دور المصمم الصناعى فى تصميم الروبوتات

The role of the industrial designer in robots design

أ.م.د/ هيثم محمد جلال محمد

أستاذ مساعد بقسم التصميم الصناعى - كلية الفنون التطبيقية - جامعة حلوان

Assist.Prof.Dr.Haitham Mohamed Galal Mohamed

Assistant Professor, Department of Industrial Design, Faculty of Applied Arts, Helwan University

haitham_Kamal@a-arts.helwan.edu.eg

ملخص البحث:

ظهرت الروبوتات أثناء الثورة الصناعية وظهرت القدرة الهندسية الانشائية للتحكم فى الكهرباء، بحيث يمكن تشغيل الآلات بمحركات صغيرة، وتم تطوير الآله المشابهه للانسان فى أوائل القرن العشرين، وأول استخدام للروبوتات كان فى المصانع كروبوتات صناعية الى أن وصلت الى ماهى عليه الآن من تطور مذهل، وتداخلت التخصصات التى من شأنها تصميم وتصنيع الروبوت من مهندسين ومصممين ومبرمجين، حتى مجال الهندسة تداخلت فيه عدة علوم لتصميم وتصنيع الروبوتات من هندسة ميكانيكة وكهربية، وهندسة الكترونيات ... الخ. فكان لابد من توضيح دور كل تخصص من تلك التخصصات فى تصميم وتصنيع الروبوتات وبالأخص توضيح دور المصمم الصناعى فى تصميم الروبوتات.

فهناك تداخل فى تخصصات تصميم الروبوتات، وعدم فهم دور المصمم الصناعى بدقة فى تصميم الروبوتات وماهى حدوده ونسبة اشتراك كل تخصص سواء فى مرحلة تصميم أو تصنيع الروبوت.

لذا يدعى ويفترض البحث أن المصمم الصناعى له دور فعال و واضح ومؤثر فى تصميم الروبوتات وهذا الدور لا يقل أهمية عن دور مهندس الكهرباء، مهندس الميكانيكا، مهندس البرمجيات ومهندس الالكترونيات ... الخ، وعلى البحث اثبات ذلك بالأدلة المنطقية، وأنه يجب تفعيل ذلك الدور لتدريسه لطلاب القسم ولو بشكل بسيط وليس معقد وادخاله كتخصص جديد وكمقرر جديد للفرقة الرابعة لكى يدرس لطلبة قسم التصميم الصناعى بكلية الفنون التطبيقية.

وكان هدف البحث هو اثبات الفرضية بأن المصمم الصناعى له دور فعال ومؤثر و واضح فى تصميم الروبوتات، وتوضيح مراحل ونسبة مشاركته بشكل مفصل، وتفعيل ذلك الدور لتدريسه لطلاب القسم وادخاله كتخصص جديد وكمقرر جديد من المقررات التى تدرس لطلبة قسم التصميم الصناعى بكلية الفنون التطبيقية، يتبع البحث المنهج التحليلى والاستقرائى.

لذلك تم اجراء هذه الدراسة لما لها كبير الاثر فى زيادة وعى المصمم الصناعى بدوره الهام فى تصميم الروبوتات، فهو مؤهل لذلك من خلال دراسته للعديد من المقررات الدراسية خلال سنوات الدراسة، فكان من الضرورى توضيح ذلك الدور مع المتخصصين الآخرين، وتحديد ذلك استناداً الى برنامج التصميم العام " مراحل عملية التصميم "، ويجب أن ينتقل المصمم من الصورة التقليدية لدراسة المقررات الى الصورة التفاعلية الأكثر تطورا وأن يوظف تلك المقررات التى يدرسها فى مجال الروبوتات ولو بشكل بسيط بدئى وتطوير مهاراته ليواكب تطورات العصر التكنولوجية.

أما نتائج البحث فكانت اثبات فرضية الباحث بأن المصمم الصناعى له دور يشارك به المتخصصون فى تصميم وانتاج الروبوتات، واتضح ذلك الدور من خلال الجداول والدياجرامات السابقة، وحل اشكالية عدم فهم دور المصمم الصناعى فى تصميم الروبوتات.

وأن المصمم الصناعى له دور فى المراحل الأولى من عملية تصميم الروبوتات لأنه مؤهل لذلك من خلال دراسته للمقررات الدراسية، أما المراحل المتقدمة فى تصميم الروبوتات فلها مهندسون متخصصون محترفون ومطورون للبرمجيات والتطبيقات والدوائر الكهربية التى بدأها المصمم الصناعى بشكل مبسط.

الكلمات المفتاحية:

"المصمم الصناعى - " الروبوت"– " عملية التصميم ".

Abstract:

Robots appeared during the industrial revolution and the construction engineering capacity to control electricity appeared, so that machines can be operated with small engines, and the people similar to the human being were developed in the early twentieth century, and the first use of robots was in factories industrial robots until they reached what they are now amazing, and overlapped Specializations that would design and manufacture robots from engineers, designers and programmers, even the field of engineering has overlapped several sciences to design and manufacture robots from mechanical and electrical engineering, electronics engineering ... etc. It was necessary to clarify the role of each of these specialties in designing and manufacturing robots, especially to clarify the role of the industrial designer in the design of robots.

Purpose of the study:

The goal of the research is to prove the prosecution and the hypothesis that the industrial designer has an effective, influential and clear role in the design of robots, clarifying the stages and percentage of his participation in a detailed way and activating that role to teach it to students of the department, even if a simple initiative and enter it as a new specialty and as a new course of courses that are taught to students of the Industrial Design Department at the Faculty of Arts Applied.

Research imposition:

The research assumes that the industrial designer has an effective, clear and influential role in the design of robots, and this role is no less important than the role of the electricity engineer, mechanical engineer, software engineer and electronics engineer ... etc. and on the research to prove this with logical evidence, and that this role must be activated to teach it to students of the department Even in a simple way, it is not complicated and entered it as a new major and as a new decision for the fourth division in order to study for students of the Industrial Design Department at the Faculty of Applied Arts.

Search problem:

The presence of an overlap in the specialties of robotics design, the lack of accurate understanding of the industrial designer in the design of robots and its limits and the percentage of subscription to each specialty, whether in the stage of robots design.

Keywords:

Design process;Robot;Industerial designer

مقدمة:

ظهرت الروبوتات أثناء الثورة الصناعية وظهرت القدرة الهندسية الانشائية للتحكم فى الكهرباء، بحيث يمكن تشغيل الآلات بمحركات صغيرة، وتم تطوير الآله المشابهه للانسان فى أوائل القرن العشرين، وأول استخدام للروبوتات كان فى المصانع كروبوتات صناعية الى أن وصلت الى ماهى عليه الآن من تطور مذهل، وتداخلت التخصصات التى من شأنها تصميم وتصنيع الروبوت من مهندسين ومصممين ومبرمجين، حتى مجال الهندسة تداخلت فيه عدة علوم لتصميم وتصنيع الروبوتات من هندسة ميكانيكة وكهربية، وهندسة الكترونيات ... الخ. فكان لابد من توضيح دور كل تخصص من تلك التخصصات فى تصميم وتصنيع الروبوتات وبالأخص توضيح دور المصمم الصناعى فى تصميم الروبوتات.

هدف البحث:

هدف البحث هو اثبات الادعاء والفرضية بأن المصمم الصناعى له دور فعال ومؤثر و واضح فى تصميم الروبوتات، وتوضيح مراحل ونسبة مشاركته بشكل مفصل وتفعيل ذلك الدور لتدريسه لطلاب القسم ولو بشكل بدئى بسيط وادخاله كتخصص جديد وكمقرر جديد من المقررات التى تدرس لطلبة قسم التصميم الصناعى بكلية الفنون التطبيقية.

فرض البحث:

يفترض البحث أن المصمم الصناعى له دور فعال و واضح ومؤثر فى تصميم الروبوتات وهذا الدور لا يقل أهمية عن دور مهندس الكهرباء، مهندس الميكانيكا، مهندس البرمجيات ومهندس الالكترونيات ... الخ وعلى البحث اثبات ذلك بالأدلة المنطقية، وأنه يجب تفعيل ذلك الدور لتدريسه لطلاب القسم ولو بشكل بسيط ليس معقد وادخاله كتخصص جديد وكمقرر جديد للفرقة الرابعة لكى يدرس لطلبة قسم التصميم الصناعى بكلية الفنون التطبيقية.

اشكالية البحث:

وجود تداخل فى تخصصات تصميم الروبوتات، وعدم فهم دور المصمم الصناعى بدقة فى تصميم الروبوتات وماهى حدوده ونسبة اشتراك كل تخصص سواء فى مرحلة تصميم الروبوتات.

منهج البحث:

يتبع البحث المنهج التحليلى والاستقرائى.

الاطار الزمنى للبحث:

(أولاً): الروبوتات، أنواعها، أجزاؤها والتخصصات المتعلقة بها:

1- تعريف الروبوتات، نبذة عن تاريخ الروبوتات.

2- أنواعها الروبوتات ومجالاتها.

3- أجزاء الروبوت بشكل عام.

4- مكونات الروبوت الأساسية مفصلة.

5- ماهى التخصصات " العلوم " الهامة لمجال تصميم وتصنيع الروبوتات.

(ثانياً): اثبات الباحث لادعاء البحث " المناقشة ":

1- مؤهلات المصمم الصناعى التى تؤهله للمشاركة فى تصميم " الروبوتات".

