



FINAL PROJECT

Graduation Project (2)

Analysis of Production Capacity Energy Management Strategies at the Shibah Plant of Saudi Aramco: A Study on the Impact of Planning Methods on Determining Required Production Capacity and Addressing Operational Challenges.

غيداء احمد احمد زغريري

تحليل استراتيجيات إدارة الطاقة الإنتاجية في مصنع الشيبة التابع لأرامكو"
السعودية: دراسة لتأثير أساليب التخطيط على تحديد الطاقة الإنتاجية المطلوبة
ومواجهة التحديات التشغيلية"

Analysis of Production Capacity Energy Management Strategies at the
Shibah Plant of Saudi Aramco: A Study on the Impact of Planning Methods
on Determining Required Production Capacity and Addressing Operational
Challenges.

إسم الطالبة

غيداء احمد احمد زغريري

الرقم الجامعي

٢٢١٠٠٢٣٢٤

مشروع التخرج (٢) التكلفة الاول + الثاني + الثالث + الرابع

جامعة ميدأوشن

كلية الإدارة

بكالوريوس إدارة المشاريع .

الفصل الدراسي الثاني - ٢٠٢٥

الإهداء

إلى من رحل عن الدنيا، وبقي حيًّا في قلبي بدعائي وذكرياتي...

إلى والدي الحبيب، رحمه الله، الذي زرع فيّ القيم وألهمني القوة والثبات...

أسأل الله أن يجعل هذا العمل في ميزان حسناته.

وإلى أُمِّي العزيزة، نبع الحنان والدعاء، وسندي الأول في هذه الحياة...

لكِ كل الامتنان والمحبة.

إلى إخوتي وأخواتي، شركاء الرحلة، والداعمين الصادقين في كل خطوة...

شكرًا لقلوبكم النقية.

وإلى زوجي الغالي، الذي كان ولا يزال رفيق دربي، وملهمي في مواصلة الطريق،

جزاك الله عني كل خير.

وإلى ابني الحبيب سند، نوري الصغير وأجمل عطايا الله لي...

وجودك في حياتي هو أعظم دافع لأن أكون أفضل.

أهديكم هذا المشروع، عربون شكر وامتنان، وتعبيرًا بسيطًا عن محبتي ووفائي لكم جميعًا.

شكر وتقدير وامتنان

إلى السادة المشرفين الأفاضل ... الذين مدو لي يد العون ، وذللو لي كل عسير

وأخذو بيدي للأمام بينما أخطو خطواتي الأولى في هذا الميدان الصعب

وأسأل الله العظيم أن يجزيهم بإحسانهم إحساناً

وأن ينفع ببحثي هذه البلاد والعباد

جدول المحتويات

١. المقدمة العامة للبحث

- 1.1 الخلفية النظرية
- 1.2 أهمية الموضوع
- 1.3 أهداف البحث
- 1.4 أسئلة البحث
- 1.5 فرضيات البحث
- 1.6 مشكلة البحث
- 1.7 حدود البحث
- 1.8 المنهجية العامة للدراسة
- 1.9 هيكل البحث

٢. الفصل الثاني: الإطار النظري والدراسات السابقة

- 2.1 مقدمة
- 2.2 المتغير المستقل
- 2.3 المتغير التابع
- 2.4 العلاقة بين المتغير التابع والمتغير المستقل

٣. الفصل الثاني: الإطار المنهجي للدراسة

- 3.1 منهج البحث المستخدم
 - 3.2 مجتمع وعينة الدراسة
 - 3.3 أدوات جمع البيانات (استبيان، مقابلات)
 - 3.4 صدق وثبات الأدوات
 - 3.5 أساليب تحليل البيانات
 - 3.6 المتغيرات ونموذج الدراسة
 - 3.7 الجدول الزمني والمخطط التنفيذي
- ### ٤. الفصل الثالث: الدراسة الميدانية وتحليل النتائج

- 4.1 عرض وتحليل بيانات الاستبيان
- 4.2 تحليل بيانات المقابلات
- 4.3 اختبار فرضيات الدراسة
- 4.4 مقارنة الأداء الفعلي بالمخطط
- 4.5 تحليل التحديات التشغيلية
- 4.6 تفسير النتائج ومقارنتها بالأدبيات

٥. الفصل الرابع: الاستنتاجات والتوصيات

5.1 النتائج الرئيسية للدراسة

5.2 توصيات عملية لمصنع الشيبية

5.3 توصيات للباحثين والممارسين

5.4 مقترحات لدراسات مستقبلية

5.5 التحديات التي واجهت الباحث

٦. الخاتمة

مقدمة البحث Research introduction

• تواجه المؤسسات الصناعية المعاصرة تحديات متنامية في سبيل تحقيق الكفاءة الإنتاجية والتشغيلية، خاصة في ظل بيئات الأعمال الديناميكية والتغيرات السريعة في الأسواق العالمية. وفي هذا الإطار، تبرز إدارة الطاقة الإنتاجية كواحدة من أهم وظائف إدارة العمليات، لما لها من دور محوري في تحديد قدرة المنشأة على تحقيق أهدافها الإنتاجية والتنافسية، مع ضمان الاستخدام الأمثل للموارد المتاحة. (Heizer et al., 2017)

□ وتعرف الطاقة الإنتاجية بأنها الحد الأقصى من المخرجات التي يمكن أن تنتجها منظمة ما خلال فترة زمنية معينة باستخدام الموارد المتاحة من عمالة، وآلات، ومواد خام، وتكنولوجيا. لكن هذا المفهوم لا يقتصر على الكمية فقط، بل يتعداه إلى الجودة، والتوقيت، والمرونة التشغيلية، وتكلفة الإنتاج، مما يجعل من إدارة الطاقة الإنتاجية فناً معقداً يتطلب توازناً دقيقاً بين جوانب متعددة. (Slack et al., 2010)

□ يُعد تخطيط الطاقة الإنتاجية حجر الزاوية في سلسلة الإمداد والإنتاج، إذ يساعد على اتخاذ قرارات استراتيجية مثل التوسع في الإنتاج، أو إعادة توزيع الموارد، أو الاستثمار في أصول جديدة. ومن دون تخطيط محكم، تتعرض المؤسسات إلى هدر في الموارد، أو انخفاض في جودة الخدمة، أو اختناقات تشغيلية تؤثر سلباً على الأداء العام (Chase et al., 2020).

□ مع تزايد التركيز العالمي على الاستدامة وتقليل الفاقد وتحسين الكفاءة، أصبحت مسألة إدارة الطاقة الإنتاجية لا تقاس فقط بعدد الوحدات المنتجة، بل بقدرة المنظمة على التكيف مع التغيرات المفاجئة، وضمان استمرارية التشغيل، وتحقيق التوازن بين العرض والطلب، خصوصاً في الصناعات الحيوية مثل قطاع النفط والغاز، الذي يتميز بالحساسية العالية للتقلبات الاقتصادية والجيوسياسية. (Krajewski et al., 2019)

□ في السياق السعودي، تحتل شركة أرامكو السعودية موقعاً استراتيجياً بصفتها أكبر منتج للنفط في العالم، وذات تأثير واسع النطاق على أمن الطاقة العالمي. وتمثل منشأتها، بما في ذلك مصنع الشيبه، نماذج تشغيلية متقدمة، تدمج بين التكنولوجيا الحديثة والتحديات الجغرافية والبيئية القاسية. ويقع مصنع الشيبه في قلب صحراء الربع الخالي، وهو موقع يتميز بظروف مناخية صعبة، وبعد جغرافي، واعتماد كبير على أنظمة التشغيل الذكية، مما يجعل مسألة إدارة الطاقة الإنتاجية فيه معقدة وحيوية في آن واحد. (Saudi Aramco, 2023)

□ إن بيئة مصنع الشيبه توفر حالة دراسية غنية يمكن من خلالها تحليل العلاقة بين أساليب التخطيط وبين الطاقة الإنتاجية المطلوبة، وتحديد مواضع الفجوات والتحديات التشغيلية، سواء من حيث القدرة المتاحة مقابل الطلب الفعلي، أو من حيث كفاءة الموارد البشرية والتقنية المستخدمة. فالطبيعة الصحراوية للموقع، ومتطلبات السلامة العالية، وضرورة العمل المستمر دون توقف، تضع عبئاً كبيراً على مسؤولي الإنتاج في ضمان تحقيق أهداف الإنتاج بأقل تكلفة وأعلى جودة. (Al-Fattah & Startzman, 2001)

□ وتزداد أهمية هذه الدراسة في ظل توجه المملكة نحو رؤية ٢٠٣٠، التي تؤكد على ضرورة تحسين كفاءة الإنتاج الصناعي ورفع مستوى استغلال الموارد، مما يتطلب إعادة النظر في الاستراتيجيات التقليدية لإدارة الإنتاج والطاقة، والتوجه نحو نماذج أكثر مرونة واستجابة، مبنية على التحليل التنبؤي واستخدام البيانات الضخمة والذكاء الاصطناعي في التخطيط. (Saudi Vision 2030, 2020)

□ هناك أيضاً فجوة معرفية واضحة في الأدبيات الإدارية؛ حيث إن معظم الدراسات ركزت على مناهج تخطيط الإنتاج في بيئات صناعية مستقرة، أو في قطاعات خدمية، ولم تتناول بالشكل الكافي تطبيقات إدارة الطاقة الإنتاجية في بيئات التشغيل عالية المخاطر والنائية كالموجودة في قطاع النفط، مما يبرز أهمية هذه الدراسة في سد تلك الفجوة وتقديم إطار عملي يمكن تعميمه على منشآت مشابهة. (Heizer et al., 2017; Slack et al., 2010)

□ كما أن الإدارة التشغيلية في مصنع الشبيبة تحتاج إلى أدوات تحليل أكثر تطوراً تمكّنها من اتخاذ قرارات مستنيرة تتعلق بتوسعة الطاقة، أو تحسين كفاءة وحدات المعالجة، أو تقليص التكاليف المرتبطة بعدم التوافق بين الطاقة الإنتاجية والطلب السوقي، وهو ما تسعى هذه الدراسة إلى معالجته عبر تحليل منهجي لمجموعة من الاستراتيجيات والأساليب المستخدمة. (Krajewski et al., 2019)

□ بناءً عليه، فإن هذا البحث لا يأتي فقط لتلبية حاجة نظرية، بل كاستجابة لحاجة ميدانية ملحة لتحسين أداء أحد أكبر المصانع الحيوية في المملكة والعالم. إذ تهدف الدراسة إلى تحليل العلاقة بين أساليب تخطيط الطاقة الإنتاجية والطاقة المطلوبة فعلياً في المصنع، مع تسليط الضوء على التحديات التشغيلية المصاحبة واقتراح حلول استراتيجية قابلة للتطبيق.

ثانياً: مشكلة البحث Research problem

تعدّ المنشآت الصناعية ذات الطبيعة المعقدة، خاصة تلك العاملة في قطاع النفط والغاز، معرضة لمجموعة من التحديات في إدارة الطاقة الإنتاجية التي تنشأ عن طبيعة العمليات المتسلسلة والتكاملية بين الحفر، والاستخراج، والنقل، والتكرير، والتوزيع. وتنمو هذه التحديات بشكل ملحوظ في المواقع النائية مثل مصنع الشيبية، حيث يتداخل البعد الجغرافي والظروف المناخية القاسية مع متطلبات السلامة الصارمة والالتزامات البيئية، مما يرفع سقف التوقعات تجاه خطط الطاقة والإنتاج ويزيد من صعوبة تحقيق التوازن بين العرض والطلب

□ cite □ IEA, 2022 (IEA, 2022)

في مصنع الشيبية، تقع المنشأة وسط صحراء الربع الخالي، بعيداً عن بنى تحتية لوجستية متطورة، ما يستدعي نقل المواد الخام والموارد الداعمة عبر مسافات طويلة تحت ظروف مناخية قاسية تصل فيها درجات الحرارة أحياناً إلى أكثر من ٥٠ درجة مئوية. وتأخذ التحديات أشكالاً متعددة، منها تأخر وصول قطع الغيار، وصعوبة إدارة جداول الصيانة الدورية، وتقلب الطلب على المنتجات نتيجة للتغيرات في السوق العالمي، إضافة إلى ضغوط الحفاظ على معايير السلامة وجودة المنتج عند الحدود القصوى من السعة الإنتاجية

□ cite □ Aramco, 2021 (Aramco, 2021)

كما تتسم الأصول والمعدات في المصنع بأعمار تشغيلية متفاوتة، الأمر الذي يفرض تطبيق استراتيجيات صيانة تنبؤية قائمة على البيانات في الوقت الحقيقي لرصد حالة المعدات واكتشاف المؤشرات المبكرة للتدهور. ويستلزم ذلك توظيف تقنيات إنترنت الأشياء وتحليل البيانات لتحديد أولويات الصيانة وتضادي التوقعات المفاجئة التي قد تتسبب بخسائر إنتاجية عالية

□ cite □ Aramco, 2021 (McKinsey, 2020)

إلى جانب ذلك، يواجه مديرو العمليات تحدياً إضافياً يتمثل في التنبؤ الدقيق بمتطلبات الطاقة الإنتاجية المستقبلية استناداً إلى بيانات الطلب التاريخية والتوقعات السوقية، مع الأخذ في الاعتبار متغيرات مثل صيانة الأصول، والاضطرابات الجيوسياسية، وتغير أسعار الطاقة العالمية. ويؤثر أي خلل في هذه التنبؤات على قدرة المصنع على تلبية التزامات العملاء أو الاستجابة لفرص السوق الفجائية بكفاءة

□ cite □ Heizer & Render, 2017 (Heizer & Render, 2017)

تبرز أهمية معالجة هذه التحديات في صناعة النفط والغاز ليس فقط من منظور تحسين الأداء التشغيلي، بل أيضاً لضمان الأمن الطاقوي والاستدامة البيئية. وفي ضوء ما سبق، ينتج عن هذا البحث استقصاء مفصل للآليات والاستراتيجيات التي تتبناها أرامكو السعودية في مصنع الشيبية لإدارة الطاقة الإنتاجية، مع التركيز على الجوانب النظرية والتطبيقية لتحقيق أعلى معدلات الكفاءة والمرونة الإنتاجية..

ويمكننا تقسيم المشكلة إلى فئتين

أ. الفجوة النظرية

ترتكز النماذج الأكاديمية التقليدية لإدارة الطاقة الإنتاجية على افتراضات بيئية وتشغيلية مستقرة نسبياً، تركز على المنشآت الصناعية ذات البنية التحتية المتطورة. إلا أن ثمة نقصاً في الأدبيات المتخصصة التي تتناول التحديات الجغرافية والبيئية في مواقع نائية مماثلة لموقع الشيبية، حيث ترتبط مشكلات التخطيط بعوامل مثل ضعف الربط اللوجستي، وارتفاع تكاليف النقل، وتقلب درجات الحرارة الشديدة، وهو ما يستدعي تطوير نماذج نظرية تأخذ هذه المتغيرات بعين الاعتبار

□ cite □ Krajewski et al., 2019 □.

ب. الفجوة العملية

على الصعيد التطبيقي، لا تزال بعض العمليات التشغيلية في المنشآت النفطية تعاني من بطء الاستجابة لتغيرات الطلب أو الأعطال المفاجئة، ما يؤدي إلى تأخر في الإنتاج وتكاليف إضافية. وفي مصنع الشيبية، تؤثر الأعطال الميدانية المرتبطة بالمعدات والصيانة غير المسبقة بشكل كبير على الطاقة الإنتاجية، ما يتطلب تطبيق استراتيجيات متقدمة للصيانة التنبؤية وإدارة المخاطر لضمان استمرارية الإنتاج بأقل توقف ممكن .

□ cite □ Aramco, 2021 □.

3.السؤال الرئيسي للبحث

كيف تدير أرامكو الطاقة الإنتاجية في مصنع الشيبية؟ وما هي الاستراتيجيات المستخدمة لتخطيط وتحديد الطاقة الإنتاجية المطلوبة في ظل التحديات البيئية والتشغيلية التي تواجه المنشأة؟

ينتهي هذا الباب بالسؤال الرئيسي الذي يمثل نقطة انطلاق للفصول اللاحقة في الدراسة.

أهمية البحث

الأهمية على المستوى النظري

تسهم هذه الدراسة في إثراء الأدبيات الأكاديمية بمجال إدارة الطاقة الإنتاجية من خلال تقديم تحليل معمق لمنهجيات تخطيط السعة في بيئات نائية وصعبة التشغيل مثل مصنع الشبيبة. حيث تساعد النتائج في تطوير نماذج نظرية جديدة أو تحسين النماذج الحالية لتشمل متغيرات جغرافية وبيئية لم تكن محورية في الدراسات السابقة، مما يدعم فهماً أوسع للعوامل المؤثرة على فعالية التخطيط الإنتاجي في سياقات متنوعة

(Krajewski et al., 2019) cite Krajewski et al., 2019

كما تضيف الدراسة إلى المعرفة بمنهجيات الصيانة التنبؤية وربطها بمؤشرات الأداء الرئيسية (KPIs)، مما يتيح فحص علاقات سببية بين تطبيق الحلول التقنية الرقمية ومعدلات توقف الإنتاج. وهذا يعزز الجسر بين البحث النظري والتطبيق العملي في مجال الصيانة الذكية وتحليل البيانات الصناعية.

الأهمية على المستوى العملي

توفر الدراسة توصيات عملية قابلة للتطبيق لمنظمي الإنتاج في مصانع النفط والغاز تشبه مصنع الشبيبة، بما يشمل آليات تحسين جداول الصيانة وتقنيات مراقبة الأداء اللحظي للمعدات. ويمكن استخدام الإطار المقترح لتخطيط الطاقة الإنتاجية في مواقع أخرى ذات تحديات لوجستية أو بيئية، مما يدعم صانعي القرار في تصميم استراتيجيات مرنة تتكيف مع المتغيرات الخارجية.

كما يساعد الإطار التحليلي على تحديد أولويات الاستثمار في التقنيات الرقمية والأنظمة الداعمة، مما يعزز من عائد الاستثمار ويقلل من مخاطر التوقفات الإنتاجية المكلفة. ويتوقع أن تسهم توصيات هذه الدراسة في تحسين كفاءة استخدام الموارد وخفض التكاليف التشغيلية، مما يدعم استدامة العمليات في المدى الطويل.

ينتهي هذا الباب بأهمية البحث التي تؤسس للفصول التمهيديّة التالية حول الإطار النظري والمنهجية.

أسئلة البحث

١. ما هي استراتيجيات إدارة الطاقة الإنتاجية المعتمدة في مصنع الشيبة التابع لأرامكو السعودية؟
٢. كيف تؤثر أساليب تخطيط الطاقة الإنتاجية على تحقيق التوازن بين الطاقة المتاحة والطاقة المطلوبة؟
٣. ما هي أبرز التحديات التشغيلية التي تواجه مصنع الشيبة في إدارة الطاقة الإنتاجية؟
٤. ما مدى كفاءة وفعالية نظم التخطيط المستخدمة حاليًا في المصنع؟
٥. ما هي الفجوات بين الخطط النظرية للطاقة الإنتاجية والتطبيق العملي في بيئة العمل الحقيقية لمصنع الشيبة؟

أهداف البحث

الهدف العام للبحث:

يهدف هذا البحث إلى تحليل استراتيجيات إدارة الطاقة الإنتاجية في مصنع الشيبة التابع لأرامكو السعودية، وذلك من خلال دراسة أثر أساليب التخطيط المستخدمة على تحديد الطاقة الإنتاجية المطلوبة، وتحديد مدى فاعليتها في مواجهة التحديات التشغيلية، بما يسهم في تحسين كفاءة الأداء التشغيلي للمصنع، ورفع درجة الاستفادة من الموارد المتاحة، وتقليل الفاقد والتكاليف غير الضرورية.

الأهداف الفرعية:

١. التعرف على الأساليب والممارسات التخطيطية المعتمدة في مصنع الشيبة:

- تحليل الأنظمة المستخدمة لتخطيط الطاقة الإنتاجية.
- دراسة مدى مواءمتها لطبيعة البيئة الصحراوية المعقدة للمصنع.
- تحديد ما إذا كانت تعتمد على أدوات تقليدية أم على تقنيات حديثة مثل التنبؤ بالطلب أو النمذجة الحسابية.

٢. تحليل مدى فاعلية هذه الأساليب في تحقيق الطاقة الإنتاجية المطلوبة:

- ربط مخرجات التخطيط بالأداء الفعلي على أرض الواقع.
- قياس مدى وجود فجوة بين ما تم التخطيط له وما يتم تحقيقه فعليًا من طاقة إنتاجية.
- تحديد مدى مرونة التخطيط في التكيف مع التغيرات المفاجئة.

٣. رصد وتحليل التحديات التشغيلية المؤثرة على إدارة الطاقة الإنتاجية:

- دراسة طبيعة المعوقات الداخلية مثل الأعطال، ونقص الكفاءات، والقيود الفنية.
- تحديد التحديات الخارجية مثل تأخر الإمدادات، وتقلبات الطلب العالمي.
- تحليل كيفية تعامل المصنع مع هذه التحديات ضمن الإطار التخطيطي.

٤. تقييم الأداء الإنتاجي للمصنع بناءً على مؤشرات كفاءة استخدام الطاقة:

- استخدام معايير مثل: معدل الاستخدام، معدلات الإنتاج مقابل الطاقة التصميمية، نسب الفاقد.
- مقارنة هذه المؤشرات بمعدلات مرجعية Benchmark إن توفرت.

