تعددية التوازنات وشرطيتها في تصميم المنتج الصناعي

أ.م.د. هدى محمود عمر
جامعة بغداد-كلية الفنون الجميلة

ملخص البحث

تتلخص مشكلة البحث الحالي بـ(ما الشرطية الذي تفرضها التوازنات ودورها في تصميم المنتج الصناعي).

لذا يهدف البحث التعرف على أنواع التوازنات وشرطيتها في تصميم المنتج الصناعي وقد تناول البحث معنى وأنواع التوازنات في التصميم بشكلا عام وفي المنتج الصناعي بشكلا خاص ثم تمت مناقشة التوازنات وشرطيتها في تصميم المنتج الصناعي وتوصل البحث إلى جملة من النتائج المحققة لهدف البحث .

- **مشكلة**/ ما الشرطية التي تفرضها التوازنات ودورها في تصميم المنتج الصناعي.
- **هدف**/ الوقوف على أنواع التوازنات وشرطيتها في تصميم المنتج الصناعي.

تمهيد

أن الإحساس بالموازنة شيء فطري ونلاحظها في العالم حولنا وان عدم الموازنة تعني تشويه للشيء وعدم الراحة . وان الخالق العظيم خلق كل شيء وصور كل شيء في نظام الخلق ولم تكن في أطرافها بل في أشكالها وألوانها وأنواعها .

وقال الله تعالى في كتابه الكريم {أَلَم نجعلِ الأَرضَ مِهاداً * والجِبال أَوْتَاداً} (٧٨ النبأ آية ٦-٧)، في عرض بعض دلائل الإعجاز في الكون؛ فتقرِّر أن الجبال الرَّواسي تحفظ توازن الأرض، فلا تحيد ولا تضطرب. وحفظ التَّوازن يتحقَّق في صور شتَّى، فقد يكون توازناً بين الضَّغط الخارجي على سطح الأرض والضَّغط الداخلي في جوفها، وهو يختلف من بقعة إلى أخرى. أو يكون بروز الجبال في موضع ما معادلاً لانخفاض الأرض في موضع آخر. وقد ثبت علمياً أن للجبال جذوراً في أعماق الأرض وظيفتها حماية طبقاتها من التحرُّك، وحفظ توازنها، حيث أن الطبقة الصُّلبة من القشرة الأرضية ترقد على طبقة ليِّنة زَلِقَة ولو كان السَّطح السُّفلي للطبقة الصُّلبة مستوياً وكذا السَّطح العلوي للطبقة الليِّنة لانزلقت الأرض من تحت أقدامنا وبيوتنا ولَمَالت ولما استقرَّ لنا قرار ولما صلحت الأرض للعيش عليها. وقد أثبت العلم أن الجبال مغروسة في باطن الأرض لتقوم بمهمة التثبيت كما هو شأن الوتد بالنسبة للخيمة، وما يظهر منها إلا الثُّلُث، والثُّلُثان في باطنها .

فالاتزان إحساس طبيعي في الإنسان فربما لا يحسه الفرد إذا كان متواجد ولكن عندما يختفي تولد لديه إحساس بعدم الارتياح فالاتزان أذن هو الشعور بالراحة والاسترخاء ، ونظرية الاتزان سهلة يمكن تشبيهها بالأرجوحة التي يلعب بها الأطفال فالأثقال المتساوية تتزن عندما تكون على أبعاد متساوية من المركز أما إذا لم تكن متساوية فالإثقال منها لا بد أن يتحرك نحو المركز أو يبعد عنه الأخف وزنا حتى يحدث الاتزان (١٠ ، ص٣٠- ٣١) .

اذن التوازن (اتزان) هو بمعناه العام حفاظ على التوازن أو على وضع الجسم يستخدم كاصطلاح في علم النفس أما للدلالة على الاحتفاظ بقامة منتصبة ووضع قائم أو بمعنى الاتزان البنيوي فيدل على الحالة التي يتجه نحوها نظام من العلاقات والموقف التي كانت تتصف بانعدام التكافؤ وفقدان الاستقرار(٦ ، ص٣٠٥) (٧ ، ص١١).

وفي كل مجالات الحياة المختلفة العلمية والإنسانية ، هنا تطبق نظرية الاتزان في مفهومها العام ومن ثم إلى الخاص ، و في التصميم تحديدا فالتوازنات تمثل ركنا أساسيا في العملية التصميمية وعلى وجه الخصوص في التصميم الصناعي فهناك عدة توازنات تتطلبها الحالة التصميمية في تصميم المنتج الصناعي ما بين شرطيتها الوظيفية ومتطلباتها الشكلية وما بين جوانب مظهرية وجميعها تعد محصلة في نجاح أو في تحقيق الناتج التصميمي ألا وهو المنتج الصناعي .

لذا لا ينبغي إهمال أهمية التوازن في التصميم إذ هو عامل أساسي في تكوين هندسة العمل من حيث الهدف والوظيفة والرؤيا والمضمون والحركة ، فأن المعيار النهائي الحاسم للتوازن هو قدرة الكل على أن تصمم في ذاته اكبر قسط ممكن من التنوع واتساع المدى في عناصره المتعارضة .

معنى التوازن في التصميم:

التوازن هو المساواة أو التعادل لقوى الجاذبيات المتعارضة ويتحقق الاتزان من لحالة التي تتعادل فيها القوى المتضادة إلى معادلة القوى المتعاكسة . حيث يرى سكوت ان التوازن هو موازنة جميع الأجزاء الموجودة في حقل مرئي معين .

الاتزان هي الحالة التي تتعادل فيها القوى المتضادة وانه معادلة القوى المعاكسة وفي الوصفين نجد أن الفاعلية التقنية للاتزان جاءت من افتراض لقوى سواء تعادلت بالتضاد أو التعاكس وهذه القوى التي تقرر نوع النظام بل وترتبط فيه.