2- مقررات يتم تدريسها لطلبة قسم التصميم الصناعى تؤهله للمشاركة فى تصميم الروبوتات.

3- اثبات الادعاء بالاستدلال بشركات مشهورة عالمياً ومحلياً فى مجال تصميم الروبوتات وعلاقتها بالتصميم الصناعى.

4- اثبات الادعاء بمقارنة مقررات كليات الهندسة قسم ميكاترونيك، كليات الذكاء الاصطناعى المحلية.

5- دور المصمم الصناعى ونسب مشاركته فى مراحل تصميم الروبوت مع بقية التخصصات.

(ثالثاً): النتائج.

(رابعاً): التوصيات.

(خامساً): المراجع.

● المقدمة Introduction :

تم اجراء هذه الدراسة لما لها كبير الاثر فى زيادة وعى المصمم الصناعى بدوره الهام فى تصميم الروبوتات، فهو مؤهل لذلك من خلال دراسته للعديد من المقررات الدراسية خلال سنوات الدراسة، فكان من الضرورى توضيح دور المصمم الصناعى بدقة فى تصميم الروبوتات مع المتخصصين الآخرين، وتحديد ذلك الدور استناداً على برنامج التصميم العام او " مراحل عملية التصميم "، ويجب ان ينتقل المصمم من الصورة التقليدية لدراسة المقررات الى الصورة التفاعلية الأكثر تطورا وأن يوظف تلك المقررات التى يدرسها فى مجال الروبوتات ولو بشكل بسيط بدئى وتطوير مهاراته ليواكب تطورات العصر التكنولوجية.

المفاهيم الأساسية Basic concepts:

أولاً: "المصمم الصناعى" Industerial designer:

التصميم الصناعى هو علم هندسي مشتق من الهندسة المعمارية ومزيج من فن تطبيقي يعنى بمعمارية المنتجات والتصاميم الصناعية والهندسية حيث يجمع الجمال وقابلية الاستخدام في تصميم المنتجات الهندسية أو الأعمال الصناعية والتصميمية ذات الإنتاج الكمي من أجل تحسين المبيعات ورفع قدرات العمليات الإنتاجية والتصميمات الهندسية سواء المعمارية، الإنتاجية كالمنتجات باختلاف أنواعها - البيئية - اعمال العمارة الداخلية أو الخارجية وغيرها من تصميمات المنتجات، فهو عملية ذات فكر هندسي وجمالي تتفرع من الهندسة المعمارية تهدف لإتخاذ قرارات تستخدم في تطوير أو بناء النظم التي يكون للبشر حاجة لهم فيها للحفاظ على إنسانيتهم عبر المنتجات الهندسية والأعمال الصناعية، ويعمل على تحديد مستويات التشغيل للمنتج فترة الإنتاج وفترة الاستخدام (ما بعد البيع).

ثانياً: " الروبوت" Robot:

الروبوت هو آلة قابلة للبرمجة حيث تساعد البشر في تنفيذ الأعمال البشرية، مثل بناء السيارات وتجميعها ثمّ توسّع الأمر إلى أبعد من ذلك كمكافحة الحرائق، وتنظيف المنازل، وتقديم يد المساعدة في العمليات الجراحية الصعبة وتختلف الروبوتات بين أنواع يتحكّم فيها الإنسان بشكل كامل، وروبوتات ذاتية التحكّم حيث تؤدّي المهام دون أي تدخّل خارجي.

ثالثاً: "عملية التصميم" Design process:

تحتاج جميع المشروعات المطلوب إنجازها في الحياة العملية، ومن بينها مشروعات تصميم المنتجات إلى درجة معينة من البرمجة Programming حيث يتطلب إنجازها في حدود مدى زمني معين متفق عليه، وفي حدود تكلفة محددة، بالإستعانة بموارد معينة، ومن المفيد عرض كلمة برنامج Program كما وردت في قاموس أكسفورد Oxford Dictionary بأنها الطريقة لعمل أي شيء تبعاً لخطة منظمة، أو هي تنظيم مرتب، أو شكل معين في الإجراءات الملائمة لأي فرع من الأنشطة الذهنية، سواء كان ذلك للعرض أو الإستقصاء، فعملية التصميم هى مراحل تصميم أى منتج.

1- تعريف الروبوتات، نبذة عن تاريخها:

يسمى بالعربية " الإنسان الآلي " والرجل الآلي والإنسالة، هو آلة مكانيكية قادرة على القيام بأعمال مبرمجة سلفا، إما بإشارة وسيطرة مباشرة من الإنسان أو بإشارة من برامج حاسوبية، غالبًا ما تكون الأعمال التي تبرمج الروبوت على أدائها أعمالاً شاقة أو خطيرة أو دقيقة، مثل البحث عن الألغام والتخلص من النفايات المشعة، أو أعمالاً صناعية دقيقة أو شاقة. ظهرت كلمة «روبوت» لأول مرة عام 1920، في مسرحية الكاتب المسرحي التشيكي " كارل تشابيك" التي حملت عنوان (رجال رسوم الآلية العالمية)، ترمز كلمة «روبوت» في اللغة التشيكية إلى العمل الشاق، إذ أنها مشتقة من كلمة "Robota" التي تعني السُخرة أو العمل الإجباري، ومبتكر هذه الكلمة هو "جوزيف تشابيك"، أخ الكاتب المسرحي سالف الذكر، والذي ابتدعها في محاولة منه لمساعدة أخيه على ابتكار اسم ما للآلات الحية في العمل المسرحي. وبدءا من هذا التاريخ، بدأت هذه الكلمة تنتشر في كتب وأفلام الخيال العلمي التي قدمت عبر السنوات عدد من الأفكار والتصورات لتلك الآلات وعلاقتها بالإنسان، الأمر الذي كان من شأنه أن يفتح أفاق كبيرة للمخترعين ليبتكروا ويطوروا ما أمكن منها.

2- أنواع الروبوتات ومجالاتها:

2-1- روبوتات " نانونية " طبية للعمليات.

2-2- روبوت الخدمة العسكرية.

2-3- الروبوت الرياضى.

2-4- الروبوت المنزلى.

2-5- الروبوت الصناعى.

2-6- روبوت رعاية المسنين.

2-7- روبوتات المقاهى والمطاعم.

2-8- روبوتات العمل الاجتماعى.

2-9- روبوتات التمريض والتطهير.

2-10- روبوتات الدردشة التفاعلية.

2-11- روبوتات التسوق بدلاً من البشر.

2-12- روبوتات الاستكشاف.

3- أجزاء الروبوت بشكل علم:

3-1- (الجسم) " البناء الميكانيكى":

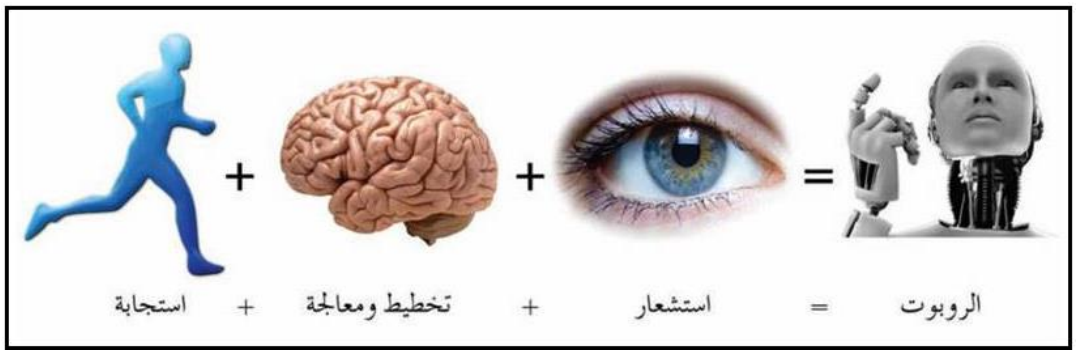
يبحث هذا الفرع من العلوم فى الأنظمة الفيزيائية التى يتكون منها الانسان الالى فالميكانيكا وهندسة المواد والتصنيع والميكاترونيك هى جوهر تصنيع الروبوتات.

3-2- (النظام العصبى) " العنصر الكهربائي والالكتروني ":

تحتوى على أساس الالكترونيات والانظمة المدمجة والبرمجة منخفضة المستوى ونظريات الالات ونظريات التحكم والأتمتة.

3-3- (الدماغ) " العنصر البرمجى - علوم الكمبيوتر ":

أصبحت متوفرة على الانترنت وتعلمها أصبح سهلا (شكل1).



شكل 1: أجزاء ومكونات الروبوت بشكل مبسط

4- مكونات الروبوت الأساسية " مفصلة ":

4-1- وحدة الطاقة " البطارية " " الشحن " Power supply:

يتم تأمين الطاقة من خلال الامدادات الكهربائية من اجزاء توليد الكهرباء، أو من خلال البطاريات والمعدات الموجودة بالروبوت، أو أى وحدة تزويد طاقة تحول الكهرباء من أى مصدر أخر لتأمين الطاقة المناسبة كالخلايا الشمسية مثلا.. الخ.

4-2- الحساسات " المستشعرات " Sensors:

تتضمن أجهزة الليزر والكاميرات والأمواج فوق الصوتية والميكروفونات التى تمكن الروبوت من جمع المعلومات حول البيئة المحيطة والحالة الراهنة، تمكن الروبوت من تحسس المؤثرات الخارجية، فبعضها قادر على تحسس الحرارة، واخرى قادرة على تحسس الضغط، وأخرى قادرة على تحسس الدوران أو الميل، والمستشعرات الكهرومغناطيسية والضوئية بأنواعها، ومنها:

(أ) الجيروسكوب: يقيس دوران المركز حول المحور ومدى انحرافه عنه

(ب) نظام الوضع العالمى: يستلم اشارات من الاقمار الصناعية وغرضها تحديد البقعة الجغرافية التى يتواجد بها الروبوت.