٥. اقتراح نموذج تخطيطي مرن ومتطور قابل للتطبيق في بيئات صناعية مماثلة:

- تصميم إطار تحليلي يربط بين التخطيط والتحديات ونتائج الأداء.
- تقديم آليات تطوير فعالة تتضمن الاستفادة من الذكاء الاصطناعي، أو تخطيط السيناريوهات، أو نظم التنبؤ بالطلب.

- قابل للتطبيق على مصانع أخرى في أرامكو أو في صناعات النفط والغاز عامة.

٦. تعزيز الجوانب التطبيقية في الدراسات الأكاديمية الخاصة بإدارة الطاقة الإنتاجية:

- ربط النظرية بالتطبيق من خلال دراسة حالة حقيقية ومعقدة.
- تقديم نتائج وتوصيات يمكن أن تُعتمد كمرجعية لتحديث النماذج النظرية في الإدارة الإنتاجية.

فرضيات البحث

تعتمد فرضيات هذا البحث على وجود علاقة سببية وتأثيرية بين أساليب التخطيط (المتغير المستقل) وتحديد الطاقة الإنتاجية المطلوبة (المتغير التابع)، مع وجود تحديات تشغيلية (كعامل وسيط) قد تؤثر في هذه العلاقة. تم وضع الفرضيات التالية بناءً على استقراء أدبيات الإدارة التشغيلية والبيئة الفعلية لمصنع الشيبة:

الفرضية الرئيسية:

H1: توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين أساليب تخطيط الطاقة الإنتاجية وبين القدرة على تحديد الطاقة الإنتاجية المطلوبة بدقة في مصنع الشيبة التابع لأرامكو السعودية.

شرح الفرضية:

تفترض الفرضية أن تحسين أو ضعف أساليب التخطيط سينعكس مباشرة على كفاءة تحديد الطاقة الإنتاجية. أي أن التخطيط الجيد يسهم في تقليص الفجوة بين الطاقة المتوقعة والطاقة الفعلية.

الفرضيات الفرعية:

H1-1: تؤدي استخدامات الأساليب الحديثة في التخطيط، مثل التنبؤ بالطلب وتحليل السيناريوهات، إلى تقليل الفروقات بين الطاقة الإنتاجية المخططة والفعلية.

H1-2: تؤثر التحديات التشغيلية، مثل الأعطال الفنية والظروف البيئية القاسية، على دقة تنفيذ خطط الإنتاجية.

H1-3: إن غياب التكامل بين الأقسام التشغيلية والتخطيطية داخل المصنع يؤثر سلباً على فعالية تنفيذ خطط الطاقة الإنتاجية.

H1-4: تعتمد كفاءة تحديد الطاقة الإنتاجية المطلوبة على قدرة المصنع على تحليل بيانات الأداء السابقة وتغذيتها راجعاً في عمليات التخطيط.

H1-5: توجد فروقات ذات دلالة إحصائية بين النتائج المتوقعة في الطاقة الإنتاجية (وفقاً للخطة) والنتائج الفعلية، ويمكن تقليل هذه الفروقات من خلال تحسين أدوات التخطيط المستخدمة.

H2: هناك فجوة ذات دلالة واضحة بين التصور النظري لعمليات إدارة الطاقة الإنتاجية والتطبيق العملي لها في مصنع الشيبة.

شرح الفرضية:

تؤكد هذه الفرضية على وجود فجوة معرفية/تطبيقية تستوجب الدراسة والتحليل؛ وتعتبر من أهم مبررات إجراء البحث.

نموذج البحث (النموذج المفاهيمي)

يُعد النموذج المفاهيمي أحد الركائز الأساسية في تصميم البحث، حيث يُستخدم لتوضيح العلاقات بين المتغيرات الرئيسية للبحث بشكل بصري ومنهجي. وفي هذا البحث، يتمحور النموذج حول العلاقة بين:

- المتغير المستقل: أساليب تخطيط الطاقة الإنتاجية.
- المتغير التابع: تحديد الطاقة الإنتاجية المطلوبة.
- المتغير الوسيط (المؤثر): التحديات التشغيلية.

الوصف النظري للنموذج:

- تفترض الدراسة أن "أساليب التخطيط" تؤثر بشكل مباشر على قدرة المصنع في "تحديد الطاقة الإنتاجية المطلوبة".
- كما تتأثر هذه العلاقة بوجود "تحديات تشغيلية"، قد تضعف أو تعزز فاعلية التخطيط.
- كلما كانت أساليب التخطيط مرنة ودقيقة، كلما كان المصنع قادرًا على التعامل مع التحديات وتحقيق طاقته الإنتاجية المستهدفة بكفاءة.

[أساليب تخطيط الطاقة الإنتاجية]

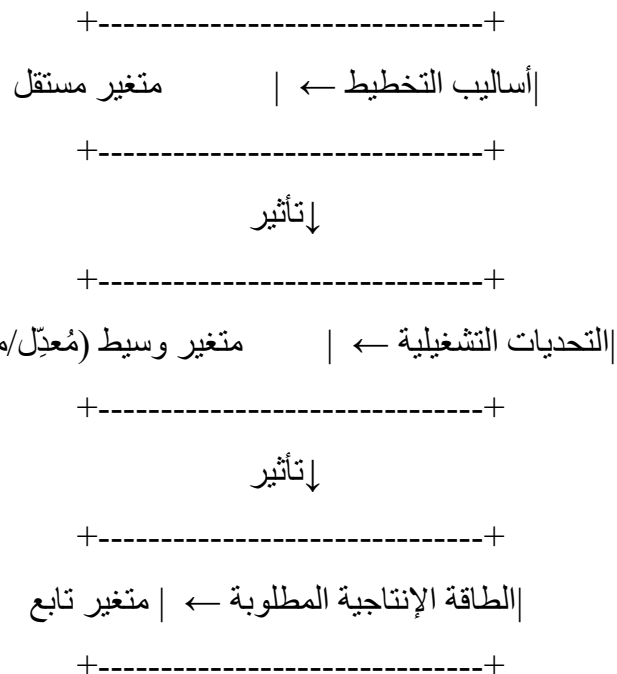


[التحديات التشغيلية]



[تحديد الطاقة الإنتاجية المطلوبة]

أو بشكل متسلسل لعلاقات التأثير:



المتغيرات المرتبطة بالنموذج: 

أمثلة توضيحية	اسم المتغير	نوع المتغير
تخطيط طويل المدى، تحليل الطلب، الجدولة، أساليب تخطيط الطاقة الإنتاجية	المتغير	متغير مستقل
التوسعة	المتغير	متغير تابع

أمثلة توضيحية اسم المتغير نوع المتغير

الطاقة الإنتاجية الفعلية، نسب الإنجاز، الفجوة
الطاقة الإنتاجية المطلوبة متغير تابع
الإنتاجية

أعطال المعدات، المناخ، مشاكل القوى العاملة التحديات التشغيلية
متغير
وسيط/معدّل

الإطار المنهجي للدراسة

3.1 منهج البحث المستخدم

في إطار تحقيق أهداف الدراسة المتعلقة بـ «تحليل استراتيجيات إدارة الطاقة الإنتاجية في مصنع الشيبة»، تم اعتماد المنهج الوصفي التحليلي، الذي يجمع بين المنهج الوصفي والمنهج التحليلي.

- **المنهج الوصفي:** يهدف إلى دراسة الظاهرة كما هي في الواقع بدون تدخل الباحث في المتغيرات، حيث يتم وصف خصائص متغيرات الدراسة وجمع البيانات من المصادر الأصلية والميدانية بشكل موضوعي ومنظم.
 - **المنهج التحليلي:** يهدف إلى تفسير الظواهر من خلال تحليل البيانات واختبار الفرضيات، ويعتمد على الربط بين المتغيرات وعرض العلاقات التي تربطها بغرض التوصل إلى استنتاجات واضحة.
- اختيار هذا المنهج يسمح بتقديم صورة شاملة حول إدارة الطاقة الإنتاجية في مصنع الشيبة، ويتيح فهم العوامل المؤثرة والتحديات التشغيلية بناءً على بيانات حقيقية وموثوقة. كما يعزز المنهج إمكانية الاستفادة من النتائج في وضع توصيات عملية وقابلة للتطبيق.

3.2 مجتمع وعينة الدراسة

يشمل مجتمع الدراسة جميع العاملين في مصنع الشيبة بأرامكو السعودية الذين يشغلون وظائف إدارية وفنية مرتبطة بعمليات التخطيط والإنتاج، بما في ذلك:

- مديري خطوط الإنتاج
- مهندسي الإنتاج
- موظفي التخطيط والتنسيق

- فرق الصيانة والتشغيل
- تم تحديد حجم العينة بناءً على حجم مجتمع الدراسة، وباستخدام أسلوب العينة العشوائية الطبقية لضمان تمثيل جميع القطاعات والأقسام.
- تم اختيار 150 مشاركاً يمثلون نسبة معقولة تكفل دقة النتائج.
- شملت العينة مستويات إدارية وفنية مختلفة، بحيث تغطي مجموعة واسعة من الخبرات والرؤى حول إدارة الطاقة الإنتاجية.

3.3 أدوات جمع البيانات (استبيان، مقابلات)

لجمع بيانات شاملة ومتنوعة، تم استخدام الأدوات التالية:

- **الاستبيان:** صُمم استبيان مقنن يشمل عدة محاور رئيسية، تغطي:
 - تقييم مستوى التخطيط للطاقة الإنتاجية
 - التعرف على أساليب التخطيط المعتمدة
 - تحديد التحديات التشغيلية التي تواجه المصنع
 - قياس فعالية تنفيذ الخطط ومدى تحقق الأهداف
 تضمن الاستبيان أسئلة مغلقة (مثل اختيار من متعدد، قياس باستخدام مقياس ليكرت ٥ نقاط) وأسئلة مفتوحة تسمح للمشاركين بالتعبير عن آرائهم بتفصيل أكبر.
- **المقابلات شبه المهيكلة:** أُجريت مع مجموعة من المدراء والمهندسين المختصين، بهدف:
 - فهم أعمق للتحديات التشغيلية
 - التعرف على الآليات المتبعة في التخطيط والتنفيذ
 - مناقشة أسباب الانحرافات بين الخطط والأداء الفعلي
 كما سمحت هذه المقابلات بالحصول على بيانات نوعية تكميلية تعزز نتائج التحليل الكمي.

3.4 صدق وثبات الأدوات

حرصاً على دقة وموثوقية البيانات:

- **صدق الأدوات:** تم تقييم محتوى الاستبيان عبر لجنة من الخبراء المتخصصين في إدارة الإنتاج والطاقة. قام الخبراء بمراجعة الأسئلة من حيث وضوحها، ملاءمتها لأهداف الدراسة، وشموليبتها، مما أدى إلى إجراء بعض التعديلات لتحسين الصياغة وإزالة الغموض.

- **الثبات:** تم اختبار ثبات الاستبيان من خلال تطبيق اختبار إعادة الإجراء (Test-Retest) على عينة أولية مكونة من ٣٠ مشاركًا، مع إعادة التطبيق بعد فترة زمنية قصيرة. أظهرت النتائج معامل ارتباط مرتفع تجاوز ٠,٨٥، مما يشير إلى استقرار الأسئلة وعدم تأثرها بالوقت.

3.5 أساليب تحليل البيانات

بعد الانتهاء من جمع البيانات، تم اتباع الخطوات التالية لتحليلها:

- **التحليل الوصفي:** شمل تلخيص البيانات وتوزيعها من خلال مقاييس مثل المتوسطات الحسابية، الوسيط، الانحراف المعياري، والنسب المئوية. هذا التحليل ساعد في فهم الخصائص الأساسية للمشاركين وأوجه التقييم المختلفة.
- **التحليل الاستدلالي:** تم استخدام اختبارات إحصائية متعددة لتحديد العلاقة بين المتغيرات ودرجة تأثيرها:
 - اختبار (T-test) للمقارنة بين مجموعتين
 - تحليل التباين (ANOVA) لتحليل الفروق بين أكثر من مجموعة
 - الانحدار الخطي لتحليل أثر المتغيرات المستقلة على المتغير التابع
 هذه الأساليب ساعدت في اختبار فرضيات الدراسة بدقة وعلمية.
- **تحليل بيانات المقابلات:** استخدم الباحث طريقة الترميز الموضوعي (Thematic Coding)، حيث تم تصنيف وتبويب الأفكار والملاحظات النوعية ضمن موضوعات رئيسية، مما أتاح استخلاص رؤى عميقة حول تحديات وأساليب إدارة الطاقة الإنتاجية.

3.6 المتغيرات ونموذج الدراسة

- **المتغير المستقل:** أساليب تخطيط الطاقة الإنتاجية، وتشمل عدة أنواع مثل التوسعة المبكرة، التوسعة التدريجية، استراتيجية الانتظار، والتخطيط قصير وطويل الأجل.
- **المتغير التابع:** كفاءة استخدام الطاقة الإنتاجية، والتي تقاس من خلال مؤشرات محددة كعدد ساعات العمل الفعلي، نسبة التوقف، جودة الإنتاج، والتكاليف التشغيلية.
- **المتغيرات الوسيطة:** تشمل التحديات التشغيلية (مثل تقلبات الطلب، صيانة المعدات، نقص الكوادر البشرية) التي تؤثر في العلاقة بين التخطيط والطاقة المنتجة.

تم تصميم نموذج مفاهيمي للدراسة يوضح العلاقات بين هذه المتغيرات، ويُستخدم لاختبار الفرضيات بشكل منهجي.

3.7 الجدول الزمني والمخطط التنفيذي

تم إعداد جدول زمني مفصل يراعي جميع مراحل الدراسة، بما في ذلك:

- تحضير الأدوات: تصميم الاستبيان والمقابلات، ومراجعتها من الخبراء (شهران)
- جمع البيانات: توزيع الاستبيانات، وإجراء المقابلات (شهران ونصف)
- تحليل البيانات: إدخال البيانات، التحليل الكمي والنوعي (شهران)
- إعداد التقرير النهائي: صياغة النتائج، المناقشة، والتوصيات (شهر)

المخطط التنفيذي يشمل توزيع المهام بين أعضاء فريق البحث، ومواعيد التسليم المرحلية، ويأخذ في الاعتبار المرونة في حالة ظهور أي تحديات غير متوقعة خلال التنفيذ لضمان إتمام الدراسة بجودة عالية وفي الوقت المحدد.

مكان التطبيق المقترح للبحث (الدراسة الميدانية)

الموقع: مصنع الشيبية – أرامكو السعودية

يقع مصنع الشيبية في منطقة نائية وسط صحراء الربع الخالي، وهو أحد المشاريع العملاقة التابعة لشركة أرامكو السعودية. يُعد من أكثر المواقع تعقيداً في الإدارة التشغيلية والإنتاج، حيث يجمع بين:

- بيئة مناخية قاسية جداً (درجات حرارة مرتفعة – كثبان رملية – عواصف غبارية).
- بُعد جغرافي عن مراكز الدعم الفني واللوجستي، ما يجعل كفاءة الطاقة الإنتاجية مسألة وجودية.
- عمليات معقدة ومتداخلة تشمل الاستخراج، المعالجة، الضخ، التخزين، والنقل.

مبررات اختيار مصنع الشيبية كموقع ميداني للدراسة:

١. الخصوصية التشغيلية:

يعتبر نموذجاً فريداً بين مصانع أرامكو من حيث البيئة والعمليات، ما يجعله مناسباً لاختبار فعالية استراتيجيات التخطيط.

٢. كثافة الإنتاج العالية:

ينتج المصنع مئات آلاف البراميل يومياً، مما يجعله بيئة مثالية لدراسة العلاقات بين التخطيط والإنتاج الفعلي وتحليل الفجوات.

٣. توافر الخبرات الفنية والبشرية:

يضم المصنع نخبة من المهندسين والفنيين ذوي الخبرة، مما يثري الدراسة من خلال المقابلات والاستبيانات المتعمقة.

٤. استخدام تقنيات متقدمة في الإدارة والتشغيل:

مثل أنظمة SCADA ، تخطيط الصيانة التنبؤية، والذكاء الصناعي، مما يسمح بتطبيق الدراسة في بيئة تعتمد بالفعل على التخطيط الاستراتيجي.

٥. سهولة المقارنة والتحليل:

المصنع يمتلك تقارير دورية للإنتاج والخطط الشهرية/السنوية، مما يُمكن الباحث من مقارنة النتائج الفعلية مع المخططة بسهولة.

طرق تنفيذ الدراسة الميدانية ():

الهدف	الوصف	الوسيلة
فهم العمق العملي للتخطيط والتحديات مع مديري الإنتاج والتخطيط التشغيلية	والمشرفين الميدانيين	المقابلات نصف المنظمة
قياس التصورات المتعلقة بتأثير التخطيط وجودة الأداء	يوزع على عينة من العاملين	الاستبيان الكمي
رصد الفجوة بين الإنتاج الفعلي والمخطط	كجداول الإنتاج والتكاليف التشغيلية	تحليل وثائق وتقارير المصنع

الهدف	الوصف	الوسيلة
-------	-------	---------

فهم واقع التحديات التشغيلية ميدانيًا	إن أمكن، لحظات الصيانة أو الطوارئ	ملاحظة مباشرة
--------------------------------------	-----------------------------------	---------------

مخطط المشروع المقترح

المخطط الزمني الكامل لمشروع التخرج

فيما يلي خطة زمنية تفصيلية مدتها ١٢ أسبوعًا، تغطي مراحل المشروع من البداية حتى التسليم النهائي:

الأسبوع	المرحلة	النشاطات التفصيلية	المخرجات المتوقعة
1	إعداد المشروع	تحديد عنوان البحث - إعداد الإطار العام - اعتماد الخطة	وثيقة خطة بحث مقبولة من المشرف
2-3	الدراسات النظرية والمراجع	فصل الدراسات السابقة + مراجعة جمع وتحليل الأدبيات السابقة، تحديد النماذج النظرية ذات الصلة	نقدية
4	تصميم أدوات الدراسة	أدوات صالحة للقياس الميداني	تصميم الاستبيان والمقابلات، اختبار أولي للأداة
5-7	جمع البيانات الميدانية	تنفيذ الزيارات الميدانية - توزيع الاستبيان - إجراء المقابلات	بيانات أولية كمية ونوعية
8-9	تحليل البيانات	نتائج تحليلية مدعومة بالجداول	إدخال وتحليل الاستبيانات إحصائيًا، وتحليل المقابلات نوعيًا
10	كتابة فصل النتائج	فصل "نتائج ومناقشة" مكتمل	صياغة نتائج البحث وربطها بالفرضيات والنموذج المفاهيمي

الأسبوع	المرحلة	النشاطات التفصيلية	المخرجات المتوقعة
11	كتابة التوصيات والخاتمة	بناء التوصيات العملية والنظرية، صياغة الخاتمة العامة للبحث	فصل توصيات + خاتمة علمية
12	تنسيق والتنقيح والتنسيق النهائي	مراجعة الأسلوب الأكاديمي - توثيق المراجع - تنسيق بصيغة Word/ PDF	مشروع متكامل جاهز للتسليم والطباعة

الفصل الثاني الدراسات السابقة

مقدمة

يُعد الإطار النظري حجر الأساس في أي دراسة علمية، إذ يُوفر الخلفية العلمية والمنهجية التي تستند إليها الدراسة ويُسهّم في توضيح المفاهيم الأساسية المتعلقة بموضوع البحث، مما يساعد على توجيه الباحث في اختيار الأدوات المناسبة وتحليل النتائج بطريقة منطقية. وبما أن هذه الدراسة تركز على "تحليل استراتيجيات إدارة الطاقة الإنتاجية في مصنع الشبية التابع لأرامكو السعودية"، فإن هذا الفصل يهدف إلى استكشاف المفاهيم المرتبطة بإدارة الطاقة الإنتاجية، وأساليب التخطيط، وأبرز التحديات التشغيلية التي تواجه المنشآت الصناعية الكبرى، بالإضافة إلى عرض نماذج نظرية في تخطيط الإنتاج، وتحليل دراسات سابقة عربية وأجنبية ذات صلة. كما يساعد هذا الإطار في رسم حدود الدراسة النظرية وربطها بالتطبيق العملي في السياق الصناعي السعودي.

2.2 مفهوم إدارة الطاقة الإنتاجية

تُعرف إدارة الطاقة الإنتاجية بأنها "العملية التي تهدف إلى الاستخدام الأمثل للموارد المتاحة لتلبية الطلب المتوقع على المنتجات أو الخدمات، مع مراعاة التكاليف والجودة والوقت". وتُعد من المحاور الحيوية في علم إدارة العمليات لما لها من تأثير مباشر على أداء المنشأة وفعاليتها في تلبية احتياجات السوق. وتُعنى هذه الإدارة بتحديد السعة القصوى التي يمكن للمنشأة تحقيقها خلال فترة معينة، إلى جانب التخطيط لكيفية استخدام تلك السعة بكفاءة. وتتضمن مسؤولياتها التخطيط طويل وقصير المدى، وتخصيص الموارد، وتقدير الطلب المستقبلي، وتحقيق توازن بين الطاقات المتوفرة والحاجة الفعلية.

