

(الموائمة بين الارجونوميكس و استراتيجيات التصميم الرقمي المعاصر)

## Compatibility between the Ergonomics and the Contemporary Digital Design Strategies

م. رؤى محمدعلي طالب

Ruaa MuhammadAli Talib Al -Sharea

جامعة بابل / كلية الفنون الجميلة / قسم التصميم

[ruaa.art2014@uobabylon.edu.iq](mailto:ruaa.art2014@uobabylon.edu.iq)

### الملخص

يعنى هذا البحث بدراسة (الموائمة بين الارجونوميكس و استراتيجيات التصميم الرقمي المعاصر ) ، وهو يقع في اربعة فصول ، خصص الفصل الاول لبيان مشكلة البحث ، و اهميته والحاجة اليه، وهدفه ، وحدوده، و تحديد أهم المصطلحات الواردة فيه. تناولت مشكلة البحث موضوع الموائمة بين الارجونوميكس و استراتيجيات التصميم الرقمي المعاصر و التي تحددت بالإجابة على التساؤل الاتي:

- كيف يمكن لعلم الارجونوميكس ان يؤثر على استراتيجيات التصميم الرقمي المعاصر؟

و تجلت أهمية البحث في كونه يمثل اسلوب جديد في ظهور التقنيات التكنولوجية الحديثة التي تمنح المصمم أبعاداً متعددة لإعادة صياغة تصاميمه. وقد وجدت الباحثة ان هناك حاجة ضرورية لكتابة البحث ، كونه موضوعاً معاصراً وله صلات مترابطة بالتصميم المعاصر، و للبحث هدف تمثل في التعرف على تطور الارجونوميكس و اثره على استراتيجيات التصميم الرقمي المعاصر، و الاستفادة من علم الارجونوميكس باعتباره أحد الركائز الأولية التي تعتمد عليها الاتجاهات الحديثة والمعاصرة في التصميم.

أما حدود البحث فقد اقتصرت على دراسة تطور الارجونوميكس و اثره على استراتيجيات التصميم الرقمي المعاصر المنفذة بتقنيات متنوعة للمدة من (٢٠١٩-٢٠٢٢) و الموجودة في ( اوكرانيا - اليابان -المجر - روسيا- بولندا) . وقد تم استعراض أهم المصطلحات التي وردت و هي (الموائمة - الارجونوميكس - استراتيجيات التصميم )

وقد شمل الفصل الثاني الإطار النظري، و احتوى على مبحثين : اهتم المبحث الاول بدراسة (تطور مفهوم الارجونوميكس )، أما المبحث الثاني فقد اهتم بدراسة ( استراتيجية عملية التصميم و الاتجاهات التكنولوجية المعاصرة ) و قد انتهى الاطار النظري بجملة من المؤشرات .

فيما اختص الفصل الثالث بإجراءات البحث الذي تضمن تحديد مجتمع البحث واختيار عينة البحث البالغة (٥) نماذج ، و تحليل العينة. أما الفصل الرابع فقد تضمن نتائج البحث و الاستنتاجات و التوصيات و المقترحات ، ثم قائمة المصادر .

الكلمات المفتاحية: ( الموائمة – الارجونوميكس – استراتيجيات التصميم )

### Abstract:

This research is concerned with a study (Compatibility between the ergonomics and the contemporary digital design strategies), and it is formed in four chapters.

The research problem dealt with the topic of ergonomics and contemporary digital design strategies, which were determined by answering the following question:

- How can the ergonomics affect contemporary design strategies?

The importance of research was evident in that it represents a new method in the emergence of modern technologies that give the designer multiple dimensions to reformulate his designs. The researcher has found that there is a necessary need to write the research, as it is a contemporary subject and has links with contemporary design

The research has a goal that is to identify the development of ergonomics and its impact on contemporary digital design strategies, and to benefit from the ergonomics as one of the primary pillars on which modern and contemporary trends depend on design.

As for the research limits, it was limited to studying the development of the ergonomics and its impact on the contemporary digital design strategies executed by various techniques for the period from (2019-2022) in (Ukraine- Japan- Hungary- Russia- and Poland). The most important basic terms have been reviewed, which are (Compatibility - Ergonomics - Design Strategies).

The second chapter included the theoretical framework, and it contained two sections: the first section was interested in studying (the development of the concept of ergonomics), while the second section was interested in studying (strategies of the process of design and contemporary technological orientations). The theoretical framework has ended with a set of indicators.

The third chapter was concerned with research procedures that included the identification of the research community and the selection of an exemplary research sample amounting to (5) samples, and then the sample analysis.

The fourth chapter included the results of the research, conclusions, recommendations and suggestions, then the list of sources.

Keywords: (Compatibility - Agronomics - Design Strategies)

## الفصل الاول

### أولاً : مشكلة البحث

تأثر التصميم كغيره من انواع الفنون بالتطور الهائل للثقافة و التكنولوجيا التي قربت التصميم من الجمهور اكثر ، و ذلك عن طريق ربطه بالتقنيات الحديثة وظيفيا او جماليا مما ساعد على دخول أنواع العلوم الى عالم التصميم الذي يعتمد على الابتكار و الابداع لتقديم قيمة فنية تستند على المهارات المعرفية و الاساليب و الادوات و التقنيات لتحقيق قيم جمالية و وظيفية و تجارية يمكن اعتمادها كأداة عملية لجذب الجمهور . هذه القيم يمكن ان نطلق عليها استراتيجيات التصميم التي إرتكزت على العلم و الفن و التخطيط لتكوين تصميم مستقبلي عن طريق ربط الجانب العملي الذي يعتمد على النظريات المعرفية بالجانب التقني الذي يعتمد على التكنولوجيا لتحقيق أهداف مستقبلية و حلول تصميمية .

لقد تغيرت طبيعة تعامل الإنسان والماكينه بشكل جذري فتحوّلت مهمة الإنسان من التركيز على مهارات الإدراك الحسي الحركي والعضلي إلى التركيز على الأنشطة العقلية Mental والذهنية Intellectual والنفسية Psychic لحل المشكلات واتخاذ القرار الصحيح، كما أصبحت التكنولوجيا تركز على العلوم الحديثة التي يستطيع الإنسان وعقله البشري استيعابه والتعامل معه .(١)

ومن العلوم التي اعتمدها المصممون في ابتكار أفكار جديدة هو علم الارجونوميكس الذي يختص بدراسة التفاعل ما بين الانسان و عناصر أخرى و يهتم بالجمالية في التصميم ، باعتبار ان الجمالية تكون مختلفة عندما نتخذها وفق قوانين الارجونوميكس وليس المصمم فقط . لاعتماده على قواعد علمية لا بد من الالتزام بها عند وضع مساحة بجوار مساحة اخرى مثلا ، أو وضع لون معين بجانب لون آخر لأنه يدرس تأثير اللون على نفسية المتلقي في إطار زمني او مكاني او اجتماعي معين.

يعتبر الارجونوميكس علم مرن يهتم بدراسة أسلوب العمل داخل المنظمات و الوسائط التكنولوجية ، للوصول الى جودة اكثر لتصميم المنتج وكفاءة عالية وبيئة آمنة . هذه الامور تتم بالتركيز على الامكانيات او القدرات الحسية للمتلقي وفق حواسه و نشاطاته و حرفته و أبعاده الجسمية بأجزائها المختلفة، في محاولة للمزج بين العلوم البيئية و الارجونوميكس . إضافة الى إنه يعكس المنظومة الثقافية والفكرية والنفسية لأي مجتمع

وفق معايير و جوانب سيكولوجية ، لما له من تأثير على الناس بالاعتماد على الحجة والمنطق في تحديد أفكارهم.

تميز هذا العلم بقبليته على التجدد والتطور لما يحتويه من أساليب تصميمية منفردة كالتنظيم والترتيب والاعتماد على تطور التقنيات الحديثة، التي أصبحت من أهم عمليات جذب الانتباه لما لها من تأثير بالهيئة الشكلية كالحجم والمساحة والموقع والالوان والشكل التصميمي وعناصر الحركة كالتباين والانفراد اضافة الى الصور والرسوم. حيث يسعى إلى تقديم الحلول التصميمية التي تتناسب قدرات وحواس الإنسان ونشاطه وحرفته وأبعاده الجسمية بأجزائها المختلفة، كما يتبنى معايير وجوانب سيكولوجية، ويمتد إلى أكثر من ذلك حيث يتطرق إلى دراسة علاقة الإنسان بالبيئة التي يمارس فيها نشاطه وما تتضمنه تلك العلاقة من عادات وتقاليده .

إن التكنولوجيا البصرية التي تطورت وازدهرت بالوقت الحالي أدت الى تحسين المنتج الإبداعي النهائي والذي احدث ثورة فعلية في التصميم الفني الحديث . هذا التطور بدأ بالتحول من التكنولوجيا التناظرية (Analog Technology ) إلى الصيغة الرقمية (Digital Technology )، فالتقدم العلمي الذي ازدهر وخصوصا في مجال الوسائط ووسائل الاتصال الحديثة جعل التصميم يعتمد على مفاهيم عصرية جديدة تشتمل على الرسومات التوضيحية ( Illustrations ) والرسوم المتحركة (Animations) والصور عالية الجودة (High Resolutions photos) . (٢)

من هنا جاء تساؤل البحث :

١. كيف يمكن لعلم الأرجونوميكس ان يؤثر على استراتيجيات التصميم المعاصر؟

ثانياً : أهمية البحث و الحاجة اليه:

٢. يمثل اسلوب جديد في ظهور التقنيات التكنولوجية الحديثة التي تمنح المصمم أبعاداً متعددة لإعادة صياغة تصاميمه المعاصرة .

ثالثاً : هدف البحث :

٣. يهدف البحث الحالي الى :

٤. التعرف على علم الأرجونوميكس و اثره على استراتيجيات التصميم الرقمي المعاصر

رابعاً : حدود البحث

١- الحدود الموضوعية : دراسة تطور الأرجونوميكس و اثره على استراتيجيات التصميم المعاصر.

٢- الحدود المكانية: (اوكرانيا- اليابان - المجر - روسيا- بولندا)

٣- الحدود الزمنية : (٢٠١٩-٢٠٢٢)

خامساً : تحديد المصطلحات:

اولاً : الموائمة :

في اللغة: تعني ( انسجام أو تقارب أو الموافقة). . واعمه وئام وموائمة : وافقه. واعمته موائمة وئاماً: وهي الموافقة أن تفعل كما يفعل ( ٣).

