



**Volume 7, Issue 11, November 2020, p. 370-380**

**İstanbul / Türkiye**

**Article Information**

***Article Type: Research Article***

***This article was checked by iThenticate.***

**Article History:**

Received

21/08/2020

Received in revised  
form

06/10/2020

Available online

15/11/2020

## **THE APPARENT AND INNER ROLES OF INTEGRATION IN PRODUCT DESIGN**

**Waleed Muhammad Mahdi ISSA<sup>1</sup>**

### **Abstract**

The research discussed the roles of functional integration between the apparent and the inner systems in product design. Starting from the goal of determining the types of functional integration between the apparent and the inner systems in the design of the industrial product. The concepts of the apparent and the inner systems were reviewed in literary propositions and design proposals. In addition to exposure to functional integration propositions in the design literature, this does not accept any doubt that the apparent complementarity refers to the links and relationships between the body parts and the function and user interfaces. As for sub-integration, it refers to the links between the function of each part of the sub-system in product design and the groups of parts as a unified performance system and its relationship to the groups of other parts. By emphasizing the role of proportion and harmony in achieving functional integration between the the apparent and the inner systems. And determining the dimensions of functional integration between the the apparent and the inner systems, which have been defined by a number of dimensions, such as: information integration, functional integration and relationship integration. As well as determining the levels of functional integration between the apparent and the inner systems at levels: divergent integration, contact integration, continuous integration, interlocking integration and unified integration. The research reached a set of conclusions, the most important of which were: Achieving functional integration between the apparent and the inner system, improving the performance relationship between the internal functions and user interfaces concerned with them, and the coordination and communication between the inner system and its parts and the apparent and its relationships. Functional integration is important in increasing interaction between systems in product design and establishing streamlined relationships

<sup>1</sup> Dr., Ministry of Education, Iraq, [walsdy211@gmail.com](mailto:walsdy211@gmail.com)

between parts to perform functions in a manner that does not allow for errors or problems during the product's work.

**Keywords:** Apparent, Inner, Functional Integration, Product Design.

## الظاهر والباطن وأدوار التكامل الوظيفي في تصميم المنتج الصناعي

وليد محمد مهدي عيسى<sup>2</sup>

### الملخص

ناقش البحث أدوار التكامل الوظيفي ما بين الظاهر والباطن في تصميم المنتج الصناعي. منطلقاً من هدف تحديد أنواع التكامل الوظيفي ما بين الظاهر والباطن. وتم استعراض مفاهيم الظاهر والباطن في الطروحات الأدبية، والطروحات التصميمية. فضلاً عن التعرض إلى طروحات التكامل الوظيفي في الادبيات التصميمية وهذا لا يقبل الشك على أن التكامل الظاهر يشير إلى الروابط والعلاقات بين أجزاء الهيئة وواجهات الاستلام الوظيفي والمستخدم. أما التكامل الباطن فيشير إلى الروابط بين وظيفة كل جزء من أجزاء النظام الباطن في تصميم المنتج وبين مجاميع الأجزاء كمنظومة إداية موحدة وعلاقتها بمجاميع الأجزاء الأخرى. مروراً بالتأكيد على دور التناسب والانسجام في تحقيق التكامل الوظيفي بين الظاهر والباطن. وتحديد أبعاد التكامل الوظيفي بين الظاهر والباطن، والتي تحددت بعدد من الأبعاد مثل: تكامل المعلومات وتكامل الوظائف وتكامل العلاقات. فضلاً عن تحديد مستويات التكامل الوظيفي بين الظاهر والباطن بمستويات: التكامل المتبادل والتكامل المتلاصم والتكامل المتصل والتكامل المتشابه والتكامل الموحد. وتوصل البحث إلى جملة من الاستنتاجات كان أهمها: تحقيق التكامل الوظيفي ما بين النظام الظاهر والباطن يحسن العلاقة الإداية بين الوظائف الداخلية وواجهات الاستلام الوظيفي المعنية فيها والتنسيق والتواصل ما بين الباطن وأجزائه والظاهر وعلاقاته. وللتكامل الوظيفي أهمية في زيادة التفاعل بين الأنظمة في تصميم المنتج وترسيخ علاقات إنسيابية بين الأجزاء لأداء الوظائف بشكل لا يسمح بوجود أخطاء أو إشكالات أثناء عمل المنتج.

**الكلمات المفتاحية:** الظاهر، الباطن، التكامل الوظيفي، المنتج الصناعي.

### المقدمة:

يتشكل المنتج الصناعي على وفق منظومة مترابطة العناصر والأجزاء، وهذا الترابط لا ينطلق من شروطيات هيكلية فحسب، وإنما يشترط في تصميم المنتج الصناعي أن يملك نوعاً من التكامل الوظيفي ما بين مكوناته الظاهرة والأخرى الباطنة. فالتكامل في هذه الحالة ليس مجرد تكامل نابع من شرطية الهيكل التركيبي للمنتج بوصفه كلا بنيويًا، وإنما هو تكامل ينبغي أن يتأسس على وفق علاقات من الانسجام والاتفاق والتوافق بين ما هو ظاهر وما هو باطن.

