نظام الخدمة الموجهة نحو المنتج وأثرهِ في تعزيز استدامة المنتجات الصناعية / دراسة استطلاعية في مصنع بطاريات بابل

م. اسلام يوسف شيت العبيدي

ا. د. ثائر احمد سعدون السمّان

كلية الإدارة والاقتصاد/جامعة الموصل

Product-Oriented Service System and its Impact on Enhancing the Sustainability of Industrial Products / an Exploratory Study in the Babylon Battery Factory

Islam Yousif Sheet al-Ubaidy

Dr. Thaeir Ahmed Saadoun Al-Samman

islamyousif10@yahoo.com

thaeir_alsamman@yahoo.com

المستخلص

يناقش البحث الحالي مواضيع لها دور كبير في معالجة مشكلات البيئة الصناعية العراقية، لاسيما في مجال التلوث البيئي، وندرة واستنزاف الموارد والطاقة، والإنتاج والاستهلاك غير المستدام، وقصر دورة حياة المنتجات فضلاً عن القدرة التنافسية التصنيعية، ومن خلال الزيارة الميدانية للمصنع قيد البحث ومقابلة عدد من المديرين لوحظ عدم وجود رؤية واضحة وكاملة لدى الافراد المبحوثين عن استدامة منتجات المصنع قيد البحث فضلاً عن ما تشكله تلك الاستدامة، كما هو الحال مع نظام الخدمة الموجهة نحو المنتج الذي تم اعتماده كنموذج عمل واعد نحو تعزيز تلك الاستدامة، وفي ضوء ذلك سعى البحث الحالي الى تحديد اثر نظام الخدمة الموجهة نحو المنتج في تعزيز استدامة المنتجات الصناعية، ولغرض الحصول على البيانات والمعلومات التي تخدم اهداف البحث تم الاعتماد على استمارة الاستبانة، وتم اختيار مصنع بطاريات بابل –ميداناً للبحث، اما عينة البحث فشملت (٢٤٣) فرداً من العاملين في المصنع قيد البحث. وقد تم تحليل اجابات الافراد المبحوثين باستخدام عدد من الاساليب الاحصائية بالاعتماد على برنامج (AMOS V. 24)، وقد تم التوصل الى مجموعة من النتائج من أبرزها ان هناك علاقة ارتباط معنوية ومستوى تأثير متفاوت لكل بعد من ابعاد نظام الخدمة الموجهة نحو المنتج في استدامة المنتج (اجمالاً) ضمن الجانب الميداني قيد البحث، واعتماداً على النتائج التي توصل اليها البحث فقد تم تقديم عدد من المقترحات المنسجمة مع هذه النتائج، من أهمها يفترض على ادارة المصنع قيد البحث زيادة نشاطها حول نظام الخدمة الموجهة نحو المنتج وكذلك التفكير في كيفية التحول نحو الانظمة الاخرى ايضاً (الخدمة الموجهة نحو الاستخدام، الخدمة الموجهة نحو النتائج) خصوصاً مع التوجهات الاقتصادية العالمية.

الكلمات المفتاحية: نظام خدمة المنتج، نظام الخدمة الموجهة نحو المنتج، استدامة المنتج.

Abstract

The current research discusses topics that have a major role in addressing the problems of the Iraqi industrial environment, especially in the field of environmental pollution, scarcity and depletion of resources and energy, unsustainable production and consumption, short life cycle of products as well as manufacturing competitiveness. Through the field visit to the factory under search and interviewing a number of managers, it was noted that the individuals surveyed did not have a clear and complete vision of the sustainability of the products of the factory in question, as well as what that sustainability constitutes, as is the case with the product-oriented service system that has been adopted as a promising business model towards promoting That sustainability, and accordingly, the current research sought to determine the impact of the product-oriented service system in enhancing the sustainability of industrial products, and for the purpose of obtaining data and information that serve the objectives of the research, the questionnaire was relied on, and the Babylon battery factory was chosen as a field for research, and the research sample It included (243) individuals working in the factory under search.The answers of the respondents were analyzed using a number of statistical methods based on the (AMOS V. 24) program, and a set of Results was reached, the most prominent of which is that there is a significant correlation and a varying level of impact for each dimension of the product-oriented service system in product sustainability (Overall) within the field aspect under search, and depending on Results reached by the research, a number of proposals were presented that are consistent with these Results, the most important of which is supposed to the management of the factory under discussion to increase its activity around the service system oriented towards the product as well as thinking about how to shift towards systems Others (service oriented to use, service oriented to results), especially with global economic trends.

Keywords: product service system, product-oriented service system, product sustainability.

المقدمة

تعد استدامة المنتجات من الموضوعات المهمة في ظل التوجهات الحديثة للحفاظ على قدرة الشركات على المنافسة في أوقات تغير طلبات المستهلكين والمجتمع، وكذلك عند الطلب على تحسين أداء المنتجات المعروضة أو تقليل المخاطر المتعلقة بها أو تمييزها عن تلك الخاصة بمنافسيها.حيث في الاونة الاخيرة أدركت العديد من الشركات الصناعية العالمية أن بقاءها في عالم الاعمال مرهون بمدى قدرتها على تحقيق استدامة منتجاتها، التي لم تعد فقط مطلباً اساسياً من قبل المجتمع فحسب، بل سلاحاً تنافسياً لتحسين اداءها من الناحية البيئية والاقتصادية والاجتماعية. مما يفرض ذلك على شركات التصنيع العراقية التي هي ليست بعيدة عن هذا المشهد ضرورة التفكير فيما وراء الفوائد الاقتصادية لمنتجاتها والنظر في التأثيرات البيئية والاجتماعية للسعي نحو تحقيق استدامة منتجاتها، ولإدراك هذا الهدف سيتطلب من شركات التصنيع ليس فقط التغيير من أفكارها نحو الالمام بأبعاد ما تشكله استدامة منتجاتهم فحسب بل التغيير ايضاً من نماذج أعمالها لكي تدعم عمل ذلك،

وفي هذا الاتجاه اعتمد البحث الحالي على نظام الخدمة الموجهة نحو المنتج كنموذج عمل واعد نحو تعزيز استدامة المنتجات الصناعية، وبناءً على ذلك تم تقسيم البحث الى المباحث الاتية:(المبحث الاول: منهجية البحث، المبحث الثاني: الإطار النظري للبحث، المبحث الثالث: الإطار الميداني للبحث والاستنتاجات والمقترحات)

المبحث الأول: منهجية البحث

اولا: مشكلة البحث: انطلاقا مع المخاوف المتعلقة بالتلوث البيئي والمخاطر التي يتعرض لها البشر، ومروراً بمخاوف الطاقة وندرة واستنزاف الموارد وتغير المناخ التي تعد مواضيع اساسية في صنع السياسات المعاصرة، أصبح موضوع الاستدامة بشكل عام واستدامة المنتجات بشكل خاص مصدر اهتمام الجميع. ومن خلال الزيارة الميدانية التي تم اجرائها للوهلة الاولى بتاريخ ٢٠٢٠/١٢/١٤ والزيارات اللاحقة للمصنع قيد البحث ومقابلة عدد من المديرين لوحظ عدم وجود رؤية واضحة وكاملة لدى الافراد المبحوثين عن استدامة منتجات المصنع قيد البحث، التي انعكست في ضوء قلة ادراكهم عن ما تشكله استدامة منتجاتهم (عناصر استدامة المنتج)، فضلاً عن الابتعاد في تبني مداخل أو نماذج أعمال نحو تعزيز تلك الاستدامة، نظراً لعدم امتلاكهم المعرفة الكاملة باستدامة المنتج من جهة ونماذج الاعمال التي يمكن تطبيقها لتعزيز تلك الاستدامة من جهة أخرى، كما هو الحال مع نظام الخدمة الموجهة نحو المنتج الذي تم اعتماده من قبل الباحثان كنموذج عمل واعد نحو تعزيز تلك الاستدامة، **بالتالي يمكن طرح التساؤلات الأتية للتعبير عن مشكلة البحث وكما يأتي:**

١. هل لدى ادارة المصنع قيد البحث تصور واضح عن مفهوم نظام الخدمة الموجهة نحو المنتج وابعاده؟
٢. هل لدى ادارة المصنع قيد البحث تصور واضح عن مفهوم وعناصر استدامة المنتج؟
٣. ما طبيعة علاقات الارتباط والتأثير بين نظام الخدمة الموجهة نحو المنتج وتعزيز استدامة المنتج في المصنع قيد البحث؟

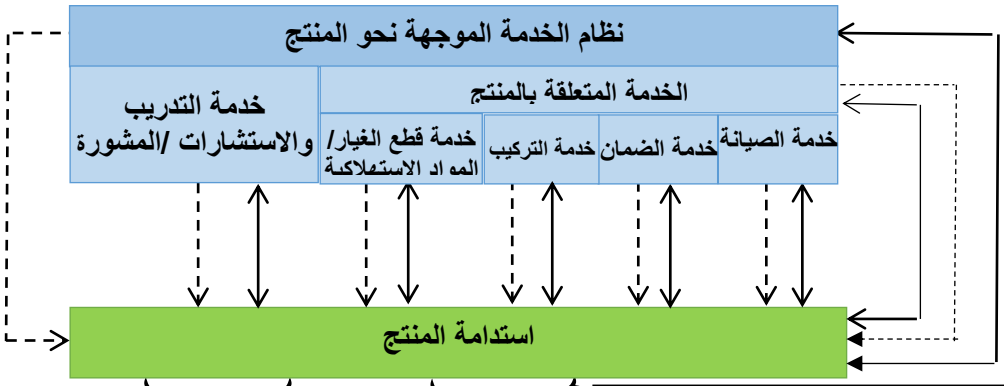
ثانياً: اهمية البحث: تكمن أهمية البحث الحالي بما يأتي:

١. يتطرق البحث الحالي الى مواضيع لها دور كبير في معالجة مشكلات البيئة الصناعية المعاصرة، لاسيما في مجال التلوث البيئي، وندرة واستنزاف الموارد والطاقة، والإنتاج والاستهلاك غير المستدام، وقصر دورة حياة المنتجات، وتنوع حاجات ورغبات الزبائن، فضلاً عن القدرة التنافسية التصنيعية.
٢. يسهم البحث الحالي في التعزيز من مكانة المنتج التي لا تأتي فقط من جانب استدامته، انما ايضاً من جانب خلق القيمة (للزبون) في ظل نموذج العمل المقدم نظام الخدمة الموجهة نحو المنتج.
٣. يركز البحث الحالي على الاستدامة بشكل عام واستدامة المنتجات بشكل خاص التي سيكون لها تأثير مباشر على تحقيق الاهداف الثلاثة (البيئية، الاقتصادية، الاجتماعية)، وما يعكس ذلك أمكانية تحقيق تلك الاهداف في آن واحد ومعالجة التضارب في تحقيقها.

