تأثير ممارسات التصنيع المستدام على أداء الاستدامة في محطة توليد كهرباء النجيبية الحرارية

(بحث مستل)

أ.م.د.عبد السلام إبراهيم عبيد

الجامعة التقنية الجنوبية/ رئيس قسم تقنيات إدارة الأعمال

الباحثة: مروة موسى عطوان

الجامعة التقنية الجنوبية/ الكلية التقنية الإدارية

The Impact of Sustainable Manufacturing Practices on Sustainability Performance in Al-Najeebia Electric Station

Asst.Prof.Dr. Abdel Salam Ibrahim Obaid
Researcher: Marwa Mousa Atwan

Absract:

The purpose of the research is to analyze and explore the impact of sustainable manufacturing practices on the sustainability performance of the Najeebia power plant. Regardless of the extent to literature agrees on the fact that sustainable manufacturing plays a role in improving the competitiveness of business organizations, most of these literature lack empirical evidence that sustainable manufacturing systems relate to sustainability. Sustainable manufacturing practices can contribute to improving business organizations opportunity of staying in a sometimes competitive and sometimes hostile competitive environment. The problem of the research was the fundamental question of how sustainable manufacturing practices can effect on sustainability performance? Data related to the hypothesis test and research schema were collected through a checklist after testing its validity and reliability using the structural equation method. An objective sample of 31 engineers from the research organization was selected. The structural equation modeling (SEM) model was used to construct the scale and structural models. Several statistical parameters were used to test the reliability of the adopted model. The results of the analysis proved acceptance of a number of hypotheses and rejected the other hypotheses built on the basis of the structural model. The results of the analysis showed a statistically significant relationship between sustainable manufacturing practices and sustainability performance. The research recommended that the research organization develop its technical and human capacities to ensure the gradual transformation of sustainable manufacturing to improve its performance and competitiveness.

Keywords: sustainable manufacturing practices (SMP), sustainability performance (SP), and structural equation modeling (SEM).

تأثير ممارسات التصنيع المستدام على أداء الاستدامة في محطة توليد كهرباء النجيبية الحرارية (بحث مستل)

- المجلد الثاني عشر
- العدد الرابع والعشرون
- آذار 2020
- استلام البحث: 2017/9/14
- قبول النشر: 24/ 2017/10

أ.م.د.عبد السلام إبراهيم عبيد
الباحثـة:مروة موسى عطوان

المستخلص

ان الغرض من البحث هو تحليل واستكشاف تاثير ممارسات التصنيع المستدام على اداء الاستدامة في محطة كهرباء النجيبية. وبغض النظر عن مدى اتفاق الأدبيات حول حقيقة دور التصنيع المستدام في تحسين تنافسية منظمات الأعمال إلاأن معظم تلك الأدبيات تفتقر الى الأدلة التجريبية التي تثبت علاقة نظم التصنيع المستدام بأداء الاستدامة. ان ممارسات التصنيع المستدام يمكن ان تسهم في تحسين فرص منظمات الأعمال للبقاء في بيئة تنافسية حركية احيانا وعدائية احيانا اخرى. تمثلت مشكلة البحث في تساؤل جوهري مفاده ما مدى تاثير ممارسات التصنيع المستدام على اداء الاستدامة ؟ تم جمع البيانات ذات الصلة باختبار فرضيات ومخطط البحث من خلال قائمة فحص بعد اختبار صدقها وثباتها باستخدام اسلوب المعادلة الهيكلية.انتخبت عينة قصدية مؤلفة من (31) مهندس من العاملين في منظمة البحث.وظف اسلوب نمذجة المعادلة الهيكلية (SEM) لبناء المقياس والنماذج الهيكلية وقد استخدمت عدة معلمات احصائية لاختبار معولية النموذج المعتمد. اثبتت نتائج التحليل قبول عدد من الفرضيات ورفض الفرضيات الاخرى التي بنيت على اساس النموذج الهيكلي. اظهرت نتائج التحليل وجود علاقة ذات دلالة احصائية بين ممارسات التصنيع المستدام واداء الاستدامة. اوصى البحث بضرورة تطوير منظمة البحث قدراتها التقنية والبشرية لضمان التحول التدريجي للتصنيع المستدام لتحسين ادائها وتنافسيتها.

الكلمات المفتاحية : ممارسات التصنيع المستدام (SMP)، اداء الاستدامة (SP)، نمذجة المعادلة الهيكلية (SEM)

المقدمـــة

تنامى اهتمام الادبيات المعاصرة في حقل ادارة الانتاج والعمليات وحقول الادارة الاخرى باشكالية الاستدامة بوصفها من الاسبقيات التنافسية الملزمة لمنظمات الالفية الجديدة بعد ان تراجعت اسبقيات التنافس على اساس مزايا التكلفة واقتصاديات الحجم امام مزايا المرونة والاستباقية واقتصاديات النطاق ومن هنا بات الوعي البيئي من المفاهيم الحرجة للبقاء في بيئة الاعمال الكونية (Bevilacqua, et al 2007:3). ومن هنا باتت الاستدامة من الضرورات الاستراتيجية لضمان تبني المنظمات الصناعية الممارسات التي يجب ان تصمم لاجل تامين السلامة البيئية وتقليص معدلات استخدام الطاقة والموارد (Vinodh & Joy,2012 :1). إن المنظمات الصناعية المستدامة (Sustainable Industrial Organization) تستهدف البحث عن البدائل التي تسهم في تقليص تكاليف الإنتاج والوقاية من المشكلات البيئية لتامين فضاءات نظيفة وخضراء (Senthikumaran et al 2009 :18). وتهدف النظم الخضراء لخلق التكامل بين قضايا تصميم المنتوج والعملية مع قرارات التخطيط للتصنيع ومحددات الرقابة بالطريقة التي تسهم في تعريف وتكييم وتقدير وإدارة الضائعات (الفواقد) البيئية (Environmental Waste) بالتزامن مع تقليص التأثير البيئي (Enviromental Impact) (Vinodh & Joy,2012 :1). ومن هنا عد التصنيع المستدام (Sustainable Manufacturing) من استراتيجيات التصنيع الفعالة التي شكلت تحديا استراتيجيا لمنظمات الاعمال، برغم ان مراجعة الأدبيات تظهر ان هناك القليل من الاسهامات البحثية التي وجهت لاختبار العلاقة الايجابية بين ممارسات التصنيع المستدامة (SMP) والأداء المستدام (Singh et al 2006:11; Detty&Yingling,2000:14). والتساؤل الاهم هنا هو كيف يمكن ان تسعى منظمات التصنيع نحو تحديد الأدوات والتقنيات والقدرات ذات الصلة لتكون منظمات مستديمة.(Liping et al.2009: 11).اذ ان هناك العديد من القضايا والتحديات لفهم كيفية تنفيذ نظام التصنيع المستدام بمسار وغرض وهدف واضح ومحدد.وبناءا على المراجعة الشاملة للادبيات فقد تم تطوير انموذج لنظام التصنيع المستدام في محاولة لإيضاح العلاقة بين موجهات الاستدامة وعواملها المساعدة ونتائجها ووظف أسلوب نمذجة المعادلة الهيكلية (Structural Equation Modeling) لتحليل وتشخيص العلاقات السببية والهيكلية بين متغيرات النموذج وهو اسلوب احصائي لتحليل التباين المتعدد. وقد عد اسلوب نمذجة المعادلة الهيكلية من التقنيات الحديثة التي تحاول توحيد اسلوب التحليل العاملي (Factor Analysis) وتحليل الانحدار المتعدد (Multiple

Regression Analysis) ويستخدم عادة لتحليل العلاقات الهيكلية بين متغيرات يمكن قياسها وأخرى كامنة (Tenenhaus et al. 2005a:17). تم تطوير فرضيات البحث لتجسد العلاقات الهيكلية بين المتغيرات المستهدفة في النموذج. تم اختبار فرضيات البحث على اساس البيانات التي جمعت باداة استقصاء وزعت على عينة عمدية من مهندسي محطة كهرباء النجيبية بلغ عددهم (31) مهندسا. وهم يمثلون ما نسبته (20%)من المجتمع المستهدف. ركزت فرضيات البحث على اختبار العلاقات الهيكلية بين ممارسات التصنيع المستدام والاستدامة البيئية والاقتصادية والاجتماعية. ضم البحث أربعة مباحث تناول الأول منهجية البحث ودراسات سابقة وخصص الثاني لعرض ومناقشة الاطر النظرية والمفاهيمية وتناول المبحث الثالث نتائج التحليل والمناقشة واختتم البحث لاستنتاجات والتوصيات التي خصص لعرضها المبحث الرابع.

