مجلة العلوم الإنسانية
العدد الخامس (2015م)

تحديات البيئة شبه المناوئة لتصميم المنتج في السودان

المعوقات والفرص في القطاع الصناعي الرسمي

عمر أحمد الخليفة مكي

جامعة السودان للعلوم و التكنولوجيا – كلية الفنون الجميلة والتطبيقية

المستخلص:

للأوضاع التنموية المتدنية، في عدد من البلدانالنامية، وفي السودان على وجه التحديد، دوراً مؤثراً في خلق بيئة شبه مناوئة لأنشطة تصميم المنتجفي قطاع الصناعة الرسمي.تهدف هذه الدراسة إلي تقصيالأسباب التي تعوقاكتمال عملية تصميم المنتج في المؤسسات الصناعية والبحثية والتطوعية في ولاية الخرطوم.تم بلورة فرضيات الدراسة بعد الإطلاع على نتائج وتوصيات عدد من الدراسات السابقة واللصيقة بموضوعها. وعن طريق الإستبيان المُحَكَّم وأسلوب المقابلات غير المهيكلة تم جمع البيانات من عينة قصدية مثلت مجتمع البحث وذلك بتقصي آراء عدد من المشتغلين في تلك المؤسسات، والذين يرتبط عملهم بعملية تصميم المنتج. وفي إطار المنهج الوصفي التحليلي تم وصف وتحليل البيانات ومناقشتها وذلك بالأستعانة بعدد من الأساليب الإحصائية وتقنياتها. وتبعاً لذلك تم التحقق إحصائياً من الفرضية الرئيسة التي أشارت لوجود أسباب تمويلية وإدارية وبيئية تعوق اكتمال عملية تصميم المنتج في قطاع الصناعة الرسمي. تمثلت أهم النتائج في أن المعوقات التمويلية، بالرغم من دورها شبه المناوئ لأنشطة تصميم المنتج، إلا أنها أقل تأثيراً من المعوقات الإدارية والبيئية. أما أهم التوصيات فتمثلت في ضرورة أن تهتم المؤسسات الحكومية والخاصة بتعليم تصميم المنتج، وزيادة فرص التدريب الداخلي والخارجي فيه، وضرورة أن تعمل الدولة على إزالة مقومات البيئة شبه المناوئة للتصميم.

الكلمات المفتاحية: *التصميم الصناعي ، عملية تصميم المنتج ، البلدان الأقل نمواً .*

ABSTRACT:

This paper aims to investigate the semi-hostile environment that precludes product design activities from contributing successfully to the formal industrial sector in less industrialized economies in general and Sudan in particular. It, specifically, aims to define the factors that constrain the product design process from being fully practiced in industrial,research and non-governmental sectors in Khartoum State. Hypotheses were developed after extensive literature review. Pre-assessed survey besides unstructured interviews is utilized to collect data from a purposive sample in order to test the hypotheses. The study population constituted employees whom their work is directly or indirectly related to product design activities. Following a descriptive/analytical methodology, data was collected, described, analyzed and tested through several statistical methods and techniques. Accordingly, the main hypothesis (that the product design process is hindered by several constraints related to finance, administration, and the environment) is, statistically, proven true. Main results and findings show less hostility of financial constraints compared to administrative and environmental ones. Main recommendations call, both public and private

bodies, for supporting better product design education and better professional training. It also urges the government to eliminate the semi-hostile conditions that work against design in general.

Keywords: *Industrial Design, the Product Design Process, Underdeveloped Countries.*

المقدمة:

حسب رأي مايكل مانلي (Manley,1991:4) فإن مصطلح تدني النمو (Underdevelopment)، المستخدم من قبل الإقتصاديين الغربيين لوصف المجتمعات الأقل نمواً اقتصاديا وصناعياً، يعبر بصورة أفضل عن الأوضاع في الدول الفقيرة، خلافاً لمصطلح الدول النامية (Developing) الذي فيه نوع من التعزية ولا يصف الأوضاع على حقيقتها. خاصة في مناطق أفريقيا شبه الصحراء . حيث أشار عدد كبير من الدراسات (Donaldson, 2005) – (Idris, 1982) – (Montagu, 1982) – (Morales, 1982) – (Elkhalifa, 1997) – (Papanek, 1984) – (Er & Langrish, 1984)(Poston, 1994) – (Gomez, 1982: 2) بالبيئة شبه المناوئة للتصميم، ويعني بها مجموعة العوامل التي تعمل مجتمعة ضد التصميم في بيئة الدول الأقل نمواً، ويلخصها في المحاور التالية:

1- الحجم الصغير للأسواق المحلية Small Home Markets

2- ندرة رأس المال والتمويل Scarcity of Capital and Finance

3- ضعف النظام القانوني Week Legal Structure

4- مشاكل الإنتاج الصناعي Proplems of Industrial Production

5- غياب التكنولوجيا الموائمة Lak of Appropriate Technologys

منهجية الدراسة وأسلوب جمع البيانات:

مشكلة الدراسة:

للباحث تجربة ممتدة في ممارسة التصميم الصناعي في مؤسسات القطاع الصناعي الرسمي المختلفة و تعليمه في الجامعات والمراكز البحثية في السودان. ومن خلال تلك التجربة لاحظ أن هنالك أوضاع متعددة تعيق عملية تصميم المنتج The Product Design Processفي مؤسسات القطاع الصناعي الرسمي والمراكز البحثية التي سعت وتسعى لتصميم منتجات محلية منافسة.

مؤشرات مشكلة الدراسة

من الدراسة الإستطلاعية تم رصد عدد من المشاكل التي تواجهها مؤسسات القطاع الصناعي الرسمي بولاية الخرطوم تم تصنيفها كما يلي:

1- **مشكلات تمويلية** : تتمثل في ندرة مصادر التمويل، وصعوبة وتعقد اجراءات الحصول عليه، بالإضافة إلي ضعف الميزانيات المخصصة لأنشطة تصميم وتطوير المنتجات الجديدة عامة.

2- **مشكلات إدارية**:ويمكن إجمالها في ضعف الخبرات الفنية في مجالات إدارة تصميم وانتاج وتسويق المنتج الجديد.

3- **مشكلات مرتبطة بالبيئة**: تتمثل في سهولة دخول المنتجات المنافسة من دول الجوار بأسعار رخيصة، إنتشار مظاهر الفساد، كثرة الضرائب والجبايات المرتفعة على المواد ومعينات الإنتاج، بالإضافة إلى إمتلاء الأسواق بالمواد الخام والأدوات والمعدات الغير مطابقة للمواصفات.

أهداف الدراسة:

أ. شرح المفاهيم العامة لتصميم المنتج الحديث و محاولة فهم أساليب ممارسة عملية تصميم المنتجفي بيئة الإقتصاديات الأقل نمواً صناعياً على وجه التحديد.

ب. تسليط الضوء على واقع ممارسة عملية تصميم المنتج في قطاعات الإنتاج الصناعي الرسمي المختلفة في السودان.

ج. حصر وتحديد معوقات عملية تصميم المنتج في قطاعات الإنتاج الصناعي الرسمي.

د. تقصي الفرص المتوفرة لممارسة عملية تصميم المنتج في السودان بما يضمن استدامتها.