ثالثاً: اهداف البحث: يهدف البحث بالأساس الى تحديد فيما إذا كان لنظام الخدمة الموجهة نحو المنتج اسهام في تعزيز استدامة المنتج /المنتجات في المصنع قيد البحث، فضلاً عن السعي لبلوغ الاهداف الاتية:

١. تقديم إطار فكرياً ونظرياً يسهم في توضيح المفاهيم الرئيسة المتمثلة بنظام الخدمة الموجهة نحو المنتج واستدامة المنتج من خلال الوقوف على ما عرضته الاسهامات البحثية بهذا الجانب لأجل بلورة صورة واضحة حول مضامين تلك المتغيرات وأدوارها.
٢. بيان مضامين وحدود العلاقة والتأثير لنظام الخدمة الموجهة نحو المنتج في تعزيز استدامة منتجات المصنع قيد البحث.
٣. تقديم المقترحات التي تستند الى نتائج الواقع الميداني للمصنع قيد البحث بما يمكن من استكمال جوانب القصور والعمل وفقاً لمتغيراته.

رابعاً: انموذج البحث: بالاعتماد على مشكلة البحث واهدافه تم صياغة انموذج البحث الفرضي وكما هو موضح في الشكل (١).



الشكل (١) انموذج البحث الفرضي

علاقة التأثير

علاقة الارتباط

المصدر: اعداد الباحثان

خامساً: فرضيات البحث

الفرضية الاولى: لا توجد علاقة ارتباط ذات دلالة معنوية بين نظام الخدمة الموجهة نحو المنتج اجمالاً وانفراداً بدلالة ابعاده واستدامة المنتج في المصنع قيد البحث.

الفرضية الثانية: لا يوجد تأثير ذو دلالة معنوية لنظام الخدمة الموجهة نحو المنتج اجمالاً وانفراداً بدلالة ابعاده في استدامة المنتج في المصنع قيد البحث.

سادساً: منهج البحث أعتمد الباحثان على المنهج الوصفي والتحليلي في وصف مجتمع البحث وعينته فضلاً عن متغيرات البحث واختبار نموذجه.

سابعاً: أساليب جمع البيانات والمعلومات: أعتمد الباحثان في عملية جمع البيانات والمعلومات لأجل اعداد الجانب النظري فضلاً عن الجانب الميداني والوصول إلى نتائج واستنتاجات البحث على الاتي:

١. المصادر الأجنبية الرصينة ذات الصلة بموضوعي البحث لتغطية الجانب النظري.

٢. استمارة الاستبانة: بوصفها أداة رئيسة للحصول على البيانات والمعلومات المتعلقة بالجانب الميداني للبحث، وقد تم إعداد العبارات المتعلقة بمتغيرات البحث على أراء ودراسات بعض الكتاب والباحثين في هذا المجال كما هو موضح بالجدول (١).

٣. **الجدول (١) محتوى استمارة الاستبانة والمصادر المعتمدة في اعدادها**

ت	المتغيرات الرئيسة	الابعاد		الفقرات	المصادر
اولا	بيانات عامة	سيل الدراسي، مدة الخدمة، المس		أ، ب، ت، ث	اعداد الباحث
ثالثا	خدمة الموجهة نحو	خدمة الصيانة	المتعلقة	ZA11-ZA14	i,*et.al*,2014).(Tukker,2 (Chiguvi,2020)
		خدمة الضمان		ZA21-ZA24	
		خدمة التركيب		ZA31-ZA34	
		فير قطع الغيار/المواد الا		ZA41-ZA44	
		خدمة التدريب والاستشارات/المشورة		W51-W55	
ثالثاً	استدامة المنتج	التأثير البيئي		Y11-Y15	)٥(Silva, 200 (Ungureanu, 2007) (Silva,*et.al*,2009) (Shuaib,*et.al*,2014)
		التأثير الاجتماعي		Y21-Y25	
		الوظيفة		Y31-Y35	
		قابلية التصنيع		Y41-Y45	
		استخدام الموارد والاقتصاد		Y51-Y55	
		قابلية اعادة التدوير		YA61-YA65	
		قابلية اعادة التصنيع		YB61-YB65	

المصدر: اعداد الباحثان بالاعتماد على المصادر اعلاه

المبحث الثاني: الإطار النظري للبحث

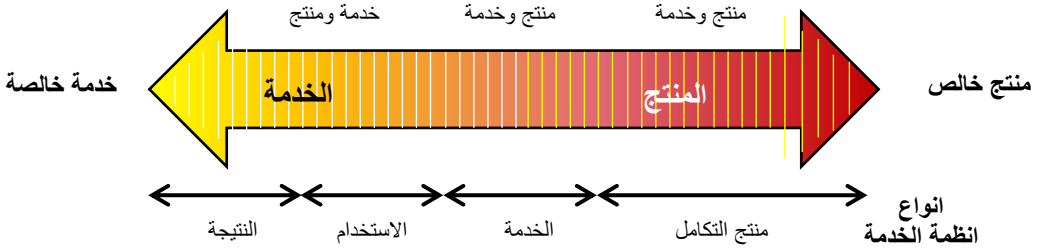
اولا: نظام خدمة المنتج –نظام الخدمة الموجهة نحو المنتج

أ. **مفهوم نظام خدمة المنتج** تمت صياغة مصطلح نظام خدمة المنتج (Product Service System) لأول مرة من قبل. (Goedkoop, *et. al*, 1999) الذي عرّف نظام خدمة المنتج بانه مجموعة منتجات وخدمات قابلة للتسويق قادرة على تلبية حاجة المستخدم بشكل مشترك (Goedkoop, *et. al*, 1999, 3). نابعا بالأساس من مصطلح الخدمة (Servitization) الذي تم تقديمه لأول مرة من قبل (Vander &

(Rada,1988 للإشارة الى العملية الناشئة لخلق "حزم" من مجموعات تركز على الزبائن من السلع والخدمات والدعم والخدمة الذاتية والمعرفة من قبل الشركات.(Teso, 2017, 10) الذي استخدم احيانا مرادفا لنظام خدمة المنتج. (Hultenberger, 2019,3) ووفقًا لتقرير برنامج الامم المتحدة للبيئة حول نظام خدمة المنتج والاستدامة ان مفهوم نظام خدمة المنتج هو استراتيجية اعمال ممكنة وواعدة يمكن ان تساعد في تحقيق القفزة اللازمة للانتقال الى مجتمع أكثر استدامة. (UNEP, 2001, 3) كما قد ثبت في العديد من الابحاث ان نظام خدمة المنتج قادرة على تسهيل ركائز الاستدامة الثلاثة وهي الاقتصاد والبيئة والاجتماعية. فيما يتعلق بالاقتصاد فان نظام خدمة المنتج قادر على توسيع نطاق الاعمال واقامة علاقة وثيقة وطويلة الامد مع الزبون من خلال تقديم خدمات إضافية، اما فيما يتعلق بالبيئة فان نظام خدمة المنتج قادر على تحسين الاستدامة البيئية من خلال توفير استخدام المنتج وازالة المواد من المجتمع، اما في الجانب الاجتماعي فان نظام خدمة المنتج قادر على زيادة المعروض من الخدمات وتعويض فقدان الوظائف التي يخلقها التصنيع التقليدي (Rizaldi, 2018,17) وقد تم تصنيف نظام خدمة المنتج الى ثلاثة أنظمة كما موضح بالشكل (٢).

الشكل (٢) تصنيف نظام خدمة المنتج

Source: Tukker, Arnold, (2004), Eight Types Of Product– Service System: Eight Ways To Sustainability? Experiences from Suspronet, Journal Of Special Issue: Innovating For Sustainability, Vol. (13), Issue (4).p:248وقد تم تطوير هذا التصنيف من قبل (Clayton,*et.al*,2012,274) في تضمين نظام خدمة المنتج خمسة انواع كما هو موضح بالشكل (٣) وذلك بتقسيم نظام الخدمة الموجهة نحو المنتج الى (الموجه نحو المنتج والموجه نحو التكامل) التي تم دمجها تحت مفهوم منتج التكامل(Integration Product) مع اضافة نوع اخر وهو الموجه نحو الخدمة.



