Al-Academy Journal
Issue 115
Journal homepage: https://jcofarts.uobaghdad.edu.iq
ISSN(Online) 2523-2029/ ISSN(Print) 1819-5229
DOI: https://doi.org/10.35560/jcofarts1505

Ergonomic human factors engineering and its role in the industrial design of IKEA furniture

Reyof Badr Thaar bin Batlaa [a]

[a] *Graduate Student, Department of Visual Arts, College of Arts, King Saud University, Riyadh, Saudi Arabia*

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

ARTICLEINFO

Article history:
Received 1 December 2024
Received in revised form 18 December 2024
Accepted 21 December 2024
Published 15 March 2025

Keywords:
Human Factors Engineering, Ergonomics, Industrial Design, IKEA

ABSTRACT

Industrial design is one of the most important areas of life that deals with humanity, and one of the most important sciences that took into account the design in industry is to suit human beings and their needs in proportion to the differences of their bodies and their motor capabilities. Since the industrial design of the furniture interferes with the daily reactions of humans anywhere this research came to study the role of human factors (Ergonomics) in the industrial design of IKEA furniture, the research used the descriptive analytical approach to track the criteria achieved for the research objectives, and the research concluded a number of The results were the most important, achieving the industrial design of IKEA furniture the criteria necessary to ensure physical safety and safety and reduce risks while using these products

DOI: https://doi.org/10.35560/jcofarts1505
Reyof Badr Thaar bin Batlaa: Ergonomic human factors engineering and its role in the industrial design of IKEA furniture
Al-Academy Journal - Issue 115 -ISSN(Online) 2523-2029 /ISSN(Print) 1819-5229

هندسة العوامل البشرية (الإرجونوميكس Ergonomics) ودورها في التصميم الصناعي لأثاث شركة ايكيا (IKEA)

ريوف بدر ذعار بن بتلاء[1]

الملخص:

يعتبر التصميم الصناعي من اهم مجالات الحياة التي تتعامل مع البشرية، ومن أهم العلوم التي راعت التصميم في الصناعة ليتناسب مع البشر واحتياجاتهم بما يتناسب مع اختلافات اجسامهم وقدراتهم الحركية هندسة العوامل البشرية الارجونوميكس (Ergonomics) والذي يُعنى بالتفاعل الامن بين العنصر البشري والعناصر الأخرى من حوله، وحيث ان التصميم الصناعي للأثاث يتداخل مع التفاعلات اليومية للبشر في أي مكان جاء هذا البحث ليدرس دور هندسة العوامل البشرية (الإرجونوميكس Ergonomics) في التصميم الصناعي لأثاث شركة ايكيا (IKEA)، استخدم البحث المنهج الوصفي التحليلي لتتبع المعايير المحققة لأهداف البحث، وخلص البحث لعدد من النتائج كان أهمها، تحقيق التصميم الصناعي لأثاث شركة ايكيا المعايير اللازمة لضمان السلامة الجسدية والأمان وتقليل المخاطر اثناء استخدام تلك المنتجات.

الكلمات المفتاحية: هندسة العوامل البشرية، الارجونوميكس، التصميم الصناعي، ايكيا.

المقدمة:

يمثل التنامي في مجال الصناعة الوجه الأبرز لتطور الدول والمنظمات، حيث يعد الجانب الملموس لقوة اقتصادها مما يعزز مكانتها التنافسية وصدارتها العالمية، وكأهم خطوات هذا المجال يظهر التصميم الصناعي الذي لم يعد خطوة تلقائية، بل تتم العناية به ودراسة الابعاد التي تشكله اجتماعية،كانت أو صحية أو ثقافية وغيرها، كما يراعي في خطواته النواحي الوظيفية والجمالية ليخرج بمنتج يرضي ذائقة المستخدم ويلبي حاجته.

فالتصميم الصناعي نشاط يرتبط بتصميم وتخطيط وتطوير الكثير من المنتجات ويساهم في تحسين المتطلبات الوظيفية والجمالية لتصميم المنتج، كما يهتم بكل الجوانب الإنسانية للمنتجات وعلاقتها بالفرد والبيئة، ويهدف إلى تحقيق التوافق الجيد بين المستخدم والمنتج والمكونات التي يستخدمها في بيئته، والعمل على تهيئة هذه البيئة بما يتلاءم وقدرات المستخدمين لها من النواحي البدنية والفسيولوجية والسيكولوجية والاجتماعية (Neda, 2015).

العديد من العلوم على مراعاة الاختلاف بين البشر، حيث خلقهم الله مختلفين في احجامهم وقدراتهم الجسدية، وحدودهم الحركية، وتعد هندسة العوامل البشرية (الارجونوميكس Ergonomics) من أهم العلوم التي تراعي تلك الجوانب في تصميم المنتجات، حيث تضع المستخدمين أولاً وعليه يتم تكييف الظروف من حولهم، وهذا ما أكدت عليه دراسات عديدة منها دراسة السمان ومحمود (Al-Sammaan & Mahmoud, 2007) ودراسة سعيد ومحمد (Said, Mohamed, 2020) ،التي تعرف علم الارجونوميكس (Ergonomics) بأنه دراسة علمية للعلاقة الهندسية بين الفرد ومحيطه ويمثل محيطه الظروف التي يعيشها الفرد وما يستخدمه من معدات ومواد والعلاقة الهندسية تعني التوافق بين مقاييس الجسم البشري وقدراته الجسدية والعضلية وبين ما يستخدمه من معدات ومواد بهدف تكييف كل ما يحيط بالإنسان بمقاييس جسمه وقدراته كوحدة إنتاجية متكاملة، ويهدف هذا البحث الى تحليل قطع من أثاث شركة ايكيا للكشف عن دور هندسة العوامل البشرية (الارجونوميكس Ergonomics) في التصميم الصناعي.

