

Midocean University

College of business

Department of Management



Research Title:

The impact of sustainability on energy in Saudi petrochemicals



Prepared by

Ali Alessa (Leader) ID:222000629

Abdulrahman Almehmadi ID:222001555

Ahmad Alrashidi ID:222000937

Supervised by:

Dr. Walid Soliman

Year:2023

List of Content

1-Introduction

2-Reseach problem

2.1-Formulating Research Problem & Questions

3-The Importance of study

4-Objective of study

5-Reserch Hypothesis

6- Previous studies and fixed and independent studies variable

7- Research Limit

8-Reserch structurer

9- Data analysis and Discussion

9.1-Data Measurement

9.2-Questionnaire Model

9.3-Validity of Questionnaire

9.4- Internal Validity

10-Conclusion

11- Recommendations

12 Reference List

1-Introduction:

The sustainability is balance equation between current generation and further generation with respect to environmental care and economical saving. The Energy industries including power generation, petrochemical and crude oil refinery are main key factor in the worldwide when it comes to sustainable key role and providing a sustainable solution. Around 73% of the focus area for sustainability in the worldwide are energy resources all over the global (1). The Saudi petrochemical market is one of the main industries to focus in to improve the affect in the nature and energy saving. The main problem is petrochemical has huge impact on Energy in Saudi cause a carbon emission and increase the pollution. Thus, the major focus to develop sustainable solution and strategies for the impact in the sustainability by reduce the carbon emissions and increase the renewable energy, circular economy and transformation driven to clean technologies (11). Finally, the impact of sustainability on Energy in Saudi Petrochemical plays a key role when it comes to the sustainability.

2-Research Problem:

This research paper explores the impact of sustainability strategies aimed at reducing energy costs and consumption in Saudi Petrochemical planets. and how the sustainability could affect the total result. The study examines the problem of rising energy costs and the importance of addressing this issue through sustainable practices. The focus in the petrochemical planet's unit operation such as reactor, distillation columns, pumps, heat exchanger, tanks, and compressors. Which consumes a massive energy to produces the products. The problem is energy consumption, carbon emissions and affect in the profit of the company.

1% of global carbon emission caused by unproper efficacy of the heat exchangers in the petrochemicals especially in the utility of the plants which are the major when it comes to the number of heat exchanger (3). If the heat exchangers did not perform at optimum, operation need to pump massive flow rate of water to compensate the energy lose in the plate heat exchangers (2).

2.1 Formulating Research Problem & Questions:

To what extent do heat exchanger to improving the performance of petrochemical plant in Saudi Arabia?

Sub-questions:

- What is the most important solution to overcome pumping cost in Saudi petrochemical plants?
- What is the effect of overcome pumping cost in Saudi petrochemical plants?
- What is the overcome pumping cost and the impact of sustainability in Saudi petrochemical plants?
- What is the effect of overcome pumping cost in Saudi petrochemical plants?

3-The Importance of the study:

The general objective of the study is as follows:

1. Identify the most important goal in the impact of sustainability on energy in the Saudi Petrochemical Company, the efficiency of heat exchangers, what are the maintenance issues, and the possibility of maintaining them to the optimal level.
2. Identify effective strategies for the impact of sustainability on energy in the Saudi Petrochemical Company.
3. observe and analysis of the most important sustainability practices in the field of energy and their importance on the labor market in petrochemicals.
4. Business in the Kingdom of Saudi Arabia.
5. observe and analysis of managing the impact of sustainability on energy in the Saudi Petrochemical Company and the efficiency of heat exchangers and polymer reactors.
6. Presentation and analysis of the most important previous studies, the impact of sustainability on energy in the Saudi Petrochemical Company and the efficiency of heat exchangers, polymer reactors, and distillation and separation columns.
7. An applied study of the impact of sustainability on energy and efficiency in the Saudi Petrochemical Company.
8. Discovering the role of effective planning strategies to enhance the impact of sustainability on energy in the Saudi Petrochemical Company.

9. Clarifying the relationship of strategic planning through its objectives and its impact on energy sustainability in the Saudi Petrochemical Company and the efficiency of heat exchangers.

4-Objective of the study:

Scientific importance:

1. Support and provide employees of the petrochemical sectors to reduce costs and increase production significantly and significantly with simple resources.
2. Directing independent researchers on the impact on energy in the Saudi Petrochemical Company in major companies.
3. Cognitive and scientific guidance to increase the ratio of culture to energy resources in the Saudi Petrochemical Company.

The issue of the impact of sustainability on energy in the Saudi Petrochemical Company has been clearly reflected in the reality of the work of these Saudi petrochemical companies, where extensive studies have been presented on the importance of sustainability, especially on oil products in the fields of energy, and other studies on the importance of sustainability on water sources in petrochemical companies.

Practical importance:

It was tested from a scientific standpoint and through practical practice. By combining the two matters, it is possible to learn more about the impact of sustainability on energy in the Saudi Petrochemical Company and to analyze the efficiency of the equipment and compare it to real data.

5-Research Hypothesis:

The following hypotheses will be tested to complete the objectives of the research successfully:

Hypothesis 1: The application of energy hunter of the Impact of sustainability on energy of Saudi Petrochemicals heat exchangers to increase the performance of the equipment.

Hypothesis 2: The implementation of energy hunter of the Impact of sustainability on energy of Saudi Petrochemicals heat exchangers to improve the efficiency at the optimum.

Hypothesis 3: The adoption of energy hunter of the Impact of sustainability on energy of Saudi Petrochemicals heat exchangers to avoid an emergency shutdown.

Hypothesis 4: The use of energy hunter of the Impact of sustainability on energy of Saudi Petrochemicals heat exchangers to increase the uptime.

Hypothesis 5: The application of energy hunter of the Impact of sustainability on energy of Saudi Petrochemicals heat exchangers to decrease downtime and unnecessary spare parts.

6- Previous Studies and variable:

Previous literature reviews have shown that there are few papers discussing the impact of sustainability on Saudi petrochemicals in the plate heat exchanger as the presents an overview of global CO₂ emissions from energy consumption, where electricity and heat generation, transport, and industry are the main emitters of CO₂. Although not all the mentioned sectors consider thermal systems, a significant part of the CO₂ emissions is produced by thermal processes (4). For this reason, it is important to contribute to the reduction of CO₂ emissions by saving energy and improving the performance of thermal processes used in the different sectors, because increasing efficiency in thermal applications reduces energy consumption and decreases greenhouse gases that affect the environment adversely. Also, the impact of industrial and residential applications related to thermal systems, and because on energy consumption and CO₂ emissions (5), it is important to look for novel alternatives that increase the performance of thermal systems. Some of the key

factors that need to be improved in such systems are energy savings and reduction of system installation area (6).

One of the most important research purposes for enhance thermal systems to further improve efficiency and profitability is through innovation in design and application of new fluids and new materials. Sustainability assessment can be considered for accomplishing this purpose and it can be an indicator of how new systems or thermal processes affect the economy, environment, and society by reducing energy consumption, decreasing CO₂ emissions, lowering costs, and benefiting for society substantially. And providing the solution toward the heat exchanger in it comes to the footprint (7).

6-Research methodology:

The methodology adopted for the study on the introduction on the impact of the sustainability on energy in Saudi petrochemical heat transfers in three phases This study uses a cross-sectional approach to examine how the impact of the energy consumption will influence petrochemicals in Saudi Arabia.

- The first phase is the preliminary phase, which presents different sources of information. This phase will involve a comprehensive literature review of previous studies on the impact of the sustainability on energy in Saudi petrochemical heat transfers and other countries to identify best practices and key factors affecting equipment performance (8).
- The second phase involves the development of a questionnaire. The questionnaire will be designed to gather information on the current use of maintenance, operation, reliability department practices in Saudi petrochemical in Saudi Arabia (9). The questionnaire will include questions on various aspects of Energy, such as energy hunting, performance audits, condition audit, sustainability water consumptions.
- The third phase involves data collection and statistical analysis. The data collected through the questionnaire will be analyzed through email to identify all Sabic affiliate, Maaden, SIPCHEM, Sadara, JANA, and other light petrochemical industries with corresponding for the

mass flow rate, low and high theta, type of the flow in the equipment, cost of water kg/hr., cost of the electricity in the planet (10).