الشكل (٣) انواع نظام خدمة المنتج

Source: Clayton, R., Backhouse, C. & Dani, S., (2012), evaluating existing approaches to product-service system design: A comparison with industrial practice. Journal of Manufacturing Technology Management, Vol.23(3).p: 274, No (3)وبالرغم من التطور الاخير الحاصل في تصنيف نظام خدمة المنتج الا ان التصنيف الذي تقدم به (Tukker,2004) يعد من أكثر التصنيفات الرائجة في الادبيات التي تناولت موضوع نظام خدمة المنتج. (Rizaldi,2018,19)(Pouria,2015,10)(Ismail,2016,25) (Frederiksen,*et.al*,2021,6)وبغض النظر عن ذلك اعتمد الباحثان في بحثهما على أحد انظمة خدمة المنتج وهو (نظام خدمة المنتج – الموجه نحو المنتج) ويرجع ذلك الى ان الخدمات المرتبطة بهذا النظام تتوافق مبدئيا مع الخدمات التي يمكن ان يقدمها الميدان قيد البحث. كما اعتمد الباحثان مصطلح نظام الخدمة الموجهة نحو المنتج اختصارا لمصطلح نظام خدمة المنتج – الموجه نحو المنتج.

ب –مفهوم وابعاد نظام الخدمة الموجهة نحو المنتج.يعد نظام الخدمة الموجهة نحو المنتج أحد الانظمة الموجهة بشكل اساسي نحو مبيعات المنتجات مع بعض الخدمات الاساسية كوظيفة اضافية. اذ تدعم الخدمات ذات الصلة مبيعات المنتجات كما تضمن وظائف تلك المنتجات (Gebauer,*et.al*,2021,6).ان الميزة الرئيسية لنظام الخدمة الموجهة نحو المنتج هي ان الزبون او المستهلك يمتلك المنتج، بما في ذلك الخدمات المرتبطة بالمنتج حيث لا يبيع المصنعون المنتجات فحسب بل يقدمون ايضًا الخدمات ذات الصلة للزبائن. (Hu, *et.al*, 2014, 344) التي تتصف عموما بانها تقدم قيمة مضافة لدورة حياة المنتج (Dyllick & Rost, 2017, 15) فضلا عن ضمان اداء دورة حياة المنتج (المباع للزبون).(Ceschin, 2014, 26) ويضم النظام بصورة عامة على نوعين او فئتين من الخدمات هي: (Tukker, 2004, 248)

اولا: الخدمة المتعلقة بالمنتج.يقصد بالخدمة المتعلقة بالمنتج مجموعة من الخدمات الاضافية التي تخلق قيمة لاستخدام المنتج. (Kuusisto, 2018, 11) وطبقاً لهذه الخدمة لا يقدم المجهز منتجًا فحسب، بل يقدم ايضًا الخدمات المطلوبة اثناء مرحلة استخدام المنتج. (Tukker, 2004, 248) وقد تمثلت هذه الخدمات في الغالب بخدمة الصيانة، خدمة الضمان، خدمة التركيب، خدمة توفير قطع الغيار/المواد الاستهلاكية.(Hu,*et.al*,2014,344) (Santos,*et.al*,2014,100) (Hultenberger,2019,3)(Waidelich,*et.al*,2019,88) وكما هي موضحة بالآتي:

١. **خدمة الصيانة**.تعتبر خدمة الصيانة عنصرًا مهمًا في دعم المنتج. (Rizaldi,2018,19) حيث تتيح الصيانة الاستخدام المطول للمنتج، ذلك لكونها تضم جميع الانشطة المتعلقة باستمرار الاداء لأطول فترة ممكنة عندما يكون المنتج مع الزبون. (Balkenende & Bakkerb, 2015, 5) اذ قد يتوقع الزبون ان المنتج جيد بما فيه الكفاية ولكن بالتأكيد يعلم انه لا يمكن ان يكون مثاليًا ويحتاج في النهاية الى الصيانة. (Duc, 2015, 8)

٢. **خدمة الضمان** توصف خدمة الضمان بانها اتفاقية تعاقدية بين المشتري والمصنع (او البائع) يتم ابرامها عند بيع المنتج او الخدمة، لإعطاء تأكيد من الشركة المصنعة للمشتري مسؤوليتها عن المنتج. حيث يعرف الضمان على انه التزام تعاقدي من قبل الشركة المصنعة، فيما يتعلق ببيع المنتج، اذ تلتزم الشركة المصنعة بضمان حسن سير المنتج.(Egonsson,*et.al*,2013,11) وفي منظور اوسع يوصف الضمان بانه تأكيد ملزم قانونًا بان سلعة او خدمة، ومن بين أمور اخرى (١) صالحة للاستخدام (٢) خالية من المواد المعيبة والتصنيع (٣) تلبي المتطلبات القانونية و/او مواصفات اخرى.(Delekta, 2013, 8)

٣. **خدمة التركيب** تعد خدمة التركيب ضرورية بالنسبة للمنتجات المعقدة فنيا او تلك المنتجات التي تتطلب عناية خاصة في وضعها وضبطها قبل تشغيلها، لما لها من دور كبير في ضمان فاعلية ادائها. (Hanneke, 2010, 13) حيث ان عدم وجود اخطاء في عملية التركيب يمكن ان يقلل الاضرار التي تلحق بالمنتج وكذلك ضمان جودة المنتج وموثوقيته. (Nivethika, *et.al*, 2015, 2) فضلا عن ذلك يؤدي تركيب المنتج دون اي خطا الى تحسين رضا الزبون.(Isaac, *et.al*, 2013, 58) حيث يعتمد الاساس المنطقي لخدمة التركيب على ثلاثة اسباب رئيسية وهي: (Oliva & Kallenberg, 2003, 165) (1) اقتصاديات ما بعد البيع (2) متطلبات الزبائن (3) الميزة التنافسية.

٤. **خدمة توفير قطع الغيار/المواد الاستهلاكية**.يشير مصطلح قطع الغيار (Spare parts) الى المكونات والتجميعات والاجزاء القابلة للتبادل تماما مثل عناصر التركيب او العناصر التي هي قيد الاستخدام او التي يتم استخدامها او يمكن ان تستخدم لاستبدال العناصر الفاشلة او العاطلة التي تتم ازالتها اثناء عمليات الصيانة والاصلاح على المنتج.(Slater, 2017, 9) حيث غالبًا ما يتم توفير وتسليم قطع الغيار والمواد الاستهلاكية جنبًا الى جنب مع انشطة الصيانة والإصلاح. فضلا عن ذلك، يمكن ايضًا تقديمها كخدمة مستقلة، احيانًا بعلامة تجارية مختلفة. (Ghirardelli, *et.al*, 2014, 517) ويمكن تقسيم قطع الغيار او اجزاء الخدمة الى فئتين هما :(Vaziri,2014,52)

- قطع الغيار القابلة للإصلاح: اجزاء الخدمة التي يمكن اصلاحها (تقنيًا واقتصاديًا). عند حدوث عطل، يتم استبدال الاجزاء التالفة بجزء جديد وارسالها الى مرفق الاصلاح.
- المواد الاستهلاكية: اجزاء الخدمة غير القابلة للإصلاح (من الناحية الفنية ومن الناحية الاقتصادية). عندما يحدث الفشل، يتم استبدال الاجزاء التالفة بجزء جديد والغاءها.

ثانيا: خدمة التدريب والاستشارات/ المشورة يستلزم تعقيد بعض انواع المنتجات قيام الشركات المصنعة بتوفير تدريب جيد للمستخدمين على سبيل المثال، يحتاج موظفو المستشفى الى تدريب جيد على استخدام اجهزة الرعاية الحرجة، ويعتمد التنفيذ الناجح لابتكارات العملية مثل معدات التصنيع الجديدة على تدريب مكثف يتم تقديمه على مدى فترة طويلة. (Ismail, 2016, 23) اما بالنسبة للمنتجات الابسط ، لا يعد

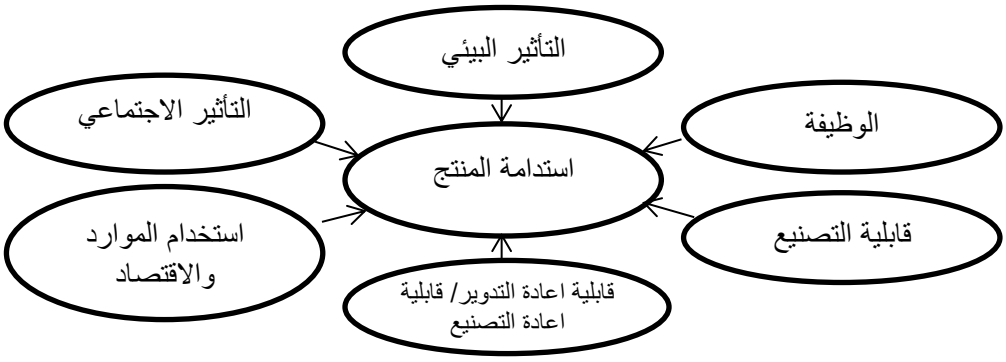
التدريب ضروريًا وعادة ما يتم تقديم تفاصيل تشغيل المنتج في وثائق المستخدم(Tenkir, 2018, 10) .اما بالنسبة لخدمة الاستشارات/ المشورة باعتباره الشكل الثاني للخدمة، قد يقدم المجهز ايضًا الخدمات الاستشارية والمشورة للزبون عن المنتج، فيما يتعلق باستخدامه الاكثر كفاءة (بما في ذلك التكوين الاكثر كفاءة في استخدام الطاقة) وانشطة الحياة والعمليات والاعمال التجارية. على سبيل المثال، يمكن ان تشمل هذه الانشطة الخدمات القائمة على المعرفة، مثل التوثيق او خدمات مكتب المساعدة او الخط الساخن، والتدريب على استخدام المنتج، وتقديم المشورة بشأن اختيار المنتج، والتدريب والاستشارة لتطوير الفرق والمؤسسات، او لتحسين المهارات والكفاءات المطلوبة لإدارة العمليات والاعمال. بالاضافة الى ذلك يمكن للمجهز ان يقدم كفاءات ومهارات للزبون وان يطور بشكل مشترك منتجًا واحدًا او عملية معينة او عملاً تجاريًا، بدلا من الادارة المباشرة لوظيفة داخلية او وحدات عمل.(Ghirardelli, *et.al*, 2014, 517)

وبناءً على ما سبق، يمكن القول ان نظام الخدمة الموجهة نحو المنتج هو أحد الانظمة الموجهة نحو تقديم الخدمات التي تدعم المنتج طوال دورة حياته لضمان اداءه الوظيفي لأطول فترة ممكنة بالإضافة الى تحقيق الاستخدام الأكثر كفاءة لموارده، مما يعزز ذلك من استدامته فضلاً عن قدرته التنافسية.