مشكلة البحث:

يُظهر التصميم الصناعي في مجال الأثاث اهتماماً منقطع النظير للبحث في الجوانب الإبداعية والجمالية للمنتجات في هذا المجال، وذلك لدعم الميزة التنافسية بين المؤسسات الصناعية، والتي تعني كما يرى النجار ومحسن (Al-Najar & Mohsen, 2004) أن تخلق المؤسسة الصناعية ميزة منفردة وقيمة تتميز بها عن الاخرين، بينما تهتم بعضها بالجانب البشري وعليه يتم تكييف تصميم الأثاث بناءً على متطلبات علم الارجونوميكس (Ergonomics) والتي تُعنى بهندسة العوامل البشرية، مما يحقق تحسين

[1] طالبة دراسات عليا، قسم الفنون البصرية، كلية الفنون، جامعة الملك سعود، الرياض، المملكة العربية السعودية

الصحة العامة وتقليل المخاطر الناتجة من استخدام منتجات الأثاث، لذا يسعى هذا البحث لدراسة دور هندسة العوامل البشرية (الارجونوميكس Ergonomics) في التصميم الصناعي من خلال تحليل قطع أثاث مصنعة في الشركة العالمية أيكيا (IKEA)، ومن هنا جاء تساؤل البحث:

ما دور هندسة العوامل البشرية (الإرجونوميكس Ergonomics) في التصميم الصناعي لأثاث شركة ايكيا (IKEA)؟

أهداف البحث:

يهدف البحث الى:

- التعرف على هندسة العوامل البشرية (الارجونوميكس Ergonomics).
- الكشف عن دور هندسة العوامل البشرية (الارجونوميكس Ergonomics) في التصميم الصناعي لأثاث شركة ايكيا (IKEA).

أهمية البحث:

تتمثل أهمية البحث في ابراز دور هندسة العوامل البشرية (الارجونوميكس Ergonomics) في التصميم الصناعي لأثاث شركة ايكيا (IKEA)، وما ينطوي عليه من تسهيل حياة المستخدمين له، ويسهم في الاقبال عليه لتوافقه مع احتياجاتهم وقدراتهم، مما يمنح مصممي الأثاث أبعاد جديدة للهدف من تصميمه.

منهج البحث:

يتبع البحث المنهج الوصفي التحليلي، لتوافقه مع المسار البحثي للدراسة الحالية التي يمكن من خلالها التعرف على دور هندسة العوامل البشرية (الإرجونوميكس Ergonomics) في التصميم الصناعي لأثاث شركة ايكيا (IKEA) مما يحقق اهداف البحث.

حدود البحث:

الحد الموضوعي: دور هندسة العوامل البشرية (الإرجونوميكس(Ergonomics وتطبيق معاييرها في التصميم الصناعي لأثاث شركة ايكيا (IKEA).

الحد المكاني: شركة ايكيا IKEA.

الحد الزماني: منتجات عام 2024 – 2025.

مصطلحات البحث:

هندسة العوامل البشرية (الارجونوميكس(Ergonomics :

التعريف الاصطلاحي: عرفته وزان (Wazzan, 2024) بأنه نطاق علمي يتعلق بفهم التفاعل بين الانسان وعناصر النظم الأخرى وهو المهنة التي تطبق النظرية والمبادئ والبيانات والأساليب في التصميم بغرض تحسين معيشة البشر وأداء النظم التي يشكلون جانباً منها.

التعريف الاجرائي: هو العلم الذي يتخصص في تحقيق أفضل توافق حركي وحسي بين المنتج والمستخدم والبيئة..

التصميم الصناعي:

التعريف الاصطلاحي: عرفه لطف وسليمان (Lutf & sulayman, 2023) بأنه " نوع من أنواع التصميم الذي يعمل على تطوير النواحي الاستخدامية والمظهر الخارجي والعمليات الهندسية والصناعية إلى غير ذلك من الجوانب المرتبطة بالمنتج في علاقته بالإنسان والبيئة المحيطة به " (ص، 230)،

التعريف الاجرائي: هو أحد الاتجاهات التي ظهرت في مجال التصميم بالتوافق مع المدارس التصميمية التي ظهرت في عصر الثورة الصناعية، ويهتم بتصميم المنتجات حيث يقوم المصمم الصناعي بتصميم الوظيفة والهيئة الجمالية للمنتج وفقاً لعوامل وابعاد مختلفة.

الإطار النظري:

اولاً: هندسة العوامل البشرية (الارجونوميكس(Ergonomics :

نشأة ومفهوم هندسة العوامل البشرية (الارجونوميكس Ergonomics):

تعددت مجالات علم الارجونوميكس (Ergonomics) وتنوعت فروع العلم المستخدمة لتطبيقاته ونظراً لذلك تعددت مسمياته ليطلق عليه علم النفس الهندسي، الهندسة البشرية، علم النفس الصناعي، والعوامل البشرية، الا ان مصطلح الارجونوميكس (Ergonomics) كان الأشهر اذ ان هذا المصطلح هو الذي تم الاتفاق عليه في مؤتمر أكسفورد عام 1949، بينما يعد أول من استخدم مصطلح الارجونوميكس (Ergonomics) هووجيك زيبوسكي (Wojeich Zebowski)، ثم تلاه العالم ميوريل (Murell)، ثم ظهر في اليابان كتاب الهندسة البشرية عام 1921، وانتشر الارجونوميكس (Ergonomics) حتى أصبح المصممين العالميين يعتمدون على بياناته التابعة للجسد البشري كأهم المقومات التي يخضع لها التصميم (Abd- Alkhaliq, 2019).

وقد تزايد الاهتمام بعلم الارجونوميكس (Ergonomics) في الستينيات والثمانينيات من القرن العشرين (Mahsoub, 2013)، وتوصلت دراسة ليكت وآخرون (Lict & other, 1989) ان علم الهندسة البشرية (الارجونوميكس Ergonomics) يُعنى بالتفاعل الامن بين العنصر الإنساني والعناصر الأخرى، ودراسة المكونات الملموسة في البيئة حول الفرد بهدف تحقيق الراحة والتفاعل المناسب وفق الاحتياجات والامكانيات والصفات الجسمية.

مبادئ هندسة العوامل البشرية (الارجونوميكس(Ergonomics :

أورد كلاً من مصطفى (Moustafa, 2010) وسعيد ومحمد (Said & Mohamed, 2020) عدد من أهم المبادئ وهي:

- اختلاف البشر فيما بينهم بشكل كبير يشكل تحدياً للمصممين الصناعيين.
- تتيح القدرات الفردية المتميزة لكل شخص التكيف مع الظروف المادية والمعنوية بشكل آمن.
- وجود بعض المعوقات لدى البشر والتي تحد من مدى الحركة والقوة البدنية يؤكد على احترام تلك الطاقات وعدم تجاوزها.