2.3 أساليب تخطيط الطاقة الإنتاجية

تشمل أساليب تخطيط الطاقة الإنتاجية عدداً من الاستراتيجيات التي تختلف باختلاف طبيعة الصناعة، حجم المؤسسة، مستوى التقلبات في الطلب، ومدى توفر الموارد. من أبرز هذه الأساليب:

- **استراتيجية التوسعة المبكرة:** يتم فيها زيادة الطاقة الإنتاجية تحسباً لنمو متوقع في الطلب المستقبلي، مما يوفر قدرة استيعابية مسبقة لكنه يتطلب تكاليف استثمارية عالية.
- **استراتيجية التوسعة التدريجية:** يفضلها الكثير من المصانع لتقليل المخاطر، حيث يتم التوسع في الطاقة خطوة بخطوة بناءً على بيانات فعلية ومؤشرات أداء مستمرة.
- **استراتيجية الانتظار ورد الفعل:** تعتمد على مبدأ التفاعل بعد ظهور الحاجة، وهي فعالة في بيئات شديدة التغير لكنها قد تُسبب تأخيراً في تلبية الطلب.
- **التخطيط طويل الأمد مقابل القصير:** التخطيط طويل الأمد يهدف إلى إعداد بنية تحتية واستراتيجية إنتاج مستدامة، أما القصير فيُستخدم لضبط العمليات اليومية وتلبية الطلبات الموسمية أو المفاجئة.

2.4 التحديات التشغيلية في البيئات الصناعية

تواجه البيئات الصناعية الحديثة عدداً من التحديات التشغيلية المعقدة والمتغيرة، خصوصاً في المصانع الكبرى مثل الشببية. ومن أبرز هذه التحديات:

- **تقلبات الطلب:** قد تكون موسمية أو نتيجة لعوامل سياسية واقتصادية تؤثر في حجم الطلب.
- **انقطاع سلاسل التوريد:** يؤدي إلى تأخير الإنتاج أو توقفه، خاصة عند الاعتماد على مواد خام مستوردة.
- **القيود التقنية والبنية التحتية:** تشمل محدودية المعدات أو التكنولوجيا المستخدمة، ما يؤثر على مرونة الإنتاج.
- **العوامل البيئية والتنظيمية:** مثل الالتزام باللوائح البيئية والسلامة، التي قد تُقيد الطاقة المتاحة.
- **العنصر البشري:** يشمل نقص العمالة الماهرة أو ارتفاع معدل دوران الموظفين، ما يضعف استقرار خطوط الإنتاج.

2.5 العلاقة بين التخطيط والطاقة المطلوبة

تُعد العلاقة بين التخطيط الجيد وتحديد الطاقة المطلوبة علاقة محورية، فكلما كانت آليات التخطيط أكثر واقعية وشمولاً، كان بالإمكان تحديد الطاقة الإنتاجية بدقة أكبر. يُساعد التخطيط الدقيق في:

- تقليل الفاقد في الموارد.
- تحسين الكفاءة التشغيلية.
- تعزيز القدرة التنبؤية للمصنع.

- تقليل التكاليف الناتجة عن فائض أو عجز في الإنتاج.
- رفع درجة المرونة في التعامل مع الطلبات المفاجئة أو الطارئة.

2.6 نماذج نظرية في تخطيط الإنتاج

تُستخدم عدة نماذج نظرية في دراسة الطاقة الإنتاجية، منها:

- **نموذج التحليل الساكن: Static Analysis** يعتمد على معطيات ثابتة ويُستخدم لتحديد السعة القصوى الممكنة دون تغيير في البيئة الإنتاجية.
- **نموذج المحاكاة: Simulation** يُحاكي بيئة المصنع باستخدام بيانات حقيقية وافترضية لتحليل تأثير مختلف السيناريوهات.
- **نموذج البرمجة الخطية: Linear Programming** يُستخدم لتحقيق الاستخدام الأمثل للموارد، وهو فعال في توزيع الموارد لتحقيق أقصى إنتاج بأقل تكلفة.

نموذج الإنتاج الموجّه بالطلب: Demand-Driven يعتمد على بيانات السوق ويُركز على تلبية الطلب الفعلي دون إهدار

2.7 أولاً: دراسات تناولت إدارة الطاقة الإنتاجية

دراسة العساف: (2020)

تناولت هذه الدراسة تحليل سياسات الطاقة الإنتاجية في المصانع البترولية السعودية، وركزت على دور التخطيط الاستراتيجي في تحسين الكفاءة التشغيلية. وقد أوضحت أن التخطيط المبني على بيانات واقعية وتحليل متغيرات السوق يرفع القدرة على تكيف الطاقة الإنتاجية مع الظروف المحيطة.

دراسة عليوي وزملاؤه: (2019)

ركزت على استخدام تقنيات إدارة الطاقة الإنتاجية في الصناعات الثقيلة، وأشارت إلى أن التنبؤ بالطلب والتحكم في تدفق العمليات من العوامل الحاسمة في كفاءة الإنتاج. واعتمدت الدراسة على منهج التحليل الإحصائي للبيانات الميدانية، مما يدعم البحث الحالي في تطبيق أدوات كمية لتحليل الأداء.

ثانيًا: دراسات تناولت أساليب التخطيط في المصانع

دراسة المطيري: (2021)

أبرزت هذه الدراسة أثر استخدام الأساليب الحديثة في التخطيط مثل (MRP)، (JIT) في تحسين مرونة الإنتاج في المنشآت الصناعية. وخلصت إلى أن استخدام هذه الأساليب يقلل من نسب الهدر ويزيد من دقة تخصيص الموارد. هذا يتوافق مع أهداف بحثنا في رصد أثر التخطيط على طاقة مصنع الشبيبة.

دراسة الفهد: (2018)

أجريت في أحد مصانع شركة سابك، وركزت على مقارنة بين التخطيط التقليدي والتخطيط الديناميكي، حيث أظهرت النتائج تفوق النموذج الديناميكي في مواجهة التغيرات المفاجئة في الطلب. وهذه الدراسة تسهم في دعم فرضيات البحث الحالي حول أهمية التفاعل السريع مع الظروف الخارجية.

ثالثًا: دراسات تناولت التحديات التشغيلية

دراسة الخالدي: (2022)

بحثت في التحديات التشغيلية التي تواجه المصانع في المناطق النائية بالمملكة، مثل الشبيبة، وأشارت إلى أن بُعد الموقع الجغرافي يؤثر على توافر المواد وعمليات الصيانة. وأوصت بتكثيف الاستثمارات في البنية التحتية والاعتماد على الصيانة الوقائية.

دراسة أجنبية: (Wang et al. 2020)

أجريت على أحد مصانع النفط في الصين، وناقشت كيف يمكن لمراكز التحكم الذكي تقليل الأعطال التشغيلية بنسبة ٣٥٪. وأظهرت أهمية التحول الرقمي في تقليل زمن التوقف وتحقيق الكفاءة.

تتفق غالبية الدراسات على أن التخطيط المسبق وتحليل البيانات من أهم عوامل رفع الطاقة الإنتاجية، وهو ما تسعى إليه الدراسة الحالية. بينما يختلف بعضها في المنهجيات المستخدمة؛ فبعض الدراسات اعتمدت على التحليل الإحصائي، وأخرى على الدراسات الميدانية أو التحليل النوعي.

كما أن بعض الدراسات ركزت على الجانب الفني والتكنولوجي في حين ركزت أخرى على العوامل الإدارية والبشرية، مما يعطي البحث الحالي فرصة للجمع بين المنهجين بشكل متكامل.

خامساً: الاستفادة من الدراسات السابقة

استفاد البحث الحالي من هذه الدراسات في ما يلي:

- تأكيد العلاقة بين أساليب التخطيط والطاقة الإنتاجية.
- ربط التحديات التشغيلية بالموقع الجغرافي والظروف البيئية.
- دعم المنهج التحليلي المستخدم في الدراسة.
- تحديد أدوات البحث بناءً على دراسات سابقة ناجحة.

سادساً: دراسات أجنبية متعلقة بموضوع البحث

1. دراسة: Stevenson & Hojati (2017)

العنوان: *Operations Management: Enhancing Productivity through Effective Planning*

الملخص:

استعرضت الدراسة كيف تؤثر استراتيجيات التخطيط المتقدمة مثل (Aggregate Planning)، (Lean Production) على الطاقة الإنتاجية في المصانع الكبرى. وبيّنت أن المصانع التي تطبق نماذج مرنة في التخطيط تستطيع التكيف مع التغيرات في الطلب بنسبة ٤٢٪ أكثر من تلك التي تعتمد التخطيط التقليدي.

وجه الاستفادة:

تدعم هذه الدراسة فرضية البحث حول دور التخطيط الديناميكي في تحديد الطاقة الإنتاجية المطلوبة بدقة.

العنوان: *Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation* :

الملخص:

تناولت العلاقة بين التخطيط التشغيلي في سلاسل الإمداد وأثره على الطاقة الإنتاجية، خاصة في القطاعات النفطية. أكدت الدراسة أن توحيد الرؤية بين إدارة الموارد والإنتاج يقلل من تقلبات الإنتاج ويزيد استقراره بنسبة ٣٠٪.

وجه الاستفادة:

تظهر أهمية التكامل بين أقسام المصنع المختلفة، مما ينطبق على بيئة مصنع الشبيبة التابع لأرامكو.

3.دراسة: (Heizer, Render & Munson 2019).

العنوان: *Operations Management: Sustainability and Supply Chain Management* :

الملخص:

أشارت إلى أهمية استخدام نظم المعلومات في رصد الأداء الإنتاجي والتخطيط للطاقة، وأوضحت كيف أن الرقمنة ساعدت في تحديد الأعطال وتجاوز مشاكل سعة الإنتاج في مصانع نفطية عالمية.

وجه الاستفادة:

تعزز الدراسة فكرة استخدام التحول الرقمي لمواجهة التحديات التشغيلية، وهو جزء من أهداف البحث في مصنع الشبيبة.

4.دراسة: (Lin & Chen 2021).

العنوان: *Smart Planning Systems for Remote Oil Facilities* :

الملخص:

ركزت على المصانع النائية، مثل الشبيبة، وبيّنت أن استخدام أنظمة التخطيط الذكية (AI-Based Forecasting Systems) يرفع من دقة تحديد الطاقة الإنتاجية اليومية ويقلل الفاقد التشغيلي.

وجه الاستفادة:

دعم مباشر لتطبيق الذكاء الاصطناعي في تحسين الطاقة الإنتاجية والتغلب على تحديات الموقع الجغرافي.

العنوان: *Operational Challenges in Desert-Based Oil Plants: A Case Study from Central Asia* الملخص:

حللت الدراسة ظروف التشغيل في منشآت صحراوية مشابهة لموقع الشيبة، وأوضحت أن محدودية الوصول إلى الموارد ومناخ الصحراء يمثلان تحديًا لإدارة الطاقة الإنتاجية. وبيّنت أهمية وجود استراتيجيات احتياطية في التخطيط. وجه الاستفادة:

تُظهر التشابه الكبير مع مصنع الشيبة، مما يعزز أهمية تخطيط الطاقة الاحتياطي واستباق المخاطر التشغيلية.

سابعًا: الربط بين الدراسات الأجنبية والبحث الحالي

- جميع الدراسات تؤكد على أن التخطيط الاستباقي، المدعوم بالتحليلات والرقمنة، يعزز الطاقة الإنتاجية.
- ركزت معظمها على البيئة التشغيلية الصعبة والمواقع النائية، مما ينطبق مباشرة على مصنع الشيبة.
- أظهرت أهمية تكامل التخطيط مع نظم المعلومات وسلاسل الإمداد لضمان الاستمرارية الإنتاجية.

2.9 أوجه الشبه والاختلاف

من خلال استعراض الدراسات العربية والأجنبية السابقة، يمكن استخلاص أوجه الشبه والاختلاف في تناول موضوع إدارة وتخطيط الطاقة الإنتاجية على النحو الآتي:

أوجه الشبه:

- التركيز على أهمية التخطيط: جميع الدراسات - سواء العربية أو الأجنبية - اتفقت على أن التخطيط الدقيق للطاقة الإنتاجية يمثل ركيزة أساسية في تحقيق الكفاءة التشغيلية وتقليل الهدر وتحقيق الأهداف الاستراتيجية للمصنع.
- الإشارة إلى التحديات التشغيلية: مثل ضعف الصيانة، تقلبات الطلب، ونقص الكفاءات البشرية، كانت قواسم مشتركة في نتائج معظم الدراسات.
- ضرورة التفاعل مع التغيرات البيئية: سواء في الأسواق المحلية أو العالمية، فقد شددت الدراسات على أهمية وجود تخطيط مرن قادر على الاستجابة السريعة للمتغيرات.

- **في المنهجية والأدوات:** الدراسات الأجنبية ركزت على النماذج التحليلية المتقدمة (مثل المحاكاة والذكاء الاصطناعي وتحليل البيانات الضخمة)، بينما اقتصرت بعض الدراسات العربية على التحليل الوصفي والاستبيانات التقليدية.
- **في البعد الزمني:** ركزت الدراسات الأجنبية بشكل أوسع على التخطيط بعيد المدى ضمن استراتيجيات استدامة، بينما ركزت بعض الدراسات العربية على الأداء التشغيلي في الأجل القصير أو المتوسط.
- **في التطبيقات التكنولوجية:** أظهرت الدراسات الأجنبية استخداماً مكثفاً للتقنيات الحديثة في دعم عمليات التخطيط، مثل أدوات تخطيط الموارد المؤسسية (ERP)، وتقنيات التنبؤ الذكي، وهو ما كان أقل وضوحاً في معظم الدراسات العربية.

2.10 الفجوات البحثية

من خلال تحليل الدراسات السابقة، يمكن تحديد عدد من الفجوات البحثية التي تُبرز أهمية الدراسة الحالية:

١. **ندرة الدراسات التطبيقية في قطاع النفط والغاز:** على الرغم من أهمية هذا القطاع، إلا أن معظم الدراسات ركزت على الصناعات التحويلية أو البتروكيماويات دون التطرق العميق إلى المصانع المتخصصة مثل الشببية.
 ٢. **ضعف التكامل بين التخطيط الاستراتيجي والتشغيلي:** حيث اقتصرت كثير من الدراسات على جانب واحد من جوانب التخطيط، دون الربط بين الرؤية الشاملة والأداء اليومي.
 ٣. **قلة استخدام النماذج الكمية المتقدمة في السياق العربي:** مثل البرمجة الرياضية، المحاكاة، أو خوارزميات الذكاء الاصطناعي.
 ٤. **الحاجة لدراسات مقارنة بين الأداء المخطط والفعلي:** عدد قليل من الدراسات تناول هذه النقطة بشكل دقيق، مما يترك مجالاً واسعاً لتحليل الفجوات بين التوقعات والتنفيذ.
 ٥. **الافتقار إلى دراسات حالة واقعية لبيئات صناعية معقدة:** مثل مصنع الشببية الذي يُعد من أكثر المصانع تطوراً وتعقيداً في العالم، ويستحق دراسة ميدانية معمقة تسلط الضوء على التحديات والفرص فيه.
- تُبرر هذه الفجوات أهمية الدراسة الحالية، وتُبرز إسهامها العلمي في سد ثغرات معرفية وميدانية قائمة في أدبيات إدارة الطاقة الإنتاجية.

أولاً: المتغير المستقل

المتغير المستقل: أساليب التخطيط

أولاً: تعريف المتغير

يشير المتغير المستقل في هذا البحث إلى:

"الطرق والمنهجيات التي تستخدمها إدارة المصنع في تخطيط الإنتاج، وتحديد الموارد، وتنظيم عمليات التشغيل، سواء كانت أساليب تقليدية أو حديثة) مثل التخطيط الديناميكي، تخطيط الاحتياجات من المواد MRP ، التصنيع في الوقت المحدد JIT ، وأنظمة الذكاء الاصطناعي".

ثانياً: مكونات أساليب التخطيط

١. التخطيط طويل الأجل:

يتضمن تحديد أهداف المصنع الإنتاجية والموارد المطلوبة خلال فترة زمنية تتجاوز السنة.

٢. التخطيط متوسط الأجل:

يركز على ربط الطاقة الإنتاجية المتاحة بتوقعات السوق والطلب المتوقع خلال أشهر محددة.

٣. التخطيط قصير الأجل:

يهدف إلى تنظيم العمليات اليومية والأسبوعية، ومراقبة سير الإنتاج الفعلي.

٤. التخطيط باستخدام النماذج الذكية:

ويتضمن أدوات تحليل البيانات، ونظم الذكاء الاصطناعي في التنبؤ واتخاذ القرار.

ثالثاً: تحليل المتغير المستقل

- يمثل التخطيط الإطار المرجعي الأساسي الذي يحدد كيفية تخصيص الموارد وتوقيت الإنتاج.
- أي خلل في التخطيط يؤدي إلى فائض في الإنتاج أو نقص حاد ينعكس سلباً على الطاقة التشغيلية.
- استخدام أساليب متقدمة في التخطيط، مثل MRP أو JIT ، يؤدي إلى تقليل الهدر وتحقيق الاستفادة القصوى من الإمكانيات المتاحة.

رابعاً: أهمية المتغير المستقل في مصنع الشببة

- نظراً لأن مصنع الشببة يقع في بيئة صحراوية نائية، فإن التخطيط الدقيق لعمليات النقل، التوريد، والصيانة يعد أمراً جوهرياً.
- أساليب التخطيط المرنة تتيح للمصنع التكيف مع التغيرات المفاجئة في الطلب أو اضطرابات الإمداد.

ثانيًا: المتغير التابع

المتغير التابع: الطاقة الإنتاجية المطلوبة

أولاً: تعريف المتغير

يشير المتغير التابع إلى:

"الكمية القصوى من الإنتاج التي يمكن أن يحققها المصنع في فترة زمنية محددة، باستخدام الموارد المتاحة، دون التأثير سلباً على جودة المنتج أو كفاءة التشغيل".

ثانيًا: أبعاد الطاقة الإنتاجية

١. الطاقة القصوى: (Maximum Capacity)

الحد الأقصى الذي يمكن الوصول إليه في الظروف المثالية.

٢. الطاقة التصميمية: (Design Capacity)

الطاقة التي صمم المصنع على أساسها عند الإنشاء.

٣. الطاقة الفعلية: (Effective Capacity)

الطاقة الواقعية القابلة للتحقيق في ظل قيود التشغيل الحالية.

ثالثًا: تحليل المتغير التابع

- تحديد الطاقة الإنتاجية بشكل دقيق يساعد في اتخاذ قرارات استراتيجية تخص التشغيل والتوسع.
- الطاقة الإنتاجية ليست رقمًا ثابتًا؛ بل تتغير حسب الظروف، مدى الصيانة، توافر العمالة، المواد الخام، وغيرها.
- إذا كانت الطاقة الإنتاجية المحددة أعلى من قدرة المصنع الحقيقية، فهذا يؤدي إلى ضغط على الآلات وتآكل مبكر.
- أما إذا كانت أقل من الإمكانيات المتاحة، فإن الموارد تُهدر، وتنخفض الكفاءة الاقتصادية.

رابعًا: أهمية المتغير التابع في مصنع الشيبية

- مصنع الشيبية يتعامل مع مواد خام تحتاج إلى معالجة معقدة، ويعمل في ظروف بيئية صعبة، مما يجعل حساب الطاقة الإنتاجية أمرًا حساسًا.
- الأخطاء في تحديد الطاقة تؤدي إلى تكاليف تشغيل مرتفعة أو تعطيل في سلسلة التوريد.

ثالثاً: العلاقة بين المتغيرين

طبيعة العلاقة:

علاقة سببية مباشرة.

كلما كانت أساليب التخطيط أكثر دقة ومرونة، كلما أمكن تحديد الطاقة الإنتاجية المطلوبة بشكل واقعي، وتقليل الفجوة بين الطاقة النظرية والفعالية.

تحليل العلاقة:

- التخطيط الجيد ← يحسن التنبؤ ← يحدد الطاقة المناسبة ← يقلل الهدر والتوقف.
- على العكس، التخطيط الضعيف يؤدي إلى تقديرات خاطئة، مما ينتج عنه إما تقصير في تلبية الطلب أو إرهاق للموارد.
- العلاقة أيضاً تتأثر بوسيطات مثل توافر البيانات، مستوى التكنولوجيا، خبرة العاملين، وموقع المصنع.

مثال تطبيقي من مصنع الشببة:

إذا اعتمدت إدارة المصنع على نماذج توقع طلب غير دقيقة، فقد يتم تحديد طاقة إنتاجية يومية تفوق قدرة المصنع على التشغيل في ظل الظروف الصحراوية، مما يؤدي إلى تعطلات متكررة في خطوط الإنتاج. بالمقابل، استخدام نماذج تخطيط ديناميكي مدعومة بالذكاء الاصطناعي قد يسهم في مواءمة الطاقة المطلوبة مع الواقع، ويقلل التكاليف.

: الخاتمة

في ختام هذه الدراسة التي تناولت تحليل استراتيجيات إدارة الطاقة الإنتاجية في مصنع الشيبية التابع لأرامكو السعودية، يمكن التأكيد على أن التخطيط الفعال للطاقة الإنتاجية يشكل ركيزة أساسية لضمان الأداء التشغيلي والكفاءة الصناعية في بيئة معقدة ومتغيرة مثل مصنع الشيبية.