المبحث الأول: منهجية البحث ودراسات سابقة

Research Methodology & Related Studies

خصص المبحث الاول من البحث لعرض فقرات المنهجية المعتمدة واهمها مشكلة وتساؤلات البحث وأهدافه وأهميته فضلا عن انموذج وفرضيات البحث واداة جمع البيانات واساليب التحليل الاحصائي وتناولت الفقرة الثانية من المنهجية عدد من الاسهامات الدراسية السابقة في مجال التصميم لاجل الاستدامة وقد حاول الباحثان الاستفادة منها في تعزيز الاطر النظرية والتطبيقية للبحث وفيما ياتي مناقشة موجزة لفقرات منهجية البحث:

1-المنهجية العلمية للبحث : *Research Methodology*

1-1:مشكلة وتساؤلات البحث *Problem Statement & R. Questions*

تواجه منظمات الأعمال تحديات كبيرة نتيجة لتنامي المنافسة وتحولت مصادر الميزة التنافسية من مزايا الكلفة واقتصاديات الحجم الى مزايا الابداع والمرونة واقتصاديات النطاق وأصبحت موضوعة نظم التصنيع المستدامة (SMS) من ابرز المنهجيات التي حققت نجاحات كبيرة في تفعيل قدرة المنظمات الصناعية على تحقيق المرونة والاستجابة السريعة للتغيرات المتسارعة في البيئة التنافسية ومصدرا مهما لتدعيم قدرات الإبداع والتمايز في منظمات الأعمال ومن هنا فان التساؤلات الآتية يمكن تسهم في تشكل الإطار العام لمشكلة البحث:

التساؤل الرئيس لمشكلة البحث:

- ما دور ممارساتفنهجية التصنيع المستدام (SMS) في تحسين أبعاد الاستدامة البيئية والاقتصادية والاجتماعية بمنظور خط القاعدة الثلاثي (TBL) ومعايير الأداء الثلاث (3Ps)؟
- التساؤلات الفرعية لمشكلة البحث:
- هل تمتلك إدارة المنظمة قيد البحث تصورا واضحا حول منهجية التصنيع المستدام ؟ وماهية ممارسات التصنيع المستدام الحالية وكيف تسهم في تحسين أبعاد خط القاعدة الثلاثي (TBL) للأداء المستدام وما مدى تبنيها لتلك المنهجية بوصفها إستراتيجية تنافسية؟
- ما هي إبعاد ومتطلبات تنفيذ منهجية التصنيع المستدام في المنظمة قيد البحث؟
- ما متطلبات الارتقاء بممارسات منهجية التصنيع المستدام في المنظمة قيد البحث؟
- كيف تسهم منهجية التصنيع المستدام في تفعيل قدرة المنظمة المبحوثة على تحسين أدائها بإبعاده البيئي والاقتصادي والاجتماعي؟

1-2:أهداف البحث:*Research Objectives*

يسعى البحث نحو تحقيق الأهداف الأساسية الآتية:

1. عرض ومناقشة الإسهامات المعرفية المعاصرة ذات الصلة بمنهجية التصنيع المستدام؟
2. تحليل وتشخيص دور منهجية التصنيع المستدام في تحسين أبعاد خط القاعدة الثلاثي (TBL) البيئية والاقتصادية والاجتماعية.
3. تشخيص واقع وممارسات منهجية التصنيع المستدام ومتطلباتها تحسينها في منظمة البحث.
4. تحليل واقع ومؤشرات الأداء المستدام في منظمة البحث
5. تقديم التوصيات والمقترحات التي تسهم في تدعيم قدرة المنظمة قيد البحث على تفعيل متطلبات تنفيذ منهجية التصميم التصنيع المستدام بنجاح لتحسين أدائها.
6. اختبار علاقة التأثير بين ممارسات التصنيع المستدام وأداء الاستدامة

1-3:أهمية البحث Research Importance

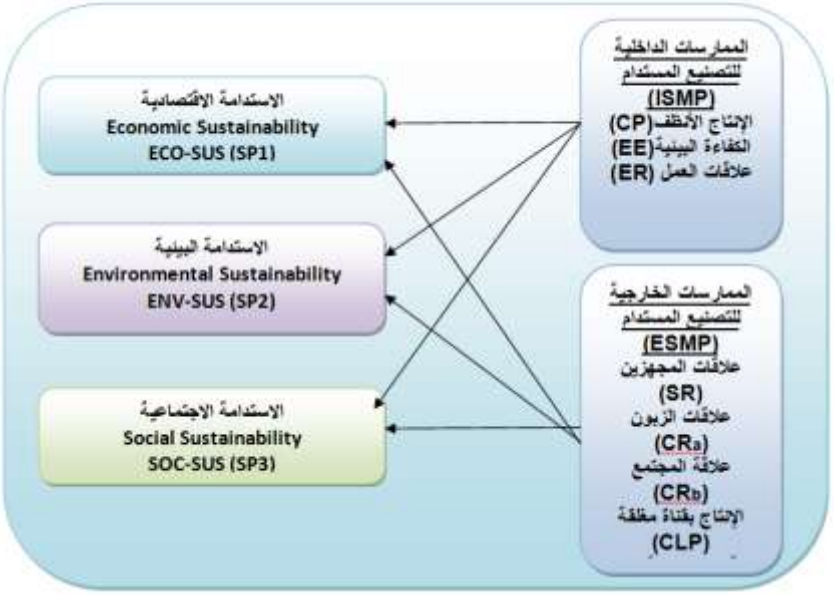
أظهرت الأدبيات المعاصرة اهتمامات متسارعة بمنهجية التصنيع المستدام بوصفها من الاستراتيجيات المعاصرة التي يمكن ان تسهم في تدعيم قدرة منظمات الأعمال على تحسين تنافسينها ليس في مجال الإبداع في تطوير منتجات وعمليات جديدة بل في خلق الموازنة بين مزايا الكلفة والجودة والأداء والاستدامة وبما يسهم في تحسين

مرونة وسرعة استجابة المنظمة للتغيرات في بيئة الصناعة ومن هنا فان أهمية البحث تثمثل في بعدين الأول نظري فقد حاول الباحثان تقديم ومناقشة الإسهامات المعرفية المعاصرة في مجال منهجية التصنيع المستدام بوصفه من الموضوعات المعاصرة التي لا زالت قيد التاطير والتشكيل المفاهيمي في مجال إدارة الإنتاج والعمليات أما البعد الثاني لأهمية البحث فتمثل في محاولة الباحثان تشخيص وتحليل واقع وممارسات منهجية التصنيع المستدام في المنظمة قيد البحث ودورها في تحسين الأداء المستدام بابعاده البيئي والاقتصادي والاجتماعي فضلا عن تقديم المقترحات والتوصيات التي تسهم في تحسين قدرة المنظمة على توظيف منهجية التصنيع المستدام لتحسين ادائها.

1-4: المخطط الفرضي للبحث Theoretical Research Model

في ضوء الاتجاهات النظرية للبحث والتي تستند إلى آراء مجموعة من الباحثين ومضامينها الميدانية تم صياغة الانموذج الفرضي للبحث يحدد أهم علاقات الارتباط والتأثير بين المتغيرات التي تناولها البحث.

وقد اعتمد أنموذج البحث هذا على نوعين من المتغيرات وهي كالآتي:المتغيرات المستقلة (Independent Variables):وتمثلت في ممارسات منهجية التصنيع المستدام(SMM) وهي على نوعين الداخلية (الانتاج الانظف، الكفاءة البيئية وعلاقات العاملين) والخارجية وتضم (علاقات المورد، علاقات الزبون، علاقة المجتمع،التجميع بقناة مغلقة والعلاقات الصناعية) والتي تعبر عن دورها كمتغيرات مستقلة في المخطط الفرضي للبحث. إما المتغير المعتمد في المخطط الفرضي للبحث (Dependent Variable) ثلاث أبعاد هي البعد البيئي للاداء المستدام (Environmental Dimension) والبعد الاقتصادي للاداء المستدام (Economical Dimension) والبعد الاجتماعي للاداء المستدام (Social Dimension)وعلى وفق انموذج خط القاعدة الثلاثي (Triple Bottom Line). (Hami et al 2015:139)(Jawahir & Badurdeen , 2017:21).. ويوضح الشكل (1) المخطط الفرضي للبحث.



الشكل (1)المخطط الفرضي للبحث إعداد الباحثان

1-5:فرضيات البحث: *R. Hypothesizes*

H1:إن لممارسات التصنيع المستدام علاقة تأثير موجبة ذات دلالة إحصائية مع أداء الاستدامة الاقتصادي.

H1a:إن لممارسات التصنيع المستدام الداخلية(Int-SMP) علاقة تأثير موجبة ذات دلالة إحصائية مع الاستدامة الاقتصادية (SP1)

H1b: إن لممارسات التصنيع المستدام الخارجية(Ext-SMP) علاقة تأثير موجبة ذات دلالة إحصائية مع الاستدامة الاقتصادية (SP1)

H2:إن لممارسات التصنيع المستدام علاقة تأثير موجبة ذات دلالة إحصائية مع أداء الاستدامة البيئي.

H2a: إن لممارسات التصنيع المستدام الداخلية(ISMP) علاقة تأثير موجبة ذات دلالة إحصائية مع الاستدامة البيئية (SP2)

H2b ان لممارسات التصنيع المستدام الخارجية(ESMP) علاقة تأثير موجبة ذات دلالة إحصائية مع الاستدامة البيئية (SP2)

H3:ان لممارسات التصنيع المستدام علاقة تأثير موجبة ذات دلالة إحصائية مع أداء الاستدامة الاجتماعي.

H3a: ان لممارسات التصنيع المستدام الداخلية(ISMP) علاقة تأثير موجبة ذات دلالة إحصائية مع الاستدامة الاجتماعية (SP3)

H3b: ان لممارسات التصنيع المستدام الخارجية(ESMP) علاقة تأثير موجبة ذات دلالة إحصائية مع الاستدامة الاجتماعية (SP3)

1-6-عينة البحث وأداة جمع البيانات*Research Sample& Data Collection*

انتخب الباحثان محطة كهرباء النجيبية في البصرة ميدانا لاختبار فرضيات وأنموذج البحث بوصفها أحدى المنشآت التي تواجه مشكلات خطيرة في مجال الاستدامة البيئية والاقتصادية والاجتماعية خاصة وإنها من أقدم محطات إنتاج الطاقة الكهربائية والتي تعتمد تكنولوجيا إنتاج متقادمة تسببت في تراجع العديد من مؤشرات الاستدامة فيها.

وظفت قائمة الفحص أداة قياس لجمع البيانات الوصفية عن متغيرات البحث على وفق مقياس ليكرت الخماسي وعلى وفق ماجاء ببحث (Hami et al.2016:152) بعد تكييفها لمتطلبات البحث الحالي وتم اختبار صدق وثبات اداة القياس بعدة معلمات احصائية سيتم مناقشتها لاحقا.وزعت الأداة على عينة عمدية مؤلفة من (31) مهندس يعملون في المحطة ومن اختصاصات مختلفة. وتم استرجاع جميع الاستمارات وهي تحمل إجابات صالحة للتحليل الإحصائي.