أهداف هندسة العوامل البشرية (الارجونوميكس Ergonomics):

يردد معتنقي فكرة الارجونوميكس (Ergonomics) وأهميتها القول بأنه حين نكون على أحسن حال وفي وضعية جيدة سنكون أقوياء، وانطلاقاً منه يذكر بوسمغون (Bosamgon, 2019) والسمان ومحمود (Al-Sammaan & Mahmoud, 2007)، عدد من اهداف الارجونوميكس (Ergonomics) منها:

- أنها ترفع مستوى الفعالية في البيئات الخاضعة لمقومات جودة العناصر في المكان.
- انها تحقق سلامة الافراد وتقليل المخاطر.
- تحسن بيئة العمل وتحقق الراحة الجسدية والذهنية.
- تساعد في تحضير وتهيئة الافراد لأي تغيرات وتطورات تكنولوجية.
- تمنع اهدار الطاقات وتستغل الأوقات ايجابياً.
- تحقيق رضا المستهلك عن المنتجات في ادائها الوظيفي.

الاعتبارات المادية والفسيولوجية للأفراد:

من خلال توفير هندسة العوامل البشرية (الارجونوميكس Ergonomics) للاعتبارات المادية والفسيولوجية للأفراد فإنها تستطيع تصميم أنظمة تراعي الأمان والصحة والكفاءة العملية، وتحقيق الفاعلية في تصميم الأدوات والمكاتب والعناصر التي تؤمن تحسين الأداء وتحفظ الطاقات من الإهدار والاجهاد البشري، وتقليل الامراض الناتجة عن استخدام تلك العناصر البيئية من الأدوات والاثاث كآلام العمود الفقري، والمعصم، والأكتاف (Moustafa, 2010)، ويذكر بوسمغون (Bosamgon, 2019)، ومصطفى (Moustafa, 2010) عدد من تلك الاعتبارات وهي كما يلي:

- حجم الجسم وشكله وقدراته الفردية.
- الملائمة القياسية.
- القوة والجودة.
- القدرات الحركية.
- الانطباعات الملموسة من خامات وخطوط تصميمية.

أهمية الارجونوميكس (Ergonomics) في تصميم المنتجات:

يعد الدور الرئيسي لهندسة العوامل البشرية (الارجونوميكس Ergonomics) هو تحقيق التوافق بين جسم الانسان والمنتج الذي يستخدمه وخلق علاقة إيجابية فسيولوجية تفاعلية بينهما، وقد أدرك المصممون هذا الهدف اذ ينبغي ان تكون راحة الانسان المستخدم لتلك المنتجات الهدف الرئيسي في العملية التصميمية، فكلما كانت المنتجات أكثر توافقاً مع الجسم، وأسهل في الاستخدام، إضافة للمظهر الجيد، ارتفعت ميزتها التنافسية في الاقبال عليها من قبل المستهلك (Al-Horejesi & Kleinova, 2022) (Modarraa & Al- Rouys, 2019).

شكل 1: العناصر المؤثرة في تصميم المنتج (Moustafa, 2010, 92)

ثانياً: التصميم الصناعي:

نشأته ومفهومه:

عند الحديث عن التصميم الصناعي كمفهوم مستقل فيمكن القول انه قبل الثورة الصناعية كان الحرفيين ينفردون بالإبداع والصنع وتسويق السلع المصنوعة، وفي الثورة الصناعية الأولى 1730-1840م لم يحمل عمال المصانع مسؤولية تجاه مستخدم المنتجات سوى متابعة الإنتاج، ثم تشكل فكر التصميم الصناعي على مراحل، فقد تأسست مدرسة القديس بطرس في ليون عام 1750م لتعليم عمال التصنيع الأنماط الصناعية ولم يكن هذا التعليم منظماً بسبب الثورة (Coelho, 2013)، ويمكن القول أن ازدهار التصميم الصناعي كان في بداية القرن العشرين نتيجة للتوسع السريع للتصنيع والإنتاج الضخم للسلع الاستهلاكية، لتصبح عملية منفصلة تماماً عن عملية الإنتاج الصناعي (Riccini, 2001)، وقد شهدت عميلة التصميم الصناعي تحولاً سريعاً خلال العقد الماضي، وكجزء من هذا التحول تطورت مهنة التصميم لتلبية التطلعات المتزايدة في السنوات الأخيرة من أجل تطوير المنتجات والخدمات بطريقة مبدعة ومبتكرة ومستدامة، ويربط الإبداع والابتكار والتكنولوجيا والبحوث والأعمال والعملاء لتوفير قيمة جديدة وميزة تنافسية عبر المجالات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية، مع ضمان الاستدامة على المدى البعيد واكتساب المزايا التنافسية (Mahmoud, 2020)، وتدرجه جمعية المصممين الصناعيين الامريكية (IDSA) تحت الخدمات المقدمة للإنسانية حيث تعرفه بأنه " خدمة مهنية لخلق وتطوير المفاهيم والمواصفات التي تحسن وظيفة وقيمة ومظهر المنتجات والأنظمة لتحقيق المنفعة المتبادلة لكل من المستعمل والشركة المصنعة " (Mahmoud & other, 2023, p274)، وهذا التعريف رغم انه مختصر الا انه جسد

تعدد التخصصات في مهنة المصمم الصناعي، وربما اقرب المفاهيم هو ما يعرفه كوخ (Koch, 2022) وهو أنه عملية إبداعية لخلق منتج جديد او تطويره وذلك على مرحلتين الأولى إبداعية والثانية تنفيذية تخضع لعدد من العوامل، ومن خلال ذلك يمكن تعريف التصميم الصناعي بأنه أحد الاتجاهات التي ظهرت في مجال التصميم بالتوافق مع المدارس التصميمية التي ظهرت في عصر الثورة الصناعية، ويهتم بتصميم المنتجات حيث يقوم المصمم الصناعي بتصميم الوظيفة والهيئة الجمالية للمنتج وفقاً لعوامل وابعاد مختلفة.

مراحل التصميم الصناعي:

تتمثل مراحل عملية التصميم الصناعي في نظام مخطط يسعى لتحقيق أهداف تعمل على اخراج منتج ذو قيم وعناصر تخدم المستهلك، وإيجاد حلول تصميمية مبتكرة لحل المشكلات او تطوير المنتجات وهو ما يعد أهم الخطوات التي يمر بها المصمم في مجال التصميم الصناعي، كما أن المرور بتلك المراحل حتى إتمامها والوصول لتصميم نهائي لمنتج مبتكر هو ما يعطي التصميم الصناعي أهميته (Selim,2023)، وقد أورد سوينكلز واخرون (Swinkels, 2018) مراحل يمكن للمصمم الصناعي السير على خطاها للوصول الى منتج يمكن تسويقه بنجاح، وهي كما يلي:

1- مرحلة الاكتشاف.
2- وصف الفكرة.
3- مرحلة المفهوم.
4- إدارة الابتكار.
5- عرض القيمة للعملاء في مرحلة المفهوم.
6- تحديد المتطلبات الفنية للمنتج في مرحلة المفهوم.
7- توليد مفهوم العملية.
8- إنشاء بيانات التصميم الأساسية لتصميم المفهوم.
9- التصميم والاختبار المتزامن لعملية المنتج.
10- مرحلة التطوير.