اصطلاحاً: الموائمة:تعني مدى التوافق والتقارب بين الرسوم وخصائص أسلوب الفن التجريدي. (٤)  
التعريف الاجرائي :

تعني محاولة تسخير انواع العلوم بكل ما فيها من إمكانيات من قبل المصمم لخلق تصاميم معاصرة بالاعتماد على استراتيجيات التصميم الرقمي المعاصرة .

ثانياً - الارجونوميكس :

في اللغة : معناه أرغونوميات ، شُعْلِيَّات ، هو علم الطاقات البشرية ، أو دراسة علمية للإنسان في بيئة عمله. (٥)

اصطلاحاً : هو علم متعدد المداخل أو ما يسمى بالعلوم البيئية interdisciplinary التي ظهرت منذ أكثر من نصف قرن كأسلوب مثمر و ناجح للحصول على المعلومات و توفيرها للآخرين في مجال تصميم المنتجات . او هو نطاق علمي يتعلق بفهم التفاعل بين الانسان و عنصر النظم الاخرى و هو المهنة التي تطبق النظرية و المبادئ و البيانات و الاساليب في التصميم بغرض تحسين معيشة البشر أداء النظم التي يشكلون جانباً منها. ( ٦ )

٥. هو علم يسعى إلى تقديم الحلول التصميمية التي تناسب قدرات وحواس الإنسان ونشاطه وحرفته وأبعاده الجسمية بأجزائها المختلفة، كما يتبنى معايير وجوانب سيكولوجية، ويمتد إلى أكثر من ذلك حيث يتطرق إلى دراسة علاقة الإنسان بالبيئة التي يمارس فيها نشاطه. (٧)

٦. التعريف الاجرائي :

هو نظام يهتم بشكل مباشر أو غير مباشر بإعطاء شكل جميل و مفيد للتكوينات، فهو علم يعتمد بشكل أساسي على تفكيك الحدود بين تخصصات تقنيات الهندسة و التصميم لتحقيق الجمالية والنفعية معاً ، ويتميز بوجود المنفعة العملية والاجتماعية. بالاعتماد على الجوانب البصرية والرمزية .

ثالثاً \_ استراتيجيات التصميم :

٧. هي تنظيم مجموعة ادوات لتحقيق أهداف معينة في الفن ، سواء كانت في استخدامات التصميم البيئية أو اليومية ، كمحاولة لتطبيق خصائص الفن التقليدية مثل التفرد و التعبير والاستقلالية. (٨)

٨. قائمة بالأفعال التي يقوم بها المصمم أو مجموعة من التخطيطات لتحويل فكرة أصلية موجزة الى تصميم نهائي ، تُحرر المصمم من القلق و التخبط ، و بذلك يمكنه القيام برحلته لحل مشكلة التصميم بسهولة أكثر كنشاط ابتكاري ذهني راقى (٩).

و عرفت محمد (٢٠١٥) استراتيجيات التصميم بأنها : علم و فن تنسيق و تخطيط الفعل التصميمي لتحقيق تصميم مستقبلي فعال يتسم بالابداع و الابتكار عن طريق ربط الجانب العلمي بالاعتماد على النظريات المعرفية بالجانب العلمي و التقاني لتحقيق اهداف مستقبلية و حلول للمشاكل. (١٠)

٩. **التعريف الاجرائي** : يقصد باستراتيجيات التصميم في البحث الحالي هو:

الاعتماد على الأرجونوميكس لخلق مفردات تصميمية داخل أطر غير مألوقة، تحقق الغرض المادي والمعنوي من خلال ربط الجانب العلمي و التقنيات الرقمية لتحقيق المراحل الثلاث (التخيل والفكرة ثم التطبيق).

## الفصل الثاني

### المبحث الاول/ تطور مفهوم الأرجونوميكس

فرض هذا العصر متغيرات وتوجهات عديدة منها ضرورة الاهتمام بوحدة المعرفة وأهمية تكامل الجهود لتحقيق شمولية الرؤى المستقبلية اللازمة لمواجهة المشكلات والتحديات و يعد الأرجونوميكس أحد العلوم البينية في عصر المعلوماتية ، إن مراعاة العوامل الإنسانية في التصميم، يحقق التوافق في العلاقة بين المتلقي والإعلان، وهذه العملية تتحقق من خلال علم الأرجونوميكس (١١)

يرجع اكتشاف علم الأرجونوميكس الى الحضارة الإغريقية القديمة. فهناك العديد من الأدلة التي تشير الى ان الحضارة الهيلينية في القرن الخامس قبل الميلاد قد استخدمت مبادئ الأرجونوميكس في تصميم الأدوات والأعمال وحتى أماكن العمل. واحد من الأمثلة الباقية لنا يوجد في وصف ابقرات لكيفية تنظيم غرفة الجراحة. وكان العالم والفيلسوف البولندي ووجيك جاسترزيبوسكى ( Wojeich Jastr zebowski ) أول من عرف هذا المفهوم الذي اسماه علم العمل في عام ١٨٥٧. وكان هذا العالم هو أول من حاول اشتقاق الاسم من لفظين يونانيين هما ( Ergon ) بمعنى عمل و ( Nomos ) بمعنى قانون أو تنظيم. (١٢)

وفي القرن التاسع عشر بدأ فريدريك تايلور ( Frederick Taylor ) رائد اساليب الإدارة العلمية في البحث عن اساليب لتحسين أداء العمال اثناء ادائهم اعمالا معينة. فتمكن على سبيل المثال من مضاعفة حجم عمل عمال المناجم ثلاثة أضعاف بانقاص متدرج في حجم ووزن الفحم الذي ينقلونه حتى وصل الى اسرع اداء ممكن وتلى ذلك محاولات الزوجين فرانك و ليليان جيلبرث ( Lilian Gilberth & Frank ) اللذين وسعا من اساليب تايلور في أوائل القرن العشرين وابتكرا ما يسمى بدراسة الوقت والحركة ( Time and Motion Study). كان هدفهم هو تحسين كفاءة الاداء بتقليل الخطوات والاجراءات والأفعال غير الضرورية في أي

عمل. وفيما تلى انتهاء الحرب العالمية الثانية شاع استخدام لفظ الأرجونوميكس Ergonomics على نطاق محدود من قبل مجموعة من العلماء البريطانيين والأمريكيين المهتمين بكفاءة الاستخدام اليدوي للمعدات العسكرية (١٣)

وتنامى الاهتمام بعلم الأرجونوميكس ما بين الستينات والثمانينات من القرن العشرين ليدخل مجالات جديدة كـ مجال الفضاء ومجالات الصناعة بمختلف أنواعها من صناعة السيارات ووسائل النقل والمواصلات والمنتجات المنزلية والحاسب الآلي وأجهزة الكمبيوتر والصناعات الدوائية والكيميائية والمستلزمات الطبية والطاقة النووية وغيرها إنتاجا واستخداما حيث صار من أهم معايير قياس جودة المنتج الملاءمة الإرجونوميكية وهو ما يعبر عنه برضا المستفيدين. (١٤)

ان الأرجونوميكس يتميز بارتباطه بالواقع أكثر من غيره و يظهر ذلك باعتماده الكلي على المنهج العلمي و ربطه بعناصر البيئة لتحقيق التكامل و التفاعل فيما بينهما للوصول الى رؤية و سعة في المجال البصري للإنسان و تحقيق النمط المثالي لعلية ادراك الحركة و الزمن . (١٥)

#### طبيعة الإرجونوميكس :

يندرج الإرجونوميكس تحت تصنيف ما يسمى بالعلوم متعددة المداخل أو العلوم البينية multidisciplinary التي ظهرت في النصف الأخير من القرن العشرين كأسلوب مثمر وناجح للحصول على المعلومات وتوفيرها للآخرين في مجال تصميم المنتجات. ويقوم الأرجونوميكس على ثلاث مبادئ أساسية (١٦) هي :

- أن البشر مختلفون بشكل واسع واختلافهم مما يشكل تحديا تصميميا واضحا.

١٠. البشر لهم قدرات متميزة في الأداء ويمكنهم التكيف مع مدى واسع من الظروف المادية والمعنوية والتأقلم معها والعمل بشكل آمن.

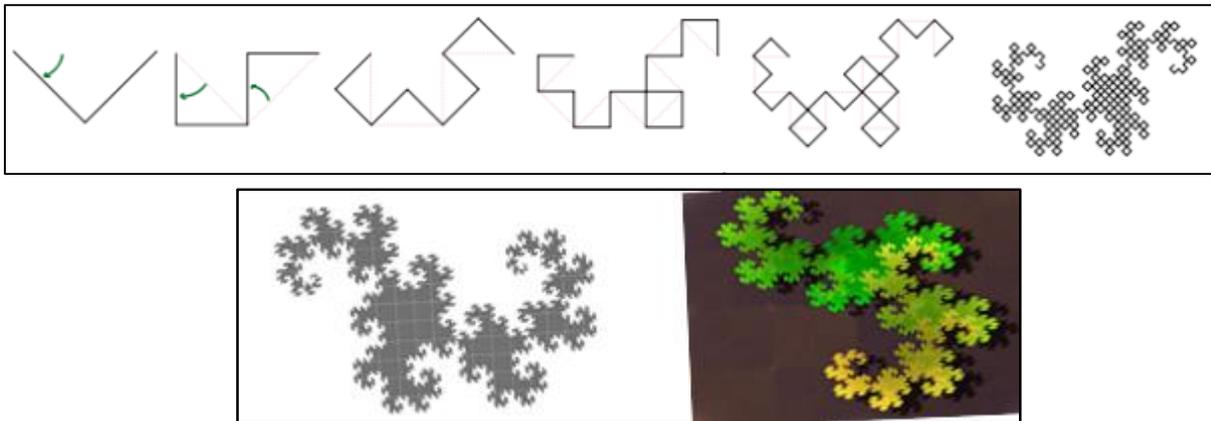
١١. وللبشر أيضا معوقات لهذا الأداء وحدود لمدى حركتهم وقوتهم البدنية ولهم طاقات لا يمكن تجاوزها .