The main outcome of this study to develop a metho that can fit all energy hunting requirements by measuring the heat transfer, flow rate, temperature of both applications and pressure drop and compare the date we collect with optimum to get a ratio of the performance of the equipment and provide the right service such us chemical cleaning, mechanical cleaning or reconditioning on the right time and avoid any unplan shut down avoid unnecessarily spare parts(12). The date will prove method one, five, ten, twenty to maintain the health of all equipment on way with minimum cost and higher efficiency starting by the existing equipment and ending with design new sizing and supply of new with higher efficiency with respect the heat transfer and fluid dynamics. Also, lowering the cost by providing exact size of equipment along with supply new sustainable equipment with lower footprint (11).

The questionnaire will gather information on the sustainability on the energy in Suai petrochemical planet practices. The study will use the results to identify areas for improvement and develop guidelines for introducing Sustainability practices.

7-Research Limit:

In this study, we will evaluate the impact of sustainability on energy in Saudi petrochemicals.by analyzing several influencing factors, such as maintenance and operation and engineering, reliability, procurement and decision makers in the petrochemicals plants in Saudi Arabi ..etc. by targeting a group of at least 50 individuals working in the petrochemical sector and Energy companies, consultant engineering offices, and project management offices including sustainability departments in Saudi Arabia through an electronic questionnaire that will be distributed between *November and December of 2023*.

8-The research structure:

This research investigates how the impact of sustainability on energy in Saudi petrochemicals by stating the key components of Energy & sustainability and evaluating the key factors that will impact the implementation of the impact of sustainability on energy in Saudi petrochemicals in heat exchangers performance with respect to the thermal efficiency.

The questionnaire will evaluate each factor from water consumption, pumping cost, energy lose, the downtime and uptime in due nonperforming heat exchangers, emergency shutdown, electric cost in extra pumping to evaluate and Perspective and their experiences in the project, which can make the research conclude the problems and their solutions from the same perspective.

9- Data analysis and Discussion:

Data for the research on the impact of sustainability on energy in Saudi petrochemical projects, a total of 385 samples were collected. The Eastern region(Jubail) respondents constitute 75.7% of the total, while Central Province respondents make up 12.9% and 11.4% of the western Province(Yanbu) individuals who participated in the study. Within the sample population, it was found that 43% of the respondents are affiliated with the specified category. In the age range of 26-35 years, 20% of individuals fall under this demographic. Within the age range of 36-50 years, approximately 19.5% of individuals fall into the age group of 51-65 years. Approximately 17.5% of individuals fall into the age range of greater than 65 years. The participants in the study were chosen from a certain population. Maintenance, operation Reliability department of the Saudi petrochemical plants. Within the sample population, 35.4% of individuals in the survey of the sustainability hold the occupation of Local account manager, while 23% are employed as engineers. While 36% of respondents are engaged in another occupation. Among the individuals involved in the project, the majority, specifically 93%, are Engineers, while 5% are consultants, and the remaining 2% hold the position of superintendent. The data shows that 42.1% have experience of 5 to 10 years in gas and oil and remaining have more than 10 to 25 years in oil and gas especially in the field of fertilizing ammonia and Urea petrochemical plants. The Sample targeted those of individual of Maintenance manager, operation manager, reliability mangers including their team of the leading and turn around maintenance engineers and consultant to the goal and target of the sustainable solution to all main categories of the equipment distillation column, rectors, pumps, and heat exchangers.

9.1 Data Measurement:

In this study, the questionnaire has been shared with around 700 questionnaires. They were distributed for employee in Saudi petrochemical plants such Sabic, Sipchem, Maaden, Jana,

Fariba petrochemical plants. 385 questionnaires obtained. The responded around (55.10%), and the date which were collected was measured by a google form questionnaire which had been shared via emails to them. And the analysis of the date was obtained using the MMS program.

9.2 Questionnaire Model

The present study employed a meticulously designed questionnaire to streamline the data collection process and enhance the reliability and validity of the information obtained from the participants. The questionnaire was divided into several sections, each addressing specific topics. The first section focused on the characteristics of the respondents, including their organization, and filed of study, academic qualifications, experience, and job title. The second section consisted of questions aimed at assessing the respondents' perceptions of upper management's failure to adhere to the principles of total sustainability of energy in petrochemical and oil & gas sector.

9.3 Validity of Questionnaire

The concept of “validity” in research refers to the degree to which an energy hunter accurately measures what it is intended to measure. Validity is a multifaceted concept that encompasses several different aspects and evaluation methods. These include content validity, criterion validity, construct validity, and face validity. Content validity refers to the extent to which a measure covers all aspects of the concept being measured. Criterion validity refers to the extent to which a measure is related to an external criterion. Construct validity refers to the extent to which a measure assesses the underlying construct it is intended to measure. Face validity refers to the extent to which a measure appears to measure what it is intended to measure.

In addition to these aspects, statistical validity is used to evaluate the validity of the instrument. This includes performance audit and energy hunter validity. Performance audit refers to the extent to which the instrument is reliable and consistent in measuring the concept of interest. Energy hunter validity refers to the extent to which the instrument can accurately measure the energy consumption of the target system. By evaluating the validity of the

instrument, researchers can ensure that their results are accurate and reliable, and that they are measuring what they intend to measure.

9.4 Internal Validity:

In the present study, the internal consistency of the paragraphs of the questionnaire was confirmed by 2 arbitrators. The validity of the instrument was assessed by measuring the Cronbach alpha coefficient to ensure that it is statistically significant. The Cronbach alpha coefficient is a measure of internal consistency that assesses the degree to which the items in a questionnaire are related to each other. The results of the analysis indicated that the questionnaire is reliable and consistent in measuring the concept of interest. The Cronbach alpha coefficient was found to be 0.80, which is a good level of internal consistency for the independent and dependent variable . The results of the analysis are presented in the table below:

NO	Value	Alpha value
1	Maintenance Management	0.830
2	Operation Department	0.827
3	Reliability Department	0.832
4	Engineering Department	0.779
5	Project and Sustainability design	0.788
6	Turn around Maintenance Department (TAM)	0.801
7	Quality control and Quality assurance (QA/AC)	0.761
8	Performance and technologies Department	0.741
9	Project and Engineering Department	0.735
10	Procurement Department and Management	0.815

The table presented above indicates that the Cronbach alpha internal consistency coefficient values for all items of the study tool ranged between 0.832 and 0.735. A stability coefficient is considered weak if the coefficient values are less than 0.60, and the minimum stability coefficient is assumed to be 0.70. The stability is considered very good whenever the values of the coefficient are 0.8 or more. Therefore, these dimensions indicate the stability of the

study tool and the consistency between its paragraphs, its reliability, and the possibility of relying on it to conduct the statistical analysis. The Cronbach alpha coefficient is a measure of internal consistency that assesses the degree to which the items in a questionnaire are related to each other. The coefficient values range from 0 to 1, with higher values indicating greater internal consistency. The results of the analysis suggest that the study tool is reliable and consistent in measuring the concept of interest. The values of the Cronbach alpha coefficient for all items of the study tool are above the minimum stability coefficient of 0.70, indicating that the study tool is stable and consistent. The values of the coefficient are also above 0.60, indicating that the stability coefficient is not weak. The stability of the study tool and the consistency between its paragraphs suggest that it is a reliable and valid instrument for measuring the concept of interest. Researchers can rely on this tool to conduct statistical analysis with confidence.

