مجلة كلية التربية الاساسية
كلية التربية الاساسية – الجامعة المستنصرية
Journal of the College of Basic Education Vol.31 (NO. 134) 2025, pp. 222-234

التحكم وانعكاسه في تصاميم المنتجات الصناعية

سهى علي حسين
كلية الفنون الجميلة/ قسم التصميم الصناعي –جامعة بغداد
وزارة الثقافة والسياحة والآثار
07715425755

مستخلص البحث:
البحث الموسوم (مفهوم التحكم وانعكاسه في تصاميم المنتجات الصناعية) سلّط الضوء على العديد من التطورات ألتي ساعدت التصميم أن يكون تغيرات متضمنة ذات آليات حديثة خاضعة لمجموعة من التحكمات. لتتشكل مشكلة البحث بالتساؤل الآتي: ما مدى فاعلية التحكم في تصميم المنتجات الصناعية؟ وكان هدف البحث هو رصد آلية التحكم ومدى انعكاسها في تحقيق تصاميم المنتجات الصناعية ، وبعد اجراء عملية التحليل لعينة البحث تم التوصل الى مجموعة من النتائج والاستنتاجات اهمها :

1. جسد التصميم قدرة حقيقية في تعزيز التحكم التنظيمي وبشكل فاعل كمتحقق مشروط بمجموعة من القواعد والمعايير والممارسات.
2. ان التصاميم ارتكزت بشكل فاعل على احداث التحكمات التنظيمية كمتحقق تصميمي مشروط بمجموعة من القواعد والمعايير والممارسات

الفصل الأول : اهمية البحث والحاجة اليه

1-1 مشكلة البحث

أن ما عكسته التطورات الحالية من تصميم منتجات صناعية كان لها الاثر البالغ في زيادة مراحل النمو التطورية نحو ايجاد وسائل واساليب حديثة في ابراز جوانب متنوعة في التشكيلات العامة لطبيعة تكوين هذه المنتجات والذي جاء بفضل المعرفة والمعلومات المواكبة للتطور التكنولوجي الحاصل مما مكن في تغذية التوجه التصميمي نحو توفير انظمة جديدة خاضعة لمجموعة من الخيارات والقرارات المتمثلة بالتحكم لطبيعة تكوين هذه المنتجات الصناعية.

وهنا يثير البحث تساؤلاً يبين من خلاله مشكلة البحث (**مدى فاعلية التحكم الحاصل في تصاميم المنتجات الصناعية)**

2-1 اهمية البحث

أن التحكم فرض على المنتجات الحالية إيجاد توجه تكويني يحمل قيماً ابداعية ذات أساليب تشكيلية تتبع نظم محددة لإبراز المكونات بطرق تنظيمية وتحت سيطرة توجهية معينة من خلال ما وضعه التوجه كوسط مفاهيمي للتعرف على اراء تسهم في توضيح مفهوم التحكم وعلاقته بتشكيل المنتجات الصناعية.

3-1 هدف البحث

الكشف عن آلية التحكم المتزامن ومدى انعكاسها في تحقيق الابتكارات لتصميم المنتجات الصناعية .

5-1 حدود البحث

تحدد البحث موضوعياً بدراسة مفهوم التحكم في تصاميم اجهزة الخدمة السريعة للعام 2022.

مجلة كلية التربية الاساسية
كلية التربية الاساسية – الجامعة المستنصرية
Journal of the College of Basic Education Vol.31 (NO. 134) 2025, pp. 222-234

6-1 تحديد المصطلحات

1-5-1- التحكم

لغوياً / يضبط ضبط، ينظم تنظيم، يسيطر ، التحقق من صحة أمر أو دقته[1].

اصطلاحياً / هو السيطرة على عمل ما من اجل تنفيذ خطوات عمل مصممة سواء كانت الخطوات يدوية أم اوتوماتيكية حسب النظام[2].

(تعريف اجرائي) التحكم / هو عملية أبداعية نحو تحقيق غايات تعمل على إيجاد وتوفير قواعد تسهم في بناء التكوينات التصميمية وفق ضوابط وآليات لتكون بالتالي منتجات محكومة بشكل يحقق علاقة ذات سيطرة وتنظيم على هذه المنتجات.

الفصل الثاني : الدراسات السابقة والإطار النظري

الدراسات السابقة:

اجريت هذه الدراسة بوصفها جزءاً من نيل درجة الدكتوراه في جامعة آيندهوفن للتكنولوجيا في هولندا ، وكانت تحت عنوان (التحكم في الحركة : جوانب جديدة لتحليل وتصميم أنظمة التمركز) وكان هدفها:تهدف الى معالجة تحدي اساسي في انظمة التحكم الحركي عالية الدقة وهو الفجوة بين النمذجة الرياضية المثالية وسلوك الانظمة الميكانيكية الواقعية، وأستخلصت أهم النتائج من خلال تقديمها نماذج وتحليلات واساليب تصميم اصبحت مرجعاً مهماً في مجال هندسة انظمة التحكم .