ويسعى علم الأرجونوميكس إلى تقديم الحلول التصميمية و الجمالية التي تناسب قدرات وحواس الإنسان ونشاطه وحركته وابعاد جسمه بأجزائه المختلفة، كما يتخطى القضايا المادية المرتبطة بالإنتاج ويتبنى معايير وجوانب نفسية (سيكولوجية). بل يمتد علم الأرجونوميكس إلى أكثر من ذلك، حيث يتطرق إلى دراسة علاقة الإنسان بالبيئة المباشرة التي يمارس فيها نشاطه وما تتضمنه من عادات وتقاليد اجتماعية وثقافية، والتي تؤثر بشكل مباشر أو غير مباشر في اختيار العناصر والرموز والدلالات التصميمية ، مما يؤثر في نوع العلاقة الاستخدامية والنفسية التي تتم بين البشر والمنتجات وبينهم وكل ما يدخل في نطاق بيئة وجودهم. وبهذا يحقق علم الأرجونوميكس منظومة متكاملة تدرس العلاقة بين الإنسان والمنتج والبيئة أو الطبيعة المحيطة بصورة تحقق التكامل مع بقية جوانب التصميم الأخرى سواء كانت الوظيفية أو الجمالية أو الاقتصادية، بهدف تصميم منتج يلبي رغبات المتلقي واحتياجاته الشخصية ويكون استخدامه أقل إجهاد، ويحقق التعامل الجيد ببسر وسهولة وراحة. كما يسعى علم الأرجونوميكس إلى توفير الاحتياجات الأساسية للإنسان في منتجاته من

خلال دراسة علمية لهذه الحاجات والمنتجات وهي ذاتها الحاجات التي أمكن لعلم الإرجونوميكس استيعابها والاستجابة لها بحلول اكدت على انسانية المنتجات وتبليتها لاحتياجات حقيقية بشكل ملموس. (١٧)

اذن هو عملية توليد أفكار أو أشكال أو ألوان أو أنماط جديدة بطريقة تعتمد على الجمال و الراحة وفق قواعد توفر حدودًا لعملية التصميم. بالاعتماد على الكمبيوتر الذي يستخدم خوارزميات رياضية يكتبها المصمم، ويتمثل دور المصمم في إنشاء نظام مستقل وتحديد الخوارزميات التي يتم من خلالها إنشاء التصميم النهائي.

لقد كان المصمم التقليدي في السنين الماضية يقضي أيامًا أو حتى شهرًا في استكشاف فكرة واحدة ، بينما يستخدم المصمم الرقمي المعاصر أجهزة الكمبيوتر لتوليد آلاف الأفكار في وقت قصير جدا بالاستفادة من قوة المعالجة الحديثة لابتكار جماليات جديدة - توجيه البرامج للعمل ضمن مجموعة من القيود التصميمية ، وتوجيه العملية إلى النتيجة المرجوة. تقلل هذه الطريقة بشكل كبير من المرحلة الاستكشافية في التصميم ، وغالبًا ما تؤدي إلى أفكار جديدة مذهلة ومتطورة شكل رقم (١)، (١٨) .



شكل رقم (١) تصميم يوضح الاعتماد على الخوارزميات الرياضية لتكرار اشكال هندسية باحجام و الوان مختلفة .

#### محاور عمل الارجونوميكس :

أهم ستة محاور يعنى بها الارجونوميكس (١٩) :

#### ١- الأمان safety

بمعنى أن يحقق كل تصميم الأمان وأن يوفر للمستخدم بيئة وظروف عمل تناسب امانه وراحته. والأمان قد يمتد إلى ما هو أكثر من الحوادث المادية والاصابات وما إليها. فهناك ما يؤثر على حواس الانسان ويصيبها بضرر قد يكون اكثر ايلاما من اضرار الاصابات المادية. ومثال واضح لهذا هو التعليمات الموجودة على العبوات الدوائية والنشرات الطبية التي تحتويها والتي تكون عادة صغيرة للغاية بحيث لا يمكن لذوي

الابصار الصحيح أن يرونها. لذلك فإن المصمم يمكنه التعامل مع هذه المشكلة بزيادة حجم الأحرف او تغيير نمطها Font Style او حتى تغيير لون الأحرف مما يمكن المريض من قراءة التعليمات. كما يمكن للمصمم كحل بديل توفير أداة كالعنسة المكبرة او ما اليها لتسهيل قراءة التعليمات.

## ٢- الراحة Comfort

بديهي أن يكون المنتج مريحاً ومتوافقاً مع القدرات البدنية للمستخدم والا يكون مرهقاً له عند الاستخدام والا يستلزم منه ما يزيد عن طاقته في الحركة وبذل لقوى. لكن هناك الكثير من المنتجات والأعمال التي تفرض على المستخدم ما يرهقه. لكن الأمر يتجاوز ذلك الى ما يرهق حواسه ويضغط على اعصابه ويسبب له الإرهاق النفسي. ويمكننا أن نضرب مثلاً واضحاً لضرورة تدخل الأرجونوميكس في نطاق أوسع بكثير من ابعاد جسم الانسان وقدراته العضلية. المثال الذي يمكن أن نضربه هنا هو شاشة الساعة المنبهة Alarm Clock فبعض شاشات هذه الساعات تظهر الارقام براقعة جداً بما يجعلها تجذب الأنظار بقوة عندما تكون الأجواء المحيطة مظلمة وبعضها يكون شاحباً لدرجة انك لا يمكن تبين الارقام من ارضيتها . لذلك فان من واجبات المصمم ان يوظف مبادئ التباين اللوني بشكل متوازن و اعادة تصميم الارقام وفقاً لذلك.

## ٣- سهولة الاستخدام ease of use

يمكن للمصمم ان يوفر العلامات او النقاط او الاشارات بشكل واضح يسهل تفسيره و الابتعاد عن الرموز غير المفهومة ، بالاعتماد على توظيف مبادئ التتبع البصري لتحقيق بيانات ذات حجم و نوع خط و ألوان مناسبة.

## ٤- الانتاجية productivity

بمعنى الابتعاد عن العناصر التي تلفت الانتباه وليس لها داعٍ ، مثال على ذلك التعليمات المصاحبة للبريد الصوتي او أجهزة الرد الاوتوماتيكية دائماً تكون طويلة و تتكرر مع كل بريد ، يمكن للأرجونوميكس التدخل و معالجة هذه المشكلة بإضافة مزيد من الاختيارات التي تسمح بتجاوز التعليمات و الدخول مباشرة الى البريد .

## ٥- الادائية المحسنة performance

من واجبات المصمم و بالاعتماد على مبادئ الأرجونوميكس ايجاد حلول للفروق الفردية الموجودة لدى الانسان ، للمحافظة على مستويات اداء ذات كفاءة عالية.

## ٦- الجماليات aesthetics.

للوصول الى الجماليات يجب ان يمر التصميم بعدة مراحل بمعنى ان على المصمم ان يجد تناسب بين التصميم و علم الأرجونوميكس بالاعتماد على عدة خطوات متسلسلة (٢٠)

• التحليل : أي تجزئة التصميم الفني الى عناصره الاولى المكونة له ، يبدأ المصمم بتحليل العناصر ثم تحليل العلاقات ثم تحليل المبادئ.

- التركيب : يقصد به قدرة المصمم بالاعتماد على تفكيره الابتكاري على دمج العناصر و الاجزاء وفق افكار و مبدأ الأرجونومي الجديدة .
  - التقييم : و هو اصدار التقييمات الخاصة بالتصميم من الناحية الأرجونومية بناءً على قواعد و مبادئ منطقية . لذلك يهتم المصمم بالوصول الى مستوى ابداع ارجونومي لإنتاج شيء جديد و مختلف بالاعتماد على مدارك ارجونومية تؤدي الى ايجاد حلول جديدة للتصميم .
- و في ضوء فلسفه الأرجونوميكس تظهر الأهمية الملحة الى توظيفه في مجال التصميم الرقمي حيث يقدم فلسفة و اتجاها في الاستراتيجيات التصميمية يمكن تطبيقها لاستثمار مصادر الطبيعة بشكل افضل للوصول الى ادارة متناغمة مع طبيعة البشر . حيث يسعى المصممون اليوم لإزالة التوتر بين الطبيعة و البشر و التكنولوجيا وربط المجالات متعددة التخصصات بما في ذلك العلوم والهندسة المعمارية والوسائط الرقمية. مع نظرة فنية على العلم .

#### أبعاد الأرجونوميكس

يهتم علم الأرجونوميكس بالوصول الى افضل تطابق بين البشر و البيئة المحيطة بهم و الذي يهتما في هذا البحث التركيز على الخصائص السيكولوجية و الفيزيائية ، لكي يحدث هذا التطابق لابد من الاهتمام بالجوانب المتكاملة التي تهدف الى توفير بيئة مناسبة للأفراد وفق مجموعة من الأبعاد أهمها :

١- الموقف و الحركة :

يركز علم الأرجونوميكس على الاجهاد العضلي مثلا عند استخدام الحاسوب غالبا ما يسبب ضرر للعمود الفقري و العينين ، لذلك يجب الاخذ بنظر الاعتبار ان تكون شاشة الحاسوب مريحة للعين ، وكذلك التركيز على منهجية تسمى (The Systems Theoretic Accident Mapping Processes) (نظم الخرائط النظرية و رسم العمليات) و تكون مهمتها الاساسية تقدير المسافة الامنة للوقاية من الضرر . (٢١)

٢- العوامل البيئية :

هي مجموعة من العوامل الفيزيائية التي لها تأثير على أداء الافراد مثل الاضاءة ، الحرارة ، الاهتزاز ، الضوضاء و غيرها. لذلك يجب الاخذ هذه العوامل بعين الاعتبار عند تصميم أي شكل لتحقيق الملائمة بين العامل الفيزيائي و السايكولوجي و العامل البشري . (٢٢)

٣- المعلومات و العمليات :

يسعى علم الأرجونوميكس الى تصميمات تتناسب مع القدرات العقلية و الجسدية لدى الافراد لكي تكون البيئة التي يعيش فيها الافراد قادرة على التغلب على التحديات . (٢٣)

٤- تنظيم العمل :

هي وصف لسلسلة من العوامل التي تنعكس على إنتاجية و طاقة أيضا على حياة الفرد سلبا أو ايجابا و تتمثل بالبساطة والوضوح، و تحديد المسؤولية. للوصول الى اقل هدر للطاقة الجسدية و يكون ذلك نم خلال عدم استهلاكها بشكل مفرط من خلال الاهتمام بتنظيم العمل وفق انظمة التخصص و الميول و القدرة مثل الاعمال اليدوية و التصميمات الفنية. (٢٤)

## المبحث الثاني

### استراتيجية عملية التصميم و الاتجاهات التكنولوجية المعاصرة

#### مقدمة :

لوصول الى حلول تصميمية غير تقليدية من قبل المصمم لابد له من الاستغلال المنظم لفكر و منهجية التصميم بعناصره و مكوناته المختلفة من خلال الاستعانة بالاستراتيجيات المعاصرة للتصميم ، وهذا يقودنا الى معالجات تصميمية تترجم و تتحول الى أفكار غير تقليدية تتماشى مع التقدم العلمي و التكنولوجي كاتجاه معاصر في التصميم بشكل عام .