7- 1: حدود البحث*R. Bounders*

وقد تمثلت حدود البحث بالآتي :

1 - الحدود المكانية (Place Bounders)

وتقع في حدود منظمة البحث (محطة توليد كهرباء النجيبية الحرارية) في محافظة البصرة.

2 - الحدود الزمانية (Time Bounders)

وتقع عند حدود فترة البحث أي للفترة من (1 / 6/ 2017) إلى (30/ 8/ 2017)، حيث كانت هذه الفترة كافية لعملية توزيع اداة القياس وجمعها وإجراء العديد من المقابلات الشخصية مع مديري الأقسام ومسؤولي الوحدات المختلفة بهدف جمع المعلومات اللازمة عن واقع وممارسات التصنيع المستدام والاستدامه في منظمة البحث.

3 - الحدود المفاهيمية للبحث (Conceptual Bounders)

تمتد المعالجات الفكرية لموضوع البحث لحقل ادارة الانتاج والعمليات في مجالي إستراتيجية العمليات ونظم التصنيع والإنتاج وتحديدا نظم التصنيع المستدامة (SMS)

بوصفها من الموضوعات المستجدة والتي حظيت باهتمامات متنامية من الباحثين والممارسين في الأدبيات المعاصرة.

2- دراسات سابقة Prior Studies

استكمالاً لمنهجية للبحث ينبغي استعراض عدد من الإسهامات البحثية السابقة ذات الصلة بمتغيرات البحث، والتي تساهم في رسم الأطر الهيكلية لمنهجية البحث اذ حاول الباحثان الاستفادة من تلك الدراسات في تعزيز الإطار النظري وتطوير المخطط الفرضي واداة القياس فضلا عن تقنيات الاختبار والتحليل في البحث، وكما ياتي :

2-1. بحث (Choi& Fthenakis ,2017) الموسومة: (بحث حالة لممارسة التصنيع المستدام: اعادة تدوير اجهزة التصوير الضوئية في نهاية دورة الحياة : ACase Research of Sustainable Manufacturing Practices) (End –of-Life Photovoltaic Recycling).

ان الهدف من البحث هو السعي لتطوير تكنولوجيا اعادة تدوير الموارد القيمة والنادرة في معدات التصوير لضمان استدامة تلك التكنولوجيا باحجام كبيرة في اطار السعي للوصول الى تكنولوجيا اعادة تدوير ذات كلفة اقل بالتزامن مع التوسع التجاري في تلك التكنولوجيا اذ يسعى البحث الى اختبار عديد من القضايا والإشكاليات الاقتصادية التي تواجه تطوير تكنولوجيا اعادة التدوير بمنظور كلي وجزئي من الناحية الاقتصادية عبر تطوير انموذج رياضي لاختبار ربحية تكنولوجيا اعادة التدوير (Recycling Technology) عبر بحث البيانات الخاصة بالمنتجات في نهاية دورة الحياة. توصل البحث الى ان تكاليف الامدادات العكسية (Reverse Logistics) ذات الصلة بنقل الضائعات من اجهزة التصوير الضوئية وتكاليف تكنولوجيا عملية التدوير وأسعار المواد المدورة هي العوامل الحاسمة في تحديد ربحية تكنولوجيا التدوير.

2-2.بحث(Amrina & Vilsi 2015) الموسومة:(مؤشرات الاداء الاساسية لتقويم التصنيع المستدام في صناعة الاسمنت Key Performance Indicators for (Sustainable Manufacturing Evaluation in cement Industry)

أشار الباحثان ان صناعة الاسمنت تواجه تحديات كبير في مجال تنفيذ نظام التصنيع المستدام على مستوى المنتج والعملية فهي من الصناعات التي تستهلك الموارد الخام الطبيعية والوقود والطاقة وإحدى اهم مصادر التلوث البيئي.لذا بات تقويم التصنيع المستدام في تلك الصناعة ضروريا. ويقترح البحث مجموعة مؤشرات أساسية (KPIs) لتقويم التصنيع المستدام في الصناعة.بمنظور خط القاعدة الثلاثي

(TBL) للاستدامة.وباستخدام عملية التحليل الهرمي (AHP) تم تحديد اولويات المؤشرات المعتمدة في تقويم ممارسات التصنيع المستدام. وقد اظهرت نتائج البحث ان مؤشرات الاستدامة المعتمدة في البحث تدعم صناعة الاسمنت لتحقيق مستوى عالي من ممارسات الأداء المستدام وبالنتيجة تحسين تنافسية الصناعة.

2-3.بحث (Hami et al 2015) الموسومة تاثير التصنيع المستدام والأداء الإبداعي على الاستدامة الاقتصادية

The Impact of Sustainable Manufacturing Practices and Innovation Performance on Economic Sustainability)

اشار البحث ان ظهور مصطلح الاستدامة غير منظومة التفكير الاستراتيجي لمنظمات الاعمال عبر الزام تلك المنظمات بضرورة ان تكون الاستدامة في مقدمة اسبقياتها التنافسية وفي اعادة هندسة استراتيجياتها وممارستها لتكون اقرب لمتطلبات تحقيق الاستدامة في عملياتها.ان الهدف من البحث هو تحليل تاثير ممارسات التصنيع المستدام (SMP) على الاستدامة الاقتصادية والتاثير الوسيط لممارسات التصنيع المستدام على الاستدامة الاقتصادية من خلال الاداء الابداعي. وباستخدام اسلوبي المربعات الصغرى الجزئية (PLS) ونمذجة المعادلة الهيكلية (SEM) اثبت البحث ان لممارسات التصنيع المستدام حققت تاثيرا ايجابيا على الاستدامة الاقتصادية. وبرغم ان العلاقة كانت غير معنوية بين ممارسات التصنيع المستدام الخارجية والاستدامة الاقتصادية الا أن ادخال الاداء الابداعي كمتغير وسيط في انموذج الانحدار جعل تلك العلاقة معنوية.اوصى البحث بضرورة ان لا تكون ممارسات التصنيع المستدام ردفعل واستجابة لضغوطات خارجية بل استجابة لفرص حقيقية في البيئة التنافسية.

المبحث الثاني

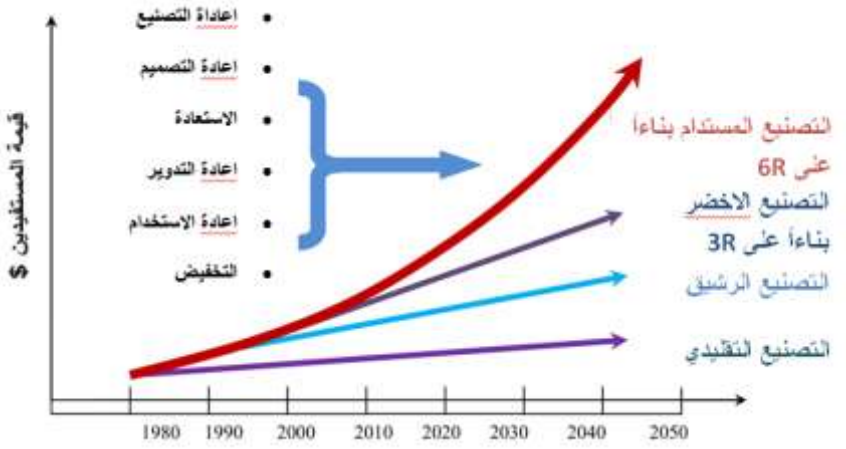
الإطار النظري للبحث Theoretical Framework

خصص المبحث الثاني من البحث لعرض مناقشة الاطر الفكرية والمفاهيمية لممارسات نظم التصنيع المستدامة ودورها في تحسين الاداء البيئي والاقتصادي والاجتماعي المستدام على وفق الفقرات الاتية:

2-1: تطور نظم التصنيع المستدامة: SMS Development

شهدت بيئة الأعمال تحولات جذرية سريعة في أول عقدين من الألفية الجديدة وباتت موضوعة الاستدامة (Sustainability) من الموضوعات الساخنة في ادبيات ادارة الاعمال بسبب ندرة الموارد الطبيعية وتدهور البيئة الكونية وتنامي تطلعات الانسان

نحو نوعية حياة افضل. فضلا عن التاثيرات السلبية للثورة الصناعية.وفي ظل تلك التحديات فقد شهدت نظم التصنيع والانتاج تحولا جوهريا في القواعد والبنى الفكرية والمفاهيمية من نظم قائمة على اساس تكنولوجيا التصنيع الحرفية (Graft Technology) نحو تكنولوجيا التصنيع الرشيق والمستدام، ويهدف هذا التحول خلق التكامل بين مزايا التكلفة واقتصاديات الحجم مع مزايا الاستدامة وبتعبير اخر السعي الى خلق الموازنة بين أسبقيات تحقيق الاستدامة الاقتصادية (Economic Sustainability)من خلال تخفيض التكاليف والاستدامة البيئية (Environmental Sustainability) عبر التخلص من الفاقد والاستدامة الاجتماعية (Social Sustainability) عبر تحسين نوعية حياة العمل (Dao & Carbo,2011:64) ومن هنا بات لزاما على منظمات التصنيع دمج الاستدامة في تصميم وتطوير المنتجات والعمليات والنظم المختلفة لتكون نواة الأجندة التنافسية لمنظمات التصنيع للعقود القادمة ويبين الشكل (2)تطور نظم التصنيع من مرحلة نظم التصنيع التقليدية تليها مرحلة نظم التصنيع الرشيق وأخيرا التصنيع المستدام وعناصر الإبداع في منهجية الراءات الست (6R) (تقليل، إعادة استخدام، إعادة تدوير، الاستعادة، إعادة التصميم وأخير اإعادة التصنيع.

