

متطلبات اعداد المصمم الصناعي في ضوء المتغيرات الحديثة في مجال التصميم Qualification Requirements of Industrial Designers in Light of modern Changes in Design Field

د/ ايمان محمد أحمد هاشم

مدرس بقسم التصميم الصناعي- كلية الفنون والتصميم- جامعة فاروس- الاسكندرية

المخلص Abstract:

التصميم هو نوع من النشاط معقد للغاية يرتبط بالإنسان ليس كفرد ولكن كمجتمع كامل . والتصميم الصناعي هو أحد أنواع التصميم الذي يهدف الى ابتكار تصميم يلائم الاحتياجات الانسانية والبيئية. والمصمم الصناعي هو الشخص الوحيد القادر على ابتكار هذا التصميم . وخلال العشر سنوات السابقة مر التصميم بتغيرات وتحولات بدرجة كبيرة وبالرغم من ذلك لم يواكب تعليم التصميم ومعلمي التصميم هذه التغيرات والتحولات الجديدة حيث يتعلم طلاب التصميم طرق وتقنيات قديمة والتي تغيرت تغيرا ملحوظا سواء من حيث الأساليب أو المجالات التصميمية، بالإضافة الى انتشار العلوم التكنولوجية الحديثة وتطورها وتعدد اكتشافاتها مما أدى الى ظهور جيل جديد من المنتجات والخدمات التي لم تكن موجودة من قبل وتعتمد في تصميمها على نظم البرمجة الحديثة، وتطور ثقافة المستعمل وتطلعه المستمر في التحسين والتطوير لتلك المنتجات والخدمات، فأصبحت مشاكل التصميم معقدة جدا وتتطلب تخصصات متعددة لحلها، لذا تتلخص مشكلة البحث في كيفية اعداد المصمم الصناعي القادر على مواجهة التغيرات الحديثة في مجال التصميم، واستهدف البحث الوصول لمتطلبات اعداد المصمم الصناعي الحديث في ضوء المتغيرات الحديثة في مجال التصميم، ولتحقيق هذا الهدف استخدم البحث المنهج الاستنباطي من خلال عرض لمفاهيم التصميم، والتصميم الصناعي، والمصمم الصناعي، بالإضافة للمتغيرات الحديثة في مجال التصميم والمشكلات التي قد تواجهه في ظل هذه التغيرات، بالإضافة لثقافات ومهارات المصمم الصناعي الحالي، وذلك بهدف الوصول لمتطلبات اعداد المصمم الصناعي في ضوء المتغيرات الحديثة في مجال التصميم.

وأهم ما توصلت اليه النتائج هو وضع متطلبات لاعداد المصمم الصناعي الحديث تمكنه من مواجهة التغيرات الحديثة في مجال التصميم وتنقسم هذه المتطلبات الى متطلبات تعليمية حيث يجب على طالب التصميم الصناعي معرفة ودراسة علوم التصميم الأساسية والعلوم الانسانية والهندسية بالإضافة للعلوم المستحدثة والتي أثرت بشكل كبير في مجال التصميم كنظم البرمجة الحديثة والنظم الرقمية والنانوتكنولوجي والميكاترونكس وغيرها من العلوم الحديثة، ومتطلبات مهارية كمهارات الرسم والصناعة والنمذجة والخراج والعرض ومهارات التعامل مع برامج الكمبيوتر واللغة والاتصال والتعاون والقدرة على التكيف مع التغيرات السريعة وغيرها، ومتطلبات تدريبية سواء لطلاب التصميم أو معلمي التصميم حيث يجب تدريب معلمي التصميم وطلاب التصميم على الطرق والتقنيات والأساليب الحديثة في مجال التصميم، بالإضافة للتدريب على تطبيق الجانب العملي للعلوم السلوكية والاجتماعية والتي تعتبر من أهم العلوم اللازمة لتصميم التفاعل وتصميم الخدمة وتصميم الخبرة.

الكلمات المرشدة Keywords:

التصميم Design، التصميم الصناعي Industrial Design، المصمم الصناعي Industrial Designer، العلوم الاجتماعية والسلوكية Behavioral & Sociological Sciences، ثقافة المستعمل User culture، مشكلات المصمم Designer problems، التغيرات الحديثة Modern Changes، ثقافات ومهارات Cultures & Skills

الصناعي اليوم يواجه الكثير من التحديات في مجال التصميم، فبالرغم من تعليم ومهارات المصمم الصناعي الحالي في مجال التصميم الا أنها أصبحت غير كافية لمواجهة التحديات والتغيرات الحديثة وذلك لأن الدراسات أثبتت أن دراسات بحوث التصميم بالصين يفقر طلاب التصميم بها الى التوازن بين الدراسة النظرية وممارسة التصميم. (Kin 2010) كما أن التصميم خلال العشر سنوات السابقة مر بتغيرات وتحولات بدرجة كبيرة وبالرغم من ذلك لم يواكب تعليم التصميم ومعلمي التصميم هذه التغيرات والتحولات الجديدة، حيث يتعلم طلاب التصميم طرق وتقنيات قديمة والتي تغيرت تغيرا ملحوظا سواء من حيث الأساليب أو المجالات التصميمية (Mine, 2012). وبعض مدارس التصميم في العالم كأمريكا وأوروبا وآسيا تشير الى أنه لم يتم اعداد طلاب التصميم بالقدر الكافي بالنسبة للعلوم السلوكية التي تعتبر هامة جدا لمجالات التصميم التفاعلي وتصميم الخدمة وخبرة المستعمل. (Norman, 2010). وبذلك نجد أن اعداد مصمم المستقبل يحتاج الى امداده بمعرفة أوسع عن عمليات وطرق وأساليب التصميم ليكتسب خبرة أكثر

مقدمة Introduction:

إن التغير والتطور الهائل في مجال تكنولوجيا ونظم المعلومات والاتصالات والعلوم المستحدثة في الدول المتقدمة أدى الى تطور مجال التصميم بدرجة كبيرة من خلال ظهور منتجات وخدمات جديدة متطورة لم تكن موجودة من قبل وتعتمد في تشغيلها على نظم البرمجة (Norman, 2010)، مما أدى الى تطور ثقافة المستعمل وظهور جيل جديد من المستعملين صغار السن يستطيعون التعامل مع المنتجات الحديثة والمتقدمة بسهولة بالإضافة لتطلعهم المستمر في التحسين والتطوير لتلك المنتجات، فأصبحت مشاكل التصميم معقدة جدا وتتطلب تخصصات متعددة لحلها (Chloe 2007)، وحيث أن مجال التصميم يتعامل اليوم مع العديد من المجالات والتخصصات كالادارة والانتاج والجودة والدعاية والاعلان والتسويق وغيرها، وكل مجال من هذه المجالات في تطور مستمر سواء من حيث المفاهيم أو التقنيات المستخدمة أو المهارات المطلوبة وذلك للوصول بالمنتج أو الخدمة الى أعلى جودة وتحقيق متطلبات العملاء وتطلعاتهم المستقبلية، لذا نجد المصمم