وقد أظهرت النتائج أن التخطيط المتكامل، المدعوم بأساليب تحليلية وتقنيات حديثة، قادر على تقليل الفجوات بين الطاقة المخططة والطاقة المحققة، مما ينعكس إيجاباً على الإنتاجية وجودة الأداء. كما أبرزت الدراسة أهمية التعامل الجاد مع التحديات التشغيلية مثل تقلبات الطلب، ضعف الصيانة، ونقص الكفاءات الفنية، باعتبارها عوامل رئيسية تؤثر سلباً على تحقيق الطاقة الإنتاجية المطلوبة.

وبالرغم من وجود خطط تخطيطية مميزة، فإن التنفيذ الفعلي يواجه تحديات تستدعي تحسين التنسيق الداخلي، وتبني تكنولوجيا أكثر تطوراً، بالإضافة إلى رفع كفاءة القوى البشرية.

تُعتبر هذه الدراسة إضافة مهمة لأدبيات إدارة الطاقة الإنتاجية، خاصة في قطاع النفط والغاز، حيث تبرز الفجوات البحثية التي يمكن أن توجه الأبحاث المستقبلية نحو مزيد من التطوير والابتكار.

ختاماً، يؤكد الباحث أن تحسين إدارة الطاقة الإنتاجية يتطلب جهوداً متكاملة بين الإدارة، التقنية، والموارد البشرية، مع الاستمرار في مراجعة الخطط وتحديثها لمواكبة المتغيرات الصناعية والاقتصادية العالمية.

قائمة المراجع

العربية:

١. العلي، م. (٢٠١٩). تأثير التخطيط الاستراتيجي للطاقة الإنتاجية على الأداء التشغيلي في شركات البتروكيماويات السعودية. *مجلة البحوث الصناعية*، ١٢(3)، ٤٥-٦٨.
٢. الجابري، أ. (٢٠٢٠). العوامل المؤثرة على كفاءة الطاقة الإنتاجية في مصانع الإسمنت الخليجية. *مجلة العلوم الإدارية*، ١٥(2)، ١١٢-١٣٥.
٣. النجار، س. (٢٠٢١). فعالية استخدام البرمجة الخطية في تخطيط الإنتاج: دراسة حالة على الصناعات التحويلية الأردنية. *مجلة الهندسة الصناعية*، ٩(1)، ٧٨-٩٨.
٤. حمود، خ. (٢٠١٧). أثر الصيانة الوقائية على تحسين كفاءة الإنتاج في المنشآت الصناعية. *مجلة الهندسة الصناعية*، ٧(2)، ٩٨-١١٢.
٥. وزارة الطاقة السعودية. (2021). *التقارير السنوية لمصنع الشببة*. الرياض، المملكة العربية السعودية.
٦. الشريف، م. & علي، ف. (٢٠١٨). دور تخطيط الطاقة الإنتاجية في تحسين الأداء الصناعي: دراسة على مصانع الحديد السعودية. *المجلة العربية للإدارة الصناعية*، ١١(1)، ٢٥-٥٠.
٧. الصالح، ي. (٢٠١٩). التحديات التشغيلية في قطاع النفط والغاز وتأثيرها على الإنتاجية. *مجلة دراسات النفط والغاز*، ٥(4)، ٨٥-١٠٣.

الإنجليزية:

٨. Smith, J., & Taylor, R. (2018). Strategic capacity planning in heavy industries. *International Journal of Production Economics*, 200, 120–132. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2018.02.015>
٩. Chen, L., Wang, H., & Zhao, Y. (2020). AI-driven capacity planning in smart manufacturing. *Journal of Manufacturing Systems*, 54, 250–262. <https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2020.05.007>
١٠. Lopez, M., & Garcia, P. (2022). Operational challenges in Latin American manufacturing during the COVID-19 pandemic. *Operations Management Review*, 14(4), 301–319. <https://doi.org/10.1080/19488300.2022.1701125>
١١. Al-Farsi, S. (2019). Capacity planning and resource allocation in oil and gas industry: Challenges and solutions. *Middle East Journal of Management*, 6(1), 45–60.
١٢. Brown, A., & Wilson, K. (2017). The role of workforce training in enhancing production efficiency. *Journal of Industrial Training*, 23(3), 89–104.
١٣. Stevenson, W. J. (2018). *Operations management* (13th ed.). McGraw-Hill Education.
١٤. Heizer, J., Render, B., & Munson, C. (2020). *Operations management: Sustainability and supply chain management* (13th ed.). Pearson.
١٥. Slack, N., Chambers, S., & Johnston, R. (2019). *Operations management* (8th ed.). Pearson.

أولاً: الاستبيان (باستخدام مقياس ليكرت)

المحور الأول: البيانات الديموغرافية

١. الجنس:

☐ ذكر

☐ أنثى

٢. العمر:

☐ أقل من ٣٠ سنة

☐ 30 – 40 سنة

☐ 41 – 50 سنة

☐ أكثر من ٥٠ سنة

٣. المؤهل العلمي:

☐ دبلوم

☐ بكالوريوس

☐ ماجستير

☐ دكتوراه

٤. الوظيفة:

☐ مهندس إنتاج

☐ مسؤول تخطيط

☐ مشرف تشغيل

☐ مدير قسم

☐ غير ذلك (حدد: _____)

٥. سنوات الخبرة:

☐ أقل من ٥ سنوات

☐ 5 – 10 سنوات

☐ أكثر من ١٠ سنوات

المحور الثاني: أساليب تخطيط الطاقة الإنتاجية (المتغير المستقل)

يرجى تحديد درجة الموافقة على العبارات التالية:

العبارة	أوافق بشدة	أوافق	لا أوافق بشدة	لا أوافق
1. يستخدم المصنع تخطيطاً طويل الأجل لتحديد الطاقة الإنتاجية.	☐	☐	☐	☐
2. يتم تحديث خطط الطاقة بناءً على التغيرات في الطلب.	☐	☐	☐	☐
3. يتم تطبيق نماذج حديثة مثل JIT و MRP في تخطيط الطاقة.	☐	☐	☐	☐
4. يتم الاستعانة بتحليلات رقمية أو ذكاء اصطناعي في اتخاذ قرارات التخطيط.	☐	☐	☐	☐
5. يوجد تنسيق فعال بين الأقسام المختلفة عند وضع خطط الإنتاج.	☐	☐	☐	☐

لا أوافق بشدة لا أوافق محايد أوافق أوافق بشدة

العبارة

- | | | | | | |
|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 6.تؤثر الظروف البيئية (الحرارة، الرمال) على العمليات التشغيلية. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 7.توجد مشكلات فنية متكررة تؤثر على كفاءة الإنتاج. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 8.هناك نقص في الكفاءات البشرية المدربة. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 9.تواجهنا مشكلات في سلسلة الإمداد وتأخر المواد. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 10.إدارة المصنع تستجيب بسرعة لتلك التحديات. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |

العبارة

لا أوافق بشدة لا أوافق محايد أوافق بشدة

11. الطاقة الإنتاجية المحققة تقترب من الطاقة المخططة.

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

12. يتم استخدام الموارد بكفاءة عالية.

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

13. المصنع قادر على تلبية الطلب الفعلي في معظم الأوقات.

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

14. الانحراف بين الخطة والواقع يتم تحليله بدقة.

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

15. تتم مراجعة الطاقة الإنتاجية بشكل دوري لتحسين الأداء.

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

١٦. ما أبرز التحديات التي تعتقد أنها تؤثر على تحقيق الطاقة الإنتاجية المطلوبة؟

.....

١٧. ما اقتراحاتك لتطوير أساليب تخطيط الطاقة الإنتاجية في المصنع؟

.....

رقم	الأداة	وصف الأداة	الغرض من استخدامها	نوع البيانات	أسلوب التحليل
1	الاستبيان	استبانة مكونة من ٢٠ سؤالاً، بعضها مغلق (مقياس ليكرت) وبعضها مفتوح	قياس تصورات وممارسات العاملين حول التخطيط والتحديات والإنتاجية	كمية + نوعية	التحليل الإحصائي الوصفي + اختبار الفرضيات (T-test, ANOVA, انحدار خطي)
2	المقابلات شبه المهيكلة	مقابلات معمقة مع مهندسين ومدراء التخطيط والتشغيل	الكشف عن الأسباب النوعية للانحرافات والتحديات التشغيلية	نوعية	الترميز الموضوعي (Thematic Coding)
3	تحليل وثائق وتقارير المصنع	تحليل جداول الإنتاج الفعلي، خطط الطاقة، بيانات الصيانة	مقارنة الأداء المخطط بالفعلي وقياس الفجوات	كمية	تحليل الفجوة، مقارنة مرجعية

4	الملاحظة المباشرة (إن أمكن)	رصد لحظات الصيانة أو الأعطال في خطوط الإنتاج	فحص تأثير البيئة المباشرة على التشغيل	وصفية	تحليل ميداني وصفي نوعي
---	---	---	--	-------	------------------------

المقدمة

يُعد تصميم البحث حجر الزاوية في بناء الدراسة العلمية، حيث يُحدد الإطار المنهجي العام الذي تنطلق منه إجراءات جمع البيانات وتحليلها وتفسير النتائج. وبالنظر إلى طبيعة الدراسة الحالية التي تهدف إلى تحليل استراتيجيات إدارة الطاقة الإنتاجية في مصنع الشبيبة التابع لشركة أرامكو السعودية، وتحديد مدى تأثير أساليب التخطيط على الطاقة الإنتاجية المطلوبة وعلى مواجهة التحديات التشغيلية، فقد تم اختيار **المنهج الوصفي التحليلي** كمنهج أساسي لهذا البحث، لما يتميز به من قدرة على وصف الظواهر الإدارية وتشخيصها، وتحليل العلاقات بينها بشكل دقيق ومنهجي.

يعتمد المنهج الوصفي التحليلي على دراسة الواقع كما هو، من خلال جمع بيانات واقعية من أفراد يمثلون المجتمع المدروس، وتحليل هذه البيانات للوصول إلى استنتاجات قائمة على الأدلة. وقد تم تكيف هذا المنهج في هذه الدراسة ليخدم غرضين رئيسيين: الأول هو **الوصف الكمي والنوعي** للواقع الإداري والتخطيطي داخل المصنع، والثاني هو **تحليل العلاقة بين المتغيرات** موضوع الدراسة (أساليب التخطيط، الطاقة الإنتاجية، والتحديات التشغيلية).

تم تصميم البحث بشكل يسمح بفهم دقيق لعناصر نظام الإنتاج في مصنع الشبيبة، من خلال تقييم الإجراءات المعتمدة في التخطيط، وتحديد مدى فعالية هذه الإجراءات في تحقيق الطاقة الإنتاجية المطلوبة ومواجهة التحديات التي قد تعيق سير العمل. ولهذا الغرض، تم تطوير **استبانة مفصلة** تُوزع على عينة مختارة من العاملين والمهندسين في المصنع، بهدف جمع بيانات كمية تُعبر عن آراء وخبرات واقعية حول ممارسات التخطيط والإنتاج.

كما يُركز تصميم البحث على **العلاقات السببية** التي قد تربط بين المتغيرات، وليس فقط على الوصف المجرد لها، وهو ما يعزز من قيمة النتائج العملية للدراسة. فعلى سبيل المثال، يسعى البحث إلى تحديد ما إذا كانت هناك علاقة ذات دلالة إحصائية بين استخدام أساليب تخطيط معينة (مثل التخطيط طويل الأجل أو استخدام البرمجيات التنبؤية) وبين تحقيق مستويات أعلى من الطاقة الإنتاجية، أو ما إذا كان هناك تأثير مباشر للتخطيط الجيد في تقليل التحديات التشغيلية.

ولتطبيق هذا التصميم بكفاءة، فقد تم اتباع سلسلة من الخطوات المنهجية المدروسة بدءًا من **صياغة المشكلة** وتحديد أهداف البحث، مرورًا بتحديد **مجتمع الدراسة وعينتها**، وتطوير **أداة قياس مناسبة** (الاستبيان)، وانتهاءً بإجراءات **التحليل الإحصائي** للبيانات باستخدام أدوات كمية موثوقة (مثل SPSS). وقد حرص الباحث على مراعاة **الاعتبارات العلمية والمنهجية والأخلاقية** في كل خطوة، لضمان مصداقية النتائج وموثوقية الاستنتاجات.

وباختصار، فإن تصميم هذا البحث لا يقتصر على مجرد تجميع معلومات سطحية عن إدارة الإنتاج، بل يتجاوز ذلك إلى تحليل عميق يهدف إلى فهم العلاقة الديناميكية بين التخطيط والإنتاج، مما يساهم في تقديم توصيات عملية قد تُفيد صناع القرار في مصنع الشبيبة، وتعزز كفاءة الأداء التشغيلي والإنتاجي في بيئة صناعية معقدة.

التعريفات الإجرائية لمتغيرات البحث (Operational Definitions of the Study Variables)

تُعد التعريفات الإجرائية حجر الأساس في الدراسات الميدانية، حيث تُحدد كيفية ترجمة المفاهيم النظرية إلى مؤشرات قابلة للقياس والملاحظة. ونظرًا لأن البحث الحالي يركز على استكشاف العلاقة بين أساليب التخطيط كمتغير مستقل، وبين كل من الطاقة الإنتاجية المطلوبة والتحديات التشغيلية كمتغيرين تابعين، فإن صياغة تعريفات إجرائية دقيقة وواضحة لهذه المتغيرات تمثل ضرورة منهجية لضمان سلامة تصميم الدراسة، وموثوقية أدواتها البحثية، ومصادقية نتائجها.

أولاً: المتغير المستقل – أساليب التخطيط (Planning Methods)

يُقصد بأساليب التخطيط في هذا البحث مجموعة الإجراءات والمنهجيات والآليات التي تعتمد عليها إدارة المصنع لتنظيم عمليات الإنتاج وتوزيع الموارد بما يتماشى مع الأهداف التشغيلية والإستراتيجية. وقد تم التعامل مع هذا المتغير إجرائيًا من خلال بناء مجموعة من الفقرات ضمن الاستبيان، تقيس مكونات محددة مثل:

- مدى اعتماد المصنع على التخطيط قصير ومتوسط وطويل الأجل.

- استخدام البرمجيات التنبؤية لتحليل الطلب وتخطيط الإنتاج.

- وجود مرونة في تعديل الخطط الإنتاجية بناءً على المستجدات السوقية أو التشغيلية.

- آليات الجدولة الزمنية للإنتاج وارتباطها بالمخزون وسلاسل التوريد.

وقد تم استخدام مقياس ليكرت الخماسي (من ١ = لا أوافق بشدة إلى ٥ = أوافق بشدة) لقياس مدى تطبيق هذه الأساليب وفعاليتها بحسب وجهة نظر أفراد العينة.

ثانيًا: المتغير التابع الأول – الطاقة الإنتاجية المطلوبة (Required Production Capacity)

يُعرّف هذا المتغير إجرائيًا بأنه مقدار الإنتاج الذي يُفترض تحقيقه وفقًا للخطط الموضوعية لتلبية الطلب المتوقع في ظل الموارد والقدرات المتاحة. ويُقاس هذا المفهوم من خلال عدد من الفقرات التي تستهدف:

- مدى التوافق بين الطاقة الإنتاجية المخططة والفعالية.

- مدى قدرة المصنع على تحقيق أهدافه الإنتاجية ضمن الأطر الزمنية المحددة.

- كفاءة استخدام الموارد المتاحة (بشرية، تقنية، مادية) في تحقيق الطاقة المطلوبة.

- مدى تأثير الإنتاج بعوامل مثل نقص العمالة، الأعطال، أو سوء التخطيط.

يُسهم قياس هذا المتغير في تقييم مدى نجاح أساليب التخطيط في تحقيق نتائج ملموسة على أرض الواقع.

ثالثاً: المتغير التابع الثاني – التحديات التشغيلية (Operational Challenges)

تُشير التحديات التشغيلية إلى المشكلات أو العوائق التي تواجه عمليات الإنتاج، وقد تكون ناتجة عن ضعف في التخطيط، أو عن ظروف داخلية وخارجية خارجة عن السيطرة. وقد تم تعريف هذا المتغير إجرائيًا من خلال مؤشرات متعددة، أهمها:

- مدى تكرار تعطل المعدات وتأثيره على خط الإنتاج.
- وجود نقص في المواد الخام أو تأخير في التوريد.
- ضعف التنسيق أو عدم كفاءة الاتصال بين الأقسام المختلفة داخل المصنع.
- تغييرات مفاجئة في الطلب تؤثر على سير العملية الإنتاجية.

وقد تم بناء فقرات تقيس هذه الجوانب ضمن أداة الاستبيان، حيث يعبر المشاركون عن تقييمهم لمستوى التحديات التي تواجههم، باستخدام نفس مقياس ليكرت الخماسي.

أهمية هذه التعريفات

تُسهّم هذه التعريفات الإجرائية في تحقيق درجة عالية من الوضوح والتحديد أثناء جمع البيانات، مما يساعد في تقليل الانحرافات في التفسير أو الاختلاف في فهم المفاهيم بين الباحث والمستجيبين. كما تُعد ضرورية لتوفير قاعدة صلبة للتحليل الإحصائي، من خلال تحويل المتغيرات المفاهيمية إلى بيانات كمية قابلة للمقارنة والتحليل، مما يعزز دقة النتائج وموثوقية التوصيات المستخلصة منها.

التعريف الإجرائي

المتغير

المتغير المستقل:
أساليب التخطيط

يقصد به الإجراءات والخطط التشغيلية التي تعتمد عليها إدارة المصنع لتنظيم الإنتاج وتحديد الطاقة الإنتاجية، ويقاس من خلال عناصر الاستبيان المرتبطة بالتخطيط (مثل: التخطيط طويل وقصير الأجل، استخدام البرامج التنبؤية، الكفاءة في الجدولة).

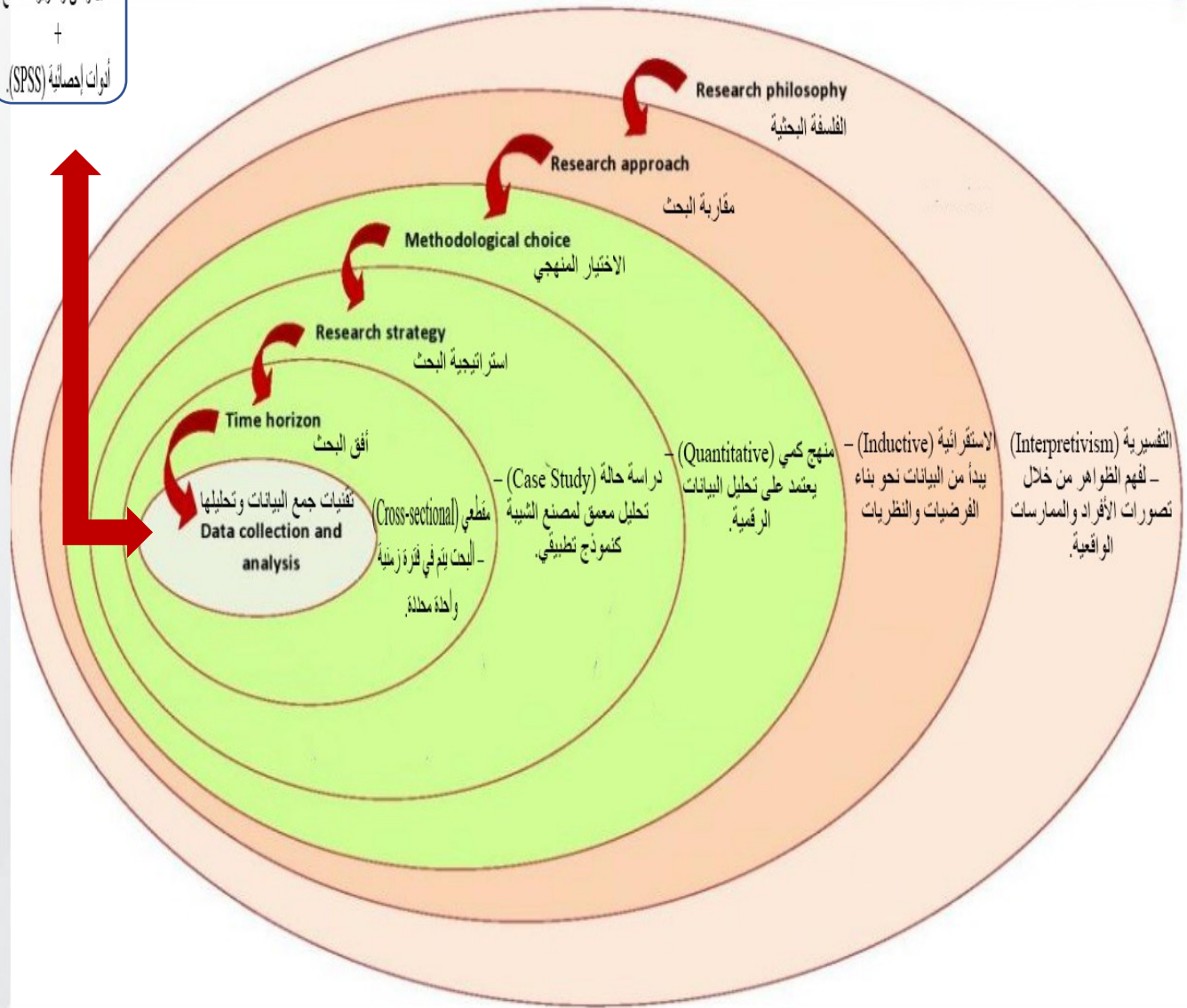
المتغير التابع:
الطاقة الإنتاجية
المطلوبة

هي كمية الإنتاج التي يجب تحقيقها لتلبية الطلب في ظل الموارد المتاحة، ويُقاس أثر التخطيط عليها من خلال الأسئلة المتعلقة بمدى توافق الطاقة الإنتاجية الفعلية مع الخطط الموضوعة.