<sup>2</sup> الدكتور، وزارة التربية، العراق، [walsdy211@gmail.com](mailto:walsdy211@gmail.com)

تكامل الأدوار الوظيفية في تصميم المنتج الصناعي، أحد سمات التصميم الناجح، فهو شكل نهائي من التنسيق والترابط بين الأجزاء كل في موقعه الوظيفي. وعندما يعمل كل جزء من الأجزاء لأداء المهام المناطة به، فإن ذلك سينعكس على النتيجة النهائية للتصميم وكفاءته التي يطالب بها المستخدم. وكذلك الحال في عملية التكامل ما بين النظام الظاهر للمنتج وأجزائه وتكامل أدائها الوظيفي مع بعضها الآخر ومع المستخدم. فالتكامل الوظيفي لا يقتصر على تكامل الأدوار الوظيفية ما بين الجزء والجزء الآخر وما بين الظاهر والباطن، وإنما ينبغي أن يكون هنالك تكاملاً وظيفياً ما بين المنتج بوجوده الكلي ووظيفته أو وظائفه النهائية وما بين المستخدم. فالمطلوب هنا هو أن تحقق الأجزاء مهامها الأساسية بشكل ناجح، وأن تكون عبر علاقة انسجام وتبادل متكامل من الأدوار ما بين مهام الجزء والجزء الآخر، وتكون مهمة المصمم هو التأكد من وجود هذا التكامل والتناسق والانسجام ما بين النظام الظاهر والنظام الباطن وما بين المنتج ككيان تام وما بين المستخدم، لضمان تحقيق أهداف المنتج بكفاءة عالية وفاعلية تتيح للمنتج وأجزائه من العمل بانسيابية تامة وللمستخدم من الحصول على المنفعة المخططة في تصميم المنتج بانسيابية وسهولة وراحة في الاستخدام.

إن الحاجة إلى التنسيق والتكامل ما بين النظام الظاهر والباطن في تصميم المنتج الصناعي تنبع من الاختلافات الكبيرة في تكوين هذه الأنظمة، وكيفية إيجاد نوع من التناسق والتكامل ما بين المجاميع المختلفة من الأجزاء والتي يمثل كل منها نظاماً تاماً بحد ذاته. فعادة ما ترى أجزاء المنتج بأنها كيانات معقدة مختلفة التكوين والحجوم والوظائف، ومن ثم تبرز الحاجة إلى أهمية التنسيق والتكامل والتوفيق بين هذه الكيانات المختلفة من أجل إيجاد نظام موحد يكون لكل جزء مهامه والتي تتكامل أدوار كل منها في تحقيق الهدف الأساس والذي هو الوظيفة النهائية من تصميم المنتج. وتعتمد كفاءة وفاعلية أداء المنتج على عدد من المقومات والمبادئ، من أهمها تنسيق المهام بين كافة الأجزاء والوحدات داخل النظام، والتحديد الواضح للأهداف وترتيب أولوياتها، ووضع السياسات والخطط، وتكوين منتج من أجزاء ذات كفاءة ومثانة تحقق الوظيفة النهائية من وجود المنتج.

التكامل في تصميم المنتج الصناعي ما بين نظامي الظاهر والباطن هو أحد المشاكل القديمة الجديدة التي تواجه المصممين بشكل عام والمصممين الصناعيين بشكل خاص. وذلك بسبب كثرة الأجزاء والمستويات التكنولوجية والتقنيات الإنتاجية، والتي لدى كل منها ما تقدمه في تصميم المنتج بوصفها عناصر تصميمية مستحدثة فضلاً عن العناصر الأساسية المتعارف عليها- الهيئة والبنية والأجزاء الميكانيكية.. الخ- وكل ذلك يتطلب درجة عالية من التكامل والتناسق والانسجام لتحقيق الهدف النهائي من تصميم المنتج هما الوظيفة والمنفعة.

عند النظر إلى وظائف المنتجات الصناعية المعاصرة، فإننا نجد أنها قد أصبحت تتصف بتعدد وتنوع الوظائف، أي زيادة عدد الأجزاء والوحدات والعناصر الوظيفية نتيجة لزيادة عدد الوظائف التي يقدمها المنتج. وأصبحت صفة التعدد الوظيفي صفة ملازمة لمنتجات العصر الحالي، وهذا يؤدي إلى ضرورة دراسة التكامل الوظيفي وإيجاد نوع من التنسيق والتناسق بين الأجزاء والعناصر المختلفة والمتطورة الداخلة في إيجاد أداء وظيفي متكامل ويحمل صفة التناسق ما بين ظاهر وباطن المنتج من جانب وما بين ظاهر المنتج والمستخدم من جانب آخر، لإيجاد منتجات تحمل صفتي الكفاءة والموائمة مع الهدف، والمبنية على مبدأ المشاركة الفاعلة لكل من العناصر انفة الذكر، ومدى قدرة المصمم على ترسيخ مبدأ التعاون والاتصال والتواصل بين الأجزاء مع بعضهم الآخر وبين المنتج ككل والمستخدم. وانطلاقاً من ذلك، فإن مشكلة البحث يمكن تحديدها على النحو التالي:

- هل هنالك أدوار من التكامل الوظيفي ما بين الظاهر والباطن في تصميم المنتج الصناعي؟

#### هدف البحث:

يهدف البحث الى: تبيان أنواع التكامل الوظيفي ما بين الظاهر والباطن في تصميم المنتج الصناعي.

**تحديد وتعريف المصطلحات:**

الظاهر: الظاهر ويعني الخارج أو ما ظهر من الشيء، مقابل ما هو عليه في ذاته، تقول الحركة الظاهرة ، والأسباب الظاهرة. ويرادفه الواضح والبديهي. فظاهر النص ما تدل عليه الفاظه من معان بديهية واضحة (JAMIL SALIBA, 1982,PT2.P29). فالظاهر هو ما يبدو لي (BADAWI, 1984,P62).

الباطن: الباطني هو الداخلي أو الخفي (JAMEEL SALIBA, 1982, P1, P195). ويطلق باطن على كل ما هو عميق ولا يوجد الا بالتمثل (LALAND, 2001,P399-400).