تخصصات الفنون البصرية والتكنولوجية وذلك باستخدام مهارات حل المشكلات والاتصال (Aysem 2011). ويغطي التصميم الصناعي الآن مدى واسع من التخصصات مثل علوم الاجتماع (المجتمع، التغيرات في المجتمع، القضايا الاجتماعية)، والأنثروبولوجيا (الثقافة، الإثنوغرافيا)، وإدارة الأعمال (التسويق، الإدارة، هوية الشركة)، الهندسة (التكنولوجيا، التقنيات، الخامات، العمليات)، علم الجمال (الشكل، التصور، الطراز)، الأرجونوميكس (التشغيل، الأمان، الاستعمالية، الاحساس) (Giard 2000) (Aysem 2011). وقد عرفه المجلس الدولي لجمعيات التصميم الصناعي على أنه " نشاط ابداعي يهدف لتحديد الخصائص الشكلية للأشياء التي تنتج من خلال الصناعة وتشمل هذه الخصائص السمات الخارجية والعلاقات الهيكلية والوظيفية التي تحول النظام الى وحدة متماسكة سواء من وجهة نظر المنتج أو المستعمل ويمتد التصميم الصناعي ليشمل جميع جوانب البيئة البشرية المرتبطة بالانتاج الصناعي. (Christiaans,1992) (Elif 2004). كما عرفته جمعية المصممين الصناعيين الأمريكية IDSA على أنه "خدمة مهنية لخلق وتطوير المفاهيم والمواصفات التي تحسن وظيفة وقيمة ومظهر المنتجات والأنظمة لتحقيق المنفعة المتبادلة لكلا المستعمل والشركة المصنعة ". (www.idsa.org/what-is-industrial-) (Aysem 2011) (design 2010). ووفقا للجمعية الوطنية لمدارس الفنون والتصميم فان التصميم الصناعي يشمل "الجمع بين تخصصات الفنون البصرية والتكنولوجية، وذلك باستخدام مهارات حل المشاكل والاتصالات. (Aysem 2011). والشخص الوحيد القادر على خلق وتطوير المفاهيم والمواصفات التي تحسن وظيفة وقيمة ومظهر المنتجات هو المصمم الصناعي حيث أنه شخص واعي وقادر على فهم الاحتياجات الانسانية والبيئية. ويقوم المصمم الصناعي بتطوير هذه المفاهيم والمواصفات من خلال تجميع وتحليل وتركيب البيانات للاسترشاد بها في وضع متطلبات العميل والشركة المصنعة، حيث أن دور المصمم هو ايجاد حلول لمشاكل التصميم من حيث الشكل وسهولة الاستخدام وبيئة العمل والتسويق وتطوير العلامة التجارية والمبيعات. (De Noblet 1993) وغالبا ما تقدم خدمات التصميم الصناعي من خلال اطار علاقات عمل تعاونية مع أعضاء آخرين في مجموعة التطوير، وتشتمل مجموعات العمل على متخصصين في مجالات الإدارة والتسويق والهندسة والتصنيع، ويعبر المصمم الصناعي عن المفاهيم التي تجسد جميع معايير التصميم ذات الصلة والتي تحدها مجموعة العمل. وبذلك يعتبر المصمم الصناعي هو جسر التواصل بين جميع التخصصات. (Elif 2004)

ثانيا: المتغيرات الحديثة في مجال التصميم:

في الفترات المبكرة من التصميم الصناعي كان التركيز على تصميم المنتجات المادية التي يركز المصمم الصناعي فيها على الشكل والوظيفة والخامات والتصنيع والتي كانت تتطلب مهارات في الرسم والتشكيل والنمذجة والعرض وقد تم صقل هذه المهارات بدرجة كبيرة على مدى سنوات عديدة . وأدى التغير والتطور الهائل في مجال تكنولوجيا المعلومات ونظم الاتصالات في الدول المتقدمة الى تطور مجال تصميم المنتجات بدرجة كبيرة من خلال ظهور منتجات جديدة متطورة لم تكن موجودة من قبل وتعتمد في تشغيلها على نظم البرمجة والنظم الرقمية كالموبايل والأى باد والأى فون وغيرها، بالإضافة لانتشار أجهزة الاستشعار

شمولا من خلال التعليم متعدد التخصصات للتكيف مع واقع البيئة الجديد (Mine, 2012). وكما أشار نورمان الى أنه بالرغم من أنه لا يزال هناك حاجة الى المنهج الكلاسيكي للتصميم الصناعي الا أننا بحاجة الى جيل جديد من المصممين على قدر من المعرفة عن العلوم والتكنولوجيا والناس والمجتمع كما أننا بحاجة الى شكل جديد من تعليم التصميم يهتم بالجانب النظرى والعملى للعلوم الاجتماعية والسلوكية والتكنولوجيا الحديثة ولكن لا يمكننا نسخ الدورات الحالية من تلك العلوم ولكننا بحاجة الى اختيار ما يتناسب مع المتطلبات اللازمة للتصميم Norman, (2010). لذا يتناول هذا البحث بعض مفاهيم التصميم، والتصميم الصناعي، والمصمم الصناعي، بالإضافة لتعليم ومهارات المصمم الصناعي الحالي، والمشكلات التي قد تواجهه في مجال التصميم، والمتغيرات الحديثة في مجال التصميم، وذلك بهدف معرفة متطلبات اعداد المصمم الصناعي الحديث في ضوء المتغيرات الحديثة في مجال التصميم.

تتناول هذه الدراسة كيفية اعداد المصمم الصناعي الحديث القادر على مواجهة التغيرات الحديثة في مجال التصميم، وذلك من خلال التعرف على المتغيرات الحديثة في مجال التصميم ومشكلات المصمم الصناعي الحالي في ظل هذه المتغيرات بالإضافة لتقافته ومهاراته الحالية يمكن تحديد كيفية مواجهة هذه المتغيرات الحديثة وبالتالي وضع المتطلبات اللازمة لاعداد المصمم الصناعي الحديث القادر على مواجهة التغيرات الحديثة في مجال التصميم. ونستهدف بهذا الوصول لمتطلبات اعداد المصمم الصناعي القادر على مواجهة التغيرات الحديثة في مجال التصميم. ويستخدم لذلك المنهج الاستنباطي من خلال عرض لمفاهيم التصميم والتصميم الصناعي والمصمم الصناعي، والمتغيرات الحديثة في مجال التصميم، والمشكلات التي قد تواجه المصمم الصناعي الحالي في ظل هذه المتغيرات، بالإضافة لتقافات ومهارات المصمم الصناعي الحالي، وذلك لتحديد كيفية مواجهة المتغيرات الحديثة في مجال التصميم وبالتالي استنباط متطلبات اعداد المصمم الصناعي القادر على مواجهة المتغيرات الحديثة في مجال التصميم .