أهمية الدراسة:

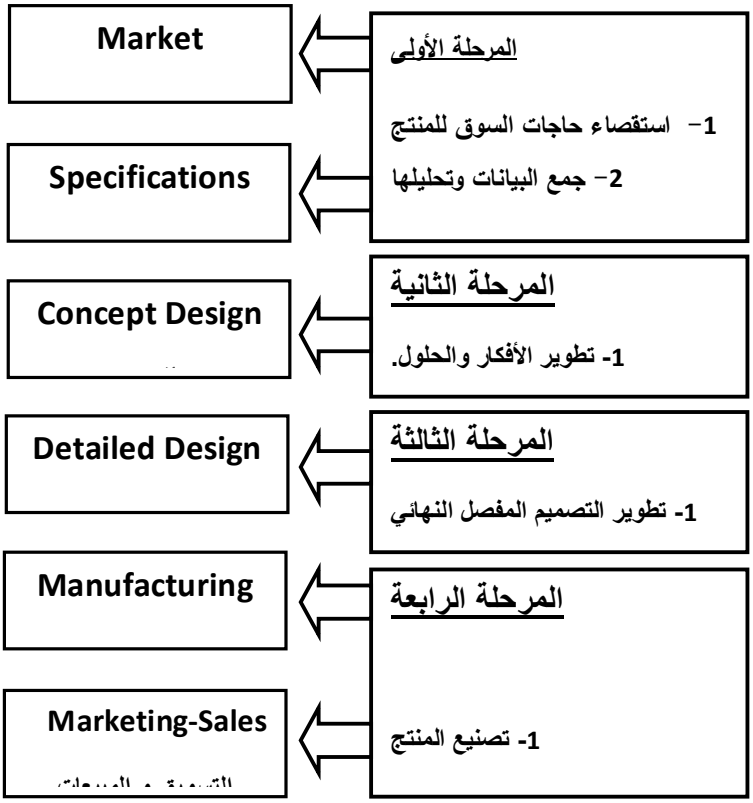
أولاً: تبرز أهمية الدراسة في قيمتها المعرفية للباحث في سعيه لتطوير مفاهيم نظرية والوصول لمعارف جديدة، وهي من أسمى مقاصد البحث العلمي(النجار وآخرون 2013 ص : 34).

ثانياً: يتوقع للدراسة أن تسهم في تطوير الصناعة في السودان عبر زيادة الدراسات النظرية المؤسسة لقاعدته المعرفية وذلك لندرة الدراسات في مجال تصميم المنتج على المستويين المحلي والإقليمي.

فرضيات الدراسة:

للوفاء بمتطلبات التحليل المنهجي، اقترح الباحث عدداً من المتغيرات التي تصف المشكلات المعيقةلعملية تصميم المنتج في القطاع الصناعي الرسمي من وجهة نظر المشتغلين في المجال والمجالات اللصيقة وذلكبفرضية رئيسة مفادها:

إن عملية تصميم المنتج،شكل رقم(1)،لا تمارس مكتملةفي قطاع الصناعة الرسمي وذلك بسبب مشكلات تعيق تنفيذ مراحلها بصورة متكاملة.



شكل رقم (1) المحاور الأساسية لعملية تصميم المنتج وفق مخطط عملية التصميم الشامل للمنتج

وهي مجملة في ثلاثة معوقات تمثل كل منها فرضية قائمة بذاتها موضحة كالأتي:

أ/ **الفرضية الأولي:**إن عملية تصميم المنتجلا تمارس مكتملة في القطاع الصناعي الرسمي وذلك بسبب مشكلات تمويلية.

ب/ **الفرضية الثانية:**إن عملية تصميم المنتجلا تمارس مكتملة في القطاع الصناعي الرسمي وذلك بسبب مشكلات إدارية.

ج/ **الفرضية الثالثة:**إن عملية تصميم المنتجلا تمارس مكتملة في القطاع الصناعي الرسمي وذلك بسبب مشكلات مرتبطة بالبيئة.

منهج الدراسة :

أُعتمدفي هذه الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، حيث تم عرض الأسس النظرية والمفاهيم المختلفة لموضوع الدراسة من خلال الدراسة المكتبية وبالإعتماد على ما تيسر من مصادر عربية وأجنبيةبالإضافة للمقابلات والملاحظة لإستيفاء الجانب النوعي Qualitytative،وتم كذلك تطبيق أساليب التحليل الإحصائي في تحليل نتائج أداة القياس المتمثلة في الإستبانة المحكمة لإستيفاء الجانب الكمي للدراسة Quantitative.

(Pugh,1993)المصدر (تطوير من الباحث لمخطط عملية التصميم الشامل لستيوارت باف

أدوات الدراسة :

تم تصميمإستبانة تم تحكيمها مسبقاً ، لحصر المشكلات التي أشارت إليها الدراسة الإستطلاعيةلمعوقات المراحل المحورية الأربعة لعملية تصميم المنتج. وزعت الإستبانة المحكمة على عينة البحث (71 فرداً) من المشتغلين بعدد من مؤسسات القطاع الصناعي الرسمي وهي تضم شركات ومصانع ومؤسسات بحثية (حكومية وخاصة) ومؤسسات تطوعية، سعت أوتسعى لتطوير وانتاج منتجات استعمالية لصالح السوق المحلي، وتمارس فيها كل أو بعض من المراحل الأربعة الأساسية لعملية تصميم المنتج الموضحة في الشكل رقم(1). إشتملت الإستمارة على 54سؤالاً موزعة شكلاً إلي أربعة مجموعات، وفق محاور عملية تصميمالمنتج الأربعة، وموزعة ضمناً إلي عوامل التمويل والإدارة والبيئة بحيث عبرت كل مجموعة عن تأثير تلك العوامل الثلاث على المراحل الأربعة لعملية تصميم المنتجوذلك بهدف التحقق من فرضية الدراسة الرئيسةبالإعتماد على أسلوبي المتوسطات واختبار مربع كاي في التحليل الإحصائي للبيانات نظراً لبساطة الأسئلة.

مجتمع وعينة الدراسة:

نسبة لتعذر معرفة عدد الأشخاص المشتغلين في أنشطة مرتبطة بعملية تصميم المنتج في القطاعات الصناعية والبحثية المختلفة وتخصصاتهم في ولاية الخرطوم (لعدم وجود إحصائيات رسمية في هذا المجال) تم أخذ عينة لا إحتمالية عمدية (PurposiveSample)، جدول رقم (1)، تعمد أن تتوفر في أفرادها الشروط التالية:

أ- المؤهل الجامعي.

ب- العمل في إحدى مؤسسات القطاع الصناعي الرسمي بولاية الخرطوم.

ج- ارتباط عمله في المؤسسة المعنية بمرحلة من مراحل عملية تصميم المنتج.

أما وحدة المقابلة فاقتصرت على مقابلة مع واحد أو أكثر من المسئولين والمختصين كممثلين لكل من القطاعات الثلاثة لإستيفاء الجانب النوعي للدراسة ومقارنة نتائجها مع نتائج الإستبيان.