فالتوازن يقصد به توزيع العناصر والأشكال على مساحة بشكل متوازن ومستقر وتقع على المصمم مسؤولية حفظ التوازن وتبعث الاستقرار في العمل المصمم والتوازن ليس بالضرورة في تشابه الأحجام والأشكال من خطوط وألوان وانما التوازن بطريقة فنية والاتزان من الناحية اللغوية يشير إلى التساوي في القيمة أو الشكل.

أن مفهومنا عن التوازن قائما على الارتباط بالأثر الناتج فعليا أو إيحائيا من التعجيل والضغط الجوي والجاذبية الأرضية وبدون تلك الفاعليات الفيزيائية لا يمكن إن يكون أي تصميم منعزلا عنها وتأخذ الحقائق في الأبعاد الثلاثة لأن الهيئة للمنتج الصناعي ترتبط بوظيفة ولا تتحقق الأداء بدون توازن وعلى هذا الأساس فان الاستقرار والثبات او الحركة وسرعتها أو التعادل في أطراف المعادلة أو عدمه يرتبط كليا بفعل فيزيائي .

والتصميم المتحرك للغرض الصناعي أو الأداء الوظيفي أو الناتج الجمالي هو غيره في معادلة التوازن عن التصميم الساكن والثابت حيث أن حالة السكون الفيزيائي تحقق السكون لمجالنا المرئي بموجب زاوية النظر وموقع المتلقي على عكس تعددية مظهرية التوازن أو عدمه في حالة حركة التصميم أو المتلقي وفي الإبعاد الثلاثة يبقى خط التماس الذي يشكل قاعدة يستقر عليها أو فيها هيئة ما (كتلة) مصممة ذو علاقة بزيادة الاتجاه نحو مظهرية مستقرة توحي بثبات وتزيده كلما زادت نسبتها قياسا إلى ارتفاع الهيئة وعليه فأن الثبات الفيزيائي يعطي مظهرا مساعدا بتكوين حالة متوازنة . والتوازن هو حركة انتهت بالسكون فكلما ابتعدنا عن التوازن المطلق بدأت حركة الأطرف بالاهتزاز (٣ ، ص٥٩ – ٦١).

وبما إن الاتزان هي الحالة التي تتعادل فيها القوى المتضادة وانه معادلة القوى المعاكسة ففي الوصفين نجد إن الفاعلية التقنية للاتزان جاءت من افتراض لقوى سواء تعادلت بالتضاد أو التعاكس وهذه القوى التي تقرر نوع النظام بل وترتبط فيه.

فالتوازنات هي ليست واحدة في التصميم وانما هناك كثير من التوازنات في النظام التصميمي .

أنواع التوازنات في التصميم:

بما أن التوازن قانون أساسي للطبيعة والإحساس بالتوازن رغبة غريزية يود الإنسان أن يحققها دائما وعلى وجه الخصوص بالتصميم لذا فأن أي تصميم يفضل أن ينقل للأنسان الإحساس بالاستقرار والاتزان في كل جوانبه والمصمم يحاول أن يصل بإحساسه

العميق بتنظيم عناصر العمل الفني لتحقيق الاتزان لا لأنه أساس فني ولكن لأنه من أسس الحياة فالتصميم يتطلب درجة واضحة من الثبات بين أجزاءه المختلفة بحيث تبدو متوازنة أمام بعضها البعض ومستقرة وهذا ما يدعو إلى توزيع العناصر المختلفة على المساحات المخصصة مع مراعاة أهمية كل من هذه العناصر وعلاقتها بالعناصر الأخرى من حيث الموقع والقيمة والحجم ودرجة الثقل ولكن هذا لا يعني أن التوازن بالضرورة أن تكون كل الوحدات أو العناصر من نفس الوزن أو الحجم أو درجة الثقل وانما يمكن تحقيقه بطرق تصميمية مختلفة . لذا فالتوازنات على أنواع في العمل التصميمي هي :-

١- **التوازن الشكلي**: وهو التوازن عن طرفي المحور لعنصر أو اكثر من طرف مع عناصر متطابقة أو متشابهة في الطرف الآخر فهي تمثل رسم خط وهمي يفصل الشكل إلى نصفين سيكونان مرآة لبعضهما الآخر مثل جسم الإنسان بما يحقق موازنة متناظرة ومتماثلة وان التصميم الذي يدخل فيه التوازن المتماثل يصبح مستقر ويخلق إحساس بالاستقرار لأن التوازن الشكلي تكون فيه العناصر متماثلة وتوضع على مسافات متساوية من مركز الاتزان وهذا النوع يحقق شعورا بالدقة والهدوء أما المبالغة فيه ربما تعطي شعورا بالملل .

٢- **التوازن شبه شكلي**: وتكون فيه العناصر غير متماثلة تماما إنما متساوية الجاذبية فتوضع أيضا على أبعاد متساوية على مركز الاتزان .