المفاهيم الأساسية Basic concepts:

أولاً: التصميم والتصميم الصناعي والمصمم الصناعي:

التصميم هو نشاط متعدد التخصصات (Elif 2004) ولم يعد النشاط الذي يتعامل مع الشكل والوظيفة فقط وإنما مع مجموعة أوسع من التوقعات والاحتمالات. (Norman 2010, Aysem 2011) فعندما يقوم المصمم الصناعي بالتصميم فإنه يتعامل مع الكثير من المعايير التي تتداخل مع التخصصات الأخرى مثل الهندسة والتسويق وعلم النفس والأنثروبولوجيا وغيرها من أجل وضع الخواص الشكلية للأشياء التي يتم تصنيعها (Elif 2004). والتصميم مجال يجب ان يكون فيه توازن بين الدراسة النظرية وممارسة التصميم حيث أن الممارسة هي أفضل وسيلة لتطبيق وتفعيل النظريات (Kin 2010). ويستمد تصميم المنتج الصناعي في مجال التصميم مفاهيمه وأساليبه من العلوم والفنون والهندسة والعلوم الانسانية (Elif 2004). والتصميم الصناعي هو أحد أنواع التصميم الذي يستخدم كلا الفنون والعلوم التطبيقية لتحسين جماليات وتصميم وبيئة عمل ووظيفية واستعمالية المنتج وربما يستخدم لتحسين تسويق وانتاج المنتج. (Elif 2004) ويجمع التصميم الصناعي بين

أصبحت أشبه بالعلوم السلوكية والاجتماعية والتطبيقية وتتطلب فهم الإدراك البشري والعاطفة والاحساس والنظم الحسية والحركية بالإضافة للمعرفة الكافية عن المنهج العلمى والاحصاء والتصميم التجريبي كما أنهم لايد أن يكتسبوا مهارات البرمجة والتفاعل والإدراك البشري والنمذجة السريعة واختبار المستعمل. (Norman, D. 2010)

وبذلك نجد أن المتغيرات الحديثة فى مجال التصميم يمكن تلخيصها فيما يلى :

١. ظهور منتجات جديدة متطورة لم تكن موجودة من قبل وتعتمد فى تشغيلها على نظم البرمجة والنظم الرقمية والتي تعتمد على مجالات التصميم التفاعلى وتصميم الخدمة وتصميم الخبرة.

٢. نتيجة لأن المصممون الصناعيون اليوم يعملون فى الهياكل التنظيمية والمشكلات الاجتماعية وفى تصميم التفاعل وتصميم الخدمة وتصميم الخبرة فأصبحت المهارات السابقة للمصمم الصناعى كالرسم والتشكيل والنمذجة والعرض محدودة الاستخدام فى مجالات التصميم الجديدة وتحتاج الى التطوير أو فى بعض الأحيان الى الاستبدال بمهارات البرمجة والتفاعل والإدراك البشري بالإضافة الى النمذجة السريعة واختبارات المستعمل والتي تعنى معرفة العلوم السلوكية والاجتماعية والاحصاءات والتصميم التجريبي. (Norman, D. 2010)

٣. تطور مجال تصميم وصناعة الخامات لدرجة أدت الى تحسين خواصها بشكل كبير بالإضافة لامكانية تصغير حجم المنتجات بدرجة فائقة نتيجة ظهور العلوم الحديثة كعلم النانوتكنولوجى.

٤. ظهور منتجات يعتمد تشغيلها على دمج أنظمة ميكانيكية وإلكترونية ويقوم بدور المنسق فيها منظومة تحكم نتجة ظهور علم الميكاترونكس وتطوره بصورة مذهلة من يوم إلى يوم إلى آخر.

٥. تطور ثقافة المستعمل بطريقة مذهلة من خلال ظهور جيل جديد من المستعملين صغار السن على قدر هائل من المعرفة بنظم البرمجة الحديثة ويستطيعون التعامل معها بسهولة بالإضافة لتطلعهم المستمر فى التحسين والتطوير لتلك المنتجات.

٦. ظهور البرامج الحديثة والمتطورة والتي تساعد المصمم على التصميم والنمذجة والخراج والعرض.

٧. يتعامل مجال التصميم اليوم مع العديد من المجالات والتخصصات وكل مجال من هذه المجالات فى تطور مستمر سواء من حيث المفاهيم أو التقنيات المستخدمة أو المهارات المطلوبة وذلك للوصول بالمنتج أو الخدمة الى أعلى جودة وتحقيق متطلبات العملاء وتطلعاتهم المستقبلية.

٨. المجالات الجديدة فى التصميم أصبحت أشبه بالعلوم السلوكية والاجتماعية والتطبيقية وتتطلب فهم الإدراك البشري والعاطفة والاحساس والنظم الحسية والحركية بالإضافة للمعرفة الكافية عن المنهج العلمى والاحصاء والتصميم التجريبي.

ثالثاً: مشكلات المصمم الصناعى الحالى فى ضوء المتغيرات الحديثة فى مجال التصميم:

١.مر التصميم خلال العشر سنوات السابقة بتغيرات وتحولات بدرجة كبيرة وبالرغم من ذلك لم يواكب تعليم التصميم ومعلمى التصميم بمدارس ومعاهد وكليات التصميم هذه التغيرات والتحولات الجديدة.

وأجهزة التحكم والمركبات وشاشات العرض وغيرها وكلها تعتمد على التصميم التفاعلى وتصميم الخدمة وتصميم الخبرة. (Norman, D. 2010) وأدى انتشار هذه المنتجات بكل دول العالم الى تطور ثقافة المستعمل بطريقة مذهلة من خلال ظهور جيل جديد من المستعملين صغار السن على قدر هائل من المعرفة بهذه النظم الجديدة ويستطيعون التعامل معها بسهولة بالإضافة لتطلعهم المستمر فى التحسين والتطوير لتلك المنتجات فى المستقبل من خلال التركيز على الامكانيات والمهام والخدمات التي تقدمها البرامج التشغيلية لتلك المنتجات وتطلعهم لكل ما هو جديد (Chloe 2007) فأصبحت مشاكل التصميم معقدة جدا وتتطلب تخصصات متعددة لحلها. ونتيجة لأن المصممون الصناعيون اليوم يعملون فى الهياكل التنظيمية والمشكلات الاجتماعية وفى تصميم التفاعل وتصميم الخدمة وتصميم الخبرة فأصبحت المهارات السابقة محدودة الاستخدام فى مجالات التصميم الجديدة وتحتاج الى التطوير أو فى بعض الأحيان الى الاستبدال بمهارات البرمجة والتفاعل والإدراك البشري بالإضافة الى النمذجة السريعة واختبارات المستعمل والتي تعنى معرفة العلوم السلوكية والاجتماعية والاحصاءات والتصميم التجريبي. (Norman, D. 2010)

ومع ظهور العلوم الحديثة كعلم النانوتكنولوجى الذى يعتبر هو الجيل الخامس فى عالم الالكترونيات والذى أدى الى

احداث ثورة كبيرة فى مجال تصميم وصناعة الخامات حيث أعطى للخامات الطبيعية مستوى متقدم جدا من الخصائص

الجديدة والمتطورة وأثر بشكل كبير على خصائص خامات المنتجات الصناعية، لدرجة أدت الى تحسين خواصها بشكل

كبير بالإضافة لامكانية تصغير حجم المنتجات بدرجة فائقة. (<https://uqu.edu.sa/semohamed/ar/70342>) ومع

ظهور علم الميكاترونكس Mechatronics الذى يجمع بين الهندسة الميكانيكية والهندسة الكهربية وهندسة الحاسب

وهندسة الالكترونيات وتطوره بصورة مذهلة من يوم إلى آخر أدى الى ظهور منتجات يعتمد تشغيلها على دمج أنظمة

ميكانيكية وإلكترونية ويقوم بدور المنسق فيها منظومة تحكم (control system) ، ويدخل الميكاترونكس فى العديد من

المنتجات مثل الغسالات وأفران المايكروويف والأجهزة المستعملة فى المصانع، ويعتبر الروبوت الصناعى هو مثال

واضح على نظام الميكاترونكس. (<http://mechatronics.tul.cz/mechatronics>) ومع

ظهور البرامج الحديثة والمتطورة والتي تساعد المصمم على التصميم والنمذجة والخراج والعرض كبرامج (Auto CAD, 3DMax, Pro-E,) وغيرها فقد ساعدت على