لذلك لابد من وجود مصمم قادر على التخيل والتصور والتجوال في فضاءات التصميم للوصول الى التصميمات الابتكارية ، بالاعتماد على تفكير استراتيجي شامل، فيجب ان يمتلك المصمم السمات التي تستطيع النفاذ الى اضيق المساحات التصميمية بمرونة وسهولة بالاستناد الى التفكير الاستراتيجي، إن ” الغرض من التفكير الاستراتيجي هو توجيه العمل نحو نتيجة مرجوة، وعكسه تماما ما يؤدي إلى الركود والارتباك، لهذا ينبغي أن تحقق الاستراتيجية الوضوح ” ،فهي فاعلية تتطلب منطقا تطبيقيا يمكن ان يؤدي الى هدف ،او مجموعة اهداف ، ويصف “(منسبيرج) التفكير الاستراتيجي بَعْدِهِ وسيلة جيدة من التفكير الذي يستعمل الحدس والإبداع مع نتائج كونها “وجهة نظر متكاملة للمشروع (٢٥).

ان التفكير الاستراتيجي يماثل إعداد خطة استراتيجية تحدد بالتفصيل التكتيكات التي ينبغي اتخاذها لتحقيق الأهداف والغايات، ويسهم في التطوير العام، والمفاهيم الواسعة، ذا شمولية تركز على الاتجاه المستقبلي للتصميم . (٢٦)

#### الهدف من استراتيجيات التصميم

ان الهدف الرئيسي لاستراتيجية التصميم هو تعزيز ثقافة الابداع و الابتكار للتصميم الجيد للوصول الى قاعدة معرفية عن طريق رؤية خطة العمل التصميمي و تحديد نقاط القوة في التصميم لبناء نهج محدد و وضع معايير عمل مستقبلية وفق النقاط التالية (٢٧):

١- اعتماد تصميم مبتكر عن طريق وضع اطار واضح للأهداف لتحقيق القدرة على التنافس مع التصاميم العالمية .

٢- تنفيذ تصميم فعال يصل الى جميع قطاعات المجتمع وفق مبادئ التصميم الرقمي المعاصر .

### قوانين استراتيجيات التصميم

لتنفيذ اي تصميم لأبد من وجود ملامح استراتيجية و التي تعتبر خطوات رئيسية متسلسلة لبناء التصميم ،منها (٢٨):

#### ١- تأسيس فكرة التصميم

يعتبر التخطيط أساس لكل عمل ناجح و يعتمد على تحليل مواقف معينه و الإمكانيات الفنية للمصمم ، لذلك يجب ان يبدأ التصميم بفكرة سواء كانت طبيعية أو مبتكرة مبنية على أساس استراتيجي مع امكانية تنفيذها باستخدام وسائل فنية مختلفة ، و يعتبر جمع المعلومات الخاصة بالعمل التصميمي و التعرف على النقاط التي قد تحدث أثر لدى المتلقي من العوامل الأساسية لتحقيق الهدف من التصميم.

#### ٢- ربط عناصر التصميم بقوة

ان عناصر التصميم المعتمدة سواء كانت ( نقطة ، خط ، شكل ، ملمس ، لون ، صور أو مقاسات) يجب ان تكون تعبر عن فكرة التصميم و متصلة بها . تعتمد عملية ربط العناصر على الخبرة الفنية و المعرفة الجيدة للمصمم حتى يتمكن من إحداث التأثير المطلوب على المتلقي ، يقول (كوتلر) في هذا الصدد : ان الاخراج و التصميم عمل ابتكاري يتمتع بحسنتين رئيسيتين ( ٢٩):

الاولى : انه يشكل جزءاً من الهام و فكر المصمم

الثانية : ان هذا الخيال يجسد على ارض الواقع من خلال مزيج ابتكاري بين الواقع و الخيال لينتج عنهما واقع ابداعي .

#### ٣- الاعتماد على صوت بصري واحد:

بمعنى ان تكون كل عناصر التصميم و اجزائه بمستوى بصري واحد من ناحية الفكرة و الشكل .

#### ٤- الاعتماد على بروز شكل واحد :

وذلك بالاعتماد على مفردة او شكل تصميمي واحد يكون له مركز السيادة ليشد انتباه المتلقي اولاً ثم

نوجهه حيث نريد ان ينظر، باستعمال متغيرات الالوان او الاوزان او الاحجام.

#### ٥- اختيار الالوان :

تمتلك الالوان علاقات بصرية فيما بينها ، و معان و احياءات ذهنية تساعد المصم في التعبير عن فكرته بأسلوبه الخاص.

#### ٦- الحركة:

تعتمد على إظهار الابعاد الثنائية او الثلاثية وغيرها كأنها بحالة حركة مستمرة ليثير اهتمام المتلقي .

#### ٧- توزيع الاضاءة و العتمة:

لإظهار الحركة يضل الاعتماد على المناطق المعتمة و المضيئة و توزيعها في انحاء التصميم.

#### ٨- الموازنة:

يجب ان تكون العلاقات الشكلية متوازنة ليكون التصميم مري من الناحية السيكلوجية .

#### ٩- عدم تكرار التصاميم :

ليكون التصميم مميز يجب ان يكون المصم على دراية بابتكارات الماضي ونجاحاتهم و اسباب التميز لهذه التصاميم ، وعدم استخدامها بالتصاميم العصرية ، لكن ممكن الاستقادة من طريقة نجاحها او يمكن للمصم ان يستعير فكرة معينة و يطورها.

#### مميزات التصميم الرقمي المعاصر :

توفرت العديد من البرامج ذات الامكانيات الكبيرة و التي ساعدت المصم على تقليص الوقت و الجهد في تصميم العمل الفني و تطبيق فكرته ، سواء من ناحية تقنية الالوان أو الطبقات الشكلية أو الفرش بمختلف المقاسات ووسائل التعبئة و تغيير الحجام و غيرها كثير ، مما ادى الى تعزيز الجمالية التصميمية التي تؤكد على الشمولية و الكلية ، لذلك اظهرت البرامج الالكترونية امكانيات كبيرة توفر اختيارات متعددة للمصم منها(٣٠):

١- الاختيار (Selection) و التي تساعد المصم على اختيار جزء من تصميم معين أو صورة و عالجه بشكل منفصل بدون التأثير على باقي أجزاء التصميم .

٢- الطبقات (Layers) التي تساعد المصم على العمل على عناصره التصميمية بشكل منفصل كل على حدة سواء من ناحية اللون أو الاضاءة أو الحذف أو خلق تأثيرات بصرية بمعزل عن الطبقات الاخرى ثم تجميعها و دمجها الى كامل التصميم الفني .

٣- تعديل حجم العناصر و الاشكال : يوجد الكثير من البرامج الرقمية التي تعتمد ميزة تعديل الحجم من خلال التكبير او التصغير للعناصر التصميمية المستخدمة ، و هذه الميزة مهمة للمصم خاصة اذا كان التعديل بمستوى احترافي لا يؤثر على مستوى التصميم الكلي .

٤- قص العناصر او الاشكال: يعتمدها المصمم في قص جزء من العناصر او شكل معين ابتكره و يرى ضرورة قصه كجزء غير مرغوب فيه حيث يمكن له من قص الجوانب او اي مكان داخلي بدون ان يبدو ان هناك عملية حذف قد تمت .

٥- المدرج الاحصائي (Histogram) : هذه الميزة تحدد عدد البيكسلات في التصميم سواء في المحور العمودي او الافقي للوصول الى سطوع معين ، وهذه يساعد المصمم للوصول الى مظهر تصميمي بشكل دقيق.

٦- تغيير اللون و التدرج اللوني ( Selective color change & gradient ) : تساعد المصمم على اختيار اللون بشكل انتقائي في اي جزء من التصميم ، حيث تمتاز البرامج الرقمية بإمكانية خلق تدرج لوني و تكوين مزيج من المستوى الواطئ الى القيم العالية و بالعكس.

٧- الدمج للتصميم (Merging): تمكن المصمم من دمج كل اجزاء العمل التصميمي و طبقاته.

٨- التأثيرات الخاصة ( Special effects ): توفر هذه الميزة الكثير من الاختيارات لخلق تأثيرات فنية و هندسية وتكوينات تصميمية باستخدام قلم رصاصا او فحم او الوان مائية او زيتية وغير ذلك.

٩- تعديل الاضاءة (Contrast & Brightening): التي تضمن امكانية التدرج في العمق اللوني و بيانات التصميم بصورة كلية.

### العلاقة بين الأرجونوميكس و استراتيجيات التصميم:

تعتبر الموائمة بين الأرجونوميكس و استراتيجيات التصميم متطلبا أساسيا لنجاح و تطور التصميم الرقمي ، التي تعتبر حركة فنية معاصرة يتعاون فيها المصممون على ادخال العلوم و التكنولوجيا في مجال التصميم خاصة و الفنون بوجه عام ، و تركز على الاكتشافات العلمية كمصدر أساسي للأرجونومية التصميمية . و لصعوبة تطبيق الأرجونوميكس على أساليب التصميم التقليدية توصل المصممون الى انتاج تصاميم مبتكرة باستخدام التقنيات الرقمية لأشياء خصائص شكلية جديدة .

تعتمد الموائمة على العلاقة الترابطية بين فكر المصمم و علم الأرجونوميكس للوصول الى تشكيل هيكل تنظيمي يعتمد على قوانين استراتيجيات التصميم و هذا ادى الى حدوث تحول نوعي في الرؤية التقليدية للتصميم (٣١).