(ج) مستشعر الليزر: يستخدم شعاع الليزر لقياس البعد عن جسم معين لغرض الاستدلال على موقع الجواجز والعوائق.

(د) مستشعر اللمس: غرضه الكشف عن اتصال الروبوت بجسم خارجى كحائط، وجسم داخلى كذراع الروبوت ويستند هذا المستشعر على تغير الضغط الواقع.

(ه) مستشعر الضوء: يقيس مستوى الاضاءة من " معتم جدا " الى " مضيء جدا " بالاعتماد على ترانزيستور ضوئى، كما يمكن استعمال مستشعرات للطيف غير المرئى من الضوء كالأشعة تحت الحمراء.

4-3- التحكم " المعالج " Control:

وحدة مسئولة عن تقييم المعلومات التى تم جمعها ومعالجتها، من قبل الحساسات والتخطيط للقيام بالاجراءات المناسبة Actions، وهو يمثل عقل الروبوت ويعطى الروبوت القدرة على توجيه الحركة، وتمكنه من التعرف على الأشكال، الحجم والوزن والألوان ... الخ.

4-4- المفعلات أو المحركات Actuators:

هى الأجهزة التى تحول الطاقة الى طاقة حركية وهى المسؤولة عن تنفيذ أوامر الحركة للروبوت ومنها عدة أنواع مثل:

- المحركات الكهربائية.
- مفعلات الهواء المضغوط (باستخدام الغاز المضغوط).
- مفعلات هيدروليكية (باستخدام السوائل المضغوطة).
- مفعلات روبوتية ذات نهايات مؤثرة (مثل الملاقط Grippers).

4-5- أدوات الاتصال Communication tools:

هى نقاط تبادل المعلومات بين الروبوت والعالم الخارجى ولبعضها قدرة على اصدار ذبذبات يصل معدل توترها الى 2.4 جيجاهيتز، ويمكن للروبوت ان يتبادل المعلومات لاسلكياً أو عن طريق أسلاك باستخدام بروتوكولات وأنظمة معينة.

4-6- البرمجيات Software:

هى برامج تهدف للسيطرة على الروبوت والتحكم بحركته واستجابته واحداث سلسلة من الحركات والتأثيرات المتناسقة.

5- ماهى العلوم الهامة لتصميم وتصنيع الروبوتات:

5-1- هندسة الميكانيكا Mechanical engineering

5-2- هندسة الالكترونيات Electronic engineering

5-3- الهندسة الكهربية Electric engineering

5-4- علوم الكمبيوتر Computer science

5-5- أنظمة الكمبيوتر Computer systems

5-6- تعليم الآلة Machine learning

5-7- علم البيانات Data science

5-8- التصميم والتكنولوجيا Design and technology

5-9- مهندس تصميم Design engineering

5-10- الذكاء الاصطناعى Artificial intelligence

5-11- الميكاترونيكس Mechatronics

5-12- علم النانو Nano technology

5-13- الهندسة الحيوية Bio engineering

5-14- علم الارجونوميكس Ergonomics

(ثانياً): اثبات الباحث لادعاء البحث " المناقشة ":

1- مؤهلات المصمم الصناعى التى تؤهله للمشاركة فى تصميم " الروبوتات ":

1-1- تلبية احتياجات البشر:

مهمة المصمم الصناعى الأولى هى تلبية احتياجات البشر، مساعدة البشر، أو حل مشكلات من الممكن أن تكون خطرة على البشر، وهذا لا يتعارض مع الهدف من تصميم الروبوتات فمنها لتأدية وظائف خطرة على البشر، ومنها لتلبية احتياجات أو مساعدة مرضى أو كبار السن او فى المستشفيات ... الخ.

1-2- مقررات تؤهل المصمم لخوض مجال تصميم الروبوتات:

المصمم الصناعى أثناء دراسته الأكاديمية فى الكلية يدرس مقررات دراسية هامة جدا تؤهله للاشتراك فى تصميم الروبوتات مع فريق عمل مهندسين آخرين، ومن أهم هذه المقررات " نظرية الآلات، هندسة البرمجيات، النظم الميكانيكية والهيدروليكية، الديناميكا الهوائية، تصميم النماذج، ميكاترونيكس، تكنولوجيا النانو، التصميم التفاعلى، الارجونوميكس، الذكاء الاصطناعى .... الخ "، وهى مقررات تصب فى صميم مجال تصميم الروبوتات، ويعتمد كثير منها على الرياضيات والفيزياء، حتى وان كانت تلك المقررات ليست بتعمق كما يدرس فى كليات الهندسة، وكلية الحاسب الآلى ولكنها كافية جداً لاشتراك المصمم الصناعى فى تصميم الروبوتات.

مما سبق يتضح أن المصمم له دراية ودراسة للوسائط التكنولوجية التفاعلية التى تمكنه من الاشتراك فى تصميم الروبوتات مع باقى المتخصصين ... ومن ثم نوضح وسائط التكنولوجيا التفاعلية التى يدرسها المصمم خلال سنوات الدراسة:

- فهناك أنظمة تحكم يدرسها المصمم الصناعى قادرة على التحكم فى الروبوتات فمنها نظام تحكم " كلاسيكى" التى تعتمد على المفاتيح والمستشعرات والقواطع والمؤقتات، وهناك نظام تحكم " منطقى" الذى يتم برمجته.
- يدرس المصمم الصناعى أيضاً الدوائر الالكترونية " الأردوينو" Arduino وبها منظم جهد، مذبذبات، مقاومات، ومفاتيح تشغيل.
- وهناك برمجيات يدرسها المصمم الصناعى هامة جدا لبرمجة الروبوتات مثل لغات البرمجة المتعددة كلغة JAVA ولغة C^{++} ولغة " بايثون " Python، ولغة Basic وغيرها.
- ومجال دراسته أيضا يدرس طالب التصميم الصناعى أيضاً مزودات الطاقة وهى المسؤولة عن امداد الروبوت أو المنتج التفاعلى بالطاقة وخاصة المنتجات المحمولة، فلها قدرة كهربية محددة، والبطاريات تقوم بذلك الدور فهناك بطاريات الكربون، وبطاريات الألكاين، وبطاريات النيكل والكادميوم، وبطاريات النيكل المعدنية المهجنة ... الخ.
- ويدرس ايضاً مستوى فرق الجهد للبطاريات، وسعة البطارية وتقاس بالأمبير، ومقاومة البطارية، معدل اعادة الشحن والجهد والتيار المسحوب.
- ويدرس المصمم الصناعى بالفعل وسائط الدخل للروبوتات مثل المستشعرات ومنها الرقمى ومنها التناظرى، ووسائط الخرج التى تحقق رد فعل الروبوت تجاه المستخدم أو البيئة مثل المشغلات، ومتحكمات المشغلات والشاشات ... الخ

وهناك وسائل اتصال سلكية للروبوت وهناك وسائل اتصال لاسلكية مثل البلوتوث، والموجات تحت الحمراء، شبكات الهاتف الخلوى ... الخ.

كل ذلك يدرسه المصمم الصناعى خلال سنوات دراسته بالكلية فهى بداية قوية فى تصميم الروبوتات بالاشتراك مع جميع التخصصات الاخرى، وسيتم توضيح تلك المقررات بالتفصيل.

1-3- تخصص الارجونوميكس كتخصص فريد:

المصمم الصناعى له ميزة وسط جميع التخصصات التى تخدم تصميم وانتاج الروبوتات وهى أن يمتلك نظرة عامة وشاملة للمنتج لا توجد فى التخصصات الأخرى، وله القدرة على ربط المنتج أو الروبوت بالعامل البشرى بشكل مدروس لأن الروبوت صمم فى الأصل اما أن يكون بديل البشر، أو ليساعد البشر ويتعامل معهم، وذلك من خلال مقرر الارجونوميكس الذى يدرسه فى جميع سنوات الدراسة بالقسم وهو من أهم المقررات التى تميز وتظهر المصمم الصناعى عن بقية المصممين والمهندسين.

1-4- التصميم الصناعى والعمارة وعلاقتهما بالروبوتات:

التصميم الصناعى هو فن تطبيقى يهتم بمعمارية المنتجات والتصاميم الهندسية والصناعية، ويهتم بأمان المنتجات وسهولة استخدامها وسلاسة استخدامها، وشكلها الجذاب، يهتم بالتفاعل مع الآلة أو المنتج، وكل هذه هى المقومات يحتاجها الروبوت فى تصميمه، فالروبوت هو منتج معتمد على نفس أسس العمارة من أساسات وبنية تحتية، وكهرباء، وميكانيكا، وخامات، ونظريات عمل.

1-5- الاستلهام من الطبيعة:

المصمم الصناعى يهتم بشكل كبير جدا بمجال الاستلهام من الطبيعة، سواء فى الشكل أو اللون أو الوظيفة .... الخ. فهناك الروبوتات الحيوية التى تدرس كيفية صناعة الروبوتات التي تضاهي وتحاكي الكائنات الحية ميكانيكيًا أو حتى كيميائيًا، وهو ما يجعل الكائنات الحية روبوتات من حيث الاستخدام أو الوظيفة أو يجعلها كمكونات الروبوتات، وأبلغ دليل أن الروبوتات تحاكى الطبيعى هى أنها فى الأصل صممت وصنعت لمحاكاة وتقليد الانسان ولكن بقدراتها الميكانيكية الواسعة الحدود وليست بالقدرات البشرية المحدودة، فهى بديل للانسان فى الأصل.