المناقشة اتفقت هذه الدراسة مع الدراسة الحالية في تأكيدها على دور التطورات في تفعيل الجانب التصميمي بما يحققه من بعد متميز للتشكيلات المتغيرة ولا سيما انها كانت متطورة بشكل تطويري كبير، في حين كان الاختلاف بين الدراستين في ان هذه الدراسة اظهرت مدى التطورات الحاصلة من خلال التركيز على الجانب الحركي فيتحقيق التمركز بين النمذجة وسلوك الانظمة الحاصلة في حين تبحث الدراسة الحالية في مدى تطور التصاميم من خلال مفهوم للتحكم الحاصل وانواعه بشكل وظيفي.

المبحث الاول مفهوم التحكم في تصميم المنتجات

1-1-2-2 مفهوم التحكم

انتشر مصطلح التحكم في جميع اللغات وأصبح تعبيرًا شائعًا للغاية خلال تطوره ليكتسبت معاني مختلفة ، يرى فايول* التحكم كعملية تبدأ بوضع المعايير وتستمر بقياس الأداء تليها مقارنة المعايير بالأداء واتخاذ الإجراءات التصحيحية في المرحلة النهائية. فالتحكم هو عمل ديناميكي قادر على التكيف مع التغيرات المحيطة به لكونه فعلاً مباشر التأثير في البناء التكويني واهماله أو فشله يضر بشكل كبير بالتكوين العام يُعرّف الفلاسفة(فريدريك وينسلو تايلور وهنري فايول وماكس فيبر واخرون)[3] التحكم بأنه جهد منظم لمقارنة الأداء بمعايير أو خطط أو أهداف محددة مسبقًا لان الأداء يتماشى مع هذه المعايير ويفرض إجراء معين لمعرفة طريقة الاستخدام الأكثر فعالية وكفاءة في تحقيق الأهداف وهذا ساعد التحكم على أن يُكون ظاهرة مصاحبة للتخطيط لتكميل العملية بشكل اكثر شمولية. أن المتغير الأساسي للتحكمات هو الخطط التي تلهم العمل السيطرة ليجعل هذا التحكم جوهر

---

[1] منير البعلبكي،قاموس المورد،دار العلم للملايين،الطبعة السادسة،بيروت،1973،ص 214.

[2] خالد العويسات،عالم التحكم الألي، الجزء الاول ،ص2.

* هنري فايول هو احد العلماء الفرنسيين في الإدارة الكلاسيكية ومهندس مختص

[3] K.A.Merchant ,W.A.Van Der stede , Management control systems : performance measurement, Evaluation and incentives ,pearson education limited ,4th edition,2017,pp1-9.

الوظيفة والرقابة مما يساعد في التقدم والامتثال للخطط واهدافها.إن التحكم يشير إلى التطبيق المنتظم لكونه عملية مستمرة لصياغة المعايير ، وقياس الأداء، واتخاذ الإجراءات التصحيحية لضمان فعالية وكفاءة الأنشطة داخل البناء التكويني.فالتحكم يعد آلية التوجيه التي تربط جميع الوظائف السابقة للتنظيم والتوظيف والتوجه إلى أهداف التخطيط. تحدد عملية التخطيط والغايات والأهداف التي تصبح في النهاية أساساً ضوابط التكوين[1].

1-انواع التحكم

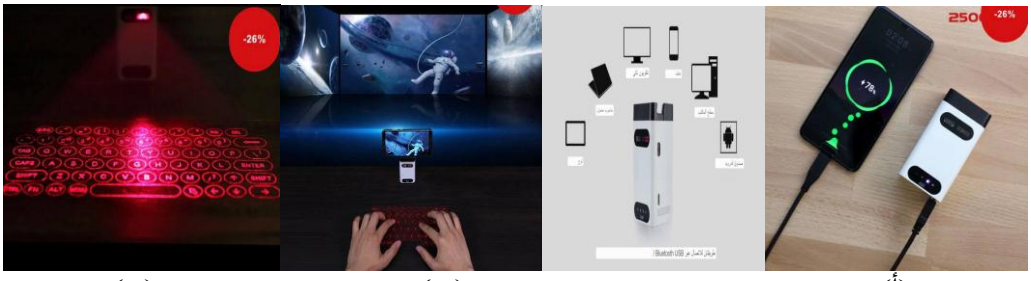
اولاً / التحكم التنظيمي

يُفهم التحكم التنظيمي على نطاق واسع على أنه الأساليب والعمليات المستخدمة لتحديد ما يجب القيام به وكيفية القيام به في تصميم المنتجات. يرتبط مفهوم التحكم التنظيمي بشكل مباشر بالسيطرة المباشرة على عمليات تكوين المنتجات في ما يجب القيام به وكيفية القيام بذلك من خلال مجموعة من القواعد والقوانين لتوجيه السلوك عبرها وأن هذه القواعد والأسس التنظيمية التي تحكم البناء التصميمي تعمل على تحديد وتعريف نطاق الأنشطة المتبعة من خلال الاسلوب الادائي للعمليات والممارسات الابداعية[2] بفعل ما تميزت به من التألف والتنفيذ التي تؤثر على الممارسات التصميمية وتقنياتها و آثارها وانعكاساتها على تصميم وإنتاج المنتجات التصميمية المبنية لتحديد المعايير المهمة في محاولة للتأثير والسيطرة التنظيمية على نطاق اوسع ، فهو الأساليب والعمليات المستخدمة لتحديد ما يجب القيام به وكيفية القيام بذلك التحكم في سبيل التمييز بين أشكال التحكم المباشرة والتقنيات التحكمية . مثل الشكل رقم (1) جهاز عرض ليزر لاسلكي (شكل أ) ولوحة مفاتيحQWERTY الذي عد احد الانعكاسات المباشرة لمبدأ التحكم التنظيمي ذي التأثير المباشر على الهيكل التصميمي الكلي مما عمل على احداث نوع من التحكمات التي تعمل تنظيمياً من خلال آلية التحكم المبني عليه تصميم الجهاز المتمثلة بطريقة العرض اللاسلكي (شكل ب) مع الاجهزة الاخرى (التلفاز ، الحاسبة .... وغيرها) بشكل تنظيمي ، وأن التحكمات التنظيمية انعكست في الكثير من التكوينات الجزئية الاخرى لذات الجهاز كاستحداث لوحة مفاتيح(شكل ج) تعمل باسلوب تنظيمي متجسد في اسقاط اشعة الليزر باستخدام تقنية الBluetooth مما ساعد بدوره في تعزيز الجانب الادائي لتشكيل تكوينات منتظمة التحكم في الدقة الكهروضوئية التي تصل الى ما يقارب 3000 ديسيبل مقارنة بحجم الجهاز الذي كان بقياس 90مم*44مم*48مم لينعكس بفعل تحكمي منتظم لطريقة العمل الوظيفي الحاصلة.