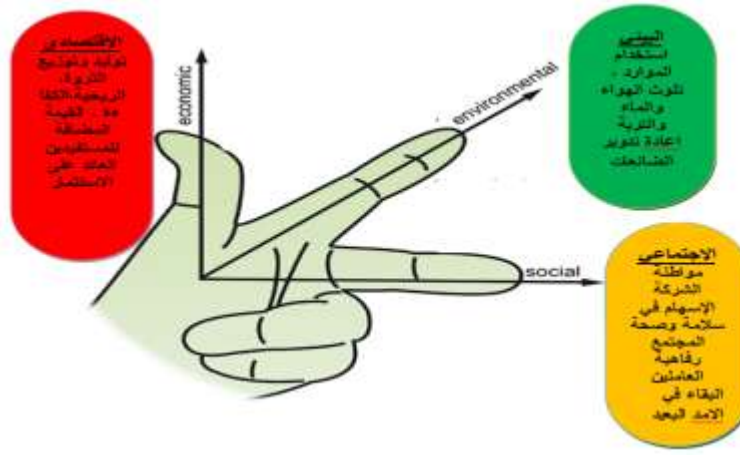


الشكل (2) تطور نظام التصنيع

Source :Jawahir, I. S.2017 "Sustainable Manufacturing: The Driving Force for Innovative Products, Processes and Systems for Next Generation Manufacturing Sustainable Growth, P : 9

2-2:تعريف ومفهوم التصنيع المستدام Definitions & Concept of Sustainable Manufacturing

برغم الاهتمامات التي حظيت بها موضوعة الاستدامة والتصنيع المستدام في الادبيات الا ان تلك الادبيات لم تظهر اتفاقا متماسكا حول تعريف الموضوعتين بسبب اختلاف وجهات نظر الباحثين حول المكونات المفاهيمية والفلسفية لكليهما (Hami et al ,2015:140) (Yuon 2009:13) (OECD,2010 :7) وبمنظور تاريخي فقد ظهر مفهوم الاستدامة (Sustainablity) عام (1970) عندما بدء الحوارات الفكرية حول اخلاقيات الاعمال (Schalteggar & Wagner (Business Ethics 2006:3) (Hall & Howe,2010 : 103) واستجابة للتحديات الكونية ذات الصلة بفقدان العدالة في إنتاج وتوزيع الموارد والثروات اقترحت اللجنة الدولية للبيئة والتنمية مفهوم التنمية المستدام لتلبية احتياجات الأجيال الحاضرة دون المساس بالقدرة على تلبية حاجات ومتطلبات أجيال المستقبل (WCED, 1987: 2) وبرغم ان التعريف المشار إليه انفا يتصف بالعمومية الا انه التعريف الأكثر شيوعا واستخداما في الأدبيات لوصف الاستدامة والتنمية المستدامة في مختلف المجالات ويوضح الشكل (3) أبعاد الأداء المستدام التي تضم الأداء البيئي والأداء الاقتصادي والأداء الاجتماعي.

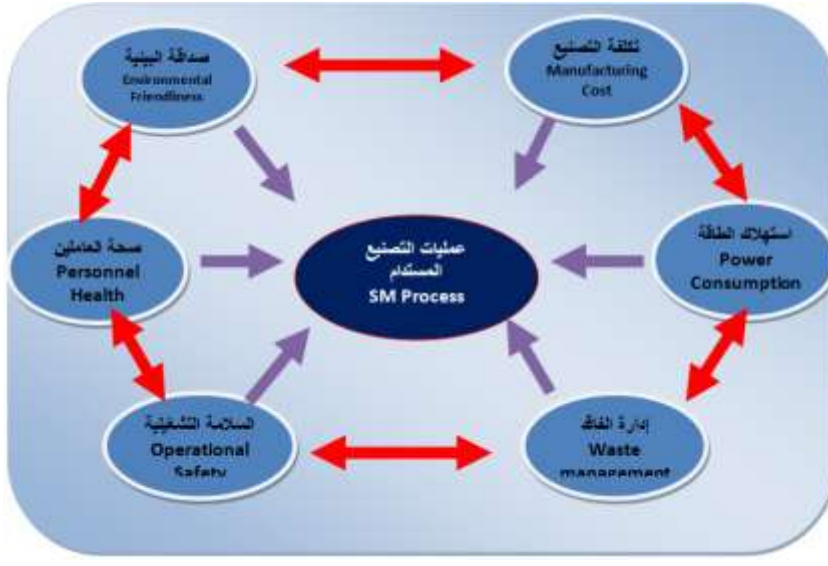


الشكل (3) أبعاد الاستدامة مع الأمثلة

Source: Dyllick, Thomas & Kai Hockerts.2002 "Beyond the business case for corporate sustainability." Business strategy and the environment 11.2 .p:132

اما تعريف التصنيع المستدام فقد عرف مسبقا على انه نوعا من طرائق الانتاج (Production Methods) او انه نمطا من تكنولوجيا الانتاج (Production Technology) ذات التركيز على الاستدامة لأجل تحسين الاداء الاقتصادي والبيئي.(Hami et al,2015:142).وعرف التصنيع المستدام بانه " ادوات يوظفها المصنعون لاجل اضافة اكبر قدر من القيمة لمنتجاتهم وخدماتهم من خلال الاستخدام الاكثر كفاءة لموارد الارض المحدودة وتوليد اقل مستوى من التلوث للبيئة بهدف تحقيق نظم انتاج نظيفة بيئيا " (Madu,2001:61)، وبمنظور أخر ينظر الى نظم التصنيع المستدامة بانها " تكنولوجيا متقدمة لتحويل المواد دون إحداث ملوثات، تستخدم مواد ذات توليد قليل للفاقد (Waste) (Allwood,2005:45) ويعرف القسم الأمريكي للتجارة التصنيع المستدام بنظرة أوسعبانه " خلق المنتجات المصنعة بعمليات لا تولد التلوث وتحافظ على الطاقة والموارد الطبيعية وبجدوى اقتصادية وتضمن سلامة العاملين (US Department of Commerce, 2007 :11) وهذا يعني بالضرورة ان الغرض الاستراتيجي لنظم التصنيع المستدامة هو تحقيق التحسينات البيئية والاقتصادية والرفاهية الاجتماعية ومن هنا فان الهدف الأساس للبحث هو تعريف الممارسات الداخلية والخارجية للتصنيع المستدام وكيف يمكن ان تتكامل مع أنشطة الاعمال التشغيلية والاجتماعية والبيئية.وختاما فن التعريف اكثر شمولا للتصنيع المستدام ينص على انه" ذلك النظام الذي يحقق او يخفض التاثير البيئي السلبي على مستوى المنتج والعملية والنظام (Product, Process and System) ويحقق تحسينا في كفاءة استخدام الطاقة والموارد (Energy & Resource Efficiency) ويولد الحد الادنى من الفواقد والضائعات (Wastes) ويضمن السلامة التشغيلية وصحة الافراد (Operational Safety & Personal Health)بالتزامن مع تحسين جودة المنتوج والعملية وتحقيق مزايا التكلفة على طول دورة حياة المنتج (Jawahir & Badurdeen,2013:9). واستلهاما لما ورد ذكره من تعريفات يرى الباحثان ان التصنيع المستدام هو استراتيجية تنافسية تهدف لخلق الموازنة بين الاداء الاقتصادي والاجتماعي والبيئي لمنظمات الاعمال وبما يسهم في تعزيز تنافسيتها واستدامتها وبقائها في الامد الطويل. ويوضح الشكل (4) الابعاد او المكونات المفاهيمية لمنظومة التصنيع المستدام. كما يوضح الشكل (5) عناصر ومكونات التصنيع المستدام ذات الصلة بالاستدامة

الشكل (4)
تكامل عناصر ومكونات التصنيع المستدام
Source :Jawahir, I. S.2017 "Sustainable Manufacturing: The Driving Force for Innovative Products, Processes and Systems for Next Generation Manufacturing Sustainable Growth, P : 11



الشكل (5) عمليات التصنيع المستدام
Source :Jawahir, I. S.2017 "Sustainable Manufacturing: The Driving Force for Innovative Products, Processes and Systems for Next Generation Manufacturing Sustainable Growth, P : 15

2-3:ممارسات التصنيع المستدام Sustainable Manufacturing Practices (SMP)

مع التغيرات المتسارعة في بيئة الاعمال خلال السنوات الماضية تنامت اهتمامات منظمات الاعمال بممارسات نظم التصنيع المستدامة وظهرت العيد من الممارسات المستدامة التي تهدف الى تعزيز تنفيذ نظم اتصنيع المستدامة، بدءا من تطبيق التكنولوجيا الخضراء وتقنيات التصميم لاجل البيئة (DFE) والتصميم لاجل الاستدامة (DFS) باتجاه السيطرة على التاثيرات البيئية السلبية لمنظمات التصنيع ومعالجة تحديات التكامل بين نظم التصميم والانتاج وبناء علاقات التفاعل والتعاون والتداوب بين نشاطات الاعمال الداخلية والخارجية (OECD,2010:3) وبدلا من التعامل مع تلك الممارسات بمداخل منفردة (Standalone Approches) فان تنامي ممارسات التصنيع المستدام يمكن تفسيرها بمنظور التكامل بين ثلاث مستويات هي المنتوج والعملية والنظام (انظر الشكل (4)) فتغير النموذج الفكري لنظم التصنيع من من النظام ذو القناة المغلقة (دورة حياة واحدة) (Closed-Loop System) بمنظور منهجية الراءات الثلاث (3R Methodology) (تخفيض Reduce، اعادة استعمال Reuse و اعادة تدوير Recycle) ظهرت منهجية الراءات الست (6R) للاستدامة (تخفيض Reduce، اعادة استعمال Reuse، اعادة تدوير Recycle، استرجاع Recover، اعادة تصميم Redesign واعادة تصنيع Remanufacture) على مستوى المنتوج.(Jayal et al ,2010 : 145). بالمقابل فقد بذلت جهود اكبر بمستوى تحسين امثلية تكنولوجيا العملية و تخطيط العملية لتقليل معدلات استخدام الموارد والضائعات (الفواقد) والمخاطر المهنية وتطوير دورة حياة المنتوج وبيئة النظام لتمتد وتتسع من المستوى التنظيمي الى سلسلة التجهيز الاوسع والعلاقات الصناعية بين منظمات الاعمال. (Jwahir &Dillon ,2007 : 23).وبغض النظر عن تنوع ممارسات التصنيع المستدام واهدافها وغاياتها فقد صنفتها الادبيات على وفق نمط وتوجه التفكير المستدام (Sustainable Thinking) الى فئتين ممارسات التصنيع المستدام الداخلية (Internal SMP) وممارسات التصنيع المستدام الخارجية (External SMP)، اذ تشير ممارسات التصنيع المستدام الداخلية الى تلك الممارسات التي تمارس على مستوى الشركة او المنظمة، مثال ذلك) Cleaner Production) الكفاءة البيئية (Eco-Efficiency) وعلاقات العاملين (Employees Relations). اما ممارسات التصنيع المستدام الخارجية فهي تركز على الممارسات التي تمارس خارج الشركة او المنظمة في اطار نظام القيمة وسلسلة التجهيز الكلية وليس في حدود نظام التصنيع والإنتاج فقط من اجل تحسين الاستدامة