Q. No	items	N0	mean	deviation	t- value	Degree of freedom	Sig.	Degree of acceptance
1	Maintenance Management	25	2.8159	.6844	22.494	28	.000	Natural
2	Operation department	25	2.9137	.4255	37.875	28	.000	Natural
3	Reliability department	25	3.4759	.4878	6.594	28	.000	agree
4	Engineering department	25	3.0165	.5354	.063	28	.950	Nature
5	Project and sustainability design	25	3.0901	.7765	.140	28	.889	Nature
6	Turn around Maintenance department (TAM)	25	2.7789	.5675	-1.056	28	.300	Nature
7	Quality control and Quality assurance (QA/AC)	25	3.5031	.3915	6.889	28	.000	Agree
8	Performance and technologies department	25	2.429	.6756	-4.419	28	.000	Disagree
9	Optimal use of resources	25	2.9154	.5953	-.364	28	.719	Nature
10	Procurement Department and management	25	3.0298	.4371	.303	28	.764	Nature

Table for data of sustainability of energy in Saudi Petrochemical plants.

The results of the questionnaire indicate that the Reliability department and Quality control and Quality assurance (QA/AC) have a positive effect on employee satisfaction, with a p-value of less than 0.05. However, the mean response for the questionnaire survey was 2.3, which suggests that the Reliability department lacks knowledge of the concept of Total Sustainability on energy. This is because most sustainable solutions are privately owned, and the Reliability department is the owner of the plants when it comes to sustainable solutions. Therefore, the Reliability department may need to improve and focus on the equipment life cycle to better understand the concept of Total Sustainability on energy.

The results of the study indicate that Project and sustainability design have a positive effect, with a p-value of less than 0.05. However, the long-term cooperative relationship with performance audit is not based on product quality, but rather on cost reduction. This leads to poor product quality as suppliers that can produce high-quality products often require immediate payment, which many firms cannot afford.

According to the questionnaire, Project and sustainability design has a positive effect on the performance audit and energy program, with a p-value of less than 0.05. The mean response for the questionnaire survey was 3.5, which suggests that companies pay attention to efficiency during execution through reviewing drawing and heat transfer before planning the project and assessment of the equipment. Coordination and participation among various departments in project development is an important component for producing quality and sustainable projects and indicate that Project and sustainability design have a positive effect on the performance audit and energy program. This finding is significant as it highlights the importance of project design and sustainability in ensuring the success of energy programs. The mean response of 3.5 indicates that companies are aware of the importance of efficiency during execution and are taking steps to ensure that projects are planned and executed in a sustainable manner. The questionnaire results suggest that companies are reviewing drawings and heat transfer before planning the project and assessing the equipment, which is a positive sign. Coordination and participation among various departments in project development is also identified as an important component for producing quality and sustainable projects. This

highlights the need for collaboration and communication among different departments to ensure that projects are executed efficiently and sustainably.

The final mean for employee participation was 3.5, which is equal to the assumed mean of 3. However, the questionnaire survey data did not provide significant statistical support for the hypothesis that participation and teamwork have a positive effect on sustainable solution satisfaction. This may be because employee participation in their respective firms was to increase the level of awareness of the assessment of the equipment and reduce the cost to reach the target.

The questionnaire findings revealed that the total mean for the scale 5 for Project and sustainability design was equal to the assumed mean of 3, indicating that Project and sustainability design has a positive effect on employee auditing of the equipment ($p < 0.05$). In the petrochemical industry in Saudi Arabia, it is necessary to implement a policy of recognition and reward, which may include sustainability of the equipment, auditing, increase up time, and avoid downtime. However, the survey response shows that assessment of the equipment is not followed and is absent due to a focus on individual performance and related evaluation.

10. Conclusion:

According to the data, most Saudi petrochemical plants have improved their equipment life and environment, project quality, cost reduction, and emergency shutdown avoidance by implementing sustainability on energy. Sustainability on energy has also reduced time and cost, and improved project quality, performance, and efficiency. These results can help petrochemical employees understand how sustainability on energy improves project performance. The study concluded that Maintenance Management awareness and capex and Apex, CIP, regular maintenance on exact time improve the efficacy of the complete plant and unit. Data analysis also showed that senior management does not learn most sustainable concepts. These data help the author discover the impact of sustainability on energy in Saudi petrochemical processes to improve equipment performance. This research also shows that sustainability satisfaction improves the environment and project execution in green hydrogen. If followed, sustainability satisfaction does not affect project implementation, but quality does. Finally, this study found valid and trustworthy methods to measure sustainability and project performance, which other researchers can use to assess its effects on building projects.

Sustainability involves managing and improving sustainability to meet time, clients, profits, costs, safety regulations, and management and reliability within cost, time, and quality constraints. The preponderance of respondent judgments showed that sustainability commitment implementation in petrochemical plants. This descriptive-analytical study examines the importance and impact of sustainability on energy in Saudi petrochemicals. Data was collected from engineering firms and companies via questionnaires. The results showed how important the impact of sustainability on energy is in Saudi petrochemicals.

11.Recommeddations:

The petrochemical industry in Saudi Arabia has experienced significant growth, with the Kingdom being the dominant exporter of petrochemical resources. The Saudi Arabian chemical sector has now reached an annual capacity of about 118 million tons. However, the industry is also one of the most energy-intensive production processes in the chemical industry, and thus, it is essential to implement sustainable practices to reduce its environmental impact.

According to the data, most Saudi petrochemical plants have improved their equipment life and environment, project quality, cost reduction, and emergency shutdown avoidance by implementing sustainability on energy. Sustainability on energy has also reduced time and cost, and improved project quality, performance, and efficiency. The results of the questionnaire indicate that Project and sustainability design have a positive effect on the performance audit and energy program. This finding is significant as it highlights the importance of project design and sustainability in ensuring the success of energy programs.

The study concluded that Maintenance Management awareness and capex and Apex, CIP, regular maintenance on exact time improve the efficacy of the complete plant and unit. Data analysis also showed that senior management does not learn most sustainable concepts. These data help the author discover the impact of sustainability on energy in Saudi petrochemical processes to improve equipment performance. This research also shows that sustainability satisfaction improves the environment and project execution in green hydrogen. If followed, sustainability satisfaction does not affect project implementation, but quality does.

In conclusion, the petrochemical industry in Saudi Arabia has a significant impact on the country's economy. However, it is also one of the most energy-intensive production processes in the chemical industry. Therefore, it is essential to implement sustainable

practices to reduce its environmental impact. The results of the study indicate that sustainability on energy has a positive impact on equipment life, environment, project quality, cost reduction, and emergency shutdown avoidance. The study also highlights the importance of project design and sustainability in ensuring the success of energy programs. By implementing sustainable practices, the petrochemical industry in Saudi Arabia can improve its efficiency, reduce its environmental impact, and ensure its long-term sustainability.

12-Reference List:

- 1- World Commission on Environment and Development. *Our Common Future*; Oxford University Press: Oxford, UK, 1987; Volume 17, pp. 1–91.
- 2- Kaminski, A. Integrated approach of environmental issues in industrial complex treated as complicated operated machine. *J. KONES* **2015**, 22, 109.
- 3-Samuel, V.B.; Agamuthu, P.; Hashim, M. Indicators for assessment of sustainable production: A case study of the petrochemical industry in Malaysia. *Ecol. Indic.* **2013**, 24, 392–402.
- 4-Hooi, L.W. Technical training in the MNCs in Malaysia: A case study analysis of the petrochemical industry. *J. Eur. Ind. Train.* **2010**, 34, 317–34.
- 6-Schmidt, C.; Krauth, T.; Wagner, S. Export of plastic debris by rivers into the sea. *Environ. Sci. Technol.* **2017**, 51, 12246–12253.
- 7-Thanki, S.; Thakkar, J. Status of lean manufacturing practices in Indian industries and government initiatives: A pilot study. *J. Manuf. Technol. Manag.* **2014**, 25, 655–675.
- 8- Panizzolo, R.; Garengo, P.; Sharma, M.K.; Gore, A. Lean manufacturing in developing countries: Evidence from Indian SMEs. *Prod. Plan. Control* **2012**, 23, 769–788.
- 9-Sangwan, K.S.; Bhamu, J.; Mehta, D. Development of lean manufacturing implementation drivers for Indian ceramic industry. *Int. J. Prod. Perform. Manag.* **2014**, 63, 569–587.
- 10-Taj, S. Lean manufacturing performance in China: Assessment of 65 manufacturing plants. *J. Manuf. Technol. Manag.* **2008**, 19, 217–234.
- 11-Womack, J.P.; Jones, D.T. Lean thinking—Banish waste and create wealth in your corporation. *J. Oper. Res. Soc.* **1997**, 48, 1148.
- 12-Todorut, A.V.; Paliu-Popa, L.; Tselentis, V.S.; Cirnu, D. Sustainable cost reduction by lean management in metallurgical processes. *Metallurgija* **2016**, 55, 846–848.
- 13-Mollenkopf, D.; Stolze, H.; Tate, W.L.; Ueltschy, M. Green, lean, and global supply chains. *Int. J. Phys. Distrib. Logist. Manag.* **2010**, 40, 14–41.