٣- **التوازن اللاشكلي**: وهو التوازن على طرفي المحور لعنصر أو اكثر من جهة مع عناصر غير متشابهة أو متباينة من جهة أخرى حيث تختلف منه العناصر في مقدار جاذبيتها لذلك توضع على مسافات متغيرة من مركز الاتزان ويكون التوازن اللاشكلي اقل هدوا واقل وضوحا ألا انه اكثر في تحقيق الجذب وان طبيعة ووظيفة التصميم تقرر نوع التوازن الموافق للغرض. كما أن التوازن اللاشكلي متحرر يتيح فرصا اكبر للتنويع والاختلاف من التنظيمات المختلفة ونجاحه يأتي عن طريق تدريب النظر على الإحساس بالاتزان ويمكن الجمع بين أنواع الاتزان جميعها في التنظيم الواحد (٩ ، ص٧٦-٨٣) (١٤ ، ص١١٧). وتتم الموازنة اللاشكلية الغير متماثلة عن طريق الآتي :-

أ- **الموازنة اللونية**: أن العين تنجذب بواسطة الألوان حيث أن الموازنة بواسطة الألوان أداة ذات قيمة والتي تسمح بإعطاء اختلاف كبير للأشكال والهيئات على كلا جانبي

الإحداثي المركزي فالاتزان في اللون هو الشعور بالراحة وهو أول مبدأ يجذب نلاحظه في التنظيمات اللونية ويفسر انه كلما كبرت المساحات أو الأحجام فيها كلما استعملت الألوان الهادئة وكلما صغرت كلما استعملت الألوان الأكثر قوة وهذا ما يسمى بقانون الاتزان اللوني ويمكن الحصول عليها أيضا عن طريق تكرار اللون في مواضع مختلفة من التنظيم التصميمي أو تكرار قيمته بمعنى أن يكون هناك توزيع متزن في الألوان الفاتحة والغامقة في المجموعة اللونية كما أن الألوان الحارة تبعث الحرارة وتكون ذات وزن مرئي اكثر من الألوان الباردة (١، ص١٢٠) (١٠ ، ص٧٨-٧٩).

ب- **موازنة القيمة**: بما أن الموازنة الغير متماثلة تعتمد على انتباه العين المتساوية وان الأشكال الغير متشابهة تثير انتباه العين بصورة متساوية أيضا وعنصرا واحد هو الذي يجذب انتباهنا ألا وهو اختلاف القيمة أي التضاد بالضوء أذن هي الموازنة بين الضوء والظلام التوازن الملمسي : يتم التعامل مع الملمس في العمل التصميمي على أساس وزنه المرئي كما في القيمة وتوازنها حيث أن الملمس الناعم الصقيل هو الأعلى قيمة ضوئية والملمس الخشن هو الأقل قيمة حيث يمكن أن تتوازن مساحات صغيرة خشنة الملمس مع مساحات كبيرة ناعمة الملمس لأن السطوح الخشنة ذات وزن مرئي اكثر من السطوح الملساء.

ت- **التوازن الحجمي**: حيث يمكن تحقيق التوازن الحجمي من خلال التحكم بأحجامها فكلما كبر الحجم زاد ثقله والعكس صحيحا (١٣ ، ص٤٩).

ث- **توازن الأشكال**: لكل شكلا من الأشكال أوزانا مرئية فمثلا الأشكال الدائرية اثقل وزنا من الأشكال المربعة أو المستطيلة والأشكال الغير منتظمة اثقل من كلاهما.

٤- **التوازن الشعاعي**: وهو التحكم في الجاذبيات المتعاقبة بالدوران حول نقطة مركزية والشكل الإشعاعي يجب أن يكون دائما ذا حركة دائرية تحتفظ العين داخل حدودها لفترة لا باس بها ، فالنظام الشعاعي هو نوع من التوازن الذي يعطي التصميم حركة دائمة ويعمل على ربط جميع عناصر التصميم مما يضفي عليه وحدة متماسكة. آذن فالتوازن الشعاعي ينتج من (تنظيم العناصر حول نقطة مركزية فهو تكوين مركزي يؤكد الأرضية الوسطية لنقطة جذب بؤرية وتعني كذلك توازن القوى التي تكون منتشرة حول نقطة مركزية ويعد هذا النوع من التوازن في حركة دائمة (إذ انه دائم الحركة الدائرية فضلا عن كونه يضفي جوا من الحيوية) كما يؤدي هذا النوع من التوازن

حركة تتابعية أو تسلسلية دائرية كاستجابة لحاجة وظيفية أو رغبة جمالية في معادلة القوى البصرية المتمثلة بالصورة الخط ، اللون، الشكل ..... . والموازنة الشعاعية هي ليست مشتقة من الموازنة الشكلية المتماثلة أو الغير متماثلة فإذا كان في التوازن الشعاعي التركيز يظهر في الوسط أو حول المركز فأن الفائدة الأساسية للموازنة الشعاعية هو الخلق الواضح أو المباشر لنقطة التركيز وفي بعض الأعمال التصميمية تكون أداة مفيدة في التنظيم وعلى وجه الخصوص تكون مؤثرة جدا في تصاميم المنتجات الصناعية.

٥- **التوازن الوهمي**: وهو إمكان التحكم في الجاذبيات المتعارضة عن طريق الإحساس بالمساواة بين أجزاء الحقل المرئي وهذا مرتبط بمركز الثقل في التصميم وتتطلب هذا النوع مهارة عالية وسيطرة في التحكم بالعناصر من قبل المصمم ويمكن أن تحقق الاتزان من خلال سيطرة عنصر ثقيل (١٣ ، ص٦٠) (١٤ ، ص١٢٠).

اذن التوازنات متعددة في التصميم وفي الأبعاد الثلاثة وفي تصميم المنتج الصناعي تحديدا فضلا عن ما ذكرناه من التوازنات المظهرية تأخذ عمقا اكبر لتحقيق الأداء الوظيفي المطلوب الذي في كل جزء معتمد في أداءه و مظهريته على توازن بل على توازنات .

المنتج الصناعي والتوازنات:

المنتج هو كل الأشكال المصنعة التي ترضى حاجة المستعمل ، والمنتجات الصناعية: هي كل ما أجريت عليه عمليات تحويلية لخلق منافع فيه (٢ ، ص١٧).