ثانياً: مفهوم وعناصر استدامة المنتج يعد مصطلح استدامة المنتج مفهوم مخصص بحد ذاته للاستدامة. ويمكن تعريف استدامة المنتج على أنها قدرة المنتج على العمل بشكل مستمر مع ضمان التأثيرات البيئية المنخفضة وتوفير الفوائد الاقتصادية والاجتماعية لأصحاب المصلحة. بشكل فعال، مع الخصائص الوظيفية للمنتج وأيضًا تحقيق التوازن بين الأبعاد الثلاثة للاستدامة بشكل مناسب. (Ahmad, et al, 2018, 49)فالاستدامة وفقاً للتعريف العام للمنتج تشير الى قدرة المنتج على التحمل خلال دورة حياته. (Hassan, et al, 2017, 38) فاستدامة المنتج هو مجال يركز على أداء المنتجات فيما يتعلق بالفوائد الاقتصادية والاجتماعية والبيئية.(Echeverria, 2021, 19) لذا من الضروري جدًا الحفاظ على التوازن بين جميع هذه العناصر مع مفهوم استدامة المنتج. (Chaudhary,et al,2014,51) وغالبًا ما يشار إلى استدامة المنتج وعلى وجه الخصوص في الممارسة العملية إلى فكرة " الأخضر" في سياق المنتج، التي تعمل على تحسين الكفاءة البيئية للمنتج على مدار دورة حياة المنتج من المهد إلى اللحد باستخدام التصميم البيئي.(Dyllick & Rost, 2017, 347) حيث يطلق على المنتج اسم "أخضر" (المنتج الأخضر) عندما يفوق أداؤه البيئي المنتجات التنافسية في الإنتاج والاستخدام والتخلص. (Dangelico & Pontrandolfo, 2010, 1609) بينما يتم تعرف المنتج المستدام على انه منتج يوفر فوائد بيئية واجتماعية واقتصادية مع حماية الصحة العامة والرفاهية والبيئة خلال دورة حياته التجارية الكاملة، من استخراج المواد الخام إلى التخلص النهائي، مما يوفر احتياجات الأجيال القادمة. حيث من المعروف أيضًا أن المنتج المستدام متوافق تمامًا مع الطبيعة طوال دورة حياته بالكامل. (Jawahir, et.al al, 2006, 2) وبالرغم من أن فكرة المنتج المستدام على أنه منتج "أخضر" ليست خاطئة، الا أنها غير كافية وغير كاملة لتحقيق فكرة الاستدامة والمنتجات المستدامة بالكامل، إلا إذا كانت الركائز الثلاث قد تم وضعها على نفس المستوى. (Liew, 2005, 55)

بالتالي يعد تحديد عناصر استدامة المنتج امراً ضرورياً لإعطاء فهم شامل لمكون الاستدامة في المنتج. بالإضافة لذلك يشكل هذا التحديد امراً حيوياً في تصميم المنتج للاستدامة، فضلاً عن قياس أو تقييم استدامة المنتج. تقليدياً، تم تحديد عناصر استدامة المنتج وفق الجوانب الرئيسة للاستدامة من حيث الجانب البيئي والاقتصادي والاجتماعي. (Zhang, 2012, 1) حيث يعد من الضروري للغاية الحفاظ على التوازن بين جميع هذه الجوانب مع مفهوم استدامة المنتج (Chaudhary, et al, 2014, 51) وبالرغم من وصف تقرير (Brundtland) الاستدامة باعتبارها مجالاً واسعًا، الا ان العديد من المناقشات حول الاستدامة ركزت على الجوانب السابقة التي تمثل العديد من متطلبات الاستدامة، والتي لها ادعاءات متناقضة جزئيًا. (Kosiol,et al,2017,62) فضلاً عن ذلك، إن المعالجة الجزئية وقبول الآثار الواضحة للعديد من المقاييس المساهمة في الاستدامة ضمن فئات التأثير البيئي والاقتصادي والمجتمعي المبسطة نسبيًا قد حجبت فعليًا تأثير العوامل المساهمة الأخرى مثل وظائف المنتج، وقابلية التصنيع، وقابلية اعادة التصنيع/اعادة التدوير. (Jawahir, et al, 2013, 9) مما انعكس الامر في توسيع عناصر استدامة المنتج في الأدبيات.بصورة عامة، وبالرغم من تعدد وجهات نظر الباحثين في تحديد عناصر استدامة المنتج والغرض المستخدمة من أجله (تصميم المنتج للاستدامة أو قياس/ تقييم استدامة المنتج)، إلا أن هناك ستة عناصر تم تحديدها من قبل (Jawahir & Wanigarathne, 2004) تم تناولها في الادبيات بشكل كبير من قبل الباحثين أمثال : (Silva,et al,2009,336) (Jawahir,et.al al,2006,5) (Silva,2005,26) (Jafartayari,2010,14) (Jayal,et al,2010,145). التي تناولت بدورها معالجة القصور المحدد عن الفئات الثلاثة للاستدامة (البيئة والمجتمع والاقتصاد) في عدم الاخذ بنظر الاعتبار دمج معايير العمليات والأنظمة التي

تعتبر مهمة في اتخاذ قرارات الاستدامة. فضلاً عن ذلك، أنها غير محددة فقط لغرض تصميم المنتج للاستدامة أو لتقييم استدامة المنتج بل يمكن استخدامها في الجانبين معاً. (Jayal, et al, 2010, 145) ويوضح الشكل (٥) العناصر الستة لاستدامة المنتج.



الشكل (٥) عناصر استدامة المنتج

Source: Silva, Niranjali de , Jawahir, I. S. & Dillon,Oscar Jr. & Russell, Matthew ,(2009), A New Comprehensive Methodology for the Evaluation of Product Sustainability at the Design and Development Stage of Consumer Electronic Products , International Journal of Sustainable Manufacturing, Vol.(1), No. (3). P: 337.

ويجب دراسة هذه العناصر المتفاعلة والعناصر الفرعية لها دراسة كاملة لتأثيرها على استدامة المنتج. كما هو موضح بالجدول (١) (Silva,et al,2009,336)

الجدول (١) العناصر الرئيسة والفرعية لاستدامة المنتج والعوامل المؤثرة بها

عناصر الاستدامة	العناصر الفرعية للاستدامة	العوامل المؤثرة
التأثير البيئي	عامل دورة الحياة	الاسترداد بعد الحياة الأولى، تكلفة الاسترداد، احتمالية الحياة
	التأثيرات البيئية	المواد السامة، الانبعاثات
التأثير المجتمعي	التأثير المجتمعي	السلامة، وجودة الحياة
	المسؤولية الأخلاقية	خيارات الاسترجاع، سعر المنتج
الوظيفية	الموثوقية	نوع المادة أو المواد، جدولة الصيانة
	عمر الخدمة / المتانة	جدولة الصيانة
	الترقية	سهولة التركيب، خيارات الترقية
	نمطية	الوحدات النمطية المتاحة
ستخدام الموارد والاقتصا	كفاءة الطاقة	طاقة الإنتاج، طاقة الاستخدام، طاقة إعادة تدوير
	استخدام المواد	نوع المواد، كمية المواد، كلفة المواد
	استخدام مصادر الطاقة المتجددة	خيارات مصادر الطاقة الأخرى
	القيمة السوقية	القيمة السوقية الحالية

عناصر الاستدامة	العناصر الفرعية للاستدامة	العوامل المؤثرة
	الكلفة التشغيلية	كلفة التشغيل
قابلية التصنيع	التعبئة والتغليف	خيارات الاسترجاع، كمية مواد التغليف المستخدمة
	التجميع	عدد الأجزاء / المكونات
	النقل	كلفة النقل
	التخزين	كلفة الخزن، مدة الخزن
إعادة التدوير / إعادة الذ	قابلية إعادة التدوير	كلفة إعادة التدوير، طاقة إعادة تدوير، طريقة إعادة التدوير نوع المواد، قابلية الفصل، قيمة المواد المعاد تدويرها
	التخلص	خيارات التخلص
	قابلية إعادة التصنيع	عدد الأجزاء المسترجعة
	التفكيك	عدد الأجزاء / المكونات

Souerce: Silva, Niranjali de & Jawahir, I. S. & Dillon, Oscar Jr. & Russell, Matthew ,(2009), A New Comprehensive Methodology for the Evaluation of Product Sustainability at the Design and Development Stage of Consumer Electronic Products , International Journal of Sustainable Manufacturing Vol.(1), No. (3). P: 337.