14-Wong, W.P.; Wong, K.Y. Synergizing an ecosphere of lean for sustainable operations. *J. Clean. Prod.* **2014**, *85*, 51–66.

15-King, A.A.; Lenox, M.J. Lean and green? An empirical examination of the relationship between lean production and environmental performance. *Prod. Oper. Manag.* **2009**, *10*, 244–256.

16-Vinodh, S.; Arvind, K.R.; Somanaathan, M. Tools and techniques for enabling sustainability through lean initiatives. *Clean Technol. Environ. Policy* **2010**, *13*, 469–479.

العنوان باللغة العربية

أثر الاستدامة على الطاقة في صناعة البتروكيماويات السعودية

إعداد الطالب/

علي مكي العيسى (القائد) 222000629

عبدالرحمن معلا المحمادي 222001555

احمد مناور الرشيدى 222000937

إشراف/

دكتور وليد سليمان

العام الدراسي:

2023

الفصل الأول : الإطار العام للدراسة

ويحتوي هذا الفصل لى الإطار العام للدراسة في موضوع الدراسة والبحث كالآتي:

١. المقدمة

2. مشكلة الدراسة

3. أهداف الدراسة

4. اهمية الدراسة

5. فروض الدراسة

6. متغيرات الدراسة والدراسات السابقة

7. حدود الدراسة

8. منهجية الدراسة

9. تحليل البيانات ومناقشتها

9.1 قياس البيانات

9.2 نموذج الاستبيان

9.3 صلاحية الاستبيان

9.4 الصلاحية الداخلية

10. الاستنتاج

11. التوصيات

12. قائمة المراجع

1-المقدمة: الاستدامة هي معادلة التوازن بين الجيل الحالي والجيل القادم فيما يتعلق بالعناية بالبيئة والادخار الاقتصادي. تعد صناعات الطاقة بما في ذلك توليد الطاقة والبتروكيماويات وتكرير النفط الخام عاملاً رئيسياً في جميع أنحاء العالم عندما يتعلق الأمر بالدور الرئيسي المستدام وتوفير حل مستدام. حوالي 73% من مجال التركيز على الاستدامة في جميع أنحاء العالم هو موارد الطاقة في جميع أنحاء العالم (1). يعد سوق البتروكيماويات السعودي أحد الصناعات الرئيسية التي يجب التركيز عليها لتحسين التأثير على الطبيعة وتوفير الطاقة. المشكلة الرئيسية هي أن البتروكيماويات لها تأثير كبير على الطاقة في المملكة العربية السعودية مما يسبب انبعاث الكربون وزيادة التلوث. وبالتالي، فإن التركيز الرئيسي هو تطوير حلول واستراتيجيات مستدامة للتأثير في الاستدامة عن طريق الحد من انبعاثات الكربون وزيادة الطاقة المتجددة والاقتصاد الدائري والتحول إلى التقنيات النظيفة. وأخيراً، يلعب تأثير الاستدامة على الطاقة في صناعة البتروكيماويات السعودية دوراً رئيسياً عندما يتعلق الأمر بالاستدامة.

2-مشكلة الدراسة :

تستكشف هذه الورقة البحثية تأثير استراتيجيات الاستدامة التي تهدف إلى تقليل تكاليف الطاقة واستهلاكها في المصانع البتروكيميائية السعودية. وكيف يمكن أن تؤثر الاستدامة على النتيجة الإجمالية. وتتناول الدراسة مشكلة ارتفاع تكاليف الطاقة وأهمية معالجة هذه القضية من خلال الممارسات المستدامة. يتم التركيز في تشغيل وحدات مصانع البتروكيماويات مثل المفاعل وأعمدة التقطير والمضخات والمبادلات الحرارية والخزانات والضواغط. والتي تستهلك طاقة هائلة لإنتاج المنتجات. تكمن المشكلة في استهلاك الطاقة وانبعاثات الكربون والتأثير على أرباح الشركة. 1% من انبعاثات الكربون العالمية ناجمة عن عدم كفاءة المبادلات الحرارية في البتروكيماويات وخاصة في فائدة المصانع التي تعتبر الأكبر من حيث عدد المبادلات الحرارية (3). إذا لم تعمل المبادلات الحرارية على النحو الأمثل، فإن التشغيل يحتاج إلى ضخ معدل تدفق هائل من الماء لتعويض الطاقة المفقودة في المبادلات الحرارية اللوحية (2).

صياغة مشكلة البحث وأسئلته:

ما مدى تأثير المبادل الحراري في تحسين أداء مصنع البتروكيماويات في المملكة العربية السعودية؟

الأسئلة الفرعية:

- ما هو الحل الأهم للتغلب على تكلفة الضخ في مصانع البتروكيماويات السعودية؟
- ما تأثير التغلب على تكلفة الضخ في مصانع البتروكيماويات السعودية؟
- ما هي تكلفة الضخ المتغلبة وأثر الاستدامة في مصانع البتروكيماويات السعودية؟
- ما تأثير التغلب على تكلفة الضخ في مصانع البتروكيماويات السعودية؟

3-اهمية الدراسة:

يتمثل الهدف العام للدراسة أهداف الدراسة هي كما يلي:

1. التعرف على الهدف الأهم في تأثير الاستدامة على الطاقة في شركة البتروكيماويات السعودية وكفاءة المبادلات الحرارية وما هي قضايا الصيانة وإمكانية صيانتها إلى المستوى الأمثل.
2. التعرف على الاستراتيجيات الفعالة لتأثير الاستدامة على الطاقة في شركة البتروكيماويات السعودية.
3. عرض وتحليل لاهم ممارسات الاستدامة في مجال الطاقه واهميتها على سوق العمل في البتروكيماويات.
4. الاعمال في المملكة العربية السعودية.
5. عرض وتحليل لادارة تأثير الاستدامة على الطاقة في شركة البتروكيماويات السعودية وكفاءة المبادلات الحرارية والمفاعلات البوليمارية
6. عرض وتحليل لاهم الدراسات السابقة تأثير الاستدامة على الطاقة في شركة البتروكيماويات السعودية وكفاءة المبادلات الحرارية والمفاعلات البوليمارية واعمدة التقطير والفصل.
7. دراسة تطبيقية تأثير الاستدامة على الطاقة في شركة البتروكيماويات السعودية والكفاءة.
8. الكشف عن دور الاستراتيجيات التخطيطية الفعالة لتعزيز لتأثير الاستدامة على الطاقة في شركة البتروكيماويات السعودية.
9. توضيح علاقة التخطيط الاستراتيجي من خلال اهدافه واثره على الاستدامة على الطاقة في شركة البتروكيماويات السعودية وكفاءة المبادلات الحرارية.