سرعة انجاز ونمذجة وعرض التصميم بل انها ساعدت على امكانية عمل الدعاية والتسويق للتصميم حتى قبل

انتاجه. (<http://www.forum.topmaxtech.net> /t71947.html#ixzz3BPz5sD49) كما ظهرت

برامج حديثة يتم استخدامها عالميا مثل (Catia, Cinema 4D, Form Z, Maya, Modo, ProEngineer, SolidWorks, Unigraphics) (Saliha 2013)

ويتعامل مجال التصميم اليوم مع العديد من المجالات والتخصصات كالاتحاد والانتاج والجودة والدعاية والاعلان

والتسويق وغيرها، وكل مجال من هذه المجالات فى تطور مستمر اليوم وغدا سواء من حيث المفاهيم أو التقنيات المستخدمة أو المهارات المطلوبة وذلك للوصول بالمنتج أو الخدمة الى أعلى جودة وتحقيق متطلبات العملاء وتطلعاتهم المستقبلية. وبذلك نجد أن المجالات الجديدة فى التصميم

التصميم والتكنولوجيا (Domermuth, 2009) (Aysem) (2011)، وحيث أن التصميم الصناعي الآن يغطي مدى واسع من التخصصات فنجد أن المصمم الصناعي يكتسب معارف وثقافات في علوم الاجتماع والأنثروبولوجيا وإدارة الأعمال والاقتصاد والهندسة وعلم الجمال والأرجميكس. (Giard 2000) (Aysem 2011). ومن أهم ثقافات وخبرات المصمم الصناعي أنه يساهم في التركيز على جوانب المنتج أو النظام التي تتعلق بشكل مباشر بخصائص واحتياجات ومصالح الإنسان وتتطلب هذه المساهمة فهم خاص للمعايير البصرية والحسية والسلامة والراحة مع الاهتمام بالمستعمل. كما أن الخبرة في توقع العوامل النفسية والفسولوجية والاجتماعية التي ينظر إليها من قبل المستعمل من مصادر المصمم الصناعي الأساسية. ويهتم المصممون الصناعيون بالمتطلبات والعمليات التقنية اللازمة للتصنيع والفرص التسويقية والقيود الاقتصادية والمبيعات والتوزيع وعمليات الصيانة، فهم يعملون على ضمان أن التوصيات التي تم وضعها تم تطبيقها وتم الالتزام بجميع المتطلبات القانونية والتنظيمية. وبالإضافة لوضع المصممين الصناعيين لمفاهيم المنتجات والأنظمة فإنه يتم الاستعانة بهم في الاستشارات بشأن مجموعة متنوعة من المشكلات التي ليس لها علاقة بالعمل مثل حالات تحديد هوية المنتج والمنظمة، تطوير أنظمة الاتصال، تخطيط الفراغ الداخلي لتصميم معارض التصميم، أجهزة الدعاية والإعلان، التعبئة والتغليف وغيرها من الخدمات ذات الصلة. كما تتضح خبرة المصممين الصناعيين في المجالات الإدارية للمساعدة في تطوير المعايير الصناعية، وإجراءات مراقبة الجودة لتحسين عمليات التصنيع والمنتجات. (Aysem 2011) وقد مر التصميم خلال العشر سنوات السابقة بتغيرات وتحولات بدرجة كبيرة وبالرغم من ذلك لم يواكب تعليم التصميم ومعلمي التصميم هذه التغيرات والتحولات الجديدة، حيث يتعلم طلاب التصميم طرق وتقنيات قديمة والتي تغيرت تغيرا ملحوظا سواء من حيث الأساليب أو المجالات التصميمية. وبذلك نجد أن أعداد مصمم المستقبل يحتاج إلى إمداده بمعرفة أوسع عن عمليات وطرق وأساليب التصميم ليكتسب خبرة أكثر شمولاً من خلال التعليم متعدد التخصصات للتكيف مع واقع البيئة الجديد بالإضافة لتطوير المناهج الدراسية بحيث تعمل على إشراك الطلاب في العديد من الاستراتيجيات والتطبيقات الممكنة، وإيجاد توازن بين النظرية والتطبيق، وتطبيق أنشطة متعددة التخصصات والتي سوف تؤدي إلى ربط المشاريع بالدورات الدراسية بالإضافة للتعاون البحثي محليا وعالميا (Mine 2012). وتشير الدراسات إلى أن بعض أفضل مدارس التصميم في العالم في أوروبا والولايات المتحدة وآسيا لم يتم إعداد طلاب التصميم بها بالدرجة الكافية في العلوم السلوكية والاجتماعية والتي هي من أهم العلوم المطلوبة اليوم بالنسبة لمجالات تصميم التفاعل وتصميم الخدمة وتصميم الخبرة. (Aysem 2011)

رابعا: ثقافات ومهارات المصمم الصناعي الحالي:

1. ثقافة وخبرة المصمم الصناعي:

يستمد المصمم الصناعي ثقافته الأولية من خلال تعليم وممارسة التصميم، ويتعلم المصمم الصناعي التصميم ويمارسه من خلال مدارس ومعاهد وكليات التصميم المختلفة، ومن خلال النظر على أمثلة تعليم التصميم الصناعي الحالية فيمكننا أن نرى اتجاهات ومداخل مختلفة وبالتالي ثقافات مختلفة، فمثلا نجد أن بعض مدارس التصميم في تركيا تعتمد على نظام تعليم التصميم الصناعي المبني على الفن حيث يركز أكثر على تدريس شكل وجماليات التصميم ويعمل على اكتساب مهارات رسم الاستكشافات والإخراج وتقنيات العرض فالاهتمام هنا بالشكل وكيفية عرضه وإخراجه في حين نرى مدارس تصميم أخرى يعتمد نظام التعليم فيها على العلم الذي يستند على الممارسة من خلال التركيز على تعليم الابتكار المستند على هندسة

(Mine2012)

2. المعرفة المحدودة لنظم البرمجة الحديثة وظهور جيل جديد من المنتجات التي تعتمد اعتمادا كبيرا على نظم البرمجيات وتطورها بصورة مذهلة مما يقلل من امكانيات وخبرات المصمم الصناعي في التعامل مع تلك البرامج.

3. تطور ثقافة المستعمل وظهور جيل جديد من المستعملين صغار السن يستطيعون التعامل مع المنتجات الرقمية بسهولة وتطلعهم المستمر في التحسين والتطوير لتلك المنتجات. (Chloe 2007)

4. صغر حجم المنتجات بدرجة كبيرة نتيجة ظهور الخامات الذكية مما يجعل المصمم غير قادر على اظهار ابداعاته التصميمية في شكل ومظهر المنتج.

5. ظهور خامات بمواصفات وامكانيات جديدة لم يتعامل معها المصمم من قبل مما يتطلب منه دراسة خواص وامكانيات هذه الخامات حتى يمكن التعامل معها.

6. أصبح التعامل مع العديد من المنتجات الحالية من خلال شاشات لمس مما يقلل من امكانيات المصمم الصناعي في اظهار ابداعاته التصميمية في تصميم نظم وشاشات التحكم بها.

7. نتيجة لاعتماد العديد من المنتجات الحديثة في تشغيلها على البرامج المتقدمة المختلفة فقد أدى ذلك لظهور عدد من مصممي البرامج ومصممي الواجهات كمنافسين للمصمم الصناعي في الشركات والمؤسسات.