لقد كان للتطور الكبير في علم الأرجونوميكس و الحوسبة الرقمية الاثر الكبير في تطور الفكر الاستراتيجي للتصميم ، حيث اصبح متفرد بجمالية جديدة تعتمد على الابتكار و القدرة على دمج المظاهر الطبيعية بالتقنيات المعاصرة للوصول الى لغة بصرية تتميز ببساطة التكوينات ومرونة التشكيل بالاعتماد على

العلاقات المتداخلة بين أجزاء التصميم و علاقة الاجزاء بالمحيط ، حيث تنتج وحدة تصميمية متوافقة المضمون و الشكل ، و تعس هذه العلاقة فهم عميق لتحولات المحيط بمختلف أبعاده و مكوناته .  
افرزت الثورة الرقمية فكر و فلسفة تصميمية جديدة انتشرت بشكل واسع في شتى المجالات الهندسية و الفنية فجاءت تعبر عن التجارب و النظريات المعاصرة للنحت و العمارة و الأشكال الصناعية و من أهم أسباب الموائمة هي ( ٣٢ ) :

- ١- التطور المستمر لبرامج الكمبيوتر .
  - ٢- مساهمة التكنولوجيا المتقدمة في استحداث نظم و تقنيات جديدة
  - ٣- انشاز ثقافة الرقميات على جميع المستويات الفنية و خاصة التصميم و تجاوز الجمهور و استيعابهم لها .
  - ٤- ظهور جيل جديد من الفنانين يتفاعل و يتواكب مع هذا الفكر الجديد .
- يرتبط التصميم والتكنولوجيا ارتباطاً وثيقاً، حيث أن التصميم كمارسة يمكن تعريفه على أنه يشكل جسراً بين عالم التكنولوجيا وعالم الفن لإنتاج أشكال جديدة مبتكرة' . ان التطور في مجال التكنولوجيا ساعد المصمم في نقل فلسفة العصر و مواكبة التقدم في كافة المجالات ، و هذا ما نتج عنه تغيير في رؤية المصمم للمؤثرات التصميمية المتنوعة ، ادى الى اضافة بعد جديد يعكس الخلفية الفكرية للمصمم و مساره الابداعي .  
حيث اعتمد المصممين على أجهزة الكمبيوتر لتوليد آلاف الأفكار في أجزاء من الثانية. بالاستفادة من قوة المعالجة الحديثة لابتكار جماليات جديدة - توجيه البرامج للعمل ضمن مجموعة من القيود الفنية التصميمية، للوصول الى النتيجة المرجوة. تقلل هذه الطريقة بشكل كبير من المرحلة الاستكشافية في الفن والتصميم ، وغالباً ما تؤدي إلى أفكار جديدة مذهشة و متطورة.(٣٣)

### مؤشرات الإطار النظري :

- ١- يمكن فهم علم الارجونوميكس على إنه تعبير عن الجمال و الراحة في التصميم المعاصر .
- ٢- يعتبر علم الارجونوميكس من أهم العلوم بالوقت الحالي و ذلك لأنه ناتج عن تفكير معرفي و انعكاس للواقع عن طريق المحاكاة أو الاستعارة من الطبيعة و إعادة تصميمها وفق الخوارزميات و البرامج الرقمية .
- ٣- تهتم عملية التصميم بإيجاد أفكار أو اشكال او الوان أو انماط جديدة بطريقة تعتمد على الجمال و الراحة وفق قوانين الارجونوميكس.
- ٤- ان للارجونوميكس أثر فاعل في تجديد البنية الفنية و الجمالية للتصميم المعاصر .
- ٥- استطاع المصمم دمج علم الارجونوميكس بالفن مما أدى الى خلق أفكار تصميمية مختلفة و متنوعة ، يمكن توظيفها في كافة مجالات التصميم.

- ٦- إستخدام الارجونوميكس ساعد على تطور التصميم المعاصر بشكل كبير ، لأنه إعتبر جوهر العمل التصميمي ، من حيث التكوين الفني و الرؤية البصرية و الإدراكية .
- ٧- ساعدت البرامج الرقمية المعاصرة المصمم في تنفيذ و عرض أفكاره التصميمية وفق أساسيات علم الارجونوميكس، و ذلك من خلال إستخدام برامج الكمبيوتر لتحقيق الهدف و فكرة العمل التصميمي.
- ٨- حقق المصمم المعاصر الإنسجام بينه و بين المتلقي أو الجمهور ، وذلك من خلال بحثه عن التكاملية في التصميم و التلاعب بمجمل الخصائص البنائية للتصميم وفق قواعد التصميم .
- ٩- ظهور الكثير من المصممين مختصين في مجال التصميم التفاعلي المعاصر ، لمهارتهم في استخدام البرامج الرقمية و اعتمادها كأساس في بناء استراتيجيات التصميم من خلال التعامل مع الخط و اللون و الصورة و الملمس و الأبعاد وفق علم الارجونوميكس.
- ١٠- برزت أهمية استراتيجيات التصميم و أصبحت من أهم العوامل التي تساعد على إضافة تأثيرات مختلفة بما تنبئه من معاني و مفاهيم متباينة ، حيث أن التصميم اعتمد على وضع اطار واضح للأهداف للوصول للمتلقي وفق مبادئ التصميم الرقمي المعاصر .
- ١١- مرّ التصميم الرقمي المعاصر بعدة مراحل تأثرت بالاتجاهات الفنية و التقنيات و التطورات الحديثة .
- ١٢- ساهم التنوع في استراتيجيات التصميم و التنوع التقني الى إظهار التصميمات بطاقتها الكامنة من خلال توظيف ادوات خاصة بالبرامج الرقمية للوصول الى التصميم النهائي .
- ١٣- أدى استخدام تقنية التنوع الى كسر قواعد التصميم التي تعتمد على تحقيق قوة إبصارية مرتكزة في موقع معين ، من حيث التنوع الشكلي و الحيوية الناتجة عن تنوع العلاقات في التصميم الرقمي.
- ١٤- اعتمد المصمم المعاصر على تقنيات البرامج الرقمية و معطيات التكنولوجيا الحديثة لتحقيق اهدافه و الاتيان بما هو جديد.
- ١٥- لتحقيق الوصول الى التصميم المعاصر و الهدف منه يجب على المصمم الاعتماد على مميزات موجودة في البرامج الرقمية المعاصرة مثل ميزة الاختيار و تحديد الاشكال و قصها و دمج الالوان و الوصول الى الجودة العالية و غيرها .
- ١٦- تعتمد استراتيجيات التصميم على وجود فكرة محددة و دمج عناصر التصميم كوحدة واحدة لذلك تعتبر عناصر التصميم هي الادوات الرئيسية التي يعتمدها المصمم.
- ١٧- اكتسب التصميم المعاصر تقنيات رقمية يمكن توظيفها في مجال التصميم بالاعتماد على ابعاد تصميم الارجونوميك للوصول الى خصائص شكلية تمتاز بالنفرد .
- ١٨- ساعد ظهور البرامج الرقمية في دمج التصميم بالاختصاصات العلمية و النظريات المتطورة ، وهذا ادى الى حصول المصمم على تجربته الخاصة و تفرده في افكاره و حرية في اختيار الموضوعات وفهمها بشكل ادق اضافة الى ظهور نوع من التحدي التكنولوجي.

## الفصل الثالث

### إجراءات البحث

#### أولاً: مجتمع البحث

نظراً لسعة مجتمع البحث ، و صعوبة حصر أعداد التصميمات و أنواعها، بسبب تنوعها الكبير ، فقد اطلعت الباحثة على ما توفر لديها من صور في المصادر العربية و الاجنبية ، و كذلك من شبكة الانترنت و الإفادة منها بما يتلائم مع هدف البحث الحالي .

#### ثانياً : عينة البحث

قامت الباحثة بإختيار عينة بحثها ، و قد بلغت (٥) تصميمات ، و تم إختيار عينة البحث وفقاً للمسوغات الآتية:

- ١- انها تغطي الحدود الزمانية للدراسة بصورة واضحة .
- ٢- وجود تنوع واضح للأشكال و الافكار في لتصاميم المختارة .
- ٣- المؤثرات البصرية للتقنيات المستخدمة في نماذج عينة البحث.

#### ثالثاً : منهج البحث

إعتمدت الباحثة المنهج الوصفي التحليلي في تحليل الموائمة بين الارجونوميكس و استراتيجيات التصميم الرقمي المعاصر ، لكونه من أنسب المناهج التي يسعى من خلالها للكشف عن المعاني الكامنه في المحتوى ، و الكشف عن العلاقات الارتباطية بين الفكر النظري و الجانب التطبيقي مما يحقق هدف البحث.

#### رابعاً : أداة البحث

لتحقيق هدف البحث إعتمدت الباحثة على ما انتهى اليه الاطار النظري من مؤشرات فكرية و بنائية في تحليل نماذج عينة البحث.

## خامساً : تحليل نماذج العينة



نموذج رقم (١)

اسم الفنان: Alexey Kashpersky

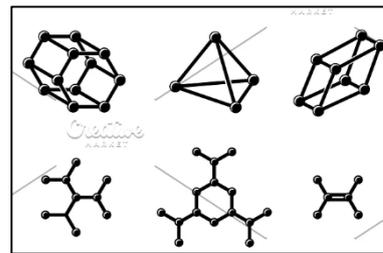
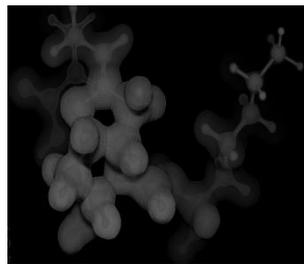
اسم العمل : lung formation

البلد :. اوكرانيا

السنة : ٢٠١٩

### تحليل العينة :

اعتمدت فكرة التصميم على استلهام اشكال من الطبيعة و توظيفها في تصميم رقمي جديد ، حاول الفنان الاعتماد على علم الاحياء الدقيقة ( فاعتمد على اشكال الحمض النووي ) لنمذجة هذه الأشكال بصورة تصميم معتمد بالأصل على الطبيعة من خلال الخوض في أعماق الترميز الابداعي باستخدام محتوى معقد و متطور يمكنه من خلق تأثيرات ضوئية . حقق هذا التصميم التوازن بين الفن و التكنولوجيا حيث نلاحظ اعتماد المصمم على البرامج الرقمية بشكل كلي إضافة الى اعتماده على العلوم المتطورة لإظهار اشكال طبيعية جديدة تؤدي الى حالة من الاستقرار لدى المتلقي.