[1] **W.R.Plunkrtt ,G.S.Attner,Management: Meeting and exceeding customer expectations ,9th ed,2008,pp1-7.**

[2] **Rob Imrie&Emma Street, Architectural Design and Regulation, Regulation and the design process,2011,p2-15.**

مجلة كلية التربية الاساسية
كلية التربية الاساسية – الجامعة المستنصرية
Journal of the College of Basic Education Vol.31 (NO. 134) 2025, pp. 222-234



(أ) (ب) (ج)

شكل رقم (1) يوضح الانعكاس التحكمي المتزامن التنظيمي للمنتجات

المصدر /

https://firstbuyfree.com/collections/creative/products/bluetooth-laser-laser-projection-keyboard-and-mouse-set-mobile-phone-support-mobile-power-creative-gift

يقوم التحكم التنظيمي بتوسيع نطاق وحجم أنشطة التحكم في البناء لتضمين المجالات "غير التقليدية" للتنظيم وتشمل هذه من ناحية الاستجابة لإنشاء "منتجات مرنة" قائمة على المعرفة حول كيفية استجابة النظام للتحديات الجديدة والتكيف معها ، وبالتالي فأن التحكم التنظيمي ما هو الا مجموعة من المعايير والتوقعات يولدها المصممون حول كيفية التصرف في سياقات معينة ، وتخضع الإجراءات المترتبة على ذلك كجزء من عملية التنظيم للمتابعة الدقيقة من ناحية ضبط العمليات والسلوك[1].

وبذلك فأن عملية التحكم التنظيمي ما هو الا مجموعة من القوانين والقواعد التي تتكافأ في سبيل الافصاح عن لغة تصميمية حاكمة للنظام باسلوب يساعد على منح هذا النظام القدرة على التحسين واكسابه نوعاً الاستقلالية.

ثانياً / التحكم التكيفي

ان التحكم التكيفي يعد مجال متعدد التخصصات يهتم بالمنتجات المصممة للتكيف مع بيئاتها بالإضافة إلى تلك المنتجات التي تحركها بالكامل البيانات الداخلية وتتحكم بها بسبب طبيعتها متعددة التغيرات. فهو محاولة لدمج المرونة أو التفاعلية أو التجاوب أو الارتباط مع الواقع. يتجلى الاهتمام المتزايد بهذا المجال الناشئ من خلال مجموعة كبيرة ومتنوعة من التطورات الحديثة[2] . يعود أصل التحكم التكيفي إلى أوائل الخمسينيات من القرن الماضي من خلال تصميم الطيارين الآليين لمجموعة واسعة من الارتفاعات والسرعات ، اذ كان الدافع وراء التحكم التكيفي من قبل هو السيطرة على هذه المشاكل في الطيران واحداث تغييرات قوية في الديناميكيات عندما تغير الطائرة نقطة التشغيل اذ لم تكن وحدات التحكم في التغذية الراجعة قادرة على ضمان الأداء المطلوب عند تغيير نقطة التشغيل لذا نبعت الحاجة الى مناهج تحكم متطورة [3] مثل التحكم التكيفي للتعويض عن هذه الاختلافات الكبيرة في ديناميكيات الطائرات ليتم اقتراح نموذج مرجعي للتحكم التكيفي لحل مشكلة التحكم في الطيار الآلي. باستخدام الطريقة الحساسة وقاعدة التكيف على نطاق واسع ثم تم اقتراح طريقة التنسيب التكيفية

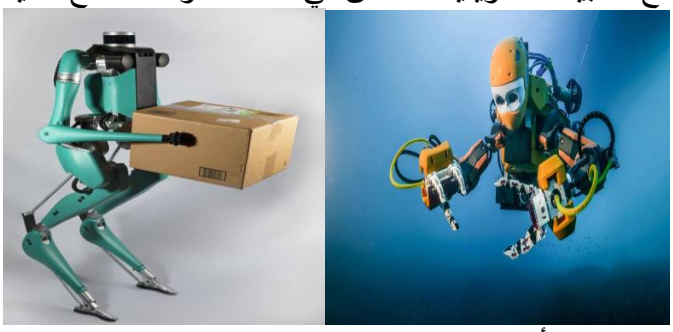
[1] **Rob Imrie & Emma Street, Regulating Design: The Practices of Architecture Governance and Control, Urban Studies 46(12),2009,pp2507-2509.**

[2] **Boaz Barak&Shai Halevi,p106.**

[3] **Astrom.K.J &Wittenmark, Adaptive control ,dover publications,chapter 1,2008,pp3-9.**

لتظهر بعد ذلك طرق وتقنيات تعمل وفق تحقيق التحكم التكيفي كتقنية ليابونوف* والتحكم التكيفي القوي الذي ظهر في الثمانينيات والتحكم التكيفي غير الخطي الذي ظهر في التسعينيات من القرن الحالي[1].