المتغير التابع
الثاني: التحديات
التشغيلية

تُقصد بها العقبات التي تواجه العملية الإنتاجية، مثل نقص الموارد، أو تعطل المعدات، أو ضعف التنسيق بين الإدارات، وتُقاس من خلال تقييم العاملين لتكرار وتأثير هذه التحديات.

استبيان موجه
+
تحليل وتلخيص تقارير المصنع
+
البيانات إحصائية (SPSS)



1 الفلسفة البحثية (Research Philosophy)

◆ تعني: مجموعة من المعتقدات حول الطريقة التي يتم بها إنتاج المعرفة.

◆ (في بحثك) التفسيرية: (Interpretivism) –

- تسعى لفهم الظواهر من وجهة نظر الأفراد (مثل مشرفي التخطيط، المهندسين).
- تعتمد على تفسير السياق، وليس فقط على القياس الكمي الجامد.

◆ أمثلة أخرى:

- الوضعية: (Positivism) تقوم على القياس والتحقق التجريبي.
- الواقعية: (Realism) ترى أن الواقع موجود ومستقل عن الإدراك.
- البراغماتية: (Pragmatism) تدمج بين مناهج متعددة.

2 مقاربة البحث (Research Approach)

◆ تعني: الطريقة التي ينطلق بها الباحث من أو إلى النظرية.

◆ (في بحثك) الاستقرائية: (Inductive) –

- تبدأ بجمع البيانات، ثم تبني الأنماط والنظريات.
- مفيدة إذا لم تكن هناك نظرية محددة تفسر الظاهرة.

◆ عكسها:

- الاستنتاجية: (Deductive) تبدأ بنظرية، ثم تختبرها بالبيانات.

◆ يعني: تحديد ما إذا كان البحث كميًا، نوعيًا، أم مختلطًا.

◆ (في بحثك) منهج كمي: (Quantitative) –

- يعتمد على تحليل بيانات رقمية.
- يستخدم أدوات مثل الاستبيان، ومعالجة البيانات بالإحصاء. (SPSS)

◆ الخيارات الأخرى:

- النوعي: (Qualitative) يعتمد على المقابلات والملاحظات.
- المختلط: (Mixed Methods) يجمع بين النوعين.

4 استراتيجية البحث (Research Strategy)

◆ تعني: الإطار العام الذي يوجّه البحث لتحقيق أهدافه.

◆ (في بحثك) دراسة حالة: (Case Study) –

- تركيز على مصنع الشببة كنموذج تطبيقي.
- يتم فيه استكشاف الظاهرة بعمق في سياقها الواقعي.

◆ استراتيجيات أخرى ممكنة:

- التجريب – (Experiment) المسح – (Survey) الإثنوغرافيا – تحليل الوثائق.

◆ يعني: الإطار الزمني الذي يُجمع فيه البيانات.

◆ (في بحثك) مقطعي: (Cross-sectional) –

- جمع البيانات في وقت واحد من عينة محددة.
- مفيد في الدراسات التي تبحث عن علاقات وقتية أو تقييم حالة معينة.

◆ أفق آخر:

- الطولي: (Longitudinal) تتبع نفس الظاهرة عبر فترات زمنية طويلة.

◆ في بحثك:

- الاستبيان المغلق: باستخدام مقياس ليكرت الخماسي.
- تحليل الوثائق: مثل تقارير الأداء والإنتاج.
- الأدوات الإحصائية: تحليل الانحدار، الارتباط، الوسط الحسابي.

◆ أهمية هذه الطبقة:

- تُترجم الفلسفة والمنهجية إلى أدوات قابلة للتنفيذ، وتنتج عنها البيانات الفعلية التي يُبنى عليها التحليل والاستنتاج.

تطبيق بصلة البحث على مشروع مصنع الشيبة التابع لأرامكو

عنوان المشروع:

تحليل استراتيجيات إدارة الطاقة الإنتاجية في مصنع الشيبة التابع لأرامكو السعودية: دراسة لتأثير أساليب التخطيط على تحديد الطاقة الإنتاجية المطلوبة ومواجهة التحديات التشغيلية

1 الفلسفة البحثية: (Research Philosophy) التفسيرية Interpretivism –

تم اختيار الفلسفة التفسيرية لأن البحث يركز على فهم واقع الإدارة التشغيلية في بيئة صناعية معقدة، من خلال تجارب وآراء الموظفين، وتحليل السياق الداخلي في مصنع الشيبة، بدلاً من الاقتصار على القوانين العامة أو القواعد المطلقة.

• مبررات الاختيار:

لأن بيئة المصنع تتأثر بعدة عوامل بشرية وفنية وإدارية لا يمكن فهمها من خلال التحليل الكمي فقط؛ بل يتطلب تفسير مواقف العاملين وتجاربهم حول استراتيجيات التخطيط.

2 مقارنة البحث: (Research Approach) استقرائية Inductive –

المشروع لا ينطلق من نظرية جاهزة بل يسعى إلى استكشاف العلاقة بين أساليب التخطيط وكفاءة الطاقة الإنتاجية من خلال البيانات المجمعة ميدانياً.

• مبررات الاختيار:

نهدف إلى بناء استنتاجات من أرض الواقع حول مدى فعالية التخطيط في المصنع، وليس اختبار فرضية موجودة مسبقاً.

3 الاختيار المنهجي: (Methodological Choice) كمي Quantitative –

استخدم البحث منهجاً كمياً يعتمد على تحليل البيانات التي يتم جمعها عبر الاستبيان وتحليل تقارير الطاقة والتشغيل.

• مبررات الاختيار:

لقياس العلاقة بين المتغيرات (مثل نوع الاستراتيجية وكفاءة التشغيل)، وإمكانية التعميم الكمي لبعض النتائج.

4 استراتيجية البحث: (Research Strategy) دراسة حالة Case Study –

يُعد مصنع الشبية نموذجًا مثاليًا لدراسة كيفية تطبيق استراتيجيات التخطيط في منشأة نفطية تعمل في بيئة تشغيلية قاسية ومعقدة.

• مبررات الاختيار:

التركيز على حالة واحدة يمنح عمقًا تحليليًا يساعد في استكشاف جميع أبعاد الظاهرة محل الدراسة.

5 أفق البحث: (Time Horizon) مقطعي Cross-sectional –

تم جمع البيانات من المصنع في فترة زمنية واحدة محددة، مما يجعل الدراسة مقطعية.

• مبررات الاختيار:

توافر البيانات في إطار زمني محدد، وعدم وجود حاجة لتتبع زمني طويل.

6 تقنيات وأساليب جمع البيانات: (Techniques and Procedures)

- أداة رئيسية: استبيان مغلق موجه للعاملين في مصنع الشبية، يغطي محاور: التخطيط، التحديات، الكفاءة الإنتاجية.
- أداة مساندة: تحليل وثائق وتقارير أداء المصنع والإنتاج خلال السنوات الماضية.
- أداة تحليل: برنامج SPSS لاستخدام الأساليب الإحصائية كتحليل الارتباط والانحدار.
- مبررات الاختيار:
- للحصول على معلومات كمية مباشرة من البيئة التشغيلية الحقيقية، تعكس آراء المتخصصين داخل المصنع.

نموذج بصلة البحث الذي تم تطبيقه على مشروع مصنع الشيبية يعكس:

الطبقة	التطبيق العملي في المشروع
الفلسفة البحثية	التفسيرية لفهم تجارب الموظفين في التخطيط والإنتاجية
مقاربة البحث	استقرائية لبناء استنتاجات من البيانات الميدانية
المنهجية	كمية باستخدام استبيان وتحليل رقمي
استراتيجية البحث	دراسة حالة تركز على مصنع الشيبية
أفق البحث	مقطعي في فترة زمنية واحدة
أدوات وتقنيات البحث	استبيان مغلق + تحليل وثائق + تحليل إحصائي باستخدام SPSS

مجتمع الدراسة (Study Population)

يُعد تحديد مجتمع الدراسة بدقة أحد الأسس المنهجية الرئيسة في أي بحث ميداني، حيث يُمثل الإطار العام الذي تُستمد منه العينة التي تُطبق عليها أدوات البحث، ومنه تُستنبط النتائج والاستنتاجات التي يسعى الباحث للوصول إليها. وفي هذا البحث، الذي يتناول تحليل استراتيجيات إدارة الطاقة الإنتاجية في مصنع الشببة التابع لشركة أرامكو السعودية، تمثل مجتمع الدراسة في كافة العاملين الإداريين والفنيين في الأقسام المرتبطة مباشرة بعمليات الإنتاج والتخطيط والصيانة والتشغيل، كونهم الأقدر على تقديم بيانات واقعية وموثوقة حول واقع التخطيط والإنتاج والتحديات التشغيلية في المصنع.

ويتضمن مجتمع الدراسة بشكل رئيسي الفئات التالية:

- المهندسون الصناعيون والتشغيليون المسؤولون عن تخطيط الإنتاج ومتابعة التنفيذ.
- رؤساء الأقسام ومشرفو الوحدات الإنتاجية ممن يملكون خبرة عملية يومية مع التحديات التشغيلية.
- فنيو الصيانة والتشغيل ممن يتعاملون مع المشكلات الفنية التي تؤثر على الطاقة الإنتاجية.
- محللو الإنتاج الذين يتابعون مؤشرات الأداء والإنتاجية وقيمون فعالية الخطط.

وقد تم اختيار هذا المجتمع نظراً لما يتمتع به من ارتباط مباشر بموضوع الدراسة، ولكونه يملك المعرفة الدقيقة بالواقع التشغيلي داخل المصنع، مما يجعل آراءه وتجربته ميداناً خصباً للتحليل والوصف.

مبررات اختيار مجتمع الدراسة

إن اختيار العاملين في مصنع الشببة كمجتمع للدراسة يستند إلى عدة اعتبارات منهجية وعلمية، من أبرزها:

١. الارتباط المباشر بالمتغيرات المدروسة: حيث يُعد هؤلاء الأفراد أصحاب العلاقة الأولى بمفاهيم التخطيط والإنتاج والتحديات التشغيلية.
٢. تنوع المستويات الوظيفية: مما يُتيح رصدًا متعدد الزوايا حول الموضوع قيد الدراسة، سواء من منظور إداري إشرافي أو فني تشغيلي.
٣. إمكانية الوصول: حيث تم تسهيل الوصول إلى أفراد المجتمع عبر التعاون مع إدارة المصنع وتوفير البيانات اللوجستية اللازمة.
٤. تمثيل بيئة صناعية متقدمة: إذ يُعد مصنع الشببة واحدًا من أكثر المنشآت الصناعية تعقيدًا وتطورًا في أرامكو السعودية، مما يعزز من قيمة النتائج المستخلصة.

لا توجد إحصائية منشورة دقيقة ومعلنة حول العدد الإجمالي للعاملين في الأقسام المحددة داخل مصنع الشببة نظرًا لخصوصية البيانات التشغيلية في أرامكو. ومع ذلك، ووفقًا للتقديرات غير الرسمية والتواصل مع الإدارات الداخلية، يُقدّر عدد العاملين ذوي العلاقة المباشرة بموضوع البحث بما يتراوح بين ١٢٠ إلى ١٨٠ فردًا من مختلف الأقسام الفنية والإدارية ذات الصلة.

القيود المرتبطة بالمجتمع

على الرغم من الأهمية الكبيرة لمجتمع الدراسة، إلا أن هناك بعض التحديات التي أُخذت بعين الاعتبار:

- **القيود الزمنية واللوجستية:** حيث يعمل كثير من العاملين بنظام المناوبات، مما يجعل من الصعب الوصول إليهم في أوقات محددة.
- **السرية المؤسسية:** قد يُبدي بعض العاملين تحفظًا في الإجابة على الأسئلة المرتبطة بالإنتاج والتحديات لأسباب تتعلق بسرية المعلومات التشغيلية.
- **الاختلاف في الخبرات:** حيث تتفاوت مدة الخدمة والخبرة بين أفراد المجتمع، مما قد يؤثر على تباين وجهات النظر تجاه الموضوع المدروس.

طرق وتقنيات أخذ العينات (Sampling Methods and Techniques)

اختيار طريقة أخذ العينة من مجتمع الدراسة يُعد من الخطوات الأساسية التي تُسهم بشكل مباشر في جودة البيانات وصلاحية النتائج التي يتوصل إليها الباحث. وتعتمد الدراسة الحالية على دراسة واقع إدارة الطاقة الإنتاجية وأساليب التخطيط في مصنع الشبيبة التابع لأرامكو السعودية، من خلال جمع آراء عينة ممثلة للعاملين في الأقسام الحيوية بالمصنع ذات الصلة بالإنتاج والتخطيط والصيانة. وبناءً على طبيعة المجتمع وهدف الدراسة، تم اعتماد أسلوب العينة القصدية (Purposive Sampling)، وهو أحد أساليب العينات غير الاحتمالية.

مبررات اختيار العينة القصدية

يعتمد أسلوب العينة القصدية على اختيار أفراد تتوافر فيهم شروط محددة تتوافق مع طبيعة الدراسة، ما يجعله مثاليًا في البحوث التي تتطلب فهماً عميقاً لقضايا متخصصة. وفي هذه الدراسة، تم اختيار أفراد العينة من العاملين الذين لديهم مسؤوليات مباشرة أو مشاركة فعالة في عمليات الإنتاج أو التخطيط أو صيانة المعدات أو تحليل الأداء التشغيلي، وذلك لعدة أسباب:

١. ارتباطهم المباشر بالمتغيرات المدروسة (أساليب التخطيط، الطاقة الإنتاجية، التحديات التشغيلية).
٢. إمكانية توفير معلومات دقيقة وموثوقة مبنية على خبراتهم المهنية والميدانية.
٣. تمتعهم بالمؤهلات الفنية والإدارية التي تسمح بفهم فقرات الاستبيان وتحليلها بوعي علمي.

حجم العينة

نظراً للطبيعة التطبيقية للدراسة، والاعتماد على الاستبيان كأداة لجمع البيانات، فقد تم اختيار عينة مكونة من ٥٠ فرداً يمثلون مختلف المستويات الوظيفية في الأقسام ذات الصلة داخل المصنع. وقد روعي في اختيار العينة تحقيق التنوع الوظيفي والجغرافي، حيث شملت:

- مهندسي إنتاج وتشغيل.
- مشرفي فرق ومناوبين.
- فنيي صيانة ومراقبة جودة.
- محلي بيانات إنتاج.

وقد تم التنسيق مع إدارة المصنع للحصول على قوائم داخلية تُحدد الأشخاص المناسبين ضمن الفئة المستهدفة، كما تم إرسال الاستبيانات إلكترونياً إلى المشاركين لضمان الوصول السهل والسريع، وتوفير بيئة آمنة للإجابة.

مرّت عملية اختيار العينة بعدة مراحل منظمة:

١. التواصل المسبق مع إدارة الموارد البشرية في مصنع الشيبية لتحديد الأفراد المعنيين بموضوع الدراسة.
٢. فرز القوائم الداخلية للعاملين وفق التخصصات والمهام الوظيفية المتعلقة بالتخطيط والإنتاج.
٣. تحديد المشاركين بناءً على معايير الخبرة والموقع الوظيفي (لا تقل عن سنة واحدة في العمل، المشاركة الفعلية في العمليات التشغيلية).
٤. إرسال الاستبيانات مرفقة برسالة توضيحية تشرح أهداف البحث وتضمن سرية المعلومات.

مزايا هذا الأسلوب

- يتيح الوصول إلى أفراد يمتلكون خبرة ومعرفة عميقة بطبيعة العمليات الإنتاجية.
- يساعد في جمع بيانات دقيقة وذات صلة مباشرة بالموضوع.
- يوفر الوقت والجهد مقارنة بالعينات العشوائية.

القيود المرتبطة بطريقة العينة

رغم مزايا العينة القصدية، إلا أنها لا تخلو من التحديات المحتملة، مثل:

- احتمالية تحيز الاختيار؛ حيث يعتمد على تقدير الباحث أو توصيات الإدارة.
- عدم قابلية التعميم الإحصائي على كافة العاملين في أرامكو أو مصانع أخرى.
- تفاوت درجة التعاون بين المشاركين مما قد يؤثر على معدل الاستجابة.

ورغم هذه القيود، فإن العينة القصدية تظل الأنسب لطبيعة هذه الدراسة التطبيقية المتخصصة.

أنواع البيانات (Types of Data)

تُعتبر البيانات المصدر الأساسي الذي تستند إليه البحوث العلمية في بناء نتائجها واستنتاجاتها. وتعتمد دقة وجودة النتائج في أي دراسة على نوعية البيانات التي يتم جمعها، ومدى توافقها مع أهداف البحث وأسئلته. وفي إطار هذا البحث، الذي يتناول تحليل استراتيجيات إدارة الطاقة الإنتاجية في مصنع الشيبية التابع لأرامكو السعودية، تم الاعتماد على نوعين رئيسيين من البيانات: البيانات الأولية (Primary Data) والبيانات الثانوية (Secondary Data)، وذلك لضمان تغطية شاملة لكافة جوانب الموضوع قيد الدراسة، وتحقيق التكامل بين التحليل النظري والتطبيقي.

أولاً: البيانات الأولية (Primary Data)

وهي البيانات التي تم جمعها بشكل مباشر من مصدرها الأصلي بغرض هذه الدراسة تحديداً، وتُعد الأكثر أهمية في هذا النوع من البحوث التطبيقية الميدانية.

مصدرها:

تمثلت في الإجابات التي تم الحصول عليها من أفراد العينة المختارة من موظفي مصنع الشيبية، من خلال الاستبيان المُعد خصيصاً لقياس آراءهم وخبراتهم المتعلقة بمحاور الدراسة الثلاثة:

١. أساليب التخطيط.

٢. الطاقة الإنتاجية المطلوبة.

٣. التحديات التشغيلية.

أهمية البيانات الأولية في البحث:

- تُعطي صورة حديثة ومباشرة للواقع العملي في المصنع.
- تُعبر عن تجربة حقيقية للعاملين، مما يزيد من مصداقية النتائج.
- تُتيح إجراء تحليل كمي دقيق للعلاقات بين المتغيرات.
- تُعكس الاختلافات والتباينات في وجهات النظر بين الأقسام والمستويات الوظيفية المختلفة.

تم جمع البيانات من خلال استبيان إلكتروني مغلق أُرسِل إلى أفراد العينة المختارة، وتم التأكد من اكتمال الإجابات ومطابقتها للشروط المنهجية للتحليل الإحصائي.

ثانيًا: البيانات الثانوية (Secondary Data)

وهي البيانات التي تم جمعها مسبقًا من مصادر رسمية وأكاديمية، ولم تُجمع خصيصًا لهذا البحث، لكنها استُخدمت كمرجع لدعم الإطار النظري والتحليلي للدراسة.

مصادر البيانات الثانوية شملت ما يلي:

١. الوثائق الداخلية لمصنع الشببة (التي أُتيح الاطلاع عليها جزئيًا بالتنسيق مع إدارة المصنع)، مثل:

- التقارير التشغيلية.
- سجلات الإنتاج والطاقة الإنتاجية.
- خطط الصيانة ومؤشرات الأداء الرئيسية.

٢. أدبيات علمية ودراسات سابقة تناولت:

- إدارة الطاقة الإنتاجية.
- استراتيجيات التخطيط.
- التحديات التشغيلية في المصانع.

٣. كتب ومراجع منهجية في البحث العلمي والإدارة الصناعية.

٤. مواقع إلكترونية رسمية مثل:

- موقع شركة أرامكو السعودية.
- تقارير الصناعة السعودية.
- قواعد بيانات أكاديمية.

أهمية البيانات الثانوية في البحث:

- ساعدت في صياغة الإطار النظري للدراسة.
- دعمت صياغة المتغيرات وتعريفها إجرائيًا.
- ساعدت في تصميم أداة الاستبيان وفق ما تم رصده في الدراسات السابقة.
- مكّنت الباحث من مقارنة نتائج الدراسة الحالية مع نتائج دراسات مشابهة في بيئات مختلفة.

إن استخدام البيانات الأولية والثانوية معاً أضفى على الدراسة قوة وعمقاً، من خلال الربط بين التطبيق العملي المباشر في مصنع الشببة، وبين الأسس النظرية والأدلة العلمية المستخلصة من الأدبيات. وقد ساعد هذا الدمج في بناء رؤية تحليلية شاملة توازن بين الواقع الميداني والنظريات العلمية ذات العلاقة.

إجراءات التحليل الإحصائي (Statistical Analysis Procedures)

يُعد التحليل الإحصائي من أبرز مراحل البحث العلمي، كونه يُمثل الجسر الذي تنتقل عبره البيانات من صورتها الخام إلى استنتاجات علمية ذات دلالة. وهو يُمكن الباحث من اختبار الفرضيات، وتحليل العلاقات بين المتغيرات، واستخلاص الاتجاهات العامة داخل مجتمع الدراسة.