<http://www.idsa.org/what-is-industrial-design> (2010)

8. المتطلبات الجديدة المفروضة على المصمم مثل الخامات والأجهزة الجديدة والتي أصبحت متاحة والمشكلات الجديدة التي يتم تقديمها للمصمم فالعديد من المنتجات والألات المطلوب تصميمها اليوم لم تكن موجودة من قبل ويمكن أن تكون خبرة المصمم السابقة غير ذي صلة بشكل كاف لهذه المهام لذا فإننا بحاجة إلى خبرات ومهارات وقدرات أكثر للمصمم ليتلاءم مع المتغيرات الحديثة. (Elif 2004)

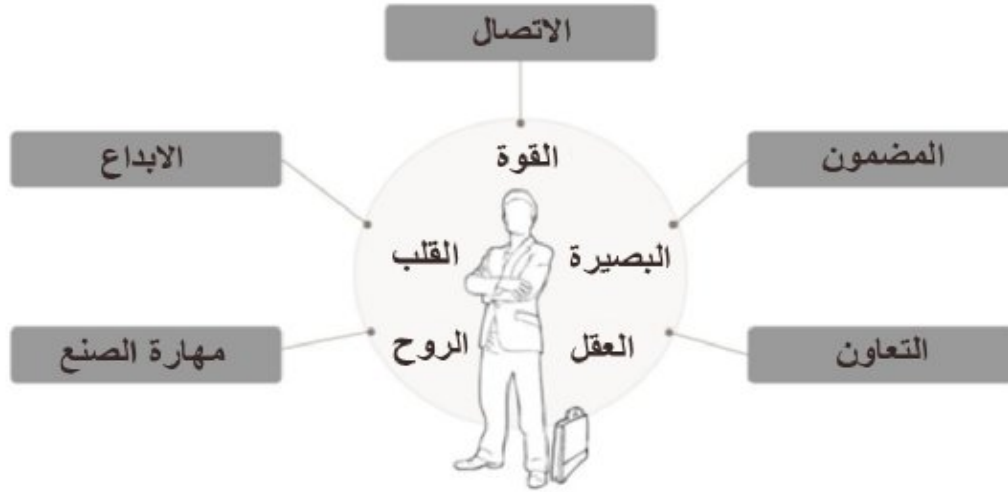
9. بعض أفضل مدارس التصميم في العالم في أوروبا والولايات المتحدة وآسيا لم يتم إعداد طلاب التصميم بها بالدرجة الكافية في العلوم السلوكية والاجتماعية والتي هي من أهم العلوم المطلوبة اليوم بالنسبة لمجالات تصميم التفاعل وتصميم الخدمة وتصميم الخبرة. (Aysem 2011)

- بصرية، معرفة عمليات تطوير المنتجات).
- معرفة تكاملية (استراتيجيات تكامل النظام) وقد أثبتت الدراسات أن المصمم الصناعي يتمتع بالمهارات التالية كما يوضحها شكل (١): (Chi 2013)
 - <http://www.idsa.org/five-things-every-designer-needs-grow>
 - مهارة الصنعة (Craftsmanship): تعتبر هي روح المصمم لأن المصممين الصناعيين يجب ان يتمتعوا بمهارة تحويل التصميمات الى أشياء جميلة وباستخدام المهارة اليدوية، فهي المصدر الرئيسي لجميع الأعمال الإبداعية ومهارة الصنعة تشمل الجانب العقلي والجانب المادي (اليدوي).
 - الإبداع (Creativity): يعتبر هو قلب المصمم لأنه يحافظ على حياه ووجود المصمم في عالم التصميم.
 - الاتصال (Communication) يعتبر هو قوة المصمم لأن المصمم يجب أن يتعرف على أساليب التواصل اللفظي والبصري والاتصالات البصرية الرقمية.
 - المضمون (Contents): هي رؤية وبصيرة المصمم لأن المصممين يجب أن ينظروا الى ما هو أبعد من المتوقع من خلال فهم المستعملين وخبراتهم الثقافية، فمعظم التصميمات تبدأ بوضع مفهوم لحل مشكلة معينة ثم صياغة هذا المفهوم بعد عملية التطوير والتنقيح الى فرضيات للتصميم وتعتبر هذه الفرضيات ثمرة قيمة تسمى مضمون التصميم .
 - التعاون (Collaboration): يعتبر هو عقل المصمم لأن المصمم يجب أن يكون سليم الفكر وعميق التفكير لينتج بروح العمل الجماعي. (IDSA 2013)

ولتحقيق هذه الأهداف ينبغي تطوير مهارات المصمم الصناعي بحيث يكون قادر على فهم أساسيات علم الاقتصاد واكتساب مهارات (التحليل، اتخاذ القرارات في الواقع العملي، التعاون مع التخصصات الأخرى، العرض والاتصال، حل المشكلات، تنظيم المشاريع من حيث التكلفة والتسويق وإدارة الإنتاج). وقد أشار نورمان الى أنه بالرغم من أنه لا يزال هناك حاجة الى المنهج الكلاسيكي للتصميم الصناعي الذي هو شكل من أشكال الفنون التطبيقية والذي يتطلب معرفة عميقة عن الأشكال والمواد والمهارات في الرسم والتخطيط إلا أننا بحاجة الى جيل جديد من المصممين على قدر من المعرفة عن العلوم والتكنولوجيا والناس والمجتمع كما أننا بحاجة الى شكل جديد من تعليم التصميم الذي يهتم بالجانب النظري والعملي للعلوم الاجتماعية والسلوكية والتكنولوجيا الحديثة ولكن لا يمكننا نسخ الدورات الحالية من تلك العلوم ولكننا بحاجة الى اختيار ما يتناسب مع المتطلبات اللازمة لمجال التصميم. (Norman, 2010) (Aysem 2011)

٢. مهارات المصمم الصناعي :

- بالنسبة لمهارة المصمم الصناعي فيؤكد Skaggs الى أن كفاءة ومهارة المصمم الصناعي تستند على أساليب التفكير البصرية والإبداعية المرنة (Skaggs 2002) (Aysem 2011)، كما أكد المجلس الدولي لجمعيات التصميم الصناعي ICSID (2003) الى أن برنامج تعليم التصميم الصناعي يعلم طلاب التصميم الصناعي ثلاثة أصناف من الكفاءة والمهارة يمكن تقسيمها كما يلي :
- سمات عامة (حل المشكلات، القدرة على التكيف مع التغييرات السريعة)
 - معارف ومهارات التصميم الصناعي الخاصة (أساليب التصميم، مهارات التصور، مهارات ومعارف



شكل (١) يوضح بعض المهارات التي يتمتع بها المصمم الصناعي

- كما يتمتع المصمم الصناعي بالمهارات الآتية :
<http://www.bls.gov/oooh/arts-and-design/industrial-designers.htm#tab-4> (2014)
- مهارات تحليلية Analytical skills : حيث يتم استخدام مهارات التفكير المنطقي لدراسة وتحليل المستعملين وتحديد احتياجاتهم لمنتجات جديدة.
- مهارات فنية Artistic skills : لرسم أفكار التصميم
- مهارات التعامل مع الآخرين Interpersonal skills :
- الأولوية التي تستخدم بعد ذلك في عمل النماذج.
- مهارات الكمبيوتر Computer skills: حيث يتم استخدام برامج التصميم بمساعدة الكمبيوتر لتطوير التصميمات وعمل النماذج.
- الإبداع Creativity : يجب ان يكون المصمم مبتكر في وضع التصميم ومبتكر في الطرق التي تعمل على دمج التكنولوجيات الحالية في المنتج الجديد.
- مهارات التعامل مع الآخرين Interpersonal skills :