فالمنتج مؤلف من علاقات اكثر مما هي مؤلفة من موجودات. وان المنتج ذو حدين فكري وفني وتحتهما تنضوي معارفنا الجمالية والتعبيرية والوظيفية التي بمجملها تنمي تذوقنا وتحل مشاكلنا في الواقع لماذا نحلل لأننا ببساطة نريد أن نفهم

والإنتاج لا يعتمد على التكنيك وعناصر الإبهار بقدر ما يعتمد على الفكرة المبتكرة والفهم العميق لأذواق المتلقي وتوافقانها (١٢ ، ص٣٨٢).

أن النوايا الجمالية لأي منتج ليست مجرد إضافات على النوايا الوظيفية والهيكلية بل أن النوايا الجمالية مستوحاة من اعتبارات وظيفية هيئة المنتج وهيكلها وان نجاح أي هيئة منتج كعمل جمالي يعتمد على تحقيق وحدة عضوية بين النواحي الجمالية والوظيفية والهيكلية .

أن لغة الشكل للمنتج ليست مجموعة ثابتة من الرموز يعطيها جيل من المصممين لمن يليه لكن تخلط ويعاد توزيعها كأوراق اللعب وانما هي تتطور باستمرار في نواحي عديدة وان اتجاه تطورها في أي بلد يتأثر بعمق بنوع الابتكارات (٥، ص٥- ٧).

أي منتج يمر بثلاثة مراحل :-

أ- مرحلة التكوين (أبحاث – تطوير – تصميم).

ب- مرحلة الإنتاج (تجهيز – تصنيع – اختبار)

ج- مرحلة التطبيق والاستعمال (توزيع – استعمال – صيانة) (١١ ، ص١-٢).

المنتجات أشكال ولكل جزء في أي منتج شكله الخاص وهنا تأتي أهمية تطوير اهتمام إيجابي بالشكل من اجل الشكل نفسه . وان أي شكل ينتج يجب أن يؤخذ لاعتباريين التنظيم المضبوط وهو تركيب لأعضاء مستقيمة و أسطح منبسطة في علاقات تناسبية دقيقة وبين تقعرات وتحديات وهي تكاد تكون منحوتة أو مصبوبة في قوالب وهناك تنوعات كثيرة من تركيبات الشكل يمكن إنتاجها بتباين شكل مثير مع آخر ومع شكل محدب نحو شكل مقعر كما في قوالب القوس أو دفع خامة لتقابل شكلا لينا (٥، ص١١٣- ١١٩).

١- قد تصل بعض المنتجات على (مستوى الأفكار المؤسسة على تثبيت الوهم والخديعة من خلال :-

أ- مخاطبة مثيرات المتلقي بل تحرك حوافزه واكثر ما تحمل في طياتها الاستهلاك، التخمة ، التبذير ، الإسراف ، العنف ، الانحراف ، تبعات العولمة .

ب- إدخال محاور المتلقي في دائرة الإقناع (اللمسة السريعة).

ج- الأطهار التقني العالي الجودة لأفكار محددة غاياتها واضحة .

د- الإباحية الواسعة لمجموعة محددة من الموضوعات مع التأكيد على أنها تعد أمرا طبيعيا في عالم اليوم .

هـ- مخاطبة الفئات مع تأكيد حاجاتهم الشخصية و شواغلهم على وفق صيغ اتصالية منتقاة دونما عوائق.

٢- الشكل العام للمنتج ذو تأثير كبير من جذب النظر والرغبة في المشاهدة وجمال الشكل يرد إلى التعبير وكل منتج جميل لأن بمقدره أن يثير اهتمامنا ويجذبنا أليه إلى حد ما ألا أن المنتجات تختلف اختلافا شاسعا في جمالها (١١، ص ٩١- ٩٢).

هناك رابطة عضوية متينة تجمع بين العملية الفنية في الإنتاج والعملية الجمالية في الإدراك فما لم يرى الفنان في الإدراك الحسي عما هو بصدد إنتاجه فأنه لابد أن يمضي في عملية التشكيل و إعادة الصباغة ومعنى هذا أن عملية الإنتاج أو الصناعة لا يمكن أن تبلغ نهايتها ألا إذا اختبر الفنان النتيجة التي توصل أليها فوجدها حسنة (٦، ص٨٧).

أن تغير الرؤية البصرية و أدراك الفنان واختلاف المنتج الفني من فترة إنما يتبع على ما يبدو من تأثير الثقافة السائدة وفلسفة العصر الذي يعيش فيه الفنان .

أن المنتج (يقرأ) من خلال حواس كثيرة بالإضافة إلى حاسة البصر سواء كان الإدراك حسيا أم لاحسيا .

أن تغير الرؤية البصرية و إدراك الفنان واختلاف المنتج الفني من فترة إنما يتبع على ما يبدو من تأثير الثقافة السائدة وفلسفة العصر الذي يعيش فيه الفنان

كل المنتجات تصميم لأداء بعض الوظائف وتفشل بدون تحقيقها ويمكن القول ان التقصير في الأداء وفقدان التوازن يتعارضان مع طبيعة المنتج .

هناك أنواع كثيرة من الإيحاءات تصلنا عبر حواسنا الداخلي للتوازن وعاداتنا من الحركة واقتراناتنا العاطفية للخفة والثقل والعنف والقوة وكلما زادت قابليتنا لهذه الإيحاءات ازدادت شدة إدراكنا للمنتج وذلك الإحساس هو أساسا لتقييم الأجسام المجسمة الواقفة في الفضاء (٤ ، ص٥١) (٥، ص٥- ٦٩).