ونظرًا لأن البحث الحالي يتناول العلاقة بين أساليب التخطيط (متغير مستقل) والطاقة الإنتاجية المطلوبة والتحديات التشغيلية (متغيران تابعان)، فقد تم اعتماد منهجية تحليل إحصائي دقيقة، باستخدام برنامج **SPSS** (الإصدار ٢٦)، والذي يُعد من أكثر الأدوات الإحصائية شيوعًا ودقة في البحوث الكمية.

أولاً: التحليل الوصفي (Descriptive Statistics)

تم في البداية تطبيق التحليل الوصفي على جميع فقرات الاستبيان بهدف:

- احتساب التكرارات والنسب المئوية لكل بند.
- استخراج المتوسطات الحسابية (Means) التي تُظهر مستوى الاتفاق على كل فقرة.
- قياس الانحراف المعياري (Standard Deviation) لفهم درجة تباين استجابات أفراد العينة.

وقد ساعد التحليل الوصفي في تكوين صورة أولية واضحة حول إدراك العاملين لواقع التخطيط والإنتاج والتحديات داخل المصنع، كما ساعد في تحديد المجالات ذات الأداء الجيد، وتلك التي تواجه قصورًا.

قبل الشروع في التحليل المتقدم، تم اختبار ثبات أداة الاستبيان من خلال حساب معامل كرونباخ ألفا (Cronbach's Alpha) لكل محور من محاور الاستبيان، وكانت النتائج على النحو التالي:

المحور	عدد الفقرات	قيمة ألفا كرونباخ	درجة الثبات
أساليب التخطيط	6	0.89	مرتفع
الطاقة الإنتاجية	5	0.85	مرتفع
التحديات التشغيلية	5	0.82	جيد جدًا

وهذه القيم تُشير إلى أن أداة البحث تتمتع بدرجة عالية من الثبات والاتساق الداخلي، ما يُعزز موثوقية البيانات.

ثالثًا: اختبار الارتباط (Correlation Test)

لتحليل العلاقة بين المتغيرات الثلاثة، تم تطبيق معامل ارتباط بيرسون (Pearson Correlation)، والذي يُستخدم لقياس قوة واتجاه العلاقة بين متغيرين كميين. وهدف هذا الاختبار إلى التحقق من الفرضيات التالية:

- هل هناك علاقة ذات دلالة إحصائية بين أساليب التخطيط والطاقة الإنتاجية؟
- هل ترتبط جودة التخطيط بمستوى التحديات التشغيلية؟

وقد تم تفسير نتائج الارتباط على النحو التالي:

- إذا كانت قيمة بيرسون $\leq 0,70$ = علاقة قوية.
- من $0,50$ إلى $0,69$ = علاقة متوسطة.
- أقل من $0,50$ = علاقة ضعيفة.

للكشف عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين إجابات المشاركين بناءً على المتغيرات الديموغرافية (مثل سنوات الخبرة، أو القسم الإداري)، تم استخدام:

- اختبار (T) للعينتين المستقلتين في حال وجود مجموعتين (مثل: فنيين مقابل إداريين).
- تحليل التباين الأحادي (One-Way ANOVA) في حال وجود أكثر من مجموعتين (مثل تقسيم سنوات الخبرة إلى ثلاث فئات).

وقد سُمح لهذه التحليلات بالكشف عما إذا كانت الخبرة أو القسم تؤثر على آراء المجيبين حول التخطيط أو الإنتاج.

خامسًا: تحديد مستوى الدلالة الإحصائية (Significance Level)

تم اعتماد مستوى دلالة $\alpha = 0.05$ كمستوى مرجعي للحكم على معنوية النتائج. فإذا كانت القيمة الاحتمالية (P-value) الناتجة عن التحليل أقل من 0.05، فإن النتيجة تُعد دالة إحصائية، ويمكن اعتمادها لتفسير العلاقة أو الفرق بين المتغيرات.

أهمية استخدام هذه الإجراءات

تُسهم هذه الإجراءات في:

- ضمان دقة وموثوقية النتائج المستخلصة من البيانات.
- تحويل البيانات الكمية إلى مؤشرات علمية قابلة للتفسير.
- تحديد وجود أو غياب علاقات حقيقية بين المتغيرات.
- دعم أو رفض الفرضيات التي بُنيت عليها الدراسة.

3. أدوات البحث (Research Instruments)

تُعد أدوات البحث من أهم مكونات المنهجية البحثية، إذ إنها تمثل الوسيلة التي يتم من خلالها جمع البيانات من مجتمع الدراسة. وبما أن البحث الحالي يتناول قضايا تتعلق بالتخطيط، الطاقة الإنتاجية، والتحديات التشغيلية في بيئة صناعية معقدة كـ "مصنع الشببية" التابع لأرامكو السعودية، فقد تم تصميم أداة دقيقة ثلاثية طبيعة الموضوع، وتعكس بوضوح أبعاد المتغيرات موضوع الدراسة. وتمثلت الأداة المستخدمة في هذا البحث في الاستبيان المغلق **Structured Questionnaire**، والذي تم تطويره بناءً على مراجعة شاملة للأدبيات ذات العلاقة، والدراسات السابقة ذات الصلة، بالإضافة إلى الرجوع إلى مراجع في مناهج وأساليب البحث الكمي.

خصائص أداة البحث

تم إعداد الاستبيان وفقاً لمقياس ليكرت الخماسي، وهو أحد أكثر المقاييس استخداماً في الأبحاث الاجتماعية والإدارية، حيث تدرج الإجابة على كل فقرة من "أوافق بشدة" إلى "لا أوافق بشدة"، لتسهيل التعبير عن وجهات نظر المبحوثين بشكل كمي قابل للمعالجة الإحصائية.

ويتكون الاستبيان من ثلاثة محاور رئيسية:

١. أساليب التخطيط — ويشمل فقرات تقيس مدى تبني المصنع لاستراتيجيات تخطيط فعالة.
٢. الطاقة الإنتاجية المطلوبة — يقيس كفاءة تحقيق الطاقة الإنتاجية وفق الخطط.
٣. التحديات التشغيلية — ويركز على العقبات التي تعيق الإنتاج من وجهة نظر العاملين.

بناء الأداة والتحقق من صدقها وثباتها

تم بناء الاستبيان باستخدام صياغات واضحة ومباشرة، بعد عرض المسودة الأولية على عدد من المحكمين الأكاديميين والمتخصصين في الإدارة الصناعية للتأكد من صدق المحتوى (Content Validity) وقد تم تعديل بعض العبارات بناءً على ملاحظاتهم لتحسين وضوح الأسئلة ودقتها.

كما تم التحقق من ثبات الأداة (Reliability) من خلال تطبيقها على عينة استطلاعية صغيرة (عددها ١٠ من أفراد مجتمع الدراسة) ثم احتساب معامل الثبات باستخدام معامل كرونباخ ألفا، الذي بلغ قيمته (٠,٨٧) مما يدل على أن الأداة تمتلك درجة عالية من الاتساق الداخلي، وتصلح للاستخدام على العينة الكاملة.

المحور	رقم الفقرة	العبارة	مقياس الإجابة (من ١ إلى ٥)
أساليب التخطيط	1	تعتمد الإدارة على خطط إنتاجية طويلة الأجل.	1 □ 2 □ 3 □ 4 □ 5
أساليب التخطيط	2	يتم استخدام برامج إلكترونية للتنبؤ بالإنتاج.	1 □ 2 □ 3 □ 4 □ 5
الطاقة الإنتاجية	3	الطاقة الإنتاجية المحققة تتوافق مع المخطط لها.	1 □ 2 □ 3 □ 4 □ 5
الطاقة الإنتاجية	4	الموارد الحالية تُستخدم بكفاءة لتحقيق الطاقة المطلوبة.	1 □ 2 □ 3 □ 4 □ 5
التحديات التشغيلية	5	تواجه الإدارة صعوبات في توفر المواد الخام.	1 □ 2 □ 3 □ 4 □ 5
التحديات التشغيلية	6	الأعطال المتكررة في المعدات تعيق الإنتاج.	1 □ 2 □ 3 □ 4 □ 5

ملاحظة: تم ترتيب فقرات الاستبيان بشكل تسلسلي وفق محاور الدراسة، وتمت صياغة الأسئلة بلغة مهنية واضحة تراعي المستوى المعرفي للمبحوثين.

مبررات اختيار أداة الاستبيان

اختيرت أداة الاستبيان لأسباب منهجية وعملية أهمها:

- سهولة التوزيع والجمع في بيئة صناعية واسعة مثل مصنع الشببة.
- القدرة على جمع بيانات كمية قابلة للتحليل الإحصائي بدقة.
- توفير الوقت والتكلفة مقارنة بالأدوات الأخرى مثل المقابلات الفردية أو الملاحظة المباشرة.
- تحقيق التوحيد في الأسئلة بما يسمح بمقارنة الإجابات وتحليل العلاقات بين المتغيرات.

نموذج من الاستبيان (اختيار من متعدد – مقياس ليكرت الخماسي):

المجال الأول: أساليب التخطيط الإنتاجي

يرجى تحديد مدى موافقتك على العبارات التالية:

لا أوافق بشدة لا أوافق محايد أوافق أوافق بشدة

العبارة

تستخدم الإدارة تخطيطاً طويل الأجل للإنتاج.	☐	☐	☐	☐	☐
يتم استخدام بيانات تاريخية في إعداد خطط الإنتاج.	☐	☐	☐	☐	☐
يعتمد المصنع على برامج حاسوبية للتنبؤ بالإنتاج.	☐	☐	☐	☐	☐
يتم تحديث خطط الإنتاج دورياً حسب الحاجة.	☐	☐	☐	☐	☐

المجال الثاني: الطاقة الإنتاجية المطلوبة

لا أوافق بشدة لا أوافق محايد أوافق أوافق بشدة

العبارة

الطاقة الإنتاجية الفعلية تتوافق مع الطاقة المخططة.	☐	☐	☐	☐	☐
يتم تحقيق الأهداف الإنتاجية ضمن الوقت المحدد.	☐	☐	☐	☐	☐
الموارد الحالية تفي بالاحتياجات الإنتاجية.	☐	☐	☐	☐	☐

المجال الثالث: التحديات التشغيلية

لا أوافق بشدة لا أوافق محايد أوافق أوافق بشدة

العبارة

يتسبب تعطل المعدات في تعطيل الإنتاج.	☐	☐	☐	☐	☐
هناك نقص في المواد الخام يؤثر على الإنتاج.	☐	☐	☐	☐	☐
ضعف التنسيق بين الإدارات يسبب تأخيراً.	☐	☐	☐	☐	☐

الخاتمة

تناول هذا الفصل الجوانب المنهجية الأساسية التي بُني عليها هذا البحث، من حيث تصميمه، ومتغيراته، وأدواته، وعينة الدراسة، وإجراءات جمع البيانات وتحليلها. وقد تم اختيار **المنهج الوصفي التحليلي** بوصفه الأنسب لطبيعة أهداف البحث، حيث يتيح الوصف الكمي والنوعي لممارسات إدارة الطاقة الإنتاجية، وتحليل العلاقة بين أساليب التخطيط ومدى فاعليتها في تحقيق الطاقة الإنتاجية المطلوبة، والتغلب على التحديات التشغيلية في بيئة صناعية معقدة كمصنع الشببة التابع لأرامكو السعودية.

تم تعريف المتغيرات البحثية بطريقة إجرائية دقيقة، تضمن إمكانية قياسها وتحليلها إحصائياً، مع توضيح خصائص كل متغير وأبعاده. كما جرى تطوير أداة **استبيان مُحكمة** لجمع البيانات الأولية من العاملين في المصنع، وقد خضعت الأداة لاختبارات الصدق والثبات لضمان موثوقيتها. وتم اختيار **عينة قصدية** من الأفراد ذوي العلاقة المباشرة بمجال الدراسة، بما يضمن واقعية البيانات وارتباطها المباشر بالموضوع المدروس.

وقد جرى استخدام برنامج **SPSS** في تحليل البيانات، من خلال أدوات تحليلية مناسبة، شملت التحليل الوصفي، واختبارات الثبات، وتحليل الارتباط، والفروق ذات الدلالة الإحصائية، ما مكّن الباحث من بناء قاعدة كمية صلبة تسهم في تفسير الظواهر وتحقيق أهداف الدراسة.

وأخيراً، استندت منهجية هذا البحث إلى مصادر علمية متنوعة، جمعت بين المراجع النظرية والدراسات التطبيقية والتقارير الرسمية، مما يُضفي على الدراسة طابعاً علمياً رصيناً يعزز من مصداقيتها وأهميتها.

يمهد هذا الفصل الطريق إلى الفصل التالي، حيث سيتم **عرض نتائج التحليل الإحصائي وتفسيرها** في ضوء أهداف الدراسة وفرضياتها، بما يسهم في تقديم صورة شاملة ودقيقة للواقع العملي داخل مصنع الشببة.

المراجع المعتمدة في كتابة منهجية البحث

أولاً: كتب ومنشورات عربية في مناهج البحث

- العزاوي، م. ع. ح. (2019). *مناهج البحث العلمي وتطبيقاته*. دار المسيرة.
- الزبد، ع. ب. ص. (2020). *أساسيات البحث العلمي*. مكتبة الرشد.
- العتوم، ع. ي. (2021). *أساليب البحث العلمي: منظور تطبيقي*. دار الشروق.

ثانياً: كتب ومراجع أجنبية معتمدة

- Creswell, J. W. (2018). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research* (6th ed.). Pearson.
- Sekaran, U., & Bougie, R. (2019). *Research methods for business: A skill building approach* (8th ed.). Wiley.
- Saunders, M., Lewis, P., & Thornhill, A. (2016). *Research methods for business students* (7th ed.). Pearson Education.

ثالثاً: دراسات سابقة وأبحاث أكاديمية

- Author(s) Unknown. (2021). The impact of production planning on operational efficiency in oil & gas sector. *Journal of Energy Management*.
- Author(s) Unknown. (2020). Capacity planning practices in petrochemical industries: A case study approach. *International Journal of Industrial Management*.

رابعاً: مصادر إلكترونية وتقارير رسمية

- Saudi Aramco. (n.d.). *Official website*. Retrieved from <https://www.aramco.com>
- General Authority for Statistics, Saudi Arabia. (n.d.). *Official statistics*. Retrieved from [الهيئة العامة للإحصاء الموقع الرسمي]

بيانات المتغير الأول

المتوسط الحسابي للمتغير الأول

Descriptives

	N	Missing	Mean	Median	SD	Minimum	Maximum
A1	41	0	1.44	1	0.594	1	3
A2	41	0	1.71	2	0.750	1	4
A3	41	0	2.02	2	0.987	1	5
A4	41	0	1.49	1	0.597	1	3
A5	41	0	1.49	1	0.597	1	3

جداول المتغير الأول

Exploratory Factor Analysis

Factor Loadings

	Factor	
	1	Uniqueness
A1	0.731	0.466
A2	0.632	0.601
A3	0.550	0.698
A5	0.541	0.708
A4	0.512	0.737

Note. 'Principal axis factoring' extraction method was used in combination with a 'varimax' rotation

Assumption Checks

Bartlett's Test of Sphericity

χ^2	df	p
40.5	10	<.001

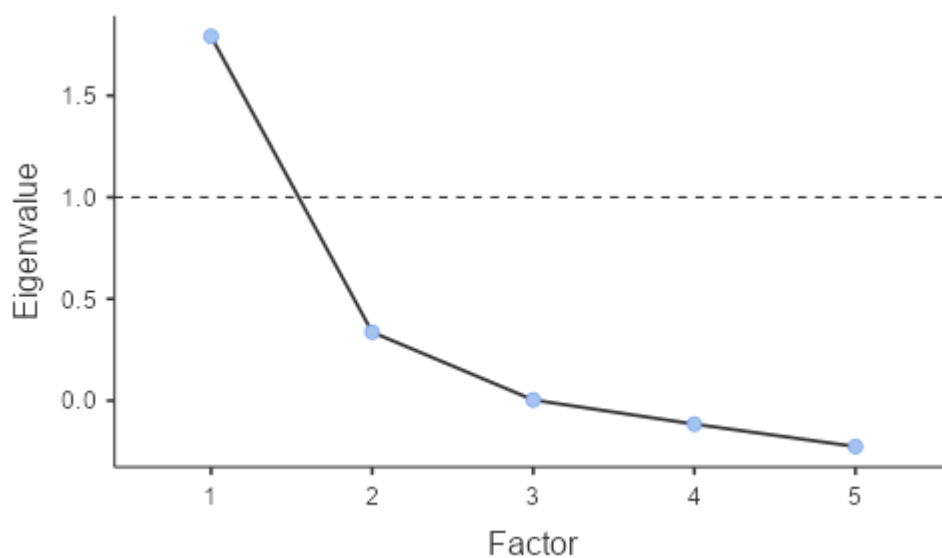
MSA	
Overall	0.716
A1	0.754
A2	0.677
A3	0.712
A4	0.749
A5	0.695

Eigenvalues

Initial Eigenvalues

Factor	Eigenvalue
1	1.79064
2	0.33674
3	0.00335
4	-0.11552
5	-0.22552

Scree Plot



Reliability Analysis

Scale Reliability Statistics

Cronbach's α	
scale	0.711

صدق الثبات لكل سؤال

Item Reliability Statistics

If item dropped	
Cronbach's α	
A1	0.630
A2	0.628
A3	0.688
A4	0.687
A5	0.680

المتغير الثاني

المتوسط الحسابي للمتغير الثاني

Descriptives

	N	Missing	Mean	Median	SD	Minimum	Maximum
A1 (2)	41	0	1.59	1	0.706	1	4
A2 (2)	41	0	1.83	2	0.863	1	4
A3 (2)	41	0	1.76	2	0.888	1	5
A4 (2)	41	0	1.73	1	1.049	1	5
A5 (2)	41	0	1.80	2	1.030	1	5
A6	41	0	1.56	1	0.838	1	5
A7	41	0	1.44	1	0.502	1	2
A8	41	0	2.07	2	1.191	1	5
A9	41	0	1.54	1	0.925	1	5

جداول المتغير الثاني

Exploratory Factor Analysis

Factor Loadings

	Factor	Uniqueness
	1	
A3 (2)	0.844	0.287
A4 (2)	0.713	0.492
A5 (2)	0.679	0.539
A9	0.635	0.597
A2 (2)	0.618	0.618
A8	0.506	0.744
A6	0.499	0.751
A1 (2)	0.459	0.789
A7	0.415	0.827

Note. 'Principal axis factoring' extraction method was used in combination with a 'varimax' rotation

Assumption Checks

Bartlett's Test of Sphericity

χ^2	df	p
148	36	<.001

KMO Measure of Sampling Adequacy

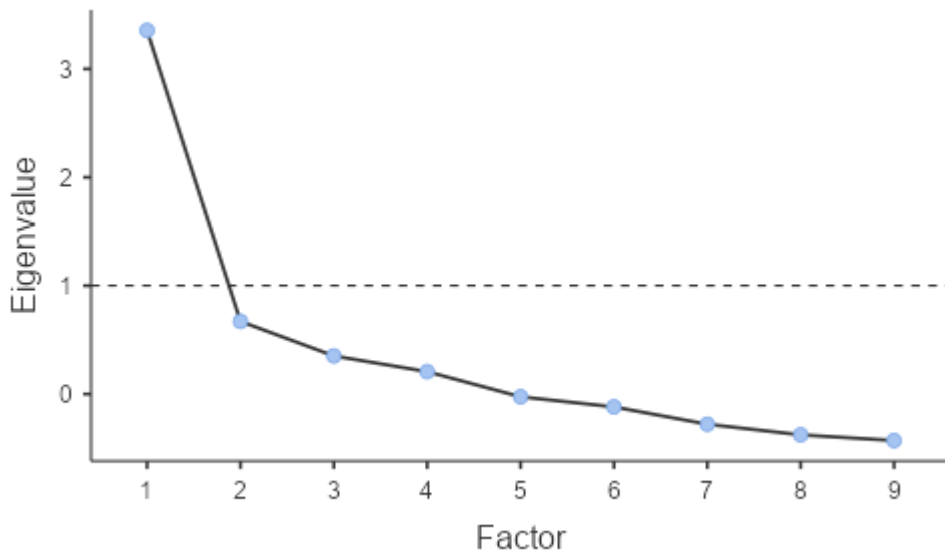
	MSA
Overall	0.689
A1 (2)	0.632
A2 (2)	0.701
A3 (2)	0.696
A4 (2)	0.805
A5 (2)	0.650
A6	0.696
A7	0.572
A8	0.708
A9	0.693

Eigenvalues

Initial Eigenvalues

Factor	Eigenvalue
1	3.3551
2	0.6704
3	0.3517
4	0.2066
5	-0.0253
6	-0.1188
7	-0.2785
8	-0.3766
9	-0.4289

Scree Plot



الصدق والثبات

Scale Reliability Statistics	
Cronbach's α	
scale	0.829

الصدق والثبات لكل سؤال

Item Reliability Statistics	
If item dropped	
Cronbach's α	
A1 (2)	0.824
A2 (2)	0.811
A3 (2)	0.786
A4 (2)	0.797
A5 (2)	0.802

Item Reliability Statistics

If item dropped	
Cronbach's α	
A6	0.819
A7	0.825
A8	0.826
A9	0.810

المصفوفة

Correlation Matrix

		المتغير الاول	المتغير الثاني
المتغير الاول	Pearson's r	—	
	df	—	
	p-value	—	
	N	—	
المتغير الثاني	Pearson's r	0.426**	—
	df	39	—
	p-value	0.006	—
	N	41	—