ويلاحظ ان هذه المراحل تهتم بقيمة المنتج والجودة المقدمة من خلال مفهوم الفكرة والعملية، بينما جاءت مراحل عملية التصميم الصناعي أو تصميم المنتج لدى حسانين (Hasaneen,2020) على النحو التالي:

1- الهدف من التصميم.
2- تحديد جوانب المشكلة.
3- البحث والاستقصاء.
4- دواعي التصميم.
5- التخطيط.
6- التصميم.
7- الاختبار.
8- التقييم.

نظريات التصميم الصناعي:

يركز التصميم الصناعي بشكل أساسي على الوظيفة والشكل، ويهتم بعلم الجمال، وعلم النفس، وعلم الاقتصاد، وعلم الاجتماع، مما يؤدي في النهاية إلى تصميم متكامل (Lee & Wong, 2015)، وحيث ان المعرفة تراكمية والتصميم الصناعي حظي باهتمام معرفي وذلك نظراً لقدرته على تغيير الموازين في الصناعة والاقتصاد وكذلك في الجوانب الإنسانية المختلفة، لذا يجدر بالباحث في مجال التصميم الصناعي ان يسلط الضوء على النظريات العلمية التي تعد البنية التحتية لكل مجال من مجالات العلوم، وقد أورد العسيري (Al-Asiri, 2019) و محمد (Mohammad, 2019) عدد من النظريات للتصميم ومنها ما يلي:

- نظرية الحذف والاضافة.
- النظرية التفكيكية.
- نظرية الشكل يتبع الوظيفة.
- نظرية التصميم العامة.
- نظرية التصميم المتكامل.
- نظرية الحل الابتكاري للمشكلة.
- نظرية التصميم المتمحور حول المستخدم.
- النظرية الكلية.

أدوات التصميم الصناعي:

اعتمد المصمم الصناعي على الرسم اليدوي في بدايات انطلاق التصميم الصناعي، واستطاع من خلاله تنفيذ تصميمات المنتجات بطرق تفصيلية ومع ظهور الحاسب الآلي اقتصر استخدامه في البداية على القيام بإعداد الرسومات الهندسية وتخزين المعلومات ثم استرجاعها مرة أخرى، ومع التطور التقني لبرامج التصميم الحاسوبية ظهرت طرق بسيطة يفكر بها الحاسب الآلي في الأشكال وهناك طرق أكثر تعقيًدا ويذكر عبد الجواد واخرون (Abd-Aljoad & other, 2020)استراتيجيات بعض تلك الطرق ومنها:

- عمليات التصوير الهندسي: وتبدو كمخططات أولية ونماذج سطحية وغالباً تصف أفكار تصميمية بسيطة ذات أشكال ثابتة.
- برامج التصميمات البارامترية: وتعد أكثر تكيف حيث تتيح للمصمم تحديد أشكال هندسية قابلة للتعميم والتكرار طبقاً لعدد من العلاقات الرياضية.
- المخططات التفاعلية: وهي أكثر العمليات تعقيد وطلاقة حيث يمكنها التعديل التلقائي لملائمة الظروف بشكل ديناميكي.
- التصميم التوليدي: ويمكن من خلاله طرح العديد من الحلول التصميمية المحتملة عن طريق الخوارزميات، وقد بدأت أنظمته بالازدهار تبعاً لمقتضيات تطور الذكاء الاصطناعي.

المعايير الأوروبية للتصميم الصناعي في الأثاث:

تعد المعايير الأوروبية وثيقة تستخدم في تحديد المعايير المناسبة لكل قطعة مستخدمة في الأثاث المنزلي او المكتبي وغيره، ويمكن من خلالها توحيد القياس في زيادة سلامة المنتج وجودته وتحقيقه لوظيفته مع المحافظة على السلامة للأفراد اثناء استخدامه، ويتم انشاءها بالإجماع من خلال هيئات معترف بها، مثل هيئات المعايير الأوروبية (ETSI , CENELEC , CEN)، وتسعى شركات ومؤسسات الأثاث لتحقيق تلك المعايير في منتجاتها لضمان ثقة المستهلك بالحصول على السلامة والراحة والأمان وسهولة الاستخدام حسب المعيار المحقق في المنتج، ومنها مثلا معيار EN 16139-Level 1 والذي يؤكد سلامة الجلوس للأوزان التي تصل الى 110 كلغم، وكذلك معيار EN 1022 الذي يحقق الاستقرار اثناء النهوض لمنع أخطار السقوط، وغيرها من المعايير (European Standards).

وفيما يخص المقاييس التي تنص عليها جمعية (BIFMA) وهي جمعية التجارة غير الهادفة للربح لمصنعي الأثاث المؤسسي. منذ عام 1973، وتعتمد على توفير مساحات صحية ومريحة قائمة على بنية تحتية لمعايير الهندسة والمواد (BIFMA)، وعند رؤية علامة CE على منتج فهذا اثبات من المصنع أن المنتج يلبي جميع المتطلبات القانونية للعلامة ويمكن بيعه في جميع أنحاء المنطقة الاقتصادية الأوروبية وبلدان أخرى، وتحقق تلك العلامة فائدتين الأولى انها متاحة للبيع دون قيود، والثانية أن المستهلكين يتمتعون بنفس مستوى الصحة والسلامة وحماية البيئة (European commission).

إجراءات البحث:

منهجية البحث: حيث ان المنهج المتبع هو المنهج الوصفي التحليلي، فقد تم اختيار قطع من أثاث ايكيا، التي سوف يتم تحليلها بناءً على اعتبارات هندسة العوامل البشرية (الارجونوميكس(Ergonomics ، وذلك لتحقيق الهدف من البحث.

مجتمع البحث: قطع الأثاث من الشركة العالمية ايكيا (IKEA) التي تندرج تحت اقسام الطاولات والكراسي وخزائن الحمامات والتي يصل تعدادها الى 500قطعة.