التكامل الوظيفي: معنى كمل في المعجم الوسيط: الشيء- كمولا - أي تمت اجزائه أو صفاته، ويقال كمل الشهر تم دوره فهو كامل، و(كمل) كمالا- ثبتت فيه صفة الكمال، وأكمل الشيء اتمه (IBRAHIM MUSTAFA, 2004,P217). والتكامل هو "حالة من التعاون بين الأجزاء لتحقيق الوحدة في الجهد من قبل متطلبات النظام" (TEIXEIRA, 2012, P69).

التكاملية: هي العملية المتبعة لتحقيق التمازج بين نظامين أو أكثر يرتبطان على وفق مستويات محددة هدفها التنسيق بين تلك المجموعة وصولاً إلى توحيدها (WEBSTER, 1963,P340). ومن ثم فإن تعريفنا الأجرائي للتكامل الوظيفي يتمثل من خلال: التناسب والتوافق في بنية الأجزاء الوظيفية ما بين داخل المنتج وظاهره حتى يظهر المنتج بنظاميه الباطن والظاهر كوحدة كلية موضوعية تحمل وظائف مختلفة متوافقة مع بعضها الآخر ومع المستخدم.

**استعراض أدبيات البحث****الظاهر والباطن في الطروحات الأدبية**

يهدف النقد الظاهراتي إلى قراءة ذاتية تامة للنص دون التأثير بأي شيء خارج ذلك، إذ يتم فهم كل سماته الأسلوبية والدلالية على إنها أجزاء عضوية لوحدة كاملة معقدة يوحد بينها عقل المؤلف. ويركز النقد على العلاقة بين الذات والآخرين أو على إدراكه للأشياء المادية. وتحاول الفينومينولوجيا الوصول إلى موضوعية ونزاهة تامتين لفهم التراكيب المبهمة، ومن مواصفات هذا النقد انه مثالي وجوهري لا تاريخي وشكلي ونمط من النقد العضوي (EGLETINE, 1992,P68).

يؤكد هيجل ضمن توجهه المثالي على الفكرة الشاملة باعتبارها المطلق الذي يمثل الذات، ويرى بأن من الجوهرية لفكرة الجمال أن تكون موضوعاً حسيماً، أي شيئاً بالفعل أمام الحواس كالتمثال. أو أن يكون على أقل تقدير تصويراً ذهنياً لموضوع حسي كما هو الحال مع الشعر. فالموضوع الجميل ينتج إذن إلى الحواس، لكنه ينتج أيضاً إلى العقل أو الروح. لذا نجده يعرف الجمال على أنه الفكرة حين تُدرك في إطار حسي، وحين تُدرك فإنها تدرك بالحواس سواء أكان ذلك في الفن أم في الطبيعة. وعد هيجل أن لكل إنتاج فني، وفقاً للفكرة الرئيسية للجمال، جانبان هما المضمون الروحي أو المعنى، والتجسيد المادي أو الشكل (STIS, 2005, P133).

ويرى شوبنهاور إن كل ما يعرفه الإنسان يكمن داخل وعيه، هذا على الرغم مما قد يفترض من وجود ذات عارفة، وثوابت خالدة، خلف هذا التدفق للخبرة. وإن أفضل ما في الفنون (كما يقول شوبنهاور) تلك الجوانب فائقة الروحانية فيها، وبحيث إنها تمنح نفسها للحواس على نحو مباشر، إنها يجب أن تولد أو تحدث في خيال المتلقي، رغم كونها تولد أو تنتج أولاً من خلال العمل الفني (SHAKER ABDUL HAMID, 2001,P122-124).

وترى (سوزان لانكر) الفن على أنه إبداع أشكال قابلة للإدراك الحسي بحيث تكون معبرة عن الوجدان البشري. والفن كشكل يتكون من مجموعة من العناصر المتنوعة التي ترتبط وتتفاعل معاً في إبراز هذا الشكل، بحيث يُعطى بوضوح وموضوعية ويمكن إدراكه. هذا التركيب الشكلي، هو (الوحدة في التنوع)، أو الوحدة العضوية. هذه الوحدة التي تتحقق "عندما يكون كل عنصر في العمل الفني ضرورياً.. بحيث لا يكون العمل متضمناً أي عنصر ليس ضرورياً على هذا النحو. ويكون كل ما هو لازم موجوداً فيه" (RADHI HAKIM, 1986,P8-12).

وفي اللغة تتجلى العلاقة ما بين الظاهر والباطن في مستويات عدة تستهلها الكلمة ويحكّمها السياق. يشير (ديفيد نيمان) في سلسلة محاضراته حول مهد الحضارات إلى البدايات الأولى للكتابة وذلك على يد السومريين، موضحاً النظام الأساس للكتابة الذي تطور بسرعة كبيرة ما بين السومريين وبعدهم مباشرة المصريين، فالمقصد الأساس لهذا النظام كان تمثيل الفكرة كتابةً، أن لكل عنصر، لكل مقطع لفظي، معنىً خاصاً به، هذا يعطي الفرصة لعزل الصورة عن الصوت، لذا أصبح بإمكانهم إدراك أنهم إذا رسموا صورة لتعني شيئاً ما، ثم تم لفظها دون النظر إلى الصورة من الممكن أن تعطي معنىً آخر (NEIMAN, 2000).

" فاللغة والكتابة نظامان واضحان للإشارات؛ الثاني منهما وجد فقط لغرض تمثيل الأول". إن هذه النزعة التمثيلية، فضلاً عن الاتصال هما دون شك جوهريان في فكرة الإشارة، مما حدا بـ (دي سوسور) إلى أن يقول: "أنا أقترح الاحتفاظ بكلمة (إشارة) للدلالة على الكل، واستبدال الفكرة والصورة الصوتية على التوالي بالمدلول والبدال". فطالما تكون المسألة حول العلاقة ما بين الكلام والكتابة في ضوء الوحدات غير القابلة للتجزئة لـ (صوت- الفكر)، سيكون الرد بأن الكتابة ستصبح (لفظية)، وستمثل الخارج، أي ستصبح التمثيل الخارجي للغة وـ (صوت- الفكر) هذا (DE SAUSSURE, 1993).