2- مقررات يتم تدريسها لطلبة قسم التصميم الصناعى تؤهلهم للاشتراك فى تصميم الروبوتات:

يدرس طلاب قسم التصميم الصناعى بكلية الفنون التطبيقية عدة مقررات خلال سنوات الدراسة تؤهلهم بقوة للمشاركة فى تصميم الروبوتات، وتلك المقررات الدراسية مطابقة للائحة الداخلية للكلية والقسم خلال سنوات الدراسة، وتلك المقررات تؤهل الطالب أثناء دراسته وبعد تخرجه للمشاركة القوية فى تصميم الروبوتات كما يلى:

2-1- مقررات (الفرقة الأولى) التى تخدم مجال (تصميم الروبوتات) ونبذه عن توصيف تلك المقررات:

- **مقرر المواد الذكية:**

محتوى المقرر: المواد الذكية، الأسباب التى أدت الى ظهورها، استخداماتها، صفاتها، خواصها، أهميتها، تصنيف المواد الذكية، المواد النشطة كهربياً، حرارياً، مغناطيسياً، ضوئياً وكيميائياً، المواد الذكية المركبة، الخامات ذات الذاكرة، مجالات استخدامها فى منتجات التصميم الصناعى والمنتجات التفاعلية.

- **مقرر المواد البلاستيكية والراتنجات:**

محتوى المقرر: اللدائن والراتنجات والخامات المركبة، خواصها، استخداماتها، طرق اختيار الخامات للمنتجات العادية والتفاعلية، الرغويات البلاستيكية، المذيبات، اللدائن المركبة، المواد اللاصقة.

2-2- مقررات (الفرقة الثانية) التى تخدم مجال (تصميم الروبوتات) ونبذه عن توصيف تلك المقررات:

- **مقرر النظم الميكانيكية والهيدروليكية:**

محتوى المقرر: النظم الميكانيكية المختلفة لأداء الوظائف المتعددة، تصميم وابتكار النظم والمكونات، النظم الهيدروليكية المساعدة، المكونات الأساسية لمعظم النظم والمنتجات الحركية الاستخدامية فى حياتنا اليومية.

- **مقرر هندسة البرمجيات:**

محتوى المقرر: مدخل هندسة البرمجيات، النظم الالكترونية، النظم الكهربية، نظريات النظم والاستفادة منها فى تخصص التصميم الصناعى والتفاعلى، الأجهزة والمعدات، الحماية للمنتج المصمم، حماية المستخدم، نظم الاضاءة، الانذار، التحكم، الاتصال، مكونات نظم التحكم، استخدام هندسة البرمجيات فى التصميم التفاعلى.

- **مقرر نظرية الآلات:**

محتوى المقرر: الشغل، القوة، الضغط، الكتلة، فوائد الآلات، أنواع الروافع، الأذرع الرافعة، البكرات، نقل الحركة بالسيور والتارات، أنواع التروس، البراغى، الكامات، أنواع الحركة، وحدات التحكم، الصمامات، المضخات.

- **مقرر الديناميكا الهوائية:**

محتوى المقرر: التيارات الهوائية، مقاومة الأجسام أثناء السكون والحركة، كيفية التصميم الصحيح للشكل، تصميم المركبات، التهوية والتبريد والتدفئة.

- **مقرر نظم التبريد والتكييف:**

محتوى المقرر: نظم التبريد، نظم التكييف، أساليب تشغيل النظم والأجهزة والمعدات التى تقوم بوظائف التبريد وكيفية تبريد المواتير داخل المنتجات.

- **مقرر تدريب2:**

محتوى المقرر: أساليب تنفيذ النماذج والماكيتات وأجزاءها، أساليب التشطيب بالدهانات واعطاء المظهر النهائى، الرسومات التنفيذية التفصيلية، طرق الفك والتركيب لاجزاء المنتج، العناصر الأساسية لمراحل الانتاج الصناعى، الانتاج الكمى، اختيار خامة المنتج المناسبة حسب الوظيفة المطلوبة، الفحص أثناء الانتاج النهائى، الماكينات الميكانيكية والرقمية والالكترونية، تقنيات التجميع المستحدثة وتطبيقاتها.

3-2- مقررات (الفرقة الثالثة) التى تخدم مجال (تصميم الروبوتات) ونبذه عن توصيف تلك المقررات:

- **مقرر ميكاترونيكس:**

محتوى المقرر: التعريف بالمصطلح، الجمع بين الهندسة الميكانيكية وهندسة البرمجيات، تاريخ الميكاترونيكس، خصائصها، فوائدها، استخدامها فى النظم التفاعلية، المحركات، الأتمتة، الروبوتات، أنواع المواتير، أنواع السينسور، نظم التحكم عن بعد، النظم الجزئية للسيارات، الهندسة الطبية، هندسة الكمبيوتر، معالجة الخامات، التطبيقات الصناعية والهندسية لها.

- **مقرر تكنولوجيا النانو:**

محتوى المقرر: التعريف بالمصطلح والمفهوم، ثورة النانو فى العالم، أدواتها، تطبيقها فى مجال التصميم الصناعى والنظم، خامات الألومونيوم والتيتانيوم، المواد المضادة للأشعة فوق البنفسجية، الملابس والخامات المضادة للبقع، الخامات المضادة للأتربة، رقاقات حفظ المعلومات، مواد مولدة للضوء البارد، مواد مقاومة للجليد والحرارة والصدمات، هندسة النانو، النانو فى الخيال العلمى والروبوتات، منظمات تكنولوجيا النانو، استلهام الطبيعة.

- **مقرر التصميم التفاعلى:**

محتوى المقرر: النمذجة واختبارات الاستعمالية، اختبارات النظام، واجهة المستخدم والتواصل مع الروبوتات، تشغيل النظام الآلى، التفاعل بين الانسان والآلة، الحوار بين المنتج والمستخدم، التداخل بين الشكل والوظيفة والتكنولوجيا، التصميم الصوتى، العوامل الانسانية، التصميم البصرى، البعد الرابع " الزمن " ، تفاعل المنتج مع المستخدم، البرمجيات، الاستجابة السريعة للمنتج.

- **مقرر الارجونوميكس:**

محتوى المقرر: العلاقة بين الانسان والآلة، علم نفس الآلة، تفاعلات البشر الفيزيائية تجاه الروبوتات، الارجونوميكس الحديث وتطبيقه، ارجونوميكس الروبوتات وعلاقة الروبوتات بالعنصر البشرى، قيود التفاعل بين الانسان والمنتج التفاعلى، الروبوت مخلوق ميكانيكى قريب من البشر، قياسات جسم الانسان والروبوت وحدود قدرات الانسان والروبوت، ذكاء البشر وذكاء الروبوت، تجارب المستخدم الفعلية، المنتجات التفاعلية، الارجونوميكس رباعى الابعاد.

- **مقرر الذكاء الاصطناعى:**

الذكاء الاصطناعى وعلاقته بالذكاء البشرى، نظريات الذكاء الاصطناعى واستخداماتها، اجيال الذكاء الاصطناعى، المنتجات الذكية، الروبوتات، النظم الذكية، ماكينات الانتاج الرقمى، النظم الخبيرة وتعلم الآلة، الميكاترونيك، النظم التفاعلية.

4-2- أهمية المقررات التى تدرس لطلبة قسم التصميم الصناعى فى مجال تصميم الروبوتات (تصنيف الباحث):

توضح الجداول التالية تصنيف الباحث للمقررات التدريسية لطلبة قسم التصميم الصناعى وفائدة كل مقرر لمجال تصميم الروبوتات.

جدول (1) تصنيف الباحث لفائدة المقررات التدريسية للفرقة الأولى التى تخدم مجال تصميم الروبوتات

الفرقة	اسم المقرر الذى يخدم تصميم الروبوتات	وجه الاستفادة من المقرر فى تصميم الروبوتات
الفرقة الأولى	**المواد الذكية**	المواد الذكية بعض منها فى الأساس عبارة عن روبوتات متناهية الصغر مثل المواد ذاتيه المعالجة والمواد الذاكرة للشكل والمواد المتأثرة بالحرارة وتستخدم بكثرة فى أجزاء الروبوت الداخلية والخارجية والمفاصل والمستشعرات سواء حرارية أو ضوئية
الفرقة الأولى	**المواد البلاستيكية والراتنجات**	يتم فيها دراسة الخامات بأنواعها وصلابة كل خامة وفيما تستخدم ومدى تأثر كل خامة بالعوامل الجوية والبيئة المحيطة وهى هامة جدا فى تصميم الروبوتات على حسب بيئة عمل كل نوع من أنواع الروبوتات

جدول (2) تصنيف الباحث لفائدة المقررات التدريسية للفرقة الثانية التى تخدم مجال تصميم الروبوتات