البيئية والاقتصادية والاجتماعية بمسارات متوازنة ومن تلك الممارسات علاقات الموردين، علاقات الزبون، علاقات المجتمع والعلاقات الصناعية والإنتاج بقناة مغلقة.(Hami et al ,2015 153) ويوضح الجدول (1) التعريفات الإجرائية لممارسات التصنيع المستدام الداخلية والخارجية.

جدول (1) تعريفات إجرائية لممارسات التصنيع المستدام (SMP)

ت	ممارسات التصنيع المستدام الرئيسة Main SMP	الممارسات الفرعية Sub-SMP	التعريف الإجرائي
أولا	الممارسات الداخلية Internal SMP	1-الإنتاج الأنظف Cleaner Production	الوقاية من التلوث من المصدر(بمستوى المنتوج وعمليات التصنيع) بدلا من معالجته فيما بعد
		2-الكفاءة البيئية Eco-Efficiency	إنتاج المزيد من المنتجات بالتزامن مع تخفيض كثافة استخدام الموارد وتقليص التأثيرات البيئية
		3- علاقات العاملين Employees Relations	تنفيذ عدد من الخطط والبرامج لتحسين رفاهية العاملين ونوعية حياة العمل
ثانيا	الممارسات الخارجية External SMP	1-علاقات الموردين Supplier Relations	التعاون ومتابعة الموردين لتحسين أدائهم
		2-علاقات الزبون Customer Relation	إدارة الزبائن لتحقيق إسعاد الزبون ورفاهيته
		3-علاقة المجتمع Community Relation	تنفيذ عدد من الخطط والبرامج لتحسين أداء المجتمع والجمهور(مسؤولية اجتماعية)
		4-الإنتاج بقناة مغلقة Closed-Loop Production	غلق دورة المواد لأجل تحقيق مزيد من الاستدامة في إدارة سلسلة التوريد
		5-العلاقات الصناعية Industrial Relations	مستوى التعاون مع المنظمات القريبة لتحسين الأداء البيئي والاجتماعي

Source: Hamiet al (2016) "The Impact of Sustainable Manufacturing Practices On Sustainability" WW.Journalteknologi.utm.my.(139-152)

2-4: ممارسات التصنيع المستدام والأداء المستدام SMP & Sus-Performance

تفترض النظرة المستندة للموارد ((Resource-Based View(RBV)) بان الإدارة الملائمة للموارد النادرة والقدرات الإستراتيجية يمكن ان تولد ميزة تنافسية وتقود للأداء المتميز (Barney , 1991:102ذا) وان ممارسات التصنيع المستدام تتوافق مع النظرة المستندة للجدارات او الكفاءات (Competence –based view) والتي تمثل الموارد الجمعية داخل وخارج المنظمة لتطوير منتجات وعمليات لاجل الاستدامة بمنظور طويل الاجل لذا فان الصداقة البيئية وممارسات المسؤولية الاجتماعية ستكون مصدرا جوهريا للميزة التنافسية التي يمكن ان تعزز من اداء منظمات الأعمال. وكما أشارت نظرية المستفيدين (Stakeholder Theory) فان منظمات الأعمال بحاجة الى خدمة مصالح مختلف المستفيدين وان كانت متعارضة سواء كانوا أفراد او جماعات فانهم سيتأثرون بشكل مباشر او غير مباشر بقدرة تلك المنظمات على تحقيق اهدافها اما بشكل سلبي او ايجابي اي منهم من يفقد بعض حقوقه ومنهم من يحترم من قبل تلك المنظمات (Chaudhri , 2011 :19) وعادة ما تدار العلاقة مع المستفيدين من خلال العملية والنتائج (Gilbert and Rashche 2008:755,). وبمنظور المستفيدين فقد طور (Elkington ,1997 : 34) مفهوم خط القاعدة الثلاثي (Triple Bottom line (TBL)) والذي نص على ان أداء الأعمال يمكن ان يقاس بدلالة الأداء الاقتصادي والاجتماعي والبيئي. (Economic, Social and Environmental) وان الافتراض الأساس لهذا المفهوم يركز على أن الأداء المستدام لا يمكن ان يتحقق إلا بمنظور تنفيذ تلك الابعاد بشكل متوازن ومتزامن معا.(Ardichvili ,2013:456) وبصدد علاقة ممارسات التصنيع المستدام مع الاستدامة الاقتصادية (Economic Sustainability) فقد اتفقت الادبيات ان الانتاج الانظف والكفاءة البيئية والادارة البيئية الداخلية تسهم في الاستدامة الاقتصادية عبر الوقاية او على الاقل تقليص مصادر التلوث البيئي، اذ ان التلوث البيئي والضائعات في عملية التصنيع تعني بالضرورة ان هناك استخدام غير كفوء للموارد (Porter & Linde ,1995:98). ان تعقب منظمات التصنيع لتحقيق كفاءة استخدام الطاقة وتقليص الفاقد وممارسات تقليص الفاقد الاخرى لاجل تحسين النظام البيئي وتقليص التاثيرات الايكولوجية يعني بدوره ان تلك المنظمات تسعى ضمنا لتحقيق الكفاءة التشغيلية بدلالة تخفيض التكاليف ووقت التصنيع وتحسين الجودة والانتاجية (Rusinko ,2007:445) (Lossar & Gonzalez ,2008:11) (Lee ,2009:1101).وبالمقابل فان تحقيق منظمات التصنيع لاهدافها التشغيلية فان

ممارسات التصنيع المستدام ستقود الى تحسين الاستدامة البيئية (Environmental Sustainability) والتي هي انعكاس لتبني استراتيجيات استباقية وممارسات مستدامة للموارد البشرية مع الالتزام العالي بالمسؤولية الاجتماعية وجميع تلك الممارسات ذات تاثير مباشر وغير مباشر على الاستدامة البيئية.(Hong et al ,2009 :514) (Yongwei & Jie ,2011: 1239). فقد اظهرت نتائج العديد من الاسهامات البحثية في القطاع الصناعي ان تكامل الاهتمامات البيئية والاجتماعية خارج حدود منظمات التصنيع لتضم شبكات التعاون تسهم في تحسين الاداء البيئي المستدام (Yongwei & Jie : 2011:1241).فضلا عن تحسين الاداء البيئي والاقتصادي المستدام فان ممارسات التصنيع المستدام يمكن ان تسهم في تحسين الاستدامة الاجتماعية (Social Sustainability) فقد اتفقت العديد من الادبيات بان تضمين ودمج الاعتبارات البيئية والاجتماعية في الانشطة التشغيلية والتقنية لمنظمات التصنيع سيسهم في تحسين الرفاهة الاجتماعية للعاملين والزبائن والموردين والمجتمعات المحلية فعلى سبيل المثال أظهرت نتائج احدى الدراسات التي شملت (212(شركة تصنيع أمريكية وباستخدام نمذجة المعادلة الهيكلية (SEM) وجود تزامن ايجابي وفعال بين الاستدامة الاجتماعية مع ممارسات إدارة العمليات المستدامة وممارسات إدارة الزبون المستدامة وممارسات المشاركة المجتمعية للشركة.(Yang , 2013 :7).

المبحث الثالث

نتائج التحليل والمناقشة Analysis Results & Discussion

تتضمن فقرات المبحث الثالث عرض نتائج اختبار مخطط وفرضيات البحث فقد وظف الباحثان اسلوب نمذجة المعادلة الهيكلية (Structural Equation modeling (SEM) لاحتبار النموذج الفرضي للبحث وفرضياته عبر احتساب نماذج تحليل المسار المتعدد بوجود عدد كبير من المتغيرات في النموذج اذ ان تطبيق اسلوب نمذجة المعادلة الهيكلية للتعامل مع البيانات الوصفية في الابحاث غير الكمية قد وظف بنجاح في العديد من الدراسات التجريبية (Hair & Sarstedt ,2011 :139) ولاجل تعظيم التباين المفسر لابعاد الاداء المستدام المعتمدة في البحث فقد وظف مدخل نمذجة المعادلة الهيكلية بطريقة المربعات الصغرى الجزئية (PLS-SEM) لتحليل المعلمات ذات الدلالة المعنوية للتنبؤ بابعاد الاداء المستدام. (Urbach & Ahlemann, 2010:8).وبعد التحقق من نجاح اختبار اسلوب نمذجة المعادلة الهيكلية تم اختبار صدق وثبات المقياس باعتماد معلمات اختبار محدد

بالتزامن محددات نموذج القياس الانعكاسية ومن ثم التحقق من اختبار العلاقات السببية (Causal Relationships) بين ممارسات التصنيع المستدام (SMP) واداء الاستدامة (SP).