يعطي (بونتا) في مؤلفه "العمارة وتفسيرها: دراسة للمنظومات التعبيرية في العمارة" تصنيفاً للعلاقة ما بين الشكل والقيم المعنوية من خلال نمط تلقي المعنى من قبل المتلقي وقصديته من قبل المرسل، بالاستعانة بمفهومي المؤثر والإشارة (BONTA, 1996).

في سياق التصميم يمكن أن نطلق على هذا الشكل، ومعنى الشكل، فضلاً عن عنصر ثالث هو المؤول الذي يعي أن تلك المؤثرات تشير إلى معنى. لذا يتم تشخيص تلك العلاقة المؤثراتية على أنها العلاقة التقليدية ما بين الشكل والمعنى والمؤول (BONTA, 1980, P276).

#### الظاهر والباطن في الطروحات التصميمية:

الظاهر هو كل ما يظهر وتدرجه الحواس والباطن كل ما يخفي وغاب عن الظاهر. فالظاهر والباطن يكونان وحدة متكاملة في وعي المصمم فإبداعه التصميمي يأتي على أساس تناسق بين الظاهر والباطن (MUSTAFA ABDO, 1999). الظاهر والباطن مفاهيم انعكست في التصميم ليتحول التصميم كقابل للظاهر والمحتوى البنائي كقابل للباطن. هذا النسق البديل للهندسة التقليدية يحقق السمات الجمالية التشكيلية الحاكمة للنمو فهو نسق تجريدي قابل للحركة في جميع الجهات ويكون نسق مرئي من خلال طبقات غير مرئية في تكامل بديع وأنسجام تام ويحقق هذا النسق أيضاً مفهوم الظاهر والباطن حيث أن أساس بناءه يقوم على فهم هذين العنصرين (DALIA MOHAMED, 2017, P5).

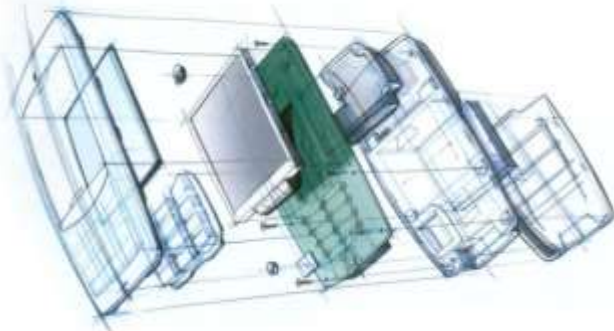
في التصميم الصناعي، النظام الباطن هو العنصر الرئيسي، "جوهر التصميم" (DURSON, 2009, P1). وتنظيم الباطن هو المهمة المركزية لكل تصميم. فالهيكل هو واحد من أهم العوامل التي تؤثر على نوعية التصميم وكيفية استخدامه. إذ يتحمل المصمم بوصفهم منشئي التكوين، مسؤولية كبيرة تجاه أولئك الذين يصممون من أجلهم - مستخدمو تلك التصميمات، لأن تصميمهم يمكن أن يكون له تأثير كبير على أسلوب حياة المستخدم. ووفقاً لـ (لوسون) "التصميم يخلق الإعدادات التي تنظم حياتنا وأنشطتنا وعلاقاتنا" (LAWSON, 2001, P8). من أجل التصميم، من الضروري التفكير وإجراء أبحاث مفصلة حول الكتل التي يستخدمها المستخدمون المستقبليون. يتعين على المصمم معرفة كيفية إدراك ومراقبة وإعطاء شكل هندسي لشيء موجود في خيال المستخدم، والذي قد يكون صعباً للغاية. كما يقول (كريستيان نوربرج شولز) وهو مهندس معماري ومعلم ومنظر معماري نرويجي "نحن لا ندرك أن العالم متطابق ومشارك بيننا جميعاً ... لكننا نرى عوالم مختلفة، وهي نتاج من دوافعنا الخاصة وتجربتنا الماضية" (NORBERG, 2006, P16).

يعد (سيغفريد جيدون) وهو مؤرخ سويسري من أصل بوهيمي وناقد معماري، أحد أهم علماء النظريات الذين يتعاملون مع مفهوم الظاهر والباطن في التصميم، يضع مشكلة الفضاء في قلب تطور العمارة الحديثة. في كتابه "الفضاء والوقت والهندسة المعمارية"، يميز بين ثلاثة مفاهيم مكانية تتبع تطور العمارة. رأيه هو



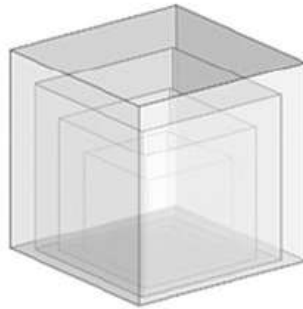
أن أول مفهوم للفضاء، يرتبط بهندسة مصر وسومر واليونانيين، تم صنعه من خلال التلاعب بالحجوم. في هذا المفهوم، يتم تجاهل المساحة الداخلية تمامًا. المفهوم الثاني، في الإطار الزمني من البانتيون الروماني إلى نهاية القرن الثامن عشر، قد أهمل الفضاء الداخلي كخاصيته الأساسية، أما المفهوم الثالث فهو مزيج من هذين المفهومين، ويتناول العلاقة والتفاعل بين الفضاء الداخلي والخارجي (HRISTINA, 2016, P85).