فالموازنة تحتاج إلى حس وحدس ومعرفة دقيقة للتوفيق بينها وبين العلاقات الواجب تحميلها للكتل والأجسام والأشكال والعناصر المتكون منها المنتج الصناعي، والنظرة إلى هذه العملية بالذات لها خصوصية في الرؤية والابتكار ولولا هذا لفقد العمل التصميمي قيمته.

وقد تتحقق الموازنة في تصميم أي كتلة أو في أي مجسم للمنتج الصناعي من خلال فكرة المصمم وقدرته على الابتكار في تحوير وتوزيع أجزاء المتكون التصميمي (المنتج الصناعي) بما يحقق توازنه المظهري الوظيفي فقد يحاول المصمم تحقيق الموازنة من خلال كتل متراصة ، أو كتل متفرقة ، أو كتل و أحجام متعادلة ، أو كتل مع أحجام و ألوان ، أو تناظر بأنواعه المتعددة (٨ ، ص١٠٠).

حيث أن بالإمكان تحقق توازنا مختارا من جزء من التصميم بل تناظر بل تماثل بسبب أجرائي أو لغرض آلي أو وظيفي أو شرطي لأن لأي منتج صناعي له وظيفة وهيكلية وتوازنية وجمالية مترابطة لا تنفصل بينهما .

لذا لا ينبغي إهمال أهمية الموازنة والتوازن في تصميم المنتجات الصناعية إذ هو عامل أساس في تكوين نظام العمل من حيث الهدف والوظيفة والرؤية والمضمون والحركة.

التوازنات وشرطيتها في تصميم المنتج الصناعي:

أن التوازن في التصميم هو عامل رئيسي في تحديد وتنفيذ هندسة العمل من حيث الهدف والوظيفة والرؤية والمضمون والحركة وان تحقيق الفاعلية التقنية لتحقيق التوازن تأتى من افتراض قوى تتعادل بالتضاد وهي التي تحدد نوع النظام بل وترتبط فيه ، وان حالة الثبات الفيزيائي قد تمنحنا شكلا مظهريا يكون مساندا من تحقيق حالة متوازنة ليكون في المجال المرئي متحققا وفقا لزاوية النظر وموقع المتلقي ولكن هذا لا يعني أن التصميم المتحرك لأنحاز فعل وظيفي أو شكل جمالي هو خارج معادلة التوازن في التصميم بل قد يكون هنا الفعل للمصمم اكثر تعقيدا في تحقيق التوازنات في ظل التصميم المتحرك سواء للأداء الوظيفي أم للأداء الجمالي لأن التصميم يفرض مستوى واضح من الثبات بين أجزاءه المكونة المختلفة لكي تكون واضحة الرؤية من حيث التوازن ومستقرة إمام بعضها البعض وكما علمنا أن التوازنات متعددة في التصميم منها ما هو توازنا شكليا أو شبه شكلي أو لا شكلي أو لونيا أو وهميا .... الخ من التوازنات التي أشرنا أليها سابقا ولكن لابد من الوقوف على كل نوع من تلك التوازنات وشرطيتها في تصميم المنتج الصناعي لأن التوازن في الأبعاد الثلاثة (المنتج الصناعي) يكون متشابكا و معشقا بفعل الأداء الوظيفي فضلا عن التوازنات المظهرية الواجب تحققها في الكل العام لهيئة المنتج الصناعي فهنا يحدث التعشيق من التوازنات للأبعاد الثلاثية والثنائية فتصميم مثلا (المروحة السقفية، مفرغة الهواء وغيرها) والتي تعتمد على نظام مركزي متوازن في تصميم هيئتها ووظيفتها يكون التوازن الشكلي مطلوب بل متحقق وفقا للنظام المحوري ما بين الأيمن و الأيسر أو الأعلى و الأسفل بل بكل زواياه وهنا الشرطية الوظيفية هي التي فرضت التوازن الشكلي لأداء العمل الوظيفي والهدف المقصود من تصميم المروحة لأن أي اختلال في النظام الشكلي وفي الأبعاد القياسية أو الاختلاف لا يحقق الأداء الوظيفي وتوازناته في الحركة الفعلية من الأداء المطلوب

في نظام الحركة . أذن التوازن الشكلي هنا ليس مطلبا جماليا حققه مصمم بل شرطية وظائفية تطلب حضورها نتيجة الأداء الوظيفي المبني على القانون الفيزيائي، في حين نجد التوازن الشكلي غير مطلوب في تصميم كرسي قد يكون جانبيه الأيمن و الأيسر بعد القطع المحوري له انهما غير متشابهين على جانبي المحور ولكن هذا لا يعني أن التوازن غير موجود بل متحقق التوازن من خلال التوازن اللأشكلي المتحقق بفعل الكتل و أجزاءها و أوزانها والعلاقات التصميمية الرابطة بينهما بل قد يكون اكثر من هذا أن فعل الارتكاز للجلسة (المقعد) ومسند الظهر هي مبنية على قانون فيزيائي في التوازن والارتكاز ولكن لضرورة مظهرية و لابتكار تصميمي في التنوع والتغيير بل وحتى في الحركات التصميمية الجديدة يكون التوازن لا شكلي أو قد يكون شبه شكلي ، أذن التوازنات في تصميم المنتج الواحد تكون متعددة بل ومتنوعة .