وبناءً على ما تقدم، نجد أن كل من العناصر الستة وعناصرها الفرعية والعوامل المؤثرة بها تعطي منظور أوسع لاستدامة المنتج عن النظرة العامة للعناصر الثلاثة للاستدامة (البيئية، الاقتصادية، الاجتماعية). فضلاً عن ذلك، أن هذه العناصر لا تخرج عن مضمون العناصر الثلاثة للاستدامة المتعارف عليها وبناءً على ذلك، تم تضمن هذه العناصر في البحث الحالي كأبعاد لاستدامة المنتج.

المبحث الثالث الإطار العملي للبحث

اولا: وصف مجتمع البحث وعينته يعد مصنع بطاريات بابل أحد المصانع التابعة للشركة العامة لصناعة السيارات والمعدات كأحد تشكيلات وزارة الصناعة والمعادن العراقية التي تشكلت بداية عام ٢٠١٦ م بعد دمج ثلاث شركات وهي (الشركة العامة لصناعة السيارات، الشركة العامة للصناعات الميكانيكية، الشركة العامة لصناعة البطاريات). تأسس المصنع قيد البحث عام ١٩٧٥م بهدف سد حاجة الاسوق المحلية للقطاعين العام (دوائر الدولة كافة) والخاص (الوكلاء والمواطنين كافة)، ويبلغ عدد المنتسبين في المصنع قيد البحث وفق اخر احصائية لعام (٢٠٢١) (١١١٤) فرد، وتعود أسباب اختيار الباحثان لمصنع بطاريات بابل ميداناً للدراسة إلى المسوغات الآتية:

١- يواجه المصنع قيد البحث منافسة شديدة مع المنتجات المستوردة المطروحة في الاسواق، مما يجعل البحث الحالي ذات أهمية بالنسبة للمصنع قيد البحث.

٢- توافق طبيعة عمل متغيرات البحث مع طبيعة عمل ومنتجات المصنع قيد البحث.

٣-تعاون ادارة المصنع قيد البحث مع الباحثان في الحصول على البيانات المطلوبة للبحث الحالي.

انسجاماً مع ذلك قام الباحثان بتوزيع (٢٦٠) استمارة استبانة شملت مدير المصنع ومدير معمل بطاريات بابل (١) ومدير معمل بطاريات بابل (٢) ومدراء الاقسام والشعب والوحدات الادارية والفنية ومشرفي الخطوط الانتاجية، وتم الحصول على (٢٤٣) استمارة صالحة للتحليل، ويوضح الجدول (٢) أهم الخصائص المميزة لأفراد عينة البحث وكمايأتي:

١. **العمر:** يتضح من الجدول (٢) أن نسبة (37%) من الأفراد المبحوثين تتراوح أعمارهم بين (36-45)، أما الأفراد الذين تتراوح أعمارهم بين (46 فأكثر) فقد بلغت نسبتهم (32%)، إذ تعكس النسبتين السابقتين النضج الفكري لدى أغلبية الأفراد المبحوثين.

٢. **التحصيل الدراسي:** يتبين من الجدول (٢) أن نسبة (٢٤٪) من الأفراد المبحوثين حاصلون على شهادة الدبلوم الفني، وقد بلغت نسبة الحاصلين على شهادة البكالوريوس(59%) ، أما الحاصلون على الشهادات العليا فقد بلغت نسبتهم (13%)، ومن خلال ملاحظة النسب في أعلاه يلاحظ أن أغلبية الأفراد المبحوثين حاصلون على مؤهلات أكاديمية تنعكس على نحو كبير في فهم فقرات ومكونات استمارة الاستبانة والتعامل معها على نحو صحيح.

٣. **مدة الخدمة:** يتضح من الجدول (٢) أن نسبة (٢٠٪) من الأفراد المبحوثين لديهم خدمة تصل إلى (11-15) سنة، أما الأفراد الذين بلغت مدة خدمتهم (16-20) سنة فقد بلغت نسبتهم (36%)، في حين الأفراد الذين لديهم خدمة (21–فأكثر) سنة قد بلغت نسبتهم (18%) من الأفراد المبحوثين، ومن خلال ملاحظة النسب أعلاه نجد أنها تكفل في إكساب المعرفة والدراية لدى الإفراد المبحوثين بسياسات وأهداف وبرامج المصنع قيد البحث الناشئة عن طول سنوات الخدمة.

٤. **المستوى الاداري:** يتضح من الجدول (٢) أن نسبة (2%) من الأفراد المبحوثين من هم في مستوى الإدارة العليا، وأن نسبة (18%) من الأفراد المبحوثين من هم في مستوى الإدارة الوسطى، وبلغت نسبة (80%) من الأفراد المبحوثين من هم في مستوى الإدارة الدنيا (التنفيذية)، وهو أمر منطقي بسبب طبيعة التشكيل الاداري الهرمي للسلطة.**الجدول (٢) الخصائص الشخصية للأفراد المبحوثين**

العمر / سنة									
25– فأقل		35- 26		45 – 36		55 – 46		56– فأكثر	
العدد	%	العدد	%	العدد	%	العدد	%	العدد	%
١٨	٧	٥٨	٢٤	٩١	٣٧	٦٧	٢٨	٩	٤
التحصيل الدراسي									
اعدادية فما دون		دبلوم فني		بكالوريوس		شهادة عليا			
العدد	%	العدد	%	العدد	%	العدد	%		
٩	٤	٥٨	٢٤	١٤٤	٥٩	٣٢	١٣		
مدة الخدمة / سنة									
5-1		10-6		15-11		20-16		21 – فأكثر	
العدد	%	العدد	%	العدد	%	العدد	%	العدد	%
١٧	٧	٤٧	19	49	20	87	36	٤٣	18
المستوى الاداري									
ادارة تنفيذية			ادارة وسطى			ادارة عليا			
العدد	%		العدد	%		العدد	%		
193	٨٠		٤٤	١٨		6	٢		

الجدول اعداد الباحثان بالاعتماد على نتائج (SPSS. V26).

ثانياً: اختبار فرضيات البحث

١. **اختبار علاقة الارتباط بين متغيرات البحث**

يبين الجدول (٣) نتائج علاقة الارتباط بين نظام الخدمة الموجهة نحو المنتج واستدامة المنتج في المصنع قيد البحث وذلك بدلالة قيمة معامل الارتباط والتي ظهرت مساوية إلى (0.823)، وهذه القيمة معنوية استناداً إلى القيمة الاحتمالية (P-value) والتي ظهرت مساوية إلى (٠.٠٢٠) وهي اقل من (0.05)، وتتفق هذه النتيجة مع ما أشارت اليه دراسة (Schmidt,*et.al*,2015,990) ان نظام الخدمة الموجهة نحو المنتج يعد مدخلاً واعداً نحو تحقيق منتجات أكثر استدامة.

الجدول (٣) نتائج علاقة الارتباط بين نظام الخدمة الموجهة نحو المنتج واستدامة المنتج في المصنع قيد البحث

Correlation

		استدامة المنتج
نظام الخدمة الموجهة نحو المنتج	Pearson Correlation	0.823 *
	P-value	0.020
	N	٤٣2

وفيما يخص علاقة الارتباط بين كل بعد من ابعاد الخدمة المتعلقة بالمنتج واستدامة المنتج يعرضها الجدول (٤)

الجدول (٤) نتائج علاقة الارتباط بين ابعاد الخدمة المتعلقة بالمنتج واستدامة المنتج في المصنع قيد البحث

Correlation					
		ابعاد الخدمة المتعلقة بالمنتج			
		خدمة الصيانة	خدمة الضمان	خدمة التركيب	توفير قطع الغيار/المواد الاست
استدامة المنتج	arson Correlatio	0.695**	0.428*	0.701*	0.798*
	P-value	0.007	0.016	0.021	0.020
	N	٢٤٣	٢٤٣	٢٤٣	٢٤٣

الجدول اعداد الباحثان بالاعتماد على البرنامج الاحصائي AMOS

أ. **اختبار علاقة الارتباط بين خدمة الصيانة واستدامة المنتج في المصنع قيد البحث.**يبين الجدول (٤) وجود علاقة ارتباط ذات دلالة معنوية بين خدمة الصيانة واستدامة المنتج في المصنع قيد البحث، إذ بلغت قيمة معامل الارتباط بينهما (٠.٦٩٥) وهذه القيمة معنوية استناداً الى القيمة الاحتمالية (P-value) والتي ظهرت مساوية الى (٠.٠٠٧) وهي اقل من (0.05)، وتتفق هذه النتيجة مع ما أشارت اليه دراسة (Pouria,2015,20)ان خدمة الصيانة تعتبر من الخدمات الأكثر فاعلية في الحفاظ على وظيفة المنتج خلال دورة حياته، وهي أحد عناصر استدامة المنتج.

ب. **اختبار علاقة الارتباط بين خدمة الضمان واستدامة المنتج في المصنع قيد البحث.** يبين الجدول (٤) وجود علاقة ارتباط ذات دلالة معنوية بين خدمة الضمان واستدامة المنتج في المصنع قيد البحث، إذ بلغت قيمة معامل الارتباط بينهما (٠.٤٢٨) وهذه القيمة معنوية استناداً الى القيمة الاحتمالية (P-value) والتي ظهرت مساوية الى (٠.٠١٦) وهي اقل من (0.05)، وتتفق هذه النتيجة مع ما أشارت اليه دراسة(Alqahtani,*et.al*,2013,11) أن تقديم خدمة الضمان من قبل الشركة يؤكد على الاداء المضمون أو المؤكد للمنتج، وهذا ما يعزز استدامة المنتج من حيث الموثوقية والفعالية الوظيفية.