الفرقة	اسم المقرر الذى يخدم تصميم الروبوتات	وجه الاستفادة من المقرر فى تصميم الروبوتات
الفرقة الثانية	**النظم الميكانيكية والهيدروليكية**	مقرر هام لتصميم حركة الروبوت سواء كان أذرع أو روافع أو الحركة الكلية للروبوت سواء باستخدام مكابس هيدروليكية بالسوائل أو بالهواء المضغوط أو بالسيور والعجلات
الفرقة الثانية	**هندسة البرمجيات**	مقرر يدرس النظم الالكترونية فى الروبوت، النظم الكهربية، نظم الاضاءة، الانذار، الاتصال، مكونات نظم التحكم، استخدام هندسة البرمجيات فى التصميم التفاعلى للروبوت
الفرقة الثانية	**نظرية الآلات**	من المقررات الهامة جدا والتى تخدم مجال تصميم الروبوتات لأنها تدرس القوة، الضغط، الكتلة، فوائد الآلات، أنواع الروافع، الأذرع الرافعة، البكرات، نقل الحركة بالسيور والتارات، أنواع التروس، البراغى، الكامات، أنواع الحركة، وحدات التحكم، الصمامات، المضخات وكل ما سبق من أساسيات تصميم الروبوت
الفرقة الثانية	**الديناميكا الهوائية**	يهدف المقرر الى دراسة التيارات الهوائية، مقاومة الأجسام أثناء السكون والحركة، كيفية التصميم الصحيح للشكل للروبوت، تصميم الروبوتات المحتركة
الفرقة الثانية	**نظم التبريد والتكييف**	التهوية والتبريد لمصدر طاقة الروبوت، نظم التبريد، نظم التكييف، أساليب تشغيل النظم والأجهزة والمعدات التى تقوم بوظائف التبريد وكيفية تبريد المواتير داخل الروبوتات.
الفرقة الثانية	**تدريب 2**	أساليب تنفيذ نموذج الروبوت وأجزاؤه، أساليب التشطيب بالدهانات واعطاء المظهر النهائى للروبوت، الرسومات التنفيذية التفصيلية الخاصة بالمصمم الصناعى، اختيار خامة كل جزء من الروبوت حسب الوظيفة المطلوبة، استخدام الماكينات الميكانيكية والرقمية والالكترونية فى عمل النموذج الأولى للروبوت.

جدول (3) تصنيف الباحث لفائدة المقررات التدريسية للفرقة الثالثة التى تخدم مجال تصميم الروبوتات

الفرقة	اسم المقرر الذى يخدم تصميم الروبوتات	وجه الاستفادة من المقرر فى تصميم الروبوتات
الفرقة الثالثة	ميكاترونيكس	الجمع بين الهندسة الميكانيكية وهندسة البرمجيات فى تصميم الروبوت، استخدامها فى النظم التفاعلية، المحركات للروبوت، أنواع المواتير، أنواع السينسور فى الروبوتات، نظم التحكم عن بعد، معالجة الخامات، التطبيقات الصناعية والهندسية فى تصميم الروبوتات.
الفرقة الثالثة	تكنولوجيا النانو	دراسة خامات الألومونيوم والتيتانيوم المستخدمة فى صناعة الروبوتات، المواد المضادة للأشعة فوق البنفسجية، الخامات المضادة للبقع، الخامات المضادة للأتربة، رقاقات حفظ المعلومات فى دماغ الروبوت، مواد مولدة للضوء البارد، مواد مقاومة للجليد والحرارة والصدمات، هندسة النانو، النانو فى الخيال العلمى والروبوتات.
الفرقة الثالثة	التصميم التفاعلى	الروبوت فى الأساس هو منتج تفاعلى من الدرجة الأولى، نمذجة الروبوت واختبارات الاستعمالية، اختبارات النظام الكلى للروبوت، واجهة المستخدم والتواصل مع الروبوتات، تشغيل النظام الآلى، التفاعل بين الانسان والآلة، الحوار بين المنتج والمستخدم، التداخل بين الشكل والوظيفة والتكنولوجيا، التصميم الصوتى، العوامل الانسانية، التصميم البصرى، البعد الرابع " الزمن " ، تفاعل المنتج مع المستخدم، البرمجيات، الاستجابة السريعة للمنتج.
الفرقة الثالثة	الارجونوميكس	العلاقة بين الانسان والآلة، علم نفس الآلة، تفاعلات البشر الفيزيائية تجاه الروبوتات، الارجونوميكس الحديث وتطبيقه فى الروبوتات، ارجونوميكس الروبوتات وعلاقة الروبوتات بالعنصر البشرى، قيود التفاعل بين الانسان والمنتج التفاعلى، الروبوت مخلوق ميكانيكى قريب من البشر، قياسات جسم الانسان والروبوت وحدود قدرات الانسان والروبوت، ذكاء البشر وذكاء الروبوت، تجارب المستخدم الفعلية، المنتجات التفاعلية، الارجونوميكس رباعى الابعاد.

الفرقة الثالثة	**الذكاء الاصطناعى**	الذكاء الاصطناعى وعلاقته بالذكاء البشرى، نظريات الذكاء الاصطناعى واستخداماتها، اجيال الذكاء الاصطناعى، المنتجات الذكية، الروبوتات، النظم الذكية، ماكينات الانتاج الرقمى، النظم الخبيرة وتعلم الآلة، الميكاترونيك، النظم التفاعلية.

3- اثبات الادعاء بالاستدلال بشركات مشهورة عالمياً ومحلياً فى مجال تصميم الروبوتات وعلاقتها بالتصميم الصناعى:

فيما يلى يستعرض الباحث أقوى وأشهر الشركات المتخصصة فى تصميم الروبوتات محلياً وعالمياً لاثبات أهمية التصميم الصناعى واهمية تدريسه كمقرر للطلبة:

3-1- شركة Pudo الصينيه أشهر شركة عالمياً فى تصميم وتصنيع الروبوتات:

تم تأسيس Pudu Robotics عام 2016 فى مدينة " شنجن Shenzhen " فى الصين، وهي شركة رائدة عالميًا ومتخصصة في التكنولوجيا، وتُعنى بتصميم روبوتات الخدمة التجارية وإنتاجها وبيعها والبحث فيها وتطويرها، بهدف استخدام الروبوتات لتحسين فعالية الإنتاج البشري والحياة البشرية، وهى الشركة رقم 1 فى الصين فى تصميم وتصنيع الربوتات وتغطى منتجاتها اكثر من 60 دولة حول العالم، (شكل2) يبين احد منتجات الشركة وهو روبوت للتعقيم فى المنازل والمستشفيات.

شكل 2: يبين احدى روبوتات شركة Pudo وهو روبوت للتعقيم
https://www.pudurobotics.com/ae/product/detail/kettybot

● وقد فازت شركة Pudu Robotics بجائزة IDEA Award 2023 للتميز فى مجال التصميم الصناعى والشكل التالى هو صورة من موقع الشركة تفيد أن التصميم الصناعى له دور أساسى فى تصميم الروبوتات كما هو موضح (شكل3).

Pudu Robotics Wins Featured Finalist at IDEA Award 2023

CHICAGO, Aug. 25, 2023 /PRNewswire/ -- Pudu Robotics, the world's leading commercial service robot manufacturer, is delighted to announce that its universal delivery robot "PuduBot 2" has been honored as an IDEA Featured Finalist in the prestigious Industrial Design Excellence Awards (IDEA). The award, judged by a panel of international experts, recognizes design, engineering, and innovation in industrial design strategy.

شكل 3: صورة لنص كتابى من موقع شركة Pudo تفيد أن مجال التصميم الصناعى هو مجال أساسى فى تصميم الروبوتات بل هو المنظم للجائزة ... من موقع الشركة https://www.pudurobotics.com/jp/news/882

● وتوثق الشركة أيضاً على موقعها أن هذه الجائزة هى جائزة رفيعة المستوى معترف بها دوليا فى مجال التصميم الصناعى العالمى كما هو موضح فى صورة النص التالى (شكل4) من نفس موقع الشركة السابق .

PUDU

製品 ソリューション 成功事例 ニュース 会社 サポー

Designed By: Simin Huang、SitingZeng、Peng Chen、Mei Chen、Bo He

Lindsey Maxwell, fDSA
IDSA Board Chair, 2023

Jerry Layne
IDSA Executive Director

The IDEA Design Award is one of the most prestigious and rigorous annual design competitions in the world with tens of thousands of participants being narrowed down to a global award-winning rate of less than 10%. In its 43rd year, it has become an internationally recognized top-tier award in the field of global industrial design. Winners are selected from record-high nominations, and were judged on the design innovation and aesthetics as well as benefit to user, client/brand and society.

شكل 4: صورة لنص كتابى من موقع شركة Pudo تفيد أن جائزة التصميم الصناعى هى جائزة رفيعة المستوى تعطى للشركات المتميزة فى تصميم الروبوتات ... من الموقع التالى https://www.pudurobotics.com/jp/news/882

3-2- شركة Lj Product Solutions لحلول المنتجات الروبوتية المحدودة:

تأسست في عام 1997 فى شمال الصين، إنها مؤسسة قوية للتصميم المبتكر وتكامل الإنتاج، لقد فازت بشرف كونها مؤسسة وطنية للتكنولوجيا الفائقة والروبوتات، ولقد اجتازت بالكامل شهادة النظام الوطني لتنفيذ الملكية الفكرية، فإنها توفر للعملاء حلولًا شاملة للمنتجات المبتكرة الروبوتية، وتشمل أعمالها خدمات تصميم المنتجات، التصميم الصناعى، وخدمات الإنتاج والمعالجة، والتعاون في مجال ابتكار المنتجات.

http://ar.lj-productsolution.com/machine-room-operation-and-maintenance-inspection-/robot-2-product

تعتمد تلك الشركة أو المؤسسة فى تصميم الروبوتات والمنتجات على المصمم الصناعى كما هو مذكور على موقع الشركة على الانترنت كما فى الشكل التالى (شكل5).