جدول (1) جدول يوضح السمات الفردية لأفراد عينة الدراسة

	السمات الشخصية		العدد		النسبة المئوية	
1	القطاع	حكومي	43	71	% 60.6	%100
		خاص	26		% 36.6	
		تطوعي	2		% 2.8	
2	عمل المؤسسة	بحوث و تطوير	10	71	%14.1	%100
		تصميم و تطوير نماذج	18		% 25.4	
		بحوث تطوير + إنتاج	38		% 53.5	
		إنتاج فقط	5		% 7.0	
3	نوع المنتجات	معدات	9	71	% 12.7	%100
		ماكينات	12		% 16.9	
		أثاثات	18		% 25.4	
		أخرى	32		% 45.1	
4	عدد العاملين في الإنتاج	49 -10	53	71	% 74.6	%100
		99 -50	14		% 19.7	
		149 -100	2		% 2.8	
		150فأكثر	2		%2.8	
5	طبيعة العمل بالمؤسسة	إدارة	22	71	% 31.0	%100
		بحوث وتطوير	14		% 19.7	
		هندسة إنتاج	6		% 8.5	
		تصميم	28		% 39.4	
		تسويق	1		% 1.4	
6	النوع	ذكر	65	71	% 91.5	%100
		أنثى	6		% 8.5	
7	العمر	29 -20	12	71	% 16.9	%100
		39 -30	25		% 35.2	
		49 -40	18		% 25.4	
		50فأكثر	16		% 22.5	
8	المؤهل العلمي	بكالوريوس	41	71	% 57.7	%100
		دبلوم عالي	5		% 7.0	
		ماجستير	18		% 25.4	
		دكتوراه	5		% 7.0	
		أخرى	2		% 2.8	
9	الخبرة العملية	5 -1	19	71	% 26.8	%100
		10 -6	12		% 16.6	
		15 -11	16		% 22.5	
		20 -16	6		% 8.5	

		21فأكثر	18		% 25.4	

الدراسات السابقة:

دراسة : كريستا دونالدسون،(Donaldson, 2005):

أجريت الدراسة في كينيا وتناولت موضوع تصميم المنتج في قطاع الصناعة غير الرسمي Non-formal Sector الذي يتميز بورشه التقليدية. قامت الدارسة بتحليل عدد مأتي (200)منتج توصلت من خلال تحليلها إلي أن هنالك أربعة أنماط من طرق الحصول على النموذج النهائي(Detailed Design) لمنتجات القطاعالتي يكثر استعمالها من قبل المواطنينفي كينيا وهي بالترتيب: تصميم مقلد Imitated Design / تصميم مستورد Imported Design تصميم أصيل Basic Original Design / تصميم مخصوص Specialty Design.

توصلت الدارسة إلي أن غالبية المنتجات المصنعة محلياً في كينيا، والتي يكثر استخدامها وسط الأغلبية من السكان،هي منتجات مقلدة لتصميمات أنجزت خارج كينيا أو لمنتجات مستوردة.

وتلخصت نتائج الدراسة في الآتي:

- يتم التركيز في جميع قطاعات الإنتاج في كينيا على مرحلتين فقط من مراحل عملية التصميم وهما مرحلتي التصميم المفصل Detailed Design(النموذج النهائي) ومرحلة التصنيع Manufacturing.
- هنالك عوامل مشتركةبين الدول ذات الإقتصاديات الصناعية الأقل نمواً في أفريقيا، مثل إستشراء الفساد الإداري والمالي وتدني مستوى البنيات التحتية تحد من فرص ممارسة عملية التصميم بصورة مكتملة وفاعلة.
- المعوقاتالمرصودة تماثل المعوقات في الدول التي تشبه كينيا في ظروفها الإقتصادية والإجتماعية.

أوصت الدراسة بضرورةمواءمة أنشطة تصميم المنتج للظروف المحلية، كما يجب أن توجه عملية التصميم نحو حل مشاكل المستخدمين User-Centered Approach.

دراسة : ألفونسو جوميز (Gomez, 1984):

تناولت الدراسة أوضاع المصممين الصناعيين في مدينة سانتياغو بدولة تشيلي عن طريق دراسة مسحية وبمنهج وصفي تحليلي. وتوصلت إلي أن التصميم من الأنشطة التي تجابه بكثير من التحديات التي سماها بالبيئة شبة المناوئة للتصميم . وتمثلت أهم نتائج دراسته في أن تلك البيئة شبه المناوئة للتصميم تكونها عوامل مرتبطة إرتباط وثيق ببيئة البلدان الأقل نمواً صفاعياً., أ شارت الدراسة إلي أهمية الدور الإستراتيجي للدولة في التغلب على تلك التحديات.

دراسة : غسان قاسم داود اللامي – حيدر شاكر نوري(اللامي و نوري، 2007)

أجريت الدراسة بجامعة بغداد، العراق 2007، وتناولت موضوع الهندسةا لمتزامنة في شركة ديالى العامة للصناعات الكهربائية ببغداد وأهمية تشكيل فرق عمل لهذا الغرض بغية تجسيد فوائد هذها لتقنية في تطويرمنتجاتها.وعبر منهج دراسة الحالة تم رصد أساليب إدارة جودة المنتج ومقارنتها بمعايير الهندسة المتزامنة.

تلخصت نتائج الدراسة في الآتي:

- توجدعلاقة ارتباط بين فريق عمل الهندسة المتزامنة وتحقيق جودة المنتجات.
- يوجد أثر لفريق عمل الهندسة المتزامنة في تحقيق جودة المنتجات.

دراسة : ميسر إبراهيم أحمد (ميسر ابراهيم احمد وآخرون،2007):

أجريت الدراسة بجامعة الموصل، العراق 2007م، باستخدام المنهج الوصفي التحليلي لرصد وتحليل المشكلات التي تعيق أداء الشركات العراقية الصغيرة. وهدفت إلي تسليط الضوء على واقع الشركات العراقية الصغيرة وما تواجهه من مشكلات من خلال إجراء دراسة مسحيةلآراء عدد من المشتغلين عن المشاكل الإدارية والتقنية والتمويلية والبيئية. وخلصتإلي أن66% من تلك المشكلات تعوق أداء الشركات العراقية الصغيرة. وأوصت بتوجيه الإدارات للتصدي لتلك المشكلات أو التقليل من تأثيرها السلبي.

دراسة : أحمد محمد أحمد رحمة (احمد محمد احمد رحمة، 2010):

أجريت الدراسة بجامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا، السودان 2010م، ناقشتالدراسة مشاكل تصميم وتصنيع المعدات الرياضية والمصممة والمصنعة محلياً. شملت الدراسة عينات من بعض المعدات الرياضية المستخدمة في مدن ولاية الخرطوم الثلاث، أمدرمان / الخرطوم / والخرطوم بحري. حددت الدراسة أسس وقواعد قياسية تحكم عملية التصميم وبناءاً عليها أجريت مقارنة بين المعدات الرياضية المستوفية لتلك الأسس، والتي تمثلت في المنتجات المصممة والمصنعة خارج السودان، ونظيرتها من المنتجات المصنعة محلياً. توصلت الدراسة بعد تحليل محتوى عينات البحث ومقارنتها إلي أنه:

- توجد فروق بين العينات المصنعة محليا والعينات المصممة والمصنعة خارج السودان، من حيث الاعتبارات التصميمية والإنتاجية.
- أشارت الدراسة إلى أن كل العينات المحلية المختارة من الأجهزة والمعدات الرياضية المحلية الصنع تفتقر لأبسط أسس وعناصر واعتبارات التصميم، مع قصور جوانب الإنتاج واستخدام المواد، رغما عن نسخهامنمنتجات مستوفية للمعايير العالمية في التصميم والإنتاج.