ت. **اختبار علاقة الارتباط بين خدمة التركيب واستدامة المنتج في المصنع قيد البحث.**يبين الجدول (٤) وجود علاقة ارتباط ذات دلالة معنوية بين خدمة التركيب واستدامة المنتج في المصنع قيد البحث، إذ بلغت قيمة معامل الارتباط بينهما (٠.٧٠١) وهذه القيمة معنوية استناداً الى القيمة الاحتمالية (P-value) والتي ظهرت مساوية الى (٠.٠٢١) وهي اقل من (0.05)، وتتفق هذه النتيجة مع ما أشارت اليه دراسة (Chiguvi,2020,3) أن تقديم خدمة الضمان من قبل الشركة يساعد على معالجة مشكلات السلامة، فضلاً عن دورها الكبير في ضمان فاعلية اداء المنتج (Hanneke,2010,13)

ث. **اختبار علاقة الارتباط بين خدمة توفير قطع الغيار /المواد الاستهلاكية واستدامة المنتج في المصنع قيد البحث.** يبين الجدول (٤) وجود علاقة ارتباط ذات دلالة معنوية بين خدمة توفير قطع الغيار /المواد الاستهلاكية واستدامة المنتج في المصنع قيد البحث، إذ بلغت قيمة معامل الارتباط بينهما (٠.٧٩٨) وهذه القيمة معنوية استناداً الى القيمة الاحتمالية (P-value) والتي ظهرت مساوية الى (٠.٠٢٠) وهي اقل من (0.05)، وتتفق هذه النتيجة مع ما أشارت اليه دراسة (Ruben,2012,45) أن لخدمة توفير قطع الغيار /المواد الاستهلاكية دوراً أساسيا بالنسبة للمنتج، فهي تساهم في ضمان صلاحيته لمدة أطول، وهذا ما يعزز من استدامة المنتج.

بينما يبين الجدول (٥) نتائج علاقات الارتباط بين ابعاد نظام الخدمة الموجهة نحو المنتج واستدامة المنتج في المصنع قيد البحث.

الجدول (٥) نتائج علاقة الارتباط بين ابعاد نظام الخدمة الموجهة نحو المنتج واستدامة المنتج في المصنع قيد البحث

Correlation			
		ابعاد نظام الخدمة الموجهة نحو المنتج	
		الخدمة المتعلقة بالمنتج	خدمة التدريب والاستشارات/ المشورة
استدامة المنتج	Pearson Correlation	٠.٨٠٥*	٠.٨٠٧*
	P-value	٠.٠١٢	٠.٠١٣
	N	٢٤٣	٢٤٣

الجدول اعداد الباحثان بالاعتماد على البرنامج الاحصائي AMOS

أ. **اختبار علاقة الارتباط بين الخدمة المتعلقة بالمنتج واستدامة المنتج في المصنع قيد البحث**.يبين الجدول (٥) وجود علاقة ارتباط طردية ومعنوية بين الخدمة المتعلقة بالمنتج واستدامة المنتج في المصنع قيد البحث، إذ بلغت قيمة معامل الارتباط بينهما (٠.٨٠٥) وهذه القيمة معنوية استناداً الى القيمة الاحتمالية (P-value) التي ظهرت مساوية الى (٠.٠١٢) وهي اقل من (0.05)، وهذه النتيجة تتوافق مع مالت اليه نتائج العلاقة لأبعاد الخدمة المتعلقة بالمنتج.

ب. **اختبار علاقة الارتباط بين خدمة التدريب والاستشارات/ المشورة واستدامة المنتج في المصنع قيد البحث**.يبين الجدول (٥) وجود علاقة ارتباط طردية ومعنوية بين خدمة التدريب والاستشارات/ المشورة واستدامة المنتج في المصنع قيد البحث، إذ بلغت قيمة معامل الارتباط بينهما (٠.٨٠٧) وهذه القيمة معنوية استناداً الى القيمة الاحتمالية (P-value) التي ظهرت مساوية الى (٠.٠١٣) وهي اقل من (0.05)، وهذه النتيجة تشير إلى ان تقديم خدمة التدريب والاستشارات/ المشورة ستساهم بالشروع في تعزيز استدامة المنتج.**وبناءً على ما تقدم، تؤكد النتائج المذكورة سابقاً على رفض فرضية العدم وقبول الفرضية البديلة التي تنص على توجد علاقة ارتباط ذات دلالة معنوية بين نظام الخدمة الموجهة نحو المنتج اجمالاً وانفراداً بدلالة ابعاده واستدامة المنتج في المصنع قيد البحث.**

٢.**اختبار علاقات التأثير بين متغيرات البحث** يعرض الجدول (٦) نتائج تأثير نظام الخدمة الموجهة نحو المنتج في استدامة المنتج في المصنع قيد البحث.**الجدول (٦) قيم معاملات الانحدار المعيارية وغير المعيارية لتأثير نظام الخدمة الموجهة نحو المنتج في المتغير المعتمد استدامة المنتج في المصنع قيد البحث**

المتغير المستقل	تجاه التأثي	المتغير المعتمد	Estimate(β)	SRW	Confidence Inte		P-value
					Lower	Upper	
الخدمة الموجهة نحو ال	←	استدامة المنتج	٠.٧٣٢	٠.٨٣٨	٠.٤٧٠	١.٠٦٥	٠.٠١٢

الجدول اعداد الباحثان بالاعتماد على البرنامج الاحصائي AMOS أذ يلاحظ من النتائج الواردة في الجدول (٦) وجود تأثير طردي ومعنوي لنظام الخدمة الموجهة نحو المنتج في استدامة المنتج في المصنع قيد البحث، وذلك بدلالة قيمة معامل الانحدار Estimate(β) التي بلغت (٠.٧٣٢) وبقيمة احتمالية بلغت (٠.٠١٢) وهي اقل من (0.05)، وفي ذلك اشارة الى ان التغير في نظام الخدمة الموجهة نحو المنتج بمقدار وحدة واحدة سيؤدي إلى زيادة بمقدار (٠.٧٣٢) باستدامة المنتج في المصنع قيد البحث. وفيما يخص علاقة التأثير بين كل بعد من ابعاد الخدمة المتعلقة بالمنتج واستدامة المنتج يعرضها الجدول (٧)**الجدول (٧) قيم معاملات الانحدار المعيارية وغير المعيارية لتأثير ابعاد الخدمة المتعلقة بالمنتج في استدامة المنتج في المصنع قيد البحث**

المتغير المستقل	جاه التأث	المتغير المعتمد	Estimate(β)	SRW	Confidence Inte		P-value
					Lower	Upper	

خدمة الصيانة	←	استدامة المنتج	٠.٥٣٧	٠.٧٠٤	٠.٣١٤	٠.٧٧٤	٠.٠١٦
خدمة الضمان	←		٠.٣٢٠	٠.٤٥٥	٠.٢٠٨	٠.٤٨٨	٠.٠٠٦
خدمة التركيب	←		٠.٤٢٣	٠.٧٠٩	٠.٢٩١	٠.٦٠٨	٠.٠٠٧
قطع الغيار/المواد ا	←		٠.٤٧١	٠.٨٠٤	٠.٣٠٥	٠.٦٦٨	٠.٠١٣

الجدول اعداد الباحثان بالاعتماد على البرنامج الاحصائي AMOS

أ. **اختبار علاقة تأثير خدمة الصيانة في استدامة المنتج في المصنع قيد البحث**.يلاحظ من النتائج الواردة في الجدول (٧) وجود علاقة تاثير ذو دلالة معنوية لخدمة الصيانة في استدامة المنتج في المصنع قيد البحث، وذلك بدلالة قيمة معامل الانحدار التي بلغت (٠.٥٣٧) وهذا التأثير معنوي استناداً الى القيمة الاحتمالية (P-value) والتي ظهرت مساوية الى (٠.٠١٦) وهي اقل من (0.05)، وفي ذلك اشارة الى أن تقديم خدمة الصيانة سيكون لها تاثير ايجابي في تعزيز استدامة المنتج.

ب. **اختبار علاقة تأثير خدمة الضمان في المتغير المعتمد استدامة المنتج في المصنع قيد البحث**.يلاحظ من النتائج الواردة في الجدول (٧) وجود علاقة تاثير ذو دلالة معنوية لخدمة الضمان في استدامة المنتج في المصنع قيد البحث، وذلك بدلالة قيمة معامل الانحدار التي بلغت (٠.٣٢٠) وهذا التأثير معنوي استناداً الى القيمة الاحتمالية (P-value) والتي ظهرت مساوية الى (٠.٠٠٦) وهي اقل من (0.05)، وفي ذلك اشارة الى أن تقديم خدمة الضمان سيكون لها تاثير ايجابي في تعزيز استدامة المنتج.

ت. **اختبار علاقة تأثير خدمة التركيب في المتغير المعتمد استدامة المنتج في المصنع قيد البحث**.يلاحظ من النتائج الواردة في الجدول (٧) وجود علاقة تاثير ذو دلالة معنوية لخدمة التركيب في استدامة المنتج في المصنع قيد البحث، وذلك بدلالة قيمة معامل الانحدار التي بلغت (٠.٤٢٣) وهذا التأثير معنوي استناداً الى القيمة الاحتمالية (P-value) والتي ظهرت مساوية الى (٠.٠٠٧) وهي اقل من (0.05)، وفي ذلك اشارة الى أن تقديم خدمة التركيب سيكون لها تاثير ايجابي في تعزيز استدامة المنتج.