عينة البحث: اختيار عينة قصدية مكونة من ست قطع من أثاث ايكيا، تم اختيارها وفق المعايير التالية: الاستخدام اليومي، اثاث مكتبي، اثاث منزلي، وذلك لتحقيق الهدف من البحث، وهي عبارة عن خزانة حوض بأدراج، ومكتب متغير الارتفاع، ومقعد مرتفع، وكرسي ألعاب، وطاولة مؤتمرات، وطاولة، وكرسيان.

تحليل قطع الأثاث:

اعتمدت الدراسة الحالية عند تحليل قطع الاثاث على مجموعة من المحاور الأساسية التي تساعد في تحديد وتقييم مدى توافق التصميم مع متطلبات الأرجونوميكس وهي:

- محور الأبعاد البشرية
- محور الأداء الوظيفي
- محور الأمان
- محور تفاعل المستخدم مع المنتج
- محور البيئة المحيطة
- محور الاستدامة

تصميم 1

الصنف: خزانة حوض بأدراج

المقاسات: العرض: 102.3 سم، العمق: 49.4 سم، الارتفاع: 69.2 سم، سُمك واجهة الدرج: 16 مم.

شكل 2: خزانة حوض بأدراج (ÄNGSJÖN / ORRSJÖN) (IKEA, 2024).
https://www.ikea.com/sa/ar/p/aengsjoen-orrsjoen-wash-stnd-w-drawers-wash-basin-tap-oak-/effect-s39566865

وصف المنتج:

تأتي بتشطيب من خشب السنديان الذي يحمل مظهر الخشب الطبيعي ليحول المساحة إلى ملاذ صحي مريح في المنزل، تصميم معاصر معزز بمقابض مدمجة، مما يقلل من التفاصيل غير الضرورية، يجب تركيب هذه الخزانة على الحائط، الأمر الذي يضفي إحساسًا بالرحابة كما يسهّل تنظيف الأرضيات تحتها، من الممكن أيضًا إضافة أرجل اعتمادًا على المظهر الذي يتم تفضليه، سعة تخزين واسعة وكاملة للدرج لجميع احتياجاتك الأساسية حيث يتم تمرير الأنابيب من الخلف وليس عبر فتحة في الأدراج. الأدراج تفتح بالكامل لتوفر رؤية شاملة، صنع حوض السيراميك

بشكله السلس وسطحه القوي من أفضل المواد التي ستدوم لسنين عديدة، يتضمن: خزانة حوض بأدراج، حوض مدمج، كوع تصريف وحنفية خلاط.

الأمان: يجب تثبيته على الحائط لتركيب آمن، استخدام أدوات التثبيت المناسبة للحوائط في المنزل، هذا المنتج حاصل على علامة CE.

تحليل المنتج:

جاءت خامة المنتج بالمظهر الطبيعي وهذا ما يتناسب مع الشعور بالراحة، كما جاء التصميم المعاصر ذو التفاصيل القليلة ليخدم المستخدم من حيث التنظيف والعناية بالمنتج، تعليق الخزانة يسمح بتوفير مساحات إضافية كما يمكن من سهولة التنظيف الأرضي، تخدم الخزانة ذات المساحة الجيدة في تخزين الاحتياجات المستخدمة، طريقة تركيب الخزانة في الحائط توفر الأمان، كما ان القياسات للخزانة تتناسب مع مستوى الحجم البشري، كما أن حصول المنتج على علامة CE يعني حسب موقع (European commission) أنه تم تقييم المنتجات المباعة في المنطقة الاقتصادية الأوروبية لتلبية متطلبات السلامة والصحة وحماية البيئة العالية، وهذا ما نصت عليه القوانين في السوق الموحدة الاقتصادية الأوروبية

تصميم 2

الصنف: مكتب متغير الارتفاع

القياسات: الطول: 160 سم، العرض: 80 سم، أدنى ارتفاع: 63 سم، أقصى ارتفاع: 127 سم، أقصى تحمل: 70 كلغ.

شكل 3: مكتب متغير الارتفاع.(IDASEN) (IKEA, 2024)

/https://www.ikea.com/sa/ar/p/idasen-desk-sit-stand-black-dark-grey-s89280993

وصف المنتج:

يمكن بسهولة ضبط ارتفاع المكتب بين 63 و127 سم باستخدام المقبض للحصول على أفضل، وضع للجلوس والوقوف، من السهل جعل المكتب مرتّب ومنظّم بواسطة شبكة تنظيم الأسلاك الموجودة أسفل سطح المكتب، السطح المكسو بالقشرة متين، مقاوم للبقع ومن السهل المحافظة على نظافته، سطح طاولة؛ يوفر دعم لليدين والرسغين عند الكتابة.

الأمان: تم اختبار هذا المكتب للاستخدام المكتبي ويلبي متطلبات المتانة والاستقرار المنصوص عليها في المقاييس التالية: EN 527-2 وANSI/BIFMA X5.5.

تحليل المنتج:

جاء هذا المنتج متناسباً مع اختلافات طول الافراد حيث يحقق اختيار الارتفاع المناسب، كما انه يمكن تغيير الطول بسهوله، ويدعم تصميمه وضع الايدي اثناء العمل بوضعية صحية متناسبة مع حركة الجسم ومقاساته، ويحقق كذلك تنظيم اكثر من خلال وضع منظِم للأسلاك أسفل المكتب، كما ان صنعه من خامات مقاومة للبقع وسهل

التنظيف يجعل منه منتجاً عملياً، كما ان تصميمه بناءً على المتطلبات EN 527-2 وANSI/BIFMA X5.5 يعني حسب معايير الأمان والصحة لدى موقع جمعية مصنعي الأثاث (BIFMA) الوصول للمعيار المناسب للعمود الفقري والصحة الجسدية في الطاولات التي يمكن تغيير مقاساتها.

تصميم 3

الصنف: مقعد مرتفع

القياسات: مختبر للاستخدام على: 110 كلغ، العرض: 38 سم، العمق: 36 سم، الارتفاع: 84 سم، القطر: 42 سم، ارتفاع المقعد: 76 سم، أدنى ارتفاع للمقعد: 56 سم، اقصى ارتفاع للمقعد: 76 سم.

شكل 4: مقعد مرتفع (JANINGE) (IKEA, 2024).

