أثر المنظومة الخدمية في تطورات الشكل المعماري

أ.د. بهجت رشاد شاهين
قسم الهندسة المعمارية
جامعة بغداد/ كلية الهندسة
bahjatsha@yahoo.com

أ.م. د. علي مجبل العذاري
قسم الهندسة المعمارية
الجامعة التكنولوجية
ali_ethari@yahoo.com

م. د. أسامة عبد المنعم خريبط
قسم الهندسة المعمارية
جامعة بغداد/ كلية الهندسة
eng_usama_oat@yahoo.com

مستخلص البحث

تشكّل العمارة خلاصات فكرية ومنظومات متعددة تتغير مكنوناتها وهذا ما يميزها عن باقي العلوم. إذ تعد العمارة طريقة للحياة والقيم عبر نتاجاتها التعبيرية التي تظهرها منظوماتها المرتكزة على خصائصها التكوينية والتكنولوجية في الشكل والمنشأ والخدمات والمواد فضلاً عن أشكالها المعنوية، وكل ذلك مقرون بوسائل وتقنيات بشكل لا يجعل من العمارة مجرد وسيلة لتحقيق هدف ما. وإذ تؤسس الأشكال نظاماً متكاملاً حيث لا تنطلق عملية الخلق والإبداع المعماري من فراغ بل تتبع قاعدة تصورية تنبثق منها حالة جديدة لنتاج معماري جديد. وتركزّت مشكلة البحث العامة في قلة الدراسات الفكرية والتطبيقية الشاملة والموجهة نحو تأثير المنظومات الخدمية في تكوين وتعبيرية لبنية الشكل المعماري بشكل عام. فضلاً عن عدم وجود تصور واضح عن الطبيعة التعبيرية المتحققة في نمط معالجة المنظومات الخدمية للشكل المعماري.

بالتالي يهدف البحث بشكل عام إلى تشخيص تأثير المنظومات الخدمية كمتغير أساس في إظهار الإبداع الشكلي، وتحديد مفردات هذا التأثير في العمارة وبما يخص تحقيقه من خلال نمط معالجة العناصر الخدمية للشكل المعماري. حيث يفترض البحث إلى وجود أثر مباشر للمنظومة الخدمية في النتاج المعماري بحيث تحمل تلك المنظومة وظيفتيّن أساسيتين تكمن الأول في توفير الجانب العملي والأدائي بينما تتركز الثانية بتوفير الإمكانيات التعبيرية للشكل المعماري الناتج، وتلك العلاقة كان لها الأثر البالغ في صياغة نمط العمارة على المدار الزمني.

الخصائص التكوينية، التكامل المنظوماتي، المنظومات الخدمية، الإبداع الشكلي، الوسائل والتقنيات المعمارية، الإمكانيات التعبيرية.

The Effect of Services system in Architectural form developments

Prof. Dr. Bahjat Rashad Shaheen
Architectural department
Baghdad University/college of engineering
bahjatsha@yahoo.com

Ass. Prof. Dr. Ali Mejbel Al-Ethari
Architectural department
University of Technology
ali_ethari@yahoo.com

Lec. Usama Abdul-Mun'emt
Architectural department
Baghdad University/ college of engineering
eng_usama_oat@yahoo.com

Abstract

Architecture forms theoretical summaries and multi systems that have the essence of change, and that what distinguishes Architecture from other sciences and their systems.

Architecture means way of life via its expressional products and that appears through its systems. These systems are based on formative and technological properties in form, structure, services and materials as well as their moral forms.

All these are associated with techniques and facilities in order to establish integrated system. Architectural creation does not come from void but it depends on a conception base to create a new condition for creative architectural product.

The general problem of the research concentrated on limited theoretical and practical studies, related to the effect of the technological systems integration on the expressional sides of architectural form in general. Besides, the absence of clear concept about the expressional aim in treatment type of technological systems of architectural form.

Therefore, the research, in general, aimed to diagnose the effect of technology as a main factor to reveal the formal expression and creation, and to define items of architectural expression, and correlation with its implementation by mechanical treatment for architectural form.

So, the research assumes the presence of direct expressional effects in structural and mechanical systems on the architectural form. Each of these systems has two functions: the first one is supplying the practical role, while the second function concentrated on the implementation of the expressional possibilities of architectural product form.

Formative properties, integrated system, Service system, formative creation, Architectural techniques and means, expressional possibilities.

المقدمة

يمثل التطور التكنولوجي المؤثر الأبرز في التصميم المعماري والركن الأساسي من أركان تطور المجتمعات، حيث يعد ارتباط التصميم المعماري بالتطورات المتلاحقة للتكنولوجيا من أبرز سمات عصرنا بكل ما تحمله تلك المؤثرات من تعدد في مرتكزاتها ومنظوماتها. حيث أضحت منظومات المبنى (المنشئية، الخدمية، الداخلية،...الخ) عنصراً محورياً ضمن عملية الإبداع للعمارة والذي ينعكس على تبلور التشكيل المعماري لدى إفرازه لتلك المنظومات المتداخلة، فيكتسب التشكيل المعماري عندها أفكاراً إبداعية من شأنها تلبية الاحتياجات المختلفة لكل من الأدائية الوظيفية والمتطلبات التعبيرية. ومن هنا تبرز أهمية المنظومة الخدمية باعتبارها واحدة من تلك المنظومات الرئيسة والتي يفترض مراعاة عناصرها تعبيرياً خاصةً مع إمكانيات إظهار تلك العناصر، وقد اعتاد الأنسان تزيين وسائل حياته وأدواته. إذ تأثر التصميم المعماري بالتطور التكنولوجي الكبير لعناصر المنظومة الخدمية، حيث عمد المصممون المعماريون ومهندسو الخدمات إلى استعمال أحدث التقنيات المتوفرة في تصميم وتنفيذ النتاج المعماري، التي تعتمد أساساً على التكنولوجيا في كافة جوانبها الشكلية والمنشئية والمعلوماتية لذلك إمتلكت التكنولوجيا الخدماتية أهمية كبيرة في إقرار سمات النتاج المعماري.

1: المنظومات في العمارة:

تعد العمارة أم الفنون فهي التعبير الإبداعي لأبنية تتوفر فيها "ثلاثية فيتروفيوس" وهي عناصر المنفعة والمتانة والجمال، وتلبي حاجات الأنسان المادية والروحية بأوسع المديات وافضل الوسائل المتوفرة في كل زمان بكل إمكانياته المادية والفكرية، وعلى هذا الأساس فقد ارتبطت العمارة بجملة من المنظومات المترابطة بعلاقات تأثيرية متبادلة فيما بينها. [Ackoff,1974,p:13]. حيث يمثل المبنى مجموعة من المكونات التي تمتلك كلاً كاملاً من عدة صفات (بصرية، فضائية، صوتية،...الخ) وكلها يتم تصميمها لكي تعمل بصورة معينة بغية تحقيق الأهداف المرجوة وتخدم مجموعة من الفعاليات، وتلك العمليات والفعاليات تستعيد هويتها عندما يدخل الأنسان والطاقة كمدخلات (Inputs) مع استمرار التغيرات بالمواقع بينهما وهذه الشمولية (Totality) تنظم المتغيرات التي تحدث حولها وبالمقابل تتأثر بوجودها وعملياتها. فيمثل المبنى منظومة تمتلك الصفات التي تساعده على إدامة عملياته بفاعلية اذا تم اعتباره تكوين فيزياوي يحمل الحيوية التي تمكنه من الانطلاق من الكل إلى جميع الأجزاء ويتفاعل معها ومع البيئة المحيطة وهي اهم ما يميز أي منظومة. [Handler,1970,p:23]. وبالتالي يمكن اعتبار المبنى "ككل" يتكون من مجموعة من المنظومات "الأجزاء" والتي تتفاعل مع بعضها بعلاقات حيوية تسعى لتحقيق تكوين متكامل. ويذكر (Bachman)[1]،[Bachman,2003,p:17]. إلى ان الخصائص المشتركة للعناصر المنشئية والميكانيكية والعناصر الأخرى تشير إلى كلمة منظومة بشكل مختلف عن معناها العلمي في تمييز وتصنيف مجموعات العناصر احدهما عن الآخر، فالمنظومة المنشئية على سبيل المثال تشتمل على الجسور والأعمدة والتي من خلالها تعمل على مقاومة القوى والإجهادات ونقل الأحمال من خلال الشبكة المنشئية إلى الأسس وتبقي البناية في حالة من الاستقرار.

أما منظومة الشكل المعماري فتعمل على العزل الوظيفي والبيئي بينما المنظومات الخدمية فهي تحاول إبقاء الشاغلين في حالة من الراحة. بالتالي المنظومة في العمارة تشير إلى المكونات المتشكلة كمجموعة مترابطة من المادة والقوى في المبنى.

وأشارت دراسة (Rush) إلى وجود أربعة منظومات رئيسة للمبنى بشكل عام والتي تشير بوضوح إلى الوظائف الأساسية للمبنى، حيث تشكل تلك المنظومات المبنى ككل [Rush, 1986, p:8]. وهي:

- **منظومة الشكل المعماري.**

([1]) (**Leonard R. Bachman**): معماري وباحث ألماني متخصص بشؤون المنظومات المعمارية وتكاملاتها، ومن ابرز مؤلفاته (Integrated Buildings) 2003.

- **منظومة الشكل المنشئي.**
- **منظومة الفضاء الداخلي.**
- **منظومة الخدمات.**

ويتم التركيز هنا على منظومتي الشكل المعماري والخدمات بعدها ابرز مكونات المبنى الرئيسية والتي أثرت وبشكل كبير في صياغة نمط ولغة العمارة على مدار تطوراتها.

2: منظومة الشكل المعماري Architectural Form system:

الشكل عموماً هو ترتيب ملائم للعناصر والمفردات المفصولة عن بعضها البعض بمسافات زمانية أو مكانية محددة متخذة هيئة ظاهرة معينة، وبالتالي يتكون هذا الشكل من عناصر فيزياوية "الكتلة" تحيط بعناصر غير فيزياوية "الفضاء"، وهذه الكتلة تكون مسؤولة عن صياغة وتنظيم الفضاء الذي يحيط ويحتضن الوجود الإنساني فيتحرك فيه متحسساً الإيعازات من العالم الخارجي والذي تعتمد أبعاده، مقاييسه، نوعيته، فضلاً عن إضاءته على خصائص ما يحيط به من تكوينات كتلية. [هوشيار قادر،2003، ص:30].

وللشكل في العمارة مرجعية منطقية يتعلق بهدف وظروف صنعه ومجال إدراكه وان الشكل ذا الجمال المستقل أو الذاتي يفرز إدراكاً حسياً مباشراً ووقتياً مما يختزل العمارة إلي مجرد انطباعات شكلية تتعارض مع جوهرها الحقيقي ذي الإبعاد الفكرية والوجدانية والزمنية [سوسن أحمد حلمي،1997].

وعليه يُعد الشكل تمثيلاً مادياً بصرياً ناتج عن تفاعل جملة من المتطلبات الاجتماعية والتكنولوجية لتأسيس مادة قابلة للإدراك تمتاز عن غيرها بكونها أماكن للإيواء الإنساني، فالشكل المعماري لم يكون أبداً البنية الظاهرة وإنما هو البنية المدركة المتميزة بارتباطاتها الفكرية والتكنولوجية.