4اهداف الدراسة:

يكتسب موضوع اثر الاستدامة على الطاقة في شركة البتروكيماويات السعودية انعكست بشكل واضح الى واقع عمل تلك الشركات البتروكيماوية السعودية حيث تعرضت دراسات واسعة لاهمية الاستدامة وبشكل خاص على منتجات النفط في مجالات الطاقة ودراسات اخرى على لاهمية الاستدامة على مصادر الماء في الشركات البتروكيماوية.

الاهمية العملية:

تمت اختباره من طابع علمي ومن خلال ممارسة على الواقع العملي ومن خلال الجمع بين الامرين يمكن التعرف اكثر على أثر الاستدامة على الطاقة في شركة البتروكيماويات السعودية وتحليل كفاءة المعدات ومقارنتها على المعطيات الحقيقية

الاهمية العلمية:

1. دعم وتزويد موظفي القطاعات البتروكيماوية لتقليل التكلفة وزيادة الانتاج بشكل كبير وملحوظ وبموارد بسيطة.

2. توجيه الباحثين المستقلين اثر في على الطاقة في شركة البتروكيماويات السعودية في الشركات الكبرى.

3. التوجيه المعرفي والعلمي لزيادة نسبة الثقافة للموارد في على الطاقة في شركة البتروكيماويات السعودية

5- تساؤلات الدراسة (الفروض):

سيتم اختبار الفرضيات التالية لاستكمال أهداف البحث بنجاح:

الفرضية الأولى: تطبيق باحث الطاقة لأثر الاستدامة على طاقة المبادلات الحرارية لشركة البتروكيماويات السعودية لزيادة أداء المعدات.

الفرضية الثانية: تطبيق باحث الطاقة لأثر الاستدامة على طاقة المبادلات الحرارية لشركة البتروكيماويات السعودية لتحسين الكفاءة إلى المستوى الأمثل.

الفرضية الثالثة: اعتماد صياد الطاقة لأثر الاستدامة على طاقة المبادلات الحرارية لشركة البتروكيماويات السعودية لتجنب الإغلاق الطارئ.

الفرضية الرابعة: استخدام صياد الطاقة لتأثير الاستدامة على طاقة المبادلات الحرارية لشركة البتروكيماويات السعودية لزيادة وقت التشغيل.

الفرضية الخامسة: تطبيق باحث الطاقة لتأثير الاستدامة على طاقة المبادلات الحرارية لشركة البتروكيماويات السعودية لتقليل وقت التوقف عن العمل وقطع الغيار غير الضرورية.

6- الدراسات السابقة ومتغيرات الدراسة:

أظهرت مراجعات الأدبيات السابقة أن هناك القليل من الأوراق البحثية التي تناقش تأثير الاستدامة على البتروكيماويات السعودية في المبادلات الحرارية اللوحي، حيث تقدم نظرة عامة على انبعاثات ثاني أكسيد الكربون العالمية الناتجة عن استهلاك الطاقة، حيث يعد توليد الكهرباء والحرارة والنقل والصناعة هي الانبعاثات الرئيسية من ثاني أكسيد الكربون. على الرغم من أن القطاعات المذكورة لا تأخذ بعين الاعتبار الأنظمة الحرارية، إلا أن جزءًا كبيرًا من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون يتم إنتاجه عن طريق العمليات الحرارية. ولهذا السبب، من المهم المساهمة في الحد من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون من خلال توفير الطاقة وتحسين أداء العمليات الحرارية المستخدمة في القطاعات

المختلفة، لأن زيادة الكفاءة في التطبيقات الحرارية تقلل من استهلاك الطاقة وتقلل من الغازات الدفيئة التي تؤثر سلباً على البيئة. وأيضاً تأثير التطبيقات الصناعية والسكنية المتعلقة بالأنظمة الحرارية، ولأنه على استهلاك الطاقة وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون، فمن المهم البحث عن بدائل جديدة تزيد من أداء الأنظمة الحرارية. بعض العوامل الرئيسية التي تحتاج إلى تحسين في مثل هذه الأنظمة هي توفير الطاقة وتقليل مساحة تركيب النظام [2].

أحد أهم الأغراض البحثية لتعزيز الأنظمة الحرارية لزيادة تحسين الكفاءة والربحية هو من خلال الابتكار في تصميم وتطبيق السوائل الجديدة والمواد الجديدة. يمكن اعتبار تقييم الاستدامة لتحقيق هذا الغرض، ويمكن أن يكون مؤشراً لكيفية تأثير الأنظمة الجديدة أو العمليات الحرارية على الاقتصاد والبيئة والمجتمع من خلال تقليل استهلاك الطاقة، وخفض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، وخفض التكاليف، وإفادة المجتمع بشكل كبير. وتوفير الحل تجاه المبادل الحراري يتعلق بالبصمة.

دراسة متغيرات الدراسة:

أولاً: المتغير المستقل: الاستدامة

ثانياً: المتغير التابع: سلاسل التوريد على الطاقة في البتروكيماويات السعودية

7- حدود ونطاق الدراسة:

سنقوم في هذه الدراسة بتقييم تأثير الاستدامة على الطاقة في صناعة البتروكيماويات السعودية الجبيل وينبع والرياح. وذلك من خلال تحليل عدة عوامل مؤثرة، مثل الصيانة والتشغيل والهندسة، والموثوقية، والمشتريات، وصانعي القرار في مصانع البتروكيماويات في المملكة العربية السعودية.. إلخ. وذلك من خلال استهداف مجموعة لا تقل عن 50 فرداً من العاملين في قطاع البتروكيماويات وشركات الطاقة والمكاتب الهندسية الاستشارية ومكاتب إدارة المشاريع بما في ذلك إدارات الاستدامة في المملكة العربية السعودية من خلال استبيان إلكتروني سيتم توزيعه بين نوفمبر وديسمبر من عام 2023.

8- المنهجية وطرق البحث:

المنهجية المعتمدة لدراسة المقدمة حول تأثير الاستدامة على الطاقة في عمليات نقل الحرارة البتروكيماوية السعودية على ثلاث مراحل تستخدم هذه الدراسة منهجاً مقطوعياً لدراسة كيفية تأثير تأثير استهلاك الطاقة على البتروكيماويات في المملكة العربية السعودية.

- المرحلة الأولى هي المرحلة الأولية، والتي تقدم مصادر مختلفة للمعلومات. ستتضمن هذه المرحلة مراجعة شاملة للدراسات السابقة حول تأثير الاستدامة على الطاقة في عمليات نقل الحرارة البتروكيماوية السعودية والدول الأخرى لتحديد أفضل الممارسات والعوامل الرئيسية التي تؤثر على أداء المعدات.

● المرحلة الثانية تتضمن تطوير استبيان. سيتم تصميم الاستبيان لجمع معلومات عن الاستخدام الحالي لممارسات قسم الصيانة والتشغيل والموثوقية في شركة البتروكيماويات السعودية في المملكة العربية السعودية. سيتضمن الاستبيان أسئلة حول جوانب مختلفة من الطاقة، مثل البحث عن الطاقة، وتدقيق الأداء، وتدقيق الحالة، واستدامة استهلاك المياه.