شكل 5: التصميم الصناعى له دور رئيسى فى تصميم المنتجات الروبوتية فى شركة Lj

شكل 6: توضح الشركة أهمية التصميم الصناعى فى تصميم الروبوتات على موقعها الرسمى

شكل 7: يوضح أن التصميم الصناعى له دور فى تلك الشركة المتخصصة فى مجال الروبوتات

3-3- شركة Irobotic المصرية السعودية:

شركة سعودية مصرية لها خبرة متقدمة فى مجال البحث والتطوير والروبوتات والذكاء الاصطناعي لتطوير حلول مبتكرة وأحدثت ثورة في الصناعات المتنوعة ... من الرعاية الصحية، والتصنيع إلى الزراعة، والخدمات اللوجستية.

https://www.linkedin.com/company/irobotic/posts/?feedView=all

اجراءات التحرى التقييمى للمهندس / كريم خالد مدير شركة Irobotic مما له الخبرة الكبيرة فى مجال الميكاترونيك والروبوتات

وتم عرض موضوع البحث وجوانبه ونتائجه عليه، وتفاصيله لإعطائه رؤية متكاملة عن موضوع التحرى، وشرح وافى حول الجوانب المراد التحقق منها، وانتهت النتائج الإحصائية للتقييم على النحو التالى كما هو مبين بالأسفل.

الأستاذ الفاضل المهندس/ اسم المتخصص و وظيفته

مع خالص الشكر والتقدير

برجاء التكرم بوضع علامة تقدير لكل جانب من جوانب قضية البحث طبقاً للمقياس بالجدول التالى، مع تدوين ماترونه سيادتكم من ملاحظات أو تعليقات أو آراء خاصة بسيادتكم فى المكان المخصص لذلك.

جوانب القضية	+3	+2	+1	0	-1	-2	-3
هل المصمم الصناعى له دور فى تصميم الروبوتات من واقع المقررات التى يدرسها الطالب							
هل يتم تدريس مقرر تصميم الروبوتات لطلبة قسم التصميم الصناعى							

التاريخ : / / 2024 م **التوقيع:**

وقد جاء تقييم سيادته كما يلى ...

جوانب القضية	تقييم م / كريم خالد
هل المصمم الصناعى له دور فى تصميم الروبوتات من واقع المقررات التى يدرسها الطالب	+2
هل يتم تدريس مقرر تصميم الروبوتات لطلبة قسم التصميم الصناعى	+3

4-3- شركة Mechatronia ميكاترونيا للخدمات الالكترونية والهندسية:

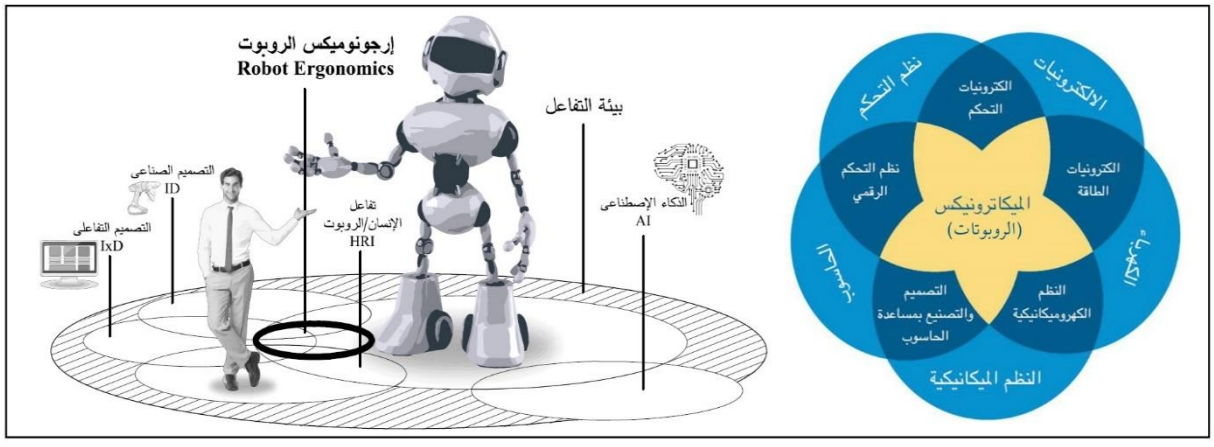
شركة مصرية رائدة ومتميزة فى بيع الاجزاء الالكترونية والمستشعرات والأجزاء الميكانيكة للروبوتات فى مصر، وقد تم **اجراءات التحرى** التقييمى للمهندس / **محمد سالم** رئيس مجلس ادارة شركة Mechatronia مما له الخبرة الكبيرة فى مجال بيع الأجزاء والقطع المصنعة للروبوتات فى مصر، وهو مهندس متخصص فى مجال الميكاترونيك والتصميم " جامعة بنها " ورئيس مجلس ادارة شركة " ميكاترونيا " وتم عرض موضوع البحث وجوانبه ونتائجه عليه، وتفاصيله لإعطائه رؤية متكاملة عن موضوع التحرى، وشرح وافى حول الجوانب المراد التحقق منها، وانتهت النتائج الإحصائية للتقييم على النحو التالى كما هو مبين بالأسفل. http://mechatronia.com /

وقد جاء تقييم سيادته كما يلى ...

جوانب القضية	تقييم م / محمد سالم
هل المصمم الصناعى له دور فى تصميم الروبوتات من واقع المقررات التى يدرسها الطالب	**+2**
هل يتم تدريس مقرر تصميم الروبوتات لطلبة قسم التصميم الصناعى	**+2**

4- اثبات الادعاء بمقارنة مقررات كليات الهندسة قسم ميكاترونيك، كليات الذكاء الاصطناعى المحلية:

تخصص الميكاترونيكس والروبوت يُعتبر فرعًا من فروع الهندسة، الميكاترونيكس هو مجال هندسي يجمع بين الهندسة الميكانيكية والهندسة الكهربائية والهندسة الإلكترونية والهندسة الحاسوبية. يهتم هذا التخصص بتصميم وتطوير الأنظمة والأجهزة التي تجمع بين المكونات الميكانيكية والكهربائية والإلكترونية، ويغطي أيضًا مجال الروبوت (شكل8).



شكل 8: يوضح مسمى تخصص الميكاترونيك هو نفسه تخصص تصميم الروبوتات وله علاقة وثيقة بالتصميم الصناعى

4-1- مقررات كلية الهندسة قسم الميكاترونيك جامعة حلوان مطابقة لمقررات قسم التصميم الصناعى :

اللائحة الداخليه لمقررات قسم الميكاترونيك كلية الهندسة جامعة حلوان تحتوى على مقررات مطابقة لمقررات قسم التصميم الصناعى تؤهله للاشتراك فى تصميم الروبوتات وهى (رسم هندسى واسقاط بالكمبيوتر، النمذجة والمحاكاة، تكنولوجيا

الانتاج، ديناميكا حرارية، تكنولوجيا ومقاومة المواد، ديناميكا حرارية، ميكانيكا الموائع، هندسة الكهربية، الرسم الميكانيكى باستخدام الحاسب الالى، الميكاترونيات، الديناميكا الهوائية) ومرفق بالمراجع الموقع الالكترونى لتلك اللائحة.

4-2- مقررات كلية الهندسة قسم الميكاترونيك والروبوتات بالجامعة الروسية مطابقة لمقررات قسم التصميم الصناعى :

اللائحة الداخليه لمقررات قسم الميكاترونيك كلية الهندسة جامعة عين شمس تحتوى على مقررات مطابقة لمقررات قسم التصميم الصناعى تؤهله للاشتراك فى تصميم الروبوتات وهى (الرسم الهندسى، النمذجة بالحاسب، تكنولوجيا الانتاج، ديناميكا حرارية، تكنولوجيا ومقاومة المواد، ديناميكا حرارية، ميكانيكا الموائع، هندسة الكهربية، نظريات الالات، الميكاترونيك، الديناميكا الهوائية) ومرفق بالمراجع الموقع الالكترونى لتلك اللائحة.

4-3- مقررات كلية الهندسة قسم الميكاترونيك بجامعة عين شمس مطابقة لمقررات قسم التصميم الصناعى :

اللائحة الداخليه لمقررات قسم الميكاترونيك كلية الهندسة جامعة عين شمس تحتوى على مقررات مطابقة لمقررات قسم التصميم

الصناعى تؤهله للاشتراك فى تصميم الروبوتات وهى (Mechanical drawing, modeling and simulation, production technology, thermodynamics, material insulation technology, thermodynamics, fluid mechanics, electrical engineering, mechatronics, Dodge dynamics)

5- دور المصمم الصناعى ونسب مشاركته فى مراحل تصميم الروبوت مع بقية التخصصات:

بعد الأدلة السابق ذكرها، يرى الباحث أن المصمم الصناعى له القدرة على المشاركة الفعالة فى تصميم الروبوتات بالاشتراك مع فريق عمل متخصص كل فى مجاله، بالاستعانة ببرنامج التصميم العام بكل مراحله.