3: منظومة الخدمات Services System:

تُعد منظومة الخدمات من اكثر أنظمة المبنى تغيراً بتقدم الزمن بسبب التطورات المتسارعة للتكنولوجيا، فقد كان لدخول المنظومات الخدمية وبهذا الحجم والكلفة الأثر البالغ على التصميم المعماري بصورة عامة وعلى منظومة الشكل المعماري على وجه الخصوص. وتشتمل نظم الخدمات على عدة نظم فرعية متنوعة في وظائفها، ورغم ان الجوانب البيئية تستحوذ على نسبة كبيرة من المنظومة الخدمية والتي تتداخل مع أجزاء لا يمكن اعتبارها ضمن الفكرة الأساسية للخدمات كالمعالجات الصوتية وكاسرات الشمس وغيرها. [Burberry,1979,p:122]. وقد جمع (Banham)[2] بين منظومة الخدمات والمنظومة المنشئية والذين عدهما ينجزان مهمة الحركة والاتصال بين شاغلي المبنى. بينما تتجاوز اغلب المصادر التعريف المطلق للمنظومة الخدمية حيث تنتقل بين أجزاءه انطلاقاً من تعريف المنظومة ذاتها باعتبارها مجموعة من الأجزاء والأدوات المكونة لها، وتشكل فيه العوامل المشتركة والعلاقات بين تلك الأجزاء الجانب المهم.

وتشترك جميع مكونات منظومة الخدمات بصفتين أساسيتين، الأولى بكونها تتعامل مع الطاقة وتعمل بها، أي إنها أما ناقلة للطاقة أو مستهلكة لها، أما الثانية هي صفة الحركة إذ ان منظومة الخدمات أما أن تكون مكونات متحركة أو تتولى هي نقل الأشياء التي تعمل بها كالماء (للتبريد) عبر الأنابيب، والهواء (للتبريد والتدفئة والتهوية) عبر مجاري الهواء (Ducts) والطاقة الكهربائية عبر الأسلاك فضلاً عن الأشخاص والبضائع عبر المصاعد. [Banham,1969,p:11].

3-1: المكونات الأساسية لمنظومة الخدمات:

تتميز المنظومة الخدمية عن سواها من منظومات المبنى بالتطورات والتغيرات المتلاحقة وعلى هذا الأساس فمكوناتها تتزايد بمرور الوقت لتشمل أجزاء لم تكن موجودة سلفاً كنظام المعلومات على سبيل المثال. وبالتالي فالمكونات الفرعية لمنظومة

(2) **(Banham)**: يعد من ابرز نقاد العمارة الذين تناولوا موضوع الخدمات في العمارة، وناقش العديد من الحركات التي مزجت بين الماكنة والعمارة مثل البروتالزم والبوب ارت الاركيكرام وما لها من اثر كبير على مسار الخدمات في الجانب المعماري.

الخدمات تمتاز بالتغيير المستمر سواء بالزيادة أو النقصان في ضوء التغييرات التكنولوجية المتلاحقة. [Mason,1986,p:21]. وبالنسبة للكثير من الدراسات تم تصنيف منظومة الخدمات إلى مجموعة من المنظومات الفرعية وابرزها:

- منظومة التكييف والتدفئة والتهوية Heating, Ventilation, Air-condition system (HVAC).
- منظومة خدمات الغاز Gas services system.
- منظومة المياه والمجاري Water and Plumbing
- منظومة الكهرباء والإضاءة Electrical and Lighting system.
- منظومة الاتصالات والمعلومات Communication and Information system.
- المصاعد والسلالم الكهربائية Elevator and Escalator.
- منظومة الحماية من الحريق Fire protection system.
- منظومة الأمن Security system.
- المنظومات الخاصة الأخرى والتي يتطلب وجودها برنامج المبنى وطبيعته. [Mason,1986,p:21].

3-2: تصميم منظومات الخدمات:

يعد هذا الجانب جزءاً أساسياً من كامل العملية التصميمية كونها تشكل نسبة كبيرة من حجم المبنى خصوصاً في المنشآت الكبيرة والصناعية، ويُعد توزيعها عاملاً مهماً في تحديد إدائيتها ومرونتها، لذا يجب ان يكون تنظيم المنظومة الخدمية في المراحل الأولية للتصميم بغية الوصول للتكامل التصميمي الأمر الذي يعطي المرونة لإعادة توقيع الفعاليات والمعدات. وهذا يتطلب بالضرورة مشاركة المعماري مع مهندسيّ الخدمات في المراحل المختلفة للتصميم لتجنب فقدان السيطرة على تنظيم الفضاءات وبالتالي فقدان المرونة في المبنى.[Barton,1983,p:13].

وعليه يجب ان يكون هنالك تحديد نوع وطبيعة الخدمات مع المنشأ والإنهاءات.

3-3: العوامل المؤثرة على تصميم منظومة الخدمات:

هنالك مجموعة من العوامل التي تؤثر بدرجة كبيرة في الإمكانيات التصميمية للمنظومات الخدمية أهمها:

أ) نوع المبنى: يؤثر نوع وطبيعة المبنى على شكله الظاهر وارتفاعه وتخطيطه، وبالتالي فان التمريرات الخدمية العمودية والأفقية تختلف أيضاً فالمباني المكتبية العالية تتطلب تمريرات عمودية اكثر من الأفقية بينما تحتاج الأبنية التعليمية الأفقية الممتدة على مساحة أفقية كبيرة إلى تمريرات أفقية اكثر.

شكل (1).

ب) الكلفة: هنالك علاقة وثيقة بين نوع المبنى والكلفة، إذ تختلف الكلفة باختلاف نوع المبنى وتتناسب طردياً مع درجة التعقيد حيث نلاحظ في إحصائيات جرت في المملكة المتحدة بأن كلفة الخدمات في المستشفيات شكلت حوالي 50% من الكلفة الكلية في حين إنها شكلت 18% من كلفة المصانع و12% من كلفة المنازل تقريباً [Maver,1971,p:11]. وتجدر الإشارة هنا بأن كلفة المنظومات الخدمية لا تقتصر على كلفة إنشائها وإنما تتعداها لتشمل كلفة الطاقة التي تستهلكها. وهذا يطرح إمكانية زيادة كلفة إنشاء الخدمات من اجل تقليل كلفة استهلاك الطاقة.

ج) حجم وشكل المبنى: يعد هذا الجانب عاملاً مهماً في التأثير على تصميم منظومة الخدمات من حيث تكاملها وتوزيعها خاصة فيما يتعلق بطبيعة تمريرات الخدمات سواءاً العمودية منها أم الأفقية، كما ان المتطلبات الخدمية للمبنى المتعدد الطوابق تختلف في أهميتها قياساً بالمبنى المنخفض، إذ تشكل الحركة العمودية والمناور الخدمية جوهر التصميم الخدمي.

فضلاً عن مساهمة الشكل المناخي الجيد والتوجيه السليم للمبنى وفتحاته في تقليل الجهد على منظومة الخدمات بطريقة تقلل الاعتماد عليها فضلاً عن تقليل حجم الأجهزة والفضاءات التابعة لها. [Barton,1983,p:8].

د) نمط الأنشاء: ويبرز هذا العامل من خلال المواد المستخدمة وخصائصها المنشئية والفيزياوية وما تؤثر به من خلالها على منظومة الخدمات وهذا الجانب طرحته الكثير من الدراسات والبحوث التي عنت بالانتقال الحراري عبر الجدران والسقوف حيث

تشكل سهولة تمرير الخدمات من خلال المنظومة المنشئية واحدة من اهم العوامل الأساسية التي تحكم العلاقة بين منظومات المبنى [Maver,1971,p:9]. كما وتؤثر أنماط معينة من الأساليب المنشئية في سهولة التعامل مع المنظومة الخدمية كالمنشأ المستند على مجمع الخدمات (Core) والذي يسهل التمريرات الخدمية [Barton,1983,p:8]. شكل (2).

3-4: الأنماط الشكلية لمنظومة الخدمات:

تتعامل العمارة بشكل جوهري مع منظومات الخدمات من النواحي المظهرية والتعبيرية بطريقتين:

3-4-1:: منظومة الخدمات المخفية:

تمثل جوانب الإخفاء بالنسبة لمنظومة الخدمات الصفة الغالبة في العمارة المعاصرة ولكن بشكل لا يلغي التأثيرات التعبيرية لها على منظومة الشكل المعماري، ولكن هو نوع من التأثير الذي يمتلك متطلباته الخاصة. ويلجا الكثير من المعماريين إلى جانب الإخفاء لعدة أسباب منها عدم رغبتهم في التعامل مع المنتجات الحديثة أو كما سماها (Banham) بـ"البدع التقنية"، حيث كان ينظر إلى التكنولوجيا باعتبارها وسيلة وليست غاية لذلك وجد اغلب المعماريون طرقاً مختلفة لدمج منظومات الخدمات المعقدة والضخمة داخل نسيج المبنى. وقد يكون الإخفاء لأسباب أيديولوجية تتعلق بتوجهات المرحلة، فنجد حركة "العمارة الحديثة" مثلاً ومن خلال أسلوبها الدولي (International style) عمدت إلى نقاء الشكل والبساطة المطلقة في حين حاول معماريو "ما بعد الحداثة" استعمال الأشكال التقليدية في مبانيهم، بالتالي سعى معظمهم إلى إخفاء الجانب الخدمي باعتباره منتجاً جديداً وينافي روح الماضي المنشودة. وقد حاول بعض هؤلاء المعماريين الملاءمة بين الأشكال الكلاسيكية والخدمات، [Banham,1969,p:245]. وهذا ما نلحظه في مبنى (مرسيليا) للمعمار (Le Corbusier)، شكل (3).

أما في بيت (فرانس وورث) للمعمار (Mies van der Rohe)، شكل (4)، والبيت الزجاجي للمعمار (Philip Johnson)، شكل رقم (5)، نلاحظ تميّز البيتين بالبساطة والشفافية وتشكيل فضاء مستمر لا تخترقه سوى الأعمدة المنشئية الرقيقة فضلاً عن كتلة مصمتة تمثل الفضاءات الخدمية (كالحمامات والمطبخ والمدخنة) ليكون نظام الخدمات هنا ذا سمة شكلية مميزة خاصة في الليل عند الإنارة وانسياب الفضاء الخارجي إلى الداخل. بالتالي لا يمكن إخفاء الأثر الشكلي لمنظومة الخدمات بالرغم من عدم ظهورها بشكل جلي، حيث أتاحت المنظومة الخدمية إمكانية التنوع المطلق والاختيار الواسع للأشكال مثلما جعلت أي مبنى مقبولاً وظيفياً وأدائياً [Banham,1969,p:239]. لذلك يعد تأثير الإنارة الصناعية في المبنى العامل البارز في التأثير الشكلي غير المباشر لمنظومة الخدمات، إذ يرى الفيلسوف (Lewis Mumford)[3] ان استخدام عناصر الإنارة أدى إلى زيادة الإحساس بوجود السطوح الداخلية للفضاء، ليتاح الإدراك الأكثر وضوحاً لميزات المحيط الداخلي،[رغد نعمة،1997، ص:71]. ومن ابرز الحركات المعمارية التي عمدت إلى الإفادة من دخول بعض عناصر المنظومة الخدمية إلى المجال المعماري وخاصة ما تعلق منها بعناصر الإنارة الداخلية هي حركة (الفن الجديد–الآرت نوفو)[4]. شكل (6).