أظهر الشكل رقم (2) (الروبوتات الآلية) القدرة على تحقيق التحكمات التكيفية من خلال ما اثمر عنه المكون من قدرات تكيفية متوافقة مع محيط العمل سواء من الناحية البيئية البحرية او من ناحية الاعمال المتنقلة ، اذ جسد الروبوت البحري(أ) تكويناً تصميمياً ذا آليات تحكمية تعمل وفق نمط معين ذي قدرات تكيفية مرتبطة مع آلية التحكم عن بعد التي تعمل على نقل الايعاز عبر مسافات زمنية كبيرة مما يحقق علاقة تحكمية عملية للانتقال من موقع لاخر وبالتالي انعكس هذا على قدرة الروبوت على تحقيق عمل متكيف مع المحيط البيئي البحري في البحث والكشف ، أما الشكل (ب) مثل روبوت يعمل على نقل الاعمال وفق آليات تحكمية متكيفة من خلال مجموعة من الخوارزميات التي تجسد نوعاً من التحكم مبنياً وفق خرائط مثبتة في وحدة السيطرة المبنية على اساس تحقيق خطة عمل لنقل الاعمال بشكل تكيفي مع الطبيعة التكوينية للانسان في الاعمال وتفاعله مع محيطه .



(ب) (أ)

شكل رقم(2) يوضح التحكمات التكيفية وفق التطورات الزمنية

المصدر / squarespace-cdn.com apple.news

ومن انواع التحكمات التكيفية للمنتجات :-

أ / المنتجات التكيفية المتغيرة

تصمم المنتجات التكيفية للتعامل مع الظروف المتغيرة. اذ يتغير شغل المنتج على نطاقات زمنية مختلفة: هناك تغيير سريع من خلال أنشطة مختلفة على مدار يوم واحد ، وتغيير متوسط المدى نتيجة لإعادة التنظيم والتغييرات طويلة المدى التي قد تؤثر ليس فقط على المنتج نفسه ولكن أيضًا محيطه. أو في بعض الأحيان تكون الحاجة إلى الاستجابة لمقاييس زمنية مختلفة تنفيذًا مباشرًا لتحقيق مستويات مختلفة من المرونة اعتمادًا على الغرض منها ، بالإضافة إلى التغييرات في المهام والوظيفية اذ تصمم المنتجات هنا لمواكبة التغيرات في بيئاتها في الحالة القصوى [2]

ب / المنتجات ذات التحكمات التكيفية الذكية

أن زيادة التكيفات الذكية للمنتجات يمكن أن يؤدي إلى تدهور التحكم الذكي بها وبالتالي تحقيق حالات من التحكم غير الطبيعي مما يؤدي إلى عمليات غير آمنة في أي أنظمة تصميمية حديثة مما يؤدي إلى انهيار الأنظمة الآلية ، أن التحكم التكيفي الذكي اعتمد بشكل مباشر على القدرات الذكية في الأنظمة

* **تقنية ليابونوف تستمعل كدالة رياضية تعمل كبرهان لمدى الاستقرار التوازني الحاصل.**

[1] **LADJAL Haizia &ZEGHAD Rima,p8.**

[2] **Holger Schnädelbach, Adaptive Architecture - A Conceptual Framework, University of Nottingham,2010,pp529-530.**

مجلة كلية التربية الاساسية
كلية التربية الاساسية – الجامعة المستنصرية
Journal of the College of Basic Education Vol.31 (NO. 134) 2025, pp. 222-234

المتنوعة الاخذة في الظهور في كل مكان والمتمثلة بأنظمة التصنيع الذكية المصممة لتنفيذ مجموعة متنوعة من الوظائف الجسدية والمعرفية[1] ، اذ قام المصممون بأداء معظم هذه الوظائف والعمل باستخدام الآلات لأداء وظائف اكثر تفاعل وتكيف وبمرور الوقت تم استخدام تقنيات الأجهزة والبرامج (مثل الروبوتات) لتقليل الأدوار المختلفة التي لعبها البشر في أداء هذه الوظائف المادية تدريجياً. اذ خلال العقود الماضية غَير التحكم التكيفي الذكي ادوار المنتجات عبر التقنيات الإلكترونية بشكل كبير وعمل على معالجة الوظائف مما مكن العديد من الآلات والأنظمة التقنية بما في ذلك الروبوتات وأجهزة الكمبيوتر والاجهزة الالكترونية الاخرى من تنفيذ وظائف "مادية" و "معرفية" تلقائيًا مع القليل من التعاون البشري أو بدونه[2]. ومع استمرار تطور التقنيات الإلكترونية الذكية في وظائفها وتطورها وجودتها بدأ المصممون يدركون أنه يمكن استخدام التشغيل الآلي للوظائف المعرفية بالإضافة إلى الوظائف المادية ، فالتشغيل الآلي للوظائف المادية الذي بدأ في الجزء الأخير من القرن العشرين وخلال التطورات ادت إلى تكوين" أنظمة تحكم تكيفي اذكي "[3] .