/https://www.ikea.com/sa/ar/p/janinge-bar-stool-white-70246089

وصف المنتج:

جلسة مريحة لك بفضل المقعد، معالجة خاصة للسطح تجعل المقعد يكتسب مقاومة إضافية ضد الخدش، من السهل تعديل الارتفاع بيد واحدة فقط، مع مسند للقدمين لوضعية الاسترخاء، مناسب لطاولة عالية بارتفاع يتراوح بين 90 و110 سم.

الأمان: تم اختبار هذا المقعد للاستخدام العام ويلبي متطلبات السلامة والمتانة والاستقرار المنصوص عليها في المقاييس التالية: EN 16139-Level 1 وANSI/BIFMA x5.1.

تحليل المنتج:

جاء هذا المنتج بميزة تعديل الارتفاع بسهولة حيث يمكن تغييره حسب طول الجسم او حسب طول الطاولة بمقبض بسيط، كما يحقق الراحة في الجلوس من خلال مسند القدمين، ويمتاز بمتانته، كما انه يلبي متطلبات السلامة EN 16139-Level 1 والذي يؤكد كما جاء لدى موقع (EUROLAB a) سلامة الجلوس للأوزان التي تصل الى 110 كلغم، وANSI/BIFMA x5.1 يحقق هذا المعيار كما ورد لدى بلينجر (Bellingar,2016) السلامة لأعضاء الجسم اثناء الجلوس وتحقيق الراحة للعمود الفقري.

تصميم 4

الصنف: كرسي ألعاب

القياسات: مختبر للاستخدام على: 110 كلغ، العرض: 66 سم، العمق: 66 سم، أقصى ارتفاع: 132 سم، عرض المقعد: 54 سم، عمق المقعد: 48 سم، اقصى ارتفاع للمقعد: 59 سم، أدنى ارتفاع للمقعد: 47 سم.

شكل 5: (MATCHSPEL) (IKEA, 2024).

/https://www.ikea.com/sa/ar/p/matchspel-gaming-chair-bomstad-black-80507608

وصف المنتج:

وظيفة الإمالة القابلة للتعديل والتثبيت تزيد من الثبات والتحكم في وضعيات جلوس مختلفة، عجلات السلامة مزودة بآلية فرامل حساسة مع الضغط تحافظ على الكرسي في مكانه عند النهوض، وتفتح تلقائياً عند الجلوس، اسفنج كثيف عالي الجودة يجعل الكرسي مريحاً لسنوات عديدة قادمة، جلسة مريحة لك لأن ارتفاع الكرسي قابل للتعديل، مزود بدعم لمنطقة أسفل الظهر ليحصل ظهرك على دعم إضافي وتخفيف للضغط، مساند الظهر والمقعد المتزامنة تتبع حركة جسدك وتعدل الكرسي للوضعية الصحيحة، تصميم مسند الظهر العالي يعطي جسدك، رقبتك ورأسك دعمًا مريحًا وثابتًا، يدوم هيكل كرسي الألعاب ذو الهيكل المصنوع من الكربون الصلب والخشب الرقائقي للعديد من المباريات الطويلة، تسمح المادة الشبكية في مسند الظهر بعبور الهواء، والذي قد يكون جيدًا حين يشتد حماس المباراة، يمكنك بسهولة إدارة وتعديل ارتفاع مسند الرأس لتعطي رقبتك الدعم المريح خلال اللعب وخلال الراحة بين المباريات، تتبع مساند الذراع حركتك ويمكن تعديل ارتفاعها، ما يقلل من الألم على ذراعيك وكتفيك.

الأمان: تم تطوير هذا الكرسي واختباره من حيث السلامة والمتانة والثبات المنصوص عليها في المعايير التالية: EN 1335 و ANSI/BIFMA X5.1.

تحليل المنتج:

جاء المنتج داعم لحركات الجسم اثناء الجلوس على المقعد بحيث يمكن تعديل الوضعيات ويمكن من إمالته حسب الحاجة، كما ان إضافة الاسفنج للمقعد يحقق الراحة اثناء الاستخدام، كذلك يمكن التعديل على ارتفاع الكرسي ليناسب الاحجام المختلفة للأفراد، كما تحقق الانحناءة في التصميم خلف الظهر الى دعم العمود الفقري ويتم اسناده، بالإضافة الى التصميم الشبكي الذي يسمح لعبور الهواء وهذا يساعد في الجلوس أوقات طويلة اثناء اللعب، في الأعلى يتم دعم الرقبة بمسند خاص يمكن تعديله حسب ما يتناسب مع الجسم، كذلك مساند الاذرع يمكن تعديلها وفق القدرات الجسدية والحركية، جاءت عجلات الكرسي بآلية الفرامل الحساسة مع الضغط لتحافظ على الكرسي اثناء النهوض منعاً لمخاطر السقوط، يحقق المعيار EN 1335 حسب موقع (FURNITEST) متطلب السلامة والقوة والمتانة في المعايير الأوروبية التي تستند على استخدام الكرسي لمدة 8 ساعات يومياً من قبل أشخاص يصل وزنهم الى 110 كجم، و ANSI/BIFMA x5.1 يحقق هذا المعيار كما ورد لدى بلينجر (Bellingar,2016) السلامة لأعضاء الجسم اثناء الجلوس وتحقيق الراحة للعمود الفقري.

تصميم 5

الصنف: طاولة مؤتمرات

القياسات: القطر: 120 سم، الارتفاع: 75 سم.

شكل 6: طاولة مؤتمرات (MITTZON)((IKEA, 2024.

https://www.ikea.com/sa/ar/p/mittzon-conference-table-round-black-stained-ash-veneer-black-/s19530453

وصف المنتج:

توجد صينية من اللباد لتنظيم الأسلاك وتسهيل الوصول بشكل سريع إلى مقابس الشحن، تحتوي الطاولة المستديرة على حجيرة صغيرة بحجم مثالي لمقبس السلك KOPPLA (يُباع بشكل منفصل) أو الأشياء الأصغر مثل الأقلام وأوراق الملاحظات، يمكن التحكم في هذا المكتب عن بعد بواسطة هاتفك الذكي أو جهازك اللوحي. حمّلي تطبيق " Desk Control" وسيساعدك خلال عملية التثبيت.

الأمان: تم اختبار هذه الطاولة للاستخدام العام غير المحلي وتلبي متطلبات السلامة والمتانة والاستقرار المنصوص عليها في المقاييس التالية: EN 15372 and ANSI/BIFMA X:5.5.