فنجد في تصميم الدراجة الهوائية هناك عدة توازنات لكل جزء من أجزاءها فهناك أولا توازنا في الكل العام للهيئة المصممة ومن ثم توازنات في أجزاء الهيئة بل حتى في الجزء الواحد يكون هناك اكثر من توازن والكل متداخل ومتعاشق مع بعضه في تحقيق التوازن الكلي . فالتوازن الكلي لتصميم الدراجة هو في تحقيق الموازنة لراكب الدراجة في مبدأ العمل في الجلوس والسير وبالتالي تحقيق الوظيفة النهائية في تصميم الدراجة فنجد توازن شكلي في مقود القيادة ما بين جانبيه الأيمن و الأيسر وتوازن شكلي ما بين العجلة الأمامية والعجلة الخلفية في تصميم الدراجة بل توازنا شكليا للعجلة نفسها في التصميم المركز الشعائي لمحور العجلة وهذا التصميم والتوازن الشكلي مبنيا وفق الأداء الوظيفي وشرطيته وأن القطع الأفقي يحقق توازنا شكليا أيضا، في حين تجد أن القطع المحوري عاموديا لأكمل الدراجة ما بين جهة المقدمة وجهة المؤخرة هو توازن قد يكون شبه شكلي أو لا شكلي وان التوازنات حصلت بفعل توازنات الأجزاء وارتباطاتها و أبعادها و أوزانها ويلجأ المصمم إلى تحقيق التوازنات الكلية لوحدة التصميم من خلال التناظر اللوني و اتجاهيه الأجزاء وارتباطاتها وبفعل العلاقات التصميمية المتحققة ما بين ارتباطات الأجزاء أو من خلال العلاقات التصميمية المظهرية أو توازنات الأشكال الدائرية المتحققة في تصميمها أو الأشكال المربعة أو المثلثة الحاصلة في تكويناتها وعملية التبادلية في توزيعها بل الإيقاعية المتحققة فيها تحقق توازنات في الكل العام ، فضلا عن القابلية في التوازن من قبل المستخدم (راكب الدراجة) لتحقيق التوازن الكلي.

في حين نجد في تصميم السيارة أن الشرط التصميمي في تحقيق الهدف الوظيفي وتحقيق الموازنة لنجاح التصميم لا يتحقق آلا بفعل تحقيق الموازنة الكاملة للكل العام مع فعل التحريك ومقاومة السير وغيرها من المؤثرات الأخرى والشرط الوظائفي هنا يبغي بل يفرض بالموازنة الشكلية ما بين الجانب الأيمن و الأيسر ليكون فعل الأداء متحقق مع مقاومة الحركة والسير والهواء بل في كل جزء من جزيئات السيارة تتطلب شرطية توازنية بفعل أداءها وموقعها ضمن الكل العام سواء في نظامها الشكلي الخارجي أو في نظامها الشكلي الداخلي (فضاء السيارة) بل حتى أن المكونات الداخلية للسيارة المحرك و أجزاءه والمحاور وغيرها من المكونات الداخلية للسيارة وأوزانها تتطلب موازنة فيزيائية مدروسة لتحقيق الموازنة الكلية في السير.

وفي مثال آخر نجد تعددية التوازنات واضحة و بشكل كبير مثل على ذلك الدولاب الهوائي (دولاب الألعاب للأطفال في مدينة الألعاب) ، فالتوازن الوظيفي في مقعد الجلوس هو مطلب لا يمكن تجاوزه سواء كان دائري الشكل أم مستطيل الشكل بل حتى التوازن يفرض هنا توازن الجلسة في الأعداد والتوازن في النظام الإيقاعي والتكراري لوحدات الجلوس في أبعادها القياسية وفي توزيع مراكز الثقل والتوازن في النظام المحوري لحركة الدوران والتوازن في النظام الشكلي المتناظر للتكوين العام للهيئة وتعددية التوازنات هنا معشقة مع بعضها البعض في أحداث التوازن الكلي و أي إخلال في توازنات الجزيئات يؤثر على التوازن الكلي .

وفي مثال آخر في تصميم وحدات حمل الزهور هناك الكثير من التنوع التصميمي ولكن التوازن في توزيع الأثقال ومن ثم هناك توازن لا شكلي أو شبه شكلي مظهريا من خلال التوازن الحجمي والتوازن في الخطوط العامة للهيئة وفي التوازن اللوني أي بما معناها تعددية التوازنات هنا ما بين التوازن الفيزيائي في توزيع الأثقال والتوازن الشبه شكلي المظهري من خلال الألوان وطاقتها التعبيرية واتجاهات الخطوط وأشكالها (المنحني ، منكسر ، حلزوني ....) وطاقتها التعبيرية.

والأمثلة عديدة في تعددية التوازنات في المنتج الصناعي ولكن التوازن الفيزيائي مطلوب في تصميم المنتج الصناعي لأننا نتعامل مع مجسمات ثلاثية الأبعاد تحقيق التوازن مطلوب أدائي وظيفي وعند عدم توفر التوازن الفيزيائي تفقد وظيفتها وبالتالي يكون المنتج غير مجدي ولكن يمكن التغيير في التوازنات الشكلية المظهرية من خلال الأشكال

و الألـوان بحـالات إيهاميـة أو تبادليـة أو غيرهـا والمعتمـدة علـى العناصـر والأسـس التصميمية وهذا ما تحقق بالفعل من إحدى الحركات التصميمية وهي الحركة التفكيكية التي عندما تنظر إلى تصميم منتج معين معتمد فيه الحركة التفكيكية نلاحظ مثلا تصميم منضدة كأنها تكون في شكلها المظهري إنها غير متوازنة في الهيئة العامة ولكن تكون متوازنة فعليا في نظام أدائها وتحقيق وظيفتها .

أذن تعددية التوازنات وشرطيتها موجودة في اغلب المنتجات الصناعية ولكل حالة شرطيتها في التوازنات .