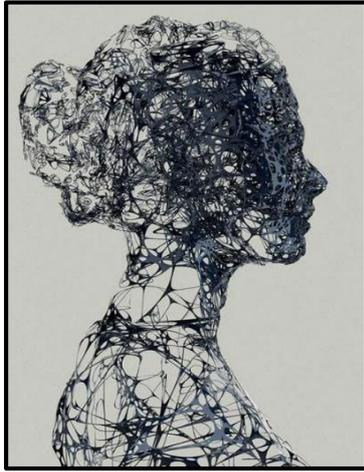


( التركيب الجزيئي السداسي للحمض النووي )

نلاحظ ان المصمم اعتمد على اثاره المتلقي وذلك بجعله يفكر حول ماهية العمل التصميمي ومكوناته اعتمد على جعل مفرداته مجتمعة بشكل اشبه بالمثلث وهو مركز التصميم و اضاف تأثيرات الاضاءة لإبرازه و اظهاره كأن هناك تيار كهربائي يسري داخل العناصر او الاشكال ،

استخدم المصمم أكثر من طبقة و اعتمد اضافة تأثير العمق و تدرج الالوان لاطهار البعد الثالث و مستويات مختلفة في التصميم . اعتمد اللون الاسود كأساس لأرضية التصميم و اقتصر التصميم على اللون الازرق المضيء و اللون البرتقالي المبيض لإضافة تأثير التضاد اللوني الذي يساعد على اثاره انتباه المتلقي .

تمثلت جمالية هذه العينة بالاعتماد على سيادة الشكل و اللون حيث برزت الاشكال كأنها نجوم مضيئة في سماء سوداء . لقد لعبت فكرة المصمم في استلهام الأشكال من الطبيعة و بالاحص خلايا الدم دوراً فاعلاً في تبديد الملل و الرتابة حيث اعتمد مبدأ التشويق و الاثارة الجمالية و هذا يتضح من وجود الترابط و التماسك بين أجزاء التصميم في سبيل تأسيس وحدة جمالية فاعلة. و هذا ما يسعى له الارجونوميكس حيث يعتمد على الراحة و الجمال كأساس انشائي.



### نموذج رقم (٢)

اسم الفنان : Janusz Jurek

اسم العمل : Displate (إزاحة)

البلد : بولندا

السنة : ٢٠٢٠

### تحليل العينة :

في هذا التصميم اعتمد الفنان الشكل البشري كأساس لعمله و استخدم الخطوط المتقاطعة سواء متجمعة أو متفرقة للوصول الى الشكل الشبيه بالخلايا العظمية وهو بهذا يحاول ان يصل الى اعماق الانسان باستخدام اشكال متولدة او مصنوعة من نفس الجسم البشري.

تميزت فكرة العمل بالحدائثة و التقرد لتشكل فاعلية بصرية لجذب المتلقي فهي تثير الاحساس بنائية جمالية متناقضة (الرقه والصلابة) ،(النعمه و القوة) ليخلق هيكل فريد في البناء و التشكيل ليؤكد على الاحساس بالحركة بالاعتماد على المظهر السطحي و التخريمي كذلك التفاصيل الدقيقة للخطوط التي تبدو كأنها اجهزة استشعار للوصول لشكل مجرد نابض بالحياة.



(مقطع عرضي لعظم)

بالرغم من عدم الاعتماد على الالوان المتعددة لكن استخدم المصمم لون واحد بدرجاته المختلفة مع اضافة تأثيرات الظل و الضوء الى كل جزء او كل طبقة من العمل ،للوصول الى التصميم ثلاثي الابعاد ، و من الملاحظ ان جمالية الدمج بين العلم و الفن قد تمثلت في نظام تصميمي منسجم من ناحية اللون و الوحدات المؤلفة له و هو ما يدعو له علم الارجونوميكس كأساس لأي تصميم . الى جانب التكرار الشكلي للمفردات المستخدمة ليحقق نوع من العمق الفراغي و التناغم الايقاعي و التوازن داخل التصميم ليضمن المصمم بذلك عدم الملل و البعد عن الرتابة.

### نموذج رقم (٣)

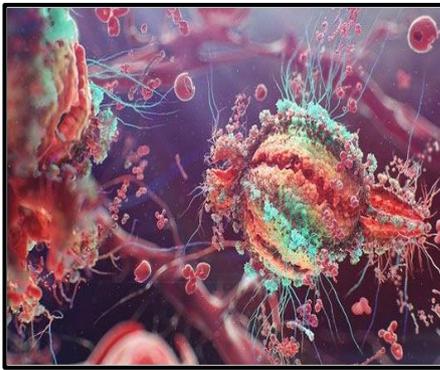
اسم الفنان : Tesh Nakamura

اسم العمل : Explanations

البلد : اليابان

السنة : ٢٠٢٢

تحليل العينة :



استلهم المصمم فكرة العمل من الجسم البشري و تحديدا

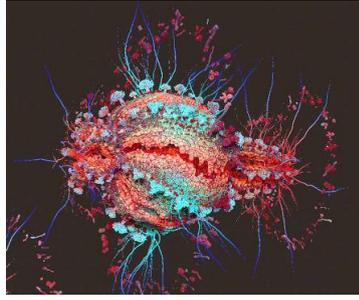
الخلايا العصبية فكون مفردات بالاعتماد على مبدأ الهندسة

الكسورية حاول ان تبدو مفرداته كأنها موجودة اصلا في

الطبيعة بالاعتماد على الضوء و الظل و كذلك كثرة الدرجات اللونية المستخدمة و التأثيرات التي تعطي

الاحساس بالعمق و البعد و القرب . جاءت فكرة التصميم وفق علاقات تكوينية مترابطة لتحقيق عامل جذب

للمتلقي و ذلك عن طريق وضوح المفردات الشكلية .



### (الخلية العصبية تحت المجهر)

من حيث الشكل نجح المصمم في توظيفه لشكل الخلية العصبية بالاعتماد على استراتيجيات التصميم المعاصر فاعتمد شكلها كمفردة أساسية للتصميم مع التغيير في الصفات المظهرية المتمثلة باللمس و اللون ، نلاحظ ان التصميم يتمتع بالبساطة و الوضوح الجمالي و التفرد في الفكرة، للوصول الى الانسجام الايجابي من خلال العلاقات التكاملية التصميمية و ربط العناصر التصميمية وفق المعايير الفنية . لقد ترجم المصمم فكرته بشكل مترابط وركز على وحدة تنظيمية تعزز من قوة التصميم و من اهم ما يميز هذا التصميم هو الاحساس بالبعد و القرب للأشكال فنجد ان الشكل الأساسي يبدو بجودة عالية من ناحية وضوح العناصر المستخدمة فيه و الالوان فيبدو انه قريب و في حالة حركة بسبب بعض الشعيرات الخارجة منه، أما بقية الاشكال فتبدو كأنها بجودة أقل بفعل تأثيرات البرامج الرقمية ليصل المصمم الى الابعاد المتعددة بفعل تأثيرات ضبابية توهم التلقي بأنها بعيدة بمستويات مختلفة .

### نموذج رقم (٤)

اسم الفنان : Tamas Melikuti

اسم العمل : File

البلد : المجر

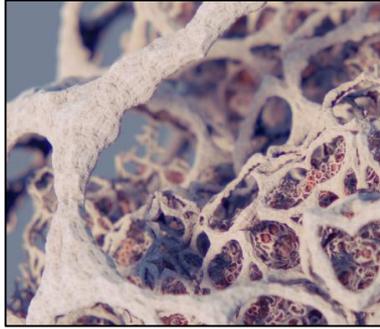
السنة : ٢٠٢٠

تحليل العينة :



نلاحظ في هذه العينة ان المصمم اعتمد شكل العظم كأساس لبناء فكرته التصميمية و هي واحدة من استراتيجيات التصميم المعتمدة على الارجونوميكس ، و بالاعتماد على التكرار للعمليات الرياضية نفذ تصميمها يعتمد على اشكال كسورية مكررة الاف المرات باستخدام البرامج الرقمية ، وظف المصمم مفردات بصرية بسيطة و واضحة و مختزلة و متعارف عليها من قبل المتلقي باعتبار ان الشكل الاصلي هو جزء من المتلقي ، فظهر بعلاقات تكوينية مترابطة حققت وضوح للمفردات الشكلية .

و تظهر خاصية البعد الرابع الذي يعتمد على الابعاد الجزئية للشكل الكسوري حيث كلما زاد تعرج الاشكال الكسورية دل ذلك على تعقيد شكله و وصوله الى الابعاد المطلوبة . للوهلة الاولى يظهر التصميم عشوائية في ترتيب الاشكال و العناصر لكن لم يصل المصمم الى هذا الشكل الا بعد مروره بعمليات حسابية رقمية على قدر عالي من الانطباط و النظام.



( شكل يوضح عظام اليد في الانسان )

يظهر في هذا التصميم ان التماثل الذاتي خاصية معتمدة حيث تظهر الاشكال الكسورية لها نفس المظهر سواء عند تصغيرها او تكبيرها بمعنى انه عند اخذ جزء من التصميم و تكبيره يظهر مطابق للتصميم الكلي . و هذه الخاصية اعطت الاحساس بالحركة الايهامية للعناصر داخل التصميم حيث اعتمد المصمم على المدركات الشكلية من خلال تغيير قوة الاسقاطات الضوئية و الظل داخل التصميم ، حيث وصل الى علاقات تصميمية تعتمد على التداخل و التراكب و التكرار المتنامي الغير منتظم لينشئ نوع من الحركة الايقاعية باتجاه العمق .