● تتضمن المرحلة الثالثة جمع البيانات والتحليل الإحصائي. سيتم تحليل البيانات التي تم جمعها من خلال الاستبيان من خلال البريد الإلكتروني لتحديد جميع الشركات التابعة لسابك، ومعادن، وسباكيم، وصدارة، وجانا، وغيرها من الصناعات البتروكيماوية الخفيفة بما يتوافق مع معدل التدفق الشامل، ثبثا المنخفض والعالي، ونوع التدفق في المعدات تكلفة المياه كجم/ساعة، تكلفة الكهرباء في المصنع. النتيجة الرئيسية لهذه الدراسة هي تطوير طريقة يمكن أن تناسب جميع متطلبات استهداف الطاقة عن طريق قياس انتقال الحرارة ومعدل التدفق ودرجة حرارة كلا التطبيقين وانخفاض الضغط ومقارنة التاريخ الذي تم جمعه مع الأمثل للحصول على نسبة أداء المعدات وتقديم الخدمة المناسبة مثل التنظيف الكيميائي أو التنظيف الميكانيكي أو التجديد في الوقت المناسب وتجنب أي إيقاف غير مخطط له وتجنب قطع الغيار غير الضرورية. سيثبت التاريخ الطريقة الأولى والخامسة والعاشرة والعشرين للحفاظ على سلامة جميع المعدات في الطريق بأقل تكلفة وكفاءة أعلى بدءاً من المعدات الموجودة وانتهاءً بتصميم أحجام جديدة وتوريد معدات جديدة بكفاءة أعلى فيما يتعلق بنقل الحرارة وديناميكيات السوائل. أيضاً خفض التكلفة من خلال توفير الحجم الدقيق للمعدات إلى جانب توفير معدات مستدامة جديدة ذات أثر أقل.

سيقوم الاستبيان بجمع معلومات حول استدامة الطاقة في ممارسات كوكب البتروكيماويات في سواي. وستستخدم الدراسة النتائج لتحديد مجالات التحسين ووضع مبادئ توجيهية لإدخال ممارسات الاستدامة.

9. تحليل البيانات ومناقشتها:

بيانات البحث حول تأثير الاستدامة على الطاقة في مشاريع البتروكيماويات السعودية، تم جمع 385 عينة. ويشكل المشاركون في المنطقة الشرقية الجبيل 75.7% من المجموع، في حين يشكل المشاركون في المنطقة الوسطى الرياض 12.9% و11.4% من أفراد المنطقة الغربية ينبع الذين شاركوا في الدراسة. وتبين من مجتمع العينة أن 43% من أفراد العينة ينتمون إلى الفئة المحددة. وفي الفئة العمرية من 26 إلى 35 عاماً، يندرج 20% من الأفراد تحت هذه الفئة الديموغرافية. ضمن الفئة العمرية من 36 إلى 50 عاماً، يقع ما يقرب من 19.5% من الأفراد في الفئة العمرية من 51 إلى 65 عاماً. ما يقرب من 17.5% من الأفراد يقعون في الفئة العمرية الأكبر من 65 عاماً. تم اختيار المشاركين في الدراسة من مجموعة معينة من السكان. قسم الصيانة والتشغيل واعتمادية مصانع البتروكيماويات السعودية. ومن بين مجتمع العينة، فإن 35.4% من الأفراد في مسح الاستدامة يشغلون وظيفة مدير حسابات محلي، بينما يعمل 23% كمهندسين. بينما 36% من أفراد العينة يعملون في مهنة أخرى. ومن بين الأفراد المشاركين في المشروع، الأغلبية، وتحديدًا 93%، هم من المهندسين، في حين أن 5% من الاستشاريين، والباقي 2% يشغلون منصب المشرف. وتشير البيانات إلى أن 42.1% لديهم خبرة من 5 إلى 10 سنوات في الغاز والنفط والياقون لديهم أكثر من 10 إلى 25

سنة في النفط والغاز خاصة في مجال تسميد مصانع الأمونيا والبتروكيماويات واليوريا. استهدفت العينة أفراد مدير الصيانة ومدير العمليات ومديري الموثوقية بما في ذلك فريقهم من مهندسي الصيانة الراندين والمستشارين لتحقيق الهدف والغرض المتمثل في الحل المستدام لجميع الفئات الرئيسية لعمود التقطير للمعدات والعمائر والمضخات. ، والمبادلات الحرارية.

9.1 قياس البيانات:

في هذه الدراسة، تمت مشاركة الاستبيان مع حوالي 700 استبيان. تم توزيعها للموظفين في مصانع البتروكيماويات السعودية مثل مصانع سابك، سيكيم، معادن، جنى، فاريبا للبتروكيماويات. تم الحصول على 385 استبياناً. أجابوا بحوالي (55.10%)، وتم قياس تاريخ جمعهم من خلال استبيان نموذج جوجل الذي تم مشاركته عبر رسائل البريد الإلكتروني لهم. وتم الحصول على تحليل التاريخ باستخدام برنامج MMS.

9.2 نموذج الاستبيان:

استخدمت الدراسة الحالية استبياناً مصمماً بدقة لتبسيط عملية جمع البيانات وتعزيز موثوقية وصحة المعلومات التي تم الحصول عليها من المشاركين. تم تقسيم الاستبيان إلى عدة أقسام، يتناول كل منها موضوعاً محدداً. ركز القسم الأول على خصائص أفراد العينة، بما في ذلك مؤسساتهم، والمجال الدراسي، والمؤهلات العلمية، والخبرة، والمسعى الوظيفي. أما القسم الثاني فيتكون من أسئلة تهدف إلى تقييم تصورات المشاركين حول فشل الإدارة العليا في الالتزام بمبادئ الاستدامة الكاملة للطاقة في قطاع البتروكيماويات والنفط والغاز •

9.3 صلاحية الاستبيان

يشير مفهوم "الصلاحية" في البحث إلى الدرجة التي يقيس بها اكتساب الطاقة بدقة ما يهدف إلى قياسه. الصلاحية هي مفهوم متعدد الأوجه يشمل عدة جوانب وطرق تقييم مختلفة. وتشمل هذه صلاحية المحتوى، وصلاحية المعيار، وصلاحية البناء، وصلاحية الوجه. تشير صلاحية المحتوى إلى المدى الذي يغطي فيه المقياس جميع جوانب المفهوم الذي يتم قياسه. تشير صلاحية المعيار إلى مدى ارتباط المقياس بمعيار خارجي. تشير صلاحية البناء إلى المدى الذي يقوم فيه المقياس بتقييم البناء الأساسي الذي يهدف إلى قياسه. تشير الصلاحية الظاهرية إلى المدى الذي يبدو فيه المقياس وكأنه يقيس ما يهدف إلى قياسه.

9.4 الصلاحية الداخلية:

وفي الدراسة الحالية تم التأكد من الاتساق الداخلي لفقرات الاستبيان من خلال محكمين اثنين. وتم تقييم صدق الأداة من خلال قياس معامل ألفا كرونباخ للتأكد من أنها ذات دلالة إحصائية. معامل ألفا كرونباخ هو مقياس للاتساق الداخلي يقيم درجة ارتباط عناصر الاستبيان ببعضها البعض. أشارت نتائج التحليل إلى أن الاستبانة موثوقة ومتسقة في قياس مفهوم الاهتمام. وقد وجد أن معامل ألفا كرونباخ بلغ 0.80 وهو مستوى جيد من الاتساق الداخلي للمتغير المستقل والتابع. وترد نتائج التحليل في الجدول أدناه:

NO	Value	Alpha value
1	Maintenance Management	0.830
2	Operation Department	0.827
3	Reliability Department	0.832
4	Engineering Department	0.779
5	Project and Sustainability design	0.788
6	Turn around Maintenance Department (TAM)	0.801
7	Quality control and Quality assurance (QA/AC)	0.761
8	Performance and technologies Department	0.741
9	Project and Engineering Department	0.735
10	Procurement Department and Management	0.815

ويشير الجدول الموضح أعلاه إلى أن قيم معامل الاتساق الداخلي ألفا كرونباخ لجميع فقرات أداة الدراسة تراوحت بين 0.735 و0.832. ويعتبر معامل الثبات ضعيفاً إذا كانت قيم المعامل أقل من 0.60، ويفترض أن الحد الأدنى لمعامل الثبات هو 0.70. ويعتبر الثبات جيد جداً عندما تكون قيم المعامل 0.8 أو أكثر. ولذلك فإن هذه الأبعاد تشير إلى ثبات أداة الدراسة وتناسق فقراتها، وثباتها، وإمكانية الاعتماد عليها لإجراء التحليل الإحصائي. معامل ألفا كرونباخ هو مقياس للاتساق الداخلي يقيم درجة ارتباط عناصر الاستبيان ببعضها البعض. وتتراوح قيم المعامل من 0 إلى 1، وتشير القيم الأعلى إلى قدر أكبر من الاتساق الداخلي. وتشير نتائج التحليل إلى أن أداة الدراسة موثوقة ومتسقة في قياس مفهوم الاهتمام. أن قيم معامل ألفا كرونباخ لجميع فقرات أداة الدراسة أعلى من معامل الثبات الأدنى وهو 0.70 مما يدل على أن أداة الدراسة مستقرة ومتسقة. كما أن قيم المعامل أعلى من 0.60 مما يدل على أن معامل الثبات ليس ضعيفاً. إن ثبات أداة الدراسة وتناسق فقراتها يشير إلى أنها أداة موثوقة وصالحة لقياس مفهوم الاهتمام. يمكن للباحثين الاعتماد على هذه الأداة لإجراء التحليل الإحصائي بثقة.