3-1: نتائج اختبار صدق وثبات المقياس*Measurement Model Validation*

على وفق ماجاء في العديد من الاسهامات البحثية التجريبية السابقة فقد تم اختبار صدق وثبات اداة القياس والتناسق الداخلي لفقرات القياس ولان اسلوب نمذجة المعادلة الهيكلية لا يمكن اعتماده في قياس وحدة المقياس فقد اعتمد الباحثان اسلوب تحليل المكونات الاساسية ((Principal Component Analysis (PCA) لاختبار فقرات ممارسات التصنيع المستدام واداء الاستدامة (SMP & SP) بشكل منفرد.اذ لم يحقق نموذج الاختبار الاول (Loading 1st Order)(نتائج معنوية (فقرة الكفاءة البيئية مثلا (Int2) فقد اعيد اختبار ثبات وصدق فقرات القياس التي لم تحقق معاملات ارتباط معنوية او معاملات تحميل غير معنوية (low Factor loading) مع بقية فقرات اداة القياس. لذا تم اعادة اختبار تلك الفقرات في نموذج اعادة التدوير الثاني (Loading 2nd Order) وبالنتيجة فقد تم حذف الفقرة (Int2.1)من فقرات قياس ممارسة الكفاءة البيئية لنظام التصنيع المعتمدة في البحث. وقد تم ادخال ما تبقة من فقرات القياس في مراحل التحليل اللاحقة باستخدام برنامج (Smart PLS 2.0 M2 (Ringle et al ,2005;15) وتوضح الجداول (2 و3و4و5) نتائج اختبارات أداة القياس المعتمدة في البحث.

جدول 2 نتائج اختبار نموذج القياس

فقرات القياس	معاملات التحميل(نموذج 1) (1st Order)	معاملات التحميل(نموذج 2) (2nd Order)	معامل الثبات (RC)	معدل التباين المختزل (AVE)
ممارسات التصنيع المستدام الداخلية (Internal SMP)				
الإنتاج الأنظف (CP) (Int1)		0.85	0.89	0.58
Int1.1	0.54			
Int1.2	0.78			
Int1.3	0.85			
Int1.4	0.82			
Int1.5	0.79			
Int1.6	0.76			
الكفاءة البيئية (EE) (Int2)		0.86	0.89	0.62
Int2.2	0.61			
Int2.3	0.83			

			0.87	Int2.4
			0.78	Int2.5
			0.81	Int2.6
0.67	0.92	0.84	علاقات العمل (ER) (Int3)	
			0.75	Int3.1
			0.87	Int3.2
			0.85	Int3.3
			0.88	Int3.4
			0.82	Int3.5
			0.72	Int3.6
ممارسات التصنيع المستدام الخارجية (External SMP)				
0.74	0.95	0.81	علاقة المورد (SR) (Ext1)	
			0.78	Ext1.1
			0.87	Ext1.2
			0.84	Ext1.3
			0.89	Ex1t.4
			0.87	Ext1.5
			0.86	Ext1.6
0.64	0.91	0.75	علاقات الزبون (CR) (Ext2)	
			0.76	Ext2.1
			0.78	Ext2.2
			0.84	Ext2.3
			0.82	Ext2.4
			0.83	Ext2.5
			0.78	Ext2.6
0.67	0.92	0.84	علاقة المجتمع (CR) (Ext2)	
			0.82	Ext3.1
			0.80	Ext3.2
			0.86	Ext3.3
			0.91	Ext3.4
			0.80	Ext3.5
			0.73	Ext3.6
0.67	0.93	0.83	الإنتاج بقناة مغلقة (CLP) (Ext4)	
			0.77	Ext4.1
			0.81	Ext4.2
			0.87	Ext4.3
			0.89	Ext4.4
			0.82	Ext4.5
			0.76	Ext4.6

0.59	0.89	0.76	العلاقة الصناعية (IR) (Ext5)	
			0.69	Ext5.1
			0.72	Ext5.2
			0.75	Ext5.3
			0.80	Ext5.4
			0.83	Ext5.5
			0.75	Ext5.6
0.67	0.95	الاستدامة الاقتصادية (ECS) (S1)		
			0.73	S1.1
			0.77	S1.2
			0.85	S1.3
			0.83	S1.4
			0.88	S1.5
			0.77	S1.6
			0.83	S1.7
			0.85	S1.8
			0.83	S1.9
0.75	0.95	الاستدامة البيئية (ENS) (S2)		
			0.82	S2.1
			0.85	S2.2
			0.89	S2.3
			0.83	S2.4
			0.85	S2.5
			0.91	S2.6
			0.90	S2.7
0.66	0.95	الاستدامة الاجتماعية (SOS) (S3)		
			0.84	S3.1
			0.78	S3.2
			0.81	S3.3
			0.83	S3.4
			0.83	S3.5
			0.83	S3.6
			0.80	S3.7
			0.81	S3.8
			0.80	S3.9
			0.80	S3.10

Note**:** RC= Reliability Coefficient ; AVE=Average Variance Extracted. Source: Smart-PLS 2.0 M2 **نتائج الحاسبة برنامج**

جدول (3) مصفوفة نتائج

المقارنة بين التباين المفسر ومربع معامل الارتباط بين ممارسات التصنيع المستدام

	Int1	Int2	Int3	Ext1	Ext2	Ext3	Ext4	Ext5
Int1	0.58							
Int2	0.44	0.62						
Int3	0.27	0.32	0.67					
Ext1	0.20	0.36	0.17	0.73				
Ext2	0.45	0.54	0.35	0.23	0.65			
Ext3	0.25	0.33	0.24	0.32	0.35	0.67		
Ext4	0.21	0.38	0.23	0.31	0.32	0.37	0.67	
Ext5	0.09	0.18	0.18	0.30	0.14	0.35	.34	0.58

ملاحظة: القيم القطرية للمصفوفة تمثل معدل التباين المختزل لكل متغير من متغيرات التصنيع المستدام، أما القيم غير القطرية في المصفوفة فتمثل مربع الارتباط بين تلك المتغيرات.

جدول (4) مصفوفة نتائج

المقارنة بين التباين المفسر ومربع معامل الارتباط بين أبعادأداء الاستدامة

	SP1	**SP2**	**SP3**
SP1	**0.67**		
Sp2	0.29	**0.75**	
SP3	0.48	0.40	**0.66**

ملاحظة : القيم القطرية للمصفوفة تمثل معدل التباين المختزل لكل من ابعاد اداء الاستدامة، أما القيم غير القطرية في المصفوفة فتمثل مربع الارتباط بين تلك الابعاد.

وكما تشير نتائج التحليل في الجدول (3) فان جميع فقرات القياس قد حصلت على معاملات تدوير تفوق (0.5)وهو ما يحقق ثبات نموذج القياس المعتمد في البحث.((Hair et al ,2006 :18 اذ تراوحت قيم معامل الثبات لجميع فقرات القياس من (0.5-0.7) كما أظهرت نتائج التحليل في الجدولين (4) و(5) مستوى مقبول من الصدق و الاتساق الداخلي (Internal Consistency) طالما أن معاملات التباين المفسر المختزل تفوق مربع عامل الارتباط. وتدعم نتائج التحليل الإجمالية صدق وثبات نموذج القياس المعتمد في البحث.

3-2:نتائج اختبار فرضيات البحث Hypothesis Test Results

للتحقق من طبيعة العلاقات السببية بين ممارسات التصنيع المستدام وأداء الاستدامة بأسلوب النموذج الهيكلي إذ تم اختبار العلاقات المتوقعة بين المتغيرين باستخدام معامل التحديد (coefficient of Determination ($\mathbf{R^2}$))، ومعاملات المسار

((Predicting Relevance (**Q2**)) وملائمة التنبؤ ،Path Coefficients(ß)))) ويعرض الجدول (6) نتائج اختبار فرضيات البحث.

جدول (5)

نتائج اختبار فرضيات البحث

الفرضية (H.)	المسار الهيكلي (SP)	معامل المسار (ß)	معامل التحديد R^2	ملائمة النموذج (PR)
H1	SMP→SP1		0.26	0.17
	المتغير ألسببي :Causal Variable			
H1a	Int-SMP	0.40**		
H1b	Ext-SMP	0.10		
H2	SMP→SP2		o.38	0.28
	المتغير ألسببي :Causal Variable			
H2a	Int-SMP	0.25*		
H2b	Ext-SMP	0.40**		
H3	SMP→SP3			0.36
	المتغير ألسببي :Causal Variable			
H3a	Int-SMP	0.37**		
H3b	Ext-SMP	0.41**		

Note: a-*p (مستوى المعنوية**)**

< o.o5 , p < o.01**

b-R2=Explained Variance(التباين المفسر)

c-Q2> o = The model Has Predictive Relevance (ملائمة النموذج)

Q2 < 0= The model is lacking Predictive Relevance(عدم ملائمة النموذج)

وكما يتضح من نتائج التحليل في الجدول (6) فان كلا النوعين من ممارسات التصنيع المستدام تفسر ما قيمته) 26%(من الاستدامة الاقتصادية أوالأداء الاقتصادي المستدام إلأن الجزء الأكبر من معامل التحديد (التباين المفسر) يعود إلى ممارسات التصنيع المستدام الداخلية (Int-SMP) كما يتضح ذلك من قيمة معامل المسار *(ß=0.40)* وبمستوى معنوية *(p<0.01)* ولم تثبت نتائج التحليل ان لممارسات التصنيع المستدامة الخارجية تأثير ذو دلالة إحصائية على الاستدامة الاقتصادية *(p > 0.05 , ß=0.10)* وبالنتيجة فان نتائج الاختبار اثبتت صحة الفرضية (H1a) ورفض الفرضية (H1b). بالمقابل كان لممارسات التصنيع المستدام الداخلية (Int-SMP)

والخارجية (Ext-SMP) تأثير موجب ذو دلالة إحصائية على الاستدامة الاقتصادية (*ß=, p < 0.010.25*) و(*ß=, p < 0.010.40*) والاستدامة الاجتماعية (*p <* , *ß=0.010.37*) و(*ß=, p < 0.010.41*) على التوالي وهو ما يحقق ما نصت عليه الفرضيات (H2a,H2b,H3a and H3b). وفي ذات الاتجاه فسرت ممارسات التصنيع المستدام ما نسبته *(R^2=0.38)* من التباين في الاستدامة البيئية و*(R^2=54)*من التباين في الاستدامة الاجتماعية. وقد كان لممارسات التصنيع المستدام قوة تفسيرية عالية للاستدامة الاجتماعية تليها الاستدامة البيئية وبنسبة اقل الاستدامة الاقتصادية.وبشكل عام كان للنموذج الهيكلي في البحث ملائمة جيدة بدلالة القيمة الموجبة لمعامل (Q^2).وتتفق نتائج البحث الحالي مع نتائج العديد من الدراسات والأبحاث ذات الصلة منها تلك الدراسات التي اظهرت ان المنظمات الصديقة للبيئة وذات المسؤولية الاجتماعية في معالجتها لعملياتها الداخلية وعلاقاتها مع بيئة الصناعة في اطار السعي لتحسين استدامتها البيئية والاجتماعية ستحقق اداءا عاما وتشغيليا افضل (Lassar,2005) (Rusinko ,2007) (Clelland et al ;2000).