نموذج رقم (٥)

اسم الفنان : Dmitriy Repin

اسم العمل : Optica Repin

البلد : روسيا

السنة : ٢٠٢١

تحليل العينة:



نلاحظ في هذا التصميم اعتماد المصمم على الشكل الطبيعي للعين كأساس لفكرته ،التي تستند الى ان الكون يجتمع في مركز واحد. فجاء تصميم الفكرة بتوظيف مفردة العين بشكل مبسط و مختزل و معبر في

وقت واحد وفق علاقات تصميمية اعطت احياء بالحركة المستمرة عن طريق اختيار الشكل الدائري باستخدام مجموعة من الشرائط الضوئية التي تتراكب ع بعضها البعض و تتداخل لتأخذ شكل متحرك، نجد ان اسلوب الفنان باعتماده على البؤرة المضيئة قد اعطى تعبيراً عن العمق الفراغي ، مع وجود شفافية و احياء بالتجسيم حققه المصمم باعتماده على الشريط و كيفية اسقاط الظل و الضوء علياً بزوايا تجعله يوحي بحركة مستمرة دلالة على الحركة التقديرية للكون و استمرار توسعه. فاعتمد على تأثيرات البرامج الرقمية مثل الضبابية و قوة الاضاءة ليبرز الاشكال و العناصر المستخدمة في التصميم مما يعطي الاحساس بالقوة الخفية لهذا الكون المستمر بالحركة .



(صورة توضح شكل بؤبؤ العين)

التصميم مكون من عدة حلقات ضوئية متراكبة مع وجود تناغم بين الالوان الباردة و الحارة اعتمدها المصمم في في تغييره للأشكال الواقعية للعين حيث اخضعها لإسلوبه الخاص و نمط تطوره متبعاً منهج خيالي ليصل الى مفهوم جديد لشكل البيئة التصميمية للأشكال الخيالية في محاولة منه لدمجها بالواقع كلغة للتعبير عن الحركة و الشعور بالزمن . ان عملية دمج العناصر التصميمية و جمعها كا الهدف منها الوصول الى مدركات ملموسة ترمز الى الكثافة و حجم العناصر المستخدمة لجذب انتباه المتلقي من خلال ربط خطوط التصميم المعبره عن الحركة و الاستمرارية ليتجاوز حدود الزمان و المكان .

## الفصل الرابع

أولاً : النتائج :

- ١- يعتبر فن التصميم من أكثر الاساليب الفنية المنفتحة على التكنولوجيا و اعتمادها كوسيط فني في اداء العملية الابداعية .
- ٢- تمكنت التكنولوجيا من فرض نفسها على العمل التصميمي حتى اصبحت و سيلة من الوسائل التصميمية التي يعتمدها المصمم في عمله عن طريق الوسائط المتعددة .
- ٣- اصبح علم الارجونوميكس يظهر جمال التصميمات الرقمية المعاصرة بشكل موضوعي و ليس مزاجي أو ذاتي كما في الفن التشكيلي.
- ٤- هناك علاقة تفاعلية متبادلة بين الارجونوميكس و تنظيم عناصر التصميم الرقمي لتحقيق التوازن ، كقواعد في بناء التصميم المعاصر.
- ٥- توظيف رسائل اتصالية غير محدودة مع المتلقي ، وذلك بالاعتماد على علم الارجونوميكس عن طريق تصميمات رقمية بصرية تحمل معاني و مضامين عميقة تؤثر بالمتلقي و تشد انتباهه.
- ٦- امتازت الافكار التصميمية التي اعتمدت على علم الارجونوميكس بوضوحها و بساطة الفكرة بالرغم من البرامج التكنولوجية المعقدة المستخدمة في تصميمها ، وهذا ظهر في العينات ( ٢ ، ٥ ) .
- ٧- الامتداد اللانهائي كمفهوم فكري و روعي نجد انه تمثل في التصميم الرقمي المعاصر الذي يعتمد على التكنولوجيا بشكل اساسي .
- ٨- الفكر الارجونومي ظهر واضحا من خلال تكرار الوحدات و الاشكال تكرارا يوحى بالاستمرارية و اللانهائية و هذا يظهر في العينة رقم ( ٤ )
- ٩- التركيز على جعل الأشكال التصميمية مترابطة على وفق تكوينات شكلية كأنها كتلة ذات حجم و تشغل حيز في الفضاء التصميمي ، كما في العينة رقم (١،٣،٤،٥)
- ١٠- تميزت بعض التصاميم بترك الفضاء مفرغ و الاهتمام بالشكل لأحداث تباين عالي و وضوح اكثر للشكل كما في العينة ( ١ ، ٢ ، ٥ ) ، في حين ظهر الاهتمام بالفضاء و جعله مغلقا بالأشكال التصميمية للوصول الى سيادة المظهر ، كما في العينة رقم ( ٣ ، ٤ ) .
- ١١- امتازت التصميمات بالجمالية و الوضوح و الدقة العالية للقيم اللونية بالإعتماد على البرامج الرقمية.

١٢- تمثل خاصية ملء الفراغات في التصميم وفق الطابع الانتشاري للوحدات و الاشكال التصميمية التي تمتد لغطي اغلب مساحة التصميم احد المعالجات المعتمدة في التصميم الرقمي المعاصر كما في العينة (١، ٣، ٤، ٥).

١٣- اغلب التصميمات المعاصرة التي تعتمد على الفكر الارجونومي تعتمد فكرة التجريد و هذا يدل على بواعث انسانية فطرية تسعى للابتعاد عن الاشكال المادية و البحث عن ما هو روحي يشعر به المتلقي بإحساس عالٍ.

### استنتاجات البحث :

- ١- يرتبط التصميم بالحاجات النفسية و الجمالية التي يحاول المصمم اشباعها في اطار القيمة الجمالية السيكولوجية.
- ٢- تظهر الفكرة الموضوعية في التصميم المعاصر ذات المغزى الانساني بصورة أعلى من الفكرة الذاتية المحدودة.
- ٣- ان البرامج الرقمية المعاصرة و الفكر الارجونومي وجدت حولا لاستراتيجيات التصميم المعاصر ، ذا انها تمثلت في ابتكار الافكار و حداثة تكويناتها .
- ٤- شكل التفكير الارجونومي انعكاساً على فن التصميم المعاصر و هذا القى بظلاله على تفكير المصمم و تخطيطه للعمل التصميمي.
- ٥- حقق التصميم المعاصر رؤية جمالية تعتمد على الخطوط و الالوان و الاشكال التي تعتمد على الاختزال للوصول الى الرؤية الحسية و هذا تأثر واضح بمجالات علم الارجونومي .

### التوصيات :

تقترح الباحثة اجراء الدراسات الأتية :

- ١- دراسة الجمالية في التصميم الارجونومي و انعكاساتها على المجتمع.
- ٢- دراسة الاستراتيجيات التصميمية وتمثلاتها في مدارس التصميم المعاصر.

## احالات البحث :

- ١- احمد، عبد النبي، ابو المجد عبد المتجلى: الاتجاهات الحديثة للأرجونوميكس في مجال التصميم التفاعلي . مجلة التصميم الدولية ، الجمعية العلمية للمصممين ، ٢٠٢٠ ، ص ٢٥٧ .
- ٢- علي ، محمد السيد : الوسائط التكنولوجية الحديثة و أثرها على مفهوم التصميم الجرافيكي ، المؤتمر العلمي الدولي للفنون التشكيلية ، جامعة اسيوط ، مصر ، ٢٠١١ ، ص ٢٣ .
- ٣- الحجازي،مدحت عبد الرزاق: مصطلحات علم النفس، دار الكتب العلمية،بيروت، لبنان ٢٠١١ ، ص ٣٥٤ .
- ٤- خضير ، حسين رشك :مدى موائمة رسوم الاطفال مع خصائص الاسلوب التجريدي دراسة تحليلية ، كلية التربية الاساسية، مجلة أبحاث ميسان ، المجلد السادس عشر ، العدد ٣١، حزيران، ٢٠٢٠ ، ص ٣٠٢ .
- ٥- <https://www.almaanv.com/ar/dict/ar-fr/ergonomie/>
- ٦- رشدي،ابراهيم: تحديد معايير الأرجونومية لتصميم بيئات العمل و شاشات البرامج التعليمية للرحلات الافتراضية في ضوء الأرجونومية الفيزيائية،مجلة المعهد العالي للدراسات النوعية ، مجلد ٢ ، عدد ١، مصر ، ٢٠٢٢، ص ٤١ .
- ٧- احمد،منى احمد محمد: المنظومة الاعلانية والتنافسية في ضوء علم الأرجونوميكس، . مجلة بحوث في التربية الفنية والفنون . جامعة حلوان - كلية التربية الفنية ، ٢٠١٦، ص ٦٢ .
- ٨- Jensen, J. L. (2015). Contemporary hybrids between design and art (Doctoral dissertation, University of Southern Denmark). ٤٦
- ٩- محمود، محمد عزت سعد: فلسفة تصميم المنتجات (ذات الطبيعة الهندسية ) ، جامعة حلوان ، ١٩٩١ .
- ١٠- عناد، دينا محمد : البنى الارتكازية لفن التصميم الطباعي المعاصر ، مكتب الفتح ، بغداد، ٢٠١٥.ص ٢٧ .
- ١١- احمد،منى احمد محمد: المنظومة الاعلانية والتنافسية في ضوء علم الأرجونوميكس، . مجلة بحوث في التربية الفنية والفنون . جامعة حلوان - كلية التربية الفنية ، ٢٠١٦، ص ٦٤
- ١٢- Jensen, J. L. (2015). Contemporary hybrids between design and art (Doctoral dissertation, University of Southern Denmark). ٣٩
- ١٣- عبد الخالق، محمد محمد احمد: المتطلبات التربوية لتحقيق بيئة جامعية نموذجية على ضوء مدخل الأرجونوميكس ، مجلة كلية التربية ، مجلد ٣ ، العدد ٢١، اكتوبر، ٢٠١٩.ص ٩٠ .
- ١٤- محسوب ، هناء أحمد عطية : الإرجونوميكا " الهندسة البشرية " كمدخل لبيئة آمنة للأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة بمدارس الدمج ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية البنات للآداب والعلوم و التربية، جامعة عين شمس ، مصر ، ٢٠١٣، ٩٣ .
- ١٥- الزهيري ، إبراهيم عباس إسماعيل: دور الإعلام في دعم مفهوم إرجونوميكا تربية ذوي الاحتياجات الخاصة ، الملتقى السابع : الجمعية الخليجية للإعاقة لدول مجلس التعاون بدول الخليج العربية ، مملكة البحرين ، مارس ٢٠٠٧ ، ٥ .
- ١٦- جابر ، منار محمد : الإبداع التنظيمي بمدارس التربية الخاصة المصرية في ضوء الإرجونوميكس: تصور مقترح ، المجلة التربوية : كلية التربية ، جامعة سوهاج ، العدد ٦٤ ، أغسطس، ٢٠١٩، ٦٩٦-٥٩٥ .
- ١٧- Nkandu, M.I., & Alibaba, H.Z. (2018). Mimicry of nature as an alternative approach to sustainability. Architecture Research, 8(1), 1-11.
- ١٨- <https://cognitiveexperience.design/generative-art/>
- ١٩- محسوب ، هناء أحمد عطية : الإرجونوميكا " الهندسة البشرية " كمدخل لبيئة آمنة للأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة بمدارس الدمج ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية البنات للآداب والعلوم و التربية، جامعة عين شمس ، مصر ، ٢٠١٣، ٩٩ .
- ٢٠- محمد جليل محمد جليل. (٢٠١٧). الاستفادة من نقاط التحقق وقوائم المراجعة الأرجونومية في تصميم محطات الانتظار العامة. مجلة الفنون والعلوم التطبيقية، ٤ (٣)، ١٨، ٢٠١٧ .
- ٢١- Hulme ،A. ،Salmon ،P. M. ،Nielsen ،R. O. ،Read ،G. J. ،& Finch ،C. F. (2017). Closing Pandora's Box: adapting a systems ergonomics methodology for better understanding the ecological complexity underpinning the development and prevention of running-related injury. Theoretical Issues in Ergonomics Science ، ١٨ (٤). ٣٣٨

