

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

اسم الطالب

عبد الله محمد ياسين الجابر

مشروع تخرج - 1

كلية الإدارة - جامعة ميدأوشن

إشراف

د. عبد الرحيم نادر

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:
10	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 لتُسلط 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 مرحلتَي 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).

- 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
- 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>
- 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>
- 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
- 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>