3-4-2:: منظومة الخدمات الظاهرة:

شكّل الجانب الجمالي هنا العامل البارز، فعمارة الإظهار كان عليها ان تنتظر إلى حين حدوث تغيير في الأفضليات الجمالية فضلاً عن انتظارها نمو الصعوبات التي تنجم عن تعقيد عملية إخفاء الخدمات فالمسألة الجوهرية هنا وفقاً لرأي (Banham) هي جمالية وتكنولوجية على حدٍ سواء. [Banham,1969,p:237]. وقد بدأت عناصر منظومات الخدمات تأخذ تعبيراتها بعد

([3]) **(Lewis Mumford)**: كان ناقدًا اجتماعيًا وفيلسوفًا ومؤرخًا أمريكيًا. تركزت أفكاره في العلاقة بين مجتمع العصر الحديث والبيئة المحيطة بهم. ويختص عديد منها بتخطيط المدن.

([4]) **(حركة الفن الجديد)** "الآرت نوفو" هي حركة معمارية اهتمت بشدة بالفضاء الداخلي ومفرداته عبر توجهات جمالية جديدة واعتمدت على الدرجات المتعددة للون الواحد والخطوط الدقيقة في رسوم الجدران وإنهاءات الأرضيات مع التأكيد على استخدام الألوان والمعالجات التزيينية الصغيرة. [Banham,1969,p:44].

الحرب العالمية الثانية ولم يكن ظهور الخدمات على نمط واحد وإنما تنوّع وتغّير حسب الفكر التصميمي متنقلة بين مجرد السماح لها بالظهور إلى إبرازها بشكل نصبي أو حتى كشفها بصورة كاملة أمام الناظر [Hawkes,1986,p:64].

فقد تظهر الخدمات بطريقة مبسطة كما فعل المعمار الأمريكي (Harson)، "مصمم مبنى الأمم المتحدة مع (Oscar Niemeyer)"، عندما ترك الخدمات مكشوفة وملونة في سقف المبنى مع ترك مجاري الهواء ووحدات دفع الهواء (A.H.U) مرئية بصورة كاملة على كل السقف. [Banham,1969,p:235].

كما يمثل مبنى (مختبرات ريتشارد) في "فيلادلفيا" للمعمار (Luis Kahn) العلامة الفارقة في تاريخ إظهار الخدمات، حيث برزت بشكل نصبي مميز الأمر الذي دفع بنقاد العمارة إلى الحديث لأول مرة عن جماليات المنظومة الخدمية بهذا القدر. إذ كانت لفكرة تقسيم المبنى إلى فضاء خادم وآخر مخدوم أثراً كبيراً على مجموعة كبيرة من المعماريين بالرغم من كون (Kahn) لم يكن مؤمناً بعملية إظهار الخدمات إلا

عندما تُفرض عليه من قبل الوظيفة، في حين اذا لم يتطلب المبنى خدمات كثيرة فانه يسعى إلى إخفائها كما فعل في تصميمه لمركز (Yale University Art Gallery)، [Hawkes,1986,p:65]. فعملية إظهار عناصر منظومة الخدمات هنا في الواقع ما هي إلا عملية إبعاد لها عن التأثير على المبنى "المخدوم" الذي تمت فيه تغطية الخدمات وإخفاؤها بواسطة السقوف الثانوية.

فأضحت بعض العناصر الشكلية التي استخدمها (Kahn) مثل "أبراج الخدمة" بشكلها النصبي شكلاً مغرياً للمعماريين وبدأت تدخل التصاميم المعمارية بكثرة لتمثل وجهاً من أوجه إظهار المنظومات الخدمية، ووصلت عملية إظهار الخدمات إلى ذروتها على يد المعماري (Richard Rogers) الذي قدم مبنى (اللويدز بنك)، كما اشترك مع (Renzo Piano) في تصميم مبنى (بومبيدو سنتر). وتلك الأبنية أظهرت الوجه الحقيقي لتأثير المنظومة الخدمية في الشكل العام للمبنى.

ومن التوجهات الشائعة في توقيع فضاءات المكائن الخدمية في المباني العمودية من خلال وضعها في منتصف المبنى. وهذا له أسبابه المتعددة منها:

- سبب وظيفي: لغرض التوزيع المتساوي للخدمات فضلاً عن ضمان اقصر طريق للتمريرات الخدمية التي تصل لطوابق المبنى المختلفة.
- سبب منشئي: وهذا مرده وجود المعدات الثقيلة وذات الاهتزازات الكبيرة أثناء التشغيل مما يعكس خطر كبير على المبنى من جراء تلك الاهتزازات. خاصة عند توقيعها في سطح المبنى.
- سبب تعبيري: وهذا الجانب يرتبط بغاية كسر التكرار والرتابة لطوابق المبنى خاصة في المباني المتعددة الطوابق. والمثال البارز على ذلك المنحى هو برج جامعة بغداد. حيث تتركز فضاءات المكائن ففي منتصف المبنى تقريباً. شكل (7).

4: العلاقة التكاملية بين منظومة الشكل المعماري ومنظومة الخدمات:

يعمل الجمع بين المنظومتين على الحماية البيئية والسيطرة على قوى الطبيعة وتقديم الراحة البيئية.

وهذه المنظومات ذات أهمية كبيرة، فمنظومة الشكل توفر الحماية الفيزياوية من القوى الخارجية بينما تعمل منظومة الخدمات على إكمال ذلك لتوفير الراحة في الداخل، الحاجة إلى منافذ خارجية للهواء، الماء، الطاقة، مما يعني ان منظومة الشكل عادةً ما يُخترق بالخدمات. والكلام عن تأثير الخدمات على منظومة الشكل المعماري لا يعني كونها المؤثر الوحيد، إذ تعد العمارة فعالية معقدة مرتبطة بمجالات متنوعة منها التقني ومنها الإنساني، منها ما يشكل جزءاً من تكوينها ومنها ما هو خارج عنها إلا انه مؤثر فيها، بالتالي نلحظ ان المؤثرات على الشكل كثيرة ومتنوعة ومن جملتها منظومة الخدمات حيث اصبح هنالك إمكانية طرح تبعية الشكل المعماري للمنظومة الخدمية أو ان الخدمات تتبع الشكل. حيث يرى (Banham) ان الخدمات ممكن ان تؤثر على الشكل بطريقتين: **الأولى:** من خلال الفضاءات والمعدات اللازمة للخدمات، **والثانية:** من خلال تحرير المنشأ من عبء الظروف البيئية التي كان يتحملها. [Banham,1969,p:71].

وشهدت عمارة القرن العشرين دخول فضاءات ومعدات لم تعهدها من قبل كان معظمها ناتج من تطورات المنظومة الخدمية ومتطلباتها. ويرى المختصون ان تأثير هذه المعدات جاء عن طريقين: الأول يتمثل في وجود فضاء كبير لاحتواء المكائن

والخدمات الهندسية وأهمية توقيع هذا الفضاء في المكان الملائم، والثاني يتمثل بالحاجة لوضع نظام التوزيع بصورة صحيحة ليؤدي الغرض منه بكفاءة، مع مراعاة سهولة الوصول إليه وصيانته كلما اقتضت الحاجة. [Burberry,1986,p:63]. كما ساد في مرحلة العمارة الحديثة تميّز قاعة المكائن في الطوابق العليا لناطحات السحاب، فعلى الرغم من ان وجود مثل هذه القاعات في قمة المبنى يكون محدداً تقنياً إلا ان المعماريين جعلوه طريقة لخلق التنويع في الواجهات خصوصاً ان هذه الواجهات كانت عادة ما تتميز بالتشابه والتكرار في مفرداتها، مع ملاءمته لفكرة التمييز الوظيفي لعناصر المبنى، كما في مبنى "سيكرام" للمعمار (Mies Van der Rohe)، شكل (8)، بالرغم من تأثيرها الشكلي المحدود خصوصاً إنها اكتفت غالباً بتغيير لون الزجاج أو تركيبة الفتحات "اللوفرات" وبما يحافظ على الشكل النقي للمبنى. [Ibid,p:228]. فالقرار التصميمي باحتواء أجهزة الخدمات داخل فضاء مغلق أو كشفها إلى الفضاء المفتوح ينبع من فكرة المصمم عن إبراز أو إخفاء الخدمات، وقد تظهر هذه المنظومة الخدمية بشكل مخفي داخل المبنى أو قد تكون بشكل بارز إلى الخارج كما هو الحال في مبنى "اللويدز" للمعمار (Richard Rogers)، شكل (9). حيث سمى المصمم هذه المجموعة الخدمية بأسم التوابع "Satellites" وهي ذات منشأ مستقل عن بقية أجزاء المبنى وتشكل ابرز سمات التشكيل الخارجي له. [Davies,1986,p:76-80].

ويرى (Banham) بأن المعماريين كانوا بحاجة إلى عناصر معمارية عمودية كالأبراج التي استخدمها (Le Corbusier) في مبنى "رونشامب" والتي كانت مستغلة للحركة العمودية فقط وأتى المعماريون من بعده بنفس الأبراج وبرروها وظيفياً بإدخال جانب الخدمات ونظام التوزيع العمودي إليها. [Banham,1969,p:239]. كما ساهم استخدام (Louis Kahn) للخدمات العمودية بشكلها البارز في مختبرات "ريتشارد" في فيلادلفيا، في إزالة العوائق الأخيرة أمام إبراز نظام التوزيع العمودي في المباني، معطياً الخدمات تعبيريتها المباشرة وفق المبدأ المعروف لـ(Kahn) "الفضاء الخادم والمخدوم". [Hawkes,1986,p:64].

5: جوانب الإبداع في منظومة الخدمات والفضاءات النفعية:

كانت العلاقة التقليدية التي تربط بين عناصر الخدمة وعناصر الانتفاع داخل المبنى تقوم على أساس المزج بين فضاءات كل منهما في المبنى الواحد حيث كانت تقع في قلب المبنى "في أغلب الأحيان" ومتصلة بالفضاءات الانتفاعية، إلا أنه في عام 1904 ولدت فكرة جديدة للفصل المتصل بين فضاءات الخدمات الفضاءات الانتفاعية، حيث صمم (Frank Lloyd Wright) مبنى "شركة لاركن" على أساس وضع الخدمات في كتلة مستقلة بعيدًا عن فضاءات الموظفين، كما دفع بالسلالم إلى الأركان خارج كتلة المبنى الرئيسية، الشكل (10)، وبذلك يكون (Wright) قد وضع البذرة الأولى لفكرة الفضاءات الخادمة والفضاءات المخدومة (Servant Spaces and Service Spaces) والتي كانت من المقومات المهمة في تطور الفكر التصميمي في القرن العشرين، ومنها استقى بعض المعماريين محاولات أخرى لتطوير هذا المبدأ التصميمي. فظهرت بشكل متطور وأكثر وضوحًا في أعمال (Louis Kahn) في تصميم "مبنى المعامل الطبية" بجامعة فيلاديلفيا (Medical Laboratory Building) 1964، حيث قام وضع عناصر الحركة من سلالم ومصاعد وفضاءات تكييف أو غيرها من الشبكات والتوصيلات الصحية والكهربائية في أبراج رأسية بعيدًا عن وسط الفضاءات، حتى لا تعيق الاستخدامات وتعمل على توفير المرونة الكافية لعمل أي تعديلات مستقبلية. وبشيء أكثر تطورًا ظهرت هذه الفكرة في هيئة جديدة في أعمال معماريّ اتجاه "التكنولوجيا العالية" (Hi-Tech)، [محمد محمود عويضة،1984، ص:54].