تصنيف المنتج الصناعي إلى الداخل والخارج شائع في التصميم الصناعي. ولاستكمال التكوين، من الضروري التعامل مع كل من الداخلي والخارجي، وإقامة صلة جيدة بينهما. في نهج التصميم التقليدي، يتم إعطاء العلاقة بين الداخل والخارج بدقة شديدة. الحدود بين الداخل والخارج واضحة وملحوظة وحقوق الداخل والخارج محددة بشكل جيد للغاية. يمكن للمستخدم إما أن يكون داخل التصميم أو يتفاعل معه خارجياً (الشكل 1).



شكل (1) يوضح طبيعة العلاقة التكاملية ما بين الداخل والخارج

لا يمكن تعريف هذه الترتيبات المكانية الموجودة بين إما داخل أو خارج ويمكن أن يطلق عليها "بين". إنها تتعلق بتصميم المنتج الصناعي الذي يمكن اعتباره داخليًا وخارجيًا في نفس الوقت. يمكن أن ترتبط فكرة تنظيم نظامي الظاهر والباطن في التصميم الصناعي بنهج أو مفهوم تصميم معين يتم تعريفه رمزيًا هنا كمفهوم "مربع داخل صندوق" - وهو المفهوم الذي يعتبر فيه المنتج تفاعلًا متبادلًا بين مختلف الترتيبات المكانية. إنه مفهوم حيث يكون الطريق من الداخل إلى الخارج أكثر تعقيدًا ويتم التعبير عنه من خلال العديد من المستويات المكانية التي يمكن وصفها مجازًا على أنها مربعات موضوعة داخل بعضها البعض كما موضح في (الشكل 2).



شكل (2) يوضح طبيعة التفاعل المكاني بين الداخلي والخارجي

#### التكامل الوظيفي في الطروحات التصميمية:

يطرح (فنتوري) التكاملية الوظيفية من مفهوم (الكل الصعب)، الذي يتناول العلاقة بين الكل والجزء أي العلاقة بين منظومة الكل ومنظومات الأجزاء في الناتج التصميمي، مؤكداً على الخصائص الشكلية العلائقية لهما اعتماداً على منظور مدرسة الجشطالت التي تعد الكل بأنه أكبر من مجموع الأجزاء (VENTURI, 1987, P226).

التكامل في النتائج التصميمية هو الطريقة التي يتم فيها استغلال طبيعة الأجزاء المنفردة بدلاً من مواقعها وإعدادها بارتباط الأجزاء بشيء خارج عنها، إنها تضم حلقة الوصل الخاصة بها، فالجزاء المترابطة هي الأكثر تكاملاً مع الكل، ويمثل الترابط وسيلة لتمييز الأجزاء المتنوعة. ويعتقد فنتوري أن الجمع بين الأجزاء المتعددة والمتنوعة في الوحدة الكلية المعقدة، يكون عن طريق علاقات الترابط التي تكون وسيلة لتحقيق

تكاملاً. إذ تكون علاقات الترابط هذه نفسها ضمن علاقات ترابط أخرى تتجه بالتتابع نحو مراكز مختلفة للناتج التصميمي (IBID, P230).

في مفهومه للتكامل بين النتائج التصميمية يرى MOLTOCH أن استيعاب الظاهر ينبغي أن يتم على أنه (شكل تام) على وفق مبدأ نظرية الجشطالت (GESTALT) وفي سياق هذا المبدأ يمكن أن يكون النظام الظاهر كسياق يتم عبره استعراض وتقييم الباطن. وفي هذه الحالة ينبغي تصميم الظاهر ليعرض بشكل فعال طبيعة الداخل. وتتم تكاملية الظاهر والباطن ضمن أنماط ثلاثة تشمل (MOTLOCH, 2000, P220):

- كيان مفرد يدمج الظاهر بالباطن والباطن بالظاهر.
- تعاقب الصفات المتميزة كتفاعل بين خواص الظاهر وصفات الداخل في اتجاهين متعاكسين.
- يكون الجشطالت (الشكل التام) تعقيداً محبوكاً للناتج التصميمي. ويعمل الظاهر والباطن معاً لتكوين كل مشترك وموحد.

على وفق ما تقدم، فإن التكامل الظاهر يشير إلى الروابط والعلاقات بين أجزاء الهيئة وواجهات الاستلام الوظيفي والمستخدم. وهذه الروابط عبارة عن اتحادات وشراكات استراتيجية يتم من خلالها صنع عمليات استخدام ينتفع منها المستخدم ويتمكن من الحصول على وظيفة المنتج بشكل سهل ومريح. ويكون ذلك من خلال التخطيط المتزامن والترابط لكيفية عمل الأجزاء الظاهرة وكيفية ارتباطها بالأجزاء الباطنة، وكيفية تفاعل المستخدم مع كل جزء مسؤول عن تقديم أحد أنواع الأداء الوظيفي عبر واجهات الاستلام الوظيفي (TEIXEIRA, 2012, P71). أما التكامل الباطن فيشير إلى الروابط بين وظيفة كل جزء من أجزاء النظام الباطن في تصميم المنتج وبين مجاميع الأجزاء كمنظومة ادائية موحدة وعلاقتها بمجاميع الأجزاء الأخرى. فكلما كان التكامل أعلى بين مجاميع الأجزاء فإن التواصل والإنسيابية في تحقيق الأداء الوظيفي المراد سيكون نتيجة حتمية. فضلاً عن أهمية التغذية الراجعة التي تقدمها مجاميع الأجزاء لتكون مدخلات في وظائف أو أساليب عمل الأجزاء الأخرى (ZHAO, ET AL, 2011, P21).