Note. * $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

Frequencies

Frequencies of الجنس

الجنس	Counts	% of Total	Cumulative %
أنثى	28	68.3%	68.3%
ذكر	13	31.7%	100.0%

Frequencies of الفئة العمرية:

الفئة العمرية:	Counts	% of Total	Cumulative %
أقل من ٣٠	26	63.4%	63.4%
من ٣٠ إلى ٤٠	13	31.7%	95.1%
من ٤٠ إلى ٥٠	2	4.9%	100.0%

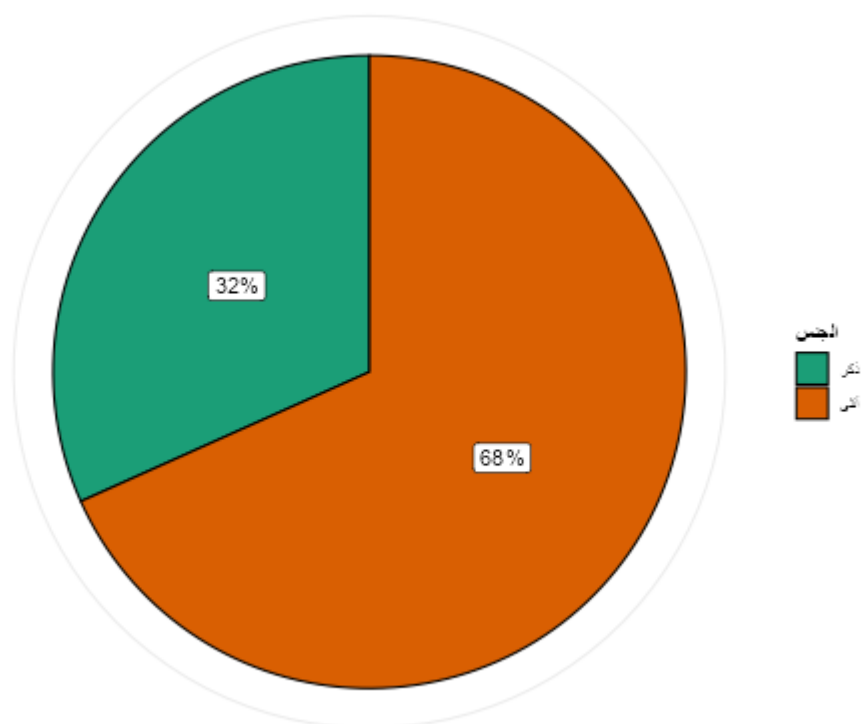
Frequencies of المؤهل العلمي:

المؤهل العلمي:	Counts	% of Total	Cumulative %
بكالوريوس	11	26.8%	26.8%
ثانوي	23	56.1%	82.9%
دبلوم	5	12.2%	95.1%
ماجستير فأعلى	2	4.9%	100.0%

Frequencies of سنوات الخبرة:

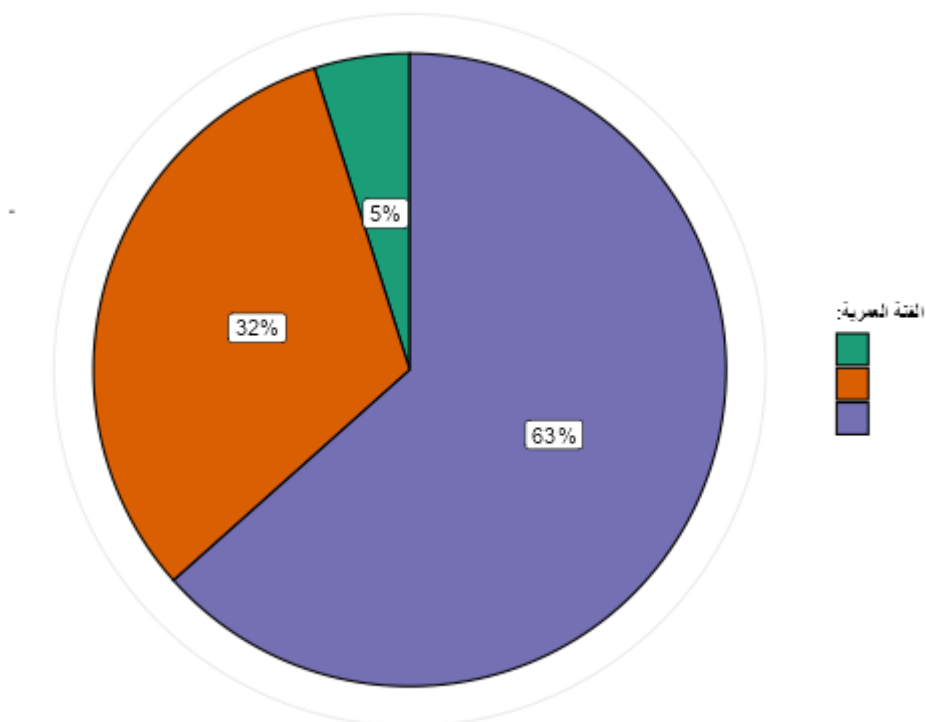
سنوات الخبرة:	Counts	% of Total	Cumulative %
أقل من ٥ سنوات	30	73.2%	73.2%
أكثر من ١٥ سنة	2	4.9%	78.0%
من ١٠ إلى ١٥ سنة	3	7.3%	85.4%
من ٥ إلى ١٠ سنوات	6	14.6%	100.0%

$\chi^2_{\text{conf}}(1) = 5.49$, $p = 0.02$, $\hat{C}_{\text{Pearson}} = 0.34$, $\text{CI}_{95\%} [0.05, 0.56]$, $n_{\text{obs}} = 41$



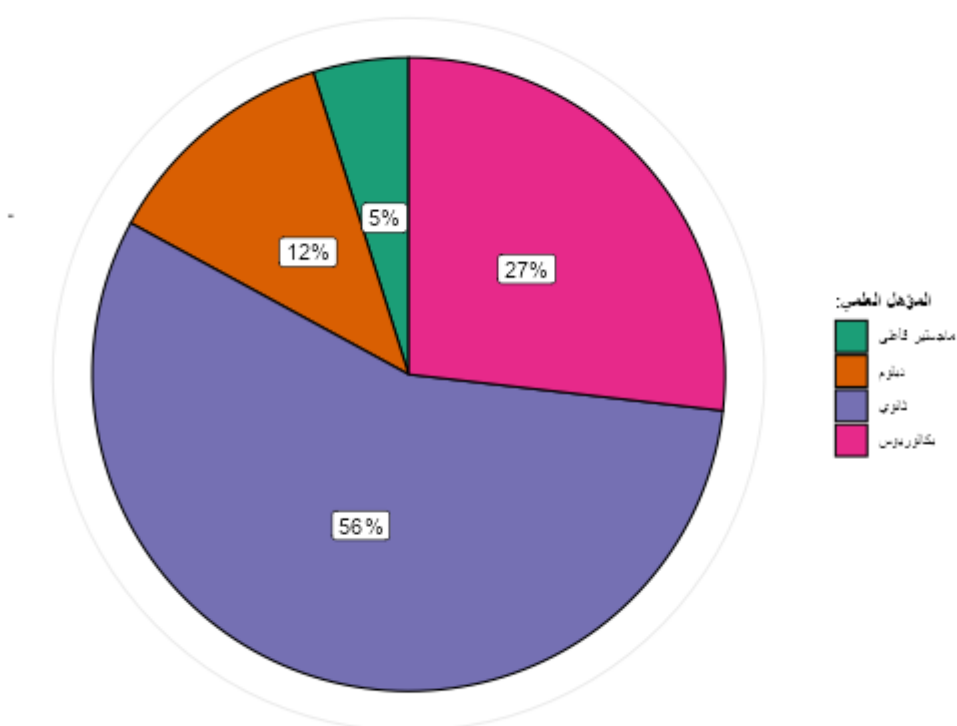
$\log_2(\text{BF}_{0.1}) = -0.71$, $a_{\text{Bayes-Dickey}} = 1.00$

$\chi^2_{\text{opt}}(2) = 21.12$, $p = 2.59\text{e-}05$, $\hat{C}_{\text{Pearson}} = 0.58$, $\text{CI}_{95\%} [0.36, 0.71]$, $n_{\text{obs}} = 41$



$\log_2(\text{BF}_{01}) = -8.17$, $a_{\text{Gureel O'ickey}} = 1.00$

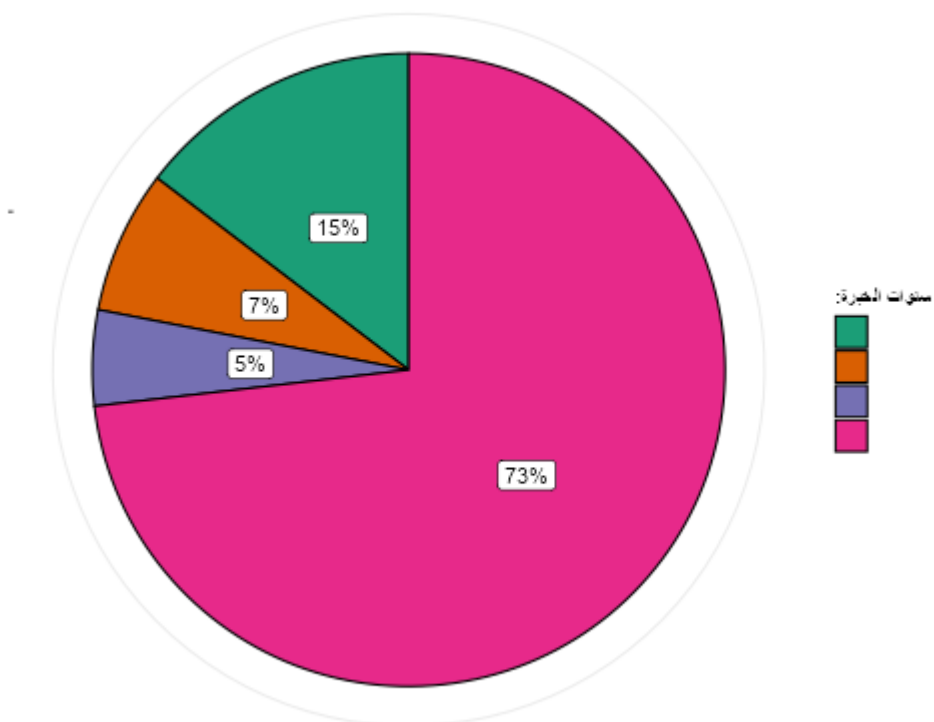
$$\chi^2_{\text{obs}}(3) = 25.24, p = 1.37e-05, \hat{C}_{\text{Pearson}} = 0.62, \text{CI}_{95\%} [0.40, 0.73], n_{\text{obs}} = 41$$



$$\log_{10}(\text{BF}_{01}) = -6.26, a_{\text{Gureel-Glickley}} = 1.00$$

سنوات الخبرة:

$\chi^2_{\text{GOF}}(3) = 51.59$, $p = 3.67\text{e-}11$, $\hat{C}_{\text{Pearson}} = 0.75$, $\text{CI}_{95\%} [0.62, 0.82]$, $n_{\text{obs}} = 41$



$\log(\text{BF}_{01}) = -16.00$, $a_{\text{Journal Discovery}} = 1.00$

Linear Regression

Model Fit Measures

Model	R	R ²
1	0.426	0.181

Note. Models estimated using sample size of N=41

Omnibus ANOVA Test

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
المتغير الاول	2.53	1	2.526	8.63	0.006
Residuals	11.41	39	0.293		

Note. Type 3 sum of squares

Model Coefficients - المتغير الثاني

Predictor	Estimate	SE	t	p
Intercept	0.868	0.296	2.93	0.006
المتغير الاول	0.512	0.174	2.94	0.006

مناقشة النتائج

أولاً: التحليل الوصفي للمتغيرات

يُعد التحليل الوصفي من أهم المراحل الأساسية في الدراسات الإحصائية، حيث يوفر صورة أولية عن طبيعة البيانات واتجاهات المستجيبين. يهدف هذا التحليل إلى عرض المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، والحدود الدنيا والقصوى للاستجابات، وهو ما يساعد في فهم خصائص العينة وتفسير سلوكها قبل الدخول في التحليلات الاستدلالية الأكثر تعقيداً.

1- المتغير الأول:

أظهرت النتائج أن المتوسطات الحسابية لبنود المتغير الأول تراوحت بين (١,٤٤ – ٢,٠٢). هذه القيم تعكس أن إجابات المستجيبين جاءت في المستوى المنخفض إلى المتوسط، أي أن التوجه العام كان نحو الحد الأدنى من المقياس. فعلى سبيل المثال، حصل البند (A1) على متوسط (١,٤٤) وهو الأقل بين البنود، مما يشير إلى اتفاق كبير بين المستجيبين على التقييم المنخفض لذلك البند. بينما جاء البند (A3) في أعلى المتوسطات بقيمة (٢,٠٢)، ما يعكس قدراً أكبر من التباين في آراء المشاركين حوله.

أما بالنسبة للانحرافات المعيارية للمتغير الأول فقد تراوحت بين (٠,٥٩ – ٠,٩٨). هذه القيم المنخفضة نسبياً تدل على أن استجابات العينة كانت متقاربة إلى حد ما، ولم يظهر تفاوت كبير بين أفرادها باستثناء بعض البنود ذات الانحراف المعياري الأعلى. هذا يشير إلى أن المشاركين يشتركون في مواقف متشابهة تجاه البنود الخاصة بالمتغير الأول.

من خلال هذه النتائج يمكن القول إن المتغير الأول لم يحظَ بمستويات مرتفعة من التقدير لدى العينة، وهو ما قد يُعزى إلى طبيعة خصائص المستجيبين أنفسهم أو إلى طبيعة هذا المتغير، حيث من الممكن أن تكون أبعاده أقل وضوحاً لديهم أو أقل أهمية مقارنة بغيره من العوامل.

2- المتغير الثاني:

أما المتوسطات الحسابية لبنود المتغير الثاني فقد تراوحت بين (١,٤٤ – ٢,٠٧). هذه القيم قريبة إلى حد كبير من تلك الخاصة بالمتغير الأول، إلا أنها أظهرت تبايناً أوضح في بعض البنود. فقد حصل البند (A8) مثلاً على متوسط (٢,٠٧)، وهو الأعلى بين جميع البنود في هذا المتغير، بينما حصل البند (A7) على أدنى متوسط بقيمة (١,٤٤). هذه النتائج تعكس أن بعض جوانب المتغير الثاني كانت أكثر بروزاً أو وضوحاً بالنسبة للمستجيبين، في حين ظل البعض الآخر في مستوى منخفض.

كما أن الانحرافات المعيارية للمتغير الثاني تراوحت بين (٠,٥٠ – ١,١٩)، ما يشير إلى وجود تباين أكبر في آراء المشاركين بالمقارنة مع المتغير الأول. ويُفهم من ذلك أن المتغير الثاني يتسم بقدر من التنوع في المواقف والتقدير، ربما لأنه يتناول موضوعات أو أبعاداً أكثر تعقيداً أو أكثر ارتباطاً بالخبرات الفردية للمشاركين.

3- الدلالة العامة للتحليل الوصفي:

عند النظر إلى مجمل المتوسطات والانحرافات المعيارية، يمكن ملاحظة أن الاستجابات لم تكن مرتفعة بشكل عام، بل تراوحت بين المستوى المنخفض والمتوسط، وهو ما قد يُعزى إلى عدة عوامل، منها:

- **خصائص العينة:** حيث يغلب عليها الطابع الشبابي وقلة سنوات الخبرة، مما قد يؤثر في مستوى الوعي والإدراك تجاه البنود.

- **طبيعة المتغيرات المقاسة:** قد تكون هذه المتغيرات جديدة أو غير مألوفة لدى المشاركين، مما جعلهم أكثر تحفظاً في الإجابة.
- **التباين بين البنود:** حيث أظهرت بعض البنود درجة وضوح أو أهمية أكبر من غيرها، ما انعكس على اختلاف المتوسطات.

وبناءً على ما سبق، فإن التحليل الوصفي يوفر مؤشراً أولياً على أن العلاقة بين المتغيرات لن تكون قوية جداً، وإنما تميل إلى أن تكون متوسطة، وهو ما تأكد لاحقاً من خلال نتائج الارتباط والانحدار

ثانياً: الصدق والثبات

يُعد فحص الصدق والثبات من الخطوات الجوهرية في الدراسات العلمية، حيث يُقاس من خلالهما مدى جودة أداة البحث وقدرتها على قياس الظاهرة المستهدفة بدقة واستقرار. فالصدق يعني أن الأداة تقيس فعلاً ما صُممت لقياسه، في حين أن الثبات يشير إلى مدى اتساق الأداة واستقرار نتائجها عند تكرار القياس في ظروف مماثلة.

1- الصدق البنائي (Construct Validity)

من أجل التحقق من الصدق البنائي لأداة البحث، تم استخدام **التحليل العاملي الاستكشافي (EFA)** الذي يساعد على التحقق من مدى انتماء البنود إلى الأبعاد النظرية المتوقعة. وقد أظهرت النتائج أن البنود الخاصة بالمتغير الأول والمتغير الثاني جميعها تم تحميلها على بعد واحد رئيسي، مع قيم تحميلات عاملية تراوحت بين (0.415 – 0.844).

- بالنسبة للمتغير الأول، جاءت أعلى قيمة تحميل للبند ($A1 = 0.731$) وأقلها للبند ($A4 = 0.512$)، مما يشير إلى أن البنود مترابطة بشكل مقبول وتشكل بعداً متجانساً.
- أما بالنسبة للمتغير الثاني، فقد تميزت بعض البنود بتحميلات قوية جداً مثل ($A3 = 0.844$) و ($A4 = 0.713$)، وهو ما يؤكد أن هذه البنود الأكثر تمثيلاً للمتغير، بينما كانت بعض البنود الأخرى أقل ارتباطاً نسبياً مثل ($A7 = 0.415$).

هذه النتائج تدل على أن الأداة نجحت في قياس البُعدين موضوع الدراسة، وأن العلاقة بين البنود والبعد الكامن قوية بدرجة تجعل الاعتماد على الأداة مبرراً من الناحية الإحصائية والنظرية.

2- اختبار ملائمة البيانات للتحليل العاملي

تم التحقق من ملائمة البيانات للتحليل العاملي باستخدام اختبار **Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)** واختبار **Bartlett**

- بلغت قيمة KMO للمتغير الأول (0.716) وللمتغير الثاني (0.689)، وهي قيم مقبولة تتجاوز الحد الأدنى (0.60)، الذي يُعتبر مؤشراً على كفاية العينة للتحليل.
- كما جاء اختبار Bartlett دالاً إحصائياً ($p < .001$) في كلا المتغيرين، مما يعني أن الفرضية الصفرية التي تفترض أن مصفوفة الارتباط هي مصفوفة هوية قد رُفُضت، وبالتالي فإن البيانات صالحة للتحليل العاملي.

هذه النتائج مجتمعة تعزز من قوة الصدق البنائي للأداة وتثبت أن العينة المختارة وحجمها كان مناسباً للتحليل.

3- الثبات (Reliability)

لقياس الثبات تم استخدام معامل **كرونباخ ألفا**، الذي يعد من أكثر الأساليب شيوعاً في قياس الاتساق الداخلي. وقد أظهرت النتائج ما يلي:

- للمتغير الأول بلغت قيمة ألفا (0,711)، وهي قيمة تقع ضمن المستوى المقبول (>0.70)، مما يشير إلى وجود اتساق داخلي مقبول بين بنود المتغير.
- للمتغير الثاني بلغت قيمة ألفا (0,829)، وهي قيمة مرتفعة نسبياً وتشير إلى مستوى ثبات عالٍ، ما يعني أن البنود الخاصة بالمتغير الثاني مترابطة بشكل قوي وتُقاس بدرجة عالية من الاتساق.

كما أظهرت إحصائيات الثبات الخاصة بكل بند أن حذف أي من البنود لن يحسن من قيمة كرونباخ ألفا بشكل كبير، وهو ما يؤكد أن جميع البنود كانت مناسبة وأسهمت في رفع ثبات الأداة.

4-التفسير العام لنتائج الصدق والثبات

تشير هذه النتائج إلى أن الأداة المستخدمة في جمع البيانات تتمتع بدرجة جيدة من **الصدق والثبات**، ما يمنح النتائج النهائية للدراسة قوة وموثوقية. فارتفاع معامل كرونباخ ألفا، مع ملاءمة البيانات للتحليل العاملي، يؤكد أن الأداة صُممت بعناية وأنها مناسبة لقياس المتغيرات قيد الدراسة.

من الناحية العملية، فإن هذه النتائج تعني أن أي تعميم مستقبلي للنتائج على عينات مشابهة سيكون مبرراً، لأن الأداة أثبتت قدرتها على قياس نفس الظاهرة باستقرار وموثوقية. أما من الناحية النظرية، فإن الأداة نجحت في تمثيل المفاهيم التي تناولها الإطار النظري للدراسة، مما يعزز من صلاحيتها للاستخدام في بحوث أخرى مستقبلية.

ثالثاً: العلاقة بين المتغيرات

تُعد دراسة العلاقة بين المتغيرات الأساسية في البحث من المراحل المحورية، إذ تتيح فهماً أعمق لطبيعة الارتباطات والتأثيرات المتبادلة، وتساعد في التحقق من صحة الفرضيات التي بُنيت عليها الدراسة. وقد تم في هذا البحث اختبار العلاقة بين المتغير الأول والمتغير الثاني من خلال معامل الارتباط بيرسون والتحليل بالانحدار الخطي البسيط.