- يجب على المصمم تطوير علاقات العمل التعاونية مع العملاء والزلاء المتخصصين في المجالات ذات الصلة.
- مهارات ميكانيكية Mechanical skills : يجب أن يدرك المصمم الصناعي هندسة المنتج وبخاصة أنواع المنتجات التي يصممها.
 - مهارات حل المشكلات Problem-solving skills : يجب أن يحدد المصمم الصناعي مشاكل التصميم المعقدة مثل أسباب الاحتياج الى المنتج وحجمه وتكلفته، وتحديد المشكلات الخاصة بالانتاج، وتطوير وتقييم البدائل، وتطبيق الحلول.
 - البصيرة Foresight : من خلال تحليل المعلومات المتاحة يمكن وضع رؤية لمستقبل المنتج (http://www.icsid.org/resources/professional_practice/articles/1169.htm)
 - مهارات تجارية Commercial skills : يجب على المصمم دراسة المجال التجارى لاكتساب مهارات الاستماع الجيد، التفكير النقدي لتحديد نقاط القوة والضعف والحلول البديلة للمشكلات، تحليل العمليات من خلال تحليل احتياجات ومتطلبات المنتج لبناء التصميم، ادارة وقت المصمم والأخرين، الحكم واتخاذ القرار من خلال دراسة التكاليف والأرباح وغيرها، الاتصالات والاعلام من خلال تقنيات وأساليب النشر، مهارات اللغة، التفكير الابداعي لتطوير الأفكار الجديدة وتقديم الحلول.

تحليل الدراسات السابقة:

من خلال تحليل الدراسات السابقة نجد أن:

- 1- المتغيرات الحديثة في مجال التصميم ومشكلات المصمم الصناعي مع تلك المتغيرات وكيفية مواجهتها تتضح في:
 - ظهور منتجات جديدة متطورة لم تكن موجودة من قبل وتعتمد في تشغيلها على نظم البرمجة والنظم الرقمية وبرامج الواجهة والمعرفة المحدودة للمصمم الصناعي لتلك النظم والبرامج مما يتطلب من المصمم الصناعي تحديث وتطوير معارفه وثقافته من خلال دراسة نظم البرمجة الحديثة والنظم الرقمية وبرامج الواجهة.
 - تطور مجال تصميم وصناعة الخامات لدرجة أدت الى تحسين خواصها بشكل كبير وظهور الخامات الذكية والتي لم يتعامل معها المصمم من قبل مما يتطلب منه دراسة خواص وامكانيات هذه الخامات حتى يمكن التعامل معها بالإضافة لامكانية تصغير حجم المنتجات بدرجة فائقة نتيجة ظهور العلوم الحديثة كعلم النانوتكنولوجي، بالإضافة لظهور منتجات يعتمد تشغيلها على دمج أنظمة ميكانيكية والإلكترونية ويقوم بدور المنسق فيها منظومة تحكم نتيجة ظهور علم الميكاترونكس وتطوره بصورة مذهلة من يوم إلى آخر مما يتطلب من المصمم الصناعي تحديث وتطوير معارفه وثقافته بالنسبة لعلوم النانوتكنولوجي والميكاترونكس.
 - تطور ثقافة المستعمل بطريقة مذهلة من خلال ظهور جيل جديد من المستعملين صغار السن على قدر هائل من المعرفة بنظم البرمجة الحديثة ويستطيعون التعامل معها بسهولة بالإضافة لتطلعهم المستمر في التحسين والتطوير لتلك المنتجات مما يتطلب من المصمم الصناعي أن يكون على دراية مستمرة بثقافة المستعمل وتطورها من خلال الاهتمام بالتطبيق العملي للعلوم المرتبطة بالمستعمل كالعلوم الاجتماعية والسلوكية وبما يتلاءم مع متطلبات مجال التصميم.
 - ظهور البرامج الحديثة والمتطورة والتي تساعد المصمم على التصميم والنمذجة والايخارج والعرض كبرامج (Catia, Cinema 4D, FormZ, Maya, Modo, ProEngineer, SolidWorks, Unigraphics, Rhinoceros, Auto CAD, 3DMax, Alias, Illustrator) Pro-E مما يتطلب من المصمم الصناعي تعلم وممارسة تلك البرامج أثناء الدراسة.
 - مجال التصميم اليوم يتعامل مع العديد من المجالات والتخصصات وكل مجال من هذه المجالات في تطور مستمر سواء من حيث المفاهيم أو التقنيات المستخدمة أو المهارات المطلوبة مما يتطلب من

يجب على المصمم تطوير علاقات العمل التعاونية مع العملاء والزلاء المتخصصين في المجالات ذات الصلة.

- مهارات ميكانيكية Mechanical skills : يجب أن يدرك المصمم الصناعي هندسة المنتج وبخاصة أنواع المنتجات التي يصممها.
- مهارات حل المشكلات Problem-solving skills : يجب أن يحدد المصمم الصناعي مشاكل التصميم المعقدة مثل أسباب الاحتياج الى المنتج وحجمه وتكلفته، وتحديد المشكلات الخاصة بالانتاج، وتطوير وتقييم البدائل، وتطبيق الحلول.
- البصيرة Foresight : من خلال تحليل المعلومات المتاحة يمكن وضع رؤية لمستقبل المنتج (http://www.icsid.org/resources/professional_practice/articles/1169.htm)
- مهارات تجارية Commercial skills : يجب على المصمم دراسة المجال التجارى لاكتساب مهارات الاستماع الجيد، التفكير النقدي لتحديد نقاط القوة والضعف والحلول البديلة للمشكلات، تحليل العمليات من خلال تحليل احتياجات ومتطلبات المنتج لبناء التصميم، ادارة وقت المصمم والأخرين، الحكم واتخاذ القرار من خلال دراسة التكاليف والأرباح وغيرها، الاتصالات والاعلام من خلال تقنيات وأساليب النشر، مهارات اللغة، التفكير الابداعي لتطوير الأفكار الجديدة وتقديم الحلول.

<http://www.mymajors.com/career/commercial-and-industrial-designers/skills>

(rcial-and-industrial-designers/skills)

ويستخدم المصمم الصناعي تقنيات وأدوات عند

- التصميم يمكن تصنيفها كما يلي: (Elif 2004)
- التفكير (التصور) Ideation : وهي عملية توليد الأفكار البصرية عن طريق مهارات الرسم وباستخدام تقنية العصف الذهني لجمع العديد من الأفكار بسرعة ورسم اسكتشات التصميم.
- صنع النموذج Model Making : وهي مرحلة يتم فيها تحويل اسكتش التصميم من تخطيط ثنائي الأبعاد الى تخطيط ثلاثي الأبعاد باستخدام تقنيات التشكيل المختلفة (عملية النمذجة).
- برامج الكمبيوتر Computer Programs : يمكن رسم النموذج ثلاثي الأبعاد باستخدام برامج الكمبيوتر المختلفة التالية :

- 1) (Auto CAD) لعمل الرسم الفني (التقني)
 - 2) (Rhinoceros) للنمذجة ثلاثية الأبعاد ولكنه ليس دقيقاً مثل البرنامج السابق.
 - 3) (Pro-E) برنامج قادر على القيام بكل الرسم التقني والنمذجة ثلاثية الأبعاد.
 - 4) (Illustrator) للرسم ثنائي الأبعاد ولكن بطريقة سريعة.
 - 5) (Alias) للنمذجة المعقدة والايخارج.
- ويمكن تلخيص المهارات التي يجب أن يتمتع بها المصمم الصناعي الى:

1. مهارات معرفية: الرسم، أساليب التصميم، برامج التصميم بمساعدة الكمبيوتر لتطوير التصميمات وعمل النماذج (Auto CAD, Rhino, Pro-E,)

- مهارات مهنية: الابداع، الرسم، مهارة الصنعة وعمل النماذج، التعامل مع البرامج الحديثة ونظم البرمجة الحديثة والبرامج الرقمية، الحكم واتخاذ القرار، التعامل مع الآخرين، التعاون، القدرة على التكيف مع التغيرات السريعة.