دراسة : عاطف الحاج الشيخ عبداللة (عاطف الشيخ الحاج،2009):

أجريت الدراسة بأكاديمية السودان للعلوم، الخرطوم 2009م، هدفت الدراسة إلي معرفة مدى تطبيق قواعد وأسس علم الأرجونوميكسErgonomicsعلى تصميم وتصنيع الأثاثات التعليمية بالسودان.اتبعت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي حيث اختيرت عينات الدراسة من مجموعة من طلاب المرحلة الثانوية وطلاب الجامعات ومعلمي المرحلتين. تم جمع البيانات عن طريق استبانة تم تحليلها واستخراج عدد من النتائج أهمها:

أن معظم الأثاث المستخدم في جميع المراحل غير مريح بسبب إخفاقات في النواحي الأرجونومية، مما أدىلمشاكل في التحصيل ومشاكل صحية ونفسية للطلاب.خلصت الدراسة إلي عدد من التوصيات أهمها:

- الإهتمام بتطبيق أسس وقواعد علم الأرجونوميكس عند تصميم وتصنيع الاثاثات التعليمية بجميع المراحل.
- إنشاء جهات مرجعية تهتم بنشر وتطبيق قياسات الأثاثات التعليمية.
- تشجيع قيام دورات وأنشطة تدريبية وبحثية للمصممين والمهندسين في مجال الأرجونوميكس.
- تصميم مخطط مسحي للحصول على بيانات وأبعاد القياسات الجسمية للإنسان السوداني للإستعانة بها عند تصميم المنتجات الإستعمالية.

الإطار النظري للدراسة:

يعنى هذا الجزء من الدراسة بتعريف تصميم المنتج عامة ومظاهر ممارسته في القطاع الصناعي الرسمي في السودان.

تعريف تصميم المنتج:

يوضح موراي (Murray, 2005 :5) أن تصميم المنتج من المصطلحات التي عادة ما يساء فهمها على أنه نشاط مرتبط بتجميل المنتجات أو جعلها تبدو جاذبة للناظرين. ولكن المختصين و اللصيقين بالمجال من غيرهم يعلمون تماماً أن تصميم المنتج يعني أكثر من ذلك بكثير. فتصميم المنتج يتميز بأنه نشاط متعدد تتداخل فيه العديد من التخصصات Multidisciplinary التي عادة ما تشمل البحوث التقنية والتسويقية، استلهام وتطوير الأفكار Concept Design تطوير النماذج الملموسة Prototyping، تصنيع المنتج الأخير واختباره بالإضافة إلي عمليات ما بعد التصنيع التقويمية. ويضيف موراي إلي ذلك عن والش وآخرون(Walsh et al, 1992)أن تصميم المنتج هو النشاط الذي يتم عن طريقه تحويل الحاجات needs والأفكار Ideas المختلفة إلي هيئات فيزيائية محسوسة، تبدأ في شكل مقترحات حلول أولية Initial Solution Concepts ومن ثم تتحول إلي علاقات محددة مرتبطة ما بين المواد والأجزاء والمكونات (المرجع السابق ص:5).

وتصميم المنتج لا يهدف دوماً إلي خلق منتجات جديدة باستخدام تقنيات حديثة. بل في الغالب الأعم يتم عن طريقه تحسين وتطوير منتجات موجودة في الأصل لإكسابها قيم تسويقية جديدة. مثل الوظيفة Function والأداء Performance والمظهر الجاذب appeal. وقد يهدف لتقليل تكلفة الإنتاج عن طريق إجراء تعديلات جديدة على المنتج تعطيه قيم تنافسية ايجابية في السوق. فبعض المنتجات قد تحتاج إلي إدخال أنواع من التقانات الحديثة عليها لتواكب الأسواق مثل ما يحصل في سوق المنتجات الإلكترونية والأجهزة الكهربائية حيث يوظف التصميم لعمل المعالجات الضرورية اللازمة لذلك. كما يمكن أيضاً توظيف عملية تصميم المنتج في إعادة تأهيل وتوطين منتجات قائمة لتتواءم مع أسواق جديدة أو بيئات مختلفة (Mital et al, 2008)، وفي العموم فإن تصميم المنتج يطلق على الإجراءات الخاصة بالتصميم في المجال الصناعي ، فهو بالتالي عملية تتصف بالواقعية والمشاركة من جانب الأقسام الأخرى التي يرتبط عملها به كالإدارة والتسويق والإنتاج بالإضافة للتصميم. عليه لا يجوز تعريف تصميم المنتج من وجه نظر التصميم الصناعي فقط، بالرغم من الدور المحوري لعملية التصميم الصناعي (التي تختص بتطوير القيم الشكلية والإنسانية في المنتج) في عملية تصميم المنتج الشاملة (محمد عزت سعد 2008).

مخطط عملية تصميم المنتج

تتكون عملية تصميم المنتج(Pugh, 1991) من عدد من الأنشطة الأساسية المتصلةوالتي تمثل محور التصميم الشامل Total Design Core. هذه الإنشطة تمثل مراحل تطوير أي منتج بغض النظر عن نوعه أو مجال التصميم الذي ينتمي إليه. وتحتوي عملية تصميم المنتج على الأنشطة التالية بالترتيب:

1- دراسة السوق (دراسة رغبات المستعمل) Market (user needs)
2- كتابة وثيقة مواصفات تصميم المنتج Product design Specifications
3- البحث عن فكرة/ أفكار التصميم Conceptual Design
4- تفصيل فكرة/ أفكار التصميم Detail Design
5- التصنيع والمبيعات Manufacture and Sales

وتنحصر مهام مصمم المنتج Product Designer في العمليات الثلاث الوسطى، حيث أن دراسة السوق والتصنيع من مهام مختصين آخرين، و تأتي أهميتها من كونها تمثل بدايةمهام التصميم. أما التصنيع والمبيعات فأنشطة تبدأ بنهاية مهام التصميم لذا تستوجب أيضاً مراعاة متطلباتها (حسين علي، 2000)، شكل (1).

مرحلة دراسة السوق (دراسة حاجات المستهلك):

بالرغم من تعدد مناهج التصميم إلا أنها تتفق جميعها فى أن المرحلة الأولى في عملية التصميم يجب أن تبدأ بتحديد الإحتياجات في السوق وتحليلها، والتي إذا لم تتم بالدقة المطلوبة فقد تكون العواقب وخيمة بما يتسبب في ضياع معظم الجهود والأموال في ما لا طائل منه (محمد عزت سعد، 1991). وتأتي أهمية هذه المرحلة أيضاً من أنها تمثل نقطة الإنطلاق الأولي فى عالم المال والإستثمار في القطاع الصناعيبدوافع دائماً ما تكون تنافسية، فالشركات والمؤسسات الصناعية الناجحة تعلم تماماً أهمية أن يكون المنتج الجديد القادم للسوق قد استوفى الدراسات والبحوث المطلوبة جميعها التي تساعده على النجاح في السوق، وتحقيق أكبر قدر من الأرباح للمؤسسة، وأن أي قصور في هذه المرحلة مرفوض بدءاً. تبرز أهمية هذه المرحلة في تحديد مناهج بحوث التسويق واستقصاء حاجات ورغبات المستهلك المختلفة وكفاءتها في تحقيق الأهداف الإستراتيجية للمؤسسة المعنية. حيث تقوم بعمليات البحث والإستقصاء للسوق فرق بحث متخصصة تتكون من مختصين في بحوث السوق Market researchers ومختصين في مجال المعلومات Information Experts مهمتهم تجهيز المعلومات اللازمة للشروع في مراحل التصميم التي تليها، وذلك في شكل نقاط تساعد في وضع مواصفات للمنتج المقترح (Pugh, 1991). ولفريق التصميم الحق في تحديد كفاية المعلومات وإلا أعادها لتكتمل على الوجه المطلوب (محمد عزت سعد 1991). مع ملاحظة أن في معظم المؤسسات الصناعية الناجحة يكون فريق البحث والإستقصاء ممثل في فريق التصميم Design Team.