ث. **اختبار علاقة تأثير خدمة توفير قطع الغيار/المواد الاستهلاكية في استدامة المنتج في المصنع قيد البحث**.يلاحظ من النتائج الواردة في الجدول (٧) وجود علاقة تاثير ذو دلالة معنوية لخدمة توفير قطع الغيار/المواد الاستهلاكية في المتغير المعتمد استدامة المنتج في المصنع قيد البحث، وذلك بدلالة قيمة معامل الانحدار التي بلغت (٠.٤٧١) وهذا التأثير معنوي استناداً الى القيمة الاحتمالية (P-value) والتي ظهرت مساوية الى (٠.٠١٣) وهي اقل من (0.05)، وفي ذلك اشارة الى أن تقديم خدمة توفير قطع الغيار/المواد الاستهلاكية سيكون لها تاثير ايجابي في تعزيز استدامة المنتج. **ويبين الجدول (٨) نتائج تأثير ابعاد نظام الخدمة الموجهة نحو المنتج في استدامة المنتج في المصنع قيد البحث.الجدول (٨) قيم معاملات الانحدار المعيارية وغير المعيارية لتأثير ابعاد نظام الخدمة الموجهة نحو المنتج في استدامة المنتج في المصنع قيد البحث**

المتغير المستقل	نجاه التأثير	المتغير المعتمد	Estimate(β)	SRW	Confidence Inte		P-value
الخدمة المتعلقة بالمنتج	←	استدامة المنتج	٠.٥٦٣	٠.٨٠٦	٠.٣٢٦	٠.٨١٦	٠.٠٠٩
التدريب والاستشارات/ ال	←		٠.٧٢٧	٠.٨٠٧	٠.٤٢٣	١.١٦٢	٠.٠٠٧

الجدول اعداد الباحثان بالاعتماد على البرنامج الاحصائي AMOS

أ. **اختبار علاقة تأثير الخدمة المتعلقة بالمنتج في استدامة المنتج في المصنع قيد البحث.**يلاحظ من النتائج الواردة في الجدول (٨) وجود تأثير طردي ومعنوي للخدمة المتعلقة بالمنتج في استدامة المنتج في المصنع قيد البحث، وذلك بدلالة قيمة معامل الانحدار التي بلغت (٠.٥٦٣) وهذا التأثير معنوي استناداً الى القيمة الاحتمالية (P-value) التي ظهرت مساوية الى (٠.٠٠٠٩) وهي اقل من (0.05)، وهذه النتيجة تتوافق مع مالت اليه نتائج التأثير لأبعاد الخدمة المتعلقة بالمنتج.

ب. **اختبار علاقة تأثير خدمة التدريب والاستشارات/ المشورة في استدامة المنتج في المصنع قيد البحث.**يلاحظ من النتائج الواردة في الجدول (٨) وجود تأثير طردي ومعنوي لخدمة التدريب والاستشارات/ المشورة في استدامة المنتج في المصنع قيد البحث، وذلك بدلالة قيمة معامل الانحدار التي بلغت (٠.٧٢٧) وهذا التأثير معنوي استناداً الى القيمة الاحتمالية (P-value) التي ظهرت مساوية الى (٠.٠٠٠٧) وهي اقل من (0.05)، وفي ذلك اشارة الى أن تقديم خدمة التدريب والاستشارات/ المشورة سيكون لها تاثير ايجابي في تعزيز استدامة المنتج. وفي ضوء ما سبق، نلاحظ ان هناك تباين في التأثير بين الخدمة المتعلقة بالمنتج وخدمة التدريب والاستشارات/ المشورة في استدامة المنتج حيث يلاحظ ان بعد خدمة التدريب والاستشارات/ المشورة هو الاعلى من حيث قوة التأثير وذلك بدلالة قيمة معامل الانحدار المعياري التي بلغت (٠.٨٠٧)، وجاء في المرتبة الثانية بعد الخدمة المتعلقة بالمنتج بقيمة معامل انحدار معياري (٠.٨٠٦).**وبناءً على ما تقدم، تؤكد النتائج المذكورة سابقاً على رفض فرضية العدم وقبول الفرضية البديلة التي تنص على يوجد تأثير ذو دلالة معنوية لنظام الخدمة الموجهة نحو المنتج اجمالاً وانفراداً بدلالة ابعاده في استدامة المنتج في المصنع قيد البحث.**

ثالثاً: الاستنتاجات والمقترحات

ا. الاستنتاجات

١. ان تطبيق نظام الخدمة الموجهة نحو المنتج من قبل المصنع قيد البحث سيسهم بشكل إيجابي نحو تعزيز استدامة منتجاته، في ظل ما تأشر من وجود علاقات ارتباط معنوية موجبة بين نظام الخدمة الموجهة نحو المنتج واستدامة المنتج بشكل عام.

٢. ان تطبيق المصنع قيد البحث لكل بعد من ابعاد نظام الخدمة الموجهة نحو المنتج (بشكل منفرد) سيسهم ايضاً بشكل إيجابي نحو تعزيز استدامة منتجاته، في ضوء ما تأشر من وجود علاقات ارتباط معنوية موجبة بين كل بعد من ابعاد نظام الخدمة الموجهة نحو المنتج واستدامة المنتج بشكل عام، لكن تعود القدرة الأكبر نحو تعزيز استدامة منتجاته لبعد خدمة التدريب والاستشارة/ المشورة، حيث كانت قيمة معامل الارتباط لهذا البعد أكبر من قيمة معامل الارتباط لبعد الخدمة المتعلقة بالمنتج.

٣. ان زيادة اهتمام المصنع قيد البحث بنظام الخدمة الموجهة نحو المنتج سيسهم في زيادة استدامة منتجاته، في ظل ما تأشر من وجود تأثير طردي ومعنوي لنظام الخدمة الموجهة نحو المنتج في استدامة المنتج بشكل عام.

٤. ان زيادة اهتمام المصنع قيد البحث بكل بعد من ابعاد نظام الخدمة الموجهة نحو المنتج (بشكل منفرد) سيسهم في زيادة استدامة منتجاته، في ضوء ما تأشر من وجود تأثير طردي ومعنوي لكل بعد من ابعاد نظام الخدمة الموجهة نحو المنتج في استدامة المنتج بشكل عام، ويعود التأثير الأكبر لبعد خدمة التدريب والاستشارات/المشورة، بينما يعود التأثير الأقل لبعد الخدمة المتعلقة بالمنتج.

ب. المقترحات

١. ينبغي على ادارة المصنع قيد البحث إيلاء اهتمام أكبر بتطبيق نظام الخدمة الموجهة نحو المنتج، ذلك لما يحققه هذا التوجه من مردودات (اقتصادية، بيئية، اجتماعية) تنعكس بدورها في تعزيز استدامة منتجاته.

اليات التنفيذ

- الشروع بفتح مراكز تسويقية وخدمات ما بعد البيع في المناطق التي تغطيها منتجات المصنع قيد الدراسة وتوسيع ذلك النطاق.
- الاعلان عن الخدمات التي يقدمها المصنع قيد الدراسة عن منتجاته.
- الاستفادة من تجارب الشركات العالمية الرائدة في مجال تطبيق نظام الخدمة الموجهة نحو المنتج.

٢. ينبغي على أدارة المصنع قيد الدراسة زيادة نشاطها حول الخدمة المتعلقة بالمنتج لما لذلك من أثر ايجابي في تعزيز استدامة منتجاته.

اليات التنفيذ

- تحسين الخدمات المتعلقة بالمنتج التي يقدمها المصنع قيد الدراسة.
- البحث المستمر عن تقديم خدمات جديدة تتلائم مع طبيعة المنتج.

٣. يجب على ادارة المصنع قيد البحث إيلاء اهتمام أكبر باستدامة منتجاتها، لما لذلك من تاثير كبير على تحسين القدرة التنافسية لاسيما في مجال تحقيق الابعاد الثلاثة معاً (البيئية والاقتصادية والاجتماعية).

اليات التنفيذ

- الاطلاع والاستفادة من تجارب الشركات العالمية في مجال تحقيق استدامة منتجاتها.
- التعاون أو التشارك مع الشركات التي لها اهتمام أو معرفة في هذا الجانب.
- الاستعانة بالمراكز البحثية والاستشارية في مجال تطوير استدامة منتجاتها.