ومن هذا المنطلق فإننا نرى بان التكامل هو الدرجة التي يستطيع فيها المصمم من هيكلة الممارسات والسلوكيات التنظيمية في عمليات إدارة مشتركة بين الأجزاء وبين الكل العام لتصميم المنتج، من أجل تحقيق متطلبات المستخدم. ويتضمن تكاملية في نظم البيانات والمعلومات بشكل تشاركي من خلال تخطيط مهام النظم الظاهرة والباطنة، والتي تتطلب تعاون بين الوظائف المختلفة لتحقيق الميزة التنافسية والتي تميز المنتج عن المنتجات الأخرى المتوافرة في السوق. لذلك فإن عملية تحقيق مستويات عليا من التكامل ما بين النظم الظاهرة والباطنة في تصميم المنتج الصناعي، تعد عملية معقدة وتتطلب الكثير من المصادر وعمليات التخطيط والتجريب. إذ إن التكامل الباطن بين أجزاء المنتج والتكامل الظاهر بين الهيئة وواجهات الاستلام الوظيفي والمستخدم، يتطلب من المصمم قدرات موسوعية تتيح له تحديد السيناريوهات المختلفة لعمليات الأداء والانتفاع والاستخدام (LEUSCHNER, 2013, P49).

#### التناسب والانسجام كمدخلات لتحقيق التكامل الوظيفي بين الظاهر والباطن:

إن ضرورة التكامل ما بين نظامي الظاهر والباطن ينبغي أن تنطلق من عمل النظامين معاً لتكوين الوحدة الكلية للمنتج على المستوى التركيبي وعلى المستوى البصري، فضلاً عن أن التناسب ينبغي أن يكون عنصراً مرافقاً لعملية تحقيق التكامل الوظيفي في نظامي الظاهر والباطن. فالتناسب بين الأسلوب الهندسي والأسلوب العضوي ينبغي أن يستخدم معاً في تصميم المنتج الصناعي لتكوين حالة من الدراما الفاعلة وجذب الانتباه وتوجيه النظر، فضلاً عن الصفات التركيبية التي تمكن المصمم من التنبؤ لمفردات عضوية لتجاوز محددات العناصر الهندسية (VAN SWEDEN, 2002, P26).

ويعرف (جبر) الانسجام بوصفه "أحد مبادئ وأسس التكوين التصميمي بالحالة التي يرتبط فيها شيان أو أشياء متباينة بطريقة متدرجة، وأشار إلى أنه إذا كان الانسجام هو الانتقال من الأبيض والأسود مثلاً وخلال ما بينهما من درجات رمادية مختلفة تدرجت بين الطرفين المتباينين وهما الأبيض والأسود، وأشار إلى الفرق بين الانسجام والتباين، إذ إن التباين يعني استخدام التناقضات بشكل متجاور فيكون الانتقال نقبض الانسجام بسرعة من الأبيض إلى الأسود ويكون الفرق واضحاً" (FALAH GABR, 2009, P315). فالجمال

ينتج من الشكل وارتباطاته بالكل مع الاعتبار للأجزاء المتعددة، وبالأجزاء مع الاعتبار لكل منها، وللأجزاء نسبة إلى الكل حيث إن الهيكل أو البيئة ربما تظهر كجسد كامل حيث كل جزء ينسجم مع الآخر. إذ أشير إلى أن الجمال يتجسد في انسجام الكل والأجزاء وتناسباتها (AL-MALIKI, 2002,P67). وهناك ثلاث أنماط من العلاقات التناسبية التكاملية (CHIN, 1979, P299) وهي:

1. التناسب الهندسي (GEOMETRIC): تنتظم الأجزاء في هذا النمط على وفق متواليات تخضع لقواعد هندسية.

2. التناسب الرياضي (ARITHMETIC): تنتظم الأجزاء في هذا النمط على وفق متواليات تخضع لقواعد حسابية رياضية.

3. التناسب الانسجامي (HARMONIC): تنتظم الأجزاء في هذا النمط على وفق علاقات تجانسية. وقد استخدمت الدراسات في ذلك العلاقات بين ثلاث متغيرات رئيسية هي كل من متغيرات الطول والعرض والارتفاع.

#### أبعاد التكامل الوظيفي بين الظاهر والباطن:

هناك ثلاثة أبعاد تم تطويرها لمعرفة التأثيرات الخاصة لعملية التكامل على أداء المنتج (LEUSCHNER, 2013, P39) وهي:

1. تكامل المعلومات: ويشير إلى التنسيق في نقل المعلومات والتواصل المبني على أساس التعاون مع وجود التكنولوجيا الداعمة لسلسلة الوظائف بين الأجزاء.

2. تكامل الوظائف: ويشير إلى تطوير الأنشطة المشتركة وإجراءات الأداء بشكل تنسيقي في سلسلة الوظيفة-الوظائف- بين الأجزاء، وهنا فإن مهام الأجزاء تتكامل مع بعضها الآخر من أجل مشاركة المعلومات في المنتج.

3. تكامل العلاقات: ويشير إلى عملية إيجاد اتصال استراتيجي في سلسلة المهام بين الأجزاء على شكل اعتماد مبني على كفاءة كل جزء وعلاقته بالجزء الآخر، وقدرة كل جزء على اسناد المهام المناطة به واسناد المهام التي يقوم بها الجزء الآخر.

#### مستويات التكامل الوظيفي بين الظاهر والباطن:

فيما يخص مستويات التكامل الوظيفي بين نظامي الظاهر والباطن، فإنها تنطلق من مبدأ التناسب والانسجام بين الظاهر والباطن، وتمثل التداخل بينهما، فضلا عن أنها تعمل بوصفها نموذج فكري يوضح العلاقات التكاملية في أداء ووظيفة كل من الظاهر والباطن في تصميم المنتج، وتشمل (RUSH, 1986,P320):

1. التكامل المتباعد: ينفصل الظاهر والباطن في هذا المستوى ظاهريا ومع ذلك تبقى متناسقة وظيفيا. فالأجزاء الداخلية للمنتج – الأجهزة على سبيل المثال- لا ترتبط بالنظام الظاهر بشكل مباشر، بل تكون ذات صفات حجمية وشكلية وعلاقات أدائية مع الأجزاء الأخرى، إلا أنها تكون مهياً لتقديم الوظيفة في النظام الظاهر على وفق علاقات من التركيبات – واجهات الاستلام الوظيفي- التي تتيح للمستخدم تشغيل هذه الأجزاء الداخلية للحصول على الوظيفة-الوظائف- التي يقدمها المنتج.