النتائج:

من خلال التحليل السابق أمكن التوصل لمتطلبات اعداد المصمم الصناعي في ضوء المتغيرات لمواجهة الحديثة في مجال التصميم كما يلي:

1- متطلبات تعليمية: دراسة نظم البرمجة الحديثة والبرامج الرقمية وبرامج الواجهة، والنانوتكنولوجي والميكاترونكس ودراسة ثقافة المستعمل من خلال الدراسة النظرية والعملية للعلوم السلوكية والعلوم الاجتماعية، طرق وأساليب التصميم الحديثة، والأنتروبولوجيا والعلوم الانسانية وادارة الأعمال والاقتصاد والهندسة والاحصاء وعلم الجمال والأرجنوميكس.

2- متطلبات مهارية:

- مهارات معرفية:
- معرفة كيفية استخدام والتعامل مع تقنيات وأساليب التصميم الحديثة، برامج التصميم بمساعدة الكمبيوتر (Catia, Cinema 4D, Form Z, Maya, Modo, ProEngineer, SolidWorks, Illustrator, Unigraphics, Alias, Rhinoceros Auto CAD, 3DMax, Pro, هندسة المنتج، عمليات تطوير المنتجات المضمنون، اللغة، الاستماع الجيد، ادارة الوقت، أساليب التواصل اللفظي والبصري.
- مهارات ذهنية: التحليل، حل المشكلات، البصيرة، التفكير الابداعي، التفكير النقدي.
- مهارات مهنية: الرسم، مهارة الصنعة وعمل النماذج، الحكم واتخاذ القرار، التعامل مع الآخرين، التعاون، القدرة على التكيف مع التغيرات السريعة.

3- متطلبات تدريبية:

- تدريب معلمى التصميم على :
 - طرق وأساليب التصميم الحديثة بالإضافة لنظم البرمجة والنظم الرقمية الحديثة المستخدمة في مجال التصميم .
 - الطرق والأساليب الخاصة بالتطبيق العملى للعلوم الاجتماعية والسلوكية.
- تدريب طلاب التصميم على:
 - التعامل مع نظم البرمجة الحديثة والنظم الرقمية وبرامج الواجهة.
 - الممارسة العملية للعلوم السلوكية والاجتماعية.

الخلاصة:

يمكن تلخيص ما تم دراسته في هذا البحث في أن التطور الهائل في مجال تكنولوجيا ونظم المعلومات والاتصالات والعلوم المستحدثة في الدول المتقدمة أدى الى تطور مجال التصميم بدرجة كبيرة من خلال ظهور منتجات وخدمات جديدة متطورة لم تكن موجودة من قبل وتعتمد في تشغيلها على نظم البرمجة الحديثة فأصبحت مشاكل التصميم معقدة جدا وتتطلب تخصصات متعددة لحلها بالإضافة لتطور ثقافة المستعمل وظهور جيل جديد من المستعملين صغار السن يستطيعون التعامل مع المنتجات الحديثة والمتقدمة

المصمم الصناعي أن يكون على دراية بالتطورات الحديثة بكل مجال من تلك المجالات.

2- ثقافة المصمم الصناعي التي يكتسبها من خلال تعليم وممارسة التصميم عديدة منها معارف وثقافات في علوم الاجتماع والأنتروبولوجيا والعلوم الانسانية وادارة الأعمال والاقتصاد والهندسة وعلم الجمال والأرجنوميكس وغيرها الا أن هذه الثقافة في ظل التغيرات الحديثة في مجال التصميم تحتاج الى التحديث والتطوير نتيجة ان:

- التصميم خلال العشر سنوات السابقة مر بتغيرات وتحولات بدرجة كبيرة وبالرغم من ذلك لم يواكب تعليم التصميم ومعلمى التصميم بمدارس ومعاهد وكليات التصميم هذه التغيرات والتحولات الجديدة، حيث أن معلمى التصميم يعلمون طلاب التصميم الطرق والتقنيات القديمة والتي أصبحت غير ملائمة لمجال التصميم اليوم وبخاصة بعد انتشار المنتجات التي تعتمد على نظم البرمجة الحديثة والنظم الرقمية مما يتطلب ضرورة تحديث الطرق والأساليب والتقنيات المستخدمة بما يتلاءم مع التغيرات الحديثة بدراسة وتطبيق الطرق والتقنيات الحديثة والتي تلائم مجال التصميم اليوم وتدريب معلمى التصميم وطلاب التصميم على تلك الطرق والتقنيات الحديثة.

- بعض أفضل مدارس التصميم في العالم في أوروبا والولايات المتحدة وآسيا لم يتم اعداد طلاب التصميم بها بالدرجة الكافية في العلوم السلوكية والاجتماعية وخاصة في الجانب العملى أو التطبيقى والتي هى من أهم العلوم المطلوبة اليوم بالنسبة لمجالات تصميم التفاعل وتصميم الخدمة وتصميم الخبرة، لذا فكما أشار نورمان نحن بحاجة الى شكل جديد من تعليم التصميم الذى يهتم بالجانب النظرى والعملى للعلوم الاجتماعية والسلوكية والتكنولوجيا الحديثة ولكن لا يمكن نسخ الدورات الحالية من تلك العلوم ولكننا بحاجة الى اختيار ما يتناسب مع المتطلبات اللازمة لمجال التصميم مما يتطلب ضرورة الاهتمام بتطبيق الجانب العملى للعلوم السلوكية والاجتماعية.

- مناهج تعليم الاقتصاد في مدارس ومعاهد وكليات التصميم ما زالت محدودة ومهمله مما يتطلب ضرورة الاهتمام وتحديث منهج الاقتصاد بما يتناسب مع المتغيرات الحديثة.

3- المهارات التي يجب ان يتمتع بها المصمم الصناعي في ظل المتغيرات الحديثة في مجال التصميم يمكن تقسيمها الى :

- مهارات معرفية: أساليب التصميم الحديثة، برامج التصميم بمساعدة الكمبيوتر لتطوير التصميمات وعمل النماذج (Catia, Cinema 4D, FormZ, Maya, Modo, ProEngineer, SolidWorks, Unigraphics, Rhinoceros, Auto CAD, 3DMax, Alias, Illustrator) Pro-E هندسة المنتج، عمليات تطوير المنتجات، المضمنون، اللغة، الاستماع الجيد، ادارة الوقت، أساليب التواصل اللفظي والبصري.
- مهارات ذهنية: التحليل، حل المشكلات، التصور، البصيرة، التفكير الابداعي، التفكير النقدي.