قائمة المصادر

1. Goedkoop, M.J., van Halen, C.J.G., te Riele, H.R.M. & Rommens, P.J.M. (1999) Product Service System, Ecological and Economic Basic. The Report to Ministerje van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, Hague.
2. Hultenberger, Hilda, (2019), Capturing customer value with product service systems - A case study at Xylem Inc, Master Thesis, KTH Royal Institute of Technology School of Industrial Engineering and Management Production Engineering, Stockholm, Sweden.
3. UNEP, (2001), Product-Service Systems and Sustainability, Opportunities for Sustainable Solutions. A report by the United Nations Environment Programme.
4. Rizaldi, Deni Yudhistira,(2018), Discrete-Event Simulation To Evaluate The Performance Of Product-Service System In Furniture Industry, Doctoral thesis, Department Of Industrial Engineering, Faculty Of Industrial Technology, Institut Teknologies, Sepuluh, Indonesia
5. Tukker, Arnold, (2004), Eight Types of Product– Service System: Eight Ways to Sustainability? Experiences from Suspronet, Journal of Special Issue: Innovating For Sustainability, Vol. (13), Issue (4).
6. Clayton, R., Backhouse, C. & Dani, S., (2012), evaluating existing approaches to product-service system design: A comparison with industrial practice, Journal of Manufacturing Technology Management, Vol. (14), No. (3).
7. Pouria, Mohamadhossein, (2015), Product Service System A Systematic Review On Its Definition, Design Methodologies, Value Assessment, And Guidelines For Future Research, Master Thesis, Polo Territoriale Di Como, Italian
8. Ismail, Siti Zubaidah Binti, (2016), Product-Service System Inventory Control: Manufacturing perspectives, Doctoral thesis, Wolfson School of Mechanical, Electrical & Manufacturing Engineering, Lough borough University, United Kingdom.
9. Frederiksen ,Trine Brink , Pieroni, Marina, P. P, Pigosso ,Daniela C. A. &Tim C. McAloone,(2021) Strategic Development of Product-Service Systems (PSS) through Archetype Assessment, Journal Of Sustainability, Vol.(13), No. (5).
10. Gebauer, Heiko, Joncourt, Simon & Saul, Caroline, (2016), Servicios En Empresas Orientadas a Productos: Pasado, Presente Y Futuro, Journal of UCJC business and society review, No. (49).
11. Hu,H. Allen , Chen,S. H. , Hsu, C. W, Wang, C. & Wu, C. L,(2014), Development of sustainability evaluation model for implementing product service systems, International Journal of Environmental Science and Technology, Vol.(9), No. (2).
12. Ceschin, Fabrizio, (2014), Sustainable Product-Service Systems between Strategic Design and Transition Studies, Springer International Publishing, New York, USA.
13. Kuusisto, Minni, (2018), Consumer Preferences In Adopting Product-Service Systems With A Subscription Revenue Model, Master Thesis, School of Business, Aalto University, Finland.
14. Gaiardelli. Paolo , Barbara Resta , Veronica Martinez , Oberto Pinto &Pavel Ablores,(2014), A classification model for product-service offerings, Journal of Cleaner Production, Vol.(66), No. (1).

15. Santosa, Aguinaldo, Sampaiob, Claudio, Silvac, Jucelia & Junior, Jairo,(2014), Assessing the use of Product-Service Systems as a strategy to foster sustainability in an emerging context, Journal of Product Management & Development, Vol.(12), No. (2).
16. Waidelich,Lukas, Bulander,Rebecca, Richter,Alexander, Bernhard, Kölmel & Patrice Glaser,(2019), A Systematic Literature Review on Product-Service Systems Classifications and Types, 16th International Joint Conference on e-Business and Telecommunications, Prague, Czech Republic
17. Balkenende, A.R., & Bakkerb, C.A. ,(2015), Developments And Challenges In Design For Sustainability Of Electronics, The 22nd ISPE Inc.International Conference On Concurrent Engineering, Amsterdam, Netherlands.
18. Duc, Hai, Nguyen, (2016), Nguyen Duc Hai Improving The Efficiency And Profitability Of Industrial Customer Service , Master Thesis, Tampere University Of Technology ,Finland.
19. Egonsson, Erika, Bayarsaikhan, Khulan, & Ting Ly, Ting, (2013), After-Sales Services and Customer Relationship Marketing: A Multiple Case Study within the Swedish Heavy Equipment Machinery Industry, Bachelor Thesis, Linnaeus University, Swedish.
20. Delekta, I., (2013), Consumer Warranty as a Genre, International Journal for Legal Communication, Vol. (15).
21. Alqahtania, Ammar Y, Guptab, Surendra & Nakashimac M. Kenichi, (2019), Warranty And Maintenance Analysis Of Sensor Embedded Products Using Internet Of Things In Industry 4.0, International Journal Of Production Economics, Vol. (15).
22. Chiguvi, D. (2020). The Influence of After Sales Services on Marketing Performance in the Retail Sector in Botswana. Dutch Journal of Finance and Management, Vol. (4), No. (1).
23. Hanneke. A.H., (2010), Service Innovation: Managing Innovation from Idea Generation to Innovative Offer, Master thesis, Faculty of Management and Governance, University of Twente, Dutch.
24. Nivethika, V., Yoganathan, Duwaraka, (2015), The Impact of after Sales Services on Customer Satisfaction: Special References to LG Electronics Products, 12th International Conference on Business Management, Sri Lanka.
25. Isaac .Ladokun .O, Adeyemo S.A & Ogunleye P.O, (2013), Impact of after Sales Service on Consumer Satisfaction and Retention. A Study of LG Electronics in Ibadan, Nigeria, Journal of Business and Management, Vol.(11), No. (4).
26. Oliva, R. & Kallenberg, R., (2003), Managing the transition from products to services, International Journal of Service Industry Management, Vol. (14), No. (2).
27. Slater, Phillip,(2017), Spare Parts Inventory Management :A complete Guide to Sparesology", First Edition , Industrial Press Inc, South Norwalk, USA.
28. Vaziri. Masoud, (2014), Decision-Making for Strategic Spare Parts Pricing Levels: An Evaluation of Consumer Products Sustainability, Doctoral thesis, University Of Rhode Island, USA.
29. Tenkir, Rahel, (2018), The Effect Of After-Sales Services On Customer Satisfaction In The Case Of Lifan Motors, Thesis Master, The School Of Graduate Studies,St. Mary's University, Addis Ababa, Ethiopia
30. Ahmad,Shamraiz & Wonga, Kuan & Tsengc, Ming, (2018), Sustainable Product Design And Development, Journal of Resources, Conservation & Recycling , Vol.(132)
31. Hassan, Mohd & Samand, Muhamad& Mahmoodc, Salwa & Nora. Nik, Abdol Rahman, (2017), Sustainability Assessment Methodology in Product Design, Jurnal of Teknologi, Vol. (79), No. (1).
32. Dyllick, Thomas & Rost, Zoe, (2017), towards true product sustainability, Journal of Cleaner Production, Vol. (162), No. (20).
33. Echeverria, Daniela Mejia, (2021), Integrating Cradle to Cradle and Life Cycle Assessment for Product Sustainability, Master's Thesis, Aalborg University, Denmark.
34. Chaudhary, Neelam& Tanvir, Singh & Amit, Kumar, (2014), Sustainable Product Design: A Review, International Journal of Electronics & Communication Technology, Vol. (5), No. (1).
35. Dangelico, Rosa Maria & Pontrandolfo, Pierpaolo, (2010), from green product definitions and classifications to the Green Option Matrix, Journal of Cleaner Production, Vol. (18).
36. Liew, Jason Chun ,(2005), Innovative Product Design For Sustainability Enhancement In Aluminum Beverage Cans Based On Design For Sustainability Concepts, Master Thesis, Manufacturing Systems Engineering in the College of Engineering , University of Kentucky, USA.

37. Kosiol, Maike & Dominik, Weidmann, & Daniel, Kammerl, & Udo, Lindemann, ,(2017), Potential Of Common Methods To Integrate Sustainability Requirements In The Product Development Process: A Case Study, In book: Sustainability Through Innovation in Product Life Cycle Design, published by Springer Nature, Japan.
38. Silva, Niranjali de , Jawahir, I. S. & Dillon,Oscar Jr. & Russell, Matthew ,(2009), A New Comprehensive Methodology for the Evaluation of Product Sustainability at the Design and Development Stage of Consumer Electronic Products , International Journal of Sustainable Manufacturing, Vol.(1), No. (3).
39. Jawahir, I.S & Joshi, K. &. Venkatachalam A and Jaafar, I.H., (2006), A New Methodology for Transforming 3R Concept into 6R Concept for Improved Product Sustainability, Proceedings of the IVGlobal Conference on Sustainable Product Development and Life Cycle Engineering
40. Zhang, Xiangxue ,(2012), A New Metric-Based Lca Method For Assessing The Sustainability Performance Of Metallic Automotive Components, Master Thesis, , College of Engineering, University of Kentucky, USA.
41. Jawahir, I.S & Joshi, K. &. Venkatachalam A and Jaafar, I.H., (2006), A New Methodology for Transforming 3R Concept into 6R Concept for Improved Product Sustainability, Proceedings of the IVGlobal Conference on Sustainable Product Development and Life Cycle Engineering
42. Salminen, Kai & Tapaninaho, Mikko, (2012), Competitive and sustainable production systems and networks, report by TEKES – Renewable industry activation project.
43. Jawahir, I.S. & Badurdeen, F. & Rouch, K.E.,(2013), Innovation in sustainable manufacturing education, 11th Global Conference on Sustainable Manufacturing - Innovative Solutions, University Berlin, German
44. Jafartayari, Saman, (2010), Awareness of Sustainable Manufacturing Practices in Malaysian Manufacturers, A thesis of Master (Industrial Engineering), University Technology Malaysia.
45. Silva, Niranjali de, (2005), A New Comprehensive Methodology for The Evaluation a New Comprehensive Methodology for the Evaluation of Product Sustainability, Master's Theses, University of Kentucky, USA.
46. Jayal A.D. , Badurdeen F. , Dillon O.W. &Jawahir I.S. ,(2010), Sustainable manufacturing: Modeling and optimization challenges at the product, process and system levels, CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology , Vol. (2), Issue (3).
47. Hanneke. A.H., (2010), Service Innovation: Managing Innovation from Idea Generation to Innovative Offer, Master thesis, Faculty of Management and Governance, University of Twente, Dutch.
48. Ruben, Jönke, (2012), Managing After-Sales Services: Strategies and Interfirm Relationships, Doctoral thesis, College of Technology, Universität Stuttgart, Germany.