أظهر الشكل رقم (3) نوعين من التكيفات التحكمية المتزامنة المضمنة للمنتجين (المتغيرة والذكية) اذ ظهرت التحكمات التكيفية المتغيرة في المنتجين بطريقة تغيرية سريعة النمو متمثلة في انشطة مختلفة لها القدرات على التكيف باساليب متغايرة مع المحيط من خلال الاساليب التفاعلية المضمنة للمنتجين في الروبوت المتحدث والكاميرات الداخلية التفاعلية المتغيرة التوجهات ، وكذلك في المنضدة التفاعلية المتغيرة التشكيل وهذا التوجه مثل بحد ذاته توجهاً نحو تحقيق التحكمات التكيفية الذكية انطلاقاً من نهج تطبيق الاساليب الحديثة .

شكل رقم(3) يوضح المنتجات ذات التحكمات التكيفية المتغيرة والذكية

المصدر / designboom tumblr.com

أن زيادة هذه التكيفات الذكية للمنتجات حدث لنتيجة في تطور التقنيات مما سبب العديد من العقبات في قدرة النظام لإجراءات قرارات معينة كمتطلب أساسي كمدى جودة استخدام المكونات الآلية والتفاعل معها ، وعادةً ما تحتوي هذه الأنواع من المكونات على مجموعة من الخوارزميات التي عند تنفيذها في ظل الظروف المناسبة ستمكن النظام من الأداء بشكل جيد وخلال هذه المواقف سيحتاج المكون التصميمي فقط إلى توفير الحد الأدنى من التحكمات المراقبة مما يساعد في تحقيق العمل بشكل تكيفي ملائم وتقديم أداء ليس بعيدًا عن المستوى الأمثل ، أو يمكن أن يؤدي إلى أداء ضار أو

[1] **Boaz Barak&Shai Halevi, A model and architecture for pseudo-random generation with applications to /dev/random,2005,p106.**

[2] **M. Sameer, K. Muztoba, D. Romero, T. Wuest. "Smart Manufacturing:Characteristics, Technologies and Enabling Factors". Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part B,2017.**

[3] **David Romero et al, A New Architecture for Controlling Smart Manufacturing Systems, International Conference on Intelligent Systems, Portugal,2018,p421-422.**

حتى كارثي نتيجة وجود مشكلة في الموقف التصميمي للمكون الآلي الذي يجب عليه بعد ذلك تنفيذ هذا القرار[1]

وبذلك فأن التحكمات المتزامنة التكيفية قد استخدمت اساليب متنوعة للتكيف مع المحيط وما يشمله من تطورات فرضت على المنتجات أن تتخذ آليات مغايرة ومواكبة للمستخدمين أو للتقنيات أو للتطور المتشعب.

مؤشرات الاطار النظري

1. شكل مفهوم التحكم توجهاً منتظماً لصياغة المعايير واتخاذ اجراءات ملائمة تعمل على تحقيق فعالية وكفاءة الانشطة داخل البناء التكويني للتصميم
2. مثل التحكم التنظيمي نطاقاً واسعاً للمكون التصميمي لتضمين مجالات غير تقليدية للتنظيم بما تشمله من استجابات قائمة على المعرفة حول كيفية استجابة النظام للتحديات الجديدة والتكيف معها.
3. أسهم التحكم التكيفي في بناء فكرة التصاميم القابلة للتكيف بدلاً من فكرة الثابت التصميمي بالاستناد على التكيف المدعوم بالتطورات .
4. أثمر تطور الأمكانات التصميمية للتحكم التكيفي في بروز اتجاهين يعملان على احداث تكوينات مغايرة وفقاً للنمط التصميمي المتبع والمبني على آليات ذات نطاقات معينة منها التكيفات المتغيرة الحاصلة نتيجة التكيف مع الظروف المتغيرة والتكيفات الذكية الحاصلة بفعل المواقف أو الظروف الانقلابية للانظمة.

الفصل الثالث : إجراءات البحث

3-1منهجية البحث:

اعتمدت الباحثة المنهج الوصفي في تحليل العينة، بوصفه المنهج الملائم للوصول الى تحقيق شامل لأهداف البحث، ورغبة في الوصول الى نتائج علمية تطويرية تعتمد عليها.

3-2مجتمع البحث:

تضمن مجتمع البحث تصميم شركة مرسيدس MGU لصناعة سيارات التسابق (الفورملا وان) للعام 2024 .

3-3عينة البحث:

تم اعتماد العينة العمدية (القصدية) من مجتمع البحث، ومن أجل تحقيق شروط الظاهرة جرى اختيار تصميم سيارة MGU لرياضة الفورملا لتشكل نسبة 100% من مجتمع البحث وذلك للاسباب التالية:

1. يحقق التصميم مفهوم التحكمات بانواعها من ناحية الانتظام التكويني .
2. ان هذه الشركات من الشركات التي حققت ابتكارات في مجال تصميم سيارات تسابق (الفورملا وان) وسبب ذلك يعود الى اعتماد هذه الشركات على التقنيات المتطورة بشكل مواكب للتحكمات في العديد من اجزائها التصميمية.