وحـالات التـوازن فـي المنـتج الصـناعي متعـددة فقـد تأخـذ حـالات التـوازن قبـل الاستخدام وبعد الاستخدام أو في حالة الثبات وحالة الحمل فلكل حالة من ذلك تؤخذ بنظر الاعتبار من قبل المصمم فمثلا في تصميم المدفأة النفطية الصالون (ناشنول وعشتار) قد حقق تـوازن المصـمم مـن خـلال الشـكل العـام للهيئـة وفـي الواجهـة الأماميـة وتوزيـع الخطوط والأشكال والمفاتيح المتعلقة بالتشغيل بل حتى في النظام الشكلي للشبكة الواقية فهناك عدة توازنات متواجدة سواء في الكل العام أو في كل سطح من سطوحها وعند حمل المنتج ، وقد لجأ المصمم إلى تصميم خزان الوقود بأن يكون متحرك يمكن إخراجه من داخل الهيئة لتحدث الموازنة عند حمله .

اذن المصمم يكون مسؤولا عن تحقيق التوازنات المختلفة في كل حالات المنتج وظروف استخدامه. وان التوازنات المتعددة في المنتج الصناعي قد تتعدى حالة التوازن الشكلي والتوازن الفعلي الفيزياوي للفعل والثبات بل قد يلجأ المصمم إلى توازنات الوظيفية وتوازنات المهام في الأداء ففي تصميم ماكينة الخياطة قد نجد إن التوازن الشكلي ما بين اليمين واليسار غير متحقق ولكن قد يتحقق هذا التوازن من خلال قطع للواجهة العليا ولكن هناك توازنات متعددة في التصميم بل الموازنة الدقيقة في الأداء الوظيفي سواء في عجلة الدوران أو في مسلك مرور الخيط وانتهاءا بفعل الخياطة وأي اختلال في التصميم يكون إخفاق في الأداء الوظيفي بل أن التوازن متحقق بوجه آخر من خلال توازنات المهام الادائية الوظيفية فنلاحظ توزيع الفعل الادائي على جانبي الماكينة لتكون مواءمة مع آلية الجسم البشري لأنها تعتمد في الاستخدام على أعضاء الجسم البشري وطاقاته بشكل يكون اكثر احتكاكا معها كما في منتج آخر قد يكون التعامل معه من خلال مفتاح التشغيل ، ومتوازنة معه في توزيع المهام والسيطرة على العمل بل أن الموازنة متحققة أيضا في كل

جزء من جزيئات ماكينة الخياطة سواء ما هو متحقق خارجيا على الهيئة أو ما هو ضمن التكوين الداخلي بل اكثر من ذلك أن التوازنات السطحية المظهرية الثنائية الأبعاد والمتعشقة مع التوازن الكلي للهيئة (الثلاثية الأبعاد) فأن المصمم يأخذ بنظر الاعتبار التوزيع لعناصر التصميم في سطوح الهيئة لتحقيق موازنة قد تكون شكلية أو لا شكلية من خلال الخطوط والألوان والملمس وغيرها .

وفي تصميم منتجات صناعية أخرى ، قد تكون الشرطية الوظائفية ومتطلباتها ، قيد للمصمم في تحديد موقعية وحجمية أجزاء الهيئة العامة للمنتج في مواقع معينة فما تحدث في موقعيتها من جذب وأثارة للمتلقي دونا عن باقي المساحة المرئية ، كما في تصميم المكيف لتحدد موقعية فتحات التهوية في نظام شكلي جانبي ، في حين تبقى المساحة الأكبر من الواجهة الأمامية لشبكة التبادل الهوائي ، ولذا يلجأ المصمم كثيرا، من خلال النظام الشكلي الثائي الأبعاد والتنوع اللوني وأشكال الخطوط واتجاهها ونظامها الإيقاعي من تحقيق موازنة للهيئة العامة للمنتج .

وفي أمثلة مشابهة أخرى تؤدي العناصر التصميمية (اللون، الملمس، الخطوط) وفق العلاقات التصميمية موازنة مظهرية للناتج التصميمي والهيئة العامة للمنتج .

وهكذا حالات التوازنات وتعدديتها في المنتج الصناعي كثيرة وفي كل حالة هناك كم من التوازنات تحتاج الوقوف لغرض تحليلها ومناقشتها ومعرفة شرطيتها وحالاتها وما هو متحقق أو ما يتحقق بالتالي على الناتج المظهري الكلي للمنتج الصناعي وتحقيق الابتكار والإبداع .

نتائج البحث:

١- التوازنات في تصميم المنتج الصناعي شرط أساسي في برمجة هندسة العمل من حيث الهدف والوظيفة والرؤيا الجمالية والحركة والثبات .

٢- التوازنات في ظل التصميم المتحرك سواء شرطية الحركة للأداء الوظيفي أم للمتطلب الجمالي تشكل جانبا اكثر تعقيدا على المصمم لأن في الحركة قوانين وتوازنات يجب تحقيقها وفق أساليب رياضية ولكن هذا لا يعني ان تلك العوامل غير مطلوبة في أحداث التوازن للمنتج الغير متحرك لأن التصميم يتطلب درجة واضحة من الثبات بين أجزاءه المختلفة لتبدو متوازنة أمام بعضها البعض ومستقرة.

٣- أن التوازن الشكلي في تصميم المنتج الصناعي ليس مطلبا جماليا كما هو مطلوب في التصاميم الثنائية الأبعاد بل قد تكون شرطية وظائفية لا يمكن غيابها نتيجة الأداء الوظيفي المرتكز على القانون الفيزيائي .

٤- يمكن أن يتحقق التوازن اللاشكلي في تصميم المنتج الصناعي بقصدية من المصمم لغرض أحداث التنوع والابتكار التصميمي ولكن لابد للتصميم أن يكون متحقق فيه التوازن الفيزيائي لنقطة الارتكاز والثبات وتحمل الأوزان والأثقال .