ومن جانب آخر أخذت العلاقة بين الفضاءات الانتفاعية وفضاءات الخدمة شكلاً آخراً من الأشكال المبتكرة التي ظهرت في الفكر المعماري المعاصر، فقد استطاع (Wright) أن يقدم هذه الفكرة في صورة أخرى من خلال برج المعامل لمبنى شركة جونسون (Johnson Wax Company) 1947 شكل (11)، حيث ابتكر فكرة القلب الخرساني، لوضع الخدمات وعناصر الحركة في قلب المبنى الإنشائي ويترك الحيز من حولها حراً يمكن تقسيمه أو استخدامه بأي شكل وحسب الحاجة.

6: مفردات الاطار النظري:

وبعد مناقشة ابرز المفردات البحثية واستخلاص مستويات العلاقات الرابطة المختلفة بينها تبرز لدينا مجموعة من المحاور الرئيسية التي مثلت مفردات الاطار النظري للبحث.

حيث تجسّد القيم الممكنة الخصائص المستخلصة والصفات المميزة لكل مفردة من مفردات الاطار النظري وفق كل ما تم طرحه من أفكار ومفاهيم خلال متن البحث. وصولاً لتحديد الصفات المميزة لكل مفردة بغية تشخيص اثر عناصر المنظومات الداخلة في العملية التصميمية على النتاج وتحديد اهم مؤشرات ذلك التأثير وتجلياته في نتاج أي عمارة، وعليه تمثلت مفردات الاطار النظري بثلاث محاور أساسية وهي:

6-1: منظومات المبنى:

يناقش هذا الجانب المنظومات المتعددة الداخلة في العملية التصميمية بكل أبعادها والذي جاء بثلاث محاور ثانوية، مثّل كل محور منظومة من المنظومات الأساسية (منظومة الشكل المعماري، منظومة الخدمات)، وابرز سماتها. واندرج ضمن كل منظومة منها مجموعة من الخصائص والمميزات وكما يأتي:

أ- **منظومة الشكل المعماري:** جاء هذا المحور بمجموعة من الخصائص التي ميّزت النتاج ومنها ما تعلق بطبيعة الشكل الظاهر وخصائصه وما يمكن ان يأتي من تميز على مستوى الشكل، ومدى ارتباط هذا الشكل بطرز معمارية أو حركات فكرية أثرت في ذلك النتاج، فضلاً عن مستويات الذاتية والتفرد التصميمي والمقياس العام لذلك الشكل.

ب- منظومة الخدمات: احتوى هذا الجانب على مجموعة مفردات ارتبطت بعناصر المنظومات الخدمية. منها ارتباط تلك المنظومة بنوع المبنى والأثر الوظيفي عليها، والمستوى التكنولوجي لمنظومة الخدمات، وكذلك المؤثرات البيئية فيها، درجة الاقتصادية، فضلاً عن جوانب متعددة أخرى منها تأثير توزيع عناصر الخدمات بالحركات الفكرية المعمارية ومدى ارتباط الخدمات بالمواد المستخدمة والأثر المتبادل بينهما.

6-2: تكامل العلاقات المنظوماتية:

يناقش هذا الجانب ابرز مستويات العلاقة التأثيرية الرابطة، والمتبادلة بين مكونات العملية التصميمية وخاصة ما يتعلق منها بالمنظومات والعلاقة بينها، حيث جاء هذا الجانب بمحورين أساسيين هما:

أ- **خصائص العلاقة الرابطة بين المنظومات:** وهنا يتم التركيز على طبيعة ومميزات العلاقات الرابطة بين منظومات المبنى الأساسية وتوضيح طبيعة العلاقة الرابطة بين منظومتي الخدمات والشكل وتأثير عناصر منظومة الخدمات في الشكل المعماري الظاهر. ومميزات طبيعة العلاقة بين منظومة الشكل ومنظومة العناصر الخدمية.

ب- مستويات تكامل العلاقة المنظوماتية: يتم فيه التركيز على موضوع التكامل وما يمثله من جانب يحكم طبيعة العلاقة الرابطة بين منظومات المبنى الرئيسية والتي اتسمت بمستويات ودرجات مختلفة.

6-3: تعبيرية وأدائية النتاج المعماري:

يعكس هذا المحور خصائص مهمة تتعلق بالجانب الظاهراتي في النتاج المعماري، حيث هدف إلى توضيح السمات المادية والتعبيرية التي يتمتع بها الشكل المعماري على عدة مستويات. حيث جاء ضمن محوري أساسيين:

أ- مستويات تعبيرية النتاج: هنا يتم التركيز على توضيح مستويات الخصائص التعبيرية والجمالية التي حملها النتاج المعماري.

ب- الأدائية المنظوماتية: حمل هذا الجانب مجموعة من الموضوعات التي ارتبطت بالجانب الأدائي والوظيفي لكل منظومة من المنظومات المؤثرة في المبنى ومن ابرزها ي مستويات أدائية عناصر منظومة الشكل المعماري، فضلاً عن أدائية العناصر الخدمية.

7: الأمثلة التطبيقية للبحث:

المشروع الأول: مركز بومبيدو في باريس، فرنسا 1972-1975. (CENTRE GEORGES POMPIDOU)

تصميم/ ريتشارد روجرز، رينزو بيانو (Renzo Piano – Richard Rogers)

أ- الوصف العام للمشروع:

وصلت عملية الإظهار وتعبيرية كل من المنشأ والخدمات ذروتها على يد المعماري (Richard Rogers) عندما قدّم مبنى (بومبيدو سنتر) مع (Renzo Piano). ويعد مركز "بومبيدو" (Pompidou) متحفاً ومركزاً ثقافياً يقع وسط باريس في ميدان الخمسة هكتار بين "اللوفر ونوتردام"، في الموقع المعروف (Plateau Beabourg) الذي أعطى للمجمع اسمه الأصلي. ويعد نقّاد العمارة مركز "بومبيدو" بأنه مبنى يستعرض التقنية العالية بطريقة واضحة، وهذا الهدف خلق مرونة وحرية واسعة لمنظومة الفضاءات الداخلية بصورة حركّت عناصر البنى التحتية والخدمية إلى الخارج لترك الفضاءات الداخلية غير معرقّلة.

ب- مستوى منظومة الشكل المعماري:

انطلق معماريو المبنى من فكرة خلق وإبداع فضاءات عرض حرة وفسيحة في آن واحد، موظفين أطروحة (Mies Van der Rohe) الخاصة بتنظيم الفضاءات الشاملة، فشكل المبنى المتوازي الأضلاع الذي يمتلك 50 متراً عرضاً و170 متراً طولاً، تم تسقيف طوابقه الستة عبر منظومة من المساند المتشابكة المثبتة خارج المبنى [Reising,2010] شكل(12)

وساهمت معالجات واجهات المبنى الحضور الكثيف لعناصر الأنشاء والتراكيب البنائية الطولية والمحورية والمتصالبة التي غطت بعناصرها مفردات الواجهة وأكسبتها انطباع العفوية، ومما زاد في خلق حالة تعبيرية المنظومات كشف مجاري وأنابيب الخدمات الهندسية نحو الخارج؛ هذا عدا اللجوء لتوظيفات عنصر اللون وتشغيله تكوينياً للقيام بوظائف جديدة لم تكن معتادة سابقاً في العمارة المدنية. إذ حرص المصممون ان يكون لعنصر اللون دوراً مؤثراً في صياغة المنظومة التكوينية لواجهات المبنى، حيث تم توظيف عنصر اللون بصبغاته المختلفة على أجزاء مختارة من الواجهة المتشكلة من عناصر مختلفة، فلونت مجاري التهوية بالأخضر وأنابيب الماء بالأزرق وقنوات الأسلاك الكهربائية بالأصفر، في حين لونت عناصر الانتقال والحركة مثل المصاعد والسلالم المتحركة (Escalators) بالأحمر. وفي النتيجة فان قرار كشف ونقل جميع المنظومات المنشئية والحركية إلى واجهات المبنى أوحى إلى نزعة واضحة نحو استغلال تلك العناصر في تعبيرية المبنى الظاهرة. بالتالي خلق المبنى ظاهرة معمارية جديدة حُظيت بانتشار واسع في مجمل الممارسة التصميمية العالمية اللاحقة.

ج- مستوى منظومة الخدمات:

تم وضع كل معدات الخدمات الثقيلة والسخانات وأجهزة التكييف المركزية للمبنى في السرداب مع خزانات الماء ومنظومة التوزيع الكهربائي الرئيسية فضلاً عن أجهزة معالجة المياه. وتوزعت كل تلك الخدمات ضمن منشأ الجدار الشرقي، فالمعدات تكون في المستوى السفلي منه بينما أجهزة تكييف المبنى تكون بمستوى السقف. [Reising,2010]. شكل (13). ضمن كل طابق هنالك خدمات مكشوفة تحت السقف تشتمل على عناصر التوزيع الهوائي والإضاءة، بينما توضع في المستوى العلوي للأرضية عناصر التوزع والربط السلكي والأنابيب الصغيرة. وهذا يتم من خلال رفع الأرضية الثانوية التي تستند إلى الأرضية المنشئية الخرسانية. كما ان كل بحر منشئي في الفضاء الداخلي يعد منطقة حرارية مستقلة تتسلم الهواء من عناصر التوزيع الهوائي السقفية. فهنالك (26) عنصر توزيع هوائي عالي السرعة متعدد الأحجام عند السقف، وكل منها يجهز الهواء المكيف إلى الأسفل ويعود من احدى البحور المنشئية الـ(13) من كل طابق، ولغرض تقليل ارتفاع السقف يُقسم كل عنصر توزيع هوائي إلى عدة أجزاء مكونّة (كالمرشحات الهوائية، المراوح، المحركات والمنافذ الهوائية)، وتكون منافذ النفخ الهوائية واضحة جداً من الشرفات الجانبية الشرقية، وبالتالي واضحة للعيان من جهة الميدان المقابل للمبنى. [Simon,2009]

تكون الفكرة الرئيسية للخدمات هنا هي فكرة القشرة الخادمة حيث يصف (Piano) المبنى بانه "مركبة فضائية لا تطير" مفتخراً في كون المركز حقق اهم أهدافه المتمثلة في تغيير صورة المتاحف والمراكز الثقافية من أبنية جامدة ومعزولة عن العامة إلى مبانٍ متفاعلة مع الجمهور. كما شكّل النجاح الذي لقيه مركز "بومبيدو" نقطة انطلاق لنوع جديد من التعبيرية التي برزت فيها عناصر الخدمات بشكلها الظاهر، وأنابيبها ومجاري الهواء، والسلالم الكهربائية وغرف المكائن المكشوفة، وقد وصف النقاد طريقة إظهار الخدمات في المركز بانها "إثارة الخدمات". في حين صنّف المنظّر المعماري (Charles Jencks) مبنى "بومبيدو" ضمن

حركة التقنيات العالية (Hi-Tech) التي يعدها امتداداً للعمارة الحديثة، واصفاً إياه بانه **احتفال النظام التكنولوجي**. بينما جعل أخرون المبنى امتداداً للعمارة الفيكتوري وحركتي (الاركغرام والمستقبلية). [Jencks,1987,p:110].