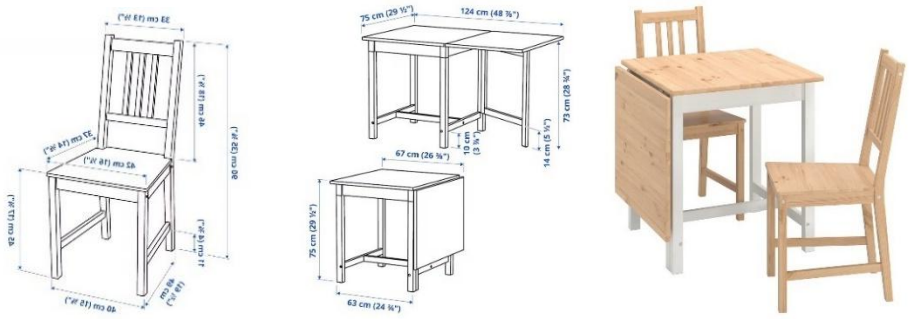
تحليل المنتج:

جاء المنتج بشكل مستدير لتحقيق اهداف الجلوس في المؤتمرات، كما يساعد فتحة المقبس في المنتصف على تسهيل تنظيم الاسلاك للأجهزة المستخدمة، او حتى الأدوات لتسهيل الوصول اليها، بالإضافة الى دعم التطور التكنولوجي وتسخيره لخدمة الافراد حيث يمكن التحكم بالمكتب عن بعد من خلال تطبيق الكتروني في الهواتف والأجهزة اللوحية، ارتفاع الطاولة متناسب مع هيئة الجلوس بحيث يدعم القدرات الحركية للجسد، يغطي معيار EN 15372 متطلبات عدة كما جاء لدى موقع (EUROLAB b) منها السلامة الهيكلية التي تحقق قوة واستقرار المكاتب، مما يضمن قدرتها على تحمل الأحمال المتوقعة، والمتانة من حيث مقاومتها للتآكل والتأثير وأنواع الضغط الجسدي، والسلامة مما يمنع الإصابات المتعلقة بالحواف الحادة أو الزوايا أو الأجزاء البارزة، كما يتضمن أيضًا متطلبات الاستقرار والوظيفة، بينما يضمن معيار ANSI/BIFMA X:5.5 والذي يعني حسب معايير الأمان والصحة لدى موقع جمعية مصنعي الأثاث (BIFMA) الوصول للمعيار المناسب للعمود الفقري والصحة الجسدية في الطاولات التي يمكن تغيير مقاساتها.

تصميم 6

الصنف: طاولة وكرسيان

القياسات: الطول الأدنى: 67 سم، الطول الأقصى: 124 سم.



شكل 7: طاولة وكرسيان (PINNTORP / PINNTORP) (IKEA, 2024).

https://www.ikea.com/sa/ar/p/pinntorp-pinntorp-table-and-2-chairs-light-brown-stained-white-/stained-light-brown-stained-s49564446

وصف المنتج:

هيكل كرسي من الخشب الصلب القوي والمتين، يتميز مظهر كل طاولة وكرسي بشكل فريد مع نقش متنوع وتغيرات لون طبيعية وهي من مميزات الخشب، يمكنك تعديل حجم الطاولة باستخدام الجناح القابل للطي لتستوعب 2-4 أشخاص معاً.

الأمان: تم اختبار هذا الكرسي للاستخدام المنزلي ويلبي متطلبات المتانة والاستقرار المنصوص عليها في المقاييس التالية: EN 12520 و EN 1022.

تحليل المنتج:

جاء المنتج بصناعة صلبة وقوية ليحقق الاستقرار في الجلوس والاستخدام، كما تميز بألوان طبيعية لتحقيق الجمالية في المنتج، كما يضمن المرونة في الاستخدام لعدد الافراد المناسب، والميزة في طي الطاولة يساعد في ضمان الاتساع في الفراغ في حال عدم احتياج الجزء المطوي، يحقق معيار EN 12520 بناءً على وثيقة الضمانات للمستهلك (SGS, 2010) متطلبات الأمان والمتانة والقوة كما تم اختباره للأوزان الأعلى من 110 كجم، ويحقق معيار EN 1022 حسب موقع (Global Spec) الاستقرار اثناء النهوض لمنع أخطار السقوط.

مناقشة النتائج:

أظهرت نتائج البحث تحقيق تصنيع منتجات الأثاث في شركة ايكيا (IKEA) مستوى مناسب للاستخدام الامن والسهل بما يضمن بعض الأهداف المرجوة في هندسة العوامل البشرية (الارجونوميكس Ergonomics)، واستعانت في التصنيع بالمعايير الأوروبية التي تدعم العديد من المتطلبات في مجالات مختلفة، فبعض الأثاث جاء تصميمه ليحفظ المستخدم من خطر الانزلاق والسقوط، وكذلك الحماية من الزوايا الحادة، كما ان بعض المعايير حققت الاستخدام الامن للأوزان الكبيرة، كذلك جمعت بعض المعايير متطلبات القوة والمتانة مع خفة الخامة، بينما راعت بعض المنتجات إمكانية توسيع الفضاء الداخلي حسب استخدام الأثاث وذلك بإكسابه المرونة في تغيير حجمه، كما ضمنت معايير تحقيق السلامة الصحية في وضعيات الجسم من خلال الانحناءات التصميمية المناسبة لدعم العمود الفقري والاكتاف، وحرصت بعض القطع على توفير الراحة الجسدية من خلال مساند الاقدام والرقبة، كما تراعي في تصميمها تغيير الارتفاع ليتناسب مع الفروقات الفردية في الاجسام المختلفة.

الاستنتاجات:

يتضح مما تقدم أن التصميم الصناعي في الأثاث المصنّع في IKEA يعتمد على المعايير المنظمة التي تحقق الراحة والسلامة التي تضمن تحقيق احتياجات المستهلك، والمناسبة لقدراته الحركية واحتياجاته اليومية مما يحقق تحسين الصحة العامة، وتقليل المخاطر الناتجة من استخدام منتجات الأثاث.

Conclusions:

It is clear from the above that the industrial design in the furniture manufactured by IKEA depends on the organized standards that achieve comfort and safety that ensure the fulfillment of the consumer's needs, and are appropriate for his motor abilities and daily needs, which improves public health and reduces the risks resulting from the use of furniture products.