المبحث الرابع

الاستنتاجات والتوصيات Conclusions & Recommendations

اولا:الاستنتاجات Conclusions

الأتيأهم الاستنتاجات التي توصل إليهاالبحث:

1-إن الاستنتاج النظري الأهم للبحث تمثل في ان النظرية المستندة للموارد (RBV) ونظرية المستفيدين (STV) اتفقت على أهمية ممارسات التصنيع المستدام لتحسين الأداء المستدام للمنظمات الصناعية (البيئي والاجتماعي والاقتصادي).

2-أثبتت نتائج البحث وجود تأثير ايجابي ومعنوي لممارسات التصنيع المستدام الداخلية (Int-SMP) وأداء الاستدامة (بإبعاده الاقتصادي والاجتماعي والبيئي) في منظمة البحث

3-أكدت نتائج البحث أن لممارسات التصنيع المستدام الخارجية (Ext-SMP) تأثير ايجابي ذو دلالة إحصائية على أداء الاستدامة في منظمة البحث.

4-ضعف مؤشرات ممارسات التصنيع المستدام ذات الصلة بمقاييس الكفاءة البيئية في المنظمة قيد البحث بسبب تقادم تكنولوجيا إنتاج الطاقة الكهربائية.

5-ضعف ممارسات منظمة البحث ذات الصلة بالاستثمارات الصديقة للبيئة والمسؤولة اجتماعيا وتحديدا في مجال تحسين نوعية حياة العمل بسبب قلة الموارد الموجه لتحسين تلك الممارسات.

6-لم تدعم نتائج البحث صحة الفرضية القائلة بوجود علاقة تأثير مباشرة بين ممارسات التصنيع المستدام وأداء الاستدامة الاقتصادي بالمقابل أكدت نتائج البحث وجود علاقة سببية غير مباشرة بين المتغيرين

7-أكدت النتائج أن ممارسات التصنيع المستدام وأداء الاستدامة لا تمثلان (على الأقل في الوقت الحاضر) رأس الأجندة التنافسية لمنظمة البحث مقارنة بأسبقيات زيادة الإنتاج من الطاقة الكهربائية بسبب الطلب المتزايد.

ثانيا:التوصيات Recommendations

تمثلت اهم توصيات البحث بالاتي:

1-ان موضوعة التصنيع المستدام تعد من الإشكاليات المعرفية المعاصرة في حقل إدارة الإنتاج والعمليات ولها مضامين جوهرية لفروع المجال الفكري والمعرفي لإدارة الإعمال والتي هي بحاجة للمزيد من الدراسات والأبحاث المستقبلية ومن هنا يوصي الباحثان باستكشاف امتدادات نظم التصنيع المستدام النظرية والتجريبية من خلال نشاط بحثي متجدد.

2-ضرورة قيام إدارة منظمة البحث والعاملين فيها بتفعيل ممارسات التصنيع المستدام الداخلية وتحديدا تلك الممارسات التي تهدف إلى تحسين برامج ونشاطات جودة البيئة الشاملة.

3-تفعيل جهود منظمة البحث في مجال الاستثمار في تكنولوجيا الانتاج الانظف بمنظور استراتيجي طويل الاجل يضمن التحول التدريجي لتكنولوجيا التصنيع المستدام.

4-تنظيم برامج تدريبية لادارة منظمة البحث والعاملين فيها لترسيخ وتعزيز ثقافة الاستدامة وممارسات التصنيع المستدام في نشاطات واجراءات العمل اليومية.

5-ان تكون ممارسات التصنيع المستدام من اهم الاولويات الاستراتيجية في رؤية وخطط ادارة منظمة البحث على ان تترجم في خطط وبرامج وجدولة الانتاج التشغيلية.

6-ضرورة خلق التناوب الفعال (Tradeoff) بين ابعاد اداء الاستدامة الاقتصادي والاجتماعي والبيئي وبما يضمن تدعيم تحقيق منظمة البحث لمسؤوليتها الاجتماعية على وفق منظور خط القاعدة الثلاثي (Triple-Bottom Line).

7-تنشيط وتفعيل ممارسات التصنيع المستدام في انشطة وفعاليات عمل منظمة البحث لاكسابها صفة المنظمة الصديقة للبيئية ومسؤولة اجتماعيا.

References:

[1] W. Fichtner, I. Tietze- Stockinger, M. Frank, O. Rentz. 2005. Barriers of Inter organizational Environmental Management: Two Case Studies on Industrial Symbiosis. Prog. in Ind. Ecology - An Int. J. 2: 73.

[2] D. Yongwei, Z. Pu, R. Jie. 2011. Analysis of Energy Efficiency in the Large Enterprises from an Industrial Ecology Perspective: Case Research from Baogang Group. Energy Procedia, 5: 1237.

[3] Bevilacqua M, Ciarapica FE, Giacchetta G (2007) Development of a sustainable product lifecycle in manufacturing firms: a case research. Int J Prod Res 45(18–19):4073–4098

[4]Vinodh D.J.(2012) Structural Equation Modeling of Sustainable Manufacturing Practices, Clean Techn. Environ. Springer. verlag 1-8.

[5]Choi J.K& Fthenakis V.M..(2017) A case Research of Sustainable Manufacturing Practice : End –of –life Photovoltaic Recycling , International Conference on Sustainable Design and Manufacturing .htttp://link.springer.com.

[6] Detty RB, Yingling JC (2000) Quantifying benefits of conversion to lean manufacturing with discrete event simulation: a case research. Int J Prod Res 38(2):429–445

[7] Liping Y, Yuqing C, Yuntao P, Yishan W (2009) Research on the evaluation of academic journals based on structural equation modeling. J Informetr 3:304–311

[8] Singh RK, Kumar S, Choudhury AK, Tiwari MK (2006) Lean tool selection in a die casting unit: a fuzzy-based decision support heuristic. Int J Prod Res 44(7):1399–1429

[9] Tenenhaus M, Vinzi V, Chatelin YM, Lauro C (2005a) PLS path modeling. Comput Stat Data Anal 48:159–208

[10]Hami N,Razzil M.and Ebrahim Z.(2015) The Impact of Sustainable Manufacturing Practices on Sustainablity.www.jurnalteknology.utm.my.139-152.

[11]Fazleena & Jawahir (2017) Strategies for Value Creation through Sustainable Manufacturing. 14th Global Conference on Sustainable Manufacturing. Available Online.www.sciencedirect.com

[12]Amrina E. & Vilsi A.(2015) Key Performance Indicators for Sustainable Manufacturing Evaluation in Cement Industry. 12th Global Conference on Sustainable Manufacturing. Available Online.www.sciencedirect.com

[13] Yang, M. G. 2013. Developing a Focal Firm's Sustainable Supply Chain Framework: Drivers, Orientation, Practices and Performance Outcomes. University of Toledo.

[14] Dao, V., Langella, I., and Carbo, J. 2011. From Green to Sustainability: Information Technology and an Integrated Sustainability Framework. Journal of Strategic Information System. 20: 63-79.

[15] OECD. 2010. Eco-innovation in Industry: Enabling Green Growth. OECD Publishing.

[16] Schaltegger, S., and Wagner, M. 2006. Integrative Management of Sustainability Performance, Measurement and Reporting. International Journal of Accounting, Auditing and Performance Evaluation. 3(1): 1-19.

[17] Hall, G.M., and Howe, J. 2010. Sustainability of the Chemical Manufacturing Industry: Towards a New Paradigm? Education for Chemical Engineer 5. 5(4): 100-107.

[18] WCED. 1987. Our Common Future. Oxford: England.

[19] Madu, C. N. 2001. Handbook of Environmentally Conscious Manufacturing. Massachusetts, United States of America: Kluwer Academic Publishers.

[20] Allwood, J. 2005. What is Sustainable Manufacturing? Sustainability: What are the Issues? In: Sustainable Manufacturing Seminar Series. 16 February 2005. IfM, University of Cambridge.

[21] U.S. Department of Commerce. 2007. Promoting Competitiveness: Partnerships and Progress of the Office of Manufacturing and Services. International Trade Administration.

[22] Jayal, A. D., Badurdeen, F, Dillon Jr., O. W., and Jawahir, I. S. 2010. Sustainable Manufacturing: Modeling and Optimization Challenges at the Product, Process and System Levels. CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology. 2(3): 144-152.

[23] Jawahir, I. S.2017 "Sustainable Manufacturing: The Driving Force for Innovative Products, Processes and Systems for Next Generation Manufacturing Sustainable Growth.

[24] Barney, J. 1991. Firm Resources and Sustained Competitive Advantage. Journal of Management. 17(1): 99-120.