سيتم توضيح مراحل تصميم الروبوتات، وسيتم توضيح نسبة وطبيعة مشاركة المصمم الصناعى فى تلك المراحل بالتعاون مع فريق عمل متخصص يتمثل فى (مهندس الميكانيكا، مهندس الالكترونيات، مهندس الكهرباء، مهندس البرمجيات، مهندس الاتصالات، مهندس تكنولوجيا، مهندس انشائى، والمصمم الصناعى)، توضح الجداول التالية تصنيف الباحث لفريق العمل الذى سيشارك المصمم الصناعى فى تصميم الروبوتات معتمداً على مراحل عملية التصميم Design process، وتحديد نسبة مشاركة وطبيعة مشاركة كل تخصص بالنقاط بما فيهم المصمم الصناعى.

جدول (4) يوضح تصنيف الباحث للتخصصات المشاركة فى تصميم الروبوتات مع المصمم الصناعى ونسبة مشاركة وطبيعة عمل كل تخصص اعتماداً على برنامج التصميم العام بمراحله (ثلاث نقاط ●●● مشاركة بنسبة كبيرة، نقطتان ●● مشاركة بنسبة متوسطة، نقطة واحدة ● مشاركة بنسبة صغيرة)

المرحلة	طبيعة عمل كل تخصص	نسبة المشاركة	التخصصات المشاركة فى تصميم الروبوت
(1) مرحلة التصور وتحديد المشكلة	معلومات عن المشاكل والأهداف والاحتياجات بشكل عام	●●●	المصمم الصناعى
	معلومات مبدئية عن الدوائر الالكترونية المستخدمة مع المصمم الصناعى		مهندس الكترونيات
	معلومات مبدئية عن نوع الحركة فى الروبوت مع المصمم الصناعى		مهندس ميكانيكا
	معلومات عن مصدر الطاقة الكهربية المشغلة مع المصمم الصناعى		مهندس كهرباء
	معلومات عن كيفية توصيل كل ماسبق معاً		مهندس اتصالات
	معلومات عن البناء والهيكل الأساسى للروبوت		مهندس انشائى
	تحديد مبدئى للبرنامج الذى سيحرك ويشغل الروبوت مع المصمم الصناعى		مهندس برمجيات

المرحلة	طبيعة عمل كل تخصص	نسبة المشاركة	التخصصات المشاركة فى تصميم الروبوت
(2) مرحلة الاستقصاء	تحديد الجوانب المتعلقة بتصميم الروبوت ومتطلبات تصميمه	●●	المصمم الصناعى
	معلومات دقيقة عن الدوائر الالكترونية المستخدمة	●●●	مهندس الكترونيات
	معلومات دقيقة عن متطلبات الحركة فى الروبوت		مهندس ميكانيكا
	معلومات دقيقة عن مصادر الطاقة الكهربية المتاحة		مهندس كهرباء
	معلومات دقيقة عن طريقة الاتصال فى الروبوت		مهندس اتصالات
	معلومات عن متطلبات البناء والهيكل الأساسى للروبوت		مهندس انشائى
	تحديد مبدئى للبرنامج المختار الذى سيحرك ويشغل الروبوت		مهندس برمجيات

المرحلة	طبيعة عمل كل تخصص	نسبة المشاركة	التخصصات المشاركة فى تصميم الروبوت
(3) تحليل المعلومات	تحليل المعلومات وتصنيفها لوضع مواصفات التصميم النهائية رسم مبدئى 2d و 3d لأجزاء الروبوت	●●	المصمم الصناعى
	تحليل معلومات نهائية عن الدوائر الالكترونية المستخدمة بالاشتراك مع المصمم الصناعى	●●●	مهندس الكترونيات
	تحليل معلومات نهائية عن متطلبات الحركة فى الروبوت وانواع المفاصل والحركة والاذرع بالاشتراك مع المصمم الصناعى	●●●	مهندس ميكانيكا
	تحليل معلومات نهائية عن مصادر الطاقة الكهربية المتاحة بالاشتراك مع المصمم الصناعى		مهندس كهرباء
	تحليل معلومات نهائية عن طريقة الاتصال فى الروبوت		مهندس اتصالات
	تحليل معلومات النهائية عن متطلبات البناء والهيكل الأساسى للروبوت بالاشتراك مع المصمم الصناعى		مهندس انشائى
	تحديد البرنامج النهائى المختار الذى سيحرك ويشغل الروبوت		مهندس برمجيات

المرحلة	طبيعة عمل كل تخصص	نسبة المشاركة	التخصصات المشاركة فى تصميم الروبوت
(4) مرحلة التصميم	ايجاد أفكار التصميم وتطويرها وتقييمها والخروج باقتراح مقبول للتصميم وعمل رسم نهائى تنفيذى مفصل 2D و 3D لأجزاء الروبوت وطرق تجميع تلك الأجزاء معاً	●●	المصمم الصناعى
	الاستقرار على نوع الدوائر الالكترونية المستخدمة	●●●	مهندس الكترونيات
	تحديد متطلبات الحركة فى الروبوت وانواع المفاصل والحركة والاذرع تحديد نهائى وعمل التصميم		مهندس ميكانيكا
	تحديد مصادر الطاقة الكهربية المتاحة والبديلة بالاشتراك مع المصمم الصناعى		مهندس كهرباء
	تحديد طرق الاتصال فى الروبوت وليكن انترنت الأشياء		مهندس اتصالات
	تحديد متطلبات البناء والهيكل الأساسى للروبوت		مهندس انشائى
	البرمجة النهائية التى ستحرك وتشغل الروبوت		مهندس برمجيات

المرحلة	طبيعة عمل كل تخصص	نسبة المشاركة	التخصصات المشاركة فى تصميم الروبوت
(5) مرحلة الاختبار	التأكد من التصميم الذى نفذ وتم تطويره	●	المصمم الصناعى
	اختبار الدوائر الالكترونية المستخدمة	●●●	مهندس الكترونيات
	اختبار جميع مكونات الحركة فى الروبوت وانواع المفاصل والحركة والاذرع اختبار نهائى		مهندس ميكانيكا
	اختبار مصادر الطاقة الكهربية بالشحن والتفريغ		مهندس كهرباء
	اختبار قوة اشارة الاتصال فى الروبوت		مهندس اتصالات
	اختبار الهيكل والبناء الأساسى للروبوت		مهندس انشائى
	التجربة النهائية عدة مرات لبرنامج تحريك الروبوت		مهندس برمجيات

المرحلة	طبيعة عمل كل تخصص	نسبة المشاركة	التخصصات المشاركة فى تصميم الروبوت
(6) مرحلة المتابعة	- تصميم معتمد للروبوت بعد اختباره ومستندات تصميم نهائية	●●	المصمم الصناعى
	- هل الروبوت آمن للاستخدام	●●●	مهندس الكترونيات
	- هل تم استخدام أنسب الخامات لبناء الروبوت		مهندس ميكانيكا
	- هل تكلف الروبوت أقل أو أكثر مما تم توقعه		مهندس كهرباء
	- مدى جودة وظيفة تصميم الروبوت		مهندس اتصالات
	- مدى استجابة الروبوت السريعة (الاتصالات)		مهندس انشائى
	- مدى سلاسة حركة الاجزاء الميكانيكية		مهندس برمجيات

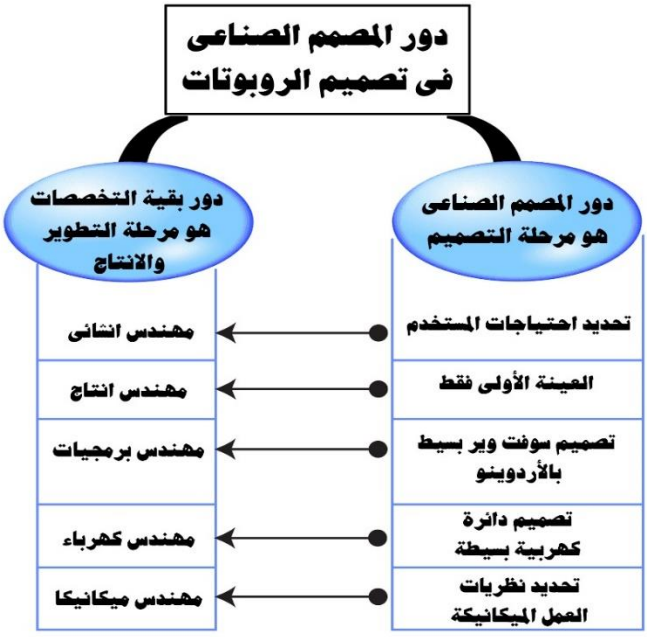
المرحلة	طبيعة عمل كل تخصص	نسبة المشاركة	التخصصات المشاركة فى تصميم الروبوت
(7) مرحلة الانتاج	- عرض الروبوت الجديد فى الأسواق أو من خلال الاعلانات وتوضيح مدى أهميته للانسان لترسيخ قيمته لدى المستخدم	●●	المصمم الصناعى
	- عرضه على القطاع الخاص	●	مهندس الكترونيات
	- عرضه على القطاع الحكومى		مهندس ميكانيكا
	- الانتاج الكمى ان كان روبوت بسيط مثل المكنسة الروبوت أما ان كان معقد فالانتاج بالقطعة		مهندس كهرباء
			مهندس اتصالات
			مهندس انشائى
			مهندس برمجيات

من الجدول السابق (جدول مراحل عملية التصميم) وتحديد نسبة مشاركة كل تخصص مع المصمم الصناعى فى تصميم الروبوت يتضح لنا أن المصمم الصناعى يشارك بنسبة كبيرة ونسبة متوسطة ونسب صغيرة فى بعض المراحل، أما فى مراحل التصميم النهائية فيتم تطوير النظام الالكترونى، والدوائر الكهربية، البرمجيات من قبل المتخصصين بصور احترافية بعيدا عن المصمم الصناعى، أى أن المصمم الصناعى يشارك فى المراحل الأولى مع التخصصات الأخرى لأنها مراحل بدئية ليست متعمقة، وعندما ندخل فى عملية التصميم المقترح النهائى تدخل باقى التخصصات بشكل أكبر وبشكل احترافى كعملية تطوير للكهرباء والبرمجيات والالكترونيات، والجدول التالى يوضح ذلك، وهو جدول خاص بالمصمم الصناعى فقط.