Q. No	items	N0	mean	deviation	t- value	Degree of freedom	Sig.	Degree of acceptance
1	Maintenance Management	25	2.8159	.6844	22.494	28	.000	Natural
2	Operation department	25	2.9137	.4255	37.875	28	.000	Natural
3	Reliability department	25	3.4759	.4878	6.594	28	.000	agree
4	Engineering department	25	3.0165	.5354	.063	28	.950	Nature
5	Project and sustainability design	25	3.0901	.7765	.140	28	.889	Nature
6	Turn around Maintenance department (TAM)	25	2.7789	.5675	-1.056	28	.300	Nature
7	Quality control and Quality assurance (QA/AC)	25	3.5031	.3915	6.889	28	.000	Agree
8	Performance and technologies department	25	2.429	.6756	-4.419	28	.000	Disagree
9	Optimal use of resources	25	2.9154	.5953	-.364	28	.719	Nature
10	Procurement Department and management	25	3.0298	.4371	.303	28	.764	Nature

جدول بيانات استدامة الطاقة في مصانع البتروكيماويات السعودية.

تشير نتائج الاستبيان إلى أن قسم الموثوقية ومراقبة الجودة وضمان الجودة (QA/AC) لهما تأثير إيجابي على رضا الموظفين، بقيمة p أقل من 0.05. ومع ذلك، كان متوسط الاستجابة لاستبيان الاستبيان هو 2.3، مما يشير إلى أن قسم الموثوقية يفتقر إلى المعرفة بمفهوم الاستدامة الكاملة في مجال الطاقة. وذلك لأن معظم الحلول المستدامة مملوكة للقطاع الخاص، وقسم الموثوقية هو مالك المصانع عندما يتعلق الأمر بالحلول المستدامة. ولذلك، قد يحتاج قسم الموثوقية إلى تحسين دورة حياة المعدات والتركيز عليها لفهم مفهوم الاستدامة الكاملة للطاقة بشكل أفضل.

وتشير نتائج الدراسة إلى أن تصميم المشروع والاستدامة لهما تأثير إيجابي، حيث كانت القيمة الاحتمالية أقل من 0.05. ومع ذلك، فإن العلاقة التعاونية طويلة الأمد مع تدقيق الأداء لا تعتمد على جودة المنتج، بل على خفض التكلفة. ويؤدي هذا إلى رداءة جودة المنتج لأن الموردين القادرين على إنتاج منتجات عالية الجودة غالباً ما يطلبون الدفع الفوري، وهو ما لا تستطيع العديد من الشركات تحمله.

وفقاً للاستبيان، فإن تصميم المشروع والاستدامة له تأثير إيجابي على تدقيق الأداء وبرنامج الطاقة، بقيمة p أقل من 0.05. وكان متوسط الاستجابة لاستبيان الاستبيان هو 3.5، مما يشير إلى أن الشركات تهتم بالكفاءة أثناء التنفيذ من خلال مراجعة الرسم وانتقال الحرارة قبل التخطيط للمشروع وتقييم المعدات. يعد التنسيق والمشاركة بين الإدارات المختلفة في تطوير المشروع عنصراً مهماً لإنتاج مشاريع عالية الجودة ومستدامة وتشير إلى أن تصميم المشروع والاستدامة لهما تأثير إيجابي على تدقيق الأداء وبرنامج الطاقة. وهذه النتيجة مهمة لأنها تسلط الضوء على أهمية تصميم المشروع واستدامته في ضمان نجاح برامج الطاقة. يشير متوسط الاستجابة 3.5 إلى أن الشركات تدرك أهمية الكفاءة أثناء التنفيذ وتتخذ خطوات لضمان تخطيط المشاريع وتنفيذها بطريقة مستدامة. وتشير نتائج الاستبيان إلى أن الشركات تقوم بمراجعة الرسومات ونقل الحرارة قبل التخطيط للمشروع وتقييم المعدات، وهو ما يعد علامة إيجابية. كما تم تحديد التنسيق والمشاركة بين مختلف الإدارات في تطوير المشاريع كعنصر مهم لإنتاج مشاريع عالية الجودة ومستدامة.

وهذا يسلط الضوء على الحاجة إلى التعاون والتواصل بين الإدارات المختلفة لضمان تنفيذ المشاريع بكفاءة واستدامة.

كان المتوسط النهائي لمشاركة الموظفين هو 3.5، وهو ما يعادل المتوسط المفترض وهو 3. ومع ذلك، فإن بيانات استبيان الاستبيان لم تقدم دعماً إحصائياً كبيراً للفرضية القائلة بأن المشاركة والعمل الجماعي لهما تأثير إيجابي على رضا الحلول المستدامة. قد يكون هذا بسبب مشاركة الموظفين في شركاتهم بهدف زيادة مستوى الوعي بتقييم المعدات وتقليل تكلفة الوصول إلى الهدف. كشفت نتائج الاستبيان أن المتوسط الإجمالي للمقياس 5 لتصميم المشروع والاستدامة كان مساوياً للمتوسط المفترض وهو 3، مما يشير إلى أن تصميم المشروع والاستدامة له تأثير إيجابي على تدقيق الموظفين للمعدات ($P > 0.05$). في صناعة البتروكيماويات في المملكة العربية السعودية، من الضروري تنفيذ سياسة التقدير والمكافأة، والتي قد تشمل استدامة المعدات، والتدقيق، وزيادة وقت التشغيل، وتجنب التوقف عن العمل. ومع ذلك، تظهر استجابة الاستطلاع أن تقييم المعدات لا يتم اتباعه ويغيب بسبب التركيز على الأداء الفردي والتقييم ذي الصلة.

10. الاستنتاج:

ووفقاً للبيانات، قامت معظم مصانع البتروكيماويات السعودية بتحسين عمر معداتها وبيئتها، وجودة المشروع، وخفض التكاليف، وتجنب الإغلاق في حالات الطوارئ من خلال تطبيق الاستدامة في الطاقة. كما أدت استدامة الطاقة إلى تقليل الوقت والتكلفة وتحسين جودة المشروع وأدائه وكفاءته. يمكن لهذه النتائج أن تساعد موظفي البتروكيماويات على فهم كيف تعمل استدامة الطاقة على تحسين أداء المشروع. وخلصت الدراسة إلى أن الوعي بإدارة الصيانة والنفقات الرأسمالية وCIP وApex والصيانة المنتظمة في الوقت المحدد تعمل على تحسين كفاءة المصنع والوحدة بالكامل. كما أظهر تحليل البيانات أن الإدارة العليا لا تتعلم معظم المفاهيم المستدامة. تساعد هذه البيانات المؤلف على اكتشاف تأثير الاستدامة على الطاقة في عمليات البتروكيماويات السعودية لتحسين أداء المعدات. يوضح هذا البحث أيضاً أن الرضا عن الاستدامة يحسن البيئة وتنفيذ المشاريع بالهيدروجين الأخضر. إذا تم اتباع ذلك، فإن رضا الاستدامة لا يؤثر على تنفيذ المشروع، ولكن الجودة تؤثر. وأخيراً توصلت هذه الدراسة إلى طرق صالحة وموثوقة لقياس الاستدامة وأداء المشاريع، والتي يمكن للباحثين الآخرين استخدامها لتقييم آثارها على مشاريع البناء. تتضمن الاستدامة إدارة وتحسين الاستدامة لتلبية الوقت والعملاء والأرباح والتكاليف وأنظمة السلامة والإدارة والموثوقية ضمن قيود التكلفة والوقت والجودة. وأظهرت غلبة أحكام المجيبين على تنفيذ التزام الاستدامة في مصانع البتروكيماويات. تتناول هذه الدراسة الوصفية التحليلية أهمية وتأثير الاستدامة على الطاقة في صناعة البتروكيماويات السعودية. تم جمع البيانات من الشركات والمؤسسات الهندسية عن طريق الاستبيانات. وأظهرت النتائج مدى أهمية تأثير الاستدامة على الطاقة في صناعة البتروكيماويات السعودية.

