges. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S294990892500175X>
- Rasekh, A. (2020). Drilling Engineering Problems and Solutions. Retrieved from https://www.academia.edu/47427496/Drilling_Engineering_Problems_and_Solutions
- Soni, V. (2020). Managing Challenges of Projects Management A Case Study of Oil Industry. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/340573384_Managing_Challenges_of_Projects_Management_A_Case_Study_of_Oil_Industry

- Tazikeh, S. (2025). Energy development and management in the Middle East: A holistic analysis. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0196890424010653>
- Varajão, J. (2022). Models and methods for information systems project success evaluation – A review and directions for research. Retrieved from <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9720563/>
- Yucel, M. (2024). Environmental, Social, and Governance (ESG) Dynamics in the Energy Sector: Strategic Approaches for Sustainable Development. Retrieved from <https://www.mdpi.com/1996-1073/17/24/6291>
- Zehir, S. (2023). Effects of Total Quality Management Practices on Financial and Operational Performance of Hospitals. Retrieved from <https://www.mdpi.com/2071-1050/15/21/15430>