مجالات دراسة حاجات و رغبات المستهلك:

أهداف ومقاصد دراسات السوق تحددها سياسة المؤسسة ومجال عملها بالإضافة إلي امكاناتها المالية وطاقاتها الإنتاجية. فتصميم منتج جديد بالضرورة يستدعي تغيير نظم العمليات الإنتاجية مما يؤدي إلي أعباء مالية إضافية. تسعى المؤسسات الصناعية

الكبرى للإستعانة في هذه المرحلة بمؤسسات التصميم (الصغيرة الحجم) لمرونتها وتخصصها في مجال بحوث تطوير المنتج وتصميم منتجات بطرق مبتكرة من حيث المواد وطرق التصنيع والمظهر والتكنولوجيا والسعر و الإبهار.

1- نماذج لأنواع مصادر المعلومات عن السوق

يحدد باف(Pugh, 1991: 29-42)أنواع مصادر المعلومات التي تستهدفها فرق البحث بالإستقصاء والتحليل كما يلي:

أ/ القوانين: وتشمل براءات الإختراع ، العلامات التجارية، التصميمات الصناعية المسجلة، وسجلات حقوق النشر.

ب/ التقارير، توصيات المؤتمرات، والمراجع

ج/ المؤسسات المصنعة للمنتجات المنافسة والمماثلة

د/ المؤسسات الرسمية و الخاصة

هـ البيانات الإحصائية

مرحلة كتابة وثيقة مواصفات تصميم المنتج:

تطور وثيقة المواصفات على المعلومات المتحصلة من البحوث والدراسات الأولية،وهي من أهم الخطوات لضمان نجاح التصميم بنسبة عالية في السوق لإحتوائها على جميع الخصائص المطلوب توفرها في المنتج. و تحتوي الوثيقة على مواصفات وموجهات خاصة بكل أو جزء من الإعتبارات الآتية:

أ/ المواد التي سيصنع منها المنتج Materials

ب/ طرق تصنيع المنتجManufacturing Processes

ج/ الإعتبارات الأرجونومية المطلوبة في المنتج Ergonomic Considerations

د/ الإعتبارات الجمالية المطلوبة في المنتج Product Aesthetics

هـ/ اعتبارات السلامة Safety Precautions

و/ التركيب و التوصيل Installation

ز/ المستندات المطلوب توفرها Documentation

ح/ سعر المنتج Product Price

ط/ حجم ووزن المنتج Size and Weight

ي/ إعتبارات الشحن Shipping Considerations

ك/ مواصفات التخزينStoring

ل/ محددات الشركة المنتجة Producing Company Limitations

م/ المحددات السياسيةPolitics

س/ المحددات الإجتماعية Social Considerations

ع/ اعتبارات صيانة وخدمة المنتج. Product Service and Maintenance

ف/ العمر الإفتراضي للمنتج Product Life Span

ص/ وظيفة المنتج وأدائه. Product Functions and Performance

تتعدد وتختلف تفاصيل وثيقة مواصفات المنتج بحسب طبيعة ومطلوبات المنتج بناءاً على نتائج مرحلة البحث وجمع المعلومات ووفق اعتبارات تحدد مسبقاً قبل الشروع في كتابة الوثيقة. والتي تكتب بمشاركة الأقسام الفنية التي تضم التصميم الصناعي والتصميم الهندسي إذ لهما دور كبير في تحديد خيارات التصميم والتصنيع (حسين علي 1992 ص: 116).

مرحلة تطوير الأفكار والحلول

تختص هذه المرحلة بتوليد الحلول لمقابلة الحاجات المطلوب استيفائها في التصميم استناداً على وثيقة مواصفات التصميم. وفكرة الحل Concept عبارة عن مقترح يعبر عن المسألة في شكل حل كلي شامل يستجيب لكل المواصفات المطلوبه في التصميم. وفي هذه المرحلة يتم التركيز على توليد أكبر عدد من المقترحات لحلول تهدف لاستيفاء مطلوبات وثيقة مواصفات المنتج، ومن ثم اختيار الحل الأنسب الذي يستوفي الوثيقة بالصورة المثلى أو المرضية للجميع(Pugh, 1991 p: 67). وتتطلب هذه المرحلة نوعين من المهارات، تكنولوجية وغير تكنولوجية، حيث ترتبط المهارات التكنولوجية بالبحث عن الحلول الهندسية والمرتبطة بأداء المنتج ووظائفه التقنية. أما المهارات غير التكنولوجيه، تختص بالحلول المرتبطة بالآداء وبمظهر المنتج وعلاقة أجزائه بالإنسان، ومقدراته الحسية والحركية والذهنية. والمهارتين مطلوب توفرهما عند هذه المرحلة لتغطية مطلوبات وثيقة مواصفات المنتج عبر أفكار وحلول مبتكرة. وليس من الضروري أن يمتلك مجموع المهارات شخص واحد بل يفضل أن يضم فريق تصميم المنتج المختص عدد من المصممين الصناعيين بالإضافة لمهندسي التصميم المعنيين(المرجع السابق ص: 68). والمهارات المطلوبة عموماً لهذه المرحلة كالآتي:

أ/الأساليب الحديثة في تطوير الحلول والأفكار فردياً وجماعياً (العصف الذهني – مجموعة التركيز ....إلخ)

ب/ مهارات عرض الأفكار والحلول المختارة بغرض التواصل مع الآخرين، كالرسومات الأولية والرسومات القرافيكية التوضيحية والنماذج المجسمة للمنتج المقترح بالأضافة لأساليب العرض النهائي(Pugh, 1993 p: 89).

النماذج الأولية والنهائية:

تتباين أنواع النماذج المستخدمة في عملية تطوير المنتج ProductDevelopmentProcess ما بين النماذج الرياضية الإختبارية mathematicalModels والرسوم الأولية المجسمة بقلم الرصاص PencilSketchesوالنماذج المصنوعة من البلاستيك الرغويFoamModels والنموذج الشامل الأخير الأقرب لمادة وهيئة ووظيفة المنتج والذي يعرف عامةً بالـPrototype. ومؤخراً صار عمل النماذج من المهارات المتخصصة التي تعرف بالنمذجة Prototyping. أما النمذجة السريعة Rapid Prototyping فتعتمد التقنيات الأحدث في العالم مثال ماكينات التشكيل المتحكم فيها بواسطة الكومبيوتر CNC، وأحدث تلك التقنيات هي الطابعات ثلاثية الأبعاد 3D Printers والتي سهلت من عملية النمذجة إلي الحد البعيد.ويعرفشواوآخرون(C.K Chua,et.al 2010) النمذجةفي المفهوم الحديث بأنها العملية التي عن طريقها يصل المصمم لكل تلك الأنواع من النماذج المذكورة أعلاه أثناء عملية التصميم التي تنحصر ما بين عمل الرسومات الأولية في الحاسوب وحتى تصنيع النموذج التطبيقي الأخير المحاكي للمنتج في تصوره النهائي.

مرحلة التصنيع :

درجت العادة، في كثير من الأحيان، على الفصل بين التصميم والتصنيع بإعتبار أن مرحلة التصنيع تبدأ بعد الفراغ من التصميم تماماً. ويوضح باف (المرجع السابق ص: 136) أن هذا الفصل ما بين التصميم والتصنيع أدى ويؤدي إلي تصنيع منتجات سيئة كما أنه يؤخر ظهور لمنتج في السوق وبالتالي يفقد المنتج فرص الإنتشار في التوقيت المناسب المرصود. مؤخراً تبنت الشركات المنتجة في الدول الصناعية سياسة دمج عملية التصميم بعملية التصنيع وهي ما تعرف بالهندسة المتزامنة Simultaneous Engineering أو Concurrent Engineering وفيها يهتم بإعتبارات التصنيع منذ البداية بمشاركة المختصين من مهندسي الإنتاج وغيرهم (اللامي، ونوري 2007).