وقد برر المعماريان عملية الإظهار الخدماتي من خلال البحث عن أشكال جديدة قادرة على توفير المرونة الكافية لاستيعاب وظائف ومتطلبات متغيرة.

المشروع الثاني:

مركز سنسبري للفنون البصرية/ في إنكلترا 1976–1977: (SAINSBURY CENTRE FOR VISUAL ARTS)

تصميم/ نورمان فوستر ومشاركوه. (NORMAN FOSTER & PARTNERS)

أ- الوصف العام للمشروع:

يمثل مركز "سنسبري" الاستخدام البارز الأول لمبنى عام من الواح الأكساء الخارجية (Cladding) المعزولة حيث حمل هذا المبنى الشكل الكفوء وتبنّي المواد المنشئية الصناعية الكفوءة، وامتاز المبنى بكونه ذي حجم وفضاء واحد يحوي مجموعة الوظائف الفنية ومدرسة الفنون الجميلة فضلاً عن مجموعة من الاستخدامات العامة.[Bachman,2003,p:361]. ويعد وضع كل فضاءات المبنى تحت سقف واحد مصدراً لتحديات متعددة منها: الفصل بين الوظائف، مشكلات الآمن والخصوصية، المشكلات الصوتية. الأمر الذي ولّد صعوبة في توزيع وفصل الفعاليات المتعددة ضمن الحجم الواحد، وكان اختيار (Foster) للمخطط المفتوح الكبير متسق مع مجموعة من الأهداف، منها محاولة تخفيض الطاقة اللازمة للتكيف من خلال التخلّي عن التبريد الميكانيكي قدر الإمكان الأمر الذي شكّل تحدّياً لـ(Foster) حيث تعمل الرطوبة العالية ومستويات درجة الحرارة العالية تأثيراً سلبياً للعناصر الفنية كما تلعب تلك العوامل أيضاً في التأثير على مواد اللوحات. [مجد عمر،2009،ص:1].

ب- مستوى منظومة الشكل المعماري:

يؤطر هيكل النظام المنشئي الأنبوبي غلاف الطبقة المزدوجة للجدران الطويلة وسقف المبنى، فالجانب الخارجي مكسو بمنظومة قابلة للتمدد من الألواح ذات الأبعاد (2.4×1.2 م) من الألمنيوم الصلب والألياف الزجاجية، فضلاً عن وجود الواح منها متحركة تكون مركبة بسارية مستمرة ومثبتة ببراغي.

وبالرغم من أن كل الألواح قابلة للحركة إلا ان التخطيط العام يعرض أربعة صفوف طويلة فقط من نوافذ الإضاءة السقفية المستمرة تكون اسفل المحور الطويل للسقف. ويكون الإفريز البارز والمقوّس شفافاً ليجاري نمط الإضاءة السقفية ويستعمل الواح الألياف الزجاجية الشفافة للإعلان عن المداخل الأرضية. ويتضمن الأكساء (Cladding) الداخلي أيضاً الواح ألمنيوم متحركة، كما أن الألواح السقفية تتحرك آلياً لتنظيم دخول ضوء الشمس، حيث أن اغلب تلك الألواح مدعومة بغطاء سمعي ليفي للسيطرة على الضوضاء والانعكاسات. [المصدر السابق،ص:1].

وتوجد منطقة عناصر الخدمات بين الطبقتين الخارجية والداخلية ضمن السمك المنشئي للهيكل العام. حيث تحوي منطقة الجدار "التي تكون بعمق (2.1 م)" على الحمامات والمخازن الصغيرة وبعض المكاتب فضلاً عن عناصر المنظومة الخدمية عند مستويات الطابق الأرضي والوسطي، بينما عند المستويات الأعلى توجد المخازن الكبيرة. أما منطقة السقف فتُستخدَم عناصرها للتعديل الضوئي حيث يتم نشر ضوء الشمس من خلال الألواح المتحركة المدارة من قبل المتحسسات الضوئية تحت النوافذ السقفية خلال الهيكل المنشئي. شكل (14). [المصدر السابق ،ص:1].

ج- مستوى عناصر منظومة الخدمات:

تأتي المساهمة المتميزة تكنولوجياً لمركز "سنسبري" من خلال شكل الجدار كتطبيق متجدد لمبدأ فضاءات الخادم والمخدوم، والبيئة الخارجية والداخلية، بدلاً من استعمال الجدار الرقيق، حيث استخدم (Foster) سطوح التغليف على جانبيّ الجدار ذي العمق الكبير من الهيكل المنشئي ويتم استغلال ذلك السمك بفضاءات الخادم والخدمات الميكانيكية، ووحدات التهوية، والمكاتب والحمامات، شكل (15). فضلاً عن كل الوظائف التي لا تنتمي للاستعمالات العامة للمعرض. وهذا الأمر ساهم في

تحرير الفضاء المركزي الكبير بوجود حركة مفتوحة وإضاءة نهارية وحجم مشترك. فالهيكل المنشئي هنا يكون مستغلاً في هذا المخطط. وتخدم المستويات الأرضية للفضاءات حاجات المستخدمين الخاصة بينما يمثل السقف مصدراً للإضاءة سواءً الطبيعية أم الصناعية. [Bachman,2003,p:370].

كما أن ستراتيجية الغلاف الخارجي تم توجيهها نحو التقليل قدر الإمكان من أحمال التبريد وأنظمة التكييف (HVAC). أما الحرارة فتوزع على المبنى من خلال مجمع الخدمات المركزي على شكل ماء بدرجة حرارة عالية بينما يتم دفع الهواء مباشرة من الألواح المثبّتة على الغلاف الخارجي. وإجمالاً هنالك (40) وحدة مروحية مثبتة في ثلاثة مستويات عليا من مستويات الجدار الجنوبي. شكل (15).

جدول رقم (1) تطبيق مفردات الإطار النظري للبحث على مشروع بومبيدو سنتر في باريس 1972-1975

	المفردات الرئيسية	المفردات الفرعية	القيم الممكنة	الخواص
أولاً	منظومة الشكل المعماري	طبيعة الشكل الظاهر والتميّز الشكلي	غير تقليدي، تكرار في عناصر التكوين، تعقيد عالي في التشكيل	الاعتماد على أشكال جديدة في التشكيل الخارجي
منظومات المبنى		ارتباط التكوين بطرز معمارية	ارتباطه بعمارة الـ(High-tech)	الاعتماد على توجهات عمارة التقنيات العالية في المعالجة
		مستوى الذاتية في التصميم	ذاتية عالية في اختيار الكثير من المعالجات	الخروج عن المألوف في معالجاته للواجهة
		المقياس العام للشكل	مقياس لا أنساني	الاعتماد على مقاييس الالة في العناصر
		مستوى ارتباط الشكل بالجانب التكنولوجي	تأثر كبير بالتطورات التكنولوجية في مجال العمارة والخدمات	الاعتماد على التقنيات الحديثة من نواحي المواد والمعالجات
		التأثير الوظيفي على الشكل الظاهر	عدم بروز الأثر الوظيفي في الشكل	لا يوجد ارتباط بين الشكل والوظيفة
		خصوصية المكان والمحيط وتأثيره الشكلي	تفرد عالي في المعالجات والتشكيل العام للمبنى	الخروج عن المألوف والسياق العام للموقع
		مستوى المواد البنائية	استخدام المواد المصنعة الحديثة	المواد المستخدمة كان لها الأثر الشكلي الكبير في النتاج
	منظومة الخدمات	ارتباط الخدمات بنوع المبنى والأثر الوظيفي	توافق عناصر الخدمات مع التقسيم الوظيفي	ارتباط الوظيفة الداخلية مع عناصر الخدمة الظاهرة في الفضاء
		المستوى التكنولوجي لمنظومة الخدمات	مستوى تكنولوجي وتقني عالي في خدمات المبنى	ترتبط عناصر الخدمة ومعالجاتها بالتطورات التكنولوجية بشكل وثيق
		المؤثرات البيئية في منظومة الخدمات	ترتبط المعالجات الخدمية بالمؤثرات البيئية بشكل كبير	تنطيق عناصر الخدمة حسب الحاجة البيئية
		درجة الاقتصادية في المنظومة الخدمية	لا توجد اقتصادية عالية في المنظومة الخدمية	الاعتماد على مستوى عالي من التقنية في المواد والمعالجات
		تأثر توزيع عناصر الخدمات بالحركات الفكرية المعمارية	ارتباطه بتوجهات عمارة الـ(High-tech)	الاعتماد على توجهات عمارة التقنيات العالية في العناصر والمعالجات الخدمية
ثانياً	خصائص العلاقة بين المنظومات	طبيعة العلاقة بين الخدمات والشكل	علاقة التشابك وتكون جزء مكمل للتشكيل	الاعتماد على عناصر الخدمات في الواجهات

تكامل العلاقات المنظوماتية			
تأثير الخدمات على المنظومة الشكلية	اثر كبير على التشكيل العام للواجهة	بروز عناصر الخدمة على الواجهات
طبيعة العلاقة بين المنشأ والخدمات	علاقة الاتصال وعلاقة	يوفر المنشأ الهيكل

				تشابك في وقت واحد	**الساند للمنظومة الخدمية**
	مستويات تكامل العلاقة المنظوماتية	**تكامل العلاقة بين منظومتي المنشأ والخدمات**	**مستوى التكامل**	تكامل فيزيائي	**يشتركان بنفس الحيز**
			درجة التكامل	علاقة اتصال وتشابك	**يـوفره المنشـأ الإسـناد للنظم الخدمية**
		تكامل العلاقة بين منظومتي الشكل والخدمات	**مستوى التكامل**	تكامل فيزيائي	**تظهر عناصر الخدمات بنفس الواجهات**
			درجة التكامل	علاقة تشابك	**تنطبق فيها المنظومتان احـدهما علـى الأخـرى وتشـتركان بالمتطلبـات الفضائية**
ثالثاً	**مستويات تعبيرية النتاج**	**النمط التعبيري للعناصر الخدمية**		تعبيرية عالية	**إظهار عناصر الخدمات داخلياً وخارجياً**
تعبيرية وأدائية النتاج المعماري		**درجة التكتونية في النتاج**		تكتونية عالية	**الإظهـار العـالي للمنشـأ والتمفصل**
		درجة تعبيرية المادة البنائية		تعبيرية واضحة للمواد	**الأثـر التعبيـري للمـواد المستخدمة**
	الأدائية المنظوماتية	**مستويات أدائية عناصر المنظومة الشكلية**	**الإداء الشكلي**	أداء تشكيلي عالي	**استخدام تشكيلات جديدة**
			الإداء الإنشائي	وجود أداء منشئي	**وجـود وظيفـة مشـتركة لعناصر المنشأ**
			الإداء الخدمي	أداء خدمي عالي	**توفير العزل البيئي اللازم**
		مستويات أدائية عناصر المنظومة الخدمية	**الإداء الشكلي**	أداء تشكيلي عالي	**إظهار العناصر الخدمية على الواجهات الخارجية للمبنى**
			الإداء الإنشائي	لا يوجد	
			الإداء الخدمي	**كفاءة أدائية عالية**	**اسـتثمار التقنيـات الخدميـة العاليـة فـي المبنى**