References:

1. Abd- Alkhaliq, M. (2019). *Educational requirement for achieving a model University environment considering the Ergonomics approach*. Journal of Faculty of Education, 120(3), 1-57.
2. Al-Asiri, E. (2019). *Industrial Design in Contemporary Arts and Design College Programs and its Role in Enriching National Products*. Unpublished PhD Thesis. King Saud University.
3. Abd-Aljoad, R. & Jalal, H. and Lutfi, A. (2020). Building Knowledge for Industrial Design methodologies in the light of Fractal Geometry. Journal of Architecture Arts and Humanities, 5(23), 237-252.
4. Bosamgon, I. (2019). *Human Engineering (Ergonomics)*. Algeria.
5. BIFMA. https://www.bifma.org/page/about
6. Bellingar, T. (2016). *Office & Institutional Furniture Seating Standards.*
7. Coelho, Denis. A. (2013). *Advances in Industrial Design Engineering*. Janeza Trdine 9, 51000 Rijeka, Croatia. Retrieved 17 October 2023
8. *European Standards*. https://www.cencenelec.eu/european-standardization/european-standards/
9. *European commission*. https://single-market-economy.ec.europa.eu/single-market/ce-marking_en
10. *EUROLAB* a. https://www.laboratuar.com/ar/sektorel/malzeme-testleri/en-16139-mobilya---mukavemet-dayaniklilik-ve-guvenlik---ev-tipi-olmayan-koltuklar-icin-gereklilikler/
11. *EUROLAB* b. https://www.laboratuar.com/ar/estler/urun-guvenligi-testleri/en-15372-mobilya---dayaniklilik-saglamlik-ve-guvenlik---evsel-olmayan-masalar-icin-gereksinimler/
12. *FURNITEST*. https://furnitest.com/testing/furniture-testing/standards/en-1335-1-2020-en-en-1335-2-2018-iso-24496-2021/
13. *Global Spec*. https://standards.globalspec.com/std/14649213/en-1022
14. Hasaneen, M. (2020). *Industrial Design Process considering Artificial Intelligence*. Journal of Architecture Arts and Humanities, 5(1), 628-643.
15. Horejesi, P & Kleinova, J. (2022). *Ergonomic Design of a Workplace Using Virtual Reality and a Motion Capture Suit*. Journal of Applied Sciences, 1-20.
16. *IKEA online store in Saudi Arabia* (2024). https://www.ikea.com/sa/ar/cat/gaming-chairs-47067/
17. Koch, Christoph. (2022). *The future of industrial design and its role in Industry* 4.0. Unpublished Doctoral thesis, School of Design and Architecture, Swinburne University of Technology.
18. Lee, C. & Wong, K. D. (2015). *Design Thinking and Metacognitive Reflective Scaffolds*: A Graphic Design- Industrial Design Transfer Case Study. 12th International Conference on Cognition and Exploratory Learning in Digital Age (CELDA 2015), 173-179
19. Lutf, D. and Sulayman, O. (2023). *Proposed design for women's clothing considering the scientific and technical foundations of industrial design*. Journal of Arts Literature Humanities and Social Sciences, (91), 227- 247.
20. Lict, D. &Polzella, D. &Boff, K. and Armestrong, H. (1989). *Human Factors, Ergonomics, and Human Factors Engineering, An Analysis of Definition*, Crew System Ergonomics Information Analysis Center (CSERIAC), pp.1-43
21. Mahsoub, H. (2013). *Ergonomics as an approach to a safe environment for children with special needs in integrated schools*, unpublished master's thesis, Girls' College of Arts, Sciences and Education, Ain Shams University.
22. Mahmoud, M, &Alakyabi, M, and Ismail, M. (2023). *Archaeology underpins the history of Industrial design.* Heritage and Design Magazine, 3(15), 269-279.
23. Mahmoud, J. (2020). *Activating SCAMPER method to develop creative thinking in industrial design*. Journal of Arts and Applied Sciences, 7(4), 143-163.
24. Al-Modarraa, S & Al- Rouys, S. (2019). *Human Engineering and Relationship to job commitment among Saudi University professors*. Journal of Educational, 66, 110- 160.
25. Mohammad, O. (2019). *Environmental Scenario as an Approach to Sustainability in Product Design*. Journal of Architecture and Arts, (15), 48-63.
26. Moustafa, A. (2010). *Ergonomics The Art of design for human comfort and welfare*. Design Ergonomics Information Center Project.
27. Neda, O. (2015). *Ergonomics of children's toy design in the fild of Industrial Design*. Journal of Applied Arts and Sciences, 2(1), 39- 57.
28. Al-Najar, S. and Mohsen, A. (2004). *Production and Operations Management*. Bagdad.
29. Riccini, Raimonda. (2001). *Innovation as a Field of Historical Knowledge for Industrial Design*. Masschusetts Institute of Technology, 17(4), 24- 31
30. Said, A. and Mohamed, M. (2020). *Ergonomics: Definition and Genesis*. The International Journal of Informatics, Media and Communication Technology, 2 (2), 105 -154
31. Saleeh, Deemah. (2021). *What is industrial design and what are areas of work in it*? https://sotor.com:~:#:text=%D8%AA%D9%8F%D8%B9%D/ما_هو_التصميم_الصناعي؟_وما_مجالات_العمل_فيه

8%AA%D8%A8%D8%B1%20%D9%85%D9%87%D8%A7%D9%85%20%D8%A7%D9%84%D8%B9%D8%

32. Salem, M. (2022). *The role of Industrial Design in reducing traffic accidents considering the Digital revolution*. Journal of Architecture Arts and Humanities, 7(6), 804-814.

33. Selim, A. (2023). *Ten- Minute tasks and their impact on Design Education from a Product Design Perspective.* Journal of Architecture Arts and Humanities, 8(7), 21-33.

34. SGS. (2010). EN 12520: 2010 - *New European Standard for Domestic Seating.*

35. Al-Sammaan, A. & Mahmoud, M. (2007 April 11). *Human Engineering and its impact on reducing work risks.* The Seventh Annual International Scientific Conference, Al-Zaytouna University.

36. Swinkels, Pieter.J & Haan, Andre. B & Harmsen, Jan. (2018) *Product and Process Design*. The Deutsche Nationalbibiliothek. Berlin.

37. Wazzan, H. *Considering human factors in the interior design of faculty offices in Saudi Universities.* 10(1), 116-131.

38. Yavuzcan, H. G. & Sahin, D. (2017). *Action Reflected and Project Based Combined Methodology for the Appropriate Comprehension of Mechanisms in Industrial Design Education*. Design and Technology Education: An International Journal, 22 (3), 1 – 28