مرحلة التسويق والمبيعات:

من المراحل الأساسية في أنشطة تصميم المنتج. فلابد لأي منتج يرجى له المنافسة في الأسواق من أن يبنى على دراسات متعمقة للحاجات في السوق وبحث فرص نجاحه (حسين علي، 2008). وتعرف المرحلة الأولى منها بمرحلة إنشاء المعايير العامة للمنتج المراد له أن يغطى حاجة مدروسة في السوق. والمرحلة الثانية هي مرحلة تسويق المنتج النهائي وتضم التوزيع والدعاية وتوفير الخدمات الداعمة وغيرها من أنشطة مرتبطة بالتسويق والمبيعات كالصيانة.

مظاهر أنشطة تصميم المنتج في القطاع الصناعي الرسمي في السودان:

من خلال زيارات الباحث لمؤسسات صناعية ومقابلة العاملين فيها بولاية الخرطوم لم يتم رصد عملية تصميم منتج متكاملة، والحالات القليلة التي ظهر فيها وجود للمراحل الأولى من عملية التصميم (مرحلتي تحديد الحاجات وتطوير الحلول) على سبيل المثال لم تكن تمارس مكتملة حتى داخل المؤسسة الواحدة. فقرارات التصميم غير موثقة وتفتقر إلي التنظيم والوضوح. كما لوحظ أن المنتجين في القطاعين الرسمي وغير الرسمي يهتمون بتصنيع المنتجات الجاهزة (التي في متناول اليد) بدلاً عن تصميم منتجات جديدة أو بذل الجهد في تحسين المنتجات وعمليات التصنيع القائمة. والمنتجات الأصيلة القليلة هي في الغالب إعادة

تصميم نتج عن رد فعل لضرورة مواءمة المنتج المقلد لعمليات التصنيع القائمة والمدخلات المخالفة. أما الرسومات الهندسية (لو وجدت) ليست حديثة وغير دقيقة وفي معظم الأحوال غير مطابقة للمنتج. أما تصنيع النماذج النهائية بغرض اختبار استخدامها قبل التصنيع فهي من الممارسات غير المعروفة في كثير من المؤسسات، و التعديلات في النماذج النهائية مقصورة على الوصول بالمنتج للحد الأدنى من النجاح في تحقيق الوظيفة المطلوب تأديتها. وهذه من الملاحظات المتطابقة مع ما رصدته كريستا دونالدسون في كينيا (Donaldson 2007 p: 17). والتي تشير إلي أن معظم عمليات التصميم الممارسة في بيئة الدول ذات الإقتصاديات الأقل نمواً صناعياً، وخاصة في منطقة أفريقيا شبه الصحراء، تتركز في مرحلتي النموذج النهائي التفصيلي Prototype (والذي يمثل المنتج نفسه في كثير من الأحيان) ومرحلة التصنيع والمبيعات في جميع القطاعات الصناعية. أما المرحلتين الأوليين من عملية تصميم المنتج وهي تحديد الحاجات Needs Definition ومرحلة تطوير الأفكار والحلول Conceptual Design فهما غائبتان عن القطاعين الرسمي وغير الرسمي حيث يتم فيهما عادة الإعتماد على التصميمات الجاهزة للمنتجات المستوردة.

من الملاحظات أيضاً إفتقار المهندسون والفنيون في شركات القطاع الرسمي الصغيرة لمهارات التصميم خاصة جوانب مظهر المنتج الأخير و الإلمام بأهميتها، ومعظمهم لا يرون ضرورة لامتلاك مهارات عملية التصميم الممرحلة في الأساس بسبب ظروف البيئة الاقتصادية التي يعملون فيها (مقابلة مع عز الدين احمد حسن 2010). هنالك ايضاً ملاحظة أن قضايا الملكية الفكرية في السودان فيما يختص بتصميم المنتج نادرة، كما أن مستوى المنافسة لمنتجات القطاع الرسمي قليل. فعقلية الإدارة في تلك المؤسسات تلخصها مقولة " إن كان بالإمكان تصنيع المنتج بالسعر المناسب فلماذا نرهق أنفسنا بالعمل الإضافي (الذي يحسن من جودة المنتج). أما المؤسسات البحثية في الخرطوم، والتي يعمل بها عدد من المصممين الصناعيين، تعاني أيضاً من نفس المشكلة حيث لا يوجد تناغم فعال بين المهندسين والمصممين حيث يهمش دور المصمم الصناعي ولا يشارك بفاعلية في مراحل عملية التصميم المختلفة بإعتباره فناناً تشكيلياً وليس مهندساً (مقابلة مع محمود بكري 2010).

إجراءات الدراسة :

ضم القسم الثاني من الإستبانةالعبارات المطلوب من المبحوث إبداء رأيه فيها (54 عبارة). حيث طلب من أفراد عينة الدراسة أن يختاروا إجابة واحدة لكل عبارة وفق مقياس ليكرت الخماسي المتدرج والذي يتكون من خمس مستويات مرتبة على النحو الآتي:- (أوافق تماماً / أوافق/ محايد/ لا أوافق/ لا أوافقمطلقاً)، وقد تم توزيع هذه العبارات على فرضيات الدراسة الثلاث كما يلي:

- الفرضية الأولى عن المشاكل التمويلية: تضمنت (11) عبارة.
- الفرضية الثانية عن المشاكل الإدارية و التنظيمية: تضمنت (22) عبارة.
- الفرضية الثالثة عن المشاكل البيئية: تضمنت (21) عبارة.

ثبات وصدق أداة الدراسة

تم التأكد من الصدق الظاهري للإستبانة وصلاحية عباراتها وتحكيمها. كما تم التأكد من الثبات والصدق الإحصائي عن طريق:

1- طريقة التجزأة النصفية بإستخدام معادلة سبيرمان-براون 2- معادلة ألفا-كرونباخ3- طريقة إعادة تطبيق الإختبار 4- طريقة الصور المتكافئة 5- معادلة جوتمان.ولحساب صدق وثبات الإستبانةفقد تم أخذ عينة إستطلاعية

بحجم (15) فرداً من مجتمع الدراسة وتم حساب ثبات الإستبانة من العينة الإستطلاعية بموجب طريقة التجزئة النصفية وكانت النتائج كما في الجدول أدناه:

الجدول (2) الثبات والصدق الإحصائي لإجابات أفراد العينة الإستطلاعية على الإستبانة

الفرضيات	معامل الثبات	معامل الصدق الذاتي
الأولى	0.72	0.85
الثانية	0.81	0.90
الثالثة	0.69	0.83
الاستبانة كاملةً	0.80	0.89

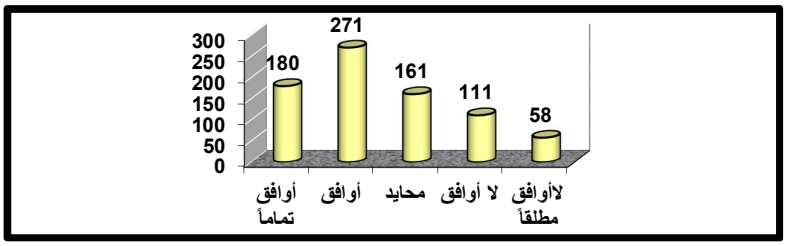
يتضح من نتائج الجدول (2) أن جميع معاملات الثبات والصدق لإجابات أفراد العينة الإستطلاعية على العبارات المتعلقة بكل فرضية من فرضيات الدراسة الثلاث، وعلى الإستبانة كاملةً كانت أكبر من (50%) والبعض منها قريبة جداً إلى (100%) مما يدل على أن إستبيان الدراسة يتصف بالثبات والصدق الكبيرين جداً بما يحقق أغراض البحث، ويجعل التحليل الإحصائي سليماً ومقبولاً .وللحصول على نتائج دقيقة قدر الإمكان، تم إستخدام برنامج الحزم الإحصائية للعلوم الإجتماعية (Statistical Package for Social Sciences) SPSS، كما تمت الإستعانة ببرنامج Microsoft Excel لتنفيذ الأشكال البيانية المبينة في الدراسة. والتي وضحت نتائج التحليل الإحصائي لكل عبارة على حدة ولمجموع عبارات الفرضيات مجتمعة كذلك.