جدول رقم (2) تطبيق مفردات الإطار النظري للبحث على مشروع مركز سنسبري في إنكلترا 1976–1977

	المفردات الرئيسية	**المفردات الفرعية**	**القيم الممكنة**	**الخواص**
أولاً				
منظومات المبنى	**منظومة الشكل المعماري**	**طبيعة الشكل الظاهر والتميّز الشكلي**	بساطة ظاهرة، وتوازن تكويني وتكرار في العناصر المستخدمة	**الاعتمـاد علـى بسـاطة فـي التشـكيل الخارجي**
		ارتباط التكوين بطرز معمارية	ارتباطه بعمارة الـ(High-tech)، مع تفرّد محدود	**الاعتماد على توجهات التقنيات العالية في العديد من المعالجات**
		مستوى الذاتية في التصميم	موضوعية عالية في اختيار الكثير من المعالجات الشكلية	**عدم الخروج عن المألوف في كثير من تفاصيل الواجهة**
		المقياس العام للشكل	مقياس أنساني واضح	**الاعتماد على مقاييس الأنسان**
		مستوى ارتباط الشكل بالجانب التكنولوجي	تـأثر كبيـر بـالتطورات التكنولوجيـة فـي مجال المواد البنائية	**استغلال التقنيات الحديثة في علوم المواد البنائية من خلال استخدام المواد الحديثة**
		التأثير الوظيفي على الشكل الظاهر	بروز الأثر الوظيفي في الشكل الظاهر	**وجود ارتبـاط نسـبي بين الشـكل الخـارجي والوظيفة**
		خصوصية المكان والمحيط وتأثيره الشكلي	تفرد عالي في المعالجات والتشكيل العام للمبنى	**محاولـة الخـروج عـن المـألوف والسـياق العام للموقع**
		مستوى المواد البنائية	استخدام المواد المصنعة الحديثة	**المواد المستخدمة كان لها الأثر الشكلي الكبير في النتاج الظاهر**
	منظومة الخدمات	**ارتباط الخدمات بنوع المبنى والأثر الوظيفي**	توافـق عناصـر الخـدمات مـع التقسـيم	**ارتبـاط الوظيفـة الداخليـة مـع عناصـر**

				الوظيفي	**الخدمة الظاهرة في الفضاء**
		المستوى التكنولوجي لمنظومة الخدمات		مستوى تكنولوجي عالي في خدمات المبنى	**ترتبط عناصر الخدمة ومعالجاتها بالتطورات التكنولوجية بشكل وثيق**
		المؤثرات البيئية في منظومة الخدمات		توافق المعالجات الخدمية بالمؤثرات البيئية بشكل كبير	**تنطيق عناصر الخدمة حسب الحاجة البيئية**
		درجة الاقتصادية في المنظومة الخدمية		لا توجد اقتصادية عالية في المنظومة الخدمية	**الاعتماد على مستوى عالي من التقنية في المواد والمعالجات**
		تأثر توزيع عناصر الخدمات بالحركات الفكرية المعمارية		ارتباطه بتوجهات عمارة الـ(High-tech)	**الاعتماد على توجهات عمارة التقنيات العالية في العناصر والمعالجات الخدمية**
ثانياً					
تكامل العلاقات المنظوماتية	**خصائص العلاقة بين المنظومات**	**طبيعة العلاقة بين الخدمات والشكل**		علاقة الاتصال فيما بينهما	**لا يوجد تأثير لعناصر الخدمات في الواجهات الخارجية**
		تأثير الخدمات على المنظومة الشكلية		لا يوجد اثر كبير على التشكيل العام للواجهة	**عدم بروز عناصر الخدمة على الواجهات**
		طبيعة العلاقة بين المنشأ والخدمات		علاقة التشابك بين المنظومتين وتتداخلان فيما بينهما	**يوفر المنشأ الحيز والهيكل الساند للمنظومة الخدمية**
	مستويات تكامل العلاقة المنظوماتية	**تكامل العلاقة بين منظومتي المنشأ والخدمات**	**مستوى التكامل**	تكامل فيزيائي وإدائي	**يشتركان بنفس الحيز والوظيفة**
			درجة التكامل	علاقة اتصال وتشابك	**يوفر المنشأ الإسناد والحيز للمنظومة الخدمية**
		تكامل العلاقة بين منظومتي الشكل والخدمات	**مستوى التكامل**	تكامل أدائي	**تؤدي عناصر الشكل الخارجي بعض واجبات المنظومة الخدمية**
			درجة التكامل	علاقة التشابك	**تنطبق فيها المنظومتان احدهما على الأخرى وتشتركان بالمتطلبات الفضائية**
ثالثاً					
تعبيرية وأدائية النتاج المعماري	**مستويات تعبيرية النتاج**	**النمط التعبيري للعناصر الخدمية**		لا وجود لتعبيرية العناصر الخدمية	**لا يوجد إظهار لعناصر الخدمات في تشكيلات المبنى**
		درجة التكتونية في النتاج		تكتونية غير عالية	**الإظهار المحدود للمنشأ**
		درجة تعبيرية المادة البنائية		تعبيرية واضحة للمواد	**الأثر التعبيري للمواد المستخدمة**
	الأدائية المنظوماتية	**مستويات أدائية عناصر المنظومة الشكلية**	**الإداء الشكلي**	أداء تشكيلي عالي	**استخدام تشكيلات ومواد جديدة**
			الإداء الإنشائي	لا يوجد	
			الإداء الخدمي	أداء خدمي جيد	**توفير العزل البيئي اللازم**
		مستويات أدائية عناصر المنظومة الخدمية	**الإداء الشكلي**	أداء تشكيلي محدود	**عدم إظهار العناصر الخدمية على الواجهات الخارجية للمبنى**
			الإداء الإنشائي	لا يوجد	
			الإداء الخدمي	**كفاءة أدائية عالية**	**استثمار التقنيات الخدمية العالية**

8: الاستنتاجات والتوصيات.

- يجب ان يكون هنالك تحديد نوع وطبيعة الخدمات المطلوبة بالاعتماد على نوع المبنى ودرجة تعقيده وهذا يفرض إقرار كيفية تكامل منظومات الخدمات مع المنشأ وعناصر البناء المختلفة وكيف ستظهر ودرجة المرونة في المنظومات.
- يمكن عد المنظومات في أي مبنى هي منتجات إنسانية تسعى لتحقيق الأهداف الإنسانية المعرفة، وموجهة نحو الوصول إلى حلول للمكونات الشخصية بمقدار تأثيرها على المنظومة ككل من خلال تحقيق الأهداف بربط أدائية المنظومات مع الكل، وبالتالي يمكن اعتبار المبنى "ككل" يتكون من مجموعة من المنظومات "الأجزاء" والتي تتفاعل مع بعضها بعلاقات حيوية تسعى لتحقيق تكوين متكامل.
- تعد منظومة الخدمات ابرز مكونات المبنى الرئيسية والتي أثرت وبشكل أو بآخر في صياغة نمط ولغة العمارة على مدار تطوراتها. حيث تُعد منظومة الخدمات من اكثر أنظمة المبنى تغايراً بتقدم الزمن بسبب التطورات المتسارعة للتكنولوجيا. بسبب الارتباط الوثيق والمتبادل بين التكنولوجيا ومنظومة الخدمات.

- ان لتكامل منظومات المبنى العديد من الفوائد التي تكمن في كونه يؤثر إيجاباً على الزمن المستغرق للتصميم والأنشاء وعلى كمية المواد المستخدمة، وهذا يتكامل مع إمكانية الحصول على فضاءات موظفة بشكل جيد موفرة المرونة وإمكانية التوسع المستقبلي.
- تأثير المنظومة الخدمية على جانب الشكل المعماري اخذ يتزايد لسببين أساسيين، الأول يتمثل بظهور مبانٍ تستخدم الخدمات كتشكيل واضح يضاف إلى العمارة، أما السبب الثاني فيكمن بالدور المتعاظم للخدمات من حيث الكلفة التي قد تصل إلى 30% من الكلفة الإجمالية للمبنى.
- علاقة المنظومات مع بعضها هي علاقة تكاملية اذا أخذت بنظر الاعتبار "الكل" وتختلف المنظومة عن العلاقة باعتبار ان العلاقة هي بين عنصرين فقط. ولا تتيح دراسة العلاقة بينهما بمعرفة ارتباطهما بالكل، أما المنظومة فتدرس علاقة المكونات والأجزاء المتعددة بالمنظومة وتتيح معرفة تلك الأجزاء ضمن الكل.
- التركيز على الفكر التجزيئي في حل المشكلات وتقسيمها إلى مناطق متخصصة يجعلنا بازدياد نهمل الموضوع الواسع والذي يعطي للأشياء وحدتها، وبالحقيقة ان هذه النظرة قد تعدّت العلم والتكنولوجيا لتشمل مجال كافة علوم الحياة.
- ارتباط المنظومة الخدمية عبر تطوراتها بمفاهيم الماكنة، خاصة ما تعلق منها بالجوانب التعبيرية حيث ان التعامل مع الخدمات يفرض على المصمم الكثير من السياقات العملية والوظيفية البحتة الخاضعة بدورها للمحددات المنطقية والعلمية التي يمثلها منطق الماكنة. فمنظومة الخدمات (وما ارتبط بها من مفاهيم الماكنة) ليست مجرد تكوين مادي لها بل تشتمل أيضاً على قيماً ميتافيزيقية وتعبيرية متزايدة بصورة أثرت في الكثير من الأفكار المعمارية المعاصرة.
- أصبحت جماليات العناصر الخدمية جزءاً من الفنون ولم يعد هنالك تحرّج من قبول تلك الجماليات الجديدة التي دعت إليها الكثير من الحركات والتي بدت عند طرحها لأول وهلة غريبة عن السياق الفني والمعماري. فكانت فكرة (عمارة الماكنة) لا تهدف إلى إنتاج ماكنة بقدر ما انصب جل اهتمامها على إنتاج عمارة تعبر عن الماكنة.
- من الضرورات التصميمية مراعاة العناصر الخدمية تعبيرياً خاصةً مع إمكانيات ودعوات إظهار تلك العناصر.