جدول (5) يوضح نقاط تشارك المصمم الصناعى مع بقية التخصصات فى تصميم الروبوتات

مراحل التصميم	الالكترونيات	الميكانيكا	الكهرباء	الاتصالات	الانشائى	البرمجيات
1- التصور	■	■	■	■		■
2- الاستقصاء						
3- التحليل	■	■	■		■	■
4- التصميم	■	■	■		■	■
5- الاختبار						
6- المتابعة		■			■	
7- الانتاج						

يتضح من (شكل9) دور المصمم الصناعى فى تصميم الروبوتات، ودوره محدود فى مراحل معينة قبل مراحل الانتاج والتطوير.



شكل 9: يوضح دور المصمم الصناعى فى تصميم الروبوتات ويتمثل فى مرحلة التصميم

● النتائج:

1- تم اثبات فرض البحث بأن المصمم الصناعى له دور يشارك به المتخصصون فى تصميم وانتاج الروبوتات، واتضح ذلك الدور من خلال الجداول والدياجرامات السابقة، وحل اشكالية عدم فهم دور المصمم الصناعى فى تصميم الروبوتات.

2- المصمم الصناعى له دور فى المراحل الأولى من عملية تصميم الروبوتات لأنه مؤهل لذلك من خلال دراسته للمقررات الدراسية، أما المراحل المتقدمة فى تصميم الروبوتات فلها مهندسون متخصصون محترفون ومطورون للبرمجيات والتطبيقات والدوائر الكهربية التى بدأها المصمم الصناعى بشكل مبسط.

● التوصيات:

1- يوصى الباحث بضرورة اضافة مقرر " تصميم الروبوتات " للفرقة الرابعة بالقسم لأنه سيكون بمثابة التطبيق العملى لكل المقررات التى تم تدريسها فى السنوات السابقة والتى تخدم تصميم الروبوتات.

2- يوصى الباحث بتوسع الدراسين والمصممين فى علوم الروبوتات، والعلوم الحديثة فى تخصص التصميم الصناعى لما لها من دفع عجلة التخصص للأمام وبقوة.

3- يوصى الباحث باضافة مقررات أخرى تدعم تصميم الروبوتات.

● المراجع

أولاً: المراجع العربية:

1- محمد عفيفى ، أيمن (دكتور) - اسحق توفليس ، مينا (مدرس مساعد) - 2020- ارجونوميكس الروبوت "سيناريو معرفى للكائنات السلوكية الجديدة " – بحث منشور بمجلة التصميم الدولية – المجلد العاشر – العدد3- مصر.

mo7amd 3fyfy ،aymn (dktor) - as78 toflys ،myna (mdrs msa3d) - 2020- argonomyks alrobot "synaryo m3rfy llka2nat alslokya algdyda " – b7th mnshor bmgla altsmym aldolya – almgld al3ashr – al3dd3- misr

2- محمود شحاته ، مصطفى (دكتور) – 2020- برمجة الحاسوب لمصممى التفاعل – بحث منشور بمجلة التصميم الدولية – المجلد العاشر – العدد 2- مصر.

m7mod sh7ath ،ms6fy (dktor) – 2020- brmga al7asob lmsmmy altfa3l – b7th mnshor bmgla altsmym aldolya – almgld al3ashr – al3dd 2- misr.

3- فريد ، محمد (دكتور) – 2021 - مبادىء وآليات عمل المنتجات " نظرية الآلات " – قسم التصميم الصناعى – كلية الفنون التطبيقية – جامعة حلوان – مصر.

faryd ،m7md (dktor) – 2021 - mbady2walyat 3ml almntgat " nzrya alalat " – 8sm altsmym alsna3y – klya alfnon alt6by8ya – gam3a 7loan – misr.

4- جمال ابراهيم ، فكرى (دكتور) – أحمد مصطفى رموزى (دكتور) – مصطفى محمود شحاته (مدرس مساعد) – 2018 - الاستفادة من الوسائط التكنولوجية فى تصميم نماذج المنتجات التفاعلية – بحث منشور فى المؤتمر الدولى الخامس لكلية الفنون التطبيقية – جامعة حلوان – مصر.

gamal ebrahym ،fekry (doktor) – a7md ms6fy rmozy (dktor) – ms6fy m7mod sh7ath (mdrs msa3d) – 2018 - alastfada mn alosa26 altknologya fy tsmym nmazg almntgat altfa3lya – b7th mnshor fy alm2tmr aldoly al5ams lklya alfnon alt6by8ya – gam3a 7loan – misr.

5- كامل الجداوى ، نرمين (دكتور) – فاطمة محمود هندى (معيد) – 2017- المصمم الصناعى والاستلهام من الطبيعة فى ضوء علم الايثولوجى – بحث منشور فى مجلة الفنون والعلوم التطبيقية – المجلد الرابع – العدد الرابع " أكتوبر" - جامعة دمياط – مصر.

kamel algedaoy ،nermen (doktor) – fa6ma m7mod hndy (m3yd) – 2017- almsmm alsna3ywalastlham mn al6by3a fy do2 3lm alaythology – b7th mnshor fy mgla alfnonwal3lom alt6by8ya – almgld alrab3 – al3dd alrab3 " aktobr" - gam3a dmya6 – misr.

6- محمد أحمد هاشم ، ايمان (دكتور) – 2022 – دور تكنولوجيا الذكاء الاصطناعى فى تطوير وتحسين خواص المنتجات وتحقيق عوامل الراحة والأمان – بحث منشور فى مجلة الفنون والعلوم التطبيقية – المجلد التاسع – العدد الأول " يناير " – جامعة دمياط – مصر.

mo7md a7md hashem ،eman (doktor) – 2022 – dor tknologya alzka2 alas6na3y fy t6oyrwt7syn 5oas almntgatwt78y8 3oaml alra7awalaman – b7th mnshor fy mgla alfnonwal3lom alt6by8ya – almgld altas3 – al3dd alaol " ynayr " – gam3a dmya6 – misr.

7- عبد الله الغريب ، سلوى (دكتور) - عبد الجواد ، آية (باحث دكتوراه) - منهجية تصميم المنتجات الروبوتية في ضوء التعاون بين المصمم الصناعي ومهندسي الميكاترونكس – بحث منشور فى مجلة علوم التصميم والفنون التطبيقية – المجلد الخامس – العدد الأول – يناير 2024- جامعة دمياط – مصر.

abd allh alghryb ،salwa (doktor) - 3bd algoad ،aya (ba7th dktorah) - mnhgya tsmym almntgat alrobotya fy do2 alt3aon byn almsmm alsna3ywmhndsy almykatronks – b7th mnshor fy mgla 3lom altsmymwalfnon alt6by8ya – almgld al5ams – al3dd alaol – ynayr 2024- gam3a dmya6 – misr.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

8. Alexander, I., & Maiden, N. (2004). Scenarios, stories, use cases: through the systems development life-cycle.
Chichester: Wiley.
9. Anggreeni, I., & van der Voort, M. C. (2008). Classifying Scenarios in a Product Design Process: a study to achieve automated
scenario generation. CIRP Design Conference
2008. https://doi.org/10.18848/1833-
1874/CGP.
10. Bannat, A., Gast, J., Rehrl, T., Rösel, W., Rigoll, G., & Wallhoff, F. (2009). A Multimodal Human-Robot-Interaction Scenario: Working Together with an Industrial Robot. Human-Computer
Interaction. Novel Interaction Methods and
Techniques Lecture Notes in Computer
Science, 303–311. doi: 10.1007/978-3-642-

ثالثاً: مراجع الإنترنت:

Internet sites:

11- https://www.alarabiya.net/12-
12- https://24.ae/section/1/%D8%A3%D8%AE%D8%A8%D8%A7%D8%B113
13- https://www.cnbcarabia.com/14-
14- https://www.samsung.com/ae_ar/air-conditioners/air-purifier-ax70j7100wt/15-
15- https://www.emaratalyoum.com/16-
16- https://beta.alkhaleejonline.net/17-
17- https://www.sayidaty.net/18-

رابعاً: مواقع (لوائح المقررات):

18- chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://eng-mataria.helwan.edu.eg/wp-content/uploads/2022/02/null.pdf
19- chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://www.eru.edu.eg/eru-files/PDF/ar/%D9%84%D8%A7%D9%8A%D9%94%D8%AD%D8%A9%20%D9%85%D9%8A%D9%83%D8%A7%20%D8%A7%D9%84%D8%AD%D8%A7%D9%84%D9%8A%D8%A9_2020_2019.pdf
20- chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://eng.asu.edu.eg/ar/download?sid=yOf40JOfckptamnJN9FSTRVLRCGU9cqBbzF4DlHvasQ%3D

خامساً: مواقع (الشركات):

21- https://www.pudurobotics.com/ae/product/detail/kettybot
22- http://ar.lj-productsolution.com/news_catalog/company-blog/
23- http://mechatronia.com/
24- https://www.linkedin.com/company/irobotic/posts/?feedView=all