عرض ومناقشة النتائج

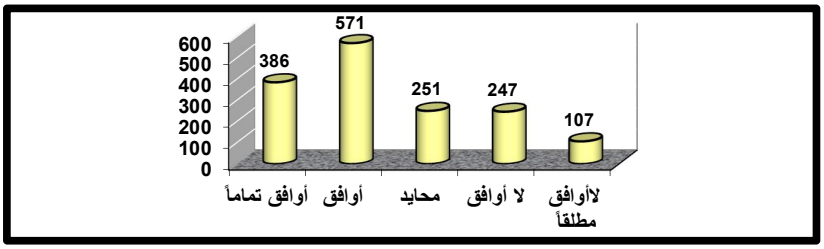
للإجابة على تساؤلات الدراسة والتحقق من فرضياتها تم حساب الوسيط لكل عبارة من عبارات الإستبيان والتي تبين آراء عينة الدراسة بخصوص معوقات عملية تصميم المنتج. وبعدها تم إستخدام إختبار مربع كاي Chi-Square Testلمعرفة دلالة الفروق في إجابات أفراد عينة الدراسة على عبارات كل فرضية على حدة.

بلغت قيمة الوسيط لإجابات أفراد عينة الدراسة على جميع عبارات:

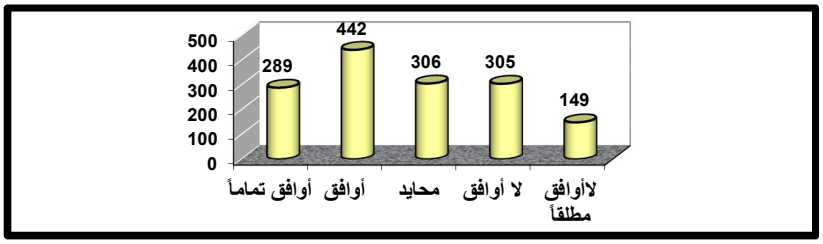
الفرضية الأولى (5)، والفرضية الثانية (4) والفرضية الثالثة (4) وتعني هذه القيمة أن غالبية أفراد عينة الدراسة موافقين على ما جاء بعبارات الفرضية الأولى والثانية والثالثة على الترتيب. و بلغت قيمة مربع كاي المحسوبة لدلالة الفروق بين أعداد الإجابات الموافقة والمحايدة وغير الموافقة على ما جاء بجميع عبارات الفرضية الأولى (157.73)، والفرضية الثانية (384.91) والفرضية الثالثة (379.90) على الترتيب. وهذه القيم أكبر من قيمة مربع كاي الجدولية عند درجة حرية (4) ومستوى دلالة (1%) والبالغة (13.28)، واعتماداً على ما هو موضح في الأشكال (4/3/2) فإن ذلك يشير إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (1%) بين الإجابات ولصالح الإجابات الموافقة على ما جاء بجميع عبارات الفرضيات الثلاث. و مما تقدم نستنتج **أن فرضية الدراسة الرئيسة والتي نصت على أن عملية تصميم المنتج لا تمارس مكتملة في القطاع الرسمي بسبب مشكلات في التمويل، والإدارة والبيئة قد تحققت.**



شكل رقم (2) التوزيع التكراري لإجابات أفراد عينة الدراسة على جميع عبارات الفرضية الأولى



شكل رقم (3) التوزيع التكراري لإجابات أفراد عينة الدراسة على جميع عبارات الفرضية الثانية



شكل رقم (4) التوزيع التكراري لإجابات أفراد عينة الدراسة على جميع عبارات الفرضية الثالثة

النتائج :

أوضحت نتائج الدراسة إن معظم المؤسسات الصناعية والبحثية التي مثلت مجتمع البحث:

1. تهتم بالمراحل الأخيرة من عملية تصميم المنتج (النموذج النهائي / التصنيع والمبيعات) وذلك بسبب أن الصرف على المراحل الأولى من عملية التصميم (البحوث/ تطوير الأفكار) يزيد من تكلفة المنتج.
2. تميل إلي تقليد المنتجات المصممةمسبقاً لتقليل تكاليف الإنتاج المرتفعة أصلاً بسبب التكلفة العالية لمدخلاته من مواد وتجهيزات و معاملاته الأخرى التي تشمل الضرائب والزكاه وغيرها من منصرفات.
3. يقل التنسيق فيما بينها لأسباب مرتبطة بالسياسات الإدارية وغياب ثقافة تطوير المنتج عن طريق فرق العمل المشتركة.
4. تعاني من قلة وانعدام فرص التدريب للمهندسين والمصممين وغيرهم في مجالات تصميم المنتج المختلفة وذلك يعزى جزئياً إلي أسباب متعلقة بعدم توفر فرص التدريب محلياً بالإضافة إلي ارتفاع تكلفة التدريب الخارجي.

5. تعمل في بيئة شبه مناوئة لتصميم المنتج تتمثل في إنتشار أنواع من الفساد المتمثل في المحسوبية و الغش في مواصفات المواد والتحايل على القوانين المنظمة للتصنيع المحلي وضوابط سوقه ، بالإضافة إلي إرتفاع الضرائب والجمارك على مدخلات الإنتاج الصناعي وتسهيل دخول المنتجات المنافسة بغزارة و بأسعار منخضة من خارج البلاد.
6. تأثرت سلباً بطوفان المنتجات المستوردة المنافسة في السوق المحلي والجاذبة للمستهلكين.
7. تقع في نطاق التصنيف العالمي للأعمال الصغيرة (أقل من خمسين عامل) مما يعني أن لديها فرص للنجاح عبر التصميم وإدارة الإبتكار بناءاً على نتائج عدد من البحوث العلمية الحديثة.
8. تعي أهمية الإبتكار وأهمية أنشطة تصميم المنتج المتداخلة التخصصات وذلك من خلال وجود عدد كبير من المصممين الصناعيين ومهندسي التصميم يعملون بتلك المؤسسات مع نظرائهم من مختصين وذلك مؤشر جيد لإمكانية الإنتقال بأنشطة تصميم المنتج لمراحل أكثر تقدماً في القطاع الصناعي مستقبلاً.
9. لم تقم بتحديث تكنولوجيا تطوير المنتج وتصنيعة. فمن المعلوم أن الإعتماد على تكنولوجيا التصنيع المؤتمت Automated وما يصاحبها من وسائل حديثة للتصميم بالكومبيوتر وبرمجياته صارت من الوسائل الأساسية للمنافسة في الأسواق.