المصادر والمراجع

المصادر العربية:

- رغد نعمة الله حمد الله، **التكنولوجيا والشكل: اثر التكنولوجيا الحديثة في شكل المسكن**، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الهندسة، جامعة بغداد، 1997.
- سوسن احمد حلمي، **منطق العمارة استطلاع فلسفي نظري لمناطق آليات الإدراك والحكم في العمارة**، مجلة جمعية المهندسين، المصرية، آذار،1997.
- مجد عمر حافظ، **العمارة الفائقة التكنولوجيا**، مقال منشور، موقع ملتقى المهندسين العرب، الشبكة الدولية، 2009.
http://www.arab eng.org/vb/showthread.php?t=103751&page=22#ixzz1n6MHAjOG
- محمد محمود عويضة، **تطور الفكر المعماري في القرن العشرين**، دار النهضة العربية، بيروت، لبنان، 1984.
- هوشيار قادر رسول، **العمارة والتكنولوجيا: دراسة تحليلية للفعل التكنولوجي في العمارة**، أطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية الهندسة، جامعة بغداد، 2003.

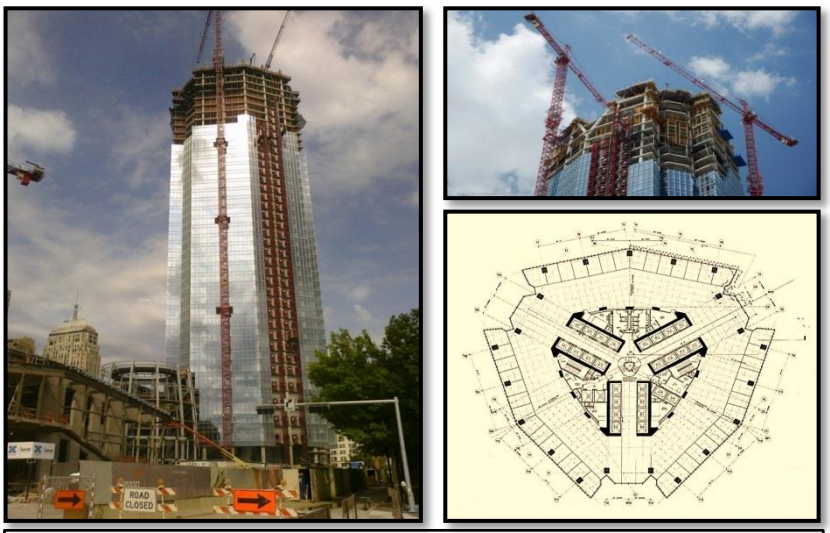
المصادر الاجنبية:

- Ackoff, Russell L., Redesigning the Future: **A system Approach to Societal problems**, A wily- Interscience publication, John Wiley and Sons, New york, 1974.
- Bachman , Leonard R., **Integrated Buildings The Systems Basis Of Architecture**, Published by John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2003.
- Banham, Reyner, **The Architecture of the Well-tempered Environment**, Architectural Press, London, 1969.
- Barton. Paul K., **Building Services Integration**, E & F. N. Spon, London, 1983.
- Burberry, Peter, **Distribution and Sizing**, in space for services. AJ, 5 March 1986. Architectural Press.
- Burberry, Peter, **Environment and Services**, Michel's Building Series, Halsted Press, New York, 1979.
- Davis, Colin, Lloyd's, **The Omniplatz, The Architectural Review**, No.1076, October, Architectural Press, 1986.
- Groak, Steven, **The Idea of Building**, E & F. N. Spon, London, 1992.

- Handler, Benjamin, **Systems Approach to Architecture**, American Elsevier publishing company, New York, 1970.
- Harbison, Robert, **Thirteen Ways.. Theoretical Investigation in Architecture**, MIT, press, Cambridge, 1997.
- Hawkes, Dean, **The Architectural Dimension, in Space for Services**, AJ, 26 February, Architectural Press. 1986.
- Jencks, Charles, **The Language of Post-Modern Architecture**, Fifth Edition, Academy Editions, London, 1987.
- Mason, John and Venning. Bob, **Structure and Services, Demands/options, in space for Services**, AJ, 12 March, Architectural Press. 1986.
- Maver , Thomas, **Building Service Design**, RIBA Press, London, 1971.
- Reising, Natasha, **Centre Georges Pompidou**, Internet Research, 2010. http://www.daapspace.daap.uc.edu%2F~larsongr%2FLarsonline%2FRogers_files%2FPiano-Pompid.pdf
- Rush, R.D., **The Building Integration handbook**, The American Institute of Architects, 1986.
- Simon, Herb, **Complexity of architecture in complex city**. Internet article, 2009. http://www.edge.architects.com/complex_city.htm

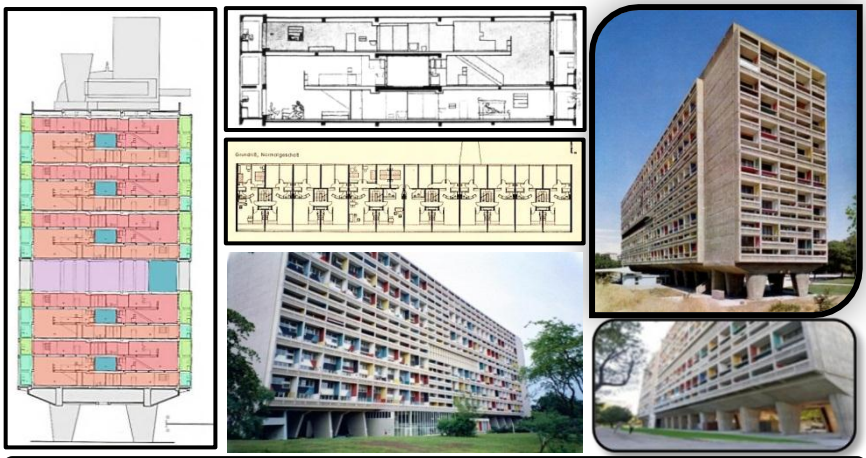
شكل (1) اتجاهات التمريرات الخدمية بشقيها العمودي والأفقي والتي تعتمد بشكل أساسي على نوع وطبيعة المبنى

المصدر: http://www3.hku.hk/mech/sbe/case_study/case/hk/hku-bsb/bsb-index.html



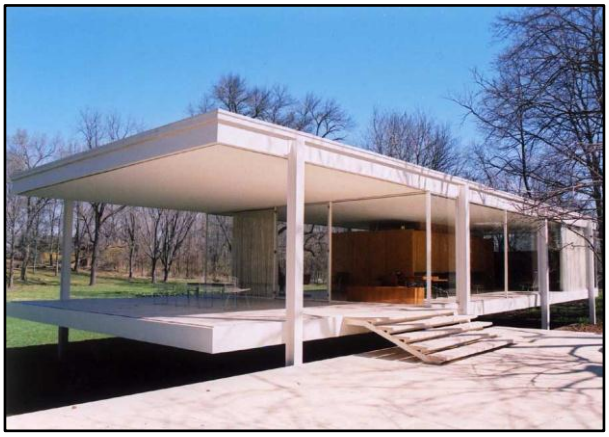
شكل (2) أهمية الـ(Core) في تسهيل التمريرات الخدمية في مبنى (Devon Tower) حيث تؤثر أنماط معينة من الأساليب المنشئية في سهولة التعامل مع المنظومة الخدمية

المصدر: http://media.photobucket.com/image/structural%20core%20building/gandjdunlap/DevonFloor.jpg



شكل (3) مبنى مرسيليا للمعمار (Le Corbusier)، حيث ان أجزاء من المنظومة الخدمية كانت دائماً تظهر

المصدر: http://ardourofthelayman.blogspot.com/2010_10_01_archive.htm

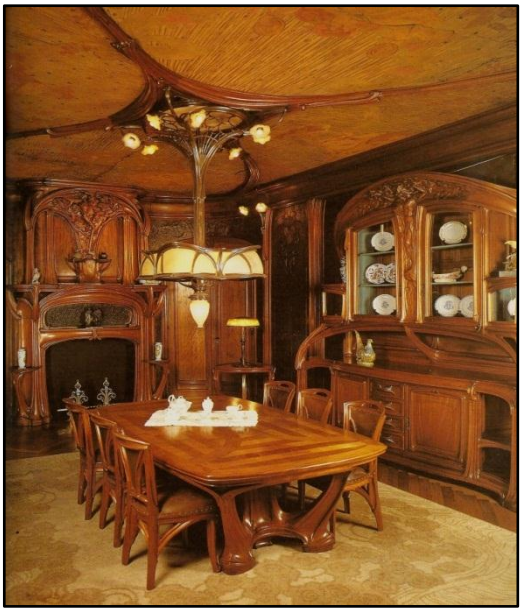


شكل (4) بيت Farnsworth للمعمار (Mies van der Rohe) الذي تميّز بالبساطة والشفافية وتشكيل فضاء مستمر لا تخترقه سوى الأعمدة المنشئية فضلاً عن كتلة مصمتة تمثل الفضاءات الخدمية

المصدر: http://www.e-architect.co.uk/chicago/farnsworth_house.htm

شكل (5) تصميم البيت الزجاجي (glass house) للمعمار (philip johnson) ومدى اتسامه بالشفافية العالية والاختراق البصري

المصدر: http://www.ichalcarper.com/outdoor-design/philip-johnsons-glass-house



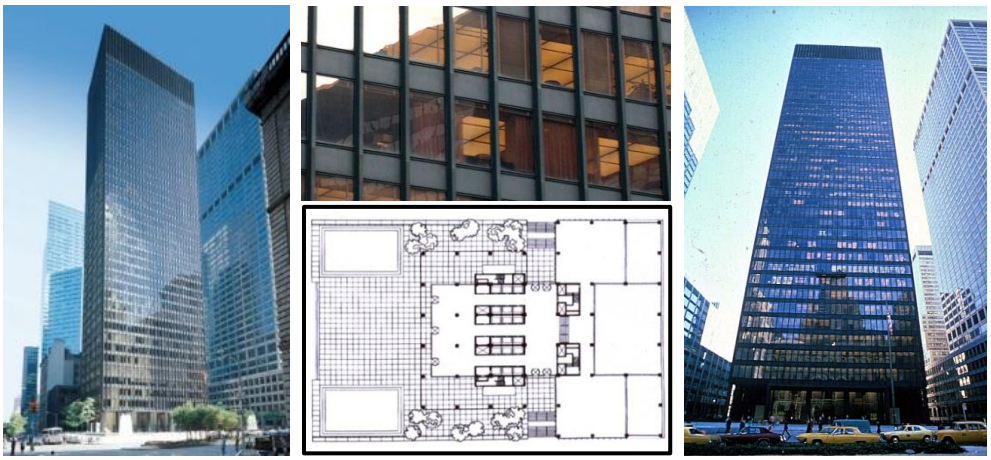
شكل (6) دخول عناصر الإنارة الصناعية إلى المجال المعماري في حركة (الفن الجديد–Art Nouveau) الذي يعد العامل البارز في التأثير الشكلي غير المباشر لمنظومة الخدمات

المصدر http://www.myajade.com/light-it-up/art-nouveau-lighting/

شكل (7) برج جامعة بغداد للمعمار (Walter Gropius) الذي يمثل التوجهات الشائعة في توقيع فضاءات المكائن الخدمية في المباني العمودية