- ٢٢-Jekayinfa ،S. O. (2008). Ergonomic evaluation and energy requirements of bread-baking operations in south western Nigeria. Nutrition & Food Science ،٣٨ (٣). ٢٣٩
- ٢٣-José Jabbour ،C. (2011) . HRM ،ergonomics and work psychodynamics: a model and a research agenda. Humanomics ،٢٧ (١) ٥٣.
- ٢٤-Thatcher ،A. ،& Yeow ،P. H. (2018). Ergonomics and Human Factors for a Sustainable Future: Suggestions for a Way Forward ،in Ergonomics and Human Factors for a Sustainable Future, Klaus J. Zink and Klaus Fischerch10 . ٣٧٣
- ٢٥-Shahda, M. M. M., Elmokadem, A. A. E., & Abd Elhafeez, M. M. (2014). Biomimicry Levels as an Approach to The Architectural Sustainability. Port said engineering research journal..٣
- ٢٦-محمد، نصيف جاسم: التفكير الاستراتيجي في التصميم ، مقالة جريدة الصدى نت ، ٢٠١٦ .
- ٢٧-عناد، دينا محمد : البنى الارتكازية لفن التصميم الطباعي المعاصر ، مكتب الفتح ،بغداد، ٢٠١٥..٢٩
- ٢٨-عناد، دينا محمد : البنى الارتكازية لفن التصميم الطباعي المعاصر ، مكتب الفتح ،بغداد، ٢٠١٥ .(٢٩-٣١)
- ٢٩-بشير عباس العلق :الترويج و الاعلان التجاري (أسس- نظريات- تطبيقات)، الطبعة العربية، دار اليازوري العلمية للنشر و التوزيع ، عمان ، ٢٠٠٧ ، ص ٣١٣
- ٣٠-بن بيلمور:تقنيات التصميم ، تعريب الدار العربية للعلوم، بيروت ، ٢٠٠٤ .٣٤٣-٣٤٦
- ٣١-الهام، منصور و كمال ،منصوري: الموازنة بين الاستراتيجيات و الهيكل التنظيمي، مجلة ابحاث اقتصادية و ادارية ، العدد ١٦ ، جامعة بكسة، الجزائر ، ٢٠١٤ . ١٥
- ٣٢-البياتي، نجم عبدالله عسكر: استخدام التقنيات الرقمي كوسيط اثرائي للوحدة التشكيلية في التصميم الفني الجداري ، المؤتمر العلمي الثاني للفنون التطبيقية ، بغداد ، ٢٠١٦ . ٣
- ٣٣-Jensen, J. L. (2015). Contemporary hybrids between design and art (Doctoral dissertation, University of Southern Denmark. ٤٣

## المصادر :

- ١- احمد ،عبد النبي ،ابو المجد عبد المتجلي: الاتجاهات الحديثة للأرجونوميكس في مجال التصميم التفاعلي . مجلة التصميم الدولية ، الجمعية العلمية للمصممين ، ٢٠٢٠ .
- ٢- احمد،منى احمد محمد: المنظومة الاعلانية والتنافسية في ضوء علم الأرجونوميكس . مجلة بحوث في التربية الفنية والفنون . جامعة حلوان - كلية التربية الفنية . ٢٠١٦
- ٣- بشير عباس العلق :الترويج و الاعلان التجاري (أسس- نظريات- تطبيقات)، الطبعة العربية، دار اليازوري العلمية للنشر و التوزيع ، عمان ، ٢٠٠٧ .
- ٤- بن بيلمور:تقنيات التصميم ، تعريب الدار العربية للعلوم، بيروت ، ٢٠٠٤ .
- ٥- البياتي، نجم عبدالله عسكر: استخدام التقنيات الرقمي كوسيط اثرائي للوحدة التشكيلية في التصميم الفني الجداري ، المؤتمر العلمي الثاني للفنون التطبيقية ، بغداد ، ٢٠١٦ .
- ٦- جابر ، منار محمد : الإبداع التنظيمي بمدارس التربية الخاصة المصرية في ضوء الإرجونوميكس: تصور مقترح ، المجلة التربوية : كلية التربية ، جامعة سوهاج ، العدد ٦٤ ، أغسطس، ٢٠١٩ .
- ٧- الحجازي، مدحت عبد الرزاق: مصطلحات علم النفس، دار الكتب العلمية، بيروت، لبنان ٢٠١١ .
- ٨- خضير ، حسين رشك :مدى موازنة رسوم الاطفال مع خصائص الاسلوب التجريدي دراسة تحليلية ، كلية التربية الاساسية، مجلة ابحاث ميسان ، المجلد السادس عشر ، العدد ٣١، حزيران، ٢٠٢٠ .
- ٩- رشدي ،ابراهيم: تحديد معايير الأرجونومية لتصميم بيئات العمل و شاشات البرامج التعليمية للرحلات الافتراضية في ضوء الأرجونومية الفيزيائية، مجلة المعهد العالي للدراسات النوعية ، مجلد ٢ ، عدد ١ ، مصر ، ٢٠٢٢ .
- ١٠-الزهيري ، إبراهيم عباس إسماعيل: دور الإعلام في دعم مفهوم إرجونوميكا تربية ذوي الاحتياجات الخاصة ، الملتقى السابع : الجمعية الخليجية للإعاقة لدول مجلس التعاون بدول الخليج العربية ، مملكة البحرين ، مارس ٢٠٠٧ .
- ١١-عبد الخالق، محمد محمد احمد: المتطلبات التربوية لتحقيق بيئة جامعية نموذجية على ضوء مدخل الأرجونوميكس ، مجلة كلية التربية ، مجلد ٣ ، العدد ٢١، أكتوبر، ٢٠١٩ .

- ١٢- علي ، محمد السيد : الوسائط التكنولوجية الحديثة و اثرها على مفهوم التصميم الجرافيكي ،المؤتمر العلمي الدولي للفنون التشكيلية ، جامعة اسيوط ، مصر ، ٢٠١١ .
- ١٣- عناد، دينا محمد : البنى الارتكازية لفن التصميم الطباعي المعاصر ، مكتب الفتح ،بغداد، ٢٠١٥ ..
- ١٤- محسوب ، هناء أحمد عطية : الإرجونوميكا " الهندسة البشرية " كمدخل لبيئة آمنة للأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة بمدارس الدمج ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية البنات للآداب والعلوم و التربية، جامعة عين شمس ، مصر ، ٢٠١٣ .
- ١٥- محمد جليل محمد جليل: الاستفادة من نقاط التحقق وقوائم المراجعة الأرجونومية في تصميم محطات الأنتظار العامة. مجلة الفنون والعلوم التطبيقية، ٤(٣)، ٢٠١٧ .
- ١٦- محمد، نصيف جاسم: التفكير الاستراتيجي في التصميم ، مقالة جريدة الصدى ، ٢٠١٦ .
- ١٧- محمود، محمد عزت سعد: فلسفة تصميم المنتجات (ذات الطبيعة الهندسية ) ، جامعة حلوان ، ١٩٩١ .
- ١٨- الهام، منصور و كمال ،منصوري: الموائمة بين الاستراتيجيات و الهيكل التنظيمي، مجلة ابحاث اقتصادية و ادارية ، العدد ١٦ ، جامعة بكسرة، الجزائر ، ٢٠١٤ .

المصادر الاجنبية :

- ١٩- Hulme ،A. ،Salmon ،P. M. ،Nielsen ،R. O. ،Read ،G. J. ،& Finch ،C. F. (2017). Closing Pandora's Box: adapting a systems ergonomics methodology for better understanding the ecological complexity underpinning the development and prevention of running-related injury. Theoretical Issues in Ergonomics Science ،١٨ (٤).
- ٢٠- Jekayinfa ،S. O. (2008) .Ergonomic evaluation and energy requirements of bread-baking operations in south western Nigeria. Nutrition & Food Science ،٣٨ (٣).
- ٢١- José Jabbour ،C. (2011) . HRM ،ergonomics and work psychodynamics: a model and a research agenda. Humanomics ،٢٧ (١)
- ٢٢- Thatcher ،A. ،& Yeow ،P. H. (2018). Ergonomics and Human Factors for a Sustainable Future: Suggestions for a Way Forward ،in Ergonomics and Human Factors for a Sustainable Future, Klaus J. Zink and Klaus Fischerch10 .
- ٢٣- Jensen, J. L. (2015). Contemporary hybrids between design and art (Doctoral dissertation, University of Southern Denmark).
- ٢٤- Nkandu, M.I., & Alibaba, H.Z. (2018). Mimicry of nature as an alternative approach to sustainability. Architecture Research, 8(1).
- ٢٥- Shahda, M. M. M., Elmokadem, A. A. E., & Abd Elhafeez, M. M. (2014). Biomimicry Levels as an Approach to The Architectural Sustainability. Port said engineering research journal.