- 15, 981–987.
2. Bureau of Labor Statistics, U.S. Department of Labor, (2014), Occupational Outlook Handbook, 15th Edition.
3. Chi H.I., (2013), Five things every designer needs to grow ; IDSA Education Symposium, August 21, Chicago.
4. Chloe C., (2007), Textile Today & a global survey of trends and traditions, British Library catalogue in publication data, Thames & Hudson.
5. Christiaans, H.H.C.M., (1992) Creativity in Design, Uitgeverij Lemma BV, Utrecht
6. De Noblet J.; Galeries n. ,du Grand P.,(1993), Industrial Design ;Reflection of century, Paris, Flammarion/APCI. (http://en.wikipedia.org/wiki/Industrial_design)
7. Domermuth, D. (2009). The Pedagogy of Form versus Function for Industrial Design, ASEE Southeast Section Conference, The Citadel, Charleston, SC.
8. Elif K., (2004), Engineering Concepts in Industrial Product Design With A Case Study of Bicycle Design, Master of Industrial Design, İzmir Institute of Technology İzmir, Turkey. (Comprehensive standards review, 2005-2006)
9. Giard, J., (2000) Industrial design values: focus the toast, not the toaster. The 2000 IDSA National Education Conference
10. ICSID (2003), International Council of Societies of Industrial Design, retrieved from the World Wide Web: <http://www.icsid.org>
11. IDSA (2003), Industrial Designers Society of America, retrieved from World Wide Web: <http://www.idsa.org>.
12. IDSA EDUCATION SYMPOSIUM (2013) August 21, Chicago
13. Kin W.M.S., (2010), Design research studies for the new needs: balance in theoretical study and design practice, Procedia- Social and Behavioral Sciences, 2, 1016–1023.
14. Mine G.O., Selin U., (2012), New forms of design education", Procedia- Social and Behavioral Sciences, 51, 140 – 143.
15. Norman, D. (2010). Why Design Education Must Change. Core 77 Blog. http://www.core77.com/blog/columns/why_design_education_must_change_17993.asp.

بسهولة وتطلعهم الدائم في التحسين والتطوير لتلك المنتجات، كما أن التصميم خلال العشر سنوات السابقة مر بتغيرات وتحولات بدرجة كبيرة وبالرغم من ذلك لم يواكب تعليم التصميم ومعلمي التصميم هذه التغيرات والتحولات الجديدة، حيث يتعلم طلاب التصميم طرق وتقنيات قديمة والتي تغيرت تغيراً ملحوظاً سواء من حيث الأساليب أو المجالات التصميمية، كما أن بعض أفضل مدارس التصميم في العالم في أوروبا والولايات المتحدة وآسيا لم يتم إعداد طلاب التصميم بها بالدرجة الكافية في العلوم السلوكية والاجتماعية وخاصة في الجانب العملي أو التطبيقي والتي تعتبر من أهم العلوم المطلوبة اليوم بالنسبة لمجالات تصميم التفاعل وتصميم الخدمة وتصميم الخبرة. وعلى الرغم من أن ثقافة المصمم الصناعي عديدة إلا أن هذه الثقافة ينقصها التطبيق العملي لبعض العلوم التي يستمد منها ثقافته كالعلوم الاجتماعية والسلوكية والتكنولوجية. كما أن مهارات المصمم الصناعي عديدة إلا أنها أصبحت اليوم غير كافية للتعامل مع المنتجات الحديثة والتي تتطلب ضرورة تطوير مهارات المصمم لمهارات في نظم البرمجة والتفاعل والادراك البشري. لذا فنحن بحاجة لإعداد مصمم صناعي بثقافات ومهارات تتناسب مع المتغيرات الحديثة في مجال التصميم من خلال وضع بعض المتطلبات اللازمة لإعداده منها متطلبات تعليمية وخاصة بتعليمه نظم البرمجة الحديثة والنظم الرقمية وبرامج الواجهة والعلوم المستحدثة كالنانوتكنولوجي والميكاترونكس وطرق وأساليب التصميم الحديثة، والأنتروبولوجيا والعلوم الإنسانية وإدارة الأعمال والاقتصاد والهندسة والاحصاء وعلم الجمال والأرجونوميكس والاهتمام بتطبيق الجانب العملي للعلوم الاجتماعية والسلوكية بما يتلاءم مع متطلبات التصميم الحديث لدراسة ثقافة المستعمل، ومتطلبات مهنية يجب أن يتمتع بها المصمم الصناعي كمهارة التعامل مع تقنيات وأساليب التصميم الحديثة، برامج التصميم بمساعدة الكمبيوتر (Catia, Cinema 4D, FormZ, Maya, Modopro, ProEngineer, SolidWorks, Illustrator, Auto CAD, Unigraphics, Alias, Rhinoceros) 3DMax, Pro-E, هندسة المنتج، عمليات تطوير المنتجات، المضمون، اللغة، الاستماع الجيد، إدارة الوقت، أساليب التواصل اللفظي والبصري والتحليل، حل المشكلات، البصيرة، التفكير الإبداعي، التفكير النقدي، الرسم، مهارة الصنعة وعمل النماذج، الحكم واتخاذ القرار، التعامل مع الآخرين، التعاون، القدرة على التكيف مع التغيرات السريعة، بالإضافة لمتطلبات تدريبية لطلاب التصميم ومعلمي التصميم كطرق وأساليب التصميم الحديثة بالإضافة لنظم البرمجة والنظم الرقمية الحديثة المستخدمة في مجال التصميم والتطبيق العملي للعلوم الاجتماعية والسلوكية والتي تعتبر من أهم العلوم اللازمة لدراسة ثقافة المستعمل كما أنها من أهم العلوم الخاصة بمجالات تصميم التفاعل وتصميم الخدمة وتصميم الخبرة والتي تميز مجال التصميم الحديث.

: مراجع References

1. Aysem G. Cakiroglu B., Devrim U., (2011), Diversity of industrial design education in Turkey and future Prospects; Procedia Social and Behavioral Sciences,

20. <http://mechatronics.tul.cz/mechatronics>.
 21. <http://www.forum.topmaxtech.net/t71947.html#ixzz3BPz5sD49>
 22. http://www.icsid.org/smallbox4/file.php?s_b4cb4b16589919_2001
 23. http://www.icsid.org/resources/professiona_l_practice/articles1169.htm
 24. http://www.idsa.org/five-things-every-designer-needs-grow_2013
 25. http://www.idsa.org/what-is-industrial-design_2010.
 26. <http://kawngroup.com/nano-technology>
 27. <http://www.mymajors.com/career/commercial-and-industrial-designers/skills/>
 28. <https://uqu.edu.sa/semohamed/ar/70342>
 16. Saliha D., (2013), Computer Aided Industrial Design Software Selection in Industrial Product Design Education at Turkey Using Expert Choice Program, *Procedia- Social and Behavioral Sciences*, 106, 682 – 687.
 17. Serkan G., (2012), Economics education in industrial design, *Procedia- Social and Behavioral Sciences*, 47, 1353 – 1357
 18. Skaggs, P.T. (2002), Aptitudes for industrial design, *IDSA, National Education Conference*, San Jose State University, San Jose.
- Internet Sites:**
19. <http://www.bls.gov/ooh/arts-and-design/industrial-designers.htm#tab-4> 2014