يتبين وجود طابق خاص للخدمات. وذلك للأسباب الوظيفية والمنشئية والتعبيرية

المصدر: الباحث

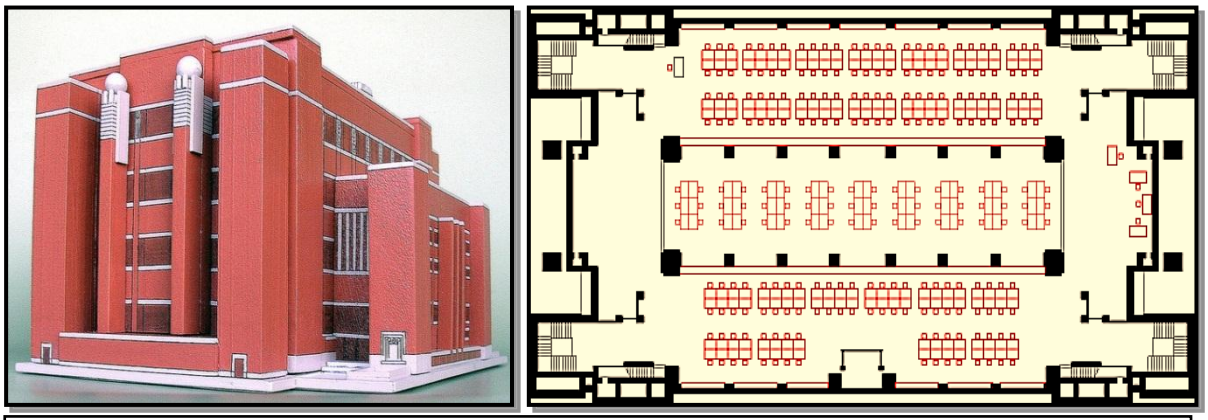


شكل (8) مبنى "سيكرام" للمعمار (Mies Van der Rohe) حيث كان السعي نحو تمييز فضاءات الخدمات عن السياق مع الملاءمة مع فكرة التمييز الوظيفي لعناصر المبنى

المصدر http://www.skyscraper.org/EXHIBITIONS/FAVORITES/fav_seagram.htm

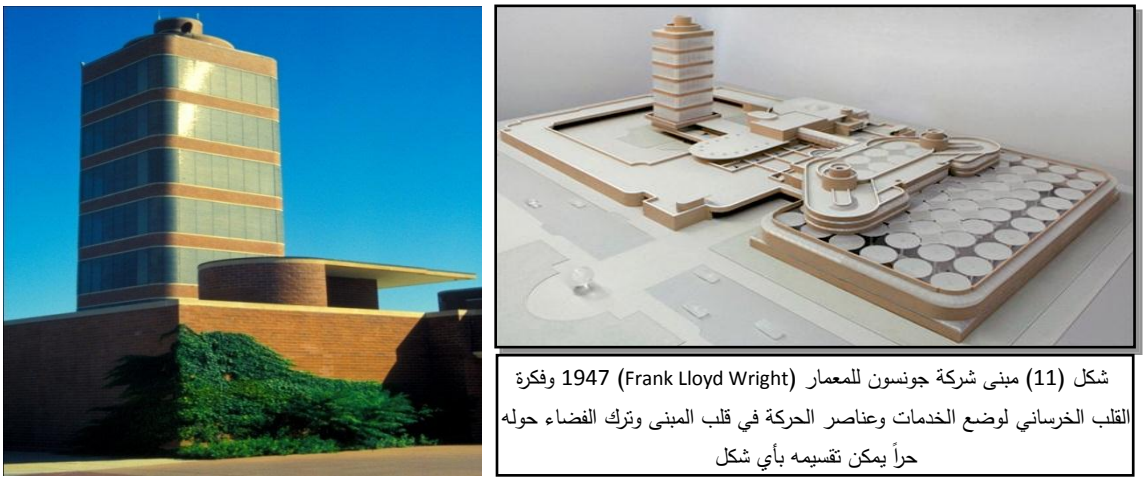
شكل (9) منظومة الخدمات لمبنى اللويدز في لندن للمعمار (Richard Rogers)

المصدر : http://www.walklondon.com/london-attractions/lloyds-of-london.htm



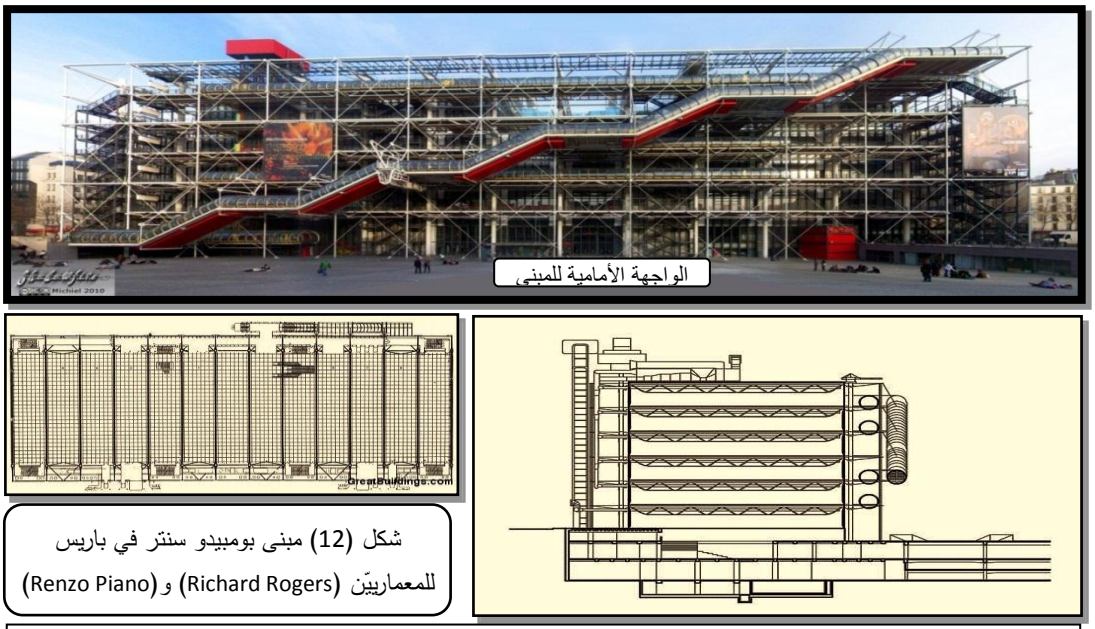
شكل (10) مبنى "شركة لاركن" للمعمار (Frank Lloyd Wright). وضع الخدمات في كتلة مستقلة بعيدًا عن فضاءات الموظفين

المصدر: http://www.carusostjohn.com/media/artscouncil/history/taylorist/index_02.html



شكل (11) مبنى شركة جونسون للمعمار (Frank Lloyd Wright) 1947 وفكرة القلب الخرساني لوضع الخدمات وعناصر الحركة في قلب المبنى وترك الفضاء حوله حراً يمكن تقسيمه بأي شكل

المصدر:http://www.greatbuildings.com/cgi-bin/gbi.cgi/Johnson_Wax_Building.html/cid_johnson_wax_002.gbi

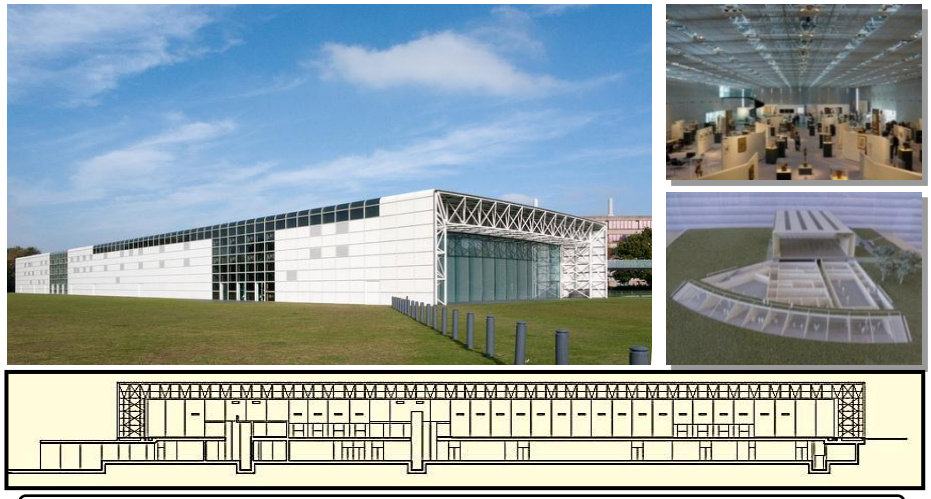


شكل (12) مبنى بومبيدو سنتر في باريس للمعماريين (Richard Rogers) و(Renzo Piano)

المصدر:http://web.france.com/places/centre_georges_pompidou_paris

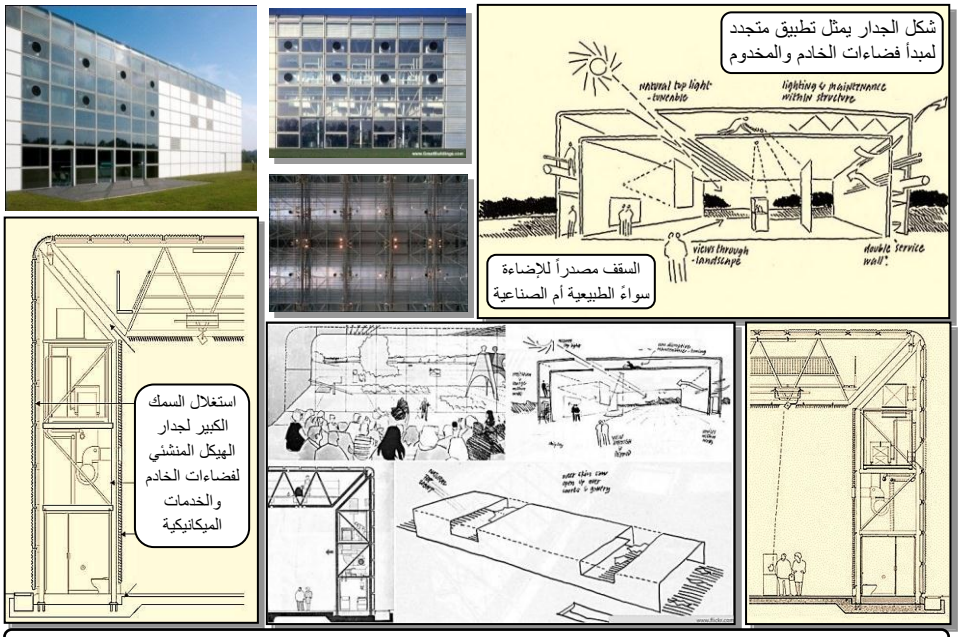
شكل (13) منظومة الخدمات لمبنى بومبيدو سنتر في باريس للمعماريين (Richard Rogers) و(Renzo Piano)

المصدر: http://www.placesinparis.com/centre-pompidou /



شكل (14) منظومة الشكل المعماري لمركز سنسبري للفنون البصرية/ في إنكلترا للمعمار (Norman Foster)

المصدر: http://www.flickr.com/photos/martinrp/323106894/sizes/z/in/photostream /



شكل (15) منظومة الخدمات لمركز سنسبري للفنون البصرية/ في إنكلترا للمعمار (Norman Foster)

المصدر: http://en.wikiarquitectura.com/index.php/Sainsbury_Center_for_Visual_Arts