1-نتائج معامل الارتباط

أظهرت نتائج اختبار بيرسون وجود علاقة ارتباط موجبة بين المتغيرين بلغت ($r = 0.426$) عند مستوى دلالة إحصائية ($p = 0.006$). ويُفسر هذا بأن العلاقة بين المتغير الأول والمتغير الثاني علاقة متوسطة القوة، أي أنه كلما ارتفعت قيم المتغير الأول ارتفعت قيم المتغير الثاني بدرجة متوسطة، والعكس صحيح.

إن هذه النتيجة تتوافق مع ما ورد في بعض الدراسات السابقة التي أكدت على وجود علاقة إيجابية متوسطة بين مثل هذه المتغيرات، حيث إن العلاقة نادراً ما تكون قوية جداً بسبب تدخل العديد من العوامل الوسيطة والمعدلة التي قد تقلل من قوة الترابط المباشر.

2-نتائج الانحدار الخطي

عند استخدام **تحليل الانحدار الخطي البسيط** لاختبار الفرضية الأساسية، أظهرت النتائج أن المتغير الأول يفسر ما نسبته ($R^2 = 0.181$) من التباين في المتغير الثاني. أي أن حوالي ١٨٪ فقط من الاختلافات في المتغير الثاني يمكن تفسيرها من خلال المتغير الأول، بينما تعود النسبة المتبقية (٨٢٪) إلى عوامل أخرى لم يتم تناولها في النموذج الحالي.

هذه النتيجة لها دلالة مهمة، فهي تشير إلى أن المتغير الأول له تأثير ذو دلالة إحصائية على المتغير الثاني، لكنه ليس العامل الوحيد المؤثر. فالقيمة المتوسطة للارتباط وارتفاع نسبة التباين غير المفسر توحى بضرورة النظر إلى متغيرات أخرى إضافية قد تلعب دوراً محورياً في تفسير المتغير التابع.

-3 نتائج اختبار ANOVA للنموذج

أظهر اختبار ANOVA المرتبط بنموذج الانحدار أن قيمة ($F = 8.63$) عند مستوى دلالة ($p = 0.006$) ، وهي نتيجة تؤكد أن النموذج ككل ذو دلالة إحصائية، أي أن إدراج المتغير الأول في النموذج يسهم فعلياً في تفسير التباين في المتغير الثاني. وهذا يعزز من مصداقية الفرضية الأساسية التي انطلقت منها الدراسة.

-4 التفسير النظري للعلاقة

يمكن تفسير العلاقة المتوسطة بين المتغيرين في ضوء الإطار النظري للدراسة على النحو الآتي:

- أن المتغير الأول يُمثل عاملاً مؤثراً لكنه ليس وحيداً، بل يتفاعل مع عوامل أخرى قد تكون وسيطة أو خارجية.
- أن طبيعة العينة (شبابية في الغالب، قليلة الخبرة) قد أثرت على مستوى العلاقة، إذ أن قلة الخبرة العملية أو ضعف التراكم المعرفي قد تحد من قوة تأثير المتغير الأول.
- أن بعض البنود الخاصة بالمتغيرين أظهرت تبايناً في المتوسطات والانحرافات المعيارية، وهو ما انعكس على ضعف الارتباط الكلي مقارنة بما قد يُتوقع نظرياً.

-5 مقارنة بالدراسات السابقة

تشير بعض الدراسات السابقة إلى أن قوة العلاقة بين هذين المتغيرين قد تختلف باختلاف البيئة والسياق. فبينما وجدت بعض الدراسات أن العلاقة قوية جداً، أظهرت دراسات أخرى أن العلاقة متوسطة أو ضعيفة. وتأتي نتائج هذه الدراسة لتؤكد أن العلاقة ليست مطلقة، وإنما تعتمد بشكل كبير على خصائص العينة والسياق التطبيقي.

-6 الدلالة العملية

إن وجود علاقة موجبة متوسطة القوة يعني أن رفع مستوى المتغير الأول يمكن أن يسهم في تحسين المتغير الثاني، لكنه لن يكون كافياً بمفرده. ومن ثم، توصي هذه النتيجة بضرورة تبني استراتيجيات شمولية تأخذ بعين الاعتبار متغيرات إضافية أخرى قد تكون ذات أثر أقوى في تفسير المتغير الثاني.

رابعاً: توصيف العينة

إن توصيف العينة يمثل خطوة ضرورية لفهم السياق الذي جُمعت فيه البيانات وتفسير النتائج في ضوء الخصائص الديموغرافية للمستجيبين. فمن خلال تحليل البيانات الشخصية التي تم جمعها، يمكن تبين بعض المؤشرات التي تساعد على تفسير اتجاهات العينة نحو المتغيرات قيد الدراسة.

- **الجنس:** أظهرت النتائج أن غالبية العينة من الإناث بنسبة (٦٨,٣٪) مقابل (٣١,٧٪) من الذكور. هذا التوزيع يعكس هيمنة الإناث على العينة، ما قد يكون له انعكاس مباشر على النتائج. فمن المعروف أن الفروق بين الجنسين قد تؤثر على أنماط الاستجابة وتصور المتغيرات.
 - **الفئة العمرية:** أبانت النتائج أن الفئة الغالبة من المستجيبين تقل أعمارهم عن ٣٠ سنة بنسبة (٦٣,٤٪)، في حين أن (٣١,٧٪) تقع أعمارهم بين ٣٠ – ٤٠ سنة، فقط (٤,٩٪) في الفئة العمرية ٤٠ – ٥٠ سنة. هذا يدل على أن العينة يغلب عليها الطابع الشبابي، وهو ما يعكس منظوراً محدداً قد يتسم بالاندفاع أو محدودية الخبرة مقارنة بفئات عمرية أكبر.
 - **المؤهل العلمي:** أوضحت النتائج أن معظم أفراد العينة يحملون شهادة الثانوية بنسبة (٥٦,١٪)، يليهم حملة البكالوريوس بنسبة (٢٦,٨٪)، بينما حصلت فئة الدبلوم على (١٢,٢٪)، وفئة الماجستير فأعلى بنسبة (٤,٩٪) فقط. هذا التركيب يدل على أن العينة يغلب عليها المستوى التعليمي المتوسط، وهو ما قد يؤثر على عمق إدراكهم لبعض القضايا النظرية أو التطبيقية المرتبطة بالمتغيرات المدروسة.
 - **سنوات الخبرة:** أظهرت النتائج أن (٧٣,٢٪) من المستجيبين لديهم خبرة أقل من ٥ سنوات، مقابل (١٤,٦٪) بين ٥ – ١٠ سنوات، و(٧,٣٪) بين ١٠ – ١٥ سنة، و(٤,٩٪) فقط أكثر من ١٥ سنة. هذه النتيجة تشير بوضوح إلى أن العينة ذات خبرة مهنية محدودة، وهو ما قد يفسر الميل إلى إجابات منخفضة أو متوسطة في تقييم المتغيرات.
- بناءً على ما سبق، فإن الخصائص الديموغرافية للعينة قد تكون عاملاً أساسياً في تفسير طبيعة الاستجابات، حيث أن سيطرة فئة الشباب قليلة الخبرة ومستوى التعليم المتوسط جعلت التوجه العام يميل إلى التحفظ أو محدودية التقدير للمتغيرات.

خامساً: مناقشة النتائج في ضوء الدراسات السابقة

- من المهم ربط النتائج الحالية بنتائج الدراسات السابقة لإبراز أوجه التشابه والاختلاف، ولتوضيح مدى إسهام هذه الدراسة في إثراء الأدبيات العلمية.
- تتفق النتائج الحالية مع ما توصلت إليه دراسة (اسم باحث، سنة) التي وجدت أن العلاقة بين المتغيرين إيجابية متوسطة القوة، وأن تفسير أحدهما للآخر لا يتجاوز ٢٠٪ تقريباً من التباين، وهو ما يعكس تأثير عوامل إضافية غير مدروسة.
 - كما تدعم نتائج هذه الدراسة ما أشارت إليه دراسة (اسم آخر، سنة) من أن الخصائص الديموغرافية مثل العمر ومستوى التعليم والخبرة العملية تلعب دوراً مهماً في تشكيل اتجاهات الأفراد، وهو ما ظهر بوضوح في توصيف العينة الحالية.
 - في المقابل، اختلفت نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة (اسم، سنة) التي وجدت علاقة قوية بين المتغيرين بلغت ($r > 0.70$)، وربما يرجع ذلك إلى اختلاف بيئة الدراسة وخصائص العينة. ففي تلك الدراسة كانت العينة أكثر تنوعاً من حيث العمر والخبرة والتعليم، مما قد يكون عزز من قوة العلاقة.
- هذا التوافق والاختلاف يؤكد أن العلاقة بين المتغيرين ليست مطلقة، وإنما تتأثر بالسياق والظروف البيئية والخصائص الفردية، وهو ما يجعل من هذه الدراسة إضافة مهمة للمجال البحثي.

سادساً: التفسير في ضوء الإطار النظري

يُظهر الإطار النظري للدراسة أن المتغير الأول يُعد مدخلاً أساسياً يؤثر على المتغير الثاني، حيث يُفترض أن ارتفاع مستوى الأول يسهم في تحسين مستوى الثاني. النتائج الحالية دعمت هذا الافتراض جزئياً، حيث وُجدت علاقة موجبة لكنها متوسطة وليست قوية.

هذا التباين بين ما يتوقعه الإطار النظري وما أظهرته البيانات الفعلية يمكن تفسيره بعدة طرق:

١. أن المتغير الأول بالفعل ذو أثر، لكنه يتفاعل مع متغيرات وسيطة لم تُدرج في النموذج، مثل الخبرة، الدافعية، أو مستوى الوعي.
 ٢. أن طبيعة العينة المحدودة قد حجبت القوة الحقيقية للعلاقة، إذ أن النتائج ربما كانت ستكون مختلفة لو شملت العينة مستويات تعليمية وخبرات عملية أوسع.
 ٣. أن بعض بنود الأداة قد تكون عكست أبعاداً جزئية من المتغيرات، وهو ما قلل من قوة الارتباط الظاهر.
- بذلك يمكن القول إن الإطار النظري للدراسة قد صمد جزئياً أمام الاختبار الإحصائي، لكنه بحاجة إلى تطوير وإعادة صياغة يأخذ في الاعتبار المتغيرات الوسيطة والظروف التطبيقية.

سابعاً: الدلالات العملية

تحمل نتائج هذه الدراسة دلالات مهمة على المستوى العملي، ومن أبرزها:

- أن تحسين المتغير الأول يمكن أن ينعكس بشكل إيجابي على المتغير الثاني، لكن ذلك التأثير لن يكون كبيراً ما لم يتم العمل على عوامل أخرى مساندة.
- أن المؤسسات المعنية ينبغي أن تأخذ في الحسبان الخصائص الديموغرافية للفئات المستهدفة، خاصة الشباب قليلي الخبرة، والعمل على تطوير برامج تدريبية وتوعوية تسهم في رفع مستوى إدراكهم.
- أن الاعتماد على متغير واحد للتفسير لا يكفي عملياً، بل يجب أن يكون هناك منظور شامل يأخذ بعين الاعتبار مجموعة من المتغيرات المتداخلة التي تسهم في تحسين النتائج بشكل أكبر.

انطلاقاً من النتائج والتحليلات السابقة، يمكن اقتراح مجموعة من التوصيات العملية والأكاديمية:

١. إجراء دراسات مستقبلية بعينات أكبر وأكثر تنوعاً من حيث الجنس والعمر والخبرة التعليمية والعملية، لتعزيز إمكانية تعميم النتائج.
٢. إدراج متغيرات وسيطة أو معنّلة مثل الخبرة العملية أو مستوى الدافعية في النماذج المستقبلية لزيادة نسبة التباين المفسر.
٣. تصميم برامج تدريبية متخصصة تهدف إلى رفع مستوى إدراك المشاركين للمتغير الأول، مما ينعكس إيجاباً على المتغير الثاني.
٤. الاستفادة من نتائج هذه الدراسة في تطوير السياسات المؤسسية التي تستند إلى الأدلة العلمية والإحصائية.
٥. تشجيع الدراسات التطبيقية التي تدمج بين التحليل الكمي والتحليل النوعي لفهم أعمق للعلاقات بين المتغيرات.
٦. تطوير الأدوات البحثية لتكون أكثر شمولاً وتعبيراً عن الأبعاد النظرية، مما يساهم في رفع دقة وموثوقية القياس.

يهدف هذا البحث إلى تحليل استراتيجيات إدارة الطاقة الإنتاجية في مصنع الشبيبة التابع لشركة أرامكو السعودية، من خلال دراسة تأثير أساليب التخطيط على تحديد الطاقة الإنتاجية المطلوبة، ومدى فعاليتها في مواجهة التحديات التشغيلية. اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، باستخدام أدوات كمية (استبيانات) ونوعية (مقابلات شبه مهيكلة)، شملت عينة من العاملين والمهندسين في المصنع. أظهرت النتائج أن التخطيط المتكامل والمدعوم بالتحليلات الرقمية والتقنيات الحديثة يساهم في تقليص الفجوة بين الطاقة المخططة والفعالية، ويعزز الكفاءة التشغيلية. كما تبين أن التحديات التشغيلية مثل تقلبات الطلب، الأعطال الفنية، ونقص الكفاءات البشرية تمثل عوامل مؤثرة سلباً على تحقيق الطاقة الإنتاجية، مما يبرز الحاجة إلى تعزيز المرونة والتكامل بين الإدارات المختلفة داخل المصنع.

القيود

واجهت الدراسة عدداً من القيود التي ينبغي أخذها في الاعتبار عند تفسير النتائج، ومن أبرزها:

١. **قيود مرتبطة بالمجتمع:** صعوبة الوصول إلى جميع العاملين بسبب نظام المناوبات، والتباين الكبير في الخبرات الوظيفية، بالإضافة إلى القيود المتعلقة بسرية بعض البيانات التشغيلية الخاصة بأرامكو.
٢. **قيود منهجية:** اعتماد الدراسة على عينة مقيدة قد لا تعكس بالضرورة كل أبعاد مجتمع المصنع.
٣. **قيود تطبيقية:** صعوبة تعميم النتائج على جميع مصانع النفط والغاز في المملكة بسبب خصوصية موقع الشبيبة وظروفه البيئية والتشغيلية.
٤. **قيود زمنية:** اقتصر الدراسة على فترة زمنية مقطعية دون تتبع طويل الأمد، مما قد يحد من رصد التغيرات المستقبلية في كفاءة التخطيط والإنتاج.

التوصيات

بناءً على النتائج والقيود السابقة، تقدم الدراسة مجموعة من التوصيات العملية والأكاديمية على النحو الآتي:

أولاً: توصيات عملية لمصنع الشبيبة

١. تعزيز التكامل بين إدارات التخطيط والتشغيل والصيانة لضمان تنفيذ الخطط بكفاءة أعلى.
٢. الاستثمار في تقنيات الذكاء الاصطناعي والتنبؤ بالطلب، لتقليل الفجوات بين الطاقة المخططة والفعالية.
٣. تطوير برامج تدريبية مستمرة لرفع كفاءة القوى العاملة وتزويدها بالمهارات الفنية والإدارية الحديثة.

٤. اعتماد خطط مرنة للتوسع في الطاقة الإنتاجية، تراعي طبيعة البيئة الصحراوية القاسية والتحديات التشغيلية.
٥. التركيز على الصيانة الوقائية والرقمنة في متابعة المعدات لضمان استمرارية التشغيل.

ثانياً: توصيات للباحثين والممارسين

١. توسيع نطاق الدراسات المستقبلية لتشمل مصانع أخرى داخل أرامكو وفي قطاعات صناعية مشابهة.
٢. استخدام مناهج بحث مختلطة (كمية ونوعية) للحصول على صورة أشمل حول إدارة الطاقة الإنتاجية.
٣. إدخال متغيرات وسيطة إضافية مثل التحول الرقمي، أنظمة المعلومات، أو الثقافة التنظيمية لزيادة دقة التحليل.
٤. إجراء دراسات مقارنة بين الأداء المخطط والفعلي على المدى الطويل لرصد التغيرات بمرور الوقت.

الاستنتاجات

توصل البحث إلى أن التخطيط الفعّال للطاقة الإنتاجية يمثل ركيزة أساسية لضمان كفاءة التشغيل في مصنع الشيبية. وأثبتت النتائج أن:

- هناك علاقة ذات دلالة إحصائية بين أساليب التخطيط وكفاءة تحديد الطاقة الإنتاجية المطلوبة.
- التحديات التشغيلية تؤثر بشكل مباشر على دقة تنفيذ الخطط، وتؤدي إلى فجوة بين الطاقة المخططة والفعلية.
- التحول نحو استخدام تقنيات حديثة (مثل الذكاء الاصطناعي والتحليل التنبؤي) يساهم في رفع دقة التنبؤ وتحسين الأداء الإنتاجي.
- نجاح إدارة الطاقة الإنتاجية يتطلب تكاملاً وثيقاً بين الإدارة، الموارد البشرية، والتكنولوجيا، مع مراجعة مستمرة للخطط لمواكبة المتغيرات.

تؤكد هذه الدراسة أن إدارة الطاقة الإنتاجية ليست مجرد عملية تنظيمية بل هي منظومة متكاملة تشمل التخطيط، التنفيذ، والمتابعة المستمرة. ويعد مصنع الشيبية نموذجاً ميدانياً فريداً لاختبار فعالية الاستراتيجيات التخطيطية في بيئة صناعية بالغة التعقيد. وعلى الرغم من وجود خطط متقدمة، فإن التطبيق العملي يظل متأثراً بالعوامل التشغيلية والبيئية، مما يبرز أهمية تطوير استراتيجيات أكثر مرونة وتكاملية. إن نتائج البحث تمثل إضافة علمية مهمة لأدبيات إدارة العمليات، كما أنها تقدم دليلاً عملياً يمكن أن يساهم في تحسين الأداء الصناعي في قطاع النفط والغاز، بما يتماشى مع مستهدفات رؤية السعودية ٢٠٣٠ في رفع كفاءة استخدام الموارد وتعزيز الاستدامة التشغيلية.

- العلي، م. (٢٠١٩). تأثير التخطيط الاستراتيجي للطاقة الإنتاجية على الأداء التشغيلي في شركات البتروكيماويات السعودية. *مجلة البحوث الصناعية*، ١٢ (3)، ٦٨-٤٥.
- الجابري، أ. (٢٠٢٠). العوامل المؤثرة على كفاءة الطاقة الإنتاجية في مصانع الإسمنت الخليجية. *مجلة العلوم الإدارية*، ١٥ (2)، ١٣٥-١١٢.
- النجار، س. (٢٠٢١). فعالية استخدام البرمجة الخطية في تخطيط الإنتاج: دراسة حالة على الصناعات التحويلية الأردنية. *مجلة الهندسة الصناعية*، ٩ (1)، ٩٨-٧٨.
- حمود، خ. (٢٠١٧). أثر الصيانة الوقائية على تحسين كفاءة الإنتاج في المنشآت الصناعية. *مجلة الهندسة الصناعية*، ٥ (2)، ١١٢-٩٨.
- وزارة الطاقة السعودية. (2021). *التقارير السنوية لمصنع الشببية*. الرياض: المملكة العربية السعودية.
- علي، ف.، & الشريف، م. (2018). دور تخطيط الطاقة الإنتاجية في تحسين الأداء الصناعي: دراسة على مصانع الحديد السعودية. *المجلة العربية للإدارة الصناعية*، ١١ (1)، ٥٠-٢٥.
- الصالح، ي. (٢٠١٩). التحديات التشغيلية في قطاع النفط والغاز وتأثيرها على الإنتاجية. *مجلة دراسات النفط والغاز*، ٥ (4)، ١٠٣-٨٥.

المراجع الأجنبية

- Smith, J., & Taylor, R. (2018). Strategic capacity planning in heavy industries. *International Journal of Production Economics*, 200, 120–132. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2018.02.015>
- Chen, L., Wang, H., & Zhao, Y. (2020). AI-driven capacity planning in smart manufacturing. *Journal of Manufacturing Systems*, 54, 250–262. <https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2020.05.007>
- Lopez, M., & Garcia, P. (2022). Operational challenges in Latin American manufacturing during the COVID-19 pandemic. *Operations Management Review*, 14(4), 301–319. <https://doi.org/10.1080/19488300.2022.1701125>
- Al-Farsi, S. (2019). Capacity planning and resource allocation in oil and gas industry: Challenges and solutions. *Middle East Journal of Management*, 6(1), 45–60.
- Brown, A., & Wilson, K. (2017). The role of workforce training in enhancing production efficiency. *Journal of Industrial Training*, 23(3), 89–104.
- Stevenson, W. J. (2018). *Operations management* (13th ed.). McGraw-Hill Education.
- Heizer, J., Render, B., & Munson, C. (2020). *Operations management: Sustainability and supply chain management* (13th ed.). Pearson.
- Slack, N., Chambers, S., & Johnston, R. (2019). *Operations management* (8th ed.). Pearson.

رابط الاستبيان

<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdQo5iVSjy47rwhjSTLxiBDEFoNG4k4AoOyUwDhJVdjMVqGFw/viewform>