3-4 أداة البحث:

[1]**David Romero et al, A New Architecture for Controlling Smart Manufacturing Systems, International Conference on Intelligent Systems, Portugal,2018,p422.**

مجلة كلية التربية الاساسية
كلية التربية الاساسية – الجامعة المستنصرية
Journal of the College of Basic Education Vol.31 (NO. 134) 2025, pp. 222-234

لقد اعتمد البحث على المنهج الوصفي، لذا كان من الضروري اعتماد استمارة تحليل لانعدام وجود اداة جاهزة لتحليل الاجهزة، فاتخذت الباحثة الإجراءات الاتية:

1. أجراء مسح لمجموعة من الشركات العالمية ألتي امتازت بتطورات مميزة في مجال صناعة اجهزة خدمات التوصيل
2. بناء أستمارة التحليل بوصفها أداة البحث وفقاً للواقع المدروس عن ما ورد في الإطار النظري والمعلومات المستخلصة من خلال المسح لاجهزة، وفقاً لمحاور التحليل.

الفصل الرابع : الوصف والتحليل / الانموذج الاول
نوع الجهاز : سيارة الفورملا 1
الشركة المصنعة :
البلد المنشأ : اليابان
الخامات المستخدمة : الياف الكربون – الفولاذ – البوليمرات – زيلون – المطاط
الابعاد القياسية : الطول 5.8م العرض 2 م
السنة : 2024
الوزن : 45 كغم
الوظيفة : سيارة سباقات السرعة

المصدر / F1com
تحليل الانموذج الاول
1) التحكم التنظيمي وانعكاسه في تصميم المنتج الصناعي

أن ما اوجده التصميم الحالي عبر عن رؤية تصميمية منعكس بشكل تنظيمي متمثل في العديد من التكوينات التي كان لها الاثر البالغ في الافصاح عن مفهوم التحكم التنظيمي للوحدات التشغيلية من الناحية العملية ومن الناحية النظرية.

اذ نجد ان وحدة الشاحن التوربيني للمكون التصميمي (سيارة الفورملا 1) قد عمل على تعزيز الجانب التنظيمي من خلال التحكمات الحاصلة والمتجسدة بطريقة تنظيمية مترابطة العمل مع بعضها البعض فقد عكس هذا المكون قدرة عالية على انتاج طاقة تعمل على التحكم في الانتظام عن طريق استخدام غازات العادم التي تساعد على دفع المزيد من الهواء الى غرفة الاحتراق مما يتيح لحرق المزيد من الوقود بكفاءة ، وأن هذا بدوره ساعد في استخدام انظمة الشحن التوربيني بالإضافة الى الانظمة الهجينة التيعملت مع بعضها البعض في تحسين الاداء والكفاءة بشكل كبير مما يتيح بدوره القدرة الديناميكا الهوائية التي تعد الجانب المحوري في تصميم سيارة الفورملا1 لكونها تؤثر بشكل مباشر على اداء السيارة من خلال التأثير على سرعتها وقبضتها وثباتها ليعمل هذا بالتالي في تقليل مقاومة الهواء وزيادة القوة الضاغطة الى اقصى حد (القوة السفلية التي تعمل على ضغط السيارة على المسار مما يعزز الثبات ويسمح بسرعات اعلى عند المنعطفات) وهذا التكوين التصميمي ساهم في اكساب

مجلة كلية التربية الاساسية
كلية التربية الاساسية – الجامعة المستنصرية
Journal of the College of Basic Education Vol.31 (NO. 134) 2025, pp. 222-234

الوحدات التشغيلية قدرة تحكمية ظاهرية وبشكل تنظيمي من خلال تقليل عامل السحب اي المقاومة التي يواجهها الجسم اثناء تحركه في الهواء مما يحقق سرعات عالية في الخطوط المستقيمة ليسمح للهواء بالتدفق بسلاسة على الجسم وتقليل التأثير المضطرب خلف السيارة .

شكل رقم (5) الانعكاس التنظيمي وفق التحكم التنظيمي

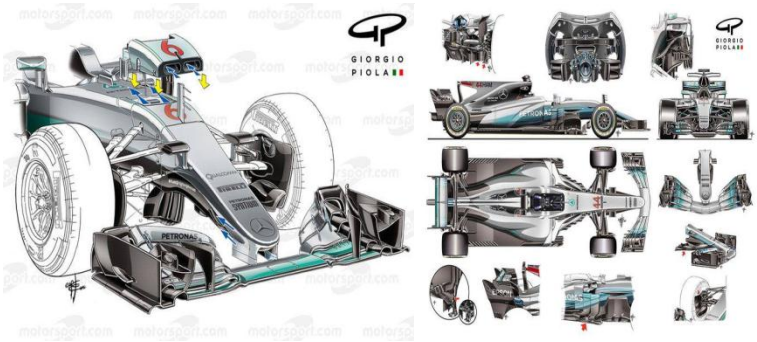
المصدر /com.