2. التكامل المتلامس: وتشمل منظومة هذا المستوى على علاقات اتصال دون وجود اتصال ثابت بينهما. وهي الحالة التي تكون فيها أجزاء النظام الظاهر على تماس بسطح إلهية أو امتدادا مباشرا لها كما في عتلات التحريك مثل مغير السرعات في السيارة، أو مقود السيارة.

3. التكامل المتصل: ويضم هذا المستوى أنظمة متصلة ماديا وظاهريا بوساطة تفاصيل ربط هيكلية.

4. التكامل المتشابك: وتشغل أنظمة هذا المستوى الحيز ذاته.

5. التكامل الموحد: في هذا المستوى يتحد الظاهر والباطن إلى الحد الذي يشترك فيه كل منهما بالشكل المادي للآخر ولا يكون مميزا عنه.



## الاستنتاجات:

1. يعد التكامل بين الظاهر والباطن من المظاهر الأساسية التي تتميز بها الأنظمة التصميمية الناجحة، خاصة أن النظام التصميمي يحتوي على مجموعة من الأجزاء المكاملة لبعضها الآخر في إطار الأنشطة والمهام التي يقوم بها كل جزء، وتجزئة النظام إلى أجزاء متخصصة يتطلب ادماجها بشكل متكامل حتى لا يفقد النظام وجوده الموحد.
2. تحقيق التكامل الوظيفي ما بين النظام الظاهر والباطن يحسن العلاقة الأدائية بين الوظائف الداخلية ووحدات الاستلام الوظيفي المعنية فيها والتنسيق والتواصل ما بين الباطن وأجزائه والظاهر وعلاقته.
3. يعمل التكامل الوظيفي على تقديم وظائف المنتج بسرعة ويسر للمستخدم، ويوفر المرونة التي تكفل تلبية حاجة المستخدم وقدرته على التعامل مع البيانات والتعليمات والرموز التي يعرضها المنتج بشكل ناجح.
4. مهمة المصمم في أنه يعمل على تسهيل هذا التنسيق والتكامل الوظيفي بين الظاهر والباطن، والتكيف مع التغييرات والتعديلات التي تنحو بالمنتج إلى التطور نحو الأفضل، وتحقيق التوازن المطلوب الذي يكفل تدفق المهام وفهمها وتفسيرها من قبل المستخدم بشكلها الصحيح.
5. للتكامل الوظيفي أهمية في زيادة التفاعل بين الأنظمة في تصميم المنتج وترسيخ علاقات انسيابية بين الأجزاء لأداء الوظائف بشكل لا يسمح بوجود أخطاء أو إشكالات أثناء عمل المنتج.
6. الأنظمة التي تملك مستويات جيدة من التكامل الوظيفي بين الظاهر والباطن، تتميز بالجودة العالية والكلفة القليلة- قبل واثناء الاقتناء والاستخدام.
7. لتطوير عملية التكامل لا بد من تغيير الطرق القديمة في التصميم وتطوير هيكلية الأنظمة لتتماشى مع أهداف التكامل، فيتم تقسيم المهام إلى أجزاء متميزة تتكامل مع بعضها، والهيكلية التنظيمية مصممة لتحقيق الكفاءة انطلاقاً من وضع استراتيجية أداء تكفل ان يقوم كل جزء من الأجزاء بدوره واسناده للأجزاء الأخرى سواء في النظام الظاهر أو الباطن أو بينهما.
8. تصنف الأدوار التكاملية في تصميم المنتج الصناعي ما بين نظامي الظاهر والباطن على وفق مجموعة من الأدوار التي يرتبط أحدها بالآخر على وفق علاقات تكاملية تجمع بينهما. وتتأسس هذه الأدوار على وفق مجموعة القواعد التركيبية والهندسية من جانب ومجموعة القواعد المؤسسة انطلاقاً من علاقتها بمستخدم المنتج، والتي تتحدد بأبعاد المعرفة والاستخدام. والتي تتحدد بما يلي:
  - أ. التكاملية المادية: يشمل مشاركة الأنظمة المختلفة في التكوين التصميمي مع الأخذ بالحسبان حجوم الأجزاء وعلاقتها مع بعضها الآخر ومناطق إتقائها وتجاورها وماكن ارتباط الأجزاء المختلفة الداخلة في تكوين المنتج.
  - ب. التكاملية التشغيلية: ويتحدد بمشاركة الظاهر والباطن لأداء وظيفة مشتركة والقدرة على التحكم بردود أفعال المنتج تجاه المدخلات الاستخدامية التي يوجهها المستخدم نحو المنتج.
  - ج. تكاملية النظم: تصنف مكونات الأجزاء المساهمة في تحقيق أداء المنتج والعلاقات بين الأجزاء إلى خمسة أنظمة أساسية وهي:
    - موقع الجزء وعلاقته بالأجزاء الأخرى.
    - غلاف الهيئة بوصفه الفاصل بين الظاهر والباطن.
    - مصادر الطاقة وعلاقتها الحجمية والمكانية ووحدات ارتباطها بالأجزاء لتحقيق الوظيفة.
    - النظم الهيكلية: وتشمل هيكل كل جزء من الأجزاء وكيفية ارتباطه بالنظام الباطن ومدى تأثيره على الظاهر.
    - الباطن: ويشمل مجموعة الأجزاء الداخلة في تصميم وظيفة وأداء المنتج بما في ذلك حجم كل جزء وموقعه في النظام الباطن.