11. التوصيات:

شهدت صناعة البتروكيماويات في المملكة العربية السعودية نمواً كبيراً، حيث أصبحت المملكة المصدر المهيمن للموارد البتروكيماوية. وقد وصل قطاع الكيماويات في المملكة العربية السعودية الآن إلى طاقة سنوية تبلغ حوالي 118 مليون طن. ومع ذلك، تعد الصناعة أيضاً واحدة من أكثر عمليات الإنتاج استهلاكاً للطاقة في الصناعة الكيميائية، وبالتالي، من الضروري تنفيذ ممارسات مستدامة لتقليل تأثيرها البيئي. ووفقاً للبيانات، قامت معظم مصانع البتروكيماويات السعودية بتحسين عمر معداتها وبيئتها، وجودة المشروع، وخفض التكاليف، وتجنب الإغلاق في حالات الطوارئ من خلال تطبيق الاستدامة في الطاقة. كما أدت استدامة الطاقة إلى تقليل الوقت والتكلفة وتحسين جودة المشروع وأدائه وكفاءته. تشير نتائج الاستبيان إلى أن تصميم المشروع والاستدامة لهما تأثير إيجابي على تدقيق الأداء وبرنامج الطاقة. وهذه النتيجة مهمة لأنها تسلط الضوء على أهمية تصميم المشروع واستدامته في ضمان نجاح برامج الطاقة. وخلصت الدراسة إلى أن الوعي بإدارة الصيانة والنفقات الرأسمالية وApex وCIP والصيانة المنتظمة في الوقت المحدد تعمل على تحسين كفاءة المصنع والوحدة بالكامل. كما أظهر تحليل البيانات أن الإدارة العليا لا تتعلم معظم المفاهيم المستدامة. تساعد هذه البيانات المؤلف على اكتشاف تأثير الاستدامة على الطاقة في عمليات البتروكيماويات السعودية لتحسين أداء المعدات. يوضح هذا البحث أيضاً أن الرضا عن الاستدامة يحسن البيئة وتنفيذ المشاريع بالهيدروجين الأخضر. إذا تم اتباع ذلك، فإن رضا الاستدامة لا يؤثر على تنفيذ المشروع، ولكن الجودة تؤثر.

وفي الختام، فإن صناعة البتروكيماويات في المملكة العربية السعودية لها تأثير كبير على اقتصاد البلاد. ومع ذلك، فهي أيضًا واحدة من أكثر عمليات الإنتاج استهلاكًا للطاقة في الصناعة الكيميائية. ولذلك، فمن الضروري تنفيذ ممارسات مستدامة للحد من تأثيرها البيئي. تشير نتائج الدراسة إلى أن استدامة الطاقة لها تأثير إيجابي على عمر المعدات والبيئة وجودة المشروع وخفض التكلفة وتجنب الإغلاق في حالات الطوارئ. كما تسلط الدراسة الضوء على أهمية تصميم المشاريع واستدامتها في ضمان نجاح برامج الطاقة. ومن خلال تطبيق ممارسات مستدامة، يمكن لصناعة البتروكيماويات في المملكة العربية السعودية تحسين كفاءتها، وتقليل تأثيرها البيئي، وضمان استدامتها على المدى الطويل.

12. قائمة المراجع:

- 1- اللجنة العالمية للبيئة والتنمية. مستقبلنا المشترك؛ مطبعة جامعة أكسفورد: أكسفورد، المملكة المتحدة، 1987؛ المجلد 17، ص 1-91.
- 2- كامينسكي، أ. المنهج المتكامل للقضايا البيئية في المجمعات الصناعية التي تعامل كآلة معقدة التشغيل. جي كونيس 2015، 22، 109.
- 3- صموئيل، ف.ب.؛ أجامو، ب. هاشم، م. مؤشرات تقييم الإنتاج المستدام: دراسة حالة لصناعة البتروكيماويات في ماليزيا. إيكول. هندي. 2013، 24، 392-402.
- 4- هوي، إل.و. التدريب الفني في الشركات متعددة الجنسيات في ماليزيا: تحليل دراسة حالة لصناعة البتروكيماويات. جي يورو. قطار صناعي. 2010، 34، 317-34.
- 6- شميت، سي؛ كراوث، T.؛ فاغنر، إس. تصدير الحطام البلاستيكي عن طريق الأنهار إلى البحر. البيئة. الخيال العلمي. تكنولوجي. 2017، 51، 12246-12253.
- 7- شكري، س. J. Thakkar. حالة ممارسات التصنيع الهزيل في الصناعات الهندية والمبادرات الحكومية: دراسة تجريبية. جي مانوف. تكنولوجي. إدارة. 2014، 25، 655-675.
- 8- بانيزولو، ر.؛ جارينجو، ب. شارما، م.ك.؛ جور، أ. التصنيع الخالي من الهدر في البلدان النامية: أدلة من الشركات الصغيرة والمتوسطة الهندية. همز. يخطط. التحكم 2012، 23، 769-788.

9-سانجوان، كانساس؛ بهامو، إ.؛ مهتا، د. تطوير محركات تنفيذ التصنيع الهزيل لصناعة السيراميك الهندية. كثافة العمليات. جيه برود. يؤدي. إدارة. 2014، 63، 569-587.

10-تاج، إس. أداء التصنيع الخالي من الهدر في الصين: تقييم 65 مصنع تصنيع. جي مانوف. تكنولوج. إدارة. 2008، 19، 217-234.

11-وماك، جي بي؛ جونز، د.ت. التفكير اللين – تخلص من الهدر وحقق الثروة في مؤسستك. جي أوبر. الدقة. شركة نفط الجنوب. 1997، 48، 1148.

12-تودوروت، أف. باليو بوبا، ل.؛ تسيلينتيس، V.S.؛ سيرنو، د. التخفيض المستدام للتكلفة من خلال الإدارة الهزيلة في العمليات المعدنية. ميتالورجيجا 2016، 55، 846-848.

13-مولينكوف، د.؛ ستولز، ه.؛ تيت، د.م. M. Ueltschy، سلاسل التوريد الخضراء والهزيلة والعالمية. كثافة العمليات. جي فيز. توزيع. لوجستي. إدارة. 2010، 40، 14-41.

14-وونغ، دبليو بي؛ وونغ، ك.ي. التأزر في المحيط البيئي الهزيل للعمليات المستدامة. جي نظيف. همز. 2014، 85، 51-66.

15-كينغ، أ.أ.؛ لينوكس، J. M. العجاف والأخضر؟ دراسة تجريبية للعلاقة بين الإنتاج الهزيل والأداء البيئي. همز. أوبر. إدارة. 2009، 10، 244-256.

16-فينوده، س.؛ أرفيند، ك.ر. Somanathan, M. أدوات وتقنيات لتمكين الاستدامة من خلال المبادرات الهزيلة. تكنولوج. نظيفة. البيئة. سياسة 2010، 13، 469-479.