2) ابعاد التحكم التكيفي في تصميم المنتج الصناعي

يتمثل التحكم التكيفي بشكل فاعل في العديد من الاجزاء التكوينية لتصميم الانموذج الحالي اذ تشكلت هذه الاجزاء بطريقة تكيفية قابلة للتأقلم مع الوضعيات المختلفة التي بدورها تحدث بطريقة تحكمية متوافقة مع طبيعة التكوين.

اذ نجد ان مفهوم التحكم التكيفي قد تجسد في تصميم الجناح الامامي الذي عمل على التحكم في تدفق الهواء حول جوانب السيارة وبشكل تكيفي كبير من خلال الفتحات بين الشفرات الامامية والتي تعمل على شكل الهواء بطريقة تساعد السيارة على تحكمها التكيفي مع المحيط الخارجي مما يحقق توافقية كبيرة مع تحكمية الجناح الخلفي لتعمل على توليد قدر كبير من القوة الضاغطة التكيفية لضرورة تحقيق الاستقرار خاصة عند السرعات العالية ، بالاضافة لذلك تعمل الالواح الخشبية المصنوعة من مادة الياف الكربون على ادارة تدفق الهواء مما يعمل على تقليل الاضطرابات وتوجيه الهواء النظيف بطريقة تحكمية تكيفية الى الجزء الخلفي من السيارة لتحسين الاداء الديناميكي الهوائي بفعل تشكيلها المعقد الذي يقع بين العجلات الامامية والجوانب الجانبية ، وكل ذلك يعمل بشكل متكيف بين وحدة واخرى لتحقيق نوع التحكم الحاصل الذي يجمع بين هذه الاجنحة الامامية والخلفية مع بعضها البعض والالواح الخشبية والناشرات كذلك وكل هذا يحصل بفعل هذه التكيفية التحكمية للهواء في ادارة هذه الاجزاء وبالتوافق مع المحيط الخارجي ، فالهواء المنتقل من الالواح الخشبية ينتقل الى ناشرات الهواء التي تقع في الجزء الخلفي السفلي من السيارة ليعمل بالتالي على تسريع تدفق الهواء اسفل السيارة مما يؤدي بطريقة متحكمة الى انشاء منطقة ذات ضغط منخفض وبالتالي المزيد من القوة الضاغطة فهي عنصر اساسي في الحزمة الديناميكية الهوائية مما يشكل هذا التحكم التكيفي الثلاثي بين هذه الوحدات الديناميكية توازناً دقيقاً

مجلة كلية التربية الاساسية
كلية التربية الاساسية – الجامعة المستنصرية
Journal of the College of Basic Education Vol.31 (NO. 134) 2025, pp. 222-234



شكل رقم (6) التوافقية التحكمية من الناحية التكيفية

المصدر /com.

- **المنتجات المتكيفة المتغيرة**

ان التحكمات التكيفية المتغيرة جاءت بشكل مناسب في تصميم الانموذج الحالي من خلال تشكيل جزيئات معينة والتي بدورها مثلت نوعاً من التغيير في التحكم وبشكل مناسب مع انظمة عملها التشغيلية اذ مثلت انظمة التعليق والفرامل احدى الانظمة المهمة في تحكمية الانموذج من خلال التحكم المباشر والكبير في السيارة وبطريقة كلية والتي ادت الى تحسين التعامل مع اسلوب القيادة المرتبط بدوره بصورة تكيفية مع المكابح المصنوعة من مادة الكربون والسيراميك اللذين ساعدا على منح الانموذج قوة توقف فائقة وقدرة عالية على التحمل في الاداءات العالية والتي بدورها شكلت تكيفاً متغيراً عن مثيلاته والذي ارتبط بشكل مباشر بالمادة المصنعة (البوليمرات والاراميدات).

ان استخدام مواد التصنيع للهيكل التصميمي للانموذج مثل توجهاً تكيفياً متغيراً من خلال التحكم الكبير الحاصل بين هذه المواد للنظام التشغيلي منها المواد المناسبة للصدمات التي تحافظ على النظام بشكل كبير دون الاضرار به والمتجسدة في خيوط البولي ايثيلين المعروفة بأسم Dyneema والتي تتميز بالقوة العالية والكثافة المنخفضة والتي يتم نسجها مع الياف الكربون لصنع مواد عالية المقاومة لاستخدامها مما يمنحها الصلابة التي تمكنها من نقل الحمل من نقطة الاصطدام الى الهيكل مما يؤدي الى امتصاص الاحمال الاعلى دون ضرر.

شكل رقم (7) اثر التحكم التكيفي المتغير في التصميم

المصدر /com.

- **المنتجات ذات التحكمات التكيفية الذكية**

يمثل هذا الجزء من اجزاء التحكم التكيفي الذكي توجهاً مهماً في بناء الهيكل العام للانموذج وبشكل كبير من خلال ما جاء به هذا التكوين من تشكيلات ذكية ساهمت في قوة النظام وطريقة عمله بالاعتماد على محركات V6 والتي تمثل تطوراً للتحول الى محركات هجينة توربينية مما جعلها تمنح التصميم قوة ذات كفاءة عالية لتحقيق معدلات كفاءة حرارية تزيد عن 50% مما يعد تحسناً كبيراً