د.التكاملية البصرية: فعالية الترابط من خلال جمع الأنظمة والقوى البصرية كعناصر تصميم منسجمة ومتناسية، تعمل معا كفعال تكاملي ضمن تكوين موحد وباشترك الخصائص البصرية المكونة للمنتج كاللون والحجم والشكل والموقع والاتجاه، لتشكيل صورة بصرية متكاملة.

#### المصادر:

- Abdul Rahman Badawi, Encyclopedia Of Philosophy, Part 2, Arab Institution For Studies And Publishing, Beirut, 1984.
- Al-Maliki, Kabelah Fares, "Engineering And Mathematics In Architecture: A Study Of Proportionality, Proportional Systems And Systems", Safa House For Publishing And Distribution, Amman, Jordan, First Edition, 2002.
- Bonta, Juan, Architecture And Its Interpretation: A Study Of Expressive Systems In Architecture, Translated By Souad Abd Ali, General Cultural Affairs House, Baghdad, 1996.
- Bonta, Juan, Notes For A Theory Of Meaning In Design, In "Signs, Symbols, And Architecture", John Wiley & Sons, 1980.
- Ching, Francis "Architecture ,Form Space Order" Van Nostrand Reinhold, London, 1979.
- Dalia Mohamed Ezzat Abu Muslim Selim, The Invisible Design Creativity (System Of The Kira) In Treating Surfaces And Elements Of The Internal Space Through The Growth Of The Iterative Pattern In Architecture And Islamic Arts, Before The Contemporary Iterative System (Penrose System), Journal Of Architecture And Arts, No. 6, 2017.
- David Neiman Website, Neiman, David ,Cradles Of Civilization: History Of Writing, Video Lectures ,Recorded In The University Of Judaism, Los Angeles, 2000.
- De Saussure, Ferdinand, Value Of Terms And Meanings Of Words: How The Two Coincide And Differ, Saussure's Third Course Of Lectures On General Linguistics, Ch.V, (1910-1911), Published By Pergamon Press, 1993.
- Dursun, P. Architects Are Talking About Space. Proceedings Of The Seventh International Space Syntax Symposium. Stockholm. Reference Number 028. 2009.
- Egletine, Terry, "An Introduction To Literary Theory", Translated By Ibrahim Jassim Al-Ali, General Cultural Affairs House, Baghdad, 1992.
- Falah Gabr, "An Introduction To Architecture", University Of Science And Technology, Algeria, 2009.
- Hristina Krstić, Et Al, Interior-Exterior Connection In Architectural Design Based On The Incorporation Of Spatial In Between Layers. Study Of Four Architectural Projects, Spatium, No. 36, December 2016, Pp. 84-91,.
- Ibrahim Mustafa, Et Al, The Intermediate Lexicon, The International Library Of Sunrise, Cairo, 2004.

- Jameel Saliba, *The Philosophical Lexicon. Pt 1*, Lebanese Book House, Beirut, 1982.
- Jamil Saliba, *The Philosophical Lexicon, Pt 2*, Lebanese Book House, Beirut, 1982.
- Laland, Andre, *Laland's Philosophical Encyclopedia, 2nd Edition*, Aouidat Publications, Beirut-Paris, 2001.
- Lawson, B. *The Language Of Space*. Great Britain: Architectural Press. 2001.
- Leuschner, R., Rogers, D. S., & Charvet, F. F. A Meta-Analysis Of Supply Chain Integration And Firm Performance. *Journal Of Supply Chain Management*, 49(2), 2013. Pp.34-57.
- Motloch John L. "Introduction To Landscape Design" Second Edition, John Wiley & Sons Inc. New York, U.S.A 2000..
- Mustafa Abdo. *Introduction To The Philosophy Of Beauty: Critical, Analytical And Original Themes - Madbouly Library - 2nd Ed.* 1999.
- Norberg-Šulc, K. *Egzistencija, Prostor I Arhitektura*. Beograd: Gk. [Norberg-Schulz C. () *Existence, Space And Architecture*. Belgrade: Gk. 2006.P16.
- Radhi Hakim, *Susan Lanker's Art Philosophy*, General Cultural Affairs House, Baghdad, 1986. Pp. 8-12.
- Rush, D. Richard, "The Building Systems Integration Handbook", The American Institute Of Architects, New York, 1986.
- Shaker Abdul Hamid, *Aesthetic Preference - Study In The Psychology Of Artistic Appreciation*, The World Of Knowledge, Kuwait, 2001.
- Stis, Walter, *Hegel's Philosophy - Pt2: Philosophy Of The Soul*, Trans: Imam Abdel-Fattah, Dar Al-Tanweer For Printing, Publishing, And Distribution, 3rd Edition, Beirut, 2005.
- Teixeira, R., Koufteros, X. A., Peng, X. D. (2012). *Organizational Structure, Integration, And Manufacturing Performance: A Conceptual Model And Propositions*. *Journal Of Operations And Supply Chain Management*, 5(1), 69 - 81.
- Van Sweden, James "Architecture In The Garden" Random House Inc., New York, 2002.
- Venturi, Robert "Complexity And Contradiction In Architecture" / Translation By Souad Abd Ali Mahdi, House Of Affairs. General Culture, Baghdad, 1987.
- Webster, A. Merryam" Webster Seventh Edition New Collegiate Dictionary "G & E. Merriam Company Publishers,U.S.A,1963.
- Zhao, X., Huo, B., Selen, W., & Yeung, J. H. Y. The Impact Of Internal Integration And Relationship Commitment On Apparent Integration.*Journal Of Operations Management*, 29(1), 2011.Pp.17-32.