٥- تعددية التوازنات وتنوعها تشكل رقما عاليا في تصاميم المنتجات الصناعية وتلك التوازنات متعشقة مع بعضها البعض في أحداث التوازن في الكل العام للهيئة حيث ان هذا التوازن الكلي لا يصل أليه من خلال توازنات أجزاء الهيئة بل توازنات في الجزء الواحد.

٦- تسهم العناصر التصميمية من خلال التناظر اللوني واتجاهيه الأجزاء وارتباطاتها وبفعل العلاقات التصميمية المتحققة بين الأجزاء بل توازنات الأشكال وتبادلية في توزيعها والإيقاعية والتكرارية والنسب والأحجام والقيم اللونية وغيرها كلا يعمل بنظام تعشيق مع التوازن الفيزيائي لأجزاء الهيئة للمنتج الصناعي في تحقيق التوازن الكلي في تصميم هيئة المنتج الصناعي.

٧- تعددية التوازن النهائي مرتبط بوضع اكثر من التوازنات الشكلية – اللونية – الفيزيائية حيث تؤخذ بنظر الاعتبار من قبل المصمم حالات التوازن ما قبل الاستخدام وما بعد الاستخدام.

٨- أن التنوع والاختلاف الحجمي في تصميم أجزاء المنتج الصناعي لشرط وظيفي أو متطلب جمالي أو ابتكار تصميمي يستوجب حضور تعددية التوازنات ما بين التوازن الفيزيائي في توزيع الأثقال والتوازن الشكلي أو الشبه شكلي المظهري من خلال توازن الألوان وطاقاتها التعبيرية واتجاهات الخطوط وأشكالها .

٩- تعمل التوازنات الشكلية المظهرية من خلال الأشكال والألوان والخطوط والمعتمدة على العلاقات التصميمية لتكوين حالات إيهامية تسهم من تعزيز التوازن الفيزيائي في تصميم المنتج الصناعي.

١٠- أن تعددية التوازنات في تصميم المنتج الصناعي قد تأخذ منحى آخر بعد تحقيق كل التوازنات في الهيئة العامة للمنتج الصناعي تكون هناك توازنات في تحقيق المهام

الادائية المواءمة مع آلية الاستخدام للجسم البشري والتي لها اتصال كبير في التشغيل والاستخدام مع أعضاء الجسم البشري وطاقاته.

١١- تعمل التوازنات الشكلية المتحققة بفعل العناصر والعلاقات التصميمية بأثر كبير في تصميم المنتج الصناعي الذي يفرض شروطا في تحديد موقع وحجم أجزاء هيئته ، نتيجة للمطلب الوظيفي لذا يكون فعل هذه العناصر والعلاقات وما تحقق منها من تعشيق في تعددية التوازنات لها معالجة تصميمية في تحقيق التوازن الشكلي للهيئة .

المصادر

القرآن الكريم

١. ***. الابتكار في الأدب والفنون، الموسوعة الصغيرة، تر:عادل العامل، العدد ٢٠٣، دار الشؤون الثقافية العامة، وزارة الثقافة والأعلام، بغداد، العراق، ١٩٨٦.

٢. ارنست، فيشر. ضرورة الفن ، تر : اسعد حليم ، مطبعة ثقافية ، الهيئة المصرية العامة للتأليف والنشر، مصر ،١٩٧١ .

٣. البزاز ، عزام . التصميم حقائق وفرضيات ، ط١ ، المؤسسة العربية للدراسات والنشر، عمان ، ١٩٩٨ .

٤. الحسيني ، د. نبيل . منابع الرؤية في الفن ، المركز العربي للثقافة و الفنون، ط١ ، بيروت – لبنان ، ١٩٨٢ .

٥. جولدي ، سينكلير . تذوق الفن المعماري ، تر : د. محمد بن حسين إبراهيم ، ط١ ، كلية العمارة والتخطيط ، جامعة الملك سعود ، مطابع جامعة الملك سعود ، الرياض ، ١٩٨٦ .

٦. ديوي ، جون . الفن خبرة ، تر: د. زكريا إبراهيم ، مر: د. زكي نجيب محمود ، الناشر دار النهضة العربية ، القاهرة ، ١٩٦٣ .

٧. رزوق ، د. اسعد. موسوعة علم النفس ، ط١ ، مر: د. عبد الله عبد الرايم، مطابع الشروق المؤسسة العربية للدراسات والنشر ، بيروت ،١٩٧٧ .

٨. شوقي ، إسماعيل .الفن والتصميم ، كلية التربية الفنية ، جامعة حلوان ، ناشر: زهرة الشرق ، القاهرة ، ١٩٩٩ .

٩. شيرزاد، شيرين . مبادئ في الفن والعمارة ، طبع في الدار العربية ، توزيع مكتبة اليقظة العربية ، بغداد ، ١٩٨٥

١٠. فائقة حنا سليمان . الفن في حياتنا اليومية ، تقديم شفيق رزق ، مكتبة الانجلو المصرية، طبع بمطبعة الشركة المتحدة للنشر والتوزيع ، القاهرة .

١١. *** . وزارة الصناعة ، المعهد المتخصص للصناعات الهندسية ، مركز التنمية الصناعية للدول العربية ، ١٩٧٤ .

١٢. د. نبيل علي. الثقافة العربية وعصر المعلومات ، عالم المعرفة ، سلسلة يصدرها المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب ، العدد ٢٦٥ ، مطابع الوطن ، الكويت ، يناير ،٢٠٠١ .

13. A. Lauer, David. Design Basics, Second Edition, Susan Kats CBS college Publishing, printed in the United States of America, 1985.

14. Bevlin, Marjorie Elliott. Design through Discovery, third Edition, Holt, Pin hart and Winston, U.S.A, 1977.