مقارنة بما سبق. وان هذا النوع من المحركات يعد ابتكاراً كبيراً في اداء النظام من خلال التحكم الحاصل بين التصميم ككل عام والاداء والمحيط البيئي عن طريق تعزيز الطاقة وتقليل انبعاثات ثاني اوكسيد الكربون بما يتماشى مع اهداف الاستدامة العالمية ، اذ تقتصر هذه المحركات على 15000 دورة في الدقيقة لكنها تعمل على تعويض ذلك بالطاقة الاضافية من نظام ERS الذي يحصد الطاقة من المكابح (MGU-K) وغازات العادم (MGU-H). ولم يقتصر دور التحكمات التكيفية الذكية على تشكيل المحركات بل عمل على تشكيل واستحداث الكترونيات التحكم ومخزن الطاقة والمواد المصنعة الحديثة التطبيق من خلال استخدام نسبة 10% من المطاط الطبيعي و90% من المواد الاصطناعية بما في ذلك مطاط البولي بيوتادين في صناعة اطارات السيارة ليعمل على اطالة عمر الاطار بطريقة محافظة مع طبيعة عمله المرتبطة بآلية السيارة ككل ، وكذلك نجد استخدام مادة الزيلون التي تعد من اقوى الألياف التي صنعت والذي يستخدم درع الزيلون بشكل شائع لتوصيل العجلة بالهيكل والحفاظ على سلامة السائق من خلال حماية قمرة القيادة في حالة حدوث تصادم بأي درجة كان وهذا بدوره يعد تحكماً ذكياً تكيفي مع التغيرات المحيطة بهيكل السيارة.

شكل رقم (8) الفعل التحكمي من الناحية التكيفية الذكية

المصدر /com.

الفصل الرابع : النتائج والاستنتاجات

النتائج

1-توصل التحليل الى ان منظومة التحكم التنظيمي ساهمت بشكل فاعل في تعزيز الفاعلية في الاداء والفعل الوظيفي وبنسبة تصل الى 100%.

2-أثبت التحكم التكيفي كفاءة عالية في ضبط النظام وتعزيز جانب الاستقرار والتتبع المتواصل عبر مجموعة من الآليات وبنسبة 100%.

الاستنتاجات

1-ان التصميم الحاليارتكزت بشكل فاعل على احداث التحكمات التنظيمية كمتحقق تصميمي مشروط بمجموعة من القواعد والمعايير والممارسات

2-عملت التحكمات التكيفية في اعادة تأهيل التشكيل التصميمي وفق آليات تقنية ذات قدرات تساعد في تحسين كفاءة العمليات لتعزيز الاستجابة بشكل تكيفي .

التوصيات

1. الافادة من مفهوم التحكم في ايجاد منتجات صناعية تحكمية ذات ابتكارات خارقة للمألوف.

المقترحات

تقترح الباحثة اجراء مزيد من الدراسات حول هذا الموضوع منها :

1. معاملات التحكمات واثرها في فعل المكون التصميمي.

المصادر

القران الكريم
المراجع والمعاجم:
3-خالد العويسات،عالم التحكم الألي، الجزء الاول ،ط1،2001.
8-منير البعلبكي،قاموس المورد،دار العلم للملايين،الطبعة السادسة،بيروت،1973
المصادر الاجنبية:
1-Boaz Barak&Shai Halevi, A model and architecture for pseudo-random generation with applications to /dev/random,2005,p106.
2-David Romero et al, A New Architecture for Controlling Smart Manufacturing Systems, , Portugal,2018.
3-Holger Schnädelbach, Adaptive Architecture - A Conceptual Framework, University of Nottingham,2010.
4-K. A. Merchant, W. A. Van Der Stede, Management Control Systems: Performance
5-M. Sameer, K. Muztoba, D. Romero, T. Wuest. "Smart Manufacturing:Characteristics, Technologies and Enabling Factors". Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part B,2017.
6-Rob Imrie& Emma Street, Architectural Design and Regulation, Regulation and design process,2011.
7-yPaweÃl Rubinowicz, Chaos and Geometric Order in Architecture and Design, Chaos and Geometric Order in Architecture and Design, Szczecin, Poland,2000.

الملاحق
ملحق رقم (1)
محاور استمارة التحليل

محاور الاستمارة		محقق	غير متحقق	متحقق نسبياً
التحكمات المتزامنة وفعلها في تصميم المنتجات	التحكم المتزامن التنظيمي			
	التحكم المتزامن التكيفي			

مجلة كلية التربية الاساسية
كلية التربية الاساسية – الجامعة المستنصرية
Journal of the College of Basic Education Vol.31 (NO. 134) 2025, pp. 222-234

Control and its reflection in industrial product designs

Suha Ali Hussein
College of Fine Arts/Department of Industrial Design –
University of Baghdad
Ministry of Culture, Tourism and Antiquities
07715425755

Abstract

The research titled "The Concept of Control and Its Reflection in Industrial Product Designs"* shed light on numerous developments that have helped design evolve into a process incorporating modern mechanisms governed by a set of control systems. The research problem is formulated through the following question: To what extent is control effective in the design of industrial products? The aim of the research was to examine the mechanisms of control and their impact on achieving effective industrial product designs. After analyzing the research sample, several findings and conclusions were reached, the most important of which are :

1-The design embodied a genuine capacity to enhance organizational control effectively, as a condition realized through a set of rules, standards, and practices.

2-The designs represented a controlling approach in directing technological determinism through the overlap occurring in the design structure, stemming from the emergence of new forms of control based on the degree of disruption introduced by the design