توصيات الدراسة:

تتضمن محورين، يرتبط أولهما بتوصيات الدراسة العامة من واقع نتائجها واستنتاجاتها. والثاني يتعلق بالأدوار المطلوبة من المؤسسات البحثية، المؤسسات الصناعية ومؤسسات التمويل.

التوصيات :

1. يجب دعم المؤسسات الصناعية الصغيرة لأنها تمثل البيئة المناسبة للإبتكار لمقدرتها على تبني الأفكار والمبادرات الجديدة وتحويلها إلي منتجات جيدة التصميم تنافس في السوق. يجب كذلك الإهتمام بتوطين تصميم المنتج وأنشطته في تلك المؤسسات لمرونتها ومقدرتها الظرفية على تصنيع سلع ومنتجات ليس عليها طلب مستمر في الأسواق المحلية.
2. العمل على تكامل أنشطة تصميم المنتج بربط المؤسسات البحثية بالمؤسساتالصناعية الصغيرة وذلك للتغلب على مشاكل التمويل والإدارة ولتوفير بيئة صالحة لفرق تصميم منتج قادرة على تحويل كثير من الأبحاث لمنتجات موائمة للسوق.
3. يجبالتصدي للفساد ومداخله وذلك عبر إلتزام الجميع بالضوابط والقوانين والأخلاق التي توفر البيئة الصالحة للتنافس الشريف والمحفزة للأنشطة الصناعية والتجارية المبدعة.

التوصيات:

أ- **الأدوار المطلوبة من المؤسسات البحثية والأكاديمية**

يجب على المؤسسات البحثية والأكاديمية الإهتمام بتعليم تصميم المنتج وتقنياته وذلك بتشجيع قيام برامج تدريب ذات طبيعة متداخلة Interdisciplinary (تخصصات الهندسة / التصميم/ الإدارة /التسويق) في تصميم المنتج على المستوى الجامعي

تهدف إلي تمليك الطلاب، من التخصصات المختلفة، مهارات في مراحل تصميم المنتج المختلفة على أن ترعى تلك البرامج مؤسسات بحثية وصناعية توفر البيئة الواقعية للتدريب العملي.

ب- الأدوار المطلوبة من المؤسسات الصناعية ومؤسسات التمويل

- يجب على المؤسسات الصناعية (التي تسعى لتحقيق نجاحات في الأسواق عبر أنشطة تطوير المنتج) أن تتيح فرص عمل أكبر للمصممين الصناعيين فهم يمثلون عناصر أساسية في أنشطة تصميم المنتج، كما يجب توفير فرص التدريب المناسب لهم في المجال.
- يجب على المؤسسات الصناعية كذلك الإهتمام بتطوير تقنيات الإنتاج الحديث خاصة معينات تصميم وعمل النماذج من ماسحات ضوئية ثلاثية الأبعاد وطابعات ثلاثية الأبعاد وغيرها من التقنيات التي تساعد فرق التصميم على عمل نماذج نهائية مميزة تسهم في تجويد المنتج الأخير.
- على المؤسسات الصناعية السعي لعقد شراكات حقيقية مع المؤسسات البحثية لتحقيق تكامل عملية تصميم المنتج وبالتالي تحقيق أهداف كليهما.
- على الجهات المسئولة من تمويل الصناعات الصغيرة وتنميتها في السودانالإنتباه لضرورة تدريب رواد الأعمال الجدد على أسس إدارة الإبتكار وتوعيتهم بأهمية أنشطة تصميم المنتج في نجاحهم مستقبلاً.

المراجع :

1.فائز جمعة النجار و آخرون (2013). أساليب البحث العلمي منظور تطبيقي، الطبعة الثالثة. دار الحامد للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.

2. ميسر ابراهيم أحمد وآخرون (2010). المشروعات الصغيرة بحوث محكمة منتقاه، الطبعة الأولى- منشورات المنظمة العربية للتنمية الإدارية – القاهرة ، مصر.

3. محمد عزت سعد محمود (2008) تصميم المنتجات ذات الطبيعة الهندسية – الناشر المؤلف – القاهرة ، مصر.

4. حسين علي (2000). إستثمار الإبداع في عالم الأعمال –من الفكرة إلي المنتج، الطبعة الأولى – دار الرضا للنشر. عمان ، الأردن.

5.محمد عزت سعد محمود (1991) فلسفة تصميم المنتجات ذات الطبيعة الهندسية، الطبعة الأولى- الناشر المؤلف – القاهرة ، مصر.

6. غسان قاسم داؤود اللاميوحيدر شاكرنوري، دورفريق الهندسة المتزامنة في تحسين جودة لمنتجات، مجلة العلوم الاقتصادية والادارية المجلد / 14 ع / 49 لسنة 2008 – بغداد ، العراق.

7. أحمد محمد أحمد رحمة (2010). إشكالات تصميم وتصنيع الأجهزة الرياضية في السودان (رسالة دكتوراة)، مكتبة كلية الفنون الجميلة والتطبيقية – جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا- الخرطوم، السودان.

8. عاطف الحاج الشيخ عبدالله (2009). العوامل البشرية (الأرجونوميكس) وتأثيرها على تصميم المنتج الصناعي – الأثاثات التعليمية في السودان (رسالة دكتوراة)، أكاديمية السودان للعلوم – الخرطوم ، السودان.

9.0Manley Michael, (1991) *the Poverty of Nations*, Pluto Press Ltd, London.

10.Papanek Victor, (1995) *the Green Imperative Natural Design for the Real World*, Thames and Hudson Inc. New York.

11.Poston David, (1994)*the Blacksmith and the farmer*, Intermediate technology Publications, London.

12.Mital Anil and Others, (2008) *Product Development, A structured Approach to Consumer Product Development, Design and Manufacture*, Elsevier In. USA Burlington, MA.

13.Pugh Stuart, (1991) *Total Design*, Addison Wesley Publishing Company, New York.

14.Donaldson Krista. M, (2005) Product Design in less Industrialized Economies: Constraints and Opportunities in KenyaPhD Stanford University 2003,Springer, Verlag, London Ltd.

15.Idris Mohammed.S.M, (1982) a Framework for Design Policies in the Third World, Design Policy: Design and Society Conference Proceedings, the Design Council, London.

16.Montagu Arturo, (1982) Ideas for the Development of a Curricular System for Teaching Design in Developing Countries. Design Policy: Design and Society Confrence Proceedings, the Design Council, London.

17.Morales Louis. Rodriguez, (1982) Whose Needs Does Design Solve, Design Policy: Design and Society Conference Proceedings, the Design Council, London.

18.Elkhalifa Omer.A,(1997) Design as a Developmental Necessity – Industrial Design from a Prespective of Underdevelopment -Twoards Effective Education and Practice in Sudan. School of Art and Design UIUC, Champaign, IL, USA.

19.Er H. Alpay & Langrish John,(1993) Industrial Design in Developing Countries: A Review of the Design Literature. Institute of Advanced Studies-the Manchester Metropolitan University.

20.Gomez Alfonso, (1982)a Strategy for Effective Design Practice in Semi-Hostile Environment, Design Policy: Design and Society Conference Proceedings, the Design Council, London.

21.Murray Tony, (2005) A Conceptual Examination of Product Design, Appropriate Technology and Environmental Impact. (www.ruadesign.com).

22.C.K Chua, (2010) Rapid Prototyping, (www.google.com)

23.محمود بكري / مصمم صناعي / شركة طفرة الهندسية / الخرطوم بحري – المنطقة الصناعية.

24.عز الدين أحمد حسن / مصمم صناعي/ شركة جياد للسيارات والشاحنات المحدودة / الجزيرة – مدينة جياد الصناعية.