[25] Gilbert, D.U., and Rasche, A. 2008. Opportunities and Problems of Standardized Ethics Initiatives: A Stakeholder Theory Perspective. Journal of Business Ethics. 82: 755-773.

[26] Elkington, J. 1997. Cannibals with Forks: The Triple Bottom Line of 21st Century Business. Oxford: Capstone.

[27] Ardichvili, A. 2013. The Role of HRD in CSR, Sustainability and Ethics: A Relational Model. Human Resource Development Review. 12: 456.

[28] Porter, M. E., and Van der Linde, C. 1995. Toward a New Conception of the Environment-Competitiveness Relationship. Journal of Economic Perspectives. 9(4): 97-118.

[29] Rusinko, C. A. 2007. Green Manufacturing: An Evaluation of Environmentally Sustainable Manufacturing Practices and

their Impact on Competitive Outcomes. IEEE Transactions on Engineering Management. 54(3): 445-454.
[30] Lassar, W. M., and Gonzalez, A. 2008. The State of Green Supply Chain Management. Proceedings on Green Supply Chain Forum 2008. Florida.
[31] Lee, K. H. 2009. Why and How to Adopt Green Management into Business Organizations? The Case Research of Korean SMEs in Manufacturing Industry. Management Decision. 47(7): 1101-1121.

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
الجامعة التقنية الجنوبية
الكلية التقنية الإدارية /البصرة
قسم تقنيات إدارة الأعمال
السيدات /السادة المحترمون

م/استمارة استقصاء
Checklist Sheet

السلام عليكم.....

نضع بين أيديكم استمارة الاستقصاء المخصصة لانجاز بحثنا الموسوم:
تأثير ممارسات التصنيع المستدام على أداء الاستدامة
بحث حالة في محطة كهرباء النجيبية
The Impact of Sustainable Manufacturing Practices on Sustainability Performance CaseResearch in Al-Najeebia Electric Station))

تم انتخاب محطتكم ميدانا لاختبار مشكلة وفرضيات البحث لكونها من المؤسسات المهمة في تدعيم حركة البناء والتنمية المستدامة وخدمة المجتمع في بلدنا العزيز..نأمل تعاونكم معنا في الإجابة على جميع فقرات الاستمارة من واقع خبرتكم ومعرفتكم الأكيدة بواقع العمل وتفاصيله في المحطة إذ إن إهمال إحدى الفقرات يعني بالضرورة عدم صلاحية الاستمارة للتحليل الإحصائي مما ينعكس سلبا على دقة قياس المتغيرات المعتمدة في البحث. يلتزم الباحثان بتوظيف الإجابات لأغراض البحث العلمي حصرا.

ولكم منا فائق التقدير والاحترام داعين لكم بدوام الموفقية والنجاح....

الباحثة
مروة موسى عطوان
طالبة ماجستير

الباحث
أ.م.د.عبد السلام إبراهيم عبيد
رئيس قسم تقنيات إدارة الأعمال

اولا:مؤشرات قياس ممارسات التصنيع المستدام Sustainable Manufacturing practices Indicators

الرجاء التأشير بعلامة (√) إمام الفقرة وتحت الدرجة التي تعبر عن مدى اتفاقك مع مستوى تنفيذ معايير وممارسات التصنيع المستدام (SMP) الآتية وكما يأتي:

ت	مؤشرات قياس ممارسات التصنيع المستدام	درجات القياس				
	ممارسات التصنيع المستدام الداخلية:Internal SMP					
	اولا:الانتاج الانظف : Cleaner Production: تهتم ادارة المحطة والعاملين فيها بمتابعة وتنفيذ الاتي:					
	فقرات القياس	لا اتفق تماما	لا اتفق	محايد	اتفق	اتفق تماما
1	احلال كافة المواد غير الصديقة للبيئة في انتاج الطاقة					
2	السعي لتحقيق امثلية عمليات الانتاج لتخفيض الضائعات والتلوث الناشيء عنها.					
3	تخفيض مستويات استخدام الموارد والطاقة في عمليات الانتاج					
4	البحث الجدي عن خيارات تكنولوجية نظيفة					
5	تبني ممارسات تخزين نظيفة للمواد والمعدات					
	ثانيا:الكفاءة البيئية Eco-Efficiency:تهتم ادارة المحطة والعاملين فيها بمتابعة تنفيذ الممارسات الاتية:					
	فقرات القياس	لا اتفق تماما	لا اتفق	محايد	اتفق	اتفق تماما
6	تقليص نسب استخدام الطاقة والوقود والمياه					
7	تنفذ المحطة معايير تدقيق ومطابقة بيئية صارمة					
8	ازالة العمليات الفائضة او التي لا تضيف قيمة لعمليات انتاج الطاقة					
9	اعادة تدوير بعض الفواقد والضائعات من الانتاج					
10	تشكيل فرق عمل مختصة لتحسين البيئة					
	العلاقة مع العاملين : Employee Relation: تهتم ادارة المحطة والعاملين فيها بالممارسات الآتية:					
	فقرات القياس	لا اتفق تماما	لا اتفق	محايد	اتفق	اتفق تماما
11	توفير افضل اجراءات السلامة المهنية للعاملين					
12	تحسين نوعية حياة العاملين					
31	الفحص الدوري لسلامة التركيبة الكيميائية للمواد					
14	تبني نظام مكافات عادل ومنصف للعاملين					

15	اشراك العاملين في اتخاذ القرارات المهمة					
	ممارسات التصنيع المستدام الخارجية:External -SMP					
	اولا:العلاقة مع المورد: Supplier Relation : تهتم إدارة المحطة والعاملين فيها بالممارسات الآتية:					
	فقرات القياس	لا اتفق تماما	لا اتفق	محايد	اتفق	اتفق تماما
1	يتم تقييم اداء الموردين والمجهزين على اساس مدى التزامهم بمعايير حماية البيئة					
2	مشاركة الموردين في الصناعة معرفتهم الفنية بمشكلات حماية البيئة.					
3	التعاون مع الموردين بصدد اختيار تكنولوجيا انتاج نظيفة (Cleaner Technology)					
4	تكليف مدير البيئية في لجان اختيار مصادر التوريد والشراء المحلية والدولية					
5	الزام الموردين بالمشاركة في انشطة حماية البيئة					
	ثانيا:العلاقة مع الزبون Customer Relation:تهتم ادارة المحطة والعاملين فيها بمتابعة تنفيذ الممارسات الاتية:					
	فقرات القياس	لا اتفق تماما	لا اتفق	محايد	اتفق	اتفق تماما
6	وجود ادارة فعالة وكفوءة لادارة النفايات والفواقد					
7	تنفيذ برامج توعية لترشيد استخدام الطاقة					
8	التعاون مع كافة المستفيدين لتنفيذ برامج حماية البيئة					
9	تنفيذ اجراءات حماية للمستفيدين من خدمات المحطة					
10	التحسين المستمر لإجراءات حماية المستهلك					
	العلاقة مع المجتمع : Community Relation: تهتم ادارة المحطة والعاملين فيها بالممارسات الاتية:					
	فقرات القياس	لا اتفق تماما	لا اتفق	محايد	اتفق	اتفق تماما
11	اشراك المجتمع المحلي في برامج ترشيد الطاقة وتحسين الانتاج					
12	التعاون مع الحكومات المحلية لتنفيذ برامج حماية البيئة					
31	الفحص الدوري لسلامة التركيبة الكيميائية للمواد					
14	تبني نظام مكافات عادل ومنصف للعاملين					
15	اشراك العاملين في اتخاذ القرارات المهمة					

ثانيا: مؤشرات قياس اداء الاستدامةSustainability Performance
الرجاء التأشير بعلامة (√) إمام الفقرة وتحت الدرجة التي تعبر عن مدى اتفاقك مع مستوى تنفيذ مؤشرات أداء الاستدامة الاتية:

ت	مؤشرات قياس أداء الاستدامة	درجات القياس				
	إلىإي مدى تعتقد بان المحطة قد حققت مؤشرات أداء الاستدامة الآتية خلال السنوات الثلاث الماضية:					
	الاستدامة الاقتصاديةEconomic Sustainability Performance					
	فقرات القياس	عالية جدا	عالية	متوسطة	واطئة	واطئة جدا
17	كفاءة برامج تخفيض تكاليف إنتاج الطاقة في المحطة مقارنة بالمحطات المناظرة.					
	فاعلية برامج معالجة التوقفات المفاجئة للإنتاج.					
18	كفاءة برامج تخفيض وقت الإنتاج (Lead Time)					
19	نسبة تحسين المحطة لإنتاجيتها الكلية					
20	نسبة تغطية إيرادات المحطة لتكاليف الإنتاج					
	الاستدامة البيئية Environmental Sustainability Performance					
	فقرات القياس	عالية جدا	عالية	متوسطة	واطئة	واطئة جدا
23	كفاءة برامج تخفيض كميات المياه المستخدمة					
24	كفاءة برامج تقليص معدلات الطاقة والوقود					
25	معدل استخدام مصادر الطاقة المتجددة(Renewable Energy)					
26	معدلات تقليص الضائعات والفاقد (Wastes) في عملية الإنتاج					
27	كفاءة منظومة معالجة التلوث البيئي في المحطة					
28	الاستدامة الاجتماعية Social Sustainability Performance					
	فقرات القياس	عالية جدا	عالية	متوسطة	واطئة	واطئة جدا
29	نسب رضا العاملين في المحطة (عموما)					
30	كفاءة برامج المحطة في المحافظة على المورد البشري (راس المال البشري)					
31	كفاءة برامج الصحة والسلامة المهنية في المحطة					
32	مستويات التعاون بين المحطة والموردين					
33	كفاءة المحطة في تنفيذ مسؤوليتها الاجتماعية					

شكرا لتعاونكم ودعمكم لمسيرة البحث العلمي وناسف لإزعاجكم وفقتم لكل خير